

第2回つくば3Eフォーラム会議 プログラム

2008年5月31日， 6月1日
筑波大学学生会館

主催：つくば3Eフォーラム実行委員会， 筑波大学， 筑波研究学園都市交流協議会， 内閣府

共催：産業技術総合研究所， 国立環境研究所， 物質・材料研究機構，
農業・食品産業技術総合研究機構， 茨城県， つくば市

後援：文部科学省， 農林水産省， 経済産業省， 国土交通省， 環境省

協力：つくばコンベンションビューロー



第2回つくば3Eフォーラム会議



Environment
Energy
Economy
TSUKUBA



開催日程: 2008年5月31日(土曜日), 6月1日(日曜日)
開催場所: 筑波大学学生会館

主催: つくば3Eフォーラム実行委員会, 筑波大学,
筑波研究学園都市交流協議会, 内閣府
共催: 産業技術総合研究所, 国立環境研究所, 物質・材料研究機構,
農業・食品産業技術総合研究機構, 茨城県, つくば市
後援: 文部科学省, 農林水産省, 経済産業省, 国土交通省, 環境省
協力: つくばコンベンションビューロー

1日目(5月31日(土曜日))

- 10:00-10:15 オープニングセッション
フォーラム議長
岸田文雄 科学技術政策担当大臣からのメッセージ
筑波研究学園都市交流協議会会長
茨城県副知事
- 10:15-11:15 基調講演
○「低炭素社会を目指した環境・エネルギー技術革新」
総合科学技術会議議員 相澤 益男
○「つくばの新たな挑戦」～知と技術が集積し、低炭素で
安全・安心の環境・教育国際モデル都市へ～
つくば市長 市原 健一
- 11:15-12:30 ポスターセッション
- 12:30-14:00 昼食
- 14:00-16:30 インターナショナルセッション
- 1) Charles Secrett イギリス
ロンドン市アドバイザー 「Low Carbon London and
Climate Change - Challenges and Opportunities」
 - 2) Megan Stein アメリカ ポートランド市 温暖化対策
担当者 「Climate Protection in the City of Portland,
Oregon: Challenges and Solutions」
 - 3) Andreas Hildebrandt
ドイツ フライブルグ市交通会社 広報課長
「Traffic planning and Public Transport in Freiburg」
 - 4) Bjorn Zethraus スウェーデン ベクショー大学教授
「How can a minor community come to play a major
role?」
 - 5) 岸上みち枝 イクレイ-持続可能性をめざす自治体
協議会 日本事務所事務局長
「低炭素社会作りに向けて - アジアの都市の取り
組みと都市間連携」
- 17:00-17:30 スタートアップミーティング
低炭素で安全・安心なエコシティーのコンセプトと
それにむけた産学官民のパートナーシップ
フォーラム議長
- 18:00-20:00 懇親会
筑波大学学生会館「レストランプラザ」

2日目(6月1日(日曜日))

- 09:00-13:00 環境・エネルギー技術ショーケース
試乗, パフォーマンス, 説明等 ※展示は2日間,
説明コアタイムは 09:00-10:00, 12:00-13:00
- 10:00-15:00 個別ワークショップ
- 10:00-12:00 個別WS 1
アーテクル1: バイオマスタウンつくばの構築にむけて
コンビナー: 柚山義人 農研機構
- アーテクル2: 省エネで人にやさしい交通システム
コンビナー: 鈴木 勉 筑波大
- アーテクル3: 低炭素社会にむけての教育・文化・健康
コンビナー: 木村武史 筑波大
- 12:00-13:30 昼食
- 13:30-15:30 個別WS 2
アーテクル4: 低炭素社会にむけた新エネルギー技術の
活用と展望
コンビナー: 大和田野 芳郎 産総研
- アーテクル5: 物質の循環利用のシステム・技術 -リサ
イクルからリデュースへの展開: 環境負荷の見える化-
コンビナー: 原田 幸明 物材研 森口 祐一 国環研
- アーテクル6: つくば系・低炭素社会のライフスタイルを求めて
コンビナー: 本位田 拓 つくば市
- 16:00-17:30 全体WS
個別WSでの討議結果の発表と議長サマリー策定
3Eフォーラムの目標達成にむけたつくばの
知と技術の発展
コンビナー: フォーラム議長
- 17:30 ポスター賞発表
- 17:40 つくば3E宣言2008
-洞爺湖サミットへのメッセージ-
- 17:50 閉会の挨拶
- 18:30-20:00 つくば3Eカフェ
-「つくば3E宣言2008」の実現に向けて-
筑波大学学生会館特別会議室

第 2 回つくば 3E フォーラム会議開催にあたって

つくば 3E フォーラム議長 井上 勲

つくば市、筑波研究学園都市では、大学、研究機関、自治体が連携して、つくば市を省エネルギー・低炭素の科学都市として構築する研究に取り組むことを目的に、昨年 10 月につくば 3E フォーラムを組織しました。そして、地球規模で解決すべき喫緊の課題である地球温暖化問題を先行的に取り上げ、12 月に開催したフォーラムの第 1 回会議において、環境・エネルギー・経済の観点から地球温暖化問題の共通理解を図り、筑波研究学園都市のもつ潜在力をさまざまな面から議論しました。そして、筑波研究学園都市が連携して地球温暖化に取り組むことを表明したつくば 3E 宣言 2007 で、「あえて 2030 年までにつくば市の CO₂ 排出を 50%削減する」ことを目標に掲げました。

以来、3E フォーラムでは新エネルギー技術、バイオマス技術や都市システムに関するタスクフォースを設置して検討を重ねてきました。今回の、第 2 回 3E フォーラム会議では、まず、これらのタスクフォースの検討をもとに、目標の達成に向けて、筑波研究学園都市で何ができるか、何を進めるべきかを議論し、2030 年のつくば市の姿を描き出す作業を進めます。現状を正確に把握して、取り組むべき事項を洗い出し、低炭素のつくばエコシティ構築のためのアクションプランの策定に活かしていきたいと考えています。

タスクフォースでは、これまで主として科学技術面の検討を進めてきました。しかし、低炭素社会の実現には、科学技術の効果的活用だけでなく、省エネルギーの努力や環境意識の醸成、そして価値観の変革が求められます。低炭素社会におけるライフスタイルのあり方を併せて議論しておく必要があります。さらに、将来のつくばは、教育や文化、安全、安心、健康などの面でどんな都市であるべきでしょうか。また、グローバル化のなかで、どのように国際化を進めるべきでしょうか。未来の低炭素社会にはどんな思想や哲学が求められるでしょうか。未来の都市に住む市民の姿について十分に議論しておく必要があります。本会議では、科学技術による取り組みに加えて、低炭素社会で暮らす人間についても、人文科学、社会科学の面から議論し、健康かつ心豊かで、高い社会意識をもった人々を育む国際的教育文化都市作りについても検討したいと考えています。

低炭素社会の実現には、研究開発から省エネ、市民の生活や価値観の変革まで、多くの活動を統合的なシステムとして進めていく必要があります。そのためには、行政、産業界、大学・研究機関、市民、学生など、つくば市に関わるすべての組織や個人がプレイヤーであり、これらの構成主体が合意し、連携して取り組む体制の構築が不可欠です。現在、つくばでは、主体間の連携が急速に進みつつあると認識していますが、第 2 回つくば 3E フォーラム会議が、パートナーシップをさらに加速する役割を果たすことを期待しています。活発で建設的な議論をお願いしたいと思います。

目次

基調講演

- 低炭素社会を目指した環境・エネルギー技術革新
総合科学技術会議議員 相澤 益男 1
- 「つくばの新たな挑戦」～知と技術が集積し、低炭素で安全・安心の環境・教育国際モデル都市へ～
つくば市長 市原 健一 2

ポスターセッション

- すみたいまちつくば～未来理想図 2030～ 3
- エコバッグからエコライフへ 4
- 市民が主役の温暖化防止アイデア提案 4
- カーボンマイナスの生活をみんなで楽しめる未来のコミュニティづくり 5
- 筑波大学への太陽光発電導入による CO₂削減効果と導入にかかる費用 5
- 太陽光発電の普及に関する一考察 6
- 公共交通指向型居住地選択に向けた説得的コミュニケーション 6
- 筑波大学新学内バス導入と利用促進 MM プロジェクト 7
- 新学内交通システムの事後評価 7
- 低炭素社会の地域と交通のイメージ 8
- 大学の環境教育の歴史と展望 -筑波大学の社会実験とモード2型の環境教育- 8
- 駐車場に樹を植えよう 9
- 最も CO₂削減効果が期待できる里山管理の方法とは？ 9
- 地域の持続性指標 9
- つくば市における植物残渣の 再利用システムの構築 10
- 地方自治体におけるエネルギー経済モデルの開発 -茨城県の事例分析- 10
- 外断熱における住宅環境の取り組み 10
- ふつうに暮らすことが地球のためになる技術 1.省エネルギー住宅の開発 11
- ふつうに暮らすことが地球のためになる技術 2.省エネルギー住宅の普及 11
- 農耕不能地の利用を目指した環境ストレス耐性遺伝子組換えバレイショの開発 11
- 細胞壁マトリックス糖鎖および半金属を介した細胞壁架橋の改変によるバイオエタノール生産に適した細胞壁を有するイネの作出 12
- バイオエタノール生産のための籾の全粒糖化発酵法の最適化 12
- つくば B5 モデルへ向けた取り組み-稲わらから軽油を製造する技術 13
- 海水を利用する脂質・オイル生産の藻類バイオテクノロジー 13
- ハイパースペクトルカメラによるオイルパームの熟度推定 13
- 水素エネルギー社会に向けた高純度水素製造用金属膜開発 14
- 遠隔地域における再生可能エネルギーによる電力供給システム 14
- 環境の中の農業-植林-物質循環 14

インターナショナルセッション

ロンドンの温暖化への取り組み	Charles Secrett (英国)	16
Climate Protection in the City of Portland, Oregon: Challenges and Solutions	Megan Stein(米国)	17
Traffic planning and Public Transport in Freiburg	Andreas Hildebrandt(ドイツ)	18
How can a minor community come to play a major role?	Björn Zethräus (スウェーデン)	19
低炭素社会作りに向けたアジアの都市の取り組みと都市間連携	岸上みち枝	20

個別ワークショップ紹介

バイオマスタウンつくばの構築にむけて	21
省エネで人にやさしい交通システム	22
低炭素社会にむけての教育・文化・健康	23
低炭素社会にむけた新エネルギー技術の活用と展望	24
物質の循環利用のシステム・技術	25
つくば系・低炭素社会のライフスタイルを求めて	26

ショーケース紹介

バイオディーゼル燃料バス(試乗)	27
オイル産生藻類と藻類バイオディーゼル燃料回収装置(実演)	
省エネ・環境機器(展示・実演)	28
紙資源のリサイクル化による環境保全と循環型社会への貢献(実演)	
自立型電源システム(展示)	29
地域環境と調和の図れる技術者の育成(展示)	
マイクロUV～高齢者運転支援システム付き超小型電気自動車～ (展示)	30
熱中症を防止し競技パフォーマンスを長時間維持できる夏用スポーツウェア(展示)	
"エコの木プロジェクト" エコ体験コーナー (展示・体験)	31
温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクト (展示)	

第2回つくば3Eフォーラム（5月31日）

「低炭素社会を目指した環境・エネルギー技術革新」

総合科学技術会議 議員

相澤 益男

1. はじめに

我が国は本年7月に北海道洞爺湖でG8サミットを開催し、この会議の主要議題の一つは環境・気候変動問題である。また、この会議に先立ち6月に沖縄県名護市で開催される科学技術大臣会合でも、地球規模の課題の解決に向けた科学技術協力の強化等について議論する予定である。環境・気候変動の分野で優れた技術を有する我が国は、低炭素社会を目指して、率先して温室効果ガス排出低減のための革新的技術を開発し、日本及び国際社会に普及させ地球温暖化問題に関して指導的役割を担うべきである。

我が国はすでに世界全体の温室効果ガスの排出を2050年までに半減するという目標を内外に表明しており、地球温暖化問題を根本的に解決するには、フローとしての温室効果ガスの排出を大幅に低減し、ストックとしての温室効果ガスの大気中濃度を安定化する必要がある。

温室効果ガス排出低減には、1) 当面、既存技術の向上と普及を政策的に推進するが、2) 2050年のエネルギー起源の二酸化炭素排出半減に要する削減量の約6割は革新的な技術の開発とその導入によるもの試算もあり、革新的な技術の研究開発が不可欠である。そこで、内閣府総合科学技術会議は、福田総理の施政方針演説に基づき、有識者によるワーキンググループを設置し、「環境エネルギー技術革新計画」をとりまとめた。

2. 我が国の低炭素社会実現に向けた技術戦略

我が国は、製造業のエネルギー消費原単位が1970年代後半の石油危機当時のおよそ半分となったことに象徴されるように、省エネルギーに国を挙げて注力してきたところであり、今後も一層の努力を続けていくことが必要である。

しかし、今後温室効果ガスの排出を大幅に削減するためには、既存技術の更なる改良では限界があり、抜本的な削減を可能とする革新的な技術の開発が必要である。また、技術開発のみならず、技術の社会への普及も、重要となっている。すなわち短中期的には従来技術の向上と社会への普及が、中長期的には革新的な技術の開発が重要な鍵となる。

短中期的対策（2030年頃まで）に必要な技術としては、エネルギー供給側においては、エネルギー資源を安定的に確保しつつ低炭素化を推進し、需要側においては、生活の質（QOL）を維持しつつエネルギー需要を削減していくために、短中期に温室効果ガスの排出削減が期待できる既存技術の普及と併せて、更なる効率向上、コスト低減、性能評価のための技術開発を進める。

中長期的対策（2030年以降）に必要な技術としては、今後の研究開発により大きな温室効果ガスの排出削減が期待される技術や、その導入により社会構造を大きく転換してエネルギー需要を大幅に削減し、排出を抜本的に削減する技術について、戦略的に研究開発に取り組む。

また、エネルギー効率の高い製品の普及のみならず、低炭素社会を実現するための社会システムの改革を継続的に進めることも重要である。優れた技術であっても、その普及には国の政策が大きく影響する。これは、環境エネルギー技術においても例外でなく、このため、特に、我が国の強みである技術を生かすためには、技術開発と普及策などの政策のベストミックスなど、海外での事例も踏まえ、政策オプションについての研究を強化する。

3. 国際的な温室効果ガス削減への貢献策

すべての国が多様なアプローチで温室効果ガス排出削減に取り組めるように、我が国の環境エネルギー技術をタイムリーに世界に展開していくべきである。

特に、これまでの国際的パートナーシップ等の実績を活かしつつ、APP等の協力的セクター別アプローチをも含めて、開発途上国への技術の普及及び移転を進め、世界全体でのエネルギー効率向上を図る。

また、各国の技術を結集して優れた成果を生み出す観点から国際共同研究を積極的に推進するとともに、IEAやIPCC等の国際的な機関における活動について我が国は更なる貢献を進める。

4. まとめ

開発された革新的な技術を導入し、普及させるためには、様々なステークホルダーの連携が必要不可欠である。「つくば3Eフォーラム」では、すでに昨年12月に「つくば3E宣言2007」を採択し、茨城県、つくば市、筑波研究学園都市の研究機関、団体、産業界及び市民が連携して、低炭素社会の実現に向けた様々な取り組みを行っている。是非、この取組が成功し、つくば市が低炭素都市のモデルになり、成果を世界に向けて発信することを期待する。

つくばの新たな挑戦

～知と技術を集積し、低炭素で安全安心の環境・教育国際モデル都市を目指して～

つくば市長 市原 健一

1. つくばの成り立ち・特徴と低炭素化社会に向けた潮流

- つくば市の成り立ち 筑波研究学園都市と緑豊かな自然環境の共存
筑波研究学園都市 国家プロジェクトとして建設 知と技術の集積
6町村地域の合併による新たなつくば市制
日本を代表する世界的な研究開発拠点に成長
科学技術基本計画における重要性
- 緑豊かな自然環境 筑波山の自然、豊かな里山や農地の存在
「つくばスタイル」な暮らしが享受できる街
つくばエクスプレス沿線開発等の大規模開発の進展
→ 各研究機関等が有する技術 実証に最適の場
- 低炭素化社会に向けた潮流
地球温暖化の認識の進展 地球サミット 気候変動枠組条約
京都議定書の時代 ポスト京都議定書へ向けた議論の加速
ハイリングダム・サミット「温室効果ガス排出量50%削減」から洞爺湖サミットへ
→ 日本の主導性の発揮に向けたチャンス

2. 環境モデル都市に係るつくば市の取組み

- 経緯 地元つくばでの第一回つくば3Eフォーラムの成功 昨年12月
「2030年につくばにおける二酸化炭素排出50%削減」提言
目線の高い共通の主題 大学・研究機関、市民、企業、行政の連携の基盤
第169通常国会 福田首相施政方針演説 「低炭素社会への転換」
高い目標を掲げ、先駆的な取組にチャレンジする都市10都市選定 1月29日
→ 2月1日 「環境モデル都市」への立候補
- つくばの現状と環境モデル都市のコンセプト
『つくば環境スタイル計画』 ～知と創意で低炭素社会を実証する田園都市つくば～
CO₂排出の実態を見据えた対策 取り組みの4つの柱
公的研究機関の横断的提携 つくばの革新技術の実証実験を通じた実用化
市民、企業、大学・研究機関、行政が連携・実践を行う協働モデル
→ 『つくば環境スタイル』として統合的に構築
国内・世界のCO₂削減に貢献 発信・普及
- 未来のつくばへのまちづくり
低炭素社会を担う人材育成が鍵 大学・研究機関等のスペシャリストの活躍を期待
未来への新たな挑戦
 - ◆ 連携を活かした知見創出
 - ◆ モデル街区:ヒートポンプ・太陽光発電・緑住農一体型住宅
 - ◆ 藻類バイオディーゼル利活用の実証実験・低公害車化
 - ◆ 資源を活かす創意工夫
 - ◆ パンの街での地産地消
 - ◆ グリーンバンクで里山保全
 - ◆ 市民・地域と協働で創る安全・安心な環境

ポスター発表要旨

1

すみたいまちつくば～未来理想図 2030～

神戸 麻美子, 佐藤千恵, 今里真人, 山本泰弘, 石塚洋行, 坂入久美子, 熊谷現, 山川泰子,
高島弘樹, 高木美紅, 岩渕裕子(3Ecafe プロジェクトチーム)

筑波大学 3Ecafe プロジェクトチームは、つくば市における産学官民が一同に介し意見交換ができる場を提供することを目的に「3E カフェ」の企画・運営を行っている。今回は、2月7日に行われた第1回 3E カフェの参加者アンケートから得られた意見をもとに、生活を営む上で人々が感じている不満を集めた「つくば市の現状」と、今後の要望や現在進行中の計画などをまとめた「将来住みたいつくば市の理想像」をポスターにあらわした。“筑波大生ならではの情報”を主としているが、どちらも“人”を中心とした構成となっており、つくば市における一生活者として市民の方々に共通する点もあるのではないかと思う。

都市基盤が整備されていく一方で、市民・研究者・学生といったつくば市を特色づけ支えている人材を活かしきれていない現状がある。本ポスターをご覧ください、研究者からは実現可能な技術、一般参加者の方からはつくば市や研究所、学生への更なる希望を出していただき、相互の意見を深めることで市の更なる発展のきっかけとなれば幸いである。

2

エコバッグからエコライフへ

宮澤伸一, 織田伸子, 安田早苗, 山本泰弘, 高野正子, 氏家陽子, 宇野信子,
北口ひとみ, 永井悦子, 瀬戸裕美子(つくばエコライフフレンズ)

「2030年までに温室効果ガス50%削減」を目標に、つくば3Eフォーラムが発足しました。今後、つくばの大学や研究機関で育った省エネルギー技術、再生エネルギー技術を生かしたまちづくりが始まることを期待します。一方、家庭やオフィスでの地道な努力も必要です。つくばエコライフフレンズ(新エネ・省エネ・リサイクル活動など環境問題に取り組む8団体で構成)は、「エコバックは始めの一步」と考え、2007年10月よりスーパー店頭でのキャンペーン活動などを展開してきました。現在、行政・事業者・市民からなるレジ袋懇談会が設置され、レジ袋無料配布中止実現に向けて動き出しました。さらに、一步踏み込んで、一人でも多くの人で温室効果ガス削減をすすめていくために、「エコライフ宣言」運動を展開していきます。エコライフ宣言は、環境省のチームマイナス6を始めとして、多くの自治体が行っています。しかし、税制や政策をもって対処するのが国や自治体の役割であり、エコライフ宣言のような運動は、私たち市民主体ですすめるのがよいと考えます。また、従来のやり方では宣言項目を選択できないなどの欠点があります。こうした点を改めるとともに、市民の観点から運動を進めます。運動の特徴は、①心がける項目を選択できる。(自分で追加することもできる) ②環境に熱心な行政・企業・政治家を評価する項目がある。③誇りをもって実施するために、ステッカーを使用する。④ワークショップなど各自の工夫を発表する場がある。⑤メールマガジンを配布して、宣言者とのコミュニケーションを図る。ポスター発表では、レジ袋削減活動の経緯とエコライフ宣言運動を紹介し、皆様からのご意見をうかがいたいと思っています。

3

市民が主役の温暖化防止アイデア提案

宇野 信子, 阿部登代子, 北口ひとみ, 織田伸子, 若林美智子, 永井悦子, 瀬戸裕美子(つくば・市民ネットワーク)

市民が主役!温暖化を止める3つの提案」「市民を主役にしよう!」…温暖化を止めるまちづくりの提案研究者も市職員も事業者も、みんなつくば市民です。温暖化を止める最先端の技術も、使う市民が増えなければ、効果はあがりません。市民にとって使いにくい技術では、普及せず、社会の役にたちません。だから…

【提案1】実証実験の設計から市民が参加できるような仕組み作り新技術の実証実験や、既存の技術をどう導入するか、市民と一緒にオープンに話し合しましょう。たとえば、マイカー依存から公共交通へライフスタイルをシフトするには…どんな公共交通が使いやすく、効率的か、地域ごとに話し合い、調査をしてみよう。バス路線、オンデマンドタクシーなど、利用頻度、採算、料金設定、持続するために必要なことは?…など、どの技術、施策でも導入・普及方法を市民と共に考えてこそ効果が期待できます。

【提案2】インフォメーションセンターを環境都市推進センター(仮称)に。(県はインフォメーションセンターを引き上げる予定) 1F:インキュベーター(環境技術の実用化起業を支援する貸しオフィス) 2F:環境都市推進委員会事務局を置く。(環境市民団体の活動拠点)※市民活動センターを併設し、指定管理者が管理。 3F:大会議室、小会議室…温暖化防止推進員養成講座、会議等に活用。【提案3】温暖化防止推進員の養成 → 各地域での活動の核になる。

入門編

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. 温暖化の仕組みを知ろう! | 映画「不都合な真実」+国立環境研の話+環境家計簿実習 |
| 2. 世界の状況を知ろう! | 映画「アース」+森林総研の話+木を植えよう実習 |
| 3. 交通で出るCO ₂ を減らそう! | 公共交通へのシフトを考える(国環研+筑波大)+エコドライブ実習 |
| 4. 自然エネルギーをもっと作ろう! | 自然エネルギー技術の話(産業総合研究所)+普及方法の検討 |

4

カーボンマイナスの生活をみんなで楽しめる未来のコミュニティづくり

平野 一博, 亀田正人, 鹿野道生(三菱地所株式会社)

世界的により先駆的で具体的な温暖化防止対策が求められる中、街づくりにも地球環境への配慮を行っていくことが不可欠になってきています。私たちがこれから取り組んでゆく「環境共生」の街づくり、住まいづくりには、カーボンマイナスのために屋上や壁面緑化、太陽光発電システム、ディスプレイによる生ゴミ処理、雨水の再利用等様々な試みが考えられています。

しかしこういった環境技術面以外にも、そこに住む人々のエコに対する「意識」を高めていくことはもっと重要なことではないでしょうか。

例えば、住民同士が自分たちの菜園で、昨日やってみた「ほんの小さなエコ」の話をしながら、食事に使う野菜の収穫をしている。ちょっと遠くのスーパーへは、自動車でなくお気に入りの自転車と自慢のエコバックでお買い物…。

こんな光景に見られる住民の環境への感性が、カーボンマイナスの日常的な暮らしへと結びついていく、これが私たちの目指している環境コミュニティの姿です。

さらに将来的には、住民のカーボンマイナスの実践に対して「エコポイント」が付与され、そのエコポイントで固定資産税や公共料金の支払いや、商店での買い物が出来る等、地球に優しい暮らしが、目に見えて自分の生活にも優しいと実感できる、そんなシステムが生まれたら素晴らしいと考えています。

筑波研究学園都市の特性を活かし、つくば市と企業・商店そして住民が一体となったサステナブル(持続可能)な環境共生社会=カーボンマイナス社会の実現を押しすすめるため、私たちが描ける未来図はどういったものなのか、様々な面から検討を行っています。

5

筑波大学への太陽光発電導入によるCO₂削減効果と導入にかかる費用

千葉 陽介(筑波大学)

筑波大学のCO₂排出量は年間6万トンを超え、発電における排出量はそのうちの7割以上も占める。そのため筑波大学における発電部門の改善は、2030年につくば市の温室効果ガスを半減させるという目標を達成させるために重要である。

CO₂削減に向けた取り組みの一つとして太陽光発電の導入が考えられるが、経済性の問題がある。「総合資源エネルギー調査部会 第15回新エネルギー部会」の資料によると、2005年の太陽電池の発電単価は45円/kWhであり、筑波大学の購入電力料金12.57円/kWhを大きく上回り、導入が難しいことが分かる。なお、筑波大学では経費削減のため平成17年度に電力の購入先を東京電力(株)から(株)エネットに替えた。これによりおよそ1200万円が削減される一方で、発電におけるCO₂排出量は平成17年度の排出原単位を用いると1.15倍となり、6000トンものCO₂が余分に排出されたことになる。このように、CO₂排出量を増やしても経費を削減するような姿勢からは、高コストの太陽電池導入の難しさを改めて感じる。

しかし逆に言うと、将来的に太陽電池のコストが現状の電力料金を下回れば積極的に導入すると考えられる。2004年に新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO 技術開発機構)により策定された「2030年に向けた太陽光発電ロードマップ(PV2030)」では、2030年での発電コストが7円/kWhという目標が設定されている。2030年は3Eフォーラムの目標を達成すべき年でもあり、その時に12円/kWh以下であれば導入できると考えられる。また、化石燃料価格の上昇により太陽光発電が相対的に安くなることも考えられる。

本ポスターでは、筑波大学へ太陽光発電を導入した場合のCO₂削減効果と導入にかかる費用、導入のためのアイディアを提示する。

6

太陽光発電の普及に関する一考察

野田 伊織, 小川達己(つくば市民環境会議)

本年度より京都議定書の第一約束期間が始まり、日本は二酸化炭素排出量において2012年までに1990年の6パーセント減を果たさなければならない。二酸化炭素排出量を分野別に見ると産業部門が依然として多くの割合を占めるものの、伸び率では運輸、民生部門が大きい。そこで市民活動を行う私達は民生部門のなかでも、家庭での削減方法に焦点を当てた。家庭に限らず二酸化炭素の排出削減方法として、省エネルギーの実施や再生可能エネルギーの利用を通じた化石燃料削減が考えられる。再生可能エネルギーの利用方法には太陽光発電、風力発電、バイオマス発電などが挙げられるが、今回は家庭において導入が比較的容易な太陽光発電に着目し、その現状、課題、普及策を考えた。

公共交通指向型居住地選択に向けた説得的コミュニケーション

浅見 知秀, 谷口綾子, 石田東生(筑波大学)

近年,過度な自動車利用に起因する交通問題や環境負荷低減のため,効率的な都市構造を目指した「コンパクトシティ」の重要性が指摘されている.コンパクトシティを実現するためには,土地利用規制とともに,人々の居住地を公共交通機関の近くに誘導する施策が不可欠である.しかし,居住地選択そのものを規制する手法には自ずと限界があることから,人々の自発的な態度・行動変容を促す施策が必要となる.人々の自発的な居住地選択を公共交通機関に配慮する方向に誘導することができれば,それは当該公共交通機関の利用促進策としてのみならず,将来的な土地利用や交通行動,都市構造などにも多大な影響を及ぼす重要な都市施策となり得るであろう.本研究ではこうした認識の下,平成 20 年 4 月に転居予定の筑波大学の学生を対象に,居住地選択を行うであろう平成 19 年 11 月から平成 20 年 3 月の期間に,一般的な住宅情報とともにバス停位置の情報を提供し,バス停近くの居住地選択を促すことが可能か否かを検証した.その結果,バス停までのアクセスに焦点化した説得的コミュニケーションを行った群において,バス停近くのアパートを選択する傾向が有意に高く,本研究の仮説を支持する結果を得ることが出来た.

筑波大学新学内バス導入と利用促進 MM プロジェクト

浅見 知秀, 谷口綾子, 石田東生, 中川浩志(筑波大学)

筑波大学では,つくばエクスプレスの開業と同時に,路線バスを活用したキャンパス交通システムが導入された.このシステムは,筑波大学~つくばセンター (TX つくば駅)を循環する路線バスを活用したものであり,最大の特徴として,区間内乗り放題の定期券が導入されたことがあげられる.利用証発行に際しては,全国初の「大口一括特約定期」という方法を導入している.これは,大学が関東鉄道に 5,000 万円支払って 6,000 枚の利用証を購入し,これを教職員に 8,400 円,学生に 4,200 円(学生のみ半額を大学側が負担)にて,希望者に販売するものである.しかしながら,画期的なバスサービスがあったとしても,きめ細かな情報提供等による利用促進策を怠ると,利用者増は見込めないことが懸念される.そこで,平成 18 年度,筑波大学の大学教職員と学生を対象としたこのシステムの利用促進を実施した.この利用促進は,「動機付け・パスカード利用例・購入方法・購入申込書・携帯可能なバス時刻表を 1 枚にまとめたチラシ」と「つくば市内のバスマップ」を,アンケート票とともに配布するというものである.この効率的に配布可能な利用促進キットにより,8,800 人に配布という大規模な MM を実施することが可能となった.この取り組みは,毎年実施中である.そしてこれらの取り組みにより,定期券の販売枚数は 2005 年度 3,055 枚,2006 年度 5,674 枚,2007 年度 6,030 枚と増加している.またこの大学バス利用促進キットを配布することで,配布直後の学生の利用証購入を促進する効果を持つこと,チラシに加えてバスマップを配布することで,さらに利用証購入を促進する効果があることが確認されている.

新学内交通システムの事後評価

鈴木 勉, 池田泰彦, 猪瀬真宏, 宇野寛子, 大植仁史, 尾崎哲生, 古波蔵嵩幸, 成澤晶浩, 橋本英樹, 石田東生,
市橋堯行(筑波大学)

1977年に運行を開始した旧学内バスが、運行が困難な状況になったことを受けて、2004年度都市計画実習交通班は代替案の検討を行い、関東鉄道バスの既存路線を利用する案を提言した。そして、同年6月に新学内交通システム検討プロジェクトチームが発足し、2005年8月24日つくばエクスプレスの開業に合わせて新学内交通システムが開始された。主な変更点は運行経費の一部を受益者負担とすること、つくばセンターまで延長されたこと、パスカードが導入されたことである。本研究では、新学内交通システムによるバスの利便性向上がバス利用者にと与えた交通行動の変化や満足度を把握し、事前調査と比較して新学内交通システムを利用者・大学・関東鉄道それぞれの立場から評価を行った。ここから、新学内交通システムは成功か否かを判断するとともに、問題点があれば抽出し改善案を検討することを目的とした。この目的に沿って研究を進めていくために、

(1)パスカード売上げ伝票集計

(2)乗り込み調査

(3)アンケート調査

(4)ヒアリング調査(1.関東鉄道株式会社へのヒアリング調査; 2.筑波大学へのヒアリング調査)

の4つの調査および集計・分析を行った。その結果、先に述べたシステム導入による効果より、システム導入は成功であるといえた。その一方で、今回の調査により学内バスのサービスに対する不満項目も明らかとなったことから、これら改善する必要がある。今回の調査ではTXの影響を考慮しなかったが、乗り込み調査を通して、TX開業のバスの利用状況に対する影響を無視できないことを実感した。今後の課題としては、学内バスと密接な関係にあるこのTXの影響を考慮した評価が求められる。

低炭素社会の地域と交通のイメージ

松橋啓介¹、工藤祐揮²、近藤美則¹、加藤秀樹¹、米澤健一¹、青柳みどり¹、小林伸治¹、森口祐一¹

(1 国立環境研究所、 2 産業技術総合研究所)

乗用車利用に起因する一人あたりCO₂排出量は、地域によって異なっている。たとえば、鉄道等が利用可能な大都市圏や札幌・仙台・広島・福岡では、乗用車CO₂が少ない傾向がある。つくば市は、東京都市圏の郊外部に位置しており、乗用車CO₂はやや多い部類であった。しかし、2005年に鉄道が開通したことにより、乗用車CO₂を大幅に削減するチャンスを迎えたと言うこともできる。

一方、筆者らは、地球推進費「脱温暖化2050」研究プロジェクトS-3-5において、低炭素社会の交通システムを実現するシナリオを検討し、旅客交通分野の方策として、「拠点集約型土地利用と交通手段の連携」と「電動軽量乗用車の普及」の二つを挙げている。乗用車が必要な場所では電動化および軽量化を図りつつ、土地利用の状況に応じた交通手段を活用・相互連携させ、また長期的には土地利用の拠点集約化を図ることで、低炭素でありながらアクセス性を確保した地域を実現する大きな方向性を提示している。

低炭素社会の地域に応じた交通システムのイメージを伝える方法として、地域の土地利用と交通のイメージイラストを作成した。地方の人口数十万人規模の都市の中心市街地、住宅地、農村コミュニティの例をイメージしている。また、こうした地域の実現を推進するためには、各々の地域において、多様な関係者が広く議論し、地域の将来像に関して合意を得ることがまず重要である。そのため、将来像を議論する際の「たたき台」として利用することを念頭において、検討しながらイメージイラストの加工ができるよう、個々のパーツはパソコンの描画ソフト上で移動することが可能なものとした。

なお、本成果は地球推進費S-3-5で得られた知見を元にしており、関係者に謝意を表す。

内山 弘美(東京大学)

つくば3Eフォーラムの設立以来、「環境」をキーワードとして、筑波大学と研究学園都市との地域(産官学民)連携が精力的に進められている。この様な取組は、大学冬の時代が到来した1990年代後半以降、複数の国立大学において実施されており、各々の地域性を活かした環境教育として展開されている。今後、研究学園都市の中核的な大学として、大学の環境教育の地域連携を推進するためには、筑波大学の独自性を出すことが必要とされる。

その一つは、新構想大学としての筑波大学の伝統を活かした上で、新たな展開を図ることである。筑波大学においては、大学院環境科学研究科(現生命環境科学研究科環境科学専攻・持続環境学専攻)が時代に先行して設立され、大学院レベルの環境教育に関する多様な社会実験が行なわれた。この成果は、1990年代後半以降に多くの国立大学に林立した環境冠大学院のモデルとして語られている。

従って、本報告では、筑波大学大学院旧環境科学研究科における大学院レベルの環境教育の社会実験を事例として取り上げ、その評価を試みる。更に、生命環境科学研究科環境科学専攻・持続環境学専攻への改組後の新たな取組を整理する。その上で、モード2型の環境教育に関する提案を行ない、参加者の方々と意見交換を行うことを目的とする。

駐車場に樹を植えよう

藤巻晴行(筑波大学)

つくば市の特徴の一つは人口あたりの駐車場面積が大きいことである。そこで、事業所や商店や集合住宅等の大型駐車場にケヤキなどの街路樹を植え、炭素固定を図ることを提案する。ケヤキなどの街路樹は地上2 mまでの占有面積はきわめて小さく、配置を工夫すれば駐車場としての機能をほとんど損なうことはない。今後、車の台数減少や小型化が進むにつれ、植樹は益々容易になると期待される。炭素固定量は、対象とする駐車場面積を6平方キロメートル、ヘクタールあたり吸収量を年間1tとすると、年間600tとなる。その他にも、夏期の日射を遮ることによるカーエアコンの出力節減による排出削減効果が年間50t程度、気化潜熱による地域冷却による建物内のエアコンの出力節減により年間200t程度期待でき、合わせて現在のつくば市の排出量の約0.2%の削減効果を有すると期待できる。費用については、1aにつき1本とし、アスファルト除去工事および苗木代に1本あたり1万円かかったとすると、6億円となる。50年間効果が持続すると仮定すると、炭素1tあたり約13,000円であり、他の削減策と比べても遜色ない。秋の落葉収集コストも考慮する必要があるが、集中暖房の熱源として利用できることから正味ゼロと考えてよいだろう。景観向上効果も考慮すれば、十分財政支出の価値があろう。

最もCO₂削減効果が期待できる里山管理の方法とは？

- バイオマス利活用からみた地域資源「里山」の現代的役割 -

寺田 徹, 横張真(東京大学)

低炭素社会とはどのような社会か。政府の論点整理によれば、「カーボン・ミニマムの実現」「豊かさを実現できる簡素な暮らしへの志向」「自然との共生」の3つの基本的理念の上に成り立つ社会であるという。すなわち、科学技術による炭素の抑制のみならず、低炭素に資するようなライフスタイルへの転換、あるいは自然との関係性の再構築などを含んだ、総合的な社会デザインというわけである。本報告では、そうした低炭素社会下において、身近な自然環境である里山がどのようにリデザインされるべきか、検討を行った。里山は、人が手を加えることによって維持されていた自然環境である。エネルギー革命以後、経済的価値の喪失からその管理が放棄され、近年では特に、管理に依存した種の絶滅による生物多様性の喪失が、国土管理上の大きな課題とされている。しかし、低炭素社会下において、炭素吸収源としての価値や、木質バイオマス供給源としての価値を新たに見出すことができれば、新たな管理インセンティブを創出することができるのではないかと。里山に求められる機能は、景観保全や、レクリエーション、生物多様性保全など、その地域をいかにリデザインするかによって、様々である。従って本報告においては、それぞれの機能を効率的に発揮する管理手法をそれぞれ仮想的に設定し、植生調査や林分成長シミュレーションなどを用いて、管理時の炭素吸収量、また発生した木質バイオマスを利用した際のCO₂排出削減量を併せて推定した。その結果から、最もCO₂削減効果が期待できる里山管理の方法を明らかにし、そうした管理を適用した場合の社会デザインについて検討した。

宇賀 達哉, 福島 武彦(筑波大学), 柚山義人(農村工学研究所)

市町村レベルの持続性評価に関して、1) 他地域との関連を考慮に入れた自立性評価指標の作成、2) 精神性を定量化する指標作成、3) 市町村レベルでの持続性評価の意義の明確化、を目的として研究を行った。1)に関して、バイオマス資源循環利用診断モデルを基に、実際の地域内物質負荷量と、地域住民が消費する食糧生産によって排出される仮想負荷を推計し、他地域への負荷を考慮した物質負荷量推定を行った。その結果、既存指標では評価しにくかった、地域持続に必要な食糧生産によって他地域に与える物質負荷を表現でき、自立性指標作成の方向性を見出した。霞ヶ浦流域のような農村地域でも食糧生産による他地域への負担が発生しており、他地域負担評価の重要性が示唆される。またこの指標では、堆肥化率などの入力数値を操作することで、自立性向上に向けた資源循環対策の効果推計が容易に行える。2)については、アンケート調査に依らない簡便な手法を目指し、自治体広報誌に掲載される精神性に関わる取組件数調査と、スーパーマーケットのレジ袋辞退率調査を実施した。取組内容とその規模には地域差が見られ、市町村ごとに力を入れている取組が異なることが判明した。レジ袋辞退率にも地域差が発生し、また取組件数との相関が見られた。3)に関して、大気排出・水域排出・廃棄物いずれの部門でも、負荷総量にオーダーレベルの地域差が見られた。負荷の主要因も市町村ごとに異なるため、同規模の対策効果推計を行ったが、効果の大小に差が見られた。資源循環に関する政策において地方自治体が持つ役割は大きいと、水域排出など排出先が小範囲に限定されるような負荷について、市町村レベルの評価は価値があるといえる。精神性についても同様に、近隣市町村であっても住民の意識に差が見出せた。市町村ごとに実情を把握し、適切な取組を行っていく必要がある点について自立性と同様である。

篠後 裕基, 太田聖, 上野朋弥, 大平邦明, 林友美, 大見一裕, 宮下秀雄, 徳井由希, 山上航平, ハンモンニ(筑波大学)

2000年6月に「循環型社会形成基本法」が公布されたことを受けて、2005年度緑地環境班は、つくば市内において植物残渣がどの程度発生しているのか把握を行った。その上で、発生する植物残渣を無駄なく再利用できるシステムを提案した。本研究では、施設緑地を対象として調査を行った。施設緑地の管理主体計46ヶ所に対しヒアリング調査を実施し、調査をもとに植物残渣の発生量を推定した。また、植物残渣の再利用を提案するため、先進的な事例について現地調査、ヒアリング調査を実施した。結果として、つくば市の施設緑地では、年間に約5048tの植物残渣が発生していると推定された。発生する植物残渣の約3割が焼却処分されていることが把握された。再利用については大部分が、一部のマテリアル利用に限定されていた。植物残渣が焼却処分されている理由としては、①法律上では、植物残渣の焼却が可能である、②利用法が限定されている、の2点が考えられた。植物残渣の潜在発生量を用いてつくば市で発電施設を作ると想定すると、建築廃材を混ぜた燃料の全体量は38,383tで、これを基に320日間稼動する施設を作ると、119.95(t/日)となり、発電所を稼動させるための100(t/日)の条件を満たす。施設緑地の潜在発生量に加え、家庭や里山などから発生する植物残渣も視野にいれると、システムの実現可能性は高まると考えられる。

江藤 諒, 内山洋司, 岡島敬一, 塚本忠嗣, 木村尚人(筑波大学)

現在地球温暖化に対する関心が高まり、第二約束期間への議論が本格化している。温室効果ガスの実効ある削減を行うためには、地方自治体レベルでの検討が求められている。本研究では、茨城県が全国と同様に成長すると想定して、全国産業連関表と政府予測を茨城県産業連関表と組み合わせることで、2030年の産業連関表を推計した。また、エネルギーバランス表とリンクさせることで、エネルギー消費量、CO₂排出量を算出した。

外断熱における住宅環境の取り組み

渡邊 誠(株式会社創建)

外断熱工法を通じて、株式会社創建は住まいの環境に取り組みます。外断熱工法とは湿気や熱を通しにくい断熱材で構造材(柱、梁など)の外側をすっぽりと覆った住宅です。外気の影響を受けにくい室内が一度快適な温度になるとその状態を持続する事が可能です。床下から天井までの温度差が2℃しか変わらない為、非常に保温性に優れています。気密性にも優れ、C値についても0.7以下を実現しています。ノンフロンの断熱材で住まいを包み込むことにより、高断熱を実現し年間冷暖房費を約53%削減することが可能になります。(室内を冷暖房温度26℃、湿度50%の快適空間を保つ場合の当社在来工法との冷暖房費差。4人家族・同プランで24時間喚起・1日中エアコンを使用した場合。(東京理科大学武田研究室調べ)又、遮音性にも優れ、外から音や外に漏れる音を約30デシベルも軽減することが出来ます。高い気密性に加えて、換気システムを備えている為CO₂の排出量を大幅に削減しています。(約10t)(東京理科大学武田研究室調べ)換気システムにより、花粉を80%以上カットし、クリーンな室内環境を造り上げます。

ふつうに暮らすことが地球のためになる技術 1.省エネルギー住宅の開発

～大和ハウス工業株式会社の取り組み～

大森孝夫、小山能弘(大和ハウス工業株式会社)

太陽光発電を搭載した、当社主力商品「xevo」(ジーヴォ)の年間CO₂排出量は、モデルプラン(太陽光発電:3.5kW搭載)と比較した場合、太陽光発電を搭載しない「次世代省エネ基準適合住宅」と比べて、約43%のCO₂排出量削減となります。

1.次世代省エネルギー基準を上回る高断熱/高気密仕様の「外張り断熱通気外壁」を開発

当社では、鉄骨住宅では困難とされていた「外張り断熱通気外壁」を開発、優れた省エネ性を実現しました。外張り断熱材には、当社独自開発の「高密度グラスウールボード」を採用。一般的なグラスウールの約1.5倍の断熱性能を有しています。また、外張り断熱に加え、柱と柱の間に挿入する充填断熱材にも、一般的なグラスウールに比べ断熱性を約30%向上させた「高性能グラスウール」を採用しています。

2.屋根建材一体型の「太陽光発電システム」を主力商品に標準装備

近年、太陽電池メーカーの技術向上や生産増強により、太陽光発電システムは以前に比べコストが下がってきたものの、戸建住宅における普及は進んでいませんでした。そこで、当社では主力商品「xevo E」に屋根建材一体型の太陽光発電システムを標準搭載、その普及に努めています。

3.高効率給湯器(エコキュート、エコジョーズ)等の省エネルギー機器の普及

家庭で使用されるエネルギーのうち、給湯用エネルギーは約22%を占めます。当社では、オール電化住宅では一般の電気温水器の約3倍のエネルギー効率をもつヒートポンプ式電気給湯器(エコキュート)を推奨。ガス併用住宅では、普及品に比べ約15%の省エネとなる潜熱回収式給湯器(エコジョーズ)を推奨。これら高効率給湯器の普及を促進しています。

ふつうに暮らすことが地球のためになる技術 2.省エネルギー住宅の普及

～大和ハウス工業株式会社の取り組み～

大森孝夫、小山能弘(大和ハウス工業株式会社)

当社では、独自に開発したエネルギーシミュレーションソフト「ecoナビゲーター」を活用して、お客様へ省エネルギー住宅の「環境性メリット」と「経済性メリット」を提示し、省エネルギー住宅の普及を推進しています。

1.エネルギーシミュレーションソフト「ecoナビゲーター」の開発、活用

さまざまなメーカーが開発・販売する省エネルギー機器について、カタログに記載の環境性能はある条件下でのシミュレーション結果でしかなく、全てのご家庭の家族構成に当てはまるわけではありません。また、機器の組み合わせ方によって電気やガスの料金体系も変わり、カタログだけではどれを選ぶべきか判断しづらいのが実情です。

そこで、当社は独自のエネルギーシミュレーションソフト「ecoナビゲーター」を開発。このソフトでは、立地条件(建設地域)や家族構成などを入力し、給湯・調理・空調方式及び太陽光発電システムの有無を選択するだけで、年間のエネルギーコストやCO₂排出量を瞬時にシミュレーションすることができます。そのため、お客様は自分のライフスタイルに応じて、複数の機器の組み合わせによるメリット・デメリットを容易に確認でき、環境アイテムの選択を自ら行うことが可能です。

農耕不能地の利用を目指した環境ストレス耐性遺伝子組換えバレイショの開発

島崎 高嘉, 菊池 彰, 渡邊和男(筑波大学)

二酸化炭素排出による地球環境の温暖化問題を解決する手段として、バイオ燃料の開発・利用などが盛んになっている。しかし、バイオ燃料の生産は、食糧生産との競合から新たな問題を生んでいる。一方で、地球環境の温暖化は世界各地に劇的な気象現象をもたらし、少雨・洪水・冷害・熱波など両極端な気象変動となって現れている。これが植生の破壊につながり、さらに激しい気象変動の遠因を作り出している。こうした問題を解決するためには、植生の保持や砂漠化の防止など、植物が生息できる領域を拡大させる(減少させない)必要がある。この一手段として環境ストレス耐性植物の開発が挙げられる。乾燥地・塩害地に植物を植え、直接的にも間接的にも地球環境の変動を緩和させることが可能になるとともに、バイオ燃料の生産で生じている従来農業との競合問題を回避することも期待出来る。我々は、これまで農耕が不可能であった土地での農業などにより、二酸化炭素の吸収と食糧の増産、地球環境の安定化を目標に、遺伝子組換え技術を用いた環境ストレス耐性の植物を作出、実用化に向けた基盤研究を推進している。これら研究の中から今回は、シロイヌナズナの環境ストレス耐性に関わる転写調節因子である AtDREB1A を導入したバレイショの研究成果を紹介する。培養条件下での耐塩性、屋内栽培環境における成長性を指標に選抜された2系統について、特定網室において、ポット栽培を行い、非ストレス環境と塩ストレス環境における塊茎の生産性について非組換え体との比較を行った。その結果、組換え2系統は、非組換え体が塊茎をほとんど形成できない塩ストレス環境下でも安定した塊茎の生産を示した。これらの評価試験結果を基に、屋外ほ場栽培試験に向けた申請用件を準備しており、屋外での実地評価を進め、日本国内で作出・開発された遺伝子組換え作物の実用化を目指している。

細胞壁マトリックス糖鎖および半金属を介した細胞壁架橋の改変による
バイオエタノール生産に適した細胞壁を有するイネの作出

岩井 宏暁, 古川純, 中村敦子, 鎌田博, 佐藤忍(筑波大学)

地球温暖化防止対策の1つとして、再生産可能な植物資源を効率的に生産することは急務の課題である。そのため、脱化石資源を目指したバイオマス由来のバイオエタノール生産が注目されている。しかし、セルラーゼによる酵素分解を行う微生物側の研究と比較して、セルロースの糖化効率を上げるための植物側の細胞壁を改変する技術開発は、未だ不十分であるのが現状である。そこで、植物細胞壁の形態形成を理解した上で、それらを制御した易分解性の植物材料を創出することが期待されている。セルロース系バイオマス用の作物開発は、セルロースやリグニン含量の改変に主眼が置かれているが、成長に影響を与えることなくセルロースやリグニン含量を改変するのは容易ではない。また、エタノール変換効率に影響を与える主要因はリグニン含量だけではない。セルロース微繊維の表層に接着し、微繊維間を架橋するペクチン、ヘミセルロースなどのマトリックス糖鎖は、特にセルラーゼ分解過程を阻害する重要な因子である。そこで本研究では、イネゲノム情報に基づいてイネ細胞壁の細胞壁マトリックス多糖類の生合成および分解に関する遺伝子と、ケイ素、ホウ素、カルシウム等の細胞壁架橋に関わる半金属関連遺伝子を制御することにより細胞壁構造を調節したイネを作出し、バイオエタノール及びバイオマテリアル製造に向けた易分解性のイネを創出することを目的としている。これらの研究により、セルラーゼ透過性が向上した細胞壁を有するイネが作出され、セルロース性バイオエタノール生成のための前処理が軽減されることを期待している。

22

バイオエタノール生産のための米粉の全粒糖化発酵法の最適化

藤枝 隆, 山崎裕文, 北村豊, 佐竹隆顕(筑波大学)

日本国内において、エネルギー自給率の低さや石油価格の高騰が大きな問題となっており、その対応策として国産バイオマスの有効利用やエネルギーの地産地消の実現に向けた様々なプロジェクトが進行中である。本研究は休耕田等を用いて低コストで生産された飼料用米を、高効率発酵によりバイオエタノールに変換することで、水田農業の振興とエネルギーの地産地消を達成しようとするものである。バイオエタノールの生産・利用に関しては投入エネルギーが産出エネルギーを上回らないよう、省エネルギーで高効率の生産技術確立を目指している。本研究の最大の特徴は米を粉のまま発酵タンクに投入することにより、精米にかかるエネルギーや損失を抑える点にある。その他、籾殻を熱源として利用すること、発酵残渣を飼料や肥料として活用することなども検討する。すでに本法により在来発酵法と同等のもろみ(約10%(v/v)のエタノール)が得られているが、さらに高濃度のエタノール生成に向け検討を重ね、パイロットスケールに応用させたいと考える。なお、本研究は農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」によって行われていることを付記する。

23

つくば B5 モデルへ向けた取り組み-稲わらから軽油を製造する技術

村田 和久, 岡部清美, 高原功, 稲葉仁, 劉彦勇(産業技術総合研究所)

廃木材、稲わらなどの地域で産出されるバイオマスは、有害物の排出が予想される焼却処理ではなく、水蒸気ガス化により合成ガスに変換後、FT 反応等により液体燃料化して有効利用するという考えが今後拡大していくと予想される。本研究ではこれらを踏まえ、燃料化の鍵であるフィッシャー・トロプシュ(FT)反応について、比較的連鎖生長確率が大きく、小規模設備にも適すると予想されるルテニウム系触媒について、Ru/炭素系触媒を、Ru/ γ - Al_2O_3 系と比較しながら、特徴を考察した。反応結果によれば、いずれの炭素担体の場合でも、初期の CO 転化率は前回報告した γ - Al_2O_3 担体より 5-9%程度低かったが、Mn 修飾 Tube では、 γ - Al_2O_3 並みの CO 転化率の可能性を示した。C5+選択率は γ - Al_2O_3 の場合と同程度と認められるが、他方メタン選択率はむしろ 5.7-11.5%と γ - Al_2O_3 担体よりも高くなる傾向を示した。反応後の C18 以上の生成物分析結果より求めた連鎖成長確率(α)は、Tube やグラファイトなどより結晶性のよい炭素では 0.82-0.83 と、他の炭素より少し低くなる傾向を示し、Ru 粒子径や炭素の構造が影響している可能性もある。Ru-Mn/Tube と Ru-Mn/ γ - Al_2O_3 媒の 533K での経時変化を検討すると、初期の CO 転化率及び C5+選択率は、 γ - Al_2O_3 の方がそれぞれ約 10%及び 6%程度高かったが、30 時間以上ではその差はほとんどなく、むしろ Tube 担体系の方が安定性に優れる可能性を示した。

24

海水を利用する脂質・オイル生産の藻類バイオテクノロジー

安賀 愛, 辻 敬典, 鈴木石根, 白岩善博 (筑波大学)

本研究は、「海洋性微細藻類であるハプト藻による脂質・オイル生産システムを構築する」ことを目的とする。

海洋性単細胞藻類であるハプト藻類は、アルケノンと呼ばれる C_{37} - C_{39} 長鎖不飽和ケトンや中性脂質分子を合成する能力を有し、細胞内にオイルドロップ様物質を蓄積する。ハプト藻細胞を熱分解して得られた炭化水素やガス成分はバイオ燃料として利用できる成分を含んでいることが示された。本研究では、その熱分解生成物、アルケノン・中性脂質生産の最適条件などについて報告する。

ハプト藻類は、バイオマス資源や地球環境形成に寄与したとされる巨大な量的ポテンシャルを有している。たとえば、海洋における円石藻類(ハプト藻) *Emiliania huxleyi* のブルームは現代においても人工衛星から観測されるほど広範囲で、その際に固定される CO_2 量も巨大で、白亜紀における石灰岩形成種としても有名である。石油の起源生物種は不明であるがこのような生物が生産した有機物を起源とすると考えられている。

単細胞緑藻ボツリオコッカスは石油生産藻類として注目され、その大量培養による炭化水素生産に関する技術開発がおこなわれている。また、陸上植物利用においては、穀物を原材料とするバイオエタノールなどの生産に注目が集まり、種々の議論が展開されている。

一方、海洋性微細藻類は淡水性藻類に比して増殖速度が小さく、現在注目度は低い。しかし、海水利用により培養が可能であり、バイオマスエネルギー生産で必要とされる水(真水)の使用を必要とせず、飲料用水の得難い地域でのバイオマス生産にはその有効性を発揮することが可能である。したがって、本研究・技術は、バイオマスエネルギー生産にかかる水問題の解決に大きく寄与できる可能性が高い。

ハイパースペクトルカメラによるオイルパームの熟度推定

ジユケクワン ポンティパー、瀧川具弘（筑波大学）

オイルパーム(*Elaeis-guieensis*)はバイオディーゼル燃料の原料として期待されているが、房によって熟度が異なるため、現在では熟練労働者が地面に落下した果実を基に熟度を推定して収穫作業を行っている。しかし、オイルパーム中の脂肪酸組成は熟度によって変化するため、最終的に得られるパーム油の品質に大きく影響する。そこで、オイルパーム(*Elaeis-guieensis*)果実の熟度と質量を、カラーカメラおよびハイパースペクトルカメラによる観測によって推定する方法を検討した。実験では、オイルパームの画像を4方向から取得し、オイルパームの小房に当たる部分のピクセル数および小部屋の空間と、オイルパーム質量との関係を熟度別に多重回帰式によって表した。その結果、こうして求められた推定質量は実質量と0.99以上の相関をもつことを確かめられた。さらに、供試した果実のハイパースペクトルカメラによって6波長で観察した反射率に基づいて、4段階の熟度に分級する実験を行った。その結果、供試果実数が少なかったものの75~100%効率で分級することができた。以上の結果から、ハイパースペクトルカメラによる熟度推定法の可能性を示すことができた。以上の結果から、将来の機械による適熟果実の選択的収穫への応用が期待できると結論した。

水素エネルギー社会に向けた高純度水素製造用金属膜開発

須田洋幸, 向田雅一, 原重樹, 原谷賢治(産業技術総合研究所)

燃料電池を利用した水素エネルギー社会の到来を目前にし、高純度水素を効率的に製造する技術が求められている。Pd(パラジウム)膜は原理的に水素しか透さない“究極の水素分離膜”として知られており、混合ガスからの水素精製の一部で用いられている。しかしPdは希少で高価なことが、利用拡大の障害となっている。そこで、産総研・環境化学技術研究部門・膜分離プロセスグループでは以下の様に、Pd使用量削減ならびにPd代替の技術開発を進めている。

1. Pd使用量削減技術開発: Pd系金属膜は水素分離膜実用化の最有力候補であるが、薄膜化によるPd使用量の削減が不可欠であった。我々は、基材との界面に応力緩和空間層を導入した膜厚 $5\mu\text{m}$ の均一Pd薄膜調製技術を開発した。これにより、従来型Pd系薄膜では非常に困難であった、Pd使用量の削減と長期安定性の両立が可能になった。現在は、更なる均一薄膜化($1\sim 5\mu\text{m}$)やPd₆₀Cu₄₀に代表されるPd合金系へも適用しており、モジュール化など実用化に向けた取り組みを進めている。

2. Pd代替技術開発: Pd代替材料の探索では機械的強度と水素透過能の両立が最大の課題であった。我々は、Zr₃₆Ni₆₄の組成に代表されるアモルファスZr-Ni系合金膜がこれらを両立し、水素雰囲気中でも崩壊することなく水素が透過することを見出した。また、他の非Pd合金では水素解離活性を付与するため膜表面にPd被覆が必要であったが、この合金膜ではPd被覆がなくとも水素解離活性が自発的に発現することも分かった。現在はその実用化に向け、企業とともに透過係数などの特性改善、大面積化、モジュール化などに取り組んでいる。さらに、Pdに比べて資源量が豊富で、水素透過特性にも優れるV(バナジウム)薄膜をCVD法により多孔質ステンレス支持体上に形成することにも成功している。

遠隔地域における再生可能エネルギーによる電力供給システム

周 卓敏*, 石田政義*, 前田哲彦**(*筑波大学 **産業技術総合研究所)

現在、世界人口の約 1/3 である 20 億人の人が電気を使えない。その中の多くの人は途上国の遠隔地域に住んでいる。従来の遠隔地域住民への給電手段はおもに送電線の延長やディーゼルエンジンによる発電である。しかし、送電線の延長による給電の初期投資が非常に高く、ディーゼルエンジンによる発電は燃料調達やメンテナンス、環境の上で問題がある。一方、遠隔地域の多くは風力、太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギーに恵まれている。再生可能エネルギーによる自家発電には、送電ロスがない、環境に優しい、コストが安いなどのメリットがあり、遠隔地域の電化手段として期待されている。本研究の目的は遠隔地域の家庭を対象として、適した安定かつ効率的な給電システムを検討するのである。

環境の中の農業—植林—物質循環

～宇宙と地球を繋ぐアジア・日本・つくば・そして未来～

富田—横谷香織、新井真由美、佐藤誠吾(筑波大学)、藤井義晴(農環研)、馬場啓一(京都大学)、山下雅道、橋本博文(JAXA)、樹木 WG/CosmoBon(筑波大/JAXA)、宇宙農業サロン(JAXA)

地球という限られた生命の場において、現存する資源のバランス良い利用と循環は、多様な生物の存在を考慮した上で、我々人類の快適な環境維持のために必要で、重要な事柄である。植物は大気中の二酸化炭素と水と太陽エネルギーを効率よく利用して光合成を行い炭素資源を蓄える。バイオマスとしての利用価値の高い樹木も、その種により大気中の二酸化炭素吸収能は異なる。また、森林を二酸化炭素吸収源として利用するには、炭素収支がゼロとなる極相に至らせないために、伐採・植林という人工的な操作が必要となる。ここで、地球を宇宙の中の一つの星としてとらえてみると、長い年月の間に地球が生命にとって快適な環境を作り上げて来たしくみを熟考することにより、地球上における生命圏での物質循環が、多様な生命活動と共にあることが理解できる。ポスターでは地球から一步離れた火星での宇宙農業構想(http://surc.isas.ac.jp/space_agriculture/)の取り組みを紹介しながら、炭素資源を中心とした有限の物質循環についての研究を地上環境に活かす可能性を示す。宇宙農業構想の中には、上述した大気中の物質循環とバイオマスの利用部分で、樹木利用を組み入れている。現在、宇宙実験用に用意する樹木盆栽を”CosmoBon”と名付け、ミニチュアサイズでの実験系の準備を行っている。火星を想定した人工的な生態系構築における人間の生存環境のためのエンジニアリングは、実は現在の地上における人類の持続的な文明維持やエネルギー・物質循環を含めた環境問題解決への糸口に回帰する要素を十分に持ち合わせている。宇宙と地球・アジア・日本・つくばを繋ぎ、地球全体の事柄としての認識と共に、未来に世代を超えて伝えていかなければならない文化と科学について、誰にもわかりやすい形で示したい。

インターナショナルセッション講演要旨

ロンドンの温暖化への取り組み(仮題)

Charles Secrett (英国)

イギリス ロンドン市長気候,環境および持続可能な社会部門スペシャルアドバイザー

講演要旨は別紙をご参照下さい。

英国環境維持開発円卓会議委員、国際環境保護団体「地球の友」事務局長等を経て、2004年よりロンドンの気候,環境および持続性におけるスペシャルアドバイザーに就任。また、ロンドン市開発局および健康と持続可能性のアドバイザーグループ委員長としてロンドンの環境問題に取り組んでいる。



Climate Protection in the City of Portland, Oregon: Challenges and Solutions

Megan Stein

アメリカ ポートランド市持続的発展部門プログラムマネージャー

In 1993, Portland became the first local government in the United States to adopt a plan to address global warming. In 2001, Multnomah County joined the City of Portland in adopting a revised plan, the Local Action Plan on Global Warming, outlining more than one hundred short- and long-term actions to reduce greenhouse gas emissions 10 percent below 1990 levels by 2010. To place this goal in context, total greenhouse gas emissions in the U.S. are now 17 percent above 1990 levels, and the target for the U.S. under the never-ratified Kyoto treaty is to reduce greenhouse gas emissions seven percent below 1990 levels by 2010.

Cities are responsible for 80 percent of the global greenhouse gas emissions, and with the concentration of the world's population living in cities expected to increase from the current level of 50 percent to 60 percent by 2030, cities will continue to present the greatest opportunities to reduce global greenhouse emissions in the foreseeable future. Cities, particularly those experiencing rapid population and economic growth, will be much more likely to address their own greenhouse gas emissions if they can adopt practices that have proven to be successful in other cities. Although emissions from Portland and Multnomah County are a tiny fraction of global emissions, by demonstrating how communities can evolve and thrive while minimizing emissions, the City and County can have a significant impact on a global issue.

The City and County have made substantial progress in carrying out the goal of the Action Plan, and local emissions have begun to drop, sharply countering the national trend. Despite rapid population and economic growth, total local greenhouse gas emissions in 2006 were less than one percent above 1990 levels. On a per capita basis, emissions have fallen by 15 percent, an achievement likely unequalled in any other major U.S. city.

These accomplishments are the result of a diverse array of efforts by public agencies, businesses, non-profit organizations and local residents. Successes include:

- A 90 percent increase in public transit use since 1990.
- The addition of two major light rail lines and the Portland Streetcar.
- A recycling rate of 63 percent, among the highest in the nation.
- 150 high-performance (LEED) green buildings completed or underway.
- Planting more than 750,000 trees and shrubs since 1996, improving the quality of local waterways as well as absorbing carbon dioxide from the atmosphere.
- The weatherization of 35,000 multifamily units since 1990.
- The establishment of the Energy Trust of Oregon and consistent funding for energy-efficiency and renewable energy programs.
- A quadrupling of bicycle commuting to 4.4 percent, the highest among large U.S. cities and more than eight times the national average.
- Passage of a statewide Renewable Energy Standard, requiring that 25 percent of all electricity be produced from renewable resources by 2025, and 5 percent by 2011.
- Implementation of a local Renewable Fuel Standard, requiring that all diesel sold in Portland include at least five percent biodiesel, and all gasoline include at least 10 percent ethanol.
- The highest hybrid-vehicle registration rate in the U.S.

Achieving the City and County 2010 goal of 10 percent below 1990 levels remains a significant challenge, and it is important to recognize that even this goal is only the first step in addressing global climate change. The Intergovernmental Panel on Climate Change estimates that emissions must decrease by 50 to 85 percent during the next 40 years to stabilize the climate.

Portland and Multnomah County's efforts are a noteworthy accomplishment and represent a significant departure from the national trend, but these efforts must accelerate dramatically if we are to confront successfully the full magnitude of climate change. We need to set new, more aggressive goals, and to strategically implement the policies, programs, incentives and planning efforts needed to reach them. Some ideas under consideration are as follows:

- Establish an investment fund to pay for comprehensive, neighborhood-scale energy efficiency and clean distributed generation throughout Multnomah County.
- Require performance ratings for all residential buildings (at time of sale) and for all commercial buildings (by date certain or time of sale, whichever comes first).
- Require time of sale weatherization for all existing homes in Multnomah County.
- Require retrocommissioning/retrofits for existing commercial buildings, or establish energy budgets for representative building types. Reward buildings that come in under budget, and penalize those who exceed it.
- Develop and implement a plan for creating complete communities (commercial and civic services within walking distance or easily accessible via transit) throughout the county.

With persistence, coordination and innovation, Portland, Multnomah County and our many partners can serve as a model community that thrives, environmentally and economically, while addressing the challenge of climate change.

リサイクル産業専任,リサイクル
ワークプログラム: 3R (リデュー
ス,リユース,リサイクル)省資源,
再利用,リサイクル)に関して技
術指導および資源を提供する市
と地域の連携事業を推進.



特に業界の持続的な構造変化を促すための建築
提携,市場調査,業界規定,その他効果的方法に
ついて精力的に取り組んでいる.ジャーナリズムお
よび環境科学学士

Traffic planning and Public Transport in Freiburg

(フライブルクにおける交通計画と公共交通)

Andreas Hildebrandt

ドイツ フライブルグ交通会社 スポークスマン

General statements about mobility

Mobility in the City is a political task, needs space, generators noise and causes air pollution. About 20 percent of CO²-emissions in Germany are generated by car but passengers of public transport in average are causing only 1/3 of CO² emission like car drivers. Compared car versus bus in experiment of need of space.

Historical political decisions in Freiburg concerning mobility planning

The electric Streetcar started from 1901. Even the first lines went through the city center. “Into the heart of the city.” This hasn’t changed until nowadays. In the second World War downtown of Freiburg was destroyed by 80 %. The municipal council decided to rebuild the city center in the medieval ground plan. So, not much space for mass mobility in the city center.

Until 1972, in the narrow downtown streets the increasing number of cars led to a decrease of quality of live in the city center. The introduction of a pedestrian area raised the quality of the city center since 1973. Now it was necessary to guarantee that everybody is able to reach the city center without a car by other means of mobility. By the cybernetics mobility concept in 1989, town-, life- and environmental- quality improved

Public transport and Fare system in Freiburg

Until 1984 the number of customers was constant ~ 28 Million Customers/Year – while the deficit was rising and rising. By changes of the image, the fare system and a better offer of public transport, the number of customers and the productivity increased Freiburg has been the first city in Germany that introduced an „Environmental Ticket“ (October 1984). This has been the first important step for the enormous increase in the number of customers. In September 1991 the „Environmental Ticket“ – which was valid only in the busses and streetcars in Freiburg- was abolished and replaced by the „Regional Environmental Ticket“. Valid without any „fare zones“ in 3 Counties, 17 transportation companies, 90 lines (railway; suburban train, streetcar, bus). As the immediate effects of the introduction of the Ticket, 28.500 commuters changed from the car to public per day, increasing offer of public transport and the city of Freiburg was relieved from a part of the car traffic.

Quality of public transport and streetcar

Even if the fare system is cheap and easily understandable you only buy a ticket, when the offer of public transport is useful and attractive for you. But how has public transport to look like to be „attractive“? It has to be fast, good frequencies and good distance to the next station/bus stop. So the acceleration of the streetcars by priority at city lights, lowfloor vehicles and separate track for the streetcars. Beside the speed and the availability there are other important factors for the success of public transport, such as good connections to the city center by public transport, close connection of all modes of mobility and extraordinary offers of public transport for extraordinary events. So connecting to different kinds of mobility, including long distance train, bus, bicycle parking etc are required.

ミュンヘンルードヴィッヒ マキシミアン大学およびドイツ
ジャーナリストミュンヘン校でジャーナリスト学を修めた後、
環境・交通・都市計画・緑地帯および土木建設課スポーク
スマン、フリージャーナリストを経、フライブルグ交通会社スポ
ークスマンとして現在に至る。



How can a minor community come to play a major role?

(小さな社会の大きな役割)

Björn Zethräus

スウェーデン ベクショー大学 教授



Base facts about Växjö

- Founded 1170
- 56° 53' N, 14° 48' E
- Population 79 562 (Dec -07)
- Land area 1 674 km²
- Forests and 200 lakes
- Centre of trade and education
- City budget € 300 million
- University – 15 000 students

Decided to become fossil-fuel-free in 1996



Växjö has managed to acquire a major role in the international climate work.

The main reasons for this success story may be summarized in four major points:

- The main decision – to become fossil-free in the long run – was based on facts that can not be disputed. Thus, it was possible to achieve a full political agreement from all parties.

This is absolutely necessary for a successful, long-term environmental policy in a small community.

- The scientific expertise to support the municipal actions was engaged in an independent advisory office and the establishment of external research bodies was also supported.

This was a necessary step not only to support the political process with basic facts but also to maintain the credibility of the experts advice relative to the political decisions.

- Methods to measure the development have been integrated into the normal political and budgeting routines so as to make everyday work and follow-up simple.

This is necessary to maintain consequent statistics and to make the annual reporting follow standards from year to year.

- The community has been able to capitalize the benefits of its international recognition in terms of technical visits, international co-operation and different types of grants.

This is important because it clearly demonstrates how an environmental front position may yield “real” incomes in terms not only of goodwill but also of money.

スウェーデン王立工科大学 (RIT) において金属の熱処理におけるバブリング流動層の熱および物質移動の動的モデルに関する研究で博士号を取得後、民間企業を経てRIR化学科准教授に就任、1997年よりベクショー大学併任。現在スウェーデン王立工科大学化学科バイオエネルギー技術専攻教授およびベクショー大学バイオエネルギー技術専攻教授。



低炭素社会作りに向けて – アジアの都市の取り組みと都市間連携

岸上みち枝

イクレイ-持続可能性をめざす自治体協議会 日本事務所 事務局長

昨年発行されたワールドウォッチ研究所の報告書によれば、1950年に7億3200万人であった世界の都市部の人口は、2006年にはほぼ4倍の32億人以上に達したという。今や世界人口の約半分が都市部に住んでいる。都市拡大の傾向は、開発途上地域において特に顕著で、既にアフリカの都市部の住人の数は、カナダと米国人口を合計した数よりも多い3億5000万人。2030年までに、アジアとアフリカの都市人口はさらに倍増し、約34億人になると予想されている。

先進国のみならず途上国地域においても、都市部は高エネルギー消費社会を形成する。気候変動への適応策においても、温室効果ガス削減策においても、早急な途上国地域都市の取り組みが求められる所以である。

しかし多くの開発途上地域の自治体は、人口急増の中で都市環境、住宅や保健衛生対策の整備が追いつかず、貧困と環境問題の悪化に苦慮している。日本においてすら、地球温暖化防止対策が、なかなか自治体の優先施策にならない状況であることを考えると、経済的にも社会的にもはるかに大きな課題を抱えた途上国都市/自治体にとっての「低炭素社会づくり」が、きわめて困難であることは想像に難くない。

イクレイ-持続可能性をめざす自治体協議会は、1990年に国連環境計画や自治体連合組織の協力によって設立された、国際的な自治体の連合組織である。持続可能な発展のためには、地域レベルでの具体的活動が重要であり、各地でこれらを積み上げることによって、国際的な動きにすることを、イクレイは活動趣旨にして、以下のような3つの活動

1. プログラムや事業の実施
2. 持続可能な発展に向けての地域/自治体としての主張を、政府や国連機関の政策に反映させるためのアドボカシー活動
3. 会議やワークショップ開催、刊行物やウェブサイト等を通して、経験のとりまとめや情報発信

を行っている。現在の会員数は70カ国867(うち日本会員自治体は20)、人口合計は約3億人になった。

イクレイは、1993年から気候変動を防止のための都市キャンペーンを実施してきた。参加都市が、PDCAサイクルの考え方を基にした共通の活動枠組みを導入して対策を推進するとともに、進捗状況を報告することによって、国際的な情報共有の仕組みを作っている。現在のこのキャンペーン参加自治体数は、800以上。途上国地域の自治体も参加しており、アジアでは、インド18自治体、フィリピンに14自治体、インドネシア10自治体、タイ6自治体である。各自治体は、活動開始にあたって自治体内と管轄地域全体の温室効果ガス排出量を算出・分析し、対策リストの中から、実行可能な対策を選択し、行動計画を立て、これらの実行と成果を算出する。これらの自治体の先進的取り組みと成果公表は、地域の支持を確保するとともに、国際的なアピール度を高め、さらに次の活動への支持を得ることに役立つ。これらの自治体が行ってきた個別対策は、地域のニーズに対応したもので、課題解決に役立つ革新的対策が、気候変動防止対策としても効果があったことを証明するものである。

今回の私のプレゼンテーションでは、

1. ラオン市(タイ)の廃棄物削減・リサイクルと、バイオガスプラント設置
2. ボゴール市(インドネシア)の交通対策と、廃食油回収・バイオディーゼル製造
3. ブバネシュワール市(インド)の再生可能エネルギー・省エネ政策導入と市民啓発活動

の3事例の内容と成果を紹介する。さらに、これらの都市が他の都市とどのような連携協力のもとで活動を行ってきたかを説明し、都市間ネットワークと対策促進の仕組みを明らかにしたい。

アジアの一員として日本の役割も大きい。アジアの自治体と日本の自治体は、どのような協働体制を組むことができるだろうか。炭素市場の拡大を受けて、イクレイ日本事務所は自治体のためのCDMの可能性や、カーボンオフセットの動向を調査してきた。プレゼンテーションの最後の部分では、ボゴール市の廃食油回収・バイオディーゼル製造事業と、同じ事業経験を持つ京都市との協力関係構築の試みを紹介する。

低炭素社会に移行するために、地域が何をしていかなければならないか、他の地域とどのように連携することができるかを、考えるきっかけとしていただければ幸いである。

民間財団で地域の国際活動促進プログラムを担当後、「イクレイ-持続可能性をめざす自治体協議会」(旧称 国際環境自治体協議会)日本事務所マネージング・ディレクターを経て、2004年にイクレイ日本事務局長に就任。



ジュネーブ大学社会経済学部卒業(経営学専攻)、法政大学大学院経済学修士課程卒業(国際開発コース専攻)。

個別ワークショップ紹介

アーティクル 1: バイオマスタウンつくばの構築にむけて

コンピーナー: 柚山義人(農村工学研究所)

<話題提供者>

富樫辰志・羽賀清典・島 武男(農業・食品産業技術総合研究機構)

山本幸一(森林総合研究所)

渡邊 信(筑波大学)

土井和之(内外エンジニアリング株式会社)

つくば市環境都市推進室

つくば3Eフォーラム・バイオマス技術タスクフォース

私たちは、太陽の恩恵を受け、水と二酸化炭素と栄養素から植物が光合成を行って得られる産物により生きています。森林・里山や農地・緑地を保全し、二酸化炭素吸収量を維持増進することは基本です。家畜排せつ物、生ごみ、廃食用油、刈り芝・稲ワラ・もみ殻、間伐材、街路樹や公園の剪定枝、建築廃材、生活廃水汚泥、資源作物などのバイオマスから、電気、熱、メタンガス、液体燃料などのエネルギーや農業生産資材などが生産できます。これらによって化石資源の利用が抑えられ、結果として二酸化炭素排出量を減らすことができます。

バイオマス利活用により、つくば市からの二酸化炭素排出量を削減できるポテンシャルは、様々な仮定を入れての計算ですが、年間約 7.5 万トンと見積もられました。総排出量の約5%に相当します。この数値にどこまで近づけるかがポイントです。何の原料バイオマスをどのくらい用いて、どの変換技術(群)を適用すると、何がどのくらいできるかという情報が蓄積されてきました。バイオマスの輸送や変換施設の規模・配置を検討するための GIS を用いた空間解析も使えるツールになってきました。

変換技術としては、飼化、堆肥化、メタン発酵、ガス化、そしてバイオエタノールやバイオディーゼル燃料の製造などがあります。耕作放棄農地や休耕田・畑を活用して、資源作物を栽培する取り組みはいかがでしょうか。場合によっては、農業・農村部の自然衰退を未然防止するために、当面は所得補償をした上で思い切った展開が必要かもしれません。いつでも食料生産に切りかえられる体制・基盤の維持、土壌の持続性確保が前提になります。バイオマス由来エネルギーの利用には、現在は様々な規制がありますが、安全確保の技術進展により、段々と地産地消型に近づくでしょう。有機性廃水を用い、炭素吸収とエネルギー生産性が高い特殊な藻類を深さ 30cm 程度の皿池で 80ha くらいの規模で培養して重油相当のオイルを生産すると、二酸化炭素排出量を 2.5%削減できるというシナリオが筑波大学から提示されました。素晴らしいアイデアは続々と登場するでしょう。

まずは、みんなで、「つくば市バイオマスタウン構想」を策定しましょう。つくば市が世話役です。現状を分析し、様々な利活用シナリオを診断・評価しましょう。次に、バイオマスタウンの実現に向けて産学官民参加のモデル実証実験をやりましょう。様々なアイデアの中から、2,3の方法に絞り込みましょう。1つは実用化技術、1つはチャレンジ的な技術を採用するのがいいのではないのでしょうか。いきなりの事業で失敗しないように、せいぜい 1/100 規模で3年間くらい試し、そのソフト部分のノウハウは維持して、さらなる革新的技術の登場も待ちたいものです。一方、2030年を待つことなく、適正技術を段階的に適用していくことも必要です。コストは、常に問題になります。2030年、あるいはもう少し先を見据えるなら、脱化石資源時代のあるべき姿から、お金の使い方を判断すべきでしょう。

このワークショップは、つくば3Eミッションの一翼を担うバイオマス利活用について、どのような行動計画を策定すべきかを産学官民が一堂に会して論議する場です。参加頂いた皆様には、つくば市長になったつもり、一般市民になったつもり、研究・技術者になったつもり、ビジネスマンになったつもり、いずれでも結構ですので、とにかく当事者になっていただきたいです。

つくばは、豊かな自然と広い田園空間、そして研究学園都市で特徴づけられます。その強みは、何と言っても人材です。つくばの研究者は、この地で生まれ育っている子供達の保護者としての世代が中心となり、仕事を越えて地域で活動しようという自覚が芽生えてきました。学生さんの力は貴重です。バイオマスの利活用は、「人と技術と制度」をつなげてはじめて形になります。効果は、田園都市づくり全体に及びます。より環境・安全を重視した農と食の推進にもつながります。バイオマスが健全に利活用されるマチは、人の心と自然が美しくなります。循環型社会の形成に貢献し、つくばスタイルで、人の交流を生むバイオマス利活用、それは地域の元気の源です。強い意志でミッションを成功に導きましょう。

アーティクル2: 省エネで人にやさしい交通システム

コンビーナー: 鈴木 勉(筑波大学)

<話題提供者>

岡本直久(筑波大学) 「つくば市の交通部門からの CO₂ 排出量の構成(仮)」

近藤美則(国立環境研究所) 「車と自転車, 電動は人を動かすか」

松橋啓介(国立環境研究所) 「人と交通と地域はどこに向かうのか」

大脇鉄也(国土技術政策総合研究所道路研究室) 「さらなる自転車の活用に向けた市民の取り組み」

山田茂(つくば市都市建設部長) 「つくば市の交通施策の取り組み(仮)」

<目標>

交通輸送部門におけるつくば市の CO₂ 排出量の現状を踏まえ, 2030 年までにつくば市の二酸化炭素排出を 50%削減するという目標の実現のために, 交通部門で実行可能なアクションプランを提示し, 省エネで人にやさしい低炭素型交通システムに向けてのロードマップを作成する。

2030 年までに CO₂ 排出量を半減するという目標に向けて, ターゲットを明確に定めるためには, 交通量調査に基づく構成の解明が必要である。しかし, つくば市の交通部門における CO₂ 排出の構成は把握されていない。排出量削減のターゲットの明確化のためには, つくば市の交通部門における CO₂ 排出の構成の解明が必要である。つくばでは旅客交通の比重が高く, また自動車の占める割合が高いと予想される。よって, 主たる削減対象は旅客部門の自動車交通であると考えられる。このことを交通量調査に基づく排出量推計をもとに理解する。

自動車交通による CO₂ 排出削減のためには, 大別して他の交通手段への転換と自動車の燃費改善の2つがある。5年以内の短期間に実施可能な対策として期待できるのは, 第一に, TX・バス等の公共交通や自転車・徒歩へのシフトを積極的に推進し, 自動車依存からの脱却を図ることである。バスと TX の連携をよりスムーズにし, つくバス再編による乗車密度の向上を図ったり, 定額制度を導入した筑波大方式を他の路線にも展開したりすることによりバスの利用を促進することが期待される。利便性の向上のためには, IC カード, バスロケーションシステム等の実験的導入も推進していくことも考えられる。また, 平坦な地形のつくばでは, 自転車の利用をもっと促進することが現実的である。駐輪場や自転車道の整備, 照明・舗装・段差等の走行環境の質的向上といったハードの対策と, 自転車マップによる情報提供や電動レンタサイクルシステムの構築などのソフト対策を組み合わせることによって, 利用者を増加させることが考えられる。第二に, アイドリングストップやエコドライブの講習実施やノーマイカーデーの設定によって, 燃料消費を抑制するための啓発を図ることがすぐにはできる方策として考えられる。どの程度協力してくれるかが鍵となるが, 自治体や公的機関の先行的取り組みが望まれると同時に, 教育やモビリティマネジメントによって実りのあるものとするのが期待される。

2030 年, さらにその後の未来に向けた中長期的な取り組みとしては, クリーンエネルギー車技術, 小型軽量EV, カーシェアリングシステムなど新技術の実験を今のうちから開始することが重要であろう。将来のつくばの交通システムとして, 例えば, 燃費が現在のガソリン車のおよそ 1/4 であるパーソナルビークルを全戸に普及させるといった姿を描くこともできるであろう。普及を加速するためには, カーシェアリングシステムを構築することによって, 新規車両購入のための経費負担を軽減することも有効かもしれない。小型車両のシステムは道路空間の利用方法も大きく変えていかねばならないであろうが, 削減効果については, 旅客交通に留まらず, 貨物配送システムへの波及も期待できる。

低密な市街地を持つつくばでは, 公共交通と自動車の適切な役割分担が重要であると考えられる。IC カードやバスロケーションシステムによるバス乗降時間・待ち時間の短縮を実現し, バス優先レーンやデマンド運行, エコポイント制度などによりさらなる公共交通シフトを図るとともに, 自家用車に対しては都心部流入規制, ロードプライシング, 職場駐車場有料化などの抑制策も検討材料である。また, 公共交通の利用を高めるために, TX 沿線開発のまちづくりなどにおいて居住密度を高める工夫をし, コンパクトシティ形成による歩いて暮らせるまちづくりを実現していくことも視野に入れなければならない。居住地選択や住み替え意識にも訴求していくことが有効であろう。

削減目標の実現に向けて大学教職員, 研究機関職員, つくば市, 市民, 企業が今後取り組むことのできることを, ながネックかとなるかを踏まえた上で各主体の行動計画を考え, 意識改革と仕組みづくりに努力していく必要がある。

短期(およそ5年以内)に実現)の目標としては約 10%の削減, 長期(2030 年までに実現)の目標としてはおよそ 50%の削減を目指したい。本ワークショップでは, その実現のための行動計画と実行可能性を議論し, 実現可能な削減量の見通しとロードマップの作成を目指す。

アーテクトル3: 低炭素社会にむけての教育・文化・健康

コンビーナー: 木村 武史(筑波大学大学院人文社会科学研究所)

<話題提供者>

教育: 国際化	「TIS(Tsukuba International School)」加納正康
教育: 環境についての教育	国立環境研究所 青柳みどり
文化: 筑波山ルネッサンス	筑波大学大学院人文社会科学研究所 出口正義
健康: スポーツと健康	筑波大学大学院人間総合科学研究科 田中喜代次

地球温暖化の進行を遅らせるためには低炭素・低エネルギー社会へむけて社会を少しずつだが確実に変革していく必要がある。しかも、グローバル化は進行し、少子高齢化も不可避な情勢である。(世界の総人口は増え続けるが。)このような中、起きると予測される気候変動に起因する様々な環境の変化に柔軟に対応でき、かつ環境保全を優先できるような不必要なエネルギーを使わない持続可能な社会へ向けて「バックキャストिंग的」なブループリントを描き出すことが今求められている。2030年、2050年といった未来に軸足を置いた文化・思想を作り出すことが求められている。

ここで一つ気をつけておかななくてはならない点がある。低炭素社会・低エネルギー社会というと、窮屈で楽しくない生活が待っているかのように思われる人もいるかもしれないが、そうではないだろう。エネルギーを使わなくなって楽しくわくわくとした生活は送れるのではないだろうか。人類の長い歴史を見てみれば、私たちが当たり前のように思っている、一人でテレビを見るのが楽しい、一人で音楽を聴くのが好きなんていうのは、ここ30年ほどの間に可能となった出来事にしかすぎない。それも、もしかしたら、一時的な出来事だった、という話に終わってしまうかもしれない。低炭素社会でも楽しく生き生きと暮らせる生活は可能なのではないだろうか。

このような大きな見取り図の中で、つくば市の特徴である国際性・科学と調和のある文化生活・都市と田舎を有効に活用し、その潜在力を活性化し、そして総ての世代の人々が健康に生き生きと暮らせる社会を描き出すことができる。それは、今、50代の働き盛りの人々が退職して、隠居(?)生活をどのように楽しく健康に過ごしていきたい、という思いとつながってくるだろうし、今、10代の青年たちが自分たちが社会の中核を担う世代になり、子供もいる頃に、どのような社会・環境で自分たちの子供を育てたい、という願いとも結びついてくるだろう。

つくば市は大合併して、古くからある街と新しく出来た街が一つになり、たくさんの顔のある街になった。古いところを見れば筑波山には万葉集の時代からの文化がある。豊かな自然も残り、ちょっとした土との触れ合いもできる。新しいところを見れば、世界の様々な国から長期・短期、つくば市で仕事しに来て生活をしている人々がいる。最近の技術もある。TXが開通して、新しい人々の流れも生まれてきている。人生一〇〇年が当たり前になってきた今、総ての年齢の人々が運動を楽しみ、健康であり続けることができる土台がつくば市にはあるのではないだろうか。

このような潜在力を引き出して、ブループリントを描き出してみよう。

ワークショップの前半では、教育・文化・健康の三点について次の四人の方々から発言をしてもらい、後半で、会場を交えて、様々な意見、可能性、提言を引き出してみたい。

アーテクトル4:低炭素社会にむけた新エネルギー技術の活用と展望

コンビーナー:大和田野 芳郎 産総研

<話題提供者>

大和田野 芳郎(産業技術総合研究所)

長谷川 裕夫等(産業技術総合研究所)

地球温暖化防止に向けたエネルギー技術の目標は、効率的なエネルギー利用と再生可能エネルギーのような炭酸ガスを発生しないエネルギーを大量に導入することにより、必要な化石エネルギー量を低減し、二酸化炭素排出量を大幅に低減することです。

発電所のような集中型エネルギー変換設備の高効率化と平行して、オフィスビルや住宅、運輸機関、工場等、エネルギーを利用場所でのエネルギーの無駄を省き(省エネルギー)、利用地に近い場所で発電や熱発生を行い、これらを同時に利用する(コジェネ)等の方法で高い利用効率を実現する(高効率化)ことが有効です。

また、太陽光、風力等のような自然エネルギーを利用する場合には、単に個別の機器を大量に導入するだけでなく、時間的に大きく変動する出力をニーズに合わせてうまく利用するための技術も必要になってきます。

これらの技術の現状と展望を、できるだけ広い視点で概観し、実例を交えて紹介したいと思います。

アーティクル5: 物質の循環利用のシステム・技術

-- リサイクルからリデュースへの展開: 環境負荷の見える化 --

コンビーナー: 原田幸明(物質・材料研究機構)・森口祐一(国立環境研究所)

<話題提供者>

原田幸明(物質・材料研究機構) 「資源国での環境負荷と都市鉱山」

森口祐一(国立環境研究所) 「低炭素社会に適合する物質循環とは」

稲葉 敦(産業技術総合研究所) 「LCA 思考の消費・リサイクルと低炭素社会」

リサイクルへの取り組みは主にゴミ問題から始まっているが、リデュース、リユースを含めた3Rには、廃棄物として処理・処分することに伴う環境への負荷を減らすことだけでなく、捨てられる「もの」の一生涯にかかわる資源・エネルギーの消費量や温室効果ガスの排出量を減らす効果も期待されている。本WSでは、「もの」が作られるまでの段階で背負ってきた環境負荷や資源消費に着目したエコロジカル・リュックサックなどの考え方について、電気電子廃棄物からの資源回収についての事例などとともに理解を深める。また、身近なリサイクルの温暖化対策としての効果の評価や、温暖化防止に着目したリサイクル技術の開発など、研究機関の取り組みの話題提供を行う。さらに、温暖化対策として、商品が背負っているCO₂排出量「カーボンフットプリント」の表示の実現に向けた取り組みについて、国内外の最新の動向を踏まえ、事業者や消費者との意見交換を予定している。

3R(Reduce, Reuse, Recycle)をすすめると。。。

原料採取や製造で発生するCO₂を減らせることができる

約80g



ペットボトル

約150g



アルミ缶

約1kg



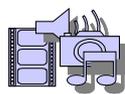
300円の週刊誌

5kg級



5000円の服

50kg級



一万円の音響機器

500 kg級



パソコン

携帯などに葉取された希少資源を取り出せる

Cu 19%

Al 9%

Fe 8%

Sn 1%

Ni 1%

Cr 0.9%

Pb 0.7%

Zn 0.7%

Ta 0.3%

W 0.2%

Ag 0.2%

Ti 0.2%

Au 0.03%



希少な資源ほどCO₂も大量に排出して得られている

日常の3Rは日本と世界のCO₂をどのくらい減らせるのだろうか

アーテクル6: つくば系・低炭素社会のライフスタイルを求めて

コンビナー: 本位田 拓(つくば市市長公室長)

<話題提供者>

- 植松 崇氏 つくば市商工会青年部長、茨城県商工会青年連合会常任委員
筑波山麓の環境保全などを支援する「まごころ通信かわら版」を発行。つくば市北条で新聞店経営。
- 辻本 善信氏 アースデイつくば実行委員長
市民団体・企業・行政のネットワークにより市民の環境問題への関心を高める。
- 平塚 知真子氏 株式会社 エデュケーションデザインラボ代表取締役
県南エリア子育てネットワーク・特定非営利活動法人ままとーんの創業者。情報発信・共有を支援。
- 藤野 純一氏 国立環境研究所(NIES) 社会環境システム研究領域主任研究員
日英共同研究「低炭素社会の実現に向けた脱温暖化 2050 プロジェクト」の主要メンバー。工学博士。
- 古田 秘馬氏 株式会社 umari 代表取締役、プロデューサー、音楽家
丸の内朝の定番イベント朝EXPOの仕掛人。プロジェクト・デザインを幅広く手がける。

つくば市は5月21日、「環境モデル都市」への提案書を政府に提出しました。つくば市では提案にあたり、つくばに所在する大学・研究機関や地元企業、NPO等の多大な協力等を得つつ、関係者の議論を経て「つくば環境スタイル計画書 ～知と創意で低炭素社会を実証する田園都市つくば～」という考え方をまとめています。また、環境モデル都市に採択された場合には、5年間のアクションプランの策定が求められています。

いまいちど、参加される会場の皆さんと一緒に考えてみたいと思います。

「低炭素社会」とは何でしょうか？

- CO₂は誰がどれだけ排出しているのか。その削減にはどのような取り組みが効果的なのか。
つくばでの取り組みはどうあるべきでしょうか？
- 低炭素社会づくりに向けつくばが持つ強みとは。TX 周辺等の発展と農地エリアが共存するつくばに相応しい対策は。
ひとりひとりのライフスタイルはどうなるのでしょうか？
- 快適・便利な暮らしと低炭素社会の関係は。車依存は変わるか、エコバックは有効か。市民の心持ちは変わるのか。

この半年ほどの早足の取り組みは、つくば市にとって、非常に重要な歩みだったと考えています。振り返れば、昨年12月の第一回3Eフォーラムでは、「2030年につくばにおける二酸化炭素排出50%削減」が提言されました。本年1月18日、福田康夫首相は第169通常国会での施政方針演説で、地球温暖化対策と経済成長を同時に実現する「低炭素社会」への転換を一つの柱とし、温室効果ガスの大幅削減などの高い目標を掲げ、先駆的な取り組みにチャレンジする10都市を選ぶとの考えを示しました。つくば市は2月1日、「環境モデル都市」立候補しました。これらの流れは既に、つくばの未来を大きく変えていく可能性に満ちています。

本アーティクルでは、まず、低炭素社会づくりに向けたつくば市の取り組みの骨格を簡単にご紹介します。
また、各分野で活躍中の発言者の方から、各々の方の活動についてご披露いただきます。
その後、会場の皆さんを交えつつ、「低炭素社会」へのつくばでの取り組みについて議論を深めていきます。

環境問題のプロやコミュニティづくりの達人などを交えながら、つくばでの暮らしはどのように変わっていくのか、低炭素社会の実現に向けどうやって力を合わせていくべきか、話し合います。皆さんの活発なご意見をお待ちしています。

Sh-1 バイオディーゼル燃料バス(試乗)

by 農研機構

農研機構では、超臨界メタノールを利用した STING 法という変換技術で、ナタネ・ヒマワリ油や廃食油からバイオディーゼル燃料に変換する技術を開発しました。この技術で精製した100%バイオディーゼル燃料を使用した業務用マイクロバスの試乗を行います。

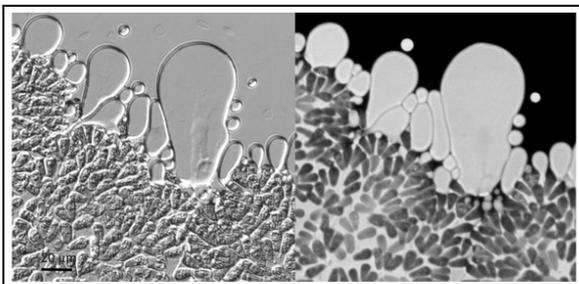
問い合わせ:

農研機構 中央農業総合研究センター 情報広報課
電話:029-838-8979
FAX::029-838-8484

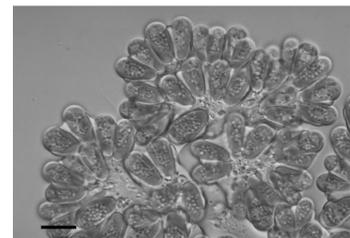
Sh-2 オイル産生藻類と 藻類バイオディーゼル燃料回収装置(実演)

by 筑波大学大学院生命環境科学研究科 構造生物科学専攻

重油相当の炭化水素を大量に分泌する緑藻類ボトリオコッカスとそれから特殊な装置をつかってバイオディーゼル燃料を回収している様子を披露します。



ボトリオコッカスからのオイル(右図は左図をナイルレッドで染色したもので、白っぽく染色されているのがオイル)



ボトリオコッカスの顕微鏡写真

問い合わせ:

渡邊 信
makoto@sakura.cc.tsukuba.ac.jp
TEL&FAX 853-4301

Sh-3 省エネ・環境機器(展示・実演)

by 英和株式会社つくば出張所

シャープ株式会社	太陽光発電LED街路灯
コスモトレード株式会社	断熱塗料
日本濾過器工業株式会社	ミラクルボーイ
株式会社堀場製作所	CO ₂ 計
グルンドフォスポンプ(株)	高効率ステンレスポンプ
英和株式会社	燃料電池JARI標準セル
英和株式会社	燃料電池スタックセル
鶴賀電機株式会社	暑さ指数表示器



ミラクルボーイ



フィルター
エレメント

問い合わせ:

英和株式会社つくば出張所 (yanai@eiwa-net.co.jp)
電話029-861-1880
Fax 029-861-1882

Sh-4 紙資源のリサイクル化による 環境保全と循環型社会への貢献(実演)

by 株式会社タナカ 情報セキュリティ部

特殊車両を使用して、紙媒体(情報文書)リサイクル化の実演を行います。

<環境負荷軽減効果>

- ・紙媒体等の焼却処理からリサイクル化による温暖化対策
- ・薬品、溶剤を使わず水のためのリサイクル化による環境汚染の回避
- ・溶解処理による情報文書の保護

問い合わせ:

株式会社タナカ 情報セキュリティ部 水飼・園部
〒300-0424 茨城県稲敷郡美浦村受領 1330-1
TEL:029-885-1234 FAX:029-885-3063

Sh-5 自立型電源システム(展示)

by 日本電信電話株式会社

太陽電池から効率良くエネルギーを取出す技術を開発しました。それを応用した自立型電源システムを展示します。

問い合わせ:

NTT 環境エネルギー研究所 正代 尊久
TEL:046-240-2718 FAX:046-270-2702
E-mail:shodai@aecl.ntt.co.jp

Sh-6 地域環境と調和の図れる技術者の育成(展示)

by 茨城県立つくば工科高等学校

- ① 本校での取り組みに関する説明パネル
- ② ハイブリットカー
- ③ 生徒が設計・制作した公共施設・住宅模型
- ④ 生徒が自作したアームロボット

問い合わせ:

茨城県立つくば工科高等学校
電子機械科 科長 田村 崇
TEL (029)836-1441

Sh-7 マイクロUV

～高齢者運転支援システム付き超小型電気自動車～ (展示)

by (株)オーテックジャパン

産業技術総合研究所と共同開発した自立協調型運転支援システムのパネル展示と、その技術を搭載する予定となっている超小型電気自動車の実車展示を行います。



問い合わせ:

(株)オーテックジャパン

第一開発部 EV 開発課 中田 剛

TEL:0467-87-8692

E-mail:tnakata@autech.co.jp

Sh-8 熱中症を防止し競技パフォーマンスを 長時間維持できる夏用スポーツウェア(展示)

by 田神一美(筑波大学大学院・人総研・体育科学専攻)
ギャレックス株式会社
つくばスポーツインテリジェンス株式会社

地球温暖化は熱中症増加に直結する課題であり、このリスクは屋外でスポーツをする子供たちや屋外で就労する人々に集中します。我々の開発したスポーツウェアは、赤外線を阻止して衣服内部の温度上昇を抑えて、熱中症のリスクを低下させて長時間の質の高い運動を持続させます。スポーツウェアの展示のほか、その製品開発のもとになったデータのパネル展示も行います。

問い合わせ:

田神一美(筑波大学大学院・人総研・体育科学専攻)

TEL & FAX: 029-853-2734

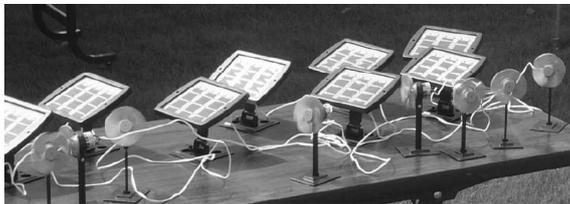
e-mail address: tagk@taiiku.tsukuba.ac.jp

Sh-9 “エコの木プロジェクト”

エコ体験コーナー (展示・体験)

by 筑西市明野商工会青年部・青年部

- ・ソーラークッカー
- ・人力自転車発電カキ氷体験
- ・太陽電池体験おもちゃ
- ・風力発電おもちゃ



問い合わせ:

筑西市明野商工会

〒300-4517 茨城県筑西市海老ヶ島 1292-1

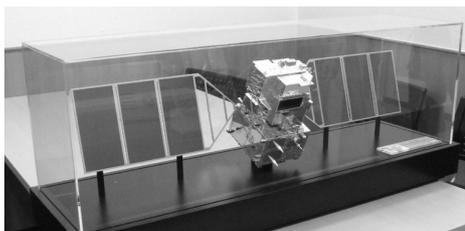
TEL : 0296-52-2511 FAX : 0296-52-5397

Sh-10 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)

プロジェクト (展示)

by 独立行政法人 国立環境研究所
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構

温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)は、地球温暖化の原因となる「温室効果ガス」の濃度分布を観測することを目的とした人工衛星プロジェクトです。世界規模での環境変化を見逃さず監視し、人類全体の未来のために活躍することが期待されています。本プロジェクトは、環境省、国立環境研究所、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の共同プロジェクトです。同プロジェクトで期待される研究成果を示すパネルと、1/16縮尺の衛星模型を展示します。



問い合わせ:

国立環境研究所

安岡善文 yyasuoka@nies.go.jp 029-850-2301

JAXA 衛星利用推進センター

鈴木明子 suzuki.akiko@jaxa.jp 03-3516-9123

会場図

1日目:
 オープニングセッション
 基調講演
 インターナショナルセッション
 スタートアップミーティング
2日目:
 全体WS
 つくば3E宣言2008

2日目:
 環境ショーケース
 ©BDFバス試乗
 ©紙媒体溶解処理実演

試乗&実演所

1日目:
 環境ショーケース
2日目:
 環境ショーケース

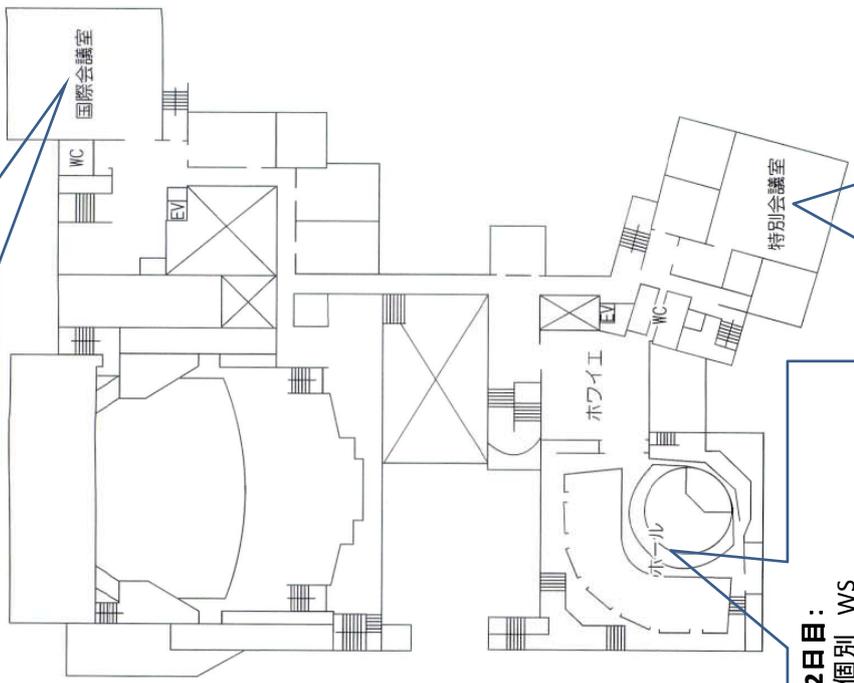
1日目:
 ポスター発表
2日目:
 ポスター発表

環境ショーケース

1Fレストランプラザ
1日目:
 屋食スペース
 懇親会
2日目:
 屋食スペース

大学会館2階

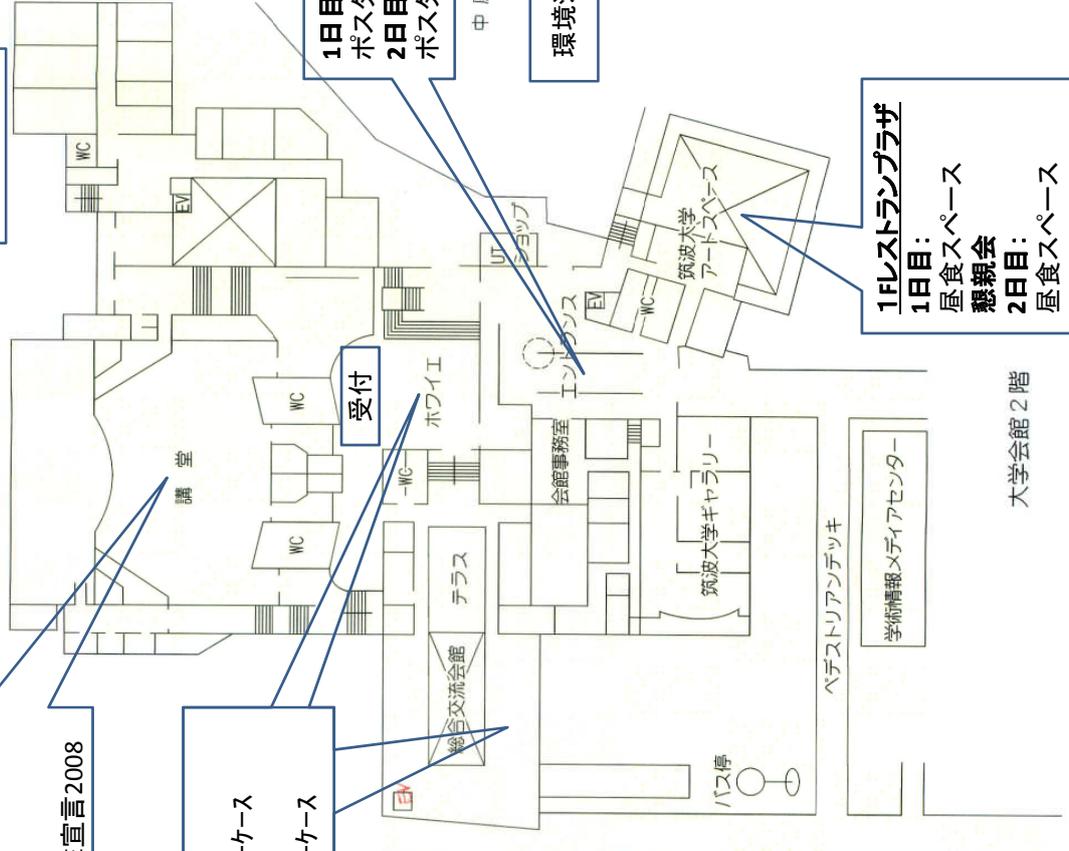
2日目:
 個別 WS
 ●省エネで人にやさしい交通システム
 ●つくば系・低炭素社会のライフスタイルを
 もとめて



2日目:
 個別 WS
 ●低炭素社会にむけての教育・文化・健康
 ●物質の循環利用のシステム・技術
 つくば3Eカフェ

大学会館3階

2日目:
 個別 WS
 ●ハイマスタックつくばの構築にむけて
 ●低炭素社会にむけた新エネルギー技術
 の活用と展望



大学会館2階