

1. 滋賀県における資源循環型社会システムの形成に関する調査研究

持続可能社会の実現に向けた滋賀シナリオ

金再奎・佐藤祐一・内藤正明・高田俊秀・岩川貴志¹⁾

要約

持続可能な社会が求められている背景や持続可能性の概念、必要な指標、目指す社会と実現手段の関係などについて整理した。それらに基づき、滋賀の持続可能社会づくりの方向について考察した。

それらを踏まえ、環境目標を達成した2030年の持続可能な滋賀の社会像を新たにまとめた。具体的には、17年度の「脱温暖化の実現」に、さらに「琵琶湖環境の復活」、「循環システムの構築」を環境目標として加え、温室効果ガス排出量、琵琶湖への汚濁物質流入負荷量、ヨシ群落面積、美しい湖辺域の割合を新たな指標として取り上げた。そして、目標の達成手段（対策技術、制度等）をサーベイし、データベースを構築した。最後に、2030年における環境目標（温室効果ガスの半減、琵琶湖への流入負荷量の半減、ヨシ群落の倍増、美しい湖辺域の倍増、廃棄物最終処分量75%減）を達成するための手段を盛り込んだ持続可能社会の実現に向けた滋賀シナリオを定量的にまとめた。

1. はじめに

「持続可能な社会」の新しいモデルを模索する動きが世界各地で見られているが、いまだにその具体的な姿は明らかになっていない。本研究は持続可能な社会はどういう社会なのかその社会像をバックキャストिंगの考え方に立ち、具体的かつ定量的に描いて提示することを目的としている。

一方、中長期を対象として持続可能な社会像を描く作業の流れは、まず、①持続可能な社会が求められている背景とその理由の整理および認識の共有、②持続性の概念や原理原則の検討に基づく目標の設定、③目標を表す指標の設定、④社会象の定量的描写のための支援ツール（システムモデル）の作成、⑤個別目標達成手段（技術、制度など）の収集・体系化およびシステムモデルを用いた効果の定量化、⑥目標達成のための手段を盛り込んだ社会像の描写、に要約できる。

その際、特に注目すべきことは、持続可能な社会が求められている背景への認識や、何を持って持続可能といえるのかという持続性の捉え方、あるいは価値観、倫理観などに差があると、目標そのものはもちろん、目標達成のために取り入れる手段（技術や制度など）の種類、導入強度が異なってくる。場合によっては、目指す目標は同じでも内容は全く異なる社会像が出来上がることである。たとえば、日本を含む世界各地で模索されはじめている持続可能な社会像は、その姿を実現するために取り入れる

手段の種類や導入強度によって、①国が先導するような大規模な先端技術に依存する社会（先端技術型社会）、②地域レベルで開発されるような小規模な適正技術を振興する社会（自然共生型社会）の大きく二通りに分けられる。そこで、中長期の持続可能な社会像の作成においては、まずその社会への転換が求められる背景や持続性の概念、方向性などについて整理・共有しておくことが重要であると考えられる。

本研究は3ヵ年計画で進行しており、初年度の17年度には、まず将来の目標社会像を描く手法の確立という観点から、上記の持続可能な社会像を描く作業の流れに沿って2030年の持続可能な滋賀の社会像を定量的にまとめた。具体的には、脱温暖化の実現を目標に、二酸化炭素を指標として取り上げ、将来社会像を定量的に描写するための支援ツール（システムモデル）の作成を行い、2030年に1990年比50%削減を達成するための手段を盛り込んだ滋賀の姿を定量的に描いた。しかし、持続可能な社会が求められている背景や持続性の概念、それに基づく目標や指標の設定、実現手段などについての検討が必ずしも十分ではなく、指標も二酸化炭素排出量のみであった。

そこで、18年度には、以下の作業を行い、2030年の持続可能な滋賀の社会像を新たにまとめた。

- ① 持続可能な社会が求められている背景や持続可能性の概念、必要な指標、目指す社会と実現手段の関係などについて整理した。それらに基づき、滋賀

1) NPO法人 循環共生社会システム研究所

の持続可能社会づくりの方向について考察した。

- ② それらを踏まえ、環境目標を達成した2030年の持続可能な滋賀の社会像を新たにまとめた。具体的には、17年度の「脱温暖化の実現」に、さらに「琵琶湖環境の復活」、「循環システムの構築」を環境目標として加え、温室効果ガス排出量、琵琶湖への汚濁物質流入負荷量、ヨシ群落面積、美しい湖辺域の割合を新たな指標として取り上げた。そして、目標の達成手段(対策技術、制度等)をサーベイし、データベースを構築した。最後に、2030年における環境目標(温室効果ガスの半減、琵琶湖への流入負荷量の半減、ヨシ群落の倍増、美しい湖辺域の倍増、廃棄物最終処分量75%減)を達成するための手段を盛り込んだ「自然共生型社会」に軸足を置いた滋賀シナリオを定量的にまとめた。

2. 持続可能な社会についての考察

2.1 社会を規定する価値規範

「Agenda 21」の実施状況の総合評価のため設置された持続可能な開発委員会(Commission on Sustainable Development: CSD)の1997年会合においては、「持続可能な発展」の概念を巡り、先進国と開発途上国の間に激しい意見対立があった。その後の国連環境開発特別総会

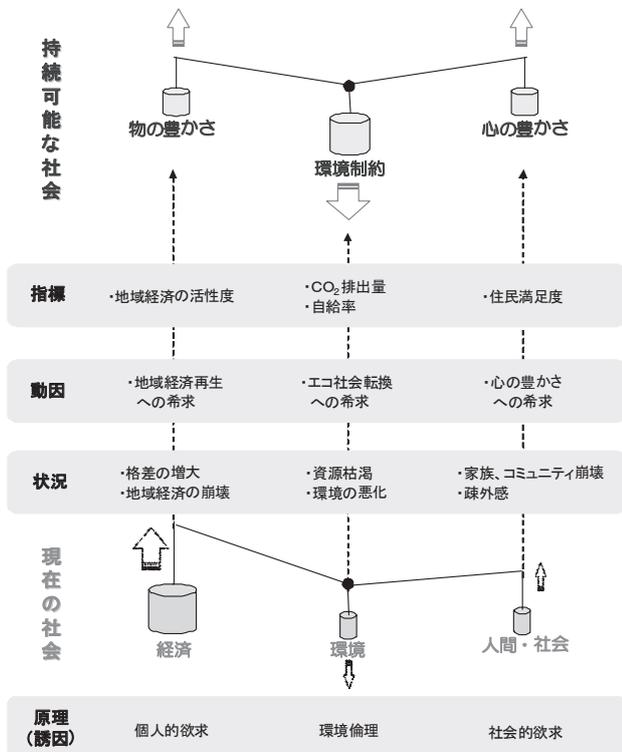


図1 持続可能な社会が求められる背景と持続性の概念の要因図

では、「持続可能な発展の達成のためには、経済的、環境的及び社会的要素の統合が必要」とした上で、「経済開発、社会開発、環境保全は相互依存関係にあり、相互に強化し合い、持続可能な発展の要素」としている。

このように、これまでの多くの議論では、社会の状況を評価する際の主要な三つの価値規範として、「経済」、「環境」、「人間・社会」が選ばれている。ここで、経済とは貨幣価値で測られるものであり、環境とは社会の人為的システムを取り巻く自然システム全体を、人間・社会とは健康・安全・公平・福祉・アメニティーなど我々の社会生活に関係するすべての要素から経済を除いたものを表す。

2.2 持続可能な社会が求められる背景と持続性の概念

今日の社会が持続可能な社会へ転換する必然性とその概念を図1に要約した。

20世紀がひたすら目標としてきた物質的な拡大と経済的な成長は、人間の限りない欲望と科学技術の飛躍的発展に支えられ、成し遂げられた。しかし、物質的な豊かさと利便性を手に入れることができた一方で、過度な経済成長の優先は、地域経済の崩壊、格差の増大など経済的側面だけではなく、有限である資源の枯渇や自然環境の悪化といった環境的側面、また家族・コミュニティーの崩壊、伝統・文化の消滅、社会的に不公平や疎外感の増大などの人間・社会的側面にも大きな悪影響をもたらした。このような現在の状況は、まさに「物的・経済的な豊かさ」を過度に優先し、「環境」と「人間・社会」とのバランスが崩れることによって起きたことに他ならないと考える。

これら現行パターンの豊かさは明らかに持続可能ではないといえる。

そこで、持続可能な社会を目指すモチベーション(動因)を整理してみると、グローバルな競争経済の下での格差の増大や地域経済の崩壊から地域経済再生への希求、地球スケールでの資源の枯渇や環境の悪化から環境負荷を人類存続の範囲へ抑制したエコ社会転換への希求、また物の豊かさの優先や競争による発展至上主義の下での家族・コミュニティーの崩壊や疎外感の増大から心の豊かさへの転換への希求が挙げられる。特に、近年の地球環境と資源の危機は、人類の存続さえも危惧せざるを得ない状況を招いている。そのことがいま持続可能な社会が求められている最大の動因でもある。

一方、今まで持続可能な社会とは何かについて論じた文献は数多くある。森田ら(1992, 1993)は1970年代後半から1990年代前半の間に出された文献を検討し、持続可能な発展概念の類型化を行っている。それによると、第1類型は、「自然条件を重視して規定されたもの」で、

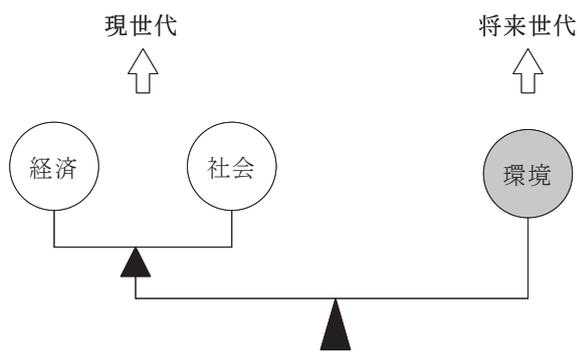


図2 「持続可能な社会」における三つの価値規範の相関関係

生物の多様性の保護、環境容量 (carrying capacity) の制約、天然資源の保全といった自然環境的な制約下で人間活動を営む概念であるとしている。そして、第2類型は、「世代間の公平性を強調したもの」で、経済成長を持続させるという目標設定は、現世代の経済成長だけを優先するのではなく、後世の世代の経済成長をも保証していこうとすることである。さらに、第3類型は、「社会的正義や生活質などのより高次の観点から展開するもの」で、人類の博愛、連帯、それに創造性を基本として、発展の中身あるいは発展の質を特に問題としたものとしている。

これらの「持続可能な発展」概念に似たような概念が使われたのは、18世紀後半まで遡ることができるが、世界中に広がるきっかけになったのは、「環境と開発に関する世界委員会 (World Commission on Environment and Development) ”が1987年に発表した“Our Common Future”という報告書であるといえる。その報告書において、「持続可能な発展とは、将来の世代が自らの欲求を充足する能力を損なうことなく、今日の世代の欲求を満たすような発展」と定義されている。これまで「持続可能な発展」の概念には、人間の経済活動による環境への悪影響を将来の世代に負債として廻さないという視点が根幹であったが、1992年地球サミット (UNCED) で採択された「Agenda 21」によって、その概念には、経済と環境との関係だけではなく、社会的、制度的問題をも含まれるようになる。それ以来、世界があげて持続可能な発展または持続可能な社会とは何かについて様々な議論がなされている。たとえば、アマーティア・センは、「環境」への影響が持続可能な範囲で、「人間・社会」が最低生活水準以上であるという制約下で、目的関数としての「経済的価値」を将来にわたって最大化するよう

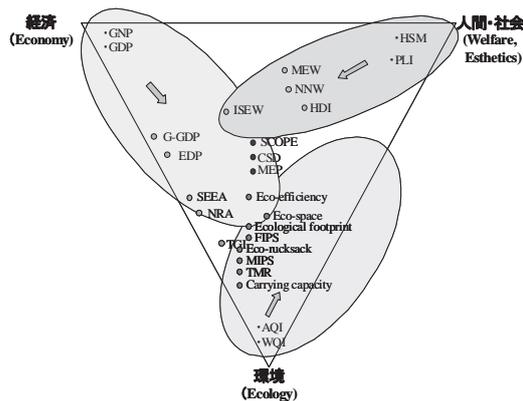


図3 持続可能な社会を実現しようとする様々な指標の例

な社会を持続可能な社会として描いている。

一方、日本でも持続可能な社会のモデルとして「循環社会」という概念がある。内藤ら (2002) は、人間活動に伴う適正規模の“自立的”物質循環システムが、地球生命圏の“共生”システムを乱すことなく、これと融合し、その活動が持続的に営まれる現象を「循環」とし、持続可能な社会とは、「物とエネルギーに関する循環が持続的に保たれているという要件の上に、人々の真の豊かさに支えられた幸せな生活が営まれる社会」と定義している。またそれは、単に物質的な循環概念にとどまらず、“バランス、相互依存性、自然への畏敬、地球の生命維持システムの限界内での人間活動”に立った倫理規範に基づいて形成された社会、またその結果として、現世代の真の豊かさと将来世代の生存が維持される社会のことであるとしている。

つまり、持続可能な社会とは、図2に示すように環境が持続可能な範囲内で、経済と人間・社会のバランスが適切に保たれている社会であることを求めているとした上で、持続可能な社会では、それら3つの側面を適切にバランスさせることによって、真の豊かさを達成するとしている。ここで注意すべきことは、「経済」と「人間・社会」は現世代の幸福の要素であるが、「環境」は現世代だけではなく、将来の世代にわたる人間の生存基盤の持続を表すものであって、すなわち環境は制約であり、あくまで環境が持続可能な範囲内で、経済と人間・社会の適切なバランスを意味していることである。経済成長がすべてではなく、環境が持続可能な範囲で、人間・社会の側面にも十分配慮した経済的豊かさこそ真の豊かさではないだろうか。

したがって、将来にわたって人類と地球生態系 (自然環境) が生き残っていくためには、再生可能な資源はそ

の再生速度を超えない範囲で用い、再生不可能な資源は依存度を下げていく。汚染物質の排出は自然の浄化能力を超えない範囲で行うなど“人間の活動を地球環境の容量以下に抑えること”が持続可能な社会のための第一原則であろう。

2.3 持続可能な社会の計測指標

持続可能な社会を考慮に入れた管理を行うためには、構成要素である「環境」、「経済」、「人間・社会」が全体として持続可能な方向へ向かっているかどうかモニタリングしたり、対策の導入など現在の意思決定が持続可能な方向に向いているかどうか判断したりするための指標が必要である。この指標は持続可能な社会が求められる背景や持続性の概念をどう見るかによって異なる。

これまで、多くの指標や指標群が提案されているが、持続可能な社会の概念自体が多様であることによって、その内容も様々である。たとえば、森田ら（1992）は、持続可能性の度合を計測する指標を、「物的な勘定体系とその指標化」、「環境汚染や劣化の経済的評価に基づく経済指標の修正」、「自然資源の減価償却アプローチ」、「総合的な福祉水準の貨幣単位による表示」の4つに類型化し、自然環境の制約を重視した指標が多いことを指摘している。しかし、Agenda 21を契機に、「持続可能な社会」の概念には、環境と経済だけではなく、社会・制度的問題も含まれるようになり、指標も上記の森田らの分類に属さない全方位的な指標群（たとえば、CSDの指標リスト、SCOPEの指標リスト）も提案されている。

図3にこれまで提案された代表的な指標の例を示す。各々の提案者が、持続可能な社会をどのような側面から捕らえているかによって、その内容は多様であり、また、これまでは「経済」、「環境」、「人間・社会」の側面ごとに設定された個別指標が、次第に他の側面を取り入れて、3つのバランスを取る方向に向かっていることが分かる。

2.4 持続可能な社会の二つの社会像

社会を規定する価値規範である「環境」、「経済」、「人間・社会」のうち「環境」は制約条件であり、環境の容量以下に人間活動を抑えることは持続可能な社会のための一つの原則であることは上述した。

その際、その指標として最も重要でしかも具体的に捉えやすいのが、地球温暖化に関するものである。原因が主に化石燃料消費からの二酸化炭素であるため、排出量がかかなり正確に計算でき、また原因の特定も比較的容易だからである。ただし、二酸化炭素を大幅に削減するこ

とは、石油文明と呼ばれる現代社会そのものを根底から揺るがすことになり、その困難さは測り知れない。だからこそ、もしこれを克服できれば、他の多くの「資源・環境問題」だけでなく、石油工業社会がもたらした「人間・社会」の多くの問題も同時に回避できる可能性がある。

ヨーロッパ諸国では、上記のような観点から、二酸化炭素の排出を2050年までに1990年に比べ50%から80%削減する目標を掲げている。またそのような大幅な削減を目指した持続可能な社会の新しいモデルを模索する動きが世界各地でみられている。日本も含む世界各地で模索されはじめている持続可能な社会像は、実現のために導入する手段（技術、制度など）によって「自然共生型社会」と「先端技術型社会」の大きく2つに分けられる。

主に導入される技術の側面から2つの社会を比較してみると以下の通りである。

①国が先導するような大規模な先端技術に依存する社会（先端技術型社会）

日本などの工業先進国が歩んできた道の延長上にあり、現在の社会の仕組みを大きく変えることなく、物的・経済的な豊かさを追求できる。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、二酸化炭素隔離、原子力の大幅導入（特に核燃料サイクル、究極的には核融合）といったものが、その解決手段である。しかし、未知の技術に賭ける必要や、大規模な社会資本を持つ国・地域しか同調できない、といった問題点がある。

②地域レベルで開発されるような小規模な適正技術を振興する社会（自然共生型社会）

適正技術とは、自然の生産力を活用した小規模だが巨額の資金や社会資本を必要としない技術のことである。自然共生型社会は一見したところ昔に戻るような印象を与えるかもしれないが、実際には自然の生産力を高度に活かし、自然生態系との調和の中で、自然の生産力を維持・活用しながら人類が生きる道を改めて模索しようとする社会である。自然の生産力を高度に活かす技術とライフスタイルと、それを可能にする社会基盤が必要である。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にあたる。物の消費と利便性はある程度手放すことになり、社会・経済の構造変化に伴う「痛み」が生じるだろう。しかし技術開発の困難さは少なく、途上国にも普及させることができる。

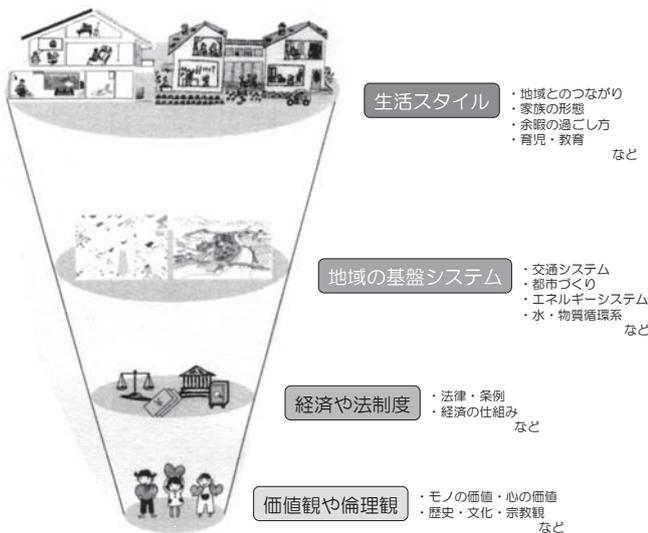


図4 社会システムの階層構造の概念図

対象	レベル	自然共生型 ←	→ 先端技術型
生活スタイル		[家族労働 SOHO]	[遠距離通勤]
		[大家族・コレクティブハウス]	[単身・核家族世帯の分散]
		[自然エネルギー・バイオマス]	[化石資源の 高効率利用] [水素 原子力]
地域の基盤システム		[徒歩・自転車]	[道路公共交通] [道路交通網] [高速道路 ネットワーク]
		[コンパクトシティ]	[中核都市と郊外ニュータウン]
		[産地面積 地元商店街]	[大型チェーン店]
経済や法制度		[自給自足]	[地域経済] [広域流通] [国際貿易]
		[ローカル経済]	[地産産業] [グローバル市場]
		[市民技術の育成]	[地元中小企業への補助] [大規模産業エコの支援]
価値観や倫理観		[社会・文化的価値]	[経済的価値]
		[地域主義]	[グローバル市場]

図5 二つの社会の特徴

上記の先端技術型と自然共生型の社会のうち、どの社会、どういう生活スタイルを目指すかの選択は、そもそも何を持続可能とみるか、または社会の価値観、歴史、文化、宗教観、倫理観などに左右されるものである。そして目指す生活スタイルによって、それを支えるための地域の基盤システムや使う技術、経済の仕組みや法制度などがそれぞれ異なってくる(図4)。図5には、社会システムの対象ごとに、二つの社会の構成要素の特徴を大まかに整理した。

2.5 持続可能な社会に向けた今日の動向

いま世界中が持続可能な社会を求めて動き始めている。それは近年の地球環境と資源の危機は、人類の存続

さえも危惧せざるを得ない状況を招いているとの認識からであろう。もはや環境は守るべき制約条件であり、環境が持続可能な範囲内での経済・社会こそ真の持続可能な社会であると考えられる。

その代表的な例が最近の地球温暖化に関するものである。いま世界中がその指標である二酸化炭素排出量の大幅な削減を目指した持続可能な社会の新しいモデルを模索しているが、その目指す社会の方向は、国や価値観によってそれぞれ大きく異なる。厳しい環境制約下で、持続可能な社会に向けた今日の動向を図6に整理した。

図6の縦軸は環境負荷(CO₂)の削減率を、横軸は物質的豊かさを表している。点線①は、現在の社会の代表的な技術によって想定される削減効果を、点線②は、現在のそれぞれの社会がそのまま続くとした場合(成り行き)の削減量を表す曲線である。ここで環境制約から導かれた目標値(50%~80%削減といわれている)を将来クリアするために取り入れる手段は国や価値観などによって分かれる。

先進国の場合、いまの物質的な豊かさを維持しながら現在よりもっと先端的な技術を導入して目標を達成しようとしている(A→Bの方向)。しかし、目標は達成されるかも知れないが、未知の技術に賭けるリスクの増大や、大規模な社会資本を必要とするために一部の国・地域しか同調できないなど、根本的な解決策としては疑問が残る。

一方の途上国では、環境より経済的・物質的な豊かさを重視し、地域の特性に合わない先進国の技術でも積極的に受け入れ、現在の工業先進国の経済レベルの達成を目指す傾向にある(D→Eの方向)。今までの工業先進国が歩んできた道の延長線上にあり、このまま続けば地球環境問題の解決はあり得ないと考える。

2.6 「自然共型社会」への転換の必然性

日本が国として目指してきたのは主に先端技術型であり、これは技術発展と経済成長の維持が前提となっている。今日改めて自然共生を目指すことが大変難しいのは明らかである。ただし、世界全体が持続可能であるためには、それへの転換が必要ないくつかの理由がある。

まず世界の観点からみると、

- ①先端技術には多額の資金、高度な技術基盤などが必要であり、途上国が導入するには、それらの国が先進国と同等の経済水準になるのを待たなければならない。
- ②最先端型の技術には「将来開発されるであろう」という不確実性があり、もし予定通りの技術革新が進

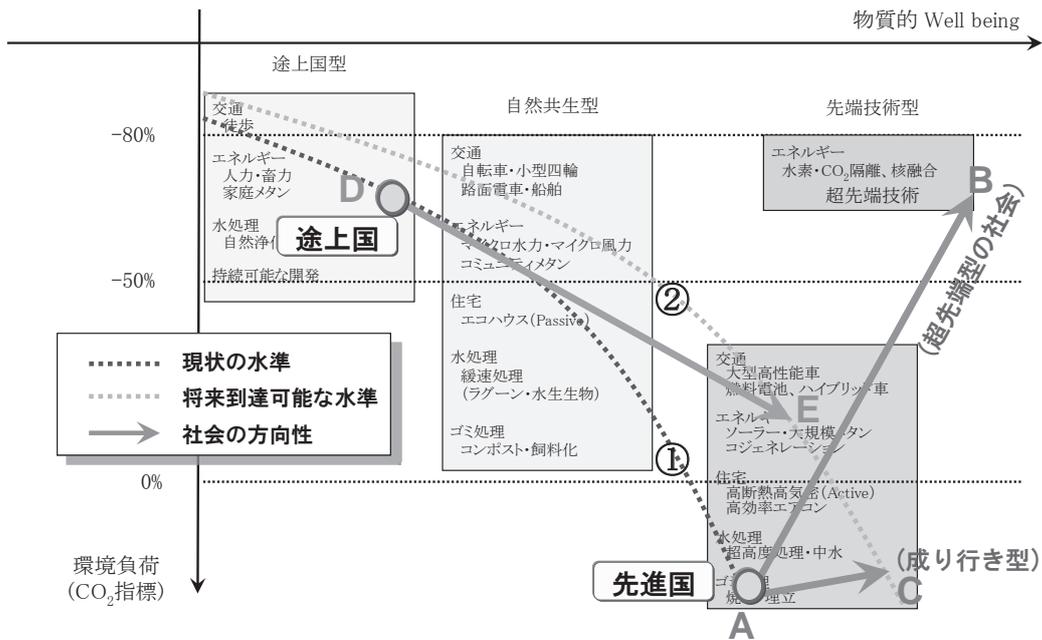


図6 持続可能な社会に向けた今日の動向

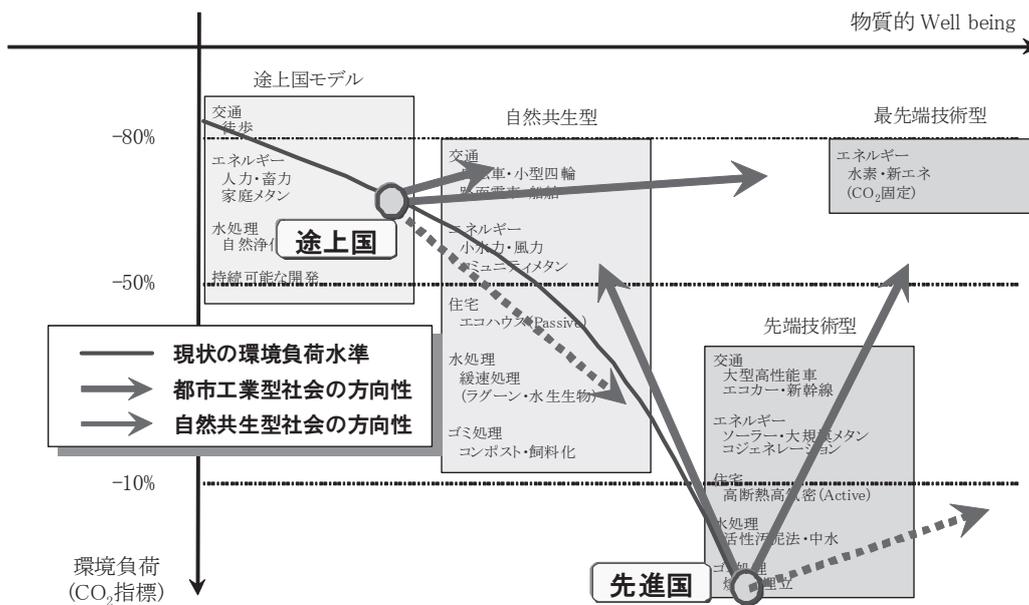


図7 環境制約下での自然共生型社会への転換

まなかつた場合、世界全体で大幅な環境負荷の増大を招いてしまう可能性がある（図7の点線矢印）。滋賀の立場から見ても、自然共生的な社会を選択する必然性はあると思われる。それらは、

- ① 日本でも高度な技術革新に対応できるのは主に巨大産業であり、地方経済が取り残されてしまう可能性がある。
- ② 滋賀県は琵琶湖を中心とする自然環境に恵まれた、自然的特性を多く持つ地域である。したがって、それら自然の恵みの維持・活用に軸足を置いて

た持続可能社会の可能性を持っている。

- ③ 将来社会の望ましい姿を尋ねた各種の意識調査でも、モノの豊かさより心の豊かさを指向する結果が多い。最近の県政モニターを対象とした「将来の暮らし方についてのアンケート」でも、心の豊かさへの転換を望んでいることが伺われる（図8）。

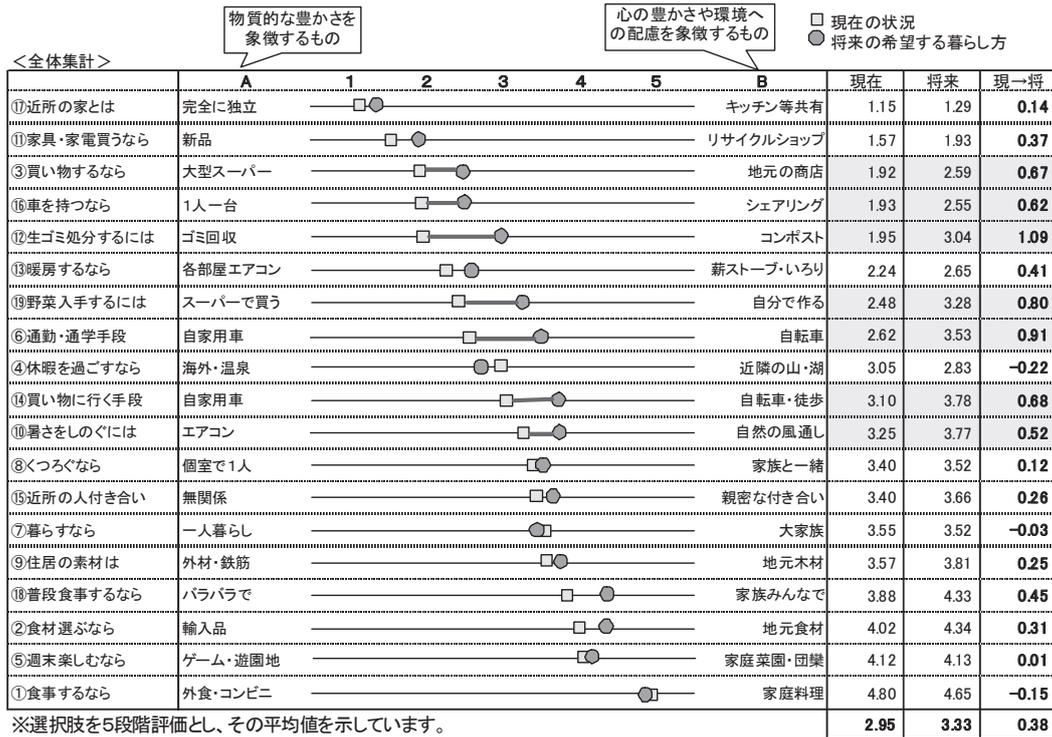


図8 将来の希望する暮らし方アンケートの結果（滋賀県水政課琵琶湖環境政策室、2006）

2.7 自然共生型社会の実現のための政策手段

持続可能な社会を求める背景あるいは動因については、現在の社会の危機的な状況（たとえば、格差の増大や地域経済の衰退、資源枯渇や環境の悪化、家族やコミュニティの崩壊など）の認識から、その反対方向への希求（たとえば、地域経済再生への希求、環境負荷を人類存続の範囲へ抑制したエコ社会転換への希求、心の豊かさへの転換への希求）が考えられることは前述した。しかし、同じ持続可能な社会であっても、それぞれの動因が求める方向性や、それを実現するための手段には2種類の考え方があり、それによって「自然共生型社会」、「先端技術型社会」が決まると考えられる。

ここで、自然共生型社会を目指すとしたら、その方向性や実現のための手段はどういうものがあるだろうか。

持続可能な社会が求められる背景や動因に加えて、自然共生型社会を目指す方向性や手段、指標の関係を図9に整理した。

まず、地域経済再生の方向性は地元商店街、地場産業、農林水産、地産地消、ローカルマネーなどで代表されるものであり、エコ社会は自然エネルギー、適正技術、地域循環、脱クルマなどで、心の豊かさはスローライフ、地域コミュニティ、伝統、文化などで代表されるものであろう。

実現するための手段は、このような方向性や目指す社

会によって大きく異なることになり、自然共生型社会の実現のための手段としては、経済、技術、社会制度、個人の行動など、レベルも内容も多様であるが、代表的なものを表1に示す。

2.8 新たな「豊かさ指標」

持続可能な社会を考慮に入れた管理を行うためには、対策手段の導入など現在の意思決定が持続可能な方向に向いているかどうか判断するための指標が必要である。この指標は持続可能な社会が求められる背景や持続性の概念をどう見るか、または価値観によって異なる。

本研究では、環境は制約条件であり、環境が持続可能な範囲内で、経済と人間・社会のバランスが適切に保たれている社会を持続可能な社会としている。つまり、資源や環境の制約の下に社会の豊かさを最大化する社会のことである。

ここで、資源や環境の制約を表す指標としては、CO₂排出量や廃棄物発生量、水質負荷、滋賀の場合は特に琵琶湖の環境などが挙げられるが、「社会の豊かさ」をどう判断するかについてはまだ確立された方法がない。

一般的に、「社会の豊かさ」の基本要素は、大きく経済的要素と社会的要素があるといわれている。経済的要素を表した指標としては、主に物の豊かさに関係し、現在広く使われている県民所得、GNP、GDPなどがある。

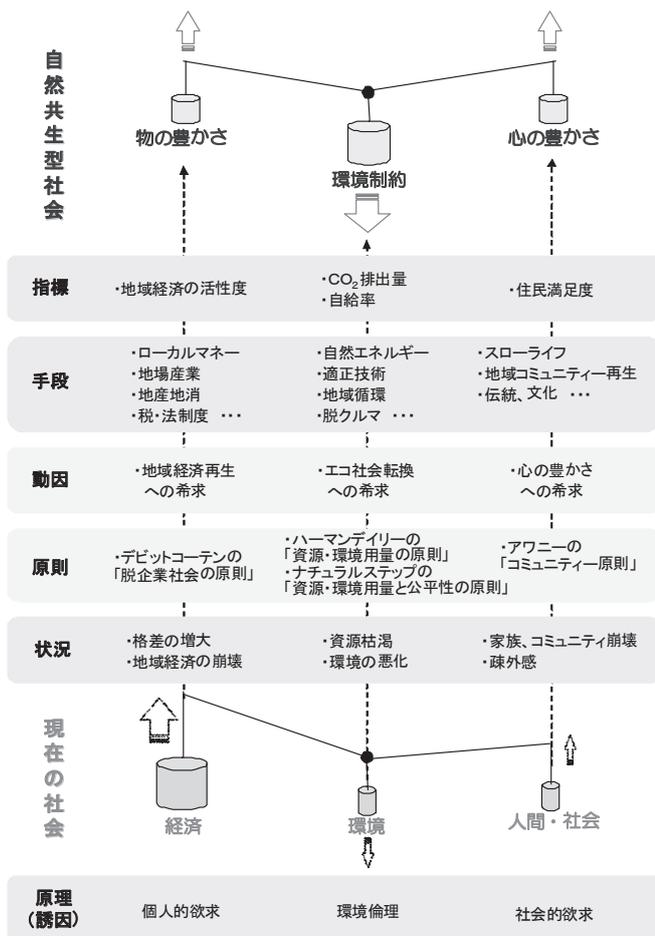


図9 自然共生型社会への転換

一方、社会的要素を表した指標については、長く世界中で模索されてきたもののまだ定着していない。しばしば“心の豊かさ”とも称されるが、その内容はまだ曖昧である。おそらくその一つは、自分を取り巻くものとの「関係」の豊かさであろう。例えば、家族の団欒、地域とのつながり、社会活動への参加、芸術や文化・伝統などの楽しみ、といった人と人との関係があり、また人と環境の間には、美しい町並み、自然との触れ合いなどが思い浮かぶ。豊かな関係から得られる心の豊かさは、資源・エネルギーを大量消費することなく実現できる。本研究では、このような経済的な要素を表した指標と社会的要素を表した指標を合わせたものを「社会の豊かさ指標」と考える。

では、その「社会の豊かさ指標」はどのように作るか？

一般に指標づくりは、このような価値を規定する項目を抽出し、それらの重み付け集合として積み上げて作られることが多い。この積み上げ（ボトムアップ）作業が難しいことに鑑み、逆にトップダウン手法で社会像とその様々な側面に関する県民の選択結果から、それが選ば

れた理由（要素）を逆推定することで抽出することができるだろうと考えている。今後の課題である。

3. 持続可能社会の実現に向けた滋賀シナリオ

本研究では、2.2節で検討したように、環境は守るべき制約条件であり、環境が持続可能の範囲内で、経済と人間・社会のバランスが適切に保たれている社会を持続可能な社会としている。つまり、人間の活動を地球環境の容量以下に抑えることが持続可能な社会のための第一原則と考えている。それらの検討を踏まえ、持続可能な滋賀の実現に向けた環境目標を達成するための手段を盛り込んだ滋賀シナリオを定量的に描いてみた（滋賀県持続可能社会研究会、2006）。環境目標としては、脱温暖化の実現、琵琶湖環境の復活、循環システムの構築の3つを取り上げ、主に自然共生型社会に軸足を置いた手段を盛り込んだ。

3.1 社会経済の想定(各シナリオの前提条件)

2030年の滋賀の社会・経済の姿は、①人口は現状とほぼ同じレベルに回帰し、高齢化が進行、②経済成長は成熟期を迎え、第三次産業の役割が大幅に増加、③雇用に占める女性と高齢者の割合が向上、の3点に集約できると予測される。具体的に設定した前提条件を表2に示す。

3.2 2030年の環境目標と達成手段

3.2.1 脱温暖化の実現—「温暖効果ガス排出量を半減」

京都議定書は、日本が2008年～2012年で温室効果ガス排出を1990年比6%削減することを求めている。滋賀県でも地球温暖化対策推進計画(改訂版)で2010年の温室効果ガス排出量を1990年比で9%削減の目標を掲げている。

最近のIPCC報告などによると、温暖化影響を避けるためには、先進工業国では2050年ごろには60～80%の大幅削減が必要としているのが現状である。

滋賀県の目標としても、いずれ同様のレベルが必要と想定し、ここでは、2030年に温室効果ガス排出量を1990年比で50%削減を目標とし、その対策手段を探った。

その手段としては、利用可能と考えられるエネルギー効率の高い技術や国全体の電源構成の変化による電力消費からの二酸化炭素排出量の変化をおこむと共に、交通構造、ライフスタイル、などの大胆な変更など、社会システムの変革を加える(表3)。

図10に対策分類別の二酸化炭素排出削減量を示す。最も大きな割合を示したのは機器の効率改善で、削減量全体の37%である。それに国全体の電源構成の変化(21%)が続いている。対策の分類のうち、地方自治体としての対策の必要性が特に高いと考えられるのは、交

表1 自然共生型社会の実現のための政策手段

内容		主な政策	予想される付随効果	
社会の活動を対象として	住居	「世帯人数をできるだけ大きくする」	・コレクティブハウス、コミュニティセンター、ケアハウスなど集住建築の適切な設計、施工の支援 ・ローン金利の優遇 ・建築基準法の特例措置など	・家族、地域の絆の再生 ・防犯 ・子供の育ち ・老人の福祉
	日々の消費・食生活	「地域の産品を活用する」(モノの輸送距離(マイレージ)を減らすことがエネルギー消費を大きく減らす)	・グリーン購入ネットワークの構築 ・朝市や道の駅など地産地消の促進 ・ローカルマネーの創設など ・県産材の活用促進	・安全、安心の食 ・農林水産業の再生 ・循環の形成 ・地域経済の再生 ・地域コミュニティの再生
	仕事	ワークシェアリング		・家族、地域の絆の再生
	余暇	「ものの消費から、手作り・創造を楽しむ生活時間に」	・NPO支援 ・場と機会の提供(地域マスターの採用)	・創造や仲間との協同作業の復権 ・コミュニティ再生 ・子供の健全な育ち ・科学教育の支援
	土地利用	「土地利用にメリハリを付ける、コンパクトシティの形成」	・建築基準法の修正 ・補助金の活用 ・優遇税制 ・ローン金利政策	・老人福祉と安全 ・インフラ整備費の削減 ・消防、防災、防犯経費の削減 ・交通、物流発生抑制、食育
	技術・産業	「脱石油技術とそれを支える社会システム、心の豊かさに資する技術・産業開発」大量生産から高品質適量生産へ、地場産業の育成	・炭素税 ・非炭素優遇税制、グリーン購入奨励 ・市民技術の育成	・新規技術と産業の創生 ・市民の知恵と工夫の活性化 ・子供の好奇心の開発(理科離れからの回帰)
	交通	「脱クルマへの転換」効率改善・移動減少・手段変更	・公共交通システム ・コンパクトシティ ・エコチケット ・乗り入れ制限 ・自転車道と歩道の整備	・事故の減少 ・沿道公害の解消 ・地域商店の活性化など
エネルギー	「自然エネルギーへの転換、省エネシステム」	・バイオマス ・太陽熱 ・非電化商品 ・外断熱	・市民参加 ・自立安全	
		内容	政策	
社会のシステムを対象として	連携再生・共生	物質循環に沿った連携	「動脈・静脈系産業(物質循環の回路形成)」、「消費者・農・畜・林業(バイオマス系の循環回路形成)」など	
	環境の内部化	事業運営のための連携	「官・民融合(PFD)」、「官・NPO/市民融合(スローな公共事業)」、「事業者・労働者連携(ワーカーズコレクティブ)」、「企業・コミュニティ提携(コミュニティ会社)」など	
		新規事業のための連携	「生産者・消費者(プロシューミング)」、「ハード・ソフト事業系」、「異業種」、「1、2、3次産業連携」など	
		公的制度として	「循環関連法」、「環境税」、「炭酸ガス排出権取引」、「デポジット制度」など	
	自発的な活動として	「グリーンファンド」、「グリーン購入」、「グリーンコンシューマー」、「エコマネー制度」など		
地域活性化	自発的な活動として	「地産地消」、「ローカルマネー」、「SOHO」、「都市内農業」など		
	公的制度として	「環境トービン税」、「地方分権化」、「道州制」		

通構造改革、環境配慮行動、再生可能エネルギーの普及、そして森林吸収である。これらの削減量の割合はそれぞれ6%、11%、8%、6%となり、その合計は30%を占

める。

事業者や生活者がこれらの対策を促進するための滋賀県独自の政策が、脱温暖化社会の実現には必須である。

表2 具体的な前提条件の設定

人口	2030年に138万人(滋賀県による2006年の推計。2005年とほぼ同じ)
世帯数	2030年に52万世帯(同上。2005年は47万世帯)
日本経済	一人当たりGDP年平均 約0.9%で成長
公的固定資本形成	社会資本整備などの投資。社会資本整備が一巡し、新規整備は大幅に減少し、維持管理を主とした資本投資。総投資額は現状より減少。
民間消費支出の内訳	主に家計における消費の財・サービス毎の内訳。製品の長寿命化が進み、モノの購入金額は横ばいに推移。農林水産業、個人向けサービス(教育、医療・保険、旅館・宿泊所など)に対する支出の割合が上昇すると想定。
就業率	高齢者や女性が働くことができる福祉環境が整備され、男性高齢者の就業率20%上昇、女性の就業率10~30%上昇。
生活時間	男性就業者の労働時間1.5時間短縮。男性女性ともに社会活動参加時間増加と想定。
移出の内訳	滋賀県から移出する財・サービスの内訳。製造業製品の移出額は金額ベース横這いに推移すると想定
移入率	滋賀県における財・サービスの需要のうち県外で生産された財・サービスの占める割合。農林水産業製品の移入率は低下。その他の財やサービスの移入は増加。
投入係数	ある産業が1単位の生産を行うのに必要な原材料の投入量。IT普及によるペーパーレス化、公共事業における金属、セメント投入の減少・木製品利用の増加、省エネによる燃料、電力消費の減少を想定。
労働生産性	人口の減少局面において年率0.9%の経済成長を維持するためには高い労働生産性を確保しなければならない。労働者1人1時間当たりの労働生産性 製造業2.7%/年、サービス業1.6%/年向上。

表3 主な対策手段の一覧

部門	項目(手段)	2030年に達成されているべき状態	到達するために現在されるべきこと
家庭	バイオマス暖房	10%の家庭に普及	暖房器具の買い替え時にバイオマスを選択
	パッシブソーラー暖房	10%の住宅に普及	新築、リフォーム時に据付
	太陽光発電	20%の住宅に普及	継続的な普及拡大
	太陽熱温水器	20%の住宅に普及	継続的な普及拡大
業務	バイオマス暖房	普及率10%	普及開始
	省エネルギー行動	ほぼ全ての事業所に普及	普及開始、教育
	太陽光発電	15%の建物に設置	普及拡大
産業	機器のエネルギー効率	全体で28%の効率改善	設備更新時にエネルギー効率の高い機器を選択
	燃料シェア転換	天然ガス26%、石油39%、石炭0.9%、電力34%	設備更新時に低炭素排出の燃料を選択
旅客輸送	コンパクトシティ	地域内の平均移動距離が25%減	都市の外延化の防止、中心市街地活性化
	公共交通 自転車・徒歩	鉄道のシェアが36%(2000年31%) 自転車・徒歩の合計シェアが16%	公共交通機関の整備(利便性向上) 歩道、自転車道、信号などの整備
	バイオマス燃料	普及率10%	一部で導入開始
	物流合理化	生産額あたりの輸送量が3割減	物流センター等を整備
貨物輸送	モーダルシフト	遠県へのトラック輸送の50%が鉄道へ 県内の10%が湖運へ	貨物鉄道の整備 計画・構想
	バイオマス燃料	普及率10%	導入開始
	森林整備	県の人工林全てを管理(適正間伐など)	整備計画策定とその実行、森林整備財源の調達
その他	廃棄物リサイクル	プラスチックのリサイクル率を36%向上	分別収集・再利用を促進

3.2.2 琵琶湖環境の復活 — 「汚濁物質流入負荷量の半減、ヨシ群落面積の倍増、美しい湖辺域の倍増」

琵琶湖の機能は、水資源の供給、多様な生態系の維持、憩いや安らぎの場の提供など多様である。しかし近年こうした機能は低下し、改善の傾向が見られない。琵琶湖環境の目標は琵琶湖本来のこれら機能が十分

に発揮されるであろう状態(ほぼ昭和30年代レベル)まで、その環境を復活させることとする。その具体的な目標と達成へのシナリオは、以下の通りである。

(1) 汚濁物質流入負荷量の半減

北湖で赤潮やアオコが発生する以前の水質レベル(昭和40年代の水質(COD1.7mg/l))までの回復を目指すには、琵琶湖への流入汚濁負荷量を半減する必要がある。

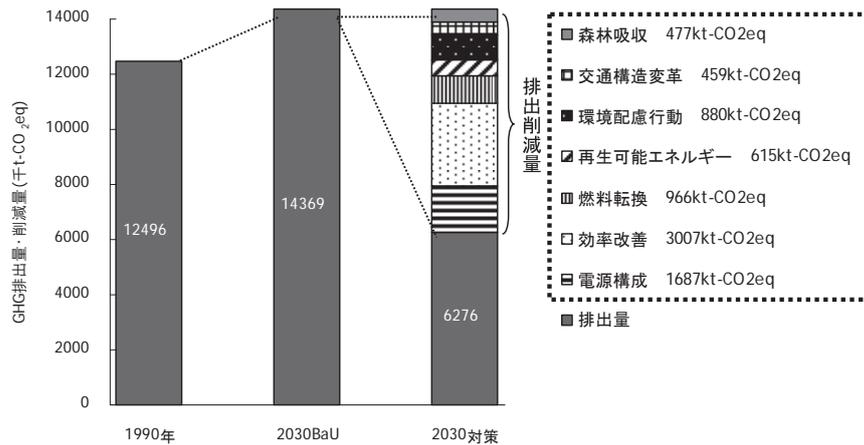


図10 対策別の寄与

表4 主な対策手段の一覧

部門	項目(手段)	2030年に達成されているべき状態
家庭	厨房管理	全家庭に普及
	雨水や風呂水の再利用	普及率50%
産業	下水道への接続処理	下水道未接続分(全排水量の85%)をすべて下水道に接続して処理
畜産	家畜尿の農地還元利用	適用率100%
土地利用	コンパクトシティー	建物用地、荒地、道路から緑地への転用率20%
	施肥量の削減	適用率100%
	適切な間伐など適正管理	適用率42%
河川等	多自然型の河川整備	適用率100%
湖面降雨	大気質の改善	自動車移動量減少と低排出車の普及→大気質改善による大気中濃度の削減率
その他	水草刈取り	対策による削減量(COD30、TN20、TP0.5t/年)

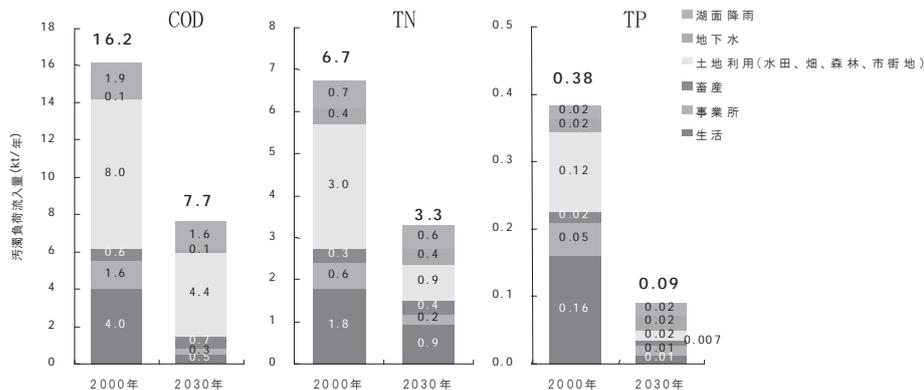


図11 琵琶湖への流入負荷量

2000年琵琶湖へのCOD(化学的酸素要求量)、TN(全窒素)、TP(全りん)の流入負荷量はそれぞれ16.2、6.7、0.38kt/年と推定された。2030年には様々な水質改善対策(表4)を講じることで、各汚染源から琵琶湖へ流入するCOD、TN、TP負荷量は、それぞれ7.7、3.3、0.09kt/年に抑える(図11)ことが可能であると推計できた。

(2) ヨシ群落面積の倍増

多様な生態系の維持のためには、生物の棲息や産卵場所が必要である。そのために重要な湖岸のヨシ群落の回復を目指し、昭和30年頃の面積にまで戻すことにした。

現在の琵琶湖湖岸におけるヨシ群落の面積(約130ha)

を、昭和30年レベル(約260ha)まで回復させる。それが水鳥の棲息域を倍増させ水鳥の種や個体数を増加させる(図12)。

ヨシ群落の保全整備方法は、地域の実状に合わせて、現存の大規模ヨシ群落で、水鳥の種類も多い地域では、面積を減らさないための管理、小規模群落で営巣鳥類が少ない地域では規模を拡大し、約45haを、全くヨシ群落がない地域では、砂浜湖岸あるいは自然石張り湖岸を中心に新たにヨシの植栽を行い、約85haの群落を整備する。

(3) 美しい湖辺域の倍増

琵琶湖固有の景観の向上には、その主たる構成要素としての湖辺域の美しさを倍増させる。2030年に「美しい湖辺域」倍増に至るシナリオとして、景観に配慮した街並みへの転換、人工湖岸の近自然湖岸化、公園整備などによって、人々が美しいと感じる湖辺域が倍増される(表5)。結果を図13に示す。現状では「美しい湖辺域」は湖北部などに集中しているが、シナリオの結果としてこれが全域に広がり、人口の集中している南湖の湖辺域でも景観が向上する。

総合的な成果として、これらの目標が達成されれば、水質の大幅改善で、赤潮・アオコなどの異常もなくなり、水資源価値が向上する。ヨシ群落など生物の棲息場が回

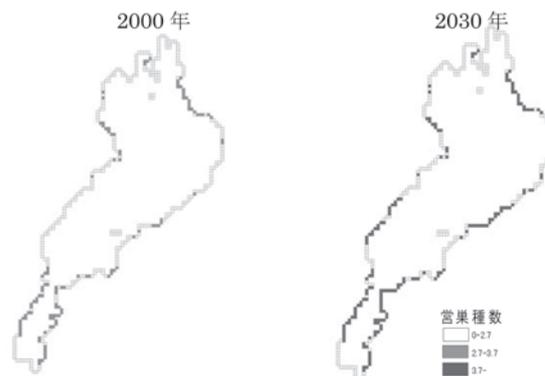


図12 ヨシ群落の整備による水鳥の営巣種数の変化

復して固有種や水鳥が増加し、かつての豊かな漁業や「堅田の落雁」に象徴される琵琶湖の原風景を取り戻すことにつながるだろう。自然湖岸や伝統的な街並みの回復で、近江八景と謳われた美しい景観が、自然と人間が真に共生する社会のシンボルとして再生される。

3.2.3 循環システムの構築 - 廃棄物最終処分量75%減

埋立処分場探しは今後も難しさは増すので、既存処分場をできるだけ長く使えるよう、廃棄物排出を削減するとともに、廃棄物を循環させるシステムを構築する。

「第二次滋賀県廃棄物処理計画」では、2010年度の一

表5 主な対策手段の一覧

景観構成要素		対策と2030年に達成されているべき状態
周辺	街並み	現在の伝統的でない街並みの半数を、湖辺域の景観に配慮して、伝統的な工法による街並みに変える。
	交通	湖に隣接する車道や車の数を半減する。
	土地利用	現在湖辺域に山麓や木のない箇所75%に木々を植える。
湖岸	湖岸形態	コンクリート・消波ブロック等湖岸は、自然石張り湖岸か砂浜湖岸に転換する。
湖畔	公園・緑地	上記湖岸形態の転換により自然石張り湖岸・砂浜湖岸化されたメッシュでは、湖畔に公園・緑地の整備を行う。

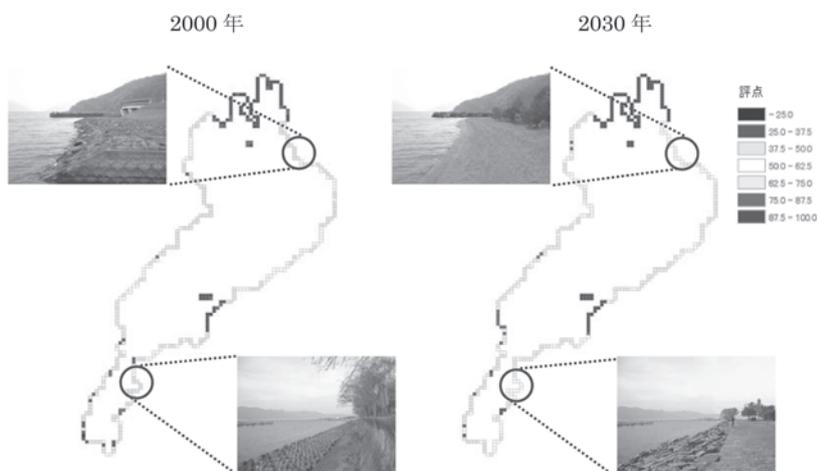


図13 湖辺域景観の変化

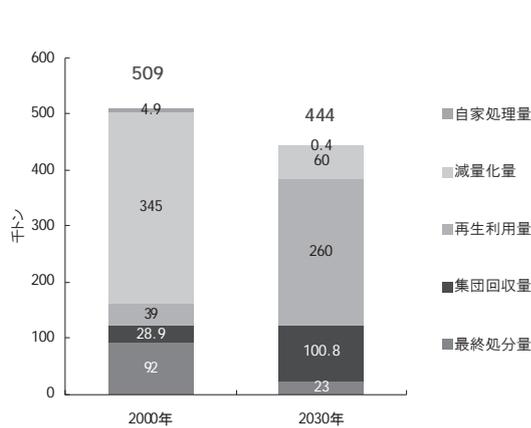


図14 一般廃棄物発生量・処分量

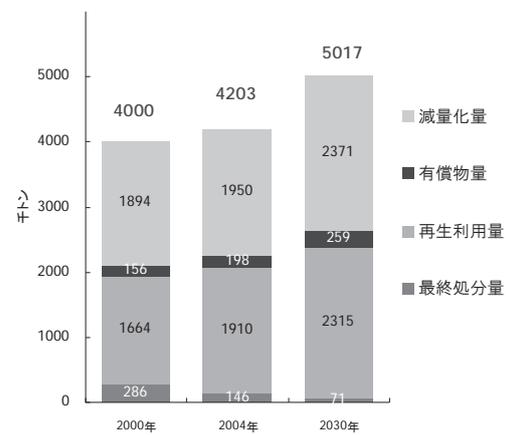


図15 産業廃棄物発生量・処分

般廃棄物及び産業廃棄物の最終処分量を、それぞれ1997年度の1/2及び1/3に減らすことが謳われているが、長期的には最終処分量は限りなくゼロに近づける必要がある。

ここでは2030年の最終処分量を2000年度の1/4(およそ、1997年度の1/5)にするという目標を掲げ、それをもとに循環システムのあるべき姿を探る。取り入れる主な対策としては、①耐久消費財についてはレンタル・リースを活用、②余暇時間を分別活動にあて、1人1日500gの資源化、③レンタル・リース等の事業への助成、④資源化可能な商品だけを販売し、リサイクルルート確立と効率の良い資源化工場を整備、⑤堆肥化施設や資源化施設の資源化効率を5%向上、⑥その他の中間処理施設へ持ち込む量を5%削減、⑦各種産業廃棄物の資源化率向上を想定する。

図14と図15に結果を示す。2030年の各部門の生産額に応じて産業廃棄物種類ごとに発生量を求め、種類ごとに減量化や処理技術の進歩・普及を仮定して、再生利用量および減量化量を求めた。

最終処分量は、2000年の286千トンに対し、2030年は70.5千トンと約75%が削減される。有償物量は廃棄物が有価で売買される量であり、滋賀県内外の製造業者間で有償物売買ネットワークを形成するなどの取り組みにより、2030年には有償率が10%程度引き上げられ、それが埋立処分量の削減につながっている。

下水道部門からは多量の有機系廃棄物が排出されるが、脱水による減量化が多く、実際に資源化できる量は一部である。資源化技術として、コンポストのほかメタンガス化プロセスなどが期待されている。

建設業や製造業等からは廃プラスチックやがれき類、ガラスくず・陶磁器くず類が多く排出され、資源化が進めば埋立処分量を大幅に削減できる。そのためには、発生現場における分別が重要である。産業廃棄物は一般廃棄物に比べて資源化率が高いが、埋立処分量をさらに減らしてゆくために、事業者は廃棄物発生

量そのものを減らしたり、生産における資源効率を高めるなど、一層の努力が期待される。

4. まとめ

3ヵ年計画の2年目として、18年度には、持続可能な社会が求められている背景や持続可能性の概念、必要な指標、目指す社会と達成手段の関係などについて整理した。それらに基づき、滋賀の持続可能社会づくりの方向について考察した。そして、それらの考察を踏まえ、持続可能な滋賀の実現に向けた環境目標を達成するための手段を盛り込んだ滋賀シナリオを定量的に描いた。

参考文献

- 森田恒幸・川島康子・イサム・イノハラ（1992）：地球環境経済政策の目標体系－「持続可能な発展」とその指標－. 環境研究, 88 : 124～145.
- 森田恒幸・川島康子（1993）：「持続可能な発展論」の現状と課題. 三田学会雑誌, 84（4） : 532～561.
- 内藤正明・スーザン・マーコット・荒田鉄二・有坂陽子（2002）：循環社会の理論と哲学. NPO法人環境文明21報告書 循環社会－ビジョンと道すじ－ : 7～23.
- 内藤正明（1993）：環境調和型都市－地球時代の新たな都市像を求めて－. エッソ石油.
- 滋賀県水政課琵琶湖環境政策室（2006）：将来に希望する暮らし方についてのアンケート. 県政モニターアンケート調査.