

第5回 つくば3Eフォーラム会議 報告書

2011年11月12日(土)、13日(日)
つくばカピオホール



第5回 つくば3Eフォーラム会議 報告書

2011年11月12日(土)、13日(日)
つくばカピオホール

主催： 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), 筑波大学
後援： 茨城県, 国立環境研究所, 物質・材料研究機構, 産業技術総合研究所,
農業・食品産業技術総合研究機構, 文部科学省, 経済産業省, 環境省,
農林水産省, 国土交通省

第 5 回つくば 3E フォーラム会議を終えて

井上 勲 （つくば 3E フォーラム議長）

多くの日本人にとって、3.11 は、私たちの胸に生涯刻みこまれる出来事になりました。津波によるがれきが沿岸にうずたかく積みあげられ、原発事故で住民が避難して無人と化した街が広がり、被災地が風評被害に今なお苦しむ、そんな状況の中で今年の 3E フォーラム会議を開催することになりました。進まない復旧、見えない復興、加えてヨーロッパ経済の低迷に端を発した例のない円高による経済不安、日本全体が憔悴感と無力感にとられる状況で、私たちはどんな未来を語るができるか。そんな思いから今回の会議は、復興、除染、日本再生のためにつくばは何ができるかという視点を避けて通ることはできませんでした。

とはいえ、3E フォーラムとつくば市の活動は進んでおり、それらを報告することは会議の重要な役割です。当初から、一般市民の方との接点を広げる目的で、第 5 回会議は、つくば市の科学技術フェスティバル、同環境フェスティバルとの合同開催を企画していました。初日は、市民の皆さんに 3E フォーラムの活動を知っていただくために、つくば市の環境スタイル行動計画と関係する具体的な成果を発表してもらいました。そして、2 日目は「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」と題して、将来のエネルギー問題、放射性物質の除染、未来のためのロボット技術を取りあげました。初日、二日目ともに、すばらしい講演が続きました。つくばでは、確かに大学、研究機関の連携、協働が始まっていることを実感することができました。そして、つくばのもつ力と、未来のためにつくばができるに違いない、エネルギー開発から持続的社会における QOL の実現まで、さまざまな技術の可能性と研究者のマインドを感じることができた会議でした。また、二つのフェスティバルとのはじめての合同開催は、新鮮で楽しいものでした。合同企画の「エネルギーをつくる・ためる・つかう」で展示した藻類オイルを 30% 使用したトラクターの運転は多くの市民の注目を集めましたし、他の展示との交流も意義深いものになりました。

しかし残念ながら、フォーラム会議自体は、集客力で科学フェスティバルと環境フェスティバルに惨敗を喫し、期待していた市民のみなさん呼び込むことはできませんでした。会議の固い話題は、魅力的な科学実験やデモの数々を前に全く歯が立ちませんでした。環境フェスティバルを担当しているので参加できなかった、という声も聞きました。多くの方々に聞いていただけなかったことは、運営上の大失敗でした。演者の方々には申し訳ないことになり、お詫びしたいと思います。大いに反省し、次回に活かさなければならないと思っています。今回は、環境、エネルギー問題を超えて、将来の社会がどうあるべきかという視点で臨みました。このことから、これまでのつくば 3E フォーラムに欠けていた側面が見えてきたと思っています。現在、つくばでは国際戦略総合特区の指定を受けるために、多くの人々、機関、自治体が努力を続けており、将来の持続社会を実現するための総合的な取り組みが始まろうとしています。つくば 3E フォーラムの次のステージは、人間が住む未来の社会という視野をもって展開していかなければならないと感じています。多くの課題を認識することになった会議でした。

目 次

・第5回つくば 3E フォーラム会議を終えて	1
・目次	2
・プログラム	3
・11月12日:「つくば環境スタイル」	
「つくば環境スタイル行動計画」要旨・スライド	4
＜個別施策についての報告＞	
「つくば市小中学校における「次世代環境教育」の実践」	
要旨・スライド	10
「低炭素交通体系の構築～「自転車のまちつくば」行動計画～」	
要旨・スライド	14
「藻類エネルギー ～CO ₂ 排出 50%削減を目指すフロンティア～」	
要旨・スライド	22
・11月13日:「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」	
＜つくばエコシティ構想＞	
「つくばが日本の未来に貢献できること」スライド	27
＜未来に寄与するつくばの研究開発＞	
「これからのエネルギー技術」要旨・スライド	30
「天然鉱物等の無機材料を利用した除染技術」要旨・スライド	35
「未来開拓のためのロボットスーツ HAL®の可能性」	39
＜つくば 3E フォーラム賞＞	40
・節電の方策・結果および震災復興に関連した活動や研究開発に関するポスター	
つくば市	42
茨城県	44
筑波大学	46
産業技術総合研究所	48
国立環境研究所	50
物質・材料研究機構	52
農業・食品産業技術総合研究機構	54
・サイエンスラボ出展	
藻類オイルで実験！	56
電池になる最新自動車	56
LED で植物を培養しよう！	57
未来型エネルギーシステムを知ろう！	57
・つくば環境フェスティバル出展	
はじめよう！エコドライブ	58

プログラム

11月12日(土) 13:30 - 15:30

「つくば環境スタイル」

司会: 福島武彦 (筑波大学)

13:30-13:50 つくば環境スタイル行動計画
つくば市環境生活部環境都市推進課

個別施策についての報告

13:50-14:15 つくば市小中学校における「次世代環境教育」の実践
筑波大学 山中 勤
つくば市教育委員会教育指導課 根本 智

14:15-14:40 低炭素交通体系の構築 ～「自転車のまちつくば」行動計画～
つくば市企画部交通政策課 飯塚 栄

14:40-15:05 藻類エネルギー ～CO₂排出 50%削減を目指すフロンティア～
筑波大学 渡邊 信

15:05-15:30 質疑応答・ご案内

11月13日(日) 10:00 - 12:30

「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」

司会: 渡邊 信 (筑波大学)

10:00-10:20 ご挨拶
つくば市長 市原 健一
筑波大学長 山田 信博
筑協 筑協委員会委員長 小玉 喜三郎

つくばエコシティ構想

10:20-10:35 つくばが日本の未来に貢献できること
つくば 3E フォーラム議長 井上 勲

未来に寄与するつくばの研究開発

10:35-11:00 これからのエネルギー技術
(独) 産業技術総合研究所 大和田 野芳郎

11:00-11:25 天然鉱物等の無機材料を利用した除染技術
(独) 物質・材料研究機構 山田 裕久

11:25-12:00 未来開拓のためのロボットスーツ HAL®の可能性
筑波大学 山海 嘉之

つくば 3E フォーラム賞

12:00-12:30 表彰式
環境フェスティバル、科学フェスティバルの出展者の中から選出して表彰

つくば環境スタイル行動計画

つくば市環境生活部環境都市推進課

環境生活部環境都市推進課は、「つくば環境スタイル」を進めるつくば市環境都市推進委員会の事務局で、低炭素社会づくりに関する業務を実施しています。

つくば市では、他の地域のモデルとなる低炭素社会づくりを進めることが重要であるとの認識の元、市民、企業、大学・研究機関、行政が連携して取り組むため、「つくば市環境都市推進委員会」を発足させました。そして、2030年までに一人当たりのCO₂排出量を50%削減することを目標に掲げた「つくば環境スタイル」を打ち出しました。CO₂排出量の大幅な削減のためには、一人ひとりのライフスタイルから革新技术に至るまで、まさに環境という名のごとく、取り巻く全てのものを変革していかなければなりません。

「つくば環境スタイル」は、「市民等の協働の実践体制の構築」と「二酸化炭素削減技術の開発・実験」とを統合して、国内・世界へ発信・普及を図ることを基本コンセプトとし、以下の3つの基本目標に定めています。

1. 研究機関の集積と田園都市環境を活かし、地球を救う革新技术の普及に先駆けた二酸化炭素削減のための実証フィールドとしてのシステム的な基盤をつくります。
2. 実行できるすべての取り組みを全員参加と協働を基本に進めます。その評価を行いながら、常に最適な取組みへの進化を目指します。他の自治体のモデルとなる取組みを進めます。
3. あらゆる世代への環境教育を進めることにより、環境意識の高揚を図り、全ての行動を支える基盤をつくります。

上記基本目標を達成するため、2009年度を初年度で2013年度までの5年計画を策定しました。これから毎年、向こう5年の実施状況をレビューし、必要に応じて見直しを行い5年毎に全体計画の見直しを行います。行動計画では、5年以内の実視する具体的な取組みについて、4つの取組みの柱を掲げています。

1. 低炭素化意識の「環境教育」

筑波研究学園都市が持つポテンシャルを十分に発揮させ、最新の研究成果や環境情報を積極的に収集するとともに、広く発信します。また、市内の学校や市民・企業など、市に係わるすべての人々が地球環境や新エネルギー等に強い関心や知識を身に付けることを主眼とした教育プログラムを作成します。これら「つくば発の環境教育プログラム」は、特に小・中学校では常に環境意識を持つ人材を育成することを目的とし、また市民や企業等にはそれぞれニーズに合った環境教育のプログラムを構築し、実践します。

2. 低炭素「新交通体系」の構築

自家用車中心から自転車・バスへの転換、電気自動車の導入、効率的なバス網再編成等の総合的な交通体系の再編・転換により、CO₂の削減を図ります。将来的には、パーソナルビークルや移動ロボットなど都市構造にふさわしい新たな交通システムにより、低炭素型都市を形成する新しい交通体系の構築を目指します。

3. 低炭素「田園空間」の創出

居住空間周辺において、水と緑の拠点整備等による良好な環境空間の実現を図るとともに、環境に配慮した農業推進や地産地消の推進等により、低炭素型の「食」と「農」の充実に努めます。また、バイオマスエネルギーの利活用を推進することで、新エネルギーの確保のみならず、農業の活性化を目指します。

4. 「実験低炭素タウン」の展開

2030年までに、国内はもとよりアジア・世界で新たな環境ビジネスの展開をはじめ、地球環境に対する国際貢献が可能な技術と実践の仕組みを発信します。つくば市では、シンプルライフ・シンプルエネルギーを実践させるまちづくりを目指します。

環境教育 小中学校 次世代環境教育カリキュラム

- 持続的・低炭素社会づくりの基本
「環境教育」の推進
- 筑波大学を中心に小中学校教諭が連携
- 「つくばスタイル科」の設置
平成24年度より小中一貫教育の柱として
教育日本一を目指す

つくば次世代環境教育ワーキンググループ
http://jkk.suiri.tsukuba.ac.jp/



2010年編 15頁
筑波大学 次世代環境教育ワーキンググループ

環境教育 つくば環境IEC運動

学校⇒家庭・地域へ効果を拡大
(環境教育によるエコアクション)

ICT技術を活用
NPO法人と協力したオオムラサキ飼育(鳥名小)
など、27校の実践内容を「動画」で公開

学校間の情報共有や保護者や市民、地域への
発信・情報共有により地域全体へ実践拡大

ホームページ
http://www.tsukuba.ed.jp/22kankyo

I = improvement (改善)
E = environment (環境保護)
C = community (地域社会)

つくば市は「教育日本一」を目指します。



環境教育 ソーラーカーづくり



○環境エネルギーをテーマにした
総合的な学習の一環として制作

「環境教育」から市民参加へ

ごみ減量・リサイクルで
資源無尽蔵のリサイクル
リサイクル世代は環境貢献
資源無尽蔵のリサイクル
資源無尽蔵のリサイクル
資源無尽蔵のリサイクル

みどりの保全で
森林ボランティア活動
森林ボランティア活動
森林ボランティア活動

今夏における節電の取組①

グリーンカーテンキャンペーン
来庁者へ無料配布
親子エコクッキング



↓節電大会開催



今夏における節電の取組②

↓電力「ミエ化」計画 節電啓発ポスター

節電心 スイッチON!

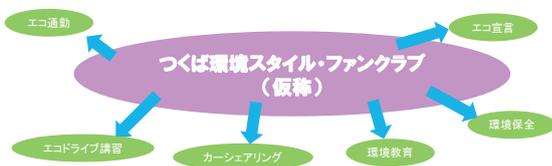
節電推進コーナー用に作成した節電クイズ!

ツイッターでの情報発信

つくば環境スタイル・ファンクラブ (仮称)

◎参加者の緩やかなエコ意識の向上を図り、自主的・自発的に実践する組織を目指す。

エコ通勤、エコドライブ講習、エコ宣言、環境教育、環境保全、カーシェアリングなどの各種事業の情報提供や、クラブ会員同士を結び付けるツールとして、ツイッター等ソーシャルネットワークを活用



低炭素新交通体系の構築 (15施策)

自家用車中心から自転車・バスへの転換、電気自動車の導入、効率的なバス網再編成等の総合的な交通体系の再編・転換を図り、CO2の削減を図る

施策の方向	具体的施策	実施施策
環境啓発、教育	戦略的な情報提供による環境配慮行動の推進	モビリティマネジメントの推進 エコドライブの啓発・教育・取り組み エコサイクリングの推進 自転車マップ作成
グリーンエネルギー・自動車の普及促進	グリーンエネルギー・自動車の普及促進	低公害型バスの導入
公共交通体系の見直し	公共交通体系の見直し	市内バス路線網の再編(つくばバスの再編含む) 工業団地2次交通設備
自転車利用の施設整備	自転車利用の施設整備	大ロータリー定期の導入推進 高齢者割引制度の導入検討 つくば駅前広場再整備
自転車のまちづくり	自転車利用の施設整備	自転車レーンの設置 駐輪場整備
	レンタサイクルや電動自転車の普及	自転車レーンの改善 歩道・自転車道のメンテナンス 電動自転車の普及

総合的な低炭素交通体系の構築へ

市内公共交通網を総合的に再編

「利用しやすく」「持続可能」
自転車・バス分担率を上げ、自家用車中心からの転換を図る

市内公共交通再編

H21年度「つくば地域公共交通総合連携計画」策定

「幹線+支線」システムの導入

○幹線＝高頻度・短時間での運行

- ・循環型15路線「7路線」へ
- ・運行頻度の増便
- ・直行性による利便性 向上

○支線＝地域内移動の確保

- ・デマンド型交通を運行の導入
- ・地域内を予約制で運行



○自転車のまちつくば基本計画(H22年度)

・自転車のまちづくり推進

・交通体系における自転車の位置づけ・施策

○自転車のまちつくば行動計画(H23年度)

つくば駅前広場再整備
公共交通利用促進の拠点

低炭素田園空間の創出（14施策）

「緑」を生かしたまちづくりの推進、バイオマスエネルギーの利活用、農業の活性化などを推進する

施策の方向	具休的施策	実施施策
二酸化炭素吸収源を増やす	植樹等による緑化の推進	植数によるCO ₂ 吸収源の維持
	農地の保全	緑のカーテン設置やグラスパーキングの整備
	森林の整備保全	工場緑化の導入促進
	グリーンバンク制度の創設	休耕田・畑の有効活用
バイオマス利活用	廃食油の利活用	天ぷら油の回収と廃食油/バイオディーゼルの原料化
	バイオディーゼルの利活用に向けた実証実験	藻類/バイオディーゼルの利活用に向けた実証実験
地産地消	バイオマス利活用モデル実証実験及び機種の選定	バイオマス利活用型まちづくりの推進
	地産地消の実施	フードマイレージの導入、地産地消の推進
制度・システムの整備	地区計画等による緑地の確保	地区計画等による緑地の確保
	制度による緑の確保	生垣設置補助事業 駐車場植樹事業

緑住農一体型住宅《中根・金田台地区》

●緑住街区

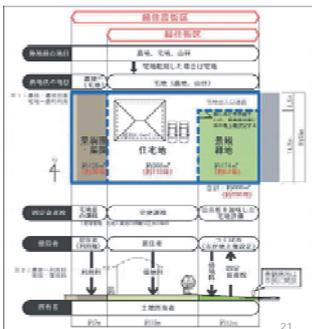
景観緑地と住宅地がワンセット

●緑住農街区

景観緑地と住宅地に、果樹園・菜園が付いた住宅地

《景観緑地の整備・維持管理》

緑地整備は土地所有者が実施、市が借地



実験低炭素タウンの展開（コンセプト+4施策）

2030年までに、国内はもとよりアジア・世界で新たな環境ビジネスの展開をはじめ、地球環境に対する国際貢献が可能な技術と実践の仕組みを目指す
シンプルライフ・シンプルエネルギーの実現させるまちづくりを目指す

施策の方向	具休的施策	実施施策
公共施設等への環境配慮技術の積極的導入	公共施設等への環境配慮技術の積極的導入	つくば駅前広場再整備 新市庁舎建設の環境配慮 （仮称）春日小中学校新設時における環境配慮
廃棄物の総量削減による二酸化炭素排出削減対策の推進	廃棄物の総量削減による二酸化炭素排出削減対策の推進	グリーンセンターの焼却廃熱の熱の利活用策の検討

つくば駅前広場再整備（環境配慮型）



「LED照明」
⇒約32%のCO₂排出削減(従来型比)

「遮熱排水性舗装」
⇒一般の舗装より表面温度を10℃程度低減

「エコブロック」舗装
⇒使用済みペットボトル等から製造

「太陽光発電(30KW)」による自然エネルギーの利用 9.4t-CO₂削減

田園都市つくばのまちづくり

「緑」を生かしたまちづくりの推進

○公園・緑地の保全

都市公園・都市緑地:147か所(約171ha)
その他の公園 110か所(約22ha)

○つくば公園通り

都市の中央部を南北に貫通(幅員16m)

○つくばエクスプレス沿線開発地区

沿線開発地区
(葛城、島名・福田、荻原、上河原崎・中西、中根・金田台)

地区内において緑比率30%の確保を目指す
「つくば緑の回復整備構想JH6.10」

つくばならではの新たな取り組みも展開中



○工業団地敷地の緑地保全
既存工業団地(テクノパーク豊里・大穂)との緑地協定による緑地の維持・保全

つくばの新たな取り組み

◎グリーンバンク制度

遊休農地等を登録し、貸し出すシステム

◎市民ファーマー制度

107アル未満の遊休農地を一般市民に貸し出すシステム

◎藻類バイオディーゼルの利活用に向けた実証実験

☆つくばらしい 最先端技術



「ポトリオコッカス」～JST(科学技術振興機構)ニュース 2009年6月号より～

実験低炭素タウン構想

～シンプルライフ・シンプルエネルギーの実現～

一人ひとりの取り組みから大幅削減のための革新技术開発・研究のどのレベルにも対応

つくば環境スタイル
4つの柱の取り組み

つくば3Eフォーラムによる
研究開発

実証実験のフィールドを構築

つくばエクスプレス沿線開発(市内5地区)
開発面積:約1,380ha→区画整理事業
計画人口:約90,000人



つくばエクスプレス沿線【葛城地区】

- 実証実験モデル街区**
 - 人が住むことでの実証実験、モデル街区
 - 研究所等にある先端技術の導入(実験メニューに応じた柔軟な街区整備が可能)
- クリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システム共同実証プロジェクト**
 - EVカーシェアリング、蓄電池の二次利用など
- ロボットの街**
 - パーソナルモビリティ実証実験(指車型ロボットの公道実証実験特区設定)
- 自転車のまちづくり**
 - 自転車まちづくり基本計画策定
 - 街路交通調査費補助事業(国土交通省)
 - 国土技術政策総合研究所協力(国土交通省)



大都市圏駅周辺の同一エリア「見える化」まちづくり

葛城地区北西大街区 (G-X【仮称】)

H22.2~6
葛城地区北西大街区 (G-X【仮称】) 整備計画検討委員会
委員長: 石田東生教授 (筑波大学) 【UR都市機構茨城地域支社】
北西大街区全体 (約27ha) の開発コンセプト
①つくばならではの低炭素まちづくり ②住みたい街であり続ける住宅地



- 【先導モデル街区 (C44、約7.6ha) で目指すもの】
- 街区全体でCO2排出量の70%削減
 - 全戸創エネルギーシステム導入と無電柱化の検討
 - 最先端の低炭素技術の導入や面的な緑陰空間の形成
 - 自家用車の2台目駐車場を共同化 など
- 宅地販売開始: 平成23年度未予定



クリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システム実証プロジェクト

- EVカーシェアリング ○EV公用車 ○車載電池の定置型2次利用モデルの実証
- 急速充電器の整備 (太陽光発電) ○新サービスの実証 (コンビニ利用・ICカード等)



EV公用車とつくば市新市庁舎



2010.05.12. NHK 首都圏ネットワーク

クリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システム実証プロジェクト

太陽光発電



☆環境にやさしい
自然エネルギー活用



EVカーシェアリング

蓄電池の二次利用
☆コスト削減効果
☆省資源

定置型蓄電池

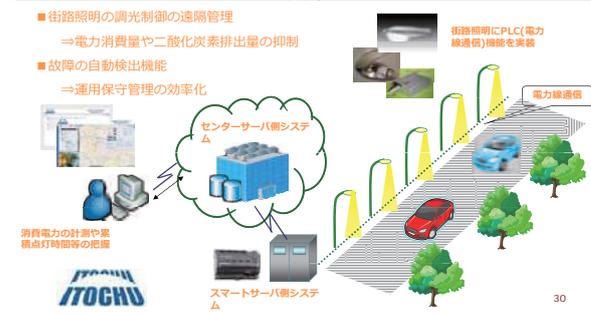
クリーンエネルギーを活用した低炭素交通社会システム実証プロジェクト

5月12日 オープニングセレモニー



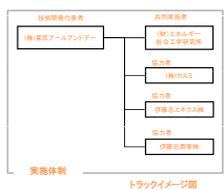
街路照明スマート化事業

LED+通信式調光システム、中心市街地の道路2路幅、公園1箇所を対象に、約1,000本



移動販売車のEV化事業

- 【目的】
 - トラックのEV化技術の開発および早期普及
 - 移動販売による小売り事業サービスの可能性や非常用電源用途等についての検証



- 【移動販売車使用(計画)】
 - ベース車両: いすゞ・エルフ
 - 駆動用電池形式・容量: リチウムイオン電池 EnerDel社製48kW
 - 一充電走行距離(計画値): 100km
 - 荷室(店舗側)消費電力: 5kW
 - 太陽光発電出力: 0.4kW



ロボットの街つくば



H20年8月 ロボットの街つくば推進協議会
《大学・研究機関、企業と連携》
『人間とロボットが共生する社会』をつくばから実現へ

H23年3月 「つくばモビリティロボット実験特区」

つくばエクスプレス沿線の歩道で実証実験
⇒地域の防犯・トロールなどで活用



『低炭素社会 + 安全なまち』

モビリティロボット通勤実験

モビリティロボット実験特区プロジェクトの一環として、10月にセグウェイによる通勤実験を実施

普段自動車通勤している市職員を対象に実施
「自動車」
↓シフト
「公共交通機関+モビリティロボット」



環境に優しい通勤形態として、モビリティロボットが有効に成立するか、公共交通機関の利用を補完することができるかを検証

市民体験の場の提供



ークリーンエネルギーを見る化
「体感する未来エネルギー」
セグウェイ、電動アシスト付き自転車体験など
来場者:5,374人(セグウェイ体験者:2,251人)



第8回つくば産業フェア
「近未来の乗り物に試乗してみよう！」

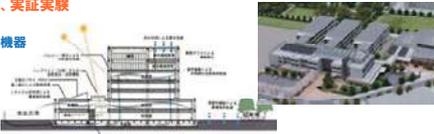
↑
「エネルギーをつかって、ためて、未来の乗り物に乗ろう」

省エネルギー建築・住宅の導入・検討

- 公共施設への環境配慮機器の積極的導入、つくばモデルの検討
- 研究所での研究開発、実証実験

○公共施設への環境配慮機器

新庁舎(H22.5完成)
駅前広場
春日学園(仮称)など



○OLCCM住宅 (ライフサイクルカーボンマイナス住宅)

建設時、運用時、廃棄時までの生涯でのCO2の収支をマイナスにする住宅
★建築研究所内で、デモンストレーション住宅が建設。

○つくば型自立循環型住宅の検討



展開中の未来型エネルギーシステム

筑波大学
カーボンニュートラル対応エネルギーシステム

【純水素+直流連携+藻類燃料】

国土交通省総合技術開発プロジェクト事業
低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発

【水素配管網の検討】

H22「藻類産業創成コンソーシアム結成」
筑波大学を中心に、多くの企業が参画

つくば市・筑波大学 線の分権改革事業

【DCモデルグリッド】



DCモデルグリッド ～筑波大学との共同実証～

未来型エネルギーシステムの実証展示

⇒CO2排出削減技術・無停電運用・スマートグリッド

直流配電・太陽光発電・水素燃料電池を活用



表示モニター・スマートメーター

太陽光発電

DC連系装置

セグウェイ

電動アシスト自転車

海外からも注目される「つくば環境スタイル」



海外からの視察が増加

- ・インディアナ州(アメリカ)
- ・マレーシア
- ・バイエルン(ドイツ)
- ・天津市(中国) 等

日経ビジネス9月号「スマートシティ100選」



つくば市小中学校における「次世代環境教育」の実践

筑波大学 陸域環境研究センター 准教授 山中 勤
つくば市教育委員会教育指導課 指導主事 根本 智

初等・中等教育課程における環境教育の充実は、将来世代にわたって持続可能な社会を築くうえで必要不可欠な課題であり、『つくば環境スタイル行動計画』の中でも早期に着手すべき重要施策と位置付けられている。そこで、筑波大学教員とつくば市立小中学校教諭を中心とするワーキンググループを結成し、基本理念の設計、単元計画案の作成、ならびに使用教材の準備を進めてきた。カリキュラムの特徴を端的に表現すれば、「万人のための環境教育」ということになる。すなわち、次世代を担う全ての子ども達が自分達の意思で望ましい未来の環境を創り上げるために必要な教育と言える。単元計画は、小学校～中学校の各学年における個々の単元が全体として調和的・有機的に結びつくようにデザインされており、その中核となるコア単元とそれを取り巻く多様なサテライト単元の2種類で構成される。2010年度には市内6校（吾妻中・谷田部中・高崎中・吾妻小・谷田部小・二の宮小）においてカリキュラムの試行実践を行い、2011年度は実践校をさらに4校（竹園東中・竹園西小・大曾根小・並木小）増やして単元計画の改良や教員向け学習指導案の作成を進めている。2012年度には、小中一貫教育の推進と歩調を合わせながら、つくば市立小中学校全校での導入を予定している。

講師紹介

	<p>山中 勤（やまなか つとむ） 筑波大学陸域環境研究センター 准教授</p> <ul style="list-style-type: none">● 1998年筑波大学大学院地球科学研究科修了後、広島大学総合科学部助手を経て、2001年筑波大学陸域環境研究センター講師、2008年6月より現職。● 現在の主な取り組み 環境トレーサーを用いた水・物質循環研究、アジア・南米の地下水問題対策、自然地理・環境教育、PTA活動
	<p>根本 智（ねもと さとし） つくば市教育委員会教育指導課 指導主事</p> <ul style="list-style-type: none">● 担当 理科教育、環境教育、キャリア教育、教育課程等



つくば市小中学校における「次世代環境教育」の実践

筑波大学陸域環境研究センター 山中 勤 **カリキュラムと試行実践**
 つくば市教育委員会教育指導課 根本 智 **市教委の取り組みと今後の展開**

1

1. 経緯

背景



2

1. 経緯

次世代環境教育ワーキンググループ

学 内	学 外
岩本 浩二 (企画室)	石黒 正美 (教育委員会教育指導課)
上野 健一 (生命環境科学研究科・地球環境科学専攻)	根本 智 (教育委員会教育指導課/吾妻小学校)
内海 真生 (生命環境科学研究科・生命産業科学専攻)	毛塚百合子 (並木小学校)
岡村 泰斗 (人間総合科学研究科・コーチング学専攻)	酒井 和宏 (谷田部小学校/竹園西小学校)
唐木 清志 (人間総合科学研究科・教育学専攻)	田地 英樹 (大曾根小学校)
谷口 綾子 (システム情報工学研究科・リスキ工学専攻)	山口 利治 (谷田部小学校)
橋本 剛 (人間総合科学研究科・芸術専攻)	渡部 哲 (二の宮小学校)
林 隆生 (生命環境科学研究科・持続環境学専攻)	板橋 夏樹 (谷田部中学校)
前野 哲博 (人間総合科学研究科・疾患制御医学専攻)	国府田誠一 (竹園東中学校)
森本 健弘 (生命環境科学研究科・地球環境科学専攻)	小林 義明 (高崎中学校)
山中 勤 (生命環境科学研究科・地球環境科学専攻)	八木 知則 (吾妻中学校)
	小川 達巳 (学びの広場)

3

1. 経緯

これまでの活動



4

2. カリキュラム

「次世代環境教育」とは?

次世代を担う全ての子ども達が自分達の意思で望ましい未来の環境を創り上げるために必要となる、新しい(=次世代型の)環境教育。

cf. 熱心な環境保全活動家の育成
 教養としての環境理解

5

2. カリキュラム

教育目標



6

2. カリキュラム

コア単元

単元番号	学校種・学年	単元名	推奨教科等	体験	地域教材	教材資源	掲載頁
C1	小学校・1～2年	はじめのまじり!エコアクション	生活/特別活動	○	○		11
C2	小学校・3年	たんけん!わたらのまち	総合/社会	○	○		12
C3	小学校・4年	ゴミを減らそう!	総合/社会	○	○	○	14
C4	小学校・5年	水とともに生きる	総合	○	○	○	15
C5	小学校・6年	ストップ!地球温暖化	総合/理科	○	○		16
C6	中学校・1年	環境問題を見つめなおそう	総合	○	○		17
C7	中学校・2年	環境問題を克服する人類の英知	総合	○	○		18
C8	中学校・3年	私たちが守る地球の未来	総合	○	○		19

7

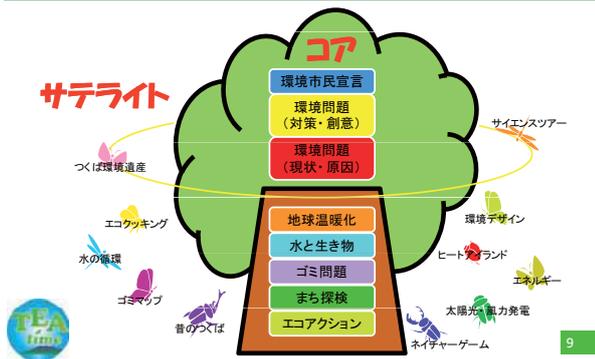
2. カリキュラム

サテライト単元

単元番号	学校種・学年	単元名	推奨教科等	体験	地域教材	教材資源	掲載頁
S1	小学校・1～3年	しぜんの中であそぼう!	生活/総合	○	○		13
S2	小学校・3～6年	たんけん!わたらのまち パート2	総合/社会	○	○		21
S3	小学校・3～4年	自然の力で電気をつくろう!	総合/理科	○	○		22
S4	小学校・4年	わたらのまち ゴミ調査隊!	総合	○	○		23
S5	小学校・4～5年	つくばも温暖化?	総合/特別活動	○	○	○	24
S6	小学校・4～5年	ついでさ!水の旅	総合/社会/理科	○	○	○	25
S7	小学校・4～6年	エネルギーについて考えよう!	総合/家庭	○	○		26
S8	小学校・5～6年	環境を考えたい調査隊!	総合/家庭	○	○	○	27
S9	小学校・6年	未来のつくばをデザインしよう!	総合	○	○		28
S10	中学校・1～2年	未来に残したい『つくば環境遺産』	総合	○	○		29
S11	中学校・2～3年	つくば環境サイエンスツアー	総合	○	○	○	30

8

全体構成イメージ



単元計画

学年・学期	単元	単元目標	単元評価
小学校 1-2年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)
小学校 3-4年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)
小学校 5-6年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)
中学校 1年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)
中学校 2年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)
中学校 3年	環境問題	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)	環境問題について知り、環境を大切にしようとする態度を育てる。(2)

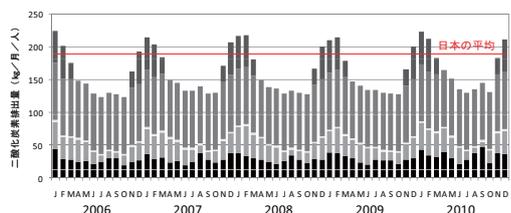
中1向け出前授業

吾妻中 高崎中 谷田部中 竹園東中

ECO健康診断

- ◆ ガソリンスタンドの領収書の集まりが悪かった。
- ◆ 算出された排出量も心配されるほど多くなかった。

二酸化炭素排出量の評価事例



- ◆ ガソリン・灯油からの排出がかなり大きい。
⇒ 大雑把(給油回数/月 × 給油量/回)でも考慮すべし。
- ◆ 季節変化・経年変化が分かればなおベター。

中2向け出前授業

『環境問題を克服する人類の英知』
 『Go Go Biomass 2010 in Yafabe JHS』
 (バイオマスエネルギーの利活用) 柚山義人講師(農研機構)
 『環境にやさしい移動手段の選択』
 (都市・交通システムの改善) 近藤美則講師(国立環境研)



谷田部中

小6向け出前授業

二の宮小 竹園西小

児童の反応

感想

- ◆ 分かりやすく、たのしく勉強ができた。
- ◆ 色々な方法でこんなに節約できることを、帰ったら家の人にすぐに伝えようと思った。
- ◆ 今まで知りもなかったマニアックなことも知れて、おもしろかった。
- ◆ つくば市では地球にやさしくできるまちづくりをしようと考えていることがわかった。
- ◆ 温暖化でよいと思ったが、悪いことが多いというのが驚いた。

質問

- 地球は温暖化と寒冷化を繰り返してきたと聞いたことがあります。今はたまたま温暖化しているだけではないのですか?
- 人為的な地球温暖化によって、自然に起こってきた気候の変動も影響を受けるのですか?

低炭素交通体系の構築 ～「自転車のまちつくば」行動計画～

つくば市企画部交通政策課 課長
飯塚 栄

「低炭素新交通体系の構築」は、「つくば環境スタイル」行動計画の中では、低炭素化意識の環境教育、低炭素田園空間の創出、実験低炭素タウン、と共に4つの柱の一つに位置づけられています。自転車は、子供から大人までの個人単位で移動することができ、多くのメリットがある交通手段です。つくば市は、筑波山を除く多くの市域が平坦であるとともに、研究学園地区などでは自転車利用に適した道路環境整備が進められており、他の都市に比べ自転車利用で得られるメリットを多く享受することができる環境なのです。これまでに自転車専用道路「りんりんロード」やペDESTリアンなどの自転車道路が整備されています。また、一方、つくばエクスプレス沿線開発による幹線道路が整備されているところでもあります。将来にわたり自転車走行空間ネットワークが形成しやすい地域です。また、市民の一人ひとりがより健康に生活するための健康増進においても、自転車の利用が有効であると考えられます。地域環境だけでなく、市民や来訪者の方、市内の民間企業・研究施設などへの総合的な効果や、多様なライフスタイルの実現を支えることができる自転車を市内の交通手段として位置づけていくことが大切です。

つくば市では「～りんりんつくば～ 自転車のまちつくば基本計画」を平成22年7月に策定しました。市が目指す低炭素社会と市民の多様なライフスタイルの実現に貢献する、自動車からの交通手段転換の観点から、今後の約10年間を見据えたまちづくりの方針を定め、「環境スタイル行動計画」及び市内公共交通の計画である「つくば市地域公共交通総合連携計画」や関係各機関との連携による効果の発現を目指し、歩行者の安全確保及び自転車との共存にも考慮した総合的な自転車利用環境づくりを進めます。また、「自転車のまちつくば基本計画」に位置付けられた自転車のまちつくばの目標である、「つくばの環境を活かし自転車を活用する市民の多様なライフスタイルの実現」に向けて推進していく15の施策について、今後10年間の具体的な取り組み内容を取りまとめた「自転車のまちつくば行動計画」を平成23年8月に策定しました。本フォーラム会議では、これら一連のつくば市の取組について紹介したいと思います。

講師紹介

	<p>飯塚 栄 (いいつか さかえ) つくば市企画部交通政策課 課長</p> <ul style="list-style-type: none">● 日本大学工学部化学専攻卒● これまでに取り組んできたこと つくば市メモリアルホール建設、粗大ごみの有料化、新型インフルエンザ行動計画策定、自転車のまちつくば行動計画作成など● 趣味 農業、鮎釣り、油絵を描くこと、庭を作ること
---	---

自転車のまちづくりを目指して ～りんりんつくば～ 自転車のまちつくば基本計画・行動計画



平成23年11月12日
つくば市企画部交通政策課 飯塚 栄

目次

1. 計画策定の背景
2. 自転車のまちつくば基本計画
3. 今後の施策展開（行動計画）

1. 計画策定の背景

- 1-1. つくば市の概要と自転車環境
- 1-2. 自転車利用に向けた背景
- 1-3. 自転車利用の現状と課題
- 1-4. 計画策定の経緯

人口・面積

- ・面積：約284km²（東西約15km、南北約30km）
- ・人口：約21.5万人（H22国勢調査）

歴史

- ・昭和60年：国際科学技術博覧会開催
- ・昭和62年：つくば市誕生
- ・平成17年：つくばエクスプレス(TX)が開業



技術や知見の集積
大学・研究機関の集積による革新的な設備・施設



田園都市
筑波山に代表される豊かな自然環境と都市環境とが調和する田園都市



新しいまちづくり
つくばエクスプレスの沿線での新しいまちづくり

自転車利用に適した環境

- 平坦な地形
 - ・筑波山を除く市域は、標高差20～30mの関東ローム層に覆われた台地状地形
- 計画的に整備された道路
 - ・市中心部の研究学園地区やTX各駅の周辺地区は、広幅員歩道やベネトリアンが整備済
 - ・並木高校や吾妻中学校周辺は、自転車レーンを整備



○自転車専用道路

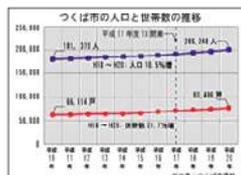
- ・桜川市からつくば市を經由し、土浦市までの約40kmの「りんりんロード」（愛称）が整備済
- ・市内外の自転車愛好家等の利用が多い路線



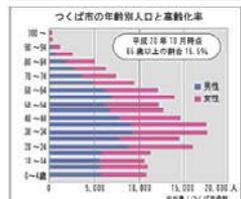
交通面からみた背景

○伸び続ける自転車需要

- ・市の人口は、つくばエクスプレスの開通や沿線開発などにより増加傾向
- ・将来の高齢化率は、平成42年22.8%と県内で最も低い



- ・市中心部では、子育て世代や小学生～大学生などが自転車を利用
- ・周辺地域では、身近な移動手段として自転車を利用



環境・健康面からみた背景

○低炭素社会の実現

- ・CO₂排出量削減、環境問題への取組みとして、平成21年に「つくば環境スタイル」を策定
- ・新たな交通技術の導入と移動手段の発想転換による「低炭素交通体系」の構築の一環として、「自転車のまちつくば基本計画」を位置付け



No.	所属	氏名	役職	所属	役職	備考
1	筑波大学工学部都市システム工学科	藤 利和	副委員長	藤 利和	委員長	
2	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
3	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
4	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
5	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
6	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
7	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
8	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
9	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
10	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
11	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
12	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
13	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
14	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
15	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
16	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
17	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
18	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
19	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
20	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
21	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
22	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
23	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
24	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	
25	つくば市立大宮南小学校	佐藤 啓	幹事	藤 和也	副委員長	

事務局：
つくば市企画部 交通政策課
株式会社 長大

■市民参加型ワークショップによる意見の収集、評価



①実走調査
・3〜7名で、班毎に走行
・道路の走りやすさを評価
(メモ、写真)



②情報の書き出し
・道路の走りやすさを色分け
・気づいた点を付箋に記述



③地図への記入例
・走りやすかった：青色付箋に理由
・走りにくかった：黄色付箋に理由

実施日時	実施場所	実施内容	評価	色分け
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色
10/10	つくば市立大宮南小学校	実走調査	走りやすかった	青色



④調査結果の発表
・班ごとに評価結果や感想を発表

■自転車マップの活用に向けて

- ①快適な自転車利用が可能なルート情報の提供
 - ・自転車マップの作成（スローライフ）
 - ・自転車マップの配布
- ②ワークショップ実施による安全性、利便性の調査と改善項目の検討
 - ・市内道路の走りやすさ（安全性・利便性）の評価
- ③自転車利用の利便性などの情報発信
 - ・ワークショップ結果と自転車利用の利便性向上に向けた情報整理

■つくば自転車スローライフの配布
・自転車マップの内容



基本計画策定の目的

- 市が目指す低炭素社会と市民の多様なライフスタイルの実現に貢献し、自動車からの交通手段転換の観点から、今後の約10年間を見据えた自転車のまちづくりの方針を設定
- 市民意見を反映するとともに、各施策、関係機関との連携による効果の発現を目指し、歩行者の安全確保及び自動車との共存にも考慮した、ソフト・ハードの総合的な自転車利用環境づくりの具体的な方向性を提示

将来像

将来目標：つくばらしさを活かし、自転車を利用する多様なライフスタイル「りんりんつくば」を実現します。
前提条件：安全で快適な自転車利用環境づくりが必要です。

社会的要請

- 地球環境に貢献する低炭素社会に向けた、様々な取り組み
- 市民の環境意識の高まり（ワークショップ・アンケート）
- 健康で快適な生活や移動の要請

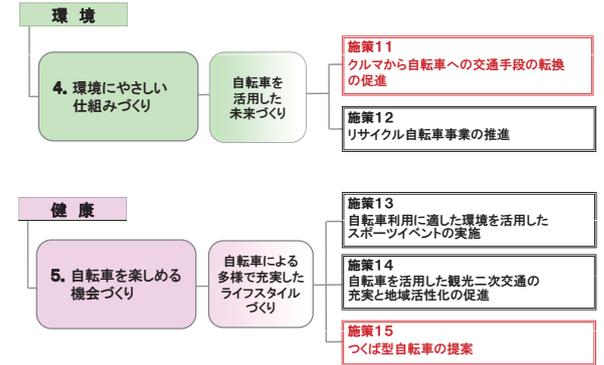
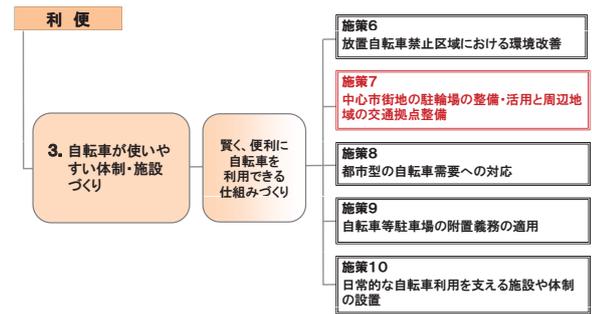
自転車のまちづくり

<現状> 地域環境を活用し、より安全・快適な社会への要請

- 自転車の利用に適した、つくば市の地域環境
- 自転車を活用することで得られるさまざまなメリット（環境・コスト・健康）
- 安全な自転車走行を求める市民の声（ワークショップ・アンケート）

<取組み> 安全で快適に走行できる自転車利用環境づくり

- 安全：交通ルールを理解し、より安全な利用のための意識の啓発とルールづくり
- 快適：快適に走行できる自転車走行空間ネットワークづくりの推進
- 利便：自転車が使いやすい体制・施設づくりの推進
- 環境：環境にやさしい仕組みづくりの推進
- 健康：自転車を楽しめる機会づくりの推進



基本方針1

交通ルールを理解し、より安全な利用のための意識の啓発とルールづくり

施策1: 自転車・交通利用のルールづくりとルールの定着

車道や歩道などにおける自転車と歩行者・クルマとの共存のためのルールづくりについて、平成23年度中に調査・検討に着手し、平成24年度にはワークショップの開催などにより市民とともに議論し、平成25年度中に「(仮)つくばスタイル(つくば自転車・交通利用ルール編)」として条例を制定。

条例制定後は、交通ルール・マナーの周知活動を行います。

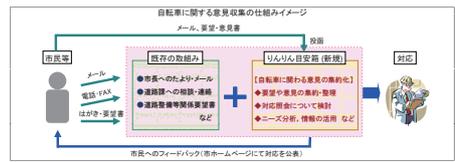
基本方針2

快適に走行できる自転車走行空間ネットワークづくり

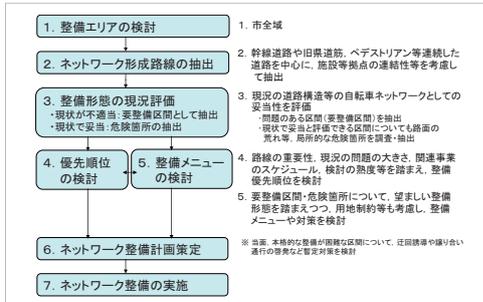
施策3, 4: 自転車の安全・快適な走行空間ネットワークの形成

市内の主な拠点に連絡するネットワークを構築するため、葛城地区など先進的取組み地区では平成25年度中までに自転車走行空間整備を完了させ、その他の重要区間についても平成25年度までに着手し、市道については平成27年までの整備完了を目指します。

既に良好な自転車走行空間が確保されている区間についても、段差や凹凸などの危険箇所について順次改修を進め、危険箇所の解消を図ります。自転車走行空間整備にあたっては、自転車利用に関する要望や苦情などの意見を常時継続的に受け付ける「りんりん目安箱」を設置するなどにより、利用者の声を反映します。



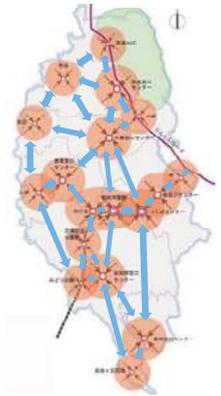
○ネットワーク整備の進め方



○地域住民の生活利便性向上、公共交通機関との連携、観光振興の観点からネットワークを形成

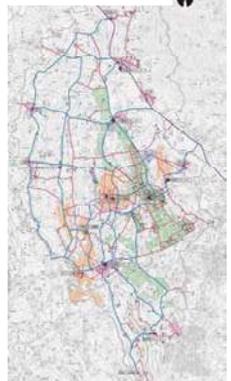
【ネットワーク構成路線】

- 拠点周辺ネットワーク【オレンジ】
 - ・広域活性化拠点
 - ・地域交通拠点
 - ・TX駅、起終点となる主要バス停、既存市街地
- 上記拠点を連絡するネットワーク【水色矢印】
 - ・連絡する路線(計画含む)のある隣接拠点間



○ネットワーク形成路線はつくばの道路特性を踏まえ、幹線道路や旧県道筋、歩道等連続した道路を中心に、施設等拠点の連結性等を考慮して抽出

【ネットワーク構成路線】



○要修繕箇所の整備考え方 (星印)

・ワークショップなどにより、走行空間は概ね整備されているが、危険箇所がある地点を抽出、以下の基準により優先度を設定

【整備の優先順位】

- 優先度1: 重要区間で修繕が容易
- 優先度2: 重要区間だが修繕が容易でない又は重要区間でないが修繕が容易
- 優先度3: 重要区間でないが修繕が容易でない

○要改善区間の整備優先度の考え方 (ライン)

・ワークショップなどにより、走行空間の整備が必要な区間を抽出、以下の基準により優先度を設定

- 優先度1: TX沿線開発地域など整備予定区間
- 優先度2: 通学路や駅への動線など、緊急性が高い重要区間
- 優先度3: 問題のある重要区間
- 優先度4: その他緊急性のある区間
- 優先度5: その他問題のある区間



○自転車通行空間の整備においては、以下の考え方が基本

自動車と自転車の分類		歩行者の状況と分類の考え方	
自動車の状況	考え方	多い	少ない
速度高い	安全性の観点から物理的分離	歩道 ^{※1} +	自歩道
速度やや高い	実質性の観点から車線分離 ^{※2}	歩道 ^{※1} +	自歩道
速度低い	交通量が少ない	歩道 ^{※1} +	自歩道
交通量少ない	共有の道合可能	歩道 ^{※1} +	自歩道

※1 大型車(貨物車、バスなど)が多い場合には物理的分離が望ましい。
 ※2 子供や高齢者等速い自転車を考慮する場合には、歩道を自歩道にする。
 出典「第41回土木計画学研究会発表「交通状況に応じた整備すべき自転車通行空間の選別に関する一提案」(大塚、渡本、木下、上野)」(注)を参考に作成

○個々の地域特性により用地の確保や費用面から容易でない場合、ハード/ソフト両面を勘案して以下の対応等、個別の様々な工夫が必要

- 例：1) 自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。
- 2) 自転車道が難しい場合は、少なくとも自歩道（遊い自転車専用）とする。
- 3) 歩道+自転車レーンが難しい場合には、自転車レーンではなく幅広歩道とする、あるいは少なくとも歩道は設置（自転車の押し歩きを考慮）する。

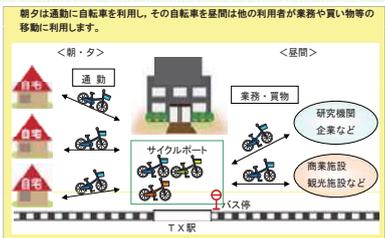
道路状況	特徴	自転車通行空間の考え方	事例写真
1車線歩道なし	主に駅近内や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。歩道が狭い場合は、自転車の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	小倉駅前歩道
2車線歩道なし	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	小倉駅前歩道
2車線歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	小倉駅前歩道

道路状況	特徴	自転車通行空間の考え方	事例写真
2車線以上歩道あり(歩道幅員に余裕あり)	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	歩行者が多い場合には、歩道+自転車専用歩道歩行させる。歩行者が少ない場合には、幅員が広い歩道に、自転車の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。歩道幅員に余裕がある場合は、自転車の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	学業街大通り
2車線歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	つば真直街/レイズ
2車線歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	重要幹線の自転車道

基本方針4 環境にやさしい仕組みづくり

施策11: 自転車利用を促進するサイクルシェアリングの導入

環境や健康のため、通勤や業務における自転車利用を促進するため、サイクルシェアリングを導入。
 複数の自転車を複数の利用者で共有する自転車の利用形態で、市内に設置されたサイクルポートに駐輪された専用自転車を、登録者は誰でも自由に利用することができる。
 平成23年度中に試験的に導入し、本格実施に向けた検討を行います。



道路状況	特徴	自転車通行空間の考え方	事例写真
りんりんロード	大規模自転車道(歩行者通行可)	基本的には自転車の通行空間であるが、歩行者も通行可能であるため、歩行者の通行を妨げないためのマナーを周知する。	事例写真
ペデストリアン	自転車歩行者専用道路	歩行者優先を原則としつつ、自転車の通行位置を明示するなどの工夫を行う。	事例写真
1車線歩道なし	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	基本的には自転車、自転車、歩行者の交通量が少ないため、自転車専用歩道歩行させる。自転車の速度抑制のため、歩行者・自転車の歩行者の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真
2車線歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真
2車線歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真

道路状況	特徴	自転車通行空間の考え方	事例写真
2車線以上歩道あり(歩道幅員に余裕あり)	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	歩行者が多い場合には、歩道+自転車専用歩道歩行させる。歩行者が少ない場合には、幅員が広い歩道に、自転車の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。歩道幅員に余裕がある場合は、自転車の歩道歩行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真
2車線以上歩道あり	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真
2車線歩道あり(歩道幅員に余裕なし)	主に駅前や商業内の道路で、道路が狭く歩道が少なく、歩行者と自転車の衝突が少なくない。	自転車の速度を抑制し、自転車専用歩道歩行させる。歩行者との交通を妨げないため、歩道への自転車の通行を抑制し、歩行者の歩道歩行を確保する。	事例写真

基本方針3 自転車を使いやすい体制・施設づくり

施策7: 自転車の利用範囲を広げるバスとの連携

サイクル&バスライド促進のため、自転車からバスへの乗り換えを便利にする。バス停に隣接した駐輪場を整備します。平成21年に大穂庁舎に設置しており、平成24年度の荻野庁舎駐輪場への設置をはじめ順次拡大し、平成32年度中には地域交通拠点全てに設置することを目指します。
 また、平成22年に導入した自転車積載バスを増加し、平成23年度には合計4台で実証実験を行い、その後の導入拡大について検討していきます。

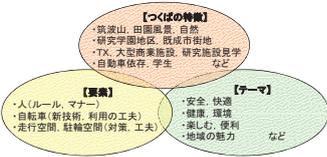


基本方針5
自転車を楽しめる機会づくり



施策15:「つくば型自転車」の提案の公募

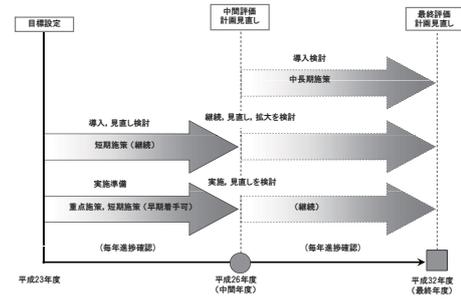
新しい発想や技術を取り入れた「つくば型自転車」について、アイデアを市民や企業の皆様から公募し、採用されたアイデアについて具体化し、取り組んでいきます。
平成23年度中に準備をはじめ、平成24年度に公募を実施し、平成25年以降に募集したアイデアの具体化について検討し、つくばにふさわしい先進的な自転車の普及を行います。



- 【アイデアの例】**
- ・りんりんロードでタンDEM自転車
※障害者等も自転車の魅力を体感
 - ・自転車やパーソナルモビリティ(セグウェイ等)の利用を想定した走行空間づくり
 - ・市内主要施設への空気入れや充電器の配置、自転車利用者への特典やエコポイント制度の導入
 - ・木製自転車、高齢者・障害者向け自転車、自転車配送車、電動自転車などの導入

進捗状況確認イメージ

毎年、各実施主体による事業評価を行い、計画中間年度(平成26年度)、計画最終年度(平成32年度)に「自転車のまち行動計画」全体チェック、計画の見直しを実施



藻類エネルギー ～CO₂排出 50%削減を目指すフロンティア～

筑波大学 生命環境系 教授
渡邊 信

藻類は地球の環境形成と人類の発展に大きな役割を果たしてきた。現大気をつくりだしたこと、鉄を酸化して縞状鉄鉱をつくり人類の鉄文明をもたらしたこと、そして石油をつくりだしたこと、が代表的なものである。その藻類に人類は再び熱い視線をおくっている。

微細藻類は、年間 ha あたり 58.7～136.50 キロリットルのオイルを生産すると算定されており、これで世界の石油需要量 48.8 億 m³ を全てまかなうとしたら、世界の耕作面積 (約 19 億 8 千 2 百万 ha) の 1.8～4.3% の土地が必要となるだけである (表)。陸上植物でオイル含有率の高いパームですら、それだけで世界の石油需要量を全てまかなうとしたら、世界の耕作面積の 41.3% にあたる土地が必要となるのに比較すると、微細藻類のオイル生産の潜在力は極めて高いことがわかる。このような高い潜在力をもつ微細藻類を、今人類が直面しているエネルギー資源の枯渇と地球温暖化の解決に活用しない手はない。

表. 各種作物・微細藻類のオイル産生能の比較 (Chisti 2007 を改変)

作物・藻類	オイル生産量 (リットル/ha/年)	世界の石油需要を満たすのに必要な面積 (100 万 ha)	地球上の耕作面積に対する割合 (%)
とうもろこし	172	28,343	1430.0
綿花	325	15,002	756.9
大豆	446	10,932	551.6
カノーラ	1190	4,097	206.7
ヤトロファ	1892	2,577	130.0
ココナッツ	2689	1,813	91.4
パーム	5950	819	41.3
微細藻類(1)	136,900	36	1.8
微細藻類(2)	58,700	83	4.2

注) 微細藻類(1)はバイオマス (乾燥重量) の 70%がオイルの種あるいは培養株、微細藻類(2)はバイオマス (乾燥重量) の 30%がオイルの種あるいは培養株

しかしこれまで大規模なオイル生成プラントを実現したところはどこにもなかった。これまでの問題を解決するためには下記の A から C の特性をもった藻類を確保することが必要である。

- A 高いオイル生成効率を有すること
- B 光照射下で産業廃液など有機廃液を栄養素として、日照があまりなくても高い増殖とオイル生成効率を示す混合栄養型藻類、あるいは従属栄養性の藻類
- C 90%以上の純度の高いオイルが得られること、特に現在の精製技術が活用できる炭化水素オイルであれば理想的

炭化水素を高濃度に（乾燥重量当たり 10%以上）に産生する藻類は緑藻ボトリオコッカス (*Botryococcus*) (図 1) のみであったが、最近、高価値の炭化水素であるスクアレンを乾燥重量の 20% 生産する従属栄養性藻類オーランチオキトリウム (*Aulantiocytrium*: 図 2) が発見されている。この発見により、炭化水素生産効率は 10 倍以上となったこと、実規模での実証試験が既存の微生物培養タンクでできることから、実用化にむけての研究開発がかなり加速されることとなる。

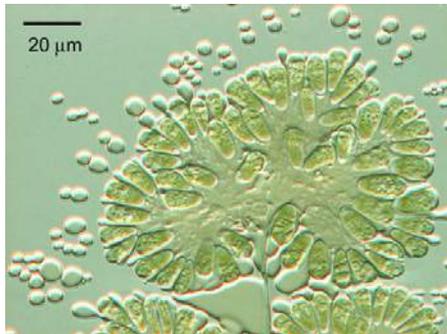


図 1. 緑藻 *Botryococcus* コロニーのまわりに分泌しているのが炭化水素

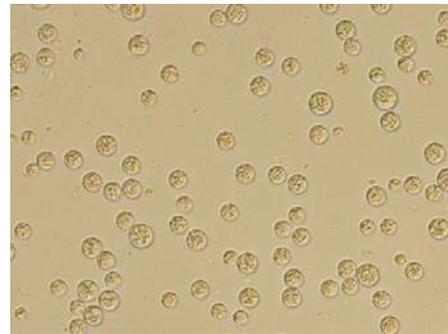


図 2. 従属栄養性藻類オーランチオキトリウム (*Aulantiocytrium*)

講師紹介

	<p>渡邊 信 (わたなべ まこと) 筑波大学生命環境系 教授</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 北海道大学大学院理学研究科博士課程修了。理学博士。 ● 専門分野は環境藻類学。 ● 国立環境研究所研究員、主任研究員、室長、部長、領域長を経て、現職。現在、国際藻類学会会長。 ● これまで総合科学技術会議環境・エネルギー担当参事官、科学技術振興機構研究開発戦略センター特任フェロー、日本学術振興会学術システム研究センター主任研究員、日本微生物資源学会会長、世界微生物株保存連盟副会長、国際藻類学会副会長等を歴任。 ● 1994 年国際藻類学会パーペンス賞授賞、2007 年日本微生物資源学会賞授賞および米国苔・地衣学会ツッカーマン賞授賞、2009 年文部科学省科学技術政策研究所「ナイスステップ研究者 2009」授賞。 ● 著書に「微生物の事典」(共編者、朝倉書店)、「新版微生物学実験法」(共編著、講談社サイエンティフィック)、「環境微生物図鑑」(共著、講談社サイエンティフィック)、「新しいエネルギー 藻類バイオマス」(編著、みみずく舎/医学評論社) など。
---	--

IMAGINE THE FUTURE.

筑波大学
University of Tsukuba

藻類エネルギー
～CO₂排出50%削減を目指すフロンティア～

平成23年11月12日
筑波大学 渡邊信

現状と課題1 我が国のエネルギー政策

- エネルギーには、総合的な安全保障、地球温暖化対策、経済成長、安全性の両立が不可欠。
- 再生可能エネルギーは2020年までに一次エネルギー供給の10%を目指す 新成長戦略(2010.6)

エネルギー源のベストミックス
ゼロエミッション電源(原子力+再生可能エネルギー)の比率
34%(2010) → 50%以上(2020) → 70%以上(2030) エネルギー基本計画(2010.6)

太陽光発電
2050年に国内需要の5~10%を賄う
太陽光発電ロードマップ(NEDO 2009.8)

風力発電
2020年に100W、2030年に200Wを導入。風力発電ロードマップ検討結果報告書(NEDO 2005.3)

バイオマス
2000年に全量の約10%以上、2020年までに全エネルギーの約10%以上を賄う。バイオマスロードマップ(NEDO 2005.3)

原子力発電
2020年までに5基、2030年までに14基以上の新増設。エネルギー基本計画

今後の実行に向けて、エネルギー基本計画の補正(15月10日 閣議決定)

国家戦略により、食料・木材の安定確保を担保しつつ、ロードマップの明確化が必要

藻類バイオマス技術開発プロジェクト

<各種作物・微細藻類のオイル生産能の比較 (Chisti 2007を改変)>

作物・藻類	オイル生産量 L/ha/年	世界の石油需要を満たすのに必要な面積 (100万ha)	地球上の耕作面積に対する割合 (%)
とうもろこし	172	28,343	1430.0
綿花	325	15,092	756.9
大豆	446	10,932	551.6
カノーラ	1,190	4,097	206.7
ヤトロファ	1,892	2,577	130.0
ココナツ	2,689	1,813	91.1
パーム	5,950	819	41.3
微細藻類(1)	136,900	36	1.8
微細藻類(2)	58,700	83	4.2

注: 微細藻類(1)はバイオマス(乾燥重量)の70%がオイルの精製費、微細藻類(2)はバイオマス(乾燥重量)の30%がオイルの精製費

藻類のオイル生産効率は植物よりも10倍~数百倍高い

現状と課題3 微細藻類バイオ燃料の開発動向

- 国内外において、急激な油価上昇や、気候変動リスクの高まりから、2000年代になって、食糧と競合しない微細藻類燃料開発が急進展している。
- 特に米国は、微細藻類ベンチャー企業とエネルギー関連企業が組む等して、政府から多額の資金援助を受けながら実証レベルの開発段階に至っている。

海外の動向

- 米国では、国家事業としての位置づけによる政策支援・事業支援策が実施されている。
- 米エネルギー省(DOE)は2009年より大学、企業で構成する「藻コンソーシアム」に5000万ドル(約45億円)を拠出。2010年には「National Algal Biofuels Technology Roadmap」を作成・発表
- 2009年より世界最大手の石油会社、米エクソンモービルが、藻に関する研究開発に6億ドル(約540億円)を超える投資を実施。
- 2011年8月にエネルギー省、海軍、農業省はDrop-in fuel(そのまま燃料として使えるオイル)の開発に今後3年間で5億1千ドル(約400億円)を投資すると発表
- このほか、オーストラリア、イスラエル、中国、インド、インドネシア、韓国など世界各地で微細藻類の研究開発・実証が行われている。

世界的にも、次世代バイオ燃料の原料として「藻類」が注目されている

微細藻類のオイル生産量 Chisti 2007

微細藻類の種	オイル含量 (% dry wt)
<i>Botryococcus braunii</i>	25-75
<i>Chlorella</i> sp.	28-32
<i>Cryptothecodinium cohnii</i>	20
<i>Cylindrotheca</i> sp.	16-37
<i>Dunaliella primolecta</i>	23
<i>Isochrysis</i> sp.	25-33
<i>Monallanthus salina</i>	>20
<i>Nannochloris</i> sp.	20-35
<i>Nannochlorisopsis</i> sp.	31-68
<i>Neochloris oleoabundans</i>	35-54
<i>Nitzschia</i> sp.	45-47
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	20-30
<i>Schizochytrium</i> sp.	50-77
<i>Tetraselmis suecia</i>	15-23

- ◆ ほとんどの藻類:トリグリセリドを蓄積
- ◆ トリグリセリドはメチルエステル化され、脂肪酸メチルエステル(FAMEs)として燃料に利用
- ◆ FAMEs: 酸化されやすい、NO_xの放出、低温凝固、の問題を克服することが必要
- ◆ ターゲット: 炭化水素産生藻類。石油成分は炭化水素で、既存のインフラが活用(Drop-in-fuel)
- ◆ 炭化水素産生藻類: *Botryococcus* and *Aurantiochytrium*

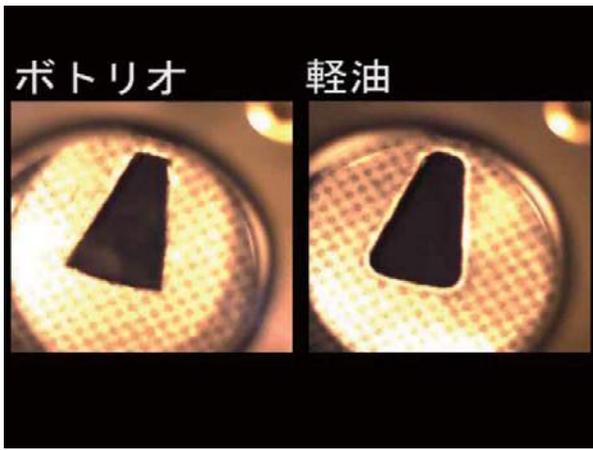
ボトリオコッカス(Botryococcus)

淡水に生息する藻類
緑~赤色で30-500 μmのコロニーを形成
二酸化炭素を固定し、炭化水素を生産
炭化水素は石油の代替となり得る
細胞内及び、コロニー内部に炭化水素を蓄積(乾燥重量の20-75%)

*Botryococcus*の生産する炭化水素の例(重油の一種)

$C_{25}H_{48}$
 $C_{30}H_{56}$
 $C_{40}H_{72}$



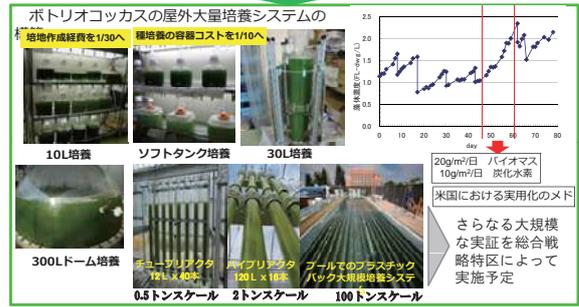


藻類バイオマスファーム構想 (大量培養への道)

技術開発のための取組み

野外大量培養技術の確立

- * 休耕田・耕作放棄地を利用した試験プラント実験による課題の抽出と解決策の提示
- * 水処理プロセスへ組み入れ



さらにスケールアップした実験が必要!

2011.4~ 100トンスケールへ展開

藻類大規模培養プラント (25m プール) 竣工 (2011年3月)



オーランチオキトリウム (Aurantiochytium)

技術開発のための取組み

優れたオイル生産能をもつ微細藻類の探索及び潜在力を強化する技術

- * 炭化水素を産生し、ボトリオコッカスと補完的な機能をもつ藻類培養株の確保
- * 突然変異や遺伝子組み換えによる品種改良技術

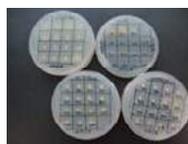
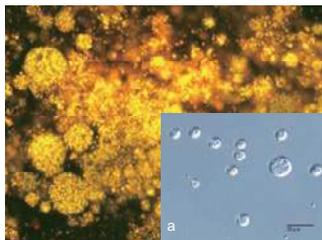
優れたオイル生産能をもつ微細藻類の発見



- ▶ オーランチオキトリウムは高価な炭化水素スクアレンを乾燥重量あたりに約20%合成でボトリオコッカスの1/3
- ▶ オーランチオキトリウムの増殖時間は2時間でボトリオコッカス(増殖時間3日)の36倍

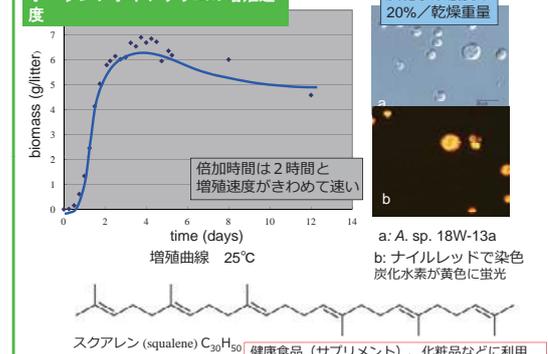
藻類バイオマスファーム構想 (オーランチオキトリウム)

高価値の炭化水素 (スクアレン) 生産能を有する従属栄養藻類
 オーランチオキトリウムをマングローブ林より150株単離



藻類バイオマスファーム構想 (オーランチオキトリウム)

オーランチオキトリウムの増殖速度





18w-13aの4~12日目のバイオマス量とスクアレンの含量
4日目がバイオマス量、スクアレン含量の双方で最も高く、スクアレン濃度は
バイオマスあたりで20%、収量は約1.3g/Lとなる。

Day after inoculation	Biomass g/L	Total Lipid g/L	Squalene g/L	Squ.% in Biomass
4 days	6.5	3.90	1.29	20
8 days	5.5	1.53	1.04	19
12 days	5.2	1.29	0.89	17

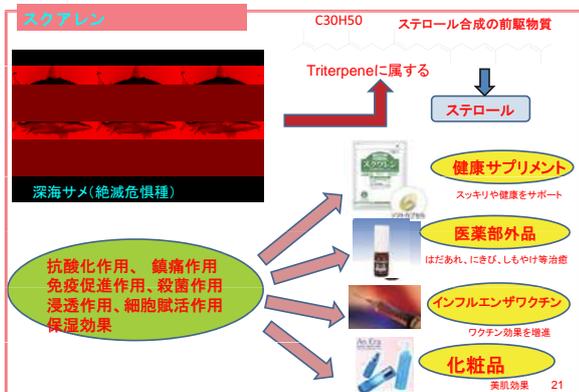
Medium: 2% Glu, proteose-peptone 1% and yeast extract 0.5%
Condition: 25°C, 100 rpm.

- オーランチオキトリウムは高価値炭化水素スクアレンを乾燥重量あたり約20%合成でポトリオの1/3
- オーランチオキトリウムの倍加時間は炭化水素生産効率の高い25°Cで3時間:ポトリオ(倍加時間は25°Cで6日)の48倍
- 48/3で16倍のオイル生産効率となる。
- 4日間で 1.3 g/L (1.3kg/m³) のオイル量がとれるので、深さ1.5mでのオイルの日生産量は 485g/m²とポトリオコックス(10g/m²)の48.5倍となる。

2011年5月、藻類バイオマスが生産した炭化水素を混合燃料として、トラクターでの実証運転に成功(揮発油等の品質の確保等に関する法律の上限である3%混合燃料を利用)



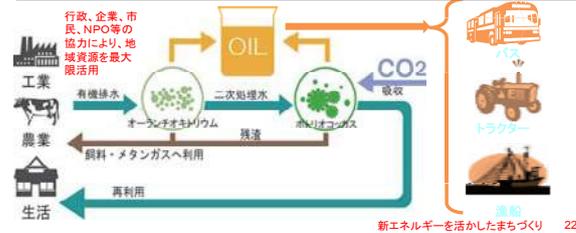
バイオマスの展開可能性(スクアレン)



筑波大学での取り組み その3 ハイブリッドシステムで炭化水素生産

ポトリオコックスとオーランチオキトリウムのハイブリッドで、CO₂の吸収と廃水処理を行いながら、生産された炭化水素を燃料として利用する循環システムを構築する。

- ▶ 例えば、バス燃料とすることにより、高齢者・子どもとその家族、高台からの通勤者などへの移動手段として、新エネルギーを暮らしに還元し、住みやすい社会を実現する(エコモデルタウン)。
- ▶ 自動車用燃料、船舶用燃料としての利用可能性については、地元関係機関や企業の協力を得て、実証を進め、世界へ発信する。



ADVERTISING FEATURE

SPOTLIGHT ON TSUBUKI MATURIDEOS

20 μm

ご清聴ありがとうございました

UNIVERSITY OF TSUBUKI, GRADUATE SCHOOL OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

A pioneer of the new algae economy

Japan leads the world in interdisciplinary research aimed at establishing algae-based hydrocarbon production as a core component of a future low-carbon society.

Tsubuki is home to a unique research project aimed at establishing algae fuel technology as a replacement for conventional fossil fuels. The Japan-led international research collaboration has already sparked intensive interdisciplinary research in biology, chemistry and engineering.

Microalgae are microscopic photosynthesizing organisms that are ubiquitous in freshwater and marine environments. They are thought to

by an order of magnitude. The project team is composed of biology, chemistry and engineering research groups that work in close collaboration. The biology group, under the leadership of ecology professor, is investigating how to increase hydrocarbon production by screening for other strains and species and by genetic engineering. The chemistry group led by Kurumizawa is developing low-cost, energy-conservative extraction and refinement methods for the hydrocarbons, and other metabolites, as well as investigating the use of the products in society. The engineering group, led by Makoto Shino, is carrying out detailed

Leaders of the microalgae project. Clockwise from bottom left: Makoto M. Watanabe, Toshihiro Shikawa, Rumihiro Kaya, Makoto Shino and Tsao Winyue

つくばが日本の未来に貢献できること

筑波大学生命環境系 教授
学長補佐（特命環境担当）
つくば 3E フォーラム議長
井上 勲

講師紹介

	<p>井上 勲（いのうえ いさお） 筑波大学生命環境系 教授、学長補佐（特命環境担当） つくば 3E フォーラム委員会委員長</p> <ul style="list-style-type: none">● 1979 年筑波大学大学院生命科学研究科修了後、ナタール大学（南アフリカ）奨励研究員、国立公害研究所客員研究員を経て、1983 年筑波大学生物科学系講師、1990 年助教授、1996 年教授。この間、構造生物学専攻長、生物科学系長、生命環境科学研究科長、学長特別補佐を歴任。● 現在の主な取り組み、力を入れている事項など つくば 3E フォーラム、同タスクフォースの活性化が課題。そのためには、つくばの大学、研究機関、行政が連携して研究開発、事業を進めるしくみ作りが必要と考えて、国家戦略つくばオフィス実現委員会を設立し、分野・機関横断的な研究開発をコーディネートする、政府直轄のオフィスをつくばに設置することを目標に政府に対して特区申請を行った。 また、藻類の資源としてのポテンシャルを開発するために、藻類産業創成コンソーシアムを設立。産業界と研究者が藻類の研究開発に共同で取り組む場として発展させることが目標に活動している。藻類の重要性を広く知ってもらうために、学生、市民向けの本を書いている。いつでもどこでも藻類を勉強できる環境づくりを目指して、e-book として出版を考えている。● 趣味 読書、映画、植物栽培
---	---



2007年10月 筑波大学と主要独法研究機関、行政
環境、エネルギー、経済問題を対象に研究開発で連携

「つくば3Eフォーラム」発足

実行委員機関

- 筑波大学
- 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

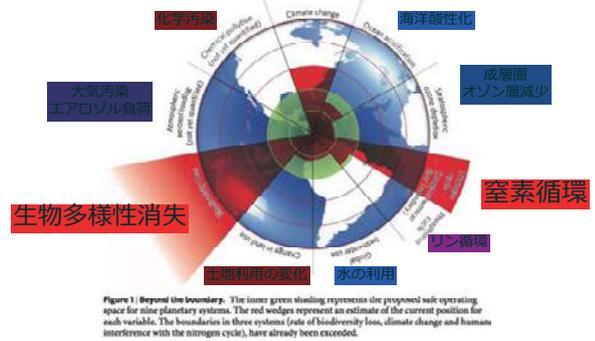
タスクフォースを設置して
具体的取り組みを検討

- ◆ ソーラーエネルギーTF
- ◆ バイオマスエネルギーTF
- ◆ 都市構造・交通TF
- ◆ エネルギーシステム評価・
マネジメントTF

現在の世界

地球の許容限界

PLANETARY BOUNDARIES

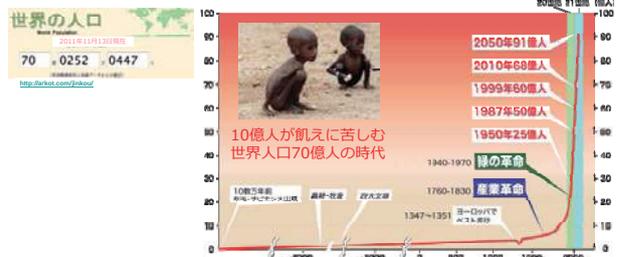


現在の世界（人口爆発の時代）

人類の繁栄

安価で、熱量の高い、膨大な量の、化石燃料の発見、その使用（石炭、石油）
経済の発展と人口増加のスパイラル（安価なエネルギーが基盤）

人口爆発の進行 2011年10月31日、世界のどこかで70億人目の赤ちゃんが生まれた（国連人口統計）



現在の世界（地球温暖化の時代）

地球温暖化の進行

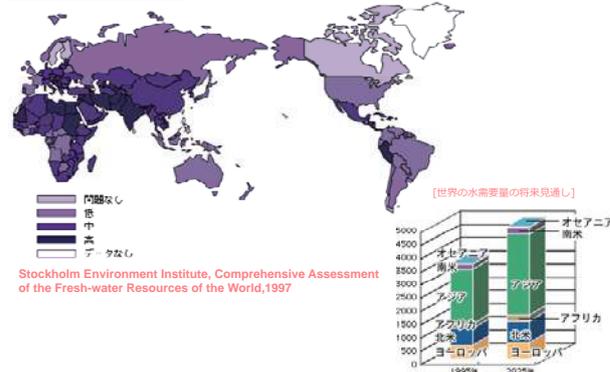


エネルギー資源の枯渇



現在の世界（水不足の時代）

世界的な水資源の不足



「今そこにある危機」 (Clear and Present Dangers)

「Goo ニュース」より

2011.3.11
東日本大震災
大津波

福島第一原子力発電所事故

全電源喪失
水素爆発
放射性物質飛散

「エアフォートサービス」より

国際的課題

- 人口問題
- 食糧問題
- 水資源問題
- エネルギー問題
- 地球温暖化
- 気候変動
- 生物多様性消失
- 物質循環制御
- オゾン層減少
- 海洋酸性化
- etc.

日本の新たな課題

- 原発事故の収束
炉心低温停止・廃炉
放射性物質除染
被爆対策
- 被災地の復旧と復興

20-30年
どんな社会？

世界の現状 (社会、政治、経済)

新たなパワーバランス

「世界システム」の大変動

- ICT
- グローバル化
- 高齢化社会 老いゆくアジア
- ルネサンス以来の大変動期
- 価値観とルールの変化
- オープン・イノベーション
- 科学技術力の優劣

つくばエコ (3E)シティー構想

科学技術から人文社会科学、教育、医学まで、つくばの英知を結集して次世代社会を実現



つくばにできること

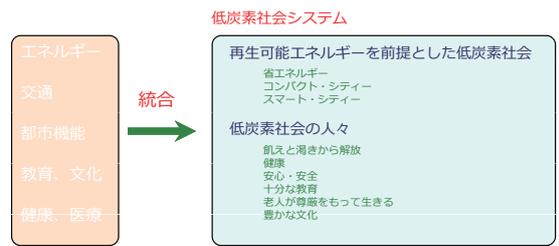
- (2Fポスターを参照)
- 放射線計測と情報発信 (つくば市、研究機関、大学の迅速な連携)
 - 放射性物質大気輸送沈着シミュレーション
 - 放射性物質除去技術開発 (材料、生物)
 - 震災関連情報の発信
 - 農家、被災農地への技術支援
 - 津波堆積物調査、津波波高調査
 - 災害廃棄物対策技術



- タンクステン防護服着用ロボットスーツ
- こころのケア
- 医療支援
- 保健体育支援
- 各種提言・講演
- 学習・進学相談支援

11月7日報道
開発された耐放射線ロボットスーツ。重さ約40kgの防護服を着けても歩行や作業が容易にできる

つくばにできること



実現すれば・・・全国、世界に波及
つくばは、国際的なイノベーション・クラスターに飛躍

未来の世界



化石燃料代替エネルギーの開発が必須
カーボン・ニュートラル
再生可能エネルギー



再生可能エネルギーを前提とした低炭素社会

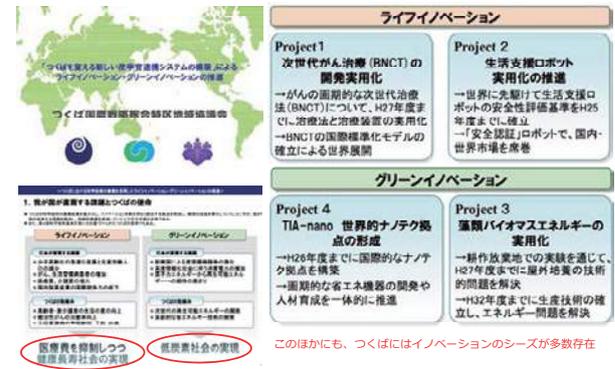
- 省エネルギー
- コンパクト・シティー
- スマート・シティー

低炭素社会の人々

- 飢えと渴きから解放
- 健康
- 安心・安全
- 十分な教育
- 老人が尊厳をもって生きる
- 豊かな文化

すべてがパッケージになった社会システムの構築が必要

つくばにできること



つくばにできること

- いわき市における震災復興活動のための学術的支援と自治体職員・住民を対象とした復興支援連続セミナー
- 茨城インフラ復旧復興支援 -ハードウェア・ハザード・マネジメント-
- 東日本大震災による原発事故後の放射性核種の汚染の実態と対策
- 被災地における心の復興:とくに児童生徒を対象に
- 東日本大震災被災地の消防職員・消防団員のストレスケアとケアメンバーへの応援プロジェクト
- つくば災害復興緊急医療調整室(T-DREAM)設立による被災地医療復興支援の強化
- ICTを活用した仮設住宅居住者への遠隔健康支援 Project
- 避難所生活者のための廃用症候群防止プログラムの立案および健康コミュニティ形成



これからのエネルギー技術

(独) 産業技術総合研究所、環境・エネルギー分野副研究統括
大和田野 芳郎

世界は、化石燃料（ウランを含む）の枯渇、地球温暖化、という大きな問題に直面しており、これらを解決し、持続可能な社会を構築してゆくことが、今世紀最大の課題であると言っても過言ではない。原子力の危険性が再認識された現在、当面、化石燃料を最大限に高めた効率で利用しながら、再生可能エネルギーを大幅に、早急に取り入れていくしか道はない。

化石燃料の利用効率を高めるには、大型火力発電所の発電効率の向上やヒートポンプによる熱利用効率の改善等の既存技術の活用や、製造業における効率の一層の向上と共に、運輸部門や業務民生部門における、電気自動車や燃料電池コジェネの導入等による抜本的効率改善が必要である。

再生可能エネルギーは、エネルギー密度が低い、天候によって出力が変動する、などの理由で、従来に比べ分散型のエネルギー源として、蓄電池やパワーエレクトロニクス、電力系統技術を駆使したシステムとして導入していかなければならない。当面のコスト高を技術開発や導入施策などを組み合わせることで克服していく必要がある。また、突き詰めていけば、極端なエネルギーの集中を必要とする大都市のような社会構造や生活スタイルそのものが、変化していく必要があるのかもしれない。

講師紹介



大和田野 芳郎（おおわだの よしろう）

(独) 産業技術総合研究所、環境・エネルギー分野副研究統括

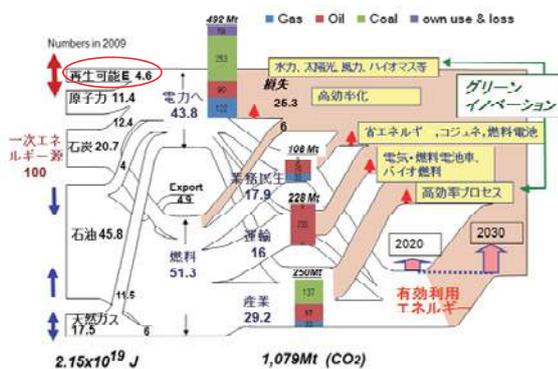
- 1979年、東京大学工学系研究科電気工学専攻博士課程修了、工学博士。同年、通産省工業技術院、電子技術総合研究所に入所。1984 - 85の間、英国ラザフォード・アップルトン研究所客員研究員。1999年、電子技術総合研究所エネルギー部長。2001年から(独)産業技術総合研究所、電力エネルギー研究部門長、エネルギー技術研究部門長。2008年から、環境エネルギー分野、研究コーディネータ、副研究統括。
- 現在の主な取り組み、力を入れている事項など
再生可能エネルギー技術、高効率エネルギー変換技術、これらのパワーエレクトロニクスや蓄電池とのインテグレーションの技術開発。若手研究者の育成。
- 趣味
音楽（フルート演奏、合唱）、読書（特に、ミステリー、サイエンスフィクション）。

これからのエネルギー技術

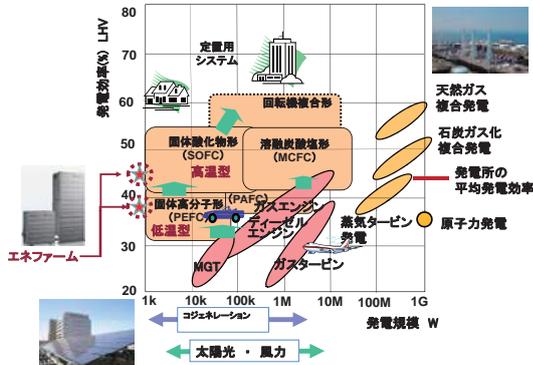
産業技術総合研究所
大和田野 芳郎

2011年11月13日

日本のエネルギーの流れ、CO2排出と技術開発



各種電源の規模と発電効率と、燃料電池の位置づけ



これからのエネルギーの方向

課題

- 化石資源(ウランを含む)の枯渇への対処
- 地球温暖化の防止
- + 当面の、原子力の減少

長期的な持続可能性を確立するには、

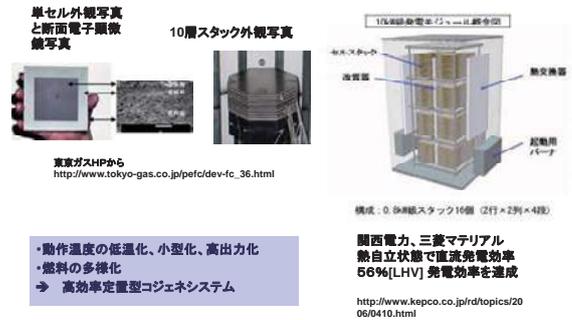
- つなぎの、化石燃料低炭素化
- 高効率利用による省エネルギー
- 再生可能エネルギーの大量導入

2

高効率化による省エネルギー

- 高効率大規模発電
 - NGCC(天然ガス複合サイクル)
 - IGCC(石炭ガス化複合サイクル)
 - IGFC(石炭ガス化燃料電池複合)等
- エネルギーの高効率利用
 - 熱電併給(コジェネ)、燃料電池
 - 他に、ヒートポンプ、高効率照明、グリーンIT等
 - 自動車の電気駆動
 - HV(ハイブリッド車), PHV(プラグインハイブリッド車), EV(電気自動車), FCV(燃料電池車)
 - モーダルシフト
 - 物質プロセスの省エネルギー

固体酸化物形燃料電池(SOFC)



様々な自動車からのCO2排出量

車両種類	1km走行当りCO ₂ 総排出量(10・15モード) 単位: g CO ₂ /km
FCV: 燃料電池車	
FCV乗来	約 100
ガソリン	約 150
HEV: ハイブリッド車	
ガソリンHEV	約 120
ディーゼル	約 140
PHEV: プラグインハイブリッド車	
ディーゼルPHEV	約 110
CNG	約 100
PHEV	約 100
EV: 電気自動車	約 50

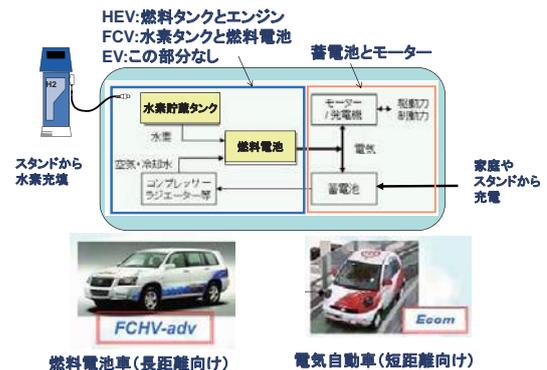
電力構成: 日本の平均電産構成

図5 車両種類による1km走行当りCO₂総排出量
(出典: JHFC資料に一部加筆)

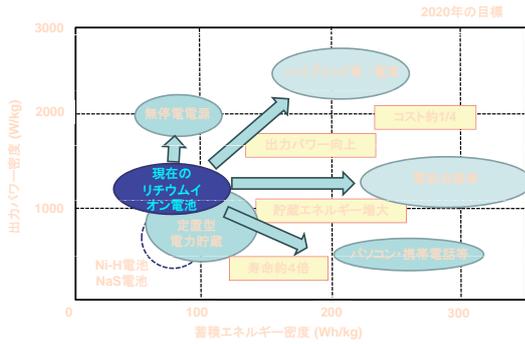
NEDO次世代自動車用蓄電池技術開発ロードマップ2008(2009年6月)

7

燃料電池車(FCV)と電気自動車(EV)



リチウムイオン電池の性能と用途別開発の方向



産総研のリチウムイオン電池研究開発

革新的電池材料の開発

リチウムイオン電池正極用炭素被覆したナノサイズ LiFePO_4

単結晶 LiMn_2O_4 ナノファイバー正極

材料の構造解析・評価

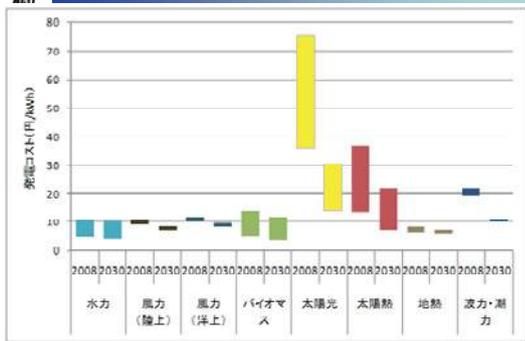
STM-EELSによる正極中のLi分布測定

電子顕微鏡による正極材料構造解析

革新的電池の研究開発

電極容量従来の5倍のリチウム-銅二次電池

再生可能エネルギーの発電コスト

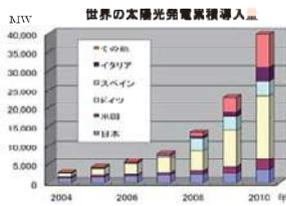


NEDO再生可能エネルギー白書2010 出典: "World Energy Outlook 2009" (IEA)より作成

再生可能エネルギーと技術開発の方向

- 太陽エネルギー(太陽光, 太陽熱)
 - コスト低減
- 風力発電
 - 気候に適した規格、標準化
 - 大規模洋上システム
- バイオマス燃料
 - 非食セルロース系原料、藻類等からの液体燃料製造
 - 原料豊富な東南アジアでの生産に協力
- 地熱(大規模、浅部熱利用)、海洋(波力、潮力、温度差)、水力(中小水力)等

太陽光発電、世界と日本



2010年、世界 40GW
日本 3.6GW

日本の目標(2030年)
累積導入量 54GW
年産 10GW

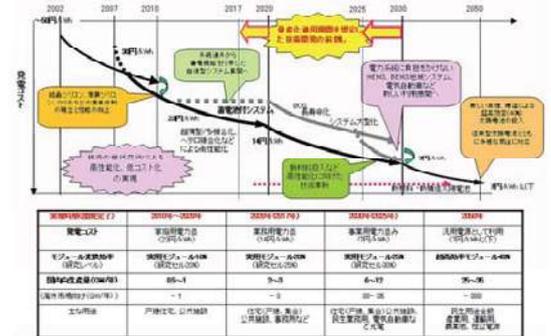
Parque Fotovoltaico, Olmedilla de Alarcón, Spain
600MW, Constructed, September 2009

北海道管内の大規模太陽光発電システム
(PV: 5MW, NaS battery: 1.5MW, capacitor: 1.5MW)



<http://www.hepco.co.jp/corporate/sustainable/energy/2009/02/01/01.html>

太陽光発電技術のロードマップ(PV2030+)



太陽光発電の今後の発展に対するロードマップ(PV2030+)のシナリオ

各種太陽電池モジュール開発

産総研の1MWシステム
写真は多結晶シリコン

高効率薄膜CIGS太陽電池
10 cm 角, 効率15.9%

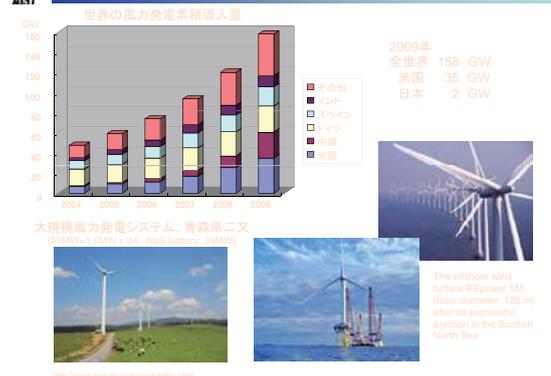
フレキシブル
薄膜シリコン太陽電池

有機薄膜太陽電池

色素増感太陽電池
(タンデム型), 11%

有機色素増感太陽電池

風力発電、世界と日本



まとめ

地球温暖化と化石資源枯渇に対処し、
持続可能な社会を構築するには、

- 高効率エネルギー利用技術の開発
電気・燃料電池車、燃料電池(PEFC, SOFC) 等
- 再生可能エネルギーの導入
太陽、風力、バイオマス等
- 貯蔵を含むインテリジェントな統合システム
蓄電池、パワーエレクトロニクス
マネージメントの実証

等の技術開発と、導入加速施策が重要

また、社会もスマートに変化する必要

→ **スマートコミュニティ**

天然鉱物等の無機材料を利用した除染技術

(独) 物質・材料研究機構
環境・エネルギー材料部門 環境再生材料ユニット
ジオ機能材料グループ グループリーダー
山田 裕久

福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境影響の問題に対応するために、総合科学技術会議の主導の下、対策に不可欠な①放射性物質の分布状況等に関する調査研究、および②農地土壌等における放射性物質除去技術の開発・基盤技術を確立、これに引き続き関係府省による継続的な対策が進行している。つくば研究機関においては、特に環境中の放射性物質の除去・回収技術を開発・実証し、実際の汚染除去を実現することを目指すため「農地土壌等における放射性物質除去技術の開発」プロジェクトが進められている。例えば、(独)農業・食品産業技術総合研究機構・(独)農業環境技術研究所)を中心として、物理的除染手法(表土除去、冠水等)・植物による浄化(ファイトレメディエーション)技術等の開発が進められている。

本講演では、福島第一原発問題の背景等を、紹介すると共に、(独)物質・材料研究機構を中心とした研究グループが進めている「粘土鉱物等天然鉱物等の無機材料を利用した放射性物質の除去・回収の基礎的研究開発」の現状について紹介する。

講師紹介

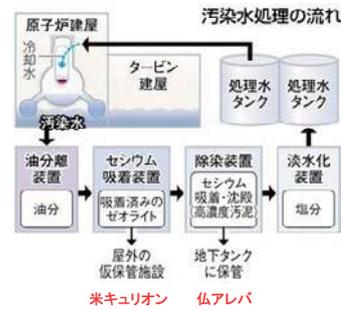
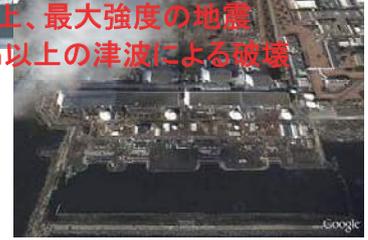
	<p>山田 裕久 (やまだ ひろひさ) (独) 物質・材料研究機構 環境・エネルギー材料部門 環境再生材料ユニット ジオ機能材料グループ グループリーダー</p> <ul style="list-style-type: none">● 1986年京都大学大学院理学研究科地質学鉱物学専攻博士後期課程修了、旧科学技術庁無機材質研究所研 入所。2001年独立行政法人物質・材料研究機構物質研究所主幹研究員、2002年同エコマテリアル研究センターディレクター、2006年光触媒材料センターグループリーダー、2011年4月より現職。その間に、ヒューストン大学博士研究員、金沢工業大学連携大学院客員教授、東京工業大学大学院理工学研究科特認教授、天津大学客員教授等を歴任。● 現在の主な取り組み、力を入れている事項など 地球環境再生材料の開発(特に粘土鉱物等のジオマテリアルに注目)、福島第一原発事故により放出された放射性物質の除去・回収プロジェクトに参画● 趣味 テニス、水彩画
---	--



福島第一原発事故



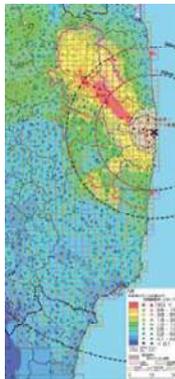
- ・歴史上、最大強度の地震
- ・10m以上の津波による破壊



SARRY (東芝製)
合成ゼオライト
チタンケイ酸塩

対処しなければならない事

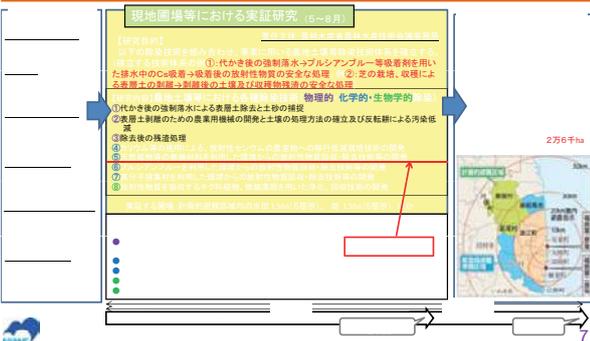
土地(田んぼ・畑・果樹園など)、
森林、水、建物、道路等が汚染



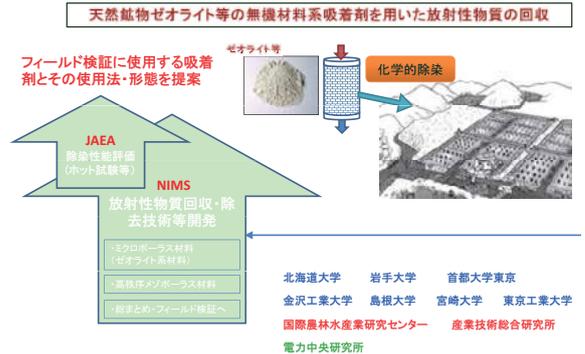
半減期の10倍の時間が経過すると
1/1000

農地土壌等における放射性物質除去技術の開発の概要

- 原発事故収束後に農業者が復業を再開できるよう放射能で汚染された農地等の浄化に向けた取組が喫緊の課題
- 環境中の放射性物質の回収・除去技術を開発・実証し、現場での農地除染対策として適用できる除染技術体系を緊急に確立する。既に大量に環境中に飛散しているにもかかわらず、半減期が長く、経時による減少が見込めない放射性セシウムを主たる対象として研究を行う。



②化学的除染
-天然鉱物等の無機材料を利用した環境からの放射性物質回収・除去技術等の開発



なぜ天然鉱物か？

46億年の地球史で検証された「最も環境負荷の小さい自然の完璧な循環・高い機能」をサイエンスとして観、環境再生材料の要素技術の一つとして、地球を構成する主要な岩石鉱物(ジオマテリアル)およびその仕組みを模倣・技術化・利用することにより、超低環境負荷・高機能性材料の設計・開発を行う。

自然に学ぶ材料開発

自然には、人間の力を借りずとも浄化されているケースが数多く存在する。自然から効率の良い浄化法を学び、様々な環境条件で適応可能な環境浄化資材を開発する。

ゼオライト(zeolite)とは

ゼオライトの語源は、1758年にスウェーデンの鉱物学者Cronstedtが透明な鉱物を加熱したところ沸騰したことから、ギリシャ語のzeo=boilとlite=stoneを意味する言葉を作成したことにはじまる。日本でもこの語源に従って「沸石」と呼ばれている。

ゼオライトは、構造中にナノメートルオーダーの規則正しい空隙構造(細孔)を持つ結合アルミノケイ酸塩である。その骨格は、 SiO_4 、 AlO_4 四面体が酸素を共有して立体的に結合し形成されている。Siは4価であるのに対して、Alは3価であるために、 AlO_4 四面体は-1価の電荷を帯び、電荷補償のため1個、2個または3個の陽イオンがゼオライト骨格・細孔内に交換性イオンとして存在する。

スメクタイト粘土鉱物

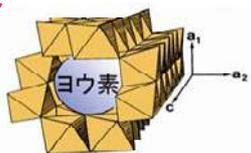
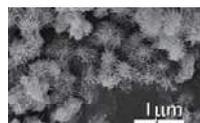
(1)微粒子(2)可塑性(3)焼結固結性

層状の結晶構造をもつケイ酸塩鉱物

陽イオン交換能・固着能

膨潤性、インターカレーション能、有機物親和性・吸着能、高比表面積性

シュベルトマナイト



群馬県西之牧休廃止鉱山 (酸性、高硫酸濃度)



鶏冠石 (realger) AsS

佐藤 努 教授(北海道大学大学院工学研究院)より

Csを含む天然鉱物



ポルクス石(Pollucite)

沸石グループの鉱物
1846年に発見された、セシウムを多く含む最初の鉱物
方沸石(Analcime)のナトリウムをセシウムで置換したものに相当
 $(Cs, Na)(Al, Si)_2O_8 \cdot nH_2O$
茨城県久慈郡里美村妙見山に産出



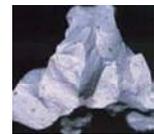
リチア雲母(Lepidolite)

$(K, Cs)(Li, Al)_3(Si, Al)_4O_{10}(F, OH)_2$
茨城県久慈郡里美村妙見山に産出

天然でのスメクタイトの産状

スメクタイト

膨潤性粘土鉱物のグループ名
英語名:石鹸(soap)を意味する
ギリシア語に由来



山形県



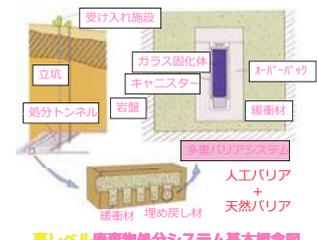
宮城県

海底・湖底に堆積した火山灰や溶岩に、ある程度の温度や圧力が数千万年という長い期間にわたって加えられたことで、分子レベルでの構造変化が生じ、鉱物集合体であるベントナイトは生成される。

クニミネ工業株式会社 HPより

土木・建設工業用材料

放射性廃棄物処分場の緩衝材としての利用



高レベル廃棄物処分システム基本概念図

佐藤 努 (2001) 粘土科学、41、26-33

バリア材料としてベントナイト:
自己シールド性・応力緩衝性・有害物質などの吸着性



島根県 銅ヶ丸鉱山跡

江津市の中心部東方約35km
石見銀山東方約20km
鉱石鉱物:黄銅鉱($CuFeS_2$)、閃亜鉛鉱(ZnS)



陰イオン吸着能を有する天然鉱物

鉱山廃水(弱酸性)
 Zn^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-}

河川水
雨水

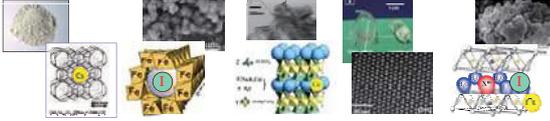
中和

層状複水酸化物沈積

佐藤 努 教授(北海道大学大学院工学研究院)より

天然鉱物等の無機材料を利用した除染技術

モルデナイト、スメクタイトなどの天然鉱物および高秩序メソポーラス材料：Csの選択的回収・除去



モルデナイト ゼオライト ナノポーラス材料 炭化物	シュベルトナマイト 鉄水酸化物 磁性体マグネタイト	スメクタイト 層状ケイ酸塩系 粘土鉱物	メソポーラス材料 表面修飾Si系 メソポーラス材料	層状複水酸化物 金属水酸化物
------------------------------------	---------------------------------	---------------------------	---------------------------------	-------------------

農地土壌を想定した環境下(各種土壌成分の濃度、含水量、温度範囲、pH等)でのセシウム等の元素の吸着・除去特性を計測

形状制御・複合化などによる様々な回収・除去システムへ適用

シート状・繊維状・ビーズ状など
磁気回収可能システムなど



植物への吸収阻害

環境排水浄化
農業用水浄化

土壌等の環境中放射性セシウム対策に貢献

ご清聴ありがとうございました



未来開拓のためのロボツトスーツ HAL®の可能性

筑波大学システム情報系 教授
サイバニクス研究コア 研究統括
サイバニクスセンター センター長
CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長／CEO
山海 嘉之

講師紹介



山海 嘉之 (さんかい よしゆき)

筑波大学システム情報系 教授

CYBERDYNE 株式会社 代表取締役社長／CEO

- 1987年3月 筑波大学大学院(博)修了 工学博士(筑波大学)
日本学術振興会特別研究員, 筑波大学機能工学系助手, 講師, 助教授,
米国 Baylor 医科大学客員教授, 筑波大学機能工学系教授を経て現在,
筑波大学大学院システム情報工学研究科教授。CYBERDYNE (株) CEO
- 日本栓子検出と治療学会会長, 日本ロボット学会理事, 日本ロボット
学会評議員, 欧文誌 *Advanced Robotics* 委員長, 医学雑誌 *Vascular Lab.*
Executive Editor などを歴任・担当。筑波大学「次世代ロボティクス・
サイバニクス」学域代表。
- グローバルCOE:サイバニクス国際教育研究拠点リーダー。内閣府
FIRST:最先端サイバニクス研究プログラム統括者。CYBERDYNE (株)
創設者／代表取締役社長。
- 現在の主な取り組み、力を入れている事項など
Cybernetics, Mechatronics, Informatics を中心として, 脳・神経科学, 行
動科学, ロボット工学, IT 技術, システム統合技術, 生理学, 心理学
などを融合複合した人間・機械・情報系の新学術領域「サイバニクス」
を開拓し, 人間の機能を強化・拡張・補助する研究を推進。
主な研究業績として, 人間の身体機能を増幅・拡張する装着型のロボ
ツトスーツ HAL(Hybrid Assistive Limb)を世界で初めて開発し, 2004年
6月には研究成果で社会貢献すべく”HAL“の開発／製造を行う大学発
ベンチャー「CYBERDYNE (サイバーダイン)」を設立。ネットワーク
医療, 次世代医療福祉システムの研究開発も精力的に推進している。

つくば 3E フォーラム賞

第5回つくば3Eフォーラム会議では、「つくば科学フェスティバル」および「つくば環境フェスティバル」と並列して開催することをふまえ、「つくば3Eフォーラム賞」を設置しました。この賞の目的は、市民団体や学校単位での科学実験や環境に関する取り組み、展示に対し、「3E」の観点から啓発に資する展示等を取り上げることで、低炭素社会構築への機運を高めることです。

審査は3Eフォーラム委員が11月12日（土）と13日の両日、「特別（合同）企画展」、「つくば環境フェスティバル」、「つくば科学フェスティバル」の各ブースを巡り、その中から、低炭素社会の構築に大きな貢献が期待できるものに投票し、投票の結果をふまえフォーラム議長が下の9件を選出しました。

団体名（順不同）	出展タイトル
茨城県立並木中等教育学校	空気の力を実感しよう
茗溪学園中学校高等学校科学部物理班	エネルギーを考える
筑波大学生物学類	生物ひろば 微生物をまなぼう！他
つくば市教育研究会理科研究部	つくば市科学研究作品展
つくば市立中央図書館	わくわく・どきどき 科学の本とあそぼう！
NPO 法人つくば環境フォーラム	筑波山ろく里山を見て知って使ってみよう！
つくば・市民ネットワーク ゴミ部会	ダンボールコンポストをご存知ですか？
つくばクレオスクウェア	みんなでエコ宣言
にこネットつくば	ソーラークッカーとてづくり保温調理器の紹介

表彰式は11月13日（日）の講演終了後の12:00-12:30に柚山義人氏（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）の司会で行われました。井上勲つくば3Eフォーラム議長の趣旨説明に続き、受賞団体が司会者から読み上げられました。代表者が全員登壇した後、井上議長より表彰状とガラス製の盾が授与され、活動が顕彰されました。なお、この盾は、使用済の蛍光管をリサイクルして制作されたもので、環境負荷低減の象徴として本賞にふさわしい副賞でした。その後、受賞者へのインタビューが行われ、受賞の喜びと、今後の活動に対する抱負などが語られました。最後に、岡田副市長からコメントが寄せられつくば3Eフォーラム賞の表彰式が終了しました。



写真：表彰式後の記念撮影

節電の方策・結果および震災復興に関連した活動や研究開発に関するポスター

つくば市
茨城県
筑波大学
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

フォーラム会議2日目のテーマである「震災を経て、つくばが未来の日本に貢献できること」に関して、つくば市、茨城県、筑波大学、産業技術総合研究所、国立環境研究所、物質・材料研究機構および農業・食品産業技術総合研究機構のそれぞれの機関における節電と震災復興の取り組みについてポスターが展示されました。

節電

オールつくばでの取り組み

つくば市は、「2030年までに市民一人当たりのCO₂排出量を50%削減(2006年度比)」を目標に掲げた「つくば環境スタイル」を推進しています。今夏の電力不足に対して市民や大学・研究機関、企業、行政の「オールつくば」で節電に取り組んできました。その結果、7月～9月の市域全体の総消費電力量が昨年に比べ21.7%と、東電管内平均を約7%上回りました。今後は、節電をはじめとした省エネルギー化をさらに推進し、低炭素スマートライフスタイルの確立を目指します。



節電大会

夏の電力不足に対応するため、市内ではいち早く研究機関等の節電会議を開催し、6月17日(金)には、市民、企業、行政も参加し、「節電大会」を開催し、約700名が来場しました。節電情報の発信や節電宣言を実施し、来場者へは、ゴーヤの苗をプレゼントしました。

1. つくば環境スタイルとエネルギーの共生への取り組み
2. 夏の電力について
3. 簡単にできる節電のポイント
4. グリーンカーテンの効果とその楽しみ方
5. みんなで節電宣言
6. 節電相談コーナー など



配布したゴーヤの苗

電力「ミエル化」計画

家庭で簡単に電気消費量をミエル化できる節電チェックシート「電力『ミエル化』計画」を作成し、市役所窓口、出先機関、イベントなどで配布。各家庭の節電チェックを記入提出し、抽選で折りたたみ自転車やエコグッズをプレゼント。



グリーンカーテンキャンペーン

葉の蒸散作用により、建物の温度上昇を抑える効果があるとされるグリーンカーテンを普及するため、市内の各家庭や事業所、研究機関、市の出先機関、学校など、1,500件に7,500本のゴーヤ苗をセットで配布しました。

市役所におけるグリーンカーテン設置

庁舎南側に6月28日～9月26日まで、約70mに渡り198本のゴーヤ苗を植え、成長過程をホームページやTwitterでも公開。独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構の指導により、グリーンカーテンは約6mにまで成長しました。環境省および茨城県のグリーンカーテンコンテストにも応募。収穫したゴーヤは、来庁者に無料で配布し、ゴーヤジュースの試飲会も実施。



ゴーヤジュース

Twitterでの節電情報発信

6月6日から、今夏の節電の情報発信を目的としたTwitterアカウント「つくば節電スタイル @tkb_kkstyle」の運用を始めました。10月1日からは「つくば環境スタイル」として衣替えしました。11月現在、約700人のフォロワーとのスマートライフについての情報交換に利用しています。



節電推進コーナー

家庭における節電を積極的に推進するため、「節電推進コーナー」を市役所1階、ショッピングセンター「イースつくば」1階メインコート脇に9月末日まで開設。節電関連パネルの展示や節電クイズ(粗品プレゼント)、節電チェックシート・節電宣言ポスターの配布、節電グッズの紹介など、節電に関する情報を発信。



節電ポスター・横断幕

家庭用、事業用ポスターを配布し、節電を宣言してもらいました。横断幕を市内主要道路の歩道橋やつくばエクスプレス市内各駅に設置し、節電をお願いしました。



つくば市役所の節電対策

ガスを中心とした冷房運転と28℃以上の温度設定をはじめ、執務室の照明設備の節電の徹底や駐車場、庭園、通路の外灯の半減、早期勤務などにより、ピーク時に最大36%削減。

つくばキッズ節電大使

子どもたちの家庭における節電意識を高めるため、市内の小学校4年生～6年生を「つくば節電大使」に任命し、夏休み期間中、子どもたちが家庭での節電リーダーとして取り組みました。大使には、「節電ドリル」を配布。節電に取り組んだ感想などを各学校を通して提出してもらいました。

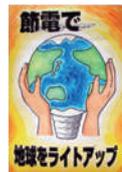


節電ポスターコンクール

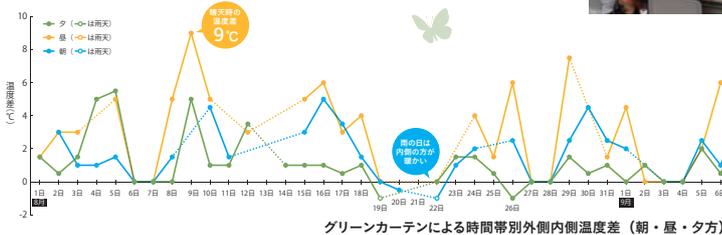
小学校4年生～中学校2年生までの児童・生徒を対象に夏休みを利用して描いた節電ポスターを募集しました。



小学生部門 最優秀賞 大朝野小学校 6年



中学生部門 最優秀賞 蓮高中学校 2年



つくば市庁舎南側に設置したグリーンカーテンの外側と内側の温度差を1日3回(朝・昼・夕)測定しました。
[つくば市調べ]

2011年11月1日現在

つくば市が中心になって行った災害支援(一部)

被災地の子どもたちに元気と希望を取り戻す体験学習

8月17日、宮城県山元町立山下第二小学校の子どもたちが、体験学習としてゆかりの森を訪れ、バーベキューを楽しみました。

長時間のバスでの移動でしたが、到着した子どもたちの、元気に走り回る姿も見られました。

翌18日には、東京ディズニーランドへ向かうため早朝に出発し、夕方山元町へ戻りました。



肉が焼けるのを待つ子どもたち

被災地支援ボランティア

7月5～7日、宮城県石巻市での社会福祉協議会の災害支援事業に、ボランティア40人が参加しました。

活動内容は、石巻市水明町の住宅街の側溝の泥出し作業でした。とても暑い中の作業でしたが、役割を分担し協力し合って積極的に作業に取り組みました。

具合が悪くなった方もけがをした方もなく、参加者全員無事に活動を終わりました。



汗を流すボランティアの皆さん

支援物資(スポーツ用品)を届けました

6月16日、体育協会から宮城県女川町立女川第一中学校へ支援物資(スポーツ用品)を届けました。市民の皆さんにもご協力いただき、ボールやラケットをはじめとした多くの物資を集めることができました。

後日、宮城県女川町からお礼の手紙や生徒の描いた絵画などが届きました。

ご協力いただきました皆さんに、心よりお礼申し上げます。



女川第一中学校の先生方と

被災地に義援金、支援物資を届けました

被災地の一日も早い復興のため、4月23日に市原市長が福島県庁と福島県相馬市役所を訪問し、県庁では義援金の目録を観光交流局長に手渡し、相馬市役所では、医薬品等の支援物資を届けました。

さらに、7月5日からの石巻市へのボランティアの際にも、岡田副市長が義援金を届けました。

また、5月12日に岡田副市長はじめ市職員4人が相馬市役所を訪問しました。支援物資として、公用自動車(軽自動車)3台と食品(白米150kg、カップ麺360食、缶詰類2,300缶)を届けました。



支援物資の公用自動車

避難者支援

問 災害警戒本部避難者支援班(総務課)

☑「つくば市避難者支援」で検索

避難者交流サロン

東日本大震災で被災し、つくば市に避難して来られた方々が交流できる「避難者交流サロン」を開催しています。

お互いの近況など、おしゃべりしませんか。お子さん連れもOKです。お気軽にご参加ください。

9月4日には118人が参加し、交流を深めるとともに、茨城県弁護士会による、福島県原子力災害被災者・記録ノートの説明(原発事故被害者が損害賠償請求をするときに必要と思われる事項を書き留めておき、後の主張・立証が容易となるよう作成されたノート)と法律相談が同時開催されました。

☆今後の開催予定☆

12月4日(日) 市役所2階会議室201
平成24年

1月15日(日) 市役所2階会議室201

2月5日(日) 市役所2階防災会議室

3月4日(日) 市役所2階防災会議室

いずれも、時間は10:00～12:00です。

※日時、会場は変更になる場合があります

新聞の閲覧

「福島民報」・「福島民友」が下記の施設で閲覧できます。

市役所5階総務課・1階情報コーナー、豊里交流センター、筑波交流センター、荖崎交流センター、竹園交流センター、並木交流センター、大穂保健センター、桜保健センター、谷田部保健センター、中央図書館

※3日程度遅れの新聞になります(土・日・月曜日が月曜日、火・水曜日が水曜日、木・金曜日が金曜日に福島から発送されます)



今夏の節電対策について

平成23年10月6日
茨城県

今夏の電力不足に対応するため、県民の皆様のご協力のもと、「県民総ぐるみの節電対策」を推進してまいりましたが、このほど、今夏の電力需要状況がまとまりましたので、お知らせいたします。
県民の皆様には、節電へのご協力をいただき、心から感謝を申し上げます。

記

1 今夏の電力需要状況（7月～9月）

- 家庭や事業者の節電の取組や気温が低めに推移したこと等により、電力需要は目標としていた昨年ピーク比▲15%以上の水準で推移し、需給逼迫により懸念された大規模停電や計画停電は回避された。（表1）
- 県全体において節電の取組が積極的に進められた結果、7～9月の平日における平均削減率は、東京電力管内全体の平均を上回った。（表2）
- 今回の取組では、ピーク電力（kW）のみならず、電力使用量（kWh）の抑制も図られ、県民の省エネ意識の高まりによるものと考えられた。（表3）
- 県民の節電の取組に対する関心の高まりを背景に、夏場の電力削減に取り組む「いばらきエコチャレンジ事業」では、参加者数が昨年を大きく上回った。（表4）

（表1：最大ピーク電力）

県内	389万kW（7/18：海の日）	昨年比▲15.3%	削減率8.2（1/1未満）
東電管内	4,922万kW（8/18）	同▲12.0%	削減率7.2（5,999万未満）

* 今夏の節電対策も、原則、平日のピーク時間帯（9～20時）を対象としており、休日を除く平日のみと、削減率の最大ピーク電力は200万kW（8/10（水））削減比▲17.2%となる。

（表2：平均削減率：7～9月の各平日の前年相対日に対する削減率の平均）

県内	2.0 - 3.3%
東電管内	1.8 - 6%

（表3：県内販売電力量の前年比実績）

	7月	8月	7～8月合計
大口（契約電力500kW以上）	▲12.5%	▲15.6%	▲14.0%
小口（同 500kW未満）	▲10.5%	▲17.5%	▲14.2%
家庭	▲5.3%	▲15.8%	▲10.9%
販売電力量 計	▲10.6%	▲16.2%	▲13.5%

（表4：いばらきエコチャレンジ事業への参加状況）

節電に取り組む家庭や事業所を募集し、高い節電率を達成した参加者を顕彰する「いばらきエコチャレンジ」事業への参加状況は次のとおり。
（取組期間：7月1日～9月30日）

	参加者数	
	H23年度	H22年度
家庭部門	13,514 世帯	10,381 世帯
事業所部門	1,144 事業所	310 事業所

（参考：最高気温（旬平均）の推移（水戸）（℃）

	7月			8月			9月			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
今年	30.8	32.8	27.4	30.2	32.3	26.9	29.9	29.4	30.0	25.4
昨年	25.9	27.5	29.2	27.6	30.0	29.6	29.6	27.9	25.9	25.8
前年	28.5	30.9	32.6	30.7	32.8	31.9	33.1	32.2	28.0	27.7
平年差	4.9	5.3	-1.8	2.6	0.8	-2.7	-0.3	1.5	4.1	-0.2
前年差	2.3	1.9	-5.2	-0.6	-0.2	0.4	-6.2	-0.7	-2.0	0.4

2 県庁節電実行計画「節電アクション25」（計画期間：7月～9月）の実績

- こまめな消灯や空調の抑制など、職員一人ひとりの協力により、県庁全体として節電目標を上回る結果となった。
- また、大口需要家（契約電力500kW以上）については、最大使用電力を電気事業法第27条に基づく使用制限令内に抑制できた。

	節電目標		節電実績(%)	
	7月	8月	7月	8月
庁舎を含む庁舎施設	▲2.5%	▲3.7%	▲3.6%	▲3.6%
ライフライン施設	▲1.5%程度	▲1.7%	▲1.5%	▲1.5%
県民利用施設	▲2.0%程度	▲2.8%	▲2.8%	▲2.8%

* 最大使用電力を計測できる施設の実績

【県庁舎（警察本部、議会含む）】

節電目標▲2.5%に対し、計画期間全てで目標を上回った。

昨夏の最大使用電力（A）	節電目標（A）	今夏の最大使用電力及び節電実績(%)		
		7月（9月19日）	8月（8月18日）	9月（9月15日）
4,296kW	3,223kW	2,896kW	2,828kW	3,048kW
	▲2.5%	▲33.5%	▲34.0%	▲29.0%

ご家庭への緊急のお願い!! (家庭用) 保存版

節電にご協力ください
～ピーク電力15%以上削減を目指して～

夏の日中（14時）の消費電力（住宅用）

夏日本国最大の影響により、電力供給がきわめて厳しい状況となっております。
家庭やオフィスで、最大限の節電の努力をすることが、被災地の復興と安定した電力供給につながります。
日中のピーク電力削減を目指し、皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。

- 1日の中で14時前後が電力需要のピークとなります。
- ピーク時間帯の消費電力は、「エアコン」、「冷蔵庫」そして「照明」で約80%を占めます。
- 以下の取組により、ピーク電力の15%以上削減を目指しましょう!

事業所への緊急のお願い!! (事業用) 保存版

節電にご協力ください
～ピーク電力15%以上削減を目指して～

平均的なオフィスビルにおける用途別消費電力比率

夏日本国最大の影響により、電力供給がきわめて厳しい状況となっております。
県民や事業者等がそれぞれ最大限の節電の努力をすることが、被災地の復興と安定した電力供給につながります。
日中のピーク電力削減を目指し、皆様のご協力をよろしくお願い申し上げます。

- 平均的なオフィスビルにおいては、昼間（10時～17時）に高い電力消費が顕著です。
- ピーク時（14時前後）の消費は、「空調」、「照明」そして「OA機器（パソコン、コピー機等）」で約88%を占めます。
- 以下の取組により、ピーク電力の15%以上削減を目指しましょう!

がんばろう! 茨城

節電 対策実施中

いま、私たちにできること

わたしたちは次の節電対策に取り組んでいます。
皆様のご理解とご協力をどうぞよろしくお願い申し上げます。

茨城県 市町村 茨城県地球温暖化防止活動推進センター
環境保全茨城県議会 大好しいばらき 県民会議

3つのお願い この3つの取組により消費電力を15%以上削減することができます!!

1 エアコン 設定温度は28℃を目安に
節電効果 **10%削減**

2 冷蔵庫 設定温度は2℃を目安に
節電効果 **2%削減**

3 照明 照明は必要時だけ点灯し、不要時は消灯する
節電効果 **5%削減**

5つのオススメ この5つの取組によりさらに消費電力を削減することができます!!

1 エアコン 1日の稼働時間を減らす
2 テレビ 画面の明るさを下げる
3 待機電力 電源プラグを抜く
4 省エネ機器 省エネ機器を使用する
5 家財の整理 不要なものを処分する

3つのお願い この3つの取組により消費電力を15%以上削減することができます!!

1 空調 設定温度は28℃を目安に
節電効果 **4%削減**

2 照明 必要時だけ点灯し、不要時は消灯する
節電効果 **13%削減**

3 OA機器 電源プラグを抜く
節電効果 **3%削減**

5つのオススメ この5つの取組によりさらに消費電力を削減することができます!!

空調 設定温度を28℃を目安にする
照明 必要時だけ点灯し、不要時は消灯する
コンセント動力 コンセントを抜く
その他 省エネ機器を使用する

いばらき エコチャレンジ
参加募集 **2011 家庭部門**

募集期間: 平成23年6月1日(水)から7月31日(日)まで

家庭やグループ単位で節電にチャレンジ!!

申込先着5,000世帯に「アサガオの種」を贈呈します!!
【種のカートン】を是非お作りください。

1 コースを組んで、参加申込みしましょう
2 申込先着5,000世帯に「アサガオの種」を贈呈します!!
3 結果を報告いただいた方の中から、削減率に応じて、抽選で賞品をプレゼントします!!

いばらき エコチャレンジ
参加募集 **2011 事業所部門**

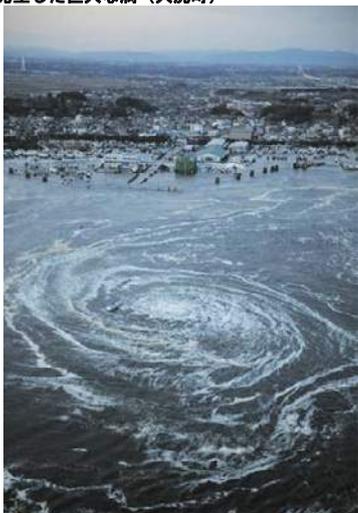
募集期間: 平成23年6月1日(水)から7月31日(日)まで

事業所単位で節電にチャレンジ!!

申込先着500事業所に、節電キャンペーンオリジナル「ポスター」と「ステッカー」を贈呈します!!
事業所の入口等に是非ご掲示ください。

1 参加申込みしましょう
2 申込先着500事業所に「ポスター」と「ステッカー」を贈呈します!!
3 結果を報告いただいた方の中から、削減率に応じて、抽選で賞品をプレゼントします!!

大洗港沖で発生した巨大な渦（大洗町）



津波に流され炎上した車両（日立市）



地震で炎上する鹿島臨海コンビナート（鹿嶋市）



津波で倒壊した住宅（北茨城市）



津波で崩壊した茨城港・日立港区の岸壁・埠頭（日立市）



液状化で電柱が傾いた住宅団地（潮来市）



液状化により噴砂した農地（稲敷市六角地区）



地震で線路が歪んだ大洗鹿島線（銚田市）



天井が崩落した水戸第二高等学校体育館（水戸市）



橋桁の中央部が崩落した北浦に架かる鹿行大橋（行方市・銚田市）





筑波大学の節電対策

筑波大学は今夏^{※1} 25%以上の節電を達成しました!^{※2}

地区名	昨夏ピーク(kw)	今夏ピーク(kw)	実績値比(%)	削減率(%)
筑波キャンパス(中央)	22,860	16,680	72.9	27.1
筑波キャンパス(春日)	528	317	60.0	40.0
筑波キャンパス(平砂・追越)	910	595	65.3	34.7
筑波キャンパス(一の矢)	540	336	62.2	37.8

※1: 2011年7月1日~9月2日 ※2: 筑波キャンパスについて

節電のルール

- 政府目標の15%を上回る「25%」が目標。ただし・・・
1. 学生・教職員等の健康・安全に十分留意すること
 2. 教育・研究活動の停滞を可能な限り回避すること
 3. 附属病院の診療等に支障をきたさない範囲で可能な節電対策に取り組むこと

見える化で節電 (TEMS: University of Tsukuba Electricity Monitoring System)



学内の使用電力をリアルタイムに把握する本学独自の電力情報システム「TEMS」を構築し、つくばキャンパス内の建物群ごとの使用電力状況をウェブ上で教職員・学生が参照できるようにしました。グラフだけでなく、地図上からも電力使用状況を確認できます。

これにより、学生・教職員が現在の電気の使用量を認識し、自身の行動にフィードバックすることで状況に合わせた電力使用が可能となりました。



研究室・オフィス・共通スペースで節電

- 各研究室における実験機器等・照明の1/2以上の間引きの使用電力量の調査とそれに基づく使用計画の立案・実施
- 実験機器の集約、抑制運転、時間差稼働、使用停止等
- スパコンの縮退運転
- 照明の1/2以上の間引き
- パソコン、サーバー、プリンタ、コピー機等の稼働台数削減
- パソコンの省電力設定を徹底
- スーパークルビズの導入
- エアコンの必要最小限台数への削減と28℃設定を徹底
- エレベータの一部停止と階段の利用促進
- 遮熱フィルム、緑のカーテン設置



節電グッズで節電

- スーパークールビズ支援Tシャツ・ポロシャツの制作・販売
- 節電うちわの製作・配布



日程を調節して節電

- 9月第2週までの休講措置
- 日程未定の集中講義は可能な限り土日祝や2学期開始以降に実施
- 大学説明会等のイベントの土日での実施



学生パワーで節電

- 3cafe による節電啓発
- 学生有志による「ヤシマ作戦 in Tsukuba -SAVE POWER 25-」の実施 (節電アクションシールラリー、ツイッターを使って節電行動をつぶやく等)





筑波大学の震災復興支援

筑波大学東日本大震災復興支援プログラム

まちづくり、被災地再生、放射線問題、心のケア、救急災害医療、健康支援など幅広い専門分野を有する筑波大学の特徴を生かした、震災復興支援のための特別プログラムを実施しています。

所属・氏名	プロジェクト名(下段は概要)
システム情報工学研究所 / リスク工学専攻 村尾 修	いわき市における震災復興活動のための学術的支援と自治体職員・住民を対象とした復興支援連続セミナー 福島県いわき市における具体的な震災復興計画に資するよう、学術的調査研究支援を行い、住民や自治体職員を対象として、「土砂災害」、「津波防災計画」、「原発事故からの教訓」、「自然エネルギーの活用」、「観光・ブランディング戦略」等、いわき市の需要に応えたセミナー等を実施。
システム情報工学研究所 / 構造エネルギー工学専攻 金久保 利之	茨城インフラ復興支援 —ハードウェア・ハザード・マネジメント— 茨城県内随所において、道路の寸断、橋梁・堤防の損壊、地盤変状、建物の損壊、ライフラインの停止等、インフラの被害が多く見受けられた。茨城県と連携し、ハードウェアの被害状況の精査と既存の防災戦略の検証を通して、インフラ復興支援を実施。
アイトープ総合センター (生命環境科学研究所) 松本 宏	東日本大震災による原発事故後の放射性核種の汚染の実態と対策 福島原発事故に伴い、地表面に降下した放射性核種の土壌-植物系、土壌-水系での基本的な挙動を調査・分析し、土壌処理等の最善の対策案を提案する。土壌科学、水文学、植物生理学等の専門家が、最新の科学的知見にもとづき、福島県及び茨城県の汚染地帯への対策、復興支援を実施。
人間総合科学研究所 疾患制御医学専攻 朝田 隆	被災地における心の復興：とくに児童生徒を対象に 北茨城市において、本学の学生が、教員の指導のもと、それぞれの専攻領域(教育学、心理学、精神医学、芸術学、体育学、生命環境学等)に基づき、学術ボランティアを児童・生徒に対して実施。児童・生徒とのコミュニケーションを促進し、孤立やPTSD(外傷後ストレス障害)の発生を防ぐ。
人間総合科学研究所 / 心理学専攻 松井 豊	東日本大震災被災地の消防職員・消防団員のストレスケアとケアメンバーへの応援プロジェクト 広域大震災における参事ストレスケアには、長期的な取り組みが必要である。現在も被災地内で活動する消防職員・消防団員やケアメンバーが十全に活動に取り組みめるよう、心と情報の側面から支援。すでに釜石市において初期介入を開始しており、中長期的なスパンで支援を実施。
人間総合科学研究所 / 疾患制御医学専攻 安田 貢	つくば災害復興緊急医療調整室 (T-DREAM) 設立による被災地医療復興支援の強化 (Tsukuba Disaster Reconstruction Emergency and Medical management : T-DREAM) 本学附属病院は、災害急性期に、茨城県内のみならず隣県も対象とし、人的・物的震災支援ハブ拠点として積極的に活動してきた。この実績を活かし、災害復興期における国や茨城県との調整や災害医療・緊急医療の体制基盤作り等を行うため、「つくば災害復興緊急医療調整室」を設置し、被災地復興支援強化を実施。
人間総合科学研究所 / スポーツ医学専攻 久野 謙也	ICTを活用した仮設住宅居住者への遠隔健康支援 Project 中長期化するであろう仮設住宅への居住生活において、個々の健康課題の発見とそれを生じさせないような健康支援システムの構築が喫緊の課題である。福島県伊達市を中心に、遠隔による予防システム e-wellness を導入し、科学的根拠に基づいた個別に適した運動・食事プログラムを提供。
人間総合科学研究所 / スポーツ医学専攻 田中 喜代次	避難所生活者のための廃用症候群防止プログラムの立案および健康コミュニティ形成 避難所での生活は、特に高齢者の身体活動量が著しく制限され、廃用症候群による筋萎縮等が懸念される。福島県会津美里町や宮城県仙台市近隣の避難所では、マッサージ、傾聴、心の水解プログラムの導入や避難所巡回等を行うことにより、廃用症候群の防止および仮設住宅入居後のコミュニティを形成。

様々な支援活動 — 各部署におけるとりくみ

医療支援	大学院生1名が日本看護協会に登録し、宮城県石巻市で看護活動を実施；くば市内の避難所において看護師として健康相談等を実施(ヒューマン・ケア科学専攻)。筑波大附属病院 DMAT (災害派遣医療チーム) を北茨城市に派遣し、診療等を実施；医師、看護師等を被災地の病院へ派遣し診療等を実施；ボランティア医師、看護師等を避難所(つくば市洞峰公園)を訪問し、診療等を実施；精神科医、臨床心理士、薬剤師による「こころのケアチーム」を組織し、被災地(福島県)で診療等を実施(以上、べ74回、101日、210名(医師153名、看護師25名、その他31名)、附属病院が、全国各地から提供された医療材料及び支援物資のハブ拠点となり、県北医療機関及び宮城県等の被災地へ提供；救急・災害医療講演会の実施；緊急時被ばくスクリーニングに係る対応者を派遣；全国医学部長病院長会議において「国立大学附属病院長会議における医師長期派遣基本方針」が策定され、全国医学部長会議からの要請を受け、被災地へ医師派遣を計画を策定し、2名を派遣；「つくば災害復興緊急医療調整室(T-DREAM)設立し、国、県、地方自治体や県医師会などからの災害医療派遣依頼の窓口、大学職員の医療派遣に関する調整及び安全管理の支援、災害医療教育と災害臨床医療向上に向けた情報収集・記録・分析・研究の実施、今後の新たな専門的災害・緊急医療教育体制の基盤作り(附属病院)。
メンタルケア・心の潤い	被災地の子供たちに植物、昆虫、菌類等の生態観察を取り入れたメンタルケア「心の支援活動」実施(菅平高原実験センター)。茨城県県陶芸美術館でワークショップ「かけらのかたち」において陶磁研究室の学生が講師を務めた。(参加者が東日本大震災で壊れた空間線量計のかけらを、作品の素材として再利用した；いわき市の避難所に送る段ボールテーブル「たんで」の制作(テーブルトップにテーマイラスト作成)；飯館村キャンダルナイトアート制作；飯館村、芸術専門学群、福島県立博物館が主体となって、飯館村を対象としたワークショップ・イベントの企画と効果的な実施(芸術系)。
保健体育支援	福島県会津下町の川西地区に避難した葛尾村住民を対象に音楽を使った運動を実施。また、避難者が自分たちで継続できるように、3日間の指導者養成講習を開催。：「原発事故のために外で遊べない福島県いわき市子どもたちを筑波大学に招待し、「遊びにおいてよ」サマーキャンプ in つくば」を開催；避難所生活をする子どもを対象に、避難所地域でスポーツレクなどの活動を展開；宮城県亶理郡山元町の仮設住宅集会所においてスクエアステップ運動教室を実施するとともに、被災した運動ボランティアに対して、スクエアステップ・リーダー養成講習会を行い、教室運営についての指導を継続；ICTを活用した仮設住宅居住者への遠隔健康支援プロジェクトの実施(体育系)。
復興支援	藻類バイオマス生産と水処理プロセスの統合システムを開発するための基礎～実証研究の実施(生命環境系)。建築家による復興支援ネットワーク「アーキエイド」主催による宮城県石巻市の浜に関する共同調査に参加し、住民から被害状況と要望を聞き取り、被害状況に関するカルテと復興計画案を作成して石巻市に提出(芸術系)。
学習・進学相談支援	被災地域の高校生等への進学相談支援(教育推進部)。つくば市及びインテル社と東京都江東区において、被災地からの避難児童・生徒に対する学習支援活動を実施(企画室)。
出前講義	宮城県、岩手県、福島県及び茨城県の被災地に位置する高等学校において本学教員が出前講義を実施(教育推進部)。
ボランティア活動支援	学生の東日本大震災に関連するボランティア活動について、科目名：「ボランティア活動実践(東日本大震災)」の単位を付与(教育推進部)。
技術支援・関連研究	関東地方の放射性核種ごとの汚染マップの作成；福島一時帰宅者放射線スクリーニングへの測定要員の派遣；避難者に対する洞峰公園でのスクリーニングへの参加；福島県伊達市での住民被ばく線量調査への技術協力；モニタリングポストによる空間線量の継続測定と大学ホームページでの公表；教員の被災地支援活動および除染研究への協力；測定機器の貸与(アイトープ総合センター)。福島県の土壌調査に人員派遣(1名)及びNaIサーベイメーター等の貸し出し；福島県及び関東周辺の放射性核種分布調査、福島県の土壌中のヨウ素129測定によるヨウ素131分布状況の調査(研究基盤総合センター)。研究学園都市にある各研究所と「巨大地震による複合災害の統合的リスクマネジメント」プロジェクトを協力して実施。研究成果に基づき茨城県に各種提言を行う；津波の遡上高測量、津波による土砂移動状況等の調査研究；茨城県多賀山山地区における地震による斜面崩壊の実態調査；福島第一原子力発電所の事故に伴う放射能汚染の実態調査、汚染マップの作成；地球深部探査船「ちきゅう」による東北地方太平洋沖地震断層緊急掘削による地震発生プロセス等の解明；福島第一原子力発電所の事故に伴い海洋、河川、湖沼等の水圏に放出された放射性物質を微細藻類等により回収し、除染するための技術の開発；きのこ類や衣類の放射性物質の蓄積状況調査(生命環境系)。広域被災地の農業復興に向けた複合耕地生態系における放射性物質の移行モニタリングおよびシバによる土壌中の放射性物質の生物学的・物理的除染とその減量化の研究(農林技術センター)。
研究支援	被害に遭われた研究室の教員・大学院生・学部学生等の研究を支援するため、学会からの金銭的な支援(旅費や滞在費等)を受けながら、実験できるようにしている(遠伝実験センター)。被災地域大学の学生に対し、授業料を徴収せず、科目履修修生、特別研究学生として受け入れる(教育推進部)。被災した学生、研究者への住環境と勉学、研究環境の提供(菅平高原実験センター)。
啓発・講演・提言	自治体主催の放射線に関する講演会での講演；つくば市放射線協議会への委員派遣；周辺自治体からの放射線測定訓練依頼対応；周辺自治体からの汚染除去法等の相談対応；自治体主催の放射線に関する講演会での講演、義務教育課程教員を対象とした放射線研修コースの開設(アイトープ総合センター)。公開講座「放射線の科学」の企画と実施(アイトープ総合センター-数理解物質系)。筑波大学市民講座「基礎からわかる地震・津波・放射能～良く知り正しく怖がる～」の実施(研究推進部、数理解物質系)。第7回筑波大学産学連携交流会 in 東京(5/27)において「～災害への事前準備と事後対応はどの様にすべきか～地震・津波・放射線等に関する他分野の専門家による災害の総合講演会」と題して、本学の各分野の専門家から、筑波大学産学連携委員会及び近隣の企業を対象として講演を行った(産学リエゾン共同研究センター)。新聞労連第126回中央委員会「ジャーナリストの参事ストレス」講演；参事ストレスのケアのための各種書籍公開；被災地消防本部応援プロジェクトとして派遣消防職員への講演と個別面接。被災地消防団員に対する参事ストレスケアおよび介入及び有識者への聞き取り調査(人間系)。放射性物質の拡散の原状と除染法および人体影響等についての講演活動(生命環境系)。
国際情報発信	海外協定校や留学生(新入生等)からの安否確認、大学の学習・生活環境、放射能情報等問い合わせへの適切な情報提供、在日チュニジア、アルジェリア、モロッコ、モーリタニア、エジプト各大使館、チュニジア、アルジェリア、モロッコ、モーリタニア駐在大使館・各国 JICA 事務所及び各国を代表する諸大学に、東日本大震災・福島第一原子力発電所事故の状況及び筑波大学の対応について説明(国際部)。東日本大震災復興支援日仏対応親善委員会において体育専門学群3年の西山大希、緒方亜香理が国際的な支援を呼びかけ；ルーマニア舞踊協会主催の東日本大震災復興支援ダンス公演において平山素子准教授が国際的な支援を呼びかけ(体育系)。

平成23年度夏期の節電対策

産総研では、電気事業法第27条に基づく電力使用制限措置に対応するため、今夏指定された電力使用量の限度を超過しないよう一般的な省エネ対策を行うと同時に、研究への影響を最小限とすべく、以下の施策を実施した。

1. 省エネルギー施策

- (1) 大型機器（クリーンルーム、恒温恒湿室、大型電算機等）の一部稼働停止、輪番運転
- (2) 動物飼育設備、実験用冷蔵庫・冷凍庫等の集約化
- (3) 総電力監視システムの導入による使用電力の監視
- (4) つくば・臨海センターにおける共同使用制限スキームの実施
- (5) 事業所別の夏期輪番休暇の導入

共同使用制限スキームの実施と総電力監視システムの導入

東京電力管内にある主要研究施設全体（東京・つくばの13受電設備）で電力使用の抑制を図った（電力共同使用制限スキームの実施）。これらの目標値を達成する一助として、各事業所の使用電力はもとより、全事業所の実態をリアルタイムで把握できる総電力監視システムを導入した（図1）。

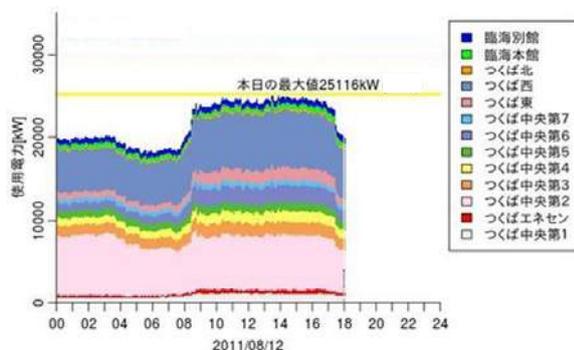


図1 イントラ掲載画面

事業所別の夏期輪番休暇の導入

今夏、各事業所の昼夜の使用電力の差から休暇時の電力抑制効果を見積もり、複数の事業所をグループ化し、7月25から9月2日の6週間にわたる輪番休暇を実施した。週（事業所）によって削減電力の大きさは異なるが、600から3,500kWの効果を確認した。この際、長期休暇を見込んだ機器の完全停止に伴う待機電力の削減効果も上乘せられることがわかった。

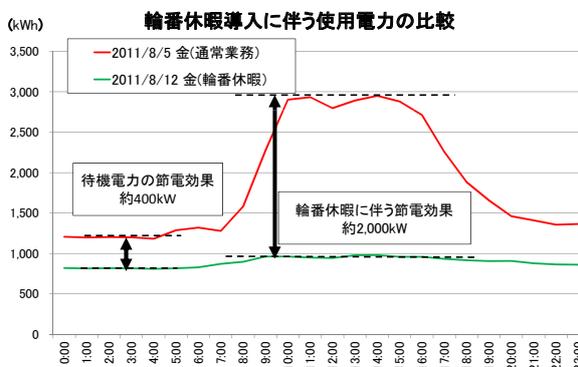


図2 輪番休暇前後の使用電力の変化（産総研中央第5事業所の例）

2. ピークカット施策

(1) 実験計画を見直し、大型装置を使用する実験を夏期の前後に集中的に実施した。一方、(2) 太陽光発電システムにより好天時にはつくば地区だけで約600kWを発電、(3) NAS電池蓄電システムの夜間の充電、昼間の放電により、9時から18時の時間帯に1,200kWの電力ピークカットを実現した。さらに、(4) 研究廃水処理場やヘリウム液化施設のような大電力消費型研究インフラ設備の輪番運転、休日・夜間へのシフト運転により、8時から15時の時間帯に昨夏と比べ約800kWの電力ピークカットに成功した。

3. 結果

これらの施策により、つくば・臨海地区の使用制限電力値34,239kWに対し、7月は82%、8月は76%の水準で目標を達成した。

産総研の社会貢献

～研究成果とポテンシャルを活用した様々な貢献～

1. 放射線計測に関する協力と情報発信 ～つくば、福島～

産総研つくばセンター内での放射線量測定結果の発信や放射能汚染測定・専門家派遣を通じた、つくば市への協力、福島県へ測定機器提供や研究員の派遣による測定協力



支援種別	支援内容
放射線計測の研究能力を活用した支援	1. 福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の影響について、産総研つくばセンター敷地内で大気中の放射線量の連続測定を行い、HPを通じて公開(3月15日より測定開始)。茨城県南地域の信頼性の高いデータとして活用。
	2. つくば市災害対策本部(市役所内)に放射線の専門家を派遣。(3月17日より派遣。)市民や避難民の不安や問い合わせに対応。
	3. つくば市からの要請により、福島県からつくば市へ避難してきた方の放射能汚染測定を実施。(すべて汚染なし。)
	4. 経済産業省原子力安全・保安院からの要請により、福島県へ測定機器を提供し、研究員を派遣して工業製品の放射線量測定に協力。(4月6日より計28回延べ102人を派遣)
	5. 日本自動車工業会へ自動車の輸出に係る放射線計測について技術アドバイスや測定協力を実施。
	6. (独)製品評価技術基盤機構、(財)日本適合性認定協会と共に、鉛工業製品等を対象にした技能試験の整備へ協力。
	7. 公設試験研究機関等を対象として、放射線測定講習会を開催。



1. 放射線測定結果の発信 (産総研HPより)

2. つくば市内の線量測定 支援(茨城新聞HPより)

4. 福島県での放射線量測定支援

7. 放射線講習会

2. 震災関連情報の情報発信

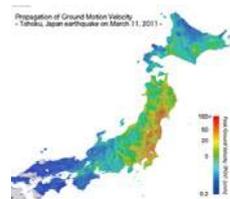
地震関連の緊急調査と地質情報(津波、海岸地形、内陸地震活動等)や、衛星による東日本大震災の津波浸水エリア等の画像情報を発信

3. 被災者や被災した公設試や企業への支援活動

つくば市内の避難者への「こころのケア」や、被災した公設試や企業からの依頼試験、技術相談を通じた、被災者及び被災企業・公設研の支援

支援種別	支援内容
地質の調査等に係わる情報発信、知見の活用	8. 地震発生直後より、緊急調査対策本部を立ち上げ、千葉、茨城、宮城の沿岸部における津波堆積物の現地調査を実施し、調査結果の一部をHPIにて公表。
	9. 西暦869年の貞観地震について、地震・活断層研究センターのこれまでの研究成果を新聞、テレビ、雑誌等で発信。
	10. 今回の地震に関連した地質情報(過去の巨大津波の研究成果、地震後の内陸の地震活動等の情報)を集め、3月19日よりHPIにて公開。
	11. GEO Grid災害対応タスクフォースを設置し、衛星による東日本大震災の津波浸水エリア等の画像を収集し、3月19日よりHPIにて公表。

支援種別	支援内容
避難者への「こころのケア」	12. つくば市内の避難所(洞峰公園体育館)に知能システム研究部門と(株)知能システム及び大和ハウス工業が共同してパロ2体を持ち込み避難者とふれあう機会を設けた。
	13. つくば市内の避難所(洞峰公園体育館)に送迎バスを出して、避難者がサイエンススクエアを見学できる機会を設けた。
被災地等への支援	14. 全国の公設試験研究機関、経済産業省、産総研で構成する産技連により、被災した公設試験研究機関や企業への依頼試験・技術相談に関する情報を提供する等の支援を実施。
	15. yahoo、トヨタ、ホンダと協力し、車からの情報を反映した「通れたマップ」を作成し、公表。



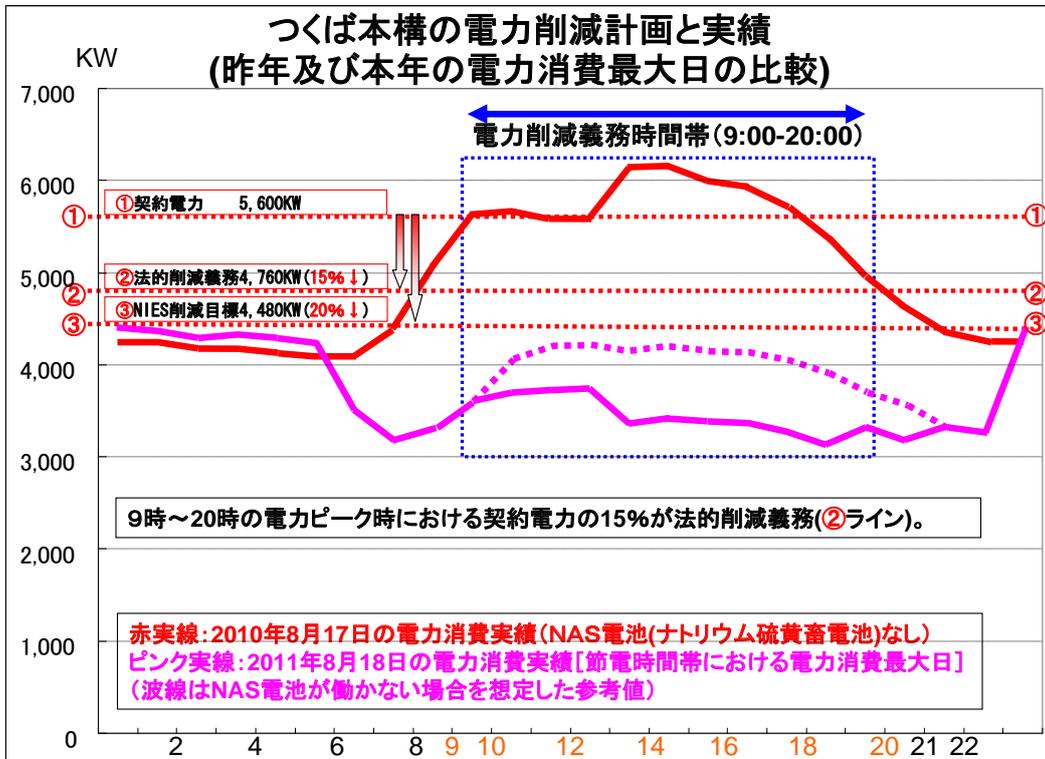
8. 津波堆積物の現地調査

11. 地面の揺れの伝播状況をアニメーションで公開

12. パロによる「こころのケア」

15. 通れたマップ

国立環境研究所夏の節電の取り組み



※国立環境研究所はこれまでも ESCO 事業の実施 (NAS 電池の導入) によりピーク時使用電力の抑制を行ってきたが、それをベースとしつつ、さらに強力な削減策を講ずることとした。

この夏行われた具体的な取り組み

ピークカットの工夫

- NAS電池による昼間使用電力ピークカット
- 冷凍機動力の一部をガス動力へ切替

照原則50%削減(一部蛍光灯の取り外し等)

- 執務室手元照明によるこまめな節電
- 冷房使用開始時刻遅延、冷房使用の抑制
- PC使用時の節電徹底(離席時休止モード)

大型研究機器の運用停止等

- スーパーコンピュータ7月停止、8月縮退運転
- 低公害車実験施設の夏季使用停止
- 大気拡散実験棟の夏季使用停止 など

就業形態の工夫

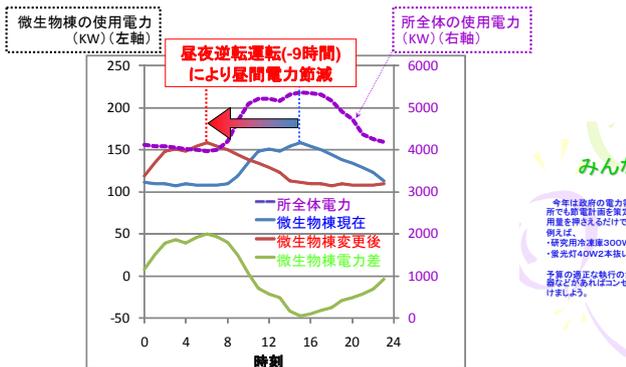
- 超過勤務の一層の縮減
- 居室移動、執務室集約化、業務シフト
- 部屋単位の夏休みの取得

研究用施設の運用変更等

- 恒温・恒湿室の統合・一部停止、設定変更
- 試料保管用冷蔵庫・冷凍庫の統合・一部停止
- 藻類保存における昼夜転換運転(下図参照)

所員のアイデア等を活用した対策

- ゴーヤ等による壁面、屋上緑化(写真参照)
- すだれ、網戸、扇風機、クールビズ
- 打ち水 など



所内で取り組まれている
ゴーヤやパッションフルーツによる
グリーンウォール
(右: 地球温暖化研究棟玄関)

みんなで節電をしよう

今年は政府の電力需給緊急対策本部の方針に基づき、国立環境研究所で節電計画を策定することになりました。でも、この節電は電気の使用量を抑えるだけでなく、お財布にもとても優しい。

例えば、
 ・昼間使用電源300Wの使用を止めた場合、年節約30,000円の節約
 ・蛍光灯40W2本抜いた場合、年節約8,000円の節約

予算の適正な執行のためにも、またよく見て、使用していない電器類などがあればコンセントからコードを抜くなどして一人一人が節電に心がけましょう。



国立環境研究所の復旧・復興に向けた取り組み

1. 災害廃棄物対策関連の取り組み

(1) 災害廃棄物等に関する技術情報の提供

・震災対応ネットワークの活用による災害廃棄物処理等に関する技術情報のとりまとめ、提供（水産廃棄物、塩分を含んだ廃棄物、P C B 含有廃棄物、アスベスト、仮置場、津波堆積物への対応 等） ※問い合わせ先：震災対応ネットワーク（廃棄物・し尿等分野）事務局 drnww@nies.go.jp

(2) 被災地での現地活動

・廃棄物資源循環学会その他関係機関との連携
 ・被災地への研究者随時派遣（岩手県、宮城県、福島県、茨城県の各地）
 ・災害廃棄物・津波堆積物・仮置場等の状況調査等の実施 等

(3) 災害廃棄物処理に関する調査研究

・津波堆積物の性状把握・処理方法等の検討
 ・災害廃棄物（海水を被った廃木材等）の焼却実験の実施（研究所内熱処理プラントでの実験） 等

(4) 被災地における災害廃棄物処理に関する技術的助言

・環境省が編成する被災地自治体支援チームへの参加協力 等



研究所内での廃棄物燃焼試験



津波堆積物（ヘドロ）



様々な廃棄物が仕分けられず混合されたまま積まれている現地の仮置場

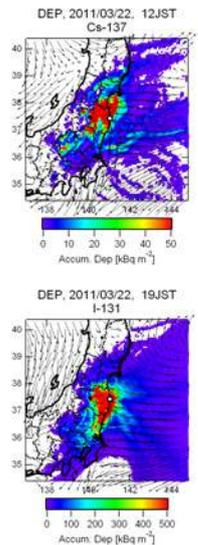
2. 福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大気輸送沈着シミュレーション

(1) 国立環境研究所の研究グループは、平成23年3月11日の東日本大震災に伴う事故によって東京電力福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の大気中の挙動を明らかにするために、日本中央域を対象とした大気輸送沈着シミュレーションを実施しました。

その結果、放射性物質の影響は福島県以外に、宮城県や山形県、岩手県、関東1都6県、静岡県、山梨県、長野県、新潟県など広域に及んでいることが明らかになりました。また、モデル解析から、福島第一原発で放出されたヨウ素131の13%、セシウム137の22%が日本の陸地に沈着して、残りは海洋に沈着するか、モデル計算領域外に輸送されると推計されました。

本研究成果は、Geophysical Research Letters（アメリカ地球物理学連合発行）誌の学会員向け電子版に8月11日付けで掲載されました。

(2) また、水道水における放射性物質対策検討に対する貢献を行いました。平成23年6月21日に厚生労働省が公表した検討会報告「水道水における放射性物質対策中間取りまとめ」において、国立環境研究所の大原利真地域環境研究センター長らの大気シミュレーションモデルの研究結果が活用されました。福島県や関東地方の水道水に放射性物質が検出された問題のメカニズムを理解するためには、大気中に放出された放射性物質の移流・拡散と地上への降下を評価する必要があります。そのために、大原センター長らによる大気シミュレーション結果が使用されました。



3. つくば市内における放射性物質及び放射線の測定

(1) 高エネルギー加速器研究機構との協力による大気中の放射性物質の測定

高エネルギー加速器研究機構と国立環境研究所が協力し、2011年3月15日(火)午後から、つくば市における空気中の放射性物質の種類と濃度の測定を実施しています。国立環境研究所では、ハイボリュームエアサンプラという研究機器を使用し、同研究所敷地内で大気を採取しています。

これまでに得られた測定結果は、高エネルギー加速器研究機構のホームページ（下記URL）に公開されており、今後も新しいデータが追加されます。

<http://www.kek.jp/quake/radmonitor/>

国立環境研究所内に設置されたハイボリュームエアサンプラ→



(2) つくば市教育施設の放射線測定への協力

国立環境研究所放射線計測機器2台を貸し出すとともに職員2名を派遣し、つくば市内の保育所、幼稚園、小中学校などを13グループに分け、校庭等の放射線量を測定しました。この測定結果は、つくば市のホームページで公表されています。



放射線計測に使用した機器（γシンチレーションサーベイメータ）



4. 環境情報メディア「環境展望台」における環境関連の震災情報の検索サービス

国立環境研究所が運営する環境情報メディア「環境展望台」（<http://tenbou.nies.go.jp/>）では、中央省庁等における環境関連の震災情報を検索できるサービスを提供しています。このサービスは、同サイトの「検索・ナビ」の機能を拡張したもので、情報源を中央省庁等に絞り込むことで、一般の検索エンジンに比べて、震災関連の公的な発表資料を検索しやすくなっています。

NIMSにおける夏期の節電対策

Summer Electricity Conservation in NIMS



独立行政法人 物質・材料研究機構(NIMS)

はじめに

東日本大震災による影響のため、2011年夏期に大幅な電力不足が想定されました。そして、政府・電力需給緊急対策本部より、東京・東北電力管内全域において目標とする需要抑制率を15%とする旨の通達が来ました。これに対処するべく当該機構にて実施いたしました節電対策ならびに結果についてお示いたします。

NIMSにおける節電の基本方針

主として、できるだけ多くの実験装置等について、使用停止、使用の抑制もしくは使用時間帯の調整などにより消費電力量を抑制した。空調については、職員の健康に配慮し、可能な限り従来の温度設定(28~30℃)に維持すべく運用した。

NIMSにおける具体的な節電対策

大型設備の運用対策

大型設備運用担当者との事前調整を図り、運用方法の対策を行った。
(例) 休日運転、時間外運用、縮退運転



ヘリウム液化装置の休日運転



スーパーコンピュータの縮退運転



サイクロトロン of 休日ならびに時間外運転

実験装置の使用停止もしくは使用日時指定のお願い

装置担当者へのアンケート調査を行い、電力使用量の大きい装置に関して、利用可能曜日ならびに利用可能時間を設定して、ピーク電力を抑制した。

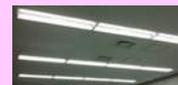
(例)

8:30~12:00

14:00~18:00



施設関連の節電対策



空調温度制御ならびにLED照明の導入



PC省電力モード使用対策



各種照明の間引きならびに点灯時間の短縮



エレベータの間引き運転

節電シミュレーション対策

節電対象期間に入る前に、事前に節電対策効果をチェックする目的で、節電シミュレーション期間を設置した。(6月下旬)

その他の対策

- ・電気炉を使用する実験の自粛要請
- ・電力使用量切迫時を想定した、電力バッファの確保

NIMSにおける節電対策の結果

- ・ ピーク時換算で**28%の節電**を達成した！
- ・ NIMS職員の熱中症発症を防ぐことができた。
- ・ 7~9月の合計二酸化炭素排出量を昨年度比15% (エネルギー換算で16%) 削減できた。

8月の時間帯別電力使用量の推移



今後の節電対策について

- 引き続き間引き照明、PC省エネルギーモードなど、継続できるものについては節電を継続する。
- NIMS職員全体に行き渡った節電意識を継続して保持することで、これまでと同様に日ごろからの節電に努める。

お問い合わせ： 企画部門 戦略室

E-mail: goto.masahiro@nims.go.jp

NIMSの取り組み-震災後の復興に向けて

NIMS Research contribution for activities on instauration



独立行政法人 物質・材料研究機構(NIMS)

はじめに

独立行政法人 物質・材料研究機構(NIMS)は東日本大震災からの復興に向けて、放射性物質の除外に有用な材料開発など、復興支援技術の迅速な開発に取り組んでいます。

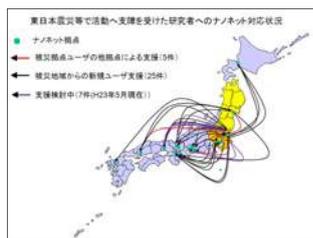
また公的研究機関として、被災した研究者・研究機関の支援活動や、立地周辺地域の放射線量計測、普及啓発活動を通じた被災地域支援イベントに尽力しています。

被災地支援活動（研究活動支援、復興支援イベント協力）

独立行政法人 物質・材料研究機構(NIMS)は公的研究機関として、被災した研究者・研究機関の支援活動や周辺地域の放射線量計測、普及啓発活動を通じた被災地域支援イベントへの参加を行っています。

被災した研究活動の支援

NIMSは、被災機関からの一時的な研究者の受け入れ希望について相談に応じています。またNIMS国際ナノテクノロジーネットワーク拠点を取りまとめ業務を務める文部科学省先端研究施設共用イノベーション創出事業「ナノテクノロジー・ネットワーク(ナノネット)」(13拠点26機関)では、東日本大震災直後に被災地域の施設・設備の損傷状況を調査し、被災で活動が困難になった研究者に利用可能な施設・設備を紹介して、研究活動を支援しています。



復興支援イベントへの参加

NIMSはニフティ株式会社からの協力要望を受けて、被災地域である宮城県亶理郡山元町主催の東日本大震災復興イベント「子どもも大人もみんなで遊び隊」への出展『未来・夢教室』に参加したほか、Web募金サイト <http://donation.nifty.com/> にPC用の壁紙を提供し、日本赤十字社などへの募金活動に協力しました。



「子どもも大人もみんなで遊び隊」に出展 (平成23年9月11日(日)、山下中学校)

周辺地域の放射線量測定

NIMSでは震災直後からつくば市千現地区において、NaI シンチレーション サーベイメーターによる放射線量の計測を行っています。また http://www.nims.go.jp/siteinfo/info/sengen_radiation-ray.html で測定データを公開しています。

放射性物質除去材料の研究

NIMSの蓄積する材料技術の中には、放射性セシウムをはじめとする放射性物質除去の可能性を有する成果があります。これらの研究を積極的に進め、現地との連携などを通して迅速な実用化を探索しています。

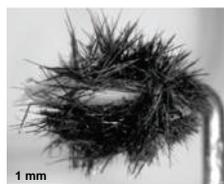
ジオマテリアルの利用

環境中に拡散した放射性物質の汚染除去を実現するために、地球表層に豊富に存在するゼオライトや粘土鉱物などのジオマテリアルを利用した除去・回収技術開発を目指しています。



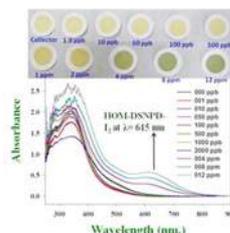
酸化チタン利用の固化体

熱・化学的に安定な酸化チタンを利用して放射性セシウムを高濃度に吸蔵し、長期間安定に閉じ込める固化体を開発しました。少ない体積で大量のセシウムを吸蔵し、外部への溶出を長期間抑制できるため、地下埋設・貯蔵処分への適用が期待できます。



メソポーラス材料

整列したナノサイズの微細な孔を無数に持つ『メソポーラス』材料を用いて、塩素やマグネシウム・カルシウムなどを含む水溶液中からヨウ素やストロンチウムを選択的に吸着・除去する捕獲材の研究を進めています。



テレビ廃材の利用

廃棄テレビのブラウン管に使われている鉛を含むガラスを、放射線遮へい材に利用する検討を進めています。このガラスカレットはシリコン樹脂やコンクリートに配合しても放射線遮へい能力が得られます。



お問い合わせ： 企画部門 広報室

E-mail: Inquiry@nims.go.jp

農研機構における平成23年度夏期の節電への対応

1 農研機構における取組

農研機構では、電力需給緊急対策本部(5月13日)において決定された「夏期の電力需給対策について」及び「政府の節電実行基本方針」に基づき、農研機構節電実行計画を策定し、それに基づき対策を着実に実施しました。

その結果、各研究所の期間中の電力使用量は、一度も使用上限値を超えることなく、平均でも使用上限値を42～16%下回るなど、目標以上に電力消費を抑制することができました。

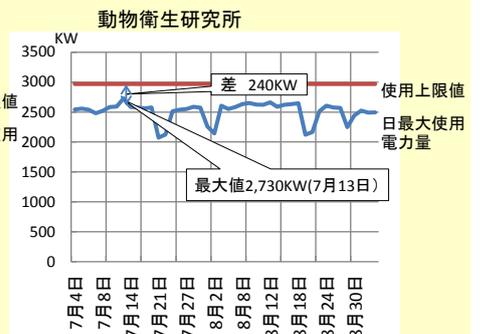
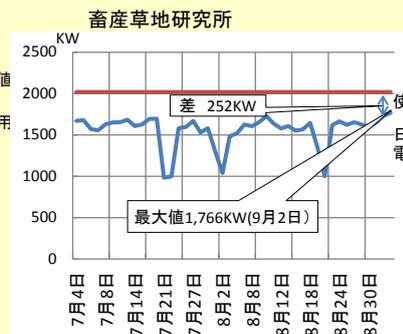
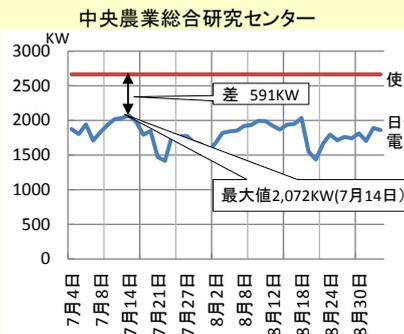
◇節電計画と実施結果(つくば市所在研究所)

研究所名	節電計画			実施結果(7月4日～9月2日)		
	基準電力値	節電率	使用上限値	期間中における日最大使用量の平均値	使用上限値に対する削減率	期間最大値
中央農業総合研究センター	3,132KW	15%	2,663KW	1,809KW	▲32%	2,072KW
果樹研究所	1,750KW	15%	1,488KW	1,045KW	▲30%	1,420KW
畜産草地研究所	2,373KW	15%	2,018KW	1,556KW	▲23%	1,766KW
動物衛生研究所	3,494KW	15%	2,970KW	2,509KW	▲16%	2,730KW
農村工学研究所	1,248KW	15%	1,061KW	614KW	▲42%	994KW
食品総合研究所	1,981KW	15%	1,684KW	1,347KW	▲20%	1,514KW

◇実行した主な節電対策

一般関係	<ul style="list-style-type: none"> ○冷房設定温度29℃の徹底 ○緑のカーテン ○蛍光灯の間引きまたは消灯 ○プリンターの共用による稼働台数削減 ○エレベーターの運転停止 ○電気ポット等の使用禁止 ○温水洗浄便座の電源OFF
研究関係	<ul style="list-style-type: none"> ○温室の間引き使用及び使用中止 ○人工気象室(器)、インキュベーターの一部停止 ○フリーザーの集約化及び運転停止 ○大型施設の使用時間または使用時期の見直し ○一部実験棟の運用停止 ○大消費電力の特殊実験施設稼働時の計画停電

【主な研究所における電力使用量の推移】



2 節電対策事業への農研機構ならではの協力

1. つくば市節電大会での情報発信

つくば市主催の節電大会において、『グリーンカーテンの効果とその楽しみ方』と題した講演を実施し、植物の力で室内温度の上昇を抑制するテクニックについて、解説しました。

また、講演会当日に配布したゴーヤー苗についてその育て方について一般市民からの問い合わせにも対応し、グリーンカーテンを介した市民への節電意識の普及に協力しました。

2. つくば市庁舎における緑のカーテン作成への協力

今夏の電力不足への対応策として、室内の温度上昇を抑える効果があるとされるグリーンカーテンを市内全域に広めるため、市民の集う市庁舎でもその見本となる「グリーンカーテン」が必要です。そこで、つくば市に対しても栽培技術などを指導しました。

写真のように庁舎南側約70メートルに渡り198本のゴーヤー苗が植えられ、順調に生育しました。

緑のカーテンの普及、市民の憩いの場としての市庁舎のアピールにもつながりました。



カーテンの内側では外側に比べ1～5℃気温が低くなりました。(8月2日～17日の測定結果から)



2011年6月28日(設置)8月14日(撮影)

東日本大震災の農研機構の対応

—地震・津波災害、放射能汚染への技術的対応状況—

東日本大震災における農研機構の対応の概要



農研機構の主要な技術支援箇所

東日本大震災により、農業地域は津波による塩害やポンプ場などの農業施設の破壊、土壌の放射能汚染など壊滅的な被害を受けました。この甚大な被害に対し、農研機構が行ってきた災害対策基本法に基づく指定機関としての技術支援や、農家への直接的な技術支援、放射能汚染に対する除染技術開発等の取り組みを紹介します。

農家、被災農地への技術支援



被災地における耐塩性品種の試験状況

被災した農地では、地震の影響による液状化、噴砂、凹凸、亀裂、畔破損、津波による塩害、育苗施設破損、農道、家屋破損など甚大な被害を受けました。農研機構では、これら被害に関する状況調査や、晩植栽培に関する助言、情報提供を行いました。また、現地圃場において耐塩性水稻品種の試験を行いました。

→中央農研、作物研、野菜研、東北農研ほか

災害対策基本法に基づく指定機関としての技術支援



行政機関への支援状況



農地海岸における津波波高の調査状況



地震による農業用パイプラインの漏水調査状況

農研機構ではこれまで大規模な災害に対し、政府の要請により、被災した灌漑施設や農地地盤の二次災害防止や、復旧に向けての被害実態解明のために技術支援を行ってきました。今回の災害でもその蓄積された技術やノウハウを活用し、被災直後から現在にいたるまで様々な被災箇所に技術支援を行っております。→農工研

放射能汚染調査及び除染技術の開発



固化剤処理+表土剥離による除染技術の開発



表層土剥離のための農業用機械の開発と土壌の処理方法の確立による汚染低減

原発事故による広域にわたる放射能汚染により、農業は未曾有の被害を受けました。そこで農研機構では、表層土剥離による除染を目的とした農業機械の開発や、土壌表面を固化しての表土剥離の現地実証試験を行っております。また、放射性セシウムの農産物への移行低減栽培技術の開発、放射性物質を吸収する植物を用いた浄化、回収技術の開発に取り組んでおります。

→中央農研、作物研、果樹研、東北農研、農工研ほか

サイエンスコラボ出展

今回は「サイエンスコラボ 2011」と称し、科学を楽しみながら学ぶ『つくば科学フェスティバル』、地球環境を遊びながら知る『つくば環境フェスティバル』、低炭素社会づくりに取り組む『つくば3Eフォーラム会議』の3イベントが同時に開催されました。それに伴い、“エネルギーをつくる・ためる・つかう”をテーマとしたコラボイベントが開催され、つくば3Eフォーラムからは筑波大学 渡邊信教授（バイオマススクフォース座長）、筑波大学 石田政義教授（実験タウンDコンセプト作成ワーキンググループ委員）、および昭和電工株式会社の協力を得て以下の4ブースを出展しました。

藻類オイルで実験！

筑波大学 渡邊信研究室

“石油を生む藻”として注目を集めているボトリオコッカスとオーランチオキトリウムと、藻によって生産されたオイルが展示されました。また、そのオイルはバイオディーゼルオイルとして使用できることを実証するために、軽油に藻類オイルを30%混合しハンドトラクターを動かすという燃焼実験が行われました。



電池になる最新自動車

筑波大学 石田政義研究室

電気自動車の駆動用のリチウムイオンバッテリーから一般住宅へ電力供給するシステムが研究されており、電池になる最新自動車が展示されました。電気自動車の利用により（1）夜間に貯めた電気を日中供給することで、電力使用のピークカット・ピークシフトに貢献する、（2）バッテリーに貯められた電気は、非常時のバックアップ電源として活用できる、（3）太陽光発電等と組み合わせることで家庭での系統電力消費の節約に貢献するなどのメリットが見込まれています。



未来型エネルギーシステムを知ろう！

筑波大学 石田政義研究室

再生可能エネルギー直流通系システムの実証モデルが展示され、パネルを用いてその原理や応用方法が説明されました。また、実際にシステムにより作られた電力で蛍光灯などの電気機器が動くというデモンストレーションも行われました。展示は屋内外の2カ所で行われ、屋外の展示では、作られた電気は、環境フェスティバルで使用されたセグウェイの充電に用いられました。



LED で植物を培養しよう！

昭和電工（株）

昭和電工では、最新の植物育成用 LED を中心にグループ各社で植物工場の建設に向けた様々な材料開発が進められています。今回は、LED 照明に加え、照明効果を最大化する灯具棚一体型ユニット、3 波長別測定光量子計などが展示されました。



つくば環境フェスティバル出展

はじめよう！エコドライブ

(社) 茨城県公害防止協会
(茨城県地球温暖化防止活動推進センター)
筑波大学 鈴木勉 研究室
(つくば3Eフォーラム「都市構造・交通システムタスクフォース」)
(独) 国立環境研究所

エコドライブの普及推進のため、エコドライブを紹介するブースが設けられ、そのポイントなどが紹介されました。ブースでは、チラシの他、ステッカーや携帯電話クリーナーなどのグッズが配布されました。



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)

発行年月日 2012年3月

問い合わせ先 つくば3Eフォーラム事務局
筑波大学大学院生命環境科学研究科内
〒305-8572 茨城県つくば市天王台1丁目1-1
E-mail : secretariat-3ef@sakura.cc.tsukuba.ac.jp
<http://www.sakura.cc.tsukuba.ac.jp/~eeeforum/>

