

■本資料のご利用にあたって(詳細は「利用条件」をご覧ください)

本資料には、著作権の制限に応じて次のようなマークを付しています。
本資料をご利用する際には、その定めるところに従ってください。

***** : 著作権が第三者に帰属する著作物であり、利用にあたっては、この第三者より直接承諾を得る必要があります。

CC : 著作権が第三者に帰属する第三者の著作物であるが、クリエイティブ・コモンズのライセンスのもとで利用できます。

 : パブリックドメインであり、著作権の制限なく利用できます。

なし : 上記のマークが付されていない場合は、著作権が東京大学及び東京大学の教員等に帰属します。
無償で、非営利的かつ教育的な目的に限って、次の形で利用することを許諾します。

- I 複製及び複製物の頒布、譲渡、貸与
- II 上映
- III インターネット配信等の公衆送信
- IV 翻訳、編集、その他の変更
- V 本資料をもとに作成された二次的著作物についての I からIV

ご利用にあたっては、次のどちらかのクレジットを明記してください。

東京大学 UTokyo OCW 学術俯瞰講義
Copyright 2015, 花木啓祐

The University of Tokyo / UTokyo OCW The Global Focus on Knowledge Lecture Series
Copyright 2015, Keisuke Hanaki

地球環境研究を統合する Future Earth

花木 啓祐

工学部都市工学科

サステナビリティ学連携研究機構(兼任)

<http://www.esys.t.u-tokyo.ac.jp/member/hanaki/index-j>

2015年1月8日

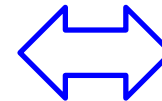
地球環境のさまざまな危機

○ 地球全体の問題

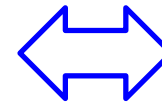
- 気候変動
- 資源問題
- 食料問題

○ 各地域で起きている問題

- 生物多様性の喪失、土地の荒廃
- 地域的な汚染の問題
- 貧困、不安定な社会
- 高齢化社会



社会・経済
的な要因



学術の分断化の問題

個別分野へ分化した科学
の深化と分断化

20世紀の科学

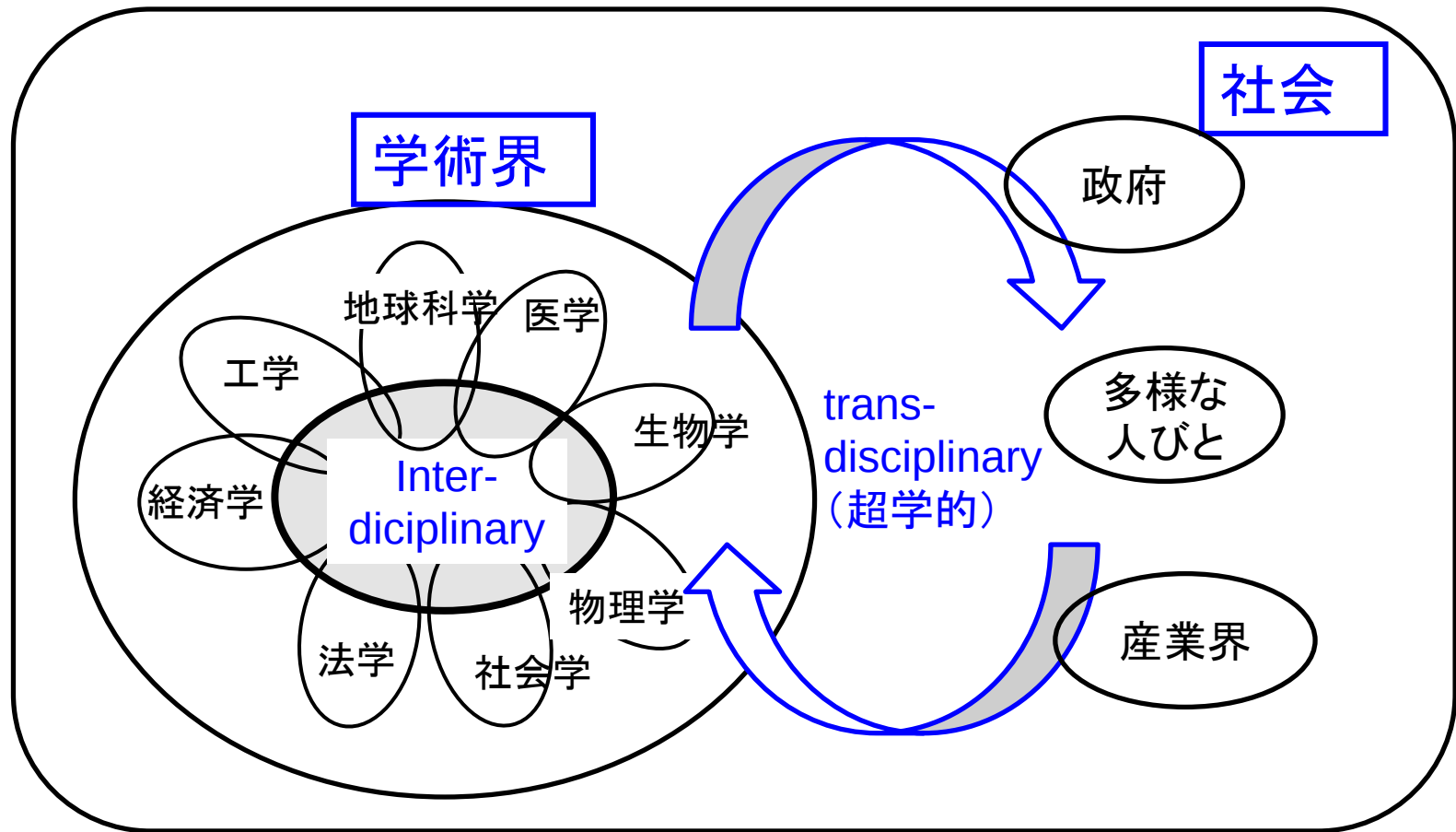
自然科学の
みでは解決
できない

今日と次世代の社会の課題解決に限界

相互関係を重視
しながら統合的把握

「サステナビリティ学」の概念

Interdisciplinary (学際的) と transdisciplinary (超学的)

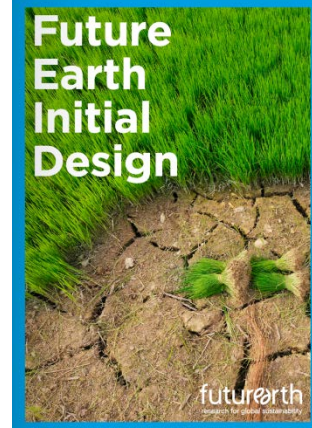


Future Earth (FE)プログラムの離陸



FE初期設計報告書

- 地球システム研究のステップ変化
- 研究と社会的挑戦への対応の結びつけ
- 広汎で統合的な3つの研究テーマ群
(ダイナミックな地球変化、グローバルな開発、持続可能性への転換)
- 横断的に見る能力
- 財政支援戦略
- コミュニケーションと巻き込み
(Engagement)の新しいモデル
- 教育と能力開発(Capacity Building)



*

from Future Earth
<http://www.futureearth.org/>

FE初期設計報告書

基本理念

- 2012年6月にRIO+20で打ち出された10カ年の国際的研究プログラム。
地球規模環境変化がもたらした挑戦的課題に社会が向き合い、持続可能な地球に移行する機会を明らかにするに不可欠な知識を提供。
- 次のような根本的な問題に答を与えるのが目的。
 - ・グローバルな環境変化についてのhow & why
 - ・人類の発展と生物多様性にとってのリスクとその意味
 - ・リスクと脆弱性を減らし、復元力とイノベーションを高め、発展的で公平な未来への転換を図る機会とは何か？
- 自然科学及び社会科学、工学並びに人文学の異なる分野が必要に応じて統合し、最高質の科学的知識を提供
- 世界のすべての地域のアカデミア、政府、産業界及び市民社会によって協働企画(co-design)、協働生産(co-produce)される。広く科学コミュニティからのボトムアップのアイデアを包括し、課題解決を指向、また既存の国際的なグローバル環境変化(GEC)プロジェクト及び関連研究活動を包括。

ステイクホルダーとの協働

FEによる主要ステイクホルダーの分類

学術研究

科学と政策のインターフェース (IPCCなど)

研究助成機関

各政府 (地方、国、国際条約機構)

開発機関 (世界銀行など)

ビジネス・産業界

市民社会 (NPO、NGO)

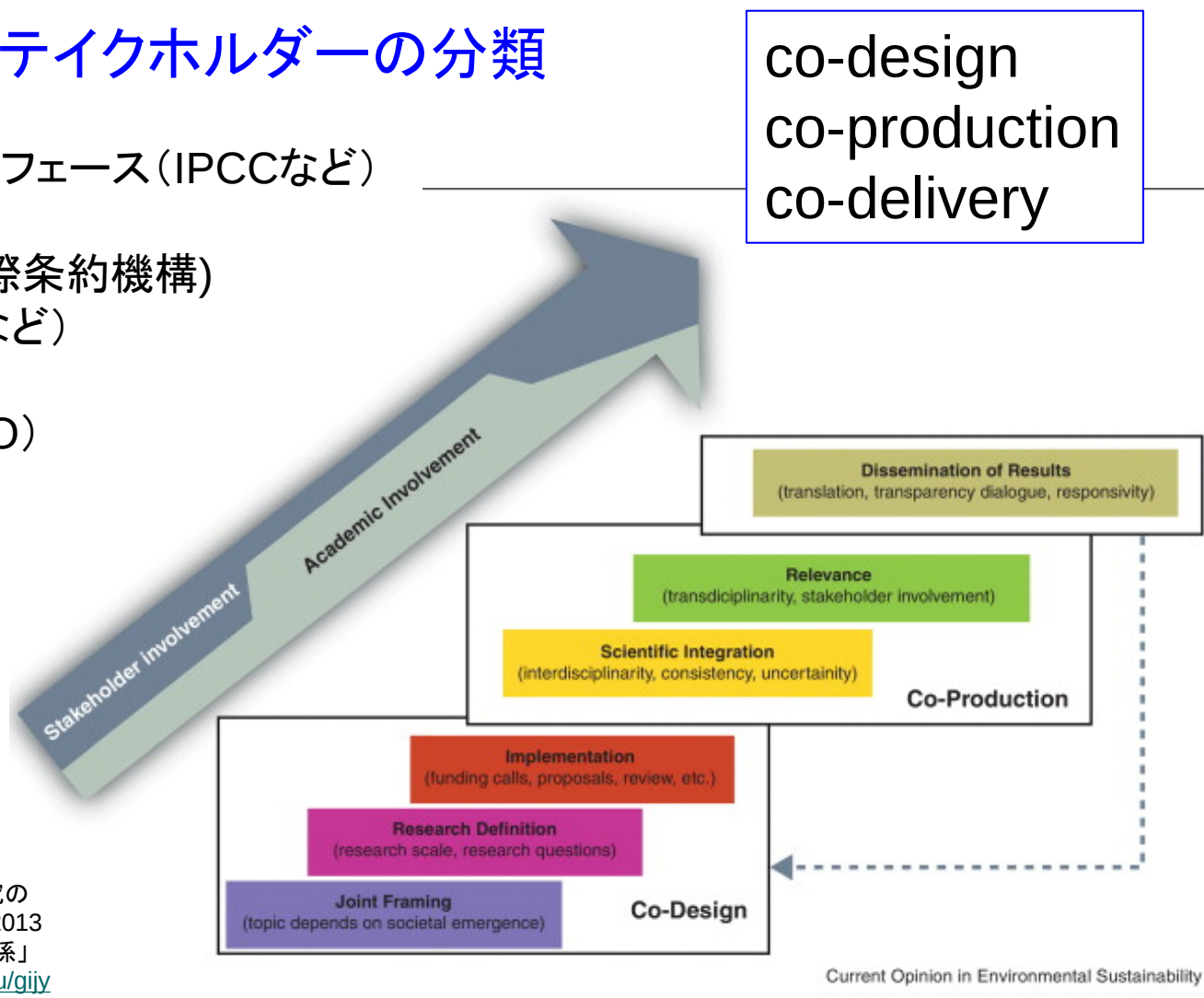
メディア

*

Wolfram Mauser, Gernot Klepper, Martin Rice, Bettina Susanne Schmalzbauer, Heide Hackmann, Rik Leemans, Howard Moore, Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 5, Issues 3–4, 2013, 420–431, Figure 3.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>

和訳は下記に掲載。

文部科学省『持続的な地球環境のための研究の進め方について 中間とりまとめ(論点整理)』2013年、p.6 図1「協働企画、協働生産の内容と関係」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/068/houkoku/icsFiles/afiedfile/2014/02/27/1341083_01.pdf



FE2025ビジョンーカギとなる挑戦(1)



from Future Earth
<http://www.futureearth.org/>

○ 相互連関(NEXUS)

水、エネルギー、食料をすべての人に供給し、環境、経済、社会、政治的变化による影響を含め、それらの相互作用を管理。

○ 脱炭素化(Decarbonisation)

転換のための技術、経済、社会、政治、行動の変化を促進し、社会経済的脱炭素化により気候を安定化する一方、人間と生態系への気候変動の影響と適応策についての知識を深める。

○ 自然資本(Natural Capital)

生物多様性、生態系の機能とサービスの間の関係を理解し、効果的な価値評価と統括の方法を作り上げることによって、人類の幸福を支えている陸域、淡水、海洋の自然資本を護る。

FE2025ビジョンーカギとなる挑戦(2)

○ 都市(Cities)

よりよい都市環境・生活と低資源消費を両立するイノベーションを特定し、健全で復元力があり、生産的な都市を作ると共に、災害に強い効率的なサービスと基盤設備を提供。

○ 農村の将来(Rural Futures)

代替的土地利用、食料システム、生態系オプションの解析と制度やガバナンスの必要性を特定することにより、生物多様性、資源、気候の変動の中で農村部の持続可能な将来を振興し、増加し豊かになる人びとへ食料供給を可能にする。

○ 健康(Health)

環境変化、汚染、病原体、感染媒介生物、生態系サービス、人間生活、栄養、暮らしぶりの間の複雑な関係を解明し、対応を明らかにすることによって人間健康を改善する。

FE2025ビジョンーカギとなる挑戦(3)

○ 消費(Consumption)

すべての資源消費による社会・環境面のインパクト、暮らしぶりの向上と資源消費のデカップリングの機会、持続可能な開発の道筋とそれに関連する人間行動変化を理解することによって、公平で持続可能な生産と消費を奨励する。

○ ガバナンス(Governance)

順応的なガバナンス、地球と関連した閾値・リスクへの早期警告、持続可能性への転換を推進し、効果的で責任を果たし透明性が高い組織を試みることにより社会的復元性を高める。

FE戦略的研究課題(2014)

3つの課題群

A.ダイナミックな
地球変化

A-1...

A-2...

.....

B.グローバルな
開発

.....

C.持続可能性
への転換

.....

多数の
相互関係

8つの挑戦

相互連関
脱炭素化
自然資本
都市
農村の将来
健康
消費
ガバナンス



*

from Future Earth
<http://www.futureearth.org/>

Future Earthの組織

ステークホルダー



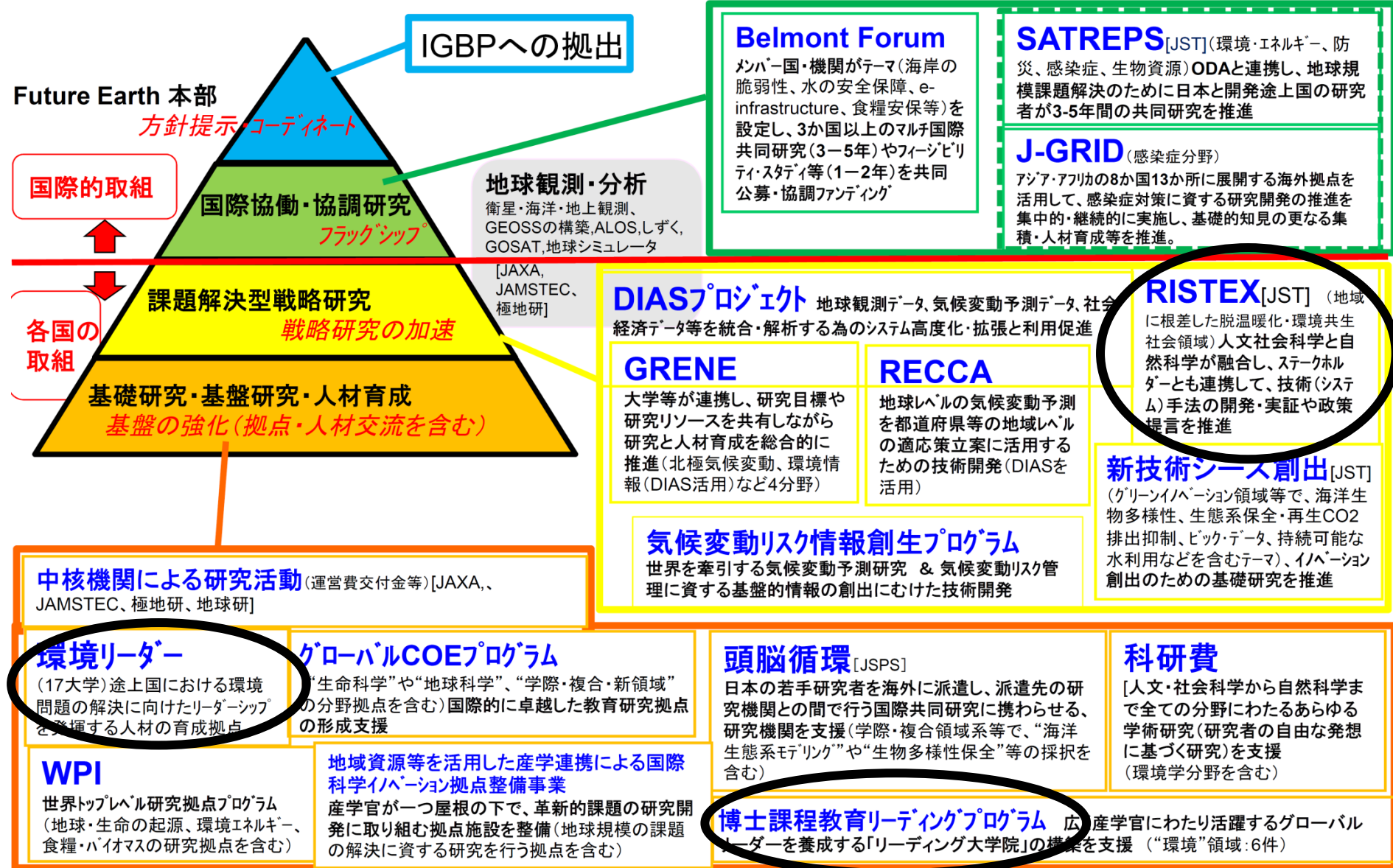
東京大学国際高等研究所
サステイナビリティ学
連携研究機構

日本
学術
会議

総合地球環境学研究所(京都)

図出典: 総合地球環境学研究所(企画・制作)
『Future Earth-持続可能な地球社会をめざして』
p.7 図8および図9
いずれも、発行(2014年8月)当時の情報

文科省におけるフューチャー・アースの参考となる事業(例)



社会実装の科学ーその特徴

特徴

- 社会との関係が中心課題であり、推進力である。
- 俯瞰的な見地を保持しつつ個別問題の解決を目指すという意味で、「サステナビリティ学の投影」と言える。
- 既存の学術分野と比較すると、論を組みあげていく社会科学というよりは、問題解決を目指す工学との類似性が、研究の段階、マネジメント、評価の面で高い。

社会実装の科学－研究の段階

○ 研究の段階

● 構想段階

- ステークホルダーとの協働作業
- 先見性がある構想・仮説の立案

● 先導的実装段階（試行段階含む）

- 熱心なステークホルダーのネットワークを活用
- 局所的効果に基づく仮説の正当性評価

● 実装拡大段階

- 一般のステークホルダーの巻き込み
- 仮説の検証
- 他地域への応用のための普遍化

注：「普及段階」は研究と言うよりは、ビジネス・実務である。

社会実装研究のマネジメント

○ PDCAサイクルによる管理

- 研究の各段階におけるPDCA (Plan-Do-Check-Act)

○ 外部からの視点

- 自己満足に陥らないために必要
- 社会のニーズの反映に必要
- ブレークスルーのためのシーズともなる

社会実装研究の評価方法

重点と評価基準	構想段階	先導的実装段階	実装拡大段階
構想段階の先見性(プロアクティブ性)	ステークホルダーによる評価	確認	
社会を変える効果(インパクト)	仮説による評価	結果から推定	実証
実装のプロセス(社会への根付き)		結果から推定	実証
普及可能性(フィージビリティ)		結果から推定	実証
他地域への応用可能性(発展性)			実証

従来型実験研究とのアナロジー

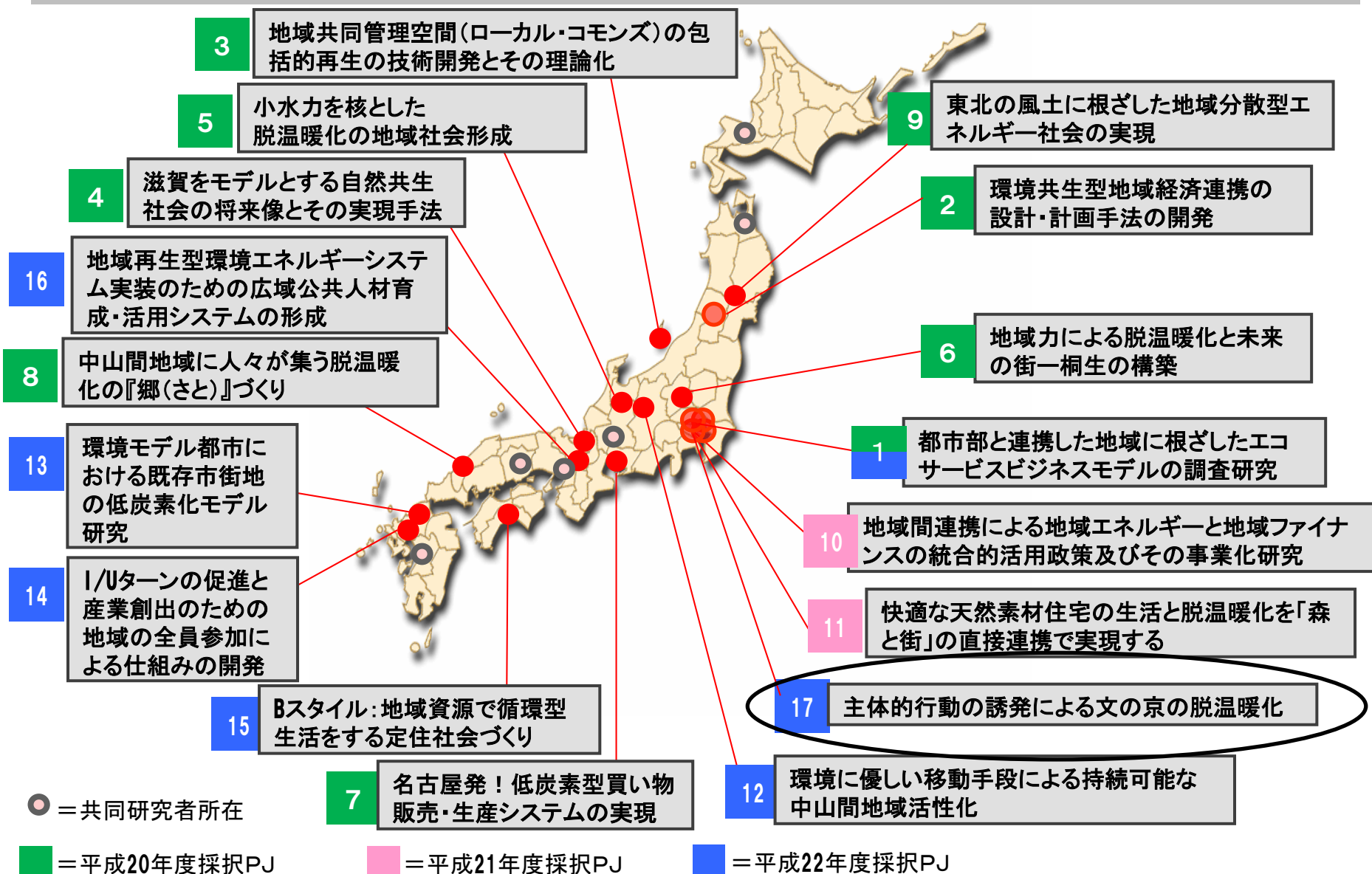
社会実装研究	実験研究
構想段階 ステークホルダーとの協働 実態を踏まえながらも先見的な仮説の立案	実験計画立案 文献調査、実験可能性検討 オリジナリティがある計画の追求
先導的実装段階 小規模試行 実現可能性を重視した限定的な実装	初期段階実験 予備実験による試行 成功可能性が高い対象・条件を選択した実験
実装拡大段階 消極的なステークホルダーの巻き込み 悪条件下での実装	広汎な条件 一般的な条件での実験 他の研究者

★従来型実験研究とも多くの類似点があるが、多様な構成員からなる人間社会を対象にしている点に特徴がある。

地域に基盤をおいた低炭素社会形成実験

- 科学技術振興機構(JST)
社会技術研究開発事業
「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」
(領域代表:堀尾 正靱)
- 地域の問題の解決
- 地域の主体形成

プロジェクトの全国分布



文の京(ふみのみやこ)プロジェクト

- 東京都文京区を対象
- 環境ネットワーク・文京(NPO)と東京大学
- 地域の特徴
 - 総人口 約20万人(2013年10月現在)
 - 世帯数 11万世帯 、単身世帯51%が特徴
 - CO₂排出源は家庭(25%)と業務(52%)部門
⇒主体的脱温暖化行動の促進

<http://www.en-bunkyo.org/>

特定非営利活動法人(NPO)

環境ネットワーク・文京

 環境ネットワーク・文京

[NPOの概要](#)
[設立趣意書](#)
[定款](#)
[組織・役員](#)
[活動報告・活動計画](#)

ようこそ『環境ネットワーク・文京』(ENB)の公式ホームページへ。『環境ネットワーク・文京』は、文京区の環境を自分たちで守る個人・団体・事業者を幅広くネットワークし環境意識の向上、発展をはかるために活動する団体です。

想定した社会問題（全国／東京都文京区）

- ①学校での環境教育、家庭へのマスコミ・新聞を通じた啓発、事業所における省エネなどの脱温暖化の取り組みが分断
- ②従来の環境教育では脱温暖化行動促進が不十分
- ③希薄な地域コミュニティ、乏しい世代間交流など地域が抱える問題と省エネ行動普及の関連なし
- ④シニア層、女性など専門能力や社会能力に富む地域の人材の活躍の場が欠如
- ⑤省エネ教育などのプログラムの内容と二酸化炭素排出削減効果の定量的把握の欠如

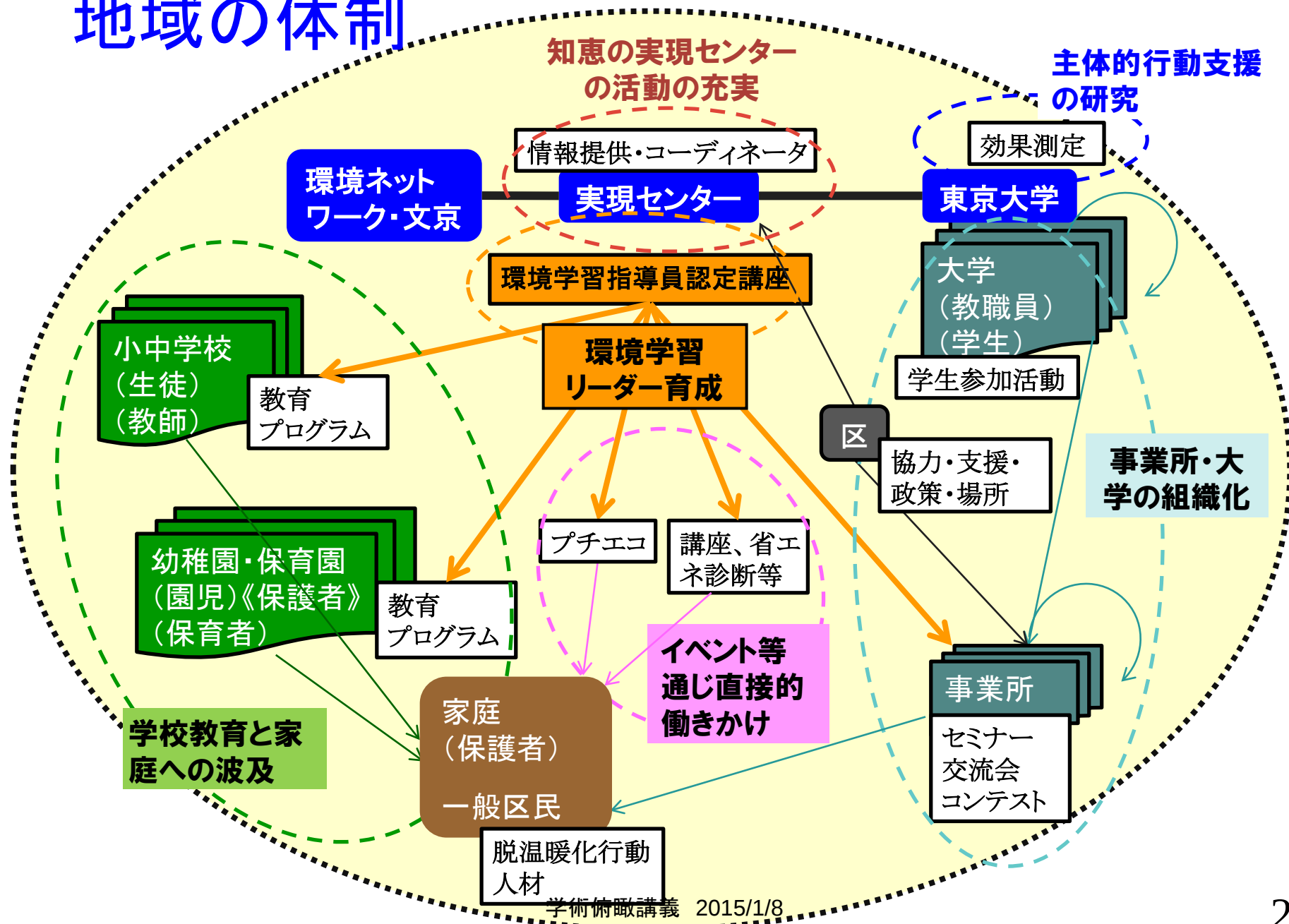
プロジェクトのねらい(1)

- ① **地域の課題**と関連させて脱温暖化の取り組みを横断的・総合的に進め、環境対策が先進的でない地域において**主体的脱温暖化行動の潮流**を作り出す
- ② PJと行政、市民とをつなぐ**センターの設置**
- ③ 幼保・学校を中心として、脱温暖化学習及び実践を通して**子どもとその家庭へ主体的脱温暖化行動の波及**を促進
- ④ **地域団体や市民イベント等と連携**した家庭・地域への拡大などを試行し、方法論化を進める

プロジェクトのねらい(2)

- ⑤大学生・遊休人材を学習リーダーとして育成
- ⑥その人材が研究開発に横断的に取り組み、地域の世代間交流を活性化させつつ脱温暖化行動を推進する仕組みを作る
- ⑦中小企業と大規模事業所・大学の間でも主体的行動誘発による脱温暖化を推進し、大学間の学生ネットワークを作る
- ⑧実地的な社会展開を図りつつ、他地域への展開もふまえその有効性をCO₂削減効果の定量化も含めて検証

地域の体制



環境学習指導員認定講座

- 座学(演習あり)のあと、本PJの7つの事業の活動にサブスタッフとして参加する
実地研修を行い、「環境学習指導員」として認定
(2011年13名、12年9名、13年10名)
- 18歳～81歳の幅広い層の男女
- 認定後は、幼保、小中学校、プチエコ、家庭省エネ、中小企業 の各WG活動に携わる
- フォローアップ研修(期をまたがる懇談会、研究所訪問)

地域の遊休人材の活用に道筋



環境学習指導員認定講座 第一期生 募集

文京区における環境配慮行動を促進するために、環境学習指導員を養成する基礎講座を開講いたします。講座を修了し指導員として認定された方は、各分野の実地研修を受けたのち、学校や地域などで活動して頂きます。これまでの豊かな経験や知識を活かし、現場で環境学習指導員として活動してみませんか。なお、活動される場合は、規定に基づき謝金をお支払い致します。

受講料無料

- 日時 平成23年10月1日(土)～11月5日(土)
- 場所 アカデミー文京学習室 (文京区シビックセンター地下2階)
- 内容 講座(4日間) 詳細は裏面をご参照ください。
- 認定 原則的に全日程に参加された方 ※全日程に満たない場合第二期講座での補講制度有り
- 対象 文京区内での環境教育に興味のある方
- 人数 30名 (申し込み順) ■ 持ち物 筆記用具
- 申込は、メールまたはファックスで

・メールの申込方法

下記メールアドレス宛に、件名として「環境学習指導員認定講座参加希望」と入力いただき、「お名前」「ご住所」「電話番号」「年齢」「連絡先メールアドレス」をお送りください。確認メールを返信致します。

申込用メールアドレス sawatan@at.wakwak.com

・ファックスの申込方法

下記FAX番号宛に、件名として「環境学習指導員認定講座参加希望」とお書きいただき、「お名前」「ご住所」「電話番号」「年齢」「FAX番号」を明記の上、お送りください。確認FAXを返信致します。

申込用FAX番号 03-3868-3496

- 締切 平成23年9月17日(土) 必着
- お問い合わせ先:文の京知恵の実現センター
電話:03-3868-3495
担当:中村 白土
主催:特定非営利活動法人 環境ネットワーク・文京
URL: <http://www.en-bunkyo.org>
文の京知恵の実現センター事業
URL: <http://www.chie-center.net/>
後援:文京区

「文の京知恵の実現センター事業」とは?
独立行政法人科学技術振興機構(JST)の社会技術開発事業「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」の一環として、採択された研究開発プロジェクト、「主体的行動の誘発による文の京の脱温暖化」に関する研究開発活動です。

* NPO法人 環境ネットワーク・文京



小中学校での教育

- 教科で手軽に使え、行動変容につながる**教材集の作成**
- 外部者による環境教育の**実施校数増加パス**の試行
- 大学生などの**地域の人的資源の活用**と世代間交流
- 教育による行動変容効果の調査

教材集の作成

【作成の方向性】

- 話し合いを中心に
- 教科内で扱える
- 45分(50分)で実施可能
- 22年度試行版を大幅改良

【配布数】計300部(H23,H24)

小学校 全171部(各4～5年生クラス担任の全教員)

中学校 全130部(理科・社会・技術・家庭の全教員)



*



*

プチエコプログラム

- 文化活動・スポーツ等、直接的には環境問題とは無縁のイベントに、簡単な“環境配慮“(プチエコ)の学習を組み込む
- プチエコの立ち上げ
 - (1)市民団体の募集
 - (2)活動プログラムの作成
 - (3)アンケートの作成
 - (4)各種イベントの調査
 - (5)文京区社会福祉協議会文京ボランティア・市民活動センターとの協議



プチエコの例(24年度)

夏休みリサイクル工作教室
ボランティアセンター夏休み
イベント

夏休み囲碁教室
オープニングにてプチエコ

夏休み親子バス見学会
文京エコ・リサイクルまつり
ボランティアセンターまつり
市民公開講座

春休み！親子で身近な緑の
発見・樹のある風景東大
編 ～樹木の役割(CO2
吸収)を考える～

家庭への直接的働きかけ

- 町会への働きかけは困難
- 婦人団体も継続性の問題あり
- 家庭省エネ診断所・相談所
 - その場で来場者に診断結果とアドバイスを伝えることが好評
- 省エネナビは継続性なし



家庭節電診断結果				
種別	省エネ行動	やっている	時々やる	やってない
リビング	テレビは、こまめに消す	1		
	使ってない部屋の照明(蛍光灯)はこまめに消す	1		
	エアコンの温度設定に気を付けている	1		
	エアコンを1日1時間節約する	1		
	植物カーテンで窓を緑化する			1
キッチン	冷蔵庫の設定を「強」から「中」にする	1		
	冷蔵庫を壁から適切な間隔に置いている			1
	電気ポットでお湯を沸かしても保温はしない	1		
	ガス給湯器は、出来るだけ低温に設定する	1		
	ガスコンロの炎は、鍋からはみ出さないように使う	1		
サニタリー	風呂は、追い炊きをしない			1
	シャワーの時間を1分短縮する			1
	温水便座の蓋をする	1		
	温水便座の温度は低めに設定する	1		
	洗濯は、まとめて回数を少なくする	1		
買い物・外出	電気製品は、「省エネラベル」をよく見て買う。	1		
	マイバックを持参してレジ袋を節約する		1	
	野菜や果物は出来るだけ旬のものを選んで買う	1		
	自家用車はやめて公共交通機関を利用する	1		
	外出は、出来るだけ歩行や自転車でする	1		

家庭節電診断結果	
<家庭節電診断結果>	
1. 年間の節約金額	13,998 円
2. 年間節約電気量	516 kWh
日本の1世帯の平均年間電気使用量は、3,403kWhですから、あなたの節約電気量は15%になります。	
3. CO2削減量	198 kg
日本の1世帯の平均年間CO2排出量は、1,950kgですから、あなたの削減量は10%に相当します。	

事業所

- 大規模事業所よりは中小企業が問題
- 事例交換会とアイデアコンテストの実施
- 中小企業への浸透は困難
- 地道な活動の継続が必要
 - 地球温暖化対策報告書の作成支援、簡易なエネルギー消費・温室効果ガス排出量推定ツールの提供、普及啓発用のちらしによる情報提供

中小事業所の節電アイデア



授賞式とインタビューの様子（テラル後楽ビル）

2011年 震災後
夏の節電アイデア
コンテスト受賞者
インタビュー

- ・ 何をしたのか
- ・ どれだけ電気使用量が減ったのか
- ・ コスト削減になったか
- ・ 何がポイント？

テラル後楽ビル（テラルテクノサービス株式会社）

昨年はハード、今年はソフト

昨年エアコンと蛍光灯を総入れ替えし、一昨年と比べ既に20%削減を達成していたため、東日本大震災後のさらなる削減は厳しい状況だった。しかし会社理念で環境に優しい企業をうたいながらも、空調設定などあまり守っていない現状を見直し、さらにきめ細かく節電対策を行うようになった。社員の中で委員会を作り、若手も部長も入って意見を出し合い、トップまで通るようになり盛上げた。エアコンは28℃設定とし各フロアに扇風機を5台ずつ購入、さらにその扇風機の電力分の蛍光灯10本を間引きするなど、徹底して対策を行った。結果、今年は人の努力でさらに20%削減を達成することに成功。一昨年から40%削減となった。

電力使用量
20%削減
ピーク電力
3割カット

「見える化は、
節電効果を実感。」

「地味な活動だが、
やりがい。」

「自分たちの稼ぎが
減るのは困る。
だからやる。」

キーマンとヒューマン

震災後、何か自分ができることはないかと思って始めたという節電推進者の松本氏。周知には苦労したが、企業内では各フロアでキーマンとなるような人を見つけ実行。月に一度の検針票を元に削減量をグラフ化して効果を実感させた（見える化）。ピーク電力には、デマンド計のアラームを活用。知識は政府や大学の既存のもののみで行った。

ビル全体で取り組むために、日頃から月一度のテナント訪問を行い、問題点に直ちに処置するようにしており、普段から密なコミュニケーションがあることも大きい。節電のお願いに際し、テナントに網戸を設置して窓を開け放せるようにした。節電対策について、テナント側からは、ビルとしての価値が上がると喜ばれている。



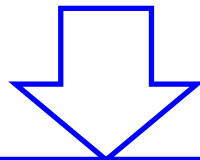
東京大学では、気温表示機能付きシールを作成・配布。空調使用のめやすにしています。

文の京知恵の実現センター ● 2012年11月 ● (03) 3868-3495

* 文の京 知恵の実現センター

全国展開の可能性

- 環境配慮行動の心理学的調査
 - 省エネ行動の地域差は大きくない
 - 実行理由、非実行理由に地域差なし
 - 個人の属性(性別・年齢)の影響あり
- 東京都文京区は特に環境先進地区ではない

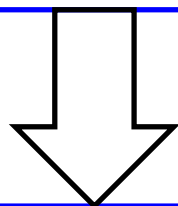


他の地域にも適用可能
実力あるNPOが主導し行政を動かす

地域のサステナビリティへの寄与

事業の成果

- ・脱温暖化と社会の課題を複合的にとらえ、地域の内発力を生かし、取り組んだ
- ・人材活用と脱温暖化の関連づけ



類似の課題への方法論の適用

- ・高齢社会対応とまちづくりの課題
- ・災害に対する安全度確保（自助と公助）

FEプログラムがもたらすもの

- より開かれた学問＝プログラムの進め方自身が重要
- Interdisciplinary & transdisciplinaryな人と考え方の交流
- サステナビリティ研究の推進



futureearth
research for global sustainability

* from Future Earth
<http://www.futureearth.org/>