

# 第6回つくば3Eフォーラム会議 プログラム

これからの環境都市を考える

2012年 12月3日, 4日

つくば国際会議場

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  
共催： つくば市, 内閣府  
協賛： (財)茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンスツアーオフィス  
後援： 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  
茨城県 文部科学省 経済産業省 環境省 農林水産省 国土交通省



## はじめに

昨年、原発事故を受けて、わが国のエネルギー政策は白紙からの再検討が進められています。本年9月には国家戦略室・エネルギー・環境会議から「革新的エネルギー・環境戦略」が発表され、原発に依存しない社会の一日も早い実現を目指して、節電と省エネの推進と再生エネルギーの開発によるグリーンエネルギー革命の実現が謳われました。この国のあり方を模索するなかで、エネルギーをめぐる議論が日本中で闘わされています。

一方で、環境問題にも動きがみられました。世界気象機関(WMO)は「温室効果ガス年報第8号(2012年11月19日発行)」において、2011年の温室効果ガス濃度は過去最高値に達したと発表しました。昨年の二酸化炭素の世界平均濃度は390.9 ppmで、産業革命前の1750年と比べると1.4倍になったそうです。昨年11月には、IPCCから「気候変動への適応推進に向けた極端現象及び災害のリスク管理に関する特別報告書」が発表され、極端な異常気象への警戒、適応の呼びかけがなされました。実際、世界各地で大型の気象災害が増加しているように感じられ、多くの方々が温暖化の進行を肌で感じているのではないのでしょうか。

エネルギーと環境の問題は待たなしの状況に至っていると感じています。いずれも世界各国と協力して国が国家戦略として大胆に取り組むべき課題だと思いますが、なかなか目に見える大きな動きにならないのは残念なことです。今は、やる気のある地域やグループ、個人ができることを着実に進め、流れを大きくしていくことが大切だと思います。つくばではここ数年、そのような取り組みが進んできました。その成果の一つが、つくばが国際戦略総合特区として認定を受けたことだと思います。つくばからライフおよびグリーンイノベーションを起こすことが求められています。このなかでの3Eフォーラムの役割は、グリーン分野で研究開発の立場から環境、エネルギー問題への改善、解決策を提示、提案していくことです。これまで4つのタスクフォースで議論を進めてきましたが、今後は特区事業やつくばにおける産学官連携を推進する役割を担うイノベーション推進機構との対話や連携も重要になってくると考えています。つくばの研究機関や大学のもつさまざまな知見と技術を統合して活用すれば、多くの課題について解決への道筋を示せるものと思います。そのしくみの実現はフォーラム発足以来の課題ですが、時代も大きく動いています。3Eフォーラムも新たな選択肢を探っていきたいと思っています。

今回の会議では、国内で環境都市としての活動を推進している地域との交流を深めるとともに、地域の特色を活かした環境都市活動について議論を深めることも目的としています。折しも、つくば市が環境モデル都市に立候補しているところです。今回の企画を通してお互いの活動から学びあい教えあうことで、それぞれの地域の活動がより活発に推進されることと環境都市の連携から新たな流れが生まれることを願っています。

2012年12月3日

つくば3Eフォーラム議長  
井上 勲

# プログラム

## 第6回つくば3Eフォーラム会議 —これからの環境都市を考える—

12月3日（月） つくば国際会議場 中会議室 201

13:45-13:50 議長挨拶 つくば3Eフォーラム議長 井上 勲

つくば3Eフォーラム タスクフォース活動について

13:50-14:20

### バイオマス

柚山 義人

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所

14:20-14:50

### 都市構造・交通システム

鈴木 勉

筑波大学システム情報系

14:50-15:20

### 太陽エネルギー

松原 浩司

(独) 産業技術総合研究所太陽光発電研究センター

15:20-15:30

休憩

15:30-16:00

### エネルギーシステム・評価

内山 洋司

筑波大学システム情報系

16:00-16:30

総括

12月4日(火) つくば国際会議場 中ホール200

09:30-10:00

オープニング

つくば3Eフォーラム議長	井上 勲
筑波研究学園都市交流協議会議長	上総 周平
つくば市長	市原 健一
筑波大学長	山田 信博

10:00-10:30

基調講演

環境都市を通じた地域イノベーションにむけて  
藤田 壮 (独) 国立環境研究所

セッション1: 地域の特性を活かした環境都市づくり

10:30-11:00

各都市の取り組み紹介 つくば市 松本 玲子

11:00-11:15

休憩

11:15-11:45

各都市の取り組み紹介 富山市 中村 圭勇

11:45-12:15

各都市の取り組み紹介 北九州市 柴田 卓典

12:15-13:35

昼休憩、ポスターセッション & 展示 コアタイム

つくば市およびその周辺での環境改善活動, 環境教育, 環境・エネルギー技術, 環境政策などに関する先進的な取り組みやアイデアを紹介します。コーヒーも用意していますので、お気軽に議論ください。

13:35-14:05

各都市の取り組み紹介 飯田市 田中 克己

14:05-14:35

セッション2: 地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望

内山 洋司  
つくば3Eフォーラム エネルギーシステム・評価タスク  
フォース座長

14:35-14:55

セッション3: 学生の取り組み紹介 — 学生が環境都市づくりの主人公! —

3Ecafe プロジェクトチーム  
筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点 (EDL)

14:55-15:10

休憩

15:10-16:10

パネルディスカッション

座長・モデレーター: 藤野純一 (独) 国立環境研究所

パネリスト (50音順)

井上 勲	つくば3Eフォーラム議長
内山洋司	エネルギーシステム・評価 タスクフォース座長
柴田卓典	北九州市
田中克己	飯田市
中村圭勇	富山市
松本玲子	つくば市
渡邊 信	つくば3Eフォーラム事務局長
嶋村安祐美	3Ecafe プロジェクトチーム

# 目次

<b>タスクフォース活動報告</b>	
バイオスタスクフォース活動報告	1
TKBIT（つくばバイオマス・イノベーションタウン）の創造	
都市構造・交通システムタスクフォース活動報告	4
未来の学園都市と交通を描く	
太陽エネルギータスクフォース活動報告	7
エネルギーシステム・評価タスクフォース活動報告	8
<b>環境都市を通じた地域イノベーションにむけて</b>	9
<b>地域の特性を活かした環境都市づくり</b>	
茨城県つくば市	17
富山県富山市	18
福岡県北九州市	22
長野県飯田市	23
<b>地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望</b>	28
<b>— 学生が環境都市づくりの主人公! —</b>	30
3Ecafe プロジェクトチーム	
筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点（EDL）	
<b>ポスター・展示</b>	
P1 市内大学・研究機関等における節電	32
P2 太陽光発電工学研究センターの取り組み	32
P3 草本資源作物によるバイオマス原料の安定供給	33
P4 バイオマスの収集と固形燃料化	33
P5 NanoGREEN/WPI - MANA 棟	34
P6 土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり	34
P7 エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス	35
P8 軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発	35
P9 東日本大震災津波による河川汽水域への影響 -北上川河口ヨシ原を例として-	36
P10 産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析	36

P11	3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介	37
P12	つくば学際環境教育セミナー (T I E E S) の7年の軌跡 ー大学の環境教育・防災教育の試みー	37
P13	エコ・カレッジ23の活動紹介	38
P14	筑波大学エコシティ推進グループの活動紹介	38

# バイオマスタスクフォース活動報告

## TKBIT(つくばバイオマス・イノベーションタウン)の創造

バイオマスタスクフォース座長（農研機構・農村工学研究所）  
（独）農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 資源循環工学研究領域  
上席研究員（資源循環システム統括）  
柚山 義人

### 1. 活動状況

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

- ① つくば市バイオマス活用推進計画の策定：現状と様々な利活用シナリオの診断・評価。
- ② 産学官民参加のモデル実証実験の計画・推進：実用可能な技術と革新的な技術を1/100～1/1000規模で3年間程度実施。
- ③ 適正な技術を段階的に適用しつつ、革新的技術を開発：モデル実証実験のソフト部分のノウハウを維持して、さらなる革新的技術の登場を待つ。

優先事項は、つくば市バイオマス活用推進計画策定と藻類バイオマス利用の社会実験の支援である。これまでに、バイオマス利活用の現状分析、バイオマス利活用を啓発するイベント等を通してのアイデア発掘を行ってきた<sup>1)</sup>。第4回フォーラム会議では、バイオマス利活用のロードマップとCO<sub>2</sub>排出量削減目標に関するBTF座長案を示した<sup>2)</sup>。藻類バイオマス利用の研究開発は、筑波大学が中心になって展開している<sup>3)</sup>。実験タウンDの技術シーズ案としては、以下を提出した。

- ① 藻類バイオマスタウン：つくば国際戦略総合特区事業の1つとして全プロセスを総合的に実証し、バイオマスリファイナリーを具現化する。
- ② スマートビレッジ（農村型スマートグリッド）：再生可能エネルギーを組み合わせたエネルギー自給を実証。生態系を保全しながら新たな価値観での取組を楽しむ。イベントを学生やNPOが企画・運営。
- ③ 給食用有機農産物生産市民ファームを軸としたコミュニティ：バイオマス由来資材（堆肥や液肥）を用いて、できるだけ化学肥料や農薬を使わない農法で、給食の食材をつくる。農業のプロの指導のもと、市民が集い、そのコミュニケーションの広がりをまちづくりに活かす。園芸療法、障害者の働き場としても機能させる。
- ④ ウッディー自転車道の整備と自然エネルギーアシスト付自転車の整備：街路樹や公園内樹木の剪定枝をチップ化し、マグホワイトを用いて簡易舗装道路を整備する。また、自然エネルギーを動力源とするアシスト付レンタル自転車を運用する。自転車によるまちづくりと協働する。

- ⑤ 芝（グリーン）フル活用タウン：芝をまちにあふれさせる。刈芝を発電の原料とする。
- ⑥ エリアンサスからのペレット燃料製造：あっと驚く巨大なエリアンサスを栽培し，ペレット燃料を製造し利用する。ペレットは，藻類培養や付加価値物質製造の熱源としても利用する。

2012年11月5日には，つくば市役所で「つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012」を開催した<sup>4)</sup>（表1）。第1部の自然エネルギー教室へは中学生を中心に約200名が，第2部の藻類バイオマス利用の現地実証推進のためのワークショップへは民間企業を中心に約90名が参加した。

表1 つくば藻類バイオマス利用ワークショップ2012のプログラム

---

<第1部> 自然エネルギー体験教室

ソーラーバイク，人力自転車発電，ソーラークッカー，ケトルとなべを使った発電，  
ペットボトル風力発電，ペレットグリルヒーター，ペレットストーブ，ペレタイザー

<第2部> 藻類バイオマス利用ワークショップ

(1) 状況報告「藻類バイオマス利用の研究開発」

(2) 提案&グループ討議&グループ意見シェア

- 1) 「つくば国際戦略総合特区」
- 2) 「地元流通企業からみたビジネス戦略」
- 3) 「施設園芸との連携」
- 4) 第1回グループ代表発表
- 5) 「プロジェクトの育て方と連携技術」
- 6) 「知的財産管理」
- 7) 「プロジェクトマネジメント」
- 8) 第2回グループ代表発表

(3) 総括

---

## 2. 課題

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



表2 BTF 座長ロードマップ案とその進捗状況

2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス利活用に関するデータ収集・整理と現状分析（済）</li> <li>・つくば環境スタイル行動計画の関連施策の実施（部分実施）</li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス利活用に関するアイデアの抽出，データの精緻化（済）</li> </ul>
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマスタウン構想（つくば市バイオマス活用推進計画）作成（未）</li> <li>・同上・パブリックコメントの実施と案を修正しての公表（未）</li> <li>・バイオマス利活用推進協議会の設立準備（質の高い連携支援の場とする。例えば，つくば環境スタイルセンターの主要部局とする。専従市職員を配置する。）（未）</li> <li>・藻類バイオマス利活用の社会実験開始（筑波大にて）（2012より開始）</li> </ul>
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同上・協議会設立（施策毎の3～4の部会を含む）（見通し不明）</li> <li>・BTF・市民提案を含む施策の試行開始（見通し不明）</li> </ul>
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取り組みの継続と中間評価，新提案作成</li> </ul>

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

### 3. 計画

つくば市がバイオマス活用推進計画策定<sup>6)</sup>の意志を年内に表明されたら協力する。また，まちづくりの観点から実験タウンD向けを含めて提案している施策，環境モデル都市提案書「つくば環境スタイル計画“SMILe”～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～」のバイオマス関連施策の中で，つくば市が着手するものを支援する。つくば国際戦略総合特区事業の枠組みで実施されている「藻類バイオマスエネルギーの実用化」については，BTF委員それぞれが得意分野を活かしつつ，地域の人・技術・制度・情報・資金をつなげて推進する。なお，TKBIT（つくビット）は，Tsukuba Biomass Innovation Townに想いを寄せた呼称である。様々な活動や技術のコラボが新たな交流と相乗効果を生み，ソーシャルキャピタルを高め，つくばを皆んなに出番のある元気と賑わいあふれる夢空間として創造したい。

### 引用文献

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

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

都市構造・交通システムタスクフォース座長  
筑波大学システム情報系 教授 鈴木 勉

### ■都市構造・交通システムタスクフォースの目標

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

### ■メンバー

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

### ■短期的課題への取り組み

#### ① エコドライブの普及と効果把握

・講習会開催（国環研）：研究所内の環境マネジメントの一環としてエコドライブ講習会を毎年開催しています。今年 10 月には所員 16 名を対象に低公害車実験施設シャシーダイナモ上でのアクセル操作の実践を含む講習会を 2 日間にわたり開催しました。

・燃費計貸出（筑波大学）：昨年度職員が所有する車でのエコドライブ実践のために、①燃費計取り付けとエコドライブの進め方のオリエンテーション（燃費計の設定マニュアル）、②通勤時に通常運転データの記録、③USB の「簡単なビデオ」を視聴、④エコドライブの実践とデータ記録、⑤SD カード・燃費計データメモ提出、⑥データ解析・結果シート作成、⑦燃費計返却の手順で実施しました。また、東日本大震災前後の節電努力、エコドライブの実施に対する態度変容（協力／非協力）を分析しました。

#### ② モビリティマネジメント(MM)

・通勤 MM（国環研）：つくば市の協力のもとに、通勤交通手段の転換を併せた勤務形態（通勤時間帯）変更の可能性評価と相乗効果を把握しました。



・バス利用・カーシェアリング利用促進MM（筑波大学）：チラシ、つくば市内バスマップ、カーシェアリングリーフレット、アンケート調査票の4種類を改訂。4月、9月の学類・大学院の入学者に配布（計約6,000名）。筑波大学内・周辺、コンビニへのカーシェアリング設置効果を把握しました。さらに、バス運転手の接遇態度向上のためのアンケート調査を実施しました。

#### ③ 自転車利用促進

・自転車のまちつくば基本計画（つくば市）：自転車レーンの設置、自転車マップ作成、駐輪場整備、レンタサイクル事業の拡大、電動自転車の普及を目指したイベント（ちゃりレボ！高性能自転車試乗会 by 筑波大学3Ecafe プロジェクトチーム、昨年11月）などに取り組みました。

・学内自転車環境整備（筑波大学）：革新的研究推進プロジェクトと連携し、学生と協働で壁掛け自転車ラック設置、駐輪場改善実験などを実施しました。

#### ④ 低炭素インフラ技術

・低炭素舗装技術（土研）：平成22-24年度「低炭素舗装技術に関する共同研究」を民間企業と実施しています。昨年度は開発途上の技術について土研内で試験舗装を行い、その施工性を検証するとともに耐久性に関する追跡調査を実施しました。

・LCCM住宅（建研）：サイト内設置、ロボット居住による効果の把握を行っています。



#### ⑤ 公共交通体系整備

・市内バス路線網の再編（つくば市）：デマンド実証実験を経て「直行シャトル型+デマンド型」へ再編しました。

・乗換拠点の整備（つくば市）：「つくば駅前広場再整備」により、乗換拠点の整備を行いました。

#### ⑥ 交通実態モニタリング

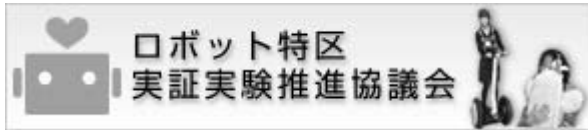
・筑協交通状況実態調査（国環研）：2004年からおよそ隔年で実施しており、最新では2011年度に調査を実施しました。

#### ■中長期的課題への取り組み

⑦ モビリティロボット安全研究拠点の建設：「ロボットの街つくば」の推進

⑧ EV・超小型車・バイオ燃料車活用：普及シナリオ、自転車を含めた道路空間利用のルール

- ⑨ 低炭素交通社会実現に向けた新サービスの実証（ICカード・ICタグなど）
- ⑩ つくば型のコンパクトなまちづくり・公共交通指向型開発(TOD)の実践：つくばの交通軸
- ⑪ 貨物交通・物流での低炭素化



■低炭素型都市構造・交通システムへ向けた今後の課題

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

## 太陽エネルギータスクフォース活動報告

太陽エネルギータスクフォース座長  
(独) 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 主幹研究員  
松原 浩司

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

## エネルギーシステム・評価タスクフォース活動報告

エネルギーシステム・評価タスクフォース座長  
筑波大学システム情報系 教授 内山 洋司

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

## 環境都市を通じた地域イノベーションにむけて

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

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

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

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

環境未来都市、環境モデル都市の形成は、エネルギーや交通などの個別の技術革新を束ねて、都市や特区などのスケールで総合的な技術・社会システム・イノベーションを実現する。環境負荷を削減して都市の魅力を高める効果を地域に還元するとともに、総合的なイノベーション・システムとして国内に発信するとともに、海外へ新しい日本の「知」としてビジネス展開する効果が期待される。「環境都市」では、技術・社会イノベーションの社会実証モデル、ショーケースを実現することで、日本の環境都市の力を目に見える形でアピールする拠点としての役割を担うことが期待される。

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

## 1. 日本における環境都市の取り組み

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

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

2010年に内閣府は、環境未来都市のコンセプトを取りまとめた。各分野の取り組みを総合的に協力に進めることで成長のブレークスルーを達成して、技術に加えてわが国の包括な環境都市の分野での国際的な比較優位を強化して、国家の成長につなげるということを目指している。新たな環境的価値とともに社会的価値、経済的価値を創造する都市を実現することで、次世代の知識経済社会への道を切り開く「社会経済システム・イノベーションの源泉」を提供するとしている。そこでのイノベーションは「多様な分野・主体の知識を国内外から集め、それらを融合させることにより」3つの分野の「価値創造のイノベーションを引き起こす仕組み」を目指している。環境と社会と経済がそれぞれ別々に政策化されるのではなく、総合的な価値の引き上げを可能とする規制・制度の改革等を進めることによって、個別の実証実験の集積ではなく、持続可能な都市環境マネジメント、自律的なビジネスモデルと快適性の高いライフスタイルの成功事例を創出することをうたっている。くわえて、その知識・情報を一元的に整理、解析、発信することで各都市の自らの一層の複合イノベーションを実現するとともに、それが国内外の都市に発展する「オープンソース・イノベーション」をもめざしている。

## 2. 技術と社会のグリーン・イノベーションの理論

イノベーションについての理論は、ケインズとともに20世紀を代表する経済学者であるJ.A.シュンペーターの1910年代の著書「経済発展の理論」のなかで示された。生産過程を労働と土地などの生産的能力を結合する行為であるとし、資本主義経済では生産関数が絶えず変革される動的過程が重要で、



企業家はその利益を拡大するために、自発的にそれまでの生産過程とは非連続的な変化である「イノベーション（新結合）」を求めるとした。この技術と社会組織のイノベーションこそが経済を発展させる要因であると主張している。

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

21世紀に入り、「グリーン・イノベーション」や「グリーン成長」が各国の政府の重点戦略となっている。これは温暖化問題や資源希少化、生物多様性の喪失などの地球規模での環境問題が、新たな経済成長の制約となるとの考えが国際的に共有されたことが背景にある。各国の政府や企業にとっての新たな市場やビジネスへの期待が、官民合わせてのグリーン・イノベーションの待望論につながっている。新しい社会的潮流としての「環境制約」の下で経済成長や雇用拡大を進める牽引役としてグリーン・イノベーションについての期待が各国で政策や事業になりつつある。これらの議論では個別の技術イノベーションにとどまることなく、制度やインフラなどの社会の仕組みを含む統合的なシステム・イノベーションをめざすことが共通している。この新しいイノベーションは従来の市場牽引型の産業イノベーションと様相が異なる。たとえば、市場での競争、より大きな売り上げ志向、競争による市場からの撤退の回避など、明確な市場からのサインでイノベーションを進めることが従来の20世紀型の産業イノベーションであった。グリーン・イノベーションでは、環境価値を新たな産業開発の原動力とすることは世界的な潮流であるにしても、その価値は長期の将来をスコープに入れることを前提としており、企業家にとって最も重要な短期市場価値には必ずしも内包化されていないこともある。グリーン・イノベーションの、より確実な推進に向けては、公共と市場が連携して効率的に具体化するプロセスを構築することが必要となる。

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

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

ギールらはそのためにLandscapeとレギューム、ニッチの多元構造（Multi-Level Perspective; MLP）が必要であることを提案している。通常の社会では、過去の潮流の下でのレギューム（regime）が確

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

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

### 3. 環境都市での技術・社会イノベーションの推進

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

#### (1) 将来の環境社会ターゲットの設計 (Landscape Design for Green Innovation)

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

#### (2) 環境技術イノベーションの推進 (R&D for Green Technology Innovation)

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

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

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

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

### (3) 環境技術社会システム・イノベーションの計画 (Design of Socio-technology System Innovation)

中長期的な規制や社会制度の転換、社会インフラの整備によって、環境技術の環境効率、経済効率を構造的に改善できる。新たな環境規制や制度の設計にあたっては、その社会的費用と便益および、市場価値・環境価値の享受者と事業の負担者の主体別、空間別、時間別の帰属分布を明らかにして、異なる受益構造を持つ代替的な技術社会イノベーション・システムを設計することとなる。その上で、客観的な効果算定結果をもとに、広く関係する主体間で意思決定を効率的に進めるプロセスを合わせて準備することも必要となる。規制や制度などの社会システムに加えて、コンパクト化などの都市構造の転換や、地球市民などの社会意識の醸成・変革などを、社会構造そのものを長期的に形成、誘導することも技術社会イノベーションの対象として加えることも重要となる。また、環境問題の解決とそれに伴う利益の配分がともなう複雑な構造を同定したうえで、長期的に適正な水準のグリーン・イノベーションを実現するには、短中期的にこの分野で技術イノベーションへの投資へお企業の決断を促し、その成果が内部還元される仕組みが必要となる。

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

(4) 社会実証モデルを通じて制度、社会変革に展開する階層的プロセス

(Multi-scale Societal Innovation Process from Niche Model Projects)

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

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

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

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

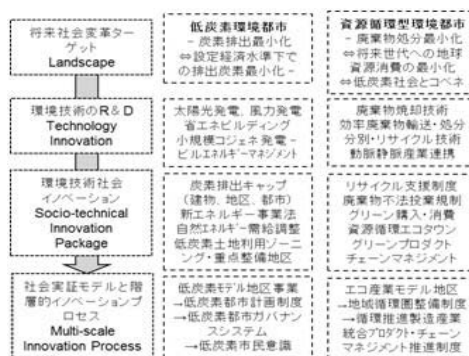


図 環境都市でのグリーン・イノベーションの推進要素

4. 今後の環境都市でのイノベーション推進にむけて

2011年3月11日の東日本大震災では地震と津波によって多くの貴重な人命と社会資産が奪われた。自然災害の持つ瞬間的な破壊の凄さをわれわれは目の当たりにしたとともに、現代の産業・都市の持つ脆弱性について目を追うにつれて実感した。その一方で、その被害の大きさゆえに、個別の復旧だけではなく地域の面的な復興が必要となることが徐々に明らかになっている。被災地の復興を通じて、日本全体がすでに直面している超高齢化や地域産業の転換等の長期的なランドスケープ変化への対応

を、災害に対するしなやかさと合わせて達成するためのイノベーションの社会実証モデルで復興を推進することが国家的あるいは国際的課題となる。

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

#### 主要な参考文献

伊藤光晴・根井雅弘(1993)；シュンペータ，岩波書店。

吉川洋(2009)；今こそ，ケインズとシュンペーターに学べる有効需要とイノベーションの経済学一，ダイヤモンド社。

内閣府(2010)；新成長戦略―「元気な日本」復活のシナリオ一。

内閣府(2010)；環境未来都市構想コンセプトの中間とりまとめ。

環境省(2010)；持続可能な社会の実現に向けた日本の貢献，環境白書第4章，pp.92-102。

鎗目雅(2011)；サステナビリティ学とイノベーション，①サステナビリティ学の創生第4章，サステナビリティ学，pp.97-118，東京大学出版会。

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

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

#### 【講師紹介】

藤田 壮 (ふじた つよし)

(独)国立環境研究所環境都市システム研究プログラム総括

名古屋大学連携大学院教授

内閣府環境未来都市推進ボード委員

#### 略歴

1984年3月 東京大学 工学部 都市工学科卒業

1991年5月 米国ペンシルバニア大学 大学院 都市地域計画専攻  
都市計画修士課程(Master of City Planning ; MCP)修了

1997年7月 博士(工学)取得(東京大学)



1984年～ 大成建設(株) 入社 都市開発計画等を担当  
1994年～ 大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻 助手・助教授  
2003年～ 東洋大学 工学部環境建設学科 教授  
2005年～ (独)国立環境研究所室長  
2011年 4月より現職

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

主な役職： 中央環境審議会環境情報専門委員、国土交通省社会整備審議会臨時委員、内閣官房環境未来都市推進ボード委員／環境モデル都市評価委員／総合特区評価委員、環境省エコタウン高度化検討会座長／瀋陽・川崎支援検討会座長／地域循環圏検討研究会座長／温暖化対策実行計画マニュアル改訂検討会委員、

国際産業エコロジー学会理事、土木学会環境システム委員会環境評価研究小委員長、中国科学院応用生態研究所客員教授、中国瀋陽大学客員教授

# つくば環境スタイル “SMILe”

～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～

つくば市環境生活部環境都市推進課



つくば市では、2007年に筑波大学を中心に研究機関が参加したつくば3Eフォーラムが組織され、「2030年につくばにおけるCO<sub>2</sub>排出を50%削減する」ことが目標に掲げられました。こうした連携に加え、市民、企業、大学・研究機関、行政等により、つくば市環境都市推進委員会を組織し、環境都市推進の体制が構築されました。2008年には、環境モデル都市へ応募し、この提

案をもとに、『2030年までに市民一人当たりのCO<sub>2</sub>排出量50%削減（2006年比）』を目標に掲げた「つくば環境スタイル（2008年）」を打ち出しました。「市民、企業、大学・研究機関、行政協働の実践体制」と「CO<sub>2</sub>削減の革新技術の開発・実証実験」を統合し、国内・世界へ発信・普及させることをコンセプトに、2009年には、5年計画の具体的アクション51施策を定め、低炭素の取組を進めています。こうしたオールつくばでの連携体制をベースに、今年度には、つくば市環境都市推進委員会において、つくば環境スタイルのより具体的で効果的な取組を行うための方向性が議論されました。つくばエクスプレス沿線開発や乗用自動車への依存度が高いといったつくばの特徴に対して、人々の暮らしに起因するCO<sub>2</sub>を重点的に削減し、研究機関や大学の知見やテクノロジーがそれぞれを支えていくモデルとして、「つくば環境スタイル “SMILe” ～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～」という新しいバージョンが生まれました。以下の4つの取組方針のもと、低炭素の取組を一層推進していきます。

**S**mart Community コミュニティエコライフ  
**M**obility Traffic モビリティ・交通  
**I**nnovation & Technology 最先端技術  
**L**earning & Education 環境教育、実践



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

## コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築

### ～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～

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

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



# 富山県富山市



### 富山市の現況 ～都市特性と課題～

**①人口減少と超高齢化**  
⇒ 生産年齢人口の減少による経済の縮小化  
高齢化の進展に伴う社会保障費の増大

**②市街地の外延的拡大**  
⇒ ゴミ収集や除雪等都市管理コストの上昇  
中心市街地の衰退(→地価の低下)

**③高い自動車依存と公共交通の衰退**  
⇒ 「車を自由に使えない人」にとって極めて生活しづらい街

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

### 目指す都市像 ～コンパクトなまちづくりの基本方針～

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

**<概念図>**  
富山市が目指す「お団子と串」の都市構造  
中心部だけではなく全市的にコンパクトなまちづくり

**串** : 一定水準以上のサービスレベルの公共交通

**お団子**: 串で結ばれた徒歩圏

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

### コンパクトなまちづくりへの国際的な評価

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

■コンパクトシティ政策報告書『Compact City Policies』

■OECD国際会議(2012.6.13 フランス・OECD本部)

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

### 環境未来都市 選定 ～平成23年12月22日～

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

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

**評価視点**  
将来ビジョン・魅力度・必然性・適切な課題、目標設定と価値創造性  
取組内容・戦略性・事業性・熟度・本気度  
体制・実効性・プロジェクトマネジメントの着実な実施・都市間連携、ネットワークの有効活用

《東北特以外》 計30の都市・地域から応募  
○北海道下川町 ○千葉県柏市、三井不動産(株)など ○神奈川県横浜 市 ○富山県富山市  
○福岡県北九州市

《東北特》  
○岩手県大船渡市、一般社団法人東北未来都市研究会など ○岩手県釜石市 ○宮城県岩沼市  
○宮城県東松島市 ○福島県南相馬市 ○福島県新地町

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

### 提案内容

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

富山市は、これらに対応できる地方都市の1つの未来像を提示

- 公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり  
公共交通の活性化、中心市街地や公共交通沿線の都市機能の集積 など
- 質の高い魅力的な市民生活づくり  
中心市街地の活性化、歩いて暮らせるまちづくり、ソーシャルキャピタルの醸成 など
- 地域特性を十分に活かした産業振興  
地場産業である業種の最大限の活用、再生可能エネルギーの活用、企業誘致 など

↓

サステナブル(持続可能)な都市を創出することにより、  
「誰もが暮らしたい・活力あるまち」を実現

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

### 将来像の実現に向けた主な取組み内容(全15事業)

再生可能エネルギーを活用した農業活性化  
 活用植物栽培工場の構築  
 ヘルシーな交流空間の形成

**環境**  
 LRTネットワークの形成  
 公共交通の活性化  
 中心市街地・公共交通沿線での都市の積極的な集積  
 再生可能エネルギーの活用

**超高齢化**  
 歩いて暮らせるまちづくり  
 活用植物生産システムの構築  
 人との触れ合いによる介護予防・在宅支援サービス

**農業・森林・林業**  
 セーフな環境スマートモデル街区の整備  
 農工商連携による富山ブランドの育成  
 森林資源の有効活用による林業の自立モデルの構築  
 富山再生を担う人材育成拠点の整備  
 農工商連携による多様なビジネス創造

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -6-

### 取組内容 ～①LRTネットワークの形成～

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

市内電車環状線(H21.12開業)  
 富山ライトレール(計14路線)  
 富山ライトレール(計14路線)  
 市内電車

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -7-

### 取組内容 ～②セーフ&環境スマートモデル街区の整備～

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

- 住宅 … 環境配慮型住宅、自然エネルギーの活用 等
- 社会資本 … バリアフリー・ユニバーサルデザイン、歩行者優先道路 等
- 利便施設 … 商業・医療・福祉施設などの生活に必要な施設を適切に配置 等
- その他 … 住民同士の交流の場となるオープンスペースの整備 等

エコ活動拠点整備  
 環境配慮型住宅  
 バリアフリー、ユニバーサルデザインされた生活環境  
 環境配慮型住宅  
 多歩者優先道路  
 福祉施設  
 住民交流の場

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -8-

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

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

- ①高効率養殖培養システムの設置  
 ○周辺事業所から排出される廃熱、CO2、下水処理場の栄養塩を活用  
 ○富山湾から得られる海洋深層水を活用
- ②有用物質の抽出技術の開発  
 ○主に、医療・製薬産業への活用
- ③バイオマスエネルギーの精製  
 ○有用物質を抽出後、バイオエタノールやメタンガスを精製

Input Resource: 大規模工場からの廃熱、CO2、下水処理場の栄養塩  
 薄層の生産: 大型藻類、菌糸菌類  
 処理加工: 乾燥、抽出  
 Output Products: バイオエタノール、バイオメタンガス、有用物質抽出物

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -9-

### 取組内容 ～④再生可能エネルギーを活用した農業活性化～

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

売電収益  
 電力供給  
 農業施設  
 農家負担の軽減  
 農業活性化  
 農業農村振興事業への展開  
 農山村自給モデルの確立

EV軽トラ

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -10-

### 取組内容 ～⑤薬都とやま薬用植物栽培工場の構築～

薬業の集積を活用し、「植物工場」の発展型として、最先端のバイオ技術生産管理システムや再生可能エネルギーを導入した薬用植物生産システムを構築する

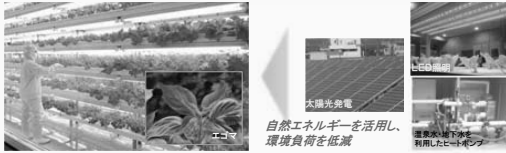
- 伝統的産業の復活による地域の活性化  
 ○くすりの富山としての300年以上の歴史と伝統  
 ○医薬品関連産業や研究機関の集積  
 ○医薬品研究開発や研究活動の調査などで、スイス、イタリアとの連携
- 再生可能エネルギーの活用  
 ○地域特性を活かした小水力発電等を導入し、工場へ電力を供給  
 ○工場におけるエネルギーコストの削減
- 薬用植物生産の高度化  
 ○バイオ技術の導入による高付加価値化(有効成分のアップ)  
 ○無農薬で安全・安心  
 ○品質と供給の安定化

太陽光発電  
 電力供給  
 小水力発電

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して FUTURE CITY TOYAMA -11-

取組内容 ～⑥牛岳温泉熱等を活用した農業の6次産業化～

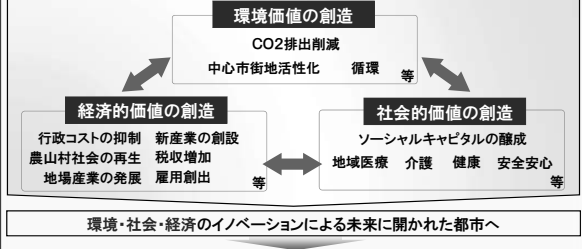
高齢化や過疎化が進む山田地域に植物栽培工場を整備。「エゴマ」の生産、加工、流通販売までを一体的に行うとともに、地域の特産品化を目指す



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

ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して

コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築



環境・社会・経済のイノベーションによる未来に開かれた都市へ

生活の質と環境が調和した「満足度の高い暮らし」の創生により、持続型社会を実現



環境未来都市  
とやま  
FUTURE CITY TOYAMA

～ソーシャルキャピタルあふれる持続可能な付加価値創造都市を目指して～

<http://www.city.toyama.toyama.jp/>

# 福岡県北九州市



平成24年12月4日 第6回つくば3E(環境・エネルギー・経済)フォーラム会場  
北九州市環境局  
環境未来都市推進室 環境都市調整担当部長 柴田 卓典

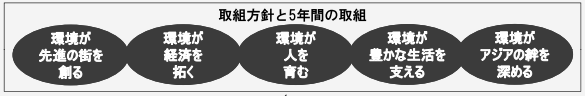
## 北九州市環境モデル都市行動計画 ～北九州グリーンフロンティアプラン～

目指すまち：世代を越えて豊かさを蓄積していく「ストック型社会」  
・産業基盤を活かした「低炭素社会」  
・高齢者や子供にとって住み良い「少子高齢化社会に対応した社会」  
・アジアの持続的発展を支える「環境国際協力」

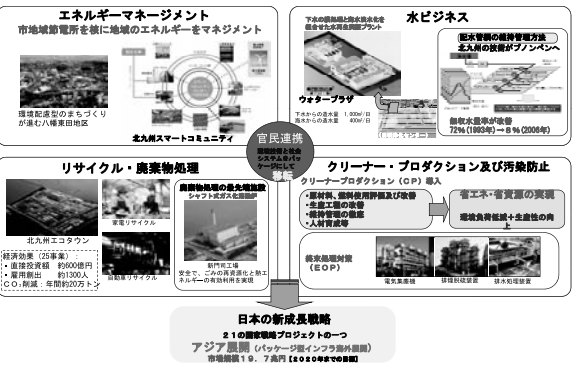
市民の環境への想いと絆 → **低炭素社会づくり** ← 新しい価値観、文化の創造

地球温暖化問題の解決 → 都市活力の増大 → アジアの発展・交流

CO<sub>2</sub>削減目標(2050年)北九州市域：50%  
(現在の排出量1,560万ト/年) アジア地域：150%相当



## 技術輸出の重点分野



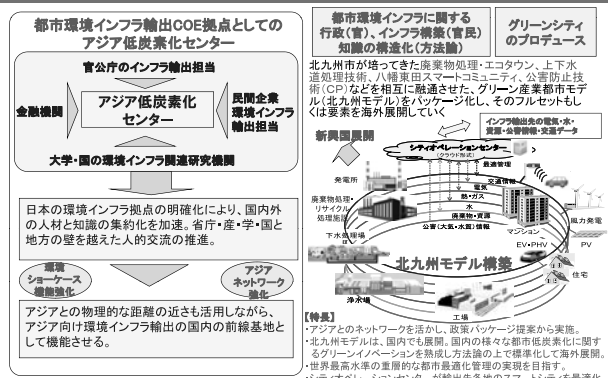
## 各種プロジェクトの展開図



## グリーンシティの輸出(スラバヤ市の事例)



## アジア低炭素化センターの展開戦略



# 長野県飯田市



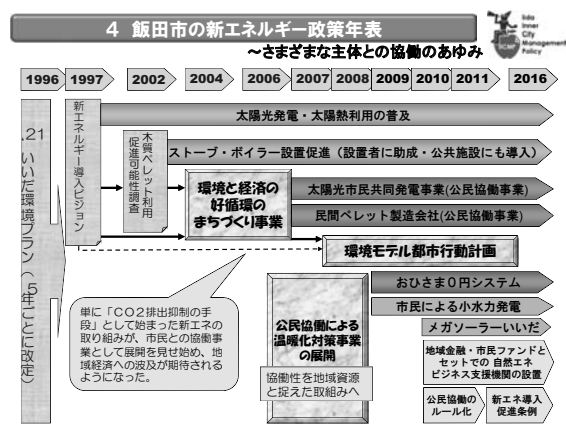
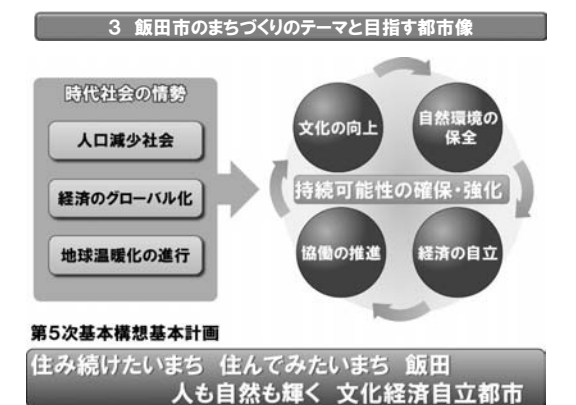
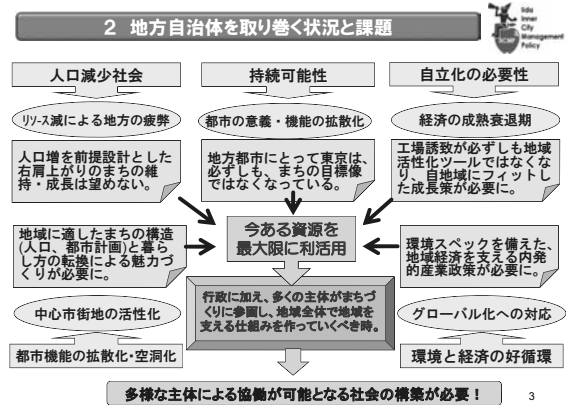
### 1 飯田市の紹介

古文書に書かれた飯田市街地

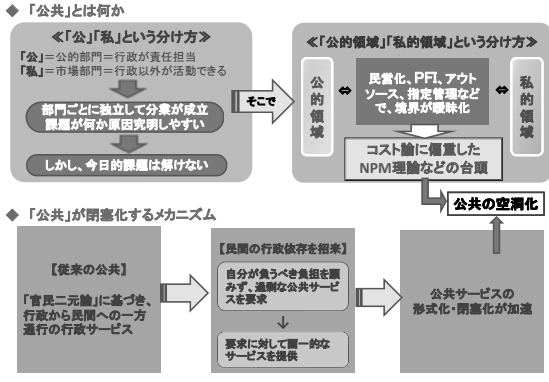
長野県南部、3千メートル級の南アルプスと中央アルプスが東西に並え、中央を天竜川が貫流する伊那谷に位置する飯田市。鎌倉期の文献では、共同作業で農業をする「飯の田」の地と表記され、以降、今も小京都と呼ばれる城下町の市街地を形成。ここを中心に、山の暮らし、里の暮らし、街の暮らしが生まれ、古来より伝わる特色ある民俗文化が、今も生活の中に生きている。

- 人口 105,364人(平成22年国勢調査)
- 世帯数 37,817世帯(平成22年国勢調査)
- 面積 658.76km<sup>2</sup>/ 林野率:84.9%
- 高齢化率 27.8%(平成21年4月1日)
- 商業販売額 約2,559億円 ■ 製造品出荷額 約3,130億円
- 農業産出額 約115億円
- 就業構造 第1次産業…10.9% 第2次産業…30.5% 第3次産業…52.5%
- 気象 平均気温13.1℃/年間降水量1,767mm 年間日照時間2,084時間

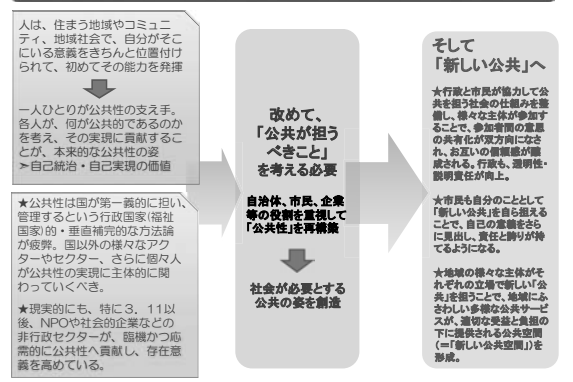
昭和22年 飯田大火直後



### 5 飯田市が目指す協働とは ～ 地域社会の「公共」が直面する現実



### 6 飯田市が「公民協働プラットフォーム」を整備する狙い



### 7-(1) 地域社会にジャストフィットする「新しい公共」の活動枠組みを作る必要性

これこそ市行政の役目は!?

このまま放置しておけば...

- ★ 7月から全量固定価格買取制度(FIT)が開始!
- ★ 飯田地域内で、様々な民間アクターが自由に公共マターに参入することに。
  - ⇒ 参入者と参入先、参入者同士で衝突が起こり、円滑な公共の運営を阻害する可能性
  - ⇒ 発電資源の地域間競争激化も、静かに進行中

今作っておけば...

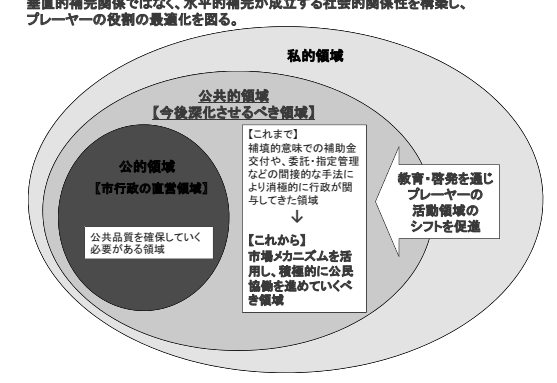
FITや国の規制緩和政策に先んじて、飯田地域での受け皿を整備しておくことで、「新しい公共」が支える将来の地域社会へ、円滑な移行を目指す。

- ★ 個人や市場事業者が持つ成長力・現状突破力を総動員して課題解決する視点
- ★ 市によるメタ・ガバナンスの下に、新たな市場事業領域を開拓する視点
  - 市行政にとっても、様々な意味でポト・フリオになる。
- ★ 市民に提供されるサービスの公共品質を確保する視点

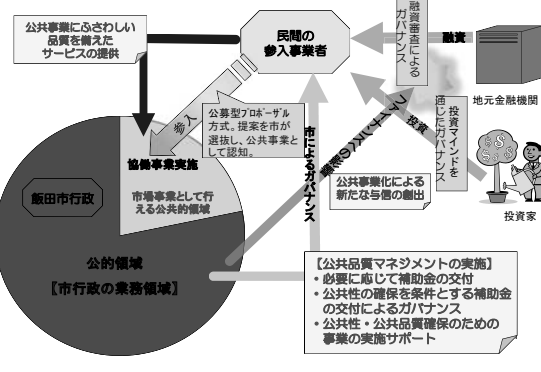
ただ作るのではなく...

「公」と「民」の役割や責任をきちんと区分しておかないと、行政の関与が恣意的になり、かえって不信や混乱を引き起こす。

### 7-(2) 飯田市における「公共」の面的イメージ



### 7-(3) 環境分野における公民協働プラットフォーム(市場資金活用型)の当面のイメージ



### 8 飯田市の新エネルギーの取組み (1) 太陽光発電

太陽光・太陽熱の利用促進 行政自らの取組み

- 1997年からの取り組み  
 市補助制度 (1997年～)  
 一約1,570件・約5,000kw  
 世帯数の約5%に普及  
 当面世帯数の10%を目標に
- 公共施設への太陽光発電導入  
 86カ所
- 住宅用太陽熱温水器設置補助制度 (1997年～)

太陽光市民共同発電の展開 自治体と市民協力の取組み

- 太陽光市民共同発電事業  
 地域のエネルギー会社 (おひさま連歩エネルギー) が、市民ファンドを誘致して、公共施設等の屋根を利用して太陽光発電による電気供給を行う事業を展開。  
 現在162カ所・1,281kw。  
 市内にメガソーラー(1)を上げる可能性を調査中
- おひさま0円システム (2009年～)  
 住宅向けの初期投資不要の太陽光発電設備設置事業。23年度末65件

メガソーラー(1)の設置 大企業との協働

- 飯田市と中部電力との共同事業  
 ■ 中部電力管内初のメガソーラー発電所  
 ■ 発電所の規模  
 敷地面積: 約1.8万㎡  
 PVパネル: 4,704枚 (三笠電機製)  
 最大発電量: 1.5万kw  
 年間発電電力量: 約100万kWh  
 ・ 一般家庭300世帯分相当  
 ・ 高圧 (6000V) 配電線へ連系し地元の企業へ供給  
 ■ 年間CO2削減効果: 約400t  
 ■ 2011年1月28日運用開始  
 ■ 行政産上地の共同利用・事業PR  
 ■ 中部電力: 発電所の管理運営

### 太陽光発電の普及状況(1997~2011)

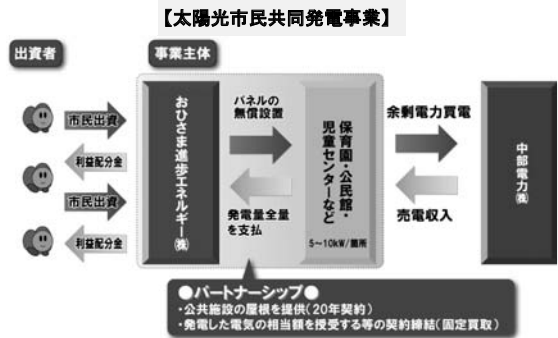
年度	住宅用助成制度の変遷と累計設置件数		公共施設等の設置状況				
	市単独補助制度	民間事業	累計件数	直轄設置	民間設置	合計	
1997	1. 職業訓練・科子補給(上屋無し) 2. 市内事業者からの設置購入 3. 国の補助金との併用可 4. 中部電力との系統連系 5. 申請全部受理		59	4	2004~ 市民共同 発電事業	4	
2003			632	10		10	
2004	1. 1kwあたり90,000円(上屋10万円) 2. 市内事業者からの設置購入 3. 中部電力との系統連系 4. 申請全部受理		732	10	28	38	
2007			847	30	45	75	
2008	1. 1kwあたり70,000円(上屋20万円) 2. 中部電力との系統連系 3. 国の補助金との併用可 4. 申請全部受理	2009~ おひさま 0円システム	876				
2010			48	1,414	35	49	84
2011	1. 1kwあたり80,000円(上屋15万円) 2. 中部電力との系統連系 3. 国の補助金との併用可 4. 申請件数上限設定(500件)		66	1,864	36	50	86

住宅普及率  
2011年3月末 4.9%!!  
目標10%

メガソーラー  
いいだ

2011年1月28日営業運転開始  
1,000kw/約300世帯分  
今までの平均施設稼働率: 17.7%

### おひさま進歩エネルギー(株)との協働による 太陽光発電普及事業



### おひさま進歩エネルギー(株)との協働による 初期費用0円型太陽光発電普及事業

#### ゼロ おひさま 円システムの仕組み

- おひさま進歩エネルギー(株)が初期投資0円で太陽光発電パネルを設置。
- お客様は9年間月々一定料金をお支払い。
- 売電収入はお客様の収入。
- 10年目に太陽光発電パネルはお客様へ無償譲渡。



### 中部電力(株)との協働によるメガソーラー発電所設置事業 「メガソーラーいいだ」



#### 中部電力(株)管内で3つの「お初」。

- 管内で第1号の稼働!
- 内陸地での本格実用メガソーラー!
- 電力会社所有地以外での開発!

### 中部電力(株)との協働事業の内容

⇒最大の特徴＝用地が市有地＝行政財産の「目的内」利用

行政財産の用途は「公用又は公共用」(地方自治法第238条第4項)  
飯田市有地である行政財産を利用して、公民協働により「公共用」の施設を稼働させる。



#### 【公共性】＝電気が命や生活を支える公益的な基幹インフラ!

- 中部電力(株)は電気事業者であるため、電気事業法の適用を受けて電力を安定的に市民に届ける義務あり。
- 発電事業者＝系統管理者であるところに着目。おひさま進歩エネルギー(株)との協働プラットフォームをベースとし、協働の関係を整備。「公共サービス基本法」により、市の公共事業として協働事業協定書を締結。
- 系統接続協議・系統接続費用が不要で、スムーズな設置に貢献。かつ、地元の配電エリアにのみ電力供給。

### 飯田市の太陽光発電普及政策の意義

規模の大小はあっても、どちらも重要な公民協働事業

#### 1. 飯田市とおひさま進歩エネルギー(株)との協働による取組み

- ① 飯田地域に「分散型」の独立電源をできるだけ多く確保
- ② 市民にグリーンな電力を利用していただく
- ③ ローカル・グリーンエネルギー・ビジネスを育成し、飯田方式として全国に発信

#### 2. 飯田市と中部電力(株)との協働による取組み

- ① 飯田地域に「集約型」の独立電源を確保  
→発電所の電力は6600ボルトの高圧線で地元の変電所に送電し、地元で利用
- ② 「RPS法」の電気事業者への要請に対し、地方自治体として協力

多様な主体が公共空間を担う姿を太陽光発電事業を通じて実証することができた。

### 8 飯田市の新エネルギーの取組み (2) 森のエネルギー

#### 公民協働による木質バイオマスの利用拡大

林業活性化と地球温暖化対策のハイブリッドな取組 (2005年～)

- 木質ペレットの活用
  - ストーブ・ボイラーの普及
    - ・住宅用機器設置補助制度→36台
    - ・設置購入費用の1/2上限20万円
    - ・公共施設への積極的な導入→151台
    - ・ボイラー導入(民間4カ所・公共2カ所)
  - 木質ペレット製造事業
    - ・2006年、民間事業者5社による「南信州バイオマス共同組合」設立
    - ・年間生産量約1,200トン



- 薪の利用
  - ・住宅用機器設置補助制度→192件
  - ・設置購入費用の1/2上限5万円

#### ■木質バイオマスの課題点

- ・林業との連携の仕組みが整っていないこと。
- ・燃料と機器の規格が統一されていないこと。
- ・薪葉と供給のバランスが悪く、流通システムが整っていないこと。
- ・燃焼灰の処理や機器の手入れが必要であること。
- ・設置する住宅側に条件があること。

⇒ 国等による一定の制度整備が必要な要件もあり

#### 地元産材の利用拡大

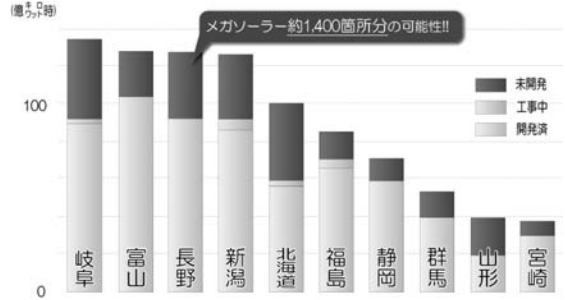
21世紀環境共生型モデル住宅  
ひんご館木のエコハウス  
2010年4月オープン

- 地元産材100%利用木造建築
- ゼロカーボン
- パッシブソーラー
- 機能
  - ①エコハウスの展示・体験・学習・相談
  - ②環境意識の啓発
  - ③まちづくり推進の拠点
  - ④産地とつながる市民の交流の場
  - ⑤家族親子の絆を強める家
- 毎年度、1万人の来場者あり



### 8 飯田市の新エネルギーの取組み (3) みずのエネルギー

#### 包蔵水力(上位10県)



#### 小水力市民共同発電事業による地域の活性化



#### 小水力発電を協働により取り組む意義

～地域にある資源を活かし、住民自ら地域の持続可能性を高める地域に～

- 【脱炭素社会づくり】
  - ・地元で作られた自然由来の電力を地元の発電所に接続し、地元で利用することで、化石燃料由来の電力の使用を削減。
- 【まちづくり】
  - ・住む地域の身近に「緑の資産」である発電所を設置することで、地元住民が関連設備で共同作業をする機会を作り、「新しい顔」を創出。
  - ・地元住民が事業主体となることで、発電所設置地域へFITによる発電収益が入り、自立的な地域振興事業が可能に。
- 【産業の振興】
  - ・市場事業として成立させることで、域内の資金需要や土木事業の需要に貢献。
  - ・他地域に比べエネルギーに自立性の高い地域を創出。
- 【制度改正への訴求】
  - ・前例がない中での取組みであり、現行法の不備を国に訴求し、法改正等を通じてより良い地方制度づくりに貢献。
  - ・国ができないローカルエリアでの社会実験を行うことで、市町村単位での新エネルギー政策の構築の必要性を訴える。

22

### 9 飯田市の新エネルギー政策が目指すもの

#### 1 分散型エネルギー需給は、分権型でなければならない。

- 自然エネルギーの利活用は、地域が自己決定権と優先権を持つこと。
- ユーザサイドに立ち、地域にフィットした需給の仕組みであること。

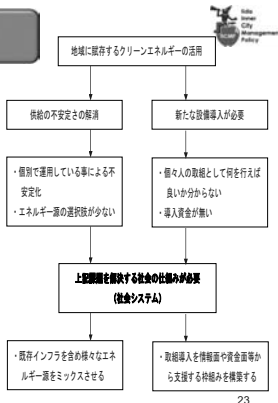
#### 2 地域社会のなかに、自然エネルギーを活用するシステムが必要である。

- 市民・民間・行政の協働による地産地消が基本。

**市民**  
地産エネルギーの適正利用の管理、この事業への参加

**民間(事業者・金融機関など)**  
エネルギー事業やローカル・ファイナンスの担い手、地域内の経済循環への貢献

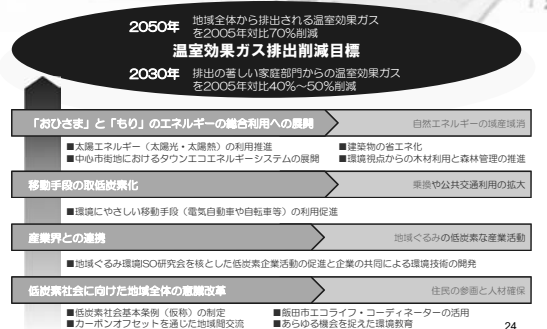
**行政**  
総合的支援パッケージの構築・運用、インセンティブや新たな与信要件の創出など



23

### 10 環境モデル都市・飯田の紹介

#### (1) 飯田市環境モデル都市行動計画の概要



24



10 環境モデル都市・飯田の紹介  
(2) 環境モデル都市づくりの現状と課題

おひさまとちりが輝む緑豊かで活力あふれる  
環境モデル都市・飯田  
～Green New Deal Policy in Iida～

～市民協働・市民協働をキーワードに～

エネルギーの低炭素化

■自然エネルギーの推進

- 電力としての不安定さ
- 技術革新・スマートグリッド
- ・発電設備機器のコスト高
- 導入促進策の強化拡充
- 固定価格買取制度
- ・事業者の多様化
- 多様・柔軟な発電事業
- 市民と地域を起点に
- ・木質バイオマスの問題
- 林業との連携の仕組み
- 燃料と燃費の低価格化
- ・小水力発電の普及
- 水利権手続の簡素化
- 支援策のパッケージ化
- PFI・プロジェクトファイナンスの実行支援

■エネルギー事業者の問題

- 利益対立から協力へ
- 地域のエネルギー事業を推進する体制づくり

エネルギー設備を拠点とするまちづくり

移動手段の低炭素化

■自転車の普及

- ・多い街道、踏切、凍結
- ・ユーザ層がきわめて多様
- ・費用がペイできないレンタル
- ・車と歩行者向け交通連携
- 専用レーン整備の必要性
- 自転車交通ルール普及
- 購入助成や自転車通勤手当の普及

■低炭素自動車等の普及

- ・どっぶり走る車社会
- 低炭素車の使い分け
- 発進時のEV
- 意外と使えるタクシー
- 充電レンタル方式は？

■公共交通機関の充実

- 交通弱者対策からの脱却
- 利便性向上と費用負担

総合的な地域交通政策とモビリティ化の連携

産業界との連携

■民間は省エネ・節電が優先

- ・行政の方が取組みが強い

■連携する場が不可欠

- アイデアの共有
- ビジネスモデルづくり

■第1次産業分野の取組

- ・意外と関心が低い農業
- 低炭素化促進策が必要
- ・林業や森林の育成は重要
- 地産地消の促進
- 保全費用確保の仕組み

■消費行動への働きかけ

- 地域エコポイントなど

■低炭素化費用の確保

- 地域課出量取引制度

グリーンバケーションの成功例づくり

エコライフの定着

■長寿環境を推進

- ・すぐに変わらない生活意識
- 繰り返し啓発
- 伝えるだけの啓発は効果薄
- 身近な体験の共有
- ・ある程度の強制は必要
- 節電の目標は効果的
- ・メリットが実感できる実践
- エコだけでないメリットを

■環境学習の充実

- 学校教育での必須化
- 体験型を志向学習
- 地域の環境で学び合う

■NPO等との連携

- 具体的な案件につなげる

■環境物の低炭素化

- 環境性能評価の絡み
- メリットのある取組など

暮らしに根ざした仕掛けと仕組み

11 今後の政策の展望

「協働が支える公共空間の運営ルール」の社会実装化

「公共的領域」の運営ルールのオフショアライズ

地域に賦存する自然資源を、環境調和的かつ持続可能な形で、地域住民が主体的に利用できるようルール化

- 協働が支える「公共性」の質的な定義 ⇒ 「新しい環境権」を規定する条例へ
- 参入先事業者領域が公共的領域であることの明確化
- 参入者(=「新しい公共」の担い手)の適格性要件の明確化
- 参入事業によって市民に提供されるサービスの公共品質の確保手法の明確化
- 参入者の公平な参入機会確保、と新たな参入事業者の審査の手法の明確化
- 参入者が行う事業のリスクヘッジの方法とその射程範囲の明確化

そして  
新たな条例制定へ

25年4月  
制定予定

真日本大震災以後、地域社会や市民が自然環境から享受すべき様々な価値をみなおし、条例という政策ツールで担保

- 事後救済型・損害補償型の現行法制度の救済不足に対し、市民が享受すべき「新しい環境権」を市条例により具体的に権利化することで、真面目から一定の対応措置を講ずる。
- 自治体条例171条の「公共的団体」に対する最の総合調整権、行政財産の協働による公共利用など、上記の運営ルールを敷衍して市長が行う「指導」「監督」「処分」の内容を、侵害留保性に依りて条例で規定。
- 参入事業に対し、ファンドや融資資金などの市場資金が円滑に調達されるよう、専門家集団が構成する市の組織が与信創出を担う。この組織を附属機関として条例で設置。
- 寄付金を特定目的基金化し、事業立ち上げ期のブリッジローンとし、無利子融資を行う26 原資とする。この基金を条例で設置。

## 地域「3E」モデルによる低炭素地域社会の展望

筑波大学システム情報系 教授  
産学リエゾン共同研究センター長  
内山 洋司

福島第一原子力発電所の事故を契機にして、日本のエネルギー事情は先行きが見えない状況にある。エネルギーは、食糧や水と同じように、人々の生活や産業活動に欠かせないものであり、それは安価で安定して供給されなければならない。エネルギー政策基本法には、エネルギー供給の基本方針として、エネルギー安全保障の確立、環境問題への適合、市場原理を活用したエネルギーサービスが重要な政策として掲げられている。分散型エネルギー源として地域社会に導入される再生可能エネルギーは、エネルギー政策の基本方針を達成する上で期待されているエネルギーである。それには、資源、経済、技術、環境等から、再生可能エネルギーが地域社会において果たす役割を見極めることが大切になる。本学では、国ならびに地域の温暖化政策をマクロ的な視点からモデル化し、低炭素地域社会の構築に求められるミクロ的な温暖化対策である再生可能エネルギーの普及を技術、経済、社会面を考慮して定量的に評価できるモデルを開発してきた。本講演では、つくば市と茨城県を対象にして分析した太陽光発電とバイオマスエネルギーなどの導入評価と、地域経済影響の結果を紹介する。

### 【講師紹介】

内山 洋司 (うちやま ようじ)  
筑波大学システム情報系 教授  
産学リエゾン共同研究センター長



### ○プロフィール

1981年、東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻博士後期課程修了、(財)電力中央研究所経済研究所入所。1985-87年の間、米国電力研究所客員研究員。1987年、電力中央研究所専門役、1997年上席研究員。1995-2000年の間、東京工業大学大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻客員教授。2000年に筑波大学機能工学系教授、11年に同大システム情報系教授、12年から同大産学連携本部長代理、産学リエゾン共同研究センター長。文部科学省・科学技術・学術審議会臨時委員、経済産業省独立行政法人評価委員会委員(部会長)。(一社)エネルギー・資源学会副会長、(一社)エレクトロヒートセンター副会長。

○現在の主な取組み、力を入れている事項

専門はエネルギーシステム分析、ライフサイクル評価。エネルギーシステムの社会リスクを資源、経済、エネルギー、技術、環境面から総合的に分析する手法開発とその適用研究を実施。また、地域社会における3E（経済、環境、エネルギー）モデル開発を行うとともに、環境省地球環境研究総合推進費プロジェクト「アジア低炭素社会の構築に向けた緩和技術のコベネフィット研究」の研究代表者として、国内外の持続可能な発展に向けたエネルギー・環境政策や新技術導入・技術移転の分析を実施。

○趣味

囲碁、旅行、読書

## — 学生が環境都市づくりの主人公! —

### 筑波大学3Ecafe プロジェクトチーム

3Ecafe プロジェクトチームは、3つのE(Environment 環境 Energy エネルギー Economy 経済)を切り口に、筑波大学・研究機関・つくば市の共同組織”つくば3Eフォーラム”と連携して、つくば低炭素社会の実現に向けて活動する筑波大学公認の学生団体です。主な活動として、3Eをテーマに学生や市民が、研究者や専門家と語り合うことのできる場「3Eカフェ」を企画・運営しています。3Eカフェでは、参加者の方々に3Eをテーマに学んでもらうと同時に、参加者やゲスト間の交流を促し、参加者間での新しい関係の構築も目標としています。3Ecafeの役割として、①3Eカフェや環境イベント参加を通じて、環境についての問題提起を行い、学生や市民に考えるきっかけを与える。さらに、低炭素社会実現に向けて学生や市民が具体的な行動を起こすモチベーションを高める。それと同時に、3Ecafeに参加した市民や学生の声をキャッチして、高めて発信するアンテナの役割をする。②学生の視点から、環境分野での先進都市や研究機関への視察を行い、学生の視点を活かして、つくばへフィードバックする。③学生の立場を活かして、筑波大学や3Eフォーラムの分科会、つくば市内の他団体などと共同イベントを実施し、それぞれのつながりを強化する。などがあります。

### 筑波大学環境ディプロマティックリーダー育成拠点 (EDL)

筑波大学生命環境系 教授 若杉なおみ

水、感染症、生物多様性等の地球規模課題は、単なる自然科学的問題ではなく、人口、紛争、貧困、保健衛生、生態系など人間社会が抱える諸問題が密接に関連している。したがって文化的な背景の中で経済や社会的要因もが複合した問題として地球環境問題に取り組むことが求められ、環境に関わる科学技術を有すると同時に、環境政策や国際協調に対応し得る能力を有し、環境問題が発生している現場で問題解決のために活躍できる「環境リーダー」の存在が求められている。

筑波大学大学院生命環境科学研究科では、科学技術振興機構の「戦略的環境リーダー育成拠点形成」プログラムの一環として、2009年から「環境ディプロマティックリーダー育成プログラム」を実施している。アジア・アフリカからの留学生を中心として日本人学生をあわせ約60名の修士課程・博士課程の大学院生が英語による教育を受けている。これまで受け入れた外国人学生の出身国は、ベトナム、モンゴル、中国、バングラデシュ、インドネシア、ネパール、ヨルダン、チュニジア、ガーナ、エジプトなど多岐にわたる。カリキュラムの特徴は、水、バイオ資源、環境保健衛生の3分野を中心に、環境ガバナンスや国際法、環境倫理、生態人類学など幅広い講義による文理融合、学際性の強いものである。同時に国内国外へのインターンシップ研修で、熊本県水俣やチュニジアやモンゴル、ケニア、ベトナムなどを訪れ環境問題の現場を実地に体験し、さらにはPCM手法やディベートによって、問題を発見し、対策を立案し、現場で実践していくリーダーシップ能力の育成を目指している。

## ポスター発表

つくば市、飯田市、北九州市、富山市の取り組みに関するポスター、および、つくば3Eフォーラムの取り組みに関するポスター展示の他、以下のポスター展示が予定されています。

No.	タイトル	発表者・発表団体
P1	市内大学・研究機関等における節電	筑波研究学園都市交流協議会
P2	太陽光発電工学研究センターの取り組み	(独)産業技術総合研究所
P3	草本資源作物によるバイオマス原料の安定供給	(独)農業・食品産業技術総合研究機構
P4	バイオマスの収集と固形燃料化	(独)農業・食品産業技術総合研究機構
P5	NanoGREEN / WPI - MANA 棟	(独)物質・材料研究機構
P6	土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり	(独)国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介
P7	エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス	(独)産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 山口浩
P8	軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発	(独)産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 鈴木良一 他
P9	東日本大震災津波による河川汽水域への影響 -北上川河口ヨシ原を例として-	国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室 主任研究官 中村圭吾
P10	産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析	筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 水本佑樹
P11	3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介	筑波大学 3Ecafe プロジェクトチーム
P12	つくば学際環境教育セミナー (T I E E S) の7年の軌跡ー大学の環境教育・防災教育の試みー	名古屋大学 (非常勤) 内山弘美
P13	エコ・カレッジ23の活動紹介	エコ・カレッジ23
P14	筑波大学エコシティ推進グループの活動紹介	筑波大学エコシティ推進グループ

## 市内大学・研究機関等における節電

### 筑波研究学園都市交流協議会

筑波研究学園都市交流協議会は、筑波研究学園都市の国際性を活かし、筑波研究学園都市の将来像をふまえ、会員相互が研究交流、共通問題等について相互に緊密に連携し、必要な意見交換を行うとともに、真に住み良い成熟した都市づくりを図ることを目的としています。

#### ☆『市内大学・研究機関等における節電』

去る平成 24 年 5 月 18 日の政府・電力需給に関する検討会/エネルギー環境会議で、今夏の電力需給対策については『東北電力及び東京電力管内の大口需要家/小口需要家/家庭には、それぞれ「数値目標を伴わない節電」を要請する』ことが決定されました。

数値目標はありませんが、節電要請があったことから、つくば市内の大学や研究機関等で今夏どのような節電対策が行われ、どの程度の成果があったかについて、つくば市と筑波研究学園都市交流協議会が共同で調査を行いましたので、その結果についてお知らせいたします。

## 太陽光発電工学研究センターの取り組み

### (独)産業技術総合研究所

太陽光発電は低炭素社会実現のためのクリーンな電力源として期待され、国内外で普及が進められています。今後見込まれる設備量を滞りなく普及させ、また国内関連産業の競争力向上を図る観点からは、さらなる性能向上・コスト低減・より多様な利用環境への適応等、様々な技術開発が求められています。太陽光発電工学研究センターでは基礎から応用までの幅広い分野において、太陽光発電の技術水準を向上させる研究・開発を推進しています。校正・性能評価技術等の基盤技術の開発も行うほか、共同研究等を通じて新技術の産業化も促進しています。

結晶シリコン太陽電池、薄膜シリコン太陽電池、化合物薄膜太陽電池、色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池といった各種太陽電池について幅広く研究を推進しています。さらに、評価・システム全般に関する研究をすることで、太陽光発電の普及拡大に資することに努めています。フルサイズのマジュールを試作したり、性能や耐久性を評価する設備と能力も有しており、開発された技術の産業化促進に役立てています。

## 草本資源作物によるバイオマス原料の安定供給

(独)農業・食品産業技術総合研究機構

(独)農業・食品産業技術総合研究機構では、バイオエタノールやバイオマス固形燃料に使用できる繊維系のバイオマス資源作物の開発と栽培・機械収穫技術の開発を行っています。エリアンサスはインドなど東南アジア地域原産で関東以西が栽培適地です。エリアンサスは永年性作物で、苗を移植後(5000本/ha)3年目から乾物収量は40t/ha以上になり、無肥料栽培で15-20年栽培ができます。ススキ系の資源作物(ジャイアントミスカンサス)は日本原産でエリアンサス同様永年性作物です。福島県以北が適地で30t/ha以上の乾物収量が期待できます。エリアンサス、ススキとも冬期には立毛状態で枯れ上がるため、春までに乾燥状態で収穫することが可能で、また、成型性能も良いためペレット状の固形燃料やエタノール原料として利用することができます。

## バイオマスの収集と固形燃料化

(独)農業・食品産業技術総合研究機構

バイオマスは生産量は多いのですが、薄く広く分布するため収集や輸送、貯蔵に多くの労力とコストがかかるという特徴があります。稲わらから1.5万kLのエタノールを生産するためには、乾物で6万t(15%水分の乾燥稲わらで約7万t)の稲わらを収集する必要があります。今までは、飼料用として収集されていたため、販売価格45円/kg程度でしたので小規模でも収集が可能でした。しかしながら、エタノール原料用としては収集・輸送・貯蔵コストを下げることが必要であり、合理的な収集エリアの設定、機械装備の見直しなどにより、15.1円/kg(乾物)で収集できると試算される条件を明らかにしました。また、稲わらや繊維系資源作物や雑草などは乾燥・粉碎して熱分解ガス化によるエネルギー利用も可能であり、成型してペレットに加工することにより燃焼用の固形燃料としてボイラー燃料化なども可能であり、ロータリーキルン式燃焼機の開発もを行っています。

## NanoGREEN / WPI - MANA 棟

(独)物質・材料研究機構

独立行政法人物質・材料研究機構（NIMS）内外の大学や研究機関の研究者と国内外の企業技術者が一堂に会し、世界トップレベルの環境・エネルギー材料研究とナノテクノロジー研究を展開する研究棟、それが NanoGREEN / WPI - MANA 棟です。「環境の世紀」にふさわしく省エネルギーと CO2 削減に配慮し、災害に対して安全・安心なつくりとなっています。

NanoGREEN / WPI - MANA 棟は、太陽光発電、蓄電池、非常用発電機、商用電力という4つの電源を用いた、分散型エネルギーシステムの実運用としては国内初となるマイクログリッドを採用しており、平時の節電と非常時の電力確保を両立させ、NIMS の防災拠点として機能しています。研究者の居住性や快適性に配慮した研究環境と多様なコミュニケーションを誘発する交流の場を追求しました。

## 土地利用と交通の統合的計画による低炭素都市づくり

(独)国立環境研究所 社会環境システム研究センター 松橋啓介

集約型都市の形成と公共交通機関の活用が、低炭素都市づくりの一つの鍵である。現況把握のため、全国市区町村別に自動車起因の CO2 排出量を過去 25 年分推計したところ、保有台数や走行量が大都市では減少に転じたことが分かった。また、市町村内のメッシュ人口分布の過去 25 年分の動態を分析したところ、過疎地から人口減少が起きており集約型の傾向にあることが分かった。これらに基づき地域内人口分布が集約する場合と分散する場合のシナリオを構築したので、今後の望ましい方向性の議論に活用したい。一方、低炭素交通ビジョンとして、地域別対策別の削減見積と、歩いて暮らせるまちのイメージ図を示した。地方都市向けの統合化戦略を技術と交通インフラと集約化の3面から検討すると、LRT と超軽量電動車両・徒歩による集約型都市の形成が有望である。これは低炭素のみならず、社会、経済、環境、個人からなる持続可能な発展の目標にも適合する。



## エネルギーの高効率利用を支えるパワーエレクトロニクス

(独) 産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター 山口 浩

エネルギー分野の低環境負荷化は極めて重要である。特に、再生可能エネルギーの利用への期待は非常に大きい。しかし、再生可能エネルギーの資源分布には地域的な偏りがあり、エネルギーが得られる場所とエネルギーを消費する場所が異なるという問題がある。これに加え、エネルギーが得られる時刻とエネルギーを消費する時刻が必ずしも一致しないという問題もある。こうした問題の解決に向け、エネルギーの効率的輸送と需給バランス維持を大幅に強化する技術が求められており、パワーエレクトロニクス機器の大量導入による電力制御の高度化に期待が集まっている。

こうした状況下、TIA パワーエレクトロニクス拠点では、SiC による高機能パワーエレクトロニクス技術の開発を進めている。本ポスター展示では、SiC パワーエレクトロニクス技術の現状とパワーエレクトロニクスのオープンイノベーション拠点である TPEC の活動を紹介する。

## 軽量・小型個人線量計及びその大量校正システムの開発

(独)産業技術総合研究所

計測フロンティア研究部門 鈴木良一、浮辺 雅弘、加藤 英俊  
集積マイクロシステム研究センター 伊藤 寿浩、岡田 浩尚  
計測標準研究部門 齋藤 則生、黒澤 忠弘、高田 信久

東日本大震災による東京電力福島第一原発の事故に伴う放射性物質に汚染された地域の住民は、正確な被ばく量の把握のため電子線量計等を購入した。しかし、計測値が機種毎に異なる上、線量計自体が重く、携行に不向きである等したため個人被ばくの管理に使用することができなかった。この原因は、大量の線量計の供給体制が各社で整備できなかったことと、本来は全線量計は、適正に校正され線量を正しく評価するはずであるが、実際には適正でない線量計が数多く世に出回っていた為と考えられる。

そこで住民の被ばく量の正確な把握に資する校正済みの電子式個人線量計の大量配付を実現のために、本研究では、大量の線量計を一度に、正確に、校正できるシステムを構築することを目的として、無線データ送信機能を用いた線量計の大量校正システムと無線により線量データの容易な確認と校正定数の設定が可能な軽量小型で高い信頼性の線量計の開発を目指している。

## 東日本大震災津波による河川汽水域への影響 -北上川河口ヨシ原を例として-

国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室 主任研究官 中村圭吾

東日本大震災津波により、東北太平洋沿岸の河川汽水域の地形や生態系は大きな改変を受けた。本研究では、河川汽水域における最大級のヨシ原を有する新北上川河口において、その実態を調査し、地盤沈下や津波堆積物がヨシ原に与える影響を分析した。その結果、北上川河口のヨシ群落については、津波により大規模に侵食され、その面積は半減していることが分かった。特に地盤沈降により植生基盤が低くなり、被災前よりも塩分濃度が増した下流部（0kp から 5kp 付近）では、塩分の影響によりヨシの生育は難しい状況となっていた。5kp より上流では塩分の影響は致命的ではないものの、津波堆積物の影響が大きく、ヨシ原の回復が遅れていることが分かった。ヨシ原の迅速な回復には、地盤を掘り返すなど簡易な方法で、残存するヨシの地下茎を地表付近に移動させ、ヨシの回復を促進することが有効と考えられる。

## 産業連関表を用いた茨城県における太陽光発電システム導入の3E分析

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 水本佑樹

再生可能エネルギーの導入拡大に向けて、地域レベルにおける導入影響を経済・環境・エネルギー（3E）面から定量化することが求められている。本研究は、茨城県における太陽光発電システム（PV システム）の導入影響を的確に見積もるために、茨城県産業連関表に「太陽電池部門」「BOS（周辺機器および施工）部門」「太陽光発電部門」の3部門を新設し、従来の産業連関表の拡張を行った。

作表した産業連関表を利用して、茨城県に10MW規模のPVシステムを導入する場合の経済影響、エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量を推計した。その結果、①PVシステムのライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量・エネルギー消費量は他の電源と比較して十分に小さく、地域の環境政策に貢献可能であること、②既存電力設備の需要減少や高い発電コストによって、PVシステム製造時に誘発される経済効果は相殺され、茨城県全体の正味付加価値額は負に転じること、等が明らかになった。

## 3Ecafe プロジェクトチームの活動紹介

### 筑波大学 3Ecafe プロジェクトチーム

私達 3Ecafe プロジェクトチームは、2007年12月に行われた第1回 3E フォーラムをきっかけに結成された筑波大生を中心に構成される団体で、エコシティつくばの形成に貢献することを活動の理念としています。活動の一つに、つくば市民と 3E フォーラムを結ぶ「3E カフェ」があります。この企画のコンセプトは、“3E”（環境:Environment, エネルギー:Energy, 経済:Economy）に関する分野で活躍するゲストを招き、学生・一般市民から研究者まで幅広い参加者がこれからの世の中のあり方を気軽に語り、交流や情報共有をすることです。今までに 17 回開催してきました。カフェ以外にも色々なイベントに参加しています。例えば、つくば 3E フォーラムバイオマススクフォースには学生委員を派遣しており、メンバーの学生が報告会やイベント全体司会とバイオマス利活用についてのグループディスカッションの進行、その成果の報告を行うこともあります。今後の活動目標として、①3E カフェの継続的開催、②つくばへのフィードバックの強化、③学生の力を活かすための起点づくり、などを積極的に行っていきたいと考えています。

## つくば学際環境教育セミナー（TIEES）の7年の軌跡

### —大学の環境教育・防災教育の試み—

名古屋大学（非常勤） 内山弘美

TIEES(Tsukuba Interdisciplinary Environmental Education Seminar、筑波学際環境教育セミナー)—我が学問と大学の環境教育—は、2005年に筑波大学大学院旧環境科学研究科及び環境教育系の先生方のご支援・ご協力により設立された、筑波大学で最初の環境系のサイエンス・カフェである。環境科学・環境教育の研究・教育・活動を行っている筑波大学の先生方・学生・院生と、筑波周辺地域の研究機関の研究者・企業人・学校教師・市民等を、学際的に結び付ける緩やかなネットワーク構築を目指している。教育のみならず、研究者・指導者のFD機能も兼ねている。3月11日以降は、「防災」の視点も含めて実施してきた。本報告では、これまでの活動のレビューを行い、今後の展望について参加者との間で意見交換を行うことを目的とする。さらに、学生・院生スタッフの募集を行う。

## エコ・カレッジ23の活動紹介

### エコ・カレッジ23

「エコ・カレッジ23」とは茨城県主催のエコ・カレッジ（平成23年度）修了生が集い、地球温暖化防止活動推進の一環として、自然エネルギー・リサイクル・生物多様性等について、地域の人々とともに体験を通して楽しく学ぶ、環境保全活動を推進する非利益民間団体です。エコ・カレッジ23の具体的活動計画に基づき、自然エネルギーに関する3種類（ソーラークッカー、松ぼっくり発電、人力自転車発電）の実験題材を準備しています。それらを活用して学校やコミュニティでの出前実験を行っている他、新しい実験材料の研究開発も行っています。この活動が県内エリアを効率よく動けるように、会員を県北と県南の2グループに分け、それぞれにグループリーダーを置いて会員の協力のもとに楽しく活動しており、イベント開催場所により県北または県南グループが主体となって活動し、全会員に参加協力を呼びかけます。

## 筑波大学エコシティ推進グループの活動紹介

### 筑波大学エコシティ推進グループ

筑波大学「つくばエコシティ推進グループ」ではつくば市など地域社会との連携協力を進める「つくば・地域連携推進室」の下、エコシティ構築のための課題・地域社会との連携や学内の環境改善に取り組んでいます。総合大学である強みを生かし、各分野の若手教員、事務部局員が構成員となって、取り組みの提案、実施を行っています

次世代環境教育ワーキンググループで作成した「次世代環境教育カリキュラム」は、2010年度に試行実践を開始し、2012年度からは「つくばスタイル科」の環境分野として、つくば市内の全小中学校に導入されるなど、地域の環境教育に貢献しています。