

# 持続可能な琵琶湖・滋賀の社会像とその実現方法に関する研究

金 再奎・佐藤祐一・木村道徳・岡本高弘・桐山徳也・廣瀬佳則

## 1. 目的

持続可能な滋賀社会の実現のためには、市民や企業、行政、専門家など多様な主体の参画の下、いまの社会が抱える課題やこれからの目標などについて話し合い、できるだけ目標社会像を定量的に描き、共有した上で、各主体が目標の実現に向けて行動していくことが必要である。

定量的な目標社会像を作るにあたって、本研究では、我々の暮らしの基本である「物質」と「エネルギー」に着目した。かつての我々の暮らしは、身近な地域の資源を活かし、暮らしや経済が比較的小さな範囲の中で完結されていた。それに比べ今の暮らしは、地域外や海外の資源や経済に大きく依存する暮らしになり、便利で快適にはなった反面、環境への負荷が大きく、「社会の持続可能性」を危うくしていると考えたからである。

そこで本研究では、物質やエネルギーを地域内で循環させることが、結果として環境への負荷が小さく、地域経済の活性化、そして人々が豊かさを実感できる社会につながるという認識のもと、これらの関係を定量的に評価するためのツールを開発する。それを用いて、市民参加の下、持続可能でかつ豊かさを実感できる定量的な目標社会像を描き、その実現のための各主体の行動計画を提示することを目的とする。

## 2. 方法

図1に研究全体の流れを示す。地域の課題、望ましい物質やエネルギーの循環、さらには豊かな地域社会の姿について議論する場をつくる。この場を通じて、豊かさを実感できる目標社会像と実現行動計画を作っていく。その際、物質やエネルギーの地域内循環が、環境や地域経済、人々の感じる豊かさを与える影響を定量的に把握するツールを開発し、将来社会に関する議論をサポートする。また、本研究は3つのサブテーマで構成しており、その主な分担と概要は以下のとおりである。

①エネルギーの地域内循環については、滋賀県全体を対象としたエネルギー収支のシミュレーション結果を踏まえながら、地域住民によるエネルギーベストミックスの作成および再生可能エネルギー導入のための行動計画の策定に向けて、具体的な地域（高島市）を対象としてより詳細に検討する。【サブテーマ1】

②物質の地域内循環については、琵琶湖流域全体を対象として、物質の「ストック」と「フロー」から流域環境や社会の変化を把握することで、課題を発見するとともに、健全な物質循環のあり方について検討する。

【サブテーマ2】

③人々の感じる豊かさについては、市民を対象としたアンケート調査を実施し、日々の暮らし方や地域社会の状況などが、豊かさの実感に与える影響を把握するための「豊かさ指標」を構築する。豊かな地域社会の姿について議論する場においては、これらの結果を踏まえながら、豊かさを実感できる定量的な将来社会像と、

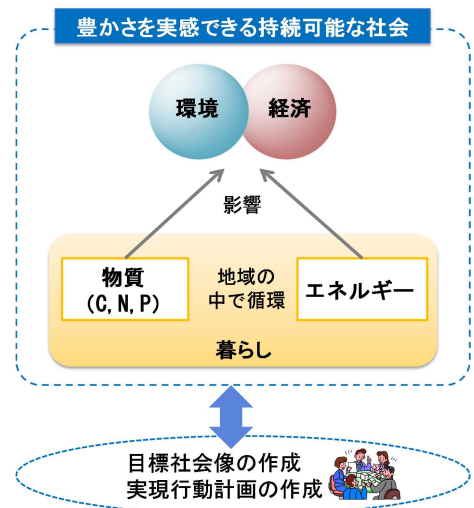


図1 研究全体の流れ

その実現のための行動計画を検討する。【サブテーマ3】

### 3. 研究内容と結果

#### 【サブテーマ(1) 住民参加による地域エネルギーシステム評価手法の確立】

地域単位でかつ地域が主体でエネルギーベストミックスを作成、かつ再生可能エネルギーを利用することは、地域住民の日常的な暮らしやライフスタイルのあり方、そしてそれを支えるインフラまで含めて、将来の地域社会の姿（将来社会像）そのものを先に考える必要がある。なぜなら、エネルギーは社会経済活動の根幹を成すものであり、その構成が変わることは、社会構造そのものの転換も含めた対策を考える必要があるからである。

そこで、平成25年度から、高島市を対象とした市民参加型ワークショップを10回開催（毎回のワークショップの概要については、“<http://tkkc.shiga-saku.net/tag/たかしま円卓会議報告>”を参照）し、地域社会において取り組む必要がある課題や問題を抽出し、これらの課題解決に向けた取り組みを中心とした高島地域の将来社会像をまとめた。地域の喫緊の課題としては、地域の豊富な自然を活かした観光などによる「地域の活性化」、地域の担い手としての「高齢者の活躍増大」が明らかとなった。本研究では、それらの意見を踏まえながら、「2030年に、二酸化炭素排出量を半減」、さらに「地域経済の活性化」のバランスをも考慮した将来社会像を定量的に描いた。その過程で、市民らが望む将来社会を支えるために必須となる必要なエネルギー量とエネルギー構成（表1）を推計し、高島市地域の再生可能エネルギー導入目標量（2030年時点で全エネルギー需要量の15%を導入）を求めた。

表1. 2030年高島市のエネルギー需要量の推計結果 単位：ktoe

|    | 石炭  | 石油   | ガス   | 系統電力 | 太陽熱 | 太陽光・<br>風力・<br>小水力 | バイオマス | 合計   | 自然エネ<br>比率(%) |
|----|-----|------|------|------|-----|--------------------|-------|------|---------------|
| 家庭 | 0.0 | 2.1  | 3.2  | 0.0  | 0.7 | 2.3                | 0.3   | 8.6  | 38%           |
| 業務 | 0.0 | 1.8  | 1.6  | 3.8  | 0.1 | 0.2                | 0.2   | 7.8  | 8%            |
| 産業 | 0.6 | 8.1  | 21.0 | 0.0  | 0.0 | 4.7                | 0.0   | 34.2 | 14%           |
| 旅客 | 0.0 | 2.7  | 0.0  | 1.6  | 0.0 | 0.0                | 0.6   | 5.0  | 13%           |
| 運輸 | 0.0 | 5.3  | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0                | 0.0   | 5.4  | 0%            |
| 合計 | 0.6 | 20.0 | 25.8 | 5.4  | 0.8 | 7.2                | 1.2   | 60.9 |               |

平成26年度には市民参加型ワークショップをさらに7回開催し、作成した将来社会像を踏まえながら、住民が主体となって実施する、地域資源を活かして地域課題を解決するためのコミュニティビジネスプランの検討を行った。その結果、既に活動が行われているものを除いて、「バイオマス利用としての里山の薪ビジネス」「農家民泊や歴史資源を活用した自転車ビジネス」「獣害を地域の資源と捉えた鹿肉ビジネス」「自然や歴史資源を観光に活用する地域ガイド・語り部活用ビジネス」「森林をフィールドとした子ども体験ツアービジネス」プランを作成することができた。しかし、このビジネスプランは、フィージビリティスタディやマーケティングを実施した結果ではなく、アイデアの段階である。これらのコミュニティビジネスプランを実現するためには、今後マーケティングなどの裏付け調査の実施が必要になると考えられる。

そのうち、里山の薪ビジネスについては、「高島森林資源活用プロジェクト」を立ち上げ、平成27年度から、森林の現況を含めた供給側と需要側の情報を集約し、現在の高島における薪利用の現状と課題について整理し、適切な森林管理の下での森林資源の有効活用に向けた検討を市民主導で行っていく予定である。

【サブテーマ(2) 琵琶湖・集水域の水質・生態系評価手法の構築】

琵琶湖は、用水源としての重要性、また貴重な生態系の宝庫としての価値などを鑑みて、これまでその水質を改善する対策が数多く実施されてきた。一方で近年においては、漁獲量の減少や水草の過剰な繁茂など、新たな問題が顕在化している。そのため、流入負荷の削減によって湖内水質を改善していくという方向性だけではなく、生態系の多様な機能を踏まえ、物質がいかに地域や琵琶湖の中で循環・活用されているかという観点から現状を評価し、対策を実施していく必要がある。本研究では、物質の存在量（ストック）と移流量（フロー）に着目し、流域環境や社会の変化を把握して課題の発見につなげるとともに、琵琶湖とその流域の健全性を評価する手法を構築することを目的とする。

平成 26 年度には、琵琶湖における物質循環の様相を把握するために、まず琵琶湖に係る様々な指標（特に「マザーレイク 21 計画（第 2 期）」で挙げられている評価指標）を統一的な観点から取りまとめることで、指標間の関連性を定量的に把握した。具体的には、指標値は元々、重量や面積等の異なる単位でまとめられているため、指標値に密度や含有量等の原単位をかけることで「炭素（TOC）」「窒素（TN）」「リン（TP）」の重さに換算した。TOC について物質循環の様相整理を行った結果を図 2 に示す。南湖では水中に存在する TOC よりも水草の現存量の方が大きいこと、また北湖、南湖ともに底質の現存量が非常に大きいことから、物質循環を把握する上でこれらの評価が重要であることが明らかになった。

物質循環の状況を詳細に把握するために、これまで構築してきた「琵琶湖流域水物質循環モデル」の改良を行った。具体的には、浮遊物質（SS）の粒径分布の細分化、水草モデルの検討、水-底質相互作用を考慮した底質モデルの高度化などを実施した。一例として、琵琶湖北湖の底泥を用いた底質の酸素消費量（SOD: sediment oxygen demand）の観測値と、底質モデルによる予測値を比較した結果を図 3 に示すが、モデル改良により適切に底層の生化学反応を再現できていることが分かる。

またモデルを用いて算出した有機物の物質収支の結果を多角的に検証するために、有機物分解の過程に着目した同位体分析を行った。具体的には、湖水の生分解試験を実施して同位体比率の時系列的な変化を把握した。11 月に採水したサンプルでは粒子態成分の  $\delta^{13}C$  濃度が上昇し、生分解によって安定同位体比が変化する傾向が見られた。今後時期を変えて分析することにより、有機物のフローの検証等に活用できる可能性がある。

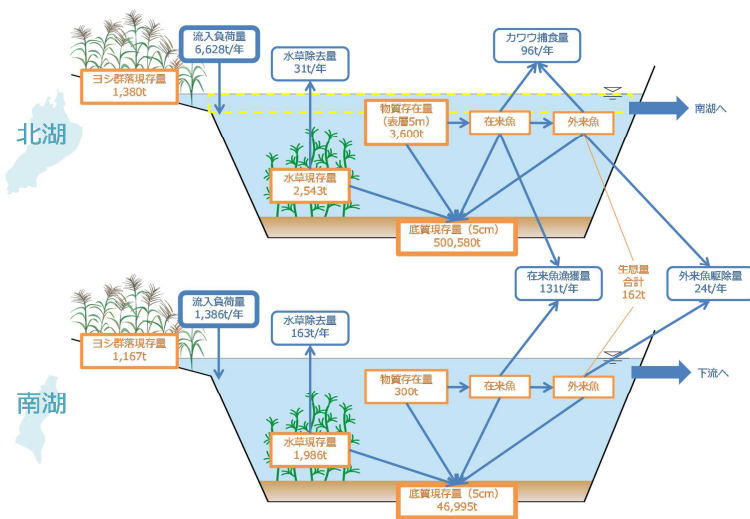


図 2 物質循環の様相整理結果 (TOC)

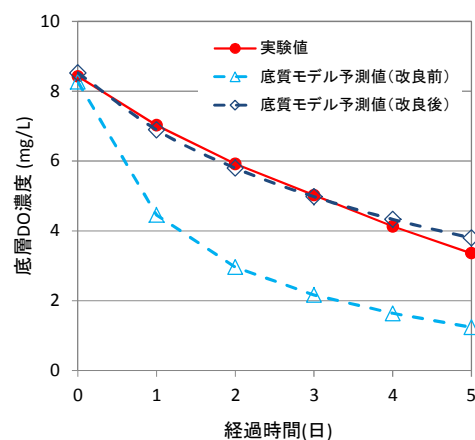


図 3 SOD の検証結果

**【サブテーマ(3) 豊かな滋賀社会実現のための行動計画手法の確立】**

本研究では、地域の課題を共有し、望ましい物質やエネルギーの循環、さらには豊かな地域社会の姿についてみんなで議論し、自分にできることを考える場を科学的な情報でサポートすることで、より実現可能性の高い将来社会像と行動計画の作成手法の確立を目指している。

高島市においては、平成25年度より、高島にある課題に対し、一人ひとりができることを考え、話し合い、「自分ごと」と捉え、できることから動き出す市民が増えることを目指して、「たかしま・未来・円卓会議」を設置・運営している。平成26年度には、この円卓会議を引き続き運営し、高島地域の将来社会像と、その実現のために住民が主体となって実施する、地域資源を活かした持続可能な事業計画を作成した。

また、琵琶湖流域に関わる多様な主体が、マザーレイク21計画の進行管理および評価・提言を行い、琵琶湖の現状や将来について話し合うため、平成23年度より「マザーレイクフォーラムびわコミ会議」を開催している。平成26年度には第4回びわコミ会議を開催し、県内外の200名を超える参加者があった。本会議では、県内の山・川・湖・暮らしを舞台として活動している団体より報告してもらうとともに、テーマ別のグループに分かれて少人数で話し合いを行った。その結果、各自の今後1年間のコミットメント（約束）を提示するとともに、「みんなが主役…びわ湖を好きになって大切さを伝えよう！」「地域とともに生きる…びわ湖コーディネーターを育てよう！」などの「びわ湖との約束7ヵ条」が作成され、共通の目標とすることが合意された。



図4 第4回マザーレイクフォーラムびわコミ会議の風景（コミットメントの提示）

**4. まとめ**

本研究では、物質やエネルギーの地域内循環の観点から、地域の持続可能性を評価する手法を開発し、市民参加の下、目標社会像を定量的に描き、その実現のための行動計画を作成することを目的としている。26年度には、琵琶湖に係る様々な測定単位の指標を「重さ」に統一的に換算し取りまとめることで、琵琶湖における物質循環の様相を把握するとともに、物質循環の状況をより詳細に把握するための「琵琶湖流域水物質循環モデル」の改良等を行った。また、高島市を対象とし、市民らが望む将来社会を支えるために必要なエネルギー量とエネルギーの構成を推計し、高島市地域の再生可能エネルギー導入目標量を提示した。