Environment
Energy
Economy
TSUKUBA

つくば
環境
エネルギー
経済フォーラム



第7回

つくば3Eフォーラム会議報告書

2013

2014年1月25日(土)
つくば市庁舎

「第７回つくば３Ｅフォーラム会議」を終えて

今回は，つくば市が環境モデル都市の指定を受けてから開催されたはじめての会議でした。２度目のチャレンジで見事に指定にこぎつけたわけで，市の関係者のみなさんのご努力に敬意を表したいと思います。具体的な取り組みが求められる新たなフェーズに入ったと言えます。つくば３Ｅフォーラムもこれまで以上につくば市との連携を強化していくことが必要と感じており，そんな気持ちで第７回の会議に臨みました。

岩手県葛巻町長鈴木重男氏から迫力ある印象的な基調講演をいただきました。行政と町民のみなさんが上手につながって驚異的な実績をあげていること，そして将来に向けた着実なビジョンを淡々と語られました。やる気のある人々がつながれば実現できるということを示していただき，会場のみなさんが受けた感動が見えるような気がしました。セッション３の新潟市と水俣市の取り組みからもそれぞれの地域のみなさんのやる気が伝わってきました。たくさんのヒントをいただき，感謝しています。

そんな目で見ると，セッション１の石田先生の分散エネルギー連系システムへの取り組み，また，セッション２の農業をめぐるさまざまな取り組みは，まさしくつくばにはやる気のある人達が大勢いて，価値ある活動が行われていることの実例だったと思います。このような人達をつなぐことができれば，間違いなく，つくば発のユニークな取り組みが実現できると思います。常々考えていることですが，人をつなぎ，活用するしくみの構築が求められていることを改めて痛感させられた会議でした。

つくばでは，環境問題の解決やグリーンイノベーションの実現に向けた多くの活動が進められています。つくば３Ｅフォーラムがこれらの活動を横につなぐことに少しでも貢献できることを願っています。

2014年3月

つくば３Ｅフォーラム議長　　井上　勲

開　催　概　要

2014年1月25日（土），つくば市庁舎において，「第7回つくば3Eフォーラム会議」が開催されました。第7回目となる今回は，「グリーン・イノベーションを考える～地域力を活かした産業創成」をテーマとし，約160名に参加いただきました。



つくば市庁舎



会場の様子



井上議長の挨拶

基調講演は，「山村の持つ力～食糧・環境・エネルギー問題への挑戦～」と題し，岩手県葛巻町長　鈴木重男氏よりご講演いただきました。基幹産業である「酪農」と「林業」から排出される不要物を「資源」として活用することから始まったクリーンエネルギーの導入が，その後166%の電力自給率につながった経緯が紹介されました。山村の持つ特性や資源を最大源に活かしながら，目の前にある課題に熱心に取り組まれている様子を知ることができました。今後は，都市と山村の連携のあり方や人口減少が課題とのことでした。鈴木町長の講演を目当てに参加した方も多く見受けられました。

セッション1では，つくば発環境にやさしいエネルギーシステムの紹介として，「分散エネルギー連系システム」と題した講演がありました。筑波大学システム情報系　教授　石田政義氏（筑協「つくば3Eフォーラム委員会」委員）より，電力の需給調整など研究技術開発の紹介のほか，研究開発の先にある実現・普及に向けての考え方が示されました。紹介のあった技術はすでにつくば市内外に非常用電源システムとして導入されている他，今後も先端技術については，企業等との実証実験協力が行われていきます。

セッション2では，つくばにおける営農型発電事業の実践例として，「次世代農業のためのソーラーシェアリングデザイン」と題し，ソーラーカルチャー株式会社社長 松岡顕氏からご講演いただきました。農業と発電を両立させるソーラーシェアリングは，今後の農業の担い手が豊かに安心して農業を続けられる可能性を秘める一方，発電のために土地を占有しないため，食糧の自給率を下げない工夫でもあることを学びました。会場からも今後の普及に期待が寄せられました。



鈴木町長による基調講演



石田氏による講演



松岡氏による講演


新潟市


水俣市


つくば市

セッション３では，「環境モデル都市」の取り組みとして，新潟市から「田園型環境都市にいがた～地域が育む豊かな価値が循環するまち～」，水俣市から「水俣市における高度リサイクル，環境にこだわった産業づくり」，つくば市から「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～」と題した紹介をいただきました。

最後のパネルディスカッションでは，「つくばの地域力の活かし方」と題し，つくばならではのグリーン・イノベーションをいかに実現されていくか，会場の参加者も交えて活発な意見が交わされました。モデレーター（座長）は，つくば３Ｅフォーラム　バイオマスタスクフォース座長　柚山義人氏（(独）農業・食品産業技術総合研究機構　上席研究員）が務め，パネリストとして，価値の高い農作物を生産しながら，農業振興・地域振興の場でも活躍している遠藤賢司氏（(有）ストロベリーフィールズ　代表)），小久保貴史氏（(株）筑波農場　代表取締役)，野菜の高効率生産の研究をされている中野明正氏（(独）農業・食品産業技術総合研究機構　プロジェクトリーダー)に登壇いただき，それぞれから実現したい社会像や夢に向けた戦略が披露されました。つくば３Ｅフォーラムが展開を検討しているプロジェクト「グリーン・イノベーションを活用した持続可能な低投入・高付加価値の最先端農業～スマート・アグリカルチャー～」への具体的な提案も参加者から寄せられ，夢やビジョンを共有できれば，潜在的なつくばの地域力が発揮されることが示唆されました。


パネルディスカッションの様子

翌日１月26日（日）には，昨年に引き続き，つくばの最先端研究施設見学ツアーを実施しました。今回は「『実験する街つくば』を見よう」と題し，西高野ソーラーシェア発電所，NARO 太陽光利用型植物工場つくば実証拠点（農研機構）など最先端農業実証実験施設において，専門家から説明を受けました。県内外から 32 名の方に参加いただきました。


西高野ソーラーシェア発電所における見学の様子


NARO 太陽光利用型植物工場
つくば実証拠点における見学の様子

目　　次

巻頭言：「第７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７回つくば３Ｅフォーラム会議　プログラム…… 5

講演録（要旨，講演録，スライド）…… 6

オープニング…… 6

基調講演　山村の持つ力　～食糧・環境・エネルギー問題への挑戦～…… 10
特別対談（葛巻町町長，つくば市長）…… 24

セッション１：つくば発　環境にやさしい次世代エネルギーシステム
■分散エネルギー連系システム…… 26

セッション２：つくばにおける営農型発電事業の実践
■次世代農業のためのソーラーシェアリングデザイン…… 40

セッション３：環境モデル都市の取り組み
■新潟市…… 51
■水俣市…… 66
■つくば市…… 73

セッション４：パネルディスカッション
テーマ：つくばの地域力の活かし方…… 81

閉会挨拶…… 106

プログラム

「グリーン・イノベーションを考える ～地域力を活かした産業創成～」プログラム

1月25日(土)　会場：つくば市庁舎201会議室

10:00 － 10:30　ご挨拶
つくば３Ｅフォーラム　議長　井上　勲
筑波研究学園都市交流協議会　会長　酒井　利夫
つくば市　市長　市原　健一
筑波大学　学長　永田　恭介

10:30 － 11:10　**基調講演**：山村の持つ力　～食糧・環境・エネルギー問題への挑戦～
岩手県　葛巻町　町長　鈴木　重男

11:10 － 11:20　特別対談（葛巻町町長，つくば市長）

11:20 － 12:00　**セッション１：つくば発　環境にやさしい次世代エネルギーシステム**
「分散エネルギー連系システム」
筑波大学　システム情報系　教授　石田　政義

12:00 － 13:30　休　憩

13:30 － 14:00　**セッション２：つくばにおける営農型発電事業の実践**
「次世代農業のためのソーラーシェアリングデザイン」
ソーラーカルチャー株式会社　社長　松岡　顕

14:00 － 14:30　**セッション３：環境モデル都市の取り組み**
「田園型環境都市にいがた　～地域が育む豊かな価値が循環するまち～」
新潟市　環境政策課　課長　三富　健二郎

14:30 － 15:00　「水俣市における高度リサイクル、環境にこだわった産業づくり」
水俣市　環境モデル都市推進室　室長　岩下　一弘

15:00 － 15:20　「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　国際戦略総合特区推進部　部長　梅原　弘史

15:20 － 15:35　休　憩

15:35 － 16:50　パネルディスカッション：「つくばの地域力の活かし方」
モデレーター：
つくば３Ｅフォーラム　バイオマスタスクフォース座長
（(独)農業・食品産業技術総合研究機構　農村工学研究所上席研究員）
柚山　義人
パネリスト：
(有)ストロベリーフィールズ　代表　遠藤　健二
農業生産法人(株)　筑波農場　代表取締役　小久保　貴史
(独)農業・食品産業技術総合研究機構　プロジェクトリーダー　中野　明正

16:50 － 17:00　閉会挨拶

第７回つくば３Ｅフォーラム会議
「グリーン・イノベーションを考える」～地域力を活かした産業創成～

１月 25 日(土)：つくば市庁舎

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。本日は第７回つくば３Ｅフォーラム会議にご参加いただきまして，厚く御礼を申し上げます。３Ｅフォーラムを代表して，ごあいさつを申し上げたいと思います。

今回の会議では，クリーンエネルギーの活用のトップランナーである岩手県葛巻町町長の鈴木重男様にお越しいただいております。ご多用中のところ，ありがとうございます。葛巻町では，行政と議会と町民の皆さんが，地域の資源を最大限に活用するという共通の目標を持って取り組むということで，クリーンエネルギーによる電力自給率 166%と，エネルギー自給率 80% 以上という驚異的な成果を実現してこられたと理解しております。全てのステークホルダーがそれぞれの役割を果たせば，これだけの仕事ができるのだという好例だと思います。基調講演を楽しみにしております。よろしくお願いいたします。

また，前回に続いて，環境モデル都市の実践に関する情報交換を目的として，各地の環境モデル都市で実務に携わっておられる方々においでいただき，お話を伺うことにしております。新潟市環境政策課の三富健二郎様，水俣市環境モデル都市推進室の岩下一弘様，遠路お運びいただきまして，ありがとうございます。このフォーラム会議が，環境モデル都市の間の，学び合い，教え合う場として機能することを願っております。

今回，第７回の会議ということですが，第１回の会議は2007年のことでした。2007年は，IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第４次報告書が公表され，また当時の安倍晋三首相がドイツのハイリゲンダムでクールアース 50 を発表して，内外で環境，エネルギー問題がクローズアップした年でした。その年の 12 月に，つくば３Ｅフォーラムの第１回会議を開催しました。当時の熱気を反映して，省エネ，低炭素社会の実現に向けて，研究学園都市が果たす役割について，活発な議論が展開され，その後のフォーラムの活動に引き継がれたと思っております。

それ以来，年１回会議を開催し，つくば市や市民の皆さんとの情報の共有，共同を目指して活動を続けてまいりました。2012 年３月には，つくば国際戦略総合特区が国の認定を受けました。そして2013 年(昨年) ３月には，つくば市が環境モデル都市に選定されました。2007 年から始まったつくばにおけるさまざまな活動が，特区と環境モデル都市の認定につながり，それなりの役割を果たしたと考えております。

私は，これまでの６年間，これは準備と助走のフェーズ１と位置付けられると思っております。この間，環境エネルギー問題をめぐる世界の情勢は大きく変わってまいりました。化石燃料の枯渇と，異常気象の進行が議論される一方で，アメリカではシェールガス革命が進行し，日本では東日本大震災と福島第一原子力発電所の過酷事故を契機として，クリーンエネルギーへの志向が強まるなど，エネルギー問題に関連する多くの動きがございました。

つくばでは，特区のグリーンイノベーションプロジェクトとして，TIA-nano (つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点) と，つくば３Ｅフォーラムのバイオマスタスクフォースが関係している藻類バイオマスエネルギーの実用化プロジェクトが進行しております。つくば市でも，つくば環境スタイルサポーターズの構築や，つくば市を含む 22 機関が環境モデル都市実現に向けて協定を締結するなど，さまざまな活動が展開されております。つくばはフェーズ２の発展期に入ったと考えております。このような動きを行政とアカデミア，産業界，市民の皆さまが共有し連携することで，次のステージにつなげることができるのだと思います。今，つくばに芽吹いている省エネ，グリーン・イノベーションの芽を波及していくためには，自治体を

中心とするステークホルダーの緊密な連携が必要だと思います。

第７回のフォーラム会議のテーマは，「グリーン･イノベーションを考える～地域力を活かした産業創成～」としました。葛巻町の取り組みをはじめとするご講演とパネルディスカッション，そして会場の皆さまとのやり取りから，つくばで進めるべき連携の在り方について，多くのヒントが得られることを期待しております。会場の皆さまには，今回も活発な議論を展開していただくことをお願いいたします。

以上，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。

筑波研究学園都市交流協議会　会長
代理　井上　純三　（筑協委員会委員長）

おはようございます。ただいまご紹介にあずかりました，本年度より筑波研究学園都市交流協議会の筑協委員会の委員長を務めさせていただいております，国総研の井上と申します。ご案内がありましたとおり，筑波研究学園都市交流協議会の会長である国土技術政策総合研究所の酒井は本日，所用により不在にしております。会長からの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７回つくば３Ｅ（環境，エネルギー，経済）フォーラム会議にご参加いただきましたことに対し，厚く御礼を申し上げます。ご案内のとおり，「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・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（３Ｅ）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街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つの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（Environment），エネルギー（Energy），経済（Economy）の「３つのＥ」の調和を図りながら，2030 年までにつくば市の二酸化炭素排出を 50%削減することを目標に，さまざまな施策を展開し，その活動報告や産官学民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てまいりました。第７回の今回は，つくば市役所を会場に，「グリーン・イノベーションを考える～地域力を活かした産業創成～」をテーマに，岩手県葛巻町の鈴木町長による基調講演をはじめ，環境モデル都市に選定されている３都市による取り組み紹介も予定されております。

本日ご参加いただきました皆さま方から，活発なご意見，提言，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。筑波研究学園都市交流協議会会長　酒井利夫代読。

つくば市長
市原　健一

皆さん，おはようございます。市長の市原でございます。本日は，つくば３Ｅフォーラムの開催に当たり，一言ごあいさつを申し上げたいと思います。このつくば３Ｅフォーラムについては，代表を務め

ておられる井上先生から，設立の意義や取り組みについてお話がございました。その中で昨年，つくば市において環境モデル都市の認定を受けたわけです。思い出せば，２回目のチャレンジでやっと国に認定を受けたということで，この間，筑波大学等と大変連携をさせていただいて，これから環境を中心にまちづくりをしていこうということが一つの形になったと，私は思っているところでございます。

また，環境モデル都市の前には国際戦略総合特区，さらにその前にはロボット特区といった幾つかの特区を既に取得しております。これらは認定こそ別々のプロジェクトですが，環境という面では，これらの技術や仕組みが相互に大きく作用しています。昨日もトヨタ（コムス）と日産（ニューモビリティコンセプト）の超小型モビリティを 10 台ほど購入して，これからのまちづくりに活用していこうということで，記者発表をさせていただきました。その他，パーソナルモビリティに関しても，数年前からシェアリング等を通して，通勤の実証実験など，さまざまな実証実験を市内で行っております。こういうことを通して，やはり市民の皆さんに環境やエネルギーを考えていただく，また，こうした技術をこれからのまちづくりにどう活かせるのか，それがひいては，つくばならではの環境モデル都市としての大きな力になるのではないかと，常々考えております。

昨年は，つくばでも，環境モデル都市「つくば環境スタイル“SMILe”」の実現のために，企業（大和ハウス）と一緒にモデル街区をオープンし，既にかなりの方がサポーターズに登録していただいて，市民の間にも徐々にではございますが，環境に対する意識が広まっているのかとも思っております。また，つくばは小中一貫教育を全ての学校に適用しております。その中で，環境を一つの軸に置いて，「つくば環境スタイル」という新たな教育カリキュラムを文科省に認定いただいて，つくば独自の環境教育を含めたカリキュラムを市内小中学校全校で実施しています。私たちも環境について最大限の努力や協力をしなければいけませんが，私たちの時代だけでは，これらの目標は達成できないのではないか，やはり次世代を担う子どもたちに環境に対する取り組みを引継ぎ，さらに発展させ，素晴らしいつくばを作っていただくことを期待しているところです。

そういうことで，さまざまな取り組みをしております。しかし，やはり私たちだけの経験ではなく，今回，葛巻町長の鈴木町長に大変，素晴らしいご講演をいただき，また，水俣や新潟という他の環境モデル都市の取り組みから，参考にできるものは取り入れていくということで，さらに 2030 年に CO_2 の 50%削減に向けて，頑張っていきたいと思っております。今後とも皆さまのご協力をお願いいたしまして，私のごあいさつとさせていただきたいと思います。

筑波大学　学長
永田　恭介

おはようございます。今，市長から，つくば市がどういう気持ちで環境に取り組んでいるかをお聴きいたしました。大学には大学の立場があります。われわれは，いつも大上段に「まずは基礎研究が大切」と振りかぶって，しかも本当に地域に役に立つような技術開発まで研究を進めています。３Ｅ（環境，エネルギー，経済）という観点で見たときに，実は大変先進的な観点からのフォーラム会議であることが，今になって再認識できます。 現在，地球社会は，科学技術の非常な発展の恩恵を受け，大変便利で過ごしやすくなっています。一方では大変困った大きな問題もたくさん抱えているのが現状です。３Ｅに関係することといえば，当然ながら化石エネルギーの枯渇という問題は，当然ながら産油国の将来の問題でもありますが，使っているこちら側にとっても大きな問題であって，われわれは地球規模でこの問題を解決していかなければいけないだろうと思います。その他，水資源の問題や食糧の問題，ある

いは人口の問題など，本当に幾つも幾つも大きな問題があります。これらの課題は，エネルギーならエネルギーだけ，環境なら環境だけで解決することはできず，環境，エネルギー，経済はもちろんのこと，もっといろいろな複合的な要素，研究分野の知恵を融合して解決していかなければいけないと思っています。当然ながら，その分野だけではなくて，ちょうどこの会議のように，行政もアカデミアも産業界も一緒になって戦っていかなければいけないと考えられています。

具体的な取組みを２～３ご紹介しますが，その前に筑波大学を簡単にご紹介させていただきます。実は，昨年 10 月に開学 40 周年を迎えました。前身である明治５年創設の師範学校から数えると，141 年たちます。これは日本で一番古い高等教育組織であり，日本最古の歴史を誇る大学ということになります。この大学が今様な変わり方の中で，現在ミッションとしていることを一行で表すと，次のようなことになっております。「地球規模課題の解決に向けた知の創造と，それをけん引できる人材の育成をする大学」ということです。

取り組み例に戻りますが，例えば，３Ｅフォーラムの観点から見ると，人材育成であるとすれば，科学技術戦略推進費の戦略的環境リーダー育成拠点形成から支援を頂き，筑波大学では 2010 年，環境ディプロマティックリーダー育成拠点をつくっております。このプログラムでは，理系や文系という枠をつくらずに，環境というキーワードで，科学技術はもちろんのことながら，環境政策や倫理，法体系，国際関係，比較文化などを全部含めて学生に教え，総合的な視野で環境を扱っていくことができる人材を育成しており，極めて珍しい教育プログラムであると考えられます。研究の方から申し上げると，地球規模課題の解決に向けた知の創造ということで，藻類を使ったエネルギーシステムの新しい国際研究拠点をつくり，そこで将来に向けて藻類オイルの生産と，それに伴う再生可能エネルギーの実用化に取組んでいるところです。

さらに，大学があるつくば市ということを一緒に考えると，今，つくば市長からもご紹介がございましたが，だんだんと協業することが増えてきております。その代表例がつくば国際戦略総合特区ですが，その中にも藻類や太陽電池を含む，ナノテクノロジー等も含まれていて，これらが新しいつくば発のイノベーションを生むポテンシャルの一つであると考えております。

最後に，そういうつくばがこの先どうするのか，ですが，大切なのは日本のモデルであるとともに，日本の良いモデルを世界に発信する窓口になることです。もともと，つくばというまちは研究学園都市と呼ばれ，科学や技術の開発を進める研究所や大学が集積する場所です。その研究学園都市が昨年３月につくば環境モデル都市に選定されたことから，環境都市という新しいキーワードも付加されました。そして，先ほど申し上げたように，特区等で科学技術のイノベーションを推進するイノベーションシティでもあります。そして，さらに付け加えるならば，そういったものを世界の先端で行い，世界に窓を広げるグローバルシティでもあるという立ち位置になっていくわけで，３Ｅに関するフォーラムの持つ役割は，それ自身のためのみならず，これからは日本での世界への窓口の一つという考え方で，ぜひとも進めていきたいと考えているところです。

行政，研究機関，産業界，市民の皆さま，全部の力を合わせて，つくば３Ｅフォーラムを中心に環境とエネルギーと経済について新たな提言を出していきたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。

基調講演

山村の持つ力　～食糧・環境・エネルギー問題への挑戦～

岩手県葛巻町　町長　鈴木　重男

要　　旨

町の概要

葛巻町（人口：7,022 人，世帯数：2,849 世帯（平成 25 年 12 月 1 日現在））は，北緯 40 度，岩手県の北部に位置し，平均気温 8.8℃，総面積 434.99 平方 km の 86%を森林が占める緑豊かな高原の町である。

基幹産業

基幹産業のひとつである「酪農」は，明治 25 年，本町に乳牛が導入されて以来，120 年を超える歴史を刻んでいる。昭和 50 年代には，食糧生産基地確立を目指した国家プロジェクトである大規模牧場開発事業（北上山系開発事業）を導入し，未利用地であった 1,000m 級の山々が連なる高地 3 拠点を牧場や採草地として整備するとともに，当時では珍しかった第三セクター方式で（社）葛巻町畜産開発公社（現在（一社））を設立し，酪農の機能分担による経営規模の拡大を推進してきた。この結果，現在では，乳牛の飼育頭数が約 1 万頭，牛乳生産量が日量 100t と，「東北一の酪農郷」に発展している。

もうひとつの基盤産業である「林業」は，古くからナラを中心とした木炭生産が盛んであり，昭和 30 年代までは，日本一の生産量を誇っていた。その後，木炭を生産した山林にカラマツの植林を推進し，現在では，町内で集成材に加工し，建築用材として高い評価のもとに利用されている。昭和 61 年には，第三セクター方式で葛巻高原食品加工（株）を設立し，自生する特用林産物の山ぶどうを主原料としたワインをはじめ，ジュースのほかブランデーの製造・販売まで手がけている。

「クリーンエネルギー供給の町くずまき」を目指して

このように，我が町では，基幹産業に据えた一次産業に，どのような時代にも，どのような状況下にあっても，淡々と黙々と取り組んできた。そして，食糧を生産し，環境を保全しながら一歩ずつ前進させ，到達した先にクリーンエネルギーがあった。

本町には，牧場に吹く強い風，家畜のふん尿，間伐材等，クリーンエネルギーを生産することができる資源が豊富に存在している。これらは，ほとんどが基幹産業を推進する過程で排出される副産物であるが，これまでは，町民から価値のない「やっかいもの」扱いされてきたものである。これらを資源として捉え，活用しながら，町民が一体となってクリーンでリサイクル可能な新エネルギーの導入に取り組んで行くことを誓い，平成 11 年に「新エネルギーの町・葛巻」を宣言した。その後，風力発電，太陽光発電，メタンガス発電，木質発電を順次導入し，今では総発電量が年間約 5,691 万 kWh と推計され，現在，本町の電力自給率は約 166%となっている。さらに，本町には，現在の約 40 倍のエネルギーを生産することができる資源が眠っているという推計もあり，この豊富な資源を活用しながら「エネルギーの地産地消」を実現したい。そして，やがて次の時代には，現在よりも安価なエネルギーを供給することができる「クリーンエネルギー供給の町くずまき」を目指し，その構想を描いている。

このように，葛巻町は「ミルク（酪農）とワイン（林業）とクリーンエネルギーの町」をキャッチフレーズに，21 世紀の課題である「食糧・環境・エネルギー」問題への貢献を見据えながら，「全国の山村のモデルとなる町」を目指している。

講　演　録

皆さんおはようございます。本日は，第 7 回つくば 3 E フォーラム会議のご盛会をまずもって心からお喜びを申し上げます。また，私どもの岩手県葛巻町という小さな山村の取り組みを紹介させていただく機会を頂戴したことに深く感謝を申し上げる次第です。

私は平成 19 年に町長に就任し，7 年目を迎えます。それ以前は町の職員で，特に町の第三セクター

の事業運営に長い間携わっており，ミルクにもワインにもクリーンエネルギーにも，どの分野にも携わってきました。

クリーンエネルギーの町の取り組みは，平成 11 年に３基の風車が稼働したことから始まりました。まちづくりの中で，やがて町でエネルギーまでつくろうという思いや計画はそもそもなく，町の基幹産業が酪農と林業という，１次産業であり，これらの町の基幹産業を一歩ずつ前進させていく中で，その先にあったもの，行き着いたものがクリーンエネルギーであったのだと感じています。

こちらに来て，市長のごあいさつをはじめ，皆さま方のごあいさつから，つくば市が環境先進都市であることがひしひしと伝わってきますし，今朝の新聞などを見ても，EV 車を 10 台導入しておられるということで，環境に配慮した都市づくりが伝わってきます。どうぞ環境モデル都市としての日本の先導的な役割をぜひ果たしていただければと思います。ただ，東京都をはじめ大都市，そして多くの国民の理解が必要なものですが，なかなか難しいのも現実だなと，長い間取り組んできて思っています。都市と山村の連携も大事なことであると思い，それも含めて話をさせていただきたいと思います。

１．葛巻町の概要

岩手県葛巻町は，盛岡から新幹線で一つ北にある駅，いわて沼宮内駅から 16km，車で約 20 分で到着します。東京駅から「いわて沼宮内駅」まで新幹線「はやて」で行くと２時間 40 分ですから，３時間で葛巻に着くという距離にあります。町の面積は 434.99km^2 です。ご当地つくば市は 284km^2 ですから，面積だけは我が町の方が 1.5 倍もあるわけですが，人口は 7,000 人ですので，こちらは 31 分の 1 です。従って人口密度も大変なものです。つくば市が 1km^2 当たり 765 人であるのに対し，我が町は 1km^2 当たり 16 人です。そういった山村の町です。年間平均気温は 8.8℃ です。つくば市を調べてみたら 14℃ でした。こういった気象あるいは地理的なところに大きな差があります。また，町の面積 434.99km^2 の 86%が森林です。

２．酪農　～ミルク～

「ミルクとワインとクリーンエネルギーの町 くずまき」ですが，酪農の歴史は明治 25 年に乳牛が導入されて以来ですので，120 年を超える歴史があります。町全体には今，１万頭ほどの乳牛がおり，乳量も毎日 100 トン生産しています。最大では 120 トンまで生産していましたが，この頃，牛乳の消費量が落ち込んでおり，100 トンまで生産も下がっています。この乳牛 1 万頭，牛乳 100 トンがどんな数字かというと，人口が 7,000 人ですから，人口よりも牛の数が多い町です。毎日牛乳を 100 トン生産する町というのは東北では最大です。東北一の酪農の町が葛巻であるとご理解いただければいいと思います。また，乳製品も牛乳あるいはヨーグルト，アイスクリーム，それからチーズまで製造できるような町に成長しました。

３．林業　～ワイン～

ワインのまちづくりについては，昭和 50 年代の中頃からミルクとワインの町になりたいという２代目町長の熱い思いがあり，その夢と情熱だけで出来上がったものです。今 26 タイプのワイン，甘いワイン，辛いワイン，渋いワイン，酸っぱいワイン，赤・白・ロゼ，そしてブランデーまで醸造できるようになり，そして町の第三セクターが経営をしながら，利益を町民に還元できるまでに成長しました。

葛巻は年間平均気温 8.8℃ で，果樹の地帯でもありません。ナシ，モモ，リンゴ，ブドウなど，１本の木も一房もない，そんな町がミルクとワインの町になりたいという夢だけでのスタートでした。町全体の 86%が山林で，そこには山ブドウが豊富に自生していました。しかし，山ブドウは誰からも価値を認められない，おいしいと思う人もいない，欲し

い人もいない，売る人も買う人もいない，ただ山の中で実を結んでは鳥が食べ，そして食べ残ったものはそのまま下に落ちる，そんな繰り返しを長い間していたわけですが，それを活用してワインを作ろうと考えたのです。

ワイナリーというのは，食用のブドウが豊富にある地帯で発展するものです。日本でしたら山梨県，石和・勝沼の一帯のブドウ園，ワイナリー，日本のワイナリーは約 200 社あるわけですが，その半分が山梨ですし，東北のワイナリーの半分が果樹地帯である山形県にあります。そういった中で，ブドウがない我が町がワイン作りに挑戦し，今では農家にお願いしながらワイン用のブドウを契約栽培し，それを全量買い上げてワインを作っています。

最初は，山ブドウ 1 本でスタートしたので，赤ワインしかできなかったものが，30 年ほどの時間をかけて，やっといろいろなタイプのワインができるようになりました。世界のワインの産地を見てみると，食べるブドウでワインを作るという発想ではなく，おいしいワインを作るためにはどんなブドウがいいかを考え，ワイン専用種を開発して育てていくわけです。一方，日本のワインのスタートはそもそも生食用で売れ残ったブドウをどう加工するか，ジュースにするかワインにするかという発想でスタートしたものですので，世界のワインとは少し違います。そういったことを考えると，今になれば，我が町が果樹の地帯でなくてよかったなと，そんなふうにも思っています。一歩ずつ前進させながら，赤ワインからロゼも作り，白も作り，そしてブランデーも作る，この成功の秘けつは諦めないこと，やめないことだと改めて感じた次第です。

ブランデーを作るワイナリー，あるいはチーズまで作る牛乳工場，ブランデーとチーズというのは，両方携わってみてどちらも似ていると感じます。それは夢を追うという部分でどちらも似ています。ブランデーも，10 リットルのワインから 1 リットルくらい，アルコール度数の高い 10%ほどを抽出して，ホワイトオークの樽で 7 年から，12 年熟成して，誰もが今まで作ったことのないような，世界中どこにもないようなブランデーができるという夢を見ながら蒸留していく，チーズ作りも似ており，10 リットルの牛乳から 1kg の固形物を取り出して，これまでになかったようなチーズができるという夢を見ながら熟成する，どちらも夢を追うという部分ではよく似ていると思います。チーズもブランデーもそれだけ見ると特に儲かるものでもありませんが，このようにして，ミルクとワインのまちづくりに挑戦しています。

4．クリーンエネルギー

4－1．電力自給率 166%の町

三つ目のクリーンエネルギーですが，風力，太陽光，それから家畜の糞尿を活用したメタンガス，小径木のチップを活用した木質発電，この四つの発電施設が一つの町にあるというのも全国にあまり例がないようです。そういったことから，「ミルクとワインとクリーンエネルギーの町 くずまき」と紹介させていただいています。これらの発電量を合わせて，町全体で年間に使う電気に換算すると，電力自給率は 166%です。

4－2．風力発電

風力発電については，平成 11 年に 3 基の風車を設置しました。400kw/h の発電能力がある小さい風車が 3 基です。その後，平成 15 年には，1,750kw/h の発電能力のあるものを 12 基設置し，今は 15 基あります。町全体の発電のうち，風力発電の占める割合が大きい，そういった中での 166%ですが，エネルギー全体に換算すると 80%ほどの自給率です。ただ，チップ工場，ペレット工場もありますし，あるいは薪や炭などの木質エネルギーまで換算すると既に 100%自給できる町と紹介させていただいてもいいのかなあと思っています。また今後，現在の風力発電の 3 倍ほどの規模の

風車の新設計画も順調に進んでいるところです。平成 28 年ごろには送電開始できるかと思います。

町の基幹産業，酪農と林業，この先にあったものと言いましたが，昭和 50 年代に，酪農のまちづくりをしよう，未利用地を開発しながら採草地，放牧地を造ろうと考えました。そもそも町には平らな土地はありません。86%が山ですから，酪農の町づくりをしようとした昭和 50 年代，町には 5,000 頭しか乳牛がいませんでした。「5,000 頭の牛を 2 倍に増やそう，1 万頭にしよう」，そしてまた「能力の高い牛を集中して飼育して，牛乳を日量 30 トン程度であったものを 3 倍，日量 100 トンにしよう」，つまり「2 倍の牛を飼って 3 倍の牛乳を生産しよう」といった遠大な構想を立てながら未利用地の開発をしたわけです。1,000m 級の山々を大きくは 4 団地開発しましたが，その山々に，いい風が吹いており，その風を利用して何かできないかということで，風車を回そうという発想になったものです。そういうことから，基幹産業を一歩ずつ前進させる中でその先にあったものと紹介させていただいています。

また，5,000 頭の乳牛が 1 万頭になることによって家畜の糞尿も増えてきました。これをどう活用するか，1 カ所に集めて発酵させて，メタンガスを発生させ，それをエネルギーに変えよう。あるいは，林業の町づくりを推進する中で木を植え育てていく，そして間伐収入が入るはずであったものが，間伐収入が入る時期になった途端に木材価格が低迷しはじめ，売れない，利益が出ないという状況に陥ったため，間伐材を活用して，チップにしてエネルギーに変えよう。そのように，1 次産業を推進する中で，その都度その都度，負の部分を一つずつエネルギーに変えながら，宝物に変えて，今のような町になったのです。

今，日本全国いろいろなところに行くと，葛巻は先進の取り組みをしているというふうに，ちやほやされることもありますが，決して先進の取り組みをしているということではなくて，食料をつくり，環境を保全し，そして町が持っている機能を活用しながらのエネルギー生産で，一次産業を一歩ずつ前進させているということに尽きると思っています。

再生可能エネルギーに取り組まないと，遅れをとっている自治体であるかのようにどなたも感じているようで，手っ取り早く太陽光発電でもやろうかと考えるところがほとんどです。今は太陽光発電で利益が十分出るので，早い時期に送電を開始しようという取り組みをしているところがほとんどのような気がします。一昨年（2012 年）7 月から FIT 法が施行になり，買い取り単価や買い取り期間が定まり，太陽光発電などは 48 円からスタートし，今は安くなったとはいえ 38 円で売れるわけですので，確実に利益は出るわけです。しかし，利益が出る裏で誰が負担するかといえば，国民です。今はまだ金額的にはさほど大きな金額ではないので，皆さんはあまり気になっていないかもしれませんが，あと 2 ～ 3 年もすれば大きな騒ぎに必ずなってくるだろうと思います。今，メガソーラーやギガソーラーといった動きがあり，「送電線が脆弱で送電できず電力会社による買い取りができない状況にあるから国の予算で太くしろ」という動きもあります。しかし，そのことが本当に正しいかといえば，私は疑問に思っています。

私どもも，風力，太陽光，木質，メタンに挑戦していますが，次の時代のわが国における再生可能エネルギーとして，何が最も有望でどの方向に進むべきか，今の時代を生きる我々みんなでしっかりと考え，判断をして，次の時代につないでいくことが大事だろうと思います。私どもの地域は，風力発電のポテンシャルが極めて豊富な地帯でもあります。岩手，青森，秋田の北東北 3 県と北海道で，日本全体の風力のポテンシャルから見ても，55%程度のシェアを持っており，将来，大きな可能性があるだろうと思っています。また，次の時代に今よりも安いエネルギーを供給するということを考えていかな



ければならないと思います。今後 15 年なり 20 年は FIT で利益は出るわけですが，だからいいというものではなくて，次の時代に今よりも安いエネルギーを供給するためにはどうするかを考えていかなければならないと思います。

FIT が始まる以前は売電単価 9 円前後で，それでも恐らく大型の風車であればとんとんであったはずです。私どもの 3 基の風車，400kw/h の発電能力の小さな風車は，結果的に採算は合いませんでした。現在も合いません。単価が上がっても，過去の累積があるので合わないわけですが，1,750kw/h の大きな風車の方は十分収支が合っていますので，今は大きな利益につながっています。しかし，これも民間の事業者が実施しているものです。そういったいろいろなことを考えながら，次の時代にどんなエネルギーが国全体として可能なのかをしっかりと考えていかなければならない時期だろうと思います。

これまで長い間取り組んできて，いろいろな方々にいろいろなご意見を頂戴しました。特に電力関連の事業をなさっておられる方々から，なぜ葛巻のようなところで再生可能エネルギーやクリーンエネルギーに取り組むのだというふうにも長い間言われてきました。それはやはり安心・安全のためです。次の時代の子どもたちに安心・安全をつないでいくべきだ，だから風力やバイオガス，太陽光といったエネルギーをしっかりとみんなで考えていかなければならないだろうという話をするわけです。しかし，原子力発電に携わっておられる関係者の方々も，「原発もこれまで事故は 1 回もありませんでした。だから安全なのです」とおっしゃいます。当方が，「クリーンエネルギーは温暖化対策にも貢献し，CO_2 も出さない」という話をしても，「原発も CO_2 は出さないからクリーンだ。さらには安い」と言われたものです。

「原発は安全でクリーンで安い」と言われると，われわれが再生可能エネルギーに取り組む意義も，魅力も，必要性も何もなくなってしまいます。しかし，私は「山村が持っている力を実証展示する」という位置づけの下に，やるということに決めました。山村が持っている食料を生産する力，環境を保全する力，さらにはそれらを活用してエネルギーまでつくることができるのだということを実証展示するという位置づけの下，このクリーンエネルギーに休むことなく挑戦し続けてきたのです。3.11 の震災以降，原発については，安全でなかったこと，クリーンでなかったこと，そして安くもなかったことを，どなたもしっかりと理解されたはずですので，次の時代のエネルギーとして何が本当に正しいのか，しっかりとみんなで考えながら進まなければならないと思っています。

当時，エネルギーが大変大きな問題になるとは思っておらず，私は次の時代の日本にとっては食料問題の方が不安だと思っていました。そのため，食料，環境，エネルギーという順番で取り組んできたわけです。日本全体の食料自給率は 39%です。わが岩手県は 106%の自給率があります。国内で 100%自給できるのは，北東北 3 県（岩手，青森，秋田），北海道，山形県だけです。都市部の皆さんからすれば住みにくい，不便，あるいは貧しいと思われる地域ですが，食料はしっかりとあるのです。岩手県は 106%で，やっと県民の食料をまかなえるレベルで，1 道 4 県の中では 5 番目，最も低い自給率です。そういった中で我が町葛巻は 201%の食料自給率があります。何でもあると思っている東京都の食料自給率は 1%ですし，大阪は 2%，神奈川は 3%です。四捨五入すれば 0 です。そんな自給率です。それ以外の県は 2 桁ありますが，100%を超えているのは 1 道 4 県だけです。そういったことから，食料あるいはエネルギーの分野で，もう一回我々の山村が元気になりたいと思うわけです。

FIT の前に 9 円前後でエネルギーを供給していて，とんとんの経営であったという話をしましたが，電力会社に送電網の使用料を払ったとしても，現地であれば 1kw/h 当たり十数円で電気を供給で

きるのでないかとも思います。実際にそのとおりいくかどうかは別ですが，例えば 13円とか，15円で電気を供給できるとしたら，今よりも大幅に安くエネルギーを供給できる状況になります。電気の地産地消ができるように法整備がなされれば，我々のような地帯では企業の皆さんに安いエネルギーを供給することができ，安いエネルギーを求めて地方に企業の方々が向かっていただく，そういったことをしながら都市と山村の格差や人口密度の問題を何とか解決できないか，食料やエネルギーの分野で都市と山村の連携を深められないかと思っています。

これまでの都市と山村のあり方は，長い間，「売った買ったの取引」ということでやってきました。農山漁村で生産されるものを都市住民に買っていただく，幾らで買うから持ってこい，荷姿はこういう規格，こういうサイズだという取引で，長い間，山村は 1 回も勝てませんでした。そして山村は疲弊してきたと言ってもいいのだろうと思います。これからは，「取引」ではなく「取り組み」の時代です。都市と山村の持っている力，機能を互いがしっかりと理解しながら連携をしていくという形になっていけばと思います。

食料も大事だ，環境も大事だ，エネルギーも大事だ，そんなに岩手県に豊富にあるのだったらお前たちは山村にいて頑張れと言われたとしても，そんなに長くできるものではないとも思っています。山村では，人口が減少し続けています。私どもの 7,000 人の町も，昭和 30 年代の中頃には 1 万 6,000 人の町でした。半分以下になりました。また，高齢化率も今や 38%です。日本全体を見ても，農業者人口の平均年齢は昨年が 66 歳，今年は 67 歳になりました。また，日本国土全体の 57%がわれわれのような過疎地と呼ばれるところです。その 57%に暮らす人口は，全体の 1 割もいません。8.8%（1,200 万人）程度です。1 割にも満たない人口が 6 割近い国土をこの先も保全していくことはできないという状況にもありますので，都市と山村がお互いの持っている機能を理解しながら連携するという方向に，この 10 年ぐらいで早い時期にそういった取り組みがなされないと，次の時代の食料もエネルギーも大変な状況になってしまうと感じています。

4－3．メタンガス発電

これはメタンガスの施設ですが，家畜の糞尿をタンクに貯め，加温してメタンガスを発生させ，エネルギーに変えていきます。1 年 2 カ月ほど前から，町の一般家庭から出る生ゴミも，この施設に入れることに決めました。従来，家庭から出る生ゴミは紙くずと一緒に燃えるゴミに出していました。つくば市ではどのようなゴミの処理をなさっておられるでしょうか。燃えるゴミと一緒でしょうか。ほとんどの自治体がそうだと思いますが，私どもの町もそうでした。紙くず，木くずと一緒にミカンの皮もリンゴの皮も燃えるゴミに入れていたわけですが，生ゴミは分別して燃えるゴミには出さないようにしようということにしたわけです。

これについては，今まで一緒の袋に入れて出していて，その方が楽で金も掛からなかったのだから，なかなか定着しないだろうとも思ったのですが，いざスタートしてみたら，1 カ月で前年対比 25%，ゴミの量が一気に減りました。それによって，家庭から出る水分量の極めて高い生ゴミ（野菜くず，残渣，リンゴの皮，ミカンの皮など）が焼却炉に入らなくなったため，焼却に使うエネルギーが減るとともに，焼却炉の延命にもつながります。焼却炉は極めて高いものですし，また，バイオガスプラントに入ることによって生ゴミがエネルギーに変わるので，心配しないでもっと早く取り組めばよかったと思っています。ゴミの量は 1 カ月で 25%減り，今は前年対比 31%減っています。町民 1 人当たりのゴミの量は県内で一番少ないというわけではありませんが，リサイクル率は一番高い町になっています。

４－４．集成材の活用

それから，集成材の活用です。私どもは林業の町でもあり，カラマツが豊富な地帯です。最近は，新築する全ての公共施設にカラマツ集成材を使っています。小学校の体育館も温水プールも町で生産したカラマツ集成材を活用しています。民間の集成材工場も町にあり，カラマツを使うことによって，経済が町内で回るわけです。建物を建てるための木材を売った林家にも金が入り，伐採・搬出する方々，労務を提供する方々の雇用の場にもなり，集成材を確保したり，建築をしたり，町内で全てが回っていきます。それから 40 年，50 年立ってこの施設が活用されなくなり，必要がなくなって解体したときに，廃棄物にならない。チップや薪など，またエネルギーに返っていくのです。今後も全ての公共施設はカラマツ集成材を使い，町内の一般住宅に対しても，町内産のカラマツ集成材を使った場合には 1 戸当たり 50 万円を上限に補助金を出すことにしています。

５．体験学習・視察の受け入れ

くずまき高原牧場は子どもたちの体験学習の施設で，年間 30 万人ほどの方々がおいでになります。町全体には 50 万人ほどの交流人口があるわけですが，この牧場一つだけでも 30 万人ほどあり，そのうち３万人が体験学習をしていきます。牛に餌をやったり糞をとったり，乳搾り体験をしたりアイスクリーム作り体験をしたり，しいたけ採取の体験をしたりして帰る。３万人の体験学習を受け入れている団体というのは，国内には他にありません。3,000 人ぐらい受け入れている団体でも国内では大きい方ですが，私たちの町は桁違いです。恐らく日本一だろうと思います。

ミルクとワインとクリーンエネルギーの町というキャッチフレーズで，まちづくりを紹介させていただいています。日本全国から毎日お客様においでいただき，これも大変うれしい限りです。年間約 300 団体の行政関係者の方々がおいでになり，町の職員だけではとてもご案内できないため，案内専門の臨時職員を雇ってご案内をしています。視察料などは頂かないことにしています。この辺は上手にしており，町の第三セクターに宿泊施設が二つあり，お昼を食べていただく場所やお土産の乳製品やワインを買っていただく売店があるので，こういったところをしっかりとご案内して皆さんにご利用いただくことで，視察料は頂かないことにしています。従って，午後２時から３時まで視察をお願いしたいというのは，大変申し訳ありませんが上手にお断りします。ちょうどその時間は混んでおりますので 11 時においでください，あるいは 1 時からご案内しますので 12 時においでくださいとか，あまり嫌らしくならないよう上手にお断りするわけです。見て泊まっていただくか，泊まって見ていただくか，泊まる施設も小さなホテルが二つあります。これもおかげさまで年間を通して満杯です。ぜひ葛巻においでになる方々は，泊まって見ていただくか，見て泊まっていただくか，お昼ぐらいは食べていただければ大変ありがたく思います。

冬の時期には子どもたちの真冬の体験，スノーワンダーランドという体験もしています。13 泊 14 日，２週間の連泊での子どもたちの体験学習です。夏は森の幼稚園という，牧場を活用した，山村の持っている機能を活用した体験活動もあります。600 人ぐらい来てくれればいいなと思って募集を開始したら 1,300 人一気にどっと来て，順番待ちという状況です。今は自分の子どもの体験に金を払う時代のようです。昔だったら考えられませんが，そんな体験もビジネスになるようです。

ワインの利益の中から高校生をドイツに連れていくといったこともしています。県立葛巻高等学校，県立高校ではありますが，町立高校と同じような位置づけの中で実施しています。高校生を対象にしたドイツの研修は今年で 11 回目が終わったところです。町民を対象にしたミルクとワインの旅も 16 回

目が終わったところです。

6．定住，人口増加への取り組み

食料があり環境がありエネルギーがあり，次の時代にどれもしっかり大丈夫だとは言っても，人口減少という不安があります。この人口減少に少しでも歯止めをかけたいということから，定住に対する奨励金の交付をしています。新婚さんに対して 15 万円の補助金を出すとか，中学生以下の子どもを 1 人連れてきてくれたら 5 万円プラスするとか，家を建ててくれたら 300 坪土地をあげるとか，さらには集成材を活用してくれたら幾らとか，薪ストーブ，ペレットストーブ，太陽光発電，地熱発電などへの助成金など，いろいろな施策を展開しています。ぜひ葛巻においでください。新婚さんには月 5,000 円で町の住宅を貸したり，新しく住宅を建てて貸したりもしており，なんとしても人口を 1 人でも増やしていきたいと考えています。2040 年には葛巻の人口が今の半分の 3,600 人になるという推計もされているので，何とかあの推計は間違っていたということにしたいものだと思います。7,000 人の町が 5 万人になりたいということではなくて，2,000 人ぐらい増えたい，わずか 2,000 人程度の話ですので，ぜひ皆さんからもお力添えを頂戴したいと思います。

職場のない町ですので，職人を育てる取り組みもしていきたいと考え，職人になりたいと思う若い人に勉強するための補助金を年間 50 万円出すことにしています。

また，都市から移住していただくときに，都市と山村にはなんといっても情報格差があるので，町全体に光ファイバー網を張り巡らせました。つくば市と同じような情報環境で，情報の受発信は完璧です。光ファイバーが全戸に 100%張り巡らせてあります。それから携帯電話の NTT docomo のカバー率は 99%です。都市部では当たり前ですが，山村では通じないところがほとんどです。その中で，わが町は 99%と情報基盤がしっかり整った町でもあります。

くずまきテレビという町の自主放送もしております。町からの情報が全て伝わり，テレビで町議会の生中継を見られる環境になっています。全戸がテレビで議会の生中継を見られる町というのは，日本全国のどの市町村にもありません。恐らく最も進んでおられるご当地でもそうはなっていないだろうと思います。

3.11 の震災後，私どもは 4 日間の停電を経験して，停電のない町をつくりたいと思って，町内 25 カ所に太陽光発電パネルと蓄電池を設置しました。町全体が何かの要因で停電になっても，自分たちの住む地域の集会施設に行けば明かりもあり，暖もあり，情報も得られるという環境が整いました。

7．6次産業化の取り組み

町から生産されるものの付加価値を高める 6 次産業化にも新たに取り組んでおり，町内の酪農家の女性グループが今年度スタートさせてくれたジェラート工房も立ち上がったところです。こういったこともしながら，職場のない町，企業のない町で，自らの力で 6 次産業化にも挑戦していきたいと思っています。

8．おわりに

町に住む人がどんな町だったらいいと思うかといえば，やはり安心して暮らせる町だろうと思います。不安を一つずつ解消しながら，安心して暮らせるまちづくりをしていきたいと思います。

（鈴木町長が駅伝や登山などを通じ市民と交流している写真が表示される）

ぜひ皆さま方，葛巻に一度おいでいただきたいと思います。本日は大変ありがとうございました。

○講演者プロフィール



鈴木　重男　（すずき　しげお）
岩手県　葛巻町　町長

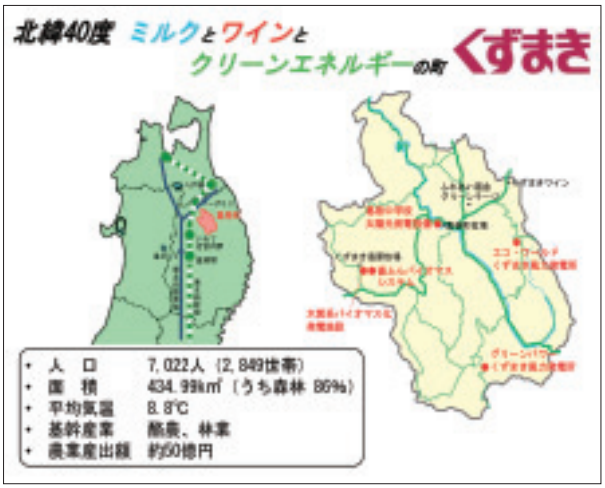
○略歴

昭和 30 年　　生まれ，葛巻町出身。
昭和 48 年４月　葛巻役場職員。
昭和 55 年３月　東京の農業科学化研究所に研修生として派遣。
　　ワイン造りの基礎を学ぶ。
平成　７年　　「葛巻高原食品加工（株）」常務取締役。
平成 11 年４月から 19 年５月まで
　　社団法人葛巻町畜産開発公社（現・一般社団法人葛巻町畜産開発公社）専務理事および葛巻高原食品加工（株）経営アドバイザー
平成 19 年８月～
　　葛巻町長

○著書

「ワインとミルクで地域おこし―岩手県葛巻町の挑戦―」（創森社）


平成26年1月25日　つくば３Ｅフォーラム会議
山村の持つ力
～食糧・環境・エネルギー問題への挑戦～


北緯40度　ミルクとワインと
クリーンエネルギーの町
くずまき
人　口　7,022人（2,849世帯）
面　積　434.99k㎡（うち森林 86%）
平均気温　8.8℃
基幹産業　酪農、林業
農業産出額　約50億円


酪農 ～ミルク～
くずまき


林業 ～ワイン～
くずまき


クリーンエネルギー
くずまき
☆ 風力発電　※出力：22,200kW
・年間発電量：約5,600万kWh
☆ 太陽光発電　※出力：475kW
・年間発電量：約36万kWh
☆ メタンガス発電　※出力：37kW
・年間発電量：約５万kWh
☆ 木質発電　※出力：120kW
・年間発電量：約50万kWh
総発電量：約5,691万kWh/年
電力消費量：約3,412万kWh/年
電力自給率 約166%


風力発電
くずまき
グリーンパワーくずまき風力発電所
エコ・ワールドくずまき
風力発電所

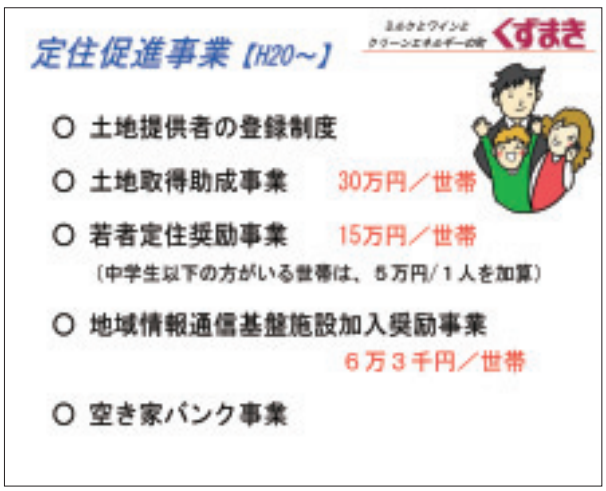

メタンガス発電
くずまき
森ふんバイオマスシステム


集成材の活用
くずまき


第14回くずまき高原牧場
スノーワンダーランド2014
くずまき


欧州視察
「ワインとミルクの旅」
くずまき


定住/ていじゅう
くずまき


定住促進事業【H20～】
くずまき
○ 土地提供者の登録制度
○ 土地取得助成事業　30万円／世帯
○ 若者定住奨励事業　15万円／世帯
（中学生以下の方がいる世帯は、５万円/１人を加算）
○ 地域情報通信基盤施設加入奨励事業
６万３千円／世帯
○ 空き家バンク事業

定住促進事業【H20～】

くずまき

- 空き家リフォーム支援事業
  経費の１/２（最高20万円／世帯）
- 空き家活用奨励事業　５万円／戸
- 新婚ライフサポート金支給事業
  くずまき商品券　10万円分
- 定住住宅貸与事業
  月額５千円で住宅を貸与





若者雇用促進奨励金【H21～】

若年者１人つき　月額５万円以内
… 若年者（30歳未満）を常用雇用者として雇用する事業主に奨励金を交付

高齢者雇用促進奨励金【H21～】

対象高齢者の労働１時間につき、
１年目 430円程度、２年目 215円程度、
３年目 160円程度
… 高齢者（60歳以上）を短時間雇用者として雇用する事業主に奨励金を交付





くずまき型 持続可能な産業づくり支援事業【H25】

- ものづくり人材育成事業
  経費の１/２（上限50万円）
  … 技術取得を目的とした研修会開催や職員の派遣などに要する経費
- 経営品質向上事業
  経費の１/２（上限50万円）
  … サービスの向上を目的とした研修会開催や職員の派遣などに要する経費



情報通信基盤施設 整備事業【H19～24】

- 地域内格差の解消
  - 町内全域に光ファイバ網（450km）を敷設し、高速ブロードバンド環境構築、地上デジタル放送移行に対応
  - 携帯電話エリア
    世帯カバー率　９９％



- 情報伝達手段の多様化
  - 「防災情報連携システム」の導入
    （情報伝達のワンオペレーション化）


情報通信基盤施設
整備事業【H19～24】
くずまき
○　「くずまきテレビ」による情報配信
・　トピックス（町内の出来事）、町議会生中継、文字放送・データ放送・テロップによる様々な情報の配信


コミュニティセンター
太陽光発電設備設置事業【H23】
くずまき
避難所に指定されているコミュニティセンター25箇所に太陽光発電設備と蓄電池を設置


葛巻小学校屋内運動場
整備事業【H22】
くずまき


くずまき型
農畜産物加工ブランド力強化支援事業
～6次産業化の推進～
くずまき
くずまきジェラート
「クローバー畑」
【H25. 8. 23オープン】


住民の不安を
ひとつでも多く解消
本当の意味での
「豊かさ」と「幸せ」


町民駅伝継走大会
くずまき


岩手山山開き登山 (H25. 7. 1)


駒ヶ岳登山 (H25. 9. 29)


ミルクもあればワインもある
「くずまきにいらっしゃい！」

特　別　対　談 ……鈴木　重男　氏（岩手県葛巻町町長）　市原　健一　氏（茨城県つくば市長）

（司　会）　鈴木町長，どうもありがとうございました。引き続き，せっかくの機会ですので鈴木町長と市原市長とで特別対談をしていただきたいと思います。先ほどの町長のご講演で，いろいろなキーワードがあったと思います。つくば市としては田園都市というキーワードもあり，農村と関東地方の首都圏に近いという部分で非常に参考になることがたくさんあったと思います。特に私が非常にすごいなと思ったのは，ワインやチーズやブランデーなど，夢を見ながら夢を売るという部分は，このつくばの地でも，環境都市や教育都市を目指すという場合に非常に大きなキーワードになっていくものだと思います。そういったところを含めて，市原市長から鈴木町長に伺いたい点等あれば，そういったところから対談を始めていただければと思います。よろしくお願いいたします。

（市　原）　大変素晴らしいお話をどうもありがとうございました。ロケーションを見ると非常に素晴らしい緑豊かな環境にいて，うらやましく思います。こういう取り組みを始められた一番のきっかけはどういうものでしょう。

（鈴　木）　先ほども申し上げたのですが，やがてエネルギーまでつくろうということはそもそもの発想にはなかったのです。まちづくりの中においてそういった方向まで進もうということはなかったのですが，一つ一つ何かを進めていく中で壁にぶつかり，それを乗り越える，活用の仕方を考えるという形でやってきました。牛が増えて糞尿が増えて，それをどう活用するか，チップ，ペレットをどう活用するか。考えてみると，われわれの山村には良いものや価値のあるものはなく，価値のないもの，駄目なもの，評価されない嫌なものを活用しながらのまちづくりでした。駄目なもの，嫌なものも，見方を変えれば宝物にもなるとも思うわけです。平らなところがない，９割近くが山だから，山を活用して牧場をつくったり，糞尿を活用してバイオガス発電をしたり，売れない小径木を活用してペレットやチップを作って発電したり，売れない山ブドウを活用してワインにしたり，駄目なものや嫌なものも，見方を変えれば宝物になると思っています。特別何かがきっかけでということではなくて，一歩ずつ一次産業を前進させる中で，その先にあったもの，出てきた負のものを一つずつ変えていったというのが正しいかと思います。やがてこんな時代になろうなどとは思っていなかったのです。ですから，あるマスコミの方で葛巻を見ていただいて，葛巻を表現していただいたことに，「１周遅れのトップランナー」というのがあります。うれしくもあり，うれしくもなしでしたが，考えてみると，昭和 50 年代，どの町も中央からどんどん企業を呼び，雇用の場をつくって所得を上げて豊かになろうとしていました。そういったときも，葛巻は１次産業，酪農と林業だけに没頭してきたわけです。どんなときもそうでした。今もなおそうです。今後も同じように食料を生産し，環境を保全し，エネルギーをつくっていきます。酪農をし，山の木を育てるということが環境を保全するということになり，それを活用してエネルギーまでつくれるということになっていったのであって，大きなきっかけがあったというわけではないと思います。

（司　会）　ありがとうございます。最初に，鈴木町長が環境都市の実現はなかなか難しいとおっしゃっていました。ただ，それなりの成果をたくさん出されていて，「１周遅れのトップランナー」とおっしゃいましたが，地域住民などとの連携をうまくしていくコツや秘けつのようなものは何かあるのでしょうか。

（鈴　木）　それはやはり信頼関係をつくっていくということに尽きるだろうと思います。行政・役所と町民の溝のない信頼関係をしっかりつくっていくことが一番大事だと思っています。私も 365 日 24 時間，全力で町長職を全うしようと思っていますので，いろいろな案内が来たら時間が許す限り何時でもどこにでも時間調整をして必ず行くと決めておりますし，そういった

こともしながら，町内全域を町の幹部と一緒に回って，調整懇談会を開催したり，町からの情報が速やかに伝わるようにくずまきテレビを開局したり，情報をしっかり伝えるということがやはり一番大きいです。また，一歩早い取り組みをする，少し早い取り組みをする，そのことによって安心感や信頼感が出てくるのだと思っています。3.11の震災後，放射性物質の問題で風評被害があったわけですが，これに対しても早い取り組みをしました。そうしたところ，われわれが思っている以上に，町が早い取り組みをしてくれてありがたいと言っていただけました。そう言われるとうれしいですし，それによって信頼関係が深まってくるのだと思っています。官だ民だ，官民連携だ，そういったことではなくて，町民一体だと思っています。官民一体ではなく町民一体を常に訴えておりますし，そのように実践をしているつもりです。そういった細やかな信頼関係を一つずつ築いていくことが大事だと思っています。

（司　会）　ありがとうございます。市原市長，今回の鈴木町長のお話をお聞きになって，何かつくば市としてこういうことをやれそうだとか，そういったものは何かありましたか。

（市　原）　何をどういうふうにするかということではなくて，やはり環境というものを市民の皆さん，関係の皆さんが一緒になって進めていくという姿勢は，どういう町であっても，どういう地域であっても，持たなければいけないということは，非常に実感として感じます。また，困難なものを克服しながら次に新しいものをつくっていくというのは，まさにそのとおりだと思うのですね。ただ，山村で人口の少ないところと都市部で人口が非常に増えているところとでは，同じ手法で同じようなことをやれば問題が解決できるということでは全くないと思います。葛巻町のように非常に山があって緑が豊富で，人口が減少している町でやらなければいけないこと，また，だからこそできることがあると思うのです。同じ取り組みを例えばつくばでやろうと思っても，やはり物理的に難しいものが正直言って大半です。ご存じのように，つくば市で風力発電をやろうと思ったら見事に失敗しました。ですから，同じ取り組みをしたからいいというわけではないと思うのですね。ただ，ものの考え方，例えば環境というものは，人間がそこに暮らす上で絶対に考えていかなければいけない問題です。つくば市にも，規模は全く違いますが，筑波山という非常に自然豊かな山があります。そういうところで，今お話しされたようなことで一部導入できるものもあるかもしれません。ただ，つくばは人口が増えていますので，それほどの危機感を，住民の方がみんなで持てるのかというところが，私は一つあるのではないかと思います。ですから，今お話を聞いた中で，市民の皆さんが環境に対する重要性を認識することや，ネガティブなものをポジティブに変えるという発想が必要だと思うのです。今のお話の趣旨は，まさに３Ｅフォーラムの環境・エネルギー・経済，これにぴったり当たるわけです。例えば，今までは糞尿や生ゴミを処理するだけでも多額のお金が掛かっていました。今度はそれをエネルギーとしてうまく活用することによって，経済が動いていく。こういう発想が必要です。つくば市にあるいろいろな資源，あるいはいろいろな問題を解決する段階で，それを一つの経済的なサイクルにうまく乗せていくために，国際戦略総合特区などでさまざまな研究機関のテクノロジーを活用して，新たなイノベーションを生み，産業に生かしていくということは，つくば市独自のものだろうと思うのですね。やはりその地域の特性などをきちんと生かし，認識し，市民や研究機関，大学，企業と一体的に進めていくということがつくば市のやらなければいけないことだと思っていますし，それをうまく回していくことは非常に大変だと思います。先ほど町長もお話しになったように，困難なことを一つ一つクリアしながら作り上げていくという姿勢につながるものではないかと思います。

（司　会）　ありがとうございました。鈴木町長，市原市長，どうもありがとうございました。

つくば発　環境にやさしい次世代エネルギーシステム ～分散エネルギー連系システム～

筑波大学システム情報系　教授　石田　政義

要　　旨

筑波大学では，太陽光や風力等の再生可能エネルギーの大規模導入に絡み，それら出力の不安定性や低密度を補うべく，水素エネルギーネットワークおよび各種分散型電源の直流連系の適用に関する技術開発を進めている。需給調整可能な電力貯蔵や新規水素精製プロセス開発など要素技術を始め，地産地消エネルギーシステム構築のための連系技術開発について概説する。また，研究開発の先にある実現・普及に向けてのブレークスルーのあり方についての考えを述べる。

講　演　録

皆さん，こんにちは。本日のタイトルは「つくば発　環境にやさしいエネルギーシステム　分散エネルギーの連系システム」です。私は，大学でこのような研究をしています。

1．ホリスティック・エンジニアリングのすすめ

つくば３Ｅフォーラムという立場からいうと，CO_2の排出削減が非常に大事なところで，できることを実行しなければ進まないだろうと思います。それと，ドラスチックな方策，非常に革新的なものを取り入れなければ，大きな効果はなかなか得られません。例えば，いろいろなエネルギー機器の性能等は徐々に上がっているわけですが，こういう成熟した社会の中では，効率等はなかなか大きく上がってこない状況の中にいるわけです。そうすると，今までと違う発想を入れなければなかなか難しいということです。

また，責任が伴わない限り，人は行動しません。次世代に対してどういう環境を残すかを考えなければまずいのではないかと思います。われわれは，ともすると自分だけが良ければいいと考えてしまいます。先ほど鈴木町長からもお話がございましたが，新しい技術にはお金が掛かります。それを現状のものと比較して安くしたいというのは，後でも少し出てきますが，実は難しいだろうと思っています。

ところが，なぜ安いかというと，逆に言うと要らないものをただで捨てているに過ぎず，それを修復することを考えると，余計にコストが掛かるわけです。従って，環境をきちんと保つ中で持続可能なエネルギーシステムをつくっていくとすると，どちらが安いのかというのは，皆さんもいろいろお考えになればお分かりかと思いますが，例えば原発の問題でも，安いと言っていても，廃棄物の処理にどれだけ掛かるかと考えると，必ずしも安いというのはなかなか難しいわけです。CO_2の問題も，なかなか分かりにくいところです。直接的な関係があるかどうか，私も詳しくは分かりませんが，例えば，昨年の台風 26 号や 30 号は，大島やフィリピンに非常に大きな被害を与えました。これを元に修復するコストは大変なことです。そういったことをどう考えていくかは，非常に大事なことではないかと思います。

また，わがつくば市は，立場上，国際的なリーダーシップ，模範となるような行動をしていくことが大事ではないかと考えています。紹介が遅れましたが，私は大学教員です。先ほど学長からも知の創造と人材育成という話がありましたが，大学の教員というと普通は，例えば，七面倒くさい式をこねくり回して何かやっているとか，訳の分からない実験をやっているという感じかと思います。私も最初はそういうものだと思っていました。ただ，私はエネルギー工学を主としておりまして，あまり意味のないことをやっていても仕方ないと。特に環境では昨今いろいろな問題が起こっています。さらには20年あるいは 40 年という単位で資源の枯渇が言われておりますので，今できることをきちんとやっていかないと，全く解決になりません。100 年後にできるような技術を，今，喜んで研究していてもいけないということで，最近は少し考え方を変えています。

われわれの立場からいうと，エネルギーシステムでどういうものを作るかというと，例えば，これは

典型的なものですが，国の一つの取り組みです。先ほど市長からもご紹介がありましたが，１回目の次世代エネルギー・社会システムのときに，わがつくば市もこれに提案しようということで，私も若干手伝わされました。ヒアリングまで一緒に行ったのですが，残念ながら１回目は落ちました。今回の２回目で通り，他に，北九州市，横浜市，豊田市，けいはんな学研都市（京都府）等の大都市が通りました。このときに市の担当者がおっしゃっていたのは，やはり人・物・金が集まっている，さらには情報という意味でもそうだと思うのですが，そういうところにはなかなかかなわないなということでした。それではいくら良い提案を出しても駄目だなと考えておりました。

先ほどの鈴木町長のお話を聞いていると，大都市ではない，つくばの 30 分の 1 ぐらいの人口のところが，非常に先進的な取り組みをされているというのは素晴らしいことです。実際，これの成果がどうなっているかはさて置いて，私も言いたいことはいろいろあるのですが，それほど大きな成果が出ているような感じがしません。それから見ると，先ほどの鈴木町長のお話では，数値としては非常に素晴らしいものを達成しています。大きな違いは何かと考えると，やはりフットワークの違いではないかと感じました。

ここで鈴木町長の話を聞いていて思い出したのは，『八甲田山』という映画です。確か新田次郎さんの小説だったと思いますが，三國連太郎さんが率いる何とか大隊と高倉健が率いる何とか小隊が，別の場所から八甲田を越える演習をしたら，大隊の方は動きが鈍くてかなり死人が出るような被害が出たけれど，小隊の方はうまくいった。この違いが若干ダブって見えました。

では，中堅都市であるわがつくば市は一体どうなるかというのは，多分，今後の課題ではあると思うのですが，両方をうまく生かせるのか，あるいは両方の悪影響で駄目になってしまうのか。これはいろいろあるかと思います。

私自身，教員として何を目指しているか。特にエネルギーということで言うと，従前，すなわち震災や原発事故の前は，CO_2の排出削減や一次エネルギーの消費削減という意味で言うと，実は原子力に頼ろうと思っていました。われわれが研究している分散電源の太陽光や燃料電池などは，ここをうまくフォローするような形ではないかと思っていました。

ところが，やはりああいうものを目の当たりにすると，ちょっと変えなければいけないと思いました。ここは文化が非常に変わったところで，安全・安心，エネルギーセキュリティーなどを上げていかなければいけません。大規模・経済合理性という従来の枠組みから，コンパクト・自然共生を意識していかないとまずいのではないか。これをエンジニアリングとして取り入れるべきだろうと思うようになりました。その結果として考えているのがこういう形です。分散型電源をうまく取り入れる。特に再生可能エネルギーを入れるというのは大事なところですが，当然ながら再生可能エネルギーには欠点があります。密度が薄く，変動が大きいことです。われわれはエネルギーを自由に使いたいわけで，その辺りを工学は一体どうするかということが重要な問題になってくるのです。それを何とかしなければいけません。

そこで考えていることは，エンジニアリングはこれからホリスティックにならなければいけません。ホリスティックという言葉にはいろいろな意味がありますが，例えば，教育あるいは医療でも最近よく使われるようになっています。要するに，ある問題に対して，対症療法でそれだけを治療するということではなくて，全体を見ましょうと。そこが大事であり，まさにエネルギーもそうではないかと理解しています。

例えば，要素技術です。今までは要素技術を一生懸命開発して，これをうまく使えばいいでしょうという感じでしたが，これがほぼ限界にきています。得意な能力は人それぞれ違います。だから機械も違うわけです。得意な能力を生かして，弱点をうまく

相互補完するシステムが重要です。だから，太陽光は太陽光，風力は風力，燃料電池は燃料電池，いろいろあるわけです。そこをうまく使うことが大事ではないかと思います。

それと震災あるいは原発事故で学んだように，巨大で複雑なシステムへの極端な依存は危険です。大停電になると町の機能はまひしてしまいます。これはやはり避けなければいけません。そういったものがないにしても，うまく生き残っていけるようなすべを獲得していく必要があるだろうと思っています。

さらに既存パラダイムや固定観念が行き詰まってきています。特に 20 世紀の経済成長の時代から見ると，まさに資源もお金もエネルギーも限界に来ているということに気付いたのではないかと思います。少し宗教的な言葉を持ってきましたが，世の中は変わるのが当たり前で，それをうまく認めれば極楽浄土に行けますよと。実はこれは「いろはうた」の原型で，いわゆる三法印の一つですが，これからもう一歩踏み出して，積極的に変えていく必要があるのではないかと理解しています。

こういうことを考えながら出てきた，エネルギー工学の中での私のアイデアが，水素あるいは直流によるネットワーク化です。こういうものを使って Simple で Passive かつ Robust なシステムを構築していくべきだろうと考えました。

これで大学の中で，次世代環境エネルギー技術開発拠点をつくろうという気運が高まりました。大学というのは縦割りの組織ですが，それを横断的にして，生命環境でバイオマスからオイルを生産する。そのオイルを物質の先生がある触媒を使って水素に転換する。その水素をわれわれが再生可能エネルギーとうまくミックスして理想的なエネルギーシステムを構築していくという，横断的なプロジェクトを行うことになりました。

2．筑波大学 CNES 実験実証設備

私がやっているのはエネルギーシステムです。CNES（Carbon Neutral Energy System）を構築しようというプロジェクトを進めています。中身は先ほど申しましたように，一つは直流連系です。これは非常に簡単な話で，例えば，太陽電池あるいは燃料電池，リチウムイオン電池もそうですが，こういったものはみんな直流出力です。一般の方には，直流と交流というのはなかなか分かりにくいかもしれませんが，われわれが今こういう電気で使っているのは全て交流です。電気事業を始めたのは電球を発明したエジソンですが，彼が電気事業を始めたときは直流でした。彼は電球を売りたいがために，電気をつくることも始めたわけですが，直流では近くにしか送れませんでした。変電ができない，昇圧や降圧ができないからです。当時の発電所は石炭炊きが主でしたから，町中にそういうのがあって，どんどん電気をつくるようになると煤煙もたくさん出てきてしまいます。水力が発達してきたのも相まり，これはいけない，出ていってくれという話になり，遠くに発電所を置きましょうという話になりました。

ところが電圧が変えられない中，直流で送る，低い電圧で長距離を送るとなると損失が非常に大きく，ほとんどが熱になってしまうのです。その後，直流では難しいということで，彼の弟子であった社名にもなっているウエスティングハウスや，オウム事件でも有名になったニコラ・テスラたちが交流システムを開発しました。交流システムをつくると，プラスマイナスが入れ替わるので，変電がしやすいわけです。要するにコイルを二つ用意するだけで，コイルの巻数を変えるだけで電圧を上げることも下げることもできます。これが大きなメリットでした。従って，今の電力システムはそういう形で出来上がっていて，例えば，6 万ボルトぐらいで発電した電気を，高いところでは 50 万ボルトまで上げて，われわれの近くまで持ってくる。それを 6 万ボルトまで下げて，さらには 6，000 ボルトあるいは 100 ボルト，200 ボルトというシステムが出来上

がりました。これは巨大システムに非常に向いているシステムです。

ところが最近は少し事情が変わり，皆さんで太陽電池を付けましょう，あるいは燃料電池を置きましょうということになってきました。つまり，発電機が需要地に戻ってきたのです。さらに，われわれが使っているいろいろな電気製品は，交流である必要があるかというと，ほとんどはその必要がありません。例えば，コンピューターやテレビなどの中はほとんど直流で使っています。そうすると，発電所が近くに来たわけですし，負荷もそちらの方がいいとなれば，全体を整理し直せばいいシステムができるでしょうという簡単な発想です。

一方で，水素という話があります。水素は何なのかというと，よく誤解されるのですが，例えば，石油の代わりに水素が入ると考えていらっしゃる方が多いのですが，実は電気の種類としては同じです。いわゆる二次エネルギーというもので，資源ではありません。何らかの資源から転換した，要するにわれわれが人工的に使うという意味での媒体に過ぎないわけです。それを使いましょうというのは，何となくおぼろげながら出ているわけですが，使うところだけで見ると，水素というのは単純に水にしかなりません。これはクリーンだなという話になってきます。ところが，大本はどこからつくるのか，あるいはそのときの効率はどうかと考えると，必ずしも水素がいいわけではないということになります。ただし，実は電気というのは使いにくくてためられないのですが，水素にはためられるというメリットがあります。使う方も燃料電池のようなシステムを使うと簡単に電気になる。あるいは燃焼することもできる。そうやって見るとなかなか便利なわけです。ただ，欠点は気体ですから常温では，ためることが難しいということです。

ただ，工学的に見るといろいろなメリットがあります。簡単な仕組みを通すだけですぐに電気に変えられます。そういうところをうまく使おうとしています。車などにも使えます。さらには水電解を使えば，水素をつくってためておくこともできる。他のオイルのようなものからもつくれる。要するに資源の多様性もあるわけです。そういったものを踏まえると，この組み合わせは非常に面白いのではないかということで，やっているわけです。

その原型としてつくっているのがわれわれのシステムです。ただ，建屋というか，ここの中のほとんどは生命環境の渡邉先生や井上先生がされている「藻類からオイルをつくる」というプロジェクトですが，その周りにこういうエネルギーシステムを置いて，われわれもいろいろな研究をしています。

その 1 例をご紹介すると，太陽電池と純水素燃料電池を組み合わせて，こういう装置を使って連系させます。

例えば，これは人工的につくった負荷ですが，太陽電池出力というのは任意に勝手にできてしまうわけです。これに対して，われわれはこれだけ使っているのですが，この間を何かで埋めなければいけません。そこに燃料電池を使うのですが，燃料電池は出す能力に限界がありますから，どうしても足りないところだけは系統に頼ろうと。こういうことができることが分かってきています。

先ほど鈴木町長からもお話がありましたが，太陽光や風力などを入れていくことは，いくらでも可能なのですが，では誰がそこをうまく埋めているかというと，実は電気事業が埋めているわけです。たくさん入れれば，われわれはハッピーになるかというと，全然そうではなくて，町長も少しおっしゃっていましたが，たくさん入れれば入れるほど別の欠点が出てきます。これは負荷調整がなかなかできないということになります。

だから，われわれがどういう研究をやっているかというと非常に簡単な話で，勝手に出てくる出力と，われわれが使いたいという間をどう埋めるかが大きなポイントです。それがいろいろな貯蔵技術や，水素をうまく使いましょうという話になるわけです。

3．つくば市　DC モデルグリッド実証設備

さて，こういう研究をどのように使うかということで，われわれはエネルギーシステムをこういう形でやっています。これは震災前の 2011 年の正月から 2 月半ばまで，つくば市が主体でやったのですが，総務省の緑の分権改革事業を受けて，中央公園のレストハウスで未来型のエネルギーシステムを見せていました。これによってわれわれのことを理解してもらえるのではないかということで，そういうシステムをつくりました。

中身はこういう形で，先ほどあったようなものの簡単なシステムです。コンセプトは，できるだけ再生可能エネルギーを最大限取り入れつつ，自立できるということです。また，全体の効率を上げるために直流を使いました。例えば，LED 照明や電動アシスト自転車，足湯も置いたりしたのですが，こういったものを実際に市民の方に体験していただきました。エネルギーですから，電気が付いているだけということになってしまうので，なかなか分かりにくいところではあるのですが，こういったことでクリーンなシステムができるということを皆さんに感じてもらおうということで実施しました。

われわれは当然大学ですから，やりっ放しということではなくて，中がどうであったかは，裏できちんと解析しています。例えば，晴天時です。青色のカーブが太陽光の出力です。これに対して負荷が水色です。どうしても需給ギャップがあるので，例えば，それを緑色の燃料電池で埋めています。どうしても足りないところは，さらに系統から入れるということで，非常に簡単にできています。これは能動的な制御を何もせずに，Passive というか受動的に勝手に動けるシステムをつくりました。

さらに曇天時には，太陽光はほとんど出てきません。負荷は相変わらずあるわけですが，このときには水素あるいは燃料電池に頑張ってもらいます。さらに足りない分だけ系統から来ます。こういう状態で仮に系統がダウンしても，例えば燃料電池や太陽電池など，出力があるものをうまく使うことができるわけです。そうすると，その範囲での電力供給が可能であるというシステムができました。

ただ，残念ながら，これは国の事業の関係で，2 月の半ばで資産になったら困るので撤去しろという話になり，その 3 月に大震災が来ました。私の夢ということではありませんが，こういう簡単なシステムで，われわれは電気や熱，あるいは水は燃料電池で若干できるという話もありますが，そういったものがこういうところで手に入れられます。

では，われわれは何をやっているかというと，先ほど申しましたように，こういう新しいシステムを入れようとすると，CO_2 を出さない分だけどうしても高くなってしまいます。見かけだけでいうと高くなってしまう。高くなったから我慢してくださいというのはなかなか大変な話なので，例えば停電になりません，最小限は得られますという付加価値を付けて，皆さんにご理解いただこうと。例えば将来，炭素税が入ってきますというときには勝てるかもしれないということで，準備をしているところもありますが，エネルギーというのはなかなか難しくて，常に敵となるのは安い石油や原子力ですから，こういうことを実現するのはなかなか難しいわけです。

ただ，できる範囲の中で簡素化するとか，いろいろあるのですが，そういったものの中でできるだけ安くしていく。これは工業製品ですから，ある程度入れていかなければいけません。大量生産のサイクルの中で安くしていくということもやはりありますし，また入っていかなければあまり意味がありません。

4．バッテリーキャパシタハイブリッド蓄電システム（BACHES）開発

その他の研究の紹介ですが，例えば大型商用施設向けの蓄電池システムです。今，電気自動車が注目されています。その後は水素になるのではないかという話もあるのですが，取りあえず電気自動車が注目されています。ただ，これが一般的にたくさん普

及するかというと，そう簡単な話ではありません。みんなが充電すると一気に破綻します。電気というのは便利なようですが，大量供給には向いていません。これはガスやオイルの方がよっぽど向いています。ところが電気というのは大量に入っていきません。これが一気に充電されたらとんでもない話なので，商業施設の中でどのようにマネジメントするか，そのための技術的な課題は何があるかといったことをやろうとしています。

全体像はそういう形ですが，この中で派生している研究の一つがこちらです。バッテリーとキャパシタのハイブリッド蓄電と言っていますが，皆さんはお聞きになって「何だそりゃ」と思うかもしれませんが，簡単に言うと「ししおどし方式」を取っています。要は徐々にためておきながら，一気に移します。先ほど市長からつくば市の風車は失敗したというお話がありましたが，実はこれを考えるきっかけとなったのがつくばの風車の失敗です。うちの子どもが中学生のときに，竹園西小の中庭に風車がありましたが，ほとんど回っていませんでした。子どもと歩いていたら，子どもがたまたまテレビのインタビューを受けて「風車が回っているのを見たことはありますか」と言われて，うちの子どもは「ありません」と答えました。あのときオンブズマンに訴えられたのは，回っていないときにインバーターが電気を食っていて，要するにマイナスになってしまうということです。マイナスなら発電装置として全く意味がありません。そのときにこれを集める方法はあるだろうと考えて使ったのがキャパシタです。当時はまだ性能が悪くて使いものにならないなと思っていたのですが，さすがに最近はほとんどロスのない，非常に良いものが出てきました。これを使うといいでしょうということです。

これは面倒な話になって，大学の教員らしいところを見せようという意図もあったのですが，回路はこのようになっています。実はいろいろなメリットが出ます。これは太陽電池ですが，並列で常に充電しています。この間にパワーエレクトロニクスは入っていません。パワエレを入れないで，曇りでも雨でも，少しでも発電したら徐々にためています。並列で入れるメリットは，例えば太陽電池の一部が陰になっても引きずられません。太陽電池を持っていらっしゃる方がいるかもしれませんが，普通はおおむね直列でつながっています。一部が木の陰になったりすると，そこの出力に全部引きずられて，たくさん発電できるところもうまく電気を取り出せません。そういうのがこうすると解決できます。

さらに，これは並列で充電するのですが，これを直列にして出しています。そうすると昇圧もここでできて，パワーエレクトロニクスを使わなくても出せてしまいます。ただし，移動するときに若干ここにパワエレを使わなければいけないのですが，それはたまっているときに一気にやる，要するに定格運転でやると非常に効率の高いところで運転できるという方法にしました。これがうまくいっています。低いときに電源を入れて，一生懸命運転していても，ここの消費電力の方が多かったというのがつくばの風車の失敗です。もともと風境をうまく計算していなくて入れたという問題もあるのだろうと思いますが，そういう意味では少し勉強が足りなかったのではないかと思っています。

これが結構うまくできるということを紹介しているのですが，その話は省略します。これは見ておいていただければと思います。

これを使ったのが垂直軸揚力型風車です。つくばの風車に似たような形ですが，少し違います。つくばの風車の場合は，抗力を利用していますが，これは揚力で飛行機が飛ぶのと同じ原理を使っています。これを宝町駅の近くのビル 12 階建てのビルの屋上に設置しました。東京はつくばより風境がいいかな，結構風が吹くのかなと思ったら，実はほとんど吹かないのです。これはやはり当然で，それほど風が吹いてもらったら困ります。定格出力が出るぐらいの風は，ほぼ台風に近い風しかないので，普通

はちょろちょろなのです。それを効率よくためようと，今，実証中です。

その他，電気自動車をうまく使って需給調整をし，将来，電気自動車が必然的にある程度入ってきたら，停まっているときにうまく使おうというだけの話です。

これをいろいろ実験しています。オレンジの線はそれを使わないときです。波形が複雑に見えるのですが，電気自動車側の制約によってこのようになってしまいます。電池を保護するために，勝手に充放電させてくれないシステムになっており，そういう状況でも割と平準化ができることを表しています。制御時間をもう少し短くすると，かなりへこみ，こちらに系統の依存率を表していますが，低減が大きくできるようになっています。うまくできることが，取りあえず分かりました。

それ以外に，電源というのはわれわれの生活にとって必需品になっています。減災に対応できる電源です。筑波大学も震災のときには停電になりました。このときに避難誘導などができず，当時の生命環境科学研究科長から頼まれて，最初はわれわれのシステムから電気を引っ張ってほしいということだったのですが，それはなかなか難しいので，もう少し近くに置けるものを用意しました。

せっかくつくったのでいろいろなところで使ってもらおうと，つくば市の非常用電源として，筑波西中学校に入っています。その他，茨城県内にいろいろ入っていますし，岩手県の遠野市や野田村に入れてもらうということが進んでいます。

この特徴は，非常に簡単であることです。バッテリーとインバーターの組み合わせで，誰でも使えるよう，また，日ごろ使えるようにしました。これが減災としては非常に重要だと考えています。何かというと，やはり機械ものですからどうしても壊れます。大体皆さんそうですが，震災があると災害用のものを買います。後は，平和な日が続くので放っておきます。そうすると，いざ使おうとすると壊れていることが多いので，それをなくそうとした，それだけの工夫なのです。それから，できるだけ安くしなければいけません。災害用ですから，これにあまりお金を掛けても仕方がありません。そういう中でいいもの，さらには直流あるいは再生可能エネルギーをうまく使ってもらおうとしました。

5．水素活用都市プロジェクト

プロジェクトとしては，昨年，国総研主体で水素の供給実験を中央公園で行いました。私は水素や燃料電池を研究しているのでお手伝いした程度ですが，つくば市で余った燃料電池やこういうところを，ここでまた復活して使いました。国総研は二重管で水素を送るという実験だったのですが，地域冷暖房が，まだ温水供給で行われています。筑波大学もそうなのですが，これは効率が非常に悪いです。こういうものの老朽化が進むことも相まって，更新のときに新しいシステムを入れられるのではないかという検討が行われています。例えば今，官舎等も壊されて，再開発しようという時期ですので，そういう中で新しい技術をうまく使っていく。これは家庭内も同じですが，水素や直流などいろいろな先進的なものを使って，まさにホリスティックにうまくやっていきたいということです。

6．地産地消を主としたエネルギーフローへ

冒頭に述べましたように，省エネルギー化と環境負荷低減という意味では，途中の損失を減らす，あるいは全体の使用量を下げ，原子力を増やすということを考えていたのですが，これが立ち行かなくなったので，先ほど直流と水素という話をしました。さらにもう一つ熱というのもあって，これらをうまく組み合わせることで，まさにホリスティックにうまく進める。さらには付加価値を付けるということです。一つは集中エネルギー源に頼らなければいけないという事情はあります。これはわれわれが使っているエネルギーは非常に大きいので，ここを

無視することはできません。だからこれをある程度使うのですが，さらには身の回りで使えるエネルギーはみんな取ってしまおうと。これらをうまく組み合わせることで，エネルギー供給の枠組みを考えています。これがわれわれの CNES という研究テーマではないかと思っています。

新エネルギーというのはなかなか難しいのですが，安定性やコンパクト性を考えると，化石燃料には全くかないません。さらには効率や経済性も，大きなものには全くかないません。冒頭にも申しましたが，市場原理での自発普及はあり得ませんので，不便，高コストを受け入れる覚悟がある程度要ります。しかし，こういったものの負担をいかに下げるかという技術的な課題もありますし，われわれ使う側の意識の問題もあるのではないかと考えています。

さらに，つくば３Ｅフォーラムとしては，研究成果をうまく使い、企業などにも加わっていただき，そういったものをうまく積み重ねていく，そういう行動を起こすためのインセンティブが必要ではないかと考えています。

質　疑　応　答

（藤　倉）　民間企業 OB で松代に住んでおります藤倉と申します。今日のホリスティック・エンジニアリングというお話の中で，変わっていくことを前提というようなお話がありまして，これを私なりに読んでみると，体の中の代謝のように，常時古いものを壊して，新しいものをつくっていくようなシステムと似ているように感じています。私の立場としては，今は OB ですので，市民や地域の側です。従来，日本のエネルギー政策は，どちらかというと発電や送電にバランスが偏っています。生産と消費のバランスがちょっとどうかなという状態に介して，市民や地域の側に主導権を持ってきてバランスを取る。さらにエネルギーは重層なシステムですので，例えば今日のお話ですと分散エネルギーシステムが構成要因として認められるようなものが世の中の姿だろうと思います。今のは，コメントです。質問に移りますが，井上議長は，お話の中で産学官民とおっしゃったと思います。そうした場合に，市がいろいろな政策などをつくっていくのはもちろんですが，市民の方はエネルギーの使い方などをどのようにしていくかをこれから考えていく必要があります。それをぜひ産学官の方々にも支援してほしいということだと思います。その中で，大学およびつくば３Ｅフォーラムとして，市民に対してどのようなことができるか，もしくは既にやっていらっしゃるかというお話を賜ればうれしいと思います。

（石　田）　つくば３Ｅフォーラムとしてということになると，私は全体をカバーしているわけではないので，なかなか答えにくいところです。つくば 3E フォーラムの公式な見解というより，私個人の見解として受け取っていただきたいのですが，エネルギーの問題は，われわれはあくまでも供給する技術を主体として仕事をしています。しかし，大学から家に帰れば私も当然市民になるわけで，そういう意味でいうと，やはり使うことになるわけです。従って，使う立場で一体何をするべきだろうと考えるのではないかと，私自身は思います。そうすると，身の回りで言えば，簡単にできることは，ちょっとしたことで無駄をなくすことから始まって，いろいろあります。例えば，子どもにそれを教育するといったこともできると思います。ただ，私が市民の皆さんに一番期待したいことは，どういうものが欲しいのかきちんと言っていただくことではないかと思います。話は飛びますが，昨年の夏に，県民大学というのを頼まれました。やる前に，「こんな話は誰も聞かないでしょう。５人ぐらいしか来ないのでは」と言っておりましたところ，ふたを開けたら 50 人を超える人が来てくださいました。私より年配の人

ばかりでしたが，非常に熱心に聞いていただき，10 回ほぼ欠席がなく，意外に意識が高いなと思いました。そういう意味で，いろいろな情報の収集を通して，われわれは何を選択するかを言うことは，まず第一歩として非常に大事なのではないかと思います。それは非常に大きな原動力になると，私自身は期待するところです。

（藤　倉）　今日頂いたスライドの中に，研究開発の市民への見える化に関する具体例というスライドがありました。また，つくば市非常用電源導入例の説明，それから国総研の実験の例が，市民に見える化という言葉に対応するものではないかと思いました。ぜひ分かりやすく，しかも正しく伝わるようにしていただくことが，今後，特に大切ではないかと思います。ありがとうございました。

（石　田）　それは，まさにわれわれの課題です。どうもありがとうございます。

○講演者プロフィール



石田　政義　（いしだ　まさよし）
筑波大学システム情報系　教授

○略歴
1960 年生まれ。
1985 年３月　　工学修士　筑波大学
1985 年４月　　（財）電力中央研究所
1990 年９月～ 1991 年９月
　　コネチカット大学化学部客員研究員
1993 年３月　　博士（工学）　筑波大学
1995 年４月～　筑波大学

○主要著書等
「家庭用燃料電池の開発と課題」（シーエムシー出版），「エネルギー供給システム」（機械工学便覧　γ５編），「水素･燃料電池ハンドブック」（オーム社），「エネルギー用語辞典」（オーム社）

○研究テーマ
超高温用無機絶縁材料に関する研究，燃料電池を主としたエネルギー変換システムの特性向上に関する研究　など

○趣味
スキー、登山　など

平成26年1月25日　第7回つくば3Eフォーラム会議

つくば発　環境にやさしいエネルギーシステム

「分散エネルギー連系システム」

石田 政義
筑波大学　システム情報系

CO_2排出削減の考え方

- できることを実行しなければ進まない。
- ドラスティックな方策でなければ大きな効果はない。
- 責任が伴わない限り人は行動しない。
- 環境は有限で修復にはコストがかかる。
- 我々は国際的にリーダーシップを発揮すべき立場。

経済産業省次世代エネルギー・社会システム

実証事業の概念（省エネ・CO_2削減・経済成長）



エネルギー工学は何を目指すのか　～個人的意見～

従来前：CO_2排出削減、一次エネルギー消費削減

⇒ 原子力　⇒主
　分散型電源⇒従

★震災・原発事故後：安全・安心、エネルギーセキュリティ向上

大規模・経済合理性 ⇒ コンパクト・自然共生

⇒ 分散型電源 ⇒主
　負荷調整　⇒従

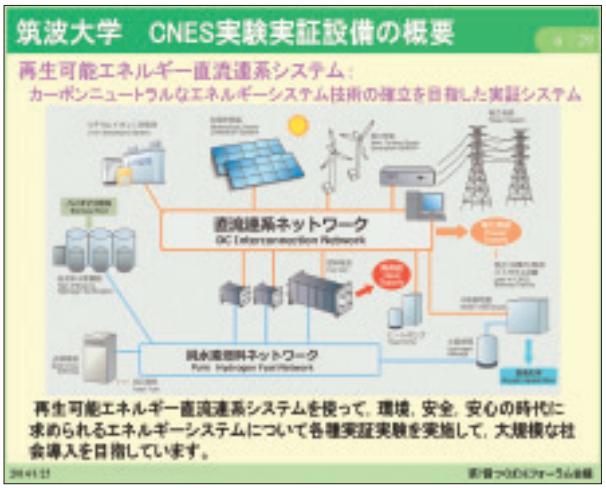
"Holistic Engineering"のすすめ

1. 要素技術開発の寄せ集めでは限界
　→ 得意な能力を活かし弱点を相互補完する
2. 巨大・複雑システムへの極端な依存は危険
　→ DIO(Do it ourselves)に基づくサバイバル術を獲得する
3. 既存パラダイムや固定観念の行き詰まり
　→ 諸行無常・是生滅法・生滅滅已・寂滅為楽

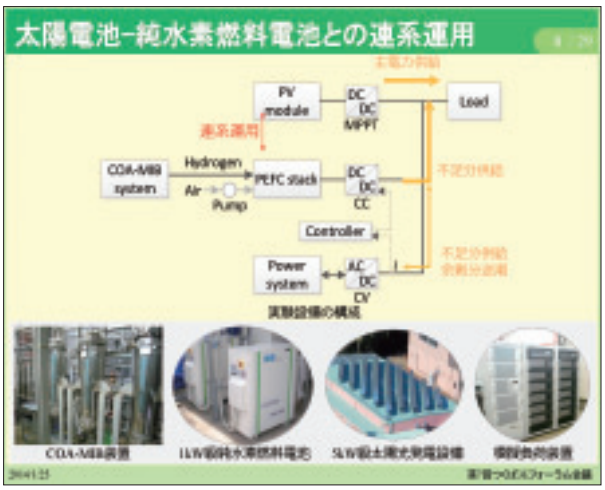
水素・直流によるネットワーク化
すなわち、Simple・Passive・Robust
システムの構築

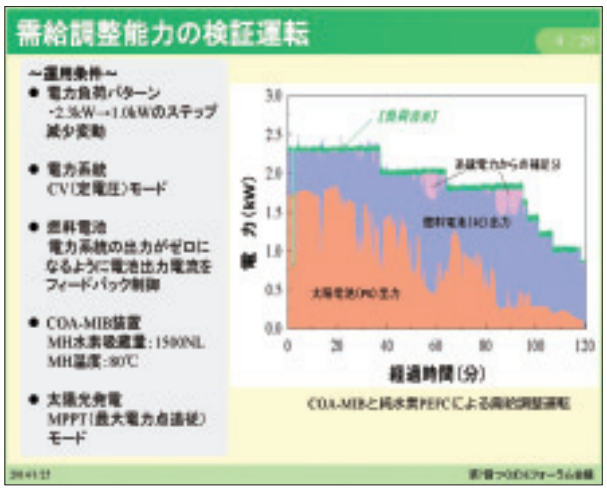
次世代環境エネルギー技術開発拠点の構築

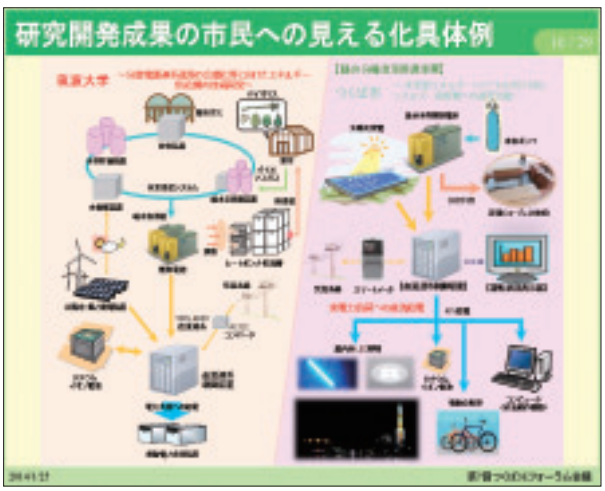



筑波大学　CNES実験実証設備の概要
再生可能エネルギー直流連系システム：
カーボンニュートラルなエネルギーシステム技術の確立を目指した実証システム
直流連系ネットワーク
DC Interconnection Network
純水素燃料ネットワーク
再生可能エネルギー直流連系システムを使って、環境、安全、安心の時代に求められるエネルギーシステムについて各種実証実験を実施して、大規模な社会導入を目指しています。

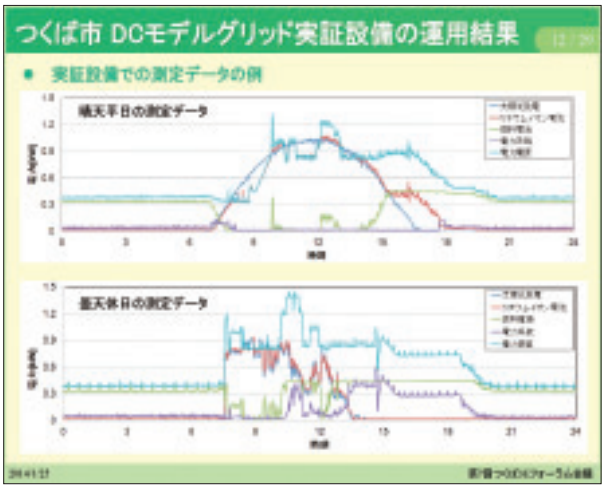

CNES実験実証設備の外観・配置

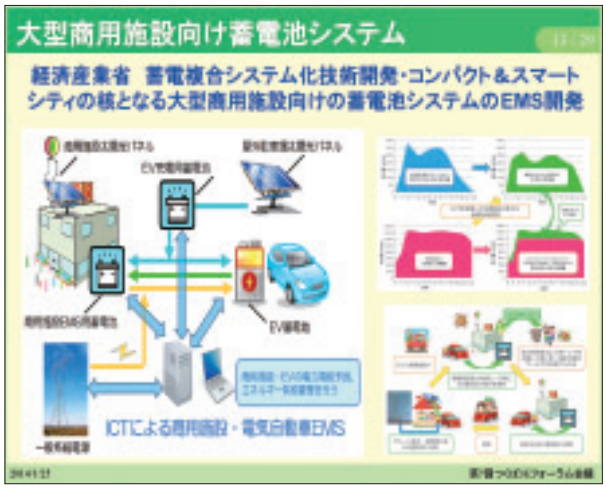

太陽電池−純水素燃料電池との連系運用
PV module
DC DC MPPT
Load
連系運用
COA-MIB system
Hydrogen
Air
Pump
PEFC stack
DC DC CC
不足分供給
Controller
Power system
AC DC CV
実験設備の構成
COA-MIB装置
1kW級純水素燃料電池
5kW級太陽光発電設備
制御負荷装置

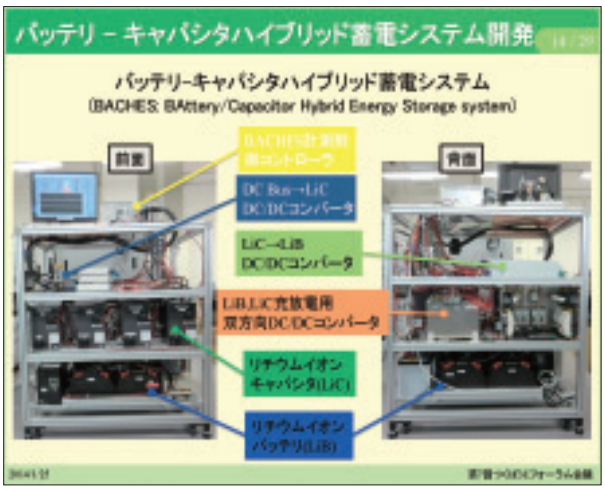

需給調整能力の検証運転
〜運用条件〜
電力負荷パターン
-2.5kW→1.0kWのステップ減少変動
電力系統
CV(定電圧)モード
燃料電池
電力系統の出力がゼロになるように電池出力電流をフィードバック制御
COA-MIB装置
MH水素吸蔵量：1500NL
MH温度：80℃
太陽光発電
MPPT(最大電力点追従)モード
電力(kW)
経過時間(分)
COA-MIBと純水素PEFCによる需給調整運転

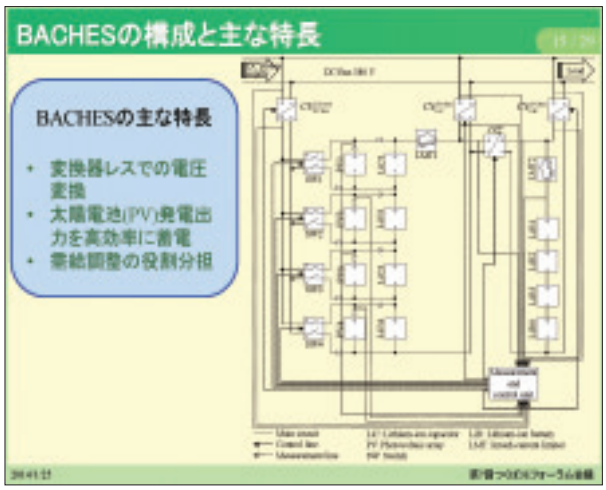

研究開発成果の市民への見える化具体例

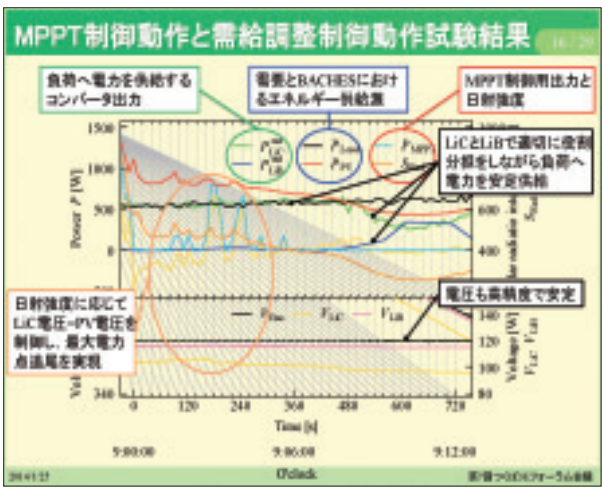

つくば市 DCモデルグリッド実証設備の概要
市民の環境意識の啓発を目的として、未来型エネルギーシステムの試作と運転を実施した。
「つくば環境スタイル」の一環として、未来型エネルギーシステムを市民に体感してもらう「クリーンエネルギー展」を開催。
太陽光発電や燃料電池などを直流連系した「DCモデルグリッドシステム」による電気融通や無停電を実証した。


つくば市 DCモデルグリッド実証設備の運用結果
実証設備での測定データの例
晴天平日の測定データ
曇天休日の測定データ


大型商用施設向け蓄電池システム
経済産業省　蓄電複合システム化技術開発・コンパクト&スマートシティの核となる大型商用施設向けの蓄電池システムのEMS開発
ICTによる商用施設・電気自動車EMS

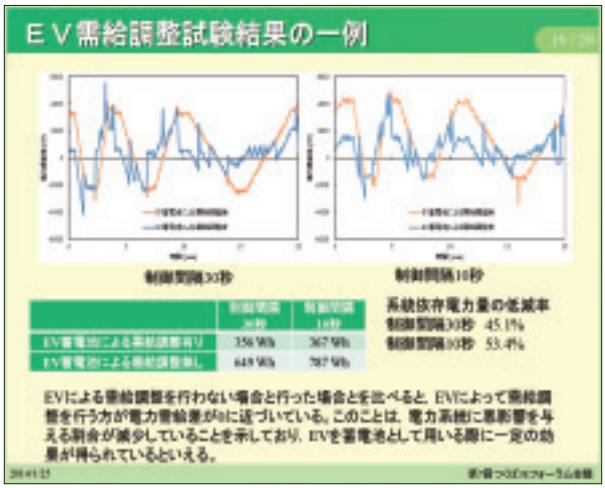

バッテリ－キャパシタハイブリッド蓄電システム開発
バッテリ-キャパシタハイブリッド蓄電システム
(BACHES: BAttery/Capacitor Hybrid Energy Storage system)
前室
背面
DC Bus→LiC DC/DCコンバータ
LiC→LIB DC/DCコンバータ
LIB,LiC充放電用 双方向DC/DCコンバータ
リチウムイオン キャパシタ(LiC)
リチウムイオン バッテリ(LIB)

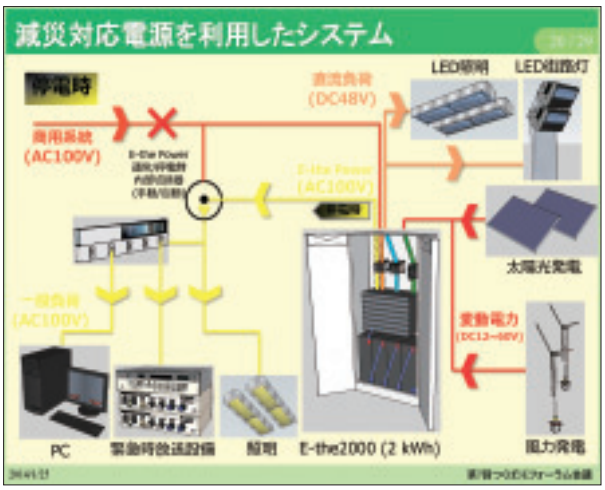

BACHESの構成と主な特長
BACHESの主な特長
変換器レスでの電圧変換
太陽電池(PV)発電出力を高効率に蓄電
需給調整の役割分担


MPPT制御動作と需給調整制御動作試験結果
負荷へ電力を供給するコンバータ出力
需要とBACHESにおけるエネルギー供給源
MPPT制御用出力と日射強度
LiCとLIBで適切に役割分担をしながら負荷へ電力を安定供給
電圧も高精度で安定
日射強度に応じてLiC電圧-PV電圧を制御し、最大電力点追尾を実現
Power P [W]
Voltage [V]
Time [s]

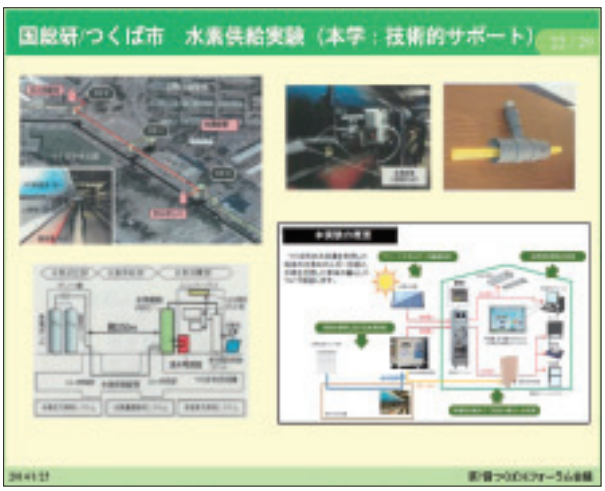

垂直軸揚力型風車へのBACHS適用実証
トランス
インバータ

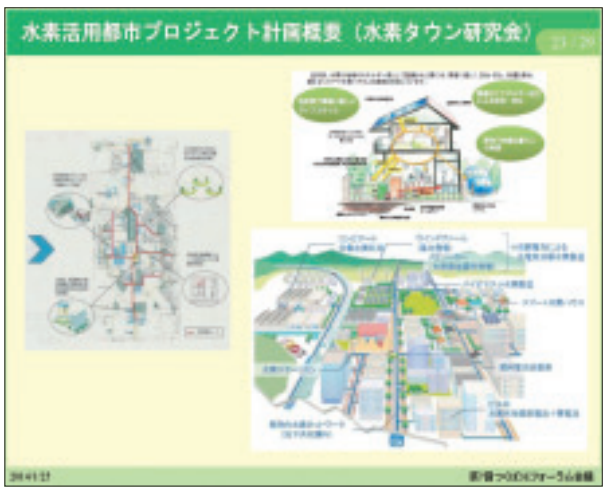

電気自動車を用いた需給調整実験
EV充放電試験装置
メモリハイコーダによって交流電力も
高精度に測定


ＥＶ需給調整試験結果の一例
制御間隔30秒
制御間隔10秒
系統依存電力量の低減率
制御間隔30秒　45.1%
制御間隔10秒　53.4%
EVによる需給調整を行わない場合と行った場合とを比べると、EVによって需給調整を行う方が電力需給差が0に近づいている。このことは、電力系統に悪影響を与える割合が減少していることを示しており、EVを蓄電池として用いる際に一定の効果が得られているといえる。

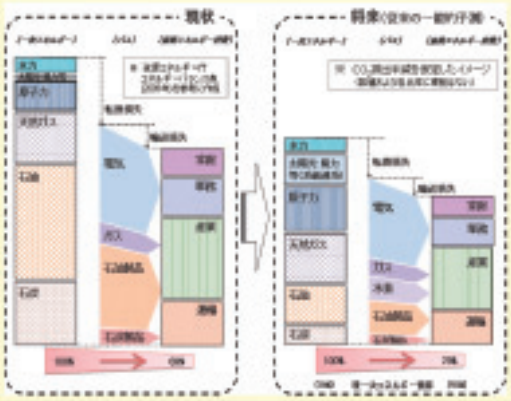

減災対応電源を利用したシステム
停電時
商用系統
(AC100V)
直流負荷
(DC48V)
LED照明
LED誘導灯
太陽光発電
変動電力
PC
緊急時放送設備
照明
E-the2000 (2 kWh)
風力発電


つくば市非常用電源導入例
つくば市立筑波西中学校
谷田部中学校
茎崎中学校
桜中学校
大穂中学校
豊里中学校
五霞町
行方市
阿見町
笠間町
八千代町
連携台　野田村(岩手県)


国総研/つくば市　水素供給実験（本学：技術的サポート）


水素活用都市プロジェクト計画概要（水素タウン研究会）

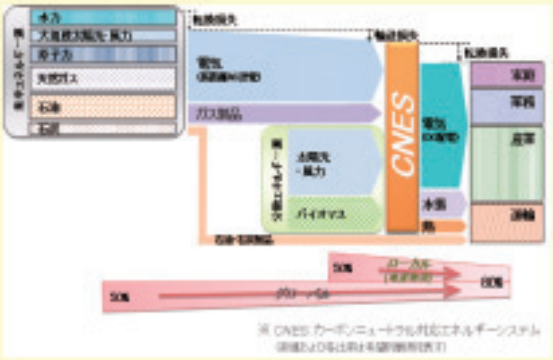
予想されるエネルギーフローの変化



エネルギーネットワークの適用イメージ



地産地消を主とするエネルギーフロースキーム



新エネルギーの既存技術に対する明白な関係

- 安定性，コンパクト性
  化石燃料　＞　再生可能エネルギー
- 効率，経済性
  大規模集中方式　＞　小規模分散方式

市場原理での自発普及はあり得ない
→　不便，高コストを受け入れる覚悟

情報発信としての3Eフォーラムの役割

- 環境先進宣言。
- 研究開発成果の先行導入。
- 企業等先端技術の実証への協力。
- 実効的努力（行動インセンティブ）。

ご清聴、有難うございました。



つくばにおける営農型発電事業の実践
～次世代農業のためのソーラーシェアリングデザイン～

ソーラーカルチャー株式会社　社長　松岡　　顕

要　　旨

ソーラーシェアリングとは，農地の上に，藤棚のような架台を設置し，その上に隙間をあけてソーラーパネルを並べることにより，農業と発電を両立させる方法です。農業収入に売電収入が加わることにより，今後の農業の担い手が，豊かに安心して農業を続けられることが期待されます。また，広大な農地の上での太陽光発電が普及すれば，食糧生産を維持しながら，再生可能エネルギーの大規模導入が可能となります。

昨年 10 月に，つくば市で，先駆的な設計を取り入れたソーラーシェアリング施設が完成しました。ソーラーパネルの回動システムにより，農業への影響を最小限に抑えながら，効率的に発電を行うことができるものです。本日の講演では，そのシステムの詳細と，ソーラーシェアリング普及のための仕組み作りについてお話します。

講　演　録

私はもともとメーカーで液晶ディスプレイの研究開発をしていたのですが，その後，いろいろと事情があって，産総研にもお手伝いで働いたことがあります。専業ではないですが，農業の方も関心を持って，少しずついろいろな関わりを持っていました。そういうことで，農業と太陽光発電というのをつなげるというのは，私にとって非常に面白いテーマと思い今，取り組んでいるというところです。

1．ソーラーシェアリングによる次世代農業の創造

次世代の農業，未来の農業というと，植物工場のようなものを想像する方もあると思うのですが，これはコストもかなり高く，作れる品目も限定されます。では，農業は江戸時代のやり方に戻るのかということも，今は現実的とは思えません。これは私が小田の棚田で作っている稲です。実際には，今もこういうやり方もあるのですが，これが一般的に広まるとはなかなか思えないということで，私としては，ソーラーシェアリングによる次世代農業の創造を考えています。

ソーラーシェアリングという言葉を初めて聞く方もいらっしゃるかもしれないのですが，このように農地の上に藤棚のような高い架台を設置して，そこに隙間を空けて小型のソーラーパネルを並べることで，農業と発電を両立させるという方法です。これは長島さんという方が 2003 年に発案されて，特許出願しましたが，権利化はせずに，誰でも無償で使える技術になっています。最初に強調しておきたい点として，これはあくまでも農業が主ということです。基本的に農地でやることを想定していますので，農地は必ず農業をしなければいけません。そして，農業に必要のない光の量だけで発電をして，両立させようという発想になります。

そこで，なぜ農地で太陽光発電をするのか，わざわざ農地でやらなくても，他の土地でやってくれという話もありますが，現状，太陽光発電というのは，適した土地を見つけることが非常に難しくなっています。そのため，農地転用をして太陽光発電をするというケースがつくばでもどんどん増えていますが，これをしてしまうと，食料自給率が低下します。また，農業をせずに太陽電池で稼げばいいというように，離農を促進してしまうのです。これは進めるべきではないと考えています。さらに，農地でやると土地の固定資産税が一気に跳ね上がる，相続の問題が出るなど，農業特有の問題もいろいろ出てきます。

一方で，営農しながら農地で太陽光発電をするとすれば，農地というのはほぼ確実に日当たりが良く，面積も基本的に広大です。そして，ソーラーシェアリング型にすれば，田畑はほとんど損なわずに設置できます。そして，将来，周囲の開発によって日照が遮られる可能性も低く，売電による利益は農家や地域自身に還元されるということで，地域の活性化につながる仕組みになり得ます。

2．つくばソラカルファーム発電所

そのような背景があり，つくばソラカルファーム発電所というものを造りました。理想のソーラーシェアリングシステムを目指して，設計と調達，施工のほぼ全てを一人で実施しました。これはなかなか信じてもらえないこともあるのですが，本当に自分一人で全部組み上げて造りました。これはつくば市西高野にあります。私は農家ではないので農地は入手できなかったため，山林を開墾して行いました。中国製のソーラーパネル 100W のものを使い，面積としては 1500m^2 のところに設置して，昨年 10 月 15 日にちょうど開始したばかりで，まだ 3 カ月ぐらいしかたっていません。

今，これが非常に注目を浴びているわけですが，そのきっかけになったのが，昨年 3 月 31 日付で農水省から発表された「支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて」という指針です。これは，あくまでも営農を継続しながら，上部空間に太陽光発電を設置する場合には，支柱の基礎部分について一時転用許可が必要になると。支柱の部分だけ転用すれば，3 年更新で発電を認めましょうというルールです。ただし，農地は当然元に戻せるため，支柱は簡易な構造で容易に撤去できるものに限ります。それから，農地の単収が，同じ年の地域の平均的な単収と比較しておおむね 2 割以上減少している場合は改善措置を迅速に講ずるというルールがあります。それから，毎年農作物の状況を報告する。営農を行わない場合等は撤去するというようなルールの下で，農地での発電事業ができるようになっています。

ここは実際に私が作業をしたときの光景なのですが，最初は本当に荒れた林から始まりまして，私が自分自身でチェーンソーを振るって開墾しました。さすがに重機を使うのはプロの方に少し手伝っていただいたのですが，穴を開けて，最初に作業スペースとしてビニールハウスを設置しました。これもほぼ全部自分で造りました。資材をハウスに入れて，支柱を立てていきました。支柱はコンクリートブロックに単管を入れてセメントで固めるという非常に簡易な構造で，これは 1 個 200 円ですから，非常に安く基礎ができています。このような基礎を付け，単管にソーラーパネルを 3 枚を設置して，上に持ち上げて固定していきます。あとは電気の配線等をやっています。

若干，ボランティアに手伝っていただいたり，業者にやってもらったりした部分もあるのですが，ほぼ一人で全部これを造り上げました。およそ 10 カ月かかりました。これは単に自分で造ったという自慢話を趣旨としているのではありません。これが本当に一人でもできるということは，例えば小さな工務店や農小規模な農家が，自分で設置作業ができるということなのです。何も難しい技術は要りません。単管や土木建築系の作業ができる方であれば誰でも設置できるわけです。自分たちの手で自分たちのエネルギーをつくるということが，まさに実現できるわけです。

3．ソーラーシェアリング設計のポイント

このソーラーシェアリングは，20 年間，きちんと農業ができるようにということを第一に設計しており，五つのポイントがあります，まず一つは，十分な農作業空間があることです。私は柱を5mピッチで付けました。高さは3.5mです。このぐらい空間がありますと，かなり大きな農業機械でも十分通ることができます。最近では，ビニールハウスの中でもトラクターを動かしたりする農家さんは，当然いらっしゃるわけで，このぐらいスペースがあれば，農業に支障なく機械で作業もできます。高さも，私が鍬を振り上げても当たらないぐらい，十分な広さが確保されています。

二つ目は遮光率です。どれだけパネルの陰になっているかということですが，ソーラーパネルの下では野菜など育たないだろうと言われる場合もあるのですが，それは全くの間違いで，隙間を広くしてい

けば，下でどのような野菜でも作れます。逆に狭くしていけば，日陰に向く野菜に良い生育環境になっていきます。栽培する作物に合わせて上を設計してあげればいいだけの話なのです。今まで，25%ぐらいの遮光率で設計すれば，ほぼ何でも作れるという結果が出ています。稲でも，単収が通常とほぼ変わりないぐらいきちんと栽培ができます。

三つ目が，日照量が均一であることです。これは次の動画を見ていただくと分かりやすいと思います。高いところにパネルが設置してあり，真南ではなく少し角度が付けてあるのです。そうすることによって，影が斜め右上方向に動いていきます。これによって，農地のほぼどこでも平均の日照量は同じになるという仕組みになっています。

四つ目は，個別の土地や農業に合わせた設計にすることです。農地というのは，形もさまざまですし，農業のやり方もさまざまです。柔軟な設計に対応できるように，単管を使ってやります。これは，ビニールハウスの資材の発想で，サイズや方位などに合わせて自由に設置できます。

五つ目が，農業に役立てられることです。せっかくこれだけ頑丈な架台がありますので，ネットを付けたり，潅水設備を付けたり，中段に棚を付けて，キウイやブドウなどを栽培することもできます。農業にプラスになるような工夫もできるので，生産性も向上できるのではないかと思っています。

さらにもう一つ，私がエンジニアとして培った技術を利用して，パネルの回転機構を付けました。これは動いているところの動画ですが，ウィンチ一つでソーラーパネル全体の角度を調整できるような工夫を入れました。ソーラーパネルというのは，通常は固定式で全く動かず，見てもそんなに面白いものではないのですが，手でぐるぐるハンドルを回すと全体が動くので，やってみるとすごく感動される方が多いです。回転運動というのは，動かすのにエネルギーが要らないのです。軸と重心が合っていて摩擦さえなければ，エネルギーは全く必要なく，どんなに重いものでも動かすことができます。それをうまく利用して，手動で動かします。季節によって傾斜角を調整して，最適な発電ができるようにという工夫がなされています。

4．手動式パネル回転機構（ソラカルシステム）

この回転機構をソラカルシステムと名付けたのですが，北や水平や南に角度が変えられます。軸受けも本当に安い汎用具材だけで工夫して造ってあります。これがワイヤー 1 個で全て連結してあって，動かせます。稼働部の総重量は 8.3t にもなるのですが，女性の力でも軽く動かすことが可能です。

回転機構にはいろいろなメリットがあります。まずは発電量がアップします。そんなにしょっちゅう動かす必要はなくて，夏は水平に近くして，冬は立ててやるということで，月に 1 回ぐらい調整してやると，発電量が年平均で 5%アップします。

発電実績とシミュレーションなのですが，毎月，最適角に調整した場合と 20° の固定にして設置した場合を比べると，特に冬の間は，最適角に調整すると非常に発電量が上がります。平均すると年 5%です。実際には，3 カ月の発電実績は，予想よりもさらに 20%ぐらい高い発電が出ています。これは，いろいろと良い条件が重なっているのだと思います。まず，そのような経済的メリットがあります。

また，日照量の調整です。農業というのは，通常，光に当てっ放しで，お日さまの調整などはできなかったわけですが，光の量を調整した農業が可能になるというメリットが一つあります。それから，雪国対応です。雪が降っても傾斜角を付けておけば，雪は全部下に落ちてくれますので，3m の積雪があっても上で発電してくれます。

それから，こんなに簡易な構造で台風は大丈夫かという声もあるのですが，小さなパネルが横一列に並んでいるので，ほとんどの風は吹き抜けて，あまり風荷重はかからないのです。さらに，異常気象でフィリピン級の台風が来るというような場合，強風

時には水平に設置してやれば，風はほとんど全部通り抜けてくれます。風の心配は全く必要ないと思っています。あとはパネルを立てておいて，高圧洗浄やブラシ洗浄で簡単な掃除ができます。何より動かすことで感動を呼ぶということが，すごく魅力的だと言っていただけます。

私は，農業は本当に趣味程度で，家庭菜園にもならないぐらい未熟な技術しかないのですが，去年，パネルの下で実際に栽培試験も行い，スイカやトマト，ナス，大豆など，日照が必要とされるものもきちんと実らせることができました。ここはまだ開墾したばかりの土地で，土がまだできていないので収量は非常に少なかったのですが，ちゃんと実るところまでいったということは，日照は十分足りていると思います。

私は，農業にプラスとなるソーラーシェアリングの方向性を推奨したいと思っています。そこには，三つのシフトがあります。一つは出荷時期のシフトです。例えば夏の暑過ぎるときでも，春に作る野菜ができるのではないか。栽培時期をずらすことで，端境期に農産物が出荷できるというメリットが出せるのではないか。二つ目が栽培地域のシフトです。通常，高原など高緯度の涼しいところで作っていた野菜が，光を弱めることで，平地でも栽培できるのではないか。そうすれば，輸送コストなども減らすことができます。三つ目が栽培品目のシフトです。光を調整することで，花や薬用植物など半日陰を好む高収益な作物にシフトしていって，発電でも稼いで，農業でもより高い収益を得ることが可能になるだろうと思っています。

実際に海外の事例も幾つかあります。例えばフランスでは，花卉（かき）栽培，ハウスの半分をソーラーパネルにして栽培するという例もあります。イタリアでも，大規模な小麦の栽培のために，巨大なソーラーシステムを使っているという例が実際にあります。

5．ソーラーシェアリング普及に向けて

今，日本の太陽光発電の導入量はすごい勢いで増えています。設備容量で言うと，大体２カ月で原発１基分ぐらいを増えています。震災以降，加速度的に増えています。土地がない，連携ができないといったことでさすがに頭打ちになりつつありますが，もしこれが農地で展開できるようになれば，経産省の見通しでは，今の２倍や３倍の導入が可能になってくると思っています。

例えば，農地の 10%で遮光率 30%のソーラーシェアリングが導入されたとすると，国内のピークの消費電力よりもたくさんの電気をつくれてしまうのです。天気の良い日であれば，日本全国の電力が太陽光発電だけで賄えてしまいます。

これが実際にどれだけもうかるのかという話なのですが，ちゃんとした商品化はまだまだ遅れていて，これからなのですが，もしも導入コストが今の平均的な太陽光発電と同じぐらい，32 万円／ kW ぐらいでできると計算すると，年間の売電金額が 187 万円ということで，年間の利益が１反当たり 100 万円ぐらいという計算になります。今，農産物を作っても，せいぜいうまくいっても１反当たり数十万円程度の収入しか得られないと思いますが，電気をつくれば 100 万円の収入が入ってきます。また，これで計算すると発電コストも 18 円以下ということで，家庭の電気料金よりもはるかに安い値段で電気をつくることができています。

これだけもうかるとなると，農業をやめて，発電だけでやってしまう人がいるのではないかという懸念もありますが，あくまでも農業をしなければいけないというルールがありますし，定期収入があれば農業も続けられます。今，離農が増えているのはなかなかお金にできないからであって，農業で生計が立てられるのであれば，農業をするモチベーションにもなると思うのです。そういう形で，農家の収入アップにつなげていければと思います。また，もしこれで 20 年間収入があるとすれば，生まれた子ど

もが成人するまで安定的な収入が入ってくるということですから，非常に安心感があるのです。ですから，新規就農をして子育てを終えるまで，売電収入を得るというシステムで就農するというやり方も，今後，期待したいところだと考えています。

ソーラーシェアリングはまだまだこれからですが，普及のための仕組みづくりをしていきたいと思っています。通常の太陽光発電に必要なものは太陽光発電設備と土地で，これがあればできてしまうのですが，ソーラーシェアリングの場合は，設備と設置場所（農地）と農業をする人が必ず必要になってきます。農業をする人の立場が非常に強くなるので，農家の地位向上につながるわけです。お金の問題もあって，農家だけの力だけではできない場合も多いと思いますが，組合のようなものをつくり，出資者や農業者，設置業者，地権者が協力し合うことで，うまく地域で進めていければいいのではないかと思います。農家も，自分でお金を借りてやるのではなく，空貸しのような形で売電収入を得ることも可能になってきます。

今まで，エネルギーというと原発や大規模火力発電で，地方にリスクを押し付けて，利益やエネルギーをみんな東京に持っていってしまっていました。最近はやっているメガソーラーなども，わずかばかりの借地料を地域に落として，利益とエネルギーを全部持っていってしまっています。しかし，ソーラーシェアリングのような地域発電所であれば，地域自身の資源を利用して，地域のメリットになるような導入の仕方ができるということで，ぜひこの方法で，地方を豊かにしていくという道筋を付けたいと考えています。

質　疑　応　答

（根　本）　市内から来ました根本と申します。目からうろこのお話を伺いました。私は土地っ子で，つくばで 400 年間農業をやっている跡取りです。どうぞよろしくお願いいたします。これまでにも，いろいろな農村の政策的なことが叫ばれて，私もできるだけ積極的に取り組んできたつもりですが，総論賛成，各論反対のような状況があります。生産的なことと違う概念のものが農業界の中でコラボレーションしようとすると，今，申し上げたような状況が，これまで多分にあったかと思うのです。一方で，地産地消と言われて久しいですが，地域で自立した経済生活をと考えたときに，エネルギーについても地産地消という発想，考え方は非常に納得しやすいメニューではないかと思っています。つくば市は十数年前から，芝畑の転作対策でブルーベリーを奨励して，今に至っているかと思います。おかげさまで，全国有数のブルーベリー栽培規模を持つ自治体になったかと思います。私もその生産者の一人として，この十数年一緒にやってきましたが，実はブルーベリー等々については各地で取り組みが増えて，いつの間にかつくば市は 6 次産業化などの面で乗り遅れた感があり，価格暴落，生産の暴落を見ています。こういったコラボレーション的な姿というのも，つくばらしい農業の一つではないかと感じていて，ぜひ私もブルーベリー園を通して実証モデルをやってみたいと思っているところです。今日は，市の関係者の方はいらっしゃっているのでしょうか。農政に関わった方でしたらご記憶いただいているかと思うのですが，近く，ぜひ窓口をお訪ねしてご相談したいと思っていまして，総論賛成，各論なお賛成ということでお願いしたいと思いますので，どうぞよろしくお願いします。

（司　会）　ちなみに，ブルーベリーでのソーラーシェアリングというのはどういう感じでしょうか。

（松　岡）　恐らく可能だと思っています。私の家にも半日陰のところにブルーベリーの木があります

が，毎年たくさん実っていますので，きっとできると思います。

（石　井）　石井と申します。以前，NHK でテレビに映っていた松岡さんのお話を聞いて，メールでやりとりをしたことがあります。私は茨城県議会の農林水産委員会に出ていまして，このソーラーシェアリングはいいのではないかと盛んに言っているのですが，具体的に資料をもらいましたので，今度はその委員会で提案を出して，橋本昌さんが２年に１回ずつ期ごとに選んでいるのですが，その中での基盤整備の話の中に具体的に提案するもの，農業をはじめ，茨城県の産業活性化，少子高齢化対策など，茨城県を元気にするために何をすればいいかということで，いろいろなテーマを見つけています。今日はそのためにここに来ました。どうもありがとうございました。今後とも頑張ってください。

（松　岡）　今後，普及に向けてですが，私の方で，建築関係でもいいですが，できればソーラー関係の小さな工務店と一緒になって，私が技術指導をしますので，それに合わせて施工していただくという形でどんどん進めていきたいと思っています。大企業が乗り込んでくるのではなく，私一人でも造れたぐらいですから，小さな工務店なら簡単に造れてしまいます。そういう形で，地域の小さな企業を動かして，これをどんどん農家に導入していきたい，そういう仕組みをつくっていきたいと思っています。よろしくお願いします。

○講演者プロフィール



松岡　　顕（まつおか　けん）
ソーラーカルチャー株式会社　社長

○略歴

昭和 47 年生まれ
平成 12 年　大阪大学大学院理学研究科物理学専攻修士卒その後，コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社および，つくば産業技術総合研究所で，次世代ディスプレイの研究開発に携わる。
平成 21 年　つくば市内の休耕地で，農地の再生活動を始める。
平成 24 年　ソーラーシェアリングへの取り組みを開始。
平成 25 年　ソーラーカルチャー株式会社設立し，代表取締役に就任。

○現在の主な取り組み

農業を第一に考えたソーラーシェアリングの実現を目指し，独力で先進的機構を備えたシステムを開発，2013 年にセルフビルドでソーラーシェアリング発電所を完成させた。現在は，このシステムの普及のため，開発支援や広報活動を行っている。将来は，農と自然エネルギーを核として，持続可能で地域分散型の社会の実現を目指す。

○趣味

折り畳み式のシーカヤックで，日本全国の海岸で手漕ぎの旅をすること。（「悠々手漕ぎ旅」ホームページ：http://goo.gl/iVOXJM），つくば市内の約 400 平方メートルの棚田で，手植え手刈りの米作りを行い，3人家族の主食を自給する。

第7回つくば3Eフォーラム会議
セッション2：つくばにおける営農型発電事業の実践

次世代農業のための ソーラーシェアリングデザイン

Blog：つくばソーラーシェアリングプロジェクト
ソーラーカルチャー株式会社　代表取締役　松岡顯
email：matsuoka@solarculture.jp

1

次世代農業の形は？



植物工場？
→高コスト、品目限定的



化石燃料枯渇後、
農業は江戸時代に戻る？
→現実的とは思えない

ソーラーシェアリングによる次世代農業の創造

2

ソーラーシェアリングとは



農地の上に、藤棚のような高い架台を設置し、隙間をあけて小型ソーラーパネルを並べることにより、発電と農業を両立させる方法。
CHO技術研究所の長島彬氏が、2003年に発案。
2004年に特許出願。権利化はせず、無償で利用可。

3

なぜ農地で太陽光発電？

現状：太陽光発電の適地を見つけるのが難しくなり、農地が候補に挙がってきている

農地転用して太陽光発電をすると……

- 食糧自給率の低下
- 離農を促進

→ 進めるべきではない！

営農しながら、農地で太陽光発電すると……

- 日当たりがほぼ確実に良く、面積は広大な農地が利用可。
- ソーラーシェアリング型にすれば、田畑をほとんど損なわずに設置ができる。
- 将来、周囲の開発によって日照が遮られる可能性が低い。
- 売電による利益は、農家や地域に還元される。

4

つくばソラカルファーム発電所

理想のソーラーシェアリングシステムを目指し、設計、資材調達、施工をほぼすべて一人で実施



5

農水省指針

支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて
(24農振第2657号　2013年3月31日)

・農地で、営農を継続しながら上部空間に太陽光発電設備を設置する場合には、支柱の基礎部分について、一時転用許可が必要となる(3年更新)。
・支柱は簡易な構造で容易に撤去できるものに限る。
・農地の単収が、同じ年の地域の平均的な単収と比較しておおむね2割以上減少している場合は、改善措置を迅速に講ずる。
・毎年最作物の状況を報告する。
・営農が行われない場合や、発電事業が廃止される場合は撤去する。

6

発電所建設1（開墾）


放置され、荒れた林


チェーンソーによる伐採

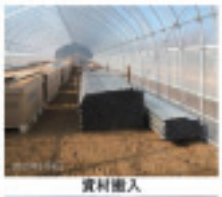

抜根作業


基礎用穴掘り

7

発電所建設2（架台設置）


ビニールハウス設置


資材搬入

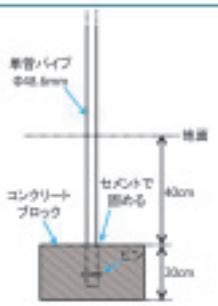

基礎設置


フレーム設置

8

基礎の構造





雑草機が当たる心配なし
どんな地盤でも設置可能
柱の面積は最小限(土地面積の1/10000以下)
材料費は格安(ブロック1個200円)
ただし、手作業だと施工が少し大変……

9

発電所建設3（パネル設置）


単管パイプにパネル固定


パネル設置


パワコン設置


配線作業

10

ソーラーシェアリング設計のポイント

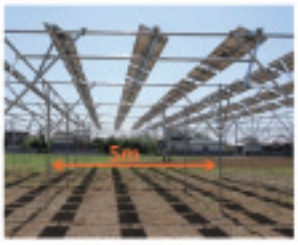
20年間、農業がきちんと継続できるように、
農業の現場を第一に考えて設計する

1、十分な農作業空間
2、適切な遮光率
3、日照量が均一
4、個別の土地や農業に合わせた設計
5、農業に役立てられる

11

ソーラーシェアリング設計のポイント

1、十分な農作業空間



支柱ピッチ5m



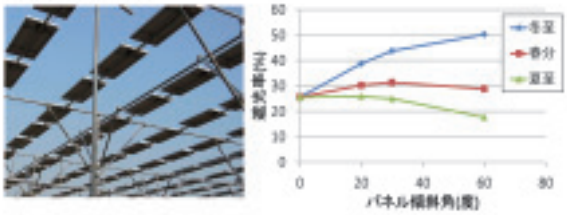
高さ3.5m

12

ソーラーシェアリング設計のポイント

2、適切な遮光率

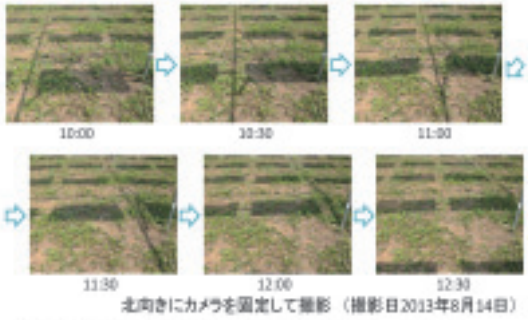
1ブロック(5m×4.5m)に、100Wパネル(1200mm×540mm)を9枚を付けた場合



栽培品目に合わせて、適切な遮光率で設計する
様々な作物に対応するためには、遮光率1/3以下が望ましい
傾斜角が大きい場合、冬の遮光率にも配慮する

13

3、日照量が均一

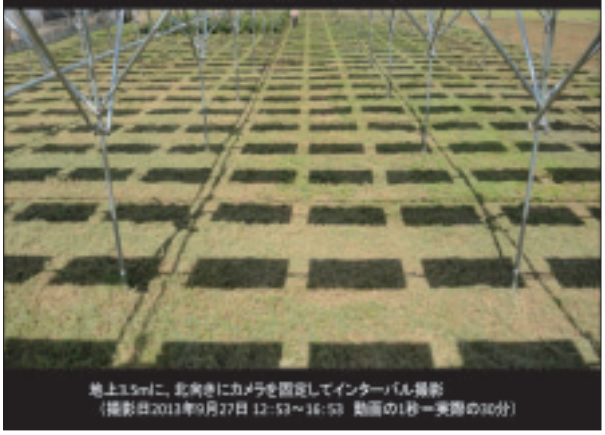


北向きにカメラを固定して撮影（撮影日2013年8月14日）

地面のどの場所でも、平均日照は、ほぼ均一になる。

14

3、日照量の均一性



地上1.5mに、北向きにカメラを固定してインターバル撮影
（撮影日2013年9月27日 12:53～16:53　動画の1秒＝実際の30分）

ソーラーシェアリング設計のポイント

4、個別の土地や農業に合わせた設計

農地の方位、形状、栽培品目、農業機械などに合わせ、
柔軟な設計に対応

→ビニールハウス資材の発想

5、農業に役立てられる

架台に、市販の農業資材を取り付けられるようにする

キュウリネット、トマト雨よけ、ブドウ棚、灌水設備、防鳥ネット、
防虫ネット、防風ネット、遮光シート等

→農家の工夫次第で、作物の品質、生産効率が向上

さらに、もうひとつ……

6、手動式パネル回転機構による、新たな価値の創造

16

回動機構(動画)



手動式パネル回転機構（ソラカルシステム）



安価な汎用資材と、ワイヤー、ハンドウインチにより、全575枚のパネルが、約±70度の範囲で同時駆動。
可動部の総重量は、約8.3トン。

18

回転機構の5つのメリット＋1

発電量UP
毎月最適傾斜にすれば、
年平均5%UP。経済的メリット大

日照量調整
日照量をコントロールした農業

雪国対応
傾斜を大きくすれば、3mの
積雪でも発電可

強風対応
強風時には水平にすれば、
風荷重はほとんどかからない

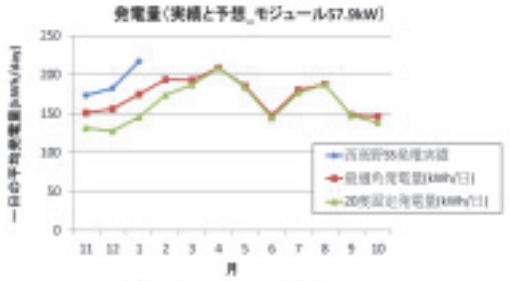
洗浄容易
パネルを立てれば、地上から
高圧洗浄やブラシ洗浄可

感動
何より、感動を呼びます

19

発電量実績とシミュレーション

西高野ソーラーシェアリング発電所の実績



予想は、NEDOの STEP-PVを使用。
回転システム予想は毎月最適角にした場合の値。

20

パネルの下での作物栽培

2013年に、パネルの下で栽培試験を実施
日照が必要な野菜でも、栽培可能



農業にプラスになるソーラーシェアリングの方向性

・出荷時期のシフト　→夏でも、軟らかい葉物やネギができる
・栽培地域のシフト　→高原や高緯度地域の野菜の栽培が可能
・栽培品目のシフト　→半日陰を好む高収益作物（花弁、薬用植物等）

21

海外事例



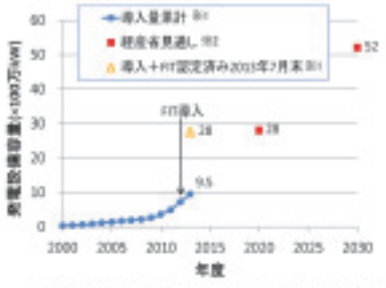
akuo energy社(フランス)
遮光率50%　花弁栽培
http://www.akuoenergy.com/



R.E.M. 社(イタリア)
2軸追尾、大規模農業向け　遮光率15%
支柱高さ5m 間隔12m
http://www.revolutionenergymake.com/

22

日本の太陽光発電設備の導入量

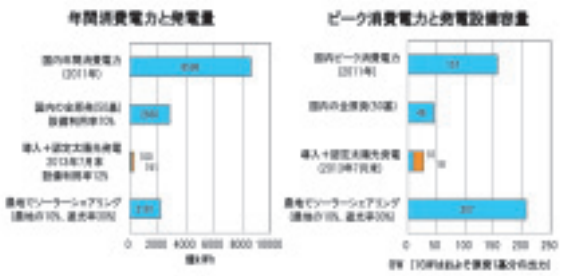


2013年度は、およそ2カ月で1GWのペースで導入が進んでいる

※1 資源エネルギー庁　エネルギー白書2013、再エネ設備認定状況
2012年は、7月末までの統計
※2 経産省　長期エネルギー需給見通し（再計算）　2009年8月26日発表

23

電力需要と発電量



資料　電気事業連合会 INFOBASE 2012
資源エネルギー庁　再エネ設備認定状況
農地面積(4億6000km²) × 遮光率(30%) × パネル出力(0.15kW/m²) × 設備稼働(18%)

24

1反(1000m2)の20年間の収支

近い将来、実現できると予想される設置コストと利益

設置仕様	1反面積		1000	m^2	A
	パネル面積当たり発電容量		0.15	kW/m^2	B
	稼働率		30	%	C
	発電容量	A×B×C	45	kW	D
コスト	設備コスト単価		32	万円/kW	E
	設備コスト合計	D×E	1440	万円	F
	税金、保守費等		15	万/年	G
	20年間総コスト	F+G×20	1740	万円	H
	平均コスト	H÷20	87	万円/年	I
発電	年間発電量	D×1100	49500	kWh/年	J
	FIT買取価格(H25)		37.8	円/kWh	K
	年間売電金額	J×K	187	万円/年	L
	発電コスト	I÷J	17.6	円/kWh	M
	1反の年間利益	L−I	100	万円/年	N

参考：家庭の電気料金は26.8円/kWh（東電 従量電灯B H25年8月 240kWh使用時）

25

ソーラーシェアリング普及のための仕組み作り

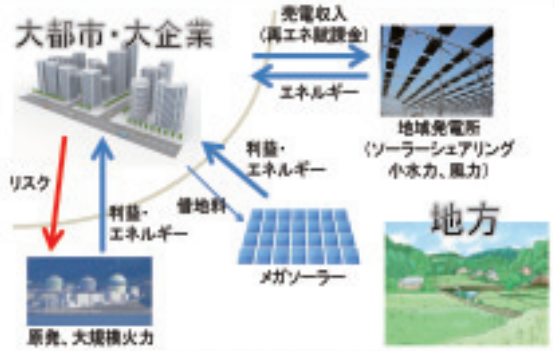
通常の太陽光発電のために必要なもの	ソーラーシェアリングのために必要なもの
1. 太陽光発電設備 2. 設置場所(土地、屋根)	1. 太陽光発電設備 2. 設置場所(農地) 3. 農業者 ←必ず必要



地域毎の組織で、20年間の営農と発電を保証する。
農家が自ら投資しなくとも、「出資し」と「農業受託」により、売電収入の一部を得ることも可能。

26

自然エネルギーを地域の手に



農家自らが、エネルギー生産者になることが重要

27

田園型環境都市にいがた
～地域が育む豊かな価値が循環するまち～

新潟市　環境政策課　課長　三富　健二郎

要　　旨

新潟市は，本州日本海側唯一の政令市として高次都市機能を有する一方，農地が市域の約半分を占める田園都市です。

市の特徴である田園の持つポテンシャルを最大限活用し，都市と田園の調和ある発展と豊かな価値の循環による低炭素都市づくりを提案し，平成 25 年 3 月，第 2 次選定都市として「環境モデル都市」に選定されました。

本日の講演では，環境モデル都市の 4 つの基本方針「田園環境の保全・持続可能な利用」「スマートエネルギーシティの構築」「低炭素型交通への転換」「低炭素型ライフスタイルへの転換」に基づき，市民との協働で実現を図る，主要プロジェクトの概要について紹介いたします。

講　演　録

日本海側の新潟市から参りました，環境政策課長の三富と申します。よろしくお願いいたします。環境モデル都市に選定されたということで，これからさらに実力を伴うように数年かけて取り組んでいこうと考えています。

1．新潟市の概要

皆さま，新潟市に来られたことはございますか。新潟県は上越新幹線 1 本で来られますが，スキーの関係で，途中で湯沢や長岡で泊まって，雪で楽しんで帰られる方が多数いらっしゃるのですが，新潟市は上越新幹線の最終駅です。今の時期は，天気予報で連日のように雪マークが付いていますが，新潟市内は，ほとんど雪がない状態で，今年は 10cm 以上積もることがまだ 1 回もありません。佐渡島からの北西の風を受けて，新潟市の方には雪が積もらないのです。3 月 15 日には「酒の陣」という，たくさんお酒が飲めるイベントもありますので，ぜひ新潟の方にお越しいただきたいと思います。

新潟市は平成 17 年に 14 市町村が合併し，全国の中では一番多い方だと思いますが，今までの 51 万人から 81 万人となりました。面積も大変広く，700km^2 になりました。

また，農地割合が 48%ということで，食料自給率で言うと政令市ナンバーワンで，販売農家戸数は全国 1 位，農業出荷額については全国 3 位ということで，日本一の農業都市です。

CO_2 の排出量の現状と課題として，新潟市域の全体の排出量の推移を見てみると，ピークであった 2005 年（平成 17 年）はちょうど合併した年で，市域全体で 731 万 t の排出量がありました。その後，温暖化対策計画の実行に伴って徐々に削減が進んできておりますが，リーマンショックの関係もあって産業がだいぶ冷え込んだということもあり，2008 ～ 2009 年あたりは CO_2 排出量が落ちています。運輸と家庭部門から排出される割合が非常に大きいのが特徴になっています。政令市の中で，家庭部門の世帯当たりの CO_2 排出量も多いほうに新潟市があります。一戸あたりの延床面積が大きいことや，冬の暖房も必要になることから，家庭から出る排出量が多いということです。自動車由来の 1 人当たりの CO_2 排出量も，今のところ政令市でワーストのほうにいる状況です。これは市域が広く人口密度が薄いことや公共交通の整備が遅れているということがあり，この二つの部門をターゲットに取り組んでいこうということです。

2．コンセプト「田園型環境都市」

昨年 3 月に環境モデル都市に選定いただきました。全国 20 都市の一つで，つくば市，水俣市も同様です。

新潟市の CO_2 の削減目標ですが，2005 年のピークから 2030 年と 2050 年には，それぞれ 40%削減，80%削減という目標を掲げています。

環境モデル都市に取り組んでいくに当たり，まず

どんなコンセプトでやっていこうかということです。新潟市は，北に日本海，南の方に田園風景が広がっていて，「アルビレックス新潟」というサッカーチームのホームグラウンド「ビッグスワン（現：デンカビッグスワンスタジアム）」という競技場があり，それと都市部との間にあるのが鳥屋野潟という湖沼です。新潟の歴史をさかのぼってみると，海岸部に長さ70km，日本最大の砂丘列が３列ぐらい連なっています。それとは別に，信濃川，阿賀野川という２本の大河の河口に面していて，縄文時代から古墳時代にかけて，大河が氾濫して堆積したのが新潟の土地とされています。昔は地図にない湖，芦沼といわれた地域で，こういった湖沼が今も市内に15カ所ぐらい残っています。こういった田園風景と湖沼があり，新潟市のDNAには潟文化が脈々と流れています。環境保全のために，こういった歴史・文化をしっかりと未来に伝えていきましょうというのがコンセプトだと考えております。

田園地域も含めて広さ700km^{2}という大変広い都市になっていて，都市部と里潟も田園地域の中で一緒に人，モノ，情報等を循環させながら，環境都市を保全していきましょうというのがコンセプトです。田園環境都市というコンセプトを，市民の皆さまにしっかり抱いていただきながら，低炭素化を進めていこうということで，田園型環境都市というネーミングにしております。そして，都市を田園が一体的に調和ある発展を遂げていこうということです。

人の交流や食，文化，バイオマスエネルギーなどを田園地域と都市部で循環させていこうということです。

３．四つの取り組み方針

そのための四つの取り組み方針を立てています。これは新潟の夜の町，古町の通りです。昨晩もここで楽しませていただきました。

一つは田園環境の保全・持続可能な利用ということで，食料・エネルギー・文化など豊かな価値を生み出す「場」の保全と活用をしていきましょうということが土台になります。二つ目がスマートエネルギーシティの構築。三つ目が低炭素交通への転換です。これは後ほどご説明しますが，超高齢社会，環境問題等に対応できる公共交通を強化していくということです。それから，これは市民の皆さまへのお願いごとになりますが，低炭素型のライフスタイルへ転換していただくということです。

５年以内に具体化する予定の取り組みを４本の柱ごとにまとめております。これ以降は，その中での重点的なプロジェクトについて説明させていただきたいと思います。

３－１．田園環境の保全，持続可能な利用

一つ目が田園環境の保全，持続可能な利用です。先ほど申し上げましたように，田園環境を保全する土台となるのが，新潟市の半分を占めている農地の保全と農業経営の安定化です。

それから，お米，お酒の他にも，枝豆やル・レクチェ（洋梨），魚で言うと日本海側のノドグロという白身魚など，豊かな食材があります。

新潟市の製造品出荷額，工業出荷額を見ると，一番高いのが食料品で，全体の22%を占めています。有名どころで言うと，亀田製菓やブルボンがあります。かまぼこ系も多く，一正蒲鉾など，水産業・農業と製造業が一体化しているような形です。

フードバレーとしての実力は，今までも兼ね備えていると言われていますが，「ニュー」を付けて新しいフードバレーをつくり上げていきましょうというのが，今の農業関係の土台となる戦略です。

農商工連携と６次産業化ということで，例えば新潟は砂丘地であり，ワインづくりに向いているということで，新潟出身の方ではないのですが，新潟にやってこられてワインをつくり，そこで農家レストランを経営しているという成功事例もあります。

こういった農商工連携・６次産業化を進めるため

に，昨年，農業活性化研究センターという市の研究機関を設置しました。今年６月にはこの施設の隣に食品加工センターをオープンさせ，栽培から加工までを一体的に市の方で支援していこうと考えています。

新潟ニューフードバレーの形成に向けて，その他，フードデザインの関係，ブランド力の発信，人材育成，食品のリサイクルにも取り組んでいこうということで，現在，給食の残さの飼料化等はやっておりますが，一般家庭から出る生ごみについては，私どもの市ではまだ取り組んでいないのですが，新潟の村上にある企業では，瀬波温泉という温泉街から出る食品残さを集めて，それをメタン発酵させてガスを取り出しています。そのガスで発電をして，FIT に乗せて売電し，そこで出る熱を利用して地中を温めて，パッションフルーツなどを栽培し，東京の有名果物屋さんなどに卸しているという成功事例もございます。

それから，都市と農村の交流拠点も整備しましょうということで，違う場所になりますが，食育・花育センターというものを昨年オープンさせております。新潟の食もそうなのですが，球根の栽培も日本一で，花卉（かき）にも力を入れております。この食育・花育センターについては，子どもたちに食育を自ら体験していただこうというものや，花の栽培についても子どもたちに取り組んでいただこうと。そして，これは環境教育の土台になりますが，自ら育てて命の大切さを知っていただいて，環境保全の心を育てようということで，こうした施設の他にも田園地域全体を教育ファームとして，来年度からになりますが，全小学校の皆さんに体験していただく，体験型の農業の形でやっていこうということになっています。

３－２．スマートエネルギーシティの構築

二つ目が，スマートエネルギーシティの構築です。新潟は冬場の日照時間が非常に短いということもありますが，例えば今，全国では 100 世帯中４世帯ぐらいは太陽光パネルが乗っている状態だそうですが，新潟県では 100 世帯中 1.6 世帯ぐらいしか乗っていません。しかしながら，先ほど申し上げましたように，新潟市内ではあまり雪が降らないということもあり，県内の太陽光パネルの 40%が新潟市に集中しています。

私どもが今進めているのは，廃棄物が埋まっている土地で何年間も放ったらかしになっている土地がありましたので，昨年，民間の方に手を挙げていただいて，この７月に１メガですけれども新しいソーラー発電所が稼働するということです。市には賃料収入等が入ってきますので，それを基金に積み立てながら，新しい再生可能エネルギーの普及に使っていきたいと考えております。

これは新潟市内の太陽光発電の導入状況で，平成 24 年度には 17 メガです。新潟市が国の補助金の上乗せで補助をした分が，そのうち 10 メガあります。引き続き，国の補助金に上乗せする形で，太陽光発電の導入を進めていきたいと考えております。

それから風力発電です。これは別の地域の写真で整備イメージですが，新潟市は日本海に面しており，海岸線の長さは 50km ぐらいあると思いますが，秒速 6m 程度の風速を確保できるということで，現在，地元の皆さまのご理解をいただきながら，市の方で１年間かけて風況調査と環境アセス調査を事前に実施している状況です。今後，風力発電事業者の皆さまに，そういうデータをお見せしながら誘致していくという展開を考えております。

それから，バイオエタノールプラントということで，食べられないお米，非食用米を作っていただいて，そこからバイオエタノールを取り出して，JA（全国農業協同組合連合会）のガソリン給油スタンド 18 カ所で，3%のバイオエタノールをガソリンと混ぜて販売しているということです。ただ，課題としてはやはり生産コストが非常に高いということです。

その他，バイオマス系ですが，里山から切り出されるものを，地域の方，障がいをお持ちの受産施設の方も参加しながら，ペレット化し，新潟県内で製造しているペレットストーブで，あるいは農業用ボイラーで使っていただいています。

市が持っている里山があり，そちらの間伐材を回しております。できたものは，アザレアといった花の栽培ハウスのボイラーに使ったり，ご家庭のペレットストーブで使ったり，それをオフセット・クレジットでもって，プロバイダーであるmoreTrees（一般社団法人モア・トゥリーズ）を介して，花屋さんで販売しています。

これは来年度予算で予算要求している内容なので確定はしておりませんが，バイオコークスを活用した資源循環モデルを考えております。家庭系の枝葉･刈り草を週 1 回ごみステーションで回収しており，年間 1 万 5000t 出てきます。現在それを処理委託し，企業の方でチップや肥料堆肥化をして100%利用されている状況ですが，7 割が市外に流れているということです。これをぜひ市内で消費したいということで，ペレットの他にもバイオコークス化ができないか。新潟市内で，石炭コークスを使ってごみを燃やしている施設が一つあり，各家庭から出る枝葉・刈り草を固めて石炭コークスの代替燃料にできないかということで，来年度，実証実験を考えております。

それから地域エネルギーマネジメントシステム実証モデルも来年度予算でということになりますが，今年度（平成 25 年度），総務省から分散型エネルギーインフラプロジェクト調査事業に採択いただいております。施設間で電力と熱を融通し合えないかという調査事業ですが，民間の施設も含めて一団の土地の中でやりとりをする場所がなかなかないものですから，公共施設が一つの土地の中で 6 施設ぐらい集まっている場所が一つ二つございますので，そこをターゲットに地域エネルギーマネジメントシステムのモデル事業を展開できないかと考えております。

本市のスマートエネルギー推進計画については，東日本大震災を受けて，24 年の 3 月に策定しました。当初の 3 年間（24 ～ 26 年），来年度までは設備の集中導入期間ということで，事業所やご家庭の屋根の太陽光，エネファーム，風力発電，LED などを集中して入れていきましょうということです。そして，4 年目以降からは施設間融通，最終的には CEMS というところに持っていきたいという計画です。

3－3．低炭素型ライフスタイルへの転換

三つ目が，低炭素型ライフスタイルへの転換です。環境保全行動に取り組む人づくり，ごみの減量化，過度な自動車依存からの脱却，省エネ機器の選択，これらは市民の皆さまの方にご協力をお願いしなければいけない部分です。

ごみを燃やすことで出る CO_2 は結構多いです。新潟市では，平成 20 年 6 月から新しいごみの減量制度に移行しており，ごみの有料化に切り替えさせていただいております。これに伴い，平成 20 年度に 3 割のごみが減量化されています。ただ，最近は若干上がり基調なので，この辺は再度市民の皆さんの方にしっかりお願いしていかなければいけないと思っております。

市民のエコアクションを応援しようということで，何年か前に国でエコポイント制度がありました。家電を買うとポイントが頂けるという制度でしたが，私どもが今考えているのは，市民の方が環境配慮行動を起こした場合にポイントを発行して，ポイントがたまると，例えば地域商品券に交換でき，地域経済の活性化につなげられる。その財源は，先ほどのごみの有料化で頂いている手数料を使いたいと思っております。環境に負荷をかける行為については，ごみの手数料ということで頂きますし，負荷を軽減するようなエコアクションに対しては，それを原資に還元させていただくという考え方です。例

えば，各家庭での省エネ行動，電気・ガスの前年度からの使用量が落ちた，環境講座，イベントに参加いただいた，ごみ拾い活動に参加いただいたといった行動にポイントを付与していきたいと考えており，これも新年度予算の中で検討中です。

健康づくりと新しいライフスタイルづくりを一体化しようということで，スマートウエルネスシティ（SWC）として，地域活性化総合特区を受けてやっております。「健幸」というように，「幸」という字を当てております。歩いて健康づくりをして，みんなで幸せになろうではないかということで，そういった条例を24年7月に制定しております。自転車の走行空間を整備したりしています。ここについても先ほどのエコポイント制度同様，健幸マイレージ制度というものも，新年度に予定しております。エコアクションの他にも，歩くイベントに参加された場合に，健幸マイレージでポイントを発行し，それをためていただこうということです。

3－4．低炭素型交通への転換

最後に低炭素型交通への転換です。東京から関越自動車道で新潟まで走っていくと，最後は新潟バイパスに行き着きます。日本一の交通量があった時期もあり，マイカー依存率が非常に高い地域です。

1988年（昭和63年）の時の移動手段における自動車分担率は全体の52%だったのですが，2011年（平成23年）のデータでは69%になっており，過度なマイカー依存が拡大しているというのが今の状況です。新潟市内の1世帯当たりの保有台数は1.59台と非常に高くなっており，連動してバスの利用者がこの10年間で40%減ったので，採算の取れないバス路線がどんどん減らされています。

超高齢社会への対応を考えると，今のまま進むと環境にも負荷がかかり，お年寄りの方が買いものに行こうにも，乗れるバスの本数が非常に少ないという状況が生まれます。新潟市内の高齢化の進展状況として，2020年には高齢化率が7%，合計30%を超えていくという試算があり，高齢者人口も5万人増えていきます。公共交通網の再構築は，市域全体で考える必要があるだろうということで取り組んでいます。

いわゆる田園地域と都市部と呼ばれている部分で，地域内それぞれの生活交通を確保しようということで，合併したことにより，各地域の核となる商店街なり中心部がまだ残っています。ですから，まずは各区役所までの区バスを市で負担しながら，あるいは住民自らが住民バスを運行して，そこを埋めていこうということで，今取り組んでおります。それから都心へのアクセスを強化しようということで，都心へのアクセスはJRの鉄道やバス路線を切ることなく維持していこうということです。また，都心部での移動円滑化については，今のところBRTということで，昨年の12月議会で，市が2両連接バスを4台購入するという議決を頂いております。それで都心部に2両連結バスを当面は4台入れて，先ほどの負のスパイラルを断ち切ろうということです。

田園型環境都市ということで，市民団体などからなる各協議会が立ち上がっていて，市民の皆さまからも参画いただきながら進めていきたいということです。

これ（最後から2枚目のスライド）は国から頂いた環境モデル都市のロゴで，「みんなで創ろう」というのを勝手にくっつけておりますが，市民運動的な展開に持っていくことがポイントなのだろうと考えております。

長くなりましたが，以上で説明を終わります。このような発表の機会を頂きまして，どうもありがとうございました。

質　疑　応　答

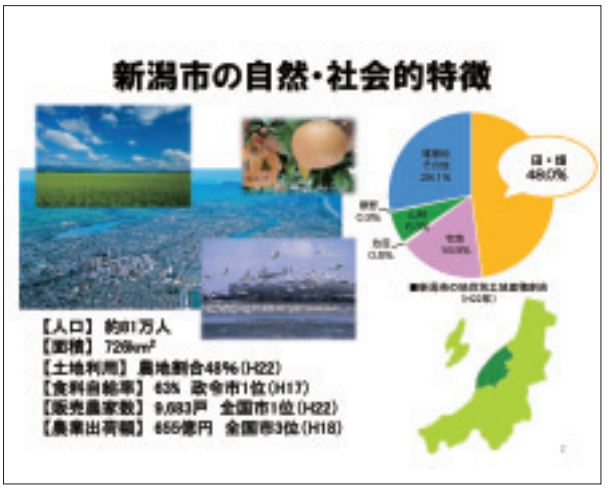
（鈴　木）　古河市の鈴木と申します。市民のエコアクションを応援するということで，エコポイント制度の導入という話がありました。具体例として「生ごみの減量化など」とありますが，生ごみを出さなかった場合に，どのようなメリットというか，役所の方でどのようなことをしていらっしゃるのでしょうか。

（三　富）　ごみを燃やすと CO_2 が出ますので，まずはごみの減量化のために生ごみを減らしていただきます。減らすためには，例えば乾燥させる機器があり，それに対して市から補助を入れたりしている制度もあります。そういった乾燥器具を入れていただいて，乾燥させたものを堆肥化させて家庭菜園で使っていただくという制度もあります。そういったアクションを取っていただいたときに何かポイントが出せないかということで，あくまでもまだ例示です。どういったものに対して具体的なポイントを出していこうかというのは，新年度予算において考えていこうということになっております。ありがとうございます。

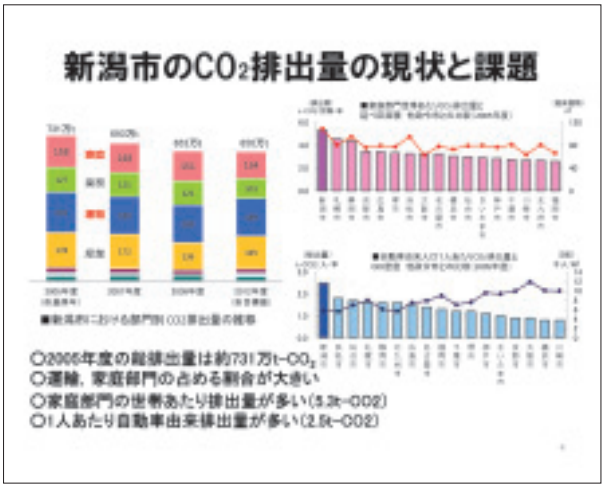
（鈴　木）　そうすると，平成26年からとなっていますから，まだ具体的には決まっていないわけですか。

（三　富）　新年度予算の中での議論になりますので，まだ決まっていない状況です。今，そういう方向で予算要求させていただいているということです。


田園型環境都市にいがた
～地域が育む豊かな価値が循環するまち～
平成26年1月25日
新潟市　環境部　環境政策課

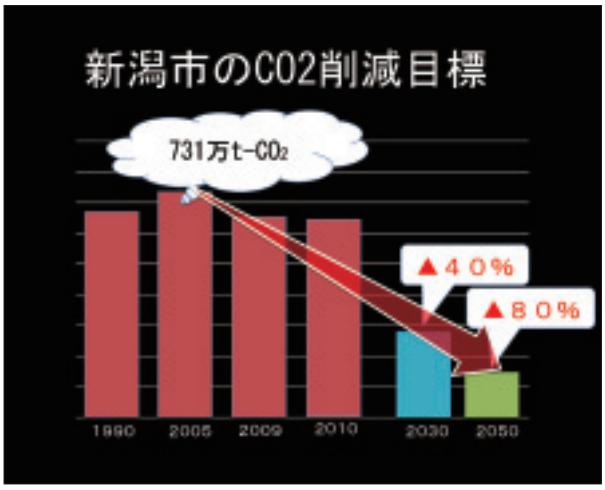

新潟市の自然・社会的特徴
【人口】 約81万人
【面積】 726km²
【土地利用】 農地割合48%(H22)
【食料自給率】 63% 政令市1位(H17)
【販売農家数】 9,083戸 全国市1位(H22)
【農業出荷額】 655億円 全国市3位(H18)

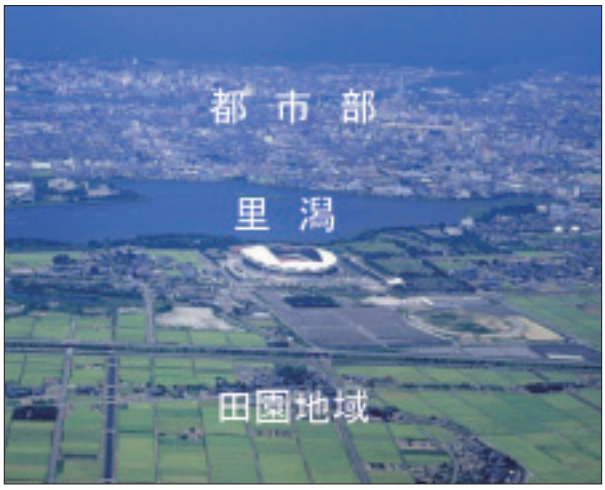

市域の48%が農地
日本一の農業都市


新潟市のCO2排出量の現状と課題
○2005年度の総排出量は約731万t-CO2
○運輸、家庭部門の占める割合が大きい
○家庭部門の世帯あたり排出量が多い(5.3t-CO2)
○1人あたり自動車由来排出量が多い(2.5t-CO2)


CO2
環境モデル都市
Reduction
CO2 Reduction


新潟市のCO2の削減目標
Photovoltaic
Hybrid
EV
Wind Power Generation
Next Generation


新潟市のCO2削減目標
731万t-CO2
▲40%
▲80%
1990
2005
2009
2010
2030
2050


都市部
里潟
田園地域


コンセプト
田園型環境都市
～都市と田園の調和ある発展～


地域が育む多様な価値を地域内循環させる
「人」の循環
「食・文化」の循環
「エネルギー」の循環


4つの取り組み方針

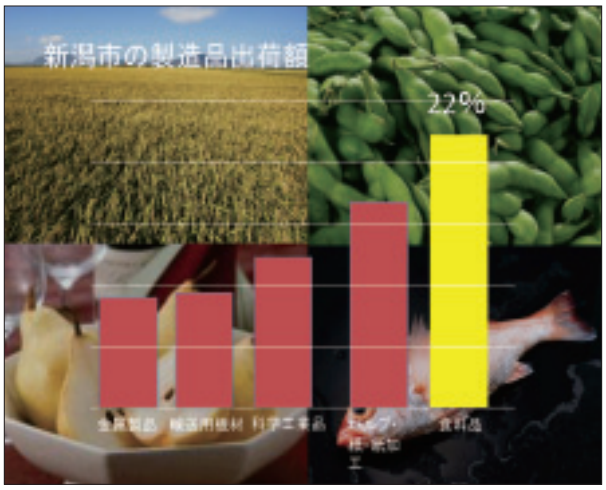

1 田園環境の保全・持続可能な利用
2 スマートエネルギーシティの構築
3 低炭素型交通への転換
4 低炭素型ライフスタイルへの転換


5年以内に具体化する予定の取り組み


田園環境の保全
持続可能な利用
スマートエネルギー
シティーの構築
低炭素型ライフ
スタイルへの転換
低炭素型交通
への転換


農業経営の安定化


豊かな食材


新潟市の製造品出荷額
22%


ニューフードバレー
Niigata Brand Food Design
Development
Training


農商工連携と6次産業化


農業活性化研究センター


新潟ニューフードバレーの形成
食産業No.1を目指し、
フードデザインをひろめ・新たなネットワークを創り・イノベーションを起こし続ける
農商工連携と
6次産業化
フードデザイン
食産業
集積・創業
食産業全体が
連携し共に
成長し発展する
ブランド力
情報発信
高度な技術
研究・人材
食品
リサイクル
県外へ
県内へ


都市と農村の交流拠点


食育・花育センター





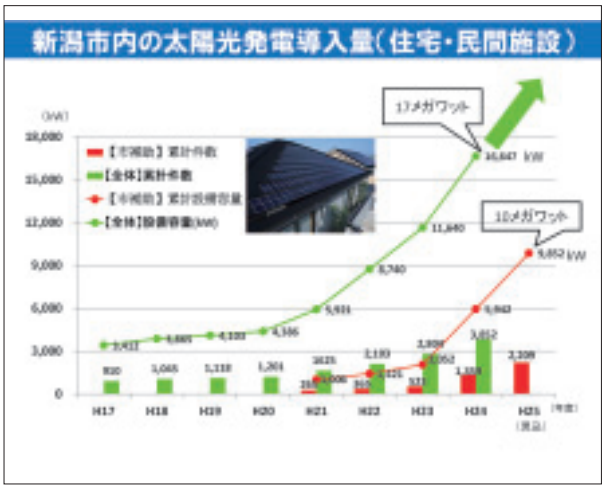

教育ファーム


田園環境の保全
持続可能な利用
スマートエネルギー
シティーの構築
低炭素型ライフ
スタイルへの転換
低炭素型交通
への転換


スマートエネルギーシティ


KYOCERA




新潟市内の太陽光発電導入量（住宅・民間施設）
17メガワット
11メガワット
H17
H18
H19
H20
H21
H22
H23
H24
H25

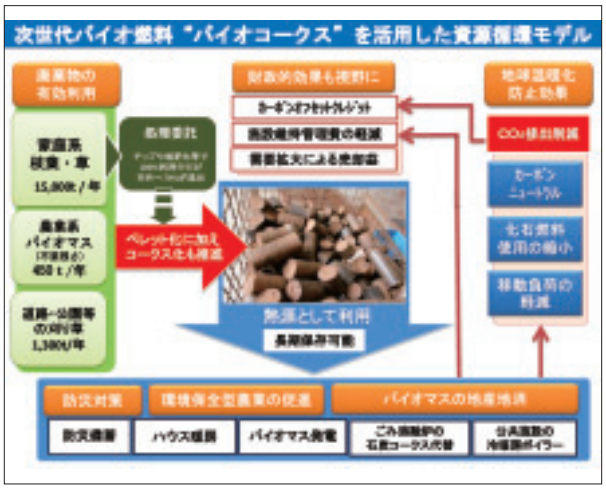


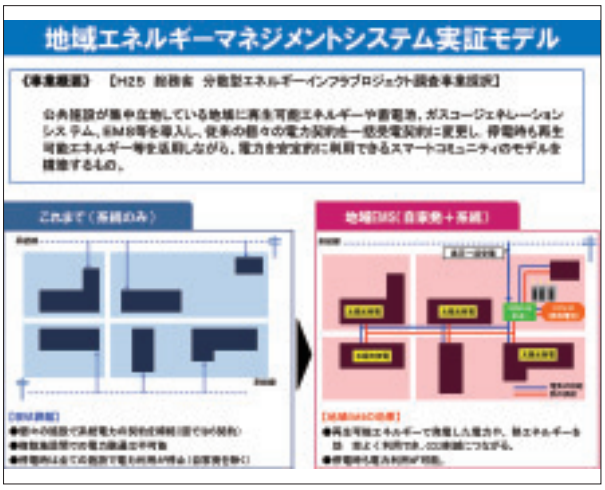

バイオエタノールプラント






里山の間伐材の活用促進
J-VER
オフセット・クレジット
(J-VER)

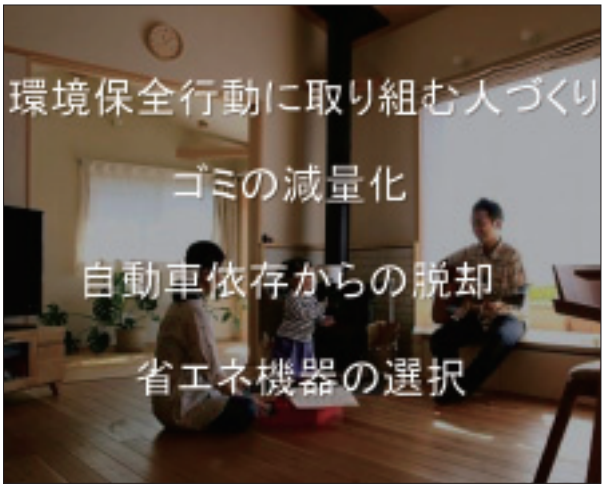

次世代バイオ燃料“バイオコークス”を活用した資源循環モデル
廃棄物の有効利用
財政的効果も視野に
地球温暖化防止効果
カーボンオフセットクレジット
CO2排出削減
カーボンニュートラル
化石燃料使用の縮小
雇用創出の推進
ペレット化に加えコークス化も推進
熱源として利用
長期保存可能
防災対策
環境保全型農業の促進
バイオマスの地産地消
防災倉庫
ハウス暖房
バイオマス発電
ごみ焼却炉の石炭コークス代替
公共施設の冷暖房ボイラー

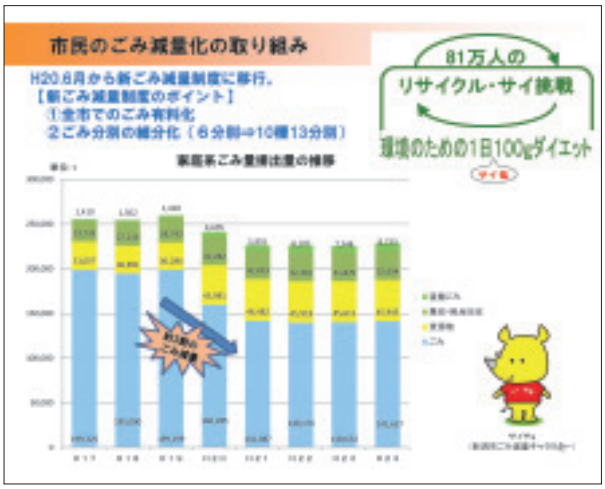

地域エネルギーマネジメントシステム実証モデル
これまで（系統のみ）
地域EMS（自家発＋系統）

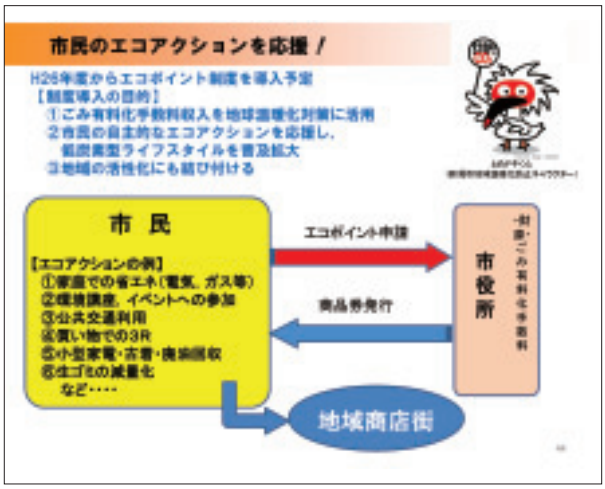

スマートエネルギー推進計画
H24年度スタート
STEP 1 高・省エネ機器の集中導入
STEP 2 複数施設間のEMSの実施
STEP 3 EMSネットワーク構築
STEP 4 都市レベルのEMSの実現


田園環境の保全
持続可能な利用
スマートエネルギー
シティーの構築
低炭素型ライフ
スタイルへの転換
低炭素型交通
への転換


低炭素型ライフスタイル


環境保全行動に取り組む人づくり
ゴミの減量化
自動車依存からの脱却
省エネ機器の選択

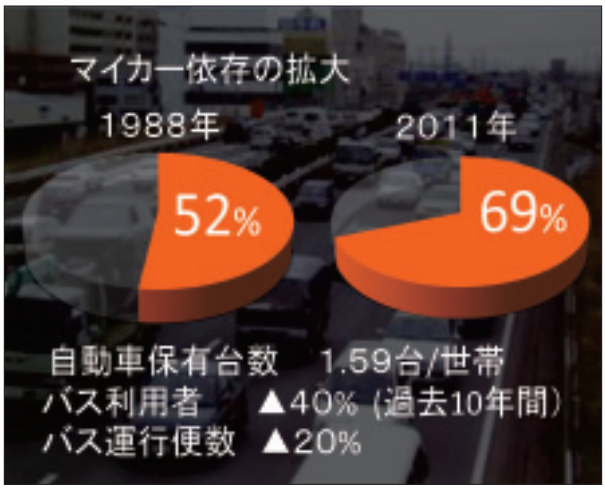

市民のごみ減量化の取り組み
81万人の
リサイクル・サイ挑戦
環境のための1日100gダイエット

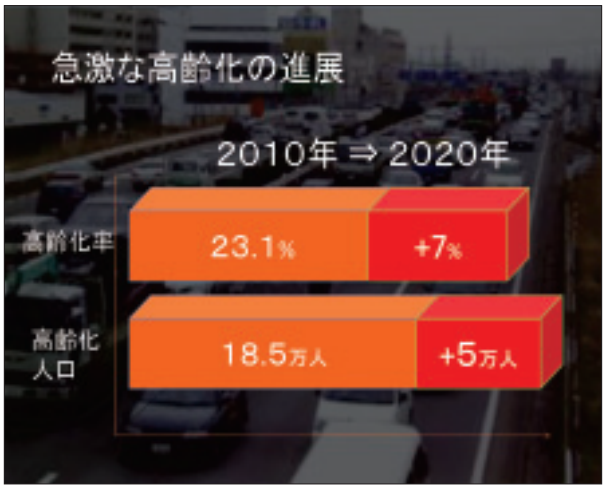

市民のエコアクションを応援！
市 民
エコポイント申請
商品券発行
市役所
地域商店街


健幸づくりと低炭素型ライフスタイルづくりを一体化

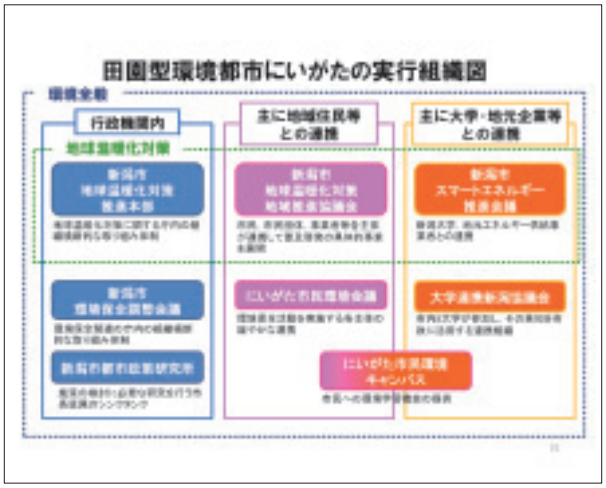

田園環境の保全
持続持可能な利用
スマートエネルギー
シティーの構築
低炭素型ライフ
スタイルへの転換
低炭素型交通
への転換


低炭素型交通への転換


マイカー依存の拡大
1988年
2011年
52%
69%
自動車保有台数　1.59台/世帯
バス利用者　▲40%（過去10年間）
バス運行便数　▲20%


急激な高齢化の進展
2010年 ⇒ 2020年
高齢化率
23.1%
+7%
高齢化人口
18.5万人
+5万人




田園型環境都市にいがたの実行組織図
環境全般
行政機関内
地球温暖化対策
主に地域住民等との連携
主に大学・地元企業等との連携
新潟市地球温暖化対策推進本部
新潟市地球温暖化対策地域推進協議会
新潟市スマートエネルギー推進会議
新潟市環境保全調整会議
にいがた市民環境会議
大学連携新潟協議会
新潟市都市政策研究所
にいがた市民環境キャンパス


「市民運動」的な取り組みへ
みんなで創ろう
環境モデル都市
NIIGATA CITY


Niigata City
Niigata City

水俣市における高度リサイクル，環境にこだわった産業づくり

水俣市　環境モデル都市推進室　室長　岩下　一弘

要　　旨

水俣市では，平成 20 年に国から環境モデル都市認定をうけ，水俣病の教訓を糧に環境実践活動と環境技術による経済活動の促進に取り組んでいます。とりわけ循環型社会の構築にむけた取組みの中で，環境，経済及び心豊かな市民生活を目指して，水俣エコタウン事業を推進しています。この水俣エコタウンに環境ビジネスの集積とネットワークを構築しています。

本日の講演では，環境モデル都市水俣の各種の取組みと，水俣エコタウンの概要の説明と今後取り組む事業についてご紹介をいたします。

講　演　録

皆さん，こんにちは。水俣から参りました岩下でございます。

「水俣市における高度リサイクル，環境にこだわった産業づくり」について，ご紹介したいと思います。よろしくお願いいたします。

1．水銀に関する水俣条約外交会議

具体的な紹介に入る前に，昨年，水俣市で開催した水銀に関する水俣条約外交会議をご紹介します。現在も地球規模での汚染が進む可能性があります。特に発展途上国においては，金の採掘の際のアマルガムとしてまだ使用されており，問題となっております。そこで，先進国と途上国が協力して，水銀の供給，使用，排出，廃棄など，あらゆる分野で総合的な対策を世界的な取り決めとしてやっていこうと，この度の水俣条約外交会議が開催されました。10 月 7 日から 11 日まで開催されたのですが，締結するキャパシティは水俣にありませんので，熊本市と水俣市で行いました。10 月 9 日の水俣デーには，約 120 カ国から 600 名の方に水俣においでいただきました。スライドの写真は水俣病犠牲者慰霊碑があるところで，献花の様子，記念植樹をされているところです。水俣条約と命名され，参加国全ての国で締結され，それぞれの国で批准されて，過半数に達したときに有効になるという条約会議が水俣で開催されました。

2．環境モデル都市の取り組み

2－1．ゼロ・ウェイストのまちづくり水俣宣言

水俣市は，水俣病で有名になり過ぎたのですが，隣は鹿児島県ですので，文化圏も，熊本というよりも鹿児島に近いと思います。熊本は，馬刺しや，からし蓮根で有名ですが，水俣では，からし蓮根は食べますが，馬刺しはほとんど食べません。それから，熊本は，球磨焼酎という米焼酎なのですが，われわれは芋焼酎を飲みます。飛行場もほとんど鹿児島空港を利用します。

水俣市の環境モデル都市アクションプランは，一つ目が，地域ぐるみの多様な活動を市民協働で推進するというものです。二つ目が，ゼロ・ウェイストに向けて，ごみゼロ，無駄ゼロによる循環型社会の構築に向けた取り組み。三つ目が，太陽光，熱やバイオマスなど再生エネルギーの活用。これに加えて，水俣病を経験した本市の使命と考えて進めている環境学習都市づくりの 4 本柱でやっております。今回のお題は高度リサイクル，環境にこだわった産業づくりですので，循環型社会の構築に向けた取り組みについてご説明します。

水俣市は，平成 4 年に全国に先駆けて「環境モデル都市づくり宣言」を行いました。環境モデル都市というと，よく混同されますが，CO_2 の削減は，国の指定した環境モデル都市であり，水俣市は，「ゼロ・ウェイストのまちづくり水俣宣言」を行っておりますので，これまでの自分たちの暮らしの在り方を見直して，自然の恵みを大切にし，限りあるエネルギーや資源を最大限有効に活用していこうということです。それらのゴールとして，ごみゼロ，無駄ゼロの社会，ゼロ・ウェイストの目標を掲げており

ます。われわれは，この壮大な目標を達成するために，リユース･リサイクルの活動を市民が協働して，みんなでつくり上げていくことを大切にしています。「ゼロ・ウェイストのまちづくり水俣宣言」の宣言文についても，環境モデル都市づくりのために，市民と協働で五つの円卓会議をつくっておりますが，そのゼロ・ウェイストの円卓会議の中でつくられたものです。

ゼロ・ウェイストに向けた具体的な取り組みとして，「捨てればごみ，分ければ資源」をスローガンに，市民がごみの分別作業に取り組んでいます。市内300カ所で24の高度分別を行っています。これは平成5年から始まり，現在しっかりと浸透･定着しています。高度分別は，自分たちの暮らしを見直し，自然の恵みを大切にして，限りあるエネルギーや資源を最大限有効に活用するというゼロ・ウェイストの基本となる取り組みです。

ただし，分別してリサイクルすればいいかというとそうではありません。リサイクルするにも多大なエネルギーが使われますので，四つのR（Refuse，Reduce，Reuse，Recycle）を推進しています。Refuseはごみを持ち込まない，Reduceはごみを減らす，Reuseは何回も使い回す，そしてRecycleです。この四つのRを実践しながら，ゼロ・ウェイストのまちづくりに取り組んでいます。

水俣市では，経済と環境が調和した豊かな市民生活につなげていこうと，ごみの高度分別によるゼロ･ウェイストのまちづくりに取り組んできました。市民が汗を流して取り組んだ高度分別の環境活動を産業にも結び付けられないか，経済的にもプラスの行為として価値転換できないかということに努めてきました。

2－2．エコタウン

その具体的な例として，水俣エコタウン事業があります。エコタウン事業は，国のゼロ・エミッション構想を進めるために創設した制度で，水俣市の「エコタウンプラン」が平成13年度に認証を受けました。市内に位置する産業団地を中心に，ごみのリユース・リサイクル，企業の誘致を行い，資源循環型の経済活動で雇用や経済活動の活性化につなげられないかと取り組んでいます。

「みなまたエコタウンプラン」のコンセプトは，小規模であっても全国中小都市のモデルとして発信できる，質の高い環境産業の拠点を目指し，市民，行政，産業界の三位一体となった4Rの推進や，市民活動が基盤となった環境の輪と，企業の持つ技術が基盤となった経済の輪とが，両輪となり，身の丈にあった市民総参加型の取り組みです。

この産業団地の中に7つの環境関連施設がエコタウン企業として立地しており，家電リサイクル施設，瓶のリユース・リサイクル，使用済みオイルのリサイクル，浄化槽汚泥を原料とした肥料製造施設，使用済みペットボトルのリサイクル施設，建設廃材・アスファルトのリサイクル合材製造施設等々があります。水俣地域はもちろんのこと，周辺地域の資源を水俣でリユース・リサイクルすることで，資源循環とゼロ・ウェイストを進め，同時に環境を大切にした産業の推進と地域の雇用創出と確保を実現しています。

これがエコタウンの取り組みですが，エコタウンでは，環境産業による経済波及効果や新規雇用を生み出したことはもちろん，産業団地を中心に地場企業のネットワークを作り，企業間の活性化を図りながら，市民への環境活動の普及啓発や，国内外への情報発信など，多彩な活動を進めています。エコタウン企業が中心となり，みなまた産業団地まつりを開催し，エコタウン協議会が，牛乳パックの回収拠点に対して表彰状を贈呈しています。水俣はJICA等の視察が多く，それについても，水俣市を通して施設の案内等のご協力も頂いています。

余談ですが，水俣にも耕作放棄地が多く，そこで菜種を作っていますが，裏作で何かできないかと，焼酎を造ることになり，地元で苗を手配し，市民と

一体となって耕作放棄地に芋を作りました。それから，地元で米を作り，「水俣あかり」という焼酎を去年 2,000 本生産し，1 カ月ほどで売り切れてしまいました。今年は 4,000 本に増やし，3 月末には売り出す予定です。ご興味がある方は，4 月の頭ぐらいにホームページを見ていただければと思います。甘くて芋の臭みがない，飲みやすいと非常に評判になっているようです。

それから，環境を大切にした産業推進のために，エコタウン内に水俣市や事業者が共同出資した第三セクター，株式会社みなまた環境テクノセンターがあり，ここで産・官・学の有機的連携のもと，環境ビジネスを始めとした各種事業の支援にも取り組んでいます。環境テクノセンターについては，先々代の市長が，田舎なので，いろいろな研究施設，学級，大学教育の場と交流がなく，将来的には，そういった部分に育ってくれればと，みなまた環境テクノセンターをつくったと聞いております。みなまた環境テクノセンターは，環境技術の開発や共同研究事業の受け皿となっており，同センターに設立された「水俣市企業支援センター」の企業支援員が，各種相談，各種補助事業の紹介，申請支援などを行っています。

2 － 3．みなまたグリーン

加えて，今年から始めた制度として，環境に配慮した経営を行う地場企業を，金融面から支援する，「みなまたグリーン」という制度があります。具体的な内容としては，省エネ機器や発電設備，ハイブリッド自動車など，環境関連設備の導入に企業が投資しやすくなるよう，信用保証料を全額補助します。さらに 3 年間の期限付きですが，利子補給をしています。これは全国でもトップレベルの補助率と自負しております。開始して半年程度ですが，既に省エネ機器や低燃費自動車，リサイクル関連設備での投資が進んでいます。

他にも，太陽光や太陽熱などの再生可能エネルギーの活用システムの導入を推進しており，補助制度を設けて導入を促進しています。また，エコハウスと呼んでおりますが，市で環境共生型のモデル住宅を造り，その技術や地元産材を活用いただいた場合に補助を出しています。市内の業者を活用していただいた場合は上限 30 万円，再生可能エネルギーを活用していただいた場合は上限 150 万円の補助制度を設けています。これが，ひいては地元経済の活性化につながってほしいと考えているところです。

また，新たな環境産業の育成として，木質バイオマス発電構想の推進があります。水俣市は，水俣病の発生に関連して海の町というイメージを持たれるのですが，市の 75%は森林で，実は山の町です。この埋もれた資源を活用して地球環境問題に貢献し，ゼロカーボンのエネルギーを生み出せないかと取り組んでいます。

このように，エコタウンを含むさまざまな環境産業を育成しながら，併せて金融投資，資源・エネルギーといった事業推進の血液や活力となる部分の支援・施策を同時にバランス良く行うことが重要であると考えております。

最後になりますが，去年，全国豊かな海づくり大会が水俣で開催されました。10 月 26～28 日，天皇皇后両陛下をお迎えして稚魚の放流事業を行うことができました。チッソが流した有機水銀に汚染された水俣を，現在きれいな海によみがえらせることができ，今回の大会の開催になったものと思っています。また，今年の歌会始で，天皇陛下が水俣の海の歌を詠まれたということで，市民一同感激しました。

水俣は海の魚もおいしく，海・山の温泉がございます。ぜひ一度水俣においでいただければと思います。ご静聴，ありがとうございました。

質　疑　応　答

（質問者）　水俣市の活動では，円卓会議が非常に重要な役割を果たしていると伺ったのですが，その円卓会議をつくられたきっかけと経緯をお聞かせいただければと思います。

（岩　下）　ゼロ・ウェイスト円卓会議は，もともとは「ゼロ・ウェイストのまちづくり水俣宣言」をやるためだけにつくった市民参加の会議で，水俣市が環境モデル都市に応募する中で，パブコメといいますか，市民の声を聞くため４本柱を立てて，市民と行政，いろいろな方で，環境学習，交通公共体制のつくり方などの関連する部門を合わせてつくりました。それが核となり，その中でいろいろなアクションプランを作っていったということです。また，定期的に円卓会議を開いて，水俣市の今の環境活動の取り組みの状況を説明し，なおかつアドバイス・意見等を頂きながら，お互いにキャッチボールをしております。

（質問者）　そうすると，自主参加みたいな形態なのですね。

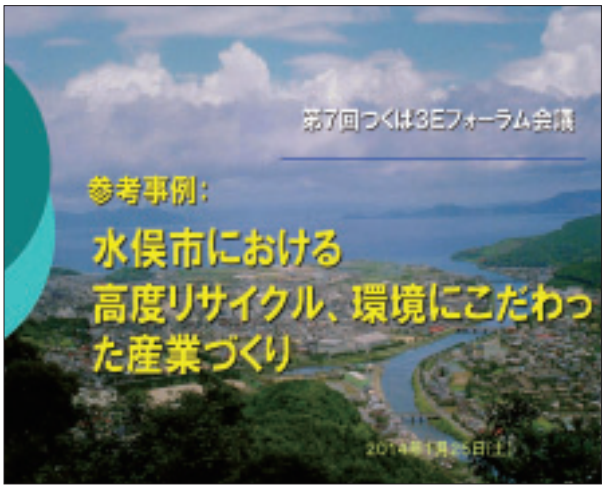
（岩　下）　そうです。手弁当です。

（藤　倉）　市民の藤倉と申します。水俣市の場合の４本の柱として，環境学習都市という内容があります。今回の発表では，強いて言えば最後の一つ前のスライドがそうだと思うのですが，簡単にご紹介いただけませんでしょうか。

（岩　下）　当然，水俣病の経験を踏まえて，そういった経験を情報発信することが必要であると水俣市は考えております。例えば，環境塾，環境大学というのを水俣市でやっておりまして，大学生とか，市民の方をお迎えして，水俣市の今の取り組み等を紹介しています。これは，環境を学ぶ場，情報を発信して水俣の現状を知っていただく場として捉えております。将来的には，連携大学院といった発展的な形で，本来の環境の学習をもっと深められないかという構想を持ち，市民の方と一緒に協議しているところです。

（司　会）　司会者の方から一つだけいいでしょうか，水俣市では 24 分別をされていると最初におっしゃっていました。24 分別はすごく大変だと思うのですが，導入の経緯や，定着までの経過をご紹介してくださいますか。

（岩　下）　高度分別を始めた平成５年は，今の前の炉が新設されたばかりで，そのときに小型のプロパンガスが混入して爆発事故を起こし，炉が完全に止まってしまったということがあり，それが発端だと聞いております。当時，いろいろな先進自治体がありましたので，視察に行って実証をする地区を決め，その中で徐々に全体的に広げ，最初は 20 分別ぐらいだったと記憶しております。皆さん 24 ということに驚かれるのですが，全部の家庭が 24 もごみを出しているわけではありません。回収ポイントで 24 の箱に入れます。まず，自分のところでは五つぐらいにグルーピングしておいて，行ってその場で分ければいいだけですので，決して家庭で事前に 24 に分けておきなさいということではありません。ですから，市民にとってはごく普通のことではないかと思っています。なおかつ，売買益として地域に 2,000 万円ぐらい収入があるのですが，その半分に当たる 1,060 万円ほどを排出量によって 26 自治会に還元しております。そういったところも続けているインセンティブになるのではないでしょうか。各自治体でいろいろな形で活用されているようです。


第7回つくば3Eフォーラム会議
参考事例：
水俣市における
高度リサイクル、環境にこだわった産業づくり


水銀に関する水俣条約外交会議

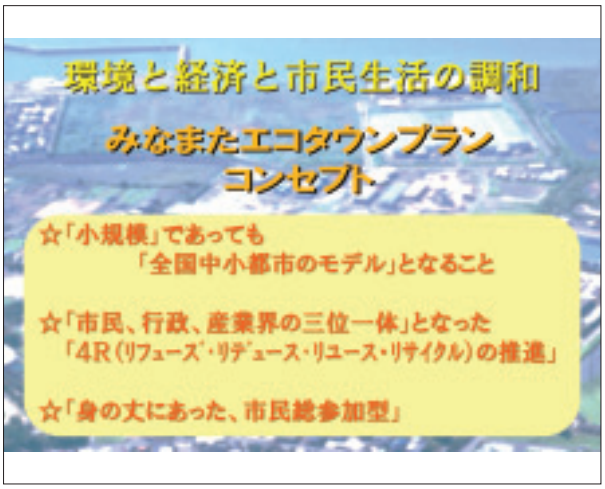

環境モデル都市の取組（水俣市）


ゼロ・ウェイストのまちづくり水俣宣言
私たちが考える「ゼロ・ウェイスト」とは、
資源やエネルギーの消費を　“できるだけ減らす”
暮らしの中で使うものをムダなく　“できるだけ回す”
自然にすてなければならないごみを　“限りなく減らす”
そして、そのための暮らしやしくみを　“みんなでつくり、支えていく”
ということです。
①できるだけへらす
（お買い物編）
②かぎりなくへらす
③できるだけまわす
循環システム
搬入
搬出
リフューズ・リサイクル
リサイクル
リユース
リユース・リサイクル
④みんなでつくる


ごみ
・捨てればごみ、分ければ資源
・市民が２４種類の高度分別
・４Ｒの推進→ごみ減量
Refuse リフューズ
Recycle リサイクル
Reuse リユース
Refuse リフューズ


水俣市の環境に配慮した取組み
環境
経済
心豊かな市民生活


エコタウン
環境ビジネスの集積・ネットワーク
環境と経済の調和を目指して・


環境と経済と市民生活の調和
みなまたエコタウンプラン
コンセプト
☆「小規模」であっても
「全国中小都市のモデル」となること
☆「市民、行政、産業界の三位一体」となった
「4R（リフューズ・リデュース・リユース・リサイクル）の推進」
☆「身の丈にあった、市民総参加型」

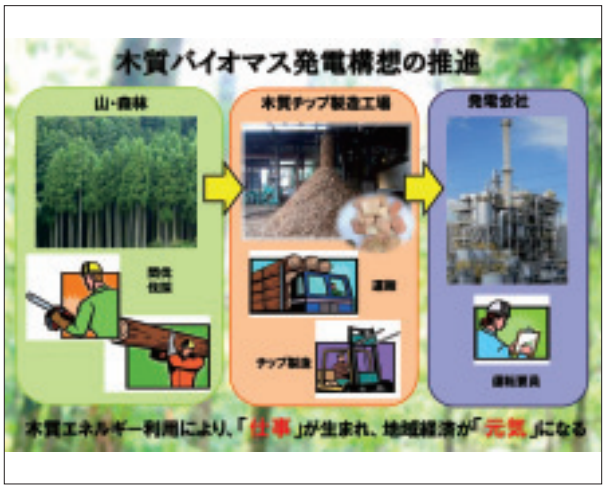



エコタウンの取組み
みなまた産業団地まつり
国内外視察研修の受入れ
エコタウン協議会表彰


環境を含めた新規事業を総合的に支援！
みなまた環境テクノセンター
水俣市企業支援センター（M-Biz）
市内企業


環境設備導入支援制度
環境のための投資を行う
地元中小企業を応援しています！
みなまたグリーン
信用保証料＆利子
全額（※）
補助します！
融資
返済
全額補助
●省エネ機器
●発電設備
●ハイブリッド自動車
●リサイクル関連設備　など！！
●信用保証料
●利子（※）
地元
中小企業者


再生可能エネルギーの活用
・太陽光、太陽熱等
公共施設や市民への普及
エコハウス（環境共生型モデル住宅）の普及
・足るを知る住まい
・地元産材と技術の活用


木質バイオマス発電構想の推進
山・森林
木質チップ製造工場
発電会社
木質エネルギー利用により、「仕事」が生まれ、地域経済が「元気」になる


第33回全国豊かな海づくり大会～くまもと～
“青もう　生命かがやく　故郷の海”


ご静聴ありがとうございました。

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　国際戦略総合特区　部長　梅原　弘史

講演録

要　　旨

政府系の研究機関や多くの民間研究機関・企業が集積する筑波研究学園都市を擁するつくば市は，人口約 22 万人の特例市です。平成 20 年より，市民，企業，大学・研究機関，行政が一体となり，オールつくばで連携して低炭素社会づくりに取り組むため，「つくば環境スタイル」に取り組んできました。平成 25 年３月に国から「環境モデル都市」に選定されました。

今回の講演では，当市の主要プロジェクトの概要について紹介いたします。

講　演　録

皆さん，こんにちは。つくば市役所の梅原です。最後に地元の方から，環境モデル都市の取り組みについて，ご報告したいと考えています。

資料は，つくば市の分だけ別刷りになっております。「つくば環境スタイル」と書いてあるものです。その他にも，地元の特権を利用して資料をいろいろ付けさせていただきました。「統計で見るつくば研究学園都市の 50 年」，「つくば環境スタイル」というパンフレット，そして最近作っている「つくば環境スタイル」という環境モデル都市のパンフレットがございます。

最後に宣伝の緑色のチラシを 1 枚付けてあります。1 月 30 日に，全国からたくさんの首長の方にお集まりいただき，また，自動車メーカーの役員の方，恐らく国内メーカーはほぼ全員いらっしゃるのではないかと思いますが，主に電気自動車関連の E-KIZUNA サミットをつくばで開催することになりました。こういったところを通じて，現在は電気自動車に限っておりませんが，いろいろな低炭素型のモビリティについて，国レベルはもちろん，自治体レベルでどのようにアクションを起こして普及のうねりをつくっていくかを，首長レベルでサミットのような形で議論する場です。そこで低炭素型のモビリティの体験試乗など，興味持ってもらうための取り組みをいろいろ行う予定ですので，平日ではございますが，ぜひお誘い合わせの上，つくば国際会議場にお越しいただければと思います。よろしくお願いいたします。

1. つくば市の概要

つくば市は本年３月に環境モデル都市に指定されています。先ほどの発表から言うと，水俣市は５年先輩です。水俣病という明確な社会課題の下，地域環境の中でいろいろ取り組みを進められてきていて，新参者のわれわれとしても，いろいろと参考にさせていただきたいと考えております。また，新潟市ともテーマの設定が似ていて，都市と田園地帯をいかに組み合わせて，いろいろな活動を組み立てていくかという趣旨は非常に似通っていると感じました。

まず，つくば市の概要を簡単に申し上げます。筑波研究学園都市というわが国最大の研究開発拠点があり，一説には 2 万人の研究者がいらっしゃり，32 の国の研究機関があります。その独立行政法人の中でも，研究開発法人という研究開発をするものだけを取り上げると，全国の約半分がつくばに拠点を置いていることになります。外国人研究者の方もおり，130 カ国以上から来ていらっしゃる，非常に多様性のある地域です。

その一方で，先ほどの新潟市もそうでしたが，古くからの歴史・文化，特に筑波山を中心とした文化を持ち，さらに全国に誇る農業地帯でもあります。芝，米などは全国有数の産地で，最近はブルーベリーの栽培も盛んです。一方で，最近，国際戦略総合特区の指定があり，公道上をロボットが走行するモビリティロボットの実験特区でもあります。さらに，つくば市の小中学校も一つの特区になっていて，文部科学省が出している学習指導要領によらない環境教育，科学技術教育，キャリア教育，国際理

解教育などを実践しており，いろいろ新しいチャレンジをしているまちだと言えるかと思います。

農業に関しても，今日，この後パネリストでお越しいただく，市議会議員の小久保先生などのところは，農研機構のロボット農機を取り入れられたそうです。先ほどソーラーのお話もありましたが，いろいろ新しいことにチャレンジされている方がいらっしゃる。また，市民の方もいろいろな新しいことを求めて，市民活動が活発です。そのエネルギーを受け止め，エネルギーの反応速度を高めていくようなテーマ設定をして，いかに取り組みを充実させていくかが，われわれの課題だと認識しています。

市役所の 1 階にも大きな写真があったかと思います。「統計で見るつくば研究学園都市の 50 年」を見ていただくと，この 50 年でつくばがどれだけ変化してきたかがよく分かるかと思います。農地や山林であったところが，今，研究学園都市として日本の科学技術の中心になっていること。東京からつくばエクスプレスが通り，45 分で東京から達するところになり，あと 1 ～ 2 年すれば成田空港まで高速道路が直結します。そのような形で，インフラがどんどん発達しています。つくばを外国の方に説明するときに，三つの国際空港が利用できるとよく言うのですが，いろいろな地理的な条件が整いつつあるということかと思います。

そして，地元の方には当然の歴史ですが，つくばは研究学園都市によって大きく変わったと認識しています。研究学園都市 50 年とよく言うのですが，振り返ってみれば，去年は『常陸国風土記』編さんから 1,300 年で，いかにつくばが悠久の歴史の下にあり，今のわれわれの生活があるかということを常に認識しながらおるわけです。

話を環境に戻しますが，環境スタイルという取り組みが出てきたのはいつなのかというと，つくば 3E フォーラムの発足をもって，市民と大学と企業と行政が一体となった活動が生まれてきたわけです。そういった意味では，5 ～ 6 年というまだまだ未熟な状態ですが，最近，急にエネルギーが高まってきているところを，われわれもしっかり受け止めて取り組みをやっていかなければいけないと考えております。

つくばの特徴を簡単にまとめると，まず，都市部，農村部，観光地，研究所，学生街，外国人のエリア等がございます。エリアの構成や住民に多様性があること，市内に人口増加地域もあれば，少子高齢化が進展している地域もあるということ，学校をつくっているエリアもあれば，学校を統廃合しているエリアもあるということから，地域の社会的課題がさまざまで，そこに市民の方が積極的に関わっていただけるというありがたい風土があります。一方，研究学園都市ということで大学研究機関の集積があり，最近は特区などの活動もあります。われわれが環境モデル都市の活動を組み立てるに当たっては，多様なエリアの構成を生かして，さまざまな住民ニーズに対応できるような社会モデルをつくっていくということが一つの目標であり，それを必ず日本全国に使っていただけるような，つくばモデルとして発信できるであろうということです。

そして歴史的な反省に立ち，地方自治体が積極的に主体的に参画していくということを大事にしたいと考えています。そういった中で，オールつくばの連携体制を構築していくことで，今，つくば 3E フォーラムやつくば市で立ち上げている環境都市推進委員会を精いっぱい回していきたいと考えています。

また，つくばの環境モデル都市の特徴としては，つくば環境スタイルサポーターズというものがあります。こういったところに非常に熱意のある方に登録していただいておりますので，そういった方を中心に活動が組み立てられ，いろいろな試験的な取り組みをその中でできる，どんどんチャレンジできるということを大事にしていきたいと考えています。

特区なども使い，今，井上先生，渡邉先生にいろいろ取り組んでいただいておりますが，全国でここ

でしかできないような取り組みにも果敢に挑んでいきたいと考えているところです。

2．つくば環境スタイル

実は，水俣市が最初に環境モデル都市に指定された年に，つくば市も環境モデル都市に名乗りを上げておりましたが，残念ながら，つくば市は落選したという経緯があります。ただ，われわれはそこで活動をやめずに，政府から指定されることなしに，つくば 3E フォーラムのお力をお借りしながら独自に環境都市推進委員会を立ち上げ，つくば環境スタイルというブランドネームを作って行動してまいりました。内容はさまざまですが，現在の体系とほとんど一緒です。環境教育，交通体系，田園空間をいかに生かしていくかといった取り組みの組み立てでやっておりました。その取り組みの積み重ねの結果，今回，ありがたいことに，２度目のチャレンジで環境モデル都市の指定を頂くことができました。平成 24 年度指定都市の７都市のうちの一つですが，新潟市と一緒に追加都市として選ばれることができました。

3．環境モデル都市・つくばの取り組み
つくば環境スタイル "SMILe"

今，まさに環境モデル都市のアクションプランを作成しています。国と協議をしているところですが，本年度末までにはほぼ出来上がるのではないかと考えております。

四つの統合的なアプローチ，Smart Community，Mobility Traffic，Innovation & Technology，Learning & Education を設定しております。これまでもやってきておりますが，この四つの統合的なアプローチで，日本全国で活用していただけるような環境スタイルを，つくばから打ち出していきたいと考えているところです。

つくば市の CO_2 排出量のグラフを載せております。先ほど，新潟市でも目標の設定がありましたが，つくば市も 2030 年までに 50%の CO_2 削減を大きな目標に掲げています。そして 2050 年の政府の大きな目標の達成に貢献したいということです。全国の CO_2 排出量とつくば市の CO_2 排出量を比べると，つくば市は全国平均と比べて産業部門が小さいのが大きな特徴です。これは，つくば市に製造業が少ないことに起因しています。一方で，業務部門が非常に大きく，研究所が集中立地していることに伴って全体の 44.6%になっています。運輸部門や家庭部門は全国平均と変わらないのですが，われわれの抱えている大きな問題として，全体の４分の１も占める運輸部門の大部分が自動車であるところを，われわれはしっかり捉えていかないといけないと考えています。

そういった中で，SMILe というアプローチを取っているわけですが，現在，計画策定中なので細かな記述はありませんが，Smart Community ということでは，建物の低炭素化などをやっています。現在，研究学園駅の北側，C43 街区と呼んでいるところに町がどんどんつくられていますが，そういったところには統合アプローチ型のモデル街区をつくっていこうということをやっています。そして，再生エネルギーも積極的に入れてきたいと考えています。

昨日，ニュースで見られた方もいるかもしれませんが，市役所の公用車など，いろいろなシーンに小型の EV を導入しました。まず 10 台導入しましたので，いろいろなシーンで市民の皆さんにも使っていただくような形にしていきたいと考えています。また，つくば市はモビリティロボットの実験特区にもなっていますので，近距離のモビリティとして，セグウェイを観光の場面で使っていただいております。セグウェイツアーなども人気で，思わぬ効果が出ているところです。現在，自転車のシェアリングもやっておりますが，もっと自転車を使いやすい形にするために，条例の検討なども行っているところです。

Innovation & Technology は，まさにつくばの特徴を示すところで，井上先生，渡邉先生のところで取り組んでいただいている，藻類バイオマスエネルギーの実用化です。現在，筑波大学の近くの田んぼの中に実証農地を造っているところであり，本年度中にオープンするものと認識しています。また，産出された低炭素型の新しいオイルを市役所の公用車の燃料にしたり，大学でもそういうものを利用した取り組みを進められていくものと認識しています。

４本目の柱は Learning & Education です。市長も強い思いを持っておりますが，こうした環境の活動は５年，10 年で終わるものではありません。地域にしっかり根付かせていくために，次世代を担う子どもたちへの教育を行わなくてはなりません。よって，つくば市オリジナルの教育を導入し，そこからしっかり育てていきたいと考えています。

４．最近の取り組み

研究学園の，C43 街区と呼んでいるところに，現在，戸建て住宅，マンション等の新しいエリアが出来上がっております。新しい戸建ての住宅については，HEMS や太陽光発電システム，リチウムイオン蓄電池，燃料電池等を全て備えた家になっています。新しく造るマンション全戸に，既に HEMS が入っておりますし，建物全体としてもエネルギーマネジメントシステムを導入しています。そういったものをリンクさせることで，そのエリアの住民全体に見える化していくという実験をする予定です。また，研究所が集中しているつくばならではということで，これらのデータを全て研究に利用すると位置づけています。こういう実験的なエリアが，どのような形で環境に対する負荷を減らしていくかということを，数字を持って積み上げていきたいと考えています。先ほど，超小型モビリティのお話をしましたが，短距離の交通手段を組み合わせることで，どれだけ環境負荷を下げられるかということも実証していきたいと考えています。

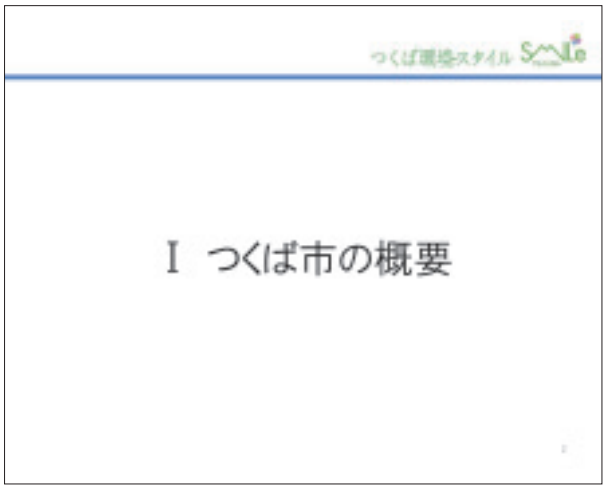
市長も，まちびらき記念式典に行って，感動しています。また，市長のこうした取り組みは，毎日，Facebook に掲載しておりますので，市長の生の声をご覧いただけるかと思います。

こういったことを進めるに当たり，各企業，各研究機関と協定を結び，アライアンスを組みながら，つくば全体として取り組みを進めさせていただいています。

それから，昨日，超小型モビリティの運行開始式をしました。

まだ，計画を作っている段階ではありますが，できることは着実にやっています。これから，この超小型モビリティの方も，E-KIZUNA サミットを皮切りに，皆さん，どんどん体験していただいて，どんどんご活用いただければと考えております。いろいろな機会を通じて，地元の皆さんに情報を発信していければと考えております。

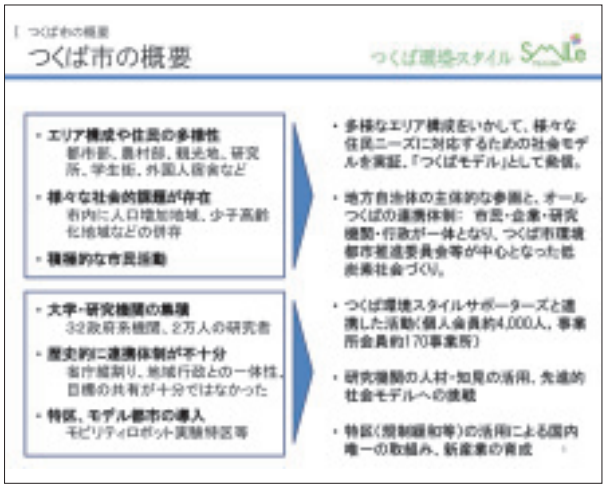

2014年1月25日（土） 第7回つくば3Eフォーラム会議
つくば環境スタイル SMILe
TSUKUBA
みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街 ― 環境モデル都市・つくば
梅原 弘史　つくば市 国際戦略総合特区推進部長

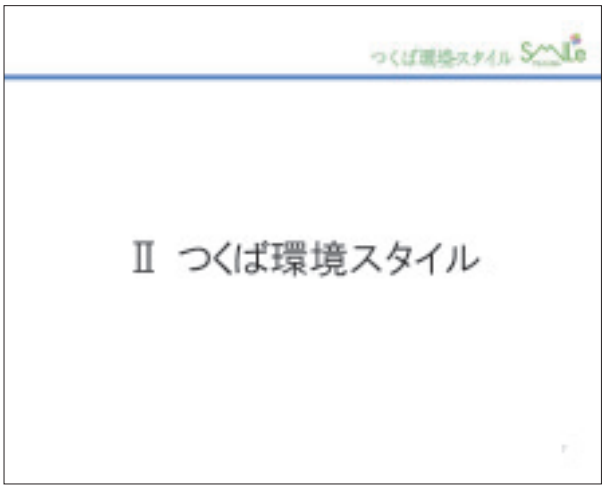

つくば環境スタイル SMILe
Ⅰ つくば市の概要


Ⅰ つくばの概要
つくば市の概要
つくば環境スタイル SMILe
○面積：284.07㎢（東西：14.9km、南北：30.4km）
○人口：219,702人（H25.11.1現在）
変化・進化する都市
・東京都心、3つの国際空港へのアクセス
・つくばエクスプレス沿線を中心とする新しいまちづくり
つくば市
筑波研究学園都市
・我が国最大の研究開発拠点
・人材・知見の集積
田園都市
・筑波山文化・歴史
・全国に誇る農業地帯
先進実証フィールド
・国際戦略総合特区
・モビリティロボット特区
・環境モデル都市
・次世代型教育


Ⅰ つくばの概要
つくば市の概要
つくば環境スタイル SMILe
開発前
平成5年(1993)頃
昭和55年(1980)頃
平成23年(2011)頃

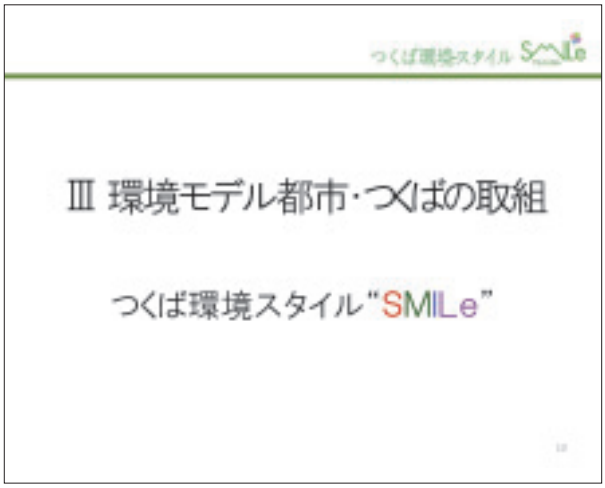

Ⅰ つくばの概要
つくば市の概要
つくば環境スタイル SMILe
645年：　大化の改新後、筑波評（郡）や国内評の設置
713年：　「常陸国風土記」編纂　―筑波郡や、富士の神・筑波の神の伝説
1-8世紀：　「万葉集」編纂　―筑波山25首、富士山11首
1626年：　徳川家光が筑波山麓東谷観堂社を新造・再建
1850年代：　歌川広重「名所江戸百景」　―筑波山11枚、富士山9枚
筑波研究学園都市の建設とつくば市の誕生
近年の動き


Ⅰ つくばの概要
つくば市の概要
つくば環境スタイル SMILe
・エリア構成や住民の多様性
都市部、農村部、観光地、研究所、学生街、外国人居住など
・様々な社会的課題が存在
市内に人口増加地域、少子高齢化地域などの併存
・積極的な市民活動
・大学・研究機関の集積
32政府系機関、2万人の研究者
・歴史的に連携体制が不十分
省庁縦割り、地域行政との一体性、目標の共有が十分ではなかった
・特区、モデル都市の導入
モビリティロボット実験特区等
・多様なエリア構成をいかして、様々な住民ニーズに対応するための社会モデルを実証、「つくばモデル」として発信。
・地方自治体の主体的な参画と、オールつくばの連携体制：　市民・企業・研究機関・行政が一体となり、つくば市環境都市推進委員会等が中心となった低炭素社会づくり。
・つくば環境スタイルサポーターズと連携した活動（個人会員約4,000人、事業所会員約170事業所）
・研究機関の人材・知見の活用、先進的社会モデルへの挑戦
・特区（規制緩和等）の活用による国内唯一の取組み、新産業の育成


つくば環境スタイル SMILe
Ⅱ つくば環境スタイル

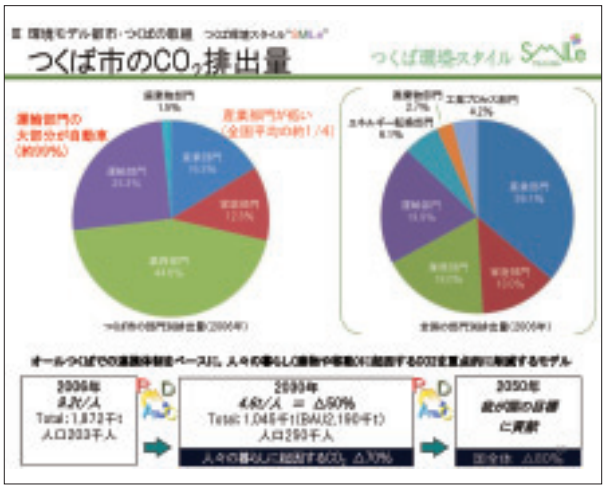

Ⅱ つくば環境スタイル
つくば環境スタイル
つくば環境スタイル SMILe
目 標 2030年までに市民一人当たりのCO_2排出量50%削減
基本コンセプト
つくば市環境都市推進委員会
2008年
「つくば環境スタイル」を提唱
2009年
「つくば環境スタイル行動計画」
を策定，オールつくばで実践開始
行動計画


Ⅱ つくば環境スタイル
推進体制
つくば環境スタイル SMILe
つくば環境スタイルによる低炭素社会づくりの推進体制
つくば3Eフォーラム
2007年 低炭素のエコシティーつくばモデル構築が目標の研究組織として発足
つくば市環境都市推進委員会
2008年 市民，企業，大学・研究機関，行政が連携して取り組むために発足
実践
連携
[つくば3E宣言2007]
つくばの先導モデルから
低炭素社会づくりの展開


つくば環境スタイル SMILe
Ⅲ 環境モデル都市・つくばの取組
つくば環境スタイル“SMILe”


Ⅲ 環境モデル都市・つくばの取組
環境モデル都市とは
つくば環境スタイル SMILe
【平成20年度選定都市】
【平成24年度選定都市】
我が国における低炭素社会づくりを牽引する優れた都市を国が選定
【基準】


Ⅲ 環境モデル都市・つくばの取組
環境モデル都市・つくば
つくば環境スタイル SMILe
・平成23年3月，全国21都市のうちの一つとして，内閣から「環境モデル都市」に認定された。
・4つの社会アプローチで，高齢者や子どもをはじめ，あらゆる層の人々が実感になる夜の展開を目指す。
つくば環境スタイル
“SMILe”
Smart Community
Mobility Traffic
Innovation & Technology
Learning & Education


つくば市のCO2排出量
つくば環境スタイル SMILe
運輸部門の大部分が自動車（約90%）
産業部門が低い（全国平均の約1/4）
2006年
8.7t/人
Total：1,872千t
人口303千人
2030年
4.6t/人 ＝ △50%
Total：1,048千t(BAU2,190千t)
人口293千人
人々の暮らしに起因するCO2 △30%
2050年
低炭素の目標に貢献
国全体 △80%


環境モデル都市・つくば
つくば環境スタイル SMILe
-Smart Community
-Mobility Traffic
低炭素な移動手段への転換や、社会システムの導入。


環境モデル都市・つくば
つくば環境スタイル SMILe
-Innovation & Technology
-Learning & Education


最近の取組み


つくば環境スタイル"SMILe"を具現化する住民主導の「サステイナブルコミュニティモデル」構想 （平成25年12月14日 まちびらき式典）


つくば環境スタイル"SMILe"を具現化する住民主導の「サステイナブルコミュニティモデル」構想 （平成25年12月14日 まちびらき式典）
祝まちびらき


SMILe
TSUKUBA
TSUKUBA
NTT都市開発
「つくば環境スタイル“SMILe”」を具現化する住民主導の
『サスティナブルコミュニティ』構想の推進に関する協定」を
大和ハウス工業、NTT都市開発、つくば市の3者間で本日締結


SMILe
TSUKUBA
「つくば市環境都市推進に関する協定」締結式　（平成25年6月24日）


SMILe
TSUKUBA
超小型モビリティ運行開始式　（平成26年1月24日）


SMILe
TSUKUBA
超小型モビリティ導入促進事業　（平成25年度～）
目的 ①低炭素型移動の普及促進②ビジネス展開の検討③低炭素まちづくり


SMILe
TSUKUBA
The 4th
E-KIZUNA
SUMMIT
in TSUKUBA
2014.1.30


みんなの知恵とテクノロジーで街いっぱいのSMILeを
Thank you for your attention

講演録

パネルディスカッション
テーマ:「つくばの地域力の活かし方」

要　　旨

つくばは，もっともっと魅力的なまちに成長します。パイオニアとして様々なチャレンジができます。夢やビジョンを共有できると，潜在的なつくばの地域力が発揮されます。

2030 年のつくばの姿を描いてみましょう。フォーラム会議参加者の皆さまの出番はどこでしょう。つくば環境モデル都市行動計画（案）は，様々なメニューと連携の方法 を提示してくれています。実行には，ビジネスプラン，暮らし方のデザインが必要です。

パネリストの方々は，農業を軸とし，大きな夢，技術，ノウハウを持ち，仲間や地域を大切にされています。実現したい 2030 年の社会像，夢に向って歩んでいる戦略を語っていただきます。人，技術，制度，情報，資金をつなげて実行する作戦も披露いただけたらと思います。

つくば３Ｅフォーラムでは，今後の展開方向として，グリーン・イノベーションを活用した持続可能な低投入・高付加価値の最先端農業「スマート・アグリカルチャー」をバイオマス，太陽エネルギー，都市構造・交通システム，エネルギーシステム評価のタスクフォースでの成果を組み込んで，連携プロジェクトとして生み出そうと検討しています。自然エネルギーの活用，脱石油，資源循環，施設園芸，土壌診断，品質保証，生産効率向上，６次産業化，マーケティングがキーワードです。このプロジェクトを進めるためのアドバイスをパネリストからいただきます。

フォーラム会議参加者の皆さまから，いかにしたら価値あるプロジェクトになるか，コラボの可能性などについてご意見，情報をいただきたいと思います。パネルディスカッションは，生きものです。ダイナミックに展開します。

モデレーター	柚山　義人 （独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構　上席研究員）
パネリスト	遠藤　健二 （有限会社ストロベリーフィールズ　代表） 小久保貴史 （農業生産法人　株式会社筑波農場　代表取締役） 中野　明正 （独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構　プロジェクトリーダー）

（柚　山）　つくばにある夢，叶えよう。出会いがあれば実現できる。人の想いと科学の力。パネルディスカッション「つくばの地域力の活かし方」を始めます。パネリストを紹介します。遠藤さん，小久保さん，中野さんです。よろしくお願いします。2013 年度，私が新たな境地，感じたものに「ドリームプランプレゼンテーション」があります。つくばの地域力をさらにアップするために，グリーン・イノベーションを活かすために必要な要素だと感じ，今日は皆さんにその世界に触れていただこうと思います。「ドリームプランプレゼンテーション」とは何かを，まず遠藤さんに紹介いただきます。

世界農業ドリームプランプレゼンテーション

（遠　藤）　皆さん，こんにちは。ドリームプランプレゼンテーション，通称ドリプラといいますが，聞いたことがある方は？　少しいてうれしいです。今

までいろいろな方がご説明をしてくださっていたのですが，事業など何かをやろうというときに，事業プランをプレゼンするというのはよくあると思います。仕事などで「こんなことをやります」，「こんな数字で，こんな人とこんなことをやって，こういうふうになりますので，ぜひやってください」ということをよくやります。しかし，ドリプラというのは，事業計画をプレゼンするのではなく，夢をプレゼンする大会なのです。自分の夢をプレゼンする，そこが違っているのです。やりたいことがあってやるのですが，数字などではなく，その人が何を，なぜやりたいのか，なぜその人がやらなければいけないのか，それをやったときに世の中はどうなるのか，誰がどんなふうに喜んで，どんなふうに変わっていくのかをプレゼンする手法なのです。それもわずか 10 分間という中で，自分が作り出していく夢，世界，なぜ自分がやらなければいけないのか，なぜそれを絶対にやろうと思っているのか，あきらめない理由を見ている方に伝えていきます。これは説明ではありません。その方の夢，未来，どんなことが起きるのかを共に体験していただく手法がドリプラというやり方です。それによって何が起こるかというと，その人の夢に共感と感動を持っていただくということです。共感者と支援者を集めて，夢の実現に足りない部分を補い，共に夢を実現していく。誰かの夢をみんなが応援して実現していくというのが，ドリプラという仕組みです。昨年 10 月，私は農業に特化した「世界農業ドリームプランプレゼンテーション」という大会をやらせていただきました。東京ビッグサイトで開催したのですが，私が思ったのは，農業にはすごく技術もあるし，小久保さんなど取り組んでいらっしゃる方はみんな魂を持ってやっているのですが，それを伝える場がなかった。なぜ私たちがこんなに大変だと言われる農業をやり続けているのか，そういう思いをみんなに伝えることによって，いろいろな人がつながっていけるのではないかという思いから開催しました。ドリプラには相互支援というのが一番大事で，プレゼンター同士が支援する，参加者とかいろいろな人が支援し合い，みんなが互いにつながっていくことによって，次の良い世界を作っていこうという仕組みです。ドリプラでは，発表会が大事なのではなく，そこに至るまで，いろいろな人が本当に「なぜ自分がやらなければいけないのか」，「本当に自分がそれをやりたいのか」と，常に半年ぐらいかけて，もだえ苦しみながら，自分と向き合ってやっていく仕組みなのです。5 カ月ぐらいでカリキュラムを組んで，ブラッシュアップしていきます。農業の場合，20 人が今回プレゼンしてくださいました。最後にビッグサイトでファイナルを開催しました。有名な方では，安倍昭恵夫人が応援に来てくださいました。あり得ないようなことがいろいろと起きるのですが，単純に共感してくださったからです。いきなり「来てください」とオファーして，夢をさんざん語ったら「応援します」ということで，「来年もぜひ来てください」と言ったら，「来年は私は来ません。旦那をよこします」と言ってくださって，本当に夢というのはいろいろな人を動かす力があるなと思いました。映像や画像を使って，皆さんにその人の思いと作り出したい世界を伝えていくというのがドリプラです。賞金は出ませんし，優勝者もありません。なぜかというと，本当に必要なことはお金ではないからです。共感と感動というのが大事で，それが集まることによって，お金などもその後について来るという仕組みです。茨城にも「いばらきドリプラ」というのがありますが，今日は，そこでプレゼンターをやった田中さんが来てくださっているので，ぜひ，その世界を少し感じていただければと思います。

（柚　山）　では，田中さん，お願いします。私たちは「よしこたん」と呼んでおります。

＊＊＊田中氏発表＊＊＊

（柚　山）　よしこたん，どうもありがとうございました。皆さん，お手元にメンターカードというものがあるので，これにメッセージを書いていただきたいと思います。今日は同じくいばらきドリプラに出た，ちゃんみよが応援に駆けつけてくれています。ちゃんみよ，このメンターカードにはどんなことを書いたらいいか，説明していただけますか。

（ちゃんみよ）　このメンターカードには，皆さんが感じたことを，本当にそのまま書いて，先ほど発表してくださったよしこたんに思いが届くように，自由に書いていただければ大丈夫です。ただ，メンターカードなのでマイナスなことは言わないで，励ませるような，そんな素敵な言葉を送っていただけると，発表している私たちはすごく幸せです。ドリプラは本当に素敵なイベントですので，皆さんも機会があったら，ぜひ実際に見に行っていただきたいと思います。

（柚　山）　それでは，パネルディスカッションを進行させていただきます。つくば環境モデル都市，そしてつくば 3E フォーラムは，2030 年を目標年に掲げています。さまざまな活動を通じて，温室効果ガス排出量を半減させようとしています。そういう社会はどんなイメージでしょうか。遠藤さん，小久保さん，中野さん，自己紹介も兼ねていただきながら，夢見る 2030 年の社会像を語ってください。

夢見る 2030 年の社会像

（遠　藤）　私は，下妻でいちごを作っている農業者です。ストロベリーフィールズという，小さいですが法人という形でやらせていただいております。代々農家だったわけではなく，15 年ほど前に新規参入で農業を始めさせていただきました。気が付いたら 15 年たっていて，早いなと思います。2030 年，どんな社会を目指すべきかということですが，恐らく高度経済成長というのはもう二度とないことで，日本もアジアもそうですが，結局，これからの豊かな社会というのは，農村が豊かになっていくというか，地域が豊かになっていくことが一番なのだろうと思います。成長がない中でどう豊かになっていくかが一つのありようだと思っています。ただ，何か新しいものを作るというよりも，今まであるものが最大限に生かされていく時代なのではないか。実は，必要なものというのはもう既にあるのだろうと思っていて，使っていなかったり，忘れ去ってしまったり，置き去りにしているものがたくさんあると思います。そういうものに一つ一つ気付き，大事にしていくようになっていく，進歩というよりは，変わらないために変わり続けるというイメージなのです。つまり，大事なものを伝えていく，残していくために，みんなで知恵と工夫を出し合いながらやっていくということです。小久保さん，農業などはそうですよね。必死でいろいろやっているのですが，実は守っていきたいもの，残していきたいものがあってやっているというところが非常にあります。本当に大事なものは，もうあるのではないかと感じているので，創造や大きく変わるというより，より深く入っていく，「進化」ではなく「深化」していくのではないかと感じています。

（小久保）　筑波農場の小久保です。皆さんに，農業生産法人筑波農場という私の会社のパンフレットを配らせていただきました。非常に柔らかいイメージのマンガで，自分の思う，うちの農場のイメージということでパンフレットを作っています。概要を少しだけご説明させてもらいます。私は，つくばの北部地域で水田をずっとやっています。代々農家の長男として生まれ，今は約 62ha を耕作しています。これは，東京ドームで大体 12 ～ 13 個分といわれています。これだけの面積になったのは，ここ 30 年ぐらいのことです。最近の農業環境の流れとして，農地集約が進み，たくさんの面積を作るようになったためです。30 年前の私の家は 1 ～ 2ha ぐらいしか作っていなかったので，時代の流れとともに成長してきた，規模を拡大してきた農家なのかなと

思っています。そういう中で，環境の部分での私の取り組みを，少しご紹介させていただきます。その一つがレンゲ農法といって，昔は当たり前にあった農法です。今は化学肥料が非常に発達・浸透していますが，レンゲを栽培してすき込んで，あまり化学肥料を使わないという農法で主に農作物を栽培しています。こうした昔ながらの製法を使い，昔を学びながら生産するということに加えて，農研機構との連携もしています。ロボット田植え機や GPS で動くロボットのコンバインなどを使わせていただいていますが，研究所と連携できることも，つくばらしい農業なのかなと思っています。正直，これからだと思っておりますが，実証実験の中では，苗を積んだ田植え機がボタン一つで田んぼに入って，周りまで植えて出てくるというような，夢のような田植えをしたこともありますので，いろいろなところと連携しながら進めていくことで，面白い，つくばらしい，他にない農業も今後の魅力としてあるのではないかと思っています。

（中　野）　私も柚山さんと同じ農研機構に所属しております。研究をしているのですが，皆さんご存じのハウス栽培，いわゆるビニールで覆った環境で野菜がどう育つのかという研究をしています。先ほどリンゴの話にもありましたが，今，冬でもトマトが食べられるのは，自然環境ではなくハウスを使って，環境をある程度，制御しているからです。それは国民にとってみれば，健康に良いなどプラスの面もありますが，実際，トマトを一つ作るのに，同じぐらいの重さの石油が使われているのです。そこで私は，化石燃料を一切使わずにトマトができないだろうかと考えています。今回のテーマでもありますが，代替エネルギーをうまく使える技術ができて，2030 年には「このトマトは一切石油を使っていません」と言えるトマトができるといいなと思っています。

（柚　山）　ありがとうございます。2030 年に向けてと自己紹介をしていただきました。次は，夢を語るということで，ドリームプランプレゼンテーションをよしこたんにしていただきましたが，遠藤さんの夢と戦略をお聞かせいただきたいと思います。

これからの夢と戦略

（遠　藤）　イチゴ農家なので，一つはイチゴに関する夢です。私は，日本のイチゴと海外で食べるストロベリーは，別物だと思っています。イチゴというのは，日本人が作り出した一つの食文化になっていると思います。うちは「笑顔を増やすためにこの仕事がある」というのをテーマにしてやっています。イチゴで笑顔を増やしたい。これは，日本だけでなく世界にも通用するものだと思っていまして，日本の農産物の良さを伝えるために，貢献できるすごい力があると思っているので，できるだけいろいろな場所でイチゴを作りたい。自分が全部作れるかどうかは別ですが，作る仲間を増やしていきたいというのが一つです。もう一つが，世界農業ドリプラというものを増やしていきたいのです。夢でつながった仲間はすごく強いのです。私もいろいろなことをやっていますが，やればやるほど，自分がいろいろなことができないと感じます。ただ，自分でできなくても，できる人が実は周りにたくさんいるのです。本当にやりたいこと，やらなければいけないことがあって，それをやろうとしていると，自然と応援してくださる人が増える。ドリプラでいろいろな人の夢を見ていると，本当に純粋な夢，みんな受け継いできたものがたくさんあって，どうやっていいか分からないけれども，やらなければいけない，僕は絶対にやるのだという人がたくさんいるわけです。そういう人がたくさん増えて，普通に茶飲み話で，畑で夢があふれるようになったらいいなと。それが日本だけでなく，世界中に広がって欲しいのです。先ほども言いましたが，経済成長で世界が豊かになるというのはもう無理で，農村がいかに豊かに

なるかということだと思うので，そこに日本の農業者が果たす役割は，結構いろいろあるのではないかと思っています。ですから，昨年に 1 回目を開く前から，農業ドリプラを世界各地でやると宣言して始まり，むちゃなことを平気で言うわけですが，言っているとだんだんできる方向に勝手に回って行くのです。日本の農業者が，何を世界でやりたいかというと，アジアの農村の人たちが夢を語って，本当に「いいな」という夢に対して日本人や日本企業がお金を出してサポートすることです。その夢が実現していったら，アジアの農村も良くなりますし，日本もますます世界から「いい国だね」と言っていただけますし，下手な ODA をするよりも，地域にとってよほど良いことだと思います。時々，アジアに行くのですが，農業者は，すごく歓迎されるのです。「好きなだけ土地を貸すから，ここへ来て作ってくれ」と言われるほどです。なぜそんなに歓迎されるのかと思うと，それはやはり今までの日本人の先人の生き方と一つ一つ積み重ねてきたものがあって，日本人は誠実ですごくいい人だ，うそがないと思ってもらえています。別に私のことを信用しているのではなくて，今までの日本人一人一人が積み重ねてきたこと，清貧の思いで作ってきたこと，売ってきたこと，その一つ一つが評価されているのだなと感じるのです。日本人で農業者であることによってやれること，できることはたくさんあるはずですので，仲間をたくさん集め，日本と世界がつながっていければと思います。そして，いろいろな人がつながることによって，少しでも良い時代を次の世代へつないでいきたいと思っています。

（柚　山）　本当に不思議ですが，向かっていくのですよね。では小久保さん，お願いします。

（小久保）　うちの農場の夢ということでお話させてもらいます。今やはり規模拡大ということでずっと来ている部分もありますが，面積のことで言いますと，日本では 100ha 以上でメガファーマーと言われますので，まずは，その位の面積を目指していきたいと思っています。現在も生産したものを自分で，消費者あるいは飲食店などに販売させていただいておりますが，作ったものを直接消費者に顔の見える身近な形で販売することができればと考えております。私からは，特にお米についてお話しします。お米は等級が 1 等，2 等，3 等と，等級で値段が左右される部分が非常にあります。等級が 3 等だから悪いわけではなく，1 等だからおいしいということでもなく，見た目の評価の等級なのです。ですから，見た目での出荷の部分から，実際の食味としての評価をして販売できるような社会仕組みみたいなものに皆さんの空気がなっていくといいなと思っています。自分は自分なりのブランド，オリジナルブランドで売らせていただいていますが，皆さんで品質，食味を上げる取り組みをして，つくばやこの近隣地域のお米が非常においしいということがさらに皆さんに浸透するようにできればいいと思っています。お米の消費が非常に少なくなりつつある中で，日本食も見直されてきておりますし，お米の魅力をいろいろなことでみんなに伝えるような取り組みをしたい。そんな思いから米粉を使ったカステラなどの商品開発の連携をさせていただいています。6 次産業ということで国が非常に力を入れている部分でもありますし，いろいろな方々と連携して魅力を発信するということで，筑波山の大鳥居の前におむすび屋さんを建設しようと，今月いよいよ着工し，少しずつ頑張っているところです。筑波山は観光の場所でもあります。店舗名は，「縁むすび」と付けさせていただきましたが，店舗からこの地域の光るダイヤモンドのような，皆さんのいろいろなものが発信できるような店舗づくりも今後作り上げていきたいと，そのように考えている次第です。

グリーン・イノベーション構想

（柚　山）　ありがとうございます。私は中野さんと同じ農研機構に勤めています。若いときは自分で実

験していたのですが，最近は地域づくり，いろいろな人の力を借りながら，農村地域がお金の面でも潤うよう，すごくコラボレーションを意識しています。また，化石資源の投入があまり許されない時代になってきておりますので，例えば環境保全型農業の推進，個々の技術開発の促進，ソフト対策，再生可能エネルギーの利用，田園都市空間の整備など，全部を通して投入エネルギーをトータルとして減らす取り組みとともに，投入を再生可能エネルギーで補いながら，投入化石エネルギーに対する産出の割合を大きくしていこうと思っています。かつて，水田農業に代表される日本の農業は，エネルギー生産型だったのですが，化学肥料の投入や機械化によって，エネルギー消費型になっています。投入量は一緒でも中身を変えることによって，農業・農村をエネルギー生産型に持っていくような仕組みづくりに貢献したいと思っています。小久保さんの活動の様子を見ていると本当にコラボが多いのです。環境モデル都市をうまくやろう，バイオマスや再生可能エネルギーの導入を進めようと思っても，なかなか単独ではできません。しかし，遠藤さんの話のように，共感を得るようなプランであれば応援してくれる仲間ができてくる。例えばバイオマス利用あるいは農業とスポーツ，つくば FC と小久保さんのところがコラボするとか，防災や文化や芸術など，いっぱいつながることがあると思うのです。つくばの地域力を活かすということは，相乗効果の発揮かと思っています。

さて，つくばのグリーン・イノベーションを考えるということで，1 枚の絵を示させていただきます。つくば 3E フォーラム事務局レベルの案ですが，いろいろなタスクフォースが今まで積み重ねてきた構想，技術，ノウハウを結集してやりたいと思っていることがあります。各地で自然エネルギーを導入する，バイオマスを導入する，これを今日の午前中の石田先生のお話にありましたが，技術開発と全体の仕組みづくりをしながら，農業あるいはつくばの社会に展開する。そして市民との関わりがあるような活動もしていく。ここには中野さんの脱石油農産物もできたらいいなと思うわけです。午前中，石田先生が筑波大学の中の拠点で藻類バイオマスの培養，そこからいろいろなエネルギーを作るという実証・実験をされているというお話がありましたが，市民との接点ということからすると，各種作られたエネルギーがトマトやイチゴになっていて，ノーベル賞受賞者やオリンピックのメダリストなども立ち寄って，みんなで収穫経験をしながら，環境モデル都市の四つ目の目標である教育の分野などにもつながればいいと思っています。つくばのグリーン・イノベーション，さまざまありますが，今日はこれをイメージして中野さんに構想をご披露いただきます。

（中　野）　先ほど，概要はご説明させていただいたのですが，今，地球には太陽のエネルギーが降り注いでいて，その過去のエネルギーが石油として蓄積されているわけです。こういうハウスの中の暖房は，今，化石燃料に依存して，それがトマトになっているのですが，私はつくばならではの可能性として，別のルートがあるのではないかと思っています。遠藤さんから夢やビジョンが非常に重要だということが語られ，また，柚山さんからも，つくばを魅力的な町にするためのいろいろな素材があるということが紹介されましたが，そういういろいろな組み合わせを，皆さんそれぞれ考えていただいて，こんな夢があるということを，皆さんで共有できればいいかと思います。その一つとして，スマート・アグリカルチャーということで，先端農業を利用することをうたってはどうかと思います。つくばとして，やはり科学技術を一つ打ち出してはどうかと思います。例えば，自然エネルギーを利用した脱石油の生産体系を何かつくばから発信できないか。それには一つのアイデアとしてイチゴなどもありますが，施設生産なども一つ大きなテーマでしょう。また，先ほどアップルパイの話でオーガニックという

ことも言われましたが，そうした非常に優れた品質のものを使っているといった特徴を出しながら，つくばならではのものを作り出せないかと考えています。今，単純に考えているのは，例えば，藻類バイオマスの中にできてくるエネルギーや残渣，どうしても油を取った後に余ってしまうものができるので，そういったものを総合的に利用して野菜の生産ができないか。100%藻類バイオマスからできた「藻トマト（藻野菜）」のようなものができると面白いかと思います。私がこういったことを言うのは，最初に遠藤さんが言われた志はものすごく大切だと思うのですが，もう一つ重要なのが遊び心だと思うのです。先ほど小久保さんが言われた「縁むすび」。「縁むすび」を食べたら結婚できたとまでは言わないですが，彼氏ができた，彼女ができたという実績をどんどん積み上げたら評判になるかと思って，そういった遊び心も入れながら，問題にも真面目に取り組むことが重要です。藻類バイオマスについては，残渣を利用するということで，私の研究でも，トウモロコシからできた液肥を利用してトマトを作ったという実績もあります。また，エネルギー分野では，先ほどから出ていたペレット暖房なども，積極的に藻類と連携させて利用し，トマトのハウス栽培で使っていくということで，幾つか高付加価値になるような機能性成分も付与したり，アイデアを入れながら，つくばならではの技術を組み合わせようということです。エネルギーや肥料の元は藻類で，それを経由してトマトになる。藻類だけに限らず，今日，紹介があったソーラーエネルギーでもいいと思いますが，そういったつくばならではの技術を総合的に生かして，何かこういったものを打ち出していくのが良かろうと思います。今，国際戦略総合特区関係で，食農環境プロジェクトを有志で作り，こういったものを作ったらどうかというのを考えています。一つはアグリサイエンスパークで，つくばならではということであれば，研究機関がありますので，こういったものをコアにして，農場へのアドバイス等は，サイエンスパークでやりますと。フードバレーの話は新潟県新潟市の講演の中でもありましたが，加工・販売というところは，確かなブランド化したものを売っていく。こういったサイエンスパークとフードバレーという形で何か仕組みを作り，つくばならではの技術を現実のものに落とし込んでいくことを考えています。

スマート・アグリカルチャーの実現に向けて

（柚　山）　つくばの力を結集できるやり方とし，スマート・アグリカルチャーというものを紹介いただきました。会場の皆さまにも少しずつ発言を頂きたいと思っています。このスマート・アグリカルチャーという取り組みが，いかにしたら価値のあるプロジェクトになるか。あるいは皆さん方が持っておられるハードの技術や人脈など，コラボの可能性に関する意見，情報をお寄せいただけますでしょうか。話されたい方は，私に何らかの意思表示をお願いしたいと思います。さて，中野さんから，先ほど，提案が一つ出ました。今日のつくば 3E フォーラム会議では，あまりこの絵は出ませんでしたが，いつもよく出てくる絵で，四つのつくば国際戦略総合特区の中の一つが藻類バイオマス利用ということで，つくば 3E フォーラム議長の井上先生，渡邉先生ほか，多くの方で進められているものです。つくば市役所の梅原さんからありましたが，現場実証もいよいよスタートということです。実は私，最近ジョギングなどをしているのですが，ちょうどそのコースに当たりまして，何ができるのだろうと思っておりました。フェンスが張られて，取組が進んでいます。それでは遠藤さん，スマート・アグリカルチャー，こういう絵などを見て，人，技術，制度，情報，資金，具体化するとすればどんなことを考えていったらいいのかという助言，ヒントみたいなものから語っていただけますか。

（遠　藤）　技術の進歩はすごいのですが，時々，い

ろいろな技術が持ち込まれて，一瞬で没になるものが結構あるのです。それは，全く現場で必要とされていないことを，予算が付くからといって開発していることが多々あるからです。まず，そういうものは，なしにしていただきたいのです。現場で何が必要か，現場の問題点が何かなのです。何ができるかから発想するというのもありなのでしょうけれども，現場からすると，それを持って来られてもとか，もっと安い方法でいいのではないかということが結構あるので，開発段階から現場のニーズとのすり合わせをすることが一番大事だと感じます。

（柚　山）　遠藤さんは，ハウスでイチゴを作られているということで，今，もうお客さんがついて作られているのですが，何か次に工夫をするとか，何か新しい技術を入れようと考えているものがあるとか，イチゴ栽培の中で何かありますか。

（遠　藤）　品質については，常に向上を目指さないと悪くなってしまうのです。小久保さんは，作られて分かりますが，気象条件が悪化していて，正直言うと，年々作りづらくなっているのです。同じに作るには，前の年と同じにやっていたら全然駄目で，そういう点では現場は，毎年イノベーションです。前の年のことは通じないし，５年前，10年前のことは全く通じない。毎年手探りという状態になっているので，現場は必死です。同じにやっていたら生き残れない，生産し続けることすら難しい。気象条件も変わっていますし，あと２～３年したら，九州のイチゴ栽培技術を本格的に取り入れなければいけないとか，いろいろなことを考えます。それぐらい変わっています。ですから，こうなったらこうしよう，ああしようという選択肢を常に持っていないといけない。そういう点では「何をしますか」ではなくて「何をしなくてはいけないか」に近くなっているところはあります。今のところ，自然には追いまくられています。

（柚　山）　小久保さんはこういう施設園芸というより，土地利用型農業でお米づくりをされています。しかし，一方では６次産業化と言えますが，できたお米からいろいろな商品開発をされています。今後の展開についてお話しください。

（小久保）　やはり生産の部分では，今お話があったように，現場の中ではいろいろあります。ただ，お米を生産する中で出てくるもの，例えば米ぬかやもみ殻をうまく使って燃料にするといったことができたらいいとはよく思います。実際に，アイガモ農法などをやっていますが，米ぬかは，もう一度田んぼに還元すると，肥料をやらなくてもまたお米ができるぐらい力を持っていますから，そういう意味では，お米を作りながら出るものを利活用してもらうことがあると，何か夢が広がるような気がします。

主体形成

（柚　山）　中野さん，研究機関としては技術開発というのはベースになくてはならないですが，最後に見せていただいた絵を見て，担い手，どういう人たちが具体的に生産から消費まで入り込むことができるとお考えですか。例えば，つくば市のどういう仕事に従事している人に乗り込んでもらう必要があるとか。

（中　野）　こういうプラットホームというか，みんなが寄り合えるような場所を作っていただいたときに，私は若いとか若くないというのはあまり関係なく，やはりやる気の問題だと思うので，やる気のある人が集まって議論できる場。そういうときに，先ほどいろいろ出ましたが，６次産業化というのは一つキーワードです。そうするときに，いかに売れるものを作るかというセンスは重要だと思いますので，それは農業経験がないと駄目というよりも，むしろ売るセンスといったものは，農業経験がない方の方がいいかもしれません。そういった人材を集めたり，教育したりということは重要だと思います。先ほど，小久保さんがお米を等級で判断してくれるなと言っていました。それでおむすび屋をやるとい

うのは，非常にいい発想だと思って聞いていました。加工してしまえば外見はマスクされてしまって，味が重要になるのでいいと思います。これもやはりとらえ方です。今日のリサイクルの分別の話もそうですよね。混ぜればごみだけれども，分ければ宝になる。本当は捨てるようなものも，見方を変えれば宝というのはいっぱいあって，例えば傷のついたリンゴを，傷といえば傷だけれども，これを「えくぼが付いたリンゴ」と言って売っているところもありますね。トマトでいうと，尻腐れ果というのが出てしまうのです。水を絞って甘くすると，どうしてもお尻のところが少し黒くなったりするのです。これは逆に言うと，おいしいトマトです。ぎりぎりで作るとそんな感じになってしまうのです。外見は悪いけれども，非常に糖度が乗っているということで，お尻に少し傷があるのはおいしさの印だという売り方をしているところもあります。ものというのは，見方を変えればそこに商機が生まれることは，往々にしてあるのです。そういったセンスは，農業者ではできない部分もありますし，そういうセンスを持っている農業者もいますが，やはりいろいろな方が集結して，こういった商品もできるのではないか，「縁むすび」いいではないか，彼女ができるのではないかとか，そういう楽しい乗りも含めて，いろいろな人が集まってくる場所にしたらいいのではないかと思います。

（柚　山）　遠藤さんから，こういう仕組みができたとしても現場が必要なもの，困っているものというか，手を出しやすいものでないと，実際には実現しないというお話がありました。そういうことからすると，これをつくばで展開する場合，研究機関は，何か目標があったら，自分たちが提案することもありますし，こういうものを開発してほしいというふうに目標が設定されたらみんな頑張るのであると思いますが，この絵に誰か農業生産法人なり，これに飛び込んで来てもらうためにはどういう展開にしていけばいいのでしょうか。

（中　野）　これはまだまさに青写真，イメージのレベルですので，これからこれを見ていただいて，こういったことができるのではないかとか，もっとこうしたらいいのではないかという意見を逆に私は頂きたいと思っています。

（遠　藤）　もう一つあるのですが，いろいろな素晴らしい仕組みがあって，周りが支援態勢を整えて，「さあ，どうぞ」というのが結構あるのですが，そこで農業者自身が本気でやる気がないと，周りだけが突っ走っていて，農業者がだんだんついていけないと脱落していく事例が多々あるのです。周りが整え過ぎて，「これをやったらいいね」，「ここにいい素材を持っている人がいるから，あなた入って」と引っ張り込まれた農業者は意外と途中で脱落するのです。その部分の足並みが揃うかどうかが非常に大事になるのではないか。そういう熱い思いの農業者と一緒にやられることが大事です。

（中　野）　おっしゃるとおりで，これを議論している中では，大学の先生と私たちと民間の企業の方もいらっしゃいますが，実は生産者が抜けていて，そこが一番痛いところです。やはりそれに二の足を踏む方がほとんどで，そういった方をいかに引っ張ってくるのか。自分たちで作るのか。なかなかそこの人材というのが一番難しいですね。

（遠　藤）　そうなのです。農業は応援する周りの者がいっぱいいて，応援される側の腰が引けているという非常に残念な状態がよくあって。

（柚　山）　何か全部準備されたものに「どうぞ」と言われてもというところですね。では，会場から声を聞かせてもらいましょう。山本さん，島田さんの順番でお願いします。

連携に基づく商品開発と販売努力

（山　本）　筑波大学で教員助手をやっております山本泰弘です。僕の意見ではなく，他人のアイデアをご紹介するという形でお話ししたいと思います。中

野さんの最後のスライドの図の話が今あったので，お伝えしたいと思っていたのです。いろいろな人を関わらせる，関わってもらうというお話の中で，群馬の大学の女の子のアイデアで，評価されたものがあります。元のアイデアは直売所を想定していたのですが，６次産業の場と子育ての拠点を重ね合わせたらいいのではないかと。どうしても男性中心だったり，研究者，農家というと，40～50代の男の人を想像してしまいがちですが，商品を生み出す，ユニークな品物を生み出すという意味でも，女性の視点が必要ではないか。シニアの子育てを引退された方，仕事を引退された女性が若い人と共に子育てをする。そこに女性だけではいけませんから，お父さんもおじさんも。そういった６次産業と子育てを一体化して，しかも子どもにも関わってもらって，次の世代の担い手を育てるという効果もあるのではないかというアイデアを僕がもらう機会があったのでお役に立てればと思ってご提供した次第です。ちょうど若い人も多いですし。

（島　田）　バイオマスタスクフォースの委員を今年からさせていただいている島田(敏)といいます。いばらき自然エネルギーネットワークの事務局もやっています。私は地域で商工会の活動などいろいろなことをやっているのですが，茨城の場合でも自然エネルギーのことをやると，主体がいないというのが一番の問題になってきていると思って，どうやったら主体形成ができるかを考えてやっています。先ほどの話も同じで，農場にやって来てくれる主体という議論をされていると思いますが，先ほど「ソーラーシェアリングをブルーベリーでやりたい」という話がありましたが，そういう方が主体だと思うのです。そこは自分が生産できる圃場と果樹を持っていらっしゃって，その上にソーラーシェアリングの施設を作ったら，もうそこから実験が始められる，そこまで準備が整っているのです。その中で生産ができる体制，人と地面がつながって動ける体制が出来上がっているところを発見して，そこにあらゆるものを集積するのではなく，ばらばらになるかもしれませんが，それぞれに拠点を形成していって，そこを研究に使わせてもらいながら，出てきた成果をいろいろなところに発信し，農家の方にももらっていただくというやり方がいいのではないかと思います。きちんとした場所をどんと作るのではなく，むしろばらばらに動いて，やる準備ができている，部品が一つか二つ揃っているところに，研究の拠点を作っていくのがいいのではないかと思います。もう一つは全く違うのですが，先ほど「藻からトマト」というお話が出ていましたが，私たちは隣の筑西市でソーラードライヤーの取り組みをずっとやっていまして，太陽熱で乾燥させる木製の箱を一生懸命作っているのです。藻からできたトマトをお日様の光でドライトマトにして，次はパスタまでというお話ができてくると，ぐるっと回っていいかと思います。ブルーベリーも同じようにドライブルーベリーにして，目にいいドライブルーベリーということで売ったらいいかなと思って，紹介だけさせていただきました。

（中　野）　まず加工について，野菜はやはり価格が高くなるときと安くなるときの変動が大きいので，保存技術は非常に重要で，一つはドライの観点は極めて重要で，ぜひ，そういったものを組み合わせて，６次産業とばっちりだと私は思いました。先にご発言いただいた子育てとのコンビネーションや，後の方のプロジェクト的に組み合わせるという話ですが，私はやはり公的な組織のフットワークのなさというか，いいなと思ってすぐに取り入れれば，明日からできるようなことでも，なかなか難しいと思うことが多々あります。それは大学でももしかしたら同じかもしれません。いろいろな承認を取らないと事が進まないというのがあるので，やはりしがらみがないような組織で，個人で協力できる研究者として，個人として何かできるというプラットホーム，流動的機動的な組織が求められているのではないかと思います。いつまでたっても分からないようなこ

とをずっとやるというのも，確かにそれは重要かもしれませんが，今，現場で求められているような，生のリアクションができるような機動的な組織をどこかに作っていく必要があるかと，お話を聞いていて思いました。

（柚　山）　小久保さんにはいっぱい仲間がいます。小久保さんのフットワークの軽さというか，ステップワークの良さというのは，何なのでしょうか。

（小久保）　楽しくやりたいというところが一番でしょうか。異業種の方も含めて，いろいろな方々と情報交換することで，新たな可能性が出てきて，それがきっと６次産業なのだと僕は思っています。生産者から言うと，何か違ったことをしようとすると，儲かるかどうかをまず考えるのだと思います。そういったことを考えつつ，ちょっとしたチャンスを連携しながら見出していけるような期待をしながら，いろいろなことを取り組んでいるのが現状でしょうか。

（柚　山）　よしこたんのアップルパイを家内の誕生日に食べました。やはり心のこもったもので，よしこたんを知っているだけに，味わいがありました。お値段はさすがに少し高いのです。しかし，うまくやろうと思ったら，ボランティアでいっぱい作るには限界がありますから，それなりの値段で買ってもらわなければいけません。しかし，作ったものが売れ残っては困ります。そのあたりはどういうふうにされているのでしょうか。応援団を得て，販売，営業，食育など心の部分は置いておいて，現実問題として売れ残らないようにしなくてはいけないのでしょうから。

（田　中）　いまだに，もがいてはいるのです。金額的にはなぜこの金額でやっているかというと，予約販売しかお受けしないというのが私の主義なのです。ですから売れ残らない。結局，そこが今，私が何とかこの金額でやっていられる，ぎりぎりのところなのです。作ったものを販売所に出すとか，大手の販売店を使うといったことをすると，そこに大量に出しますよね。そこで残ったものも自分のところに戻ってくることを考えますと，やはり金額はすごく安くしない，生産者，製造者として，経営が成り立たないという，一番厳しいところに行ってしまうと思うのです。そこのところを私はやりたくないというのが一番初めにありました。あとは私のアップルパイは，2,000 個と言いましたが，現在ではもう 3,000 個を超える量の試食を皆さんにしていただいて，どんどん味を追求していく。その中で「次はこんな味にしてくれるのなら食べたい」とかという話が出てきて，そこでそれを買っていただくというような，変な循環スタイルになってきています。ですから，皆さんから，私のアップルパイは毎回味が違うと言われるのです。それは，そのときに一番おいしいリンゴを使っているからです。ということは，一番安定している金額のものを必ず使うということ。変な時期に使うと，結局は高いものや，味の良くないものになる。それは絶対に自分の中では避けたい。ですから時期的に厳しくなるころには，今度は冷凍作業が始まります。それも地域の一番売れているケーキ屋さんのオーナーシェフから「こんなふうにした方がいいよ。あんなふうにした方がいいよ」と，逆に教えていただくことがすごくありました。普通そんなことはあり得ないと思うのです。結局は敵ですから。自分のところの商品が売れなくなるのに私を応援するというのは，あり得ないことだと思います。ただ，それをしてくれるのは，私自身の生き方というか，シニアになってからの第二の人生のスタートということで，大目に見てもらっている部分も確かにあります。ですが，自分の中でぶれないものを持つことで，今，私は製造しています。それで何とか今に至っています。

（柚　山）　つくば市民の方はご存じでしょうけれども，つくば市は大子町と協定を結んでいろいろな環境活動をしています。アップルパイは，大子町のリンゴで作っておられるのですよね。会場の方から発言されたい方はいらっしゃいますか。

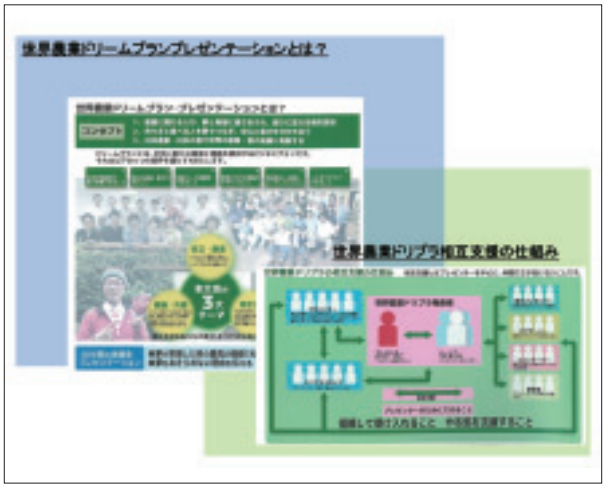
（根　本）　先ほどのブルーベリーの根本です。今，その図を拝見させていただきまして，実はそういう構図はかなり以前から議論されている中身だと思います。先ほど申し上げたように，つくば市のブルーベリーもここ 12 ～ 13 年の歴史で，そこに行政が入っているかどうかは分かりませんが，生産者と消費者をどう結び付けていくか。それから生産から消費に至るまでの中に，実はブルーベリーの場合は，男女共同参画というのが入りました。小さい果物ですので，ブルーベリーを好む方は女性が中心です。その消費者心理が分かるのは，やはり生産者も女性だろうということで，つくば市の場合，ご主人は大規模農業にずっと取り組んでおりますが，農家女性の社会的自立というテーマも挑戦としてあった中での普及だったかと思います。余談ですが，先ほどの学園都市 50 周年のあれにもありましたが，国際会議場が 2000 年にオープンし，ぜひ地元としてもシンポジウムを持ってみようということで，全国大会を開きました。そのときは，まだ数人の生産者で，私もその 1 人だったのですが，それを各地の農家や行政の方が見ていまして，つくば市に一時期，いろいろな注目が集まりました。その一つに河口湖町という富士山のふもとの河口湖を抱えている自治体があり，つくば市がスタートして数年後に，つくば市からブルーベリーの苗を持ってきて産地化を目指したのですが，数年後に私どもで訪ねましたところ，何とブルーベリー一つ取っても 200 ぐらいの商品開発がされていまして，さすが観光地だなというのを実感しました。つくば市といえば，いまだにワイン一つ作るところに至っておりません。ではどこが違ったかというと，河口湖の場合は，生産者と商工業者，加工業者が，本当の円卓会議という形式を取って商品開発を進めたと聞いております。そのように考えますと，やはりその構図を実現させるためには，やはりコーディネーター的な役割が重要になってくるのではないかと拝見しました。

（柚　山）　根本さん，ありがとうございました。人，技術，制度，情報，資金をつなげて，今日はドリプラから頂いたキーワードとして共感・感動，松岡さんのソーラーシェアリング，感動がプラス 1 としてありました。こちらの五つのキーワードは，ドリプラが要求しているものです。「社会的貢献度が高い」，「独自の価値・魅力」，「発展性」，「実現のための準備」，「人生観とリンクしている」というものです。右側はソーシャルシフト，斉藤徹さんの『BE ソーシャル！』という本がありますが，今までの世の中，価値観を変えてみようということで，理念は自立，組織は透明に，事業は共創，価値は情緒，目標は持続的であるべきというものです。こういうことを意識しながら，つくばの地域力を活かして，つくばの夢をみんなで叶えていきましょう。パネリストの方々，ご参加の皆さん，ありがとうございました。今日のパネルディスカッションは，これで終わらせていただきます。

遠藤　健二「世界農業ドリームプランプレゼンテーション」













遠藤　健二「世界農業ドリームプランプレゼンテーション」











遠藤　健二「夢」


夢



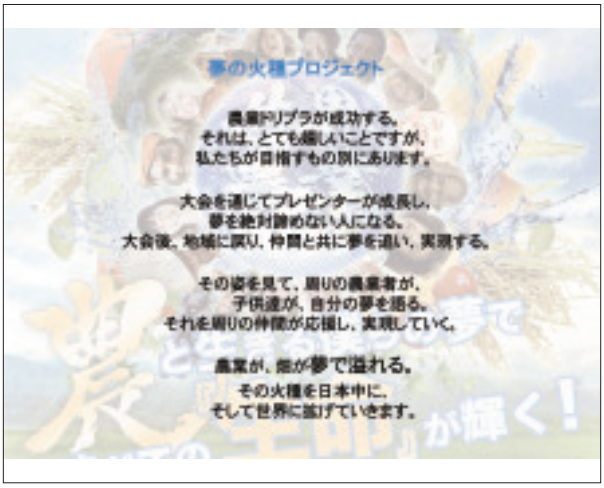



農業は笑顔を作る仕事




世界農業 ドリームプラン プレゼンテーション
GLOBAL AGRICULTURAL
DREAM PLAN PRESENTATION 2013
と生きる僕らの夢で
すべての『生命』が輝く!

遠藤　健二「夢」

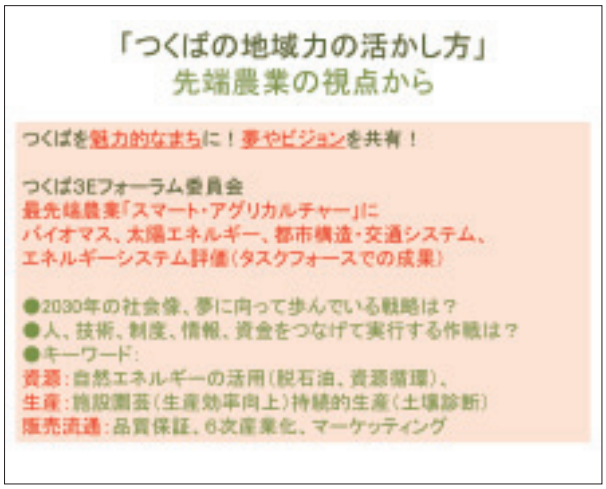

夢の火種プロジェクト
農業ドリプラが成功する。
それは、とても嬉しいことですが、
私たちが目指すもの別にあります。
大会を通じてプレゼンターが成長し、
夢を絶対諦めない人になる。
大会後、地域に戻り、仲間と共に夢を追い、実現する。
その姿を見て、周りの農業者が、
子供達が、自分の夢を語る。
それを周りの仲間が応援し、実現していく。
農業が、畑が夢で溢れる。
その火種を日本中に、
そして世界に拡げていきます。


夢の火種プロジェクトの未来
世界農業ドリプラはアジアへ
日本の農業者とアジアの農業者が一緒になり
アジアの農業を、農村を元気にしていきます。
カンボジアを皮切りにベトナム、タイ、インドネシア、
ミャンマーへ、順次世界各地で開催していきます。
夢の火種は世界中に拡がります。


そして
繋がっていく
繋いでいく

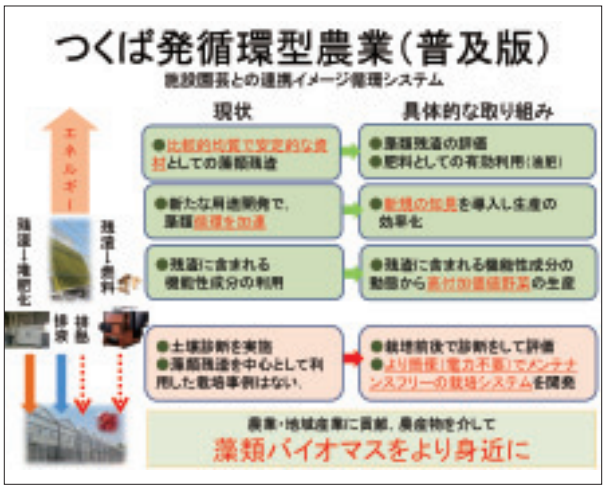
中野　明正「グリーン・イノベーションを考える」





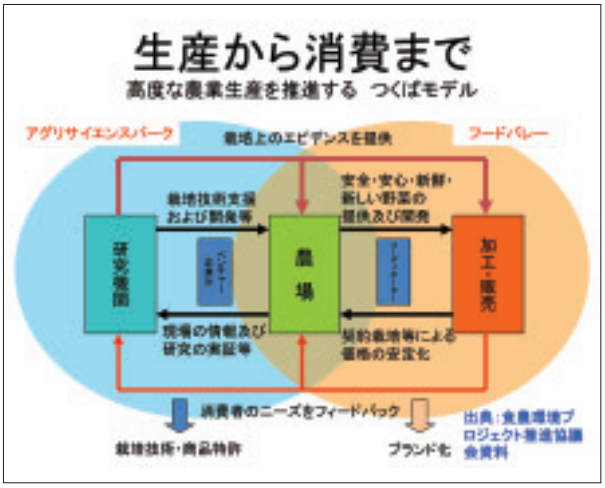






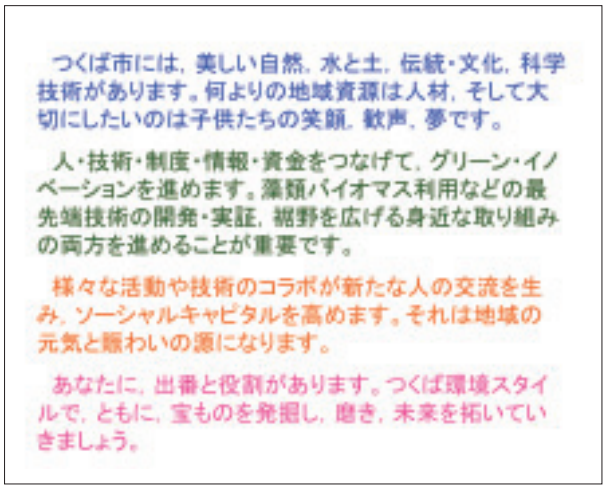


中野　明正「グリーン・イノベーションを考える」



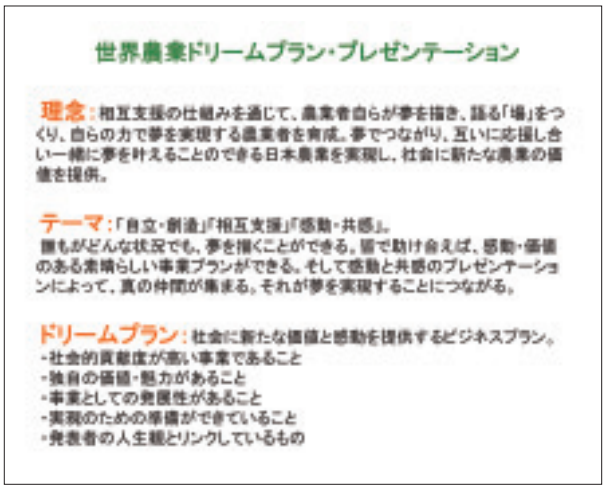
柚山　義人「夢を磨け！地域を潤せ！」













柚山　義人「夢を磨け！地域を潤せ！」





つくばグリーン・イノベーション
～地域力の活かし方～

- 2030年の目指すべき社会像
- 夢と戦略
- つくばグリーン・イノベーション

つくば3Eフォーラム事務局のイメージ
有機施設園芸の構想（中野）

○人、技術、制度、情報、資金をつなげ具現化する方策は？
○つくばの地域資源（人材を含む）活かし方？
○スタートの切り方？

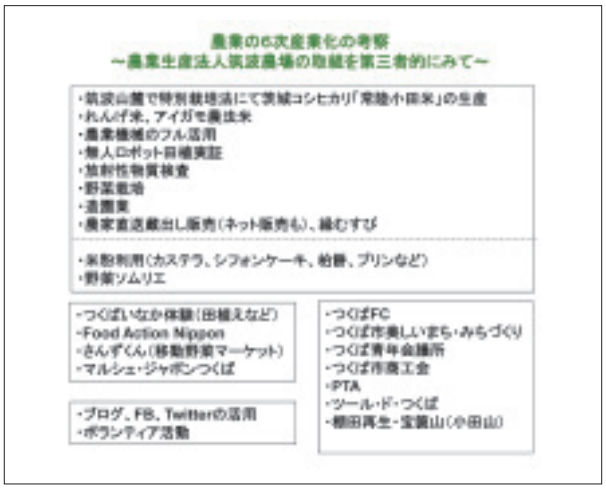


NPK48より





柚山　義人「夢を磨け！地域を潤せ！」





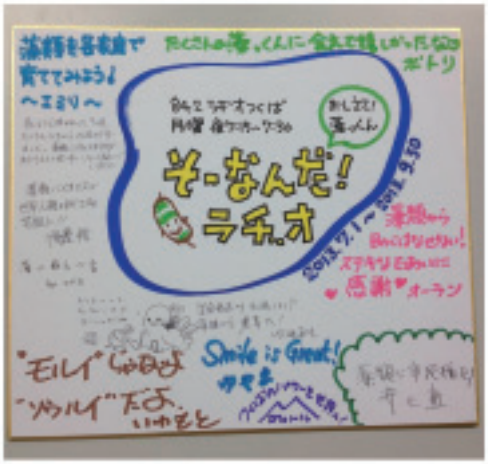






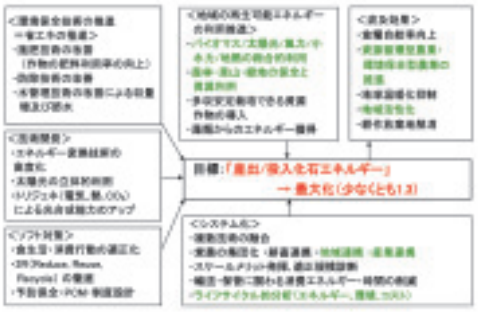


柚山　義人「夢を磨け！地域を潤せ！」

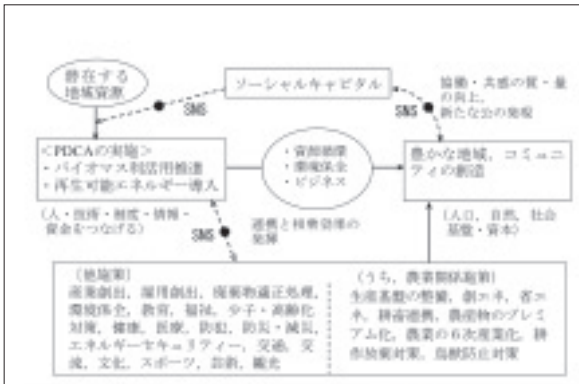




つくばサイエンスコラボ2013にて



エネルギー生産型農業・農村システムへの展開



相乗効果を発揮する取組推進による豊かさの創造



菅沼奏香さん作



共感・感動

まなぶ×つながる×つくりだす

つくばの地域力を活かす

・社会的貢献度が高い
・独自の価値・魅力
・発展性
・実現のための準備
・人生観とリンク

理念：自律
組織：透明
事業：共創
価値：情緒
目標：持続

柚山　義人「夢を磨け！地域を潤せ！」



○モデレータープロフィール



柚山　義人　（ゆやま　よしと）
つくば 3E フォーラム委員会・バイオマスタスクフォース座長
（独）農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究所　資源循環工学研究領域・上席研究員

○略歴
1984 年京都大学大学院農学研究科修士課程（農業工学専攻）修了，農林水産省入省。農業土木試験場，農業工学研究所を経て，1999 年タイ国水管理システム近代化計画（JICA 水管理専門家）。2002 年（独）農業工学研究所，（独）農研機構・農村工学研究所農村総合研究部を経て，2011 年から現職。これまでに，広域の水質環境解析及び水質改善，農業集落排水の高度処理，広域の排水診断技術，広域水管理，バイオマス利活用システムなどに関する研究を担当。

○現在の主な取組み，力を入れている事項
わが国には，美しい自然，水と土，伝統・文化，科学技術があります。人と技術と制度と情報と資金をつなげて，持続的で健全なビジネスとして成立するバイオマスなどの資源循環システムの構築を目指しています。ともに，宝ものの地域資源を発掘し，磨き，未来を拓きます。様々な活動や技術のコラボで新たな人の交流を生み出し，ソーシャルキャピタルを高めます。子供たちの笑顔，歓声，夢を大切にします。未来社会は，技術革新により機能・効率を徹底的に追及した部分と，心の豊かさを重視した部分が共存します。このため，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に着目します。スマートビレッジ構築，ソーラーシェアリング推進，農業におけるエネルギー消費と再生可能資源による代替え，藻類バイオマス利用の社会受容性向上，ソーシャルシフトにのった研究成果の社会技術化に力を入れています。これまで貯えてきた体力，気力，経験，キャリア，能力，センスなど自分が磨いてきたものが土台です。

○趣味
多彩な地域活動，ゴーゴーバイオマス（歌）の普及，自然とのふれあい，ケア・ウォーキング，夢みる力の鍛錬，環境家計簿，ドヤ顔・ドヤ声での本気発信

○パネリストプロフィール



遠藤　健二　（えんどう　けんじ）
有限会社　ストロベリーフィールズ代表
公益社団法人日本農業法人協会若手会代表
夢の火種プロジェクト「世界農業ドリームプラン　プレゼンテーション」統括責任者

○略歴
1966 年　宮城県生まれ。1990 年　東北大学農学部卒業後，農業コンサルタント会社等で働く。1999 年茨城県下妻市にて（有）ストロベリーフィールズを設立。商品開発やマーケティングを研究し，三越日本橋本店，新宿高野，千疋屋，伊勢丹等に販売，また楽天市場でも高い人気を博し，毎年イチゴ部門のランキングで第 1 位を獲得している。 各種研修会において「農業者の志·夢」や「マーケット」「ブランディング」に関する講師も努め，好評を博している。

○現在の主な取組み，力を入れている事項
非農家の出身で，就農から約 10 年目にして百貨店や専門店で高い評価を受ける。商品パッケージや価値の伝え方に工夫を凝らし，一粒 500 円のイチゴ，朝摘みイチゴＢＯＸなど様々な販売方法で消費者を引きつける，その経営センスが注目を集めている。新規就農者支援にも力を入れ，研修生を受け入れ，多くのイチゴの作り手を輩出している。これまでに，タイ，シンガポール，マレーシア，ベトナム，中国において，農業指導に携わり，世界視点で日本農業の可能性を発信し，日本農業が世界で貢献できる可能性を探っている。

○パネリストプロフィール



小久保貴史　（こくぼ　たかし）
農業生産法人（株）筑波農場　代表取締役，つくば市議会議員，つくば市筑波土地改良区理事など

○略歴
昭和 48 年つくば市小田の農家に生まれる（現在 40 歳），平成 4 年八ヶ岳中央農業実践大学校卒業後，平成 10 年（有）小久保造園土木代表取締役に就任，平成 18 年（株）筑波農場代表取締役に就任，平成 21 年社団法人つくば青年会議所　第 27 代理事長（まつりつくば・ねぶたパレード第 6 代実行委員長，つくば光の森初代実行委員長，ツール・ド・つくば初代大会長を歴任），平成 24 年つくば市議会議員に当選。5 ツ星お米マイスター取得，お米アドバイザー取得

○現在の主な取組み，力を入れている事項
農場主として農業経営に営み，農業体験事業や耕作放棄地の利活用に取り組む。農研機構とも連携しロボット農業機械研究にも連携協力，6 次産業化に向け農家レストラン「縁むすび」筑波山に今夏に開業予定。

○趣味
ドライブ，ブログ，ＳＮＳ

○パネリストプロフィール



中野　明正　（なかの　あきまさ）
（独）農業・食品産業技術総合研究機構
施設野菜生産プロジェクトリーダー

○略歴
九州大学卒，京都大学大学院修士課程修了，農学博士（名古屋大学），1995 年農林水産省農業環境技術研究所採用後，農研機構　野菜茶業研究所において，一貫して，野菜の生産および品質向上技術に関する研究に携わる。この間，農林水産省　農林水産技術会議事務局 研究調査官（園芸担当，野菜，果樹，花き，茶業），研究開発課　課長補佐（食料･農村班長），農研機構　本部　総合企画調整部　研究調査チーム長，農研機構　本部　総合企画調整部　企画調整室長などを歴任。技術士（農業），シニア野菜ソムリエ，JICA 専門家としてフィリピンや中国，エジプトなどで技術指導，山口大学，千葉大学，早稲田大学等で非常勤講師を務めた。著書には『トマト－オランダトマト 100 トン採りのひみつ』，『コンピュータによる温室環境の制御』，『根の事典』，『根のデザイン』，『栽培学』，『食品表示を裏づける分析技術』，『インテグレーテッド有機農業論』等がある。

○現在の主な取組み，力を入れている事項
植物工場をはじめとする，野菜の高効率生産に関する研究を推進している。いわゆるハウス栽培は，野菜の周年供給を通じて日本の食卓に彩りを添え，また，国民の健康に資する生産体系である。そして，このような集約的生産方式は，今後展開すべき力強い日本の農業を牽引するひとつの柱として注目されている。一方で現状は，化石資源に強く依存した生産体系であることも紛れもない事実であり，今後，さらに再生可能エネルギーの利用を加速化し，脱石油の生産体系を構築する必要がある。全く化石資源・燃料を使わない高効率な野菜生産体系。例えば，すべて藻類由来の再生可能な資源でトマトは作れないだろうか？そんなことを考え，夢見ている。

○話題提供プロフィール

田中　芳子　（たなか　よしこ）
アップルパイ職人

○略歴
1948 年東京生まれ，茨城県結城市在住歴 40 年の現在 65 歳。2011 年秋，茨城県大子町のリンゴ農家の友人から，もぎたてのリンゴをもらい，そこから，その時期に一番おいしいリンゴを使ったアップルパイを作りはじめた。天然の素材オーガニック・メープルでリンゴを煮て，添加物なしで作り続け，改良のため試食してもらった数量は 2,000 個を超えている。多数の方々の要望で，販売を検討，保健所等の申請を終え，2012 年 10 月販売の小さな小屋も完成し，現在に至っている。

○現在の主な取組み，力を入れている事項
茨城県各地のイベントに出店し「よしこたんのアップルパイ」を販売してきた。その間も，SNS 等で情報発信をし続けている。60 歳定年を過ぎてから自分も夢を叶えたいという方々を，小さな作業小屋スペースから始められる「プチ起業」開業までのノウハウをも視野に入れて支援できる体制を整えていきたいと思っている。障がい者雇用推進も行いたく，現時点でもいくつか事業所から導入のオファーを受けており，それに向けて，作業工程の分業化を検討している。障がい者施設へのボランティア歴は 15 年以上。「よしこたんのアップルパイ」ブランドで障がい者が自分の得意な仕事で輝ける社会を目指し，障がい者雇用支援をしているパン工房等とタイアップして，事業の可能性を確認していきたいと思っている。

○趣味
・読書
・庭いじり（自宅庭をイングリッシュガーデンにして手入れを続けている。）
・生きものと触れ合う事（犬，猫，その他なんでも）

（井　上）　皆さん，ありがとうございました。今日，朝から葛巻町の鈴木町長の発表から今のパネルディスカッションまで，非常に積極的な志のあるさまざまな取り組みについてのお話を伺えたと感じております。

鈴木町長の話からは，「やればできる」ということと，「やめないで続ける」ということが大事だということで，励まし，ヒントを頂いたと思います。石田先生のエネルギー連携システムについては，既に普及しつつあり，もっと普及させなければいけないという，非常に頼もしいイノベーションに育っていると感じました。また，松岡さんのソーラーシェアリングデザインについては，もうこれはつくばでやろうという提案まであって，あとはつくば市がその気になってくださるかどうかが，非常に重要なポイントだと思いますので，私からもプッシュしていきたいと思っています。

それから，環境モデル都市の取り組みということで，新潟も水俣も遠いので，お礼を言う前にお帰りになってしまったようですが，それぞれ地域の特色を活かした非常に優れた取り組みです。水俣では市民参加，先ほども円卓会議という言葉が出ましたが，ボトムアップであれだけのことをやっているというのは，つくば市にとっては非常に重要な教訓になるのではないかと感じました。

そしてパネルディスカッションでは，先ほども根本さんからお話が出ましたが，やはり円卓会議を作らないといけないのではないかと感じましたので，ぜひ女性の意見も取り入れて，自由にこういうあまり公ではない，もう少し本当にラウンドテーブルでやっていただくのがいいのではないかと感じました。ぜひ拡大・展開していってくだされればと思います。よろしくお願いします。

簡単ではございますが，私の感想をお話しさせていただいて，第７回のフォーラム会議を閉会したいと思います。今日は朝から長時間ご参加いただきまして，どうもありがとうございました。

（司　会）　井上議長，どうもありがとうございました。以上をもちまして，第７回つくば 3E フォーラム会議を閉会いたします。

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：eee-forum@ml.cc.tsukuba.ac.jp
http://eeeforum.sec.tsukuba.ac.jp/

FSC
www.fsc.org
ミックス
責任ある木質資源を使用した紙
FSC® C106386