

東日本大震災からの復興に 「地域に根ざした」社会技術の視点を

第26回研究・技術計画学会年次学術大会

（山口大学 常盤キャンパス）

平成23年10月16日

重藤さわ子・堀尾 正靱

（科学技術振興機構 社会技術研究開発センター）

本報告の問題意識

- ・震災後の再生可能エネルギー(以後再エネ)を導入した新しい地域づくりのモデル構築への期待の高まり
- ・しかし、これまでの再エネ導入の研究開発や取り組みは、本格的普及につながっていない。
- ・その原因は、どのように導入を進めていくのかという社会技術の視点が欠けており、それを受け入れる社会や地域の実情やニーズの把握、経済社会的条件の整備がおろそかにされてきたこと。
- ・しかし、この問題に本格的に踏み込んだ議論はない。



これまでの環境・エネルギー課題へのアプローチの問題点とその克服の議論を踏まえ、科学技術を復興に役立てるための諸条件と方策が示されるべき

3.11後の新しい地域づくりと再生可能エネルギーをめぐる主な動き

- ・シンクタンクや各種団体が復興への提言を発表。その多くに、わが国全体のモデルとなる地域再生・産業創生、再エネの積極的活用の必要性が示される。
- ・復興構想会議(H23.04.14～06.25)にて、委員より再エネ活用への期待、そのための特区の必要性などの意見が出される。
- ・復興構想会議による「復興への提言(H23.06.25発表)」のなかで、再エネの利用促進と自立・分散型エネルギーシステムによる効率の向上の必要性が示される。
- ・復興構想会議提言を踏まえた「復興基本方針(H23.07.29発表)」で、再エネを活用した自立・分散型エネルギーシステムの導入を目指すことが正式に示される。
- ・再生可能エネルギー全量買取法案が成立(H23.08.26)

再エネ導入の現実

- ・再エネ研究は環境・エネルギー分野に位置づけられ、莫大な研究費が費やされてきた。

※環境・エネルギー分野は第3期科学技術基本計画でも、重点的に研究開発を推進する分野として、莫大な研究費が費やされてきた。

- ・環境(温暖化)対策としてその重要性が強く認識されるものの、2009年時点で発電電力量の9%程度(揚水、一般水力含む)。

※資源エネルギー庁「平成22年度電力供給計画の概要」(2011年3月)

- ・再エネに対するネガティブな評価ないし非現実な課題評価

【慎重派】電力供給の不安定化(電圧、周波数)と安定供給への懸念

※風や雲、太陽の状況は地域的・時間的に変動するため、量的・個数的に増えれば変動は平均化される。また、揚水発電、キャパシタ・蓄電池等の活用によりかなり平準化されるはず。

【推進派】非現実的な賦存量評価に基づく採算性のない事業設計

※分散型資源としての、地域の実情や経済性等様々な制約(社会的因子)の吟味に基づいた現実的な賦存量・利用量の把握と現実的な事業モデルの設計が必要。

再エネ事業は失敗だらけ

再エネ導入の従来型アプローチの問題

風力発電

【現状】回らない風車、低周波騒音への苦情、バード・ストライクなど

【課題】■非現実的で事業に使えない賦存量・利用可能量評価、■採算性のない事業設計(ショーケース型・補助金頼みの事業設計)、■ゼネコン・メーカー主導の事業計画、■ルール不在・住民不参加の地域資源利用

小水力発電

【現状】補助金頼み、ショーケース型の設置で大々的な普及につながらない

【課題】■採算性のない事業設計(ショーケース型・補助金頼みの事業設計)、■地域における利用のルール不在、■人材・地域主体育成の視点が希薄

バイオマス

【現状】バイオマス関連事業(H15～20年度)の政策評価(総務省、2011)によると、期待される効果が発現しているものは皆無、CO₂収支を把握していない、更にはCO₂削減効果が発現しないなど、バイオマスの推進どころか温暖化対策としても効果なし。

【課題】上記に加え、■技術ロマン主義的先端技術志向、■●技術偏重型の再エネ導入、■●小規模な殻を破れない定住促進、■●社会システムのアプローチの不在

■技術システムからみた課題、 ●社会システムから見た課題

課題克服のために必要な研究開発課題 (主に技術システムに係る)

- 現実性のある(地域の実情や経済性)賦存量・利用可能量の把握手法
- 適正技術に基づいた、普及力のある事業モデル構築と実現
- 再エネ利用・導入に係る地域のルールづくり
- 地域企業・地域経済の役割を高める事業計画
- 再エネ導入・利用普及を支える人材・主体の育成と供給の仕組み
- 農山村への人口還流によるCO₂削減の検討(農山村の再エネ利用によるエネルギー・食料の自給力の検証から、農山村の将来像を描く)
- 大規模なI/Uターンの仕組みや地域内ルール開発
- 社会システムのアプローチの適用(「〇〇ありき」でない、地域経済や流通、交通等、地域の課題解決の視点からのアプローチ)

従来型社会システムのアプローチの問題

地域参加や合意形成

【現状】この概念は事業遂行の際に必ず取り入れられるように

【問題】集権的な上から方式(官僚・学者による計画作成、アリバイ作りのためのパブコメ・説明会、数量化・評価至上主義)

市場原理主義を超える取り組み

【現状】エコポイントや地域通貨などの導入は見られるが、目的限定的で小規模

【問題】外国崇拜と借り物制度の導入(国民の能力への不信?)

様々な社会システムの研究開発や事業

【現状】社会システムの研究課題も科学技術予算で対応できるように

【問題】分野縦割りで類似の事業が行われることに(ときにそれらは競合)、倫理主義的アプローチの限界(エコポイント、CO2表示、環境教育といった消費者・一般市民の倫理に訴える直接的アプローチでは意識の変革は起こっても、実際の行動変容を促すことは難しい)

課題克服のために必要な研究開発課題 (主に社会システムに係る)

■地域からの内発型プロジェクト設計

- ・情報公開と誰もが利用しやすいインターフェース
- ・強い地域を作るための、人材・住民の学習の仕組み
- ・地域の再発見・自信を取り戻すための取り組み(＝地元学等)
- ・市民を巻き込んだ計画作成
- ・市民の知識や判断力を高めるための支援

■市場メカニズムと他の取り組みの結合

■伝統技術の革新や地域独自の工夫促進

■部課横断型チームによる現場的課題解決

■地域・社会で大規模に取り組むための仕組み、仕掛けづくり

- ・新たな価値観や切り口に基づいた、河川やサプライチェーン等、上流・下流の連携のプラットフォームづくり

■実利と社会の理想の結合

**科学技術を通じ確実に復興に
貢献するためには**

～温暖化対策を例に論じる～

JST-RISTEX

(科学技術振興機構・社会技術研究開発センター)

「地域に根ざした脱温暖化・ 環境共生社会」プログラム

YOKOVISION
for Collaborative -80% Actions



FY2008～2013 (総括:堀尾正靱 龍谷大学政策学部教授)

これまでの脱温暖化の研究開発の大半は理工学的シナリオに基づいたものであり、社会における導入・普及を進めるための仕組みづくりや人材の育成、主体の形成などが全くぬけおち、技術至上主義に陥っていた。また、社会システムのアプローチは、その効果についての科学的検証が十分なされていない。

これらを克服し、2050年の温室効果ガス60～80%削減を目指し、理工学的シナリオと、社会における実現を図るための人的・社会的シナリオとを組み合わせ、「現場目線」に立った「社会技術」によるアプローチの創出を行っていくことを目標にしている。

課題解決のロジックと成果のイメージ

課題解決のロジック

●工学的技術要素

【プロジェクトが前提としている
工学的技術要素】



●人的・社会的技術要素

【上記の導入を進めるために開発
する、人的・社会的技術要素】



●得られる社会技術的成果

【目標の達成】
プロジェクト期間内



2050年

評価体系との対応

個々の活動と
その結果としての
アウトプット

アウトカム
(短期的社会的貢献)

インパクト
(中長期的社会的貢献)

脱温暖化・環境共生のシナリオ設計

■あるプロジェクトにより1年あたり実際に削減される年間CO₂発生量 [t-CO₂/y²]

$$Q = \alpha \cdot q$$

q [t-CO₂/y/unit] : 温室効果ガス削減についての理工学的物質・エネルギーシナリオから決まる、ユニット（問題ごとに異なる；いろいろな要因の組み合わせの場合もある）当たりの年間CO₂発生量の削減量

α [unit/y] : 年あたり社会的条件変化速度（どれだけ一年あたりにユニットが社会の中で増加するかという社会的要因によるユニット増加速度）

α を増やすための社会的要因の明確な切り出しの必要性
＝社会技術的研究開発アプローチの必要性

問題の定式化例 1 : 風力発電の導入

■目標年 t までに風力発電 (m 種類) を導入することによる全CO₂排出量削減ポテンシャル[t-CO₂]

$$q_{win} = \sum p_{win,i} \cdot n_i$$

$p_{win,i}$: 風力発電 i ($i=1,2,\dots,m$) の1基導入あたりCO₂削減量

n_i : 目標年 t までの導入件数

■1年ごとの風力発電によるCO₂削減量 : 上式の微分

$$\Delta CO2_{win} = \frac{dp_{win}}{dt} = \sum p_{win,i} \frac{dn_i}{dt}$$

※風力発電導入速度 (dn_i / dt) は、制度や政策の改善、新たな仕組みやルールづくり、人材の育成など、人的・社会的要素で規定される。

■風力発電導入件数増加速度は以下のような人的・社会的関数 $g(\cdot)$ で示されるはず

$$\alpha \equiv \frac{dn_i}{dt} = g(n_i, x, y, \dots)$$

定式化例 2：エネ自給地域への人口移動

仮定：地方のある地域は再エネで完全エネ自給

■全CO₂排出量[t-CO₂]

$$Q_p = q_u x_u + q_r x_r$$

q_u ：都市の一人当たり年間CO₂排出量[t-CO₂/y]

q_r ：エネルギー自給地域の一人当たり年間CO₂排出量[t-CO₂/y]

x_u ：都市の人口[人]

x_r ：エネルギー自給地域の人口[人]

■1年ごとの人口移動によるCO₂削減量：上式の微分

$$\begin{aligned}\Delta CO2_p &= \frac{dQ_p}{dt} = q_u \frac{dx_u}{dt} + q_r \frac{dx_r}{dt} \\ &= (q_u - q_r) \frac{dx_u}{dt}\end{aligned}$$

※両地域での人口の増減は等しくなる（ $dx_u/dt = -dx_r/dt$ ）ため

※都市からエネルギー地域への人口の移動の速度（ dx_u/dt ）を規定するのは、エネルギー自給地域での定住環境の整備、定住者受け入れ体制の整備、意識の変革、また都市における情報発信、交流の促進など人的・社会的関数 $g(\cdot)$ で示されるはず。

$g(\cdot)$ の内実を決定していく人的・社会的研究課題が重要

まとめ

温暖化対策を例に見てきたように、科学技術が真に復興に貢献するためには、以下のことが重要

■理工学的シナリオの社会実現性の見極め

※社会実現性の低い理工学的シナリオでは直ちに復興に貢献することができない

■その社会実現性を高めるための、人的・社会的課題の明確化（社会技術的課題設定）と「地域に根ざした」取り組み

※人的・社会的課題への取り組みの軽視は、これまでの失敗を繰り返すだけ

■人的・社会的課題は、地域からの内発的課題として取り組み、地域主権や主体形成と結びつけるような発想の転換