

「真のエコテクノロジーを生む技術ガバナンス」

(n p o) 循環共生社会システム研究所

内藤 正明

1. いま技術のガバナンスを論じる必然性

今日の環境問題は、20世紀の人間活動のあらゆる諸相にその原因があるが、その中で「科学技術」も大きな要因の一つであることはいうまでもない。特に近年の技術の急激な発達、環境問題に限らず生命や安全などの側面でも、これまでの社会規範や倫理を超えるような問題を提起しはじめた。そのため最近になって、「科学技術と社会の適正な関係」を構築することの必要性が強く認識され、「科学技術の新たなガバナンス」の議論が高まってきた。その背景として、“科学技術の問題は、通常はそれに直接携わる科学技術者個人、または集団の倫理という、狭く矮小化した次元で論じられてきた。”とされ、最近の「科学技術の公共性」と題する討論会では、“(科学技術者の) 私的領域、あるいは学問の自由に委ねられていた科学技術という巨大な営みを、公共の視点から、政治的に補足しようという試み”として、科学技術の新たなガバナンスを定義している(南山大学・倫理社会研究所長・小林)。

しかし、近代の高度・大規模化した技術の開発には、技術者自らの価値判断に基づく意思決定の占める割合は極めて小さく、科学技術者の属する組織の意思が強く支配する。その「組織益」が社会の利益とは必ずしも一致せず、次々と問題を発生させ、最終的には「地球益」とぶつかることで、ついには今日の深刻な地球環境問題をもたらした。その意味では、“公共の視点から新たに科学技術のガバナンスを求める”というのは、いま必要なことと思われる。

さらに、科学技術に関して市川は、“一旦スタートすると後は社会の変化と共進化し、その方向は誰も予想しがたく、また制御することもできない”としている。もしそうであれば、科学技術に携わる個人の倫理に矮小化するのが無意味であることはもちろん、公共の視点から政治的に捉えても、その発展方向を特定の意図をもって外部から制御することは不可能で、結局、「科学技術というものはいかなる主体のガバナンスをも越えた自律的な営みということになる」。したがって、その科学技術の軌道が変わるためには、社会そのものの変化が不可避ということになる。

このことを前提にすれば、現代科学技術のもたらした危機的な状態を回避するためには、それとの共進化体である社会自体を変革できるかどうかにかかっている。しかし、社会自体も完全な自律的進化体であるとするならば、人為的な意思はどこにも働く余地は無いことになる。しかし、社会の変革は歴史的にはいくつもの例がある。いま地球の危機的状態を回避するための“社会変革の方向と、これに連動して転換する科学技術の方向とそのあるべきガバナンスを見出す”ことが本報告の中心命題となる。

2. 技術の副作用

現代の技術がもたらした副作用を大きく二つに分類すると、その一つは、「自然」との関係性に対するものである。それは「環境の悪化」と「資源の枯渇」として、これまでの社会がまさに経済システムの外部として、考慮の対象外としてきた「入力」と「出力」双方に関する危機が、いまや人類存続さえ危うくしているといわれる。そのような危機の中でも、いま最も危惧されているのが「気候変動」であるが、この原因物質であるCO₂こそまさに、20世紀の科学技術が全面的に依存している化石燃料の消費に由来するものである。そのため、環境改善技術も含めて化石燃料に依存するいまのあらゆる技術は、基本的に“地球にやさしく”はありえない。このような意味で、温暖化問題こそ今日の技術に対する最終的な警告とも思われる。

もう一つのカテゴリーは、科学技術の「人間・社会」に対する影響である。今日の工業先進国では、あらゆる技術とその製品に囲まれている為に、自分の暮らしが誰かの支えられているという感覚は生まれる余地がない。スーパーの棚で何でも手に入り、蛇口をひねれば水が出てくるという状況で、自然の恵みを実感することが難しいだけでなく、他人の世話になっているという意識もなくなるだろう。これこそ技術がこれまで目指してきた目的であったのだから、それが目的を達したというべきであろう。

人の助力や自然の恵みに代わって必要になったのは「お金」である。自らの労働の対価（と思っている）金さえ持っていれば、あらゆるものが手に入る状態では、感謝や畏敬などという心はもはや必要としないだろう。また、このような技術に大きく支えられて育った人間が、他者や自然に対する共感がない、人と力をあわせることができない、我慢がないなどといわれる性向も、それが事実とすれば、技術の恩恵がもたらした当然の副作用と考えられる。今日のマネー経済と技術との関係については、第4、5章で検討する。

上記のような技術がもたらした様々な影響を、幾つかのカテゴリーに整理すると、

1) 社会的影響

- * 社会生活の変容（生産活動は大企業と官僚組織に支配、個人の役割は単に生産の労働要員と消費者、コミュニティ破壊、核家族化、モラル崩壊・・・）
- * 価値観の変容（物質至上主義、創造の歓びの消滅・・・）
- * 社会規範の衝突（クローン羊、臓器移植、）
- * 社会的格差の拡大（単純労働の代替による経済格差、導入可能性による国際的な格差・・・）
- * 人工システムへの過度な依存（経済、金融、保安などのシステムリスク）
- * 人間の能力の低下（physical / mental）
- * 知の独占と文明の偏在（中西欧による知的財の独占）

2) 自然的影響

- * 資源の消費（化石燃料、鉱物資源、…）
- * 環境への負荷（健康影響、自然環境の破壊、地球環境影響）

などの数々である。

3. 技術の副作用がなぜ生じたか

これまでの技術が上記のような様々な副作用を生み、それを回避できないままに破局にまで進みつつある理由は何か？それを知るために、“そもそも技術とは何か”についてここで簡単に振り返ってみよう。

最初、人間が自然の中で動物に近いかたちで生きていたとき、技術は自然からできるだけ多くの恵みを引き出し、一方でその脅威を防ぐための手段としての役割を持っただろう。その後、特に19、20世紀に入ると、歴史が示すように「軍事」と「経済」の道具として科学技術が驚異的に発達した。軍事技術がもたらした悲惨な破壊については繰り返すまでもないが、経済発展のための技術もまた、資本の原理に従った経済競争の結果として大量生産・大量消費の工業社会をもたらした。

これまでは歴史の中で、社会の要請とはその時々々の権力者の要請であり、彼らが技術開発のガバナンス主体となって技術の開発が進められた。それをごく粗っぽく要約したものが（表一1）である。洋の東西を問わず戦争の時代は支配者の要求が軍事技術を何にも優先して進めた。交易の時代は貿易商人の要求が、造船や航海術を急速に発達させた。そのような中で、何時の時代でも技術の第一義的な受益者は、権力と財を持つものであり、それらは決して一般市民でなかったということである。ために、出来上がった技術の目的も第一義的には、社会大衆の幸せではなかった。

稀には、為政者が新たな技術を禁止したケースも江戸時代などではある。その理由は、その技術が一部の富裕者の事業独占に使われ、その結果として多数の雇用が失われることが社会の不安定をもたらすことを避けるためであった。そして、カラクリとか和算といった、発明・開発者個人の意思だけで、実利にほとんど無関係ではあっても、人間の創造性を純粋な形で満足させるような科学・技術を生み出すことに力が注がれた。閉鎖社会において効率を格段に上げる技術の出現が、社会の安定を損ない、不幸にすることを理解していたためであろう。和算を神社に奉納し、カラクリで人々を驚き喜ばせることで人々は創造欲を満ちし、自己実現の願望を満ちしていただろう。このことは、これからの地球閉鎖系の中で生きると決めた場合の人類にとって、知的好奇心や創造願望をどう満ちすかについて、大きな示唆を与えるだろう。

このような歴史を世界各地に見ることができるとも関わらず、市民社会といわれる20世紀に至っても、世界は国家と企業による巨大な力を軍事技術と産業技術の開発に注ぎ、これらが特異的に急速な発達をみた。その種の技術が人々の幸せとは無関係に、またはむしろそれを犠牲にする形で使われたことが現在の悲劇をもたらしている。核兵器にそれは典型的であるが、それら軍事技術に限らず産業技術であっても大規模高度化し、多

大の資金と大規模な高度専門組織を必要とするに至って、一般市民がその情報や恩恵に接し、それを理解することさえ困難になった。そのままでは、それらを所有する巨大企業の意思のままに操縦されることになる。その結果、利益はその技術所有主体が享受し、負の影響が一般市民から次世代や自然生態系という、権利を主張し得ない主体にかかってくる。それこそが今日の地球環境問題の根源である。

本来は、国民・市民を代表するはずの国や地方自治体などの公共体も、歴史が証明する通り、ささやかな税金を払っている一般市民の利益を代弁するよりも、多額納税者たる巨大企業のための利益擁護に専ら努めてきた。いまの我が国の政策は、実力のある者があらゆる新しい仕組みや技術を最大限に活用して富を蓄積し、その利益の一部を提供することによって貧しい者を救うのが正しいとするものである。これが本末転倒の論理で、詭弁に近いことは明らかであるにもかかわらず、声高に主張されるが故に一般市民がそれに惑わされるのは何故かを、いまこそ徹底して検討する時であろう。

4. 技術の新たなガバナンスの試み

4.1 新たなガバナンスを模索する試み

巨大技術を統治する巨大企業の利益と、その他の主体の利益が一致またはそれほど大きく乖離しない間は、深刻な問題提起はなかった。しかし、その間の利害が大きく相反し始めたときから、新たなガバナンスの要請が高まった。それには、これまで大きく二つの波があったと思われる。

1) 巨大技術への問題提起

最初の波は1970年代に、工業国先進国と途上国間での利害衝突によって生じたものである。原子力発電や高速コンピューター、製鉄、自動車など、技術が高度巨大化するにつれて、その開発や運転に多大な投資と組織を必要とし、それを持たない途上国では、その開発はもちろん導入さえも不可能な状況となった。このときにシューマッハによって提案されたのが「中間技術」という概念である。その後、それを基に「適正技術」「地域技術」などという概念が次々提案された。中間技術から始まって、適正技術、代替技術にいたる新たな技術概念は、すでに上記のシューマッハなどの定義に明らかであるが、改めて地球にやさしいエコ技術の特徴を整理すると（表一2）のようである。

それらの理念は当時、高く評価され知られるに至ったが、結局は途上国の技術発展を顕著に進める役割を果たすことにはならなかった。その最大の理由は、それを実行に移すために、国際規模で必要とされるガバナンスの仕組みがほとんどなかったことによる。一方、先進国の大規模技術を資金付きで移転する援助が繰り返された。これは、援助が続く間は働くが、それが切れた時点でスクラップになるケースが多かった。

2) 地球益を指向する動き

次の見直しの動きは、「企業益」と「地球益」間の乖離を認識することから起こった。地球益では、「途上国に加えて将来世代や生態系」がその利害主体（ステークホルダー）

に加わるのがこれまでとは大きく異なる。では、それらステークホルダーに益する技術を開発するのは誰であって、そのガバナンスの仕組みとは何か。

地球技術の開発についても中間技術の場合と全く類似の問題がある。つまり、営利企業ではその真の開発は不可能であるとしたら、公的な組織が担うべきであるだろうが、日本の場合に典型的であるが、現在「公」は最も地球にやさしくない巨大営利企業と強い連携を保っている。営利第一の企業では、CSRなどの社会貢献が進むことはあっても、真に地球にやさしい技術が開発されることは期待しがたい。そこでいま、地球環境保全の技術開発のための新たなガバナンスの在り方について、5章に記述するような議論が始まっている。

4. 2 新たなガバナンスを目指す試みの頓挫

技術とは社会にひたすら益するものだというナイーブな技術楽観論への反省から、これまでも幾つかの試みはなされてきた。第一期の動きの時点では、技術が社会にもたらす影響を総合的に評価するための「テクノロジーアセスメント」が始まった。アメリカではOTAが、ヨーロッパではS I I E S T Aが設置され、組織的な活動がなされた。ただし、その後はいずれも活動を休止したようで、その後の社会と技術の関係からみても、いかにも残念な感がする。

我が国では、NIRAが1970年代に、原子力発電など幾つかの巨大技術に対して、テクノロジーアセスメントを試みた。しかし、それは技術を統治する主体が自ら中心となって、専門家コミュニティー内でなされただけで、特に社会的関心を惹くことなく終息した。その後は大きな工業発展のうねりの中で、技術発展は専ら善であるという楽観論の前に、技術を再評価しようとする動きは大きなものにはならなかった。

いま地球環境対応の技術に関して、最もシステムティックかつ客観的な技術アセスメントが必要であるにも関わらず、その本格的な評価を担当する体勢が公的にも存在しない。ごく部分的に企業内で、自社技術の優位性を示すための評価がなされている程度である。そのため、国の温暖化対策技術の方向として、科学技術会議という特定専門家集団の答申に基づき、大規模な二酸化炭素固定や原子力発電といった、およそ環境対策としては理に反するような大規模工業技術を進めようとしているが、ここには本格的な技術評価があったとは思えない。

4. 3 真のエコテクノロジー開発のためのガバナンスの萌芽

ようやく近年になって、バイオ、ITなどがもたらす社会的な影響を無視できなくなり、技術倫理の議論が高まった。これは利害関係者が共に存在するケースであるから、問題提起もまだありえた。しかし、地球環境問題では利害主体が共通のテーブルにつけないという特殊な性格が、ガバナンス議論を一層難しくしている。そこで、このような難しい状況を考えたとき、新たな方向としてはどんな道があるだろうか。それを模索するものとして、大きく3つの試みを考えてみよう。

【体制内の変革】……社会全体で、評価、情報開示、参加、がキーワードになっている。

従って、かつての“OTA”や“SIESTA”のように、社会的に重要な技術を対象に、これを評価するだけではなく、管理・運営までも統治する機関を設ける。これには国のあらゆる利害関係者（ステークホルダー）だけでなく、その利害を主張できない地球益を代弁するための主体をも含めたものとする。ただしいまこの分野を統治している国の体制は、真のエコテクノロジーを基本的には歓迎しない主体が中心であるため、この実現可能性は必ずしも高くない。偶々、国の戦略研究機関のプロジェクトで、その種の導入課題を始めてみたが、やはりその意味は理解が得られず途中で打ち切りとなった。

【体制外からの変革】……体制内では変革は難しいことから、外部から市民を主体として、そのような変革を起こそうとする動きが見られる。その一つは、エネルギー政策に関する、「市民エネルギー調査会」の活動である。ここでは、国のエネルギー政策を批判し、これに対して独自の政策提言を、市民の様々な参加で検討し、またその基礎情報はすべて公開して、だれもが議論参加することを可能にしている。ただし、対象がエネルギーという巨大技術を含むために、ここからさらに真のガバナンスに至るまでには、相当の困難があるが、これが唯一の可能な仕組みかもしれない。

5. これからの技術ガバナンス主体としての市民

以上のことを考えたとき、これからの新たな技術を実現する大事な視点は、「だれのための技術か、したがってガバナンス主体は誰なのか」を考えることが前提であると言えよう。ある技術が作られるには、それが誰にとって、何に役立つかが最初に論じられねばならないはずである。しかし、これまで技術揮発に携わる者は何かの組織に属しているので、特に意識することなくその組織のために技術を開発するのは当然であった。つまり技術者個人のガバナンスというものはありえなかった。そのガバナンス主体がこれまで企業であり軍であったことが、いまの問題をもたらす元となった経緯は上述の通りである。つまり、一般の市民の心豊かな生活や、さらには将来世代や他生物の生存を第一義的な目的とする主体（スポンサー）がいなかったことが、今日の真に“地球にやさしい”技術を生み出す場がどこにもなかった理由である。

このことを考えるとこれからの技術開発は、市民（生活者）と将来世代を代弁するスポンサーが必要だということになる。これまでのところ「公」もまたそのスポンサーは「産」であり、ささやかな税金を納めている一般国民でも、全く納めていない将来世代や他の生き物でもない。そのことに気付いて、市民のための技術開発の場をいかに作るかという試みが、“市民の手による環境産業創造”などとして、いま各方面ではじまっている。NPOの隆盛もそのことと無関係ではない。

なお、このような技術はかつての中間技術、適正技術と特性が類似するが、地球にやさしいという目的と、途上国や市民が統治できるという目的は多く共通するからである。そのような技術体系を、「市民による市民のための技術」と定義し、その特徴をまとめ

たものを表—3に示す。

6 新たな技術による持続可能な地域社会の形成

6.1. 持続可能社会の定義

世界中で異常な気象が続き、これまで特に地球環境問題に関心の無かった人達までが、日常的に地球温暖化という言葉を口にするようになった。一方では温暖化自体、またはその原因について人為ではないとする専門家もいる。その人たちは、気象異常によって人類社会の崩壊後も、「科学者としては、人間活動の影響とは必ずしも言えない」と言い続けているだろう。そのような厳密な科学論争はともかくとして、一般社会としてはその可能性をどう判断して、どう対処するかを決めなければならない。つまり、いまの危機的とも考えられる状況を回避して、人類と地球生態系の持続を図っていくためには、科学技術を含めて社会システムがどうあればいいかを、根本から考え直す時期に来ているというのが、世界の常識人の判断ではないか。そのような、専門家集団と政策立案者の対話の必要性が、地球環境問題を切っ掛けにして初めて真剣にはじまった。

異常とも思える世界の気候変動に対して、我々の対処はどうすればいいのか。言葉では、“人間の活動（資源消費と環境負荷）を地球の容量以下に抑えること”というのが十分条件である。そのための代表指標として二酸化炭素排出量をもっとも適切であろうと考えられるが、それは“原因”が主に石油消費であるため、その排出量の把握と発生源の特定も比較的明確であるということにある。ただしこれを削減することは、石油文明と呼ばれる現代社会そのものを根底から考え直すことにもつながり、もしそれがある程度でも達成できれば、工業社会がもたらした多くの問題も同時に回避できるだろう。したしそれ故にこそ、その実現が極めて困難であることは、すでにここ10年ばかりでも経験済みである。

6.2. 持続可能社会の具体的な目標

“二酸化炭素排出”を持続可能性の代表指標としたとして、その削減目標量としてどれぐらいを想定すると、本当に持続可能社会になるのだろうか。京都議定書の-6%という数値が、これまで一つの目安として議論されてきたが、その後の状況をみると、我が国では京都議定書の達成は極めて困難となりつつある。しかし、今回のCOP9では、ヨーロッパの国々が30%から実に80%までの削減目標を表明した。このように大幅な削減目標はどこからきたのか。IPCCの最近の議論から、地球生態系が追随できる範囲として、“気温上昇速度が10年で0.2度以内、温度上昇が2度以下”を提示し、その目標達成のための数値から設定したものである。

そのような厳しい目標を設けた「持続可能社会」がどんな姿になり、それがどのような道筋で達成できるのかを探る試みが各地で始まった。スウェーデンを筆頭としてヨーロッパ諸国では、すでに具体的な地域・社会づくりに向けて動き始めている。このような中で、2005年に日本政府は「超長期エネルギー計画」を出して、2050年の二酸化炭素排出量を（2002年比）4分の1に、2100年には20分の1にするという思い切った目標を掲げ、ヨ

一ロツパ諸国に足並みを揃えたように見える。また、環境省は 80%削減社会を想定して、作業に入っている。さらに、東京都を対象に学者グループによって、2050 年までに「東京（二酸化炭素排出）半減社会」プロジェクトと称した研究がなされた。このように、日本では研究段階として一歩踏み出したが、実行段階は各地での部分的な試みがあるのみで、まだトータルとしての持続可能社会づくりとしての大きな流れにはなっていない。

6.3. 持続可能社会の二つの選択肢

このような議論の中で一番の難問は、大きく異なる二つの立場があることである。つまり、“現在の工業社会によって支えられた経済的（物質的）豊かさを前提に、主に技術発展に依拠して問題解決を図ろう”とする「技術依存派」の立場と、“20 世紀型の工業社会をかなり変革して、新たな豊かさ社会を指向して問題を克服しよう”という「社会変革派」の立場である。いま日本の場合、国を中心にして「技術依存派」路線が主流である。一方、地方では「社会変革派」の立場で地域づくりが指向される例がいくつも見られ始めた。いま我々が迫られているのはこのどちらを、どのように選択するかである。

このような重大な判断をするためには、いま人類の持続が危惧されるほどに深刻な事態になった背景について、歴史を遡る様々なレベルでの議論が必要である。ここではその詳細は割愛し、要点のみを集約しておく。わが国では特に、この種の原因を掘り下げる議論は少なく、現実に起こっている事象に合わせた対症療法のみが論じられることの多いのは、国民性に関するものであろうか。

「技術依存派」は、近代工業文明と技術の力を信じて、無限発展を指向する立場である。もう一つは、地球を有限の世界とし、その限られた中で“人は生物の一種”であることを受け入れて、生態学的法則に従って循環共生社会を再構築するの立場である。ここには、将来世代や生物を含む生命全てと共生する地球倫理がその背景にある。では、地球環境危機の危機に対して、“人類全体の幸せ”をできるだけ高めつつ、いまの地球環境制約の下で達成するための技術とはどのようなものか。それはこれまでの 20 世紀型技術が、人と自然に対してもたらした多くの副作用をその元に戻って改めようとするものである。

6.4 「もう一つの技術」で支えられる持続可能社会

20 世紀型の大規模先端的技術に対する反省から生まれたのは、「もう一つの技術」または「市民技術」という概念であることは、上述の通りである。これら新たな技術概念は、持続可能社会を支える技術として大事である。その理由は、

- ① 地球環境問題の解決には途上国の参加が欠かせない。しかし、高度先端的な技術は大量の資金、人材、技術基盤を必要とするため、途上国が導入することは難しい。
- ② 工業国の仲間入りをしつつある中国やインドはもとより、東南アジア・南米の国々などが、アメリカや日本並みの都市・工業社会を目指せば、地球環境問題の解決はありえない。その場合、唯一の道は工業先進国が方向を転換し、地域の自然と共生するような社会のあり方を示すことである。
- ③ 我が国でも、高度技術に対応できるのは主に巨大産業であり、地方の社会経済は取り

残されて衰退の道をたどる可能性が高い。

- ④ 地球気候の異常はすでに多くの自然災害をもたらし、地域によっては食糧・資源の危機も間近であると予測されている。ギリギリの生存を賭けた事態に対応出来るのは自然と共生して自立的に生きる社会である。

地球環境問題は一地域、一国だけが努力をしても解決することはできない。しかし、他者がしないことを理由に自分もしないならば、世界が共倒れとなることは歴史の先例が示すとおりである。我々には相応の責任がある。そのため自ら率先して、持続可能社会のモデルを構築し、全ての国がそれに倣ってくれることを期待することだけが、唯一残された道であろう。そのためにこそ、「もう一つの（適正）技術」によって支えられる「もう一つの社会」へ、工業先進国である我が国こそが率先して転換する必要がある。そうでなければ、すでに急激な経済発展をしつつある国、または今後しようとしている国、さらには途上国で止まって身動きの取れない国々を、共に持続可能社会へ誘導することはできない。

そのような、工業先進国型、途上国型の間、自然共生ともいうべき社会像とそれを支える技術体系がありうるのではないか（図—1）。その3種の技術に対応する3つの社会の概念を図示したのが図—2である。これら3種の技術で形成される3つの社会は、それぞれガバナンスという視点で見ると、途上国の「個人とファミリー」、工業先進国の「企業とストックホルダー」、そして持続可能なもう一つの社会では「市民とステークホルダー」と定義されるだろう。

7. 我が国の持続可能社会像を目指す事例

日本における、地域レベルから県レベルまでの様々な持続可能社会像を描く研究について、筆者が何らかの形で参画しているもの3例を紹介する。①「京都府・丹後地球デザインスクール」は、特定の地域で市民主導によって、自然共生的な場（村、コミュニティ、ミュージアムなど）をつくらうという試みである。我が国でも事例が増えてきたタイプであるが、その中でもこれは規模的にも理念的にもかなり壮大なものといえよう。②「兵庫県・豊岡市の持続可能な社会のビジョン」は、市町レベルでの持続可能社会を目指す計画づくりである。これはまだエネルギーを中心にしたシステムの提案に留まっている。③「滋賀・持続可能社会 2030」は、県全体レベルでの持続可能社会のビジョンとシナリオづくりであるが、これもまだ研究としての段階で、その実行は今後の課題である。

以下に、このようなスケールとタイプの異なる3種の事例を紹介しよう。

（1）丹後・持続可能な地域づくり～「手づくりエコトピアへの挑戦」～

背景：京都府北部の丹後半島。眼前には日本海、背後には雑木林の山々を抱く豊かな自然環境に囲まれた地が、NPO地球デザインスクールが持続可能な社会モデルを目指すフィールドである。バブル期に丹後半島の大規模リゾート公園として計画されたが、バブル崩壊を受けて方針転換を

余儀なくされた。そこで登場したのが、自然共生型公園を市民参加でつくるという新たなコンセプトだった。そのキーワードは「手づくりエコトピア」(図-3)で、この中には、風車や水車などの自然エネルギー利用から、エコハウス、水の循環システム、生ごみの循環、地域の食材をつかったエコレストラン、大地をつかったアートなどなど、「エコトピア」を構成するさまざまなアイデアが詰め込まれている。そのエコトピアづくりを、一部の専門家任せにするのではなく、素人である一般市民が学びながら自分たちで“てづくり”するというのが大きな特徴である。その活動フレーム全体を示したのが、図-4である。

経緯：1997年から現在までに、毎年、20~30程度の教室と呼ぶ活動を行ってきた。元棚田の湿地が谷沿いに広がるというフィールドの特長を生かした水生動植物の調査や、田んぼビオトープ作りなどの里山の多様な生物を取り戻す活動、手づくり風車や手づくり電気自動車といった自然エネルギーを活用する活動、究極のエコ素材である山の土・山の木・石をつかったセルフビルドエコハウスの実験とい

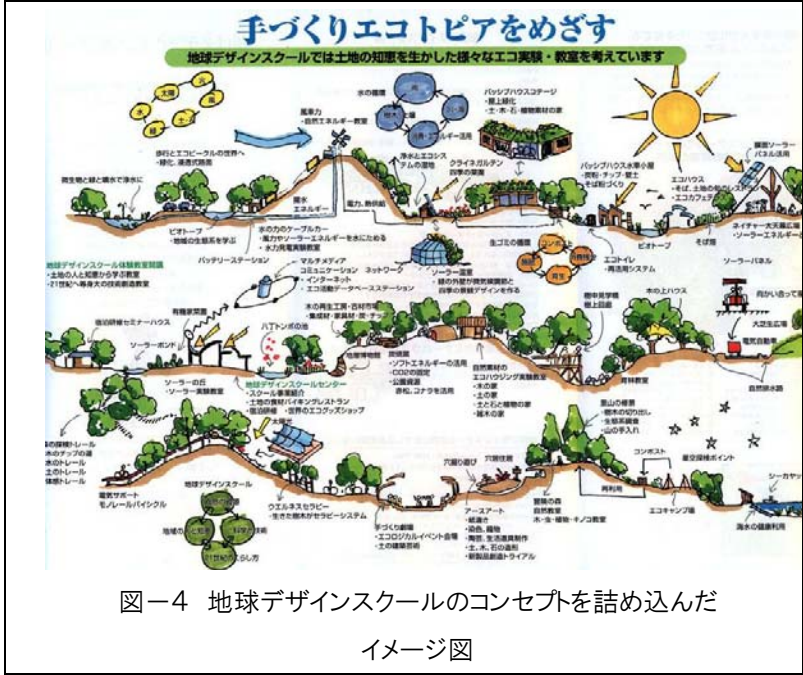


図-4 地球デザインスクールのコンセプトを詰め込んだイメージ図

った活動内容は、持続可能な社会を構成する要素を包括的にカバーしている。これまでに実施した教室はのべ150以上に上る。

組織：2002年12月には、その参加者や協力者などが結集して、NPO法人地球デザインスクールを設立した。官主導から民主導への流れを受け、公園作りや運営の主体となることを目指したNPOの結成で、地域の素材をつかった食のてづくりで地元を元気にしたい元気なお母さんたち、山の中で子供の遊び場を作りたいというお父さん、第二の人生を田舎で自給自足的に過ごしたいというリタイア層、大学と地域をつなごうという教授陣など、会員は約70名を数える。それまでは公園のための事業であった地球デザインスクールは、NPOという担い手を得て、公園を含んだ波見川流域全体をエコビレッジ化するという、大きな目標を掲げることになった。

社会モデルとしての特徴：

【バイオマス利用】…こうした活動を続ける中、丹後の地における持続可能な地域づくりの具体的な姿が見え始めた。その一つは、かつて日本に存在していた循環型社会のシステムである里山とのつながりの再生である。日照が不安定で冬の間の積雪が深い丹後では、安定的に利用可能な自然エネルギー源は木質バイオマスであることがわかった。しかも、多くはかつて薪炭林として使われていた雑木林であるため、定期的な伐採・再生のサイクルを復活させることが、雑木林の生物多様性をはぐくむことになる。これは、京都府の公園施設整備計画にも反映され、

拠点施設となるセミナーハウスは、予定地に植えられていた檜を使い、給湯や暖房には雑木林を20年サイクルで循環伐採して利用することになっている。さらに、伐採した材や広がる竹林の整備で発生する材を使った炭焼きは、里山再生であるとともに楽しみの一つになる。石油に頼る生活をしている現代人が、里山再生に継続的に取り組む上では、「楽しみ」としてのインセンティブも重要になってくる。

【農生産】…里山の再生を考える上で切り離すことができないのが「農」である。地球デザインスクールのフィールドはかつて、谷沿いの水が流れる場所は田んぼとして、それ以外は山畑として利用されていた。機械の入れない千枚田がほとんどで、手作業で米作りがおこなわれていた。ゆえに、農業の担い手が減っていくと真っ先に放棄される田畑もあった。

現在の農業は機械化が進むと同時に化学肥料や農薬といった化学製品に頼るようになり、里山と切り離された農業になっている。それを、もう一度里山の恵みのサイクルに組み込む自然農法・有機農業を実践し

ていこうと、2003年から「ぐうたら農学校」という実践型の連続教室が始まった。放棄された畑や田んぼを農学校生の市民が、荒れ放題の竹林や雑木林を伐採しながら再開拓している。再整備された山畑や棚田では、自然に逆らわない「ぐうたら流」で、天然の落ち葉堆肥などを存分に活用した自然農法を試みられつつある。持続可能社会を考えれば、フードマイレージは短いに越したことはない。2005年度からは、ぐうたら農学校の理念を軸に里山の再生を図る仕組みとして、「里山市民園」プロジェクトが立ち上がった。市民に里山の一角の「里親」になってもらい、耕作をしたりツリーハウスを作ったりできるというもので、参加の大きな魅力になっている。



公園内活動の拠点

セミナーハウス



ぐうたら農学校で昔の

棚田を復活



ボランティア拠点の

古民家「内庵」

【地域再生】…持続可能な地域づくりにおいては、過疎と高齢化への解決策も必要になる。単純な解はないが、地球デザインスクールをきっかけに、都会から波見に移住したり、移住を検討するメンバーが増えている。2002年には総戸数7戸という集落の古民家を借り受け、ボランティアが長期滞在できるように修繕した。地域に暮らしながら、田舎暮らしのトレーニングを積んで、移住へのステップとなることが期待される。

【共同居住の試み】…移住希望者や地域の一人暮らし住人が集まって、協働で家を見て（コーポラティブハウス）、

自主運営型グループホームのようなものをつくる構想もある。古民家の保全・再生事業も進みつつある。隣の京丹後市大宮町の五十河地区に現存する、貴重な笹葺き屋根を持った民家を保全し、そこを拠点にグリーンツーリズムを推進したいという計画もある。何より、地球デザインスクールをきっかけに訪れる人々が、地域を非常に気に入って再訪を望むことが、地域活性化へ向けた大きな自信となっている。

【今後の展開】…活動が始まって8年以上が経過したが、いまだに手づくりエコトピアのビジョンは色あせることなく、強いメッセージを社会に対して提示し続けている。この数年の間で、京都議定書が発効するなど、社会の情勢は間違いなくこのような持続可能社会づくりに対する関心を高める方向にある。フィールドである府立公園の2006年の一部開園も決まり、地球デザインスクールは転機に来ている。この転機を好機にすべく、エコトピア実現に向けた活動は一層多方面に広がり、また活発になりつつある。

（2）兵庫県・豊岡市の持続可能エネルギーシステムの試算

背景：兵庫県下の地方都市（豊岡市）を対象に、二酸化炭素半減社会を目標とする持続可能社会を、社会の仕組みと技術対策を組み合わせるシナリオを紹介する。この研究は、（財）地球環境戦略研究機関「産業と持続可能社会プロジェクト」の一部として、筆者がプロジェクトリーダーとして実施してきたが、事情により本年度で打ち切ることとなった。

目標：ここでは、二酸化炭素半減を目標に、単にエネルギー面にのみ着目して持続可能性を論じている。そして、それを実現するために地域資源を活用し、自らの手で目標水準まで環境負荷を低減するための技術・社会システムの在り方を見出そうとしたものである。

それには、国レベルでの先端技術に頼るだけでなく、地域レベルで既存の技術も活用すること。また、技術対策にとどまらずライフスタイルや社会システムの姿をも視野に入れた複合的なアプローチに視野を広げること。そういった方針で、「地域内の自然エネルギーやバイオマスを活用した地産地消型の技術・社会システム」を対象として、持続可能な水準におけるシステムを模索した。

システム評価：ここでは地域レベルで対応可能な二酸化炭素排出源のうち、日常の生活や

業務にあたる「民生部門」のエネルギー消費を対象とし、地域内に賦存する自然エネルギー、バイオマスを積極的に活用した時に、それがどれほど削減可能か、また大幅な削減を制約として課した時に、地域内のエネルギー消費水準はどのように改める必要があるか、さらに地域社会にとって、環境・エネルギー以外にどのようなメリットがもたらされるか、等について試算が行われた。採用した技術システム：個々の技術としては地域内に賦存するエネルギー源を活用するものとして、

1. 厨芥類のバイオガス化による燃焼熱利用または燃料電池発電
2. ソーラーエネルギーを用いた太陽光発電または太陽熱給湯
3. 間伐材(未間伐状態の立木を含む)のチップ化による燃焼発電または燃焼熱利用
4. 上記間伐材チップのペレット化による燃焼熱利用

を対象とし、各々のプロセスを一つのシステムとした (図-5)。

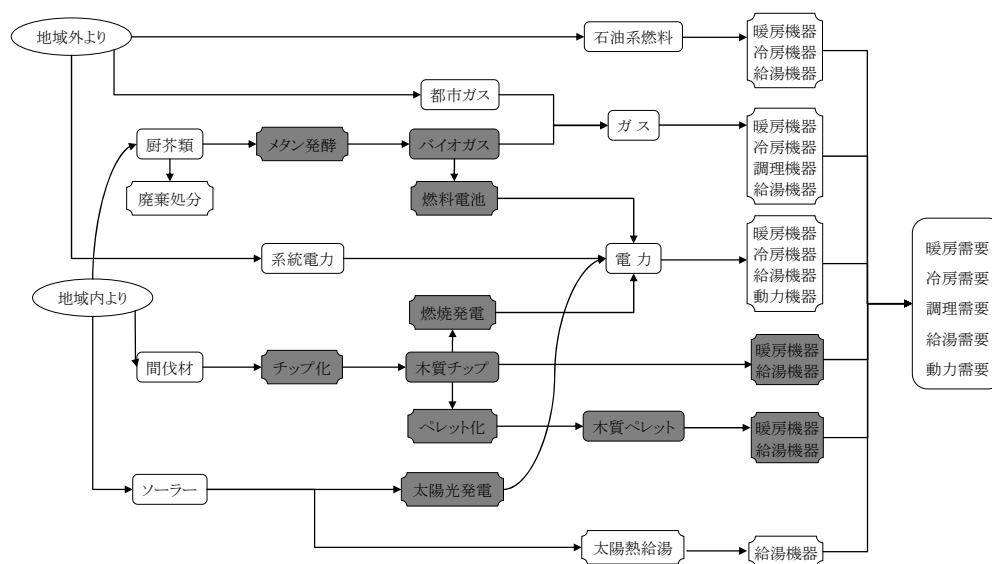


図-5：評価対象システム

試算の結果：

- ① 豊岡に関する各種資料ならびにエネルギー消費に関する統計データから計算した結果、図1のシステム導入による二酸化炭素削減率は最大 32 だった。今回想定したバイオマスだけのシステムでは、二酸化炭素半減という目標の達成は難しい。そこで、系統電力などに由来する二酸化炭素排出そのものを大きく削減してもらうことに期待する、バイオマス以外に風力発電や家庭のコジェネレーションなど地域で対応可能な技術をより積極的に導入する、機器の省エネ化や家屋の断熱性能の向上などによりエネルギー消費を低減する、あるいは現状より低いエネルギー消費水準での生活・生産へと社会を切り

替える, などの対策が必要となる。

- ② 民生部門のエネルギー消費について, 二酸化炭素排出量を現在より 80%「削減しなければならない」とした時, 技術的な対応だけでは不十分であり, エネルギー消費の大幅削減が迫られる。ここでは民生部門でのエネルギーの代表的な用途(暖房・冷房・給湯・調理・その他動力)における平均的な消費水準を, 現状と比べた比率をもって, 「需要レベル」と定義する。その時, 二酸化炭素排出量を現状より 80%削減させ, 可能な限り需要レベルを高めるような組み合わせを求めると, その最大値は 0.70 となった。つまり, 目標を達成するためには家庭レベルで住宅そのものを省エネ型にすることやエネルギー機器の省エネ型への転換, あるいはより消費水準の低いライフスタイルやビジネススタイルへの転換がかなりの水準で必要なことが分った。図-6 に二酸化炭素削減率を変化させた場合の最大需要レベルの変動, またその時システム全体として必要となる総コストの推計値が示されている。

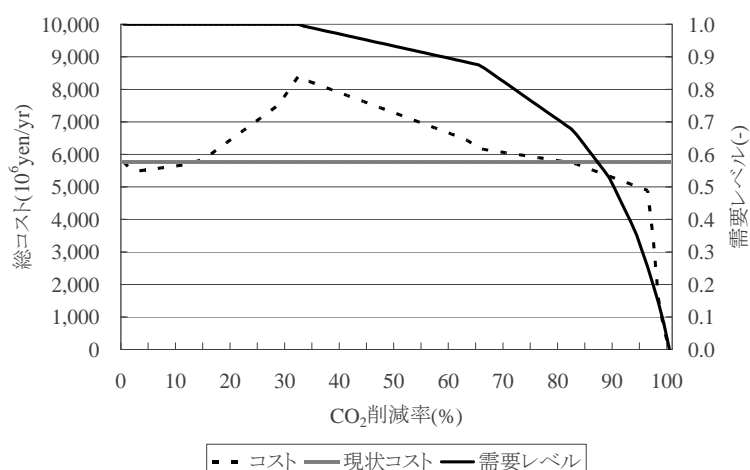


図-6 二酸化炭素削減率と需要レベル, コストの関係

- ③ 需要とコストの関係, および地域社会へのメリットについては, 図 2 に示した結果は, ある二酸化炭素削減率の下で最も効率的にエネルギー供給できるシステムを求めたものであり, 結果的にコスト負担の大きなシステムとなっている。実際には一定の二酸化炭素削減を達成する上では, より低い環境負荷でより多くのエネルギーを作り出す技術を積極的に導入するのか, あるいは消費そのものを縮小するのか, 状況に応じた選択幅があり, 需要とコストは二酸化炭素削減率を決めれば一意に定まるものではない。

地域社会の経済との関係を求めると, 地域への貢献要因として, 施設の総コストのうち人件費として地域内の就業者に還元されるものを「人件費(80%減)」「人件費率(80%減)」, 加えて地域内の住民, 施設, 業者間で流通する経費を, 「内部流通(80%減)」「内部流通率(80%減)」を算定してみた。エネルギー需要レベルが 0.64 では, 内部流通と人件費は最大に達した。言い方を変えると, ある削減目標を決めると, それに対する最も効率的な自然エネルギーシステムは, 必ずしも地域経済に良いとは限らない, ということになる。

今後の展開：豊岡は自然豊かな地方都市の代表例として選んだものであるが, 豊岡の名前は, 「コウノトリ」の自然繁殖を目指す町として知られている。それこそが真の持続可能社会の指標として, 誰にも分かりやすく十分な条件である。つまり, 難しい二酸化炭素などという指標を持ち込む必要がないことになる。ちょうど, 次に紹介する滋賀県の事例が, 琵琶湖保全を象徴的な評価尺度としたように…。その意味では, ここでの作業は今後コウノ

トりの自然繁殖という条件を設定した持続可能社会の姿を探る作業に展開することが重要である。

(3) 滋賀県の持続可能社会像づくり

背景：滋賀はマザーレイクと呼ぶ琵琶湖をその中心に、環境問題に対する県民の意識が高いことは知られている。また、“環境こだわり県”をうたった県行政も、これまで我が国の中では先進的な環境政策を展開してきた。このような背景の下に、県レベルでははじめて、滋賀県が「持続可能社会・滋賀」を目指して、その社会像を模索する検討が来年度から本格的な県の作業として始まる予定である。現在のところは、県の付置研究センターが予備的な研究を行っている段階である。以下にその途中経過を紹介しよう。

目標：このビジョンでは持続可能な滋賀の目標を、脱温暖化と、滋賀にとっての象徴である琵琶湖の再生に置いた。その目標値として、具体的に“二酸化炭素排出を（1990年比で）50%削減、琵琶湖の水質は昭和40年代前半レベルを達成すること”とした。なお、琵琶湖はそれ自体が重要であるだけでなく、滋賀県の社会を映す鏡であるため、その持続可能性を反映する指標としても適している。

将来像を描く手法：ここで描いた「滋賀の持続可能社会像」は、いまの段階で可能な限りデータとそれをつなぐ数理モデルを用いて、客観・定量的な根拠をもって描いたものである。もとより数理モデルは多くの誤差も含んでいるが、直感では得られない数量的根拠を与える。ここで使った数理モデルは、人口、産業活動、ライフスタイル、対策技術などの将来予測値を基に、そこから出てくる、二酸化炭素量、琵琶湖への負荷量、経済指標を推定するものである。ここではその詳細の説明は割愛するが、県および国の「マクロ計量経済モデル、産業連関分析、交通需要モデル、家庭・業務エネルギー需要モデル、エネルギー技術ボトムアップモデル、県集水域水質予測モデル」などを出来るだけ整合を図って組み込んだものである。このモデルでの将来推計のために、ここで採用した主要な前提条件の一部を表-4に示す。

表-4. モデル設定条件

- ・ 国のGDPが一人あたり年率2%程度の成長（「21世紀ビジョン」（内閣府経済財政諮問会議）と同等）・2030年に滋賀県の人口が2000年比で13%増加（国立社会保障・人口問題研究所2002年推計）・将来の産業構成はマクロ経済モデル・産業連関分析で過去10年の技術変化等の趨勢を踏まえて想定・産業の労働生産性向上、高付加価値化が進展・農業生産は農地面積を最大限に活用する（熱量供給：水田1526kcal/m²/yr、普通畑528kcal/m²/yr、農地面積：水田52200ha、普通畑3270ha、摂取熱量2042kcal/人/day）・漁業は湖の環境回復によって昭和40年代並の漁獲量・機器のエネルギー効率改善は技術開発動向から推計（平成17年「技術戦略マップ～超長期エ
- ・ ——以下割愛——

二つ道の組み合わせ：ここで求められた二酸化炭素削減計画は、図-2に示す通りである。この結果は、「先端技術型」と「自然共生型」を組み合わせ、全体として目的を達成した状況を描いている。「先端技術型」は、これまでの産業社会の延長上にある。“燃料電池ハイブリッド車、高効率エアコン、高断熱住宅、ヒートポンプ給湯、コンピューターによるエネ

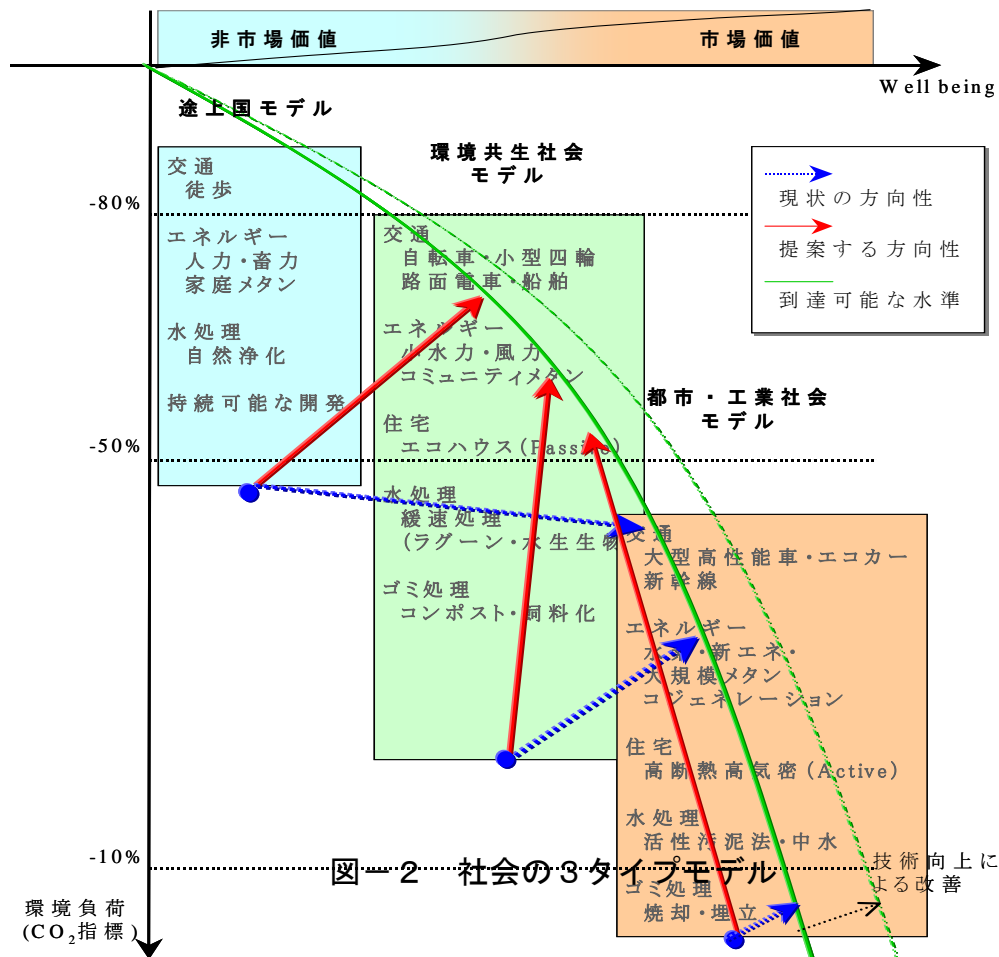
ルギー管理システム、下水の超高度処理、そして今回は外したが二酸化炭素隔離、原子力の大幅導入”などがその解決手段である。それに対して「自然共生型」は、歴史の針を戻すような印象であろうが、自然の生産力を高度に活かす技術とライフスタイル、およびそれを可能にする社会基盤が必要である。それは“小型風力発電、木質バイオマス燃料、人間工学に基づいた快適な自転車、ハイテク帆船、地産地消の食生活、共住”などが技術とライフスタイルであり、“徒歩や自転車で暮らせる都市設計、公共交通機関の利便性向上、地産地消とそれを支える流通システム”などが社会基盤の変革にあたる。

選択の行方：このビジョンは最終的には地域住民自らが選択できるように、両方の対応策を組み合わせ提示し、その選択幅をパラメータで設定することが可能な計算式を作った。しかし、自然共生的な社会の必然性について納得が得られたならば、自ずと選択の方向は決まるだろう。ということで、これ以下の分野ごとシナリオでは、両方の対応策を取り入れながらも、より「自然共生」の側に比重をおいたものを採用した。

実現への道筋と手法：ここでは、2030年のゴールだけを示した。実現に至る道筋の検討はこれからの課題である。二酸化炭素排出を半分にするというのは大変な目標のように見えるが、25年で半減させる場合、一年あたりでは基準年の約2%分の削減でよい。また、これまでの30年間、我々の社会は相当に大きな変化を経験してきた。2000年までの30年間で滋賀県では、人口は約1.5倍、自動車保有台数は約5倍、電力需要は4倍以上、従業員50人以上の大規模店舗は約5.5倍となった。この数字の大きさは、未来の大胆な目標が決して非現実的な空想ではないということを物語っているだろう。変革のために残された時間は多くないが、遅すぎはしない。緩やかに、しかし確実に、正しい方向へと社会を変革していく必要がある。

表-2 技術の3タイプ

| | 家庭技術 | 社会技術 | 産業技術 |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 資金・資源・規模 | 小 | 中間 (Intermediate T.) | 大 |
| 技術内容 | Primitive 人力・素人 〈個人〉 | 適正 (Appropriate T.) 機械制御 〈参加型〉 | High コンピュータ制御 〈独占型〉 |
| 目的 (誰のための) | 家族の生存 (Family) | コミュニティ福利 (Stake holder) | 株主利益 (Stock holder) |
| 評価 | 非市場価値 | 市場/非市場価値 | 市場価値 |



図一 2 社会の3タイプモデル

