

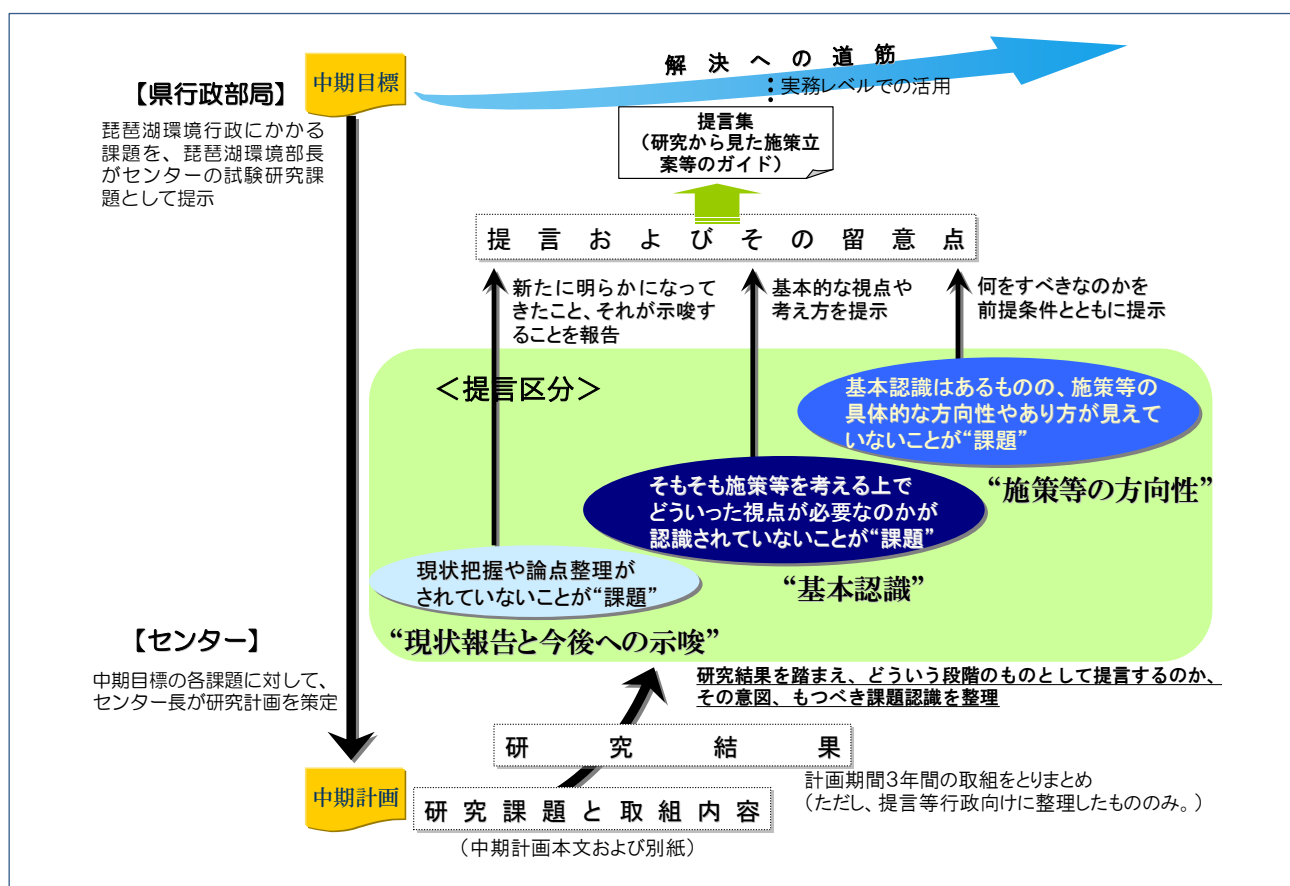
滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

第4期中期計画 提言・成果集

(平成26～28年度)

1. 提言集のまとめ方

- 当センターでは、中期目標の基本方針をふまえ、示された政策課題に対応する形でセンター中期計画（4期：H26～H28）を策定しており、得られた成果については、行政への政策提案や課題提起等の「提言・成果」としてまとめる。
 - 「提言・成果」については、提言の内容・段階等をふまえ、以下の3つの提言区分（施策等の方向性、基本認識、現状報告と今後への示唆）に整理して記載する。
- ※ なお、本提言・成果集には、第4期中期計画の研究成果をもとに、平成29年10月にとりまとめた提言・成果を掲載している。



<提言集の記載例>

政策課題研究●	*****	… 研究区分、研究テーマ名
1. *****		… 提言番号、提言タイトル
【施策等の方向性】		… 提言区分
・ *****		… 提言文

2. 第4期中期計画の研究体系

基本的課題

〔琵琶湖流域生態系の保全・再生〕

（政策課題研究）

- 1 湖辺域における底質環境の評価に関する研究
- 2 在来魚の保全・再生に向けた流域管理に関する研究
- 3 在来プランクトン食魚の餌資源評価に関する研究
- 4 生物多様性の保全と持続可能な利用の促進に向けた研究
- 5 琵琶湖を育む森林の適切な管理方策に関する研究

（調査解析）

- 1 北湖深水層と湖底環境の総合評価

（分析評価モニタリング）

- 1 琵琶湖等環境のモニタリング

〔持続可能な滋賀社会の構築〕

（政策課題研究）

- 6 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

〔環境リスク低減による安全・安心の確保〕

（政策課題研究）

- 7 放射性物質拡散シミュレーションによる地域防災計画改定支援事業

（調査解析）

- 2 PM2.5等の大気汚染物質にかかる移流影響の把握
- 3 化学物質の影響把握と総量リスク評価手法の検討

（分析評価モニタリング）

- 2 大気環境のモニタリング
- 3 水士環境の発生源モニタリング

3. 提言・成果集目次

※ 本提言・成果集では、分析評価モニタリングを除く調査研究にかかる提言・成果を記載。

提言 番号	提言タイトル	ページ
〔琵琶湖流域生態系の保全・再生〕		
政策課題研究 1		
湖辺域における底質環境の評価に関する研究		
1	琵琶湖における沿岸域管理の方向性	222
政策課題研究 2		
在来魚の保全・再生に向けた流域管理に関する研究		
2	アユ等の産卵・生息環境に重要な河床の土砂について	223
3	下水道や農業集排水処理施設の放流水について	224
4	多様な主体の協働による保全活動について	224
政策課題研究 3		
在来プランクトン食魚の餌資源評価に関する研究		
5	在来魚介類の餌資源の評価	225
政策課題研究 4		
生物多様性の保全と持続可能な利用の促進に向けた研究		
6	生物多様性の現状把握と保全施策のあり方	226
7	生物多様性保全に向けた推進方策のあり方	227
政策課題研究 5		
琵琶湖を育む森林の適切な管理方策に関する研究		
8	琵琶湖を育む森林の適切な管理方策に関する提言	228
調査解析 1		
北湖深水層と湖底環境の総合評価		
9	北湖第一湖盆における溶存酸素等の継続監視と効率的な評価手法の検討の必要性	229
10	低酸素化が生物・生態系に与える影響	230
11	琵琶湖全層循環の判断基準・観測基準点などの提案	231

〔持続可能な滋賀社会の構築〕

政策課題研究 6

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

12	豊かさ指標の枠組み	232
13	豊かさを向上させる施策の方向性	233
14	滋賀県における CO2 排出削減目標値	233
15	将来像の共有化の促進と進捗管理手法	234
16	木質バイオマスエネルギー利用の具現化に向けた枠組	234
17	琵琶湖の将来水質予測と水質・生態系保全の方向性	235

〔環境リスク低減による安全・安心の確保〕

政策課題研究 7

放射性物質拡散シミュレーションによる地域防災計画改定支援事業

18	一定の気象条件下における放射性物質の拡散予測	236
19	放射性物質の生態系への影響予測	236

調査解析 2

PM2.5 等の大気汚染物質にかかる移流影響の把握

20	PM2.5 が高濃度となる気圧配置の分類と県内地域の濃度差	237
21	琵琶湖流域への窒素沈着量の変動要因	237

調査解析 3

化学物質の影響把握と総量リスク評価手法の検討

22	一斉分析法による未規制化学物質調査の継続実施	238
23	生態影響試験に係る検討の継続実施	238

4. 提言・成果文

政策課題研究 1 湖辺域における底質環境の評価に関する研究

1. 琵琶湖における沿岸域管理の方向性

【基本認識】

- ・ 南湖における底生動物の分布と底質条件（粒径、有機物等）について明らかになった関係性を踏まえると、シジミ類をはじめ、底生動物の生息環境の回復につながる、良好な湖底環境の確保に向けて、「好適な砂地（泥化の防止）」、「好氣的な湖底」、「堆積有機物中の高い藻類（植物プランクトン）割合」の確保が重要である。
- ・ そのため、砂地を構成する粒径や、浅場といった構造、水質や沿岸の流れの形成、底生動物の餌となる藻類（植物プランクトン）の発生状況など、良好な湖底環境に関係する諸要因間の関係性を解明し、最も持続的で効果的な対策について検証が必要である。また、その対策の検証においては、琵琶湖への土砂流入状況が過去と異なる現状（政策課題研究 2 の成果より）を踏まえる必要がある。

【施策等の方向性】

- ・ 南湖の底生動物において、優占するミミズ類は水草が多いほど生息密度が低かったこと、シジミ類は湖底耕うん等の実施場所で生息密度が高かったことを踏まえると、漁業を通じて湖底耕うんや水草除去の効果が得られ、持続的に良好な湖底環境が維持される、シジミ漁場として砂地湖底を回復する必要がある。

2. アユ等の産卵・生息環境に重要な河床の土砂について

【基本認識】

- 河川勾配と河床材粒径との理論的關係から算出したアユやビワマス的好適産卵床が形成される可能性のある区間と現状の区間とを比較すると、理論的には中上流域まで期待できるが、土砂の粒径分布を視点としたモデル計算による現状再現では、河川の一部区間に分布が限られることが判明した。
- 森林からの土砂流出量を粒径別に、また季節別に調査した結果を踏まえると、アユ産卵時期にタイミングよく好適な粒径の土砂供給がある。
- シカの食害区と防止区において土砂流出を比較調査した結果を踏まえると、シカの食害等により林床植生が衰退することで、アユ等の産卵や生息に悪影響を及ぼす、より粒径の細かな土砂の流出が増える。
- 将来におけるアユやビワマスなどの持続可能な利用のために、好適産卵環境の確保を目指し、以下の取組を推進することが必要である。
 - ①河川の現状を踏まえて、中流から河口までに着目して、アユの産卵に好適な河床に改善するための方策を検討するため、鍵を握る小礫等の土砂移動メカニズムの解明。
 - ②間伐やシカ害対策等を通じた、好適な小礫の供給可能性を検証するため、森林からの土砂流出メカニズムの解明。

3. 下水道や農業集排水処理施設の放流水について

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 農業集排水処理施設における放流水の残留塩素の影響があると仮定して、農業水路等の現場調査を行ったが、現在の維持管理による放流水では魚への直接的、急性的な影響は見られなかった。
- ・ 下水処理水については、OECD テストガイドライン 202 に化学物質の生態影響試験における「水系食物連鎖における一次消費者の指標生物」として、試験対象生物と指定されている「オオミジンコ」で試験を行った。OECD テストガイドライン 202 に準拠した試験の結果、影響が見られなかったため、ガイドラインに準拠した視点からは食物連鎖を介しての魚類への影響がほとんど無い可能性もあることが示唆された。

【基本認識】

- ・ 従来、取り組んできた下水道や農業集排水処理における放流水の残留塩素濃度の低減努力は、引き続き実施していくことが必要である。

4. 多様な主体の協働による保全活動について

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 野洲市の家棟川流域において、地域の人々を中心に行政や専門家、企業など多様な主体が協働して産卵床造成や魚道設置、調査監視を行うことにより、ビワマスの産卵・遡上環境回復が可能であることが確認できた。

【基本認識】

- ・ 魚類等の環境調査を協働で実施、継続してきたことで、家棟川流域の価値と課題について共通認識を持つことができ、それが結果として多主体協働によるビワマスの産卵・遡上環境の回復事業へとつながった。このような協働による保全活動を推進するためには、行政や研究者など一部の主体が他の主体に課題を提示し、市民らに取り組みに関わってもらうという一方的な関係ではなく、課題発見のプロセスを関係者で共有した上で活動につなげていくことが何よりも重要である。
- ・ 地域における保全活動は、立ち上がった当初は盛り上がりを見せていても、その後人的、資金的要因等により継続できなくなるケースが相次いでいる。関係者と成果や課題を共有し、継続的かつ順応的に活動を推進していくためには、随時活動内容の見直し、活動の次世代への継承、メンバーの拡充などを行うため、地域における進行管理の仕組み等を検討する必要がある。

5. 在来魚介類の餌資源の評価

【基本認識】

- ・ 在来魚の餌となる動物プランクトンの生産性は、餌生物（植プラ・微生物等）の質や量のほか、捕食者の状況等で変化するため、現時点で餌としての「過不足」を判断できなかった。
- ・ 種組成や現存量について、近年のプランクトンの動向が、過去の傾向と異なってきている。魚介類への影響評価のため、プランクトンの経年変化をモニタリング等で追跡し、今後生じる変化を注意深く監視する必要がある。
- ・ 流入負荷の抑制による湖内物質量の削減だけではなく、魚介類等につながる物質循環を円滑にすることの重要性が指摘され始めている。本研究においても、水産試験場と連携して進めたモデル解析により、植物プランクトンから魚類へつながる物質循環が、動物プランクトンの生産の部分で縮小している可能性が示された。しかし、現行のモデル解析では、物質循環として生食食物連鎖だけの情報を組み込んでおり、微生物からの食物連鎖をどう扱うか等の課題が残された。そこで、これまで着目してきた生食食物連鎖の植物プランクトンー動物プランクトンや、動物プランクトンー魚等のつながりだけでなく、微生物食物連鎖と言われる微生物ー動物プランクトン等の関係性に関する基礎的な知見や情報が必要になった。それらの知見や情報を、魚介類等の生物のにぎわい復活のために、水質と生態系のつながりに着目した水質管理方法の検討の中で解明し、蓄積していく。

6. 生物多様性の現状把握と保全施策のあり方

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 滋賀県の生物分布情報について、公的に保持しているデータを調べたところ、滋賀県は、生物多様性保全の基礎資料となる生物分布やその変遷、環境などの情報をほとんど把握していないことが明らかとなった。生物多様性の保全を長期的・総合的・戦略的に進めるためには、これらの情報の収集、適切な集約・管理が必須である。また施策の決定判断には、意見を求めることができる専門家との協力関係が必要である。
- ・ 滋賀県内における在来魚類の分布を解析したところ、森林地域よりも水田や建物用地割合の高い地点、すなわち「人の生活に密接した場所」において高いことが明らかとなった。このような地点では、人為的な環境変化の影響を受けやすく、生物種の保全にかかる法令が少ない、生物多様性ホットスポットである。このため、種多様性保全の視点から、市街地ではより特に優先的な保全をおこなう必要がある。一方で、森林地域にしか出現しない魚類も存在したことから、生態系の多様性保全の視点からは、森林地域特有の生物群も保全する必要がある。総合すると、滋賀県全域を対象とした生物多様性保全には、より戦略的な優先保全地域を選定していく必要がある。
- ・ 本研究で収集した生物分布のデータには、既に生息地が少なくなってしまった希少種が散見されたことから、生物多様性が劣化した要因を解明することで、潜在的に生息する可能性のある地域を対象とした生息環境の改善を進める必要がある。

【施策等の方向性】

- ・ 今後、生物多様性保全の基礎資料となる生物分布情報の適切な管理および多様性保全の推進のためには、情報の活用と盗採防止の双方に配慮し、①分布情報は一元管理すること、②生物多様性マップなどの概略情報のみでも関係各課と共有すること、③重要地における生息環境の改変を行う場合は、情報管理者に問い合わせる多様性保全に配慮するための事前アセスメントを行うこと、④施策後には事後評価を必ず行うこと、という項目・手順を徹底し、これらの手順の施行を「生物多様性しが戦略」にも位置づけるべきである。

7. 生物多様性保全に向けた推進方策のあり方

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 「生物多様性の主流化」という言葉は、「行政が実施する様々な政策や行政・事業者・市民等のあらゆる社会セクターの行動に「生物多様性保全」という視点を組み込むこと」と定式化できる。
- ・ 行政における生物多様性の主流化を促進するには、生物多様性の価値を“見える化”し、それを政策的意思決定に反映させていくことが重要である。
- ・ 企業における生物多様性の主流化を促進するには、CSR（企業の社会的責任）の取り組みをいかに後押しし、その活動の質を高めることができるかが1つのポイントとなる。

【基本認識】

- ・ 『生物多様性しが戦略』を、生物多様性の主流化促進ツールとして位置付けるべきである。すなわち、“生物多様性関連施策の全庁的推進”および“事業者・市民等による取り組み推進”を図るツールとして、『生物多様性しが戦略』を積極的に活用・改善していくべきである。
- ・ 生物多様性価値の“見える化”にあたって、関西広域連合で開発された生態系サービス評価指標は、その実現に向けた有力なツールとなりうる。
- ・ 企業に対して、生物多様性の主流化および CSR 活動に取り組むインセンティブを与えるべきである。

【施策等の方向性】

- ・ 行政における生物多様性の主流化促進に向けて、全庁的な施策推進のための進行管理システムを構築し、それを『生物多様性しが戦略』の進行管理プロセスとリンクさせること。そして、他部局が実施する生物多様性関連事業（例えば「魚のゆりかご水田プロジェクト」）を支援・連携していくこと。
- ・ 関西広域連合で開発された生態系サービス評価指標を内外に広く PR し、庁内はもちろん、基礎自治体や市民における生物多様性の主流化促進ツールとしても一層の活用を図ること。
- ・ 企業における生物多様性の主流化促進に向けて、表彰制度等に基づく社会的インセンティブにとどまらず、何らかの経済的インセンティブ（例えば「グリーン入札制度」のような仕組み）の創出も、行政として今後長期的に目指していくこと。

8. 琵琶湖を育む森林の適切な管理方策に関する提言

【施策等の方向性】

- ・ 県内十数か所の人工林皆伐跡地において、植生の調査を行った結果、天然更新による遷移後期高木種の生育は困難であることが示唆された。
- ・ 人工林伐採跡地への植栽調査により、獣害対策を行ったうえで、植栽樹種や土地条件によっては、4年目以降の下刈りを省略できる可能性が示唆された。
- ・ 土壌に木炭を施用する区と施用しない区を設定し、土壌 pH およびスギ・ヒノキの生長量を比較したところ、両区の間には差は認められなかった。
- ・ シカ不嗜好性植物のイワヒメワラビ・コバノイシカグマ混交群落、アセビ群落の土壌流出量を調査したところ、いずれも土留工と同程度の土壌流出抑止効果を有することが確認された。
- ・ 下層植生がほとんどない森林におけるシカ不嗜好性植物の導入手法を検討した結果、イワヒメワラビ地下茎の移植によりある程度の土壌被覆が可能であることが示唆された。

9. 北湖第一湖盆における溶存酸素等の継続監視と効率的な評価手法の検討の必要性

【現状報告と今後への示唆】

- 水深約 90mの今津沖第一湖盆の北西側において、DO が 2mg/L を下回る貧酸素の状態を 2016 年に確認した。この北西側にある貧酸素水塊は、強い北西風が続けたため、貧酸素水塊が北西側に傾いたことによるものと推測された。また、2015 年は全層循環が例年より一月ほど遅くなった。
- 底層 DO の挙動とともに琵琶湖の水深別水質の変化を引き続き定期的にモニタリングし、関係機関で情報の共有を図る。モニタリングの結果から底層 DO の特異的な変動が予想される場合には、湖底環境への影響を把握するため、状況に応じて調査頻度の増加や調査範囲の拡大等、モニタリングを強化する必要がある。
- また、近年は高い頻度で底層 DO が 2mg/L を下回る傾向にあり、新たな環境基準として底層 DO が設定されたことに応じて、モニタリング方法を検討する必要がある。
- 底泥の酸素消費速度(SOD)を調査した結果、SOD の季節変動があるものの、年間平均値として一定の値であることが分かった。また、SOD が深層部における酸素消費に大きく寄与することも分かった。今後は、国立環境研究所が開発した SOD の簡易測定手法を活用するなど、SOD の面的な把握にも取り組むべきである。

【基本認識】

- 北湖深水層の湖底付近の酸素消費には湖底堆積物による酸素消費の寄与が最も大きく、低酸素化への対策を講じる必要が生じた場合には、富栄養化対策だけでは不十分であり、湖底堆積物の改善を検討すべきである。

10. 低酸素化が生物・生態系に与える影響

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 2016 年 10 月北湖今津沖水深 90mにおいて貧酸素状態（DO 1.38 mg/L）となり、水中ロボット
の映像でイサザの数個体とアナンデールヨコエビの一部の死亡個体を確認した。個体寿命によ
る死亡か否かを検討したところ、同調査日に他の貧酸素でない地点で死亡個体が見られなかつ
たことから、貧酸素の影響で死亡したと考えられた。
- ・ 計量魚群探知機を用いて北湖深水層を利用する生物の生息状況を明らかにするための調査を
行い、アナンデールヨコエビ、イサザ等を識別できる可能性が示唆された。生物の分布は均
一でないため、広域的なモニタリングが望ましいが、有索水中ロボットでは2～3 百メートル
程度の限られたエリアの観察になるため、計量魚探の活用により広範囲に分布と生物量を明
らかにできる手法の開発が期待される。
- ・ 今津沖中央地点の調査結果から、メタロゲニウム粒子の量は、溶存酸素濃度（DO）と弱い負の
相関関係（ $r=-0.46$, $p<0.05$ ）にあった。また、メタロゲニウム粒子は、湖底の低酸素化によ
り、溶出したマンガンを酸化する細菌によって生成されることが分かった。メタロゲニウム粒
子の発生には、湖底の DO 低下だけでなく、粘質鞘を持つ植物プランクトンの存在が必要であ
ると考えられる。しかし、湖底から溶出した溶存態 Mn を粒子態 Mn として沈降させる機能がど
のように働いているかについては分かっていない。
- ・ 現状において貧酸素による死亡個体は、4～5 年に 1 回の頻度で見られるが、個体群への影響
は明瞭でない。今後、低酸素化による生態系への影響を評価していくには、各種の生物群の
現存量の変動を精度よく把握する必要があるため、モニタリングにより、深底部に生息する
生物の現存量の年変動を継続的に把握してデータを蓄積する必要がある。

11. 琵琶湖全層循環の判断基準・観測基準点などの提案

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 秋における深湖底の溶存酸素低下時の底層 DO の測定値は、①その前の冬の全層循環による酸素回復※¹、②成層開始日の早遅※²、③台風などの強風による深湖底への酸素供給の影響を強く受けることが分かった。現場の自動連続観測による数理モデルを高度化することにより、低酸素化対応策の検討に資する研究成果が得られる可能性がある。
- ・ 秋に琵琶湖の成層状態が強化され、深湖底の水の動きが弱くなり、低酸素水塊或いは貧酸素水塊が形成されやすくなる。この水塊は、風により反時計に回されるから、同一地点での底層 DO の測定値は、この回ることにより、増減するということが分かった。このことから、北湖第一湖盆水深 90m で底層 DO の観測基準点は、1 地点でよいが、複数の補助地点を設け DO が 2mg/L を下回る見込みやその広がり把握していく必要がある。
- ・ 前の冬の全層循環による酸素回復状況が、秋における深湖底の溶存酸素の状況に強く影響するため、その把握が必要である。①に関係している全層循環およびそれが起こる時間の判断は、T_Index(水温指数)、DO_Index(溶存酸素指数)、シュミット安定度指数(Schmidt's Stability Index)でできることが分かった。
- ・ 本研究では、秋の深湖底の溶存酸素低下の状況が、①から③の影響を強く受けることが分かったが、植物プランクトン-スタウラストルムの大発生による影響については、手を付けられなかった。なお、本研究において、2016 年秋季に発生したミクラステリアス・ハーディが水質に影響を与えたことから、大型植物プランクトンの発生による影響に十分留意すべきである。

※1 その前の冬の全層循環による酸素回復の異常とは、暖冬等の影響から、湖の全層循環が不十分となり、冬季に十分な酸素が底層に供給されない状態。

※2 成層開始日の早遅の異常とは、春季の気温が平年に比して早く上昇し、いち早く成層が形成されることにより、底層に酸素が供給されない状態。

12. 豊かさ指標の枠組み

【基本認識】

- ・ 県基本構想で掲げられている「新しい豊かさ」を考慮した将来像を描き、その目指す姿の達成度を測るためには、「新しい豊かさ」を定量的に表現する指標の枠組みが必要であるとの認識を研究の前提とした。
- ・ 基本構想において、新しい豊かさは、「今」、「自分」、「もの」の豊かさだけでない、みんなが将来も持続的に実感できる「心」の豊かさ、と定義されている。また、県民アンケートやワークショップなどの分析結果から、地元で働きながら地域の人同士が関わることや、近所づきあい・家族団らんなど、生活の場面での人同士の関係性を取り戻すような社会を人々は望んでいることが分かった。さらに、エネルギーも含めた暮らしに必要なものについて、可能な限り地域資源の恩恵を受けながら生活すること、そのための仕事が増えることによる「地域の活性化」を望んでいることも分かった。すなわち、自分たちの毎日の暮らしや仕事の中で、地域での人と人同士、あるいは人と自然との「つながり」を深めることが、人々が感じる豊かさを向上させるための重要な要素であることが分かった。これらを結びつけ、次に示す、「環境、社会、経済」の3つの評価軸で新しい豊かさを定量的に測る指標を構成する。それぞれの視点に対し、
 - * 環境的視点＝「今」の豊かさだけでなく、将来世代や環境を考慮した持続的な豊かさ：環境配慮度（CO₂排出上限量）
 - * 社会的視点＝「自分」の豊かさだけでなく、社会やコミュニティも考慮した豊かさ：生活満足度（社会に対する県民の評価点、地域や人と過ごす時間数）
 - * 経済的視点＝「もの」の豊かさだけでなく、地域の活性化も考慮した豊かさ：地域経済活性度（県内総生産額、地域内循環額）
 を用いることを提案する。

13. 豊かさを向上させる施策の方向性

【基本認識】

- ・ 県民が何をもって幸せや豊かさを感じるのか、豊かさを構成する要素を探るためのアンケート調査（1,500 無作為抽出、郵送法、有効回答数 590）の結果、「収入や支出など家計の状況に対する満足感」「子育て・教育への安心感」「美味しさや安心・安全など、食生活への満足感」「家の中での快適・便利な暮らしや住居への満足感」「働きがい、安定性など、仕事に対する満足感」「自分や家族の健康への安心感」「家族や周りの人との関係への満足感」が関係の深い要素であり、この順で影響の与える大きさが大きいことが分かった。これらの項目を向上させるような施策を重点政策として促進することが必要である。
- ・ 現在の生活にどの程度満足しているかの問い（とても不満足を 0 点、とても満足を 10 点）に対し、平均 6.07 点であった。

【施策等の方向性】

- ・ 基本構想の重点政策、人口減少を見据えた豊かな滋賀づくり総合戦略、しがエネルギービジョンなどにおいて、それらを評価する指標（基本構想の場合は、目標とする指標など）と、県民の感じる豊かさと関係の深い上記項目を定量的に関係づけて、豊かさを向上させる施策を量的根拠を探って促進することが必要である。

14. 滋賀県における CO₂ 排出削減目標値

【施策等の方向性】

- ・ 滋賀県の将来像の対象年は 2030 年としているが、国が 2030 年を対象年として、長期エネルギー需給見通しや温室効果ガス削減目標（約束草案）を公表したり、パリ協定が発効されるなど、滋賀を取り巻く日本全体としての外部環境が大きく変化した。エネルギー供給のほとんどを県外に依存する滋賀県においては、これらの外部要因の変化は、エネルギー供給を通して県内の温室効果ガス排出量に影響を与える。そのため、これらの外部要因の変化をも反映した温室効果ガス排出削減量を検討した。
- ・ その結果、人口減少、超高齢社会、エネルギーの制約などの課題を踏まえ、県が目指す年率 0.8% の経済成長を確保しつつ、国の長期エネルギー需給見通しで想定されている対策と県独自の対策を導入した場合に、社会・経済・環境総合評価数理モデルを用いて検討した結果、2030 年に 2013 年比 32% の CO₂ 排出削減（うち、8% が県独自の努力分）が可能であることを確認した。

15. 将来像の共有化の促進と進捗管理手法

【基本認識】

- ・ 将来像の実現を着実に進めていくためには、将来像の内容の共有とともに、行政や市民、事業者の取り組みの進捗を定期的に把握・評価し、必要に応じて計画を見直していく進捗管理が求められる。
- ・ 将来像の達成状況を測る方法として、従来のような行政施策（事業）の実施状況に加えて、市民目線による、市民自らが主体となる取り組みの実施状況を、新たな指標として設定することで将来像実現に向けた進捗管理が成功しつつある事例があり、有効性が確認されている。
- ・ 市民自らが主体となる取り組みの実施状況を、環境（CO₂ 排出削減量）・経済（地域内生産額と循環額）・社会（人と人、人と自然とのつながりの時間数）の側面から定量的に評価することで、目指すべき将来像の実現に対する貢献の度合いを総合的に判断し、計画全体の進捗管理を行っていく必要がある。
- ・ 市民自らが主体となって、かつ地域内で実際に行っている取り組みを将来像実現に向けた進捗管理に利用することで、将来像の具体的な姿がイメージでき、既存取り組みへの参加や新たな取り組みの促進につなげやすいと考えられた。

16. 木質バイオマスエネルギー利用の具現化に向けた枠組

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 木の駅プロジェクトをはじめ、地域住民を中心とした林地残材の搬出や小規模伐採作業などの作業効率は、一般的な林業事業者と比較すると低くなっていることが判明した。作業効率を高めるためには、機材の導入や技術研修などが必要であるが、取組別に必要としている機材や技術レベルなどは異なっていることを踏まえ、取組に合わせて柔軟に支援する視点が重要である。
- ・ 薪ストーブ設置についての助成制度により薪ストーブの設置が進められているが、実際にどの地域に何台設置され、どこから薪を入手しているかなどの情報は、地域レベルでは共有されていないことが判明した。木質バイオマス利用の促進として薪ストーブ設置を進めるにおいては、どの地域に薪ストーブが設置されておりどこから薪を入手しているかなど、利用状況についての情報を詳細な現地調査やアンケート調査により把握し、薪供給の取り組みを行っている事業者や市民団体とのマッチングの検討が必要である。

【基本認識】

- ・ 木質バイオマスエネルギー利用の拡大に向けては、バイオマス資源が有限なこと、また需要が無いと生産を拡大できず、逆に十分に供給が保証されていないと需要が拡大しないことが判明した。そのため、賦存量把握から搬出、生産加工、流通、消費に至るまでの供給消費プロセス全体で情報共有を行う仕組みが必要である。

17. 琵琶湖の将来水質予測と水質・生態系保全の方向性

【基本認識】

- ・ 栄養塩流入負荷の変化が魚介類資源等に与える影響を解析したところ、モデル構造やパラメータを変えることによって影響予測の結果に顕著な違いがみられた。この結果から、「栄養塩を増やせばプランクトンも魚介類も増加する」というような単純なものではなく、外来魚などの望まない魚介類が増加する可能性があることを想定する必要がある。
- ・ 2015 年度は記録的な暖冬や上半期の多雨により表層の TOC や TN は低い状態にあったが、今後平年の気象が続けば、計画通りに流入負荷を削減したとしても、これらの水質は 2020 年度までに上昇する可能性が高いと考えられた。
- ・ 対策の状況よりも気象条件が水質の予測結果に大きな影響を与える琵琶湖のような水域においては、流入負荷の量だけで湖内の水質や生態系を管理できないことを認識するとともに、湖沼計画における将来気象条件や目標水質の設定の考え方についても整理が必要である。
- ・ 流入負荷の削減等により窒素、りん等は改善傾向が見られるが、アオコが依然として発生していることや、植物プランクトンの種組成の変化、水草の大量繁茂、在来魚介類の減少など生態系の課題が顕在化している。これは見方を変えれば、湖内における物質の循環に滞りが見られるようになってきた問題であるともいえる。窒素やりんは増えすぎると赤潮等の問題を引き起こす一方で、植物プランクトンの成長にとって欠かせない栄養素であり、適切に供給されることで動物プランクトンや魚介類の成長を支える資源となる。栄養が特定の植物プランクトンや水草等の過剰な成長に使われるのではなく、物質の循環が円滑になり、食物連鎖の上位にあたる生物種に回っていくことで、結果として良好な水質が保全され、豊かな魚介類が育まれる環境を目指していくことが重要である。
- ・ そのためには、COD や TN、TP といった水質を測る指標のみならず、物質循環の円滑さを把握する方法を検討し、琵琶湖の状況を理解した上で、適切な対策を検討していく必要がある。

18. 一定の気象条件下における放射性物質の拡散予測

【現状報告および今後への示唆】

- ・ 福島第一原発事故と同程度の放射性物質が大飯原発より放出された場合に、滋賀県で出現する可能性が高い気象条件のもと、大気シミュレーションモデルを用いて放射性物質の大気拡散予測を実施した。その結果、事故発生時の風向、風速および降水条件による滋賀県域への沈着状況の違いが明らかになった。
- ・ 本研究成果のまとめが、緊急時に優先的にモニタリングを実施すべき地域等の検討に活用されることが望まれる。

19. 放射性物質の生態系への影響予測

【基本認識】

- ・ 琵琶湖への影響が特に大きいと考えられる気象条件を用いて、プランクトンや魚類に蓄積する放射性セシウム濃度の予測を行ったところ、「魚食性魚」を除いては概して 100Bq/kg（一般食品の基準値）を下回るという結果が得られた。一方で、「魚食性魚」については、放射性物質の放出から約 1 年が経過した頃から 100Bq/kg を超過し始め、およそ 2 年後に最大となり、その後は緩やかに低下するとの結果となった。
- ・ このように、魚種により蓄積の程度や影響期間が大きく異なることが想定されるため、緊急時の魚類モニタリングにあたっては魚食性魚を含む複数の魚種を対象とするとともに、中長期のモニタリングを行っていくことが望まれる。

20. PM2.5 が高濃度となる気圧配置の分類と県内地域の濃度差

【現状報告と今後への示唆】

- ・ PM2.5 が濃度上昇しやすい気圧配置を以下のように分類できることが明らかになった。
 - ① 移動性高気圧が日本の南岸を通過する気圧配置では、高気圧の北西域の周回流による移流がある。
 - ② 大きな勢力で移動が遅い高気圧中心に PM2.5 が保持される事例は、頻度的には少ないが、注意喚起レベルまで濃度上昇する可能性が高い。
 - ③ 気圧勾配がゆるやかな状態が長期間継続する気圧配置（安定した太平洋高気圧下、南海上での梅雨前線停滞等）では、国内汚染の蓄積が増加する。
- ・ 県で PM2.5 の測定を開始して 5 年が経過した。その結果、県内各地点での環境基準達成状況に差があることがわかったので、県内の地域差の要因を解明する必要がある。

21. 琵琶湖流域への窒素沈着量の変動要因

【現状報告と今後への示唆】

- ・ 窒素成分の乾性沈着量（主にガス成分による沈着量）が増加するのは、紫外線量や日射量が多い弱風下で、PM2.5 等の大気汚染物質とともにオキシダント（Ox）生成の原因物質が移流して、Ox 濃度が上昇する気象条件の時である。
- ・ 窒素成分の湿性沈着量（雨や雪による降下量）が増加するのは、県北部では西高東低の冬型気圧配置の時、県全域では南岸低気圧や梅雨前線による降水量が多い時である。台風時は、降水量が多いにもかかわらず沈着量が少なく、窒素濃度が低い雨が降っている。
- ・ 降雨前に大気中の PM2.5 濃度が高い場合、降水により多くの窒素成分が地上に沈着する。
- ・ 県北部では、冬季に雨や雪による窒素沈着量が多く、北部河川の全窒素が低濃度であるため、大気からの影響を受けやすいと考えられる。

22. 一斉分析法による未規制化学物質調査の継続実施

【基本認識】

- 数多くの未規制化学物質や増え続ける法定モニタリング項目の監視に対応するため、その一部について、分析機器（GC/MS、LC/MS）を用いた一斉分析法を確立し適用することにより、琵琶湖流域における未規制化学物質に係る情報を効率的に収集・蓄積することができた。
- 引き続き、未規制化学物質の一斉分析法の検討に取り組み、これを活用した情報収集を行うとともに、専門知識を要する分析技術等を伝承していく必要がある。
- これらの検討結果やノウハウは、法定モニタリング項目の追加時の対応等につながるものであるが、工場等からの化学物質漏えい事故等の緊急事故の対応にも応用できるよう検討を進める必要がある

23. 生態影響試験に係る検討の継続実施

【基本認識】

- 化学物質個々のモニタリングでは、水に含まれる化学物質総量としてのリスク評価を行うことはできない。このため、わかりやすい指標として、生物を用いた水環境の評価・管理手法（WET試験法）の導入を国が検討しており、当センターでは、国立環境研究所との共同研究に参画し、WET試験法の一部が実施可能となった。
- しかし、WET試験法は生体を用いるため安定した結果を得ることが難しく、制度導入時に迅速に対応するためには、試験法に係るノウハウを引き続き蓄積し、その特性を十分に把握するとともに、活用方法を検討しておく必要がある。
- また、未規制化学物質の毒性情報収集のために実施したヒメダカによる急性毒性試験など生体を用いた試験は、水質事故発生時の影響把握等に非常に有用と考えられることから、緊急対応面での活用方法についても検討しておく必要がある。