

2 A 1 4

地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会の実現を目指した研究開発領域の設計と課題

○重藤 さわ子, 前田 さち子, 堀尾 正靱 (科学技術振興機構 社会技術研究開発センター)

1. はじめに

地球温暖化問題は、深刻化の度合いを強めている。2007年のIPCC第4次報告は、地球温暖化が人為的なものであり、対策が急務であることを強調した。7月のG8洞爺湖サミットでは、2050年までに世界全体で温室効果ガスの50%削減を達成目標とすることの必要性が共通認識とされ、国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の全ての条約国とそれを共有し、この目標をUNFCCCの下での交渉において、これら諸国と検討し、採択を求めることが表明された。温室効果ガス排出の各国の軽重を勘案しつつ世界平均での50%削減を認めるとき、わが国の削減義務は60-80%程度になることは免れられない[1]。大型公共事業等の計画と実施には通常10年以上の期間が必要であるという事実や、建造物の寿命が数十年にわたることなどを考えるとき、温暖化対策はすでに短・中期の課題として、取り組まれるべき時期に来ているといわなければならない。しかし、-80%という規模は、経済の高度成長以前の昭和30年代に戻すほどの課題であり、この間の絶滅危惧生物種の急増や工業化・都市化による農山村地域の過疎化など、近代化に伴うすべての社会・環境変容の共通基盤についての総合的再検討が求められているといっても過言ではない。実際、温暖化は生物多様性にとっても、一層の危機的状況を生んでおり、洞爺湖サミットに先立ち開かれたG8環境相会合で、生物多様性の保全と温暖化対策を総合的に実施すべきだとの認識が示されたように、統合的取り組みの条件は現実化しつつある。

温室効果ガス大幅削減を軸とした本格的な温暖化対策を実現するためには、技術的システムと社会的システムのそれぞれについて、並列的ないし双方向的な点検と総合的リフォームを行う必要がある。温暖化を招くに至っている現在の技術的システムは、法制度や経済性といった要因を含む社会的システムによって守られているため、脱温暖化型の持続的な技術システムを現行の社会システムを前提にして構想すると、その革新性は大きく減退する。一方、現行制度下の各種技術を前提にする限り、脱温暖化型の持続的な社会システムの構想もその革新性を大幅に減退させられることになる。ただし、80%程度的大幅削減を目指し、現実性のあるシナリオに基づいて、産業レベルから市民・地域レベルまでわたる本格的な技術-社会システムの再構築活動を組織する取り組みは、まだ世界的にも行われていない。

大幅削減シナリオの構築にあたっては、技術的要因と社会的要因の両方について、その削減効果を定量的に積算評価・計画を行うための定式化が必要になる。さらに、市民生活レベルでの二酸化炭素の排出量は、わが国の場合、全間接排出量の13.0%（2006年）[2]に達しており、その削減はきわめて重要である。したがって、上記の双方向的かつ定量的なアプローチが市民レベルにおいて実施されることの意義も重大である。

そこで科学技術振興機構、社会技術研究開発センターでは、上記のような課題認識に基づいて、技術-社会システムの統合的改革による温暖化と生物多様性等の環境課題の統合的・定量的解決を、地域目線で展開する研究開発の支援を目的として、2008年度より「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発事業を立ち上げ、提案公募を開始している。この講演では、研究開発領域設計の背景、設計の方法、またその実際について検討を行い、さらに残された課題も明らかにすることを目的とする。

2. 「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域設計の背景と基本的考え方

2-1. 脱温暖化対策の動向

地球温暖化対策としては、省エネルギー、RPS法による電源の自然エネルギーへのシフト、各産業界の自主行動計画による削減、森林による吸収等の対応が行われてきた。一方、BDF、木質ペレットなど草の根の運動も進められてきた。研究開発としては、①自然・未利用エネルギー利用を進めるための、太陽光、風力、小水力、バイオマス関連の各種研究開発、②産業における省エネ、グリーンプロセス技術開発、③電気自動車など交通システム技術の開発、④省エネ住宅開発、⑤森林管理などを通じたカーボンストック増加のための研究開発など、技術システムに関する研究開発が

行われる一方、⑥CDMなどの市場的仕組みや税制に関する研究、⑦カーボンフットプリントやエコポイント制など、流通および消費行動改革に関する研究、⑧ライフスタイルの転換に関する研究など、社会経済的側面についての研究も行われている。しかし、これらの研究は、個別要素技術分野や、特定の社会分野をターゲットに、個別的就定的かつ定性的に行われ、定量的な検証や、技術と社会システムとの相互作用に立ち入った横断的検討と、明確な未来像の提示につながるような研究はほとんど行われていない。例えば、脱温暖化を地域総合システムづくりとして捉えようとする動きとして、地域のバイオマス利用促進を図るバイオマスタウン構想の募集が行われ、現在(2008年9月現在)までに155の市町村がバイオマスタウン構想を公表し、地域の資源を活かした様々な活動の推進を行っている[3]。しかし、バイオマスの利用は、その薄く広い賦存状態を十分考慮したうえで、その集荷に伴うエネルギー消費と生産するエネルギーとの比率、またその規模を適正にする視点なしでは、成立し得ず、そのような成立条件の共有を含め、バイオマスの国民的利用の大きな動きが作られているとはまだ言い難い[4]。また、バイオマス利活用については、いかに持続的にバイオマス資源を再生し調達するのか、という視点がなお不足している。

技術-社会システムについての総合的な検討の数少ない例としては、日本が目指すべき低炭素社会像についての「2050日本低炭素社会シナリオ」研究プロジェクト[5]がある。この研究は、CO₂排出大幅削減の未来の日本社会の姿として、技術志向の社会と自然志向の社会といった二つの社会像を提示しているが、なお内容は概念的である。このような検討をさらに進めるためには、実際の地域での低炭素型要素技術の導入、シナリオで提示された社会の実現に向けての地域の総合的行動計画の策定など、具体化の主体となる市民、企業、自治体等を含む地域のコミュニティの視点から、企画・調整すべき多数の要素について、突っ込んだ解析が必要となる。

2-2. 温室効果ガス大幅削減の構造化アプローチ

温室効果ガスの削減効果については、多くの場合、利用技術の適用による物質エネルギーフローシナリオや社会システムシナリオが独り歩きし、その正当性が語られることが多いが、実際には、その正当性はその社会的実現性も含めて主張されるべきである。また、80%といった温室効果ガスの大幅削減を目指すためには、現行の社会的・技術システムにのっとった個別的アプローチを見直し、その問題と温室効果ガス大幅削減という目標を、技術システムと社会システムの相互作用として構造的に捉えていくことが必要である。

著者らは、実質削減効果ポテンシャル($Q_{CO_2,Real}$)が、式(1)のように、温室効果ガス削減の理論的物質・エネルギーシナリオ($Q_{CO_2,Th}$)と、このシナリオが社会に適用され、実現される可能性(2050年までという時間的要因も含む)を表す社会的実現性係数 k (値は0-1)との積により示されるべきであると考える。

$$Q_{CO_2,Real} = Q_{CO_2,Th} \cdot k \quad (1)$$

ただし、

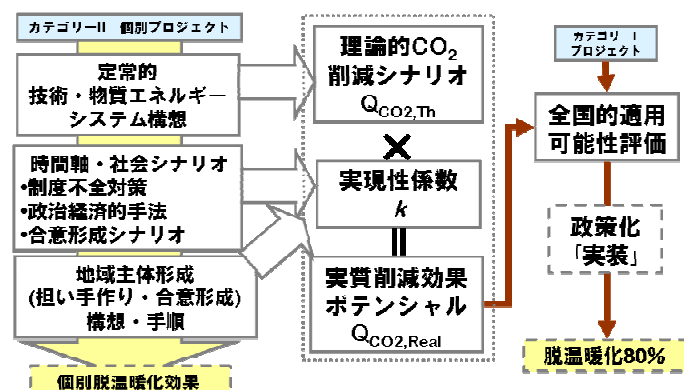
$Q_{CO_2,Real}$	温室効果ガスの実質削減効果ポテンシャル	[t-CO ₂ /year]
$Q_{CO_2,Th}$	温室効果ガス削減の理論的物質・エネルギーシナリオ	[t-CO ₂ /year]
k	上記シナリオの社会的実現性係数 ($0 \leq k \leq 1$)	[-]

すなわち、図1に示すように、どれだけすばらしい物質・エネルギーフローシナリオが提案されたとしても、社会実現性もしくはその実現速度が0に近いのであれば、実質的削減効果は乏しい。研究提案においても、温室効果ガス削減の理論的物質・エネルギーシナリオの優位性とその社会実現性の両方の主張なしに、研究開発の重要性を唱えることは難しくなる。逆に、社会的実現性もしくはその実現速度が大であると期待されても、物質・エネルギーフロー自体の温室効果ガス削減ポテンシャルが低ければ、実質削減効果に限りがある。また、実現性係数が低い場合には、実質効果は当然0となり、物質・エネルギーフローシナリオの研究開発の意義は根底から崩れることとなる。

従って、いったん成立した技術が、社会制度や既存の雇用システムによって保持されているという側面を直視し、技術と社会の相互作用に着眼しつつ、それぞれの横断的検討のなかから、脱化石燃料型の技術・社会システムを構築するような研究開発こそ、深く化石燃料に依存した現代社会から持続型社

会への本格的な移行を準備するものとなるはずである。

図1 温室効果ガス実質削減効果ポテンシャルイメージ図



3. 設計の方法

以上のような基本の方針にもとづき、本研究開発領域では、温室効果ガス大幅削減のための理論的物質・エネルギーシナリオとそのポテンシャル、社会的実現性を横断し、さらに他の環境活動とも統合した総合的な研究開発プロジェクトを実現するためのプログラム設計を行った。社会的実現性に係る項目として、①法制度、②制度運用だけでなく、提案する物質・エネルギーフローが地域に根づくための、③経済メカニズム、④流通システム、⑤地域の担い手づくり、⑥合意形成、⑦「住みたくなる地域」とするための社会文化的要因などを提示し、これらを積極的に動員した問題の定式化と研究開発計画の提案を促した。事実、必ずしも経済的・定量的に評価できない自然環境や生態系の豊かさ、生活様式、景観、地域の文化・伝統、社会制度、地域コミュニティの機能などを、地域の暮らしやすさとして再評価する指標や手法を開発することを通じて、地域の主体力の強化を図ることは、今日のわが国において極めて重要である。もちろんこれらは、自己完結的なものでなく、これまでの化石燃料依存・大量消費型の生活様式を克服し、具体的な地球温暖化対策や環境対策につながるものでなければならない。そうした分野横断的視点に基づいて脱温暖化・環境共生と暮らしやすさを統合した、活力ある地域づくりの指針を明らかにすることが重要である。

そこで、本研究開発領域の領域名は、「地域に根ざした脱温暖化・環境共生」とし、本課題に関わる、横断型研究課題の創造的提案と解決方法の実証および定量化を目標に掲げ、CO₂削減のための理工学的な要素技術開発や施設導入等を主目的とするものは採択の対象としない、という前提のもと、①温室効果ガス大幅削減（50～80%）の視点、②生態系と環境共生の視点、③地域課題の解決の視点を柱として、特に以下のような研究開発プロジェクト提案を推進することとした。

- ・ 自然エネルギー導入、省エネ、風土由来資源の活用、過剰開発の抑制と生態系保護等による温暖化ガス大幅削減の物質エネルギーシナリオとエネルギー自給・燃料危機対策・市民生活擁護シナリオを結合した総合的・現実的な対策の提案と実証
- ・ 上記物質エネルギーシナリオを、地域コミュニティの主体力を作りつつ、現行制度の下で実現するための工夫と実証
- ・ そのための地域主体力の創出の工夫とそれによる上記物質エネルギーシナリオの実現、およびその方法的定式化
- ・ 交通、流通、金融、人材育成等の社会的プロセス手法・技術の工夫による物質エネルギーシナリオの実現
- ・ 上記物質エネルギーシナリオのスムーズな実現に必要な制度改革課題・経済政策課題等の定式化
- ・ どこまでも自然を征服する一方向的システムの見直しと土着性・風土性の喪失、無自己化からの脱却
- ・ 市場経済・グローバル経済・大量消費システムへの過度の従属の見直し

また、上に示した、研究開発サイドと地域実践サイドが適切に協働を行い、このような横断的課題に取り組むことのできる研究体制の仕組みとして、

- ・ 産官学市民の適切な連携による研究チームの編成

- ・ 人文社会科学系の研究者と自然科学研究者の双方の参画と適切な協働
- ・ 当該地域に根ざした研究開発を実施しうる研究者（大学・研究機関）の参画

を採択の要件とし、関係自治体の組織的関与およびその継続性を何らかの形で確保する等、将来的な地域社会への展開、実装の展望を明確に説明することを求めた。

4. プロジェクト提案の募集と選考

初年度の公募においては、説明会を福岡、大阪、東京の3箇所で行い、温室効果ガス削減の物質・エネルギー収支にかかわる視点、脱温暖化と生態系・環境共生の統合的な視点、シナリオ実現の社会的課題（制度・経済・担い手など）の視点のすべてにおいて、新しい視点と、点（技術やサイト）だけではなく、面的（地域の連携等）アプローチの必要性を訴えた。また、提案の性格に応じるため、政策提言などをアウトプットとしてもらうカテゴリーIと、問題解決のための手法の開発と地域での実証を目指すカテゴリーIIとを用意した。

これに対し、北は北海道から南は沖縄まで、また、大学や研究所のみならず、NPOや企業から、全84件という多数の応募があった。内容的には、森林系や、農業・農村に絞った提案も多かった一方、地域の問題解決や地域の顔がよく見えないものも見受けられた。

審査は、書類選考で18件（うち1件辞退、うち6件がカテゴリーI）を選出し、領域アドバイザーのコメントを伝えたくて面接選考を行った。技術偏重のもの、技術開発ありきで地域がつけ足しの感があるものなどは、厳しい評価となり、主な切り口は様々ではあるものの、地域経済の活性化や雇用創出、人材育成などの社会システム展望の示されている地域総合的課題が評価され、カテゴリーIに4件、カテゴリーIIに5件、企画調査に2件を採択することとなった。都市型の課題から農村型の課題まで、また地域資源の利活用を掲げる農業・農村系、森林系、水系、生態系、また社会システムの変革を掲げる流通・販売、交通系、観光・地域経済系の課題まで、多岐にわたる応募があり、おおむね偏りのない採択結果となった。ただし、今回は低炭素社会型住宅など、建築系の提案が採択には至らなかった。

5. 今後の課題

本領域開発では「地域に根ざした脱温暖化・環境共生に関わる、横断的研究開発の創造的提案と解決方法の実証および定量化」を目標としてプロジェクト提案の公募を行ったが、本年度の応募・選考のなかで、以下のような課題が明らかとなった。温暖化対策においては、点（技術やサイト）から面（地域の連携等）への展開が重要であり、本領域でもその重要性を訴えていたが、それが十分に認識されていなかったこと。また、採択プロジェクトでさえも、新しい地域の将来像が十分に描ききれないままに、地域での取り組みや脱温暖化シナリオが、なお不消化なままで結合されている傾向があること。さらに、脱温暖化や生物多様性をめぐる、国内外の状況や政策の一連の動きやそのスピードは著しく、応募者自身がまだ問題の進展の速度に十分には追い付いていないことなどである。

これら以上に困難な課題は、CO₂大幅削減という、まだ未踏の決して平坦ではない道筋を、前述の技術－社会システムの構造的把握に基づいて具体的に創案し、地域の人々の主体的参加に支えられつつ問題の定式化と個別検証課題のブレークダウンを行うことである。本領域では、従来型の研究開発プロジェクトマネジメントとは異なるインタラクティブなマネジメント手法を導入し、領域総括のリードの下、領域アドバイザーとプロジェクト担当者や関連地域の人々が一丸となって、勉強し、問題解決型の横断的な視点を身につけ、新たな道筋を探索し、関心のある多くの方々と交流し、これらの課題に挑戦していく所存である。

参考文献

- [1] 福田内閣総理大臣スピーチ、「低炭素社会・日本」を目指して、2008年6月9日（<http://www.kantei.go.jp/jp/hukudaspeech/2008/06/09speech.html>）。80%削減が必要となる根拠の一つとしては、右を参照されたい。堀尾正靱「地域再生と再生可能エネルギー」日本の科学者、Vol. 43、No4、pp4-9、2008
- [2] 温室効果ガスインベントリオフィスホームページ（<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>）
- [3] 農林水産省、バイオマスタウンホームページ（http://www.maff.go.jp/j/biomass/b_town/index.html）
- [4] 堀尾正靱「再生可能エネルギーとバイオマス」現代化学、9、NO438、pp26-30、2007
- [5] 2050日本低炭素社会プロジェクトチーム（国立環境研究所・京都大学・立命館大学・みずほ情報総研）2050日本低炭素社会シナリオ：温室効果ガス70%削減可能性検討」2007