



Environment
Energy
Economy
TSUKUBA

つくば
環境
エネルギー
経済フォーラム



第6回

つくば3Eフォーラム会議報告書

2012

12月3日(月), 4日(火)
つくば国際会議場

「第6回つくば3Eフォーラム会議」を終えて

環境・エネルギー問題を中心テーマに筑波研究学園都市の連携を目指して開催した2007年末の第1回会議以来、多くの変化がありました。つくば市の環境スタイル行動計画の策定には大学、研究機関、市民団体などステークホルダーのすべてが参加しました。また、環境教育のカリキュラムも多くの人々の協力で作られ、市内の全小中学校で活用されるまでになりました。6年前に比べて、県や市の行政と教育研究機関、そして市民のみなさんとの交流、連携が活発になったことを実感します。2011年（平成23年）12月つくばが国際戦略総合特区の1つとして認定を受けたこと、さらに、2013年3月につくば市が環境モデル都市として認定を受けたことは、交流や連携が進んだ結果だと思えます。このような変化に対応して、つくば3Eフォーラムも第2フェーズに移行しています。特区やモデル都市の事業では、具体的な研究開発や活動が求められます。予算面の制約で具体的な活動へ移行することが難しかった課題についても、県やつくば市とともに、外部資金を獲得し、実験タウンとしての活動を活発化していく必要があると考えています。

第6回会議は、つくばのこれからの活動を考えるうえで参考になる有意義な会議でした。初日はタスクフォースの活動報告を行いました。それぞれのTFが行政とともに活動できるだけのアイディアと調査結果をもつことが分かりました。今後これらを見える形にしていくことが重要ですが、環境モデル都市の動きと連動して、展開いくことになると期待しています。2日目、「環境都市を実現するための地域における課題と連携」をテーマに、国立環境研究所の藤田壮先生による基調講演、そして、2008年認定の環境モデル都市の富山市、北九州市、飯田市から地域の特性を活かした環境都市づくりの取り組みを紹介していただきました。また、つくば市からは、当時はまだ認定を申請中の環境モデル都市事業「つくば環境スタイル“SMILe”」の紹介がありました。国から自治体への働きかけや期待、そしてそれぞれの自治体の積極的な取り組みは、意識の高い人々の積極的な活動に支えられていることを学びました。

エネルギーシステム・評価TF座長の内山洋司教授による「地域『3E』モデルによる低炭素地域社会の展望」のご講演も示唆に富み、今後のつくば市やフォーラムの活動に資するものでした。筑波大学の学生団体「3e cafe プロジェクトチーム」そして「筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点教育プログラム」の活動紹介もありました。多彩な活動がつくばで展開しており、これらがつながりつつあることを感じることができました。最後のパネルディスカッションでは、環境都市構築にむけてつくば市や大学、研究機関への期待と要望が多く寄せられました。

会議全体を通して、環境・エネルギー問題に関するつくばの活動が次のフェーズに移りつつあると感じました。この動きを継続、発展するには、ステークホルダーの連携をさらに加速していくことが重要です。今後とも皆様のご協力をお願いする次第です。

2013年3月

つくば3Eフォーラム議長 井上 勲

開催概要

2012年12月3日(月)、4日(火)、つくば国際会議場において、「第6回つくば3Eフォーラム会議」を開催しました。第6回目となる今回は、「環境都市を実現するための地域における課題と連携」をテーマとし、地域全体でエコシティ構築に取り組んでいる先進事例、および、課題解決の鍵と未来への展望を共有していくことを目的に2日間で約200名に参加いただきました。

1日目は、「つくば3Eフォーラム」を支える4つのタスクフォース、「バイオマス」、「都市構造・交通」、「太陽エネルギー」、「エネルギーシステム・評価」の各活動の報告をいたしました。各タスクフォース座長からの報告後、井上勲議長による総括として、タスクフォースからの提案がつくば市の取り組みに活かされることへ期待が述べられました。また、多くの参加者から質疑やコメントが活発に寄せられ、充実した会となりました。



つくば国際会議場



1日目の会場の様子



タスクフォース活動報告

2日目は、つくば3Eフォーラム議長、筑波研究学園都市交流協議会会長、つくば市長、筑波大学長の挨拶から開始されました。

基調講演は、(独)国立環境研究所環境都市システム研究プログラム研究総括の藤田壮氏により「環境都市を通じた地域イノベーションにむけて」と題して行われました。政府が環境モデル都市および環境未来都市事業を開始した経緯と、その結果、各自治体の環境都市に対する関心と行動力が高まったことなどが紹介されました。環境モデル都市、環境未来都市は、低炭素社会づくりのフロントランナーになると共に、総合的なイノベーションシステムとして、国内外に発信されることが期待されており、環境モデル都市に申請していたつくば市へもメールが送られました。



井上議長の挨拶



藤田氏による基調講演

セッション1では、「地域の特性を活かした環境都市づくり」と題し、つくば市、富山市、北九州市、飯田市から取り組みの紹介がなされました。まず、つくば市から、内閣府が追加募集している環境モデ



つくば市



富山市



北九州市



飯田市



ル都市事業に対するつくば市の応募コンセプトである「つくば環境スタイル“SMILE”」の紹介があり、続く3つの都市からは、少子高齢化や公害、交通の老朽化など、地域の問題に対する解決策を考える過程をきっかけに地域の強みや資源を活かした街づくりが行われてきたこと、また、それが結果的に持続可能なまちとして環境都市を構築することにつながった経緯などが紹介され、都市毎の背景や工夫を伺い知ることができました。

セッション2では、つくば3Eフォーラムエネルギーシステム・評価タスクフォース内山洋司座長により、「地域『3E』モデルによる低炭素地域社会の展望」と題した講演が行われました。政策評価モデルの必要性や、具体例として、太陽光発電やバイオマスエネルギーなどを茨城県やつくば市に導入した場合の評価や地域経済影響評価が紹介されました。

セッション3では、これからの社会を担っていく学生は「環境都市構築の主人公！」として、3Eをテーマに学生・市民が研究者や専門家と交流を図る場を提供する筑波大学の学生団体「3Ecafe プロジェクトチーム」、国内外の環境都市構築の場で活躍する人材を育成する教育プログラム「筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点」の活動紹介がありました。



3Ecafe 学生の活動紹介

2日目最後のパネルディスカッションでは、(独)国立環境研究所社会環境システム研究センター 持続可能社会システム研究室の藤野純一氏を座長に、環境都市構築における地域における課題やその解決の鍵について、資金調達の苦労や多世代交流についてなど、多様な話題を織り交ぜながら活発な意見交換がなされました。

会場となった中ホール前のホワイエでは、18団体のポスター等が掲示され、休憩時間には、出展者によりそれぞれの活動の紹介がなされました。

また、本会議に先立ち12月2日(日)にプレイ



パネルディスカッション



ポスター・展示

イベントとして、「再生可能エネルギー最先端研究施設見学」と題し、藻類・エネルギーシステム研究拠点(筑波大学)、メガソーラー施設((独)産業技術総合研究所)などを見学し、専門家から説明を受けるサイエンスツアーを実施しました。初めての試みにも関わらず、県内外から26名の一般市民の方に参加いただきました。ツアーの最後には、セグウェイの試乗会もあり、「実験する街：つくば」を体験していただいた1日でした。



藻類エネルギー開発拠点見学(筑波大)



太陽光発電施設見学(産総研)

目次

巻頭言：「第6回つくば3Eフォーラム会議」を終えて	1
開催概要	2
目次	4
第1部 第6回つくば3Eフォーラム会議 プログラム	6
第2部 講演録（要旨，講演録，スライド）	8
タスクフォース活動報告（12月3日）	
オープニング	8
タスクフォース活動報告	
■ バイオマスタスクフォース：「TKBIT（つくばバイオマス・イノベーションタウン）の創造」	9
■ 都市構造・交通システムタスクフォース：「未来の学園都市と交通を描く」	26
■ 太陽エネルギータスクフォース活動報告	41
■ エネルギーシステム・評価タスクフォース：「地方自治体における低炭素社会の構築」	51
タスクフォース活動報告総括	73
シンポジウム –これからの環境都市を考える–（12月4日）	
オープニング	74
基調講演「環境都市を通じた地域イノベーションにむけて」	78
セッション1：地域の特性を活かした環境都市づくり	
■ つくば市	98
■ 富山市	111
■ 北九州市	120
■ 飯田市	128
セッション2：地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望	141
セッション3：学生の取り組み紹介 –学生が環境都市づくりの主人公！–	
■ 学生が環境都市づくりの主人公！（3Ecafe プロジェクトチームの紹介）	156
■ 筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点（EDL）	162
セッション4：パネルディスカッション	
テーマ：環境都市を実現するための地域における課題と連携	168



第3部 ポスター発表	183
タイトル一覧.....	183
要旨.....	184
展示ポスター.....	190
■ つくば3Eフォーラム.....	190
■ つくば環境スタイル.....	194
■ コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築.....	199
■ 北九州市環境未来都市.....	201
■ 環境モデル都市・飯田.....	203
■ 市内大学・研究機関等における節電.....	206
■ 太陽光発電工学研究センターの取り組み.....	207
■ 草本資源作物による原料の安定供給.....	208
■ エリアンサスの新品種候補系統.....	209
■ NanoGREEN / WPI - MANA 棟.....	210
■ 土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり.....	211
■ エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス.....	212
■ 軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発.....	213
■ 東日本大震災津波による河川汽水域への影響　－北上川河口ヨシ原を例として－.....	214
■ 産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析.....	215
■ 3Ecafeプロジェクトチームの活動紹介.....	216
■ つくば学際環境教育セミナー (TIEES) の7年の軌跡　－大学の環境教育・防災教育の試み－.....	218
■ エコ・カレッジ 23 の活動紹介.....	219
■ 筑波大学つくばエコシティ推進グループの活動紹介.....	221



「第6回つくば3Eフォーラム会議 —これからの環境都市を考える—」プログラム

12月3日(月) つくば3Eフォーラム タスクフォース 活動報告

会場：つくば国際会議場 中会議室 201

13:45 – 13:50 オープニング つくば3Eフォーラム議長挨拶

タスクフォース活動報告

13:50 – 14:20 バイオマス タスクフォース 座長 柚山 義人

14:20 – 14:50 都市構造・交通システム タスクフォース 座長 鈴木 勉

14:50 – 15:20 太陽エネルギー タスクフォース 座長 松原 浩司

15:20 – 15:30 ————— 休 憩 —————

15:30 – 16:00 エネルギーシステム・評価 タスクフォース 座長 内山 洋司

16:00 – 16:30 総括

12月4日(火) シンポジウム —これからの環境都市を考える—

会場：つくば国際会議場 中ホール 200

9:30 – 10:00 オープニング ご挨拶
つくば3Eフォーラム議長, 筑波研究学園都市交流協議会会長,
つくば市長, 筑波大学長

10:00 – 10:30 **基調講演**「環境都市を通じた地域イノベーションにむけて」
(独) 国立環境研究所 藤田 壮

10:30 – 11:00 **セッション1：各都市の取り組み紹介**
つくば市 「つくば環境スタイル“SMILe” ～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～」 松本 玲子

11:00 – 11:15 ————— 休 憩 —————

11:15 – 11:45 富山市 「コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築 ～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～」 中村 圭勇



11:45 – 12:15 北九州市 「アジアの環境都市 ～循環型社会の構築～」 柴田 卓典

12:15 – 13:35 ———— 昼休憩 — ポスター・展示説明 コアタイム — ————

13:35 – 14:05 飯田市 「自然・環境と調和した『低炭素社会・飯田』づくり ～公民協働で進める新エネルギー利用の促進政策～」 田中 克己

14:05 – 14:35 **セッション2：地域「3E」モデルによる低炭素社会の展望**
つくば3Eフォーラムエネルギーシステム・評価 タスクフォース座長
内山 洋司

14:35 – 14:55 **セッション3：学生の取り組み紹介**
3Ecafe プロジェクトチーム 齊藤 啓太
筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点 若杉なおみ

14:55 – 15:10 ———— 休憩 ————

15:10 – 16:10 **パネルディスカッション**
「環境都市を実現するための地域における課題と連携」

座長・モデレーター：藤野純一氏（(独) 国立環境研究所）

パネリスト：(50音順)

- 井上 勲（つくば3Eフォーラム議長，筑波大学）
- 内山 洋司（エネルギーシステム・評価タスクフォース座長，筑波大学）
- 柴田 卓典（北九州市 環境局環境未来都市推進室環境都市調整担当部長）
- 田中 克己（飯田市 水道環境部地球温暖化対策課）
- 中村 圭勇（富山市 環境部環境政策課環境未来都市推進係）
- 松本 玲子（つくば市 環境生活部環境都市推進課）
- 渡邊 信（つくば3Eフォーラム事務局長，筑波大学）
- 嶋村江莉奈（3Ecafeプロジェクトチーム；筑波大学生命環境学群生物資源学類3年）

総合司会：伊ヶ崎文和（つくば3Eフォーラム事務局，筑波大学）

第6回つくば3Eフォーラム会議 —これからの環境都市を考える—

12月3日(月)：タスクフォース 活動報告

オープニング 議長あいさつ

井上 勲 つくば3Eフォーラム議長

ご紹介ありがとうございます。筑波大学の井上でございます。こんにちは。今回、第6回の3Eフォーラム会議を開催することができました。つくば市と内閣府から共催いただき、茨城県科学技術振興財団とつくばサイエンスツアーオフィスから協賛いただいております。そして3Eフォーラムの関連機関および文部科学省、経済産業省、環境省、農林水産省、国土交通省からご後援をいただいて開催する運びとなったものでございます。今日は平日のお忙しい時間帯ですが、ご参集いただきましてありがとうございます。

この会議も6回目を迎えます。2007年にこの会議を初めて開催した当時は、環境問題が世界的に注目を集めて、IPCCの第4次報告書が出て、当時の安倍首相がドイツのハイリンゲンダムでクールアース50でしたか、そういう宣言をしたことがあって、環境問題ががぜん脚光を浴びてきた時期でございます。その後社会情勢は大きく変わりました。今年はCOP18が開催されていますが、そこで日本は早くも化石賞をいただいたという状況でございます。昨年3.11の大震災、そして原発の過酷事故があって、現在原発はどうするのかという議論が盛んですが、そういう状況の変化がある中で3Eフォーラムは第2ステージを迎えているのかというふうに思っております。

つくば市がつくば環境スタイル行動計画を策定して実行中でございますけれども、その実現につくばの低炭素化に研究開発の視点から3Eフォーラムは協力していくことにしております。そして四つのタスクフォースを設置して活動をいただいているということです。

また昨年、つくばが国際戦略総合特区に認定され、現在はつくば市が環境モデル都市の提案書を提出・応募しているところでございます。前回、2008年に環境モデル都市に応募したときには門前払いで落とされたのですが、今回はきっと通るだろうと思っております。

つくば市の環境への取り組みは、グリーンイノベーションということも含めて大変活発化しております。私も3Eフォーラムとしてはそこの連携を進め、つくばが環境都市として発展していくことに貢献できればと思っております。そのためには情報の共有が大変大事だろうと思っております。今回のフォーラム会議では、今日各タスクフォースの活動状況についてご報告いただいて、今後タスクフォース間の連携あるいはつくば市との連携、各研究機関との連携等について議論をしていければというふうに思っております。お集まりいただいた皆さん、積極的に議論に参加いただいて、今後のつくばの方向を大いに語っていただければと思います。簡単でございますけれども挨拶いたします。ありがとうございました。

バイオマスタスクフォース： TKBIT(つくばバイオマス・イノベーションタウン)の創造

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 柚山 義人



要 旨

1. 活動状況

バイオマスタスクフォース (BTF) は、筑協「つくば3Eフォーラム委員会」内に設けられたタスクフォースの1つで、つくば市におけるバイオマス利活用を推進し、循環型社会形成、田園地域の活性化、人のネットワーク化、地球温暖化防止を含む環境保全に資することを目的に活動しています。第2回フォーラム会議の中で次の行動計画を示しました。用語は最新のものに置きかえています。

①つくば市バイオマス活用推進計画の策定：現状と様々な利活用シナリオの診断・評価。
②産学官民参加のモデル実証実験の計画・推進：実用可能な技術と革新的な技術を1/100～1/1000規模で3年間程度実施。
③適正な技術を段階的に適用しつつ、革新的技術を開発：モデル実証実験のソフト部分のノウハウを維持して、さらなる革新的技術の登場を待つ。
優先事項は、つくば市バイオマス活用推進計画策定と藻類バイオマス利用の社会実験の支援です。これまでに、バイオマス利活用の現状分析、バイオマス利活用を啓発するイベント等を通してのアイデア発掘を行ってきました¹⁾。第4回フォーラム会議では、バイオマス利活用のロードマップとCO₂排出量削減目標に関するBTF座長案を示しました²⁾。藻類バイオマス利用の研究開発は、筑波大学が中心になって展開しています³⁾。実験タウンDの技術シーズ案としては、以下を提出しました。

- ①藻類バイオマスタウン：つくば国際戦略総合特区事業の1つとして全プロセスを総合的に実証し、バイオマスリファイナリーを具現化する。
②スマートビレッジ (農村型スマートグリッド)：再生可能エネルギーを組み合わせたエネルギー自給を実証。生態系を保全しながら新たな価値観での取組を楽しむ。イベントを学生やNPOが企画・運営。

- ③給食用有機農産物生産市民ファームを軸としたコミュニティ：バイオマス由来資材 (堆肥や液肥) を用いて、できるだけ化学肥料や農薬を使わない農法で、給食の食材をつくる。農業のプロの指導のもと、市民が集い、そのコミュニケーションの広がりをまちづくりに活かす。園芸療法、障害者の働き場としても機能させる。
④ウディーア自転車道の整備と自然エネルギーアシスト付自転車の整備：街路樹や公園内樹木の剪定枝をチップ化し、マグホワイトを用いて簡易舗装道路を整備する。また、自然エネルギーを動力源とするアシスト付レンタル自転車を運用する。自転車によるまちづくりと協働する。
⑤芝 (グリーン) フル活用タウン：芝をまちにあふれさせる。刈芝を発電の原料とする。
⑥エリアンサスからのペレット燃料製造：あっと驚く巨大なエリアンサスを栽培し、ペレット燃料を製造し利用する。ペレットは、藻類培養や付加価値物質製造の熱源としても利用する。
2012年11月5日には、つくば市役所で「つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012」を開催しました⁴⁾ (表1)。第1部の自然エネルギー教室へは中学生を中心に約200名が、第2部の藻類バイオマス利用の現地実証推進のためのワークショップへは民間企業を中心に約90名が参加しました。

2. 課題

バイオマス利活用の推進は、「つくば環境スタイル行動計画」⁵⁾に組み込まれています。藻類バイオマス利用の現地実証については、事業アドバイザーボード、BTF会合及びワークショップで出された提案を活かすことが望まれます。バイオマス利活用型まちづくりについては、これまでの提案が市主導の施策となる見込みは不明です (表2)。類似の志をもって実践を展開している団体から学び連携し裾野を広げる新たな方法を模索する必要があります。当面できることは行い、BTFによる活動の限界も明



らかになってきたので、役割、活動内容、構成員の見直しを行う時期と言えます。

3. 計画

つくば市がバイオマス活用推進計画策定⁶⁾の意志を年内に表明されたら協力します。また、まちづくりの観点から実験タウンD向けを含めて提案している施策、環境モデル都市提案書「つくば環境スタイル“SMILe”～みんなの知恵とテクロリジーで笑顔になる街～」のバイオマス関連施策の中で、つくば市が着手するものを支援します。つくば国際戦略総合特区事業の枠組みで実施されている「藻類バイオマスエネルギーの実用化」については、BTF委員それぞれが得意分野を活かしつつ、地域の人・技術・制度・情報・資金をつなげて推進します。なお、TKBIT（つくビッ

ト）は、Tsukuba Biomass Innovation Town に想いを寄せた呼称です。様々な活動や技術のコラボが新たな交流と相乗効果を生み、ソーシャルキャピタルを高め、つくばをみんなに出番のある元気と賑わいあふれる夢空間として創造したいと考えます。

引用文献

- 1) バイオマスタスクフォース：中間活動記録，2010
- 2) 柚山義人：つくば市におけるバイオマス利活用のロードマップ，第4回つくば3Eフォーラム会議，2010
- 3) <http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~makoto/>
- 4) つくば藻類バイオマスワークショップ2012，<http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/eeeforum/baio.html>
- 5) つくば市：つくば環境スタイル行動計画，2009
- 6) 農村工学研究所：バイオマスタウンの構築と運営（手引き書），2012

表1 つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012のプログラム

<p><第1部> 自然エネルギー体験教室 ソーラーバイク，人力自転車発電，ソーラークッカー，ケトルとなべを使った発電，ペットボトル風力発電，ペレットグリルヒーター，ペレットストーブ，ペレタイザー</p> <p><第2部> 藻類バイオマス利用ワークショップ (1) 状況報告「藻類バイオマス利用の研究開発」 (2) 提案&グループ討議&グループ意見シェア 1) 「つくば国際戦略総合特区」 2) 「地元流通企業からみたビジネス戦略」 3) 「施設園芸との連携」 4) 第1回グループ代表発表 5) 「プロジェクトの育て方と連携技術」 6) 「知的財産管理」 7) 「プロジェクトマネジメント」 8) 第2回グループ代表発表 (3) 総括</p>

表2 BTF 座長ロードマップ案とその進捗状況

2009	・バイオマス利活用に関するデータ収集・整理と現状分析（済） ・つくば環境スタイル行動計画の関連施策の実施（部分実施）
2010	・バイオマス利活用に関するアイデアの抽出，データの精緻化（済）
2011	・バイオマスタウン構想（つくば市バイオマス活用推進計画）作成（未） ・同上・パブリックコメントの実施と案を修正しての公表（未） ・バイオマス利活用推進協議会の設立準備（質の高い連携支援の場とする。例えば，つくば環境スタイルセンターの主要部局とする。専従市職員を配置する。）（未） ・藻類バイオマス利活用の社会実験開始（筑波大にて）（2012より開始）
2012	・同上・協議会設立（施策毎の3～4の部会を含む）（見通し不明） ・BTF・市民提案を含む施策の試行開始（見通し不明）
2013	・取り組みの継続と中間評価，新提案作成

（注1）予算措置，人員配置の裏付けはない。あるべき姿をBTF 座長案として提示。



講演録



皆さん、こんにちは。柚山です。生まれが四国の愛媛ですので、言葉が四国なまり、関西なまりですけどもご容赦ください。1984年、万博の1年前からつくば市に住んでおります。今日はバイオスタスクフォースの活動の紹介、課題、計画、提案を話すようにという井上議長からのご指示で、それに沿った形で進めさせていただきます。

タイトルを付けてみました。「TKBITの創造」です。つくばでバイオマスがにぎわう街、人の交流が盛んな街をバイオマス利活用をきっかけに造りたいという思いからのタイトルです。バイオスタスクフォースは私が所属する農研機構、筑波大学などの研究機関、つくば市、茨城県、筑波大学の中の学生さんのサークルであります3Ecafeプロジェクトチームからなっております。メンバーそれぞれの技術・経験を持ち寄って、拠点を置いておりますつくば市でバイオマス利活用を促進して、循環型社会の形成ですとか田園都市づくり、人のネットワーク、温暖化対策に貢献しようというものです。

井上議長からバイオマス利活用を中心に温暖化対策を飛躍的に進めよとミッションをいただきまして、これは3Ecafeプロジェクトチームの学生さんが私をイメージして作ってくれた九官鳥の「ゆーやん」ですけども、元気よくいろいろな人の力を結集して進めようとやっております。

つくば環境スタイル行動計画の中に四つの柱がありますけれども、バイオスタスクフォースはその中でも田園空間都市づくりに着目して活動しております。その中には、すごく沢山のプログラムがあります。いろいろな課が横断的につくば市の中で田園都市を整備するためにはどんなことがあるかという取り組みを並べております。特にタスクフォースに関係するのが藻類バイオオイルの利用についての実証実験です。これは筑波大学が中心になっておりまして、昨今ではテレビ・雑誌などいろいろなところ

で藻類の話が報道されます。もう一つはもう少し身近な取り組み、バイオマス利活用型のまちづくりの推進です。これらに研究機関のノウハウを持ち寄って貢献しようというものであります。

まず藻類バイオオイルの方ですけども、当初立てられた計画がこちらになっております。いよいよ現場での実証が始まる段階ということで、筑波大学の先生方のご尽力によりまして、ご苦労はあるでしょうけれども着実に進んでいるという風に感じております。

一方まちづくりに関することなのですが、このタスクフォースにかかわらずつくば市では地道なさまざまなバイオマス、バイオマスと呼んでないかもしれませんが、取り組みが進められております。かつてのバイオスタウン構想、現時点で市町村バイオマス活用推進計画と呼ばれる計画を作って、事業を行う検討であります。現段階でおおよそ現状把握などが終わりました、これを作るかどうかのつくば市の判断がなされようとしているところです。

少し歴史を振り返りますと、第1回が2007年、井上議長からの紹介でありましたけれども第2回目にバイオマスに特化したワークショップに約100名の方が集まってくださって行動計画を作りました。つくば市全体を見渡した計画を作らしよう、藻類が中心になると思いますけれどもチャレンジ的な実証研究を小さな規模でもいいから始めましよう、それから、技術の動向を見ながら段階的に適切な技術をつくば市の中で運営ましよう、というものです。

啓発的な活動は非常に力を入れておりまして、こちらは国民文化祭のときに竹園東中学校の皆さんに活躍いただいて、NHKの週刊こどもニュースふうにバイオマス利活用について紹介いたしました。2009年になりますと、筑波大学の学生会館、こちらはノーベル賞の受賞者が、あるいはオリンピックに出る人たちがいろいろアピールする場だと聞いて



おりますけれども、その舞台を借りまして世代協働で、すなわち小学生・中学生・高校生・大学生・社会人、みんなが集まって「ゴーゴーバイオマス」というワークショップを開催しました。こういう楽しいイベントばかりではなくて、きちんとつくば市のバイオマスの賦存量あるいは利用量を推定する作業も行っております。家畜ふん尿、生ごみ、剪定枝、汚泥などなどつくば市で発生するもの、特につくば市は刈り芝の有効利用が求められておりますので、どのぐらいのものが生成、あるいは発生して利用されているか利用されていないか、利用されていないものについてはこんな利用方法があるのではないかと、などのアイデア出しを行いました。2010年8月にはつくば市役所で候補と思われる藻類バイオマスだけではなくて、生ごみ・刈り芝・剪定枝、連携方法に絞ったワークショップを行いました。

これまでの活動記録につきましては中間活動記録として、筑波大学つくば3Eフォーラムのホームページに全文を掲載しております。「バイオマス ミライ、ササエル」であります。第4回のフォーラム会議では座長にロードマップの作成が義務付けられました。残念ながら予算措置とか人員配置の裏付けはないのですけれども、こういうふうになったらいいのではないかとというものを座長案として提示しました。このスライドの中で赤く書いているのは、私なりにレビューして進捗状況を示しております。いろいろな提案をしてきているわけなのですけれども、進んでいるものもあればまだのものあるという状況であります。

ロードマップと並行して、その活動によって二酸化炭素排出量がどの程度削減できるかなどという予測も大胆に行ってまいりました。評価が難しいものがありますけれどもおおよその目安として出しております。つくば市で排出する二酸化炭素の約5%程度をバイオマス利活用でもって削減しようというもくろみであります。つくば市の中では実験タウンDという技術シーズが求められておりましたので、井

上議長が市長に対して答申を行っております。バイオマスの関係では藻類・スマートビレッジ・市民ファーム・ウッドイー自転車道・芝の利用・エリアンサスからのペレット燃料製造などが盛り込まれました。

さて、今年度の1番大きなイベントは「つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012」、11月5日につくば市役所で開催されたものです。第1部、自然エネルギー体験教室、身近だけれども実は最先端の技術が入っているものを市役所の駐車場で紹介しました。筑西市商工会エコの木プロジェクトの方々に大活躍いただきました。何かのご縁ですので、島田さんご起立願えませんか。こちらの島田さんがプロデュースしてくれました。つくば市は教育日本一を目指している町です。筑西市だけではなくてつくば市でも、ぜひこの島田さんのような取り組みをしていただきたいと思っております。

第2部なのですけれどもこれはびっくりするぐらい、90名ばかりの参加者です。今までバイオマスタスクフォースのイベントは割とほのぼのするといえますか、私の人脈で集まる方が多かったのですけれども、今回は民間企業の方を中心に90名の方に集まっていただきました。渡邊先生の露出度が大きいから、渡邊先生の顔を見たいという人がきつと多かったのではないかと想像します。渡邊先生からの状況報告の後、7名の方からそれを支える、それをより良く推進するための提案をいただいてグループ討議をして、井上議長に最後の総括をしていただきました。こちらについても配布資料を筑波大学のホームページに全部掲載しておりますのでご覧ください。

ハイライトいたしますと、これは第1部に登場した「きりんちゃん」です。ペレット燃料で調理もできるものです。春日学園の7年生・8年生の皆さんが全員来てくださいました。松ぼっくりで発電という企画もありました。いろいろ学習していただきました。第2部なのですけれども、つくば国際戦略総合特区事業の4本柱の1つに藻類バイオマスエネル



ギーがあります。これを意識した取り組みを進めているわけです。こちらの概要ですけれども、石油代替燃料としてのオイル生産、様々に生成される資材を新産業の創出などにつなげる、例えば化粧品や健康食品なども作ってしまおう、というものであります。最近ではボトリオコッカスだとかオーランチオキトリウムなどという言葉がよく飛び出します。私もしっかり舌をかまずにしゃべれるようになりました。3年間の努力のたまものであります。こちらが大学の構内にあるチューブ状のもので、これを野外に展開しようということがまもなく始まるようです。

こちらはワークショップの様子です。いろいろな提案がなされました。例えば施設園芸とのリンク、藻類オイルを使って化石資源の使用ゼロのトマトを作ろうではないかというものです。島田さんからは裾野を広げる取り組みをしっかりと行った上で最先端のプロジェクトを進めるのが結局はゴールに近い、というお話をいただきました。私はいつも同じような提案をしているのですけれども、あとで触れます。グループの代表者の方からの発表があったり総括があったりしました。藻類バイオマスの利用、みんなの力で夢を現実のものにしたいと思っています。

20分のビデオを作っております。筑波大学の草間さんがナビゲーターになってこのワークショップの様子を紹介いただいております。私の提案は全体システムをしっかりと見ようということ。それから何をやるにしても予算が必要なものですから、特にポストクの人の人件費を確保する必要がありますので、しっかり参画者のモチベーションを得る形で競争的資金を獲得する。エンジニアリング部門とか企業の人あたりからの参画が必要です。それから一部の筑波大学の先生だけがやっていると広がりがありません。オイル生産培養は筑波大学にお任せだと思っておりますけれども、製造されるさまざまなマテリアルを場合によっては提供いただいて、それをみんながうまく利用する、金もうけになるようなものを考えるのがいいのではないかと、というような提

案をさせていただきました。

つくば市の中でバイオマスタウン構想ができるかどうか分かりませんが、私も農研機構の中では、市町村の担当者の方がうまくその計画を作れるための手引書を作っております。これが手引書の一コマなのですけれども、社会実験と書いてあるところがあります。これがまさに筑波大学が推進しようとしている野外でのオイル生産を3年程度やりまして、ノウハウを蓄積していこうということになります。

ビジネス感覚のある人の参入は不可欠であります。日本の国益を維持しながら持続的な競争優位を發揮する必要があります。経済部門に明るい人が少ないと思いますので、こういう人の知恵も借りたいです。それからいろいろな制約や条件でうまくいくこと、いかないことがあります。プロジェクト・デザイン・マトリクスを作って進行管理をすることをお勧めしています。SWOT分析、強みと機会を生かす、場合によっては勇気を持って撤退する、こういうふうな整理も必要だと思っております。

それから、ビジネスとなると採算が取れるかがよく指摘されます。10年とか15年というタームでやろうとしている施策が儲かるのか、温室効果ガス排出量の削減に本当に貢献するのかという見極め、つまりモニタリング評価をしていきたいところです。ライフサイクルでの評価でありますから、バイオマスの場合には原料バイオマスの生産、収集・輸送・貯蔵、変換、生成物の輸送・貯蔵、生成物の利用、これらを全部含めて建設段階、運営段階、廃棄段階の計算をしていくことになります。現状に比べて果たしてプラスになるかどうかの見極めということになります。

それからチェックリストは常に頭に置いておきたいところです。井上先生、渡邊先生を追いこす若手のスターが現れることを私は願っております。

法手続きを侮ってはいけません。国際戦略総合特区の枠組みの中でも法律を無視していいわけではあ



りません。運用が多くなると思いますので、ここはしっかり、できるだけ早めに、いろいろな人の知恵で乗り切りたいと思っております。安全管理も忘れてはならないところです。

どんなことがコラボできるかというのをまとめたのがこちらです。これは私が仲介・斡旋などをしてコラボできるようなことです。例えば島田さんが簡易メタン発酵装置を手掛けておられるのでそういう斡旋もでき、栄養源としての消化液を提供できたりなどということ掲げております。私の他にも先ほどのワークショップでいろいろな提案がなされましたので、できるだけ取り込めるものは取り込んでプロジェクトの推進につなげたいと思っております。農水省の方ではバイオマス産業都市の構築がキーワードになっております。こういう予算もうまく取れるようになったら活用したいと思っております。

「住みたくなるまちづくり」、バイオマスは他の再生可能エネルギーに比べて、まちづくりの視点でのコラボがやりやすいところです。最近、私はプライベートの活動で Co-Create Tsukuba によく出ております。彼らは Vision・Mission・Values というのをしっかり持っています。そしてオンライン、オフライン、最近では Twitter とか Facebook を活用している様々な情報交換・情報発信をしています。つくば環境スタイル行動計画を推進する環境サポー

ターズの方々がオンラインで繋がって、時にはこういうふうにも面談で、この図の真ん中の行動部分、つくば藻類バイオマス利用などをやり、それを体感してよいとなるとこれが大きく広がって全国展開へ、というふうなこと願っております。

バイオマス活用推進計画を立てるためのワークショップ、明後日に私の研究所で行う予定になっております。さて、計画ですけれども三つ挙げてみました。つくば市がバイオマス活用推進計画策定の意志を年内に表明されたら BTF として協力します。環境モデル都市の提案書でマッチするものがあたら着手いたします。国際戦略総合特区についても、BTF 委員が得意分野で力を発揮していきたいと思っております。

つくば市には美しい自然、水と土、伝統・文化、科学技術があります。何よりの資源は人材です。そして大切にしたいのは子どもたちの笑顔・歓声・夢です。人・技術・制度・情報・資金をつなげて、バイオマスの利活用を進めます。藻類バイオマス利用などの最先端技術の開発・実証、裾野を広げる身近な取り組みの両方を進めることが大切です。あなたに出番と役割があります。つくば環境スタイルで、ともに宝物を発掘し、磨き、未来を拓いていきましょう。TKBIT(つくビット)、よろしく願いいたします。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) ありがとうございました。筑波大学生命環境科学研究科の新谷と申します。バイオマスについて説明していただいたのですが、バイオマスオイルの利用について詳しく説明がなされていなかったもので、まずその1点、バイオマスオイルをどのように利用しているのか、電力に関してなのか、熱源に対してなのか、そこら辺の説明をお願いいたします。

(柚山) 藻類オイルは私自身の研究ではなくて、私は全体を盛り上げつつ応援する立場なのです。

ちょうど井上先生と渡邊先生がいらっしゃいますので、直接の方がいいと思いますのでよろしく願いいたします。

(渡邊) 筑波大学が対象としている藻類が作るオイルというのは炭化水素のオイルなので、まさしく石油系のオイルです。ほとんどの藻類は陸上植物と同じようにトリグリセロールでいわゆる植物油みたいなものなのですが、我々が対象としているのは炭化水素です。そして燃料物性を見ますとB重油相当



の特性を持つことが分かっているので、基本的には運輸燃料への利用が第1点です。それから第2点、炭化水素そのものがB重油相当で石油系ですので、必ずしも燃料だけではなくてさまざまな石油化学製品への展開があります。これも我々がどう利用するかという対象に入っています。従って石油化学製品および健康・化粧品への展開ということが可能です。一応、そういうところをターゲットにしながら今進めているところです。

(Q 1) ありがとうございます。炭化水素についてなのですが、従来燃料と比べてどれほど低炭素化ができるのか、その数字の方かはおもう既に。

(渡 邊) 生産コストですか。

(Q 1) コストではなくて、二酸化炭素排出量の方です。

(渡 邊) 二酸化炭素排出量という意味でいいますと、基本的にはCO₂を吸って出ますので、それを燃やしたとしても。

(Q 1) ライフサイクル全体での。

(渡 邊) ライフサイクル全体からいうと、今のところあくまでも計算上の話ですが、獲得エネルギー量が消費エネルギー量より多いという値は出ております。従って、獲得して多い分だけ化石燃料を使わないというところがありますので、その分削減というような効果が出てまいります。よろしいですか。

(Q 1) ありがとうございます。

(Q 2) 筑波大学の先生がおられるということで、関連でもう一つお聞きしたいのですが、100分の1とか1000分の1の実験のテーマでやって、これは見込みがあるなといった場合に次の段階のまとまった規模というものが出てくると思うのですが、その規模のサイズというのはどのぐらいなのでしょう。

(渡 邊) 今、藻類の燃料というもののライフサイクルアセスメントとかコストの収支をやるときの大体のスケールというのは100ha位でカウントすることが多いです。ただ100haをいきなり作るとい

うのはどう考えても不可能ですので、それで先ほど言いましたような10分の1、100分の1スケールということ。100分の1スケールというと、今回のつくばの国際戦略総合特区でスタートするサイズは2haです。その2haで得られる知見がどこまで100haに外挿できるか、これははっきりいって分かりません。分かりませんが、少なくとも今まで1Lとか200mLとか、そういうところで得られたデータよりはかなり信憑性が出てくるだろうと考えています。

(Q 3) 座ったままで失礼いたします。東京都中野区のNPO法人から参りました森と申します。皆さん藻類について関心があり、私も個人的にはあるのですが、もう少し大枠でお伺いしたいと思います。主につくば市でのバイオスタスクフォースとか、そういった形での計画やプロジェクトが推進されていると思いますが、同様につくば市での取り組みをモデル化して他市や都道府県レベルで輸出というか、知見を応用させていくような動きは現状あるのでしょうか。

(柚 山) つくば市での取り組みの姿勢、熱心さ、あるいは先行度からいうと、ざっくり言えば申し上げてつくば市は低いと言わざるを得ません。バイオスタスクフォース構想は絵に描いた餅と批判される計画もありますけれども、全国で318出ております。名前を変えてよりビジネスライクなのが市町村バイオマス活用推進計画あるいは県の計画なのでけれども10近く出ているような現状です。つくば市がリードというよりも、つくば市が先行してやっている所から、計画づくりや取り組みのやり方などを学ぶべきかなというのが正直なところです。私は全国を対象とする研究機関に所属していますので北海道から沖縄まで様々な形で携わりまして、声が掛かったら応援しています。つくば市は自分が住んでいる所ですから、ここで何とか、と思うのですが、往々にしてバイオマス利活用に取り組むのは本当に困った問題がある所です。廃棄物系の処理とか、町



おこしに何としてもバイオマス利活用が必要だ、と思っている首長さんがおられるような所です。人口では3万~5万規模が多いです。つくば市は施策が多いのでこれも悪くはないけれども、幸せな町なものですからバイオマス利活用の計画がなくても特段困ることはないということでインセンティブがわきにくいです。11月の終わりに、つくば市役所の幹

部の方と、率直な共通認識を得るための意見交換をしました。私にとっては生憎なのですけれども、今のところ計画を作っても、計画ばかりになってしまってインセンティブがないから計画づくりは置いておきましょう、もっと地道な活動をサポートする方向に行きましょう、という共通認識に至っています。




第6回つくば3Eフォーラム会議
(つくば国際会議場)

TKBIT(つくばバイオマス・イノベーションタウン)の創造

2012年12月3日

バイオスタスクフォース(座長)
農研機構・農村工学研究所
柚山義人

筑協「つくば3Eフォーラム」委員会・バイオスタスクフォース
(農研機構、筑波大学、産業技術総合研究所、国立環境研究所、土本研究所、森林総合研究所、つくば市、茨城県、3Ecafeプロジェクトチーム)

目的

メンバーが自ら及び所属組織の技術と経験を持ち寄ることにより、つくば市におけるバイオマス利活用を推進し、循環型社会形成、田園地域の活性化、人のネットワーク化、地球温暖化防止を含む環境保全に資する。つくば市環境都市推進委員会「田園空間分科会」の取り組みのうち、バイオマス関係のものについて主として研究面からサポートする。

主な取組み内容(当初予定)

- ・つくば市バイオマス推進基本計画策定の支援(提案を含む)
- ・森林及び里山の保全方策の検討(つくば市の中山間地域の将来を考える)
- ・藻類エネルギー利用システムの開発と実証(筑波大を中心に)
- ・休耕田や雑作放棄地での資源作物栽培試験(農研機構を中心に)



ミッション:
バイオマス利用により
温暖化対策を飛躍的に進めよ!

つくば環境スタイル

目的：市民への価値
地球環境にやさしい生活環境の実現

つくば環境スタイル
つくば市環境都市推進委員会

目標:
2030年までにつくば市からのCO₂排出量を半減する。

実現に取り込むための4つの柱
「環境教育」
「交通」
「田園空間」
「実験タウン」

低炭素「田園空間」の創出

施策の方向	具体的施策	実施施策
二酸化炭素削減促進策	耕作によるCO ₂ 削減の維持	耕作によるCO ₂ 削減の維持
	耕起等によるCO ₂ 削減	草刈り・草刈り・草刈り・草刈り
	農機具の導入促進	農機具の導入促進
	農機具の導入促進	農機具の導入促進
バイオマス利活用	バイオマス利用によるCO ₂ 削減	バイオマス利用によるCO ₂ 削減
	バイオマス利用によるCO ₂ 削減	バイオマス利用によるCO ₂ 削減
地域電力	地域電力の導入	地域電力の導入
施設・システム改善	施設・システム改善	施設・システム改善

実施策 藻類バイオディーゼルの利活用に向けた実証実験

実施のコア：筑波大学

展開内容-実施の方向
化石燃料の代替燃料として藻類バイオディーゼルの実用化に向けて、 kg あたりのバイオ生産効率を一番高めるための実証実験を実施するとともに、筑波大学内にテストプラントを設置し、野外実証実験を行う。さらに、つくば市の広域を待って、1ha規模のプラントをつくば市に設置し、実用化のための選定を行う。

協働の実験体制
筑波大学、国立環境研究所、応用化学研究所、東京工業大学、つくば市、市民の協働により実施する。(2012年から、市民が主体的に関わる)

実施スケジュール

実施年度	事業名、研究内容など
21~23年度	特定生物資源資源利用技術研究推進事業(21~23年度)バイオディーゼル生産技術実証(BioFuel Green) (つくば市) 及びバイオディーゼルの利活用実証技術実証

普及目標、CO₂削減の算定、評価方法、フォローアップの方法
普及目標は、藻類生産量を年間約100tから2013年までに100tとし、バイオ生産量を年間約100t/haから2013年までに1000t/ha(年間)とする。藻類バイオディーゼルのCO₂削減量は、2013年に1000t/ha/年を算定することで、60haの土地でバイオ生産量を年間1000t/ha/年(2000t/CO₂/年)の削減と見なし、つくば市の削減量(約1000t/CO₂)の約10%を削減することとなる。
注)2013年までに1000t/ha/年のバイオ生産量の削減量が70t/ha/年となるようにバイオ生産技術実証が実施することが前提。これをもとに大規模スケールの産業用プラントを設計し、2015年までに建設が完了し、2015年までに産業用プラントを社会に適用するために必要な制度設計、システム設計を行い、2015年までに小規模分散型プラント及び大規模集中型プラントを建設し、実用化を図ると想定。



実施状況 **バイオマス利用量増加のための推進**

実績概要 つくば市 環境政策課 環境政策課

つくば市環境政策課、農林業、地産地消推進課と連携してバイオマス利用促進を図る。バイオマス利用量の増加を図る。以下が実績概要である。

【取り組み】

- ①つくば市において、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ②大学・研究機関との連携を促進し、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ③バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。

【効果】

- ①つくば市において、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ②大学・研究機関との連携を促進し、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ③バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。

【課題】

- ①つくば市において、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ②大学・研究機関との連携を促進し、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ③バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。

年度	実績概要	効果
21年度	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
22年度	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
23年度	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。	バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。

【注】

- ①つくば市において、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ②大学・研究機関との連携を促進し、バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画を策定し、関係機関と連携して実施を行う。
- ③バイオマス利用促進のためのバイオマス利用促進計画(バイオマス利用促進計画)を策定し、関係機関と連携して実施を行う。



行動計画(2008.6.1)

1. 「つくば市バイオマスタウン構想」(バイオマス活用推進計画)を策定する。(現状と様々な活用シナリオを診断・評価する。)
2. 産学官民参加のモデル実証実験を行う。(実用可能な技術+チャレンジ的な技術を1/100~1/1000規模で3年間程度実施する。)
3. 適正な技術を段階的に適用しつつ、革新的技術を開発する。(モデル実証実験のソフト部分のノウハウを維持して、さらなる革新的技術の登場を待つ。)



ワークショップ
「ゴーゴーバイオマス2009 in Tsukuba」
2009.08.05
筑波大学 大学会館

優秀模範語
つくば市竹園4-4子爵会
「(農)は未来へ活かす地球を 築いていくバイオマス！」
-特定 園主
「バイオマス 地球に優しく 愛を込めて使おう！」
-市民取組一歩心
「水と土の知 知恵を育て バイオマス！」

バイオマス貯蓄量と利用量の増減表

年度	バイオマス貯蓄量	バイオマス利用量	増減
2007年度	1,125	1,125	0
2008年度	1,125	1,125	0
2009年度	1,125	1,125	0
2010年度	1,125	1,125	0
2011年度	1,125	1,125	0
2012年度	1,125	1,125	0
2013年度	1,125	1,125	0
2014年度	1,125	1,125	0
2015年度	1,125	1,125	0
2016年度	1,125	1,125	0
2017年度	1,125	1,125	0
2018年度	1,125	1,125	0
2019年度	1,125	1,125	0
2020年度	1,125	1,125	0
2021年度	1,125	1,125	0
2022年度	1,125	1,125	0
2023年度	1,125	1,125	0
2024年度	1,125	1,125	0
2025年度	1,125	1,125	0
2026年度	1,125	1,125	0
2027年度	1,125	1,125	0
2028年度	1,125	1,125	0
2029年度	1,125	1,125	0
2030年度	1,125	1,125	0



**バイオマスタスクフォース
中間活動記録**

～バイオマス 再利用、ササエル～

2010年11月

筑波大学環境学芸学部主催 環境学「つくば3日フォーラム委員会」
バイオマスタスクフォース

http://www.sakura.cc.tokuba.ac.jp/~eeoforum/material/biomass-of_report01011.pdf

12月3日
講演録

BTF座長ロードマップ案とその進捗状況

2009	・バイオマス利用に関するデータ収集・整理と現状分析(済) ・つくば環境スタイル行動計画の関連推進の実施(部分実施)
2010	・バイオマス利用に関するアイデアの抽出(済)、データの精緻化
2011	・バイオマスタウン構想(つくばのバイオマス活用推進計画)作成(未) ・県上レベルのイベントの実施と客を呼び込むの公表(未) ・バイオマス利用推進協議会の設立準備(資の高い連携支援の場とする。例えば、つくば環境スタイルセンターの主要拠点とする。専任者を配置する。)(未) ・藻類バイオマス利用の社会実験開始(筑波大にて)(2012より)
2012	・県上・協議会設立(漁獲毎の3～4の部会を含む)(見通し不明) ・BTF・市民提案を含む施策の試行開始(見通し不明)
2013	・取り組みの継続と中間評価、新提案作成

(注1)予算措置、人員配置の裏付けはない。あるべき姿をBTF座長案として、第4回つくば3日フォーラム会議(2010.12.12)で提示。

ロードマップ推進によるCO₂排出量削減目標(t/年)(2010年版)

削減領域	削減割合(%)	削減量(t/年)	ロードマップ		
			短期(1-3年)	中期(4-10年)	長期(10年以上)
エネルギー効率	—	—	A	B	期待
森林・農林産物	25%	2500	—	—	期待
	50%	5000	—	—	期待
バイオマス利用	バイオマス発電	100	期待	期待	期待
	バイオマス熱	100	期待	期待	期待
	バイオマス液体燃料	100	期待	期待	期待
	バイオマス化学製品	100	期待	期待	期待
その他	—	—	期待	期待	期待
合計	—	—	期待	期待	期待

(注1)削減率、削減量は削減目標から算出。削減率の算定は削減目標を100%として算定。
(注2)CO₂削減量は削減率(%)×100×削減量(t/年)として算定。
(注3)藻類バイオマス利用は筑波大学の試算による。藻類バイオマス(100%)と削減率、削減量が異なる。

実験タウンDの技術シーズ案提出
(2012年3月23日)

- ①藻類バイオマスタウン
- ②スマートビレッジ(農村型スマートグリッド)
- ③給食用有機農産物生産市民ファームを軸としたコミュニティ
- ④ウディー自転車道の整備と自然エネルギーアシスト付自転車の整備
- ⑤芝(グリーン)フル活用タウン
- ⑥エアアンサスからのペレット燃料製造

**つくば藻類バイオマス利用
ワークショップ2012**

2012.11.5
会場:つくば市役所



<第1部> 自然エネルギー体験教室
 ①ソーラーバイク、②人力自転車発電、③ソーラークッカー、
 ④ケトルとなべを使った発電、⑤ペットボトル水力発電、⑥ペレットグリルヒーター、
 ⑦ペレットストーブ、⑧ペレタイザー

<協力> 茨西市商工会エコの本プロジェクト部会、エコカレッジ23、WPPG本貫ペレ
 ト推進協議会茨城支部(伸栄工業株式会社)、いばらき自然エネルギーネットワーク、E-
 BRIDGE、学びの広場

<第2部> 藻類バイオマス利用ワークショップ
 01アイスブレーク
 (1) 体験報告「藻類バイオマス利用の研究開発」 by 渡邊 信
 (2) 提案&グループ討議&グループ意見シェア
 1) 「つくば国際戦略総合特区」 by 前田 昌由
 2) 「地元産藻類からみたビジネス戦略」 by 山内 一夫
 3) 「施設運営との連携」 by 中野 昭正
 4) 第1回グループ発表表
 *****集合写真撮影***** 準備***** 休憩*****
 (5) 「プロジェクトの育て方と進捗管理」 by 島田 敦
 (6) 「知的財産管理」 by 今泉 法子
 (7) 「プロジェクトマネジメント」 by 植山 義人
 (8) 第2回グループ発表表
 02総括 by 井上 勲



「つくば国際戦略総合特区」事業
http://www.tsukuba.ac.jp/up_pdf/20111221135934001.pdf

<ライフイノベーション>
 Project ①: 次世代がん治療
 Project ②: 生活支援ロボット

<グリーンイノベーション>
 Project ③: 藻類バイオマスエネルギー
 Project ④: TIA(つくばイノベーションアリーナ)-nano世界的ナノテク
 Project (X): 最先端農業

Project ③: 藻類バイオマスエネルギーの実用化

概要
 ● 資源代替燃料として期待される藻類バイオマスの実用化に向けて、特許出願地を国内して、H23年度ま
 でに国外大規模実証試験の確立を図り、世界的エネルギー問題の解決に資するとともに、藻類産業の創出を
 図る。

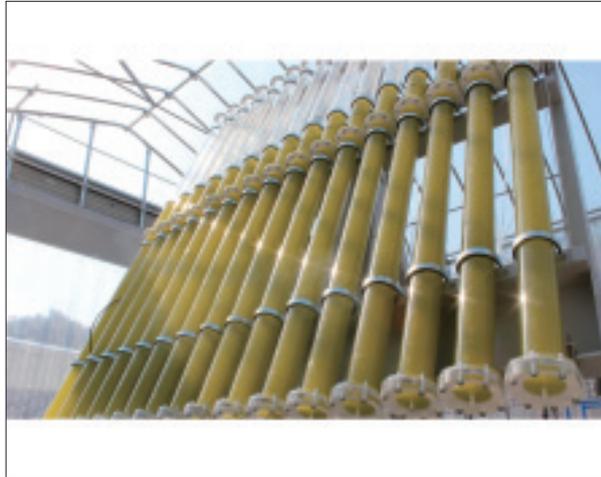
研究対象等
 - 藻11,200種への遺伝子解析とバイオ生産
 - CO2削減効果 約200トン/年
 - サイクル削減効果 約1.5倍 削減率約10% 【目標年度: H22年】

取組内容
 ● 藻類バイオマス生産と燃料製造の最適化とCO2削減効果の検証
 ● 燃料製造プロセスの改良
 ● 燃料製造プロセスの改良とCO2削減効果の検証
 ● 燃料製造プロセスの改良とCO2削減効果の検証
 ● 燃料製造プロセスの改良とCO2削減効果の検証

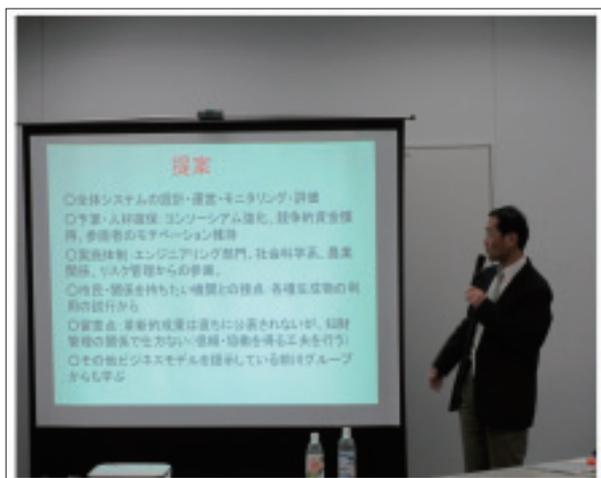
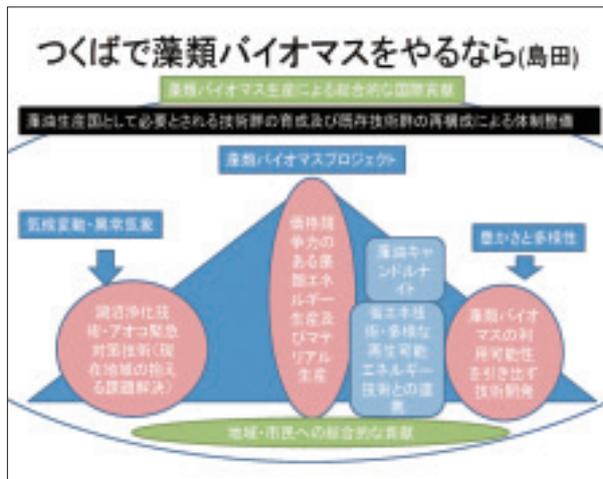
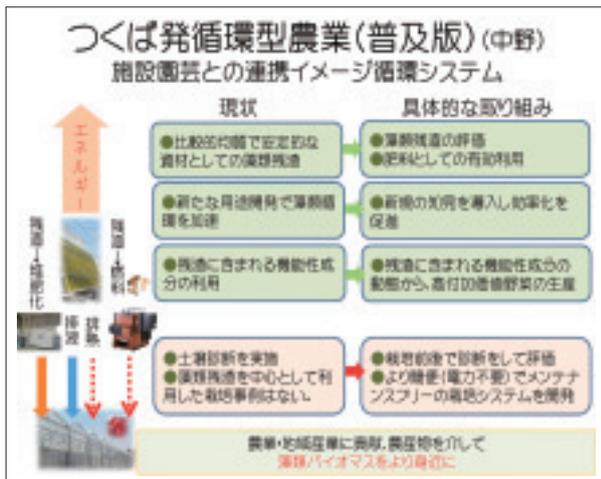
【主な事業実施機関】 筑波大学、関係企業、つくば市、茨城県

関連の国内取組(研究) 藻類の燃料製造プロセス
海外先進国「アメリカ」でのバイオマス 燃料製造プロセス

資源代替燃料 自動車用燃料 船舶用燃料
資源の創出 発電機 飼料食品



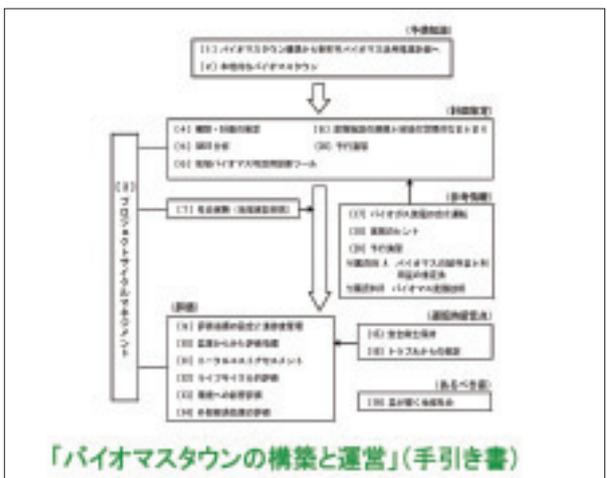
12月3日
講演録

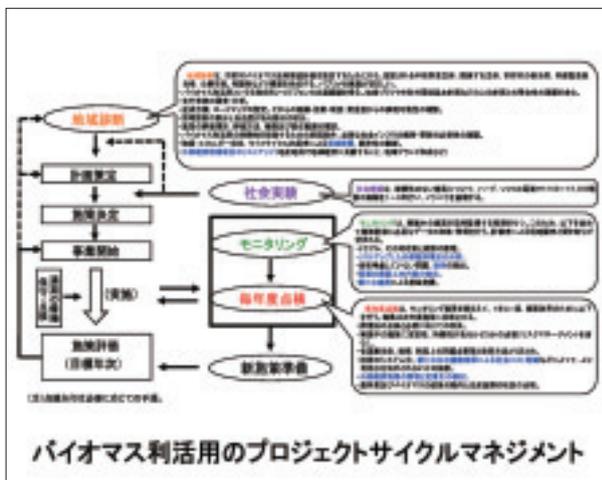




提案(柚山)

- 全体システムの設計・運営・モニタリング・評価
- 予算・人材確保:コンソーシアム強化、競争的資金獲得、参画者のモチベーション維持
- 実施体制:エンジニアリング部門、社会科学系、農業関係、リスク管理からの参画。
- 市民・関係を持ちたい機関との接点:各種生成物の利用の試行から
- 留意点:革新的成果は直ちに公表されないが、知財管理の関係で仕方ない(信頼・協働を得る工夫を行う)
- その他ビジネスモデルを提示している前川グループからも学ぶ



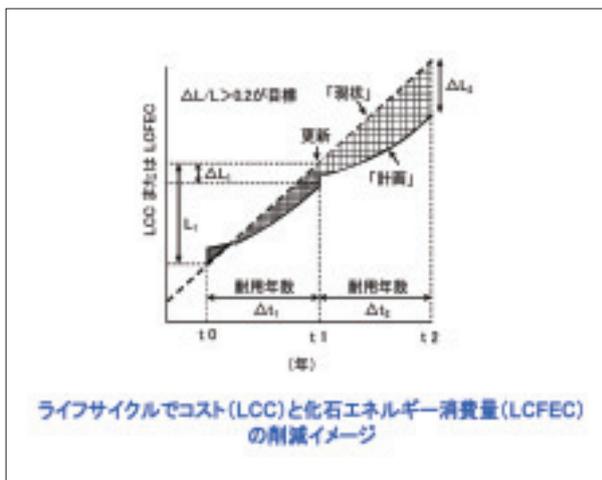


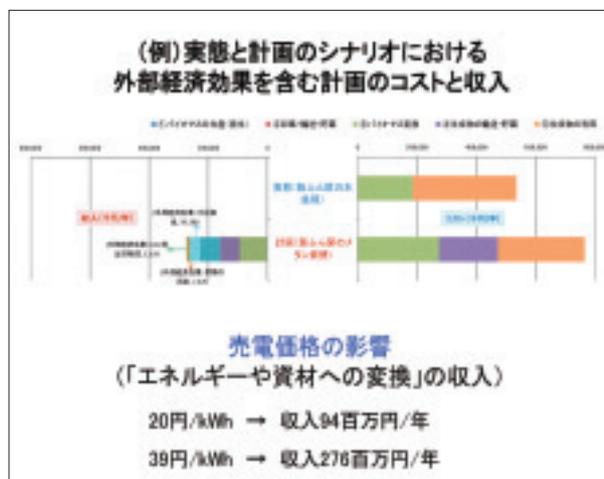
12月3日
講演録



SWOT分析(豚ふん尿のメタン発酵導入の評価の例)

		外部要因	
		強み	弱み
内部要因	強み	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーへの対応 再生可能エネルギーの存在 再生可能エネルギーの存在 再生可能エネルギーの存在 	<ul style="list-style-type: none"> 家族経営への移行の地域的制約 固定化エネルギー、固定化エネルギー 固定化エネルギーの移行との競合
	弱み	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの存在 再生可能エネルギーの存在 再生可能エネルギーの存在 	<ul style="list-style-type: none"> 固定化エネルギーの移行との競合 固定化エネルギーの移行との競合 固定化エネルギーの移行との競合





チェックリスト(現地実証社会実験)

- 上位目標・コンセプト:
- 適用する要素技術(組み合わせ): 当該機関保有の技術+他機関の技術
- 推進体制(組織):
 - プロジェクトマネージャー: ○○○○(フォローアップまで責任を担う者)
 - 現場責任者: ○○
 - アクセル型監査役: ○○○○(監事に相当)
 - 事務局(資金獲得と執行、契約、諸手続、ログを含む): (研究チーム+事務局)
- 適正規模: Ot/d(原料または生成物)

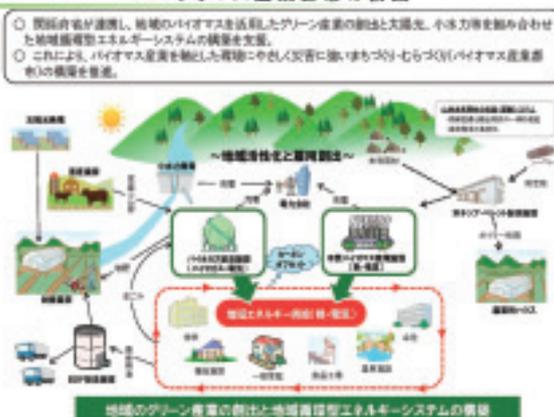
- 必要な法制度上の手続き:
- 実務上の課題の整理:
- 場所(周辺設備を含む)及び面積:
- 設備・装置の調達法:
- 原料の調達法:
- エネルギーの調達法:
- 生成エネルギーの利用または処分法:
- 生成マテリアルの利用または処分法:
- 現場モニタリング法:
- 物質・エネルギーフロー及び収支(設計):

- 設備・装置の規模・配置計画:
- ライフサイクルコスト(試算):
- 実験計画(期間、内容、体制、資金):
- 安全管理:
- 達成目標とその評価指標:
- 進捗度評価指標:
- ビジネスモデル:
- 社会実験成立性の事前評価(必要に応じ環境アセスメント):
- うまくいかなかった場合の撤退の基準:
- プロジェクト立ち上げの広報(プレスリリース):

コラボ拡張のために協力・貢献できそうなこと(例)

- 1) 簡易メタン発酵装置転貸
- 2) 消化液(液肥)の提供転貸
- 3) ペレット化してバイオマスボイラー燃料にするエアアシスの栽培
- 4) 村営設備としてのソーラーシェアリングの転貸と試験
- 5) 施設園芸が得意な野菜茶業研究所等との協力転貸
- 6) 低炭素むらづくり事業を推進中の田原市との連携仲介
- 7) 4.5%による体験型施設園芸農園模想(当園は農家)の推進
- 8) ライフサイクルでのエネルギー及びコスト分析・評価
- 9) オイル製造に伴い生成されるマテリアルのペレット化転貸
- 10) 生成オイルによる車両運転試験における潤滑油フィルターの転貸
- 11) 生成マテリアルの試用呼びかけ

バイオマス産業都市の構築





住みたくなるまちづくり

例)つくばでの取り組みの芽生え

Co-Create Tsukuba <https://www.facebook.com/tsukuba.jp> より抜粋

★Vision「世界一住みたい街の実現」

遠隔・時間を超え人々の交流が活発であり、その交流から更に新しい提案が創出され人々の生活の豊かさに繋がっている。暮らしや働き方の自由度で、暮らしやすさを感じ、定住の意思が感じられている。健康・幸福度向上が実現でき、シェア型など世界的に需要があり、ニーズの対応が図られている。

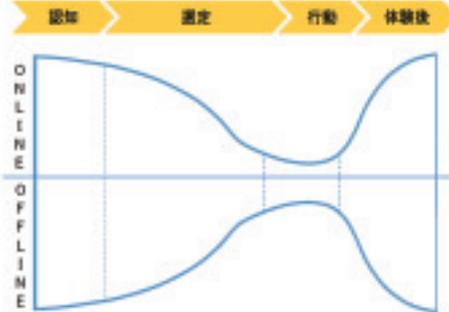
また、歴史と文化を大切にしながら、時代の進化と連続に対応している。

今後 2050年までの準備を進めていく、持続可能な社会とつながっている。

★Mission「古くて新しいカタチのコミュニティを創造する」

誰かから始まる
人が集まる場所を創る
自然の環境や歴史を大切にする
お互いの強みや個性を活かす
お互いの成長を支え合う
お互いの未来を共に築く
お互いの夢を共に追いかける

★Values(行動指針)



ソーシャルメディアも活用した地域活性化戦略

(ループス・コミュニケーションズの「ソーシャルメディア戦略の作り方」資料より。)

12月3日

講演録

ワークショップ「市町村バイオマス活用推進計画策定サポート2012」

日時：2012年12月5日(水) 9:00-17:00
場所：産研連携農村工学研究所 第1会議室
目標：ワークショップの成果を踏まえて、農村工学研究所が作成した「作り書」を大幅に改訂し、関係機関・関係者と共有する。

実施手順：

- 事前以下記3つの資料を目を通していただく。
1) 都道府県・市町村バイオマス活用推進計画作成の手引き、農林水産省 <http://www.maff.go.jp/shokusan/biomass/shohoho/local/pdf/tokkai.pdf>
2) バイオマスタウンの構築と運営(作り書)、農村工学研究所 http://www.maff.go.jp/shokusan/biomass/shohoho/local/tokkai_biomass.pdf
3) 公表資料「バイオマス活用推進計画(最終2つ)をチェック」 http://www.maff.go.jp/shokusan/biomass/shohoho/local/kokaka_sakutei.html <http://www.maff.go.jp/>
- ワークショップ前日、参加者それぞれから、市町村の担当者にとってわかりやすく実態に役立つ作り書にするための具体的な提案を述べていただく。1人30分程度(人数により調整)。
- ワークショップ前日、課題について参加者で議論しながら、作り書の改訂方向を決める。
- ワークショップ後、改訂案を作成し、それに対しメールやFBでコメントを頂く。
- 仕上げて公開する。

計画

- つくば市がバイオマス活用推進計画策定の意志を年内に表明されたら協力する。
- まちづくりの観点から**実験タウンD**向けを含めて提案している施策、**環境モデル都市提案書「つくば環境スタイル計画“SMILE”～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～**」のバイオマス関連施策の中で、つくば市が着手するものを支援する。
- つくば**国際戦略総合特区事業**の枠組みで実施されている「**藻類バイオマスエネルギーの実用化**」については、BTF委員それぞれが得意分野を活かしつつ、地域の人・技術・制度・情報・資金をつなげて推進する。

つくば市には、美しい自然、水と土、伝統・文化、科学技術があります。何よりの地域資源は人材、そして大切にしたいのは子供たちの笑顔、歓声、夢です。

人・技術・制度・情報・資金をつなげて、バイオマスの利用を進めます。藻類バイオマス利用などの最先端技術の開発・実証、裾野を広げる身近な取り組みの両方を進めることが重要です。

様々な活動や技術のコラボが新たな人の交流を生み、ソーシャルキャピタルを高めます。それは地域の元氣と賑わいの源になります。

あなたに、出番と役割があります。つくば環境スタイルで、ともに、宝ものを発掘し、磨き、未来を拓いていきましょう。

TKBIT(つくビット)

Tsukuba Biomass Innovation Town

様々な活動や技術のコラボで新たな交流と相乗効果を生み出し、地域にバイオマスあふれる夢空間を創造したい。



都市構造・交通システムタスクフォース： 未来の学園都市と交通を描く

筑波大学システム情報系 鈴木 勉

要 旨

■都市構造・交通システムタスクフォースの目標

(1) 人と環境に優しい交通体系, (2) IT 技術等による省エネ型都市インフラ構築, (3) つくば環境スタイルの生活像の具体化を目標に, 交通輸送部門や都市計画部門で実施しうる短期的対策, 中長期的対策の可能性と効果を検討し, 研究のロードマップを描きつつ, 目標年次までに取り組むべき課題を明らかにすることを目標として活動しています。

■メンバー

土木研究所, 建築研究所, 産業技術総合研究所, 国土政策技術総合研究所, 国立環境研究所, 筑波大学, 都市再生機構, 茨城県, つくば市

■短期的課題への取り組み

①エコドライブの普及と効果把握

- ・講習会開催 (国環研) : 研究所内の環境マネジメントの一環としてエコドライブ講習会を毎年開催しています。今年 10 月には所員 16 名を対象に低公害車実験施設シャシーダイナモ上でのアクセル操作の実践を含む講習会を 2 日間にわたり開催しました。
- ・燃費計貸出 (筑波大学) : 昨年度職員が所有する車でのエコドライブ実践のために, ①燃費計取り付けとエコドライブの進め方のオリエンテーション (燃費計の設定マニュアル), ②通勤時に通常運転データの記録, ③ USB の「簡単なビデオ」を視聴, ④エコドライブの実践とデータ記録, ⑤ SD カード・燃費計データメモ提出, ⑥データ解析・結果シート作成, ⑦燃費計返却の手順で実施しました。また, 東日本大震災前後の節電努力, エコドライブの実施に対する態度変容 (協力/非協力) を分析しました。

②モビリティマネジメント (MM)

- ・通勤 MM (国環研) : つくば市の協力をもとに,

通勤交通手段の転換を併せた勤務形態 (通勤時間帯) 変更の可能性評価と相乗効果を把握しました。
・バス利用・カーシェアリング利用促進 MM (筑波大学) : チラシ, つくば市内バスマップ, カーシェアリングリーフレット, アンケート調査票の 4 種類を改訂。4 月, 9 月の学類・大学院の入学者に配布 (計約 6,000 名)。筑波大学内・周辺, コンビニへのカーシェアリング設置効果を把握しました。さらに, バス運転手の接遇態度向上のためのアンケート調査を実施しました。



③自転車利用促進

- ・自転車のまちつくば基本計画 (つくば市) : 自転車レーンの設置, 自転車マップ作成, 駐輪場整備, レンタサイクル事業の拡大, 電動自転車の普及を目指したイベント (ちゃりレボ! 高性能自転車試乗会 by 筑波大学 3Ecafe プロジェクトチーム, 昨年 11 月) などに取り組みました。
- ・学内自転車環境整備 (筑波大学) : 革新的研究推進プロジェクトと連携し, 学生と協働で壁掛け自転車ラック設置, 駐輪場改善実験などを実施しました。



④低炭素インフラ技術

- ・低炭素舗装技術（土研）：平成 22-24 年度「低炭素舗装技術に関する共同研究」を民間企業と実施しています。昨年度は開発途上の技術について土研内で試験舗装を行い、その施工性を検証するとともに耐久性に関する追跡調査を実施しました。
- ・LCCM 住宅（建研）：サイト内設置、ロボット居住による効果の把握を行っています。



⑤公共交通体系整備

- ・市内バス路線網の再編（つくば市）：デマンド実証実験を経て「直行シャトル型+デマンド型」へ再編しました。
- ・乗換拠点の整備（つくば市）：「つくば駅前広場再整備」により、乗換拠点の整備を行いました。

⑥交通実態モニタリング

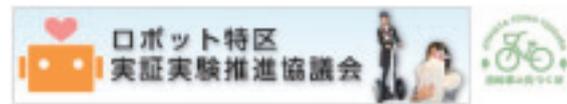
- ・筑協交通状況実態調査（国環研）：2004 年からおよそ隔年で実施しており、最新では 2011 年度に調査を実施しました。

■中長期的課題への取り組み

- ⑦モビリティロボット安全研究拠点の建設：「ロボットの街つくば」の推進
- ⑧EV・超小型車・バイオ燃料車活用：普及シナリオ、自転車を含めた道路空間利用のルール
- ⑨低炭素交通社会実現に向けた新サービスの実証（IC カード・IC タグなど）
- ⑩つくば型のコンパクトなまちづくり・公共交通指

向型開発（TOD）の実践：つくばの交通軸

⑩貨物交通・物流での低炭素化



■低炭素型都市構造・交通システムへ向けた今後の課題

これまでの取り組みを継続すると共に、(1) モビリティマネジメント（MM）による様々なモードでの交通行動の低炭素化、(2) 低炭素化を支える装置としてのインフラ構築と実験タウンの活用、(3) 中長期的なコンパクト都市構造に向けた改編への取り組みを進めます。技術開発研究の継続に加えて、モニタリングのためのパーソントリップ調査の実施と既成技術の実現のための施策検討、TF 間の横の連携を通して、低炭素技術の実験の場であると同時に、そのまちづくり自体がコンパクトな市街地形成に寄与できるかを検証する社会実験の場としての実験タウン活用を検討していく予定です。

講演録



ただ今ご紹介にあずかりました筑波大学の鈴木と申します。都市構造・交通システムタスクフォースの座長を務めさせていただいております。よろしくお願いいたします。活動の報告ということで、ここ 2 年でどのような活動をしているのかということについて主にご報告させていただきたいと思っております。

まず、タスクフォースの目的ですけれども、われわれとしましては 3 つの目標を掲げております。1 つ目は人と環境に優しい交通体系、2 つ目が IT 技術等による省エネ型都市インフラ構築、3 つ目がつくば環境スタイルの生活像の具体化ということで、都市構造と交通システムと、かなり欲張りな対象を持っているわけなのです。

1 つ目は交通です。どのように移動したら環境に



優しいのかを突き詰めていこうということ。2つ目は都市インフラということで、さまざまな構造物などがありますので、それに投入される物資あるいはエネルギーをなるべく減らして効率のよいインフラを作っていく、長寿命化ということも入るかと思えます。3つ目は、交通とか都市づくりというのは、我々が快適な生活を送るためにあるものであるということ。1つ目と2つ目は生活が豊かになる、我々が快適に思うようなものでなくてはならない。本当にそうなるのだろうかということをごここまで考えるというのが本タスクフォースの目指すところでございます。

これらは一度には実現しませんので、短期的に何ができるのか、このつくばという地域の特徴を踏まえた上で何ができるのかをまず踏まえて、中期・長期に広げていこうということでロードマップを描いて、何をやっていこうかということに取り組んでいます。

タスクフォースのメンバーはこのような面々になっております。私は筑波大学ですが、土木研究所、建築研究所、国土政策技術総合研究所、産業技術総合研究所、国立環境研究所、都市再生機構と県と市の方に入っていただいて、活動を進めています。

第2回つくば3Eフォーラム会議の時に、先ほど柚山さんの方からもご報告がありましたけれども、我々のグループからも何ができるのかということで最初は目標を立てることを仰せ付かって、交通部門でCO₂がどれくらい減らせるだろうかということを考えてわけです。つくばはご承知のように自動車に依存した町でありまして、まず自動車の依存度を減らすのが大事でしょうということです。特に旅客の中で、自動車を使うのは通勤目的がかなり大きいということで、通勤の部分でどれだけ自動車に依存しないのでいいのかといった話です。

それから自動車を完全にゼロにすることはできないので、なるべく燃費のよい手段として見直していく。例えば小型の自動車に乗り換えるであるとか、低燃費の代替燃料の車に置き換えるといったこと、

あるいは場合によってはバイクであるとか近年話題になっております超小型車といったものに置き換えていくことはできないだろうかということです。それから当然ですけれども自転車とか徒歩だとエネルギーはかかりませんので、こういったものに置き換えられるものは置き換えていこうということです。言い忘れてましたが、自動車につきましてもカーシェアリングということでなるべく車両を共有していくことでも対応できるかということも検討しております。

どれくらいCO₂が減るだろうかということの対策を立てながら、その寄与を計算する作業をしました。メニューとしては旅客部門では短期的にはマイナス9%、徒歩とか自転車への転換で4%、公共交通の利用促進で4%、こういった細かい計算を積み上げて短期的には10%くらい減らそうと。長期的にはもう少し欲張ってさらにメニューを追加していきまして、2030年ごろまでには交通部門だけで半減しようという目標を立てております。これは少し古い算定なので、今は再計算する必要が出てきているのですが、当時の目標におおむね大きな変更はないと思って、この目標に沿ってそれぞれのメニューについて検討を進めています。

2年前の第4回のフォーラム会議の際にはその時点までどういう取り組みをしてきたか、あるいはそれ以降どういうことをやっていこうか、ということについてさらに進んだ報告が求められたのですが、その時までにはエコドライブの啓発・教育あたりをかなり精力的にやりました。それから先ほども申し上げたカーシェアリングとかバスの利用などを促進するモビリティマネジメント。それから建築研究所、土木研究所所属の方がメンバーとしておられますので住宅の低炭素化や、舗装技術をうまく使って低炭素化しようという話。それから市が中心となって「つくバス」というコミュニティバスの再編。それからつくばの駅前広場の再整備ということで、乗り換えをスムーズにすることによって公共交通の利便性を上げていこうといった取り組み。それから「自転



車のまちつくば」ということで、自転車の移動を快適にするような施策、そういったことに取り組みました。それ以降も新しいサービスを導入していこうとか、ロボットの町ということでモビリティロボットを使った新しい交通手段の実現可能性の検討もしていくということです。

この第4回フォーラム会議のときに立てた目標は今もほぼそのまま引き継いで、我々は活動を進めてきています。そのときに私の方から今後の課題として特に強調させていただいたのは、我々は研究のグループなので、すぐ実際に使えるというわけではなく研究と普及の間には少し乖離がある、このあたりをどうしたらいいのか。これは現在も検討途上でありますけれども、実験タウンとか特区とかだんだん環境が整備されてきて、実現できるかというところまで来ていますけれども、まだギャップがあるということでその辺をどうするか。

それから、スマホなどが普及しまして皆さんがIT端末を持つようになりました。そういうものを使っていかに公共交通への転換だとかあるいは他の施策に活かしていけるのか、そのあたりの検討を進めていく必要があるだろうということを申し上げました。

もう一つは都市構造の方です。中長期的には小手先の技術だけではなくて、都市づくり全体を描き直していく必要があります。特に低密度で広がった市街地を持つつくば市にとっては、公共交通を軸としたまちづくりを本気でどういうふうに考えるのか、これはまた最後にお話ししたいと思います、それを考えていく必要があるだろうということで、そのあたりの提言をさせていただいて、今日の報告に至っているわけです。

まず、エコドライブにつきましては、国立環境研究所の方でシャーシダイナモという装置を持っておられますので、エコドライブをやるとアクセル操作がどういうふうになるのかということを使ってCO₂も含めて本当に排気ガスの排出量が減るのかどうかの実験をされました。それから筑波大学では

職員を対象にしまして、エコドライブ教習をやってきたのですが、受講経験者が増えてくる中で、それまでに受講していない人たちにどういうふうに受講していただくかに知恵を絞りまして、燃費計を貸し出してエコドライブの技術を身に付けていただくというメニューも用意しました。これについては車種によってはうまく付かないなどの問題があって、現在は中断している状況なのですが、こういうことにも取り組んでおります。それから去年の大震災の後、節電ということが言われまして意識が高まったのですが、節電をする方はエコドライブにも協力的だということが研究の結果分かりました。そういう意識構造をうまく使って、エコドライブも協力してくれるような体勢にするにはどういうふうに考えていったらいいのか検討しております。

それからモビリティマネジメント（MM）ですが、国立環境研究所の方ではつくば市の協力を得まして、通勤形態を変更する、主に通勤時間帯を変更することによって、通勤交通手段を自動車から他の手段に変えられるかということについての可能性の評価をしていただいております。

それから筑波大学の方ではバス利用とかカーシェアリング利用を促進するとどこまで行くか、特に学生を対象にチャリとかバスマップとかカーシェアリングのリーフレットとかの情報提供をすることでどの程度こういう手段を使ってくれるようになるのかの実現可能性をやっています。それからバスの運転手さんの中にはなかなか接客態度がよろしくない方もいらっしゃるということを取り上げまして、そういうところを改善することによってバスの利用客がどの程度増えてくるかということにも着目してアンケート調査を実施しています。

カーシェアリングにつきましては学内にステーションを設けて平成21年の段階で2カ所4台あったのですが、最近また追越という所に1台設けることができました計5台です。かつてはそれほど利用率が高くなかったのですが、最近は駐車場に全



部置いてあるというようなことがあまりなくて、かなり利用されるようになってきております。リーフレットを作りまして学生や職員の方にお配りして、これは登録制なのですが登録者も年々増加しているという形です。カーシェアリングすることでどの程度の環境負荷を軽減することができるのかは難しいです。今まで車を使わなかった人も使うようになってしまう面もあるので、必ずしもカーシェアリングをやれば環境負荷が低減するわけではないのです。車を買おうかな、あるいは今まで車を持っていたという人たちがカーシェアリングを使うことによる削減効果もそれなりにあるということが計算上は出ております。

それから自転車の利用につきましては、情報提供ということでマップを作成することもありますし、あるいは物理的に自転車レーンを設置したり駐輪場を整備したりという取り組みも市を中心にいろいろとなされております。それからイベントとして電動自転車であるとか最近流行の自転車について試乗会をやることで自転車にもっと親しんでもらう取り組みも筑波大学の学生を中心にやっております。

それから学内は非常に自転車が多いので、つくば市民の皆様にはときにはご迷惑をかけている面もあるかと思いますが、学内での自転車につきましては活動に取り組んでおりまして、駐輪のマナーが悪い面とか、あるいは物理的に足りないことがありますので、壁掛け型のラックを実験的に設置したり、ラインをきちんと引いたりすることで行儀よく止めてもらいます。点字ブロックの上には止めさせないといったことについては省エネからは少しはみ出してしまっていますが、そういうことにも取り組んでおります。

それから舗装と住宅につきましては土木研究所、建築研究所の中で実際に実験設備を設けていただいて、プロジェクトという形で進めていただいております。これにつきましては研究が進行中でございますので、また機会を改めてご報告できるかと思えます。建築研究所のLCCM住宅の方については建築

研究所のサイト内に設置されて、ロボット居住によって効果を把握するといった研究がなされていると伺っています。

それから公共交通体系の再整備ということですが、これをつくば市にお住まいの方はご存じだと思いますが、市内バスとしての「つくバス」を再編する。直行シャトル型とデマンド型というものを組み合わせることで階層的な輸送形態を作ることに取り組んでおられます。それから駅前整備です。これは多くの方がご存じだと思います。

それから交通実態のモニタリングということが、CO₂が本当に減ったかどうかを考える際に重要なのですが、これはほぼ2年に1度の間隔で交通実態調査をしております。国立環境研究所の松橋先生が中心になりまして、つくば3Eフォーラムの母体である筑協の活動として報告書を作っております。CO₂がどれくらいになるかの算定のためには本当はパーソントリップ調査までやる必要があるのですが、これはやはりお金がかかりますので、どのようにやるのかについては今後も検討していきたいと思えます。

それから中長期的な課題に移っていきますと、モビリティロボットをどういうふうに通入できるのか、あるいはEVとか先ほど申し上げた超小型車とか、柚山先生が一生懸命やっておられるバイオマスから燃料を得て、それをどういうふうに通入に活用するのか、といったことの取り組みも今後も進めていかなければならないと考えておりますし、先ほど申し上げましたようにつくば型のまちづくりをどういうふうに通入するのかということも併せて考えていきたいと思っております。これも他でご覧になっている方々が多いと思えますので紹介だけになりますが、ロボット特区の実証実験推進協議会というものも設立されていますし、セグウェイであるとか、パーソナルなさまざまなモビリティの手段が今後どういうふうになるのかを実験する場としてのつくばも今後重要になっていくかと思えます。



それから、これは国立環境研究所の松橋先生が明日ポスター発表されると思いますが、つくばがどういうまちづくりをしていくのか、いきなりLRTを導入するなど、沿線に密集した市街地を作るというのはなかなか難しいのですけれども、そうならないのであればそうならないで自動車の方をどういうふうに効率的な手段にしていくのか、もしなる部分があるのであればこういうものをどういうタイムスパンで作っていくのか、こういう議論を今後していく必要があると思います。

我々のタスクフォースとしてやることはもう決まっていて、交通のエネルギー消費あるいはCO₂の排出削減はまず無駄な交通量をいかに減らすことができるか、これがまず第1です。それから同じ動くにしてもなるべく効率的に移動するというところで、原単位をなるべく小さくする、効率の向上が2番目です。それから3番目はもう一つの効率の向上の手段として交通手段を変えるということです。自動車ではないより効率的な手段に変えていく、この3つが基本なわけで、これをどこでどういうふうに組み合わせるかということに尽きるわけです。これを今後も念頭に置きながら活動を進めていく所存でございます。

数字が入っていないくて恐縮なのですが、第4回つくば3Eフォーラム会議のときにこういうような大体どの期間にどういことをやるべきかをまとめてございます。これは今の段階でもほとんど変わっておりません。我々はこれに沿って淡々と研究を進めていき、実際の社会に生かせるものについてはどんどん取り組んでいただくというスタンスで今後も活動を続けてまいりたいと思っております。

だいぶ終わりに近づいているのですが少しお時間をいただきまして、実は私、今年オーストラリアのアデレードという所に行く機会がありました。ここに行つてつくばをどうしたらいいか考えていたところを簡単に述べさせていただきたいと思っております。

まずアデレードというのはオーストラリアでは4

番目か5番目の都市なのですが、それほど大きくない都市なので、ある意味つくばとすごく似ていて、人口密度は低いし公共交通機関も便利ではあるのですが、それほど多くはなく、自動車がメインになっています。でもつくばにはなくてここにあるものはたくさんあるということで、まずこういうバスです。これはガイドウェイバスで、オーバーンといって非常に有名なものなのですが、1970年代にできたものです。専用軌道があってこの上をバスが時速100kmのスピードで走ります。要するにLRTよりさらに性能の高いものなのですが、バスなので初期投資はそれほど要りません。軌道さえ作ればできます。メリットは乗り換えなしで一般道も走れるし、車両も連接バスになっているのでそれなりの輸送力もあり頻度も非常に高いということで成功事例としてよく取り上げられます。なかなか空間的には確保が難しいのですがこういったものをつくばでもできないか。こういうものができれば、こういうものに沿って開発を誘導することも出てくると思われま

それから実験タウンというものをつくばでも作っていこうという話なのですが、アデレードではもう既にできていまして、右下の絵は太陽光とかを導入した住宅の設置例であります。この辺を少し拡大すると、ゼロカーボンの実験地区です。個人のクラインガルテンとか、池は再利用の水を使った池なのですけれども、こういったものが実現できていたりして、一般の都市でもこういった取り組みを進めているということです。

それからこの開発のモデルは、鉄道があるのですけれどもヘビーレールなのです。つまり頻度もそれほどないし、大陸なので気軽に乗れるような電車は走っていない所なのですが、その軌道を軽量化しましてLRTのようなものを走らせます。その沿線にこういう大規模な開発をするということで、TODと申しますけれども公共交通指向型の開発をするということに実際に着手しています。こういう所が幾つかあるのですが、既にアデレードではこういうこと



をやっています。つくばもいかに実践に移すかということが大事になってくると感じました。

もう時間がないのでこの辺にしたいと思いますが、アメリカも地球環境問題にあまり熱心ではないというふうに一時期は言われましたけれども、草の根レベルでは非常に熱心でありまして、特に西海岸

とかコロラド州のデンバーというところもそうなのですが、かなり交通の面ではいろいろな施策をされていて、つくばの地域でも参考になるものがいくらかでもあると感じております。どうもありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) 阿見に住んでいます、何も仕事をしていない者です。吉田といいます。先生はこういうフォーラムというか、顔は広いということなのでしょうけれども、補助金を手にして知恵を出す形ですから、予算というのはすごく少ないと思うのですが、値段が安いものであれば外国から実物を取り入れてつくばにおいて実験するという方式もあるかもしれないです。1つの例として、バングラデシュにリキシャという電動式の乗り物があります。向こうの値段で20万円台だと思うのですが持つてくると同じぐらいの値段がかかるから、顔を利かせて帰りのコンテナは無料だという感じでそれに乗っけてもらって、つくば市内で実験するという方法もあると思うのです。ばかにできないと思うのです。向こうは低い生活水準で知恵を出して運ぶという機能は果たしているわけです。そして中国製のバッテリーを積んでそこそこの仕事をしているという感じです。日本もまねしているわけではなくて、もう少し小さめの自転車を大きくしたような感じで雨風のしげる何かというふうなものが新聞に載っていました。それはそれでいいのですが、そういう低いレベル、それぐらいのレベル、日本が考える、開発するといった感じで少なくとも四つぐらいの製品を品揃えしておかないと、中国にもインドにも負けるという形にもなってしまうし、環境よりも稼ぎがなくなったらどうしようもないわけです。つくばに実物を導入するというのを補助金の枠内で行えるかどうかを質問したいです。

(鈴木) はい、ありがとうございます。おっしゃるように予算が非常に少なく、恐らく買えないと思います。ローテクの出番があることは私も非常に大賛成といいますか、まさにおっしゃるとおりだと思っております。途上国にはトゥクトゥクとかいろいろと非常に小さな交通手段があります。日本では安全性の問題などいろいろあるのですが、最初はそういうものは途上国のものだと思って研究される方も多かったです。実はよくよく考えてみると日本でも出番があるのではないかとすることは、都市交通の研究者の中でもだんだん認識されつつあるように私は感じております。例えばトヨタ車体が電動の超小型車を60万円ぐらいで発売し始めましたけれども、多分筑波大学の構内であればそういうものを使う場面は結構あると思うのです。違法自転車を撤去するときとか、あるいはバイオマスを運ぶときはそういうものがつかえると思うのです。そういうところはまさにおっしゃるようにできればもう少し予算を頂いて購入して、どういうふうな使い道があるかということをもっと少し広げていきたいと思っています。またいろいろご助言をいただきたいと思いません。ありがとうございます。

(Q 2) 何度も申し訳ありません。中野区のNPO法人の者です。先ほどちらっとだけ触られたのですが、今日の資料の5ページにも記載されておりますが、低炭素インフラ技術ということで、低炭素舗装技術を追跡調査されたとおっしゃっていましたが、これは具体的にはどういった舗装で



こういった結果が得られたか、もう少し可能な範囲で教えていただければと思います。

(鈴木) はい、ご質問ありがとうございます。私は正直言って素人なのでお答えできるかどうか自信がないのですが、舗装には目的によっていろいろな舗装技術があるということです。今日ご紹介したのは耐熱性ということで、要するに日照が当たったときにあまり熱を吸収しないです。ヒートアイランド対策ということもあると思うのですが、それを低減させるためにこういう技術があるということです。こういう技術は他のいろいろな面で、耐久性の問題だとかが出てくる可能性があるのですが、本当に実際に使うことができるのかということについての検証、例えば何回か車両を走らせることでどのぐらい摩耗するかということの実験をされているというふうに伺っています。お答えになったかどうか分からないのですが、

(Q 2) ありがとうございます。

(Q 3) どうもありがとうございます。交通手段ということなのですが、実際には化石燃料を使わないとか、エネルギーをいかに少なくするとか、ものを大切にすることが、まず交通の場合にも基本だと思うのです。もちろん様々な、電気を使って動かすとか、そういうものも必要なのですが、例えば一番使わないのが先ほど出てきた自転車です。ただ、自転車も足腰が弱い人たちはやはり電動にしてほしいとか多様性があるといいと思うのです。その中で基本的に大事なものはエネルギーをいかに少なく移動するか。先ほど順番で交通量を減らすとか3つほどおっしゃったのですが、もう一つ手前にあるのがそういうことではないのかと思いコメント申し上げます。

(鈴木) ありがとうございます。交通量を減らすということにもそういうものも入っていると解釈していただきたいと思います。無駄なことはしない、健康のために歩く、あるいは自転車で行ってください。こういうものも含んでいるというつもりで書いています。ありがとうございます。

(Q 4) 生命環境科学研究科の新谷です。先生にというよりは市の方、関係の方がいらっしゃる質問したい部分なのですが、このような交通面での取り組みがなされている中でつば市自体の都市開発を見ていると、どちらかというともータリゼーションに則ったような開発がなされている部分が多いと思います。イーアスであったり、新しく稲岡にできるイオンモールだったり、またイーアスの近くに開発される大規模商業施設であったり。そこを都市計画とまとめて考えないと、交通面でというのはどうしても不可能な部分だと思うのです。市の都市計画に携わっている方はその点についてどのように考えているかお願いいたします。

(鈴木) お答えできる方はいらっしゃいますか。

(司会) 市の方、どなたか、おられますでしょうか。

(鈴木) 分かりました。私が代弁できるとは思わないのですが、どうしても儲かる方、あるいは便利な方に行くわけです。それを抑えるのは標語をかかげてみんなでやりましょうといっても多分限界があります。そこをどうやって市場メカニズムとかに組み込んでいくかを考えなければいけないのですが、簡単にその答えが出るとは思っておりません。ですので、皆さんもどういうふうにしたらいいか、お知恵を出していただきたいと思います。これは本当にお願いします。



未来の学園都市と交通を描く
 ー都市構造・交通システムタスクフォースからの報告ー

座長：鈴木 勉（筑波大学 システム情報系）

第6回 つば3Eフォーラム会議
 平成24年12月3日

Presentation Point

都市構造・交通システムタスクフォースの概要

- 人と環境に優しい交通体系
- IT技術等による省エネ型都市インフラ構築
- つば環境スタイルの生活像の具体化

を目標に、交通輸送部門や都市計画部門で実施しうる短期的対策、中長期的対策の可能性と効果を検討し、研究のロードマップを描きつつ、目標年次までに取り組むべき課題を明らかにすることを目標として活動している。

Tsukuba 3E Forum VI
 Presentation Point

第2回 つば3Eフォーラム
 平成23年10月31日(土) 6時30分～7時30分
 筑波大学 中央図書館 305号室

省エネで人にやさしい交通システム

第2回 つば3Eフォーラム
 グラフィック アート/イラスト
 平成23年10月31日(土)
 10:00～12:00
 筑波大学 中央図書館 国際会議室

Environment
 Energy
 Tsukuba

Presentation Point

交通部門の削減目標

- 交通部門のCO₂排出の現状
 - つばの交通部門からの排出量は、全体の約2割。旅客貨物側では旅客、うち自転車の占める割合が多い。
 - 旅客交通では、全排出量の通勤目的(帰宅込)が2割超。旅客の自動車ではほぼ半額を占める。
- つばで削減できる部分はどこか？
 - 自転車
 - 燃費改善
 - 徒歩段への転換
- 2030年には交通部門でも半減を目指す。
 - メニューの提示

削減目標の達成に向けた取り組みのイメージ図：
 徒歩・自転車等での徒歩・自転車等
 バイクなどの公共交通機関
 自転車スマート化等

Tsukuba 3E Forum VI
 Presentation Point

5年以内に具体化予定

- 【旅客部門】：△0.1%
- ①徒歩・自転車への転換：△0.8%
- 自転車歩道整備、自転車ネットワーク整備、自転車道等のインフラ対策
- 照明・舗装の整備などによる走行環境の向上
- 自転車マップなどによる啓発
- ②公共交通の利便促進：△0.3%
- バス運行サービスの向上(TXとの連携、情報提供、料金の見直しなど)
- 大ロープワーカー定期(筑波大方式、定額制度)の水平展開
- コミュニティバス(つくば)路線網の再編による平均乗車密度の向上
- TXの利便促進
- ③エコドライブの推進等：△1.4%
- 車検や点検整備を義務としたエコドライブ講習の実施
- ノーマイカーデー(毎月1回)
- PR展開(小冊子、ポスター、...)
- 【貨物部門】：△0.8%
- ①エコドライブの推進：△0.8%

削減量総計： 26千トン・CO₂/年(△ 9.9%)

Tsukuba 3E Forum VI
 Point

2030年頃までの取り組み

- 【旅客部門】：△37.0%
- ①徒歩・自転車・公共交通への転換促進：△10.8%
- ICカード導入による乗降時間短縮
- サイクル・シェアリングの整備
- バス優先レーン
- デマンド運行、ICSDカーシェアリングシステム
- トランジットモール
- バスの経路短縮や貨物車への転換
- 自動車利用の抑制(中心部進入規制、ロードプライシング、自転車専用歩道等)など
- LRT整備
- ②小規模部品のカーシェアリングシステムの導入：△13.0%
- 小規模部品の全戸普及
- カーシェアリングシステムの構築
- ③つば環境スタイルの推進：△13.2%
- 学校教育等を通じた啓発・啓蒙
- エコドライブ講習制度
- エコポイント制度による公共交通利用促進
- 環境教育の徹底
- 【貨物部門】：△12.0%
- ①物流合理化：△12.0%
- 配貨時間・配貨量のV変化による効率化
- コンバイク専用敷地形成
- コンバイク専用トラックの導入
- ②エコドライブの推進：△0.0%
- ③郵便物のコンパクト化：△0.0%
- 郵便物選別
- コンバイク専用敷地形成
- TCO削減を促すための取り組み
- TCO削減を促すための取り組み

削減量総計： 128千トン・CO₂/年(△49.4%)

Tsukuba 3E Forum VI
 Point



12月3日
講演録

- ### これまでの様々な取り組み・これからの様々な取り組み
- エコドライブの普及-教育-取組(講習会による普及、簡易型評価手法開発、マイクログリッドシミュレーションによる相乗効果の把握→2013年までに3万人目標)
 - カーシェアリング:筑波大学内・周辺、コンビニへの設置効果
 - モビリティマネジメント:通勤交通手段転換+勤務形態変更の可能性評価
 - LCC住宅:サイト内設置、ロボット居住による効果把握
 - 通勤性舗装:技術開発、仮設高モジュールタウンでの実践
 - 市内バス路線網の再編:デマンド実証実験→直行シャトル型+デマンド型
 - 乗換拠点の整備「つくば駅前広場再整備」
 - 自転車のまちづくば基本計画:自転車レーン、自転車マップ作成、駐輪場整備、レンタサイクル事業の拡大、電動自転車の普及
 - 低炭素交通社会実現に向けた新サービスの実証(コンビニ利用ICカードなど)
 - モビリティロボット安全研究拠点の建設など
- Tsukuba 3E Forum VI PresentationPoint



- ### 都市構造・交通システムTFからの話題
- 実現に向けての課題
 - 普及と普及(製品化や制度設計)の間に乖離
 - ダイレクトにつなぐ必要
 - 両者を仲介する仕組みが必要(製品化→産業界、制度設計→行政)
 - 「実験タウン」と「特区」に期待
 - 情報端末やIT技術の活用
 - モビリティマネジメント(MM)エイド+モニタリング
 - 情報技術開発分野との協働
 - 都市構造・交通システム部門の特徴と役割
 - 中長期的な技術開発の課題もあるが、短期的には既成の技術で実現できていない課題も多い
 - ICカード、バスロケーションシステム、バス優先信号、---
 - 事業の取りこぼれメカニズムが多く、作例と勘測が悪い
 - 普及に貢献できる取組(取り組み)
 - エコドライブ講習、自転車利用・つくばバス利用の促進、カーシェアリングへの参加促進、居住者対応等、---
- Tsukuba 3E Forum VI PresentationPoint





エコドライブの普及と効果把握

シャシーダイナモ

- 講習会開催(国立環境研究所)
 - 研究所周の環境マネジメントの一環としてエコドライブ講習会を毎年開催
 - H24年10月には教員16名を対象に低公害車実験施設 シャシーダイナモ上でのアクセル操作の実験を含む講習会を2日間こねた開催
- 徳賞計貸出(筑波大学)
 - H23年度職員が所有する車でのエコドライブ実践のために、以下の手順で実施
 - 教員計貸出とエコドライブの進め方のオリエンテーション(講習会の既定マニュアル)
 - 通勤時に速度検知データの記録
 - 1000mに入ると「無事なぞです」を記録
 - エコドライブの実践とデータ記録
 - SDカード・教員計データメモ書き
 - データ転写・結果シート作成
 - 教員計返却
- 東日本大震災前後の節電努力、エコドライブの実施に対する態度変化(協力/非協力)の分析(筑波大学)

Tokube IC Forum VI PresentationPoint

エコドライブの普及と効果把握

教習会の流れ

- 普段の運転の意識調査
- エコドライブについての講義
- エコドライブ時の意識調査
- 教員計貸出結果の考察

筑波大学のエコドライブ教習会

Tokube IC Forum VI

節電とエコドライブ意識

2011年度のエコドライブ状況

部署	実践	認知	非認知
教員計	33	57	10
教員計(非)	128	84	10
教員計(非)	58	27	15
教員計(非)	27	57	16
教員計(非)	31	43	26

エコドライブを実践している人は節電を努力している傾向

節電はしないけどエコドライブは始めた。 小さいことでも省エネ

Tokube IC Forum VI

モビリティマネジメント

- 通勤MM(国立環境研究所)
 - つくば市の協力をもち、通勤交通手段の転換を併せた勤務形態(通勤時間帯)変更の可能性評価と相乗効果を把握
- バス利用・カーシェアリング利用促進MM(筑波大学)
 - チラシ、つくば市内バスマップ、カーシェアリングフリーフレット、アンケート調査票の4種類を改訂。4月、9月の学園・大学院の入学者に配布(計約6,000名)。
 - 筑波大学内・周辺、コンビニへのカーシェアリング設置効果を把握
 - バス運転手の待遇改善向上のためのアンケート調査を実施

Tokube IC Forum VI

モビリティマネジメント(カーシェアリング)

クルマを買わずに、クルマと暮らす。 「カーシェアリング」というライフスタイル。

クルマを買わない、カーライフもある

H21. 7~ 平内ステーション(2台)

H20. 11~ 平砂ステーション(2台)

さらに道端ステーションに1台

Tokube IC Forum VI B-シェアリング

モビリティマネジメント(カーシェアリング)

カーシェアつくばを始めてみましたか?

カーシェアつくば

「クルマを買わずに、クルマと暮らす。」 「カーシェアリング」というライフスタイル。

Tokube IC Forum VI



モビリティマネジメント(カーシェアリング) 大学全体のCO₂排出量削減可能性

現在のクルマ利権者の割合を
 CS加入者 0% マイカー保有者 65% マイカー保有者 35%

将来的にこの割合がどのように変わった場合、どのようにCO₂排出量は変化するか

CS加入率 (%)	マイカー保有率 (%)	CO ₂ 排出量削減率 (%)
0	65	0
10	55	10
20	45	20
30	35	30
40	25	40
50	15	50
60	5	60
70	0	70

仮にすべての人がCSに加入した場合であっても
およそ25%のCO₂排出量を削減することができる

最もよいのは全ての方がマイカーを保有していない状態で
現在のCO₂排出量をおよそ50%削減することができる

カーシェアリングは利便性を犠牲にすることなく、環境負荷を削減することができる
環境に優しい交通体系を築くに有用な交通モードの一つと言える

自転車利用促進

- 自転車のまちづくり基本計画(つくば市)
 - 自転車レーンの設置
 - 自転車マップ作成
 - 駐輪場整備
 - レンタサイクル事業の拡大
 - 電動自転車の普及を目指したイベント
 - チャルポ：高性能自転車試乗会by筑波大学3rd cafeプロジェクトチーム(2023年11月)
- 学内自転車環境整備(筑波大学)
 - 最新鋭研究推進プロジェクトと連携し、学生と協働で駐輪台自転車ラック設置、駐輪場改善実験などを実施

常陽新聞
高性能自転車の試乗会
つくば市、市民も楽しもうが計画

つくば市 自転車まちづくり

12月3日
講演録

低炭素インフラ技術

- 低炭素舗装技術(土木研究所)
 - H22-24年度「低炭素舗装技術に関する共同研究」を民間企業と実施
 - H23年度は開発途上の技術について土研内で試験舗装を行い、その施工性を検証するとともに、耐久性に関する道路調査を実施
- LCCM住宅(建築研究所)
 - 住宅の長い寿命の中で、建設時、運用時、廃棄時においてできる限りの省CO₂に取り組み、かつさらに太陽光発電などを利用した再生可能エネルギーの創出により、住宅建設時のCO₂排出量も全体の生涯でのCO₂収支をマイナスにする住宅
 - サイト内設置、ロボット居住による効果の把握

PresentationPoint

遮熱性舗装(土木研究所)

- 舗装は都市におけるヒートアイランドの発生要因の一つ
- 路面温度の上昇を抑制する舗装が注目されている
- 遮熱性舗装：舗装表面に近赤外線を反射させる特殊塗料を使用することにより、温度上昇を抑制する舗装
- 夏季日中の路面温度を普通の舗装に比べて10℃以上低減させることが可能

筑波大学 遮熱性舗装
筑波大学 遮熱性舗装
筑波大学 遮熱性舗装

PresentationPoint

LCCMデモンストレーション住宅((株)建築研究所)

LCCMデモンストレーション住宅/つくば

PresentationPoint

公共交通体系整備

- 市内バス路線網の再編(つくば市)
 - デマンド実証実験を経て「直行シャトル型+デマンド型」へ再編
- 乗換拠点の整備(つくば市)
 - 「つくば駅前広場再整備」により、乗換拠点を整備

PresentationPoint



交通実態モニタリング

- ・筑波交通状況実態調査（筑波 国立環境研究所）
 - 2004年からおよそ隔年で実施しており、最新では2011年度に調査を実施

2011年度
筑波
交通状況実態調査
報告書

平成23年1月

筑波研究学園都市の交通調査
数値「つくばフォーラム」委員会

Tokuba SE Forum VI

中長期的課題への取り組み

- ・モビリティロボット安全研究拠点の建設
 - 「ロボットの街つくば」の推進
- ・EV・超小型車・バイオ燃料車活用
 - 普及シナリオ、自転車を含めた道路空間利用のルール
- ・後継者交通社会実現に向けた新サービスの実証
 - ICカード・ICタグなど
- ・つくば型のコンパクトなまちづくり・公共交通指向型開発(TOD)の実証
 - つくばの交通軸
- ・貨物交通・物流での低炭素化

ロボット特設
実証実験推進委員会

PresentationPoint

Tokuba SE Forum VI

「ロボット特区実証実験推進委員会」がスタート

筑波研究学園都市の中心部に「ロボット特区」を創出する。ロボット特区とは、ロボットが安全に走行できる環境を整えるための特区である。ロボット特区の実証実験は、ロボットが安全に走行できる環境を整えるための特区である。ロボット特区の実証実験は、ロボットが安全に走行できる環境を整えるための特区である。

Tokuba SE Forum VI

Projects for Smart City

Eco

Safety

Tourism

スマートシティの様子

産業物産融合戦略

緑の首都

Tokuba SE Forum VI

数十万人規模の都市の成長をベースとして30～50年をかけた誘導策により実現可能なイメージ。多様な小地域とそれに応じた代替交通手段が選べる。

出典：国立環境研究所

Tokuba SE Forum VI

交通部門：目標達成への考え方

交通量の削減、都市構造改善による土地利用の適正化

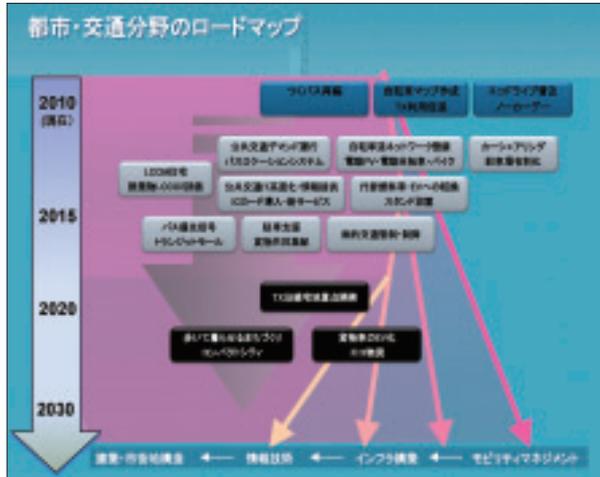
原単位

動力の効率向上、軽量化

交通手段

モータリシフト、公共交通活性化、自転車利用促進

Tokuba SE Forum VI

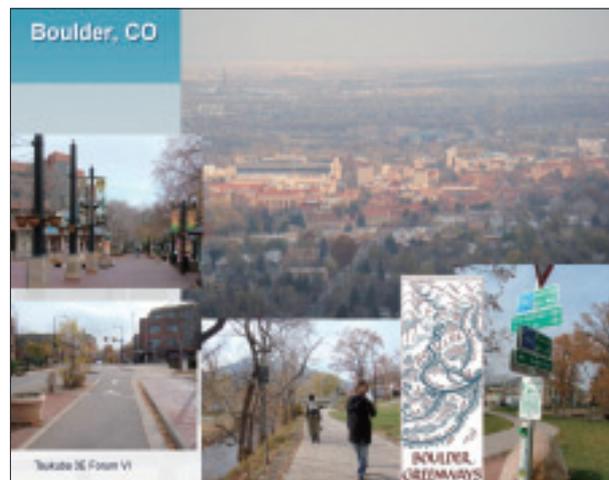


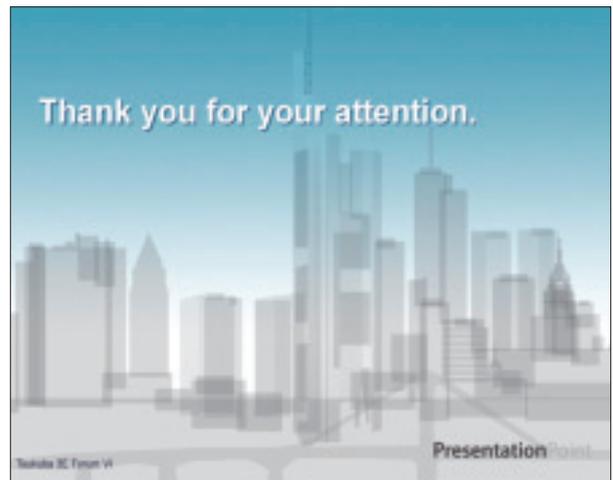
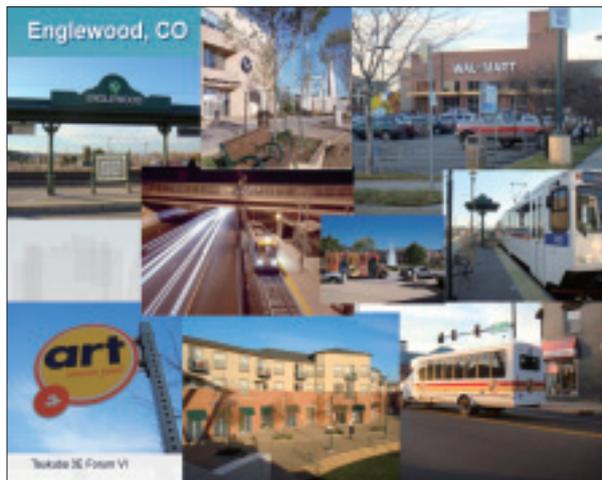
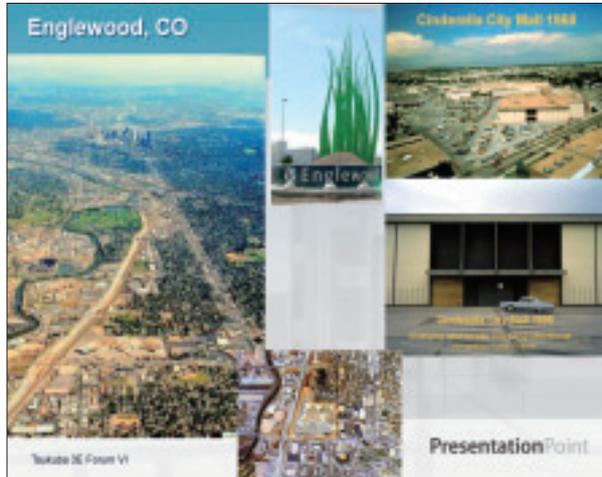
低炭素型の都市構造・交通システムへ向けて 今後取り組むべき課題

- モビリティマネジメント(MM)による様々なモードでの交通行動の低炭素化**
 - 自転車を利用したくなる環境整備
 - バスや乗り物の利便性向上・アメニティ向上
 - 共有化による自動車依存からの脱却
 - 公共交通関連情報の提供
- 低炭素化を支える装置としてのインフラ構築と実験タウンの活用**
 - EV・HV利用支援、実験タウンでの社会実験
 - バス路線網整備と停泊待避場、サイクルアンド・バスライド、自転車道整備
- 中長期的なコンパクト都市構造に向けた改編への取り組み**
 - コンパクト化、つば型TOD (Transit-Oriented Development)
 - 公務員宿舍等の用地利用がかな？、南北軸の重点化と東西軸の活用

Tokato SE Forum VI PresentationPoint

12月3日
講演録





太陽エネルギータスクフォース活動報告

(独) 産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター 松原 浩司

要 旨

太陽エネルギータスクフォースでは、つくば3Eフォーラムの目標である「2030年までに二酸化炭素排出量50%削減」に向けて、太陽エネルギーをつくば市のエネルギー源として大々的に利用し、排出量削減目標に寄与するために、新たな導入場所・形態の開拓・創出などを検討しています。エネルギーの供給者側の視点のみならず、利用者側の視点からさまざまなアイデアを創出し、3Eフォーラム委員会に提供することを目的としています。年に数回のタスクフォース会議を開催し、太陽エネルギー導入の形態、導入に対する障壁などについて議論を行っています。さまざまな可能性がありますが、今年度から太陽光発電および太陽熱の農業分野への活用の可能性について議論を開始しています。農業ハウスや休耕田など、つくば市での農業分野における太陽エネルギー利用は大きな期待が持てると考えて、当タスクフォースでは農業分野への利用についてのアイデア出しやそれに対する現状の法制度上の障壁やコスト面などについて議論しています。メンバーだけでは分からない「見えない障壁」などもあることと思いますので、関係各位からの情報のフィードバックを期待します。

講 演 録

産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター松原と申します。太陽エネルギータスクフォースの座長を仰せ付かっておりますので、活動報告というタイトルで少しお話をさせていただきたいと思っております。

我々のタスクフォースですけれども、目的としては太陽エネルギーの利用によってつくば市のCO₂排出量削減の目標に寄与しましょう。その導入の可能なポテンシャルを検討したり、新たな導入場所・形態の開拓・創出などを行うこととなっております。その際、利用者側の視点からさまざまなアイ

デアを出して3Eフォーラム委員会に提供します。もともと、排出のロードマップを出せというお話もあったのですが、例えば太陽光発電をどれだけ導入しましょうと勝手に宣言するのなかなか難しいので、こういう形でアイデア出しをしていこうということで活動しております。

メンバーが座長以下、研究所、企業、それから市・県の方、ここにお名前は入れていませんけれども11名の委員でやっております。取り組み課題としましては太陽エネルギーの導入、CO₂削減量のポテンシャルを検討するという、それから太陽光・太陽熱利用システム導入のアイデア出しとか導入の仕組みを提案しようということで議論しています。

最初に言い忘れましたけれども、太陽エネルギータスクフォースということで、私は太陽光発電工学研究センターで光発電の方なのですが、太陽というと必ずしも光発電だけではなくて熱を利用するというのもありまして、その部分も結構使えるということもあるので両方について取り組むことになっております。

タスクフォースの活動履歴ということで、大体年に2~3回の委員会をしております。前回、2010年にこのつくば3Eフォーラム会議で報告をしたので、先ほどまでと違って、その前のところをはしょってしまっていますので、そのあと2011年と2012年に何をしたかということがここに少し載っています。2011年は3回の委員会をやりました。毎回、太陽エネルギーに関係のある所の見学を兼ねてやらせていただいていますので、1回目はLIXILの岩井工場、こちらにメガソーラーがありますのでそれを見学させていただきました。2回目は建築研究所の方で、先ほど鈴木先生の話にも出てきましたけれども、LCCM (Life Cycle Carbon Minus) 住宅という施設を見学させていただきました。その後、3回目は熊谷組、それから今年の1回目は物材機構で行っております。

見学で見たものを二つご紹介します。一つは



LIXILの岩井工場です。こちらは総設備容量が3.75MWの太陽光発電施設が敷地面積6.9haの所にあります。これはつなげた写真ですが、かなり広い、見栄えのする施設です。こちらは基本的には自家消費ということで、こちらの工場で使っていると伺いましたけれども、年間の電力の3割ぐら이를これでカバーできているようになっていそうです。余った場合は東電に売っているという形だと伺っています。

もう1つは建築研究所にありましたLCCM住宅です。こちらは先ほどの鈴木先生のところにあったスライドと同じですが、こちらはLife Cycle Carbon Minusということで屋根に太陽光発電と太陽熱のパネルを両方置いてあります。われわれは太陽エネルギーというとそこに頭が行くのですが、実際は太陽のエネルギーというのはわれわれが暖かい思いをする、冬に日なたに出ると暖かいというお日さまの力があって、こちらの住宅ではそれを有効に使うようにということで、冬場は光がよく入るようにしていて、逆に夏は暑くなってしまうので、木製のルーバーでもって日の光を遮って室内を暑くしないようにするというようなことをしています。こういう形の太陽エネルギーのパッシブな利用も本当は考えていくべきものです。私たちのタスクフォースかどうかは別にして、こういうものもあると感じさせられた見学でした。

そうはいいまして元に戻って、タスクフォースで我々が何をやるかということ、結局は太陽光発電とか太陽熱利用のシステムをどれくらい入れられるかとか、どんな所にどうやって入れられるかということを考えていこうということで活動しています。もとの目標はCO₂削減ということで、そのためのポテンシャルを考えるという話でした。まずつくば市のCO₂がどうなっているのか、これは少し昔のデータですが、つくば市のCO₂排出量のデータです。排出量総計だと167.8万t-CO₂/年ということになっています。特徴的なのは業務部門が多く

て、特に大学や公的研究機関の排出量が多い、民間のうちの8割は占めているのではないかというふうに推定されています。

また、業務部門では電力の割合が非常に高いです。それから産業部門で使っているところは非常に少ないです。一般的にいうと他に比べて少ないです。最後に家庭用が2割ぐらあります。では例えば家庭用の2割のうちの半分だけを太陽光、例えば住宅用の太陽電池で削減しましょうということをしたらどれくらい要るか。これは2010年のときに報告した計算例ですが、大体7万戸ぐらいの屋根の上に太陽電池を付けないといけません。太陽熱であれば30万戸というのがあります。しかし一方で平成20年のデータですが、つくば市の一戸建ての数が3万7500戸で全然話にならないということです。実際には、特に住宅用の太陽光だけでそんなにできるものではないということが分かってきます。

つくばでやるということですので、つくばとは何か特徴があるのか一つ考えると、これはホームページに載っていた「つくばスタイル」という文言です。都市と自然が調和している、両方あるということです。土地がどういうふうに使われているかを地目利用というので見てみると、田んぼ・畑といういわゆる農業に使われている所が4割ぐらありました。宅地が2割で山林2割となっています。つくば市には農家の数が6000戸弱ぐらあります。要するに農業をやっている所が結構あるので農地がありません。では農地を使いましょう。全部使うわけではないのですけれども、要は家だけではなくて農業応用も考えてみましょうということになりました。

農業と太陽エネルギーと書いてありますけれども、農業には太陽エネルギーは当然必要で、農作物の育成というのはトップです。それ以外に太陽光発電・太陽熱利用できないか。太陽光発電というと大きく2種類あります。自家消費、自分の所で作った電気を自分の所の農業等に使うということ。それから最近のはやりのものとしては作った電気は発電所



として売るという考え方です。熱の場合は温水・暖房などで自家消費になるのだらうと思います。

最近、売電のところが非常に注目されています。それはなぜかというところ、ご存じの方も多いと思いますが、今年の7月から再生可能エネルギーの固定買い取り制度というものが実施されて、太陽光発電に関しては発電した電力は kWh 当たり 42 円で、しかも 20 年間固定価格で買ってくれます。今家庭用であれば二十数円という値段ですので、家庭用で買っている値段の倍ぐらいの値段で電力会社を買ってくれるということなので事業性があるというところも参入しています。

それに従って、つくば市でもいろいろなところが太陽光発電をやり始めています。上の方は美樹工業がみどりの駅の近くに作った 2MW の施設とか、エス・バイ・エルもつくばの工場に 1.25 MW 入れて来年から売り始めようとしているというふうになっています。

先ほどの農業の話でいうと、農地転用して今まであった農地の休耕田とか耕作放棄地に太陽電池を置こうという話も結構いろいろなところで話が出てきました。有名なところはソフトバンクの孫社長です。孫さんが言い出した電田プロジェクトです。休耕田にパネルを設置してメガソーラーにしましょう。でかい発電所を作って電気を売ろうという話です。それ以外にも一番下にありますのは個人の方ですけれども、東京工芸大の先生が自分のところの休耕地にシステムを設置しようとしています。ただ当然ですけれども、地目が畑ですので農地転用が必要で、その手続きをやろうとしていると伺っています。

今、農地転用の話がありましたけれども、それが大変だということで、南相馬では原発事故に伴って放射能や津波の被災地にメガソーラーを立地するのに農地転用しないで太陽光パネルが設置できる復興特区の実現を申請しました。多分今年の頭ぐらいにしているはず。これは結果が出ているはずなの

ですけれども、いろいろ調べてもそういう特区が認められたというニュースがなくて、認められなかったのかなという感じがしています。

農地法というものがありますけれども、基本的には農地は農業以外に使っては駄目だという法律だと思います。その他にも遊休農地に太陽電池を入れようとするといろいろな法律が関係してきます。主な関係法令ということでわれわれの方で調べて、これらが関係ありそうだといいところを挙げたものですが、いろいろな法律が関わってきます。ちなみに工場立地法というものには6月ごろに私たちが会合をしたときにはかかっていたのですが、6月に届出対象外になったということで、工場立地法からは削除されました。

こういう特に農地法とかの転用の手続きが大変だということで法案が出ました。農山漁村における再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律案ということで、国が基本方針を作って市町村が計画を作る、それに従った整備計画を出して認められたら手続きが非常に簡単に農地転用などができるという法案が出たそうなのですが、この間国会が解散したおかげで廃案になったと伺っております。

つくば市の農地は、実際に休耕田や耕作放棄地を使うといったときにどれだけあるのか調べました。つくば市の農地の現状は 1 万 1000ha ぐらいらしいです。そのうちの耕作放棄地というのは農水省の調査の農林業センサスだと 1300ha ぐらいあるのですが、つくば市の農業委員の方の実地調査ですと 273ha とかなり大きな差があります。これは何かということで少し調べたら定義が違うということでした。絵がありますけれども、細かい説明は後にします。農林業センサスはここからここまであるのだけれど、つくば市の場合は緑と黄色と赤と書いてあるうちの緑と黄色だけを示しているということになります。この緑と黄色は何かというと、緑は草刈りすれば大体使えるだろうという土地で、それに対して黄色は草刈り程度では難しいけれども、基



盤整備をやれば使えるので農業利用すべき土地であると判断した所です。赤い所は農地に復元することは無理でしょうというような定義をされた所です。ここの緑と黄色を合わせてつくば市の調査では耕作放棄地といっています。ある意味ここは農業に使える所なので、この使いなさそうな所を使って太陽光を入れるとどうなるかということです。太陽光発電には大体いろいろなデータがありますが例えば0.5MW/haぐらい、haあたりこれぐらい入れられるとすると60MWぐらい入ります。そうするとこれで年間のCO₂削減量、つくば市の大体2.3%ぐらいが減らせます。2.3%を大きいと見るか小さいと見るかですが、そのぐらいになります。そうは言っても、全部やってもそのぐらいということになります。

一方、農地全部を潰してという話にはならなくて、やはり農業は重要なものですのでそこを潰してメガソーラーにしてしまうのは乱暴な話です。できれば潰さずに共存するような方向を考えたいということで何かないと調べているわけです。例えばこれは農地転用しない太陽光発電施設ということで三重県の例なのですが、太陽光発電を少し高い所に屋根のように付けると半分日陰になります。そうすると、その下でタマリユウという植物を育てていますけれども、もともと半分日陰の植物なので陰をわざわざ作ってやらなければいかなかったのです。そのときに陰を作るためのものとして太陽光発電を使えば発電して電気も売れ、一方農業はそのまま続けられるということで、市町村にこれは農地転用ではないですとの認定をいただいて、農地転用ではない形で作ったという例です。

こういうような形で農地転用しないで使う方法とか、自家消費として使う方法、農業用の施設として使う方法としていろいろなものがあります。ビニー

ルハウス等が考えられますが、ここにビニールハウスの実証実験が2つぐらい紹介されています。1つは富士電機、太陽電池を作っている会社です。富士電機がJA全農とやっているものです。ビニールハウスに太陽電池を付けて実際の作物の生育への影響を調べると同時に、システムの発電量、耐候性など、太陽電池を作っている側からの視点で調査を行うなどの実証実験が実施されています。

一方、こちらは北海道ですけれども、温室の管理にヒートポンプを使います。そのときの電源に風力や太陽光を使います。こちら太陽光パネルを置いています。こういう形でヒートポンプを使うことで室内の温度管理を効率的にします。このような形で太陽光と農業を合体させる試みがされています。

最後に太陽熱もありまして、太陽熱というのは基本的にはお湯を沸かすようなところなんです。これは宮城県の被災地の所で、土壌汚染が気になるので棚の上にヤシ殻を土としてイチゴを作ります。その土の温度管理をするのに太陽熱で作った熱を使ってこちらの温度の管理をするというシステムとして使っています。これが農地転用になるかならないかは調べ切れていませんが、このような形で利用されています。

我々はこういうものを幾つか調べていますけれども、今後も主に農業分野でと書いてありますけれども必ずしもそうではないのです。いろいろな利用形態を調査して、こういうものもあるのではないかとことをして行って、実際それが本当に使えるのか、使えない法規制などがあるとなればこういう問題がありますと明らかにしていって、可能であればそれらを市政に提案して反映していただくという活動をしていきたいと考えております。以上です。ありがとうございました。



質疑応答

(Q 1) 茨城大学 ICAS の島田と申します。先ほどは3回くらいお名前を出してもらってありがとうございました。私たちは茨城大学にいますが、今、いばらき自然エネルギーネットワークという圏域の連携体の組織を作っています。先ほどタマリユウの話がありましたが、先日ソーラーシェアリングのセミナーを1回開きました。きっかけは柚山さんやいろいろな人の協力で生まれたものなのです。ソーラーシェアリングという方法は下で農業生産をしながら上で太陽光発電という話で、50kW未満であれば普通の配電線に乗せられるということなのでつくばでも普及できるのではないかと考えていました。もちろんつくばだけでなく、茨城県でも農地を集積してメガソーラーを作るのならば農地を生かしたまま、上で太陽光発電をして下で日照が若干減った方が生産性の良いものを作ったり、栽培の期間をずらしたり、そういう工夫がいろいろとできると思います。ぜひつくばで、主として制度的なところにまた新たな特区を付け加えることもあると思うのですけれども、やっていただければと思います。ちなみに先ほどのタマリユウを使った三重県では、この間ニュースを見ていたら、県全体だと思うのですけれども特区みたいなことで国に先駆けてある程度方向性を出してしまおうと進んでいるとのことでした。水田でやっている事例が伊賀市にあるらしいのですが、そこでは若干生産性が落ちるという話をしていました。ただ1割ぐらいのものだったという話です。タマリユウに関しては逆に日陰のおかげで生産性がよくなったという話です。そういうお話のときに考えていたのが、つくばではブルーベリーが結構生産されていますけれども、ブルーベリーも恐らく日陰に強い植物だと思うので、ブルーベリーの上でソーラーシェアリングということなどもつくばとして面白いのではないかと考えています。もう一つ、私は茨城大学とお話しましたが、となりの筑

西市の商工会で先ほど紹介していただいたプロジェクト部会をやっているのですが、そこで一生懸命ソーラードライヤーを作っています。太陽の光で野菜とかを乾かす小さな箱です。木工屋さんと一緒にいろいろなことを工夫しながら作っているのです。例えばブルーベリーの摘み取り園みたいになっているところにソーラードライヤーがあって、ブルーベリーを乾かしてドライブルーベリーみたいなものを帰りに買っていく話などがついてくると、太陽エネルギーの利用でも単に電力とか熱だけではなくて、熱の応用だと思えますけれども乾燥とかそういうもので6次産業化みたいなところにつなげていってお話をすることもできるのではないかと考えています。結構いろいろな身近なところまで広げていくと、もともとバイオマスエネルギーというのは太陽エネルギーの一つでしょうからものすごく接点がある範囲だと思います。ぜひそこをつなげて取り組みを広げていただければというふうに思います。以上です。

(松原) はい、ありがとうございます。いろいろ逆に事例を教えていただきたいぐらいですので、後ほどまた教えてください。先ほどソーラーシェアリングの話がありましたけれども、昨日、3Eフォーラム会議イベントとして一般の方にうちの産業技術総合研究所にある太陽光発電施設を見学していただきました。一部駐車場というかバスターミナルの屋根でシースルーのようになっているところをお見せしたら、やはり関係者の方で農業をやっていると思われる方だと思うのですが、これは半日陰で使えるのではないのかという話をされていました。私はどんな植物が半日陰がいいのかよく分からなかったのだけれども、芝生なども実は結構いいのではないかと言われました。もし本当にいいのだったら、この辺は芝生の産地だということもあって、使えるのではないかとことを思っていました。あと



先ほどおっしゃっていたソーラードライヤーの話ですけれども、今回出さなかったのですけれども、どちらかというと林業の方、木を乾かすところでは太陽熱を使って木を乾かすことはやっているみたいです。そういうのが農業の方でももし使えるのであれば考えていきたいと思います。1つ問題なのは我々の委員会が学者とはいいませんが研究所の人とかばかりなので、農業といった途端に「よく知らない」という人ばかりであるところが問題です。その辺またいろいろ教えていただきたいです。よろしく願いいたします。

(Q 2) 国立研究所の者です。少し教えていただきたいです。ソーラーの太陽光発電、一番要となるパネル自体が、日本は世界的な競争力がどんどん落ちてしまって、もはや今は中国がトップになっていると思うのですけれども、一体どういう理由でこん

なに競争力が落ちてしまったのか。そこについて何か教えていただけますでしょうか。

(松原) はい。このタスクフォースの座長の話としてはお答えできるような内容ではないと思うのですけれども、私は研究所でその辺の関係もいろいろ聞いています。コスト競争に負けているというところが一番大きくて、中国等の人件費が比較的安いこともありますけれども、いろいろな形で政府の補助とかもあって、いわゆる生産コストよりも安い値段で売っている、皆さん損をしながら売っている状態で体力勝負になっていて、その段階で、自力でやっている日本の企業等はなかなか勝てないことが大きいと聞いています。

(Q 2) 支援によってということですか。

(松原) それがかなりあると聞きます。



2012.12.03 第6回つくば3Eフォーラム会議



太陽エネルギータスクフォース 活動報告

タスクフォース座長
(独)産業技術総合研究所
太陽光発電工学研究センター

松原 浩司

太陽エネルギータスクフォースについて

- 目的
 - 太陽エネルギーの利用によってつくば市のCO₂排出量削減目標に寄与するために、その導入(排出量削減)可能ポテンシャルを検討するとともに、新たな導入場所・形態の開拓・創出などを行う。
 - 供給者側の視点のみならず、利用者側の視点からさまざまなアイデアを創出し、3Eフォーラム委員会に提供する。
- メンバー
 - 座長+委員11名(研究所、企業、市、県)
- 取り組み課題
 - 太陽エネルギー導入(CO₂排出量削減)ポテンシャルの検討
 - 太陽光、太陽熱利用システム導入のアイデア出し
 - 太陽エネルギー導入の仕組み提案

TF活動履歴

- タスクフォース委員会(2~3回/年)

2011年度

- 2011.08.08((株)LIXIL岩井工場) ... メガソーラ見学
- 2011.10.24(建築研究所) ... LCCM住宅等見学
- 2012.03.12((株)船谷組技術研究所)

2012年度

- 2012.06.08(物材機構)

平成23年度 第1回太陽エネルギータスクフォース会議 (2011.08.08 @ (株)LIXIL岩井工場)



設備容量 3.75MW
設置面積 6.9 ha
モジュール枚数 20,880枚




平成23年度 第2回太陽エネルギータスクフォース会議 (2011.10.24 @ (独)建築研究所)

建築研究所
LCCM(Life Cycle Carbon Minus)住宅
<http://www.kanren.go.jp/japanese/contents/tafoos/index.html#whatcom>

太陽光発電と太陽熱温水供給パネルを設置。
ルーバーの調整により光と熱の取り込みを調整するなど、太陽電池や集熱パネル以外にも太陽エネルギーを有効にバッチリ利用。

太陽エネルギータスクフォースについて

- 目的
 - 太陽エネルギーの利用によってつくば市のCO₂排出量削減目標に寄与するために、その導入(排出量削減)可能ポテンシャルを検討するとともに、新たな導入場所・形態の開拓・創出などを行う。
 - 供給者側の視点のみならず、利用者側の視点からさまざまなアイデアを創出し、3Eフォーラム委員会に提供する。
- メンバー
 - 座長+委員11名(研究所、企業、市、県)
- 取り組み課題
 - 太陽エネルギー導入(CO₂排出量削減)ポテンシャルの検討
 - 太陽光、太陽熱利用システム導入のアイデア出し
 - 太陽エネルギー導入の仕組み提案



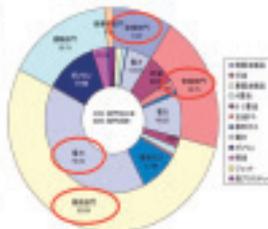
つくば市のCO₂排出の特徴

- 大学や公的研究機関の排出量が多く、民生業務用の8割近くを占めていると推定される。
- 業務部門では電力の割合が突出している。
- 産業部門の割合が極端に少ない。

つくば市における部門別CO₂排出量と構成比

部門	排出量 (万t-CO ₂)	割合 (%)
産業部門	156	9.3
民生		
業務部門	330	19.7
家庭部門	89.8	5.3
運輸部門	270 (5000年: 265)	16.1
商業部門(含む)	24	1.4
合計	1675	100

つくば市における部門別CO₂排出量



つくば市の家庭部門のCO₂排出量を住宅用太陽光だけで半減させるには...

家庭部門のCO₂排出量(33万t-CO₂/年)の半分 = 16.5万t-CO₂/年

○太陽光発電だと、16.5万t-CO₂/年 ÷ 0.642t-CO₂/kWh ÷ 1000kWh/(0.4kW・年) ÷ 3.8kW/戸 = 67,634戸 (257MW) **約7万戸!**

火力発電電力の置き換えとし、戸建住宅の平均的設置容量を3.8kW(PECC2000年度実績)とした。

○太陽熱温水器だと、16.5万t-CO₂/年 ÷ 583kg-CO₂/(戸・年) = 28,3073(戸) **約30万戸!**

灯油の置き換え、集熱距離2mとした、583kg-CO₂はソーラーシステム蓄熱台4戸より

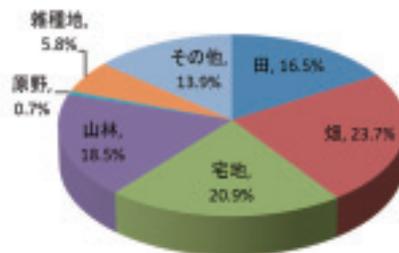
※ この算出は単純計算によるものであり、実際には天候や設置条件により変動する可能性がある。

つくばの特徴 つくばスタイル

みなさんは「つくば」と聞いて何を思い浮かべますか？
 研究と開発と学問の集積地、つくばはエコシステム関連でさまざまな便利になり、完成、できた都市環境でしょうか、あるいは最先端の科学技術に特化した、研究などが集まっている研究エリアとしての側面でしょうか、自然が豊かな、あるいは都市機能が充実しているのは併せて日本中にくらべられます。しかし、つくばエリアは「自然」「環境」「文化」「デザイン」よく融合し、調和した環境はそうそうあるものではないです。つくばスタイル、それは、そんな魅力あふれるつくばエリアからイメージすることが出来る調和のライフスタイルのこと。究極、自然環境、豊かな自然、科学のまちならぬ知的環境、この魅力あふれたつくばから、自分の希望に合わせて、住み、働き、遊び、それが「つくばスタイル」なのです。さあ、あなたも、あなたのための「つくばスタイル」を思い描いてください。

(つくばスタイル事務局)

つくば市の地目別土地利用 (H23.01.01現在)



統計つくば 平成23年度値より

農業と太陽エネルギー

- 農作物の育成
- 太陽光発電
 - 自家消費
 - 発電電力を農業利用
 - 発電所
 - 発電電力を売電
- 太陽熱利用
 - 温水、暖房など

再生可能エネルギーの固定価格買取制度 買取価格と期間

太陽光	100kW以上	100kW未満	100kW未満 (5年未満)
調達価格	43円	42円	34円
調達期間	20年間	10年間	18年間
風力	200kW以上	200kW未満	
調達価格	33.67円	37.73円	
調達期間	20年間	20年間	
水力	1,000kW以上	100kW以上	200kW未満
調達価格	25.2円	30.45円	35.7円
調達期間	20年間	20年間	20年間
地熱	10,000kW以上	10,000kW未満	
調達価格	37.3円	42円	
調達期間	15年間	15年間	
バイオマス	500kW以上	500kW未満	500kW未満 (5年未満)
調達価格	28.2円	28.2円	28.2円
調達期間	10年間	10年間	10年間



つくば市の太陽光発電所

- 美樹工業(つくば市花島新田)
~2MW (2.1ha)
2012.07.01売電開始
- エス・バイ・エルつくば工場
(つくば市緑ヶ原)
~1.25MW
2013.03.01売電開始予定

農地転用による太陽光発電設備設置の取り組み

- 電田プロジェクト
 - 休耕地や耕作放棄地に太陽光パネルを設置し、メガソーラー発電地とするもの。
 - 2011年5月23日、参議院行政監視委員会「原発事故と行政監視の在り方」でソフトバンク孫社長が提唱
- 被災農地へのメガソーラー設置
 - 南相馬市、原発事故に伴う放射能や津波の被災農地にメガソーラーを立地するため、農地転用しないで太陽光パネルが設置できる復興特区の実現を要請 → 結果？
- 東京工芸大 白井教授のプロジェクト
 - 耕作放棄地(~200m²)に24.3kWのシステムを設置。
 - 地目が畑のために農地転用が必要。

遊休農地への太陽光発電設備導入の主な関係法令

- 土地利用計画
 - 農地法
 - 農業振興地域の整備に関する法律
 - 土地収用法
 - 都市計画法
 - 国土利用計画法
- 環境関連
 - 土壤汚染対策法(2012年8月10日施行)
 - 土壌汚染対策法
- 建築・消防関連
 - 建築基準法
 - 消防法
 - つくば市農耕条例
- 電気事業法関連
 - 電気事業法

農山漁村における再生可能エネルギー発電の促進に関する法律案について

1. 概要
→再生可能エネルギー発電の促進

2. 目的
→農山漁村の活性化と地域経済の発展

3. 効果
→農山漁村における再生可能エネルギー発電の促進と地域経済の発展

つくば市の農地の現状

農地全体	11,348 ha
(農林業センサス) 耕作放棄地	1,322 ha
(H23年度つくば市調査) 耕作放棄地	273 ha
その他	117 ha

つくば市 農地

11,348 ha

1,322 - 390 = 932 ha (耕作放棄地) + 117 ha (耕作放棄地)

273 ha (耕作放棄地)

117 ha (耕作放棄地)

0.5 MW/haとして、非をすべて太陽光発電所として利用すると約600MW



農地転用しない太陽光発電施設

- 名称：小棟緑化太陽光発電
- 設置場所：三重県菟野町(こもの)
- 設置容量：497kW
- 耕作物：タマリユウ

<http://tsukubadenkaku.info/en/ky35.html>

18

太陽光発電の農業への利用

ビニールハウス向けシステムの実証実験

Case1

ビニールハウスに太陽光発電システムを導入し、作物の生育への影響やシステムの発電量、耐候性などの調査を行う実証実験。
(富士電機、株式会社 藤本興)

Case2

電力、太陽熱による電気的加熱、ヒートポンプでのハウス内の温度管理も行う、オランダの温室。
(北海道厚岸町)

富士電機が 2011年2月27日プレス
<http://www.fujidenki.co.jp/press/2011/02/27/001.htm>

農業省が2010年10月20日プレス
<http://www.agriculture.go.jp/press/2010/10/20/001.htm>

19

太陽熱の農業への利用

イチゴ農園の地中の温度管理のための温水管網
(宮城県山元町)

土や地下水は塩害で使えず放射能汚染も心配されたこの地で復興をめざし、土の代わりに地面より高いテーブル上にヤシ殻を盛った地中を走り、長く細いパイプを敷いて温水を流らせることで根回りの温度管理を行う。ここに太陽熱温水器により日射熱で沸かしたお湯を用いている。

つながり〜あくもプロジェクトHP
<http://tsunagari-nakumori.jp/archives/1028>

20

今後のTF活動

(主に農業分野で)

- さまざまな利用形態を調査・提案
- 法規制などの導入障壁を明らかにする



市政に提案

21

ご静聴ありがとうございました。



22

エネルギーシステム・評価タスクフォース： 地方自治体における低炭素社会の構築

筑波大学産学リエゾン共同研究センター／筑波大学システム情報系 内山 洋司



要 旨

本タスクフォースは、つくば3E（環境・エネルギー・経済）フォーラムの活動として、つくば市や茨城県など地方自治体における低炭素社会の構築に必要な支援ツールの開発を研究することを目的に、平成22年度に立ち上げました。タスクフォースには、筑波大学、産業技術総合研究所、国立環境研究所、農業・食品産業技術総合研究機構、茨城県、つくば市、東京電力、筑波学園ガスが参加し、これまで定期的な会合等を開催してきました。具体的な活動として、支援ツールについての情報交換、シンポジウム開催、見学会、学生討論会、海外資料の紹介等を実施しました。主な成果としては、「低炭素地域社会を支援するエネルギー・環境・経済（3E）モデル」の開発があります。開発したモデルによって、国ならびに地域の温暖化政策をマクロ的な視点からモデル化し、低炭素地域社会の構築に求められるミクロ的な温暖化対策である省エネルギーの推進と新エネルギーの普及を技術、経済、社会面を考慮して定量的に評価できるようになり、つくば市と茨城県を中心に分析を実施しました。

講演録

皆さん、こんにちは。ただいまご紹介にあずかりました筑波大学の内山と申します。それでは本日、エネルギーシステム・評価タスクフォースということで、最後の発表をさせていただきます。このタスクフォースはどちらかという個別技術のシステムを評価するよりもマクロに物事を見ていこうという方針で、これまでいろいろと活動を行ってきました。そういう視点で皆様方も内容を聞いていただければと思います。

先ほど説明がありましたように、つくば環境スタイル行動計画というものが「つくば環境スタイル」として平成21年5月に作られたわけですが、そこ

に非常に詳細ないろいろな取り組みが書かれています。その中に基本的にはどういう考え方かというところ、エネルギーの需要側におきまして国のいろいろな政策がある、それに対してつくばはどういう対応を取ったらいいか、特徴としては研究機関の協力が不可欠であると。皆さんご存じのようにつくばというのはあまり大きな産業がないのです。どちらかというところ研究機関が主体となった町なので、そういう点で特徴をどうやって生かすかというところ研究機関との協力関係を重視して進めることが一番特徴が出るということです。そういう点でエネルギー供給についても、やはり同じようにさまざまな研究組織との連携を深めていろいろな対策を取っていこうという考えにあります。それから植林です。これは吸収側になりますが、先ほどのバイオマス話にもありましたように、土地としてはそれなりに農地がありますのでそれを活用する方針が基本になっています。

具体的には報告書に出ているわけですが、四つの大きな取り組み、低炭素意識の向上とそのための環境教育、交通システムに対する取り組み、それから田園都市、最後にモデル街区における実験低炭素タウンの構築ということで、非常に詳細ないろいろな取り組み内容が書かれていますが、これを実際にどうやって取り組み、実行していくかということになると、既にタスクフォースの先生方のお話にもありましたようにいろいろな障害があります。なかなか思うようにつくばの1人当たりのCO₂排出量を2030年までに半減することは非常に難しい問題にもなっています。

できるだけ目標に近づくような形でいろいろな取り組みをする必要があると考えられますが、私たちはそういったものを個別の技術やシステムとは違う形でマクロにとらえて検討していくことにしています。そういうことから、エネルギーシステム・評価タスクフォースの目的はまず政府の地球温暖化対策を地域でより実効性のあるものにしなければならないということです。政府の温暖化対策はどちらかと



いうと、全体をとらえてかなり大ざっぱな目標を作っていることで、なかなか実効性のないものが多くなっています。そこを地域レベルに落とすことによってより具体的になって、それがどこまで実現できるのかを明らかにする、それが最初の目標になっています。

そのためにはどういう評価するシステムを作ればいいのかということで、支援システムの開発、また出てきた結果をどういうふうに地域に情報提供したらいいのかを検討しよう。この活動というのはいろいろなグループ、いわゆるステークホルダーが関与して進めなければならないということで、ステークホルダーの関与をどのように深めていくかが鍵になります。そういったことがつくば市の中から発信できればと考えて取り組んでいるわけでございます。

ただ、実際にこのタスクフォースを立ち上げてみると、なかなか理想どおりにいかないことも多々あります。そういう点でまだ目的半ばのところがあって、これからも検討しなければいけないことがたくさんあります。このタスクフォースへの参加メンバーは大学以外にも各国立研究機関、茨城県、つくば市、企業からは東京電力と筑波学園ガスの方が参加していただいております。

どういうことを基本として活動を実施するかということで検討したのがこれです。まず各地方自治体における低炭素地域社会の評価手法を開発すること。これはつくば市だけでなく、茨城県あるいは他の地方自治体にも利用できるシステムとして開発していこうという一つの方針を作りました。具体的にいいますと、低炭素地域社会3E、いわゆる経済・エネルギー・環境モデルを開発することです。ご存じのようにこのエネルギーの問題、環境の問題はほとんど経済とリンクして動くものですから、経済性を無視してはなかなか実効あるものにならないということでモデル開発するということです。具体的に太陽光発電あるいはバイオマスはどの程度利用できるのか、また経済性を考慮するとどの程度普及

していくのかといったことを評価するシステムを開発します。

それから水素の利用、これはつくば市ではなかなか対応できない問題です。こういったエネルギーシステムを分析してみますと、つくば市だけでクローズしていればうまくいきません。やはりもっと広域にエネルギー問題をとらえていかないといけないということです。他の市にもそれぞれのいい特徴があるわけですので、それらが連携して広域的にエネルギー供給を考える必要があります。そういう点では鹿島臨海工業地帯では水素の供給が可能になりますので、それをどうやって利用するかという考えもあるわけです。それから製品の環境ライフサイクル評価も実施する方法を開発しようということです。

これらの手法をどうやって「見える化」して具体的な取り組みに昇華していくかということですが、そういう点では大学や研究機関の役割、あるいは地方自治体の役割、企業・NPOの役割、それぞれの機関が協力して分担するかということを検討しようと実施してきました。この辺はまだきちんと固まっていないところもありまして、このあとの紹介にはまだ説明不十分なところもあって割愛させていただいております。

最後はシンポジウムの開催、参加機関との情報交換、施設見学といったことを実施しております。今年で3年目になるのですが、2009年度の取り組みでは6回の会合を開きまして、いろいろな情報交換を行い、エネルギー・環境教育についてのシンポジウムを開催しました。具体的にはどういう情報がその1年間に与えられたかということとは下に書いてあるとおりであります。バイオマスやバイオエタノールあるいはつくば市からは「つくば環境スタイル」の具体的説明、地域における太陽光発電の普及・分析、系統利用に関する情報公表ルール、エネルギーのITS化について、カーボンフットプリントについて、さらに農産物の生産・輸送プロセスにおける環境分析、またカーボンフットプリントの産業連関分



析、クリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システム、また電気自動車普及の取り組み、最後には茨城県のエネルギー施策についてということで、それぞれの参加機関のいろいろな情報を提供していただきました。

2010年度は4回の会合を開催しました。ここでは「評価手法と評価結果」「見える化」について主に議論がなされました。評価手法については茨城県とつくば市における低炭素社会の分析方法ということを行いました。これは筑波大学の研究成果です。地域産業連関表を用いたエネルギー環境分析、それから茨城県におけるバイオエネルギー生産の最適化分析、ヒートポンプのCO₂削減効果と価格リスク分析、これは茨城県のハウス栽培を事例に分析しております。それから太陽光発電の普及による地域電力負荷および経済性への影響分析、そして地域における太陽光発電とヒートポンプの大規模普及における環境・経済分析、このような分析手法を構築しました。

2番の「見える化」については「エコカルテ」のアイデアについて話をしました。それから実験タウンのシステム・技術評価を実施する方向を検討しました。しかし、正直に言いますとこれはまだ結果が出ていません。と申しますのは、実験タウンで実施されている研究というのはほとんどが基礎研究なので商用規模がどうなるかの具体的なデータがほとんど出ないものが多いものですから、そういった不確実性のあるものを評価するときはかなり慎重にやらなければいけないということがあって、今後どういうふうに取り組むかが課題となっております。それから環境研の方から「見える化」手法の説明、産業技術総合研究所の方からはイノベーション技術導入が生活シーンと環境に与える影響の見える化についての説明、そういったことが報告されました。

それから昨年度の2011年度ですが、3回の会合を開催しました。ここではタスクフォースの関連情報の説明と施設見学、洋書の要約について発表さ

れました。情報提供としましては新エネルギーの最新動向と課題、ライフイノベーションの実現による環境負荷低減・人間健康増進効果の分析がありました。施設見学はつくば市本庁舎の太陽光発電設備の見学、東京ガスの南千住事業所での燃料電池の見学を行いました。洋書要約は Sustainable Energy – without the hot air という「炎なき持続可能なエネルギー」ということで、これはロンドンのマッケイ(David J.C. MacKay)教授が著した本ですが、かなりの人たちがこの執筆に携わっていて、これを読むとエネルギーの需要と供給におけるさまざまな基本的な問題点が理解できます。そういう点でぜひ皆様にも読まれることを推薦いたします。日本語の要約版はわれわれが作りましたので、もし欲しい方がいましたら提供することは可能です。

そういう中で、やはり低炭素社会を作るには国と地方自治体がどういうふうに役割を分担するかということが大事だと思います。国はどちらかという政策面での役割を担う。例えば国際的な枠組みに参加して日本のスタンスを明らかにする。国内の政策では排出の実態調査と削減対策の評価を行う。それから国レベルでは部門別政策や技術開発・規制・税制といった制度づくりが必要になってくるかと思えます。

それに対して地方自治体はそれを受けて、大体どこの自治体もそれぞれのエネルギープランや地球温暖化対策行動計画を策定しております。そういう点から県・市町村レベルの政策づくりというのはどうしても国の政策にリンクして作られているのが実態であります。それぞれの自治体の政策づくりとしては排出の実態調査と削減対策の評価、地域特性を生かしたものとしては交通システムや再生可能エネルギー利用、住民への情報提供と「低炭素化意識」の醸成ということで、「見える化」活動、あるいは学校教育や生涯学習といった面でどのように情報を提供するかといったところがポイントになるかと思えます。

事業者に関しては非常に難しい問題があります。なかなか地方自治体が企業をコントロールすること



ができないということです。企業は企業なりにナショナルあるいはインターナショナルに自分たちの生存を考えて行動しているものですから、たとえそこで沢山のCO₂を出していても地方自治体でそれをコントロールすることはできないということであり、そういった問題はある程度企業に任せざるを得ないということになるかと思えます。そうは言っても経済団体連合会の自主行動計画、私もその審査委員会の委員長をずっとやってきていますが、それに対してどういう目標を持って行動しなければいけないかというのは業界ごとに毎年出されていますし、評価されています。そういうことであるいろいろな取り組みが各企業団体においてあるいは個別企業において実施されていますので、そういったものを参考に企業の取り組みを理解していくことが大事ではないかと思えます。

それから市民としては、少し分け方が変ですが家庭・交通・廃棄物という形で分けています。やはり最後はそれぞれの人たちがどういうふうなエネルギーの使い方をするのかということがポイントになります。そういったところをできるだけ省エネあるいは環境にいいエネルギー源を利用していくという方向に、自治体を含め地域でどのように仕向けていくかになるかと思えます。

我々が開発してきたモデルですが、中央と地方の連携、国レベルで開発しているマクロモデルが数多くありますので、そこで産業部門や大型のエネルギー供給システムについての見通しが出されます。それを踏まえて低炭素地域社会3Eモデルを開発しようということです。需要側ならびに供給の両方で、それぞれ評価できる仕組みを作っていくことで開発しております。主に運輸・民生部門です。産業はほとんど除いてあるのですが、そういった小規模分散型の技術がどのように入っていくか、それが地方レベルいわゆるミクロモデルとして検討していくということでモデルを開発しています。具体的には地域産業連関分析法、あるいはエネルギーチェー

ンの多層評価モデル、GISを使ったローカルエネルギーのモデルの開発といったものになります。

開発した支援システムの一例ですが、まず地域3Eモデルによる低炭素地域社会の分析が行われるようになりました。それから太陽光発電とバイオマスの利用可能性評価についても経済性を考慮して分析する方法が開発できるようになりました。それから水素利用についても先ほどのエネルギーチェーンモデルを使って分析する方法が開発できるようになりました。その例を簡単に紹介しますと、産業とさまざまな生活、エネルギー、環境がどのようにリンクするかというのは産業連関表を使うと極めて精緻に分析できるようになります。産業連関表はご存じのようにそれぞれの部門ごとに生産額ベースが同じ値になるわけです。それをもとに中間需要部門、粗付加価値部門、最終需要部門がベクトルとしてあるわけです。内生部門、ここが中間需要部門です。これを投入係数にして表す方法になります。これはレオンチェフが1950年ごろ開発したもので、それによって彼はノーベル賞を取っております。

産業連関表は全国レベルでは4年毎に出されていますが、それに合わせて地域版も県レベルで出ております。ところが残念なことに市のレベルでは出ていないのです。そういうことから我々はこれをまず作らなければいけないという大変な作業があったわけです。そういう点で、普通は全国ですと400部門に分かれているのですけれども、そこまではとてできないものですから23部門に分けて、それぞれについての産業連関表を作りました。これは2005年の各部門の生産額を表したのですが、つくば市を見てもみますとわかりますように一番多いのは教育・研究です。すなわち大学と研究機関なのです。その活動が一番多くて、全体の総生産額の20%を占めています。そういう点ではその部門による影響が非常に大きいということです。次が商業、これがやはり大きな割合を占めています。それから対事業所サービスだとかそういうサービス部門



が中心となって、つくば市というのは産業構造ができてきているということです。

そういう点からつくば市のエネルギーバランス表を別途作りました。産業連関表とエネルギーバランス表を作ることによって産業連関分析ができるわけです。それをもとに2030年まで推計して、エネルギー消費量とCO₂排出量がどうなるのか、現在のBAU (Business As Usual) の形で発展したときの推計結果を出しました。教育・研究、商業が際立って多くて、ここを何とか改善しない限り将来大幅なCO₂削減は見込めないことが明らかになりました。実は明日の講演を私が担当することになっておりまして、詳細については明日もっと詳しく説明させていただきます。

次は太陽光発電の普及による地域電力負荷特性の分析です。これは、それぞれの月の1日、24時間の太陽光発電の発電量についてモデルを使って推計したものです。このように太陽光発電には非常に電気が出る月と出ない月があります。この発電量が具体的に設置される家庭とか業務部門の電力負荷とマッチしなければいけないわけです。かなりミスマッチする場合の一つは家庭なのです。家庭は昼間にあまりピークが出なくて、夕方に出るのです。他の業務部門は昼前にピークが出ますので、意外と太陽光の発電量に合った形で導入できるわけです。ところが家庭の屋根だけに導入していると余剰電力が出てきてしまいます。それを他の業務部門に回す形でうまく太陽光発電の電気を融通することによって全体を改善していくという方法が最も望ましいわけです。どんな形で行ったら最も経済効果が大きいかということを分析しました。

そのためにつくば市を1km²メッシュで全てこのように区分しました。それぞれのメッシュごとに太陽光発電の日射量を先ほどのデータをベースに、これはアメダスのデータが基準になっていますが、そこからどういう所に設置するとどれだけの電気が出るか、これは基本的には先ほど言いました家庭と業

務部門の屋根に設置することが条件になっています。するといわゆるつくばのセンターが一番業務部門や家庭の集まっている所ですので、この辺が一番発電量が多く期待できます。今回はメガソーラーについての検討はしておりません。そういうことでこの辺を中心に発電量が多くなります。それは需要家の延べ床面積の分布図と非常に関係してしまっていて、それとリンクして発電量が決まってくるということです。問題はここで発電したものがどのようにして地域に融通されるのか、それによって太陽光の効果を最大限利用できるようにしたいわけです。

一つは太陽光発電、電気は出るけれども設備としての価値がないのではないのかというのは前からいわれていました。太陽光発電が導入されて電力負荷のピークカットがどのくらい可能になるのが大事で、それを先ほどの住宅が多い地域、それから真ん中辺、それから事業所が多い所、つくば市全域、それぞれについて特徴を持った地域で宿泊施設・医療・事業・商業・住宅といった所に普及する量を分けて分析しました。これは太陽光を20%入れた場合と100%入れた場合の割合で結果を出しています。ピークカットの効果ですが、当然100%入れると効果が一番高いということになります。そうすると住宅だけが多い所はピークカット効果が全くないのです。住宅に設置して余剰電力を周辺の住宅に設置すると、電力負荷のピークカット効果は全く見られないという結果になりまして、どうしても事業所とかピークが昼間に出る所と一体になって太陽光を導入することが望ましいのです。つくば市全体で導入するとこういう結果になっております。

ピークカットによる経済効果とCO₂の削減効果の一部を紹介します。ピークカットすることによってピーク電力用として使われている石油火力の代替効果があります。燃料費の節約とか一部設備を廃棄できる可能性もあるということです。その効果を先ほど言ったPVがどれだけ入ったかの割合によって、その効果が経済的にどれだけ出てくるかを表し



ました。併せてCO₂の削減量がどのぐらい期待できるのかも表しました。これはつくば市で排出しているCO₂に対する割合ですが、最大で4%ぐらいまではこういった家庭や業務に目いっぱい太陽光を普及すると削減効果が得られるということが分かりました。

そうすることで、住宅の多い地区ではピークカット効果が表れず、太陽光発電が導入されるにつれて負荷率も低下していきまいます。それ以外の地区では太陽光発電の導入量の増大でピークカットが進んでいくという結果が分かりました。それから余剰電力が住宅以外の需要家に供給する系統連携をもっと積極的に進めるとピークカットの経済効果が大きく出てくるのが分かります。そういう点では電気事業と協力し合いながら、いかに電気を融通し合うかというシステムを社会に作るのが大事かと考えられます。CO₂排出量はつくば市全体で2002年比に対して4%削減できます。これは最大のポテンシャルです。

それから、分析はつくば市だけではなく茨城県とかもっと広い範囲でしました。これから紹介するのは県単位での結果であります。民生部門におけるCO₂削減対策ですが、これは太陽光発電だけでなくヒートポンプも再生可能エネルギーになります。これを両方導入することによってCO₂の輩出量を大幅に削減できるということです。特に民生部門は1990年に比べて40%もCO₂排出量が増えているわけですので、何とかこういうシステムを導入することで対策が可能にならないかということで分析しました。

ヒートポンプと太陽光ですが、それを市町村別に導入させていく。これもやはりメッシュを切って分析しているのですが、それを市町村ごとにまとめたのがこのグラフになります。その結果、ヒートポンプの最大導入ポテンシャルが多い所が濃い所です。それから太陽光発電の導入ポテンシャルが多いのがこういったところになります。ある程度関係し合って導入量が期待できます。もし全体で入るとヒート

ポンプによる発電量が 7×10^6 kWhであると、その結果CO₂の排出量は民生部門だけで電力需要の36～39%に相当します。太陽光発電だけで見ますとこれだけの発電量になりますが、12～31%ということで、ヒートポンプを導入するとかなりプラス効果が大きいことが分かります。

どういふふうに導入するかですが、現行は普及型エアコン、灯油を暖房に使い、給湯にはガスを使っています。それに対して高効率のエアコンを入れて暖房し、給湯はガスで行います。電化としては高効率エアコン、それにヒートポンプの給湯器を入れるということで分析しました。PVがない場合とPVを電気料金と同じ額で余剰電力が売れた場合、それとPVを余剰電力48円で売った場合、これは実はフィードインタリフの制度が入る前の研究ですから、その前の形で分析しています。フィードインタリフが入ると効果ももっと大きくなりますので再検査しなければならないのですが、さらに効果が増すと考えられます。ここでは一応、30坪・40坪・50坪でこういった設置を決めて分析しました。この結果ですがPVなしの場合ですと当然ランニングコストが高くなるということですが、PVが入ってくるとランニングコストがすごく下がります。ただ、全体のコストはそれほど現行とは変わらない、あるいは少し高い状況もあります。

以上をまとめますと、PVとヒートポンプの導入効果として、ヒートポンプの最大ポテンシャルは民生部門のエネルギー消費量を36～47%削減できます。それから太陽光では12～31%削減できます。ヒートポンプとPVの導入によってCO₂の削減ポテンシャルはそれぞれ20～22%、7～20%です。それから環境性・経済性ですが、高効率ケースでの導入ですと約20%、電化ケースでは23%、PV導入によって40～60%現行ケースよりCO₂を削減できるということがポテンシャルとして分かりました。ここでは地域によって大体10%ぐらいの分析格差がありました。10年で回収するには1kW



当たり PV の設置コストは 40 万円にまで低減する必要があると分かります。

茨城県におけるバイオマスについても分析しました。当初つくば市でバイオマスの分析をしようとしたのですが、資源量からいって発電プラントが 1 個も建たないのです。そういうわけで茨城県で行うことにしました。簡単に方法論はこういう形で構築しました。いわゆるエネルギーチェーンモデルです。推計したバイオマスは稲わら・木質系・鶏糞を対象にしました。どういう分析かという、やはりメッシュごとに茨城県を分けまして、地区別にアグリゲートします。発電設備が設置できる部分を設定して、それについて 1 個設置した場合、2 個設置した場合、3 個設置した場合にどれくらい経済効果があるのかという形で分析したものです。設置台数を増やしていくと輸送費用は稲わら・鶏糞・木質系が結果としてこのような形で下がっていきます。当然近い所に発電所ができれば輸送コストは下がります。ところが設備費の方を考慮すると逆効果がありまして、稲わらの場合ですと経済性はどんな場合でも全くマイナスです。CO₂ の排出量は台数が増えればマイナスがもっと大きくなって赤字になってしまいます。それに対して木質系になりますと、設置台数が 1 台で最も採算がいいです。1 カ所に発電所を作ってそこから輸送するシステムが一番効率的だということが分かりました。

有機ハイドライドを使った水素利用システム、これはエネルギーチェーン多層評価を使った新しいモデルですが、こういったシステムを全部組み合わせることによって効率性・環境性・経済性が分析できるようなものになっています。具体的なデータベースがこういう形で入力することができます。実際に有機ハイドライドを分析しました。有機ハイドライドと圧縮水素とガソリンを対象としました。それぞれのエネルギーチェーンについてデータを入力して、その結果を出したのがこれです。このように総合効率で見ると最後の FCV (燃料電池自動車) のと

ころで効率が大幅に下がってしまいます。それまでは高いのですが電気にすることで下がってしまいます。圧縮水素の場合はこういう値で、ガソリン車はこうです。この結果から一番効率がいいのは圧縮水素を使った FCV だということが分かります。ガソリン車が一番悪いです。

同じように運用エネルギーでも似たような傾向があります。CO₂ 排出量もやはり一番いいのは圧縮水素の FCV であって、われわれの期待した有機ハイドライドは今回それほどよくなかったということが分かりました。ガソリン車よりは結果がよくなっております。結果がこのような形でまとめられております。

最後になりますが、いろいろな取り組みの中で、小中学校における環境エネルギー教育ということでシンポジウムを開きました。そのための基本的な方針がここに示されています。これが開いたときのパンフレットなのですが、信州大学の渋澤先生に基調講演をお願いしまして、NPO の佐藤様にもお話をいただきました。その後、事例紹介でいろいろな小中学校の方に来てもらいました。後半の午後の講演では私をはじめ地方自治体の方々、研究機関、企業の方に講演をしていただき、最後はパネル討論を行いました。パネル討論で得られた主な発言ですが、エネルギー・環境教育を生涯学習として実施していくためには、幼児期から少年、青年、成人、そして企業などでの社会人、または定年後の人生、それぞれの段階で学べる学習カリキュラムを作る必要がある。エネルギーや環境など目に見えないものが多く、「見える化」への取り組みが必要になる。発電所見学など現場を体験することは教育効果が大きい。生涯学習には大人の教育が第一である。連携で大切なことは地域の人材の活用である。企業のエネルギー環境教育活動は経済状況に影響を受けるため、長期にわたり一貫して継続していくことは難しい。継続の一つに教育のビジネス化が求められている。企業間の連携も取れておらず、教育委員会や大学、



地域教育センターとの交流をもっと深めていかなければならない。関係機関が協力し合えるシステム・組織づくりが求められている。教育界以外の関係者の協力で、関心の低い教育者を指導してもらう。こういった意見が出ました。

まとめです。今後地域でやるためには市場からどうやって自立できるか、市場の自立を独自に確保し

なければいけないということで、そのための対策としてこのようなものがあります。もちろん技術革新も必要です。環境価値の向上と制度支援も必要になるし、自治体・NPOの役割、あるいは国際市場へ積極的に打って出るぐらいの発展も視野において、地域の発展を考える必要があるということだと思います。どうもご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) このつくば3Eフォーラムの大きな中核は何といっても筑波大学だと思うのです。東京大学のサイトを見ますと真っ先に電力使用状況が書いてありますが、2010年比較で現在の使用量がリアルタイムで出ていまして、さっき見ていたら83%になっています。筑波大学の方でそういう電力使用状況のリアルタイムのモニタリング、それとあと一つは再生可能エネルギーをどれだけ大学の中で導入しているのか、そのパーセンテージを先駆けて打ち出すことによって世界でも冠たる再生可能エネルギーを実際に使用している大学になっていただきたいと思っています。そのことについてもどうかよろしくをお願いします。質問は電力を把握されておられて、モニタリングしていらっしゃるのかどうか。それから大学の方向性として、再生可能エネルギーをどんどん使っていきたいという方向性が出ているのかどうかです。よろしくをお願いします。

(内 山) あとの方の質問は私の判断では決められないところがあるのですが。前半の電力使用量は大学内ではモニタリングしています。あらゆる建物ごとに常にデータを収集しています。ただ、他の研究機関となりますと、勝手に人の組織をモニタリングすることはできません。東京電力の方にそういう情報を出してもらわないと、つくば市の中の電力需要がどういうふうに使われているのは明確に把握することができないようになっています。東大が何をやっているか分からないのですが、もっと広い範囲

のデータを出しているのだと思います。

(Q 1) 東京大学は今電力を使用しているかどうかをインターネットのサイトで見せているのです。

(内 山) それは東大の中の電力消費ですか。

(Q 1) そうです。それはものすごく重要で、例えばメタボの人が体重を減らすときに毎日測るかどうか、それで減ってくる人がたくさんいるわけです。筑波大の最初のサイトに出していただきたいです。

(内 山) トップページの方に出ています。ですから、ぜひアクセスしてみてください。それから再生可能エネルギーですが、私も大学の中の温暖化対策の委員会でいろいろなことを言ってやっていますけれども、1つは省エネなのです。大学のほとんどのエネルギー消費は電力ですので、そのためにはみどりのカーテンを設置した方がいいと言ってすぐにそれを実行しました。それからエネルギー消費の多い建物については断熱性を高めなければ駄目だと二重窓を設置するというので、大学もそれはすぐに実施しました。それからさらに照明についてもいろいろな形で工夫をして、照明の電力がかなり減っています。そうは言っても、それでどのぐらいの効果があつたかという、はっきり言うと15%ぐらいです。ピーク時は2割ぐらい削減できた。非常に問題になったときは25%まで削減だったので、その辺が今のところ限界なのかと。それ以上のことをやる場合には何か電力の消費も別の対策を考えなければいけないと。



(Q 1) ずいぶん昔からスマートシティ、スマートグリッドということが盛んに言われているのですが、つくばに長年住む者として一番不思議なのは、世界最先端の都市なのにつくばのスマートグリッドはどういうふうになっているのだろうかということです。

(内 山) スマートグリッドは非常に望ましい流れなのですが、かなり企業の方が協力してくれないと予算面や体制面で具体的に実施するのが難しいのです。残念なことにつくば市には大企業がほとんどないのです。他の地域はそういう協力が得られている所がありますので、東大あたりは一言声を掛ければ大企業が全部寄ってくるからそういう点ではやりやすい環境にあります。政治力のなさというか、資金を集めることの難しさがつくばでは大きな障害になっています。理念としてはいくらでもやりたいことがあるのですが、その辺は予算をどうやって確保するか、あるいは企業がどうやって協力してくれるか、そういうものと併せて実行せざるを得ない問題です。ぜひこれからそういうことにチャレンジしていければと考えております。ぜひ今後ともご指導お願いいたします。

(Q 2) 市民の藤倉です。内山先生のお話を伺いまして、特に強調されていたのは需要と供給のバランス、大規模集中型の電力から分散小規模技術というような話があったと思います。つくば市はどちらかというとアーバンですから、他のエネルギーを使わず結局電力ということになると思います。需要と供給、言い換えるとサステナブルプロダクション&コンサンプション、持続ある生産と消費、そういう観点で発電する方は生産ですし、それを使う方は消費なのです。消費の方の話も非常に細かくありましたが、それぞれ消費するのは昔流の言い方をしますと第1次産業、第2次産業、第3次産業、それから民生とあるわけです。今日のお話を聞いて思ったのは、こういうものに対してももちろん個々のところが評価するのですが、それに対して大学がこういうふ

うに評価するという道筋とかをやって基本的には消費を減らすこと、さっきのピークくんぬんの話もありましたけれども結局日中が多いわけですから、いかに有効にエネルギーを使ってより第1次エネルギーを少なく保つかに尽きると思うのです。ですから、そういう観点でぜひ今日ご説明のあった知見をそれぞれの分野の人たちが考えるのに使えるようなツールという形にさせていただけたらと思いました。ほとんどコメントですが、よろしくお願いします。

(内 山) ありがとうございます。そのとおりだと思います。実はつくば市のどういう部門でどういう対策が必要かということ进行分析した結果があります。今日は時間がなかったので明日の講演のときにはもう少し詳しくその辺を説明するつもりです。問題はそういうふうにして得られた知見を、今ご指摘のようにどうやって一般の人に知ってもらうのかということです。いわゆる見える化や情報提供伝達です。それが次のタスクフォースの課題として検討しようという取り組みに入ったばかりですが、ぜひそういう点でも何か役に立つ形で提供しているというふうを考えています。

(Q 2) ありがとうございます。それで若干例え話を申し上げますと、我々消費者として家電に例を取ります。家電はそんなに大きくないのですが、どういう話をしたいかということ、例えば私たちが全ての機能を使用しないもしくは使用できないような電気器具を買っているわけです。多機能な製品です。これをむしろそうではなくて本当のベーシックなものに逆に機能を付けられるようなシステムに最初から物づくりのところが設計をするというような世の中になれば変わっていくと思うのです。これは極論です。極論ですが、そういうものを目指すような社会に導いていくような物差しというか指標をぜひ生み出していただけたら幸いです。

(内 山) おっしゃるとおりだと思います。技術革新というのは非常に大事なテーマで、各企業が経済性の問題もコストの問題もありますけれども、より



良い省エネ型の技術を導入していくかということです。ただ、それだけではうまくいかないというところもあります。例えば住宅を見たときに、いくら良い省エネ技術を入れても断熱性が悪かったらどんどんエネルギーを使うわけです。やはり断熱もよくしなければいけない、効きもよくしなければいけない、あるいはそれを使う人の意識もそれなりに省エネ意識を持って使わなければいけないです。その3つをどうやって社会の中に取り入れるか。今は住宅の場合で言ったのですけれども、それが他の交通でも、どういう場合でも。先ほどバイオマスも太陽光と組み合わせたらいいという話がありましたが、これは本当にそのとおりなのです。システムでどうやってこれから発展するのか。それが地域の経済が発展するし雇用も生み出すところにつながるようなものが私はこれから一番大事だと思います。それに対してはいろいろな都道府県で取り組みはされているのですが、まだ縦割りで個別なのです。そこを皆さん方がぜひ知恵を出し合って、これからもそういうものをつくばから発信できればと考えております。

(Q 2) 今、省エネという言葉がありましたけれども、省エネはかなりふんだんにエネルギーが使われるときの基準をもとにいかにか省いていくかという視点だったと思うのです。そうではなくて、今先生がおっしゃったように実際のシステムとして考えたら、本当に必要なのはどれくらいなのか、次に必要なのはどこなのか、ということをきちんと踏まえたような考え方だと思うのです。つまり少ないエネルギーを使うという発想で、ベクトルが違うと思うのです。そういうようなことをぜひ導いていただきたいと思います。

(内 山) そのための環境エネルギー教育も大事になりますので、それを含めていろいろ検討していきたいと思います。

(Q 3) 島田です。私たちがエコ活動とかをやっけて子どもに教えたりしています。前から考えているのですけれども、環境教育をやるときに交通費な

ど、いろいろとお金がかかるものがあるのです。そういうふうなものの基金をつくば市で、大きな会社はないけれども小さな会社でも1万円ずつぐらいずつ集めて基金を作って、年会費でもいいでしょうし、そういうもので自発的に応募してやるような環境教育とかに使うものなどをまとめていったら、大人も資金という形で協力して、子どもたちはそこで実際にやってみることで協力していく。先生方にもあまり負担があると嫌がると思うので、それほど負担をかけない形でやっていくような仕組みづくりなどなら、つくば市はものすごくいい事例でできるのではないかなと思うのですけれども、そういうふうなことももしあるのであればさらに広げていただいて、なければぜひ今後考えていただければと思います。

(内 山) お金の問題というのは一番大きな問題で、頭が痛い問題です。どこからそれを集めるかというのは、いろいろなところでいろいろな工夫をこれまでもしてきてはいると思うのです。しかし現実には厳しいです。そう簡単に企業は金を出すものではないし、今までずっと環境教育が実施できているというのは国から、あるいは企業からの補助金なのです。それをベースに小中学校の先生はいろいろな装置の購入や交通費に使っていたのが現状です。ここへきて非常に不景気になったものですから企業もなかなかそれを出さなくなってきているところがありまして、私は正直言うとボランティアに頼るしかないのかと思います。そういう点では高齢化社会になりますので、私もそういうところに入ってきますから、高齢者がある程度ボランティアでやらざるを得ないというのが、これからそれを支える大きな柱になるのかと考えています。単に高齢者ではなくて若者も含めて、様々なボランティア活動が発展することが必要になるのかと考えています。そういう発信がいろいろな形で相乗効果になっていけば、おのずとそういうことから資金源を確保できることも期待できると考えています。

(井上議長) ありがとうございます。基金というのは



いいアイデアですね。尖閣で14億円集まるのだから。

(内 山) 一つの方法は環境くじでも作ったらどうかと思っているのです。くじというものはみんな殺到するでしょう。そうすると資金になると思うのです。作って悪いことではないですよ。

(井上議長) そうですね。

(内 山) 文科省にもスポーツくじみたいなものが

あるのですから、環境くじがあってもいいと思うのですけれども。それも資金の集め方の一つかもしれません。口で言うのは簡単ですけれども、いざ実行するとになるといろいろな障害があると思いますけれども。

注) 実際の進行は、総括の時間に「エネルギーシステム・評価TF」活動報告の質疑応答も合わせて行いましたが、報告書編集の都合上、掲載順が逆になっています。

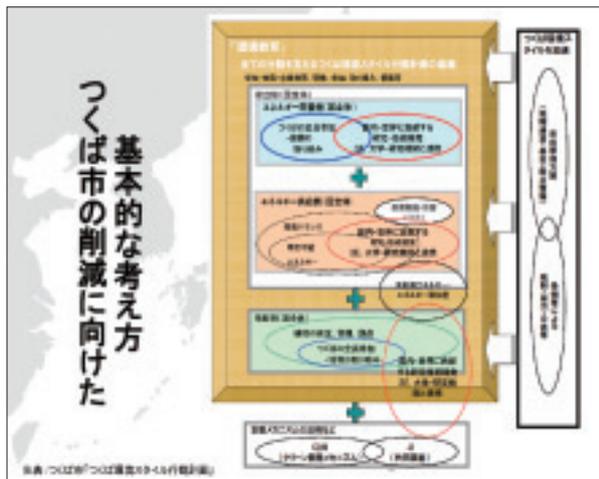
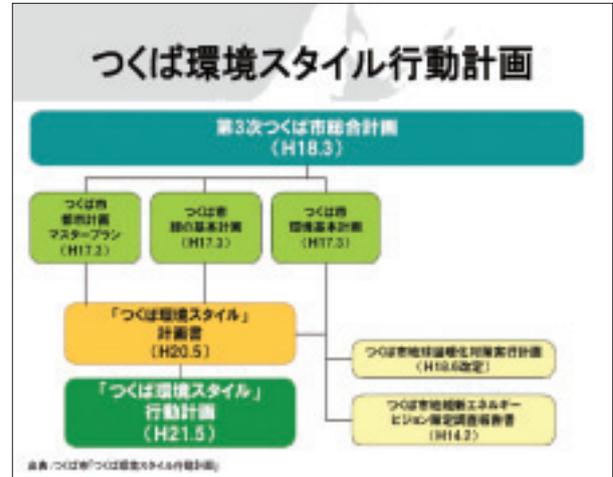


第3回 つくば環境・エネルギー推進フォーラム会議
「これからの環境都市を考える」

「エネルギーシステム評価TF」の活動紹介 ～地方自治体における低炭素社会の構築～

平成24年12月3日

筑波大学システム情報系
内山 洋司



具体的な施策

取組みの柱	取組の方向性	具体的な施策
① 市民の理解と参加の促進	市民の理解と参加の促進	市民の理解と参加の促進
② 事業者の理解と参加の促進	事業者の理解と参加の促進	事業者の理解と参加の促進
③ 市民・事業者の理解と参加の促進	市民・事業者の理解と参加の促進	市民・事業者の理解と参加の促進
④ 市民・事業者の理解と参加の促進	市民・事業者の理解と参加の促進	市民・事業者の理解と参加の促進

※資料：つくば市「つくば環境スタイル」行動計画

「エネルギーシステム評価TF」の目的

- 政府の地球温暖化対策をより実効性のあるものにするため、地方自治体レベルで地域の特性を考慮して具体的な対策を検討する。
- 地方自治体が置かれている状況を考慮し、低炭素社会の構築に求められる支援システムの開発と情報提供のあり方を検討する。
- 支援システムと情報提供は、企業や市民など個々の活動を基本とし、関連機関である地方自治体、大学、NPO、消費者団体などがどのように協力し合えば温室効果ガスが大幅に削減できるかを明らかにするもので、つくば市の低炭素社会の構築に生かすことを目的とする。

TF会合への参加機関

- 筑波大学
- (独)産業技術総合研究所
- (独)国立環境研究所
- (独)農業・食品産業技術総合研究機構
- 茨城県
- つくば市
- 東京電力
- 筑波学園ガス



「エネルギーシステム評価TF」の活動内容

地方自治体における「低炭素地域社会の評価法開発」

- 低炭素地域社会3E(経済・エネルギー・環境)モデルの開発
- 太陽光発電とバイオマスの利用可能性評価
- 水素利用を拡大する地域エネルギーシステム・技術評価
- 製品の環境ライフサイクル評価

「見える化」に向けた取り組みの紹介

- 大学・研究機関の役割 (LCA的方法論の開発、カーボンフットプリントなどによる製品の二酸化炭素排出量)
- 地方自治体の役割(地域データの収集、情報の伝達方法)
- 企業・NPOの役割(適用すべき製品、情報提供)
- 各機関の協力(初等教育と生涯学習へのエネルギー・環境教育)

シンポジウム開催、参加機関との情報交換、施設見学

エネルギーシステム・評価タスクフォース会合(2009年度)

6回の会合を開催することで、関連機関から低炭素社会に向けた取り組みと評価方法が発表された。また、エネルギー・環境教育についてのシンポジウムを開催し、教育活動に対する関連機関の取組についての発表と、活動に対する今後の可能性を討議した。

- (1) バイオマスエネルギーの評価と課題(島根大学)
- (2) 茨城県におけるバイオエタノール製造の最適化分析(筑波大学)
- (3) つくば環境スタイルの推進について(つくば市)
- (4) 地域における太陽光発電普及による電力供給特性と経済性分析(筑波大学)
- (5) 系統利用に関する情報公表ルール(東京電力)
- (6) エネルギーIT@つくばについて(日本自動車研究所)
- (7) カーボンフットプリント制度のサポート(産総研)
- (8) 地域性を考慮した農産物の生産・輸送プロセスにおける環境負荷分析(筑波大学)
- (9) カーボンフットプリント算出における産業連関分析の活用について(産総研)
- (10) クラウンエネルギーを活用した低炭素交通システムの実証プロジェクトについて(つくば市、伊藤忠商事)
- (11) 電気自動車普及への取り組みについて(東京電力)
- (12) 茨城県のエネルギー政策について(茨城県)

エネルギーシステム・評価タスクフォース会合(2010年度)

4回の会合を開催することで、「評価手法と評価結果」と「見える化」について関連機関から以下の発表があった。

- (1) 茨城県とつくば市における低炭素社会の分析手法(筑波大学)
- ① 地域産業連関表を用いたエネルギー環境分析—つくば市の事例研究—
- ② 茨城県におけるバイオエネルギー生産の最適化分析
- ③ ヒートポンプのCO2削減効果と価格リスク分析—茨城県のハウス敷地の事例研究—
- ④ 太陽光発電の普及による地域電力負荷および経済性の分析—つくば市における事例分析
- ⑤ 地域における太陽光発電とヒートポンプの大規模普及における環境・経済分析—茨城県の民生部門における事例研究
- (2) 「見える化」に向けた取り組み
 - ① 「エコカルテ」の導入について(筑波大学)
 - ② 実験タウンのシステム・技術評価について(筑波大学)
 - ③ NIESにおける「見える化」手法の開発(国研院)
 - ④ インベーション技術導入が生活シーンと環境に与える影響の見える化(産総研)

エネルギーシステム・評価タスクフォース会合(2011年度)

3回の会合を開催することで、TF関連情報の説明と施設見学、洋書要約について発表された。

- 情報提供
- (1) 新エネルギーの最新動向と課題(筑波大学)
- (2) ライフ・イン・バージョンの実現による環境負荷低減・人間健康増進効果の分析(産総研)
- 施設見学
- (1) つくば市庁舎太陽光発電設備(2012年2月4日)
- (2) 東京ガス南千住事業所の施設(2011年10月14日)
- 洋書要約
- 良なき持続可能なエネルギー-Sustainable Energy — without the hot air Version 3.5.2 (2008年11月3日) UIT Cambridge Ltd., England
- 著者: David J.C. MacKay

低炭素社会構築に向けた国と地方自治体の役割

国の役割

- 国際的な政策への対応と交渉(気候変動枠組条約、IPCCなど)
- 国内政策づくり(排出の実態調査と削減対策の評価)
- 国レベルでの対策と支援に向けた制度づくり(部門別政策、技術開発、規制、税制)

地方自治体の役割

- 県・市町村レベルでの政策づくり(排出の実態調査と削減対策の評価)
- 地域特性を活かした対策(交通システム、再生可能エネルギー利用)
- 住民への情報提供と「低炭素化意識」の醸成(「見える化」活動、学校教育と生涯学習)

低炭素化への取組み(事業者)

【オフィス】

- 日常における省エネ行動
- パソコン・プリンタなど高効率OA機器の購入
- 省エネ・省資源型管理システムの導入

【新設建物】

- 熱負荷を低減する建物設計
- 高効率設備の購入

【廃棄物】

- 廃棄物の発生抑制
- リサイクルの推進



低炭素化への取組み(市民)

【家庭】

- 家庭生活でのエネルギー使用量を知る
- 日常生活の省エネ行動
- 省エネ機器・設備の購入
- 住宅の省エネ性能向上
- 再生可能エネルギーの導入・活用

【交通】

- 自動車に頼らないライフスタイル
- エコドライブの実践
- 燃費の良いクリーンエネルギー自動車の購入

【廃棄物】

- ごみの減量
- リサイクルの推進

低炭素地域社会を支援する エネルギー・環境・経済モデルの構築



開発した支援システムの一例

(1) 地域3Eモデルによる低炭素地域社会の分析

政府の環境化政策が地域社会に与える影響を、地域の経済、雇用、省エネルギー、環境などの面から地域産業連関表を用いて分析する。分析の基本となる国と地域を連関する地域間産業連関表(地域連上)と地域、つくば市と茨城県およびその他の地域)とエネルギーバランス表を作成し、将来を予測する動的産業連関分析モデルを国と地域の両方について開発する。開発した手法を用いて将来のつくば市と茨城県の低炭素社会を構築し、環境政策に関する分析を行う。

(2) 太陽光発電とバイオガスの利用可能性評価

低炭素地域社会におけるエネルギー供給として、太陽光発電とバイオガス利用が期待されている。本TFでは、太陽光発電とバイオガスエネルギーについて0坪を定めて1kmから1kmのマスに分析評価に必要な地域情報をデータベース化し地域ごとの電力・水素ネットワークの可能性を詳細に分析する。

(3) 水素利用を拡大する地域エネルギーシステム・性能評価

低炭素社会を構築していくためには、水素へのエネルギーシフトが期待されている。水素の利用拡大を図っていくためには、既存のエネルギー供給インフラの活用を第一に考える必要がある。そして、それらがどのよう拡大できるかを技術、経済、制度面から総合的に分析し評価することが求められる。本TFでは、エネルギーチェーン多層評価モデルを用いて、都市ガスの中質や純質で生産される水素等を燃料電池に利用していく技術について燃料の調達、輸送、貯蔵、供給、利用の諸工程を考慮したLCA分析を行う。

つくば市「産業連関表」の作成

	中間需要			最終需要		輸入	生産額
	産業Ⅰ	産業Ⅱ	産業Ⅲ	域内最終需要	輸出		
中間投入	産業Ⅰ	x_{11}	x_{12}	x_{13}	F_1	E_1	X_1
	産業Ⅱ	x_{21}	x_{22}	x_{23}	F_2	E_2	X_2
	産業Ⅲ	x_{31}	x_{32}	x_{33}	F_3	E_3	X_3
粗付加価値	V_1	V_2	V_3				
生産額	X_1	X_2	X_3				

生産額

粗付加価値
最終需要

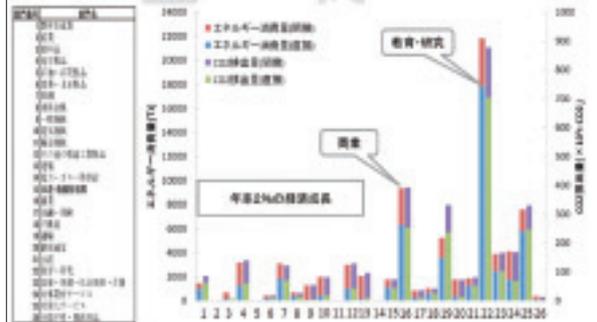
投入係数

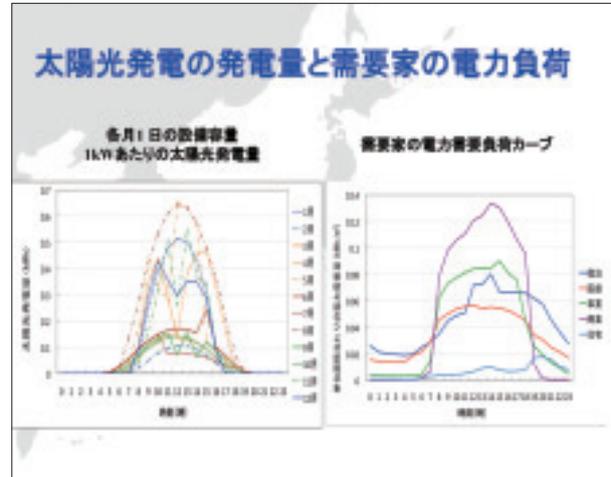
2005年と2030年における部門別生産額

	GDP(億円)		
	2005年	2030年 (年々2.7%成長)	2030年 (1991年時点)
農林水産業	23,071	25,772	18,421
鉱業	180	240	230
化学工業	26,674	28,472	22,889
化学関連	35,448	62,824	59,734
製造・エネルギー	1570	1,472	1,249
建設	6,021	8,280	8,253
運輸	25,225	47,861	39,817
情報・金融	8,886	14,132	11,274
娯楽・サービス	41,955	56,891	50,286
電気・ガス	42,027	56,880	56,649
サービス	700	1,272	1,024
その他(建設・製造)	11,505	12,911	10,486
電力・ガス・熱供給	81,869	148,789	124,193
電力・ガス・熱供給	564	806	760
水産・電気・熱供給	15,704	24,536	20,481
商業	126,445	205,326	193,882
金融・サービス	34,112	54,926	45,117
電気・ガス・熱供給	81,516	130,448	111,203
運輸	29,545	53,117	45,824
情報・金融	54,845	87,349	75,583
娯楽・サービス	13,646	24,481	21,476
教育・研究	267,533	429,970	303,243
娯楽・情報・サービス	81,514	131,017	112,928
電気・ガス・熱供給	94,368	186,287	129,843
運輸	46,816	148,714	114,618
情報・サービス	7,611	12,826	10,620

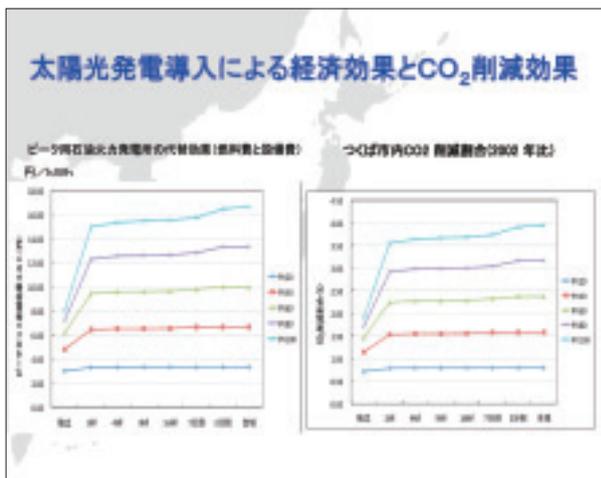
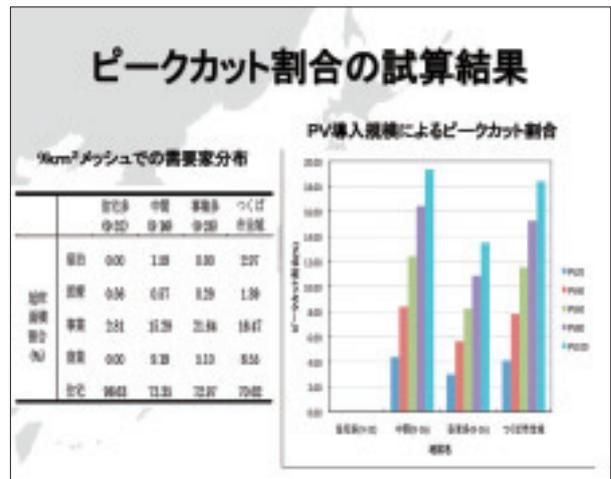
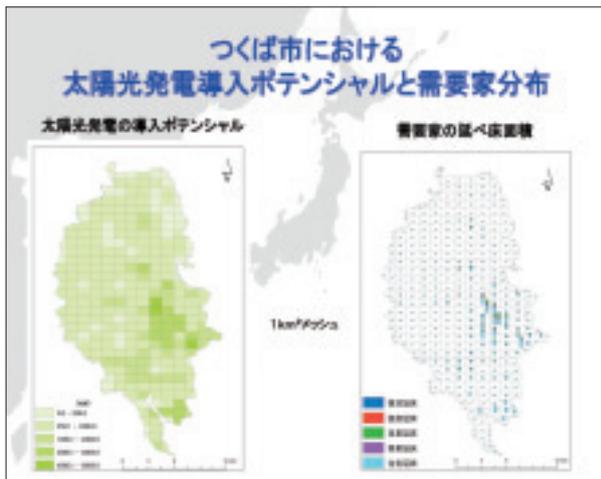
最終生産額の20%

部門別に見た直接・間接のエネルギー消費量とCO₂排出量(2030年)





12月3日
講演録



つくば市における太陽光発電導入分析のまとめ

- 住宅の多い地区では、ピークカット効果が現れず、太陽光発電が導入されるにつれて負荷率も大きく低下していく。それ以外の地区では太陽光発電の導入量の増大でピークカットが進む。
- 余剰電力を住宅以外の需要家に供給する系統連係がピークカットの経済効果を生み出す。
- CO₂排出量は、つくば市全体で2002年比に対して4%削減される。



茨城県における太陽発電とヒートポンプのCO₂削減ポテンシャル

民生部門におけるCO₂削減対策

民生部門における2008年のCO₂排出量が1990年に比べおよそ40%増加

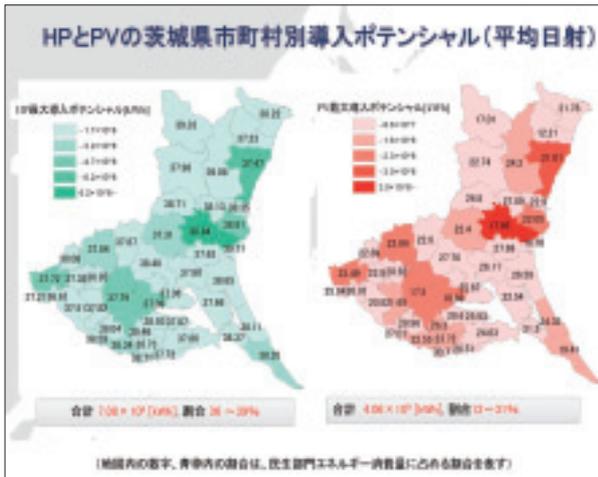
ヒートポンプ(HP)

三菱・パナソニック

太陽光発電(PV)

住友・シャープ

地域性を考慮してHP・PVの導入効果を分析する必要性



住宅における経済性・環境性分析のケース設定

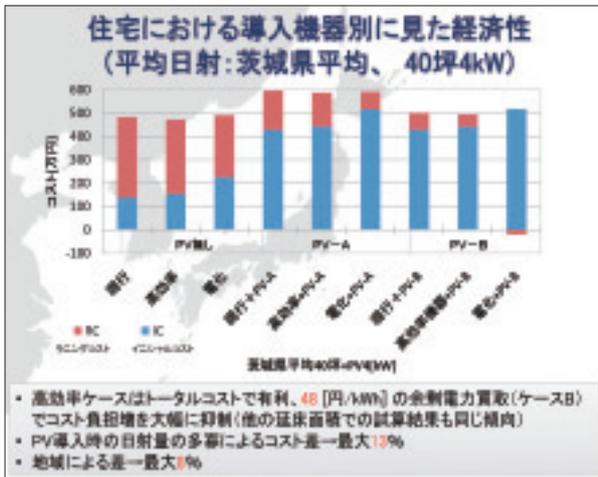
ケース	冷房	暖房	給湯
現行	普及型エアコン	灯油	ガス
高効率	高効率エアコン	高効率エアコン	ガス
電化	高効率エアコン	高効率エアコン	HP式給湯機

「現行・高効率・電化」それぞれのケースにおいて、以下のPV導入ケースを検討

PV無	買い取りなし
PV-A	電気料金と同額で余剰電力を買い取り
PV-B	48 [円/kWh] で余剰電力を買い取り

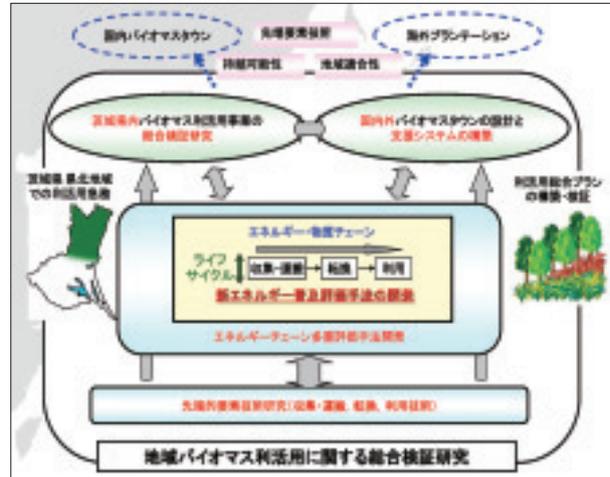
建物の延床面積・PV設置量として、以下のケースを設定

延床面積	冷暖房機器設置台数	PV設置量
30坪	3	3kW
40坪	4	4kW
50坪	5	5kW

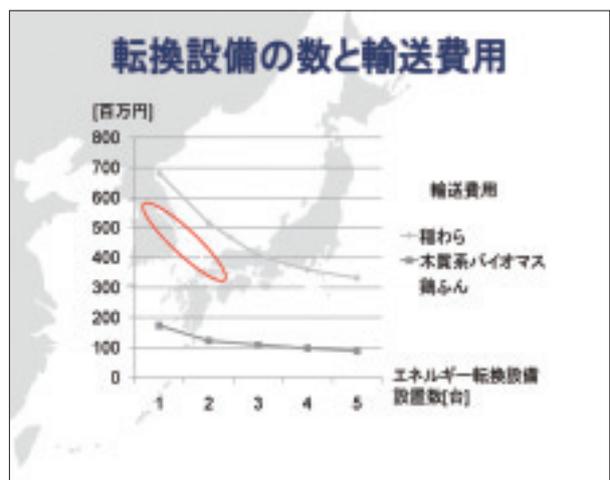
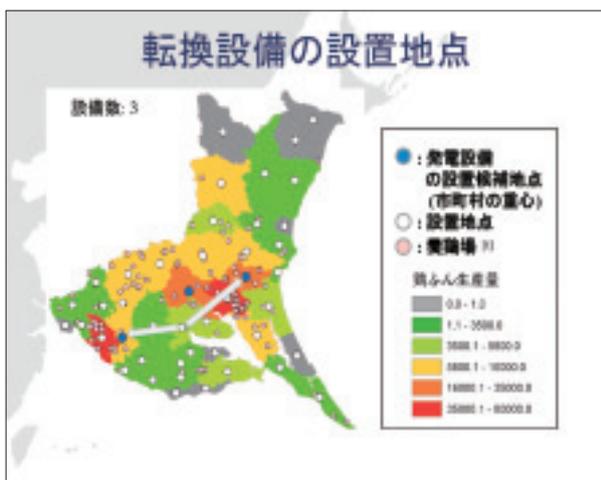
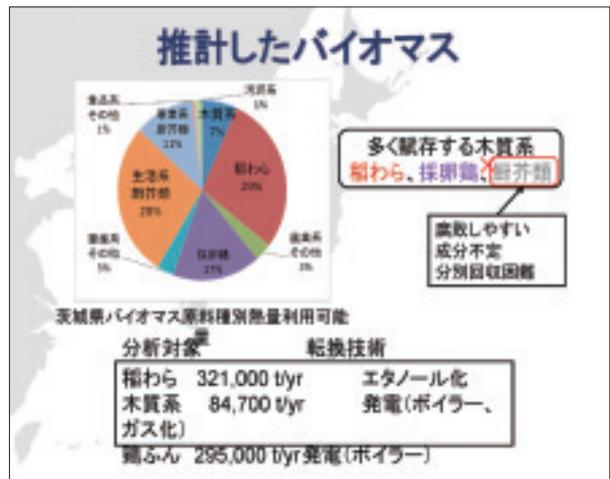
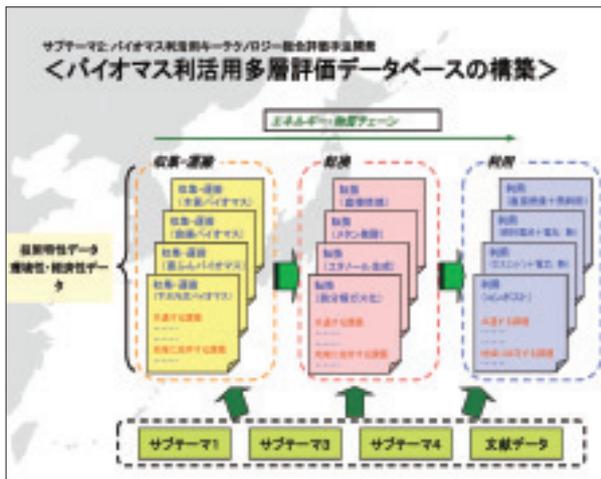


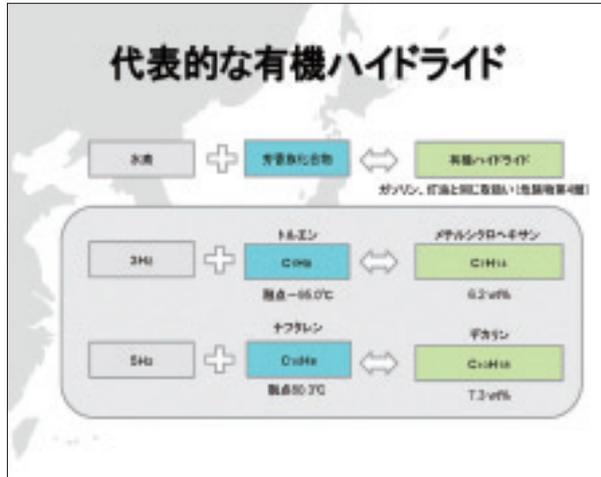
PVとHPの分析結果のまとめ

- 地域全体のPV・HPの導入効果分析**
 - HPとPVの最大導入ポテンシャルは、各市町村の民生部門の全エネルギー消費量のそれぞれ36~47%、12~31%削減可能
 - HPとPVの導入による各市町村の民生部門におけるCO₂排出削減ポテンシャルは、それぞれ20~22%、7~20%削減可能
- 住宅の環境性・経済性分析**
 - 高効率ケースは約20%、電化ケースは約23%、PV導入により40~60%現行ケースよりCO₂を削減可能
 - 日射条件・地域毎に、環境性・経済性とも10%程度の差が生じる
 - 10年でトータルコストを回収するには、PVの設置コストを1kWあたり40万円低減する必要



12月3日
講演録

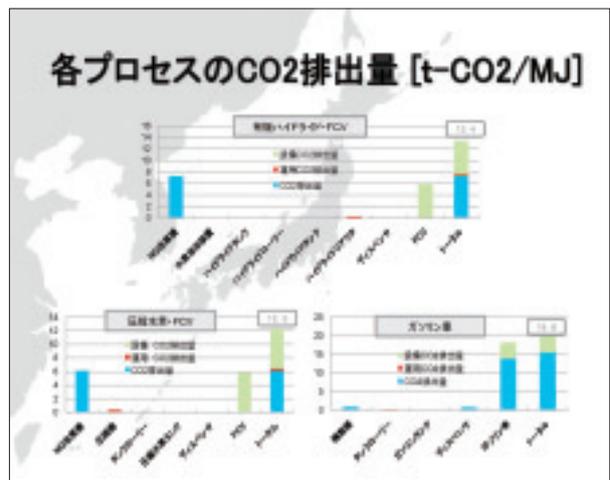
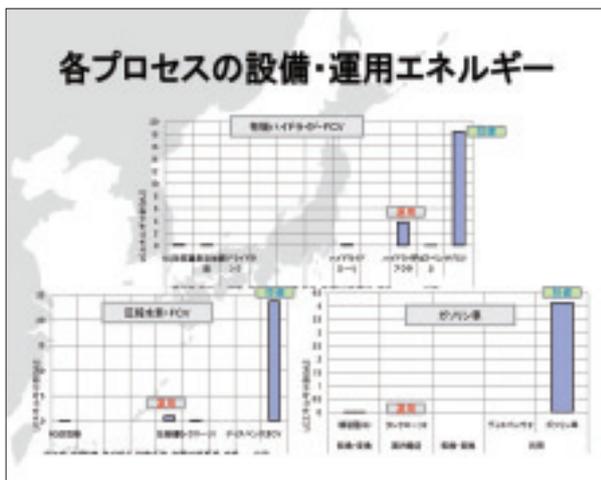
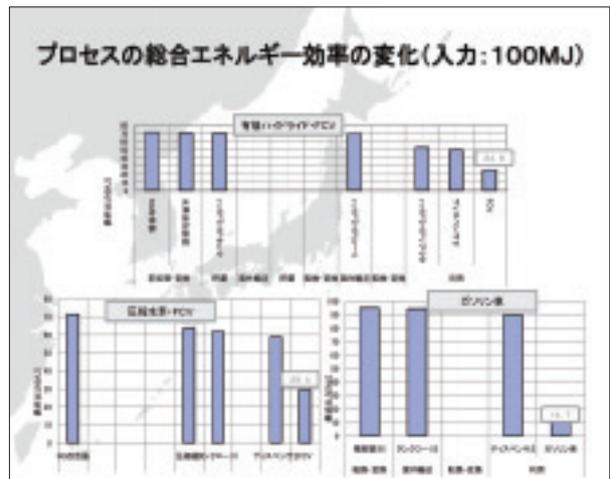




評価対象のエネルギーチェーン

チェーン	装置(1)	装置(2)	貯蔵	輸送	装置(3)	利用(1)	利用(2)
有機ハイドライド	水素ステーション NG改質(+)	有機ハイドライド精製	タンク	ローリー輸送	ハイドライドドリアクタ	ディスプレイ	FCV
圧縮水素	水素ステーション NG改質(+)	水素圧縮	タンク	トラック輸送	—	ディスプレイ	FCV
ガソリン	製油所 ガソリン精製	—	タンク	ローリー輸送	—	ディスプレイ	ガソリン車

* オフサイト型水素ステーション



12月3日
講演録



有機ハイドライドの分析結果のまとめ

- **総合効率**
圧縮水素FCV > 有機ハイドライドFCV > ガソリン自動車
- **設備エネルギー（運用エネルギーより大きい）**
自動車製造プロセスが最大
- **運用エネルギー**
製油所（ガソリン車） > ハイドライドリアア99（有機ハイドライド） > 圧縮機（圧縮水素）
- **CO₂排出量**
ガソリン自動車 > 有機ハイドライドFCV > 圧縮水素FCV
(FCVは設備排出量が燃料起源排出量とほぼ同じ)

小中学校における環境エネルギー教育

【調査目的】
環境エネルギー教育を通して子ども達の環境意識を高め、持続可能な社会の実現に貢献することを目的として、環境エネルギー教育の現状と課題を把握し、今後の環境エネルギー教育の推進に向けた取組を提言することを目的とする。

【調査対象】
全国の小中学校における環境エネルギー教育の現状を把握し、環境エネルギー教育の推進に向けた取組を提言することを目的とする。

【調査方法】
アンケート調査、インタビュー、文献調査、現地視察、関係者インタビューなどを実施し、環境エネルギー教育の現状と課題を把握し、今後の環境エネルギー教育の推進に向けた取組を提言することを目的とする。

【調査結果の概要】
環境エネルギー教育の重要性が認識され、多くの学校で実施されている。しかし、地域や学校によって実施内容や方法にばらつきがあり、効果的な教育方法の確立が課題となっている。

【今後の取組】
環境エネルギー教育の重要性を広く認識し、関係機関と連携して効果的な教育方法を開発・普及させる。また、地域資源を活用した実践的な教育の実施を促進する。

12月3日(水) 10:00-12:00
国立大学 総合研究センター
環境エネルギー教育

地域における生涯学習としてのエネルギー・環境教育

【基調講演】
(1) 理化学研究所 環境エネルギー研究センター 所長 佐藤 浩二
「エネルギー・環境教育の重要性と今後の展開」
(2) NPO法人ソフトエネルギーのプロジェクト 代表 佐藤 浩二
「エネルギー・環境教育の重要性と今後の展開」

【特別報告】
(1) 日本産油株式会社 エネルギー環境部長 大内 良
「小中学校におけるエネルギー・環境教育の現状」
(2) 茨城県立水戸高等学校 校長 佐藤 浩二
「小中学校におけるエネルギー・環境教育の現状」

【質疑応答】
(1) 環境エネルギー教育の重要性
(2) 環境エネルギー教育の実施方法
(3) 環境エネルギー教育の推進に向けた取組

パネル討論会での主な発言

- エネルギー・環境教育を生涯学習として実施していくためには、幼児から少年、青年、成人、そして企業などでの社会人、また定年後の人生、それぞれの段階で学べる学習カリキュラムと教材を作るべきである。
- エネルギーや環境は、目に見えないものが多く、「見える化」への取り組みが必要になる。
- 発電所見学など現場を体験することも教育効果が高い。
- 生涯学習には大人の教育がまず第一に大切になる。
- 連携で大切なことは地域の人材の活用にある。
- 企業のエネルギー・環境教育活動は経済状況に影響を受けるため、長期にわたって継続していくことは難しい。
- 継続の1つに教育のビジネス化も求められている。
- 企業間の連携も取れておらず、教育委員会や大学、地域教育センターとの連携をもっと深めていく必要がある。
- 関係機関が協力し合えるシステム・仕組みづくりが求められている。
- 教育界以外の関係者の協力で、関心の低い教育者を指導してほしい。

まとめ

- **市場の自立**
・ 補助金依存産業からの脱皮
・ 資金調達手段の多様化（エコファンド、グリーン電力、FITなど）
・ 多様なプレイヤー（スマートグリッドシステム）
- **技術革新**
・ 革新的技術と高付加価値製品の開発
- **環境価値の向上と制度支援**
・ 世界動向を捉えた環境価値（環境税・排出権取引）の市場取引制度
- **自治体・NPOの役割**
・ 地域にあった導入と支援組織の創出
- **国際市場への参加**
・ ポテンシャルの大きい国への技術移転
・ CDMとJ-クレジットによる国際貢献

ご静聴ありがとうございました。



再生可能エネルギーの導入事例(全国)

再生可能エネルギー導入の意義

- **エネルギー安定供給**
 - ・ 自給率を高め、資源制約が少ない
 - ・ 石油依存度の低下に資する石油代替エネルギー
- **クリーンなエネルギー**
 - ・ 大気汚染や温室効果ガスの排出が少ない
 - ・ 需要サイドでの環境改善
 - ・ 環境・省エネ意識の高揚
- **分散型エネルギーシステム**
 - ・ 自立型エネルギー供給システムとしての防災対応
 - ・ 送電施設と送電損失の軽減
- **電力負荷の平準化**
 - ・ 太陽光発電はある程度のピークカットに貢献
- **新規産業・雇用創出**
 - ・ 国内産業の育成と雇用確保
 - ・ 国際的な技術競争力

全世界太陽光発電付き賃貸マンション「ニューガイア」： 芝罘特種(株)

平成17年度新エネルギー大賞(経済産業大臣賞)

- これまでの積極的な太陽光発電システムが活用部分に電力を供給する事例のみであった賃貸集合住宅分野において、各住戸での利用を前提としたが、更に将来的に、屋上層に発電を兼ねながら蓄電設備やシステムを導入し、各戸計に1.5kW程度を確保させた全世界太陽光発電システム付きの賃貸マンション(芝罘)である。
- 設置にあたっては、系統連系における送電設備メンテナンスメーカーと連携して必要の送電設備を整えている。入居者は初期投資を負担することなくクリーンな電力を利用でき、さらに、余剰電力の発電料金が還元されることから、新エネルギー利用に積極的な姿勢が顕著である。また、将来にあたっては、このようなニューモデルを新たな仕組形態とすることにより事業持続性の向上を図っている。

太陽光発電システム(多棟用 444kW)
消費電力量約1,510MWh/年(約4.5kWh/戸/月)
(2,000kWhまたは2.0kWh/戸/月)
消費電力量約1,600MWh/年(約4.8kWh/戸/月)
(2.0kWh/戸/月、電灯等)

CIS太陽電池:昭和シェルソーラー(株)

平成19年度新エネルギー大賞(経済産業大臣賞)

- 従来型の結晶シリコン系ではなく新材料のCISを用いた長寿命、薄型の太陽電池を開発し、単晶(黒)、単層台、段差構造を採用した屋根との一体型を持たせた太陽電池として商品化。
- 従来の結晶シリコン系太陽電池と比べて、製造時に必要な原料および生産過程におけるエネルギー量が少なく、製造時に投入されるエネルギーが太陽電池発電のエネルギーにより回収されるまでの期間を短く抑え(エネルギーペイバックタイム)が従来の結晶シリコン系と比較して約半分に短縮される。製造技術としての先進性、性能向上のポテンシャル、量産による低コスト化への期待などが評価。

新築住宅への設置例
CIS太陽電池の構造

風力発電タワー用メンテナンス装置： 櫻井技研工業(株)

平成18年度新エネルギー大賞(経済産業大臣賞)

- ネットワーク上で遠隔可能なため解決コストの削減、風車の維持管理コストの軽減による経済性の向上の他、作業への対応などの作業条件の緩和による作業性の向上、業務作業の安全性の向上、また、現地雇用機会の増大にもつながることが期待されて高く評価された。
- 風車タワーの外周に金属製を併用した4本のラックレールを固定し、各レールに動付けた4本の昇降機を備えた作業台を上に向けて遠隔制御を併用しながらレールを移動させ、タワーの頂上部分の作業台を移動させ、塔上に設置したウィンチでステージを作業の高さまで上げてメンテナンス作業を行う構造を開発した。従来の大型クレーンや吊り上げ機が困難な場合に適用可能な、小型、軽量、容易に設置可能な昇降機構造のメンテナンス装置である。

メンテナンス装置による作業例
メンテナンス装置による作業例

SUMARU80/2.0 ダウンウインド型風力発電システム:富士重工業(株)

平成18年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 日本特有の課題(雷、台風、地形)を解決した新しい概念の大型風車を開発した。
- これまで山岳地への導入は、100kW以上は困難であったが、本システムを40kW以下の容量に小型化し、自立可能なダウンウインド型風車を開発し、EPC導入を促進することにより、山岳地での導入に有利な条件に優れた2MW風車の開発を可能とした。また、ダウンウインド型風車の採用により、山岳地に多い高圧送電の白熱灯での電力供給が困難な場合に、電線網の安全性を確保し、各事業計画として設置場所を拡大する対策性を活用している。

山岳地での設置例
設置例



木質バイオマスで4工場に熱・電供給：津別単板協同組合

平成20年度新エネルギー大賞(経済産業大臣賞)

- 北海道の地元針葉樹の木質工場から発生する大量の木屑を燃焼して得られる蒸気を木材乾燥と発電に利用するコジェネレーションシステム。
- 7万トン/年の木質燃料で2.4万MWhの化石燃料を節約し、6.9万トンのCO₂を削減。発生した電力の一部1,800万kWhをグリーン電力証書として販売。

東部スラッジプラント汚泥炭化事業：東京都下水道局

平成20年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 下水汚泥から発生する炭化物を石炭火力発電所の燃料として利用し、下水汚泥の資源化と発電システムの効率化を図った。
- 99,000トン/年の汚泥処理から炭化物8,700トンを生産し、37,000トンのCO₂を削減。

くずまきの環境は未来の子どもたちへの贈りもの：岩手県葛巻町

平成17年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 町内コジェネ新エネルギーを呼びつけた活動であり新エネルギー導入を産業振興につなげる事業者との協力関係構築にも成功している。町内に向けての普及啓発は積極的であるとともに、グリーンパワー(EPC)取得を推進し、町内への導入促進は大きい。資金制による積極的な地域に根ざした新エネルギー導入活動が評価された。
- エネルギー供給量100%を目標に掲げ、地域にある新エネルギー資源を積極的に活用するべく、風力発電、太陽光発電とともに、町の新産業である観光と林業の発展につなげるため、町内の観光業、林業業、観光業との連携を推進し、観光等による森林とバイオマスエネルギーの導入を進めている。さらに、新エネルギー普及への助成金を削減し、町内、町外事業への新エネルギー導入に対する補助制度の設けや、小中学校の社会科見学での新エネルギー施設案内や勉強会の他、子ども対象とした町の環境学習本づくりや新エネルギー体験学習の開催等により、新エネルギーに対する理解を深めることにも、町民を主体とした活動による環境改善イベントも実施している。

星のや 軽井沢 地熱利用システム：(株)星野リゾート

平成19年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 日本における大規模な地中熱利用の先導的事例であり、地下水からの熱移送による効率の良い運転とヒートポンプの組み合わせで採算性を確保しつつ、水力や地熱・蓄熱等も活用して、環境負荷を最小限に抑えた最適なエネルギー利用システムを構築した点が評価された。

グリーン電力証書の導入量拡大と証書システムと連携した森林保全活動の取組み：ソニー株式会社

平成20年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 電力会社と共同で開発した「グリーン電力証書システム」を利用して、風力、バイオマス発電等のグリーン電力の導入に積極的に取り組んでいる。
- 5.545万kWhのグリーン電力を国内グループ会社に販売している。関係村の運動事業として秋田県に毎年600万円を寄付し、バイオマスの有効利用に貢献している。

小学校環境教育/地球温暖化と新エネルギー：特定非営利活動法人気象キャスターネットワーク/シャープ株式会社

平成19年度新エネルギー大賞(資源エネルギー庁長官賞)

- 気象キャスターネットワークが主催する「気象キャスター・リーダーシップ」を核として、小学校の環境教育活動として、気象キャスターネットワークとシャープが共同で実施している。気象キャスターネットワークが主催する「気象キャスター・リーダーシップ」を核として、小学校の環境教育活動として、気象キャスターネットワークとシャープが共同で実施している。
- 小学校一斉授業対象とした環境教育、気象キャスターによる環境教育、環境学習に合わせた授業、シャープが主催する「気象キャスター」による環境教育活動の展開により、全国的に環境教育活動が展開されている。気象キャスターネットワークとシャープが共同で実施している。

タスクフォース活動報告総括

つくば3Eフォーラム議長 井上 勲(筑波大学)



座長の先生方、どうもありがとうございました。4つのタスクフォースの活動のご報告をいただきまして、それぞれのタスクフォースで大学の研究機関の研究者の方々を中心ですけれども連携をしていただいて、それぞれかなり具体的な提案ができるところまで来ているのではないかという印象を強く持ちました。バイオマスのところの話でありましたように、一部は国際戦略総合特区で実証に向けた実験をやるところに来ております。

昨年度の末につくば市の市原市長から3Eフォーラムあてに実験タウンDのコンセプトを作れという要請がありました。昨年1年間かけてコンセプト作りをして3月23日に答申をしました。この中にはバイオマスから始まり、交通、さまざまな実験のシーズをつないで見えるようにする、それは観光資源にもなりますよというような、様々な視点を含んだ実験タウンDのコンセプトということでお渡ししてあります。

そして、今日ひょっとしたら必要になるかもしれないとプリントしてきましたが、つくば市環境モデル都市提案書というのが現在内閣府地域活性本部に提出されています。「つくば環境スタイルSMILeーみんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街ー」ということで、このSMILeの「S」は smart community、「M」は mobility traffic、「I」が innovation & technology、「Le」が learning & education という構成になっております。

先程からタスクフォースの座長の先生からいろいろな取り組み、提案、分析が出ましたけれども、実はほとんどこのつくば市の提案書に載っています。ですからつくば市はやらざるを得ない立場にあります。

今日はつくば市の方いらしていますか。もしいらっしゃったら、お一人？環境都市推進課？はい。一人いらっしゃるので欠席裁判にはなりませんけれども、ボールはつくば市に投げられたというのが私の総括になるかと思っています。

モデル都市の結果はまだですが、ヒアリングまでは行きました。内閣府の通信簿があるのですけれども割といいところにつけています。一番いい点で16点というのがあるのですけれども、神戸と熊本県小国町が16点です。その後に15点で札幌とつくば、岡山の西栗倉村が続いています。全体で18件のヒアリングですので、いいところにおいて多分通るだろうと。市原市長が行ってかなり熱弁をふるったはずですので、今回は通ると思っています。

そうすると今日出てきたものを全部やらなければいけないです。だから、今日議会で関係の人たちがほとんど出られないと聞いていますけれども、今日の話は市の方にお伝えをしまして、ボールはあなた方に渡されています、ということをしっかり申し上げて、これからつくば市と情報を共有し、かつ連携して実際に実験タウンを動かしていくための外部資金を一緒に取りにいくということをやらなければいけないと思いながら話を伺っておりました。

内山先生のお話では市場の自立ということもあったのですがすけれども、そこに行くまでにはかなり時間がかかると思いますので、まずは実験タウンを動かせるかどうかということに焦点を絞って活動していけたらいいなと思います。ですから、今度はつくば市の番ですよ、ということだろうと思います。以上を私の総括にします。

第6回つくば3Eフォーラム会議 —これからの環境都市を考える—

12月4日(火)：シンポジウム

オープニング

井上 勲 つくば3Eフォーラム議長 

皆さん、おはようございます。本日は雨の中、平日にもかかわらずおいでいただきましてどうもありがとうございます。今回は「これからの環境都市を考える」というテーマでこの会議を開催することといたしました。

昨日はタスクフォースの活動報告の会合を持ちました。やや専門的なところもありましたが大勢の方にご参加いただきまして、大いに議論が盛り上がったところでございます。今日は市民の方にもご参加いただいて、これからの環境都市について考えてみたいと思っております。

本日は国立環境研究所環境都市研究プログラム研究総括でいらっしゃり、内閣府で環境未来都市推進ボードをお進めになっておられる藤田壮先生に「環境都市を通じた地域イノベーションに向けて」という演題で基調講演をお願いしております。藤田先生、快くお引き受けいただきありがとうございます。

また、既に環境モデル都市の認定を受けて活発に活動されておられる富山市、北九州市、飯田市の担当者の方においでいただき、それぞれの地域における取り組みについてご紹介をいただくことになっております。遠いところをつくばまでおいでいただきましてお礼を申し上げたいと思います。

現在、つくば市は環境モデル都市に立候補しているところですので、先輩格の地域の取り組みから多くを学ぶことができるのではないかと期待しております。筑波大学の内山先生には「地域『3E』モデルによる低炭素地域社会の展望」というタイトルでご講演をいただきます。内山先生には昨日のタスクフォースの報告会に引き続いて、2日続きのご講演になりますが、どうぞよろしく願いいたします。それから学生さんによるセッションも予定しております。若い人たちが活発にどのような活動をしているかご覧いただければと思います。

つくば3Eフォーラム、この会議も第6回を迎えました。これまでこの3Eフォーラムでは4つのタスクフォースを設置して、2030年につくば市のCO₂排出量を50%削減するという目標を掲げて、バイオマスの賦存量の調査やエネルギーシステムの評価モデル等の調査、研究を行ってまいりました。一部については国際戦略総合特区の先導プロジェクトとして進めているところでございます。

私は昨日のタスクフォースの活動報告を伺って、つくば市に対して様々な実証実験を提案できるレベルに達したのではないかと、強く感じたところでございます。この3Eフォーラムの第2フェーズでは茨城県やつくば市との連携をさらに強めていくことが必要だと考えております。自治体と研究機関、大学が一体となってフィールド実験のための資金を獲得して、そしてステークホルダーである市民の皆さんの参加もお願いしながら、次のステップに進めていくことが大切だろうと思っています。実験タウンD、実験タウンつくばをフィールドとして、さまざまな実証実験を行う実験タウンといいますが、その一つずつを確実に進めていくことが大事だろうと考えております。今日の議論がそのきっかけになればいいと期待しているところです。会場の皆さまを交えて、活発な議論が進むことを願いまして、私の挨拶にさせていただきます。ありがとうございました。

筑波研究学園都市交流協議会 会長

代理 丹野 弘 (筑協委員会委員長) 

ただ今ご紹介いただきました今年度筑協委員会委員長を務めさせていただいております国土技術政策総合研究所の丹野と申します。本日は所用により筑協会長であります国土技術政策総合研究所上総所長は不在でございまして、会長からあいさつを預かってまいりましたので、代わりに読ませていただきます。

本日はご多忙中にもかかわらず、第6回つくば3Eフォーラム会議にご参加いただきましたことに対しまして、厚く御礼申し上げます。ご案内のとおり



り、つくば3Eフォーラムは第1に、省エネルギー都市設計に不可欠な省エネルギー、クリーンエネルギー技術システムの開発を目指す環境エネルギー経済モデルプログラム、第2に安全、低公害、省エネ輸送システム、防災情報システム等の安全で快適な都市設計を目指す都市再生基盤モデルプログラム、第3に健康、教育、文化、文化遺産を大事にする住みたくなるまちモデルの開発を目指す教育・文化・健康モデルプログラム、第4に循環共生を基調とした社会形成の基盤となる環境技術とシステム開発を目指す環境保全モデルプログラムの4プログラムから構成されるつくばエコシティ構想に基づき、つくば市を省エネルギー、低炭素の科学都市として構築する研究に取り組むことを目的として、平成19年に筑波研究学園都市の大学、研究機関、自治体が連携して結成されました。

このような状況を踏まえ、筑波研究学園都市交流協議会でも3Eシティつくばモデルを構築するための各研究機関等における取り組みと連携を推進することとし、筑協つくば3Eフォーラム委員会を設置して、筑波大学等との密接な連携の下に、施策の推進に取り組んできております。

環境、経済、エネルギーの3つのEの調和を図りながら、2030年までにつくば市のCO₂排出を50%削減することを目標に、様々な施策を展開し、その活動報告や産官学の協働のための情報交流の場として、平成19年から毎年つくば3Eフォーラム会議を開催し、6回目の今回は「環境都市を実現するための地域における課題と連携」をテーマに、国立環境研究所の藤田室長による基調講演を始めとして、環境都市を目指す自治体の方々からの講演なども予定されております。

環境都市に関する諸問題につきまして、本日まで参加いただきました皆様方から活発なご意見、ご提言、ご発言をいただき、つくば3Eフォーラム会議が実りあるものとなりますことを祈念いたしまして、簡単ではございますがごあいさつとさせていた

だきます。平成24年12月4日筑波研究学園都市交流協議会会長、上総周平、代読。

つくば市長

代理 矢口 久男(つくば市 企画部 科学技術振興課 課長)

ただ今ご紹介いただきましたつくば市企画部科学技術振興課の矢口と申します。本来であれば市原健一市長が出席いたしましてごあいさつを申し上げるべきところではございますが、つくば市市議会12月議会の開会日に当たりまして、市長が出席できませんので、代わりましてメッセージを預かってまいりました。ここに代読させていただきます。

第6回つくば3Eフォーラム会議「これからの環境都市を考える」の開会に当たり、一言ごあいさつ申し上げます。つくばでは2007年12月に第1回つくば3Eフォーラム会議が開催され、2030年につくばにおけるCO₂排出を50%削減するとの目標を掲げ、3Eシティつくばモデルとも称し得る全国および世界の中核都市にも適用可能な低炭素社会システムの構築を目指すことが宣言されました。まさにここからつくばの新たな挑戦が開始されました。

あれから5年ほど経ちましたが、この間、つくばではさまざまな取り組みや活動が続けられております。具体的には地球温暖化問題を解決することがつくばの新たな使命であると捉えて、2008年には地域の取り組みとも連動しながら、2030年までにつくば市の1人当たりの二酸化炭素排出量を50%削減することを目標に掲げたつくば環境スタイルを打ちだしました。さらに温暖化対策を推進していくための具体的な取り組みをただちに始めるために、2009年につくば環境スタイル行動計画を策定し、現在もそれぞれの主体が取り組みを進めております。

市としましても2010年には伊藤忠商事と共同で低炭素交通社会システムの実証実験を行った他、実験低炭素タウンでの先導的事業として太陽光発電、LED照明、遮熱排水性舗装などに取り組んだつくば駅前広場再整備事業を完了させました。



2011年にはモビリティロボット実験特区に認定され、街中での実証を行っております。さらに2011年12月には茨城県、筑波大学と共に申請したつくば国際戦略総合特区が国の地域指定を受けました。この特区では四つの先導的なプロジェクトを掲げて、ライフイノベーション、グリーンイノベーション分野でわが国の成長発展に寄与することを目標としておりますが、認定により藻類バイオマスエネルギーの実用化などの取り組みが今後一層加速するものと期待しております。また、今年10月には低炭素社会の実現に向けたつくばの取り組みについて、環境モデル都市として認定を受けるため、国に申請をいたしました。11月には申請した25市町村の中から、つくば市を含めて18市町村に絞られ、私もヒアリングに臨んでまいりました。結果についてはまだ分かりませんが、私たちの取り組みや目指す方向性について十分アピールできたものと考えております。

以上、本市の取り組みについて申し上げましたが、最近の環境に関するさまざまな問題は、新たな局面を迎えていると考えております。とりわけ東日本大震災における原子力発電所の事故に起因するさまざまな問題は、大きな社会問題にもなっております。こうした問題を解決するためにも、科学技術の集積というつくばの地域資源を最大限に生かし、問題解決に貢献していくことが重要であると考えております。そのような意味においても、つくばが独自の取り組みで低炭素社会の実現を目指すことは、大きな意義があると考えております。

つくば環境スタイルで掲げた目標を実現するためには、何よりも市民の皆様、事業者、研究機関、大学、そして行政が連携して「オールつくば」で取り組むことが重要であります。つくば3Eフォーラムにはその中核として、今後ともサポートしていただくことを心から期待しております。

最後にこのかけがえのない地球を守り、次世代に送り届けるために、本日のフォーラム会議が残り多

いものになりますことを祈念いたしますとともに、今後とも皆さま方のご理解、ご協力をお願い申し上げます。つくば市長市原健一代読。

筑波大学学長

代理 清水 一彦（筑波大学 副学長）



本日は師走のお忙しい中、全国各地から多くの方が第6回つくば3Eフォーラム会議にご参集いただきまして、筑波大学としても心からお礼と感謝を申し上げます。山田学長が病氣療養中のために私が筑波大学を代表して一言ごあいさつを申し上げます。

言うまでもなく今日の世界は、地球温暖化が進行する一方で人口の増加による食料と水の不足、そしてエネルギー資源の枯渇が現実問題として認識されるなど、多くの困難な課題に直面しております。日本を含めて世界はこれらの複合的な課題を確実に解決していくことが求められております。課題解決のために大学が果たすべき役割は極めて大きいと認識しております。ここで環境人材育成について幾つか紹介させていただきます。

本学では環境問題がまだ十分に社会的に認識されていたとは言えなかった1977年、大学院修士課程に環境科学研究科を設置していち早く環境問題に関する人材育成の取り組みを始めました。30年後の2007年には生命環境科学研究科に博士課程後期専攻として持続環境学専攻を加えて、継続して環境人材の育成に努めております。また2010年からは文部科学省の科学技術戦略推進費事業、戦略的環境リーダー育成拠点形成、この助成を受けて現在環境ディプロマティックリーダー育成拠点の形成を進めております。EDLと呼ばれるこのプログラムは環境に関わる科学技術、環境政策や倫理、法体系、国際関係、比較文化等の知識素養を持つ環境ガバナンスに関わる国際人材の育成を目的としております。昨年の中間評価では採択された7事業の中で最



も高い唯一のS評価をいただくことができました。

大学の役割であります人材育成を進める一方で、環境問題、エネルギー問題に積極的に関わるために2007年にこのつくば3Eフォーラムを筑波大学から提案して活動を開始した他、つくばのさまざまな研究機関と共に、つくば市のつくば環境スタイル行動計画の具体案の作成に参画いたしました。学内でも2008年に温室効果ガス対策委員会を設置して、本学の温室効果ガス排出抑制削減計画を策定し、諸施策を継続的に実施することで、温室効果ガスの排出削減目標を実現してきたところです。

同じく2008年にはつくばエコシティ推進グループを設置して、学生、教職員が参加する省エネ、リサイクルなどの取り組みを開始しました。取り組みの一つであるエコステーションは学生サークルが主体となり、古紙、缶、びん、ペットボトルなどの資源ごみを分別収集し、資源として活用する活動で、昨年1年間で317トンの廃棄物を資源として売却することができました。学生の力で廃棄物の削減とリサイクルが大きく前進する成果を挙げており、環境意識の啓発にも一役買っております。

また研究開発の面では2010年から藻類エネルギーシステム国際研究拠点を設置して、藻類オイル生産と直流給電システムによる再生可能エネルギーのベストミックス技術の実用化を目指して取り組んでいます。藻類オイルの実用化は昨年認定を受けました筑波国際戦略総合特区の先導プロジェクトの一つとして発展しており、3Eフォーラムの成果の一つとして成功することを願っております。

さて、昨年の大震災、福島原子力発電所の事故を受けて、わが国には被災地の復興と放射線対策とい

う新たな課題が課せられました。筑波大学では東日本大震災復興再生支援プログラムを立ち上げ、総合大学である特色を生かして放射線対策、産業再生創出、防災まちづくり、健康、医療、心のケア、科学振興、人材育成というさまざまな視点から支援プログラムを進めているところです。さらに学内センターの改組により、今年度新たにアイソトープ環境動態研究センターを設置して、学際的な観点から福島原発由来の放射性物質の今後の環境移行を総合的に研究し放射性物質の長期的な環境影響を把握することとしています。

以上のように大きな課題が山積しておりますが、筑波大学としては怯むことなく国立大学法人としての役割を果たしていきたいと考えております。次の時代を担い、地球温暖化やさまざまな試練と戦い21世紀の持続的な社会や新たな文化を創出することができる人材を輩出し、また筑波研究学園都市の各機関、つくば市民の皆様と協力して、つくばを世界に開いた日本の窓、サイエンスシティとして発展させることに貢献してまいりたいと思います。

環境エネルギー問題はその中の主要なテーマでございます。3Eフォーラムの取り組み等を通じて、全てのステークホルダーが連携することで、つくばならではのグリーンイノベーションが育つことを願っております。今回の会議では環境モデル都市の皆さまをお迎えして、地域の特色を生かした環境都市づくりについて議論しております。地域の活かな活動が国の再生、成長の原動力になると考えております。環境都市の交流が広がり、それぞれの地域で新たな取り組みにつながっていくことを祈念して、挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

基調講演

「環境都市を通じた地域イノベーションにむけて」

(独) 国立環境研究所・環境都市システム研究プログラム・研究総括/名古屋大学連携大学院教授 藤田 壮

要 旨

世界人口全体で都市に住む割合が 2030 年には 7 割を超えることが予測されており、近代都市の時代であった 20 世紀の 100 年に続いて、21 世紀はあらたな都市、「環境都市」の時代とも言われる。明治から戦後に急速に工業化が進んだ日本の諸都市では、高度成長期に過密化や環境汚染に悩まされながらも、安定成長期とバブル経済期を経て、世界的に見てもエネルギー効率の高い低炭素型の都市を形成している。こうした日本の誇るべき「環境都市」を新たな持続的な成長発展の「イノベーション・モデル」として世界に展開する日本の成長の核とする、環境都市の構想が国内外で注目を集めている。

2008 年に、内閣府が低炭素社会づくりの世界のフロントランナーとなる都市を世界に積極的に発信するために、選定された環境モデル都市は、分野横断的な環境都市の計画づくりで新たなステージをもたらした。自治体からの応募にあたっては、都市計画や交通政策やエネルギー対策、資源循環や森林保全まで、産業から民生までの様々な分野を含む地域特性を活かす計画を作成して、統合的に社会経済システムに組み込むことが求められた。限られた応募期間に、89 自治体からの応募があり、日本の自治体の環境都市に対する関心と行動力をうき彫りにしたといえる。

さらに、環境未来都市は 2010 年に決定された新成長戦略のプロジェクトとして進められてきた。強い経済と財政、社会の確保を目指す課題解決型の国家戦略のなかで、グリーン・イノベーションはライフ・イノベーション等とならぶ重点的な成長分野であり、それぞれ 2020 年までに、50 兆円の需要創出が期待されている。環境未来都市構想は成長を実現する国家戦略プロジェクトの一つとして環境未来都市は構想されて、2011 年に 5 つの都市と 6 つの復興都市が選定された。

環境未来都市、環境モデル都市の形成は、エネルギーや交通などの個別の技術革新を束ねて、都市や

特区などのスケールで総合的な技術・社会システム・イノベーションを実現する。環境負荷を削減して都市の魅力を高める効果を地域に還元するとともに、総合的なイノベーション・システムとして国内に発信するとともに、海外へ新しい日本の「知」としてビジネス展開する効果が期待される。「環境都市」自身が技術・社会イノベーションの社会実証モデル、ショーケースとなることで、日本の環境力を目に見える形で国内外にアピールする拠点機能をもつこととなる。

本報告では、エコタウン、環境モデル都市、環境未来都市などの環境都市の取り組みを整理して、環境都市で期待される個別の技術開発に加えて、制度設計や規制などの、総合的な政策パッケージによる環境技術の普及と促進、再生可能エネルギー等の普及拡大支援、日本型スマートグリッド、国内資源の循環利用の徹底などの資源エネルギー確保戦略、環境配慮型のライフスタイルの促進システム、建設ストックの計画的な更新、それらの総合的な実現による地方での経済構造の変革モデルの形成への期待を議論する。

1. 日本における環境都市の取り組み

2008 年に、内閣府が低炭素社会づくりの世界のフロントランナーとなる都市を世界に積極的に発信するために、選定された環境モデル都市は、分野横断的な環境都市の計画づくりで新たなステージをもたらした。自治体からの応募にあたっては、都市計画や交通政策やエネルギー対策、資源循環や森林保全まで、産業から民生までの様々な分野を含む地域特性を活かす計画を作成して、統合的に社会経済システムに組み込むことが求められた。その約 1 か月の応募期間に、82 件、89 自治体からの応募があり、これは日本の自治体の環境都市に対する関心と行動力をうき彫りにしたとともに、総合的な環境都市を具体的に描く計画の取り組みが始まった機会となったといえる。13 の環境モデル都市が選定され、これまでに低炭素都市のフロントランナーとしての役割を



果たして、その活動は低炭素都市推進協議会で活動の連携と共有が進められている。環境モデル都市への申請を行った他の都市でも、それ以降の発展的な低炭素都市への検討のきっかけとなっている例も多い。

同じ時期に、環境省は低炭素社会づくり行動計画の閣議決定を受けて、「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」を2008年に改正した。新しい温対法では自治体自身の活動に加えて、区域の事業者や住民の活動促進に、「太陽光や風力などの化石燃料以外のエネルギーの利用促進」、「公共交通の利用者の利便増進、緑地の保全と緑化の推進などの地域環境の整備」、「廃棄物の削減や循環型社会の形成」を区域全体の施策の「義務的記載事項」として定めている。その策定マニュアルでは低炭素を実現する都市の環境技術群の例も紹介されている。低炭素都市を進める地域の特性を生かした技術の選定や複合技術の組合せなどについて具体的な指針を示すことは今後の課題となるが、環境省で現在検討が進められている。

2010年に内閣府は、環境未来都市のコンセプトを取りまとめた。各分野の取り組みを総合的に協力に進めることで成長のブレークスルーを達成して、技術に加えてわが国の包括な環境都市の分野での国際的な比較優位を強化して、国家の成長につなげるということを目指している。新たな環境的価値とともに社会的価値、経済的価値を創造する都市を実現することで、次世代の知識経済社会への道を切り開く「社会経済システム・イノベーションの源泉」を提供するとしている。そこでのイノベーションは「多様な分野・主体の知識を国内外から集め、それらを融合させることにより」3つの分野の「価値創造のイノベーションを引き起こす仕組み」を目指している。環境と社会と経済がそれぞれ別々に政策化されるのではなく、総合的な価値の引き上げを可能とする規制・制度の改革等を進めることによって、個別の実証実験の集積ではなく、持続可能な都市環境マネジメント、自律的なビジネスモデルと快適性の

高いライフスタイルの成功事例を創出することをうたっている。くわえて、その知識・情報を一元的に整理、解析、発信することで各都市の自らの一層の複合イノベーションを実現するとともに、それが国内外の都市に発展する「オープンソース・イノベーション」をもめざしている。

2. 技術と社会のグリーン・イノベーションの理論

イノベーションについての理論は、ケインズとともに20世紀を代表する経済学者であるJ.A. シュンペーターの1910年代の著書「経済発展の理論」のなかで示された。生産過程を労働と土地などの生産的能力を結合する行為であるとし、資本主義経済では生産関数が絶えず変革される動的過程が重要で、企業家はその利益を拡大するために、自発的にそれまでの生産過程とは非連続的な変化である「イノベーション（新結合）」を求めるとした。この技術と社会組織のイノベーションこそが経済を発展させる要因であると主張している。

20世紀の世界の成長を見ると、イノベーションが経済システムの革新的な生産性向上を実現してきた原動力となってきたことは議論の余地がない。素材産業から機械産業、電気電子産業、情報産業さらには農業生産に至るまで革新的なイノベーションが世界の成長キャパシティを押し広げた結果、20世紀に、有史以来で最も長く最も規模の大きい経済成長を実現した。

21世紀に入り、「グリーン・イノベーション」や「グリーン成長」が各国の政府の重点戦略となっている。これは温暖化問題や資源希少化、生物多様性の喪失などの地球規模での環境問題が、新たな経済成長の制約となるとの考えが国際的に共有されたことが背景にある。各国の政府や企業にとっての新たな市場やビジネスへの期待が、官民合わせたグリーン・イノベーションの待望論につながっている。新しい社会的潮流としての「環境制約」の下で経済成長や雇用拡大を進める牽引役としてグリーン・イノ



バージョンについての期待が各国で政策や事業になりつつある。これらの議論では個別の技術イノベーションにとどまることなく、制度やインフラなどの社会の仕組みを含む統合的なシステム・イノベーションをめざすことが共通している。この新しいイノベーションは従来の市場牽引型の産業イノベーションと様相が異なる。たとえば、市場での競争、より大きな売り上げ志向、競争による市場からの撤退の回避など、明確な市場からのサインでイノベーションを進めることが従来の20世紀型の産業イノベーションであった。グリーン・イノベーションでは、環境価値を新たな産業開発の原動力とすることは世界的な潮流であるにしても、その価値は長期の将来をスコープに入れることを前提としており、企業家にとって最も重要な短期市場価値には必ずしも内包化されていないこともある。グリーン・イノベーションの、より確実な推進に向けては、公共と市場が連携して効率的に具体化するプロセスを構築することが必要となる。

たとえば、環境省がOECDの「Green Growth Strategy (グリーン成長戦略)」とグリーン・イノベーションを紹介するなかで、環境効率の高い生産と消費システムの構築には市場メカニズムだけでは不十分で、価格シグナルに加えて適正な規制とともに、消費者生産者の意識を高める施策が必要となるとしている。

また、F.W.ギールらは、交通、通信、住宅、エネルギーや食糧の分野では個別の技術革新だけではなく社会技術システム(socio-technical systems)のイノベーションが必要であるとしている。技術にくわえて規制や、利用システム、市場や文化的な仕組み、インフラやメンテナンスシステムについての総合的なイノベーションが重要であることを提案してきた。これらの領域で社会潮流(Landscape)の変化に対応するには、異なる技術や社会制度を総合的に変革するプロセス(co-evolution process)が必要であり、なおかつ、既存の社会潮流の下で多くの技術が確立(lock-in)されているため、少な

くとも短期的には安定している。そのため、変革に向けての社会イノベーションを実現することが容易ではないとしている。

ギールらはそのためにLandscapeとレジューム、ニッチの一元構造(Multi-Level Perspective; MLP)が必要であることを提案している。;通常の社会では、過去の潮流の下でのレジューム(regime)が確立されているために、新しい技術が開発されても、それが既存技術の完全な代替性を持たない場合は、古いレジュームの中では多くの場合は競争力を持たない。一方で新技術が市場での競争力を持つように社会制度や潮流を一斉に変革することも現実的には難しいために、小さな実験的な試み(ニッチ実証; niche)での実現から、そのパッチワークを経て、社会潮流の変化に進めるプロセスを提案している。たとえば、航空機産業においては、ジェットエンジン技術の、第二次大戦のジェット戦闘機での利用がニッチ実証となり、商業用航空業界ビジネスや航空インフラ建設などの社会的レジュームの変更につながったこと等を紹介している。

また、サステナビリティ学連携研究機構でも、「持続性科学」では既存のシステムとの相互連携の下での「変化の過程」が研究の中心的課題となるとして、イノベーションを「多様な知識が社会的な制度環境のもとで、異なるアクターによって生産・伝達・活用される知識循環プロセス」であるとの観点からとらえる。サステナビリティにかかわる「環境、健康、安全、貧困」などの多様な課題のイノベーション・システムを考慮するためには地域や国、地球などの適切なレベルを想定して、検討すべき「時間フレーム」の設計の重要性とともに、シーズ型や応用型などの異なる分野型の知識を統合することの重要性や、行動様式に反映するための学問が必要であるなどを示した。そのうえで、イノベーション・システムの機能・構造・進化に関する理論的なモデルの構築や、技術・経営・政策の戦略的な組み合わせのプロセス開発、マクロからミクロの情報収集と分



析手法、分野間の親和性・適合性の理解などによりサステナビリティ・イノベーションの創出につなげることの期待が議論されている。

3. 環境都市での技術・社会イノベーションの推進

総合的なイノベーションの議論をふまえて、グリーン・イノベーションが理念から、環境都市での政策や事業や行動の段階に進むために、次の方策を総合的に推進することを提案したい。

(1) 将来の環境社会ターゲットの設計

(Landscape Design for Green Innovation)

低炭素、資源節約および自然生態系保全などの国際的に共有しうる課題についての中長期的な社会の将来ターゲットとともに、震災からの緊急復興などの短期的な社会課題、高齢化対策や人口減少対応などの中期的社会ターゲットについて、社会の関係ステイクホルダーが合意できる将来ターゲット (Landscape) を科学的に設計することが必要となる。各分野の個別最適ではなく全体最適につながるような包括的な将来ターゲットを描くとともに、重大な将来負担を避けることのできる水準など、科学的に定量的に設定した規準値を提示したうえで、短期、中期、長期についての将来ターゲットできるだけ選択的に組み合わせるとともに、社会変化の下で定期的に見直せる意思決定のプロセスなどを持つことが望ましい。

(2) 環境技術イノベーションの推進

(R&D for Green Technology Innovation)

個別の技術あるいは技術システム群の開発は環境制約下での社会の効用を高める原動力となる。その際、対象技術の選定のプロセスを併せ持つことが重要となる。単体の技術での部分的な個別の機能最適を目指すことよりも複合技術群の組合せによる総合的な機能最適によってその開発の限界費用を低減して、社会への限界効用を高めることができる。たとえば低炭素・エネルギー分野については、太陽光発

電や風力発電の個別技術の機能改善のイノベーションとともに、太陽熱と焼却工場の排熱などの異なる出力特性を持つ供給技術の組合せによるエネルギー・サービスの安定化するシステム技術も有効となる。また、情報ネットワークを活用することによって、異なるプロトコルを持つ空調施設やエネルギー供給施設を統合的に制御して需要を平準化するシステム技術、あるいは需給の調整を含めた地区でのエネルギーマネジメントシステムなどの技術群システムを視野に入れることが望ましい。低炭素都市の将来ターゲットの下では、個別新エネルギー技術に加えて、社会的ランドスケープが転換することによって経済が改善する木質系バイオマスや廃棄物エネルギーなどの技術、太陽熱と廃棄物焼却の組合せなど異なる出力特性を持つ技術の組合せ、及びこれらの供給側技術群に対して、需要制御側の技術群を含めたスコープを設定して、将来ターゲット下の優先順位での研究開発を進める推進体制が期待される。

同様に都市の資源循環の領域では、廃棄物処理で、焼却施設の機能改善などとともに、効率的な回収・分別システムや再生製品を活用する循環型生産システム、再生資源を活用した製品を志向する消費・調達システムと組合せたシステム技術も重要となる。

個別技術とシステム技術を含めた環境技術群から、グリーン・イノベーションの将来の社会ターゲットへ向けた重点対象技術を合理的に選択して、効率的な研究資源の配分に反映してその成果を管理、フィードバックできる仕組みも重要な研究開発対象となる。

(3) 環境技術社会システム・イノベーションの計画

(Design of Socio-technology System Innovation)

中長期的な規制や社会制度の転換、社会インフラの整備によって、環境技術の環境効率、経済効率を構造的に改善できる。新たな環境規制や制度の設計にあたっては、その社会的費用と便益および、市場価値・環境価値の享受者と事業の負担者の主体別、空間別、時間別の帰属分布を明らかにして、異なる



受益構造を持つ代替的な技術社会イノベーション・システムを設計することとなる。その上で、客観的な効果算定結果をもとに、広く関係する主体間で意思決定を効率的に進めるプロセスを合わせて準備することも必要となる。規制や制度などの社会システムに加えて、コンパクト化などの都市構造の転換や、地球市民などの社会意識の醸成・変革などを、社会構造そのものを長期的に形成、誘導することも技術社会イノベーションの対象として加えることも重要となる。また、環境問題の解決とそれに伴う利益の配分がともなう複雑な構造を同定したうえで、長期的に適正な水準のグリーン・イノベーションを実現するには、短中期的にこの分野で技術イノベーションへの投資へお企業の決断を促し、その成果が内部還元される仕組みが必要となる。

たとえば、資源循環については、廃棄物の不法投棄の規制、リサイクル制度の整備が資源循環のマテリアルリサイクルやエネルギーリサイクル技術の市場化を誘導することは、日本での循環型経済社会の形成過程で明らかとなった。さらに、再生資源の資材製造業（動脈産業）での利用や循環製品の消費などグリーン調達とグリーン購入を進めること、地域の環境産業の価値づけによる地域循環の推進や、これらを含む統合的な資源循環のプロダクト・チェーン・マネジメントも技術社会イノベーションの重要な対象となる。また再生資源やエネルギーの供給と需要を効率的にネットワークするためには、エコ産業モデル地区（Eco-Industrial Park）と呼ばれる産業と循環施設、及び熱需要主体としての都市施設を近接して再整備する都市空間の更新も有効な技術社会イノベーションと位置付けられる。

(4) 社会実証モデルを通じて制度、社会変革に展開する階層的プロセス
(Multi-scale Societal Innovation Process from Niche Model Projects)

化石燃料の大量消費による大量生産、物質消費を

促す都市社会などの20世紀型の産業社会の「regime（レジーム）」が日本などの多くの先進国では確立されている、アジアの新興国においてもすでに形成されつつある。既存のエネルギーシステムや産業チェーン、都市の基盤システムなどでは、20世紀までの一方向型の資源消費と廃棄のメカニズム下で、効率の高い仕組みが確保されている。中長期的に高い環境価値を創造できる革新的な技術イノベーションは、現行の社会経済制度の中では競争力を持たないことも懸念される。

将来像から現在の行動計画を描くバックキャストイングと呼ばれる手法があるが、そこで描く将来像が現行の仕組みに対して革新的であればあるほど、現行の権限や権利を持つ企業や行政と新しいイノベーションの担い手の間での利益・負担の対立が大きくなり、変革が困難となる。そのため、全面的な社会変革の前に、中長期的な将来の環境効率の高い社会をめざす方向性の下で、短期的な社会の仕組みと構造の転換を実践する社会実証プロジェクト（Niche Innovation）を都市や地区のスケールで効率的に実現して、そこでの知見が社会のレジームを転換して将来変革ターゲットにつなげる、階層的なグリーン・イノベーションの実現プロセスの開発が有効となる。

将来ターゲットを国土から地域、都市へのマルチ



図2 環境都市でのグリーン・イノベーションの推進要素



空間スケールで定量的に整合化するシステムの構築は学術的にも容易ではないが、都市のターゲット設計において国土ターゲットと関連付けること方針を持つことは不可欠となる。

図に環境都市での社会実証モデル事業と技術開発、社会技術イノベーション及び社会の転換ターゲットの要素例を示す。

4. 今後の環境都市でのイノベーション推進にむけて

2011年3月11日の東日本大震災では地震と津波によって多くの貴重な人命と社会資産が奪われた。自然災害の持つ瞬間的な破壊の凄さをわれわれは目の当たりにしたとともに、現代の産業・都市の持つ脆弱性について目を追うにつれて実感した。その一方で、その被害の大きさゆえに、個別の復旧だけではなく地域の面的な復興が必要となることが徐々に明らかになっている。被災地の復興を通じて、日本全体がすでに直面している超高齢化や地域産業の転換等の長期的なランドスケープ変化への対応を、災害に対するしなやかさと合わせて達成するためのイノベーションの社会実証モデルで復興を推進することが国家的あるいは国際的課題となる。

たとえば、すでに形成されつつある震災廃棄物ストックヤードについて、廃プラや金属、廃木材を効率的に分別、ストックする拠点としての「地域資源循環センター」を整備することで、復旧拠点を復興、発展の循環型産業の拠点として活用することができる。これらの拠点が鉄鋼や製紙、セメントなどの素材型と連携することで、低炭素型の「産業共生」拠点を形成することができる。また、津波被害地などの暫定利用としての風力、太陽光の拠点を形成して「地域自然エネルギー拠点」を形成することによって、復旧時のエネルギー供給を補完するとともに将来的に自立分散型エネルギーシステムを備える低炭素型の地区としての活用が可能になる。こうした復興モデル事業を日本と国際社会の「環境技術システム・イノベーション」として日本と国際社会のレ

ジュームの転換を先導するなかで環境都市でのグリーン・イノベーションの活用を期待したい。

引用文献

環境情報科学 (2011), Vol.40 (3)「藤田壮；グリーン・イノベーションを推進する環境都市システム pp.46-51, 2011」から引用

主要な参考文献

- 伊藤光晴・根井雅弘 (1993)；シュンペーター, 岩波書店.
- 吉川 洋 (2009)；今こそ、ケインズとシュンペーターに学べる有効需要とイノベーションの経済学一, ダイヤモンド社.
- 内閣府 (2010)；新成長戦略「元気な日本」復活のシナリオ一.
- 内閣府 (2010)；環境未来都市構想コンセプトの中間とりまとめ.
- 環境省 (2010)；持続可能な社会の実現に向けた日本の貢献, 環境白書第4章, pp.92-102.
- 鎗目 雅 (2011)；サステナビリティ学とイノベーション, ①サステナビリティ学の創生第4章, サステナビリティ学, pp.97-118, 東京大学出版会.

Frank W. Geels (2005) Technological Transitions and System Innovation, Edward Elgar Publishing.

Yohei Yamaguchi Yoshiyuki Shimoda. 2009. Historical transition of the dominant practice in the Japanese commercial sector. The Proceedings of the ECEEE (European Council for Energy Efficient Economy) Summer Study. pp. 1853-1863.

講演録



1. はじめに

ただ今ご紹介いただきました藤田でございます。私自身、今つくばに住み働いておりまして、国立環境研究所で環境都市という研究を担当しております。本日は、先ほどご紹介いただきました内閣官房の環境未来都市委員としての立場から、環境都市、その中で特につくば市への期待をお話することで30分ほどお時間をお預かりしております。

本日3つの点をご紹介しようかと思っております。もちろん30分弱という時間制限の下ですので、あまり詳細に触れることはできませんが、先ほ



ど来から各先生からお話がありました環境モデル都市とはなにか、あるいはイノベーションはつくばでどういう意味を持つのだろうかということについて、3つの話をさせていただきたいと思っています。まず、なぜ今環境都市を議論するのだろうかということをお話をしたいと思っています。2つ目は、そこから幾つかの日本の政策が既に走っております。環境都市の政策は2008年から日本の中でかなり大きな柱として進められて、それなりのお金とエネルギーと人材が投資されてきています。3番目はではそれをどのような形でつくば市のまちづくりに展開いただくのだろうか、というようなことをお話したいと思っています。

2. 環境都市つくばへの期待の背景

まず環境都市ということですが、これは世界の都市の分布図です。1975年の地図を見ていただいておりますが、黒点が大体100万人以上の都市です。詳細を申し上げるつもりではないのですが、大体ぱっと見ていただくと、ヨーロッパ辺りとアメリカにそれなりにまとまりがあります。ぱらぱらとアジアで見られているというのがご覧いただけます。それを現在の地図にしてみますと、もう少しやはりアジアが多くなってきているわけです。これをさらに20年後にしてみます。今から10年後ですが、俯瞰しますと、実はかなりの都市がアジアとアフリカにより一層できてくるのが分かります。

世界的には、21世紀は都市の時代だ、ということをおっしゃる方も増えてきています。2030年になりますと世界人口の約4分3が都市と言われている所に住むようになります。もちろん、これは農村を放棄するとか、農地が貧しくなるというわけではなくて、むしろ農村や森林と都市が、共に生きることによって、都市に今より多くの方が快適に住めるようになるのではないかと議論しています。世界の4分の3が都市に住むようになりますと、都市には賢く住む必要があります。日本の公害時代で

すとか、今の中国のように重油、ガソリンをばんばん使って汚染を垂れ流すような都市が世界中にこれだけ広がってしまうと、地球は持ちませんので、スマートに都市が生きていく必要があります。

そうした視点で世界の各地で今どこの都市が見本になるのだろうかという、そういう見本探しが始まっています。つくば市というのはそうした中で世界の1つのリーダー、あるいは見本となる都市としての期待があります。

もう一方は日本の抱える課題でもあります。足元の日本を見てみますと、もう少し違う局面が見られるわけです。これは1900年から2100年までの約200年間を横軸に取りまして、青いラインが人口を表しています。赤いラインがいわゆるGDP、国民総生産と言われるもので、我々は今ここにいるわけですが、もう解説を申し上げるまでもなく、我々は非常に大きな転換点に来ているところです。人口は一昨年をピークとして減り始めています。その中から約4000万人の人口がこれから50年の間に減ってくるということが、単純な現状すう勢シナリオの下では予測されているわけです。

GDPもバブルの時代を境にして、ほぼ横ばいです。失われた10年、あるいは失われた20年と言われている中で、GDPは伸びてきたような状況ではございません。すなわち、今までの社会制度というのは、あくまでも右肩上がりの経済とか人口増加ということをベースに作ってきたわけです。場合によっては一昨日の中央高速のトンネル事故も一つのそうした示唆を与えるのかもしれませんが。我々は拡大を基調とする社会、拡大を基調とする都市の下で技術を開発して社会制度を作ってきました。今、まさに局面が転換しているわけです。右肩上がりから右肩下がりになるということは、角度的には180度以上変わってくるわけですので、今まで是とされた仕組みが非とされる。今まで全く非効率だったものが効率的になるという、そのような大きな社会転換を国内的に迎えているということがもう一つの局



面になります。

そういう意味では都市とは、日本的に見ると非常に切実な期待を持っています。資源循環は今後大きな制約となってくることは間違いありません。低炭素、これは恐らくこれから数年は日本の中で3.11の影響もありまして、積極的にCO₂を削減するということに対して国民の合意が取れない可能性もありますが、中長期的に見ると世界的に許してもらえらると思えません。我々は今、原発を止めて徐々に自然エネルギーに移行しているわけですが、その間に膨大な石油を使用しているわけです。そうしたある種の炭素の「ツケ」は、非常に近い将来に我々に降りかかってくる、社会負担になってしまう可能性もあります。

自然共生、我々の社会は自然の破壊というのはある一定の歯止めを利かせたと思います。ただ、我々国民、市民、つくば市の方々の中での自然や生き物に対する期待値は、どんどん上がってきています。ということは、我々はより一層自然と共生する都市を求めようになります。さらに高齢化、人口減少が出てきます。国交省の私も入っている委員会では、2050年になりますと全部の自治体のうちの約4分の1が限界自治体、いわゆる人口減少の下で基礎サービスが担えないような自治体になることが予測されています。こうした大きな課題の中で、都市がどのように働いていくかが、国内的なミッションでもあります。

一方で、冒頭で見ていただきましたように、都市は世界の中で非常に広がっていくわけです。そうしますとこれまでのような工場とか産業に頼った都市から、いわゆる環境都市というような、成長と環境が両立する都市のあり方ということがまさに求められているところです。

そうした環境都市を成長の観点から少し整理したものが、この画面の箇条書きになります。いわば高度成長期、私自身は、高度成長期そのものは記憶がないのですが、高度成長期というのはやはり工場で

成長してきたわけです。四日市、水俣、北九州というような、様々な公害問題も起こしましたが、そうした場所というのは、ある種、価値を生み出す源泉でもありました。それが安定成長期1970年、1980年以降になりますと、機械加工型産業とかサービス産業に移行していきます。恐らくこうした産業がこれからも強みを持っていただきながら、相対的に中国、韓国との競争の中で、我々はもう一つ新たな価値を創造していかなければならないという考え方があります。まさに環境というものは、世界的にも環境大国としてみなされている日本の強みでもあり、そのブランドを生かす形で価値創造につなげていけないかということになります。

もう一つは、高齢化とか人口減少というのは、中国も20年後は確実に経験するわけです。韓国は10年後に高齢化に突入するということを、彼らも議論しています。そうしますと、いわゆる日本で直面している課題を解決することによって、新たなビジネスモデルを作るという、いわゆる課題解決型ビジネスなどということ、そういう課題解決によって価値創造するというのが、環境都市に求められるところでもあります。

3. 環境都市に向けての日本の政策の仕組み

そうした背景の中で、次に今度は日本の政策をご紹介していきたいと思います。先ほど2008年と申し上げました。私も環境とか都市の研究をかれこれ20年ぐらやってきていますが、2007年以前と2008年以降は大きく色合いが変わったという印象があります。その時を振り返りますと、当時の政権の下で、2050年までの温暖化対策の中長期目標を、日本が各省の各担当部局ではなくて内閣として国際的に発信し始めたのが2008年でした。2007年に安倍総理が「美しい国、日本」とおっしゃって、2008年の洞爺湖サミットで当時の福田総理が2050年までに日本は、当時60%~80%とおっしゃっていましたがそれでも二酸化炭素を削減



するということを発言されまして、その下で3つの手法を提案されました。

1つ目は技術開発です。いわゆる技術を革新していくことによって、CO₂を減らしていこうということでした。2つ目は社会の仕組みを変えようということで、炭素税のような、ある種の社会の税制とか制度を変えていくことによって低炭素化していこうという考え方です。もちろん市民の意識を変えていくこともこの発想の中にあります。ただこれだけでは恐らく50～80%という全体を削減することはできないので、もう少しボトムアップ型の削減を考えていこうということで、当時「地方の力」という言葉を使いましたが、ボトムアップ型の都市から発信される環境共生、あるいは低炭素化ということで、この3つを組み合わせることで、80%削減という大きな目標を達成できるのではないかと、そのような議論が2008年から具体的に始まってまいりました。

先ほど来、つくば市の方がおっしゃっておられた環境モデル都市は、この年に始まっています。当時、80を超える自治体から応募をいただき選定されました。それから2011年にはその中から未来都市が選ばれて、同時並行してつくば市も選ばれております総合特区というものが始まりました。さらにそれを支えるような形で環境省や国交省がそれぞれの立場でガイドラインなりマニュアルを出して、そうしたマニュアルやガイドラインが各地方自治体の環境都市づくり、環境都市の計画を支えるような仕組みが国としてできています。

環境都市というのは低炭素に対してどのような役割を果たすかをポンチ絵にしたのがこの図です。いわゆるこれはバックキャストिंगと言われているようなことを説明する際に出てくる図です。2050年までに何らかの形でわれわれは大胆に二酸化炭素を削減するわけです。現在がここです。このまま現状趨勢でいくと、それほど下がらないわけです。それを大胆に下げるために、1990年水準よ

り削減しようというわけです。それに応じて目標を作ろうというのが、いわゆるバックキャストの考え方です。実際各自治体の方々ですと、こういう赤い線は引いてみたけれども、では実際2020年に何をやったらいいかわからない、2030年に何をやったらいいかわからないという声をよく聞きます。実際にわれわれもいろいろな研究を積み上げてきますと、例えば太陽光発電とか風力発電とかスマートビルとか、そういう個別の技術を積み上げていくと、恐らく30～40%は削減できそうな見込みがあります。ただどうしても30～40%になりそうです。そのプラスの数十パーセントというものを、ボトムアップ型の都市の仕組みで削減いただけませんか、こうしたことが先ほど環境都市、あるいは低炭素化を実現するための一つの地方の力、あるいは都市への期待ということでもあります。いわばトップダウンの政策に加えて、例えばつくば発信のボトムアップの仕組みを全国に展開することによって、この赤い部分の削減を実現しようという考え方が国策としての環境都市です。

2008年に内閣官房の政策としまして、環境モデル都市の政策を打ち上げました。私自身も環境モデル都市の定義、選定基準から実際の選考までいろいろな先生方と一緒に参加させていただきました。先ほど申し上げましたように、合計で80を超える自治体から応募がありまして、その中から厳選して13の自治体を選びました。その中の4つの都市が北九州市、あるいは富山市を含めて、本日もこの後ご講演をされると聞いています。委員でしたので、全ての都市の提案書を全部拝見しました。内閣官房から私の自宅宛てに、段ボール箱で四つほどの書類がごとんと送ってこられて、あと1週間で見てください、全部評点付けてくださいと、そんなことをミッションとしていただきましたが、非常にいい経験でもありました。

最終的に2008年の段階で、13の都市が選ばれました。大きなところで言うと北九州市、横浜市が



ら、北海道の下川町とか高知の橋原町は3000～5000人ぐらいの中小規模の都市です。そうした様々な規模の自治体を満遍なく選んで、その後のフォローアップをしてまいりました。実際、2008年12月に北九州市で行われた会議での授与式には、内閣総理大臣ご自身から各首長さんに対して認定書をお渡ししました。

2011年になりまして、この環境モデル都市というものが若干フェーズアップしまして、現在5つの環境未来都市というものが選定されています。これは北九州市も富山市も、その中に入っているところです。

こうした環境モデル都市がどんな意義を持っているかを少し整理します。実際、このモデル都市あるいは未来都市を選定する段階で、永田町にある内閣官房のビルでいろいろ議論するわけですが、東京でごちゃごちゃ言っている、関東でごちゃごちゃ言っている、なかなかこれは地方の意志ではないのではないかというようなことを、2008年の1月ぐらいから議論していました。低炭素というようなことを言いましても、それは霞が関の言葉であって、地方の方々、四国とか北海道の方々に伝わらないのではないか、ということを経験の間でも心配しておりました。幾つぐらい応募が来るかなということはかなり悲観的に言っていました。実際には88の団体からの応募がありました。そうした意味で、環境都市とか低炭素都市に対して、いかに地方の自治体の方々でお考えかということ、強力に東京に対して、霞が関に対して発信した機会でもありました。

2つ目は総合的アプローチです。これも幾つかの自治体は環境局、環境モデル都市ですので環境の担当の方が作文したような提案もあるのですが、88の提案を見ますと、かなりの部分が非常に統合的アプローチを取られていました。都市づくりから都市計画から、あるいはエネルギーから環境から市民行動から、森林から農業から、そうしたことを統合的に行っていました。これはやはり日本のとす

れば縦割りと言われているような行政の仕組みに対して、ある種横断的な試みのポテンシャルを示す機会でもありました。

3つ目はフォローアップで、実際にこの環境モデル都市、環境未来都市につきましては、現在もフォローアップをしています。自治体の計画を国のメンバー、内閣官房、あるいは内閣府各省庁が予算も付けながらフォローアップをしています。

そういうようなある種のメルクマール、転換点となるようなものが環境モデル都市であり環境未来都市であります。つくば市が今回、第2期の環境モデル都市に応募されたことが非常に新たなトッランナーとしてのご参加、あるいは国内外の発信ということを大きく期待するところでもあります。

4. 富山市の取り組み

幾つかの環境モデル都市の、私が印象的だと思っているところを紹介します。これは富山市の例で、富山市の詳細なお話は、具体的には後ほどご講演があるかと思えます。富山市はトラム、いわゆるLRTといわれる路面電車を中心にまちづくりを提案されました。それ以外にも再生エネルギーとかいろいろな市民参加のまちづくりということも標榜されておりますが、私は委員としても環境都市計画等の専門家としても、非常に印象的だったのは富山市のコンパクトシティ構想です。富山市の中ではトラムはこの辺りにしか走っていないのですが、いわゆる路面電車とバスの周辺にこのようなゾーンを作りました。これを串団子型ゾーニングと市長さんから教えていただきましたが、串団子のようなゾーニングを作って、このゾーンに住む方に対しては市が助成する。あるいはこのゾーンの中に集合住宅を作られる事業者に対しては補助をする仕組みです。まちづくりの施策の中で低炭素を実現するというのは、これは日本では恐らく初の試みだと思います。今この段階でも、富山市を超えるだけのまちづくり政策をご提示されている自治体は、それほど多くないよう



に思います。こうしたことが環境モデルとしてのグッドプラクティスでもあります。

5. 横浜市の取り組み

横浜の例をご紹介させていただきます。横浜市と言いますのは、ホンダとか東芝とか富士電機などと一緒、いわゆるスマート都市ということを進めています。スマート都市と言いますのは、地域ごとにエネルギーを供給するような、風力発電とかコジェネレーションの小さな発電所というものを地域単位で抱えまして、そこをいわゆる情報ネットワークを通じてエネルギー制御をしていこうという考え方で。こうしたモデル事業を市内のいろいろな場所でやっておられますが、横浜市は環境未来都市にも選ばれて、その中でエネルギー、低炭素と超高齢化対応、これを同時にやろうという試みを今積極的に進められています。いわゆるエネルギーに優しいまちというのは、高齢の方々、特に前期、後期の高齢の方々が暮らしやすいまちになるだろうということで、幾つかのモデル地区でエネルギーと超高齢化対応ということ、これを同時に実現されようとしておられます。こうしたいろいろな試みが、この環境モデル都市、環境未来都市の中で実現されつつあります。

6. 総合特区制度

もう一つ、環境モデル都市、環境未来都市に続きます現在の国の一つの仕組みが総合特区です。今までの環境モデル都市、環境未来都市がある種の看板だとしますと、総合特区というのは、その中で具体的にどのように制度を改革するかについて考えている仕組みで、いわば環境都市のエンジンの仕組みというふうにも申し上げられるかもしれません。

先ほど来も、つくば市は総合特区に指定されたということがありました。これは非常に国としても意味のあることで、実はつくば市と同等の総合特区は日本全国で7つだけです。この左上にありますのが

いわゆる国際戦略総合特区と言われている所で、つくば市を含めて全国で7カ所が指定されていますが、実はそれぞれでライフイノベーション、いわゆる医療系の技術開発と、グリーンイノベーション、エネルギー環境系のイノベーションをそれぞれの所で担当されていますが、ライフイノベーションとグリーンイノベーションの両方を標榜されておられるのはつくば市だけです。国としても内閣官房総合特区の委員のメンバーとしましても、ライフイノベーションとグリーンイノベーションをどのような形で組み合わせ実現されていくかに対して、つくば市への期待は高いところです。

これも後ほど、つくば市からお話があるかと思いますが、がん治療とか次世代ロボットとかナノテクとか、藻類バイオマスですとか、幾つかの技術を提案、特区の中でお進めになられておりまして、その中で技術間を横断するグローバルイノベーション推進機構という組織をお作りになっています。そうしたそれぞれの技術が世界の最先端であることは間違いないところですが、それを統合的にイノベーションとして連携していこうと、そういう仕組みがある種、つくばならではの世界に冠たるイノベーション、仕組みになるのではないかと期待があるところです。

7. 環境イノベーションをまちづくりへ

最後の10分ほどをいただきまして、ではこれをどうやってまちづくりに展開するのだろうかということに対して、私の方から3つだけ提言を申し上げたいと思います。これは国立環境研究所という立場というよりは、むしろ内閣官房の委員として、個人の立場から提言を申し上げさせていただきたいと思っております。

実はイノベーションというのはもう100年ぐらいい前から使われた言葉ですが、現在使われているイノベーションという言葉は、技術イノベーションではなくて社会システムイノベーションが注目されて



います。これは技術というのはそれぞれの企業の中で技術開発、実験室、それから実験装置を作って実用化するのですが、その仕組みは行政からの関与、あるいは行政からのお金がなくてもできるわけです。今、我々が環境都市に期待しているのは、むしろそうした技術の単体ではなくて、社会の仕組みそのものを変える、いわば社会システムイノベーションということなのです。

8. 社会イノベーション理論

ちょっとややこしい図で恐縮です。これはここ10年ぐらい、ヨーロッパで普及してきました社会イノベーション理論というもので、いろいろな教科書にも出てきているところです。簡単に申し上げますと3つ構造があります。1つはやはり社会で要求が出てきます。社会の要求が出てきて、いろいろなニッチイノベーションと書いていますが、小さな試みが一番下の方で実現してきます。いろいろな小さな試みが出てくるのですが、それによって社会制度、ここでレジームと書いているのは法律とか制度と考えていただいたらいいのですが、この小さな試みが制度によって裏付けられると、それはイノベーションの窓になって社会を変えていきます。そうしますとこのイノベーションは社会化していったってビジネスになってきます。ところがこのイノベーションはできてきたけれども、そこに対して社会の制度を変えない場合は、既存の社会の制度の圧力の下で、イノベーションはぐっと小さくなってしまいます。こうした技術から先導されるイノベーションを社会化するためには、この社会技術レジーム、いわゆる制度をどう設計するかが極めて重要だというのが、最近ヨーロッパで主流になっている議論です。

これをつくばで考えるとこんなことではないかということで、また同じような図を考えてみました。今、日本は大きな社会制度の変換点を迎えているわけです。地震がありました。エネルギーの話がありました。高齢化を迎えています。そこから今の既存

の制度を変えないといけないというプレッシャーがかかってくるわけです。ところが縦割り行政も含めまして、なかなか社会制度というのは、一朝一夕に変わりません。そこに対して期待されるのがつくばも含めたいわゆるニッチイノベーションといわれているような小さな試みです。つくばで現在いろいろなイノベーションがまさに取り組まれているわけですが、これをそのまま放っておくと、また既存の制度の下でシュリンクしてしまうのではないかという恐れがあります。そこに対していかに制度を変えていって、新たな取り組みがどんどんフォローしてもらえるようにして、つくばのスタイルとして定着する、それをフォローアップする事業の支援を、社会の制度も変えて、日本が抱えているいろいろな課題に対して答えを出していけることが期待されます。個別の小さな試みをつくばスタイルのイノベーションとして展開することが非常に重要なところではないかと思っています。

9. 3つの提案:技術イノベーションをまちづくりに

こういう背景の下で3つほど提案させていただきたいというのが、私の最後の話題提供です。

1つはやはり、今までずっと申し上げたことですが、社会システムイノベーションに展開していただきたい。個別の技術イノベーションはもう世界で冠たるものがつくばで行われている、これは私も何回も拝見させていただいて驚嘆しております。ただ、それをどうやって社会システムイノベーションにしていくかが課題です。一つの鍵としては、いわゆるイノベーションで行われているハイテクと地域の力をうまく組み合わせることが大事なのではないかと思っています。例えばナノテクノロジーはつくばがお持ちのものづくりの力と組み合わせる、バイオテクノロジーは農業、食べ物づくりと組み合わせる、あるいは新エネルギーの議論は身近な排熱、ごみの排熱などを使っていく。あるいはパーソナルモビリティとかロボットとかハイパーモビリティと言われ



ているものは、自転車とか歩行者とうまく組み合わせる。高度な医療、がん医療のようなものは、地域医療と組み合わせる。こうしたいわばハイテクとローテクをうまく組み合わせたイノベーションを社会で実現されていく、これがつくばスタイルの鍵ではないかというのが1点目です。

2つ目は市民の力です。つくばの仕組みを作っていくためには、やはり企業と研究所だけでは十分ではありません。そこに自治体が入って、市民が入るといふ、市民目線の仕組みを作っていくという考え方です。いろいろな自治体でこういう実証研究もやっています。インターネットを使って市民の方々とハイテクの技術が交流できるような、そういうインターネットとかウェブシステム、環境都市ウェブシステムと呼んでいますが、こういうものをインターネット上に作って、そのまちなあるいわゆる自然エネルギーとかハイテクとかバイオエネルギーとか、そういうものを全部市民の方に見ていただけるようにしていく。そういうシステムを作っていくことによって、市民目線のイノベーションがあるのではないかという、これが2点目です。

3点目は国際化で実はやはりイノベーションというのはどうしても地域の中で閉じる傾向があります。ところがこれはスマート都市で描いた絵ですが、スマートビルというような1つの単体のビルでイノベーションをやりますと、実はやはり注文生産ですとあまり収益が上がリません。それを都市に展開していきますと、少し効率化できます。さらにそれを進めて、国の基準とか世界の基準にしていくと、収益が上がってきます。そういう意味ではイノベーションを点にしておきますと、これは企業にとってもあまりビジネスモデルにならないわけです。ところがこの点から都市へ、さらに国際的な基準にしていくためには、当然それに対して制度設計とか補助とか規制とか行政の役割が必要になってきます。いわばイノベーションを点から面に展開することによって、国際化を進めていくわけですが、そ

れによってビジネスのチャンスも広がってきますが、ビジネスチャンスが広がってくるといふことは、こうしたビジネスチャンスがつくば市を含めましたイノベーションを始められた地区に対して利益還元はありますが、そのためには自治体、さらに国土を含めましたいろいろな行政の支援が必要になってきます。こうした地域に還元するような国際展開スタイルが非常に重要ではないかという、これが3点目の提言です。

10. 環境都市連携の国際連携プラットフォーム

最後だけ国立環境研究所の手前みその話をさせていただきますと、実は11月に韓国に行ってきました。こんな研究を始めようという協議をいたしました。韓国、中国にも日本のわれわれ国立環境研究所のカウンターパートがありますので、その3自治体が集まって、それぞれの国の都市と連携した中で、いわゆる環境都市の基準づくりを作っていくのはどうだろうか、という研究案について11月に基本的な合意をしてきたところなのです。これは我々の宣伝といいますが、実はつくば市の中にある様々な研究所は、こうした国際研究を数え切れないほどお持ちです。そうした国際的な連携をここにありませうようなプラットフォームとして使って、こうしたプラットフォームでつくばのイノベーションを発信されていく中で、それを基準化していったら、またつくばの利益にしていくと、そうした地域に還元するような利益を生む、そうした国際化ということが3点目の提言ですし、そういう中でいろいろな研究機関、大学をお使いになられてはどうかというのが、最後の提言です。

様々なイノベーションの背景を申し上げました。その中でもう既につくばにある様々なイノベーションが起こっています。それをつくば市のまちづくりにお使いいただくために、こうした社会システムイノベーションという議論ですとか、あるいは市民が参加される市民の目線での基盤づくりとか、あるい



は最後に地域に還元される国際化ということをお考えになられてはどうかと。そうした3点のご提言を申し上げまして、私からの最初の話題提供と代えさ

せていただきます。ご清聴，どうもありがとうございました。

○講演者プロフィール



藤田 壮 (ふじた つよし)
(独)国立環境研究所環境都市システム
研究プログラム総括
名古屋大学連携大学院教授
内閣府環境未来都市推進ボード委員

○略歴

1984年3月 東京大学 工学部 都市工学科卒業
1991年5月 米国ペンシルバニア大学 大学院都市地域計画専攻
都市計画修士課程 (Master of City Planning : MCP) 修了
1997年7月 博士(工学)取得(東京大学)
1984年～ 大成建設(株) 入社 都市開発計画等を担当
1994年～ 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻 助手・助教授
2003年～ 東洋大学 工学部環境建設学科 教授
2005年～ (独)国立環境研究所室長
2011年4月より現職

○専門

環境システム学，都市環境計画，環境技術評価，エコタウン，都市産業共生システムなどの研究分野での論文多数。

○主な役職

中央環境審議会環境情報専門委員，国土交通省社会整備審議会臨時委員，内閣官房環境未来都市推進ボード委員／環境モデル都市評価委員／総合特区評価委員，環境省エコタウン高度化検討会座長／瀋陽・川崎支援検討会座長／地域循環圏検討研究会座長／温暖化対策実行計画マニュアル改訂検討会委員，国際産業エコロジー学会理事，土木学会環境システム委員会環境評価研究小委員長，中国科学院応用生態研究所客員教授，中国瀋陽大学客員教授



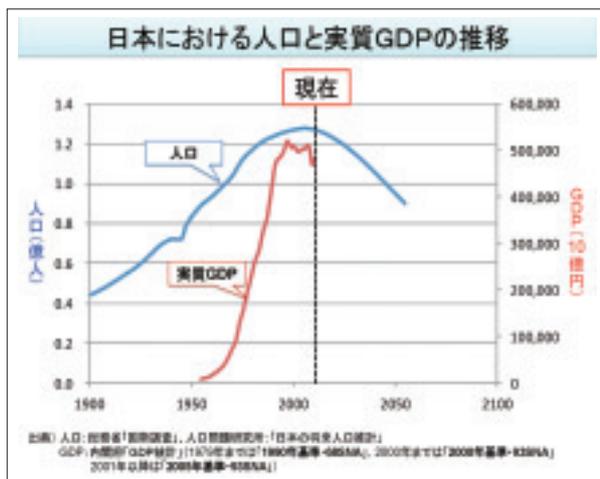
つくば3E(環境・エネルギー・経済)フォーラム会議
これからの環境都市を考える
2012年12月4日(火)

**環境都市を通じた
地域イノベーションにむけて
—つくばからの発進への期待—**

(独)国立環境研究所
環境都市システム研究プログラム総括・室長
名古屋大学連携大学院教授
内閣官房環境未来都市推進ボード委員
内閣官房環境モデル都市委員
内閣官房総合特別区域評価・調査検討会委員
藤田 壮 (fujita77@nies.go.jp)

本日の内容

- 1. 環境都市つくばへの期待の背景**
 - ・環境都市の時代としての21世紀
 - ・日本での期待、世界での期待
- 2. 環境都市に向けての日本の政策の仕組み**
 - ・環境モデル都市、国際戦略総合特区
 - ・環境都市からのイノベーション
 - ・新しい地域活性化、まちづくり、イノベーション
- 3. 環境イノベーションをまちづくりへ**
 - ・統合化、複合化、フォアキャスト、点から面へ



環境都市に期待する背景

○日本社会の環境都市への切実な期待

- ・資源循環; 資源の価格高騰は明白
- ・低炭素; 中長期的に社会の負担となる
- ・自然共生; 社会の期待値の拡大
- ・高齢化、人口減少への対応

2050年に25%が限界自治体に

○21世紀は20世紀に続いて都市の時代

- ・成長軸が「産業都市」から「環境都市」に。
- ・成長の中心が欧州からアジアに。

環境都市に期待する背景(2)

○地域発信の成長のメカニズム

高度成長期: 産業コンビナート
安定成長期: 機械加工産業、サービス産業
→環境大国の強みを生かす価値創造
→高齢化の課題解決型の価値創造

○環境が都市の成長を支えるストーリー

- ・技術開発主導型のグリーン成長
- ・環境ビジネス支援の社会制度システム
- ・環境を支える新たな地域コミュニティ

本日の内容

- 1. 環境都市つくばへの期待の背景**
 - ・環境都市の時代としての21世紀
 - ・日本での期待、世界での期待
- 2. 環境都市に向けての日本の政策の仕組み**
 - ・環境モデル都市、国際戦略総合特区
 - ・環境都市からのイノベーション
 - ・新しい地域活性化、まちづくり、イノベーション
- 3. 環境イノベーションをまちづくりへ**
 - ・統合化、複合化、フォアキャスト、点から面へ



低炭素化社会を目指す日本の戦略

2008年 日本の長期・中期目標
(2050年まで長期目標として最大80%の削減)

●革新技術の開発と既存先進技術の普及
(技術開発と再生エネルギーと省エネの普及)

●国全体を低炭素化へ動かす仕組み
(排出量取引、税制改革、見える化)

●地方の力・低炭素都市・環境都市
内閣官房 環境モデル都市(2008～)
環境未来都市(2011～)、総合特区(2011～)
2008年～環境省 地方実行計画義務付け
2012年～低炭素まちづくり法

環境都市の低炭素政策への貢献

環境都市では都市・地域の環境資源、社会資源を活かした社会資本整備などの提案が必要
トップダウン(厳格な規制)+ボトムアップ(緩やかな実行)

12月4日
講演録

内閣官房「環境モデル都市」(2008～)

●我が国を低炭素社会に転換していくため、温室効果ガスの大幅削減など高い目標を掲げて多面的な取組にチャレンジする都市を「環境モデル都市」として認定・支援し、世界の低炭素都市を模範とする

●地域資源を最大限に活用し、低炭素化と持続的発展を両立する地域モデルの実現を先導

●平成28年4月11日から5月21日まで実施し、多様な都市・地域から42件(37団体)の応募あり
●環境モデル都市として、13都市を認定(地域活性化総合本部会合了承に基づき、環境大臣賞状で認定)

大田区(東京都)、北九州市(福岡県)、早稲市(埼玉県)、つくば市(茨城県)、水戸市(長野県)、宮古島市(鹿児島県)
地方中心型選定: 長岡市(新潟県)、香南市(高知県)、宮崎県 環境省選定: 十和田市(青森県)

●各環境モデル都市は、目標達成に向けた自治体の行動計画(75%以上)公表(平成21年4月)

「環境モデル都市」のイメージ

- コンパクトシティを(歩いて暮らせるまちづくり)
- 交通体系の整備(ＬＲＴなどの公共交通、電気自動車)
- 居住スタイルの変革(200年位、省エネ住宅、燃料電池)
- 再生可能エネルギー普及(太陽光発電、風力発電、バイオマス等)
- 森林の保全と活用(オフセット、緑地活用) など

都市内で統合的・連携

地域において、ライフスタイルやビジネススタイルの転換など 社会変革に向けた取り組みを起し、地域の活力を創出

環境モデル都市における主な取組

北の領土再生推進モデル都市-アヲ -観光の取組+中核市推進政策、観光に活用、 -観光+ICT+スマート観光、人・環境・経済効果の創出	宇治市 3,700人	新潟県津波被災地復興モデル都市 -被災地からの復興支援 -被災地のまちづくり -被災地からの復興支援 -被災地からの復興支援	新潟市 172人	新産業革命モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出
多摩川流域のまちづくり「環境+産業+観光」のまちづくり -観光の取組+中核市推進政策、観光に活用、 -観光+ICT+スマート観光、人・環境・経済効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出
環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出
環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出	東京都 197人	環境モデル都市-あづみ -都市の活性化、人・環境・経済効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出 -スマート観光による観光振興効果の創出



内閣官房の環境未来都市(2011～)

●環境モデル都市(2008～)都市・地域の一体的な低炭素化の取組み

●低炭素都市推進協議会 ●低炭素都市づくりベストプラクティス(2010)

●環境未来都市(2011～)
世界に冠たる「環境・未来構想」の作成と集中投資で、成功事例を作り、国内普及・国際展開

環境未来都市(2011～): 宇都宮市(AI2-105A), 北九州(AI2-104A), 宇都宮市(AI2-106A), 宇都宮市(AI2-107A), 宇都宮市(AI2-108A), 宇都宮市(AI2-109A), 宇都宮市(AI2-110A), 宇都宮市(AI2-111A), 宇都宮市(AI2-112A), 宇都宮市(AI2-113A), 宇都宮市(AI2-114A), 宇都宮市(AI2-115A), 宇都宮市(AI2-116A), 宇都宮市(AI2-117A), 宇都宮市(AI2-118A), 宇都宮市(AI2-119A), 宇都宮市(AI2-120A)



環境モデル都市の革新的な意義

- ①多数の多様な自治体からの意欲的な申請
 - ・政令指定都市から人口数千人の自治体まで80を超える自治体が申請
 - ・国の目標を先導する意欲的な目標の設定
- ②環境政策、都市政策をふくむ統合的アプローチ
 - ・エネルギー、都市更新、資源循環、市民行動、森林バイオマス、水資源・里山保全循環など横断的な政策検討
 - ・国内外での間接的な低炭素効果の算定
- ③国と自治体が連携しての計画のフォローアップ
 - ・温室効果ガス算定方法の連携・協議
 - ・進捗についての客観的な評価プロセス

13

高山市

「国土交通省が推進したコンパクトシティ」を推進するため、国土交通省の補助金を活用し、高山市域内を結ぶLRT（低床式有軌電車）を運行している。高山市は、国土交通省の補助金を活用し、LRTネットワークを構築している。LRTネットワークの構築により、高山市域内を結ぶLRT（低床式有軌電車）を運行している。高山市は、国土交通省の補助金を活用し、LRTネットワークを構築している。

LRTネットワークの構築

「国土交通省が推進したコンパクトシティ」を推進するため、国土交通省の補助金を活用し、高山市域内を結ぶLRT（低床式有軌電車）を運行している。高山市は、国土交通省の補助金を活用し、LRTネットワークを構築している。LRTネットワークの構築により、高山市域内を結ぶLRT（低床式有軌電車）を運行している。高山市は、国土交通省の補助金を活用し、LRTネットワークを構築している。

中心市街地や公共交通沿線への機能集約の推進

コンパクトシティの実現に向けて、中心市街地や公共交通沿線への機能集約を推進している。中心市街地や公共交通沿線への機能集約を推進している。中心市街地や公共交通沿線への機能集約を推進している。

地域特性を活かした再生可能エネルギーの導入

地域特性を活かした再生可能エネルギーの導入を推進している。地域特性を活かした再生可能エネルギーの導入を推進している。地域特性を活かした再生可能エネルギーの導入を推進している。

「チームとやまし」推進事業

「チームとやまし」推進事業を推進している。チームとやまし推進事業を推進している。チームとやまし推進事業を推進している。

15

富山市の「多極型」コンパクトシティ政策

都市圏以外にLRTの駅周辺の公共交通沿線居住推進地区を指定し（鉄軌道駅から半径500m、運行頻度の高いバス停から半径300m）、住宅取得支援と共同住宅の建設促進を事業化している。

16

横浜市 24年度主要事業

横浜スマートシティプロジェクト (YSCP)

横浜有酸素温暖化ゼロ目標実現推進事業

横浜市の主要事業を紹介している。横浜市の主要事業を紹介している。横浜市の主要事業を紹介している。

横浜市の環境未来都市計画

低炭素・水、高齢化対応、クリエイティビティ

横浜市の環境未来都市計画を紹介している。横浜市の環境未来都市計画を紹介している。横浜市の環境未来都市計画を紹介している。



3つの提案：技術イノベーションをまちづくりに

提案2. 総合的な地域づくりの基盤作り
 低炭素化—エネルギー—生き物・生物
 —ヘルスケア—地域医療—安心安全
 —文化・くらし

⇒
 たとえば市民目線の情報ネットワーク用
 地域エネルギーセンサーシステム
 安心環境モニタリングシステム
 地域ヘルスケアシステム

31

提案②：総合的な環境都市生活の情報基盤の提供

【環境都市オペレーションセンターのイメージ】スマートシティ、スマートビルディング、スマートトラフィックなど様々な管理対象の総合的な健康状態をビジュアルに把握し、管理部門・経営層の判断や指令を担当部門に伝達する仕組み。

地域エネルギー・ヘルスケア・安心安全の見える化のプラットフォーム

「見える化」による情報の透明化・共有の促進

（効果）

- 企業の数値と資源をビジュアル化して表示し、明確な改善を促す。
- 管理対象の向上、排炭化・汚染の防止（改善の見える化）
- 改善・行動の促進を（改善の見える化）
- 透明条件の標準化
- 関係人・プラントへの直接的な指示
- 社外・品質などではない日本の法規制やサービス標準の創出・再認識

環境都市情報システム研究会員が対象として運営が加わります

32

環境都市の情報基盤の利用イメージ

地域の環境情報の共有・理解

行政担当 行政現場

企業 NPO 市民

環境都市 Web システム

行政の意思決定支援

市民と企業の合意形成支援

33

提案③地域に還元する国際展開スタイル

低炭素、資源循環の社会価値を形成するモデル地区を指定して、技術群の適用とともにその適用効果を高める社会制度を先駆的に実現する。都市スケールでの重点地区の選定とネットワークの実現を通じて、国土のシステム転換とともに、アジアへ展開するパッケージ構築

環境イノベーションのフィードバック

低炭素技術の開発 → モデル地区の実証 → 都市でのネットワーク展開 → 国土システム転換 アジアへの展開

企業：技術開発 費用削減 → 注文生産 → 生産効率化 → 計画生産 → 国際標準化

行政：制度設計 補助・規制 → 特区等の運用 弾力化 → 条例等による支援 → 国の制度転換

34

日中韓の産国で協働する環境都市の計画支援研究体制例
 (2012年11月に韓国平昌で協議)

国際連携	日本	韓国	中国
国際機関	経産省・外務省他	知識情報省他	発展改革委員会他
国際学会	日本国環境省	韓国環境省	中国環境保護省
	環境都市連携の国際連携プラットフォーム		
	国立環境研	韓国環境研究所	中国環境科学院
	大学	大学	大学
	研究機関	研究機関	研究機関
	連携都市	連携都市	連携都市
	市民・企業	市民・企業	市民・企業

暫定的なメッソン

- Annual workshops will be held in each country
- Exchange of researchers will be promoted as well as for students and experts
- Informational dispatch to the world will be enhanced mainly through journal publication

35

一つくばからの発進への期待—

環境イノベーションをまちづくりへつなげる3つのつくばスタイル

- ①技術イノベーションから社会システムイノベーション・スタイルへ
- ②市民が積極的に参加する双方向の地域社会づくりスタイル
- ③地域に還元する国際化スタイル

ご清聴ありがとうございました。

12月4日
講演録

つくば環境スタイル“SMILe” ～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

つくば市環境生活部環境都市推進課課長 松本 玲子

要 旨



つくば市では、2007年に筑波大学を中心に研究機関が参加したつくば3Eフォーラムが組織され、「2030年につくばにおけるCO₂排出を50%削減する」ことが目標に掲げられました。こうした連携に加え、市民、企業、大学・研究機関、行政等により、つくば市環境都市推進委員会を組織し、環境都市推進の体制が構築されました。2008年には、環境モデル都市へ応募し、この提案をもとに、『2030年までに市民一人当たりのCO₂排出量50%削減（2006年比）』を目標に掲げた「つくば環境スタイル（2008年）」を打ち出しました。「市民、企業、大学・研究機関、行政協働の実践体制」と「CO₂削減の革新技术の開発・実証実験」を統合し、国内・世界へ発信・普及させることをコンセプトに、2009年には、5年計画の具体的アクション51施策を定め、低炭素の取組を進めています。こうしたオールつくばでの連携体制をベースに、今年度には、つくば市環境都市推進委員会において、つくば環境スタイルのより具体的で効果的な取組を行うための方向性が議論されました。つくばエクスプレス沿線開発や乗用自動車への依存度が高いといったつくばの特徴に対して、人々の暮らしに起因するCO₂を重点的に削減し、研究機関や大学の知見やテクノロジーがそれぞれを支えていくモデルとして、「つくば環境スタイル“SMILe”～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～」という新しいバー

ジョンが生まれました。以下の4つの取組方針のもと、低炭素の取組を一層推進していきます。



Smart Community コミュニティエコライフ

Mobility Traffic モビリティ・交通

Innovation & Technology 最先端技術

Learning & Education 環境教育、実践

これらの4つの統合アプローチで、高齢者や子どもをはじめ、あらゆる層の人々が笑顔になる街を目指します。

講演録

「つくば環境スタイル 知と創意で低炭素社会を実証する田園都市つくば」

1. 「つくば環境スタイル」のコンセプト

皆さん、こんにちは。つくば市環境都市推進課の松本と申します。どうぞよろしくお願いいたします。私の方からは、つくば市における低炭素社会づくりの取り組みである「つくば環境スタイル」についてご紹介いたします。

つくば市では、つくばの知見を活用しまして、それぞれの主体の横断的な連携を図る取り組みを進めております。皆さんご存じかと思いますが、つくばには多くの大学や研究機関が集積しております。こうした研究機関の大多数は2000年代に入ってから独立行政法人化しました。これによりまして、各機関と各省との関係も変化してまいりました。独法



化されたことによりまして、研究機関は、地域への貢献や研究機関同士の連携を模索する動きが出てまいりました。そこで、筑波大学と市内の研究者を中心に、低炭素社会づくりに連携して応える機運が高まり、本日第6回目を迎えていますこの会議「つくば 3E フォーラム」が2007年に立ち上がりました。先ほど、井上先生からもありましたように、第1回つくば3フォーラム会議におきましては、2030年、つくばにおける市民1人当たりのCO₂排出を50%削減するということを宣言されています。

このような流れを受けまして、つくば市では行政も加わり、市民、企業、大学、研究機関が一体となった低炭素社会づくり「つくば環境スタイル」がスタートいたしました。つくば環境スタイルのコンセプトは、「市民・企業・大学・研究機関・行政による協働の実践体制」と、「つくばの知見を生かしたCO₂削減の革新技術の開発・実証実験」を統合しまして、国内・世界へ発信することとしております。つくば市環境都市推進委員会が中心となり、筑波研究学園都市の総力を生かしまして、オールつくばで目標の達成に向けた取り組みを始めるために、2009年に5年以内に具体化できる施策をまとめた行動計画を策定いたしました。全部で51の施策で、大きく4つの柱に分かれております。環境教育、交通体系、田園空間、実験タウンです。つくばは、筑波研究学園都市として整備する中で、地域冷暖房、真空集塵システム、それから地下にある共同溝など、実験都市としてさまざまな取り組みがなされてまいりました。特徴的なのは、つくば環境スタイルにおいても実験というものに柱を掲げていることです。国内外での新たな環境ビジネスの展開をはじめ、地球環境に対する国際貢献が可能な技術を実践して、その仕組みを発信していきたいとしております。

こうした取り組みを継続している中、今年、環境モデル都市が追加募集されることになりました。つくば市はこれでの取り組みを一層加速させるために、つくば市環境都市推進委員会とともに、つくば

環境スタイルの施策をより具体化したバージョンを作りました。それが「つくば環境スタイル“SMILe”」です。こちらがその提案の内容です。つくば市は、今後つくばエクスプレス沿線開発で大量の住宅やビルが建築されます。また、移動のときに自動車に依存する傾向があるという特徴もありますので、CO₂削減に向けた対策が必要になっております。そういった家庭や交通といった人々の暮らしへの対策モデルとして、「みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街」を目指しまして、4つの分野を統合して取り組んでまいります。家庭に対する取り組みの柱となる Smart Community, それから交通に対する取り組みの柱, Mobility Traffic, そしてそれら人々の暮らしを支えるため、研究機関との連携となる Innovation & Technology, 市民の力, そして次世代の低炭素社会を担う人材を育成する Learning & Education, これら4つの統合アプローチで人々の暮らし、特に建築物や移動の低炭素化を中心に対策を講じ、2030年の1人当たりのCO₂の排出量50%削減を目指します。

2. Smart Community

それでは、ここからそれぞれの取り組みを紹介していきます。まず Smart Community についてです。

つくばエクスプレス沿線のエリアのうち、27haでリーディングプロジェクトとして、統合アプローチ型モデル街区の整備を進めてまいります。ここでは建築物という点だけではなく、地域という面での、まちまるごと低炭素化の取り組みを進めます。これまでつくば市では補助金交付を通して、低炭素な住宅などの普及促進を図ってまいりました。これからも引き続き、太陽光発電、燃料電池、蓄電池、ホーム・エネルギー・マネジメント・システム (HEMS) と言われているものも整備を進めてまいります。さらには各戸に備えた HEMS をインターネットで結び、電子回覧板としての活用や、エネルギーの使用状況から高齢者の安否を予測する見守り



などに活用していくことで、地域全体に付加価値を与えると同時に、住民コミュニティの形成を図っていきたくと考えています。そして、災害の際も地域自らが対策を進めていけるよう、確かなコミュニティづくりにつなげ、地域の総合力を高めていきたいと考えているところです。また郊外モデルとしては、景観緑地と住宅地に果樹園、菜園をセットにした緑住農一体型住宅といった、ライフスタイルを大切にしたエコビレッジも促進しているところです。この住宅地は新しい郊外モデルの提案として、地権者・施工者・行政の三者が共同で取り組みを進めております。つくばエクスプレス沿線開発の中根・金田台地区で既にビルトアップが開始しています。それから市域全体につきましては、先ほどもお話ししましたが、太陽光発電や燃料電池、太陽熱利用住宅などに対する補助金を交付しながら、建物の低炭素化を進めているところです。特に一般の自治体ではあまり補助をしていないような、太陽熱を効率よくパッシブに活用するような空気式のソーラーシステムなどにも力を入れているところでございます。

このような省エネ・創エネ設備の促進に加えまして、今後は建設時から運用、廃棄時におけるCO₂収支をマイナスにする住宅として、LCCM（ライフサイクル・カーボンマイナス）住宅、ゼロエネルギーハウスなどを、助成制度などを活用して一層促進してまいります。

3. Mobility Traffic

次にMobility Trafficです。モビリティロボットは現行法上、日本の公道を走ることができません。つくば市は全国唯一のモビリティロボット実験特区ということで、搭乗型のパーソナルモビリティの公道走行が認められています。モビリティロボットは環境に優しく、高齢者などにも役立つ新たな移動手段として高い期待と可能性がございまして。昨年6月からは、日本で初めてとなる公道実験を開始しています。

こちらがその公道実験の様子です。安全・安心なまちづくりに向けた防犯パトロールの実験の様子です。つくば市の防犯サポーターが、普段、駅前を徒歩でパトロールしていますが、この立ち乗り型のモビリティロボットでパトロールするという実験を行いました。2～3人体制で週に1回程度の実験を今も実施しています。

次が観光活性化への有効性という観点から、観光ツアーの実験の様子です。一般の方々を対象としたセグウェイの観光ツアー実験です。ガイドとインストラクターを兼務した者が先導しまして、複数名がセグウェイに乗り、1時間程度、街の中を走っています。参加した方には毎回アンケートを行っており、ほとんどの方に非常に満足したという回答をいただいています。日ごろ気付かない景色に気付くことができた、街なかの通行人と積極的にコミュニケーションを取りたくなるといった、モビリティロボットの特徴を表すようなコメントもいただいております。現在は土日を含めて、定期的にツアー実験を行っております。

次に、こちらは主に高齢者を対象とした、新しいモビリティの確保に向けた実験です。公共交通機関が未発達な地方都市においては、高齢者の移動手段の確保は大きな課題となってきます。そういう対策に座り乗りのモビリティロボットは有効であると考えています。座り乗り型は日立製作所の搭乗型移動支援ロボットと、産総研の車椅子型ロボットで実証実験を行っております。双方ともに本格的な屋外実験が初めてであったことから、今年度については開発関係者が搭乗して、基本的な走行性能を確認する実験を行っております。

環境に優しい短距離の移動手段としての有効性も検証しました。こちらは普段、自動車通勤しているつくば市職員を対象としまして、公共交通機関とセグウェイで通勤するエコ通勤実験の様子です。市長も積極的に参加しています。右上が市長のセグウェイの通勤の様子です。



このように、つくば市では特区の強みを生かしまして、パーソナルモビリティを活用した先進的な取り組みを進めることが可能となっております。今後についてもロボット特区の実験を、いろいろな方々に参加していただく社会実験へと発展させていく計画をしています。その1つとして、パーソナルモビリティロボットのシェアリングシステムの実施に向けて現在準備中です。このパーソナルモビリティの他、徒歩や自転車とも組み合わせて、短距離移動手段を多様化させていくことを予定しております。

また、つくば市は自転車利用に活用できる広い幅員の歩道や、ペDESTリアンデッキと呼ばれる歩行者・自転車の専用道路が市内縦横に整備されています。このような恵まれた環境を生かしまして、多様なライフスタイルを実現する自転車のまちづくりにも取り組んでいます。

今年度の末にはサイクルシェアリングも開始いたします。先ほどお話ししたパーソナルモビリティとも組み合わせて、シェアリングシステムの構築を目指しております。また、昨年再編されました市内の公共交通バスや、つくばエクスプレスと上手に結び付けまして、移動の利便性・快適性を向上させたいと考えております。

このように自転車や低炭素な移動手段の利用促進を図るということだけではなく、EV（電気自動車）などの低炭素車の普及促進も図っていきます。これまでは伊藤忠商事との共同実証により、公用車へのEV導入やカーシェアリング、ICカード利用の検証などを行ってまいりました。こうした実績や今年度から既に実施しています電気自動車に対する補助金などによりまして、市内自動車の低炭素化を図るとともに、電気自動車に欠かせない急速充電器などのインフラの整備も併せて進めてまいります。

以上のような取り組みに加えまして、街区の道路や集落内の小道などの地域の実態に合わせて整備しまして、子どもからお年寄りまで、あらゆる層の人々が快適に安全で移動できるまちづくりを進めて

まいります。そして、みんなが笑顔になる街を目指していきたくております。

4. Innovation & Technology

ここまではSmart CommunityとMobility Trafficの取り組みをお話しいたしました。ここから、それらの取り組みを支える重要な分野となる、最初にもお話ししましたが、つくばの特徴は研究機関が多く集積していることです。研究機関自らがCO₂削減のための最先端技術を実装していただいて、大幅な削減に貢献していくことは大変重要です。加えまして、今後そうした知見や技術を地域に還元していくことが求められていると考えています。

そこでInnovation & Technologyでは、まず昨年12月に指定された「つくば国際戦略特区」の先導的な取り組みを活用しまして、低炭素化を加速させていきます。特にグリーンイノベーションでは、石油に代わる燃料として期待されている藻類バイオマスエネルギーの実用化や、省エネルギー機器などの開発や人材育成を一体的に目指すTIA-nano世界的ナノテク拠点の形成といった先導的プロジェクトが進められています。藻類バイオマスエネルギーにつきましては、市内の農地を活用して屋外で大量に培養する実証実験を今年度開始することを目指して取り組んでおります。

研究機関との連携をするために、2008年に「つくば市環境都市推進に関する協定書」を市内の研究機関とつくば市で結んで以来、低炭素化に向けた連携を図ってまいりました。また最近では、各研究機関と個別の基本協定も締結しております。今後、一層その連携を図っていきたくて考えているところです。研究機関との連携においては、未来型エネルギーシステムの市域での実証も実施されております。筑波大学における水素・直流連携、藻類燃料を組み合わせたカーボンニュートラル対応のエネルギーシステムの構築に向けた実験や、国交省の総合技術開発プロジェクトでは、つくばの街なかの共同



溝を活用して、水素配管の実験を今月に実施する予定となっております。また、これらの「まちなか実験」は、ただ単に実験をするということだけではなく、市民の方々に参加していただき、体験していただく場を設けています。DC モデルグリッドは、クリーンエネルギー展として一般公開しました。太陽光や純水素で発電し、その電気で充電したセグウェイや電動アシスト自転車、足湯なども皆さまに体験してもらっております。今度の共同溝での水素実験も一般公開します。

最先端技術として市内の研究機関だけでなく、民間企業との連携によるビジネスモデルの構築も図っております。先ほどお話ししたように、車載用電池の定置型への二次利用モデルの構築を目指した「グリーンクロスオーバープロジェクト」や、トラックをEV化する改造キットの開発を目指した「移動販売車のEV化事業」、電力線通信を使って遠隔操作による調光制御を可能とする「街路照明のスマート化事業」など、民間企業と連携した街なかの実証実験も展開しています。

5. Learning & Education

最後の分野です。これまでの取り組みを持続的に実現するための、Learning & Educationです。つくば市では本年度から、市内全ての小中学校において小中一貫教育をスタートさせました。つくば市ならではの教育課程として、9カ年を見通した「つくばスタイル科」を実施しております。その中で、筑波大学を中心に、市教育委員会、小中学校の職員、市民団体、市が連携して開発しましたつくば市独自の次世代環境カリキュラムを実践しております。未来の低炭素社会を担う人材の育成に力を入れているところです。

こうした子どもたちの教育だけではなく、昨年の東日本大震災に伴う電力供給不足におきましては、市民、企業、大学・研究機関、行政が一体となって節電に向けた取り組みが実施されました。東日本大

震災はこれまでの電気を湯水のように無駄遣いしていた私たちの生活や意識をがらりと変えさせるものになりました。みんなで知恵を絞り、できる限りの対策を実施いたしました。その結果、夏季には市域全体で東京電力管内における節電計画の15%を7%も上回る、22%の節電を達成することができました。その達成に向けた取り組みは数多くありますが、その1つがこのグリーンカーテンキャンペーンです。グリーンカーテンとなるゴーヤの苗を皆さまに無料で配布しまして、家庭や企業、研究機関、市役所でグリーンカーテンを育てて、市域全体で節電をしました。

さて、つくば環境スタイルを広く市民の皆さんで推進し実践するために、今年の3月にはつくば環境スタイルサポーターズが発足しました。市民、行政、NPO、事業所などがオールつくばで、つくば環境スタイルを実施する組織です。発足から9カ月を迎えまして、現在、個人会員と事業所会員を合わせて約4000名の方にご入会いただいております。つくば環境スタイルサポーターズは、行政主導ではなく、各主体がそれぞれの得意分野を生かしたプログラムや情報提供を行いまして、そのプログラムの実施も自主的に行う組織を目指しております。今年6月には発足を記念して、つくば環境スタイルサポーターズの集いも開催しました。集いでは各主体が一堂に会し、温室効果ガスの観測技術衛星である「いぶき」や、エコドライブの方法、グリーンカーテンの育て方、エコクッキング、省エネ家電への買い替えの判断など、CO₂削減の知識を楽しく学びいただきました。また、セグウェイや電気自動車など、試乗体験や交流会なども実施しました。現在、会員向けにニュースレターの発行や、会員同士が自立した活動を行うために即時性、コミュニケーションに強いTwitterやFacebook、SNSを活用しまして、情報交換を推進しています。これまでの活動として、サポーターズの集いの他に、エコ通勤やグリーンカーテン、次世代エネルギーの勉強会を行ってまいりました。また、事業所会員から提供を受け



たCO₂削減プログラムを個人会員に紹介して実施をしてもらう取り組みも行っております。現在は、家庭で住宅の電力や室温を計測できる省エネモニタリングを実施しているところです。

今後のエコ活動のインセンティブとしまして、エコポイントの導入も考えております。例えばエコ通勤などのエコ活動に応じたCO₂削減量をポイント化しまして、ICカードに蓄積します。仕組みを作ることでエコ活動の積み重ねの推進、モニタリングの実施、事業所会員等との連携などを強化してまいります。また、ICカードの利便性を生かして、セグウェイや自転車等のシェアリングにも活用したいと考えております。

6. 終わりに

以上、これら4つの分野を統合させたアプローチ

を展開しまして、テクノロジーとみんなの知恵を支えに、「つくば環境スタイル“SMILE”」、笑顔になる低炭素なまちづくりを進めてまいります。

なお最後にPRをさせていただきます。本日ロビーでは、つくば環境スタイルサポーターズの入会申し込みを受け付けております。本日の資料の中にもご案内と申し込みのチラシを入れておりますので、ぜひ皆さまご加入いただけたらと思います。まだご賛同いただける事業者様の入会もお待ち申し上げます。

3Eフォーラムを始めまして、本日、藤田先生など、いろいろな応援をいただいていることを強く感じました。ハイテク、ローテクをうまく組み合わせ、ぜひオールつくばでのつくば環境スタイルの取り組みを進めてまいりたいと思います。私からは以上です。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) 私はつくば市民です。民間企業のOBで藤倉と申します。よろしく申し上げます。今日のお話の中で、どちらかというコメントになるのですが、四つの柱の中のモビリティに関してお話ししたいと思います。実験特区ということでロボットのいろいろな実験があるのですが、確かに未来を求めて実験できる場所だということは大変素晴らしいと思います。それはそれで、いろいろな観点から進めていただきたいと思うのですが、もう一つ、未来以外に既に今回の話の中にあつたように、例えば自転車なのですが、自転車のまちということで宣言しています。実は、ここでいろいろな自転車に乗るリテラシーや、そういうものをもっと養成することをされてはいかがかと。これは必ずやロボットが交通に入ってきたときにも役に立つと思うのです。やはり人に対する優しさやそういうものをもう一度見直す機会ということで、ロボットの一方で、今、言ったような、今、使える手段に関しても手を打っていた

だけならなお素晴らしいと思います。以上です。

(松本) ありがとうございます。自転車のまちにつきましては行動計画も策定しまして、条例化もしていくことで今、進めているところです。環境スタイルの取り組みは、1つだけを縦割りでも進めればよいというものではなくて、本当に横断的な体制で進めていかなければいけないと思っております。市役所の中についても地域に対してもそうですし、みんなでできることをいろいろ協議して進めていきたいと考えているところです。ありがとうございます。

(Q 1) 今できることも含めて、それから将来に向けても両方を踏まえて進めていただきたいと思います。

(Q 2) 阿見町に住んでいますOBの吉田といいます。今、話を聞きまして、つくばも土地はないなという状況になってきているのではないかということからお話しさせてください。個人の敷地100坪で駐車場2台が確保できて、快適な家を作るのも



1つの基準なのですが、まちづくりが広がってしまう。これが古いまちのスタイルだと考えた場合、高層化はこの田園のつくばでも必要になってきているのではないかと思うのです。そうすると、4~5階の高層住宅は人気はないです。ところが、3層といいますが、3階建てぐらいまでのサイズであれば、1階に住みたい、3階に住みたいという人もいて、階段の上がり下がりもそれほど嫌ではないということになると思うのです。そうすると、3階建ての住居というか、そういうデザインも必要になってくるのではないかということで、つくばの都市計画のメニューにそういうものはあるのでしょうか。分かりやすく言えば、12軒の家を考えますと、1200坪になりますね。その中に3階建てにした場合と戸建てで12戸建てた場合の町のサイズがどれだけ削減というか、節約できるかが出てくると思うのです。3階建ての場合、やはり六間長屋になるのではないかという感じがしています。天井が高ければ皆さん喜ぶし、ワンフロア40坪になって、こういうマンションはないかもしれないけれど、作っていけばい

いわけですから、そのように考えるのですが、つくばはどうですか。

(松本) ありがとうございます。今後、いろいろ高齢化も進んでまいります。そういった中で2階建てがいいのか、3階建てがいいのか、戸建てがいいのか、集合がいいのかと、いろいろな考え方が出てくるのではないかと思います。エネルギー効率の話など、いろいろ出てきますので、そこは総合的に考えていかなければいけないのかと思います。個人の好みもございますので、どれがいいというわけではないかと思うのです。ただ言えることは、これから高齢化社会を迎える中で、非常に人口密度が低いつくばにおいて、どういう形で進めていくのがいいのかという課題もあるのかと思います。建物に関しましては、今日、低炭素まちづくり法が施行されます。ですから、そういったものを見据えて、市の中でもまちづくり上にその低炭素をどう位置付けていくかということを決めていきたいと考えておりますので、総合的にいろいろやっていきたいと考えております。



つくば環境スタイル

研究者の連携と機運の高まり

つくば3E (環境/エネルギー/経済) フォーラム

- 2007年：筑波大学を中心に研究機関が参加
- 連携によるエコシティつくばモデルの構築が目標

【つくば3E宣言2007】
『2030年 つくばのCO2排出50%削減を目指す』

つくば環境スタイル

市民、企業、大学・研究機関、行政が連携

つくば市環境都市推進委員会
筑波研究学園都市の大学・研究機関の横断的連携
他の地域のモデルとなる低炭素社会づくりが重要である

実践

2008年「つくば環境スタイル」を提唱

【目標】2030年までに市民一人当たりのCO2排出量50%削減（2006年比）
《コンセプト》市民・企業・大学・研究機関、行政協働の実現体制と「CO₂削減の革新的技術の開発・実証実験」を統合し、国内・世界へ発信

つくば環境スタイル

行動計画の策定 《5年以内に具体化》

期間 2009年～2013年

目標

- 研究機関の連携と田園都市環境を活かした実証フィールドをつくる
- 全員参加と協働を基本とした取り組みを推進する
- 環境意識の高揚を図る

4つの柱【全51施策】

協働による統合的な実施

環境教育 交通体系 田園空間 実践力

『つくばのPDCAサイクル』
大学・研究機関によるモニタリング・評価・見直し

つくば環境スタイル “SMILe”
～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community
コミュニティエコライフ

- 統合アプローチモデル創設
- 居住者一斉参加を
- 再生可能エネルギーを電源とするCO2削減の低炭素化

Mobility Traffic
モビリティ交通

- 先進な移動手段の普及
- 低炭素車（EV）等のEVへの転換
- 低炭素な移動手段への転換
- 低炭素交通シェアリングシステム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology
最先端技術

- 革新的イノベーションの創出
- Tk-ace 世界初ナノゲル電池の創成
- 研究機関の低炭素化と連携
- 環境デジタル化

Learning & Education
環境教育、実践

- 子どもたちへの教育（つくばスタイル科）
- 市民教育、実践（サポーターズプログラム）
- （資料）つくば環境スタイルセンター

つくば環境スタイル “SMILe”
～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community
コミュニティエコライフ

- 統合アプローチモデル創設
- 居住者一斉参加を
- 再生可能エネルギーを電源とするCO2削減の低炭素化

Mobility Traffic
モビリティ交通

- 先進な移動手段の普及
- 低炭素車（EV）等のEVへの転換
- 低炭素な移動手段への転換
- 低炭素交通シェアリングシステム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology
最先端技術

- 革新的イノベーションの創出
- Tk-ace 世界初ナノゲル電池の創成
- 研究機関の低炭素化と連携
- 環境デジタル化

Learning & Education
環境教育、実践

- 子どもたちへの教育（つくばスタイル科）
- 市民教育、実践（サポーターズプログラム）
- （資料）つくば環境スタイルセンター

12月4日
講演録



統合アプローチ型モデル街区 ~リーディングプロジェクト~

東北地区北西大平区エリア
(リーディングプロジェクト地域、27ha)

- 緑地の連続的創出
- 2020年以降のスマートシティ化に向けた取り組み
- 防災拠点の創出

緑住農一体型住宅 ~郊外型モデル~

- 緑住街区**
農耕地と住宅地がワンセット
- 緑住農街区**
農耕地と住宅地に、果樹園・保樹が付いた住宅地

《農耕地の整備・維持管理》
緑地整備は土地所有者が実施、市が補助

家庭の低炭素化 (LCCM住宅・補助金)

省エネルギーソーラーハウス (DMソーラー)

3電池(太陽光発電、蓄電池、蓄電機)↓

LCCM/ライフサイクルカーボンマイナス住宅

環境省-資源庁-環境省における省CO2補助金
+再生可能エネルギーの割合による、CO2収支をマイナスにする住宅

つくば環境スタイル "SMILE"

～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community
コミュニティエコライフ

- 社会アプローチ型モデル街区
- 緑住農一体型住宅
- 再生可能エネルギーと電源とするCO2削減の促進
- 環境の低炭素化

Mobility Traffic
モビリティ交通

- 多様な移動手段の確保
- 体感乗車CO2削減の促進
- 低炭素な移動手段への転換
- 先進的な交通シミュレーションシステム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology
最先端技術

- 環境・IT/AI/スマートシティの最先端
- 5G/6G、最先端IT/AI/スマートシティの最先端
- 最先端技術の最先端化と連携
- 環境にシナジー

Learning & Education
環境教育、実践

- 子どもたちへの教育(つくばスタイル制)
- 市民教育、実践(サポーターズプログラム)
- 1校1つくば環境スタイルセンター

つくばモビリティロボット実験特区

○モビリティロボット
高齢者社会や高齢化対応地域など日本の課題解決に向けた高い期待と可能性

従来

× 通行法上(道路交通法および道路運送車両法上)、明確な位置づけがないため、日本の公道を走行することができない。

↓

特区認定により公道走行が可能に

特区認定後

- 環境中に新しい社会、モビリティ産業のない社会システムのモデル形成
- 生活実証分野など新しいロボット産業の創出拠点の形成

つくばモビリティロボット実験特区

セグウェイ防犯パトロール実験

安全安心なまちづくり



つくばモビリティロボット実験特区

セグウェイ公道ツアー実験

観光活性化

つくばモビリティロボット実験特区

日立 搭乗型移動支援ロボット実験

高齢者等のモビリティ確保

産総研 車いす型ロボット実験

つくばモビリティロボット実験特区

セグウェイによるエコ通勤

環境に優しいまちづくり

つくばモビリティロボット実験特区

環境に優しいモビリティロボットシェアリングシステム

パーソナルモビリティ × IT × シェアリングポート × ソーラー

〇都市空間の効力を向上させるポートを各所に設置し、どこでも乗車・下車が可能

総合的な低炭素交通体系の構築へ

- 〇市内公共交通路線
 - H21年度「つくば市地域公共交通総合連携計画」策定
 - 「野城土産線」バスランの導入
 - 〇幹線→高速度・短時間での運行
 - ・高速度バス
 - ・専用道路
 - ・専用信号による利便性向上
 - 〇支線→地域内移動の確保
 - ・バス・タクシー・自転車等の導入
 - ・地域内を主とする運行
- 〇自転車交通の普及
 - 〇自転車交通の普及促進
 - ・自転車道の拡充・整備
 - ・交通体制に合わせる
 - ・自転車の保管・管理
 - 〇自転車交通の普及促進
 - ・自転車道の拡充・整備
 - ・交通体制に合わせる
 - ・自転車の保管・管理
- 〇マイカーシェアリング計画
 - マイカーシェアリングのイメージ

低炭素車（EV等）の普及促進

- 伊藤忠商事との共同実証としてEV導入企業車として使用中（EV化されたパレオ2台）
- 伊藤忠商事との共同実証「グリーンクロスオーバープロジェクト」
- ICカードを活用した情報通信技術の検証
- 多接触式ICカード
 - 会員認証
 - 充電料金認証
 - クレジット決済
- EV等の普及促進
 - ・インフラ整備（急速充電器）

12月4日
講演録



環境に優しいスマートコミュニティのモデルづくりに向けて

あらゆる層の人々が快適で安全に移動できるまちづくり

～みんなが笑顔になるまち～

つくば環境スタイル "SMILE"

～みんなの笑顔とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community コミュニティエコライフ

- 統合アプローチモデル創成
- 居住者一斉受入率
- 再生可能エネルギーを電源とするrPaaS
- 資源の低炭素化

Mobility Traffic モビリティ交通

- 最適な移動経路の提案
- 従来の交通手段からの誘導
- 新たな移動手段への転換
- 複数交通手段の連携システム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology 最先端技術

- 環境バイオマスエネルギーの炭素削減
- rPaaS 世界的ノウハウ拠点の形成
- 研究機関の国際連携と連携
- 環境ビジネス化

Learning & Education 環境教育、実践

- 子どもたちへの教育(つくばスタイル制)
- 市民教育、英語サーバープログラム
- 国際(つくば)環境スタイルセンター

つくば国際戦略総合特区

～先導的プロジェクト～

つくばにおける科学技術の集約効果最大化を図り、イノベーションを促し新たな創出する発想の創造性を創出し、そこから生まれる新事業・新産業で国際標準を確立、あるいは国際的ノウハウの導入により、我が国の経済の成長を牽引し、世界的課題の解決に貢献していく。

ライファイバレーション

Project 1: 高圧性がん治療用DVTの創発実用化

- がん治療に不可欠なDVTは、患者QOLが低下する原因となっており、世界的に治療のニーズが急増しています。DVTの創発実用化により、がん治療の質を向上させ、患者のQOLを向上させることに貢献します。

筑波大学、高圧中心、がん治療研究センター、日本医科大学、筑波大学、企業、研究機関

グリーンイノベーション

Project 2: 環境バイオマスエネルギーの実用化

- 環境バイオマスエネルギーは、再生可能なエネルギーであり、CO2削減に貢献します。環境バイオマスエネルギーの実用化により、環境負荷を低減し、持続可能な社会の実現に貢献します。

筑波大学、環境エコシステム、企業、研究機関

Project 3: 先進医療ロボットの実用化

- 医療に不可欠なロボットは、患者のQOLを向上させるために必要です。先進医療ロボットの実用化により、医療の質を向上させ、患者のQOLを向上させることに貢献します。

筑波大学、企業、研究機関

Project 4: rPaaS 世界的ノウハウ拠点の創設

- 環境バイオマスエネルギーの研究開発が進展する中、国際的なノウハウ拠点の創設が重要となります。rPaaS 世界的ノウハウ拠点の創設により、国際的な連携を促進し、環境バイオマスエネルギーの実用化に貢献します。

筑波大学、企業、研究機関

研究機関との連携

～協定による環境都市の推進～

2008年6月
「つくば環境都市の推進に関する協定書」を締結

【参加機関】
筑波大学 / 環境林業総合研究所 / 国立環境研究所 / 物質・材料研究機構 / 農業・食品産業技術総合研究機構 / 国土技術政策総合研究所 / 都市再生機構環境施設工社 / 茨城県 / つば市

各研究機関との基本協定を締結

【このまでの基本協定締結機関】

- 環境林業総合研究所 (締結日: 2008年4月1日)
- 物質・材料研究機構 (締結日: 2008年4月1日)
- 環境バイオマスエネルギー研究機構 (締結日: 2008年4月1日)
- 国土技術政策総合研究所 (締結日: 2008年4月1日)
- 環境林業総合研究所 (締結日: 2008年4月1日)

展開中の未来型エネルギーシステム

筑波大学
スマートコミュニティエコライフシステム

【再生水・資源循環・環境創出】

【水循環管理の検討】

H22
「環境産業創成コンソーシアム」創成
筑波大学を中心に、多くの企業が参加

【DCモデルグリッド】

つくば市・筑波大学 緑の分散型電源

環境ビジネス化

環境資源の二次利用

「グリーンウオッシュ」(水プロジェクト)

「環境資源スマート化事業」

↓電力供給を利いた過剰電力の環境利用システム

「移動型充電(充電車)」

↓(充電車の)環境モデル



つくば環境スタイル “SMILe”

～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community

コミュニティエコライフ

- ・総合アプローチモデル検証
- ・緑付き一軒家住宅
- ・再生可能エネルギーを電源とするrPh
- ・建築物の低炭素化

Mobility Traffic

モビリティ交通

- ・先進な移動空間の構築
- ・低炭素車（EV、FCV）への支援
- ・低炭素な移動手段への転換
- ・道路公共交通シェアリングシステム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology

最先端技術

- ・環境バイオマスエネルギー実用化
- ・Tokyo 世界最先端で脱炭素の形成
- ・省エネルギーの普及促進と連携
- ・環境ITの活用

Learning & Education

環境教育、実践

- ・子どもたちへの教育（つくばスタイル科）
- ・市民教育、家族（サポーターズプログラム）
- ・（資料）つくば環境スタイルセンター

つくばスタイル科（次世代環境カリキュラム）

「つくばスタイル科」の設置
平成24年度より小中一貫教育の核として
教育日本一を目指す

次世代環境カリキュラム → 筑波大学を中心に小中学校教員が連携

オールつくばでの取り組み

昨年夏期の電力供給不足には…

・学校でも

・家庭でも

・駅舎でも

・研究機関でも

・駅舎でも

・家庭でも

東京電力管内における節電目標を
7%上回る22%節電を達成

グリーンカーテンキャンペーン

育てたグリーンカーテンを対象に、コンテストを開催。優秀賞やユニーク賞を表彰。

H24年度（7～9月）の節電結果（H23年度比）
市庁舎：平均08.87%削減
出先機関：平均16.07%削減

つくば環境スタイルサポーターズ

みんなが楽しくエコについて学びながら、
未来の地球のために活動していきましょう！

つくば環境マイスター
地球温暖化防止推進委員

つくば環境スタイルサポーターズ

☆つくば市役所にて、会員が集う会を開催

第1部 コアプログラム
記念講演 省エネルギーがスゴイ技術者
星川 先生による講演 ほか

第2部 オープンプログラム
・節電講座
・セグウェイ体験
・グリーンカーテン育て方講座
ほか

第3部 サポーターズサロン（交流会）
庁舎1Fのレストランを貸し切り、会員同士の交流の場。

12月4日
講演録



つくば環境スタイルサポーターズ

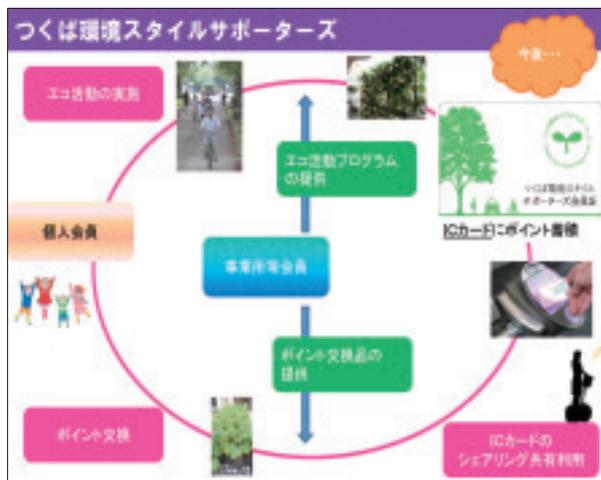
スマートワトソン君

4ヶ事業所等会員からのプログラム提供 (モニタリング)

フェイスブック等での情報発信

事業所等会員との連携プログラム (エコクーキング講座など)

今年は、事業所等会員との連携-貸付プログラムと相いしています。



つくば環境スタイル "SMILE"

～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

Smart Community
コミュニティエコライフ

- 社会アプローチ型モデル施設
- 緑地帯一体型住宅
- 再生可能エネルギー電源とするcmm
- 建築物の低炭素化

Mobility Traffic
モビリティ交通

- 公道と林道空間の確保
- 公道車道のみ、道の駅への連携
- 低炭素な移動手段への転換
- 地域表文通シェアリングシステム

削減に向けた4つの統合アプローチ

Innovation & Technology
最先端技術

- 薄層バイオマスエネルギーの活用化
- Tie-into 世界最先端技術の導入
- 防災機関の低炭素化と連携
- 環境にシナシ化

Learning & Education
環境教育、実践

- 子どもたちへの教育(つくばスタイル科)
- 市民教育、家庭(サポーターズプログラム)
- (資料)つくば環境スタイルセンター

つくば環境スタイルサポーターズ

Tsukuba Eco Style Supporters

つくば環境スタイルサポーターズ

サポーター募集

サポーターになれる方

010歳以上(小学4年生以上)で

つくば市に在住在勤の方

エコに興味がある方

市外の方でも、つくばが好きな方

ご入会をお待ちしています!

コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築 ～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～

富山市環境部環境政策課環境未来都市推進係主任 中村 圭勇



要 旨

昨年12月、富山市は新成長戦略（平成22年6月閣議決定）に基づく21の国家戦略プロジェクトのひとつ「環境未来都市」構想を推進する11都市・地域のひとつに選定されました。富山市では「環境未来都市」構想を推進するにあたり、その計画のタイトルを「コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築 ～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～」としています。

本日の講演では、国際的にも高い評価を受けている富山市の「コンパクトシティ戦略」の概要を説明するとともに、その「コンパクトシティ戦略」を軸とする富山市の環境未来都市計画の概要及び当該計画を着実に推進していくために産学官民が連携して事業化を目指す各プロジェクトについてご紹介いたします。

講演録

皆さま、こんにちは。私は富山市環境部環境政策課環境未来都市推進係の中村と申します。今日は「コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築」、そして副題としまして「ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して」ということで、このタイトルなのですが、先ほど基調講演で藤田先生からお話が少しありましたが、環境未来都市という国が支援する都市の中に富山市が選ばれておりまして、その推進計画のタイトルがまさにこれになっています。今日は環境未来都市構想の中で、富山市がどんなことをしようとしているか、そして先ほど基調講演で、これも藤田先生から大変お褒めの言葉をいただいたのですが、中核戦略であるコンパクトシティ戦略の概要について簡単ではございますが少しご紹介をさせていただきます。

1. 富山市の現況

まずコンパクトシティ戦略ということで、先ほど少しご紹介があったのですが、その概要について少しご説明をさせていただきたいと思います。先ほど藤田先生から僕が話をする前に概要が出てしまったので少し焦ったのですが、まずはなぜ富山市がコンパクトシティ戦略を推進しようと思ったのかという背景部分をご説明させていただきたいと思います。

ここに「富山市の現況～都市特性と課題～」とありますが、まず1番目に「人口減少と超高齢化」とあります。これについては富山市に限らず、地方都市であればどこでも直面している問題かと思うのですが、生産年齢人口の減少による経済の縮小、そして高齢化の進展に伴う社会保障費の増大ということで、これを課題としてとらえているということです。

そして、この後が富山市において他の都市に比べて顕著ということで、大きな問題視をしているところなのですが、2番にある「市街地の外延的拡大」というところです。グラフを見ていただきたいのですが、折れ線グラフと棒グラフがあります。棒グラフの方がDID面積といって、いわゆる人口集中地区の面積が年々拡大しているという数字になります。折れ線グラフの方が、DID人口密度ということで、これに関しては年々低下している傾向が見取れます。どういうことかということ、とにかく都市が拡大していることが一つ、その密度が低下しているということです。つまり、富山市が今どういう町の状態にあるかということ、拡散する都市、そしてそれが薄く広がっている状態があるということです。DID人口密度に関しては、富山市が全国の県庁所在地の中で最も低い密度であり、ここにも書いてあるとおり、ごみ収集、あるいは道路の維持管理、そういうところで例えば山奥でご老人が一人で住んでいてもそういう所に行かなければいけないなど、非常に行政コストが掛かります。加えて富山の場合、雪が降りますので、やはり除雪コストという部分もばかにならないことがありまして、これは将来的に非常に



大きな課題であるととらえております。

次に3番なのですが、「高い自動車依存と公共交通の衰退」ということで、今ほど申しましたとおり市街地が薄く広がるということ、あと、富山の場合は平成17年の市町村合併で7市町村が合併して、当時全国で2番目に大きい市域を持つ基礎自治体だったこともあって、非常に広大な面積を持っております。その中で、車がないとなかなか生活しづらいまちになっておりまして、例えば自動車の保有台数は、いつも群馬、富山、福井ぐらいが上位3県を争っているぐらいなのですが、一家に1台どころか、1人1台ぐらい車を持っているようなライフスタイルで、過度に車に依存するライフスタイルがモータリゼーションの進展と同時に広がったことで、ここを見て分かる通り、あらゆる公共交通機関の利用者数が減退するということが、衰退傾向にあったということです。

こうすることが複合的に重なることで、富山市もご多分に漏れず2045年には高齢化率が40%を超えるという数字も出ていますので、高齢化が進展すると要するに車に乗れない、いわゆる障害者の方も含む交通弱者の人にとっては極めて住みづらい街になってしまう懸念がありました。

2. 目指す都市像

～コンパクトなまちづくりの基本方針～

こういったことを背景として富山市が目指すまちづくりになります。先ほど藤田先生からご紹介いただいたとおり、串とお団子をイメージとしたコンパクトシティ構想を、今、富山市は推進していることとなります。

公共交通を串に見立てて、そこを活性化することで、その周辺に都市機能を集約化させる。その集約した徒歩圏のことを一応お団子と言っているのですが、こうした公共交通を軸としたコンパクトなまちづくりを、富山市としてはコンパクトシティ戦略ということの中で今現在推進しているということ

です。これはもちろん今ほど言いましたとおり、歩いて暮らせるまちづくりという意味で、高齢化対応に資する部分であるとともに、先ほど言った過度な自動車依存から脱却して、公共交通の方にシフトするということが、低炭素という部分でも非常に効果の大きい取り組みであるということ、そういったところを含めまして、とにかく行政コスト、行政の経営的観点からも削減しつつ、高齢化に対応できるようなまちづくりを進めていこうというのが、富山市のコンパクトなまちづくり、コンパクトシティ戦略です。

コンパクトなまちづくりがこのたび非常に光栄なことに国際的な評価を受けまして、OECDの「コンパクトシティ政策報告書」ということで、世界の名だたる都市の中の一つに富山市が選定いただいたということ、これは富山市としてもPRしておきたいところです。選定理由に関しては、地域特性も踏まえて選定されたとは聞いているのですが、特にここに5つ挙がっているうちの4つはまだまだ人口が増加している都市なのですが、この中で富山市だけが人口減少下のモデルであるということ、同じような課題を抱えるところの非常に良い先進事例になるのではないかということで、そこが大きく評価される一つの要因になったと聞いております。

ここまですごく簡単ではあるのですが、富山市がこれまで従来から進めてきているコンパクトシティ戦略、コンパクトなまちづくりです。ここでこの度、富山市は環境未来都市という国の成長戦略の中にも位置付けられる、国家戦略プロジェクトの一つなのですが、その中の11都市地域に選定いただきました。この話は先ほど、簡単に基調講演の中で藤田先生が触られたのですが、これ自体は、環境モデル都市はこれまで低炭素を推進してくるということだったのですが、低炭素、要は環境面だけではなくて、経済面、社会面ということで、この三つの価値を全て底上げするような先進的なタウンモデルを作っていこうということで、富山市の場合は、コ



コンパクトシティを非常に評価していただきまして、それが地方都市の抱える課題の解決モデルになり得るということで、このたび、環境未来都市という11都市地域の中に選んでいただいたこととなります。

ここからは環境未来都市の中で、富山市がどういうことを進めようとしているかについて、簡単にご説明をさせていただきたいと思えます。提案というか、目指すものの中身なのですが、先ほどと重なりますが、「地方都市の現状と課題」、これは富山市に限らずということで、「人口減少、超高齢化、厳しい財政運営、維持管理費等行政コストの増大」、これは多くの地方都市が抱える課題であろうと。環境未来都市については、その課題解決モデルを、先ほど「社会システムイノベーション」という藤田先生の言葉もありましたが、どんどん普及展開までつなげていくことを想定していますので、こういう地方都市の抱える課題を解決する一つのモデルを富山市が提示していこうということです。

ここに3つありますが、まずはコンパクトなまちづくりということで、先ほど紹介した公共共通を軸にしたコンパクトシティ化です。これを中心軸に置きながら、そこに質の高い魅力的な市民生活づくりということで、いわゆるクオリティ・オブ・ライフの向上を図ってまいります。そして、富山市は広大な市域の中に森林もあれば、田畑もあれば、海もあるということで、またまた産業集積という意味でも、「薬の富山」に代表されるとおり、薬業を中心とする製造業の技術の高い産業集積もあるということで、その辺りを生かして産業振興も同時に行っていこうということで、これら3つの軸を進めていくことで持続可能な「誰もが暮らしたい活力あるまち」を実現してまいりたいと考えています。

3. 将来像の実現に向けた主な取り組み内容

環境未来都市構想という構想の実現に向けて、今ここに「全15事業」と書いていますが、様々な取り組みを進めています。環境未来都市構想自体が環

境と超高齢化対応を必須のテーマと定めている中で、そこに富山市は、ここには農業・森林・林業と書いてありますが、地域資源を生かした新産業づくりを地域のテーマとして掲げまして、この3つを大きなテーマとしてとらえて、その解決策を提案していくべく、いろいろな市内外の有識者、あるいは企業の方々などとプロジェクトチームを結成して、その中でどういうプロジェクトの具体化の方法があるかを今、さまざまな議論を進めているところです。

全15事業あるという話をしたのですが、その全てをご紹介しては時間が足りないこともありますので、今日は3Eフォーラムの趣旨などを考えまして、幾つかピックアップしてご紹介したいと思います。

まず1番が「LRTネットワークの形成」ということで、先ほど公共交通機関を活性化することで串とお団子のまちづくりをしていきたいという話をしました。ご存じの方もいらっしゃると思うのですが、その中核を担う公共交通が次世代型の路面電車ということで、LRT（ライトレール）です。少し見にくいのですが、北側に向かっていく水色の路線にポートラムというライトレールが走っていて、赤く付け足されている路線があるのですが、環状線化といいますが、ここをぐるぐる回るライトレールにセントラムというものがあります。今は、ここだけ、しかも線路が南北を分断するような形でライトレールが走っていて、それはつながっていませんし、ここはここ、ここはここという形で運行しているのですが、環境未来都市構想の中で平成26年度末に北陸新幹線が開通した暁には、この線路は高架化しようと考えていまして、結果、南北のLRTのネットワークを接続してしまおうと考えています。今、この線路があることで北側の開発はなかなか進んでいない部分もあるのですが、ここを高架化してつないでしまうことで、人の行き来も増えるだろうということで、そういう開発を今、考えています。緑色のところは、今、地方鉄道が走っているのですが、



ここの線路を生かしてそこにLRTも乗り入れさせてしまおうということを考えています。これに関してはいろいろな駅舎の問題、さまざま改修工事も伴うこともあって、まだまだ検討段階ではあるのですが、最終的には広域なLRTネットワークを作りたいと考えているという一つの事例でございます。

次に、「セーフ&環境スマートモデル街区」ですが、これはいわゆるスマートシティの中核となるようなスマートグリッド、あるいは太陽光パネルが屋根にくっついているような環境配慮型住宅、あるいは市民の憩いの場、自転車の優先道路、歩行者の優先道路なども設置して、富山市ならではという部分では公共交通沿線での利便性の高い暮らし、あるいは環境に配慮した質の高い住宅供給をセーフ&環境スマートモデル街区で、今、モデル的に整備していると考えているということです。

次に、つくば市の方も、私は昨日ツアーで参加してお邪魔しましたが、藻類のエネルギー研究をされていますけれども、富山市でも環境未来都市の中で海洋バイオマスということで、海藻類からエネルギー抽出、あるいはそこから有用物質を取り出して、それを地元の薬業あるいは食品加工業などに供給して、薬あるいは健康食品に生かしていけないかということを実験検討しております。今の段階では、まずどんな藻類を使うかも含めて、まだまだ調査研究段階ではあるのですが、いろいろな有識者の方々のご意見をいただいて、富山としてのモデルをどうしていくかを今、検討している段階です。

続きまして「再生可能エネルギーを活用した農業活性化」ということで、富山の場合は本当に水の豊富な地域でして、それに伴い農業用水路網も非常に発達しています。ここは再生可能エネルギーとは言っているのですが、特にその中でも小型水力発電が富山の場合は優位性が高いのではないかとということで、小型水力発電で発電した電気を売電して、その売電収益を農村振興に充てる、あるいは電力を農業用施設、EV軽トラ、あるいは電動農機具に直接

供給して、農業経営上のコスト低減につなげるということができないかということで今、検討を進めているところです。

あとは、先ほど薬業の集積という話をしたのですが、漢方薬の原料になる生薬の供給を日本はほぼ100%中国に頼っている現状がありまして、第2のレアアースという言葉もあるぐらい、今は非常に価格が高騰しています。このままいくと薬業に原料コストの増大、もっと言うと供給不安も考えられるのではないかとということで、それでは植物工場の方で生薬の原料を作ったらどうかということで、今いろいろなデベロッパーの方など水耕栽培の技術をお持ちのところがありますので、そういうところと一緒に富山型のモデル形成に向けていろいろな検討を進めているという事例です。

これは最後になるのですが、今ほど言いましたものと似たようなものになるのですが、富山は先ほど水が豊富と言いましたけれども、市内、県内のどこを掘っても温泉が出るぐらい、温泉という意味では非常に豊富な所です。その富山の中で牛岳温泉というところの温泉水を活用しまして、植物工場に供給して、暖房のコストを下げたり、あるいは水耕栽培の養液として供給したりという中で、1つのモデルを作れないかということです。先ほどまで紹介してきたものに関しては、構想から今どうやって実用化していくかということで、まだまだ検討段階ではあるのですが、これに関しては既に工事に着手して、具体的な動きにつなげていこうということで進めている事例です。

植物工場の中で、非常に健康にもいいというエゴマの栽培を紹介します。油も採れるし、絞った後のカスは飼料にも供給できるし、そもそも葉っぱも韓国などではサンチュと一緒に肉を巻いて食べたりというところに使われているところもあって、茎以外捨てる場所もないような植物なのですが、そういうものを工場内で作ることで、地元の高齢者を雇用して雇用対策、高齢化対応につなげたり、あるいは



は健康ということで、地元の菓業にサプリメントの原料として提供したり、あるいは学校給食の中に取り入れたりということで、健康にもつなげていこうと今、具体的に動きだしたプロジェクトです。

4. 終わりに

今ご紹介したものは一例になるのですが、こうい

う取り組みを通じまして環境価値、経済的価値、社会的価値を全て底上げするような、イノベーティブなまちづくりを進めることで富山市が地方都市のモデルになっていく、そういうまちづくりをわれわれ富山市としては進めてまいりたいと思っております。簡単なご説明で恐縮でしたけれども、私の説明は以上になります。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) 観光面での取り組みが説明では抜けていましたが、それはどういう形で。

(中 村) 先ほど少しお話しさせていただいたとおり、平成26年度末に北陸新幹線が開通することで、これは環境未来都市の中で明確に打ち出しているわけではないのですが、これまで中京圏、あるいは関西圏に対するアクセス性の良さから、そこに対する発信が多かったのですが、これから新幹線開通に伴って首都圏が大きなターゲットになるだろうということで、特に県が力を入れて観光戦略は打ち出しています。富山市においては観光資源という意味では、その周辺地域に多く存在するという一方で、そこにアクセスするための拠点という形で富山市に宿泊をしてもらいながら、そこから観光地に行ってもらおうという、われわれは滞在型観光と呼んでいるのですが、そういう取り組みを他地域と広域的に連携しながら進めていきたいと考えております。環境未来都市に関して言うと、先ほど最後に紹介した植物工場などは、実際の技術を見てもらうなど、観光にも役立てられるのではないかとということも想定はしているのですが、環境未来都市の中で全面的に打ち出すというよりは、従来のまちづくりの方向性の中で、そのように進めていくということかと理解しています。

(Q 2) 藤倉と申します。下のところに「ソーシャルキャピタルあふれる」とうたっています。この話については、特にお話がなかったと思うのです

が、これがどんなふうなのか、特に富山市として特徴があるソーシャルキャピタルというか、その文言について補足をお願いします。

(中 村) 富山市の環境未来都市のプロジェクトの中に、今日ご紹介しなかったのですが、特に高齢化対応や地域コミュニティづくりというプロジェクトがあります。例えば人口減少が進んでいけば、今後空き地あるいは空き家がどんどん市内に増えてくるということで、それを町内会や住民の方が主体になって、例えば市民農園、先ほどつくば市の方にもそういったコンセプトがあったかと思うのですが、住民の人たちが交流できるような一つの場として、市民農園、あるいは集会スペースを住民主体で設置していこうというプロジェクトがあります。そういうところを通じて、地縁や横のつながりを再度強くしていこうというプロジェクトも実はございます。今日は時間の関係でご紹介はしていませんが、例えばそういう取り組みや、あるいは高齢者が住みやすくなると同時に、外出機会を作って介護予防につなげていくことも重要なものですから、お年寄りの方々がどんどん外出したくなるような一つの取り組みとして、これは結構有名な施設の形かなと思うのですが、富山型デイサービスという、高齢者の方だけではなくて、地域の子供やいろいろな人をきちんと受け入れてあげられるような複合的なサービス施設も、富山の他に見られない取り組みとしてありましたので、そういうものを今後、設置拡大し



ていこうというものもプロジェクトの中にあります。そういうことも通じてソーシャルキャピタルの醸成を図ってまいりたいということで、今日は時間の関係でその辺りが説明できなかったのですが、ご興味がある方は市のホームページなどでも全プロジェクトを紹介していますので、見ていただけたらと思います。

(Q 3) 農研機構の柚山と申します。未来都市の取り組みの中で15の事業があるというお話でしたが、主たる事業主体、お金を自ら出す、あるいは獲得して進める事業主体はどのような内訳でしょうか。富山市が主体、あるいは民間など、教えてください。

(中 村) 環境未来都市構想自体の構想部分の話になるのですが、国は実施主体に関しては、産学官民が連携するコンソーシアムという言い方をしています。ただ、これに関してはプロジェクトごとに結

局、自分たちはこういうことをやりたいのだという人たちが出てきて初めて動くところもありまして、結果的に例えば産と学なのか、そこに例えば市も絡むのか、そのプロジェクトに応じてコンソーシアムの形が変わるのだろうと思っています。今、多くのプロジェクトが、どういう事業を具体化に向けて進めていくかという検討段階のものがほとんどなので、実際にコンソーシアムということで形が見えているものはなかなかないのですが、最後に申しました牛岳温泉熱を活用した農業の6次産業化のプロジェクトに関しては、民間企業が数社、新しくジョイントベンチャー、新会社を作りまして、そこが運営の主体となってオペレーションを進めていく形になっているということで、1つの事例として紹介できるのはその辺りになるかと思っています。



富山市の現状 ～都市特性と課題～

- ①人口減少と超高齢化
 - ⇒ 全世帯年齢人口の減少による経済の縮小と高齢者の急増に伴う社会負担の増大
- ②都市圏地の外的拡大
 - ⇒ ごみ収集や物量等都市管理コストの上昇
中心市街地の衰退(一地区の低下)
- ③高い自動車依存と公共交通の衰退
 - ⇒ 「車を自由に使えない人」によって極めて低減しづらい

目指す都市像 ～コンパクトなまちづくりの基本方針～

鉄道をはじめとする公共交通を活性化させ、その沿線に居住、商業、業務、文化等の都市の諸機能を集積させることにより、公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトなまちづくりを実現

<概念図>
富山県が目指す「お団子と串」の都市構造
拠点集中型コンパクトなまちづくり

- 串：一定水準以上のサービスレベルの公共交通
- お団子：串で結ばれた徒歩圏

コンパクトなまちづくりへの国際的な評価

OECD(経済開発協力機構)が世界各国を調査し、取りまとめた『コンパクトシティ政策報告書』の中で、富山市の取組が先進5都市の一つとして取り上げられる【メルボルン、バンクーバー、ハイリ、ポートランド、富山県】

■コンパクトシティ政策報告書『Compact City Policies』
■OECD総会出席(2013.6.13)の模様(中継)

環境未来都市 選定 ～平成23年12月22日～

「コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築」
～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～

選定理由
LRTなどの公共交通を核としてコンパクトシティを目指す戦略的な提案であり、地方都市の抱える課題の解決モデルになり得る

評価視点
採択ビジョン - 魅力度 - 必要性 - 適切な課題、目標設定と積極創造性
取組内容 - 戦略性 - 事業性、高度性 - 本気度
体制 - 実行性 - プロジェクトマネジメントの健全な実施 - 都市間連携、ネットワークの有効活用

<富山県以外> 計30の都市・地域から応募
○北海道下川町 ○千葉県船橋市、三井不動産(株)など ○神奈川県横浜市長官舎 ○富山県富山市
○福岡県北九州市
<富山県内>
○前市長大野直樹氏、一般社団法人富山日本未来都市研究会など ○前市長佐野氏 ○富山県前市長
○富山県前市長 ○富山県前市長 ○富山県前市長

提案内容

<地方都市の現状と課題>
人口減少、超高齢化、厳しい財政運営、維持管理費等行政コストの増大 etc

富山県は、これらに対応できる地方都市の一つの未来像を提示

- 公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり
公共交通の活性化、中心市街地や公共交通を核での都市圏地の集積 など
- 質の高い魅力的な市民生活づくり
中心市街地の活性化、歩いて暮らせるまちづくり、ソーシャルキャピタルの醸成 など
- 地域特性を充分に活かした産業振興
地域産業である産業の最大限の活用、再生可能エネルギーの活用、企業誘致 など

持続可能な都市を創出することにより、
「誰もが暮らしたい・居たいまち」を実現

12月4日
講演録



将来像の実現に向けた主な取り組み内容(全15事業)

地域活性化

- 公共施設の活性化
- 中心街の再興・中心街の再興のための取組
- 観光客の誘致
- 観光客の誘致
- 観光客の誘致

まちづくり

- まちづくり
- まちづくり
- まちづくり
- まちづくり
- まちづくり

取組内容 ～①LRTネットワークの形成～

富山駅の鉄道路線高架下において、富山ライトレールと市内電車の南北接続を行う。また、南富山駅における市内電車の上乗せへの乗り入れ検討や市内電車環状線への新たな停留所の設置等を行い、利便性の高いLRTネットワークを構築する

取組内容 ～②セーフな環境スマートモデル街の整備～

公共交通沿線の駅前利用地等において、環境に優しく、安全・安心で快適な生活を享受できるモデル街を整備し、公共交通沿線での利便性の高い暮らしや環境等に配慮した質の高い住宅供給の促進を図る

- ①住居 ... 環境配慮型住宅、自然エネルギーの活用 等
- ②社会資本 ... パブリック・ユニバーサルデザイン、歩行者優先道路 等
- ③生活施設 ... 商業・娯楽・福祉施設などの生活に必要な施設を適切に配置 等
- ④その他 ... 住民同士の交流の場となるオープンスペースの整備 等

取組内容 ～③海洋バイオマスを使った自律型エネルギー資源循環システムの導入～

富山湾に面する地理的特性や、沿岸地域に存在する大規模なCO2排出事業等での資源ストック等の地域資源を活用し、海洋バイオマスの本格的な利活用に向けたシステムを構築する

①高効率集約型培養システムの設置

- 藻類の生産効率を向上させる藻類、CO2、下水処理場の廃液等を活用
- CO2削減から得られる経済効果を追求

②有用物質の抽出技術の開発

- 主に、海藻・藻類資源への活用

③バイオマスエネルギーの精製

- 取組物質を燃料、バイオエタノールやメタンガスと精製

取組内容 ～④再生可能エネルギーを活用した農業活性化～

農業用水を活用した小水力発電施設を整備し、その発電電力を農業に幅広く活用（施設への電力供給、EVの導入等）することで農村を活性化し、自立型の自給モデルを確立する

農業用水 → 小水力発電施設 → 電力供給 → 農業施設 → 農業施設の稼働 → 農業活性化

電力供給 → EVの導入 → 農業活性化

農業用水 → 農業農村振興事業への活用 → 農村自給モデルの確立

取組内容 ～⑤実用とよま農用植物栽培工場の構築～

農業の発展を促し、「植物工場」の発展型として、最先端のバイオ技術生産管理システムや再生可能エネルギーを導入した農用植物生産システムを構築する

①伝統的農業の復活による地域の活性化

- 100年以上の歴史と、その300年以上の歴史と伝統
- 高品質高付加価値な作物や研究開発の推進
- 高品質高付加価値な作物や研究開発の推進などで、スイス、イタリアとの連携

②再生可能エネルギーの活用

- 地域特性を活かした小水力発電を導入し、工場へ電力を供給
- 工場におけるエネルギーコストの削減

③農用植物生産の高度化

- バイオ技術の導入による高付加価値化（高付加価値のアップ）
- 無農薬で安全・安心
- 品質と供給の安定化

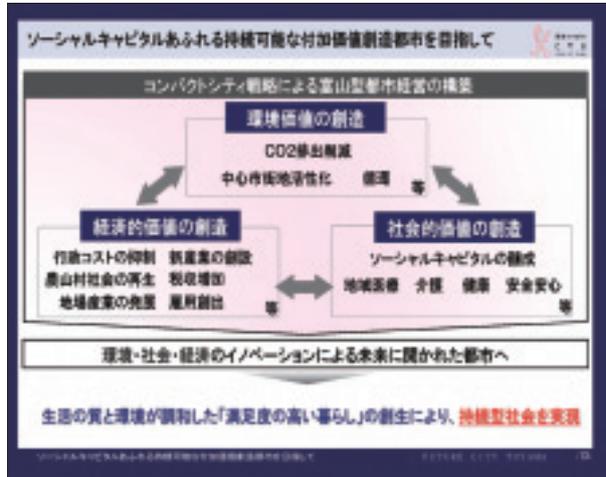


取組内容 ～①半島温泉熱等を活用した農業の6次産業化～

高齢化や過疎化が進む山田地域に緑地栽培工場を整備、「エゴマ」の生産、加工、流通販売までを一体的に行うとともに、地域の特産品化を目指す

自然エネルギーを活用し、環境負荷を低減

- ✓ 植物工場では、地元の元気な高齢者を雇用し、高齢者の生きがいを創出
- ✓ 有用な成分を含むエゴマを病院や学校等の給食へ活用し、元気で健康な体づくりを目指す



環境未来都市
とやま
FUTURE CITY TOYAMA

～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～
<http://www.city-toyama.toyama.jp/>

12月4日
講演録

アジアの環境都市 ～循環型社会の構築～

北九州市環境局環境未来都市推進室環境都市調整担当部部长 柴田 卓典

講演録

1. 北九州市の産業近代化の始まりと公害

北九州市の柴田です。「アジアの環境都市」ということで、北九州は今までアジアのいろいろな都市と、どういう環境の取り組みを連携してきたか、またこれからどのように取り組んでいくかという話を簡単にさせていただければと思います。

まず北九州の位置関係ですが、九州の北東端に位置しております。関門海峡を挟みまして山口県下関市と向かい合っているのですが、関東に来て位置関係をご紹介するときは、東京と上海を結んだちょうど真ん中に位置する都市です。明治34年に日本初の近代溶鉱炉を持つ官営八幡製鐵所ができて、これを契機に化学や窯業、セメント、電力の工場が進出しており、4大工業地帯と言われて、日本の経済成長に貢献してきた都市です。

一方、昭和30年代半ばから40年代半ばに、急激な高度成長期に大気汚染や水質汚濁の公害が発生しています。工場から排出される汚水や煤塵によって環境がかなり汚染されて、市民はひどい産業公害に悩まされることになりました。とりわけ、八幡製鐵所の西側にある城山という地区では、日本初のスモッグ警報が出されております。洞海湾、先ほどの官営八幡製鐵所がある入り組んだ湾がありましたけれども、ここは大腸菌さえすめないという「死の海」と呼ばれています。これは少し分かりにくいのですが、船のスクリューです。汚染された水で溶けてしまっているということです。これは屋根に降り積もった煤塵です。これが工場の排水で、こういうふう泡立っています。

公害に対して、まずどういう人たちが立ち上がったかをご紹介させていただきますと、子供たちを持ったお母さんたちが立ち上がられました。特に八幡製鐵所の東側になるのですが、戸畑区がございまして、こちらの婦人会で大学教授からの指導を受けながら、自主的に煤塵の量と児童の欠席数の分析を

したりして、最後は自分たちで「青空がほしい」という自主映画を制作されています。

このような市民活動を受けまして、行政が企業と一緒に動きだしています。公害防止協定の締結がこれになります。それと洞海湾の浚渫、下水処理場の建設をやりました。20年間かかりました。20年間の年月で約8000億円という費用で公害を克服しております。今は公害克服の町、環境にいい町ということで評価を受けるようになっております。これが一番、公害が激しい1960年代の北九州市の空と今の状況です。洞海湾も海というよりは、いろいろな色が付いていますが、今は普通の海の色になっています。

2. 北九州市の環境政策の流れ

これが北九州市の環境政策の流れです。今、ご説明したのは市民の公害の克服までの流れです。昭和50年代後半、こういう都市環境の創造に取り組んでまいりました。平成5年「アメニティあふれるまちづくり優良地方公共団体表彰」での受賞をしております。昭和60年代、地球規模で環境問題、これは地球温暖化や酸性雨の問題などが取りざたされておまして、北九州市も平成8年ローカルアジェンダという計画を策定して、環境問題に取り組んでおります。平成12年には環境基本条例を制定しまして、自治体レベルですが地球環境保全に取り組んでいこうという取り組みをスタートさせています。この中で、ここにあるKITAと書いている、これは「カイト」と読むのですが、北九州国際技術協力協会といいます。前身は北九州青年会議所、北九州商工会議所、西日本工業倶楽部と、民間企業でいろいろな取り組みをやっております。KITA設立に当たりまして、北九州市、福岡県が協力をしてKITAを設立しております。どういうことに取り組んでいるかということ、基本的にはアジア地域や海外からの人材を受け入れまして、いろいろな講習、研修をやっています。今現在、北九州市にはJICAの北九州事務所があり、ここでもいろいろな国からの



研修を受け入れており、約 50 の研修の講師をしています。企業さんが参加しているので、実際にプラントのメンテナンスなど、そういうところのノウハウを持った、実務的な研修を行っています。先ほど策定した KITA の設立からアジェンダ 21 北九州版を策定しています。

次に、ここがヨハネスブルグ・サミットで、北九州イニシアチブの明記がされていますが、ここまでの流れを簡単にご説明していきます。この前、平成 2 年になるのですが国際連合環境計画で「グローバル 500」を受賞しております。国際連合環境計画は皆さんご存じだと思います。いろいろな環境に関する条約を管理しておりまして、ワシントン条約、バーゼル条約、ボン条約、生物多様性条約などを管理している団体です。その後、平成 4 年、国連の自治体表彰を受けまして、ヨハネスブルグの方に向かって行くのですが、ヨハネスブルグ・サミットでの北九州イニシアチブの明記のきっかけとなったのが、大連との連携です。大連は北九州市と友好都市になっておりまして、昭和 58 年から環境協力をやっております。大連は結構、先ほどの北九州のこういう大気汚染が非常に問題になっていまして、大連環境モデル地区計画を提案させていただいています。これを基に、環境改善のパイロットモデル事業が、中国のモデル事業として位置付けられておりまして、これに向かって本市の方も国にいろいろ働き掛けを行っております。ODA を活用してこれを進めていこうということで、地方自治体が提案して、初めて国に採択された ODA 案件となっています。一連の取り組みにより、大連も環境がかなり改善されておまして、平成 13 年に大連市の方も「グローバル 500」の受賞に至っています。こういった取り組みが評価されまして、北九州イニシアチブが明記されるようになっていきます。

これはどういうものかという、クリーンな環境を推進するために、北九州をモデルにしたアジア太平洋地域における都市の環境改善を国際的に支援し

ていこうという仕組みで、首脳会議の中で明記されております。

国際協力といいますが、以前からいろいろな国際的なネットワークを持っておりまして、平成 9 年のアジア環境都市協力ネットワーク、これは 5 カ国 7 都市で結んでおります。平成 12 年には、ヨハネスブルグ・サミットの前ですが、北九州イニシアチブネットワークを 19 カ国 173 都市で結んでおります。その前から東アジア経済交流推進機構環境部会が前身としてありまして、こういったものを一つにまとめて、平成 22 年には、アジア環境都市機構というネットワークを構築しています。

北九州市においても、世界の環境首都を目指してグランドデザインを 2004 年に策定しています。これは、市民・NPO・事業者・行政が共同して取り組む行動計画です。これは具体化する行政の行動計画として、環境基本計画を策定しています。これが平成 23 年度で満了しており、今は計画の見直しを行っております。この報告書は大体 150 ページぐらいのものになるかと思っています。

今までが北九州市の環境に関する国際協力の流れです。次が下の二つ、「環境モデル都市」と「環境未来都市・国際戦略総合特区」になります。

3. 北九州市環境モデル都市行動計画

これが北九州市環境モデル都市構造計画です。この目指す姿は、産業基盤を生かした「低炭素社会」、高齢者や子供たちにとって住みやすい「少子高齢化に対応した社会」です。そしてアジアの持続的発展を支える「環境国際協力」を積極的に進めていこうという取り組みです。この計画では、豊かさを蓄積していく低炭素社会づくりのために、地球温暖化問題の解決、都市活力の増大、アジアの発展・交流を目指しております。ここで CO₂ の削減目標を掲げております。2050 年ですが、市内で 50%。ここが北九州の特徴なのですが、北九州市の排出量の 150% をアジア地域で削減しようと、合計 200%



の削減をするという提案をさせていただいております。この目標を達成していくためには、当然、環境で先進的なまちを作っていくというもあります。それと、環境での産業を開いていくこと。業として成り立たせていかないと達成できないということで、下の方にございます5つの取り組み方針を掲げて進めているところです。

4. 環境未来都市

次がポスターにも掲示させていただいている環境未来都市です。どのような環境未来都市を進めているかとしているのかをご説明させていただこうと思います。

環境未来都市の考え方としては、エネルギーを賢く使うまち、地域で健やかに暮らせるまちなどを、2050年の本市が目指す姿としております。その将来像からバックキャストिंगしまして、本市の強みを生かしたフォアキャストिंगにより、環境未来都市の姿を考えております。この結果、公害克服や環境国際協力の経験と高齢化社会への対応などの経験、ものづくりの都市として絶え間なく創造するイノベーションを生かして、地域やまちの中で子供から高齢者まで多世代にわたる人が自分の役割を持って輝いているまち、これをコンセプトとしております。環境未来都市の肝が多世代交流です。北九州市の特徴は多世代の交流です。具体的に例えば多世代交流の中で何をしているかという、「まちの森プロジェクト」をやっています。これは具体的にどうしているかという、小学生と一緒にどんぐりを拾います。そのどんぐりをポットに入れて、市民センターや自治会で育てていただいています。2年間ぐらい育てますと植樹ができる大きさになります。これをまたみんなで植えていくという取り組みもやっております。

5. グリーンアジア国際戦略総合特区

次がグリーンアジア国際戦略総合特区のアウトラ

インです。アウトラインとしては、国の成長戦略がございました。7つの戦略分野のうち、グリーンイノベーションとアジア経済戦略を本地域の成長戦略として位置付けています。なぜこの2つをエンジンとして位置付けたかという、公害を克服した技術と経験、そして今まで説明してきたアジアとの交流によるネットワークを最大限生かせるということで、これをエンジンとしています。アジアの活力を生み出してアジアから世界に向けて展開し、アジアとともに成長することを目指すということで、2020年まで約5兆円の追加売り上げを目標としています。経済性という部分が求められておりましたので、2020年までに追加売上額を5兆円上げていきたいと思います。これもAPECの閣僚会議等で、こういう部分も認められていますので、この方向は間違っていなかったのかと考えています。

これに合わせて、北九州市の方でアジア低炭素化センターを設立しています。これがアジア低炭素化センターによるパッケージを中心とした環境ビジネスの展開です。アジア低炭素化センターは平成22年6月4日に設立されていまして、今までは一つ一つのアイテムを国際協力の中でやっていましたが、これを相手のニーズに合わせて都市環境インフラに係る技術やノウハウ等を組み合わせて、パッケージとして商品化していこうと、パッケージとして輸出していこうという取り組みで、日本の先導的な役割を担っていると自負しております。

このセンターが取り組むべき重点的分野についてご説明させていただきたいと思います。最初にエネルギーマネジメントです。北九州もスマートコミュニティ創造事業をやっています。東田の方で地域節電所を造りまして、ダイナミックプライシングという形で料金を変動させていく形でのエネルギー管理をやっておりまして、これをアジア地域で展開したいと考えています。次がリサイクル・廃棄物処理です。既に日中循環型都市協力事業として中



国の青島や大連とエコタウン協力を実施して、家電リサイクル、自動車リサイクルの分野で企業間交流も既に行われているところです。次が第3番目ですが、水ビジネスです。これは水再生実証プラントのウォータープラザが北九州市には平成22年に実験施設として設立されています。カンボジアの配水管網のブロック化による漏水対策の取り組みなど、そういうことの経験を生かしまして、水ビジネスについても積極的に取り組んでいこうと考えています。次が汚染防止対策、また生産工程の改善による省エネ、環境負荷の低減などのクリーナープロダクション、途上国が今後直面していくであろう課題解決につながる分野についても今後進めていきたいと考えています。

これがアジア地域で今展開している、主な北九州市が関与しているプロジェクトです。実際は北九州市の予算的なものは、経産省、環境省、JICAに企業と一緒に提案していきまして、認められて取り組んでおります。その提案の部分については、先ほど申しましたネットワークやいろいろな研修など、各都市が掲げるニーズを把握しまして、それに合ったものです。どうしてこういうことができるかということ、産業都市だったのでいろいろな技術が蓄積しているということで、そういうものを組み合わせた形で展開しています。

パッケージ化の一番いい例として、インドネシアのスラバヤ市の事例です。まず、廃棄物処理です。この廃棄物処理が最初のスタートです。10年ほど

前になりますが、インドネシアでごみ問題の相談がありました。これを調べていくと、実はスラバヤのごみの50%が有機系のごみです。生ごみになっていました。それでコンポストを以前より提供していました。それでコンポストを以前より提供していて、地域コミュニティの関係の分で、地元に入っていったコンポストの普及を図りました。コンポストで生成される堆肥は、スラバヤの植林の堆肥としても使われています。こういう取り組みの他に、先ほどの水などをパッケージとして、1つの社会のシステムとして輸出していこうと考えています。

先ほどと同じようなスライドなのですが、アジア低炭素化センターを設立しまして、この下には先ほどご説明したKITA、IGES、そういったところと連携しながら、こういう展開に取り組んでいます。

6. 終わりに

以上、簡単なのですが、アジアにおける環境都市としての北九州市の取り組みをご紹介させていただきました。本当ですと、まだエコタウン事業、自然共生といったものがございまして。来週の13～15日に、東京ビッグサイトでエコプロダクツがございまして。そちらに北九州市は展示ブースを設けております。その中で環境未来都市やスマートコミュニティなど、いろいろなものを展示しているので興味のある方はぜひともお越しいただければと思います。私もフルに会場にいますのでよろしく申し上げます。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) 中央学院大学の佐藤と申します。大変、面白い説明をありがとうございました。1点だけお尋ねしたいのは、大連と国際協力で環境協力を行ったということですが、環境協力を具体的にどのようなことをやって、どのようにしたのか。特に大連は中国でも1～2位を争う住みやすい町ということ

で、ごみなのか、大気汚染なのか、水質なのか、下水処理なのか。一部によると下水処理を北九州の技術協力を行ったと。今、大連に25あるらしいのですが、そのどこの部分をやったのか、場所が分かれば。例えば大連市内のマナフという地区があるのですが、その下水をやったのかもしねと聞



いたので、その辺を全体的に教えていただきたい。
あとは今後、大連との環境政策はどう考えているのか、それだけお願いします。

(柴田) まず大連に北九州市が協力した部分は、マスタープラン策定からしております。基本計画の策定のところから協力関係を結んでしております。それで、下水の部分と大気汚染の部分とか、ごみの部分、あらゆる分野で可能な部分は、私どもがお手伝いできる部分はやっています。ただ、中国という特殊性もありまして、いきなり企業が行くわけにはいかないのです、今から水ビジネスや、例えば長寿命化といった部分になってくると、どうしても企業やコンサルが行かないとできない部分があるので、そういった部分をどうやっていくか。インドネシアのスラバヤのときもですが、環境姉妹都市を先月提携しているのですが、それまでは企業だけで行って、会ってもらえなかったものが、行政側とのネットワークを使って向こうの自治体のトップと話ができるようになってくる、そういった仕組みを生かしながら、大連の方も今後の部分についても、何が問題になってくるか。例えば、インフラの長寿命化も多分問題になってくると思っています。北九州市と友好の橋梁が架かっています。北大橋というのですが、非常に鑄てトンネルの化粧板ではないのですが、これで大丈夫かなという部分はあります。ただ、鋼材の規格などの部分が全然分かりませんので、そういった部分をしっかり押さえながらやっていく必要があるのかと考えております。

(Q 2) 北九州市は大きな資本で大きい仕事をやるということなので、もし知っていましたら少しこの場で教えていただきたいということがあります。それは、LPG や天然ガス採掘の技術は圧倒的にアメリカが技術水準が高いということ、皆さん催眠術にかかっているのかどうか分かりませんが、BSで「ガスランド」というテレビ番組があったのです。

それはアメリカがすごく深い土壌にガスだまりがあるということ、これは私の適当な推測ですが、地中1kmの深さにボーリングして経済性から横にボーリングを、これは400mぐらいとします。高圧のエネルギーはガスタービンでもって水や界面活性剤、塩酸など、必要なものを地中にばらまいてするわけなのですが、大味な加工のために、本来であれば横の圧力をかけるときに、下向きの穴だけであれば回収できるのですが、満遍なく穴をケーブルに付けているために、上の方は回収されないでいずれ上の方に向かってくるということで、非常に不経済なわけです。そうすると日本の技術というか、これから参入するビジネスはあり得ると思うのです。地中の深いところで、きれいに下の向き70度ぐらいに圧力をかけて浸透させるということで、その辺はご承知ですか。

(柴田) どちらかというとそれはプラントのメーカーさんの持っている技術だと思います。私の個人的な感覚ですが、確かに温泉が1億円事業か何かのときにありましたが、アメリカなどの企業は成功報酬型で温泉を掘られていて、出る量で契約金額が変わるというやり方をされています。今もそれがどうかというのにはありますが、結局それで必要以上にくみ上げてしまって温泉が枯渇してしまうという事例はあります。私は実際、北九州で温泉を掘った唯一の職員で、日本の企業を選んで温泉を掘りました。それはどういうことかということ、温泉の泉源を枯渇させない湧出量をしっかり守って湧出させていく。やはり日本は資源が非常に少ない中で、それを大事に使う技術はトップクラスだと思っています。そこにあるものを全部取ってしまうというやり方は日本では通用しないのかなど。答えにならないのですが、そういう取り組みを日本の企業はできているのではないかと思います。



2012年12月4日

アジアの環境都市

～循環型社会の構築～






北九州市環境局環境未来都市推進室
環境都市調整担当部長 柴田 卓典

北九州市の産業近代化の始まり



洞海湾
1901年 官営八幡製鐵所の移転
八幡市



12月4日
講演録

大気汚染・水質汚濁



林立する煙突



屋敷に積もった降下ばいじん



排水の流入



濁けたスクリーン

公害対策 ①



工場視察



大学教授による講演



自主制作映画『清空がぼし』



学習会

公害対策 ②



公害防止協定の締結



洞海湾の浚渫



公害監視センターの設置



下水処理場の建設

北九州市の公害克服



1960年代

➡

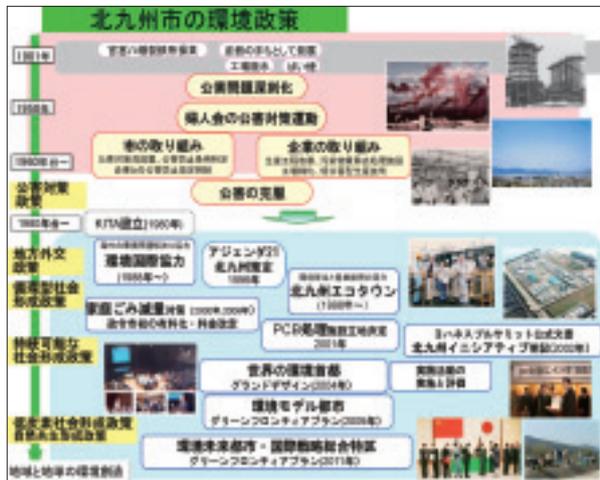


現在



➡





自然・環境と調和した『低炭素社会・飯田』づくり ～公民協働で進める新エネルギー利用の促進政策～

飯田市地球温暖化対策課課長補佐 田中 克己

講演録

1. 飯田市の紹介

皆さん、こんにちは。ただ今、ご紹介にあずかりました私は飯田市役所の地球温暖化対策課課長補佐の田中と申します。皆さま、ご多用のところこのようにお集まりいただいております。一説明者として本当に感謝を申し上げたいと思っております。それでは早速、飯田市の環境政策についてご案内を始めたいと思います。20分強くらいになると思いますが、お聞き取りいただきたいと思っております。

まず皆さま、正面にごぞいます風景をご覧いただきたいと思っております。南アルプス連峰の5月ぐらいの風景で、赤石岳、北岳等、日本でも有数の高い山々が諏訪湖に端を発して130kmにわたり、太平洋方面に向かって峰を連ねております。5月でもまだ冠雪しております。そして、手前からえらく高いところ、中途半端に高いところから写真を撮ったとお思われると思いますが、これは空撮ではなく、手前には中央アルプス連峰がございます。駒ヶ岳等を主峰とする中央アルプス連峰がございまして、これも大体3000m級です。この2つの山が大体、諏訪湖に端を発して太平洋側に平行に走っていて、真ん中を天竜川が流れております。天竜川は大体、この絵でいくと、ちょうど黄色い字が真ん中を走っておりますが、大体左から右に向かって谷底を走っているイメージになり、こう見るとあまり起伏がないように見えるのですが、実際現場に行くと非常に起伏が多くございます。スライドのちょうど政策の「策」という字の下辺りに天竜川がちらっとのぞいているのですが、ここの標高が大体300mと言われております。そして緑色の手前から河岸段丘がのぞいているわけですが、天竜川に向かって川が幾つも垂直に交わって山の水が流れ込んでおり、天竜川自体も河岸段丘を形成しながら、かつ天竜川に流れ込む川も、また河岸段丘を形成しています。段丘が流れ込む川によって遮られて、舌状段丘といわれているよ

うですが、べろ（舌）のような段丘が幾つも天竜川に向かって突き出すような複雑な地形をしており、天竜川の川底300mぐらいに対して、この段丘の上にある飯田市役所の標高が550mくらいということで、ぱっと見ると200mも標高差がないように見えるのですが、起伏の固まりのような非常に特徴的な地形です。

こういう非常に特徴的な地形、かつ、東西を両アルプスに遮られて、飯田という所は非常に固有の文化というか、さまざまな独自のものが今なお息づいている町です。そういったところから環境政策を簡単に触れさせていただきたいと思っております。

飯田市のご紹介ですが、左上の古文書の地図をご覧いただきたいと思っております。これは江戸期の地図と言われているのですが、飯田は最も古く名前が登場するのは鎌倉期の文献です。先ほど私は、舌状段丘と申しましたが、下に向かって段丘が2本伸びているのがお分かりいただけると思いますが、当時も今も街区、町割りはほぼ変わりございません。昭和22年に大火に遭っていて、右下の写真のように燃えてしまったわけですが、町割りはそのまま残っています。

もう一つ申し上げたいのが、飯田という土地の名前についてご説明したいのですが、古来は、書いていますが「結田」と書いて「いいだ」と言っていました。これは何かと申しますと、世界遺産である白川郷で、茅の屋根をふき直す作業を「結」と呼ぶとお聞きしています。大勢の地区の方々が出労されて、みんなで協働作業をするのを中部地方では「結」と呼んでいるようですが、飯田はもともと結田と申しまして、もうお分かりいただけたと思うのですが、みんなで出労をして、みんなの田んぼを起こすと。いかに古くから協働作業が地名になるほどの土地であったことがお分かりいただけるかと思えます。みんなで田んぼを作っていたということです。かつ、平らな所が少ないので、本当にけんかをしないように、けんかをするとう全体の生産性が落ちてしまいますので、昔の人はそれほどおぼかでもござい



ませんでしたから、あるものを上手に使うという知恵も持っていました。例えば、干し柿を干して全国に出していく、今日では市田柿と呼ばれて、比較的皆さんに召し上がっていただくようになりましたが、昔は農家の保存食でした。お菓子だったわけですが、本当にもともとは素朴なものなのですが、あるものを上手に使うって暮らしていくという知恵の中に、太陽光を使うという知恵もありまして、太陽熱温水器などを昔から屋根の上に載せているような土地柄でもありました。

2. 地方自治体を取り巻く状況と課題

今日の飯田市、あるいは自治体を取り巻く状況について少しご説明したいと思います。皆さまは自治体関係者の方、あるいは研究者の方が多いと思うのですが、地方自治体を取り巻く環境は非常に厳しい状況となっています。これは飯田市ベースで申し上げておりますので、大都市圏、あるいは本当に右肩上がりでお成長していらっしゃる都市の皆さまには当てはまらないかもしれませんが、飯田市の状況としては、非常に厳しい。イメージを見ていただいても、飯田市が真ん中にあった場合に四方八方から困難な課題がやって来ているわけです。ただ、その向かう先は何か一つという、やはり地域の持続可能性をどのように確保していくか、これが一番大事なわけです。そのためには何をするかというと、今ある資源の利活用、取りあえず実は自分の手元には、まだ使っていない資源がまだまだあるのではないかという課題意識の中から、今ある資源を最大限利活用することが割と飯田の人々のものの考え方から自然に出てくるのです。それで真ん中に書いてある行政に加えて、多くの主体の皆さんがまちづくりや持続可能性に主体的に気が付いていただいて、自分ができることに積極的に参加していく、こういう社会の仕組みをどう作っていくのが今日必要とされるのかということが、我々の入り口の課題意識です。

ですから往々にして飯田市の場合、こういう席で

お話をさせていただくことがままあるのですが、環境政策ありきでは実はなくて、平成9年、いやもつと前、元をただと昭和60年代から地域づくりに真剣に取り組んでおりまして、その中の一つのアイテムが環境政策だったということなので、環境政策はあくまでも手段にすぎないのが1つの特徴だと思います。

3. 飯田市のまちづくりのテーマと目指す都市像

これは簡単にまとめ過ぎて分かりにくいのですが、真ん中にくるくる図が描いてあります。言葉の選択を雑にしてしまっているのですが、切り出した話をするると例えば「自然環境の保全」から回る理屈をご説明しますと、飯田市が目指すものは、自然環境の保全は今ある自然環境を良好な形で次の世代に受け渡していく必要があると。きちんとお米が採れて、きちんと果物が採れるのが飯田のアイデンティティでもあります。これが経済の自立にきちんとつながること。それが結の田んぼである飯田の地域性を、一層育むような形で協働が推進されること、それが文化と言っていますが、飯田市の場合、「環境文化都市」という言葉を都市宣言していますが、なぜ公害のない町が環境を目指すかということ、飯田の地で環境が文化として語られるまで頑張っていこうではないかという掛け声です。環境が文化として語られて、さらに向上へトリガーになっていくような都市の姿を描いているわけですが、これが第5次基本構想基本計画において定めている飯田の目指す姿です。

飯田市の新エネルギーの政策年表は、このような形になっています。後ほど、またお手元の資料を、ゆっくりご覧いただければと思うのですが、お気付きいただきたいと思うのは、飯田市が単独でやっている環境政策は非常に少なく、せいぜい太陽光パネル、ペレットストーブやボイラーに補助金を出す程度です。あとは、みんな市場のプレーヤーの方々におんぶに抱っこ申しますか、そういうものが良好な形で環境政策に結び付いているということで、



環境分野で持っている予算は他都市に比べると非常に小さい状況です。本当に大きなハード事業は、飯田市はあまり環境政策の中では志向されていなくて、むしろ地域の地域づくりの一環の中で、地域の持続可能な環境づくりをどうするのか、それぞれの気付きが小さな事業になり、だんだん輪を広げて伝播していくのが飯田スタイルなのかと思っているわけです。そこで、われわれは今、一番下に書いていますが、きちんと公民協働のルール化を図っていくべきだ、これは7月1日からのFIT制度の導入に伴って、いや応なく市場ビジネスの中に投入されることになり、お金が絡んでくるものなので、公民協働のルール化、それから新エネの促進の導入のための条例を作ろうと思っているのですが、公民協働をベースとして公共が何を行い、市場に何をお任せするか、そしてそこで提供されるサービスに公共品質をどう確保させるかを狙いとした条例です。よくありがちな新エネ掛け声条例のようなものではなくて、実際に機能する働く条例として、この4月1日に施行を予定しております。後で説明させていただきます。

環境モデル都市の話は省略させていただきますが、今日も富山市、北九州市がいらっやっていますが、いずれも同じ環境モデル都市で、その先に進んでいらっやる都市の皆さまもいらっやいますが、現在飯田市では環境モデル都市ということで頑張っております。

4. 飯田市が目指す協働とは

飯田市の特徴的なものが、協働性であることを環境モデル都市のレビューの中でも言われていますが、では飯田市が協働で目指すものについてご説明しておきたいと思います。飯田市は、公共と私的領域を結構真剣に考えてきました。例えば、飯田市内で作った木質ペレットをガソリンスタンドで売っていただきたいとお願いに上がりましたら、「いや困る、そういうものを売られたらガソリンが売れなく

なってしまうではないか。それは君が市役所の人間として言っているのか、それとも木質ペレット屋の手先で営業マンとして言っているのか」ということを言われてしまうわけです。でも僕たちとしては、市場の中でCO₂削減を進めていかなければならない。では、公共領域と私的領域は何なのか、これを真剣に考えてきました。

ここでは、そういったことのルールをまとめていくわけですが、我々がかねて言っているのは、国・県・市という形、あるいはその下の住民の垂直的な協働関係はもう限界があるのではないかということです。国のやり残しを県、県のやり残しを市、市のやり残しはどうするか。「おばあちゃん、あなたが雪かきをしてください」ということになってしまうわけです。雪かきできない方もたくさんいらっしゃいますし、その人の本当の痛みは本人にしか分からないわけです。ですから、僕たちが志向するものは、垂直的な協働関係ではなくて、本当の意味での住民参加をして、この地域は雪がかけない地域でいいのかという課題意識をみんなで共有化して、みんながこの地域をどうにかしていこうという、みんなが持つ公共マインドにどういう形で火を付けていこうか。こういう取り組みを真剣に進めております。

真ん中に書いていますが、あらためて公共が担うべきことは何なのだろうと考えるわけです。そうすると見えてくるのは、行政だけではないということです。これは、垂直的な関係性の中からも公共の担うことは、行政だけではなくてみんながやってくださいね、的な言い方もあるのですが、そうではなくて、僕たちがやらなければならないことは何だという問題意識が、水平的な協働関係を模索していく中から出てくるということなのです。特にそのことが顕在化しているのが、7月1日以降、電力固定価格買い取り制度が始まっているわけですが、さまざまな方が発電事業に参入してきます。これで地域の自然資源が経済原則でどんどん侵奪されていってしまう状態は、地域としても捨て置けない状態です。や



はり地域の方々が優先的に地域の資源を使い、そこで発電した電気が地元の変電所に入れられれば、その電気は地元の電気になりますから、地元の資源を地元の人が使って、地元の変電所に電気を入れることで、お金も地元に入って電気も地元で使える、こういうメカニズムをどう作るかが今のわれわれの協働の中の、一つのエネルギーという点からの課題なわけです。これを協働という関係性の中からどう達成していくのか、これが我々の今取り組んでいることで、新しい公共の活動枠組みを作らなければいけないという問題意識に結び付いているわけです。

これを進めていくと、下から2つ目の星に書いていますが、飯田市がここを進めるに当たって、実はほとんどお金は出していません。政策的なツールをきちんと構築することで、市場のお金がぐるぐる回ることが分かってきています。これは飯田市の経験知として分かっています。なお、これを促進的、支援的な形でどういう行政が支援的な政策を打つか、市場のマネーの動きに非常に影響を与えることも分かっています。これは飯田地域限定ですが分かっていますので、公共品質、あるいは協働性に加えて、ローカルなファイナンスをどうとらえていくかが、もう1つの視点になってくるということです。

公共の面的イメージは、2次元平面で考えるわけですが、地方自治法上、公的領域は当然、市の直営領域としてあって、その外縁領域として公共的領域があるとわれわれは考えています。地方自治法でも実は公共的という用語はたくさん出てくるのです。ただ、公共的という言葉についての明確な定義がありません。地方自治法上少し残念なところなのですが、我々は公共的領域と私的領域のあいまいな線を、なるべく公共的領域に引っ張り込もうというプロセスを並行して行っております。さらに今、飯田地域で活動していただいている公共的プレーヤーを、どういう形でさらにパワーアップさせるかを考えているわけです。それを支援するのが3月に制定

し、4月に動かす条例ですが、なるべく市場のメカニズムを動かして、その市場のメカニズムが公共品質のサービスを提供されるのだけれども、どういう形で市が介入したらいいのか今まで模索してきたので、集大成のような形で条例化するわけですが、それによって相互の関係性の中から全体として公共の総量が高まれば、これほど暮らしやすい世の中はないと思うわけです。できるだけそんな地域社会を作っていきたいというわれわれの願いがここに込められているということです。

5. 公民協働プラットフォーム（市場資金活用型）

お金のことを少しだけご説明させていただいて、少し難しくなるので簡単にご説明するのですが、市場資金の活用型ということで申し上げているのですが、黄色い真ん中にあるのが一つの例で、「おひさま進歩エネルギー」とお考えください。この方々が公的領域、太陽光の普及や域内での電力自給、FITのマネーの財貨循環を地域で行わせることといった部分は、協働領域だという形で飯田市が公募するので参入してくださいと要項を定めています。そうすると、要項で定めた公共スペックをクリアした人たちがどんどん手を挙げてくるのですが、飯田市は審査委員会を作り、この中で最も公益性や要項の定めるスペックを一番具備している1社選んで、そこに対して支援を行う形を取っています。そうすると事業者自体は市場ビジネスで動いていますので、ここに対する地元の金融機関からのローカルな形での、プロジェクトファイナンスの小型版みたいなものが動くようになっています。特に「おひさまゼロ円システム」では、小さな規模のプロジェクトファイナンスが動き、銀行からのマネーが動くと、銀行のお金が流れたことが一つの与信になってファンドマネーも流れます。さらに、ここに市が補助金を出したりという形で、さまざまなエクイティを持っていくわけですが、これをすることで、あるいは配当の配分の順序を工夫したりすることで、新しい与信はどん



どん作り出すことができるのです。こうすることで市場のお金の円滑化が、行政がお金をほとんど使わずに動いています。ちなみにここで「おひさま進歩エネルギー」に出している補助金は、個人の方が太陽光を載せるのと同額をおひさまさんが載せてくださった場合に出しているの、別に「おひさま進歩エネルギー」に優遇して出しているものではないので事実上お金を出していないのと一緒ということです。

6. 新エネルギーの取り組み

飯田市の固有の取り組みが左です。真ん中が「おひさま進歩エネルギー」の、保育園に付けていただいた取り組みです。中部電力との協働で、震災前、21年の1月でしたが、メガソーラーいいたを公民協働の枠組みの中で設置することができました。

「おひさま進歩エネルギー」との協働性は、もう皆さんご存じかもしれませんが、いろいろな所で取り上げられているので簡単にご説明します。市民出資で集めた意志のあるお金を、「おひさま進歩エネルギー」が公共施設の屋根等に載せていただいて、そこで地元の電気を作り、そこで地元で財貨循環を起すという形で、つい先だって環境大臣表彰をいただきましたが、本当に行政の関与がうまくいった1つのパターンかと思っています。お金は全然出していなくて、せいぜい屋根の行政財産の目的外使用を行った程度ですが、非常に協働性がうまく確保された形で動いています。これも飯田地域に存在している独自の独特なソーシャルキャピタルというか、人的資本、地域全体のそういう総量が事業を成功させているのかとを感じるわけです。

さらに住宅用に展開したのがおひさまゼロ円システムで、初期費用0円型で展開しているものです。事業スキームは、これも一緒ですが、やはり地域の中での信頼関係、「おひさま進歩エネルギー」がやるなら大丈夫でしょうという、地域での非常に大きな信頼関係があって、パネルを置く人、ここに投資を

する人全体が「おひさま進歩エネルギー」に向かうような流れができてきているということです。

そして中部電力との協働で行ったメガソーラー飯田ですが、3つのお初があります。まず管内1号機、もう1つが内陸地での初の展開、もう1つが自社所有地以外での展開です。これは、あまり例がないと思うのですが、その仕組みはこちらです。一点集中的なご説明をすると、先ほど申しましたが、行政財産は公用、または公共用に使えると地方自治法上書いているのですが、公用は先ほど言った直接利用なのですが、公共用は、不特定多数の者による一般的・協働的利用、市民による一般的・協働的利用がされればいいと、これが公共用だと定義されているわけです。飯田市はここに目を付けまして、公共用で使うのだったら、別に市が独占的に自分のやつを使わなくても、自分で自分のものを置かなくてもいいので、中部電力と公民協働事業協定を締結してこのパネルを置きました。この電気は、中部電力には電気事業法の適用がかかっている所以で均等に給電しなければいけませんし、あるいは拒めないの、実質的には置いたら必ず地元で給電をしなければいけない義務があって、普通の八百屋さんや訳が違うわけです。そういうところを踏まえて、一定の公共性を法律上擬制しまして、公共用途ということで行政財産を使うという、これも先般、三重県など様々なところからお問い合わせをいただいているのですが、公共用途という形で協働性の中から行政財産を使う、これも恐らく先駆的な取り組みかと考えているわけです。

まとめますと、「おひさま進歩エネルギー」には飯田市の中に分散型のパネルを作っていただいて、地元で1.5MW級以上のグリーンな電気の発電に尽力していただいています。一方で中部電力は、先ほど申しましたように1MW分の集約型の発電設備を、日陰などで太陽光パネルが置けないなど、様々な事情で置けない方のためにも、地元で専用の電池を置いていただいて、これによって地元の変電所以



下のレベルでの電気なので、逆流しませんので、特別高圧に電気が戻って区域外に逃げていってしまうことがないので、地域内の電力の自給率をかなり向上していただいている、電源的にもグリーンかつ安定的な地域をつくり出すことができたのかと思っているわけです。

これは極端な2つの例ですが、これ以外にもたくさんプレーヤーの方はいらっしゃるのですが、さまざまな主体が飯田地域の公共空間を担う姿は、これが代表的な形として見せているのかと思っているわけです。あとは少し駆け足になってしまうのですが。

飯田地域には、地元製の木質バイオマスの工場があり、これも篤志家の方々ら社の共同出資で動いている企業があります。これを障害者の授産団体のNPOが需要先まで配っていただいています。これも多様な主体による協働の一例かと思っています。

それから小型水力発電を、住民団体を事業主体に据えた形で、今、事業展開をしています。これも行政がやるのではなくて、地元住民の方々に立ち上がっていただく。これもやはりまちづくりへの一歩になりまして、上がった電力収益と発生した電気が地元に戻ってきて、その余剰収益で住民たちがやりたいことができるような、行政ができないところま

でできるような社会を作っていきたいということで、今その支援に関する制度も作っているわけです。

7. 今後の政策の展望

その条例が、最後のご説明になるのですが、こちらです。公民協働領域をどのような形で動かすかということ条で規定しまして、さらにその条例自体もファイナンスに対する与信になるような条例づくりを進めているわけです。これをするによって、飯田地域で良好な公民協働関係性が成立して、さらに今度は外からのものも入ってくるような地域づくりにつながるような作り込みをしているわけです。今は条例の内容まで議会に提出していないので申し上げることができないのですが、これが骨格です。またお目通しをいただき、恐らくこれも例のない取り組みかと思っておりますので、こけるかもしれません。うまくいくかもしれませんので、またご来場の皆さま、見守っていただきたいと思っています。少し長い話になってしまいましたが、以上、飯田市のご説明に代えさせていただきたいと思っております。ご清聴ありがとうございました。

質疑応答

(Q 1) 筑波大学の内山です。大変興味ある活動、非常に参考になります。新しい公共性として協働的な活動はますます重要になると思いますが、実際にそれを行うと横のつながりは非常に大事だとおっしゃっていましたが、当然、地方自治体の中でも横のつながりは極めて大事になってくると思います。そういう点で従来の縦割り行政をどう飯田市では改めて横のつながりを充実するとか、そういう体制を作っているのかについてご説明いただけますか。

(田 中) 私が先生に申し上げるのは非常に僭越で

すが、重要な視点かと思っております。私は実は温暖化対策課の課長補佐と温暖化対策係長を拝命しているのですが、飯田市は別に環境課があり、CO₂削減政策は当課でエネルギーもやっているのですが、全部を私一人が統括しています。それなので、私は少なくとも温暖化対策に関する政策については全部コメントができます。貸自転車の制度から始まって、EV車の貸し出しの制度から、細かくあそこには申し込み手続きで書いてくださいなど、そういうことまで全部私は分かるのです。やはり一つは、これは語弊があるかもしれませんが、できるだけ規模



が小さい方がいいと考えていて、それはエネルギーも一緒です。都市の周りで分散型の小規模なものを作った方がダウンにも強いのかということと同様で、小規模である程度、その場に即した形での決定、それから実行ができていくような体制が大事なのかと思います。飯田市の場合人口が10万規模です。ちょうどそれがうまくいっているのかなと感じています。大都市の場合だと私どもの及びもつかないような大きな組織です。その辺をどのように現場に即してきめ細かな対応を取っていくのかは、課題になってくるのかと感じています。

(Q 2) 藤野といいます。国立環境研究所に勤めております。おひさま進歩や小水力の話をしていただいたのですが、エネルギー自立に向けたビジョン、目標、その辺も教えていただければと思って質問しました。

(田 中) 今日、入り口でもお配りさせていただいているのですが、飯田市としまして環境モデル都市行動計画が2025年で切れますので、その先どういう形で新エネルギー政策を進めていくかの方向性を打ち出して、ポスト環境モデル都市行動計画のロードマップを作りました。入り口の脇に積んでいるのでご覧いただければと思います。飯田市としましては、当面2030年ぐらいの段階で、つまりこれはリアの新駅ができるころですが、このときまでに電力の自給率は12%位を一つの目安として掲げているところです。これはもっと高い数値を掲げることもできるのですが、飯田市の場合、割と地元の人たちに動いてもらって、地元でやっていくにはどうしても合意に時間がかかるので、大きなものをぼんぼんと置くというよりも、地元で地産地消、域産域消につながる形でやっていくと、このくらいの速度しか無理なので、あまり数字的には野心的な数字とも言えないのですが、飯田市に見合った形では、電力の12%くらいをやってみようではないかという形で目標として据えています。

(Q 3) 国土交通省国総研の藤岡と申します。先

ほど、おひさま進歩エネルギーということでモデル的にご紹介いただいたのですが、出来上がった形は先ほどのように素晴らしい形だったかと思うのですが、あれに至る過程で、恐らく先ほど結というお話もあったように、固有のコミュニティのソーシャルキャピタルを生かしたプロセスがあってそこに至ったのだと思います。ですから、そのプロセスのポイントのようなものを教えていただけますか。

(田 中) 実は、そこが一番難しいところで、今本当にさまざまな大学の方や研究者の方に入ってきて、ソーシャルキャピタルも何とか型、何とか型があるようで、飯田市のソーシャルキャピタルは一体どういうものなのかを調べていただいているのですが、正直申し上げまして分からないのです。ただ確実に言えることは、これは統計調査を取った段階で出てきているのが、どうも40～50歳ぐらいになると住んでいらっしゃる方がコミュニティに向かう目が強くなるというか、それまでは逆に他の都市と比べるとコミュニティに向かう目は希薄なのです。どうもそれは、おやじが地域で役をやっていた代替わりがそのぐらいの子供に年齢が変わってくると、コミュニティバイアスと僕たちは呼んでいるのですが、徐々にコミュニティバイアスがかかるのではないかと見ているのですが、そのくらいになると加速的に地域に参画する割合が高くなってきます。それがなぜそうなるかは分かりません。それから、向かった先がさまざまな形で具現化しているわけですが、それも一様ではないのです。ただ、飯田地域が何かよく分からないのですが、40～50歳ぐらいになると、「おれらが地域を背負わないといけない」という気持ちにさせるものを何か持っているようです。その1つは、例えば新宿の駅を降り立って雑踏の中で、自分とコミュニティのことを考えることはあまりないと思うのですが、飯田地域にいとやはり、我々くらいの年代になると、この地域はみんな共通のように背中にすしっと来る感じがあり、僕たちが何とかしないといけないという思



いをなぜかみんな抱くようになるのです。何かそういうものも1つのきっかけになっているのかと感じていまして、そういう人々に現に多く支えていただいている感じは、担当としては受けているところです。

(Q 4) 農研機構の柚山です。飯田市にはオンライン、オフラインの知人がいまして、今日は熱血の方がやって来るという情報が入っていて大変楽しみにしていました。お伺いしたいのは、田中さんのような市役所で、いろいろな人との協働で世間が言うところのスーパースターを生み出す、思い切り働き場、活躍の場があるわけです。それを作り出すことができている基盤は何なのでしょう。質問の背景は、つくば市役所のAさんに大スターになっていただきたいという思いからです。

(田 中) 大スターという自覚がないので、いかにお答えしたらいいか迷ってしまうのですが、市長に時々、施策の説明をするのですが、市長が困惑気味

にこぼすのが、「職員が言うことを聞かない」と言って困り切っている姿をよく見ます。やはり1つは、飯田の地域性があると思います。それはやはり、自立して僕たちがやっていかなければいけない気持ちは人一倍強い地域だと思うので、県庁からも遠いですし、山の中にある市なので、僕たちがきちんとやっていないとこの地域は駄目になってしまうという気持ちはみんな人一倍持っていると思います。先ほども申したのですが、誰かが言って学ばせるものではなくて、地域から肌から浸透して入ってくるような感覚で、みんな職員は持っていると思ひまして、決して私はスターでも何でもなくて、私よりも本当にすごい、存在感の強い先輩はたくさんいますので、それも1つの地域性の表れなのかと思っています。できるだけそういうものはこの地域でこれからも保っていく必要があるのかと皮膚感覚で感じております。お答えになっていなくて、申し訳ございません。



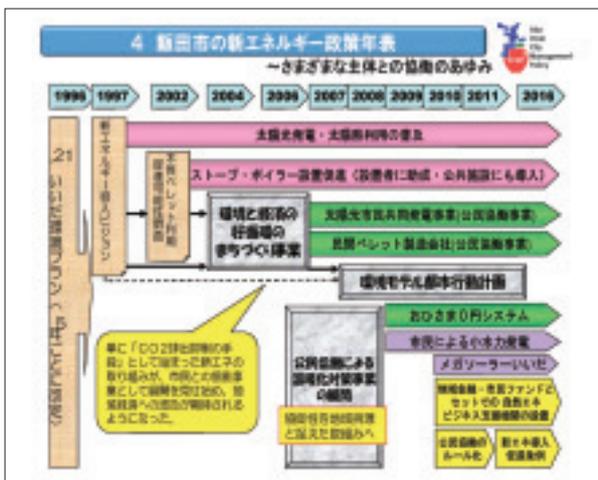
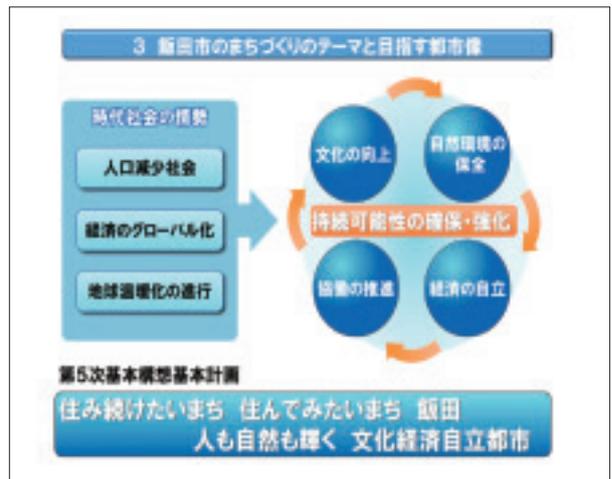
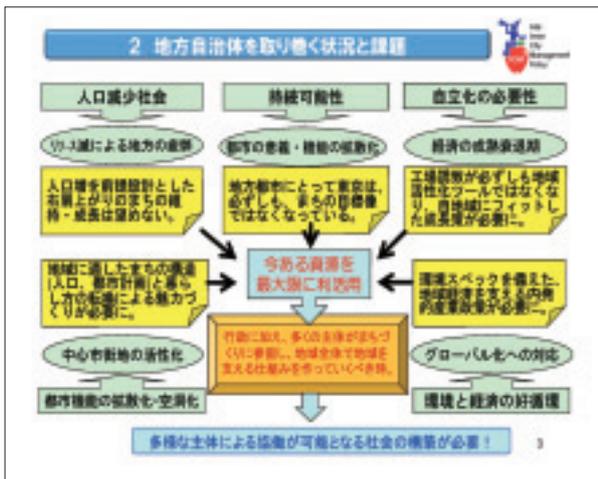
自然・環境と調和した『低炭素社会・飯田』づくり
～ 公民協働で進める新エネルギー利用の促進政策～

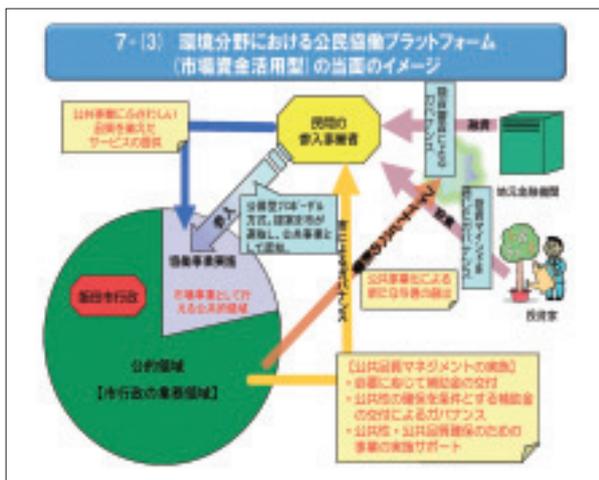
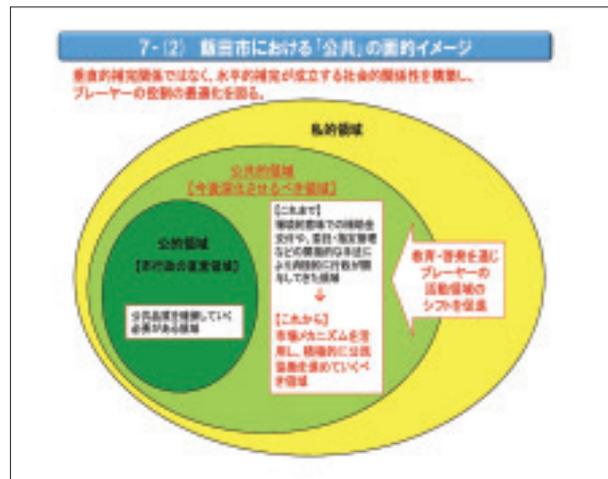
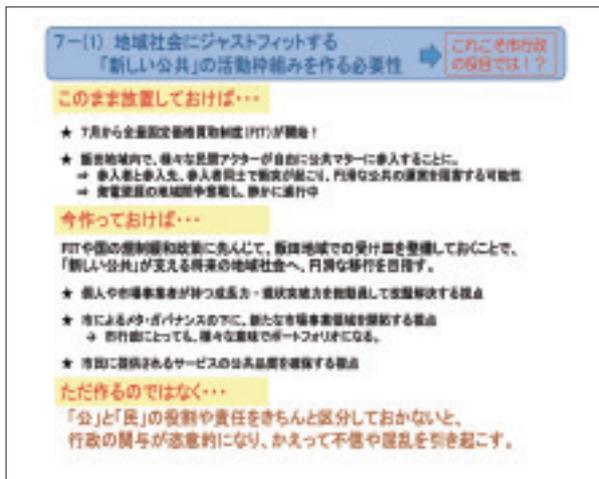
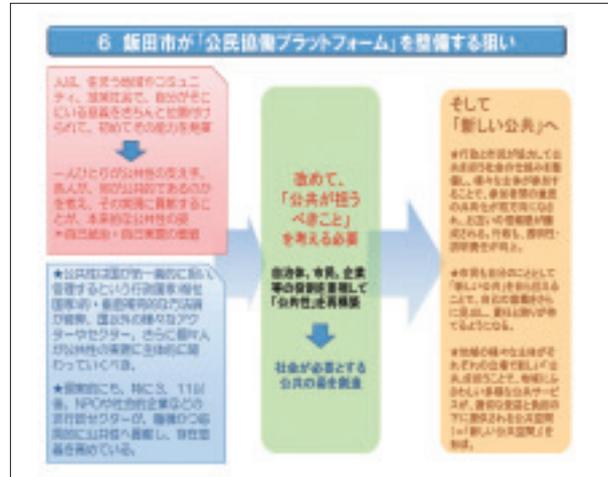
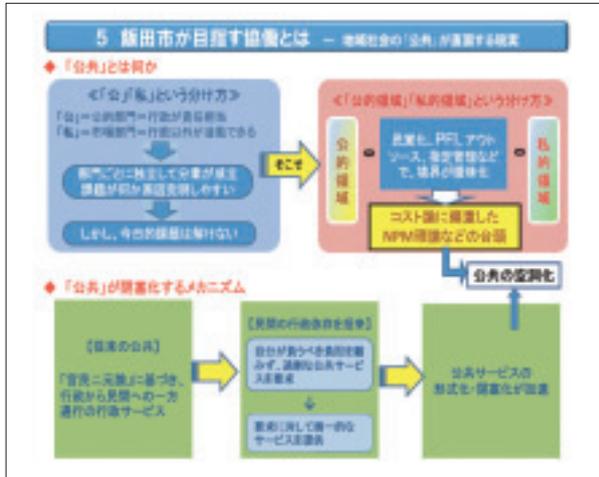
飯田市 地球温暖化対策課
課長補佐 田中文己

1 飯田市の紹介

飯田市の概要、3千メートル級の南アルプスと北アルプスが景観に織り込まれ、自然の美しさが際立つる山に囲まれた盆地。静寂の谷間で、2007年まで農業と「高い山」の谷と表裏一体の盆地。今では都市と緑豊かな山並みの市街地が広がる。この谷間に、山の麓から、谷の麓からの谷間に、自然の恵みを受けながら、今も生活の中に生きています。

- 人口 106,394人(平成22年国勢調査)
- 面積 21,870平方キロメートル(平成22年国勢調査)
- 人口密度 4,863.9人/平方キロメートル(平成22年)
- 最高峰 21,870メートル(平成22年)
- 年間降水量 約1,500ミリメートル 日照時間 約1,500時間
- 最低気温 約-15.0度(平成22年)
- 最高気温 約35.0度(平成22年)
- 気候 平均気温 11.7度(平成22年) 年間降水量 1,500ミリメートル 年間日照時間 1,500時間





12月4日
講演録



8 飯田市の新エネルギーの取組み (2) 森のエネルギー

公民協働による木質バイオマスの利用拡大

林業活性化と地域活性化の両方のハイブリッドな取組 (2006年～)

■木質バイオマスの利用
 システム・モデルの構築
 - 住や産業用薪炭供給体制 → 2010年
 産業用入産物の1/2以上を2015年
 - 公共施設への供給体制導入 → 15年
 - ボイラー導入 (高圧・中圧・低圧) 2015年
 - 木質バイオマス発電事業
 - 2006年、飯田市林業活性化による「新エネルギー利用促進」計画
 - 林業活性化計画100トン

■取組の事例
 - 住や産業用薪炭供給体制 → 2010年
 産業用入産物の1/2以上を2015年

■木質バイオマスの供給体制
 - 単品での供給の仕組みが整っていないこと、
 - 林業と林産物の関係が整っていないこと、
 - 高圧・中圧・低圧が混在し、高圧・中圧が整っていないこと、
 - 供給体制の整備や整備の進捗が必須であること、
 - 設置する低炭素化事業があること、
 ⇒ 国庫による一定の財政支援が必要化要件あり

地元産材の利用拡大

21世紀環境共生型モデル産地
 のんこ産地のエコハウス
 2010年4月オープン

■地元産材100%の環境4段階
 ■ECOカーボン
 ■FSC認証フローラー
 ■国産材
 ■エコハウス建設費 建築・中修・修繕
 3割削減の目標
 ■エコハウス建設費
 3割削減の目標
 ■エコハウス建設費
 3割削減の目標
 ■エコハウス建設費
 3割削減の目標

■毎年4度、1万人の来場者あり

8 飯田市の新エネルギーの取組み (3) みずのエネルギー

包蔵水力(上位10県)

電力消費

メガワット単位の1400箇所分の包蔵水力

■ 包蔵水力 (上位10県)

■ 包蔵水力 (上位10県)

■ 包蔵水力 (上位10県)

小水力市民共同発電事業による地域の活性化

Point

・ 地域の活性化に必要不可欠な小水力
 発電機から電力を生み出すことにより、
 ・ 地域活性化
 ・ 地域活性化

小水力発電を協働により取り組む意義

一地域にある資源を活かし、住民自ら地域の持続可能性を高める地域へ

- 【自然環境と共生】
 - ・ 地元で行われた自然環境の電力供給の質を向上させ、
 地域で利用することで、自然環境の電力の供給を確保。
- 【まちづくり】
 - ・ 住む地域の自然資源の活用による発電機を設置することで、
 地元住民の関与意識を高め、地域活性化を促進し、「新しい顔」を創出。
 - ・ 地元住民が事業主体となることで、発電機設置地域へ1円
 による発電収益が入り、自主的に地域開発事業が可能に。
- 【産業の振興】
 - ・ 発電事業として成立させることで、地域内資金循環や土木事
 業の振興に貢献。
 - ・ 発電機には再生エネルギーの自立性の高い地域を創出。
- 【制度改正への対応】
 - ・ 新設がない中で既存のみで、自治体の不備を解消し、
 法的整備を通じてより良い電力供給体制づくりに貢献。
 - ・ 国が定めた再生エネルギーの社会実装を行うことで、自治
 体単位での再生エネルギー産業の振興の必要性を訴える。

9 飯田市の新エネルギー政策が目指すもの

1 分散型エネルギー供給は、分散型でなければならない

- 自然エネルギーの活用は、地域が自ら決定権と責任を持つこと。
- ユーザーと協働し、地域にフィットした画期的な企業モデルを創出すること。

2 地域社会の中心に、自然エネルギーを共同活用するシステムが必要である

- 市民・民間・行政の協働による地域開発が基本。

市民
 地域エネルギーの適正利用の推進、この事業への参加

民間(事業者・金融機関など)
 エネルギー事業のローカル・ファイナンスの創出、地域内の経済循環への貢献

行政
 総合的支援パッケージの構築・運用、インセティブや税制優遇等の創出

10 環境モデル都市・飯田の紹介 (1) 飯田市環境モデル都市行動計画の概要

2050年 地球温暖化防止目標達成の達成率100%
 2030年 地球温暖化防止目標達成の達成率70%未満

温室効果ガス排出削減目標

2030年 地球温暖化防止目標達成の達成率70%未満

2050年 地球温暖化防止目標達成の達成率100%

- 【2030年までの目標】地球温暖化防止目標達成の達成率70%未満
 - 再生エネルギー(太陽光・風力)の活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
- 【2050年までの目標】地球温暖化防止目標達成の達成率100%
 - 再生エネルギー(太陽光・風力)の活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進
 - 再生エネルギーの活用促進

地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望

筑波大学システム情報系教授 産学リエゾン共同研究センター長 内山 洋司

要 旨

福島第一原子力発電所の事故を契機にして、日本のエネルギー事情は先行きが見えない状況にあります。エネルギーは、食糧や水と同じように、人々の生活や産業活動に欠かせないものであり、それは安価で安定して供給されなければなりません。エネルギー政策基本法には、エネルギー供給の基本方針として、エネルギー安全保障の確立、環境問題への適合、市場原理を活用したエネルギーサービスが重要な政策として掲げられています。分散型エネルギー源として地域社会に導入される再生可能エネルギーは、エネルギー政策の基本方針を達成する上で期待されているエネルギーです。それには、資源、経済、技術、環境等から、再生可能エネルギーが地域社会において果たす役割を見極めることが大切になります。本学では、国ならびに地域の温暖化政策をマクロ的な視点からモデル化し、低炭素地域社会の構築に求められるミクロ的な温暖化対策である再生可能エネルギーの普及を技術、経済、社会面を考慮して定量的に評価できるモデルを開発してきました。本講演では、つくば市と茨城県を対象にして分析した太陽光発電とバイオマスエネルギーなどの導入評価と、地域経済影響の結果を紹介します。

講演録

ただ今、紹介にあずかりました筑波大学の内山です。本日は「地域『3E』モデルによる低炭素地域社会の展望」というタイトルでお話しさせていただきます。私はエネルギーシステム・評価タスクフォースの座長を務めており、ミッションとしまして、地方自治体における新エネルギーの導入の評価手法を構築することが仕事になっています。そうした視点で、本日お話しさせていただく中身は、つくば市だけではなく、もう少し広い範囲の茨城県を考慮してお話になります。

1. 茨城県のエネルギー消費量

皆さま、ご存じのように都道府県別のエネルギー消費量をこのように示してみると都道府県によって非常にばらつきが多い。非常にエネルギーをたくさん使っている県、特に東京都や大都市圏、大阪、名古屋は非常にエネルギーの消費が多いと。その周辺が、いわゆる工業都市になっていまして、産業部門のエネルギー消費の比率が非常に高いです。例えば茨城県だと産業部門のエネルギー消費が全体の7割と非常に高くなっていまして、これは千葉、神奈川、あるいは兵庫、そういった所も非常に高い比率になっています。何を言いたいかというと、要するに地方自治体のエネルギー政策は、それぞれの都市の置かれているエネルギー消費の動向状況を考慮して政策を作らなければいけないということで、どこの都市でも同じようなパターンのものできるわけではないこと、それぞれの特徴ある政策づくりが必要なこと、まず最初に述べさせていただきます。

これが茨城県と全国の部門別に見たエネルギーの消費ですが、どうなっているかというと、ここに示しましたように現在茨城県はCO₂排出量で4800万トン、これは全国12億1400万トンの約4%になります。そのくらいの規模です。ここにありますように、産業部門から何と75%のCO₂が放出されています。ですから、産業について茨城県が様々な対策を講じれば、ほとんどそれで解決してしまうわけで、民生や運輸、そういったところにそれほど努力しなくても大幅な削減はここに集中してしまうことになるのですが、それでは何のためのエネルギー政策、あるいは温暖化政策になるか分からないということで、地方自治体としてできることは、75%を除いた民生・運輸に集中せざるを得ません。そういう点で、そこからできる対策の結果は必ずしも全体を大幅に削減することはそれほど期待できないという状況があります。なぜならば、産業の活動は地方自治体がコントロールできません。これはあくまでも企業で判断して政策を作っているもので



す。もちろん条例でもって一部指導はできますが、その範囲にとどまります。

2020年度に向けて、政府の削減計画15%を茨城県にそのまま踏襲したとするとどうなのかということですが、産業部門の比率が高いために、実際には8.4%、政府が掲げている産業、民生・運輸、あらゆる施策を同じように茨城県に適用した場合は8.4%の削減になります。これは先ほど言いましたように、産業部門の比率が高いために、政府の15%は半分くらいまでしか達成できないというのが茨城県の場合になります。25%に対しても同じように計算してみると15%ということで、やはり政府の施策を茨城県で全て施行したとしても、県全体では15%の削減になるということです。

対策としましては、ある程度、民生・運輸部門に絞って、事業者に対しては様々な条例でいろいろ協力していただくということで、県はその施策を取っていき、どういう体制づくりが必要かということ、県民、大学研究機関、市町村、そしてNPO・団体、あるいは事業者、それから県の自治体が連携して、あるいは先ほど飯田市の話もありましたが、協働することによって低炭素社会の実現を図っていかねばならないかと思っています。そこで掲げられたのが茨城県の温暖化対策の施策体系でありまして、なぜ私もこれほどくどくど言ったかということ、実はこの施策のときの委員長をやられたものですから、そういう点でまとめてここで少し述べさせていただきます。

2. つくば市のエネルギー消費量

では、つくば市を見てみるとどうかということなのですが、先ほど言いましたように県では70%以上が産業部門だと。それに対してつくば市ですと、全体で206万6000トンということで、実は県の4%なのです。ですから覚えやすいのです。茨城県は国の4%、それに対して、つくば市は茨城県の4%のCO₂を排出しています。そうすると、つくば

市で排出している量は大したことないのではないかということになるのですが、そうは言ってもそれぞれの市町村になるとどこでも同じような数値になってくると思いますが、そのくらいの割合です。それから、排出しているのは何と54%が業務部門なのです。それ以外、運輸が20%、家庭が12%、産業が12%にすぎないということで、これは東京都と非常に似ています。東京都がまさにそのような構成になっています。つくば市の部門別の排出量を今紹介しましたが、エネルギー別に見ると電力が非常に高く43%、ガソリンである運輸21%、暖房等の灯油11%と、それ以外に都市ガスとかLPG等が排出源になっています。

つくば市はそれに対して「つくば環境スタイル」行動計画を策定したわけですが、その行動計画が平成21年5月に発行されています。この辺はつくば市からの説明があったとおりです。削減に向けた基本的な考え方としましては、エネルギーの需要面、供給面、森林等の吸収面を総合的に、つくば市の関係者の協力の下に遂行していこうというものです。

3. 産業連関分析を用いた地方自治体における低炭素3Eモデルの構築

それを踏まえて、私どもは地方自治体に役立つ評価モデルを開発しようということで、数年間にわたってモデルを開発してきました。そのモデルは「低炭素地域社会3Eモデル」ということで、基本的にはここに書いてありますように、国レベルのマクロモデルを政策の基本として、それがいかに地方自治体で実行可能になるかということで、左側に省エネ、いわゆる需要面、それから右側に供給面という形で分析し、地域レベルのミクロモデルと合わせて、これは運輸・民生、あるいは分散型技術を評価しながら統合化して、最終的に分析するという方法です。その幾つかの事例を、本日紹介させていただきます。一つは、つくば市の事例ですが、産業連関分析を用いた低炭素3Eモデルの構築です。



実は昨日も概略は説明したのですが、産業連関表というのは、ここにありますように、生産額が縦方向、横方向で一致しています。それに対して最終需要、右側のFと書いているところですが、それとベクトル、それから粗付加価値部門がバリューのVですが、それがあって、粗付加価値を合計したものが国内総生産です。ですから、日本の経済あるいは地域産業の経済を表しています。真ん中に内生部門といいまして、それぞれのマトリックスができています。ここに投入と算出という形で産業のマトリックスができて、日本の場合だとそれぞれ400部門に分かれて統計データができています。さすがにつくば市くらいになると、それまでのデータができませんので、大体30数部門ぐらいに分けて分析します。それで投入係数を作って分析するわけですが、結果として我々がそこから得られたデータとしまして、ここにある30部門程度なのですが、それに対して2005年の各産業の活動を金額で表示しています。

特徴的なのは、ここにある「教育・研究」が全体の生産額の20%を占めているということで、それ以外に商業、あるいは対個人サービス、そういうところがつくば市で際立った産業活動になっています。それを2030年まで推計してこのようなデータを作っています。この場合、経済成長によって値が変わりますので、経済成長が2.2%と1.2%の二つの場合で分析しました。

他の産業部門にどういう影響を与える、あるいは影響を受けるかというのを、影響力、あるいは感応度といいます。それを分析した結果がこれでありまして、ここにある「教育・研究」、いわゆる研究所が非常に感応度も影響力も高いと、これがつくば市の産業を活発にしている大きな理由になっています。それから「商業」もそれに次いで大きな効果を持っています。それから「対事業所サービス」はその次です。ところが、他の一般的な産業は非常に影響力も小さいし、感応度も大きくありません。というのは、ほとんど他の市町村、あるいは市外からこ

ういものが搬入されていることが理由になっております。そういう流れの中で、産業連関分析法によって、2030年のエネルギーの消費量およびCO₂排出量を部門別に推計したのがこの結果でありまして、圧倒的にエネルギー消費もCO₂排出量もBusiness as Usual、これまでのトレンドでいくと「教育・研究」、あるいは「商業」が際立っていることが将来も分かります。

つくば市のエネルギー別のCO₂排出構成を示したのがこの図ですが、ここにありますように「電力」が全体の58%近いということで、電力消費をいかに下げるかということがポイントになります。それから「ガソリン」、そして「都市ガス」に非常に依存しています。あと、この緑が「灯油」です。これに依存したところが非常にCO₂削減に対してのポイントになります。

つくば市は1人当たりのCO₂排出量を2030年で半減するという目標を掲げていますが、今の推計で、Business as Usualでいくと、現在250万トンぐらいのCO₂排出量ですが、経済成長が2%になると470万トンになってしまいます。目標を達成するためには経済成長が2%の場合で、268万トンのCO₂を削減しなければいけません。それから、1.2%で176万トンのCO₂を削減しなければいけないということで、この量は2%成長の場合、現在の排出量よりも削減量が多いということになります。そういうことで、つくば市はいろいろな施策を考えて、こういう施策の下にさまざまなプロジェクトを組んでいます。

4. 施策の削減効果

それについて我々が分析し、どのくらい削減できるかを概略推定した結果を報告します。まず、「低炭素化意識」分野で言うとトップランナーの技術です。家庭部門にはあらゆるトップランナー製品をつくば市に普及するという施策で分析しました。具体的には、こういったエアコンの使用から個別機器の



使用になっているので、それについてのトップランナーを導入します。それによって対策効果を調べました。2番目は低炭素の交通体系です。これは「モーダルシフトと自動車の省エネ」、それから低炭素の田園都市においては「ハウス栽培へのヒートポンプ導入」、実験低炭素タウンは「住宅と公共施設への太陽光発電導入」と、極めて技術的な対策だけで整理したのですが、今言った4種類を目いっぱい入れるとどのくらい減るのかを分析した結果がこれです。その結果、目標年経済2%のときに対して約20%が削減できると。それから1.2%に対しては27%が削減できるということで、現在ある商業化できる技術対策では、この程度が限界であると分かりました。次に、経団連の自主行動計画を基にして、部門別のエネルギーを徹底的にさらに取り入れて対策を立てるとどうなるかを推計しました。これが対策による効果です。その結果がこれです。先ほどの技術的な対策を含めて計算しますと、経済成長2%の場合で268万トン、1.2%で176万トン削減できる。これは経団連の自主行動計画第1期の約束期間ですが2030年まで同じ割合でそれを延長するという、かなり野心的な対策です。

以上、産業連関分析法のまとめですが、「つくば環境スタイル」で提案された環境政策の削減ポテンシャルは、ここに書いているように53万トンです。その内訳はこれだけです。これだけでは全体のCO₂削減目標はなかなか達成できません。そこで思い切って環境自主行動計画によるCO₂削減ポテンシャルを取り入れると、144万トンプラスになるということで、上記の二つの政策を合わせると年2%の成長で164万トン、1.2%で138万トンと、それぞれ目標の61%、79%となります。しかしこういう政策だけでは1人当たりCO₂排出半減目標は完全100%の達成ができないため、さらなる別の検討も必要ではないかと考えられます。

5. 茨城県における太陽光発電とヒートポンプのCO₂削減ポテンシャル

それからヒートポンプによる茨城県におけるCO₂削減ポテンシャルで、現在、茨城県においては太陽光発電が約11万KW導入されています。それから風力が8万8000KW、バイオマス発電が14万KW、中小水力が1万8000KW導入されています。これをさらに目いっぱい導入していくとどうかですが、ヒートポンプもご存じのように再生可能エネルギーです。それと太陽光発電の両者を同時に導入していきますとどうなるか。分析方法としては需要と供給をバランスさせて分析する方法を考えました。

時間の関係で簡単に説明しますが、これがヒートポンプを目いっぱい導入すると、地域別でどういう分布になるかというものです。右が太陽光発電の分布になります。その導入量は、ここに書いているように民生部門の36～39%をヒートポンプで削減でき、太陽光発電だと12～31%が削減できるという結果になっております。そこに高効率のエアコン、あるいはヒートポンプの給湯器を導入していくとどうなるかということを示したのがこれです。コスト負担がどうなるか現行で言うと、太陽光発電、ヒートポンプがない場合で、こういうコスト負担になっています。ほとんどがランニングコスト。それから青が設備コストです。ところが、太陽光だけを入れると設備コストが上がってきますので、その分ランニングコストが下がるのですが、トータルコストは増えてしまいます。ヒートポンプと両方入れると、ランニングコストは非常に安くなるのですが、全体のコストは現行よりもやや高い結果になります。まとめると、こういったことで先ほど述べたとおりです。

6. 茨城県におけるバイオエネルギー生産の最適化分析

それからバイオマスエネルギーの最適化分析。ご存じのようにバイオマスはカーボンニュートラルと



ということですが、そのカーボンニュートラルのものをどのように利用していくか、設備の建設費用と輸送費用がポイントになるので、それについての分析を行いました。これがその分析手法を示したのですが、基本的にはエネルギーチェーンを基に、それぞれのプロセスを分析するという方法です。分析方法は基本的にGISを使って行い、最適化分析で輸送費用の最適化問題を解いています。これがその解き方です。

推計したバイオマスですが、今回は稲わらと鶏糞、木質バイオマスを検討しました。県全体で得られる量はこれだけであるということです。そのいろいろな設置場所、最も設置できる可能性がある点を白丸で示しました。何カ所に設置するかということで1カ所、2カ所、3カ所、4カ所、5カ所と分けて分析を行いました。どういう結果になったかというと、設置場所を1カ所にした場合の費用は、当然、輸送コストが一番高くなってしまいます。設置場所を数多くすれば輸送コストが下がっていく傾向が、このようにそれぞれの資源ごとに分かりました。ところが設備コストを含めて計算しますと、1台を設置する場合が最も安くて、2~3台になると高くなってしまいうということ、結局、茨城県全体では1台設置するのが最もバイオマス資源を使うときの経済的な方法である。それでも全体のコストは収支が合わなくて、マイナスになってしまうということです。正味のCO₂の削減量ですが、先ほどは稲わらの場合ですが、これは木質系です。木質系の場合、1台設置すると採算は合うということになって、比較的稲わらに比べると採算のいいバイオマス資源だと分かります。鶏糞の場合も、ここに書いていますように、2台設置する場合が最も経済的だということ、採算も合っていることが分かりました。以上をまとめたのがこのような結果になります。

7. 新エネ大賞事例

他にもいろいろな分析方法を行って、その一例を

今回紹介してもらったのですが、地域における新エネルギーをどのように普及したらいいのかということで、いろいろなところで、いろいろな取り組みが行われています。私は実は新エネ大賞の審査委員長を6年くらいずっとやっているのですが、毎年審査をしている中から、これまで導入してきた良い事例を示したのがこれです。

これは九州ですが、以前賃貸マンションに太陽光発電を付けて、ここに住んでいる方々にその電気を使ってもらっている方法です。これは昭和シェル石油のCIS太陽電池を使ったシステムです。これは風力のメンテナンス、これを外に付けて少しずつ上がって行ってメンテナンスをします。そうするとタワーの中からメンテナンスしなくていいという、非常にいい方法です。これはダウンウィンドの風力発電システムです。プロペラを折って現場で組み立てるということで、搬送も非常にコストが安くなるメリットがあります。これは北海道ですが、木質バイオマスで完全にエネルギーを自給しているシステムです。東京都のスラッジ、これは下水汚泥を使って炭化して石炭火力の燃料に供給しているシステムです。

こういう取り組みは非常にいろいろなところで行われていて、中にはこの葛巻のように環境教育を町全体でさまざまなシステムを取り入れて広めている活動があります。そういった点で、経済産業大臣賞、あるいは資源エネルギー庁長官賞を受賞しています。その他軽井沢の地熱利用、これはホテル全部のエネルギーを自立するということで、地熱をフルに利用してそれぞれ経済的にも成り立つシステムを作っています。その他グリーン電力証書を導入した太陽光を普及するシステム、これはソニーですが、それを取り入れています。また教育面では、こういった非営利団体のさまざまな活動があり、いろいろ優れた活動は各地方自治体に数多くあるのですが、その中で幾つかをこれまでも表彰してきました。ご清聴ありがとうございました。

○講演者プロフィール



内山 洋司（うちやま ようじ）
筑波大学システム情報系 教授
産学リエゾン共同研究センター長

○略歴

1981年、東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻博士後期課程修了、(財)電力中央研究所経済研究所入所。1985 - 87年の間、米国電力研究所客員研究員。1987年、電力中央研究所専門役、1997年上席研究員。1995 - 2000年の間、東京工業大学大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻客員教授。2000年に筑波大学機能工学系教授、11年に同大システム情報系教授、12年から同大産学連携本部長代理、産学リエゾン共同研究センター長。文部科学省・科学技術・学術審議会臨時委員、経済産業省独立行政法人評価委員会委員(部会長)。(一社)エネルギー・資源学会副会長、(一社)エレクトロヒートセンター副会長。

○現在の主な取り組み、力を入れている事項

専門はエネルギーシステム分析、ライフサイクル評価。エネルギーシステムの社会リスクを資源、経済、エネルギー、技術、環境面から総合的に分析する手法開発とその適用研究を実施。また、地域社会における3E(経済、環境、エネルギー)モデル開発を行うとともに、環境省地球環境研究総合推進費プロジェクト「アジア低炭素社会の構築に向けた緩和技術のコベネフィット研究」の研究代表者として、国内外の持続可能な発展に向けたエネルギー・環境政策や新技術導入・技術移転の分析を実施。

○趣味

囲碁、旅行、読書

質疑応答

(Q 1) 藤野です。私も昔はと言ったら怒られますが、エネルギーのシミュレーションをやっている、内山先生はまだ着実にやられていて素晴らしいなと思ってお話を聞いておりました。つくば市は学術、教育、研究が付加価値を生み出す上で非常に大きな役割を占めている、または業務用の第3次産業に近いところがエネルギーの排出源になっているということで、また今後日本がどのようなサービスを生み出していくかということも考えると、投入量はあまり変わらなくても付加価値が高いサービスを生み出していく方向に、今までも何とか探そうとしていましたし、これからもそういう方向に行こうとしたときに、経済成長に合わせてどれくらいエネルギーを使うかという弾性値的なものについて、ある程度変化させていくようなシミュレーションもやった方がいいかということをおっしゃるのですが、その辺りについてコメントをいただきました

いです。もう一つは、バイオマスの方で場合によっては1台茨城県に置くのが効率的というところで、一方でバイオマスを集めるのは大変なので、適正技術というか、ずっとこれも小型で安くできないかとトライアルはあるのですが、その辺でこれくらい安くなるともう少し台数が入るというシミュレーションもできるのかなど、その辺を教えてくださいました。

(内山) まず前者ですが、業務部門も将来どのようにそれぞれの部門が発展するかは、推計が非常に難しい問題があります。そういう点で、ほとんどの経済指標は過去のトレンドをベースに将来予測するという方法を取らざるを得ません。我々もやむを得ず、それを取っています。そういう中で、つくばの環境モデル都市、つくば環境スタイルのさまざまな施策を目いっぱい取り入れるとそれがどれだけ削減できるかという推計結果を出したもので、恐らくそ



ういものである程度将来は分かるのではないかというのが一つですが、ただ、その中で分からないのは、やはり業務部門がどんな業務部門に変化するかが読めないということです。例えば、もっと省エネ型の業務部門が来れば、今、言った弾性値は小さくなるわけで、当然のことながらその分省エネが期待できますが、どうやってそういう部門を誘致するか、あるいは産業として発展させるかが一つの大きな課題になるので、そういう視点でのさまざまなこれからの取り組み、あるいは自治体の支援は大事だと思います。2番目のバイオマスですが、先ほど言った稲わらと鶏糞と木質、それぞれのバイオマスで特徴が非常に違って、どこに設置するかは、それぞれのバイオ資源ごとに設置を考えなければならぬということが基本的に大事です。その中で正直言うと、つくば市に設置するのはあまり効果がないというのが分析結果です。というのは、先ほど示したバイオマス資源ですが、県全体で資源を全部集めても県全体で1個ぐらいしかできないのです。それくらいしか、はっきり言って現在のバイオマスのポテンシャルはないので、バイオマスだけにCO₂削減を

依存するというのは現況ではほとんど難しいのが事実です。そうすると、現在の得られる資源をどうやって最適に利用したらいいのか、そういうところで我々は最適な立地場所を経済性から分析したわけです。そうすると、どうしても、いろいろな面で場所は限定されてしまうのです。ただ、この分析方法の中で検討に入らなかったのは経済性以外のファクターです。例えば、バイオマスに対する住民のさまざまな支援活動は、場合によってはもっと安く収集できる可能性があるかもしれません。そういったことをどうやって取り入れるかは非常に大きな課題になっています。あるいは、林業をどうやって、あるいは鶏糞や廃棄物をどうやってもっと合理的な仕組みでもって安く輸送できるかという取り組みを各自治体で工夫すると、いろいろな面でまた対応も変わってくると思っていますが、量的な面ではそういうものにすぎないということです。そういう点では、藻類のようなものが将来人工的にどんどんできれば、それだけ夢も広がってバイオマス資源の活用につながるかもしれません。

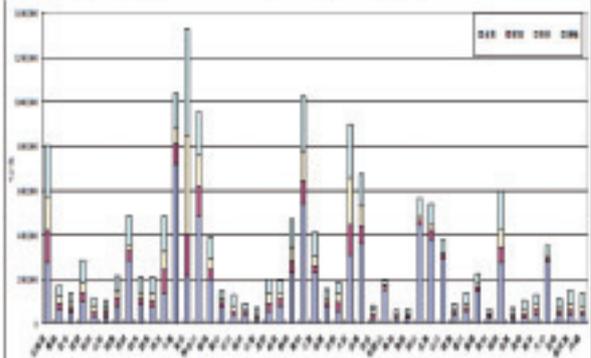


第6回 つくばE(環境・エネルギー・経済)フォーラム全国
"これからの環境都市を考える"

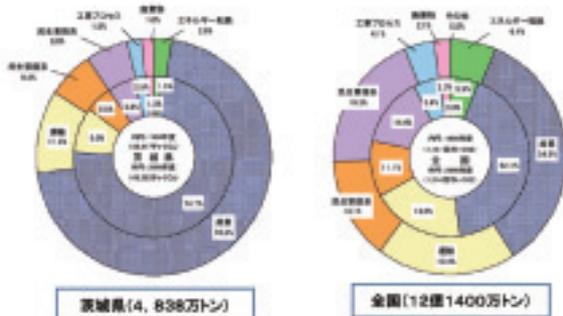
地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望
～茨城県における再生可能エネルギーの展望～

システム情報系
教授
内山 洋司

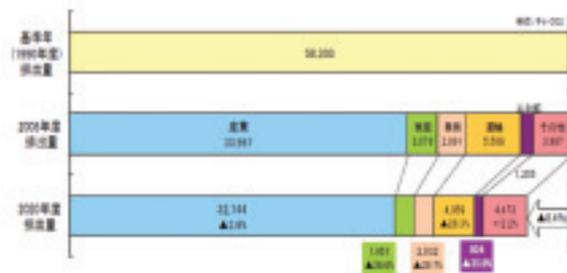
都道府県別エネルギー消費量(2006年度)



茨城県と全国の部門別に見た
CO₂排出内訳(2008年度)



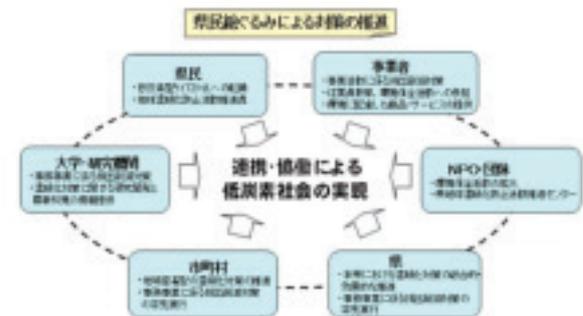
2020年における茨城県のCO₂排出量推計(1)
(政府の削減計画15%を踏襲した場合)

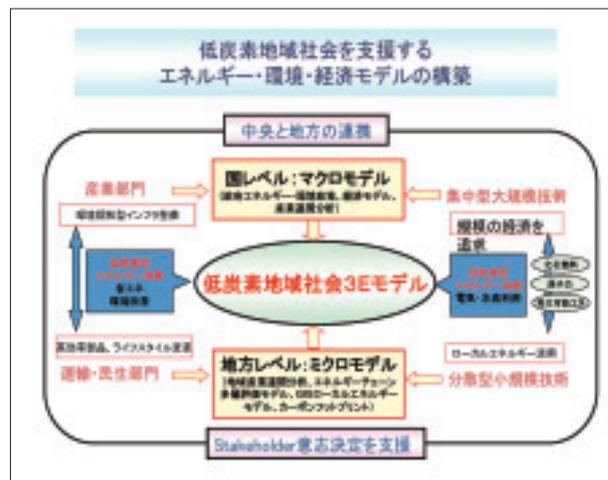
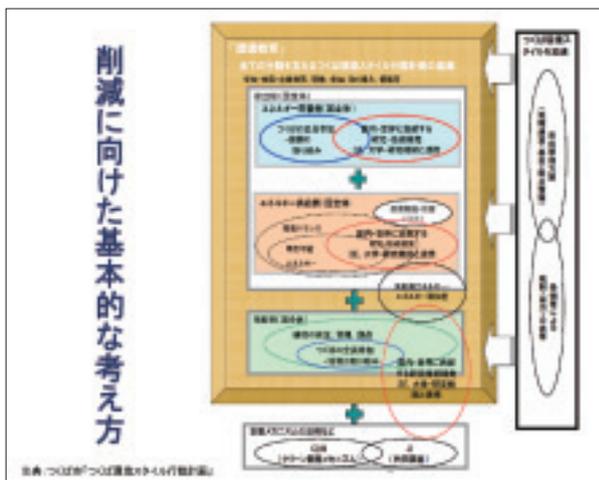
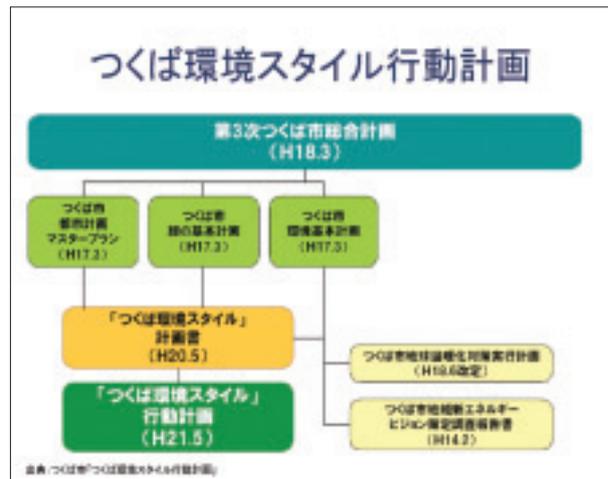
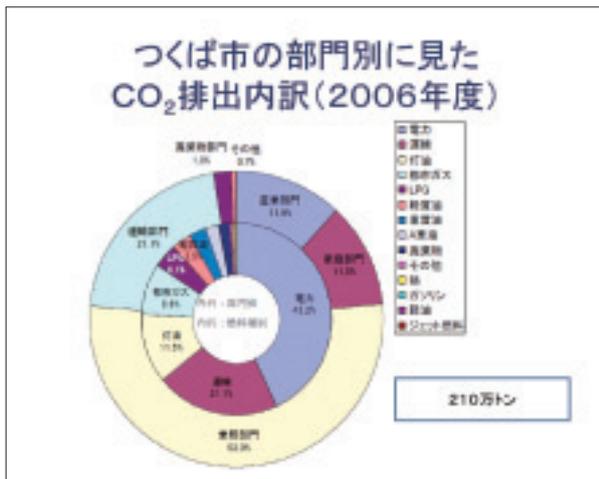
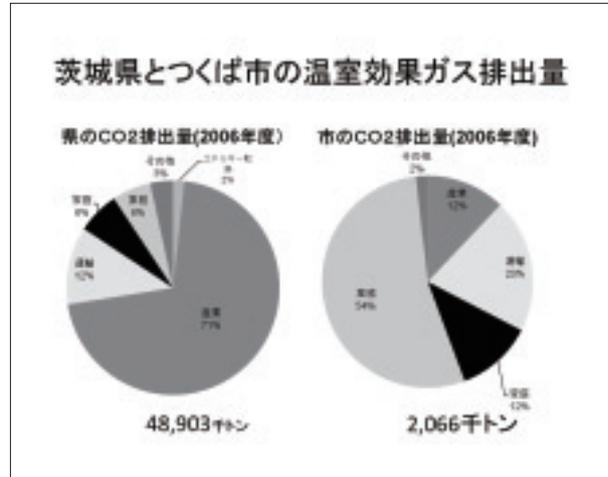
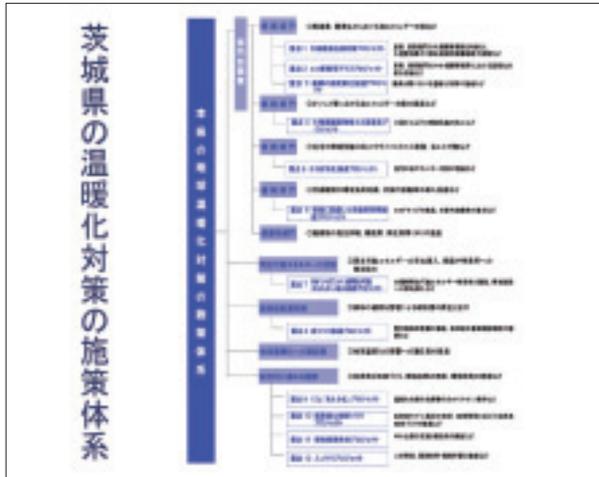


2020年における茨城県のCO₂排出量推計(2)
(政府の削減計画25%を踏襲した場合)



対策推進の基本方針





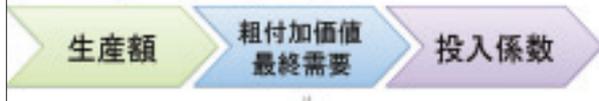
12月4日
講演録



産業連関分析を用いた地方自治体における低炭素3Eモデルの構築 —つくば市の事例研究

つくば市「産業連関表」の作成

	中間需要			最終需要		輸入	生産額	
	産業Ⅰ	産業Ⅱ	産業Ⅲ	域内最終需要	輸出			
中間投入	産業Ⅰ	x_{11}	x_{12}	x_{13}	F_1	E_1	M_1	X_1
	産業Ⅱ	x_{21}	x_{22}	x_{23}	F_2	E_2	M_2	X_2
	産業Ⅲ	x_{31}	x_{32}	x_{33}	F_3	E_3	M_3	X_3
粗付加価値	V_1	V_2	V_3					
生産額	X_1	X_2	X_3					

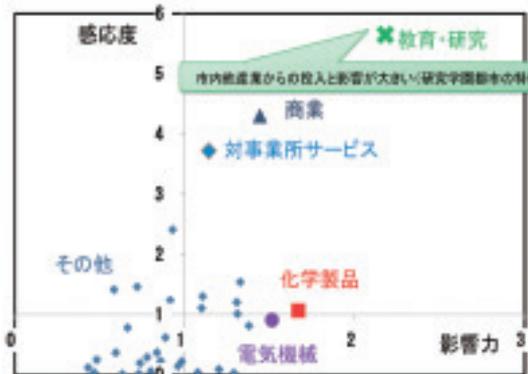


2005年と2030年における部門別生産額

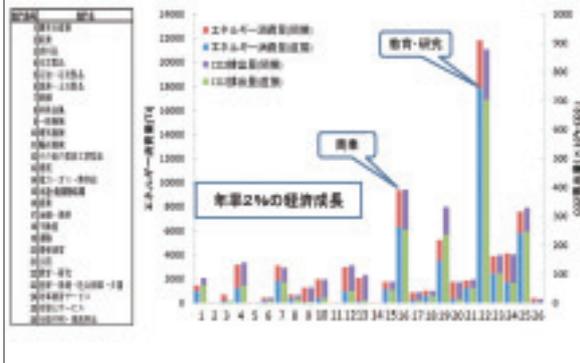
部門	生産額(億円)		
	2005年	2030年 (年平均2.7%成長)	2030年 (年平均2.7%成長)
農林水産業	13,071	20,772	18,411
鉱業	180	240	230
畜産	16,614	26,472	22,209
化学工業	29,449	50,824	39,124
石油・石炭製品	370	547	1,200
医薬・化学製品	8,071	9,780	87.02
繊維	25,720	47,051	39,877
金属工業	8,880	14,072	11,274
印刷	41,075	55,881	50,580
電気機械	41,077	56,780	50,600
輸送機械	700	1,212	1,034
その他の製造業製品	21,005	17,811	8,024
建設	32,950	146,760	124,193
電力・ガス・熱供給	264	890	760
水道・下水道処理	10,717	14,320	10,401
商業	136,445	249,120	219,862
金融・保険	34,215	54,500	46,177
不動産	81,530	150,440	111,203
運輸	39,645	53,677	50,634
情報通信	54,840	87,340	75,863
教育	31,680	84,481	11,276
教育・研究	205,110	406,370	303,483
娯楽・娯楽・社会福祉・介護	81,614	153,837	115,520
社会福祉サービス	94,364	180,187	125,243
娯楽サービス	86,936	146,114	116,708
公務・国防・電気料金	7,011	13,846	10,081

総生産額の20%

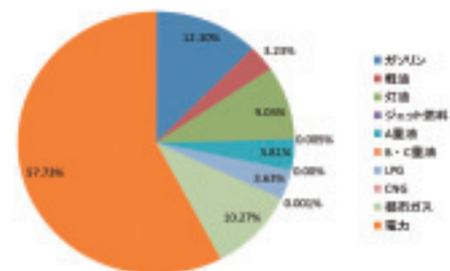
つくば市における産業の影響力と感応度(2005年)



部門別に見た直接・間接のエネルギー消費量とCO₂排出量(2030年)



つくば市のエネルギー別CO₂排出構成





つくば市の目標達成に必要なCO₂削減量

つくば市の削減目標：2030年まで一人当たりCO₂排出量を半減

	2006年	2030年(年2%成長)	2030年(年1.2%成長)
人口(人)	181,582	387,298	387,298
総CO ₂ 排出量(t)	2,513,142	4,781,877	3,778,968
一人当たりCO ₂ 排出量(t)	13.12	15.30	12.28
目標一人当たりCO ₂ 排出量(t)	6.58	6.58	6.58
目標前CO ₂ 排出量(t)		2,015,543	2,015,543
目標達成に必要な削減量(t)		2,686,333	1,761,425

具体的な施策



施策の推進主体と対応部門の削減効果

◎貢献度が大きい ○貢献度が中 △貢献度が小さい

削減効果	削減主体	省エネルギー				省資源				削減効果
		省電	省ガス	省水	省廃棄物	省紙	省水	省廃棄物	省資源	
省エネルギー	省エネルギー	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
省資源	省資源	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
省エネルギー	省資源	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
省資源	省エネルギー	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
省エネルギー	省資源	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
省資源	省エネルギー	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

「低炭素化意識」分野の対策と削減量

～トップランナー方式導入による
家庭部門のエネルギー消費削減効果～



対策による削減効果(2030年)

削減方法	主な対策
(1) 低炭素意識の環境教育	トップランナー方式の製品導入
(2) 低炭素制交通体系	モーダルシフトと自動車の省エネ
(3) 低炭素田園都市	ハウス栽培へのヒートポンプ導入
(4) 実験低炭素タウン	住宅と公共施設へのPV導入

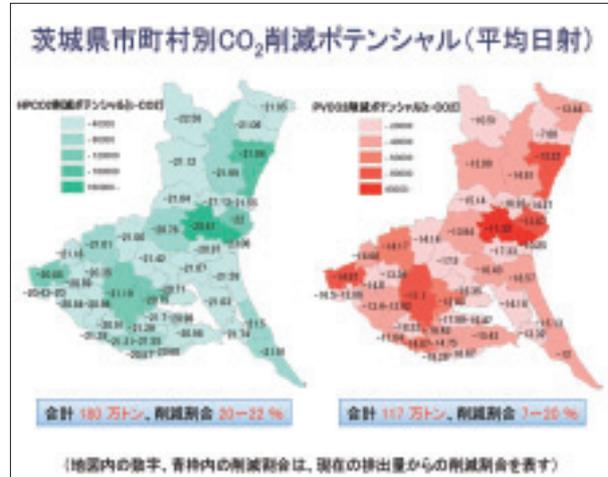
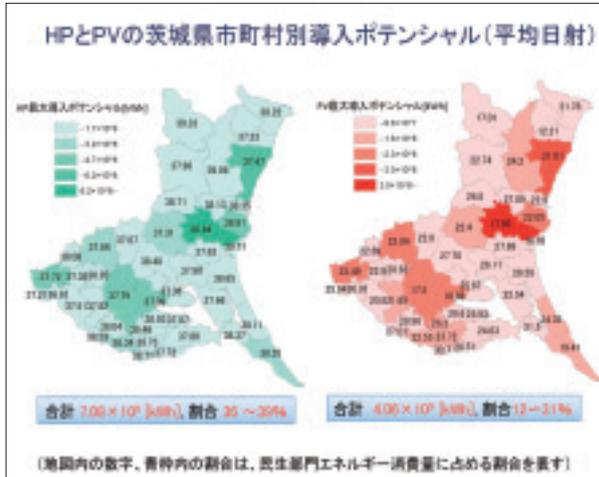
	単位：万吨	
	経済成長 年2%	経済成長 年1.2%
目標達成に必要な削減量	268.8	176.1
(1) 低炭素意識の環境教育	▲16.8 (6.2%)	▲16.8 (9.6%)
(2) 低炭素制交通体系	▲16.4 (6.1%)	▲13.0 (7.3%)
(3) 低炭素田園都市	▲5.8 (2.2%)	▲4.5 (2.6%)
(4) 実験低炭素タウン	▲14.2 (5.3%)	▲13.8 (7.8%)
合計	▲49.2 (18.8%)	▲48.1 (27.3%)

経団連自主行動計画を基にした 部門別エネルギー・CO₂削減割合

部門	削減割合	削減効果
電力	17%	エネルギー削減
食品	6%	CO ₂ 削減効果
化学製品	38%	エネルギー削減
石油・石油製品	12%	CO ₂ 削減効果
医薬・石油製品	33%	エネルギー削減
鉄鋼	17%	エネルギー削減
非鉄金属	17%	エネルギー削減
一部機械	7%	CO ₂ 削減効果
電気機械	38%	CO ₂ 削減効果
輸送機械	27%	CO ₂ 削減効果
その他(製造工業部)	18%	CO ₂ 削減効果
建設	38%	CO ₂ 削減効果
電力・ガス・熱供給	38%	CO ₂ 削減効果
化学・医薬品	8%	CO ₂ 削減効果
農林	12%	エネルギー削減
食品・飲料	47%	エネルギー削減
繊維	34%	CO ₂ 削減効果
情報通信	38%	電力削減効果
その他	38%	CO ₂ 削減効果
商業・流通	38%	CO ₂ 削減効果
公共サービス	8%	電力削減効果
運輸・倉庫	4%	CO ₂ 削減効果
運輸・倉庫	4%	電力削減効果

12月4日

講演録



住宅における経済性・環境性分析のケース設定

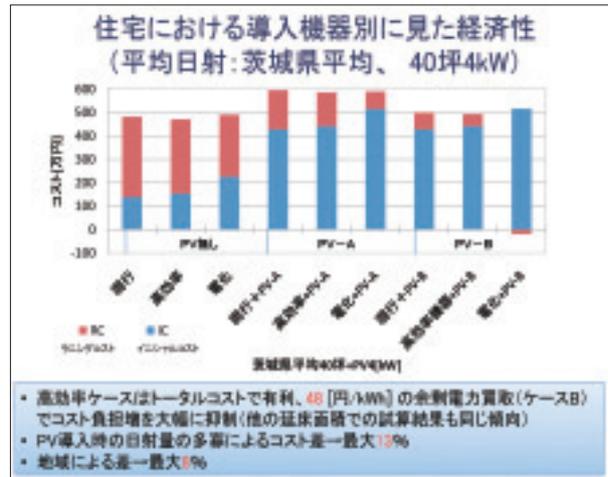
ケース	冷房	暖房	給湯
現行	普及型エアコン	灯油	ガス
高効率	高効率エアコン	高効率エアコン	ガス
電化	高効率エアコン	高効率エアコン	HP式給湯機

“現行・高効率・電化”それぞれのケースにおいて、以下のPV導入ケースを検討

PV無	買い取りなし
PV-A	電気料金と同額で余剰電力を買い取り
PV-B	48 [円/kWh] で余剰電力を買い取り

建物の延床面積・PV設置量として、以下のケースを設定

延床面積	冷暖房機器設置台数	PV設置量
30坪	3	3kW
40坪	4	4kW
50坪	5	5kW



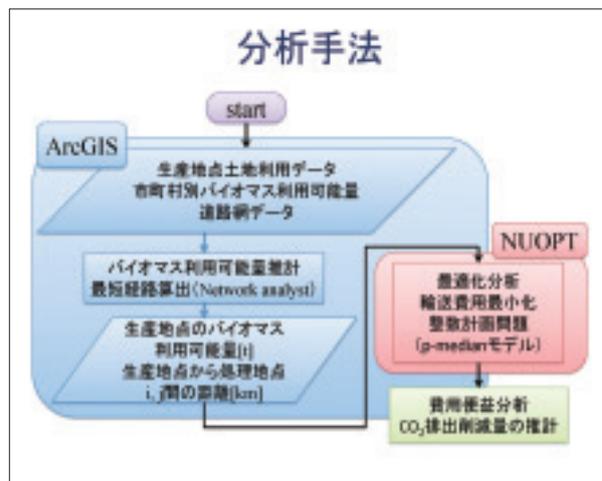
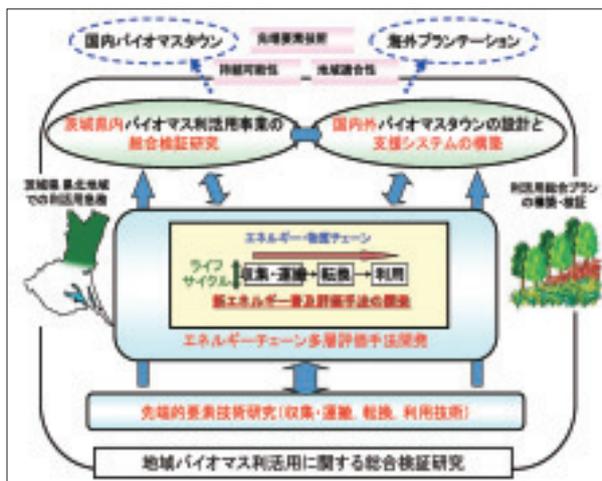
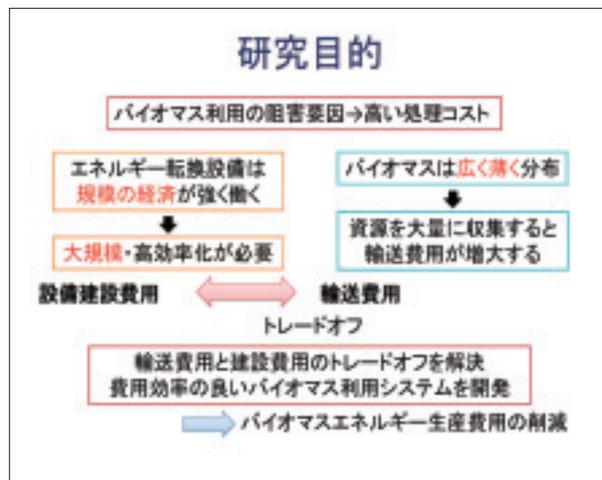
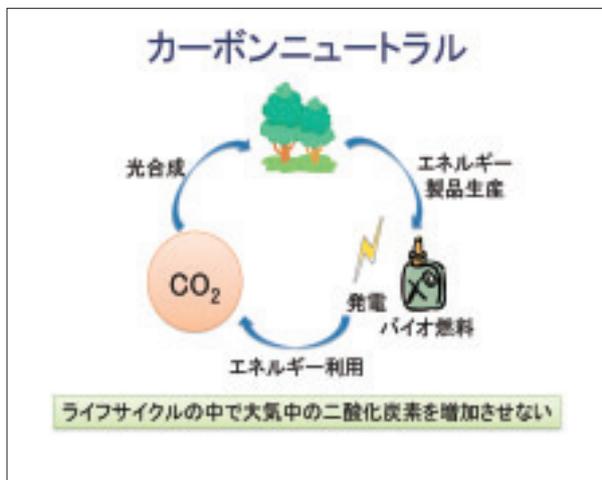
PVとHPの分析結果のまとめ

- 地域全体のPV・HPの導入効果分析
 - HPとPVの最大導入ポテンシャルは、各市町村の民生部門の全エネルギー消費量のそれぞれ35～47%、12～31%削減可能
 - HPとPVの導入による各市町村の民生部門におけるCO₂排出削減ポテンシャルは、それぞれ20～22%、7～26%削減可能
- 住宅の環境性・経済性分析
 - 高効率ケースは約20%、電化ケースは約23%、PV導入により40～93%現行ケースよりCO₂を削減可能
 - 日射条件・地域毎に、環境性・経済性とも10%程度の差が生じる
 - 10年でトータルコストを回収するには、PVの設置コストを1kWあたり40万円低減する必要

茨城県における バイオエネルギー生産の最適化分析

12月4日

講演録



輸送費用最小化問題

$$\text{minimize } C_t = \sum_{n \in N} \left(q_n \cdot \sum_{j \in \text{Plant}, n \neq j} (d_{nj} \cdot x_{nj}) \right) \cdot P_t \quad (3)$$

$N = \{\text{Biomass} \cup \text{Plant}\}$

s.t. $\sum_{j \in \text{Plant}} x_{ij} = N_p \quad (4)$ 設備設置数の制約

$\sum_{j \in \text{Plant}} x_{nj} = 1, \forall n \in N \quad (5)$ ある1施設にバイオマスを残さず配分する制約

$x_{nj} \leq x_{ij}, \forall n, j \in N, n \neq j \quad (6)$ 設備のない地点にバイオマスが配分されることを防ぐ制約

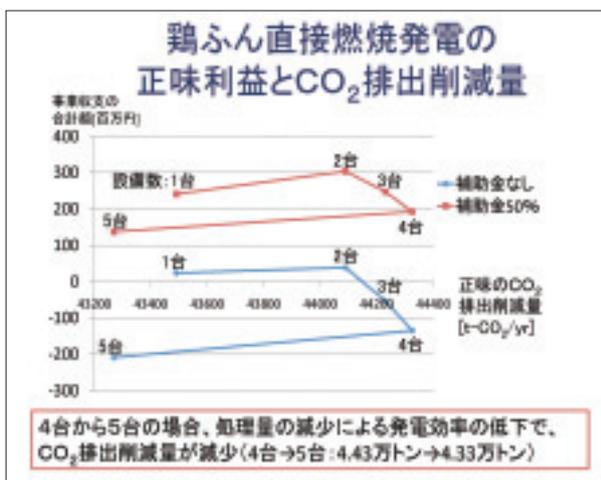
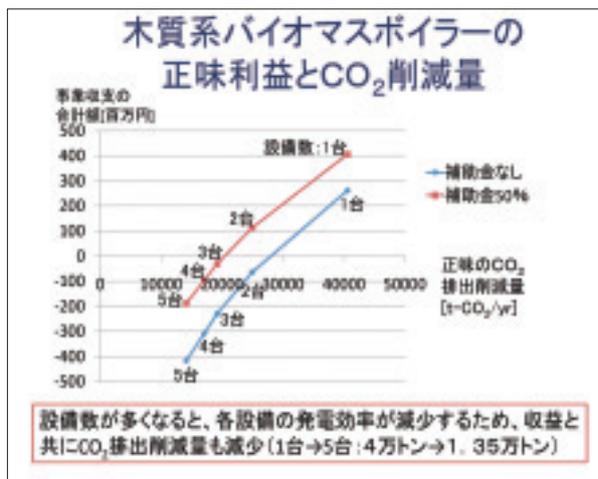
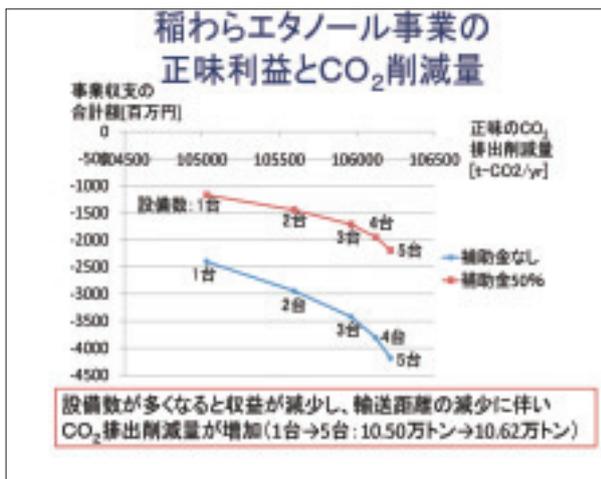
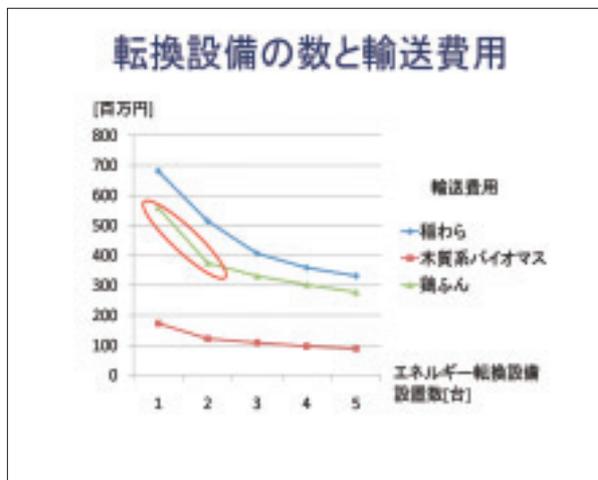
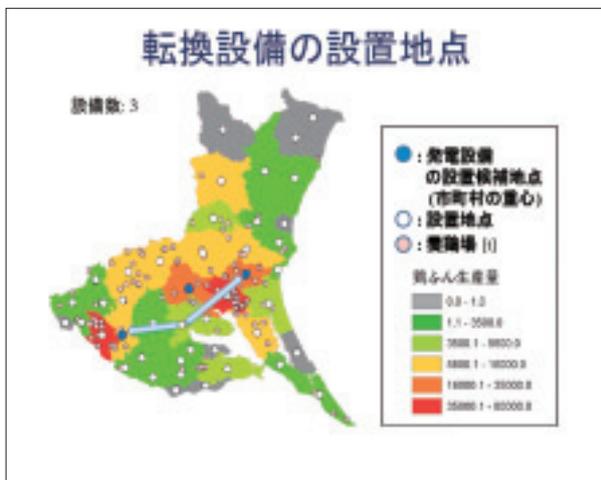
推計したバイオマス

多く賦存する木質系
稲わら、採卵鶏、飼料用

腐敗しやすい
成分不定
分別回収困難

茨城県バイオマス原料種別熱量利用可能量

分析対象	転換技術
稲わら 321,000 t/yr	エタノール化
木質系 84,700 t/yr	発電(ボイラー、ガス化)
鶏ふん 295,000 t/yr	発電(ボイラー)



- ### 茨城県における バイオマスポテンシャル評価のまとめ
- CO₂削減ポテンシャルは、稲わら10.5万トン、木質系4万トン、鶏ふん4.4万トンになり合計約19万トン(県全体の0.4%)
 - 稲わらエタノール化事業の収益はマイナスだが、設備数が1台でマイナス値は最小(-24億円(補助金なしの場合))
 - 木質系バイオマス事業は設備数が1台で収益が最大
 - ボイラー発電事業の利益は+2.6億円(補助金なし)
 - ガス化発電事業の利益+0.7億円(補助金なし)
 - 鶏ふん発電事業は設備数が2台の場合に収益が最大: +0.2億円(補助金なし)
 - CO₂排出削減分の収入(炭素クレジット)を設けた場合の利益
 - 稲わらエタノール化事業では1.8%の改善
 - 木質系発電事業では9.1-9.7%の増加
 - 鶏ふん発電事業では6.7%の増加

12月4日
講演録

学生の取り組み紹介 — 学生が環境都市づくりの主人公！ —

「3Ecafe プロジェクトチーム」筑波大学理工学群化学類3年 齊藤 啓太

要 旨

3Ecafe プロジェクトチームは、3つのE (Environment 環境 Energy エネルギー Economy 経済) を切り口に、筑波大学・研究機関・つくば市の共同組織“つくば3Eフォーラム”と連携して、つくば低炭素社会の実現に向けて活動する筑波大学公認の学生団体です。主な活動として、3Eをテーマに学生や市民が、研究者や専門家と語り合うことのできる場「3Eカフェ」を企画・運営しています。3Eカフェでは、参加者の方々に3Eをテーマに学んでもらうと同時に、参加者やゲスト間の交流を促し、参加者間での新しい関係の構築も目標としています。3Ecafeの役割として、①3Eカフェや環境イベント参加を通じて、環境についての問題提起を行い、学生や市民に考えるきっかけを与える。さらに、低炭素社会実現に向けて学生や市民が具体的な行動を起こすモチベーションを高める。それと同時に、3Ecafeに参加した市民や学生の声をキャッチして、高めて発信するアンテナの役割をする。②学生の視点から、環境分野での先進都市や研究機関への視察を行い、学生の視点を活かして、つくばへフィードバックする。③学生の立場を活かして、筑波大学や3Eフォーラムの分科会、つくば市内の他団体などと共同イベントを実施し、それぞれのつながりを強化する。などがあります。

講 演 録

こんにちは。ご紹介にあずかりました筑波大学化学類3年の齊藤です。僕たちは3Ecafe プロジェクトチームという学生団体を運営しています。今日はまちづくりがテーマということで、学生がまちづくりにどうやって関わっていきけるのかを交えながら、僕たちの活動紹介をしていけたらいいなと思います。今まで専門性の高い話だったので難しかったのですが、学生の話なのでここから気軽に聞いてください。

1. 3Ecafe プロジェクトチームとは

まず3Ecafe プロジェクトチームは、どういう団体なのかを紹介していきます。3Ecafe プロジェクトチームは、つくば3Eフォーラムの立ち上げに併せて2008年に筑波大生が中心となって設立した組織です。3Eの環境・経済・エネルギーをテーマに講演と交流を合わせたような、3Ecafe というイベントの企画と運営をしています。これについては後で詳しく説明します。現在は、学部の1年生から修士の2年生まで、合わせて10名程度で活動しています。

僕たちが運営している3Ecafe というイベントは実際にどういうことをやっているのか、ここから詳しく説明していきます。3E、環境・経済・エネルギーを切り口にしてcafeはお店のcafeをやっているのではなく、cafeのように気軽に交流できる場を作るというのを目標にしています。僕たち3Ecafe では、3Eをテーマに学生・市民・専門家が共に学んでつながる場を作ることを目指しています。

2. なぜ学生が活動するのか

では、なぜ学生が活動するのか。これはつくば市の写真ですが、この10%について考えていくと、これが何か。実は、つくば市の人口に占める学生の割合です。つくば市の人口が約20万人いるので、そのうち筑波大生が1.7万人、約10%が筑波大生です。では、筑波大生のこの10%をうまく活用できないかということで、大学生は基本的に4~6年間つくばで生活しますが、その中で社会に貢献できる活動、それから自分自身の成長を学生時代、励んでいきたいと思っています。そういう社会への貢献と活動を通じた成長を目標に、学生の活動の原動力となり、それと3Eフォーラムが合わさって、学生の力を生かすために3Ecafeが結成されました。

結成された学生団体3Ecafeの役割としては、1つ目、「学生の関心を高める」。学生や市民が3



Ecafe というイベントへの参加を通して、3E分野の関心を向上していけたらいいと思っています。それから交流会を開くので、交流会の参加者の間で新しい関係ができたらいいいと考えています。2つ目としては「学生の視点」を提供することです。3Ecafe で得たアイデアや、視察の成果をつくば市にフィードバックしたいと思っています。第4～5回の3Eフォーラム会議やつくば市の会議で3Ecafeの今までの視察の成果などを紹介してきました。3つ目の役割としては「学生の立場を生かす」というところにあります。学生は立場にとらわれずに思い切った活動が可能なので、学生のフットワークを生かして、3Eフォーラムや他のさまざまな団体の方々と協力しながら、地域に根差した活動をしていきたいと思っています。

3. 活動内容

実際の活動を見ていきます。先ほど言った3Ecafe という企画・運営が僕たちの主な活動の一つです。今までに3Ecafe プロジェクトチームでは、17回のカフェを開催しました。今、挙げた2枚の写真がゲストの講演と参加者の交流の様子です。基本的には、まず僕たちがゲストを選び、こういう会を作りたくて企画・運営して、3Eに関連する先生方を呼び、まず講演していただきます。講演の後に、参加者の間であの写真にあるような交流会を開き、3Eについて関心をお互い語り合い、お互いの分野を広げより関心を深めていきたいと思っています。3Ecafe で最近扱ったテーマとしては、17回 cafe 「3E city × 3Ecafe」では、3Eフォーラムと3Ecafe の活動を紹介しました。このときゲストはバイオマススタスクフォースの、今日も来ていらっしゃる柚山さんに来ていただき、ご講演いただきました。第16回 cafe では「エコつく～学生がつくるエコシティつくば～」ということで、学生がエコシティつくばを作るに当たってどんなことができるか考えて、これから続けていける企画を何か考

えていこうということで、エコシティつくばのまちづくりをテーマにしました。第15回 cafe では「環境で描くキャリアパス」ということで、環境ビジネス、これからの就職で環境分野についてどう考えていくかを話しました。それから第14回 cafe では、筑波大学の学園祭に出店して、「学んでお茶する環境カフェ」ということで一般市民の方や一般の学生に向けて環境教育についての講演を行いました。

ここで一つ、先ほど説明した3Ecafe の中で出たアイデアが実際に実現された例について紹介させていただきます。まず第13回 cafe 「Let's ちゃりレボ」という回では、つくば市と筑波大学ではすごく自転車が使われていて、その廃棄が問題になっているので、自転車の廃棄問題をどうにかしようというのが最初のきっかけになって、自転車問題についての cafe を行いました。その中で出たアイデアに、つくばで高性能自転車の試乗会を開催すれば自転車についての関心が高まり、廃棄されるような自転車ではなく、自分の自転車としての愛着を持ってしっかりと使っていけるような自転車が普及するのかなということがあり、高性能試乗会を開催して自転車の魅力を伝えました。この時は cafe で得たそのアイデアを毎週のミーティングでメンバーがしっかりブラッシュアップしまして、その後に企画書を作成しました。その企画書を学生ということで、いろいろな団体の方と横のつながりがありますので、つくばの市民ネットワークの方などを通して環境フェスティバルに企画書を提案しました。無事に企画書が通ったことで、市役所の方に駐車を貸していただけるように協力をお願いや、自転車の民間企業の方に協力いただけないか呼び掛けて、この試乗会が実現しました。これは、学生が自分の立場にとらわれずにいろいろな人たちのところに切り込んでいけるという特性が一番うまく発揮できた回なのではないかと僕たちは考えています。

次の活動に、3Eフォーラムとの連携があります。3Ecafe プロジェクトチームは、現在バイオマ



スタスクフォースのメンバーとして参加しています。バイオマスタスクフォースの中で先月あった藻類利活用のワークショップに参加したりしています。今回は渡邊先生の研究室を見学させていただいた回です。それから9月の初めにあった、アジア・オセアニア藻類サミットにも学生代表として視察に参加することができました。その他にも、つくばサイエンスコラボ、これは先月につくばの環境フェスティバルと科学フェスティバルがあったということで、3Eフォーラムと合同でブースを出店しました。この回では、僕たちは市民の方や親子連れのお子さんの方に3E分野についてのクイズを行って、一般の方にも広く3Eを知っていただくということで企画を行いました。

その他の活動として、環境先進都市や大学に視察を行っています。2010年には環境先進都市のアメリカ合衆国ポートランド市に視察に行き、先進的な交通体系やポートランドにおける学生の役割を視察してきました。2012年にはエコ大学で知られている三重大学に視察に行き、同じように学生の取り組みを視察してきました。このような視察を通して、学生の視点から筑波大学やつくば市にできることを持ち帰って、アイデアを提案するというをしています。

視察して感じたことです。今回、結構伝えたいことなのですが、ポートランドの視察で「学生は血液の役割」ということを向こうの環境活動を進める学生の方にお聞きしました。つくば市もそうだと思うのですが、優れた機関が数多く存在しているが、そのつながりが希薄なことがある。学生の立ち回りを生かして、その機関が優れた臓器で学生が血液となって、うまく間を取り持つことで各機関が相乗的に活動できるのではないかと考えています。また、三重大学の視察では「学生が主体になって取り組む姿勢」を感じました。三重大学の環境ISO委員会では学生30名程度が中心メンバーとなって、学内の

環境活動や、市と協力して環境活動をしています。その中では、授業の一環として単位認定することもあり、学生が非常に入ってきやすい入り口があったのかと思います。

その他の活動としては、学園祭に出店して学生や市民の方に3Ecafeの活動を紹介するというようなことをしています。

4. 今後の展望

最後に今後の展望として、継続的な3Ecafeの開催を目指しています。今年は創設メンバーがみんな卒業して第2世代となるころなので、これから3Ecafeの新しい形を考えていけたらいいと思っています。2つ目は、3Ecafeを通じて学生の力を生かす起点づくりがしたいです。学生団体同士がつながって、より大きな力を発揮できるようになっていったらいいと考えています。最後に、「3Eフォーラムと関連したcafeの開催」ということで、3Eフォーラムも今回、発表があったように藻類の利用をはじめ、さまざまな技術が生まれているので、それをもっと学生や市民に広げるためのアンテナの役割をしていけたらいいと思っています。

最後にまとめですが、「学生が関わり、まち・人が共に成長するエコシティつくば」。僕が一番言いたかった、まちが人を育てて、人がまちを育てるということです。学生がまちから活動の機会をもらい、自分の成長と社会への貢献を原動力にして、まちに恩返しができる、これが学生の持っているポテンシャルだと思っています。冒頭に説明したように、学生はつくば市の10%を占めていて、立場も軽くいろいろな組織に切り込んでいける力があるので、そういうところをぜひご活用していただきながら、つくば市でも環境エコシティをさらに推進してもらえたらよいかと、僕たちは考えています。ご清聴ありがとうございました。



3Ecafeプロジェクトチーム

発表者: 3Ecafeプロジェクトチーム代表
筑波大学 理工学群 化学類 3年 齊藤啓太

3Ecafeプロジェクトチームとは？

- 3Eフォーラムの立ち上げに併せて、筑波大学生を中心とした有志が2008年に設立
- 3Eをテーマに、**講演+交流=3Eカフェ**の企画・運営
- 現在は、B1~M2を中心に十名程度で活動

What is 3E カフェ？

- 3Eを切り口として
Environment 環境
Energy エネルギー
Economy 経済
- カフェのように気軽に交流できる場
- 3Eをテーマに、学生・市民・専門家が
共に学び、つながる場

なぜ学生が活動するのか？

10%

つくば市の人口に占める学生の割合

- つくば市の人口の約10%が学生
⇒この10%の力を上手く発揮できないだろうか
- 大学生は、4・6年間のつくば市での生活
⇒活動を通して、社会への貢献と自身の成長

学生の活動の原動力
(1)社会への貢献
(2)活動を通じた自身の成長

⇒ 3Eフォーラムに
学生の力を活かしたい
3Ecafeの結成

3Ecafeの役割

- 学生の関心を高める
⇒ 学生・市民の3E分野への関心を向上
参加者間で新たな関係を構築
- 学生の視点
⇒ 3Eカフェで得たアイデアや視察をフィードバック
- 学生の立場を活かす
⇒ 立場にとらわれずに、思い切った提案が可能
学生のフットワーク活かし、3Eフォーラムや様々な団体と協力

12月4日
講演録

活動(1): 3Eカフェの企画・運営

- 3Eカフェの開催17回のカフェを開催



ゲスト講演



参加者間の交流

最近で扱ったテーマ

- 第17回 「3E city×3E cafe」
3Eフォーラムと3Ecafeの活動の紹介
- 第16回 「エコつく -学生がつくるエコシティつくば-」
エコシティつくばのまちづくり
- 第15回 「環境で描くキャリアパス」
環境ビジネス
- 第14回 「学園祭企画 学んでお茶する環境カフェ」
環境教育

3Eで得たアイデアの実現例

2011年 つくば環境フェスティバルに高性能自転車試乗会を出展



第13回カフェ「Let's ちゃりレボ」

カフェで得たアイデアを研鑽

環境フェスティバルに提案

市役所・民間企業に協力の呼びかけ

試乗会の実現

活動(2): 3Eフォーラムとの連携

- バイオマスTFにメンバーとして参加



バイオマスTF活動への参加



アジア・オセアニア産経サミットに参加

つくばサイエンスコロポ

3Eフォーラムと合同ブースで出展



親子連れや子供を対象に、
環境クイズ・3Eフォーラムでの取り組みの紹介を実施

その他の活動:

環境先進都市や大学への視察

- 2010年 環境先進都市 ポートランドへ視察
- 先進的な交通体系
- ポートランドにおける学生の役割

- 2012年 エコ大学 三重大学へ視察

- 大学での環境への取り組み
- 学生の取り組み

⇒学生の視点から筑波大学やつくば市にフィードバック



視察して感じたこと

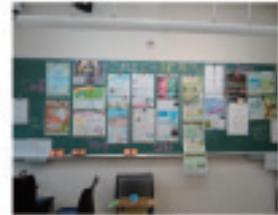
- ▶ ポートランド 視察より
「学生は血液の役割」
優れた機関が数多く存在しているがつながりが希薄
学生の立ち回りを活かして各機関が相乗的に活動
- ▶ 三重大学 視察より
「学生が主体となって取り組む姿勢」
環境ISO委員会:学生30名程度が中心メンバー
授業の一環として単位認定

その他の活動:学園祭への出展

学生・市民の方に3Ecafeの活動を紹介



視察成果の発表



これまでの活動の紹介

今後の展望

- ▶ 継続的な3Eカフェの開催
2012年度、創設メンバーが卒業し、新しい形へ
- ▶ 3Eカフェを通じて、学生の力を活かす起点づくり
学生団体がつながり、協力する場を積極的に作り出す
- ▶ 3Eフォーラムと関連したカフェの開催
筑波大学・3Eフォーラムが進める連携利用など、
低炭素社会への取り組みを学生・市民の方へアピール

まとめ

学生が関わり
まち・人が共に成長する
エコシティつくば

まちが人を育て、人がまちを育てる

ご清聴ありがとうございました。

学生の取り組み紹介

— 筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点(EDL) —

筑波大学大学院生命環境系教授 若杉なおみ

要 旨

水、感染症、生物多様性等の地球規模課題は、単なる自然科学的問題なのではなく、人口、紛争、貧困、保健衛生、生態系など人間社会が抱える諸問題が綿密に関連している。したがって文化的な背景の中で経済や社会的要因もが複合した問題として地球環境問題に取り組むことが求められ、環境に関わる科学技術を有すると同時に、環境政策や国際協調に対応し得る能力を有し、環境問題が発生している現場で問題解決のために活躍できる「環境リーダー」の存在が求められている。

筑波大学大学院生命環境科学研究科では、科学技術振興機構の「戦略的環境リーダー育成拠点形成」プログラムの一環として、2009年から「環境ディプロマティックリーダー育成プログラム」を実施している。アジア・アフリカからの留学生を中心として日本人学生をあわせ約60名の修士課程・博士課程の大学院生が英語による教育を受けている。これまで受け入れた外国人学生の出身国は、ベトナム、モンゴル、中国、バングラデシュ、インドネシア、ネパール、ヨルダン、チュニジア、ガーナ、エジプトなど多岐にわたる。カリキュラムの特徴は、水、バイオ資源、環境保健衛生の3分野を中心に、環境ガバナンスや国際法、環境倫理、生態人類学など幅広い講義による文理融合、学際性の強いものである。同時に国内国外へのインターンシップ研修で、熊本県水俣やチュニジアやモンゴル、ケニア、ベトナムなどを訪れ環境問題の現場を実地に体験し、さらにはPCM手法やディベートによって、問題を発見し、対策を立案し、現場で実践していくリーダーシップ能力の育成を目指している。

講 演 録

皆さま、こんにちは。私はここに書いてある「環境ディプロマティックリーダー育成プログラム」で

教えております若杉と申します。本日は3Eフォーラム会議で私たちのプログラムの学生の活動を紹介できる場を頂けるということで、大変ありがたく思っております。今の齊藤君の話を聞いていても、私などよりもうちの学生が来て話す一番印象的だったかなと、少し失敗したなと思っているところなのですが紹介させていただきます。

1. 筑波大学と環境

私は2年半前にこのプログラムのために赴任したのですが、つくば市は環境もいいし、筑波大学のキャンパスは広いし、恐らく学問も環境について強いのではないかと思っていたのですが、本当にそうだったのです。初めて知ったのですが、日本で最初の「環境学」に関連する大学院の修士課程を1980年に開設しているのが筑波大学なのです。これまで3000名以上の環境科学関連の修了生を輩出していること、私たちのプログラムの所属している生命環境科学研究科では、2007年に環境科学専攻と持続環境学専攻を作っているのです。

筑波大学全体の特徴なのですが、ここに教員数や学生数が書いていますが、全体の学生数の中で留学生総数1664名、86カ国から来ているわけです。ですから、総数の10%以上を外国の学生が占めている状況です。ですから、筑波大学自体が非常に国際的だということは言えると思います。その中で、私たちの「環境ディプロマティックリーダー育成プログラム」が2009年から開始されたのですが、これはお金のもとは文部科学省・科学技術振興機構(JST)の「戦略的環境リーダー育成拠点形成」の1つなのです。いろいろな大学が応募したのですが、筑波大学も受かりまして、現在17大学で環境リーダーを育てるためのプログラムが実施されている最中なのです。筑波大学の、私たちはEDLと読んでいますが、それもその1つであるということです。

環境問題を考えたり勉強したりするに当たって非常に大事だと思っていることなのですが、「垣根を越



える」ということです。皆さま当然ご存じのように、空には国境を作れませんし、汚染された大気はどこまででも行きますし、海の水も国境を知りませんし、環境自体に国境はないわけです。ですから、つながっているということで、国境を越えた環境問題の取り組みをするべきであるということで、国際性が非常に大事であるということです。

それから、環境というと自然科学系に置かれていて、自然科学の話だと思いがちなのですが、実は政治や経済や文化や対策と非常に関係しているということで、理系の知識も必要であるけれども、文系のセンスや考え方も非常に必要であるということで、学際性、理系と文系の垣根を越えるということも非常に必要になってきます。また、これはドラマ「踊る大捜査線」の中で、「事件は会議室で起きているんじゃない、現場で起きているんだ」という有名な言葉がありますが、環境問題は現場があるわけです。ですから、実験室の中にこもるだけではなくて、現場と実験室の垣根を越えて動き回るといったやり方が非常に必要だということで、垣根を越えて取り組む環境問題であるということ念頭に置いて、私たち教員は教えております。

2. なぜ留学生に環境を学んでもらうのか

うちのプログラムは日本人学生もいるのですが、特に留学生が多いので、教育は全部英語でしているわけなのですが、なぜ留学生に環境を学んでもらうのかということです。皆さまご存じのNIMBYという言葉があります。Not In My Back-Yardということで、自分の近所だけは困る、自分のおうちの庭だけは困るということです。環境運動が時々陥りがちな地域工ゴ、自分の庭だけは困るけれど、その問題が大事なのは分かるけれど、うちの庭だけは来ないでねという、自分の足元の環境を大事にするあまり陥ることがあるNIMBYという問題があります。ですから、できるだけ足元の環境問題は、地球規模の環境問題につながっているという形で考えていく

必要があります。そういうことで日本人学生だけではなくて、特に開発途上国の留学生にも一緒に環境問題を学んでもらって、一緒に考える立場を取っていく必要があると思っています。

それから、問題解決の場が国際的になっているということですが、例えばIPCC(気候変動に関する政府間パネル)など、そのときの交渉の場面を見ても非常に国際的な人たちが議論し合ったり、ネゴし合ったりやっている場なわけです。そうすると、国際的な場で学んだクラスメートや、非常に気分かる者同士がやったりしていて、日本人だけは離れて中には入れない状況があると聞いています。そういうわけで例えばうちのプログラムは卒業生を出し始めましたが、筑波大学で同じ釜の飯を食べて、同じ環境の勉強をした人たちが、こういう場になったときに「やあ」という形で非常にいい議論ができる可能性があるわけです。ですから、そういう意味でも留学生に私たちと一緒に環境を学んでもらう必要があります。うちの学生を見ていると、やはり日本の40年前ぐらいの、今から発展するぞというところで、原発をこれから入れて、ばんばんエネルギーを使って発展していくぞという国の学生が随分来ているのですが、これから急激な開発に伴う環境悪化がアジアやアフリカに起きてきます。そういうことで、そういう国からの人たちに環境を学んでもらう必要が非常にあるということです。毎日教えていて、日本はお手本になれるのか、つくば市はお手本になれるのかをいつも考えながら教えています。環境に関しては知識もさることながら、現場の問題解決に活躍できるリーダーが欲しいということで、やはりその国の言葉を話し、その国の現場を知っている人たちに勉強してもらうことになっています。

これは総数が集まったときの写真だと思いますが、このプログラム自体には、現時点で9カ国51名の学生が学んでいて、国の割合はこのようになっています。中国、ベトナムの学生が多いのですが、日本人学生もいて、非常に日本から見ると珍しい国



の学生、チュニジアなどからも来て一緒に学んでいます。

3. 活動紹介

これからは写真中心で、どういうことをしているか分かっていたきたいのですが、足元の霞ヶ浦での研修・実習や、足尾銅山で古い環境汚染の問題を勉強するということをしています。これはついこの間、環境リーダーというプログラムがある東大、九州大、熊本大などを入れた5大学で6日間連続で水俣病だけを学ぶインターンシップをやったのです。毎晩、夜遅くまでグループワークをしたりして、それが熊本の新聞に載ったときの記事なのですが、「留学生 水俣病学ぶ」という記事が出ています。ここでは国立水俣病研究センターで自分の毛髪水銀量を測ってみるということをやった、水銀の汚染の問題をリアルに感じていくことをやっています。

足元の環境を見ることも非常に大事なのですが、第3国、自分の出身国でもない、日本でもない、もう一つの国に連れて行って環境の現場で研修することをやっています。これはモンゴルでの写真です。チュニジアのサハラ砂漠の北端ぐらまで行って、本当に乾いている所なのですが、ここで水問題、地下水の問題などの勉強をしている場面です。これはフランスに本部があるユネスコを訪問して、ユネスコの環境活動について教えてもらっているところです。これはケニアに今年行ったのですが、スラムでの廃棄物の問題を勉強したり、それから森林保護の勉強をしたりしています。これはベトナムの非常に貧しい漁村で、エコツーリズムを始めているところで、ご飯をごちそうになっているときの写真です。

その他に実地教育を重んじておりまして、PCMという手法があるのですが、問題を発見し、分析し、解決のための立案計画をグループワークで作っていくというプロセスを毎年やっています。

プログラムでは特別講義、Meet the leaders と

いう題を付けて、いろいろな環境に関連する分野でリーダーを務めた、あるいは務めている方たちをお呼びして、リーダー像を学ぶ機会にもしています。この方は外務省の気候変動交渉の先頭に立ってやられた方です。これはフランスのエイズ、特にアフリカのエイズの専門の方です。ユネスコの前事務局長の松浦晃一郎さん、UNFPAの池上さん、環境倫理学を2日間にわたって教えてくださったアメリカの先生など、こういう形で特別講義も企画しております。

EDLカフェ、あるいはEDLディベートと称して、気楽に環境問題を語ったり、ディベートを展開したりしています。日本人学生も交じっているのですが、例えば一つ問題を取り上げて、去年だとエネルギー問題、原発問題なども随分議題になりました。

これまで14名が修了して巣立っていきました。山田学長からそれぞれが修了証書ももらっているときの写真ですが、これは今年の春卒業した学生たちとの記念撮影です。

4. 環境ディプロマティックリーダー育成の道程

これが最後のスライドで、ごちゃごちゃして申し訳ないのですが、例えばベトナムのTuanさんがどういうものを勉強して、ですから理論的なものだけではなく、実地のことも勉強するというコースを書いているのですが、彼は「ベトナム・ハノイ市における工業廃水の汚染管理政策に関する研究」をやっていたのです。現在、ベトナム自然資源環境省に戻って非常に中心的な仕事をされています。

うちだけでなく17大学合わせると5年間で800名卒業するわけですが、その学生たちが卒業して、それぞれの現場で環境に関わる現場でリーダーとして活躍していくことを考えると、非常にやりがいを感じていて、直接・間接の支援ができていないのではないかと考えております。長くなりましたが、これで終わらせていただきます。ありがとうございました。



学生の取り組み紹介 ～学生が環境都市づくりの主人公～

筑波大学 環境ディプロマティックリーダー 育成プログラム

(EDL: Environmental Diplomatic Leader)

筑波大学大学院生命環境科学研究科
 若杉なおみ
 (EDL専任教授: 国際保健医療、感染症、環境・開発・健康)

筑波大学と環境

- 日本で最初の「環境学」大学院修士課程を開設(1980)
- これまで3000名以上の環境関連修士を輩出。
- 大学院生命環境科学研究科の環境科学専攻(修士)と持続環境学専攻(博士)へと改組(2007)
- 国際的 (世界86ヶ国から1664名の留学生在が学んでいる。)*
- 「環境ディプロマティックリーダー育成プログラム」開始(2009)。文部科学省・科学技術振興機構の「戦略的環境リーダー育成拠点形成」プログラムの一環。現在筑波大学以外にも東大、京大、九州 大学など17大学で「環境リーダー」を作るためのプログラムが実施されている。

12月4日

講演録



“垣根をこえて” 取り組む環境問題

- 環境問題に国境はない。(国際性)
- 理系も文系も必要。(学際性)
- 事件は現場で起きている。(現場と実験室の垣根をこえる)

なぜ留学生に環境を学んでもらうのか？

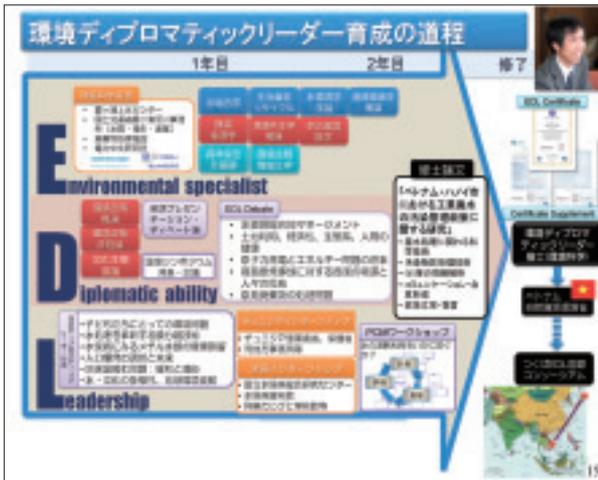
- NIMBY (Not In My Back-Yard: 自分の近所だけは困る)ではなく。。。
- 問題解決の場が国際的になっている。(IPCC(気候変動に関する政府間パネル)など)
- アジア・アフリカの途上国の、急激な開発にともなう環境悪化。
- 日本はお手本になれるか？
 つくばはお手本になれるか？
- 専門的知識も備え、現場の問題解決に活躍できるリーダーが欲しい。







12月4日
 講演録



パネルディスカッション

テーマ:環境都市を実現するための地域における課題と連携

座長・モデレーター 藤野 純一（独立行政法人国立環境研究所）
 パネリスト 井上 勲（つくば 3E フォーラム議長）
 内山 洋司（エネルギーシステム・評価 タスクフォース座長）
 柴田 卓典（北九州市）
 田中 克己（飯田市）
 中村 圭勇（富山市）
 松本 玲子（つくば市）
 渡邊 信（つくば 3E フォーラム事務局長）
 嶋村江莉奈（3Ecafe プロジェクトチーム）

（藤野） 時間になりましたので、最後のセッションを進めたいと思います。司会進行を担当します藤野といたします。国立環境研究所に所属しております。お時間ですが、既に少し押しして、できるだけ4時20分には終わるようにと言われておりますので、そういう段取りでやりたいと思います。適宜途中で会場からご意見をいただくかもしれませんので、場合によってはむちゃぶりして勝手に当ててしまう場合もあるかもしれないのでご注意ください。それでは、皆さんから見て右手から左手の方に向かって各自自己紹介と、それぞれもう既に発表がありましたけれども、簡単に感想等を言いながら、このパネルでは特につくば市でどういうことができるのだろうかとか、どういうことをやったらいいのだろうかというところにフォーカスしながらも、それぞれ先進的なことをやられている自治体の方に今日ご発表いただきましたので、そこでさらにセールスポイントも言いつつ、「実はこんなところが苦しいのだけれども」というようなことを少し言っていたらなと思っています。それでは、まず嶋村さん、自己紹介をお願いします。

（嶋村） ありがとうございます。3Ecafe プロジェクトチームの嶋村です。大学は筑波大学の生命環境学群の生物資源学類の3年次に所属しています。今までの皆さんの発表で、今の世の中、インターネットで検索するのは簡単ですが、やはりその当事者の口からの説明というのは新鮮なところもあって、また、その市によって色が全く違ったのが

面白かったです。今日のパネルディスカッション頑張ります。よろしくをお願いします。

（藤野） どうもありがとうございます。アナログ的視点も大事です。実は3Ecafe のポスターの所にオウムの絵が描いているのですが、柚山さんと私を似顔絵にして描いていただいているらしくて、後で注意して見てください。どうぞ。では、田中さん。
（田中） 飯田市の田中です。先ほどはありがとうございました。お聴かせいただいている、本当にあらためて飯田市の環境政策とは何なのだろうということをいろいろ考えてしまいました。特に今日の私のパワーポイントでは削減量とか、どのような効果が表れるというような数字を全然載せてありませんので、それが飯田市の特徴でもあるのですが、そういったものを含めながら、あらためて飯田市の環境政策を見直してまいりたいと思っております。今日はよろしくお願いいたします。

（藤野） ありがとうございます。続いて柴田さん。
（柴田） 北九州市の柴田です。今日はつくば市、富山市、飯田市のいろいろなお話を聴かせていただいて、ファイナンスの問題や交通の問題、教育の問題など、そういった部分は私どももなかなかうまく進めていない部分、大変参考になりました。パネルディスカッションがうまくできるかどうか分かりませんが、よろしくお願いいたします。

（藤野） このパネルは台本をあまり考えていないので、どうなるのか。どうぞ、中村さん。

（中村） 富山市の中村です。今ほど飯田市は非常



に飯田市の環境政策はどんなものなのだろうとご謙遜されていましたが、私は環境未来都市を推進している中で、やはりなかなか金融（ファイナンス）の部分を実際に弱いなと思っていて、しかもそういう金融機関などを巻き込むことがすごく大変だということに身にしみて感じている部分もあるので、非常に参考になる話だったなと思っています。この後もいろいろな意見交換をして、私自身も勉強させていただきたいなと思っていますので、よろしくお願いいたします。

（藤野）では、松本さん。

（松本）はい。つくば市の環境都市推進課の松本です。本日は講演させていただきましてありがとうございます。パネルディスカッションでは、私は被告人になるというようなことですので、覚悟してここに座っております。よろしくお願いいたします。

（藤野）何とか応援していければと思います。次、内山先生。

（内山）はい。筑波大学の内山です。昨日のTF座長会議と今日のセッション2の講演をさせていただきました。こういう地方自治体がそれぞれ集まって議論するという事は非常にいいことで、それぞれの地域のいろいろな問題を理解できますし、またそこから学ぶことも多々あると思います。本日より昨日の話も含めて、つくば市もこれからどのように学ぶべきか、というところも多々あったと思います。それについてはこれからの議論になると思います。皆さん、よろしくお願いいたします。

（藤野）どうもありがとうございます。渡邊先生。

（渡邊）筑波大学の渡邊です。3Eフォーラムの事務局長をやっていますが、実際研究は藻類のバイオマスの方をしております。今日のお話とはかく始まりから終わりまでものすごく勉強になりまして、一つ一つ全部集中して聴いていて、今、かなり疲れが出てきていて。

（藤野）これからです（笑）。

（渡邊）大丈夫かという気がしますが、よ

ろしく願います。

（藤野）井上先生。

（井上）はい。いや、本当に疲れましたね（笑）。筑波大学の井上です。よろしくお願いいたします。昨日のタスクフォースで結構私ども3Eフォーラムの方から、つくば市と連携して取り組む案を出せる段階に達したのではないかといろいろな感じましたし、今日は藤田先生の基調講演の中で「社会システム」という視点が大事なのだということを教えていただきましたし、北九州市の取り組みはまさしくそれを実践しておられると感じました。それから、富山の取り組み、飯田市の取り組み、それぞれつくば市あるいは我々は学ぶことが非常に多いのではないかなと感じました。だから私どもは次のセカンドステップへ、これを契機に踏み出す、リープするという時期に来たのかなということを感じたところです。

（藤野）どうもありがとうございます。早速むちゃぶりというか、会場の方でも今日の議論をお聴きになって何か感想や気付きなどがもう既にあったら、どなたか言っていただけたらなと思いますが、そういうことを最初に言う勇ましい方はいらっしゃいますでしょうか。それともまたむちゃに当たって、今日は国立環境研究所から、夏から理事になった住先生がいらっしゃるのですが、何か感想を最初にいただけますか。一番後ろに座っている、住先生。すみません。いきなり本当にむちゃぶりなのですが（笑）。

（住）10月から環境研に来ました住でございます。つくばというのは非常に縁遠い所で、どんなものか、今日は見させてもらったのですが、本当に各都市の人はよくやられていると思います。今、問われているのは、話としてはいいのだけれども具体的にどうするのかと。誰だって原発など欲しくはないし、エネルギー、CO₂も減らしてうまく楽しくできればいいけれども、では具体的にどうするのかというところがやはり問われているのだと思います。そういう中で、自治体の人にはやはりある意味で執行



できるそういう権限がありますので、それは非常に大事なことかなと思っています。大学の先生というのは基本的に無力なのですね。役所の壁、要するにほとんど実際のことをやらせてもらえない。やるような人は大学からはじき飛ばされるという構造になっていますので、それを含めて、恐らくその間の部分の人と、逆に言えばそういうところを埋めていくような人材補給を研究機関・大学等を含めてするのだらうと思います。そういう点で、やはり自治体の方が大事だなと思います。それから、多分飯田市の方が言われていましたように、やはり地縁とか何らかの別なファクターが要るのですよね。自分の育った町であるとか、それで僕自身もそうですが、動物と同じで、やはり古里に回帰が始まるのですね。それで、やはり多分しゃくし定規のことではなくて、人間というのは非合理的で情の側面が非常に大きいですから、そういうところをやはり大事にしながらやっていくということが非常に大事だろうと、僕は今日聴いていて思いました。とにかく新しい、先ほどありました結（ゆい）というのとは違った形でのいわゆるコミュニティなりそういう血縁を作っていく必要があると思いますので、それに向けていろいろなことをやっていくことしかないのだらうなというのが僕の印象です。

(藤野) どうもありがとうございます。いきなりむちゃぶりにもかかわらず、まとめ的なコメントを(笑)。他にもどなたか何か会場の方でおっしゃりたい方とか。齋藤君とかいかがでしょう。先ほど発表していただいた。

(齊藤) こんにちは。齊藤です。先ほど発表させていただきました。僕は今回の発表を聴いていて、僕自身の専攻は化学であって、環境問題について直接専攻しているわけではなく、それでも学生としては社会へ貢献したいという思いがあってこういう活動をさせていただいています。そういう中で、今日の結構専門的な話を聴いて、かなり勉強になった部分が多かったなと思いました。それから学生もいろ

いろ力が発揮できるので、こういう機会に、嶋村さんが今、前にいらっしゃるので、学生の思いを伝えてもらいたいなと思います。

(藤野) どうもありがとうございます。多分このパネルで一番困っているのは松本さんだと思いますが、何がどう具体的に困っているかからまず始めていただいて、それで他の都市の方のアドバイスをなり、同じように困っているのだというようなところを引き出せたらなと思いますが、何に困っているのですか。

(松本) 困っているというか、今、国環研の理事からお話しいただきましたように、人材活用ですね。環境都市推進委員会や3Eフォーラムと一緒にいろいろな知見をいただきながら今、進めています。さらに研究所との連携や専門知識など、そういったものをもっともっと活用して、さらにもっといいことをやっていきたいというようなところが、困っているというよりは、つくばに本当にいろいろな研究者の方がいらっしゃいますので、それを生かし切っていないというのは一つの課題かなと思います。もう一つは、政策は市としてやるよと言えるのですが、やはりそこは費用対効果がありまして、環境というのはやはりお金がかなり掛かるものが非常にございますので、その辺どのように工夫してどのように進めていくかというようなところ、その二つぐらいが少し困っているところかなという感じですね。

(藤野) なるほど。あとはずっと3Eフォーラムをやられている井上先生、渡邊先生、また内山先生の方でも何かつくば市はこのような、いきなり被告人的扱いかもしれないですけども、この2007年からの変化を含めて、どういう方向がありますか。

(井上) はい。2007年にこの3Eフォーラムを立ち上げた当時は、つくば市にいろいろ相談に行くと門前払いでした。その当時のキーワードは「回らない風車」というものしかなく、バリケードができて、なかなか市長に会わせてもらえなかった。それから比べると格段の違いだと思っています。



確かに私どもも含めてまだまだなのですが、この変化というのは本当にすごいものだと思っています。

(藤野) 渡邊先生。

(渡邊) はい。少し昼間脅かしすぎたかなという気がします。それは本意ではなく、今、井上先生が言いましたように、つくば市も随分積極的になってきていると思います。今日、飯田市、それから北九州市、そして富山市の話をお聴きしていると、積極的にやるというのは、先ほど住先生も言いましたように、理屈ではなくてもう心からやはりやらなければいけないという気持ちが担当者に相当あったのかなと。砕いた言葉で言えば「地元愛」というのでしょうか。愛情が相当あって、それでもってとにかくいろいろなハードルを一つ一つ乗り越えて現在に至っている。そして大きな話は環境モデル都市、それから未来都市というものに選ばれたことによって、とにかくやらないと、日本の政府に選ばれてモデルにならなければいけないという、そういう新たな義務感というのでしょうか、使命が表れて、とにかくという心が本当によく私に伝わってきました。つくば市の方も環境モデル都市に応募しまして、残念ながらその年は採択できなくて、ただ、立派な環境スタイルを作っています。ただ、それを進めるためのもう一つ使命感、国家的な使命感がまだ少し認められなかったというので、なかなか醸成されていなかったというのがあったのだらうと思います。ただ、幸いにも今度国家戦略特区というものに選ばれて、これからやるのが一つ一つ国のモデルとなっていくものですので、ただ単にこれまでどおり何か作って字面だけというわけではなくて、実際に実行していかなければいけない。実行して発展していかなければいけないという使命感が、これからつくば市の方にどんどん醸成されていくのではないかというような期待を持たせた今日の会議でした。今度やらなければいけないことはいっぱいあると思います。つくば市だけではできないことの方がむしろ多くて、我々つくば市に住んでいる者たちがいろいろな意味で協

力しなければいけない。協力しやすいような政策プラットフォームはつくば市がどんどん作っていく必要があるだろうと僕は思っています。例えばですが、1つのモデルとして、今、TXが通りまして、センターまでは非常に便利になりました。ただ、センターに着いてからの交通手段が非常にまだまだ不整備である。筑波大学は5分か10分置きにぐるぐる関鉄バスが回るといシステムがありますが、これはただでやっているのではなくて、筑波大も相当の投資をして成り立っている話です。そして学生、職員もそのパスポートを買っていろいろ協力しながら今のような交通システムが成り立っている。ですから、できればそれも国立環境研や産総研の方とか、農水の方とか、いろいろ回るに越したことはないのですが、やはりそれを実現するためのそれぞれの研究所、政府、この協力というものは相当なければいけない。その協力が出しやすいような政策プラットフォームを今後打ち出していく必要があるだろうと思います。今のは一例ですが、こういうものが今後重要になってくるのではないかなと思います。

(藤野) ありがとうございます。内山先生、つくばの課題について何か。

(内山) この「つくば環境スタイル」ができたとき、これはまさに地球温暖化問題が最もピークというか、日本の中で騒いでいた、盛り上がっていたときだったのです。ですから、最初の活動のときはみんな生き生きとした形で、将来どういうプランを作るかということで知恵を絞って、さまざまな検討項目を考えました。そういうことで、恐らく他の地方自治体にはないくらい数多くのいろいろなメニューができて、それがスタイルの基本になっているわけですね。ところが、いざ実行となると、やはりいろいろな障害がそれぞれのプロジェクトの中にあるということが当然あるわけで、それをどう実施するかで、さまざまな組織がどう協力したらいいのかということ議論し合ったのですが、まず資金的な面でどこも非常に厳しい状況があったというこ



と、これが非常につらい状況としてありました。かといって大学が全部支援できるわけではないし、つくば市も支援できるわけではない。つくばの場合、非常につらいのは大企業がないのですね。そういったところからの支援も見通しがあるわけではない。そうなる国プロジェクトで採択されて資金を集めるしかない。そのような流れもあって、そういった推進の在り方についての障害がまず出てきたように感じました。そうは言ってもこういうプログラムができて、いろいろな関係者がいろいろな形で協力し合う、そのような関係、集まりができたということは素晴らしいことだと思います。今後はどうやってその関係を継続していくかということが課題です。ただ、皆さんもご存じのように、エネルギーの情勢、社会の情勢は刻々と変化していて、原発の事故を中心にエネルギー問題はどうも環境問題に対してほとんどマスコミも報道しなくなってしまったような状況で、政府の方も、経産省なども環境政策に対してかなり後ろ向きになってきてしまっているような流れがあります。そういう流れの中で、どうやって日本の今、置かれているエネルギー政策の中で、これまで培ってきたこういった環境政策を継続していくか。それが非常に課題になっていると思います。そういうことを、知恵を絞ってどういう協力関係を新たに作っていくかというのが今後の課題だと考えております。

(藤野) ありがとうございます。何か内山先生に語られるととても解決できなさそうな課題に聞こえてしまいます。冗談ですけども(笑)。深刻な話になってくるのですが、そこで、せっかく今日のために来ていただきました方々に、今、つくばが抱えているというか、つくばだけではなくて多分日本とか、場合によってはアジアや世界が抱えている課題があると思いますけれども、そういうものに対して、難しさもありながらどのようにやっているのだというご発表もありましたけれども、少しヒントを飯田市の田中さんの方から、例えば資金面の難しさ

などありましたが、これは本当にそんなに難しいのですかね。それは難しい(笑)?

(田中) はい。大変難しいと思います。ただ、先ほどから再三、何人もの先生からのご指摘もあるのですが、解き方というのは恐らく1つではなくて、特に資金の問題というのは、資金だけでとらえるとすごく限定的なものになってしまって、その事業だけで動いても環境政策全般に水平展開を図ろうとすると駄目になってしまうということがあると思いますので、その地域地域の持ち味と金融政策をミクスチャーする必要があると思うのです。ちなみに当市は産業経済部に金融政策室という部署があります。自治体が持っているというのは珍しいと思います。我々の動きには常にこの金融政策室の室長補佐という課長補佐級の職員がいつも同行しています。ですので、地域政策金融というものと金融というものがうまく市場ビジネスとして回るようなことを想定して逆に政策を作り込んでいくというぐらいの、政策があって金融というようにやっていると、結構今のよう誤謬に陥ってしまう可能性がありますので、金融政策を持っていて、どこにそこに環境政策を落とし込んでいくのかというぐらいの発想があってもいいのかなと。ということは、やはり前段として金融政策というのは持っていた方がいいのかなという感じは根本にありました。

(藤野) なるほど。お昼のときに、そういった政策を作る上で、いろいろな大学の先生もうまく、言葉は悪いですけども、使いながらやられているような雰囲気もあったのですが、少しご紹介いただけますか。

(田中) はい。現在飯田市は、先ほどご紹介申し上げました新エネの導入条例を4月1日から施行予定でいるのですが、そこで附属機関の設置条例も入れた形の条例になると思います。これは、実は公的与信創出、公的な与信補完の機能を第三者機関が判断するという、少し珍しい、日本ではない試みだと思えますけれども、そういう機能を持たせる附属機



関を置くつもりでいます。なぜそれが必要かという
と、やはり特に新エネベンチャーというのは、も
ともと一番困るのは与信がなくて資金が回らないとい
うことが多いので、そこはもう公共が介入した方が
いいということです。ただ、難しいのはどこまでや
るかで、間違った投資の勧誘をすると、それはもう
ほとんど詐欺に近くなってしまいますので、そのよう
にならないような形で、どのような形で適正な資金投
資ができるような資金環境を作るかということが大
事だと思いますので、それをなるべく今、10月1
日から3月末までタスクフォースを置いて、その基
礎となる、ベーシックとなる考え方をまとめていま
す。4月から実際の案件適用をかけていきたいと考
えているところです。

(藤野) なるほど。法律を勉強されていることも
あって、コメントの中に非常に熟語や漢字が多い感
じが・・・(笑)。やはり大学の先生をその間にうまく
組み合わせて、例えば京都大学の諸富先生や、あ
とは東大にいらっしゃった神野先生など、政府に対
しても、威圧的と言うとあれですけども、威力が
ありそうな人をうまく組み込んで、プラットフォーム
づくりが上手だなと思って、そのあたりをまた後
でもお聞きできたらと思います。柴田さんの方で何
かヒントというか、この時点でコメントはあります
でしょうか。

(柴田) 金融機関、資金の関係ですが、実は北九
州はつい最近失敗しまして、市長から「あきれて怒
れない」と。怒られなくて済んだのですが(笑)、
そのようなコメントをいただいています。銀行との
協調融資という形で、市も幾らか補填する形で低利
の資金融資という仕組みを作ったのですが、結局プ
ロジェクトファイナンスという形にはなかなか日本
の銀行はできない仕組みになっていて、先ほどヒン
トで公的な与信判断ができればということはある
のですけれども、その辺のところはまだ私どもは分
かりませんので、各銀行にお任せという形で与信判
断をすると、コーポレートファイナンスというよう

になってしまって、大変な失敗をしてしまいました。

(藤野) なるほど。怒られないで済んだのが良
かったかもしれませんが(笑)、では、中村さん、い
かがでしょう。

(中村) 先ほどの講演でも少しご紹介させていた
だいたとおり、富山市の方は環境未来都市を、今、
構想推進ということで、様々なプロジェクトを実施
しています。話を聞いていただいたら分かると思い
ますけれども、やはり投資規模の非常に大きい話が
多くて、お金がいくらでもあればそれは実現でき
るのだらうなと思いますが、昨今国も県も市町村も非
常に厳しい状況の中で、やはり民間活力も利用して
ということと言われるのですけれども、なかなか、
今ほどお話があったとおり、与信面も含めてそうい
う先進事例を作ろうというような、限りなくリスク
の大きいところに対してお金を回そうというところ
に対しては、地方としてはやはり尻込みするところ
があります。ですので、お昼も話をしていたのです
が、その部分、お金が先なのか、事業が先なのかと
いうところで、結構現場の議論としてはいたちごっ
こになるところがあって、「まず、お金があるのであ
ればやる」とか、「いや、事業の形が見えてこない
とお金は出せない」というような、どちらが先なの
だというような議論が結構現場では多い。その部
分、やはりいろいろな金融の手法なども検討してい
かなければいけないのしょうけれども、どうやっ
てそのリスクマネーを引っ張り出すかということ
を少し真剣に考えていかないと、いくらいい構想あ
るいはプロジェクトのアイデアがあっても、先ほども
具体化していかなければというお話があったと思
いますが、やはりそこをどうするかという面で、地方
としてどう資金調達していくかということは本当に
大きな課題だなと思います。

(藤野) もう一回柴田さんの方に戻したいと思
いますが、そういった中で、資金もそうですけれども、
北九州市の特徴として、つくばと同じく国際戦略特
区にも選ばれていて、やはり海外展開のスピードは



圧倒的だなと思うのですが、企業が出ていくのは、お金も人も知恵もそういう意味では出ていくのですよね。そういった中で北九州市のスタンスというか、どのようにそういうものを支援しているのかというようなヒントをいただけたらと思うのですが。

(柴 田) まず北九州市としてアジアの各都市とどういった関係を持てるかということ、環境に関して研修生を受け入れているというネットワークを持って、あとはそういう環境に関する会議というか、ネットワークを持ってあります。行政としてはそれぞれの自治体が抱えている問題、各都市が抱えている問題がある程度把握できてきて、相談を受けたりします。その中で北九州市は産業都市だったものですから、いろいろな公害問題の解決のノウハウを持っている企業側の人材がいて、その辺をうまくコーディネートして、ただ企業としても単独で自己資金を使って出ていくわけにいかないの、環境省や経産省、JICAやJBICの方の応募に後押しをしようと。それで採択を受けて出ていっているというような実態になっています。

(藤 野) なるほど。先ほど若杉先生から「筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点」ではまさにそうやって留学生を呼んで育てて、彼らは帰ってそれぞれの国のエースになって活躍しています。北九州にはJICAがあって、そういう研修もかなりやられていると思いますが、実はつくばにもJICAがあるのです。知っていましたか？何かそういったところで結構リソースはあるような気がするのですが、またむちゃぶりで若杉先生、さらにコメントというか、そういうことをやられながら、意外とつくばを見ていなかったかもしれないと先ほどのコメントでおっしゃっていたので、今のようなお話を聞いて、何かこういうヒントがあるのではないかと、少しご感想をいただければ。

(若 杉) ヒントはちょっと(笑)。本当に今日参加させていただいて、うちの学生につくば市の本当に

足元を見てもらっていなかったなど。

(藤 野) そうですね。できれば次回は学生さんにも来ていただいて。

(若 杉) はい。反省しきりなのですが、本当にこの間水俣に行ったときは水俣市のエコタウンの取り組みと同時に、水俣病をどのように過去から未来に生かしていくかというような話も聞いたのですね。ですから、そういう地方自治体の具体的な取り組みに現実に触れるということがすごく大事だと思っていて、うちの学生も最低2年間はつくば市で暮らしていくわけなので、どういごみの処理をしていたのか、そのCO₂排出をどのように減らそうとしているのか、具体的に知っていく必要があるなと思ったところで、ヒントはなくて申し訳ありませんが、そのように結び付けていきたいなと思っているところです。

(藤 野) なるほど。ありがとうございます。大学だと最低4年は多分在籍しなければいけないと思うのですが、嶋村さんはそういった中でつくばのリソースというか、資源というか、うまくやればできそうですかね。それとももっと足元からちゃんと見直さなければいけないのか、今、3Ecafeの活動をやられながらどういうところが大事だと思ってやられていますか。

(嶋 村) この3Ecafeの活動についてですか。

(藤 野) 3Ecafeも含めて。

(嶋 村) そうですね。もしかしたら少し話が外れてしまうかもしれませんが、つくば市がエコシティを目指し始めてから恐らくもう4~5年ぐらいになるのですけれども、何か「3E」というとても大事なキーワードなのに、まだ知らない人は大学内にもたくさんいて、市民の人の中にもまだ知らない人がいるのかもしれないというぐらい、エコシティづくりというのは市全体で頑張っていかなければとても解決できない課題だと思うのですけれども、でも知らない人がいるというのは、まずそこを何とかしなければいけないと思います。そういう時に、多



分今、中心となってやられているのは市の方や研究者の方が多いので、恐らくみんなへの伝え方というの、やはりどうしても高度で専門的な内容になりがちで、私は分野は農学なのですが、だからファイナンスの話その用語を交えて説明されても分からなくて、学生というのはそういう知識が不十分なところがあるのですけれども、逆にそれは見方が恐らくこの市全体に住んでいる人たちに寄っているということだと思うので、学生としてはその立場から、つまりどう伝えれば私たち市民のみんなが分かって、分かった上で「こうしたらいいのではないかと市にフィードバックができるというような、そういう、3Eフォーラムなど研究所が頑張っていることをみんなの分かる形に変換して伝える。その上でみんなからのフィードバックを集めて市などに持っていくという、そういうことが学生としてはできることだと思って、それを大事にやっているつもりです（拍手）。

（藤野）なるほど。そういうある意味通訳というか、インタープリターというか、あとはやはりでもそういう大事なメッセージをどうやってみんなに伝えていくかというところで、田中さんの話が難しすぎたということを通じてしまったのかどうかという感じになってしまっている、そんなことはないのですかね（笑）。でも一方で、飯田市は共同の取り組みはかなり先進的なのかなと先ほどもお話を聞いても思ったのですが、若干分かりやすい言葉で、飯田市がやられているそういうソーシャルキャピタルというか、先ほど私はあえて電力の自給率何%というようなつまらない質問をしたのですが、でもやはりもっと足元を着実にやらなければいけないよねというところで、飯田というのはどのようにそういうことはやられてきたのかなというヒントのようなものはいかがでしょう。

（田中）はい。今のファイナンスの話は、実は非常にある一面その部分を投影しているのかなと自分では思っています。というのは、飯田市でこのファ

イナンスを環境ビジネスにローカルビジネスを展開していくときの1つの重要な要素として金融を位置付けるようになったのは恐らく平成20年ぐらいからだだと思います。そこからコツコツと構築が始まったという感じなのですが、その中でやはり、先ほどもご説明したのですが、外から持ってくるよりもまず地元であるものは何か、あるもの探しと言うと変ですが、それを始めようということが根本の動機としてありました。その中で、たまたま金融機関の方々とは飯田市役所はチャンネルがあるので、話をしてきましたら、金融機関というのは預貸率（預金と貸出金の割合）というものがあるのですが、非常にその割合が、簡単に言いますと、優良貸出先が少ない状態が日本的にあると。これをどういう形で解決しなければいけないかというのは、1点問題としてあるということが分かってきました。でも、きっと優良貸出先がないということはないわけですよ。では地域でそれをどうするのかというのを、そのまま予定調和的に放置しておく、全然貸出先と結び付かないわけですよ。そこそやはり市役所が入らなければいけない、行政が入るべきところだという発想に至るかどうかということだと思いますが、そこが結び付かないと多分そのまま、せっかくあるものが両方とも地べたにビシャーっと染み込んで終わりにっていくので、そこでどういう知恵が出るというところがあるもの探しの成果だったかなというのは1つあります。他の太陽光の仕組みあるいは市民ファンドで住民の方々にそういう訴求をしていくのも全部根っこは一緒ですので、そのような工夫をしたかどうかということが飯田市の特徴かどうかということかなと思っております。
（藤野）なるほど。以前、飯田市のおひさま進歩の原さんのお話を聞いたときに、関係している人が、自分の息子がそのおひさま進歩に関わるようになったら、その方は確か関西の人なのですが、息子がそのまま飯田市に住み着いてしまったというような事例があって、やはりそういうコミュニティーパ



ワーというか、やはり住みたいよねと。そこで自分が活躍するスペースがあるよねというのが多分大事なことで、そんな中で田中さんも、先ほどもこんなスーパー公務員がどうやって育つのだなどというような話をしていたのですけれども、そんな中で、僕は北九州市も相当変わったユニークな人がいっぱいいて、松岡理事をはじめ独特な方がいるのですが、何ですかね。そのように、今、あるもの探しのような話があって、北九州市の場合はやはり公害の原体験もありながら、主婦が集まって、やはり地域のことを考えながらやってきたと思うのですが、そんな中でスマートシティのような、東田地区もやられていますけれども、その辺はどう読み解いたらいいのですかね。スマートシティというのは単純に大学の工学部でやっているような体系的な話だけなのか、そこにはもっと意味があるのか。

(柴田) 北九州は課題だらけの都市で、課題先進市と言っても過言ではないのではないかと思います。高齢化も全国に先駆けて10年以上前を走っているといます。東田のスマートコミュニティーですが、これは元々が新日鐵の工場の跡地ということで、九州電力の送電網がなかったのですね。それで区画整理事業を進めていく中で、そういった送電網を整備するのに九電の方から「それなりの負担が要るよ」。「もうそんなことを言っても間に合わない」と言われまして、では新日鐵さんの発電所があるから、それで自分たちで発電したものを地域に送ろうということで、そのエリアの中は九電の供給対象外のエリアです。そういった、本当でいきますと少し弱点なのですが、弱点を逆手に取るのがうまい職員が多いということで、それでいわゆるダイナミックプライシングとか、そういった実験ができる。あくまでもまだ実験のフィールドで、これから先、ではそれを水平展開していく中では、今度は九電の送電網の中に入り込んでいく必要がありますので、この部分は、東田をやるときは九電とはある意味けんか別れをしていて、これから水平展開するときには九

電と仲良くしながら、その辺の変わり身の早さも特徴だと思いますが、そういった形で行くのかなと思っています。

(藤野) なるほど。また、東田地区は人のネットワークの話もあるのかなと思うのですけれども。

(柴田) 先ほどありました松岡という理事がいて、東田のスマートグリッド、先ほどの電力のスマート化と、「グリーングリッド」というものを掲げています。グリーングリッドは緑の回廊というか、緑のネットワークを作っていくと。それと、それを使う人のグリッド(ヒューマングリッド)、3つのグリッドがうまくかみ合って成功するのだと。今はまだうまくかみ合っていない部分なども結構ありまして、その辺のところは走りながら、いろいろ修正をしながらかみ合わせていくのかなと思っています。

(藤野) なるほど。そういうヒューマングリッドというか、ヒューマンキャピタルなところで、富山市の方はいかがですか。LRTの成功など華々しいところもありますけれども。

(中村) はい。LRTに関しては、共同というか、JRが支線を走らせていた所が不採算で撤退するという話になったときに、住民がその足がなくなるということで危機感を感じたということもあって、その声の後押しというのは実現に向けて非常に大きな力になったかなとは思いますが、全体的に富山市を見たときに、今、飯田市あるいは北九州市の話を聞いた中で、協働ということで富山市として語るとなると、まだまだ富山は足りないと思う部分が多々あります。というのも、富山市に限らず北陸3県というのはいつも住みやすさランキングで上位3位に入るなど、あるいはこの間も幸福度ランキングが出ていましたけれども、あれも上位3県が北陸3県というようなこともありまして、非常に豊かで、あまり日々の生活に困っていないというようなところが、これは県外の方が富山に来られたら本当によくおっしゃられるのですが、「本当に豊かだね」というところもあって、あまり言葉は良くないかもしれ



ないのですけれども、やはりそういう危機意識というか、今の豊かさが将来どうなるかということに対して、まだまだそういう危機感が少し薄いのかなというところがあります。そういうところもあって、行政がかなりイニシアチブを取って、ハード整備を通じてまちづくりを今までけん引してきたというところがあったかと思うのですが、やはり今後、これはもう今までのように行政だけがリードしていったとしても財政的にももたないというのは明らかですね。今、富山市の方も「中心市街地活性化基本計画」などの中で市民協働ということを訴え始めるなど、まさに今、環境未来都市の推進自体も産学官民の連携だということいろいろな方々のお知恵を借りながら推進しているところなので、今後北九州市、飯田市を見習いながら、そうやって市民の方々も巻き込みながら、しっかりまちづくりを進めていけたらいいのではないかなと思っております。

(藤野) 非常に謙虚に語られているのですが、ご自身では例えば東京の方で「丸の内朝大学」というものがある、ご存じの方がいるかわかりませんが、それを富山に引っ張ってきたり、あとは「トラベルレストラン」というものを作って、富山のうまいものを東京の人に現場で食べさせたりなど、何かそういったことをやって、地域力をどうやって付けられるかというようなこともやっていたらいいと思います。その辺も少しコメントありますか。それは富山市の職員の肩書きとは関係ないかもしれませんが、

(中村) こういう話が出てくるのですね(笑)。その観点で言うと、やはり行政の中でやろうと思っても結構難しい部分があって、そこをやはり、そうは言っても何か形を見せていかないと地域全体が動いていかないということはいろいろなところであるかなと思います。そのときに、「新しい公共」というような言われ方をしますが、NPOなどそういう今までパブリックだけが独占してきたところに対して民の力、あるいは市民の力を活用していこうという

ところの中で、僕自身もできることができるのではないかと考えました。民間の人たち、行政、それも富山市だけではなくて富山県内全域の若手のやる気ある行政マンなどを集めて、今ほど藤野先生にご紹介いただいたような、「とにかく富山はおいしいものがたくさんあるのだから、それを軸にして東京の人たちに来てもらおうよ」というようなことを通じて、難しい課題というのはその先にはあるのですが、まずはその取っ掛かりとして、やはり地域のためにできることがあるということ、官民関係なく、同じ立場でやっていこうということ意識して、そういう活動などを個人的にもやっています。今まではパブリックというところがけん引してきたまちづくりに対して、どう行政以外の人も巻き込むかという観点と、これは僕の個人的な意見になるのですが、我々行政マンもそういう新しい公共分野にどんどん入っていくということで、そういう間をつなぐ役割が、それはヒューマングリッドという形にもなるのかちょっと私は分かりませんが、やはりそういう現場地域に公務員が動ける範囲で出ていくということは、結構重要なのではないかなと個人的には思っております。

(藤野) どうもありがとうございます。そのように市役所の職員の方も市役所の名刺だけではなく、NPO・NGOなどそういう地域活動の名刺を持つとか、場合によっては研究者もそうかもしれませんね。大学、企業の人もそうですね。会社や研究機関で働くという名刺もありながら、その地域でどういう顔をしているのだという名刺をお持ちになっている場合がある。そういうものが1つの方向になるかもしれないと、今のお話を聞いて思いました。ここで、今の段階というか、こういうお話を聞いてこう思ったとか、こういうことを質問したいとか、つくば市についてもっと突っ込んで聞きたいとか、何でもいいのですが、会場の方で何か。どうぞ。

(フロア1) 一市民のカマタといいます。かなり過激な発言かもしれませんが、最初にこの会議に参加し



たときには、タイトルが非常に気に入ったのです。環境、エネルギー、経済ということで。第1回目の発表のときは確か経済のことも入っていたのではないかと思います。去年の3・11以降、この会議はやはりエネルギー問題が非常に大きな課題になっているのではないかなと思って期待して来たのですが、時期的には少し無理かもしれませんけれども、ぜひ次回あたりからもう少し、今、国も必死になって取り組んでいる内容をこの中に織り込む必要があるのではないかなと強く感じていますので、経済も含めて、最初に温暖化の問題から出発していますが、去年の流れから少しそういう色合いも濃くした方がいいのではないかなと一市民として感じるものですから、その辺について何かコメントがあればお聞きしたいと思います。

(藤野) どうもありがとうございます。他にも何かコメントやご質問は、どうぞ。

(フロア2) 市民の藤倉です。今、飯田市の田中さん、北九州市の柴田さん、富山市の中村さんのお話があったのですが、それに関して、私の感じではつくば市にとって開かれた公共という感じがいまひとつないのではないかと。そのあたりに関して市の方から少しお話を聞きたいなと思うのですが。

(藤野) 他、いかがですか。できれば池端さん、何かエコカレッジの卒業生の活動を少しだけ言っていただけたらと思うのですが。

(フロア3) つくば市に住んでいないつくば環境スタイルサポーターズの池端です。茨城県でやっているエコカレッジというものを去年卒業した有志が集まって、環境問題についてみんなでやろうということで、「エコ・カレッジ23」が今回つくば市の「サイエンスコラボ2012」に参加させていただいて、初めて素人がやったのですけれども、ありがたい賞を頂きましてありがとうございます。それで、今、感じているのですが、やはりこのつくば市の一番いいところは、先ほど開かれていないというお話がありましたけれども、私の住んでいる、どこの市とは

言いませんが、そこよりはるかにオープンで、大学の先生方や他の企業の方、それからいろいろな研究所の方とお知り合いになれるというのはすごく幸せだと思います。つくば市だけが持っている特権のような気がして仕方がないのです。うらやましい限りです。だからこれからもわれわれを見捨てないで、よろしく教えてください。ありがとうございました。

(藤野) ありがとうございます。つくばの方々、ご反応を。それぞれ勝手に手を挙げて、どなたでも。まず松本さんからお答えされますか。

(松本) 新しい公共についてのご質問ですが、これは議会の方でも質問を受けたことがあって、市長の方の考え方もそうなのですが、つくば環境スタイルのサポーターズというのは、みんなで参加して、みんなでCO₂削減をしようというような組織で、みんなで自主的にいろいろなプログラムをやっているというようなところで、例えば、FacebookやTwitterなどのSNSを使って、みんなでいろいろな意見交換をやっていくというようなところから今、始めています。またさらにいろいろ発展させたいという思いはたくさんあるのですが、そここのところを開いた形で、新しい公共という形で進めていきたいと考えています。

(藤野) ありがとうございます。あとはつくば3Eフォーラムの方向性のような話もありました。内山先生、どうぞ。

(内山) 経済性が出たのでコメントだけさせていただきます。私も経済分析は非常に長い期間やってきていて、特にエネルギー関係ですね。もう正直言うと、嫌な仕事だなというも思っています(笑)。なぜかという、エネルギー環境面で経済分析をすると、どうしても明るい展望ができないのです。大体的見通しが暗くなってしまっているのです。そういう中で、どのように本当に実現できる社会を環境やエネルギー面でいい方向へ持っていけるか、これがやはり非常に大きな課題なのですが、特にもう



中央集権的なやり方ではなかなかうまくいかない社会にもなってきたので、こういう地方自治体を中心とした活動が今、期待されているのですけれども、そういう中で、やはり各自治体の中で横のつながりをどうやってシステム化してそういう効果を出していくか。そのとき、先ほど各自治体から説明がありましたように、必ずしもエネルギーや環境に特化して物事を考えなくてもいいと思っています。もっと各自治体が置かれている問題点、あるいは資源、それを利用して、自治体の発展をどうしたらいいのかということを実際に考え、そこにエネルギーや環境問題を取り入れる考え方、そういう形でコミュニケーションを図っていく社会システムを作る。それの方がより実現的なのですね。事実、エネルギーコストが地方自治体の中でどのぐらい影響するのかとか分析すると、いろいろな問題で苦しむことはないのです。そういうことを考えると、やはり環境エネルギーは負担が伴う費用というのは基本ですから、むしろそういうものを利用することで、地域の社会が新しい社会システム、あるいは地域振興にどうつながるかということ考えることが大事です。そういう視点から言うと、つくば市はやはりそれなりに広い土地を持っていますから、それをいかに有効に利用できるかということですよ。同時に、この都市はアメリカの都市をまねて作られていますから、それをどのように今後環境的な都市に直すかということで、特に交通システムに力を入れる必要があるし、特徴として田園もそれなりに活用できるポテンシャルがありますから、それを検討していくことになると思います。そこの中に地域のコミュニケーションをどう図るか。今日もファイナンスの問題でいろいろ貴重な意見をもらっていますから、あれはぜひ何らかの形で今後検討してはいかがかともしました。

(藤野) そうですね。ありがとうございます。あとはつくば市民の嶋村さん、いかがですか。市民ですよ。

(嶋村) はい、そうですね。私が注目したというか、先ほどの質問やコメントから印象を受けたのは、開かれた市という感じがしないという意見と、いや、研究者と友だちになれるではないかという2つの意見があったことですが、私のように3Ecafeプロジェクトチームに入っているからこの分野の研究者の人と話しやすいとか、そういうことがないと、やはり実際のところあまり開かれた市というような感覚を受けられないのかなと思います。だから、みんながそう思えるような、そういう形を学生の側からも作っていきなさいなと思いました。全然違うことを言いました。すみません。

(藤野) すごく大事だと思います。やはりこういう場になると、大体パネルは、今日は女性が2人いらっしゃいますけれども、大体男ばかりになってしまったり、会場も会社員なのか、祝日になるとお年を取られた、それも男性の方が多かったり、とかく左脳的な話で終わってしまって、ムーブメントにならないというか、どうもドイツやデンマークやスウェーデンなど、自然エネルギー普及を起すきっかけというか、メーンの担い手は結構主婦だったり、女性だったり、または学生だったり、そういう人たちもどうやったら巻き込んでいけるのか。もっとかっこよかったり、おしゃれだったり、そういうものも含めたソーシャルキャピタルというものを考えていかなければいけないのかなと。開かれているし、開かれていないつくばというのは面白いなと思って、一方でやはり現実を見て、あるもの探しをやっていく必要があるのかな、などと、飯田市もそうですし、多分北九州市もあるもの探しを徹底的にやって、それで産業力を使いながらアジアと協力していったり、富山市も問題があって、それを解決するためにいろいろやってきて、つくば市はあまり困っていないのではないかとということになるとちょっと困ってしまうのですけれども。最後に井上先生から順に一言ずつ、今日の気付きや「こういうものをやろう」というようなことを一言だけお願い

します。

(井 上) 先ほどエネルギーの問題がありました
が、昨年度の 3E フォーラム会議では、3.11 を受
けて今後のエネルギー問題はどうかという
議論はしていますし、今後も続けていきたいと思
っています。それと、各タスクフォースがいろいろ
なアイデアを出していますので、ぜひつくば市のリ
ーダーシップでそれを1つずつ、全部一度にはでき
ませんから、1つずつ、つくば市と大学・研究機関等
が一体となって、実証実験のための資金を取って
くるというような戦略をぜひ考えていただきたい
と思います。

(藤 野) どうもありがとうございます。渡邊先生。

(渡 邊) はい。いずれにせよ今日は非常に勉強
になりました。目からうろこというものも随分あり
ました。いろいろな意味で感激させていただきました。
エネルギー・環境問題に関しては、大きく分け
ますと2つの見方、楽観的に見ながら将来に夢を
与えていくという方向性と、少し厳しく捉えてい
く、ただ何となく将来が暗いかなと。前者は確
かに明るいのですが、そのまま突っ走ると危険
です。後者は厳しくて暗いのですが、十分耳を
傾ける必要があるだろうと。それでもって物
事はきちんきちんと解決していくのだろうと
私は思っています。このようなモットーで、今
後いろいろな形で市あるいは県、そして日本、
世界、この流れの中でどれだけコントリビ
ューションできるか、頑張っていきたいと思
います。

(藤 野) ありがとうございます。内山先生。

(内 山) はい。何しろネットワークです。そ
してシステムづくり。これをこれからの新しい
社会に構築しなければ、日本の発展はなか
なか厳しい問題があるのではないかと思
います。そういう点で、今日もいろいろな
地方自治体がネットワークという形で参
加していただいて、いろいろな情報交換が
できたというのは非常にいいことだと思
います。ただ、今後はつくば市の中で
ネットワークあるいはシステム

化を真剣に図って、それに対して関連機
関が協力する、そういった体制をいかに
強化するか、それが私は課題だと思
っています。そのためには何かいい
リーダーが欲しいなと思っているので
すが、誰かいないかなと(笑)。や
はりリーダーが必要だと思います。
以上です。

(藤 野) どうもありがとうございます。松本さん。

(松 本) いろいろご意見をいただきま
してありがとうございました。非常
に期待が高いということ、やるこ
とも非常に多いのかなということ
です。皆さんと力を合わせて一つ
ずつクリアしていきたいと思
っています。ありがとうございました。

(藤 野) ありがとうございました。中村さん。

(中 村) 富山市も環境未来都市の推
進ということを通じて、地方から
社会システムイノベーションを
起こしていこうということをア
プローチしているわけですが、
今日ここに来てみて、そういう
志のある地方の方々がたくさん
いるということで、まさにや
はりこういう動きを、もっと声
を大きくして動かしていくこと
の中で、やはり社会システムの
転換を図っていかなければい
けないのかなということを強
く思いました。本当に他市の
事例も非常に勉強になること
ばかりで、やはりそういう他
市の取り組みもしっかり踏ま
えた上で、協調できる場所は
協調したりしながら、その動
きを少しでもシナジーを生み
ながら大きくしていけたらな
と思いました。今日はあり
がとうございました。

(藤 野) ありがとうございます。柴田さん。

(柴 田) 市民の立場での環境の取
り組みとありますが、北九州も
環境基本計画の第1番に「市民
環境力の持続的な発展」とい
うことを挙げていて、戸畑の
婦人会というか、そこからス
タートした環境問題で、この
環境をいかに産業として結び
付けていくか、まだまだ道半
ばです。いろいろな方のご意
見をお聞きして、いろいろな
ところを勉強させていただ
く必要があると思っています。
また、PRになりますけれど
も、来週13~15日にビッグ
サイトの



方に私はずっといますので、見ていただいて、何かご意見があればどんどん出していただければと思います。今日はどうもありがとうございました。

(藤野) ぜひご参加ください。田中さん。

(田中) はい。私は東田地区も行かせていただいております。それからLRTにも乗らせていただいておりますので、それから自転車にも乗らせていただいておりますので、それぞれの市が本当に素晴らしい政策を展開しているのを本当に、この環境モデル都市の取り組みというものを今、振り返ってみますと、すごく良かった部分があるのではないかと思います。本当に、何というのでしょうか、政策のショーケースと言うと変ですが、そういった意味では、僕は学ぶところがとても多かったと思っています。あるいは今現在うちの課には水俣市の職員を1人お迎えしております、それから京都大学の学生さんも1人来ているのですが、いろいろな方々が交流するというのはすごく政策に膨らみが出ると思いますし、そういった意味でも、ショーケースに入った政策を見に行くというのはとても有意義なことでしたので、まねられるところはまた飯田でまねをしまして、輸出できる部分は飯田で輸出をして、何とかまた飯田市の政策も深め、また学んでまいりたいと思います。つくば市の方にも、つくば市の元職員の方が今、飯田市の方に1名見えておまして、私の本当に大の友だちなのですが、まさにソーシャルキャピタルを構築するにふさわしい、立派な、素晴らしい方が見えておりますので、共に飯田市の環境政策をまた深めてまいりたいと思っております。今日は本当にありがとうございました。

(藤野) ありがとうございます。嶋村さん。

(嶋村) 今日の3Eフォーラム会議ではとても勉強になりました。北九州、富山、飯田市と、つくば以外の三つの市の話も聞けて、その三つの市と、また、実はつくば市でもいろいろなすごいプロジェクトができていくということが分かりました。これはつまりそういうプロジェクトが実行できているとい

うのは、そこの住民の同意が得られたから、それと関係協力者の同意が得られたからだと思います。そしてそれは情報・意見の共有がしっかりとできており、その理解も十分であるということを目指すのだと思います。ですから、そのために私たちはフォーラムや専門家の人たちの言葉を、自分たち学生や市民など、そういうつくば市に住むいろいろな立場の人がそれぞれ分かる形に、そして興味を持てる形にどんどん変換して発信していく。そして、ともすれば市の人や専門家では気付かないような目線から何か気付きを得て、それも伝えるということをやっていると思います。そのスタンスを変えずに、私たちはこれからもどんどん積極的に活動していこうと思いました。さて、そんな3Ecafeプロジェクトチーム、実はブログとホームページを持っています。最近ブログもまた書き始めたので、よかったら読んでください。ありがとうございました。

(藤野) すごい、上手に宣伝もして。私が今日気付いたのは、やはりプロが大事だなと思いました。それぞれ今日来られた方はプロフェSSIONALだと思います。われわれ研究者もそうですし、会社で働いている方も、やはりそれぞれの分野のプロがもっともっとスキルアップしていったって突き抜けていく必要がまずないと、これは絵に描いたもちにしかならないということが一つ。それから、評価の話をしなかったのですが、そういった市の中で取り組むという人をどうやって評価していくか、またはリーダーをどうやって育てていくか、守っていくかということが大事ななと思いました。また、実際に現場に入っていく、若杉先生がおっしゃったような話ですけれども、そういった研究という分野をもっと切り開いていくということが、まずつくばの足元でもやるし、それは日本でもいろいろやられているし、またはアジアのためにも、または世界のためにも、または福島だったり、そういったところに応用というか、つながっていくのかなということを感じました。最後に、ぜひパネリストの方に拍手をもっ



て今日の会合を終わりとしたいと思います。どうもありがとうございました。最後に井上先生から非常に重要な発表があります。

(井上) 皆さん、今日は朝早くから非常に重要なテーマについていろいろ議論にご参加いただき、どうもありがとうございます。それから、環境モデル

都市からおいでいただいている皆さんからいろいろ多くを学ぶことができたと思っています。課題をいっぱいいただいたということで、つくば市と3Eフォーラム、頑張りましょう。どうも今日はありがとうございました。

ポスター発表

以下について、ポスターの展示発表が行われました。

No.	タイトル	発表者・発表団体	掲載ページ
1	つくば3Eフォーラム	つくば3Eフォーラム	P190
2	つくば環境スタイル	つくば市	P194
3	コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築	富山市	P199
4	北九州市環境未来都市	北九州市	P201
5	環境モデル都市・飯田	飯田市	P203
6	市内大学・研究機関等における節電	筑波研究学園都市交流協議会	P206
7	太陽光発電工学研究センターの取り組み	(独) 産業技術総合研究所	P207
8	草本資源作物による原料の安定供給	(独) 農業・食品産業技術総合研究機構	P208
9	エリアンサスの新品種候補系統	(独) 農業・食品産業技術総合研究機構	P209
10	NanoGREEN / WPI - MANA 棟	(独) 物質・材料研究機構	P210
11	土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり	(独) 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介	P211
12	エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス	(独) 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 山口 浩	P212
13	軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発	(独) 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 鈴木良一 他	P213
14	東日本大震災津波による河川汽水域への影響 -北上川河口ヨシ原を例として-	国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室 主任研究官 中村圭吾	P214
15	産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析	筑波大学大学院システム情報工学研究科 リスク工学専攻 水本佑樹	P215
16	3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介	筑波大学3Ecafe プロジェクトチーム	P216
17	つくば学際環境教育セミナー (TIEES) の7年の軌跡 -大学の環境教育・防災教育の試み-	名古屋大学 (非常勤) 内山弘美	P218
18	エコ・カレッジ 23 の活動紹介	エコ・カレッジ 23	P219
19	筑波大学つくばエコシティ推進グループの活動紹介	筑波大学つくばエコシティ推進グループ	P221

ポスター発表 要旨

- | | |
|-----------------------------|------------|
| 1. つくば3Eフォーラム | つくば3Eフォーラム |
| 2. つくば環境スタイル | つくば市 |
| 3. コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築 | 富山市 |
| 4. 北九州市環境未来都市 | 北九州市 |
| 5. 環境モデル都市・飯田 | 飯田市 |

6. 市内大学・研究機関等における節電

筑波研究学園都市交流協議会

筑波研究学園都市交流協議会は、筑波研究学園都市の国際性を活かし、筑波研究学園都市の将来像をふまえ、会員相互が研究交流、共通問題等について相互に緊密に連携し、必要な意見交換を行うとともに、真に住み良い成熟したとしづくりを図ることを目的としています。

☆「市内大学・研究機関等における節電」

去る平成24年5月18日の政府・電力需給に関する検討会／エネルギー環境会議で、今夏の電力需給対策については『東北電力及び東京電力管内の大口需要家／小口需要家／家庭には、それぞれ「数値目標を伴わない節電」を要請する』ことが決定されました。

数値目標はありませんが、節電要請があったことから、つくば市内の大学や研究機関等で今夏どの様な節電対策が行われ、どの程度の成果があったかについて、つくば市と筑波研究学園都市交流協議会が共同で調査を行いましたので、その結果についてお知らせいたします。

7. 太陽光発電工学研究センターの取り組み

(独) 産業技術総合研究所

太陽光発電は低炭素社会実現のためのクリーンな電力源として期待され、国内外で普及が進められています。今後見込まれる設備量を滞りなく普及させ、また国内関連産業の競争力向上を図る観点からは、さらなる性能向上・コスト低減・より多様な利用環境への適応等、様々な技術開発が求められています。太陽光発電工学研究センターでは基礎から応用までの幅広い分野において、太陽光発電の技術水準を向上させる研究・開発を推進しています。校正・性能評価技術等の基盤技術の開発も行うほか、共同研究等を通じて新技術の産業化も促進しています。

結晶シリコン太陽電池、薄膜シリコン太陽電池、化合物薄膜太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池といった各種太陽電池について幅広く研究を推進しています。さらに、評価・システム全般に関する研究をすることで、太陽光発電の普及拡大に資することに努めています。フルサイズのモジュールを試作したり、性能や耐久性を評価する設備と能力も有しており、開発された技術の産業化促進に役立っています。



8. 草本資源作物によるバイオマス原料の安定供給

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構では、バイオエタノールやバイオマス固形燃料に使用できる繊維系のバイオマス資源作物の開発と栽培・機械収穫技術の開発を行っています。エリアンサスはインドなど東南アジア地域原産で関東以西が栽培適地です。エリアンサスは永年性作物で、苗を移植後（5000本/ha）3年目から乾物収量は40t/ha以上になり、無肥料栽培で15～20年栽培ができます。ススキ系の資源作物（ジャイアントミスカンサス）は日本原産でエリアンサス同様永年性作物です。福島県以北が適地で30t/ha以上の乾物収量が期待できます。エリアンサス、ススキとも冬期には立毛状態で枯れ上がるため、春までに乾燥状態で収穫することが可能で、また、成型性能も良いためペレット状の固形燃料やエタノール原料として利用することができます。

9. エリアンサスの新品種候補系統

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構

バイオマスは生産量は多いのですが、薄く広く分布するため収集や輸送、貯蔵に多くの労力とコストがかかるという特徴があります。稲わらから1.5万kLのエタノールを生産するためには、乾物で6万t（15%水分の乾燥稲わらで約7万t）の稲わらを収集する必要があります。今までは、飼料用として収集されていたため、販売価格45円/kg程度でしたので小規模でも収集が可能でした。しかしながら、エタノール原料用としては収集・輸送・貯蔵コストを下げる必要があり、合理的な収集エリアの設定、機械装備の見直しなどにより、15.1円/kg（乾物）で収集できると試算される条件を明らかにしました。また、稲わらや繊維系資源作物や雑草などは乾燥・粉碎して熱分解ガス化によるエネルギー利用も可能であり、成型してペレットに加工することにより燃焼用の固形燃料としてボイラー燃料化なども可能であり、ロータリーキルン式燃焼機の開発も行っています。

10. NanoGREEN / WPI - MANA 棟

(独) 物質・材料研究機構

独立行政法人物質・材料研究機構（NIMS）内外の大学や研究機関の研究者と国内外の企業技術者が一堂に会し、世界トップレベルの環境・エネルギー材料研究とナノテクノロジー研究を展開する研究棟、それがNanoGREEN / WPI - MANA 棟です。「環境の世紀」にふさわしく省エネルギーとCO₂削減に配慮し、災害に対して安全・安心なつくりとなっています。

NanoGREEN / WPI - MANA 棟は、太陽光発電、蓄電池、非常用発電機、商用電力という4つの電源を用いた、分散型エネルギーシステムの実運用としては国内初となるマイクログリッドを採用しており、平時の節電と非常時の電力確保を両立させ、NIMSの防災拠点として機能しています。研究者の居住性や快適性に配慮した研究環境と多様なコミュニケーションを誘発する交流の場を追求しました。



11. 土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり

(独) 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介

集約型都市の形成と公共交通機関の活用が、低炭素都市づくりの一つの鍵です。現況把握のため、全国市区町村別に自動車起因のCO₂排出量を過去25年分推計したところ、保有台数や走行量が大都市では減少に転じたことが分かりました。また、市町村内のメッシュ人口分布の過去25年分の動態を分析したところ、過疎地から人口減少が起きており集約型の傾向にあることが分かりました。これらに基づき地域内人口分布が集約する場合と分散する場合のシナリオを構築したので、今後の望ましい方向性の議論に活用したいと考えます。一方、低炭素交通ビジョンとして、地域別対策別の削減見積と、歩いて暮らせるまちのイメージ図を示しました。地方都市向けの統合化戦略を技術と交通インフラと集約化の3面から検討すると、LRTと超軽量電動車両・徒歩による集約型都市の形成が有望です。これは低炭素のみならず、社会、経済、環境、個人からなる持続可能な発展の目標にも適合します。

12. エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス

(独) 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 山口 浩

エネルギー分野の低環境負荷化は極めて重要です。特に、再生可能エネルギーの利用への期待は非常に大きい。しかし、再生可能エネルギーの資源分布には地域的な偏りがあり、エネルギーが得られる場所とエネルギーを消費する場所が異なるという問題があります。これに加え、エネルギーが得られる時刻とエネルギーを消費する時刻が必ずしも一致しないという問題もあります。こうした問題の解決に向け、エネルギーの効率的輸送と需給バランス維持を大幅に強化する技術が求められており、パワーエレクトロニクス機器の大量導入による電力制御の高度化に期待が集まっています。

こうした状況下、TIAパワーエレクトロニクス拠点では、SiCによる高機能パワーエレクトロニクス技術の開発を進めています。本ポスター展示では、SiCパワーエレクトロニクス技術の現状とパワーエレクトロニクスのオープンイノベーション拠点であるTPECの活動を紹介します。



13. 軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発

(独) 産業技術総合研究所

計測フロンティア研究部門 鈴木 良一, 浮辺 雅弘, 加藤 英俊

集積マイクロシステム研究センター 伊藤 寿浩, 岡田 浩尚

計測標準研究部門 齋藤 則生, 黒澤 忠弘, 高田 信久

東日本大震災による東京電力福島第一原発の事故に伴う放射性物質に汚染された地域の住民は、正確な被ばく量の把握のため電子線量計等を購入しました。しかし、計測値が機種毎に異なる上、線量計自体が重く、携行に不向きである等したため個人被ばくの管理に使用することができませんでした。この原因は、大量の線量計の供給体制が各社で整備できなかったことと、本来は全線量計は、適正に校正され線量を正しく評価するはずであるが、実際には適正でない線量計が数多く世に出回っていた為と考えられます。

そこで住民の被ばく量の正確な把握に資する校正済みの電子式個人線量計の大量配付を実現のために、本研究では、大量の線量計を一度に、正確に、校正できるシステムを構築することを目的として、無線データ送信機能を用いた線量計の大量校正システムと無線により線量データの容易な確認と校正定数の設定が可能な軽量小型で高い信頼性の線量計の開発を目指しています。

14. 東日本大震災津波による河川汽水域への影響 —北上川河口ヨシ原を例として—

国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室 主任研究官 中村圭吾

東日本大震災津波により、東北太平洋沿岸の河川汽水域の地形や生態系は大きな変化を受けました。本研究では、河川汽水域における最大級のヨシ原を有する新北上川河口において、その実態を調査し、地盤沈下や津波堆積物がヨシ原に与える影響を分析しました。その結果、北上川河口のヨシ群落については、津波により大規模に侵食され、その面積は半減していることが分かりました。特に地盤沈降により植生基盤が低くなり、被災前よりも塩分濃度が増した下流部（0kp から 5kp 付近）では、塩分の影響によりヨシの生育は難しい状況となりました。5kp より上流では塩分の影響は致命的ではないものの、津波堆積物の影響が大きく、ヨシ原の回復が遅れていることが分かりました。ヨシ原の迅速な回復には、地盤を掘り返すなど簡易な方法で、残存するヨシの地下茎を地表付近に移動させ、ヨシの回復を促進することが有効と考えられます。



15. 産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 水本佑樹

再生可能エネルギーの導入拡大に向けて、地域レベルにおける導入影響を経済・環境・エネルギー（3E）面から定量化することが求められています。本研究は、茨城県における太陽光発電システム（PVシステム）の導入影響を的確に見積もるために、茨城県産業連関表に「太陽電池部門」「BOS（周辺機器および施工）部門」「太陽光発電部門」の3部門を新設し、従来の産業連関表の拡張を行いました。

作成した産業連関表を利用して、茨城県に10MW規模のPVシステムを導入する場合の経済影響、エネルギー消費量、CO₂排出量を推計しました。その結果、①PVシステムのライフサイクルCO₂排出量・エネルギー消費量は他の電源と比較して十分に小さく、地域の環境政策に貢献可能であること、②既存電力設備の需要減少や高い発電コストによって、PVシステム製造時に誘発される経済効果は相殺され、茨城県全体の正味付加価値額は負に転じること、等が明らかになりました。

16. 3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介

筑波大学3Ecafe プロジェクトチーム

私達3Ecafeプロジェクトチームは、2007年12月に行われた第1回3Eフォーラムをきっかけに結成された筑波大生を中心に構成される団体で、エコシティつくばの形成に貢献することを活動の理念としています。活動の一つに、つくば市民と3Eフォーラムを結ぶ「3Eカフェ」があります。この企画のコンセプトは、“3E”（環境：Environment，エネルギー：Energy，経済：Economy）に関する分野で活躍するゲストを招き、学生・一般市民から研究者まで幅広い参加者がこれからの世の中のあり方を気軽に語り、交流や情報共有をすることです。今までに17回開催してきました。カフェ以外にも色々なイベントに参加しています。例えば、つくば3Eフォーラムバイオマスタスクフォースには学生委員を派遣しており、メンバーの学生が報告会やイベント全体司会とバイオマス利活用についてのグループディスカッションの進行、その成果の報告を行うこともあります。今後の活動目標として、①3Eカフェの継続的開催、②つくばへのフィードバックの強化、③学生の力を活かすための起点づくり、などを積極的に行っていきたいと考えています。



17. つくば学際環境教育セミナー（TIEES）の7年の軌跡 —大学の環境教育・防災教育の試み—

名古屋大学（非常勤） 内山弘美

TIEES（Tsukuba Interdisciplinary Environmental Education Seminar, 筑波学際環境教育セミナー）—我が学問と大学の環境教育—は、2005年に筑波大学大学院旧環境科学研究科及び環境教育系の先生方のご支援・ご協力により設立された、筑波大学で最初の環境系のサイエンス・カフェです。環境科学・環境教育の研究・教育・活動を行っている筑波大学の先生方・学生・院生と、筑波周辺地域の研究機関の研究者・企業人・学校教師・市民等を、学際的に結び付ける緩やかなネットワーク構築を目指しています。教育のみならず、研究者・指導者のFD機能も兼ねています。3月11日以降は、「防災」の視点も含めて実施してきました。本報告では、これまでの活動のレビューを行い、今後の展望について参加者との間で意見交換を行うことを目的としています。さらに、学生・院生スタッフの募集を行います。

18. エコ・カレッジ 23 の活動紹介

エコ・カレッジ 23

「エコ・カレッジ 23」とは茨城県主催のエコ・カレッジ（平成 23 年度）修了生が集い、地球温暖化防止活動推進の一環として、自然エネルギー・リサイクル・生物多様性等について、地域の人々とともに体験を通して楽しく学ぶ、環境保全活動を推進する非利益民間団体です。エコ・カレッジ 23 の具体的な活動計画に基づき、自然エネルギーに関する 3 種類（ソーラークッカー、松ぼっくり発電、人力自転車発電）の実験題材を準備しています。それらを活用して学校やコミュニティでの出前実験を行っている他、新しい実験材料の研究開発も行っています。この活動が県内エリアを効率よく動けるように、会員を県北と県南の 2 グループに分け、それぞれにグループリーダーを置いて会員の協力のもとに楽しく活動しており、イベント開催場所により県北または県南グループが主体となって活動し、全会員に参加協力を呼びかけます。

19. 筑波大学エコシティ推進グループの活動紹介

筑波大学エコシティ推進グループ

筑波大学「つくばエコシティ推進グループ」ではつくば市など地域社会との連携協力を進める「つくば・地域連携推進室」の下、エコシティ構築のための課題・地域社会との連携や学内の環境改善に取り組んでいます。総合大学である強みを生かし、各分野の若手教員、事務部局員が構成員となって、取り組みの提案、実施を行っています。

次世代環境教育ワーキンググループで作成した「次世代環境教育カリキュラム」は、2010年度に試行実践を開始し、2012年度からは「つくばスタイル科」の環境分野として、つくば市内の全小中学校に導入されるなど、地域の環境教育に貢献しています。

1. つくば3Eフォーラム

つくば3Eフォーラム



2030年までにつくば市のCO₂排出を50%削減

つくば3Eフォーラム

つくば3Eフォーラムとは？

つくばエコシティ・イニシアチブに基づき、つくば市を省エネルギー・低炭素の科学都市として構築する研究に取り組むことを目的に、大学、研究機関、自治体が連携して結成された研究・開発集団です。目標は環境とエネルギー、経済の3Eの調和をとりつつ「2030年までにつくば市のCO₂排出を50%削減する(つくば3E宣言2007)」。

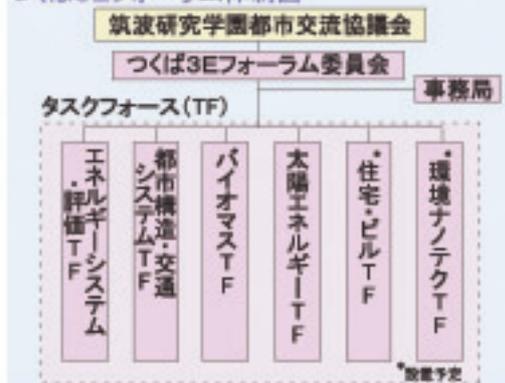
フォーラム内にタスクフォースを設置し、そこで提案された技術やシステムをつくば市等に提言し、実証・具現化することでエコシティを実現します。

現在、つくば市、茨城県、筑波大学、産総研、環境研、物材機構、農研機構などで構成され、筑波研究学園都市交流協議会内の委員会の一つとして位置づけられています。

3Eフォーラムの3Eって何？

環境(Environment)、エネルギー(Energy)、経済(Economy)の3つのEで、意味するところは経済を犠牲にすることなく、また必要以上の我慢や無理をせず、普段の生活を普通に送ってもCO₂の排出が抑えられるような社会システムや技術を作り出しましょうということです。日本の英知が結集したつくば市ならそれが可能です。

つくば3Eフォーラム体制図



CO₂ 排出 -50% 達成！



第5回つくば3Eフォーラム会議

第5回となるつくば3Eフォーラム会議が、2011年11月12-13日に茨城県つくば市のつくばカピオにおいて開催されました。今回は、市民・企業・大学・研究機関・行政のより一層の連携・交流促進を図るべく、『つくばサイエンスコラボ2011』として、つくば科学フェスティバル・つくば環境フェスティバルとの並列開催となりました。ホールでは「つくば環境スタイル」(12日)と「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」(13日)とのテーマで講演が行われたほか、コラボ企画としてホール外で、「エネルギーをつくる・ためる・つかう」をテーマとしたブース出典が行われました。

<講演・発表>

- 「つくば環境スタイル」(11月12日)
 - つくば環境スタイル行動計画
 - つくば市小中学校における「次世代環境教育」の実践
 - 低炭素交通体系の構築～「自転車のまちつくば」行動計画～
 - 環境エネルギー～CO₂排出50%削減を目指すフロンティア～
- 「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」(11月13日)
 - つくばが日本の未来に貢献できること
 - これからのエネルギー技術
 - 天然鉱物等の無機材料を利用した塗装技術
 - 未来開拓のためのロボットスーツHALBの可能性

<つくば3Eフォーラム賞>

<ポスター展示>

- 節電の方策・結果および震災復興に関連した活動や研究開発に関するポスター

<サイエンスコラボ出展>

- 環境オイルで実験！
- 電池になる最新自転車
- LEDで植物を培養しよう！
- 未来型エネルギーシステムを知ろう！

<つくば環境フェスティバル出展>

- はじめよう！エコドライブ



昇上舞台つくば3Eフォーラム講演会の様子



山岡真史教授の講演



節電ポスター(つくば市)



つくば3Eフォーラム発表会



環境フェスティバルのブース



サイエンスコラボ出展(環境オイルで実験)

つくば3Eフォーラム事務局(筑波大学内)
secretariat-3ef@sakura.cc.tsukuba.ac.jp
<http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/~eeeforum/>

Environment・環境
Energy・エネルギー
Economy・経済



つくば3Eフォーラム

タスクフォース

太陽エネルギータスクフォース

つくば3Eフォーラムの目標である「2030年までに二酸化炭素排出量50%削減」を達成し、低炭素社会を実現するためには、ハード・ソフトの両面での様々な取り組みが必要です。とりわけ排出量削減の直接的な効果の点で、カーボンフリーな再生可能エネルギーの大量導入が不可欠であることは言うまでもありません。中でも、総量としてのポテンシャルの大きさの点で、太陽エネルギーの直接利用は最も期待されるものの一つです。

本タスクフォースでは、この様なポテンシャルを有する太陽エネルギーをつくば市のエネルギー源として大々的に利用し、排出量削減目標達成に寄与するために、削減目標値を策定するとともに、目標達成のためのロードマップを作成します。特に、エネルギーの供給者側の視点のみならず、利用者側の視点から様々なアイデアを創出し、3Eフォーラム委員会に提供することを目的とします。



取り組み課題

- ・太陽光発電
- ・太陽熱利用
- ・大量導入のための仕組み作り

都市構造・交通システムタスクフォース

自動車依存型の典型であるつくば地域において、都市構造や交通システムを改組していくことにより、今後二酸化炭素排出量をどの程度削減していくことができるかは、わが国の温暖化対策の可能性を探る上で重要です。つくば地域の研究機関に存在する技術やアイデア、ノウハウを結集することによって、先導的役割を果たすことが可能です。

本タスクフォースでは、交通輸送部門や都市計画部門で実施しうる短期的対策、中長期的対策の可能性と効果を検討し、研究のロードマップを描きつつ、目標年次までに取り組むべき課題を明らかにしていきます。

取り組み課題

- ・人と環境に優しい交通体系
- ・IT技術等による省エネ型都市インフラ構築
- ・つくば環境スタイルの生活像の具体化



エネルギーシステム・評価タスクフォース

省エネルギーの推進と新エネルギーの普及は、これまで政府が中心となってさまざまな政策を打ち出し、それに従って実施されてきました。それらは温室効果ガスの削減目標を部門別に掲げ、それぞれに助成策を施すものでした。しかし、目標達成の点において、かならずしも実効性のあるものにはなっていませんでした。その理由として、政府が掲げている政策が地域の状況を捉えて実施されていなかったことが上げられます。本タスクフォースでは、地方自治体が置かれている状況を考慮し低炭素社会を構築する上で必要となる支援システムを開発し、つくば市の低炭素社会の構築に生かすことを目的とします。

支援システムは、企業や市民など個々の活動を基本とし、関連機関である地方自治体、大学、NPO、消費者団体などがどのように協力し合えば温室効果ガスが大幅に削減できるかを明らかにするものです。

取り組み課題

- ・地域3Eモデルによる低炭素地域社会の展望
- ・太陽光発電とバイオマスの利用可能性評価
- ・水素利用を拡大する地域エネルギーシステム・技術評価
- ・製品の環境ライフサイクル評価

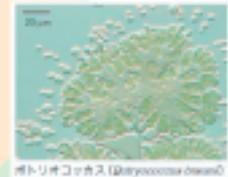


バイオマスタスクフォース

タスクフォースへの参加メンバーが自ら及び所属組織の技術と経験を持ち寄ることにより、つくば市におけるバイオマス活用を推進し、循環型社会形成、田園地域の活性化、人のネットワーク化、地球温暖化防止を含む環境保全に役立てます。つくば市環境都市推進委員会「田園空間分科会」の取り組みのうち、バイオマス関係のものについて主として研究面からサポートしています。

取り組み課題

- ・つくば市バイオマス活用推進計画策定の支援
- ・森林及び里山の保全
- ・藻類のエネルギー利用システム
- ・休耕田や耕作放棄地での資源作物栽培



Environment・環境
Energy・エネルギー
Economy・経済

つくば3Eフォーラム事務局（筑波大学内）

secretariat-3ef@sakura.cc.tsukuba.ac.jp <http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/~eeeforum/>

つくば3Eフォーラム・バイオマスタスクフォースの取り組み

つくば3E(Environment, Energy, Economy)の目標:2030年までに、つくば市の1人あたりの温室効果ガス排出量を2006年(約8.3t/年/人)比で50%削減する。バイオマス利活用においても約4~5%削減への貢献を目指す。

【バイオマスTFの目的】

メンバーが自ら及び所属組織の技術と経験を持ち寄ることにより、つくば市におけるバイオマス利活用を推進し、循環型社会形成、田園地域の活性化、人のネットワーク化、地球温暖化防止を含む環境保全に資する。つくば市環境都市推進委員会「田園空間分科会」の取り組みのうち、バイオマス関係のものについて主として研究面からサポートする。

【メンバー】

農研機構(農村工学研究所、中央農業総合研究センター、畜産草地研究所)、筑波大学、3Ecafeプロジェクトチーム、産業技術総合研究所、国立環境研究所、土木研究所、森林総合研究所、つくば市、茨城県

【行動計画】

- 1.「つくば市バイオマス活用推進計画」を策定する。(現状と様々な利活用シナリオを診断・評価する。)
- 2.産学官民参加のモデル実証実験を行う。(実用可能な技術+チャレンジ的な技術を1/100~1/1000規模で3年間程度実証する。)
- 3.適正な技術を段階的に適用しつつ、革新的技術を開発する。(モデル実証実験のソフト部分のノウハウを維持して、さらなる革新的技術の登場を待つ。)

【藻類バイオマスの利用戦略】

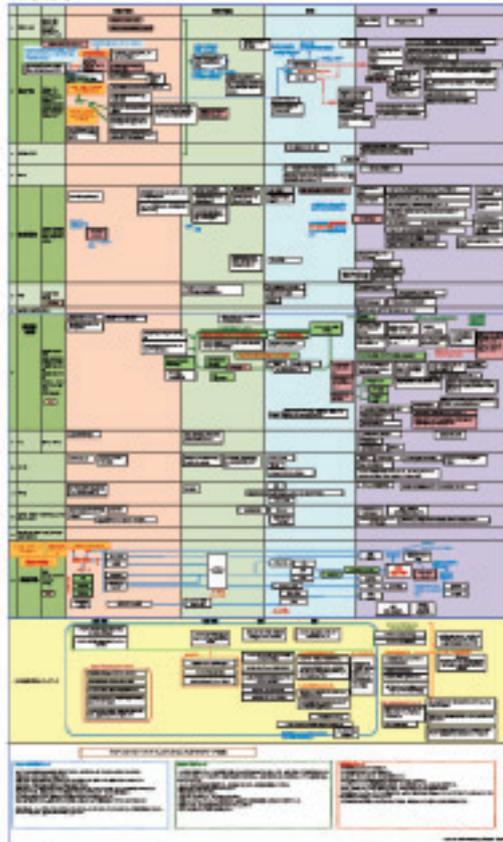
つくば国際戦略総合特区事業の1つとして、筑波大学等による現地実証が始まります。各種生成物利用のトライアル、新産業の創出、展示効果の発揮などが期待されます。



※)筑波大学・筑波 沼田産科大の協力を得て作成

提案と実践の紹介をお待ちしています！

様々なアイデアを出し合い、人・技術・制度・情報・資金をつなげて、たくさんの小さな一歩を踏み出しましょう。



つくば3Eフォーラム バイオマスタスクフォース

つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012 開催報告

2012年11月5日、つくば市役所において「つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012」を開催しました。第1部 200人、第2部 90人と多くの方々にお越しいただき、大盛況のうちに終了しました。

【主催】つくば3Eフォーラム バイオマスタスクフォース 【日時】2012.11.5(月)12:00-17:00 【場所】つくば市役所 第1部 職員駐車場2、第2部 2F会議室

【開催目的】

つくば環境スタイル行動計画、つくば国際戦略総合特区事業に位置づけられている「藻類バイオマス利用」の現地実証を有意義に推進するための方策についてワークショップ形式で議論します。あわせて、教育日本一を目指している「つくばスタイル科」のカリキュラムとしても有望な自然エネルギー体験教室を開催し、身近な取組みを促します。



<第1部> 12:00-14:00 自然エネルギー体験教室

風力や太陽、木質や松ぼっくりなどを利用して発電や発熱をし、電球をつけたり、調理したり、自然エネルギーのすごさを実際に体験していただきました。協力：筑西市商工会エコの木プロジェクト部会、エコ・カレッジ23、WPC木質ペレット推進協議会茨城支部、いばらき自然エネルギーネットワーク、W-BRIDGE

（参加者からのコメント：「実際に自転車をこいでみて、電球を点灯させる大変さを知りました。」「当日は曇りでとても寒い日でしたが、小さいながらもパワーのあるペレットストーブの威力を感じました。」「ソーラーバイクは思った以上にスピードが出て、とても楽しかったです。」



ペレットの風力発電
とても軽いペレットの力で、家庭用電球が点灯しました。



木片の風力発電
点灯するとペレットが飛び出す。数秒の電球を点灯させるにはかなりの風力が必要でした。



ソーラーバイク
晴天時に発電したソーラーを駆動力として、想像以上のスピードです。



ケトルとカベを受った発電
お湯と水の温度差を利用して発電。お湯を沸かしながら電球が点灯するとき、安全発生時にも活用できるのです。



ペレットストーブの発電
発電は最大100Wまでですが、少ない燃料で、威力は大変な

<第2部> 14:00-17:00 藻類バイオマス利用ワークショップ

遠通信教授(筑波大)の状況報告にはじまり、それを実現するための提案、それに対するグループ討議を通して、活発な意見交換が行われました。大学や研究機関、地元企業をはじめとした多業種からの法人や団体、そして学生やバイオマス利用に関心の高い一般の方々など様々な方面からの参加がありました。

（参加者からのコメント：「全員が主役となるような形式のワークショップに初めて参加し、とても有意義な時間を共有できました。」「言い足りないこともあったので、また開催してほしい」「もっと討議時間が欲しかったです」

【プログラム】

- ◆ アイスブレイク
- ◆ 状況報告「藻類バイオマス利用の研究開発」 遠通信 (筑波大学)
- ◆ 提案もグループ討議もシェア
 - (1) つくば国際戦略総合特区 稲宮巴由 (筑波大学)
 - (2) 地元食品企業からみたビジネス戦略 山内一夫 (関智書事務所)
 - (3) 施設間連携の連携 中野明広 (農研機構)
 - (4) 第1部グループ発表
 - (5) プロジェクトの育て方と連携技術 島原聡 (農研機構)
 - (6) 持続的財産管理 寺東法子 (筑波大学)
 - (7) プロジェクトマネジメント 植山龍人 (農研機構)
 - (8) 第2部グループ発表
- ◆ まとめ 赤上尚 (筑波大学)



ワークショップ報告及び後日資料がつくば3EフォーラムWEBからダウンロードできます。 <http://www.ekun.or.jp/tokuba3e/eeeforum/index.html>

つくば3Eフォーラム バイオマスタスクフォース

2. つくば環境スタイル つくば市



基本コンセプト

「CO₂削減技術の開発・実験」と「市民等の協働の実践体制の構築」を統合し、国内・世界へ発信・普及を図ります。

4つの柱

- ①CO₂排出の可視化による「低炭素化意識」にかかる「環境教育」の推進
- ②新たな交通技術の導入と移動手段の発想転換による「低炭素交通体系」の構築
- ③水と緑を活かした「低炭素田園空間」の創出
- ④モデル街区や新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開



推進体制

「つくば環境都市推進委員会」と「つくばフォーラム」が連携し、基盤社会づくりを推進します。

つくば環境都市推進委員会
環境省の協力を得てCO₂とエネルギー削減 大学、行政が協働で中核的役割の担い手を育成する取り組みを推進します。

つくばフォーラム
大学、研究機関、市民の連携の場として展開されることで、関係機関の連携を促し、それぞれの有する技術・ノウハウを共有することで、低炭素化の実現に向けて協働の取組を推進することも期待されています。



2030年までに市民一人当たりのCO₂排出量50%削減を目指します。

環境教育

CO₂排出の可視化による「低炭素化意識」にかかる「環境教育」の推進

環境教育は環境意識の向上や行動変容の促進に効果的であり、環境問題の解決や持続可能な社会の実現に不可欠な取り組みです。つくば市では、環境教育の推進を目的として、環境教育推進計画を策定し、環境教育の推進に取り組んでいます。

次世代環境教育カリキュラム

小学校、中学校を中心に、環境教育委員会の協力を得て、環境教育推進計画に基づき、環境教育の推進に取り組んでいます。

つくばREC運動

学校において、児童・生徒の環境学習活動に活用し、CO₂削減などの環境的行動を促し、それを促進して、家庭でも実践し、効果を拡大しています。

一人一環境協力宣言

環境省、国土交通省との連携による「一人一環境協力宣言」の推進。環境省、国土交通省との連携による「一人一環境協力宣言」の推進。

交通体系

新たな交通技術の導入と移動手段の発想転換による「低炭素交通体系」の構築

環境省の協力を得て、新たな交通技術の導入と移動手段の発想転換による「低炭素交通体系」の構築に取り組んでいます。

自転車まちつくば基本計画

自転車のまちづくりに取り組むため、自転車道における自転車道の整備や、自転車道の整備や、自転車道の整備に取り組んでいます。

エコドライブの普及・教育・取り組み

環境省の協力を得て、エコドライブの普及・教育・取り組みに取り組んでいます。

乗り換え拠点の整備

2014年に環境省の協力を得て、乗り換え拠点の整備に取り組んでいます。

市内バス監視網の再編

市内バス監視網を再編し、市内バス監視網の再編に取り組んでいます。

田園空間

水と緑を活かした「低炭素田園空間」の創出

環境省の協力を得て、水と緑を活かした「低炭素田園空間」の創出に取り組んでいます。

森林と里山の保全整備の推進

CO₂削減効果としての森林整備を推進し、森林と里山の保全整備に取り組んでいます。

適地適地などを整理し、貸し出し・開放するシステムの整備

都市圏外の適地適地などを整理し、貸し出し・開放するシステムの整備に取り組んでいます。

植栽などによるCO₂吸収量の維持

植栽などによるCO₂吸収量の維持に取り組んでいます。

バイオマス利用実態

バイオマス利用実態を調査し、バイオマス利用実態に取り組んでいます。

つくばの“実験低炭素タウン”構想

2030年までに、国内はもとよりアジア・世界で新たな環境ビジネスの展開をはじめ、地球環境に対する国際貢献が可能な技術と実践の仕組みを発信します。つくば市では、シンプルライフ・シンプルエネルギーを実践させるまちづくりを目指します。

実験低炭素タウン

モデル街区や新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開

つくば市は、2010年以降に建設された住宅・商業施設など、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。また、市民参加型の実験型まちづくりを進めています。

A 全員参加型モニタリング・シティ

市民参加型モニタリング・シティは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。



B 低炭素環境モデルタウン

低炭素環境モデルタウンは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。



エコ建築フォーラム

エコ建築フォーラムは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

【郡地区】



【烏巣・福田地区】



C 近未来エネルギー

近未来エネルギーは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

近未来エネルギー

近未来エネルギーは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

近未来エネルギー

近未来エネルギーは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

近未来エネルギー

近未来エネルギーは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

近未来エネルギー

近未来エネルギーは、市民が主体的に参加し、環境性能向上のための取り組みを積極的に推進し、新たなエネルギー導入など「実験低炭素タウン」の展開を目指しています。

まちなか 実証実験

始まって
います!!

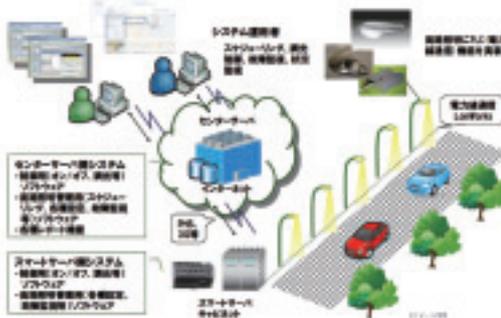
つくば環境スタイル

つくば市は、「2030年までに市民一人当たりのCO₂排出量を50%削減(2006年度比)」を目標に掲げた「つくば環境スタイル」を推進しています。市内では、つくば環境スタイルに基づき様々な施策が展開され、まちなかではロボットが歩道を歩き、クリーンエネルギーを使ったEV車が走るなどの実証実験が行われています。今後も、つくばからさまざまな新しい取組を発信していきます。

街路照明のスマート化

※掲載者「つくば市環境スタイル推進課(環境政策課)」、協力者「つくば市環境政策課」

本事業は、街路照明を遠隔から点灯・制御する仕組み(スマート化)を構築し、電力消費や二酸化炭素排出量の抑制及び道路照明の運用保守点検業務の効率化を実現するための実証実験です。事業期間は、平成23年度から平成25年度の3年間で予定されており、市内の街路・公園の照明が対象となります。本件は、実証フィールドの提供及び政策的な運用に協力し、事業者と共同で市民社会づくりを推進します。



移動販売車のEV化

※掲載者「つくば市環境スタイル推進課(環境政策課)」、協力者「つくば市環境政策課」

本事業は、小型トラックを対象としたEV化改造キットを開発し、早期普及が可能なビジネスモデルを構築するための実証実験です。運輸部門のCO₂削減が最大のメリットに向け、過渡期や経費削減、新しい顧客など日本が抱える課題に対し、移動販売による小売り事業者サービスの可能性と非発煙型電動機といった電動機としての特長活用についても検証が行われます。事業期間は、平成23年度から平成24年度の2年間で予定されており、市内全域の移動販売車が対象となります。本件は、市民社会づくりを促していく上で、積極的にサポートしていきます。



Green Crossover Project

※掲載者「つくば市環境スタイル推進課(環境政策課)」、協力者「つくば市環境政策課」

本プロジェクトは、地産地消への取組が中心で、太陽光などの再生エネルギーによって動かす「グリーンエネルギーCrossover Project」の取組を推進し、市民社会発達のための「適合型Crossover」を取り組みます。太陽光発電で動かしたエネルギーを蓄電装置に蓄え、電力の融通や蓄電装置の活用を行います。そのほか、事業の発展や市民社会への波及効果の検証やイベントを活用した情報発信の取組なども行います。様々な企業と自治体がそれぞれの得意分野を組み合わせ、また連携しながら市民社会の発展に貢献していく「Crossover」を模索していきます。

セグウェイエコ通勤 & MR公道走行

※掲載者「つくば市環境スタイル推進課(環境政策課)」、協力者「つくば市環境政策課」

モビリティロボット実験特区プロジェクトの一環として、2021年10月にセグウェイ通勤実験を、青森自動車線で通勤している通勤者を対象に行いました。「自動車」から「公共交通機関+モビリティロボット」にシフトすることで、モビリティロボットを二次利用した場合は公共交通機関の利用を促進するインセンティブ、または通勤にかかる環境負荷軽減が可能なかどうかの可能性と課題を把握するための実証実験です。

なお、モビリティロボット実験特区プロジェクトでは、セグウェイのほか、(独)産業総合研究所のマイクロモビリティや車いす型モビリティロボット、(株)日立製作所の車輪型モビリティロボットの公道実験等も行っています。



ロボット特設エリア

つくば市内のつくばセンターエリア(つくば駅周辺)、「つくば新文化学園」(つくば市立中央図書館)の2つのエリアをモビリティロボット実験特区のエリアとして指定しています。



ロボットの街つくば Robotics Tsukuba

www.rt-tsukuba.jp

DCモデルグリッド

※掲載者「つくば市環境スタイル推進課(環境政策課)」、協力者「つくば市環境政策課」

「DCモデルグリッド」は、電力供給と電力消費の両方を同時に実現する「DCモデルグリッド」による電力供給システムで、筑波大学が実験に活用している「先進型DCモデルグリッド」を活用し、市民社会への波及効果の検証やイベントを活用した情報発信の取組なども行います。様々な企業と自治体がそれぞれの得意分野を組み合わせ、また連携しながら市民社会の発展に貢献していく「Crossover」を模索していきます。





サポーターズ

Tsukuba Eco Style Supporters



サポーター募集



つくば環境スタイルでは、2030年までに市民一人当たりのCO₂排出量50%削減を目指しています。

つくば環境スタイルサポーターズとは？

市では、つくば環境スタイルの実現のために、市民の皆さまや、事業所、研究機関、各団体等に参加していただき、オールつくばで活動を行う会として「つくば環境スタイルサポーターズ」をスタートします。エコに興味のある方、つくばが好きな方、気軽に自由にご参加ください！

主な活動内容はどんなもの？

エコ運動、エコドライブ講座、グリーンカーテンキャンペーン、ツイッター、フェイスブックによる情報交換などのプログラムへ自由参加で活動してください。

サポーターになれる方は…？

個人会員

つくば市に住所があり、かつ、10歳(小4)以上の市民の方、
つくば市へ通勤通学している方、
つくば市外の方でも、つくば市が好きな方。

事業所等会員

つくば市内の学校、事業所、各団体等、
つくば環境スタイルの施策に関係する市外の事業所等。

入会費/年会費

無料です。
入会者には会員証(事業所会員は入会証)を発行します。

サポーターになると？

入会記念品として、つくば環境スタイルロゴ入り携帯クリーナーをプレゼント！
その他、季節に応じた会員限定特典を予定しています。

入会申し込み方法は？

所定の申込用紙に記入の上、FAX、E-mail、郵送または各窓口へ持参にてお申し込みください。

申込用紙配布場所 市役所1F広報コーナー、市役所3F環境都市推進課、各窓口センター、各地域交流センター、またHPからもダウンロードできます。

送付先 FAX: 029-868-7590 / E-mail: evm023@info.tsukuba.ibaraki.jp

郵送 〒305-8555 つくば市駒岡 2530-2 つくば市環境都市推進課宛
持参 市役所3F環境都市推進課、市役所各窓口センター窓口

※FAX、E-mailはくわくわく環境課の専用ダイヤルを付けてください。
※各窓口センターでは、定時のみ受付します。

受付開始

平成 24 年

3/1(木)

から

つくば市



3. コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築

富山市

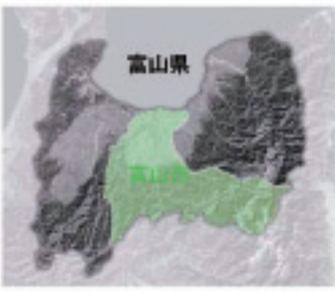


富山県富山市
コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築



富山市の概況

総面積:1,241.85km²
 広 ぼ う:東西60.6km 南北44.0km
 人 口 :421,953人 (2010年国勢調査)
 世 帯 数 :159,151世帯 (2010年国勢調査)



将来ビジョン(目指すべき将来像)

【都市のかたち】

公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり

- 公共交通の活性化
- 中心市街地や公共交通沿線での都市機能の集積 など
- ▶ 効率的な都市経営の実現(持続可能な地方都市)

【公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり(概念図)】



【市民生活】

質の高い魅力的な市民生活づくり

- 都市の諸機能が集積した利便性の高い生活
- 歩いて暮らせる人間中心の快適なまち
- スローライフの場としての農山村の暮らし など



【産業活動】

地域特性を十分に活かした産業振興

- 国際競争力ある菜都とやま
- 再生可能エネルギー型産業の振興 など



ポスター発表



富山県富山市 コンパクトシティ戦略による富山市型都市経営の構築



将来像の実現に向けた取組(現在)

高齢者が多く居住している地区において、効率的かつ効果的な事業・施策を展開しています。

【高齢者分布図(H24)と各種取組】

富山ライトレール

市内内電車環状線化

おでかけ定期券事業
おでかけ定期券
平成25年3月31日

角川介護予防センター

高齢者向け優良賃貸住宅

将来像の実現に向けた取組(将来)

富山市環境未来都市計画に15事業を位置づけ、持続可能なまちの実現を目指します。

【国際戦略総合特区】グリーンアジア国際戦略総合特区

【福岡県・北九州市・福岡市】

主な取組



目標

アジアの活力を取り込み、アジアから世界に向けて展開し、アジアと共に成長することを目指す

政策課題

○アジアの活力を取り込み、環境を軸とした産業の競争力を強化する

[5つの主要テーマ]

- 1 都市環境インフラのパッケージによる展開
- 2 世界各国の環境ニーズに対応した製品の開発・生産
- 3 循環型社会システムの構築と資源確保
- 4 マーケティング・セールス機能の充実
- 5 ヒト・モノ・カネの往来を加速

解決策

○地域に蓄積された産業・技術・人材・ネットワークなどの強みを活かし、アジアの活力を取り込むことで、グリーンイノベーションをアジアから世界に展開する拠点となる

[主要なテーマに対応する解決策]

- I 「アジア低炭素化センター」によるパッケージを中心とした環境ビジネスのアジア展開
 - II グリーンイノベーションを主導する産業拠点の形成
 - III 資源リサイクル等に関する次世代拠点の形成と展開
 - IV アジアとのネットワークを活用したシームレスなビジネス環境の実現
- 下支え

新たな規制の特例措置などの提案

- 外国人招聘に係る手続きの簡素化
- 都市環境インフラビジネスの海外展開に向けた資金調達等に係る支援措置
- 水素ステーション建設に係る規制改革
- 外国人研究者在留期間の延長
- 廃棄物の広域収集運搬に関する規制改革
- 日中の輸送における被牽引車の乗り入れ 等

地域独自の取組

- 地方税（県税、市税）の特例措置
- 技術開発や企業立地促進に関する地方独自の財政支援、金融支援の実施
- ダイナミックプライシング（地域の電力需要に応じて料金を変化）を試験導入
- 3自治体による総合特区共同事務所の設置 等

地域協議会参画団体

- (自治体)福岡県、北九州市、福岡市
 (民間企業)延べ300社以上
 (大学、研究機関等)九州大学、九州工業大学、早稲田大学、北九州市立大学 他

5. 環境モデル都市・飯田

飯田市



環境文化都市・飯田

飯田市では、環境を人類共通の課題として認識し、「21世紀環境プラン」に基づき、地域ぐるみで地球環境保全活動に取り組んできました。2007年には環境文化都市宣言を行い、人も自然も輝く文化経済自立都市の理念に基づき、産業づくり、地域づくり、人づくりを実践しています。そして2009年には環境モデル都市の認定を受け、低炭素で活力あふれる環境文化都市・飯田を目標し、先進的な取組を実践しています。

環境モデル都市 #2

文化経済自立都市 #3

定住自立圏構想 #4

環境文化都市 #1

産ってこられる産業づくり

産って来たいと考える人づくり

住み続けたいと願う地域づくり

飯田

+

太陽光市民共同発電の展開	木質ペレットの利用拡大	産業界との連携
<p>～ おひさまパワーを生かして～</p> <p>市民ファンドを活用し、市内や周辺地域で160箇所を超えた公共施設や事業所の屋根を活用して、地域のエネルギー会社が太陽光発電による電気を供給する「太陽光市民共同発電事業」を展開しています。将来的には市内のあらゆる屋根で太陽光発電を普及させ、地域全体が「おひさま発電所」になることを目指します。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>～豊かなもりの資源を生かして～</p> <p>豊富な森林資源を生かし、小中学校のペレットストーブや公共施設のウッドボイラーを中心に、長野バイオマス協同組合が製造する木質ペレットを利用し、木のエネルギーの普及を推進しています。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>～環境と経済の好循環を目指して～</p> <p>環境ISOをキーワードに活動する「地域ぐるみ環境ISO研究会」を中心に、産業界でも積極的に環境改善活動に取り組んでいます。また三産連携制中津川製作用飯田工場には、2009年12月に太陽電池や工場が併設され、地域の産業界とも連携しながら環境と経済が好循環するまちづくりを進めています。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

飯田市の先進的な取り組み

ポスター発表



飯田市環境モデル都市・行動計画概要

2050年 | 地域全体から排出される温室効果ガスを
2005年対比で**70%削減**

温室効果ガス排出削減目標

2030年 | 排出の著しい家庭部門からの温室効果ガスを
2005年対比で**40~50%削減**

「おひさま」と「もり」の エネルギーの総合利用への展開

太陽エネルギーの利用促進
太陽光市民共同発電の仕組みや国の補助金、市の奨励金制度により、太陽光、太陽エネルギーの利用を促進します。

**環境視点からの木材利用と
森林管理の推進**
木材の生産から需要までの一貫した供給体制を構築するとともに、木質バイオマスエネルギーとして間伐材等を活用し、森林整備と木材利用を推進します。

タウンエコエネルギーシステムの構築と
中心市街地における低炭素まちづくりの実践

建築物の省エネ化
地域独自の環境価値を付加した省エネ型の建築物の普及と高効率エネルギー機器への転換による低炭素住宅等の普及を促進します。

中心市街地における
タウンエコエネルギーシステムの展開
街区単位で太陽熱、木質ペレットによる面的熱供給を行う「タウンエコエネルギーシステム」を構築し、中心市街地で実証的に導入し他地区へ展開します。

移動手段の低炭素化

電気自動車、電動自転車等、環境にやさしい車両への乗り換えの支援策や利用システムを構築し、移動手段の炭素化を促るとともに、デマンド型タクシー導入等公共交通利用への転換を図ります。

車両乗換えや公共交通による
低炭素な移動手段の取り組み

産業界との連携

企業の排出削減を重点評価する等により、地域取組環境マネジメントシステム「南信州いへむす21」の取組を促進し、「地域ぐるみ環境ISO研究会」を母体にして低炭素な企業活動の実践の輪を拡大します。

地域ぐるみで環境に配慮した
低炭素型企業活動への取り組み

低炭素社会に向けた 地域全体の意識変革

低炭素社会基本条例(仮称)により、地域全体で低炭素社会に向けての目標を明確にし、共有化します。地球温暖化防止コーディネーターを養成し、市民の意識醸成、低炭素ライフスタイルの実践へと誘導します。

低炭素で活力あふれる地域社会の形成に
おける市民の参画と人材の確保



30年後のAさん家族の生活

Aさん夫妻は、中心市街地にある外観と土壌とバイオマスによるエネルギー供給がされている高齢者向けのコーポラティブハウスに住んでいます。中心市街地以外でも、Aさん夫妻と同様に多くの人が、地域それぞれの拠点で、地域産材をふんだんに用いたコーポラティブハウスに住んでいます。こうした人たちは、エネルギー効率とそのセキュリティが極めて高い暮らしにより、経済的・身体的負担がかららない、健康的で安心・安全な生活を送っています。コーポラティブハウスの施設には、高齢者向けサービスを提供する医療機関や店舗が存在し、また、ダイヤモンド交通システムで容易に移動することもできます。

Aさんは、80歳になるまでも、地球温暖化防止コーディネーターとして精力的に活動しています。彼はペリタブル・フルーツマイスターの資格を持ち、地元の高齢者生産者が取り組むフードマイルーフーズの運動にも参加しています。その一環として、コーポラティブハウスの共同利用の食堂では、地域産品の食材による食事が提供されており、フードマイルーフーズの活動による食生活からの温室効果ガス削減に取り組んでいます。そして何より、共同で食事をし、共同で暮らすことで、夫婦や入居者同士のコミュニケーションがふんだんに図られ、生き生きと暮らしています。

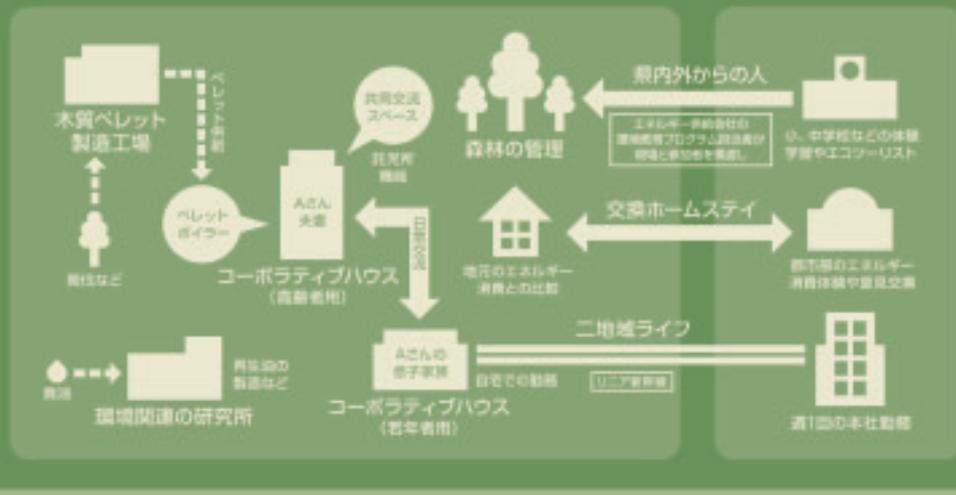


Aさん夫妻の息子は、別のコーポラティブハウスに居住し、飯田が特産した果実に本社のある企業の園芸技術を継承する研究室に勤務し、週1回ばかり中央新鮮社で本社に通っています。在宅を中心とした勤務形態で、運輸部門における温室効果ガスの削減に貢献しています。息子の妻は、大学時代のインターンシップでこの地域を訪れた際、人々の環境意識の高さと実直さに魅了され、地域のエネルギー会社に1ターン。この会社で、教育部門に所属して環境教育プログラムの開発を担当しており、年間10万人訪れるエコツアーリストに提供し、現場の体験学習を通じて都市住民に持続的ライフスタイルを定着させています。



息子夫婦の子供は3人、中学校に通う長男は、週1回は環境測定の研究室でバイオマス関連の研究開発のインターンシップに参加しています。小学校に通う長女は、カーボンオフセットの交流を進める首都圏Y市のプログラムで、交流先自宅で夏休みを過ごしています。生まれたばかりの二男は、Aさん夫妻のコーポラティブハウスで他の居住者の赤ちゃんと共に育てられ、共働きする環境が充実しています。

Aさんの楽しみは、毎朝朝の中心にあるりんご並木を散歩することです。かつて自分が中学生だった頃に、このりんご並木の手入れを行っていました。Aさんの息子、孫も同じ中学校に通い、このりんご並木を三代にわたって手入れしている感懐にふけりながら散歩するAさんは、りんご並木を多くたびに目のアイデンティティを感じます。



- ※1 環境文化都市 …… 今後更に20～30年という長期間を見通して実現する都市像である「美しい自然環境と多様な文化を誇らしながら、市民・事業者・行政が多種多様な主体的・積極的な参加と行動によって築く、人も自然も輝く魅力ある飯田市」(2007年3月20日設置)
- ※2 環境モデル都市 …… 国全体を担う社会に転換していくために、温室効果ガスの大幅削減など高い目標を掲げて先駆的な取組にチャレンジするモデル都市として政府から認定された13の自治体。(2009年1月23日認定)
- ※3 文化経済自立都市 …… 環境文化都市の前提条件として策定された環境基本法第6条第4項で国が指定する都市像である「海、河川に接している経済活動が充実し、自然的・歴史的な価値文化が受け継がれている都市」
- ※4 定住自立圏構想 …… 圏域の中心市と周辺町村が一対一の協定を締結し、生活に必要な機能を集約とネットワークの考え方で役割分担するなど、それぞれの特色を生かしたコンパクトな共同協力を求め、自立した生活圏域を構築していく。若者達が定住し、多彩な「人材」が将来にわたって継承し、活力にあふれ美しく、心が癒える、安心して暮らすことができる街を目指す。

飯田市 水道環境部 地球温暖化対策課
TEL.0265-22-4536 FAX.0265-22-4673
e-mail●askugen_co2@city.lda.lg.jp
URL●http://www.city.lda.lg.jp/



このポスターはAさん環境視察を主催する
環境にやさしい大豆インク100%印刷の環境印刷
100%の再生紙を使用しています。



ポスター発表

6. 市内大学・研究機関等における節電 筑波研究学園都市交流協議会

市内大学・研究機関等における節電

去る平成24年5月18日の政府・電力供給に関する検討会/IT補完環境会議で、今夏の電力供給対策については『東北電力及び東京電力管内の大口需要家/小口需要家/家庭には、それぞれ「数値目標を伴わない節電」を要請する』ことが決定されました。

数値目標はありませんが、節電要請があったことから、つくば市内の大学や研究機関等で今夏どの様な節電対策が行われ、どの程度の成果があったかについて、つくば市と筑波研究学園都市交流協議会が共同で調査を行いましたので、その結果についてお知らせいたします。



つくば市 / 筑波研究学園都市交流協議会



【調査協力機関（37機関）】

国立工科大学つくば校、筑波大学、筑波技術大学、国立科学博物館筑波観望台、動物研習センター、NIT77927-77及び研究所、筑波科学技術研究所、国土交通省国土院筑波研究所、土木研究所、建築研究所、防衛・科学研究所、産業技術総合研究所、気象研究所、筑波実験台、国立国際研究所、国立研究開発研究所、医薬品品質研究所筑波センター、資料水産技術総合センター筑波センター、商業実用資源研究所、筑波自然環境研究所、森林総合研究所、研究交流センター、産科院、保健、筑波都市計画（SM、MOG、Q、F、J、D施設、竹園SC、並木SC、松代SC、新緑公園、194F・非商業、本社）、つくば市（事務局）

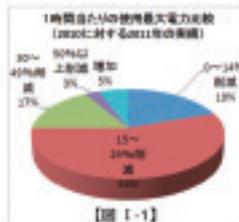
【調査項目Ⅰ】

各機関における夏期（7月～8月）の1時間あたりの使用最大電力（ピーク電力）について調査を行いました。2010年を基準として2011年及び2012年で、どの程度使用最大電力が削減されたか（削減率）を円グラフに示します。

◎2011年との比較（図1-1参照）

2011年については、経産省より『電気事業法第27条による使用最大電力の制限（15%削減）』が示されたこともあり、使用最大電力の2010年比削減率は18%～22%（平均20%）が最も多くなっています。30%以上の削減を行った機関も20%あり、75%の機関が削減率15%以上と節電要請の高さ、目標に対する努力がうかがえます。

注）2011年使用最大電力の制限の対象者は大口需要家（契約電力500kW以上）であり、さらに制限期間が2011年7月1日～9月3日までとなっています。削減率が15%未満で報告があった機関は、小口需要家（契約電力500kW未満）または、制限期間外（9月3日～）に1時間あたりの使用最大電力を記録した機関となります。制限の対象となっている機関については全ての機関で目標を達成しています。



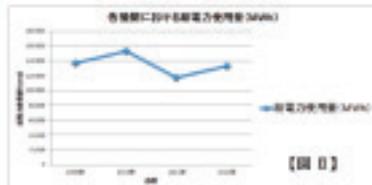
◎2012年との比較（図1-2参照）

2012年については、具体的な節電目標値がなかったものの、使用最大電力の2011年比削減率は2011年と同様に18%～22%（平均20%）が最も多くなっています。各機関とも2011年並みの節電を実施しましたが（数値目標を決めず、昨年並みの対策を実施した機関が多かった）、震災の影響で停止していた施設等が稼働を始めていたり、気温が2011年より高めであったりなどの理由から、若干昨年より使用最大電力が増加したと思われる。

【調査項目Ⅱ】

各機関における総電力使用量（単位：7月～9月合計）について調査を行いました。

図1に2009年～2012年の総電力使用量の推移を示します。2009年（総電力使用量：152,891MWh）に対して、『電気事業法第27条による使用最大電力の制限（15%削減）』要請があった2011年には約23%削減（137,338MWh）されました。また、数値目標のない節電要請があった2012年には2011年から若干増えたものの、2010年に対して約13%削減（138,618MWh）されました。2011年夏の使用最大電力の制限を契機に、様々な節電の取り組みが実施され、総電力使用量の削減にも効果が上がっています。



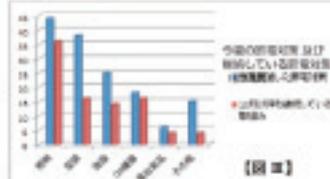
【調査項目Ⅲ】

各機関における『今夏の節電対策』及び『継続できる節電対策』について調査を行いました。また、『対策を実施したことによる課題等』についても調査を行いました。

図2は各機関における今夏の節電対策を大きく分類し、のべ取組項目数を棒グラフで表したものです。取組みとして最も多かったのが照明器具に関する取組み（44項目：34機関）、2番目が空調機に関する取組み（36項目：36機関）でした。

また、10月以降も継続している取組みとして『照明』に関する項目（36項目：27機関）がもっとも多く、『空調機』に関する項目については、削減している項目が半分以上（28項目：11機関）に減少しています。

節電を行ったことにより2分の1程度の負担（22項目：13機関）で業務への影響（研究業務の遅れ、労働環境の悪化など）がみられましたが、残りの2分の1の負担では業務への影響がほぼ無視で節電を行いました。



◎工夫・取組

【照明】 節電の啓発、LED照明の導入、【空調機】 空調機の室温設定28℃、林研など空調機の空調停止【空調機】 1/A への停止、空調フィルターの導入、空調機内蔵の節電【空調機】 省エネの空調、OA機器の電源を「省エネモード」で設定し、印刷機、FAXの停止【その他】 夏季休暇の一斉休暇の取組、夏休み中に1箇所の夏季休業、全館の空調、1階層への節電 等

【問合せ先】

筑波研究学園都市交流協議会
〒305-8532 つくば市竹園2-20-5
TEL 029-862-2007 Fax 029-858-0545
URL: <http://www.ta.ac/ta-network.jp/>

7. 太陽光発電工学研究センターの取り組み (独)産業技術総合研究所






(独)産業技術総合研究所
太陽光発電工学研究センター

センター概要



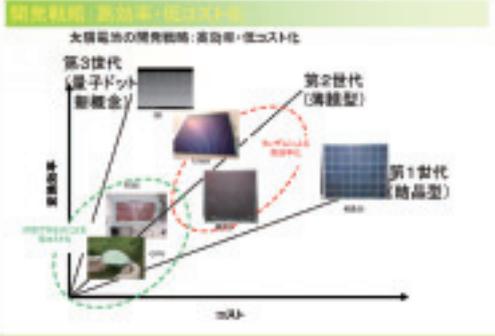
本センターは、太陽光発電工学研究センターとして、太陽電池の基礎研究から応用研究まで、幅広い分野で最先端の研究開発を行っています。

特許評価技術、規正技術の開発



特許：太陽電池の製造方法に関する特許を、最先端の技術開発者から提供し、権利を保護しています。

研究戦略：高効率・低コスト化



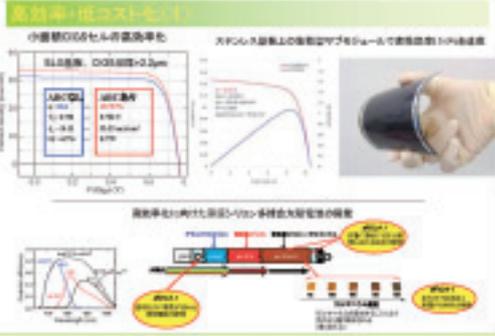
太陽電池の開発戦略：高効率・低コスト化

第3世代 (量子ドット) 新概念

第2世代 (薄膜型)

第1世代 (結晶型)

高効率・低コスト化



小面積のセルの高効率化

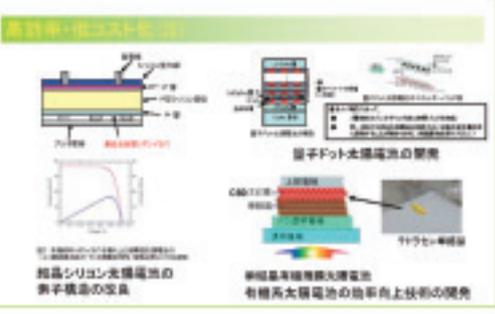
大面積のセル上の電極パターン形成で電極抵抗の低減

高効率・低コスト化



導電性が下がるほど、各層の厚さを調整することで、電極抵抗を低減し、高効率化を実現します。

高効率・低コスト化



量子ドット太陽電池の開発

結晶シリコン太陽電池の異質接合の改良

新規有機層構造太陽電池

有機高分子太陽電池の効率向上技術の開発

産業界との連携(例)



市販品サイズのモジュールを所内で試作 → 各種試験

新材料の試験

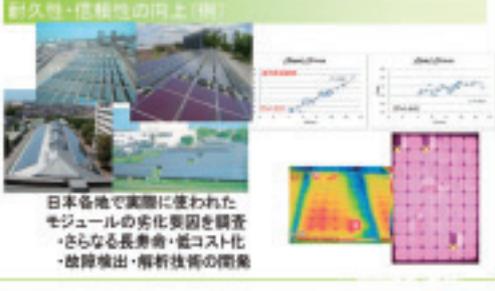
信頼性・耐久性向上

モニタリング技術の開発

等の研究が所内で可能

企業数10社や外部機関と複数のコンソーシアムを形成、運用中

耐久性・信頼性の向上(例)



日本各地で実際に使われたモジュールの劣化要因を調査

・さらなる長寿命・低コスト化

・故障検出・解析技術の開発

<http://www.nict.go.jp/>

ポスター発表

8. 草本資源作物による原料の安定供給 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構

草本資源作物による原料の安定供給

草本資源作物の有利性

草本資源作物は木本より、生長が早く、毎年収穫できることから、年間の炭素固定量(乾物収量)は2倍以上です。エリアンサスやススキは、灰分が少なく、立毛乾燥ができ、永年利用できることから、低コストで持続的にエネルギー効率の高い原料を確保できる資源作物です。

計画栽培の必要性

エリアンサスやススキの計画栽培は、原料の低コスト・安定供給が可能であり、廃棄物や未利用資源からの原料調達より有利です。加えて、計画性が高まり、多くの事業でみられる原料不足がなくなります。計画栽培による原料確保が今後の事業に必要な要素です。

原料費10円/乾物kgのための技術開発

低コスト苗生産：3月上旬に播種して露地で養成し、翌年6月までストックして随時供給



定植・少施肥栽培：競合力のある大苗を定植し、翌年春まで雑草管理、その後は放置



高効率収穫：立型草姿の品種を専用収穫機械で細断収穫



支援を受けた事業：農林水産省委託プロジェクト研究「農山漁村におけるバイオ燃料等生産基地創造のための技術開発」「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」、NEDO事業「セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業」

九州沖縄農業研究センター バイオマス作物育種グループ TEL:096-242-7754
担当 我有 満 gaumitsu@affrc.go.jp 上床 修弘 uwatoko@affrc.go.jp

9. エリアンサスの新品種候補系統 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構



エリアンサスの新品種候補系統

バイオマス原料を低コストで安定供給するために資源作物エリアンサスの新系統を開発しました。永年利用で年間乾物収量40トン／ヘクタールの多収性を維持し、効率的な機械収穫が可能な立型の草姿です。また、立毛自然乾燥により減水されたバイオマス原料を生産できます。JIRCAS（石垣市）で種子を生産し、実生苗を養成して、平成25年度より種苗を供給する予定です。

表1 エリアンサス新系統の育種目標関連形質の調査結果

調査形質	系統名				調査地点等
	新系統	KO2立 ¹⁾	JW4(栄豊系) ¹⁾	JW30(栄豊系) ¹⁾	
出穂始(10月の日) ²⁾	30.3	1.3	22.7	-1.0	九州研・合志市
草型 1-直立-9-開張	3.0	5.0	3.7	8.0	九州研・合志市
越冬後枯死株率(%) ³⁾	0	0	0	0	畜草研・郡済塩原市
乾物収量(kg/10a)	3524	3100	—	—	九州研・合志市 定植2年目
草丈(cm)	351.8	331.7	384.9	370.5	九州研・合志市
桿径(mm)	14.1	16.5	17.1	16.4	九州研・合志市

1) 3年目以降に1DM3トン/10a以上の超多収が確認されている「KO2立」を標準とし、立型・晩生の「JW4」および開張型・早生の「JW30」を比較とした。

2) 九州研・合志市における10月中旬以降の時点で、発芽能を有する種子が枯死する可能性は低い。

3) 越冬後の枯死が認められないことから、関東北部までの越冬が可能と判断される。



写真1 エリアンサス新系統の収穫期の草姿
冬期立毛乾燥で水分率を圃場で30%以下にまで低下させることができる。エネルギー効率の高い原料供給が可能である。
平成24年2月10日撮影 九州研(合志市)



写真2 エリアンサス新系統の機械収穫風景
立型の草姿であるため、効率的な機械収穫が可能である。乾物収量3.4トン/107-ル(2年目)に対し、5-30mmチップに細断しながら収穫できる。
平成24年12月9日撮影 九州研(合志市)

支援を受けた事業: 農林水産省委託プロジェクト研究「農山漁村におけるバイオ燃料等生産基地創造のための技術開発」
「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」、NEDO事業「セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業」

九州沖縄農業研究センター バイオマス作物育種グループ TEL:096-242-7754
担当 我有 満 gaumitsu@affrc.go.jp 上床 修弘 uwatoko@affrc.go.jp

10. NanoGREEN / WPI - MANA 棟 (独) 物質・材料研究機構

NanoGREEN / WPI – MANA 棟

NanoGREEN / WPI – MANA Bldg. in NIMS



独立行政法人物質・材料研究機構

はじめに

NanoGREEN/WPI-MANA棟は、太陽光発電、蓄電池、非常用発電機、商用電力という4つの電源を用いた、分散型エネルギーシステムの実運用としては国内初となるマイクログリッドを採用しています。

研究者の居住性や快適性に配慮した研究環境と多様なコミュニケーションを誘発する交流の場を追求しました。

再生可能エネルギーを効率的に利用するマイクログリッド

平時の節電と、非常時の電力確保を両立させ、NIMSの防災拠点として機能しています。

蓄電池から「ネットワーク化」し統合制御







平成24年11月23日 13:30:20(167479)

ピークカット効果
実験装置、空調設備やエレベータなど施設内の各装置が稼動した状態で最大約70kWのピークカット効果が得られます。

災害時の自立運転
大地震や落雷時などによる停電時にはマイクログリッドにより、加断線で重要な設備に電力を供給します。

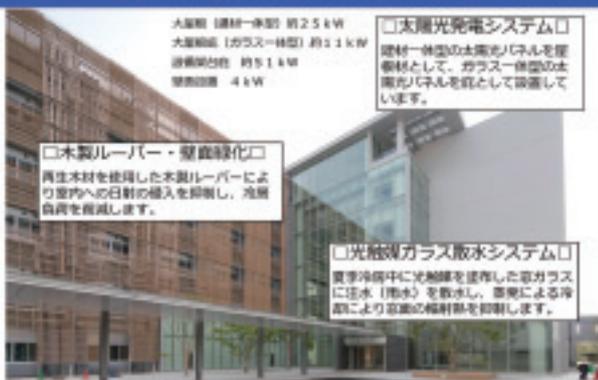
融合研究を生み出す環境

自然エネルギーの有効利用



☐メルティングポット環境☐
各層にはインタラクティブスペースを設け幅広い交流を実現しています。

温度・湿度・明るさなどを自動調整し、省エネと快適性の両立を実現しています。



大屋根 (建坪1棟型) 約2.5kW
大屋根 (ガラス1棟型) 約1.1kW
設備室台位 約1kW
壁面設置 4kW

☐木製ルーバー・壁面緑化☐
再生木材を使用した木製ルーバーにより室内への日照の侵入を抑制し、冷房負荷を軽減します。

☐太陽光発電システム☐
建坪1棟型の太陽光パネルを屋根材として、ガラス1棟型の太陽光パネルを壁として設置しています。

☐光触媒ガラス散水システム☐
夏季冷房中に光触媒を塗布した窓ガラスに注水(散水)を散らし、蒸発による冷房により窓面の輻射熱を抑制します。

ZEB (ゼロ・エネルギー・ビル) へのチャレンジ

建築物を環境性能で評価し格付けする「CASBEE」(建築環境総合性能評価システム)において、基本設計段階、施工段階で最高評価Sランクを取得しています。バイオマス発電による再生可能電力を**100%**用いた施工、ライフサイクルCO₂削減(約**30%***)や建築副産物の最終処分率**0%**など、環境に優しい工事によって完成しました。 *新建築, 2012, 7, 152.

お問い合わせ: 企画部門 戦略室

E-mail: senryaku@nims.go.jp

11. 土地利用と交通の統合的計画による 低炭素都市づくり

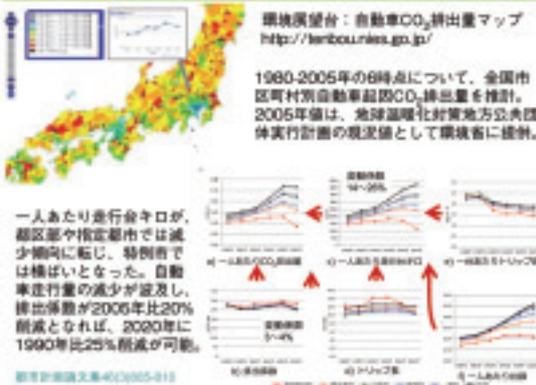
(独)国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介



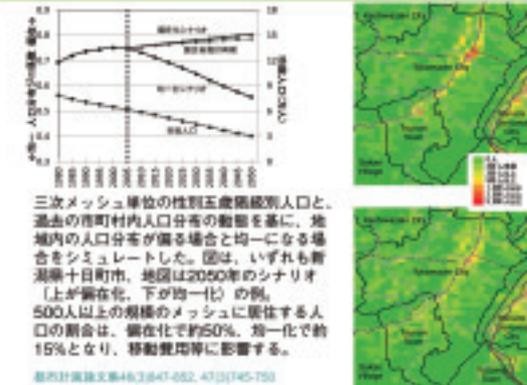
土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり

(独)国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介

1. 市区町村別自動車CO₂排出量



2. 地域内人口分布の動態とシナリオ

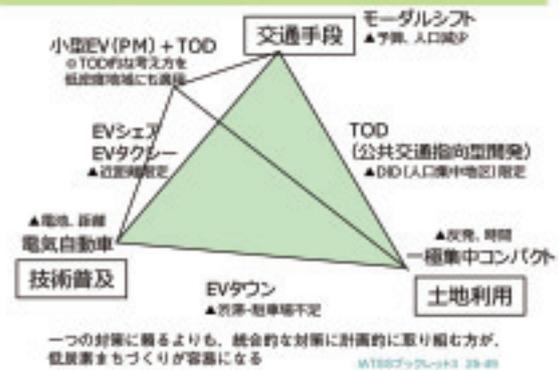


3. 低炭素交通に向けた排出削減策

	大都市圏 都市部	大都市圏 郊外	地方都市	地方郊外 一部	全国
徒歩圏の高 密度化	△歩み寄り	○駅前再開発	○駅前再開発	○駅前再開発	217→66(1)
都市の高密 度化	△都市再開発	X	△地方都市の 再開発	X	90年比 70%減 凡例 △削減 ○削減 △削減 ×削減不可
公共交通シ ステム活用	X △駅舎 △再開発	△駅前再開発 の推進、PM等	CVT	△中核都市交 通	
積算改善	△道路整備の 推進	△道路整備の 推進	△安全改善	X	
燃費改善	○燃費モード、 燃費効率改善	○燃費モード	○北々北北の 燃費改善	○北々北北の 燃費改善	※貨物輸送、 都市間輸送の 脱炭素など、 今後改善すべ き課題がある
低炭素燃料	△自動車燃料 率の低減	○	○	○	
人口(百万人)	46→40	15→12	27→20	35→23	124→94
1CO ₂ /人	1.27→0.96	1.72→0.82	2.04→0.89	2.29→1.01	1.76→0.87

都市計画課論文集42(2009-084)

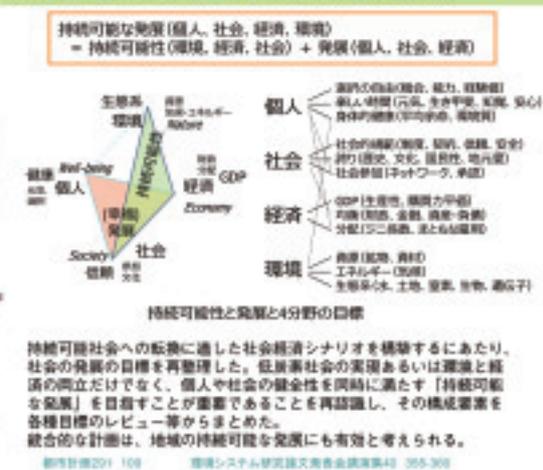
4. 土地利用と交通と技術の統合



5. LRT/BRTと徒歩・小型EV(PM)のまち



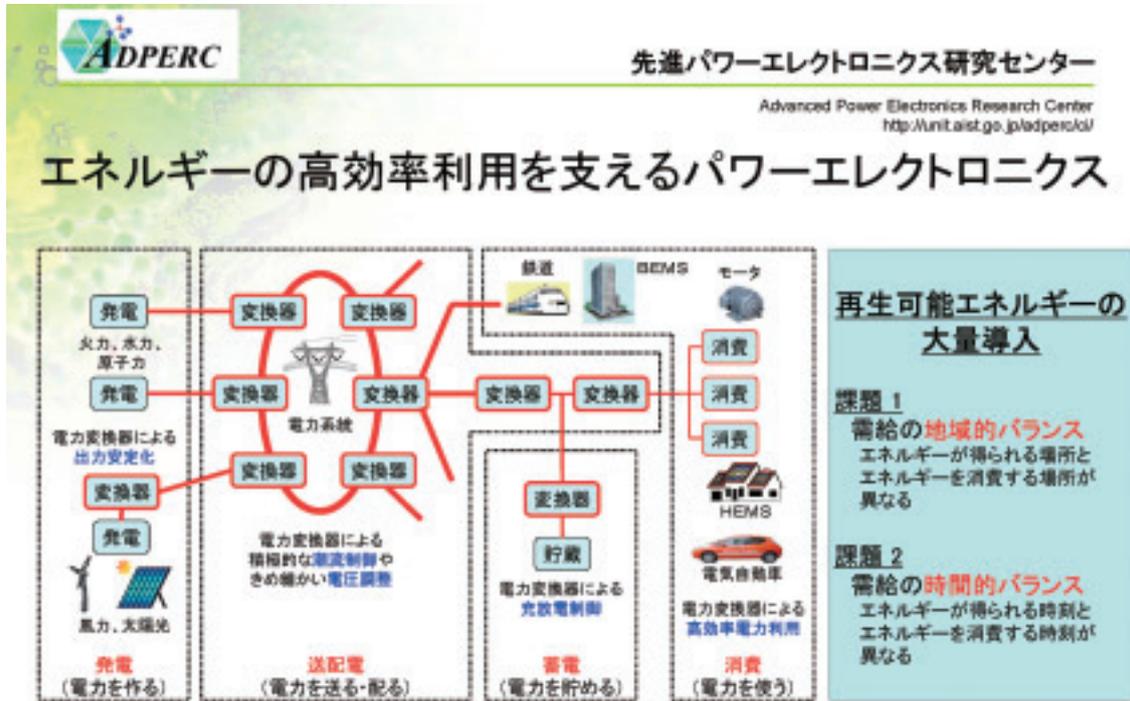
6. 地域の持続可能な発展の目標



ポスター発表

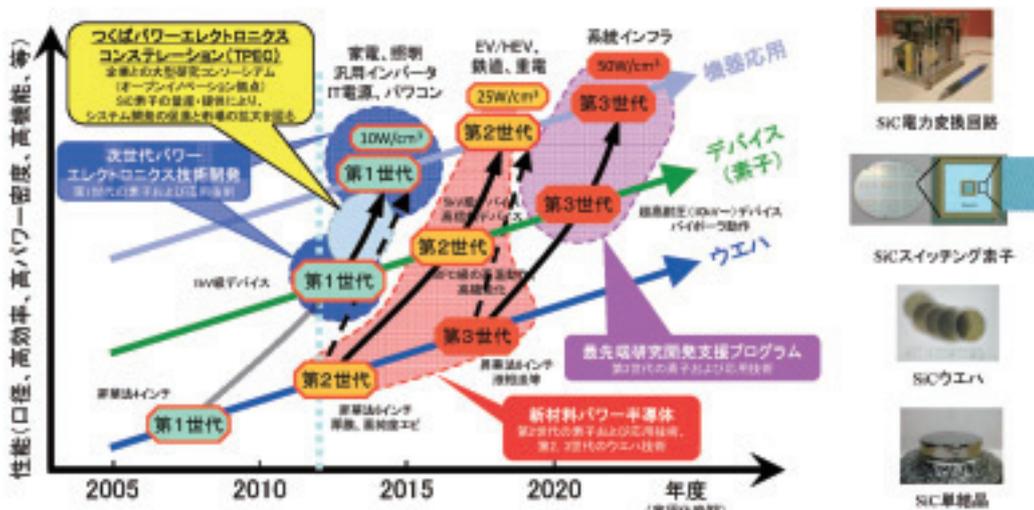
12. エネルギーの高效率利用を支える パワーエレクトロニクス

(独)産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 山口 浩



電力の効率的輸送(出力安定化、電圧調整)や、電力消費の調整機能(貯蔵、負荷調整)の強化が必要
→パワーエレクトロニクス機器の大量導入による電力制御の高度化に期待

SiCパワーエレクトロニクスの研究開発ロードマップ



13. 軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発

(独) 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 鈴木良一 他



軽量・小型個人線量計及び その大量校正システムの開発

独立行政法人産業技術総合研究所
計測フロンティア研究部門 鈴木良一、坪辺 雅宏、加藤 英俊
集積マイクロシステム研究センター 伊藤 寿浩、岡田 浩尚
計測標準研究部門 齋藤 剛生、黒澤 忠弘、高田 信久

・日常生活で携帯し1年以上の連続使用ができる小型放射線積算線量計を開発
・パソコン等で簡単に日々の被ばく量を把握できる
・無線チップを組み込むことで一括大量校正が可能に

2011.3.11 東日本大震災とその後の原子力発電所事故
放射性物質の飛散 特にセシウム(Cs)は37年減半約30年が問題
局所的に放射線量の高い場所の特長と被ばく量軽減・除染対策
をとる必要がある。 いつ、どこで、どれだけ被ばくしたか

一人ひとりが線量計を携帯し、日々の被ばく量記録をしながら
対策をとることが重要。特に**児童・生徒**

装着負担が少なく日々の被ばく量を記録・表示できる線量計

小型・軽量・長い電池寿命、防水、
わかりやすい表示、信頼性の高い計測

放射線作業従事者用線量計とは異なる仕様のものが必要

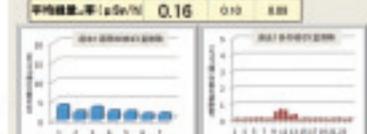


開発した小型線量計

- 線量計 (ドシメータ) 5v
長時間の積算の被ばく量
- 線量率計 (サーベイメータ) 5v
その場の線量率

今回開発したものは、電子式線量計に該当。
電子的に検出し線量と時間記録するため、
時間毎の被ばく量も表示できる。

測定項目	測定値	測定単位	測定範囲
線量率 (µSv/h)	3.8	17.2	27.8
線量回数 (回)	1	1	10.4
平均線量率 (µSv/h)	0.16	0.10	8.00



パソコン画面の記録表示



利用イメージ



つくば市での実証試験

測定線種	ガンマ線
検出方式	半導体方式 (素子サイズ 28mm ²)
誤検出防止機能	衝撃センサーを用いた誤検出防止機能付
表示下限	0.1 µSv
警告機能	高線量率時にLED、ブザーによる警告可能
記録機能	線量と時間全記録
電源	3Vボタン電池1個
電池寿命	3Vボタン電池で1年以上
質量	28g以下
測定記録の表示	専用読取器、あるいはパソコン等で測定記録を表示

開発した線量計の仕様



無線による大量校正システム



大量校正システム用検量計チェア

今後の予定
H24年中の製品化を目指す

ポスター発表

14. 東日本大震災津波による河川汽水域への影響 —北上川河口ヨシ原を例として—

国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室 主任研究官 中村圭吾

東日本大震災津波による河川汽水域への影響 —北上川河口ヨシ原を例として—

はじめに

東日本大震災による津波は、東北地方の太平洋沿岸地域を中心として甚大な被害を及ぼした。この津波は、人々の生命や財産を奪っただけでなく、この地域の自然環境にも大きな影響を及ぼしている。

国土技術政策総合研究所の河川環境研究室では、これまで北上川や鴨瀬川の河川汽水域を中心に調査を進めてきた。ここでは、震災からほぼ一年が経過した2012年3月の北上川河口の調査結果を中心に、津波が河川汽水域の環境に及ぼした影響について紹介する。また、津波後の環境は大規模な乱からの回復期にあり、本報告はあくまでも過渡的な位置づけである。

調査の概要

北上川は、幹線流路延長249km、流域面積10,159km²の一級河川である。現在の汽水域は、明治44年から昭和10年の河川改修によってその原形が消失されており、旧北上川から道家川に流路を付け替えるとともに、河道箇所によって道家川の河道拡張がなされている。汽水域の上流域は、昭和54年に供用された北上大堰(17.2km)により湖止めがなされており、地蔵前の汽水域環境は、オオクワ群落が河岸水際を中心に自生していたほか、河口域を含む下流域では広いヨシ原が維持されている。

調査範囲は、図-1に示す北上川河口(6kp(キロポスト))から北上大堰17.2kpの区間であり、調査日は概略調査が2012年3月2日~4日、詳細調査が同年3月4日~9日である。調査項目としては、河道地形調査、植生調査、河道内植物調査を実施した。地震による津波は北上大堰を越えて遡上し、50cm程度までの遡上が確認されている。地震による地盤沈降は現地の水準点の標高変化より60cm程度である。



図-1 北上川河口の調査範囲

ヨシ原を中心とする植生調査の結果

被災前は、2kpから6kpまでの高水敷はほぼ全て植生に覆われていた。その内訳は大部分がヨシ群落であり、高水敷辺縁部の少し高くなっている箇所には塩沼植生群落やオオクワ群落が成立していた。

被災後の調査では、確認された植生のほとんどがヨシ群落であり、面積は半減(黄色ハッチング部分)。塩沼植生群落は6kp付近に新たな群落が小規模に確認されたのみである。



図-2 被災後の植生(ヨシ群落)の分布状況(平成24年3月)

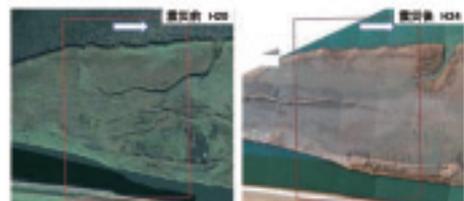


図-3 震災前後のヨシ群落を中心とする植生(4kp付近)

津波堆積物と地盤沈降がヨシ原に与えた影響

(1) 津波堆積物の概略調査

概略調査時の調査範囲での津波堆積物の分布を図-4に示す。

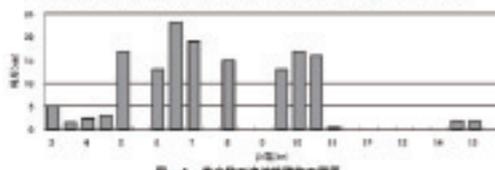


図-4 高水敷の津波堆積物の分布

(2) 津波堆積物とヨシ原

河川汽水域のヨシへの影響要因としては、津波による侵食や地盤沈降による標高や塩分濃度の変化、また津波堆積物による埋没が考えられる。2.4kpと6.4kpにおける標高と津波堆積物厚、ヨシの有無の関係を、図-5に整理する(○が新芽の生長がみられる地点、×が見られない地点である)。

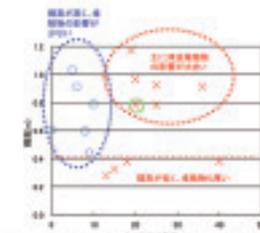


図-5 標高と津波堆積物厚がヨシに及ぼす影響

(3) 被災前後の地盤高の変化と植生

① 2.4kp地点

2.4kp詳細調査区域における被災前後の植生変化について自然植生への変化を含めて整理した結果を図-6に示す。植物は標高、植物は標高ごとの面積(調査範囲に設定した5m×5mメッシュの数)を表している。被災後に確認された植生は、ヨシ群落のみ。標高が高い標高は被災前には0.2~0.4m程度であったが、被災後には-0.5~-0.2m程度である。

② 6.4kp地点

6.4kp詳細調査区域における被災前後の植生変化について自然植生への変化を含めて整理した結果を、図-7に示す。被災後に確認された植生は、ヨシ群落だけである。標高が高い標高は0.2~0.3mであり、2.4kp付近と同様、震災前と異なり標高の傾度分布が二極化している。

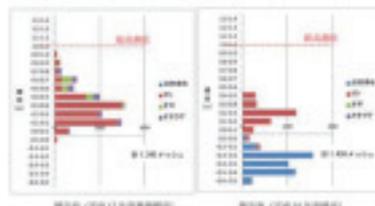


図-6 2.4kp詳細調査区域における被災前後の標高と植生の関係

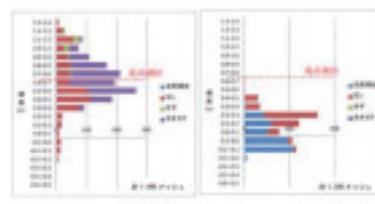


図-7 6.4kp詳細調査区域における被災前後の標高と植生の関係

自然再生のための留意点

北上川河口のヨシ群落については、津波により大規模に侵食され、その面積は半減している。特に地盤沈降により植生基盤が低くなり、被災前よりも塩分濃度が増した0kpから4kp~2kpあたりまでは、塩分の影響により現状ではヨシの生育は難しい。

5kpより上流では塩分の影響は致命的ではないものの、津波堆積物の影響が大きい。長期的にみれば、縁辺部や上流に残るヨシ原から徐々に回復すると考えられるが、迅速な回復には、地盤を張り返すなど効果的な方法で、残存するヨシの地下茎を地表付近に移動させ、ヨシの回復を促進することが考えられる。

15. 産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 水本佑樹

産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析

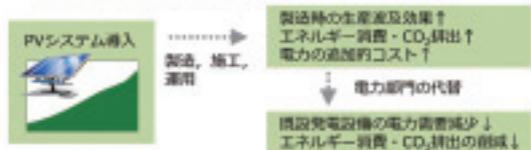
○水本佑樹* 内山洋司** 岡島敬一**

*筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 **筑波大学システム情報系

Motivation

経済・環境・エネルギー（3E）面から、再生可能エネルギーの導入拡大に期待

⇒ 地域レベルにおいて導入影響を定量化する必要性



- ✓ 太陽光発電システム（PVシステム）の導入影響を的確に分析するために、茨城県産業連関表にPVシステムに関連する部門を新設
- ✓ 拡張した産業連関表により、10MW規模のPVシステム導入による経済効果、エネルギー消費量、CO₂排出量を推計

Method

産業連関分析

- ✓ 産業間の相互依存関係を記述した「産業連関表」を利用して経済分析を行う方法
- ✓ 投入の連鎖を通した直接間接の波及効果を分析可能



分析モデル

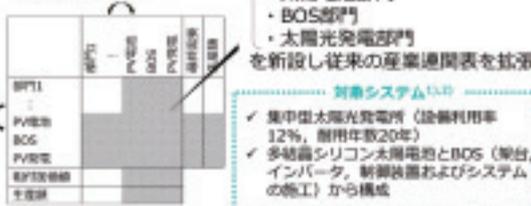
国内生産総産額 $\Delta X = [I - (I - S)A]^{-1} \Delta F$

環境負荷 $\Delta z = \hat{z}(I - A)^{-1} \Delta F$

※: S:生産額, I:単位行列, M:投入係数マトリクス, A:投入係数行列, F:最終需要ベクトル, z:環境負荷, E:環境負荷係数ベクトル

PVシステム部門の新設による産業連関表の拡張

従来の産業連関表にはPVに関連する部門が存在しないため、的確な分析が困難



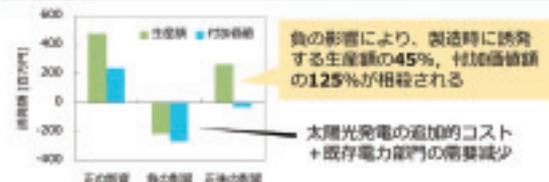
Results

10MW規模のPVシステム製造による生産波及効果



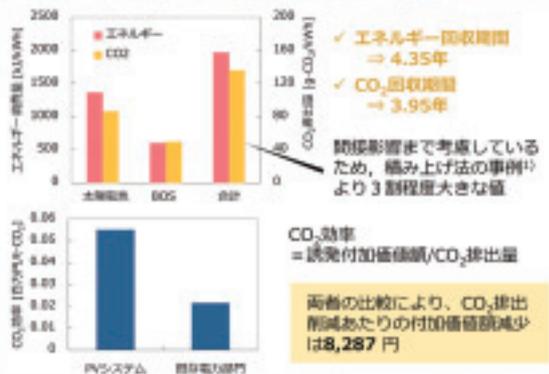
⇒ 県内生産誘発額は8,398 [百万円] (生産誘発係数1.33)

正味経済効果（1年間あたり）



⇒ 社会全体の正味付加価値額は負に転じる (-30 [百万円])

エネルギー消費量・CO₂排出量およびCO₂効率



Conclusions

- ✓ PVシステム導入は広く経済効果を誘発するが、域外への流出、太陽光発電の追加コスト、既存電力部門の代替を考慮すると、導入時の経済効果は相殺される
- ✓ PVシステムのライフサイクルエネルギー消費量・CO₂排出量は、既存の電力部門と比較して十分に小さく、CO₂効率も高い ⇒ PVシステムは環境政策に貢献可能であるが、経済的負担が大きくなる

References 1) 小島山隆, 白田真一: 太陽光発電技術の評価 ①, (1998), 化学工学第1種研究会. 2) 白田真一, 小島山隆: 太陽光発電工学, (2002), 日経BP社. ほか

16. 3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介

筑波大学 3Ecafe プロジェクトチーム

エコシティつくばの実現と学生の役割

3Ecafeプロジェクトチーム



概要

3Ecafe プロジェクトチームは、3つのE (Environment 環境 Energy エネルギー Economy 経済)を切り口に、筑波大学・研究機関・つくば市の共同組織「つくば3Eフォーラム」と連携して、つくば低炭素社会の実現に向けて活動する筑波大学公認の学生団体です。

主な活動として、3Eをテーマに学生や市民が、研究者や専門家と語り合うことのできる場「3Eカフェ」を企画・運営しています。3Eカフェでは、参加者の方々に3Eをテーマに学んでもらうと同時に、参加者やゲスト間の交流を促し、参加者間での新しい関係の構築も目標としています。

3Ecafeの役割

①3Eカフェや環境イベント参加を通じて、環境についての問題提起を行い、学生や市民に考えるきっかけを与える。さらに、低炭素社会実現に向けて学生や市民が具体的な行動を起こすモチベーションを高める。それと同時に、3Ecafeに参加した市民や学生の声をキャッチして、高めて発信するアンテナの役割をする。

②学生の視点から、環境分野での先進都市や研究機関への視察を行い、学生の視点を活かして、つくばへフィードバックする。

③学生の立場を活かして、筑波大学や3Eフォーラムの分科会、つくば市内の他団体などと共同イベントを実施し、それぞれのつながりを強化する。

主な活動

3Eカフェの開催

3Eをテーマに、これまで17回の3Eカフェを開催し、学生や市民を研究者やNPOの方と、つなげる場を作りました。また、ここから生まれたアイデアをさらに研鑽して、エコシティつくばに向けた提言を行いました。第14回カフェでは、3EフォーラムバイオマスTF座長の植山氏をゲストに招き、つくば市のバイオマス事業について講演いただきました。



国内外への視察とフィードバック

環境先進都市ポर्टランドに視察に行き、環境都市づくりの原動力となる学生の存在や、都市の交通体系を学び、つくば市への提言を行いました。また、今年はタイで開催されたアジアオセアニア産産種サミットを見学し、世界の科学の最先端でのやり取りに触れました。



3Eフォーラムとの連携

3Eフォーラムの分科会(タスクフォース)と協力してワークショップなどを行い、エコシティつくばに向けた学生の声を届けました。特に、バイオマスTFのメンバーの一員として、ワークショップや会合に参加しました。



今後の目標

3Eカフェの継続的開催

参加者同士の交流を深めることのできる3Eカフェの開催を継続し、学生の行動を互いに誘発させて、エコシティつくばへ向かうより大きな動きを作る。また、3Eフォーラムが進めているエコシティつくばに向けた課題の利用などをPRする

つくばへのフィードバックの強化

3Eカフェから生まれたアイデアや、環境先進都市などへの視察から得た知見を、つくばにフィードバックする

学生の力を活かすための起点づくり

3Ecafeが単独でもつポテンシャルは大きくないが、筑波大生全体では大きい。3Ecafeでは、そのポテンシャルを引き出すために、各団体がつながるための場を積極的に創造する



「3E」ってなんだろう？ ～つくば市の環境への取り組み～

つくば市では、**『3E』**をキーワードに**かんきょうにやさしいまち**をつくることを目指しているんだ。
 じゃあ、その『3E』っていったいなんだろう？
 これは「サリーー」といって（「さんいー」じゃないよ!!）、「3つ(サリー)」の「E(いー)」は
かんきょう 環境 Environment
けいざい 経済 Economy
えねるぎー エネルギー Energy

のことだよ。
 3つとも、学校とかニュースで聞いたことがある言葉だと思うけど、エコなまちをつくるためにはとっても大事なものなんだ



この『3E』が、つくば市で注目されているのは、エコシティ実現のために2007年にできた「つくば3Eフォーラム」という組織があるからなんだ

↓つくば3Eフォーラムのマーク

「つくば3Eフォーラム」って？
「2030年までにつくば市の1人当たりのCO₂排出量を50%減らす」
 ことを目的として、大学やいろいろな研究所の人が参加しているんだ。
 太陽エネルギー、バイオマス、交通システムなどに力を入れているよ。

つば3Eフォーラムのメンバー

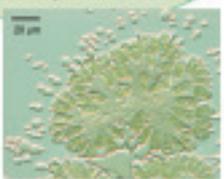
わたしたち「3Ecafeプロジェクトチーム」とはととてもつながりのある組織なんです。

つくばで注目バイオマス!!
 つくばでは特にバイオマス分野に力を入れて取り組んでいます。なかでも3Eフォーラムの一員でもある筑波大学の渡邊信先生が発見・研究開発した石油をつくる藻類の**「ポトリオコッカス・オーランチオキトリウム」**は、今世界でも注目を集めています。今は石油を外国から「もらっている」日本が**「石油をつくる国」**になれるかもしれないんです!!すごいと思いませんか??

現在は実用化に向けての準備の段階で、その話し合いが定期的に行われています。そこに3Ecafeのメンバーも学生として参加しています。



↑渡邊先生
←ポトリオコッカス



17. つくば学際環境教育セミナー (TIEES) の7年の軌跡 -大学の環境教育・防災教育の試み- 名古屋大学 (非常勤) 内山弘美

第6回つくば3Eフォーラム会議 2012年12月4日 (火)

つくば学際環境教育セミナー(TIEES)の7年の軌跡 -大学の環境教育・防災教育の試み-

学生・院生
スタッフ
募集中

講演者
募集

内山弘美(名古屋大学附属高等学校(非常勤講師))
tieeshiromi@yahoo.co.jp

つくば地域: 国立公明研究所 (1970), 環境科学 教育研究 (1980), 国立環境研究所 「自然と美観」 研究センター (1990), 「大学の環境教育」 研究センター (2010)

科研費: 筑波大学 (1970), 大学院環境科学研究科 (1980), 環境科学センター (1990), 環境教育研究センター (2010)

第1期 第1回～第9回

自然環境系の環境教育

第3期 第21回～27回

**+環境科学人材
+環境教育
プログラム**

【TIEESとは?】
筑波大で最初に設立された、環境系のサイエンスカフェです。筑波大学及び筑波地域で環境教育の研究・教育・活動をしている様々なアクターを学際的に結び付けるネットワークをめざしています。

【TIEESのミッション】
教育・啓発のみならず、大学教員や研究者のFD機能も兼ね備えています。

21世紀型の学際
多様な分野の知を統合し、新たな価値を生み出すための学際的アプローチを推進し、ネットワークを築き上げる。

緩やかなネットワーク型組織
TIEES

学際
筑波大学・筑波地域・民間企業・市民社会・国際機関との連携。

第2期 第10回～第20回

**+人文社会系、工学系の環境教育
+国立研究機関**

東日本大震災

第4期 第28回～

大学における環境と防災教育

1. FDへの活用

2. 国際連携 (トランスナショナル)

3. 産学連携

4. 国際的な学際性

5. 国際的な連携 (研究チーム)

6. フォロワーの育成

7. サイエンスカフェのネットワーク

8. 国際性

18. エコ・カレッジ 23 の活動紹介

エコ・カレッジ 23



エコ・カレッジ 23

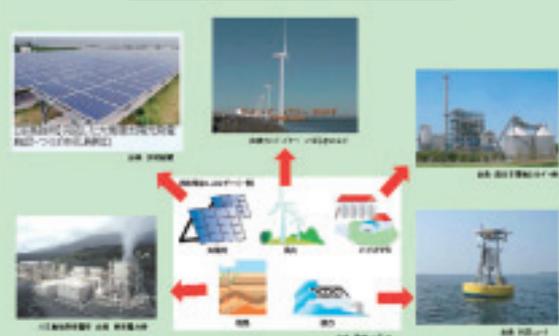
「エコ・カレッジ 23」とは茨城県の「地球温暖化防止活動」の一環として自然エネルギー・リサイクル・生物多様性等について地域の皆さんとともに体験をとおして一緒に楽しく学ぶ、環境保全活動を推進する民間団体です。

地球温暖化問題

温室効果ガスの排出により、地球の平均気温が上昇して、世界的な環境破壊が進んでいます。
地球の温暖化に伴い気象のバターンや異常気象が各地で見られ、気象変動の深刻な影響が土地めています。



新エネルギーの開拓



自然エネルギー(再生可能エネルギー)

新エネルギー
この色で表示

発電

- ・太陽光
- ・風力発電
- ・水力発電
- ・バイオマス発電
- ・地熱発電
- ・波(潮)力発電



熱利用

- ・太陽熱
- ・バイオマス熱
- ・地中熱
- ・温度差熱
- ・空気熱
- ・氷雪熱

燃料利用

- ・バイオマス燃料製造

ポスター発表

人力自転車発電

人が身体の中に持っているエネルギーを使って自転車を漕ぐ時、ペダルから回転仕事が発生してオルターネータ(発電機)に伝わり、電気を作ります。

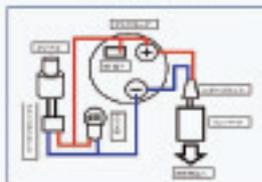


自転車のオルターネータ

エネルギーを消費する設備物

設備の名称	消費電力は1時間あたり(Wh)	消費電力は1時間あたり(Wh)
照明1基	2.28	26.16Wh(2.28Wh)
水温コントロール	85	1020Wh(85Wh)
電灯1時間	40	480Wh(40Wh)
水ポンプ1時間	200	2400Wh(200Wh)
送風1基	342	4104Wh(342Wh)
エアコン(冷暖)1時間(約20℃)	8.24	98.88Wh(8.24Wh)
エアコン(冷)	1.15	13.8Wh(1.15Wh)
エアコン(暖)	32	384Wh(32Wh)
扇風機(1基)	1.23	14.76Wh(1.23Wh)
扇風機(2基)	2.46	29.52Wh(2.46Wh)
扇風機(3基)	3.69	44.28Wh(3.69Wh)
扇風機(4基)	4.92	59.04Wh(4.92Wh)
扇風機(5基)	6.15	73.8Wh(6.15Wh)
扇風機(6基)	7.38	88.56Wh(7.38Wh)
扇風機(7基)	8.61	103.32Wh(8.61Wh)
扇風機(8基)	9.84	118.08Wh(9.84Wh)
扇風機(9基)	11.07	132.84Wh(11.07Wh)
扇風機(10基)	12.30	147.6Wh(12.30Wh)
扇風機(11基)	13.53	162.36Wh(13.53Wh)
扇風機(12基)	14.76	177.12Wh(14.76Wh)
扇風機(13基)	15.99	191.88Wh(15.99Wh)
扇風機(14基)	17.22	206.64Wh(17.22Wh)
扇風機(15基)	18.45	221.4Wh(18.45Wh)
扇風機(16基)	19.68	236.16Wh(19.68Wh)
扇風機(17基)	20.91	250.92Wh(20.91Wh)
扇風機(18基)	22.14	265.68Wh(22.14Wh)
扇風機(19基)	23.37	280.44Wh(23.37Wh)
扇風機(20基)	24.60	295.2Wh(24.60Wh)

自転車発電の仕組み



ソーラークッキングとは

太陽の光だけを利用して煮たり、焼いたり、蒸したりして調理する器具です。パラボラ等で集光すると太陽光(赤外線)の焦点は、かなりの高温になります。

直接見ない事
サングラスを
使う



ソーラークッカーは中学でも習う熱の3つの移動形態をうまく利用、コントロールすることにより調理を行っています。

つまり、
・熱伝導
・放射(ふく射)
・対流
の3つです。



素手で触わらない



色々なソーラークッカー



パラボラ型

傘を使った
自家製型

世界で作る簡易型

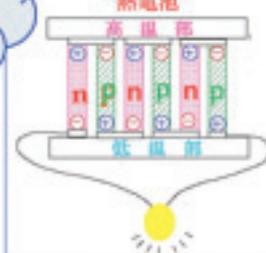
松ぼっくりで電気をつくる



電気を流す物質の片方を温めると、電子が活発に動き出し温度の低い方へと移動・拡散する。すると均一だった電子の数が、温度の高い方が少なく、温度が低い方が多くなり、プラス極とマイナス極ができて電圧が発生します。この原理(ゼーベック効果)を生かして、松ぼっくりから電気をつくります。

バイオマス燃料はトータルでCO2排出ゼロ

熱電素子のしくみ



α型熱電材料

熱電材料

β型熱電材料

熱電材料

熱電材料

熱電材料

熱電材料

熱電材料

光合成で太陽エネルギーを蓄積した植物(松ぼっくり)が電気をつくれます

19. 筑波大学つくばエコシティ推進グループの活動紹介

筑波大学つくばエコシティ推進グループ





つくばエコシティ推進グループ

地域と連携して環境都市を目指すための筑波学内組織

つくばエコシティ推進グループ

「つくばエコシティ推進グループ」ではつくば市など地域社会との連携協力を進める「つくば・地域連携推進室」の下、エコシティ構築のための課題・地域社会との連携や学内の環境改善に取り組んでいます。総合大学である強みを生かし、各分野の若手教員、事務部局員が構成員となっており、取り組みの提案、実施を行っています。



エコシティ構築
つくば市
つくば3Rフォーラム
協力・提案
環境解決プロジェクト
つくばエコシティ推進グループ
つくば・地域連携推進室

次世代環境教育カリキュラムの作成と実践



次世代環境教育カリキュラム案を作成し、2010年度に試行実践を開始しました。その後、カリキュラムの最終調整が行われ、2012年度からは「つくばスタイル科」の環境分野としてつくば市内の全小中学校に導入されています。

エコステーション



筑波大学内のゴミとして処理されているものから、リサイクル可能なものを分別・回収することで、環境意識の向上とエコ教育の推進を図ることを目的に2010年に開始しました。昨年1年間で250tの資源をリサイクルしました。

カーシェアリング実証実験



学生・教職員を対象としたカーシェアリングシステムを導入し、マイカーに代わる公共性を持った新たな交通手段として普及を進めるため、2009年度から実証実験を行っています。日本で最も稼働率が高いカーシェアシステムとされています。

エコドライブ教習



大学の教職員・学生を対象にエコドライブ教習会を実施しています。エコドライブの必要性や効果、実践等に関する講義だけでなく、大学周辺を回るコースを実際に運転することでより環境に優しい運転方法を教習しています。

公共交通利用促進活動



駐車場の緑化を進めることにより駐車場としての機能を損なうことなくCO₂の削減へ貢献する試みを行っています。駐車場に樹を植えることにより、CO₂の吸収、夏場のカーエアコンの使用剤、落ち葉のバイオマス燃料の活用が期待されます。

駐車場緑化



駐車場の緑化を進めることにより駐車場としての機能を損なうことなくCO₂の削減へ貢献する試みを行っています。駐車場に樹を植えることにより、CO₂の吸収、夏場のカーエアコンの使用剤、落ち葉のバイオマス燃料の活用が期待されます。

つくばエコシティ推進賞

筑波大学における省エネ方策などを初めとする環境負荷低減、自然保全、環境教育、低炭素田園空間の創出など、「環境」をテーマとして取り組んだものを表彰することで、学内における環境意識の向上やつくばエコシティ構想の浸透・拡大に繋げることを目指しています。



発 行 元

つくば3Eフォーラム委員会
(筑波研究学園都市交流協議会)

問い合わせ先

つくば3Eフォーラム事務局
筑波大学内

〒305-8577 茨城県つくば市天王台1丁目1-1
E-mail : eeeforum@ml.cc.tsukuba.ac.jp
<http://eeeforum.sec.tsukuba.ac.jp/>



