

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 低濃度リンの物理化学的除去技術について

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 相模湖の類型指定が変更されたことに伴い、リンの環境基準値に対して大幅超過状態になっていることに対応した研究課題であり、水源環境の観点からも重要性の高い課題といえる。</li> <li>○ 低濃度かつ大水量に適用可能なリン除去技術については既存の知見が少ないことから、既存除去技術の中から適用可能性のあるものを取り上げて基礎検討を行うアプローチをとっており、妥当な目標設定といえる。</li> <li>○ 現実的にどこまで可能かという点についての疑問がないわけではないが、やってみて初めてわかることは多いはずなので、継続実施の必要性は十分にあると考えられる。</li> <li>○ できれば人力的な増強が図られるとよいと思われる。</li> <li>○ 実プラント（現場）では、いろいろと制御できない因子も出てくるので、それらを意識した実験・検討を期待します。</li> <li>○ 底泥からのリンの溶出はなさそうであるという回答があったが、夏に嫌気性となり溶出する可能性もあるので、根拠データが古いのであれば、一度、現在の状況を把握しておく必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ご意見ありがとうございます。本研究につきましては、当センターにおいても重要性の高い課題であると認識しております。</li> <li>○ 人員、予算等に制約はありますが、目標の達成に向けて基礎からのアプローチを続け、実現性への課題等を一つずつ明らかにしていきたいと思えます。</li> <li>○ ご指摘のとおり、室内実験と異なり、現場は想定のつかないことが多々発生すると思えますので、連続試験では、滞留時間、設置方法など現場を意識した実験系を組み立てていきたいと思えます。</li> <li>○ ご指摘のとおり、実際の底泥からの溶出について測定を実施したのは 30 年も前のことです。最近の知見としては、富栄養化に関する調査研究のなかで県の他試験機関で実施した底泥を用いた植物生育に関する研究において、植物の生長に必要な栄養素が不足しているとの報告があるだけです。今後、底泥採取の機会等がありましたら、検討していきます。</li> </ul>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 低濃度リンの物理化学的除去技術について

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 平成 22 年 9 月 24 日に生活環境の保全に関する環境基準の水域類型指定の見直しが行われ、相模湖は河川から湖沼へ類型指定替えとなり、全リン濃度については、段階的に暫定目標を達成しつつ、環境基準の可及的速やかな達成に努めることが求められています。県にとっては必要性が高いテーマと思われますが、フィールドでは対照データを取ることが難しく、効果の定量化には困難が予想されます。また、低濃度のリン処理は効率が低く、費用対効果の点で厳しいことが予想されます。室内実験データをもとに十分な FS を実施する必要があると思われます。</p> <p>湖に設置する方法については、室内実験が実際の湖における水の流れ等を再現できているのかどうか、検証が必要です。</p> <p>河川に設置する方法については、長期間にわたる光の影響（藻類の発生による資材表面の汚染）についても検討する必要があると思われます。</p> <p>凝縮沈殿については沈殿物（汚泥）の処分方法、コストについても十分検討する必要があります。一方、晶析については生成物をリン資材として利用できることが望ましく、コストも含めて検討していただきたい。</p> <p>○ 相模湖という天然施設とも言うべき広大な地域の水質の改善を処理施設の設置を含めた浄水技術によって試みようとする発想には敬意を表するものである。</p> <p>リン成分への湧水からの寄与が 4 割であるとの評価と相俟って、課題の重大性と困難性が窺われる。</p> <p>基本技術の検討を踏まえて、壮大なプロジェクトの発展を期待したい。</p>	<p>○ ご指摘のとおり、低濃度リンの除去を実用化するには、室内実験で効果を確認するだけでなく、実際に設置した場合に除去資材が周囲から受ける影響なども確認する必要があると考えております。フィールド試験につきましては、本研究をまとめる上で非常に重要な要素であるとの認識はありますが、本研究はリンの 50% 除去を目的として、実用化に向けての課題整理まで実施する予定です。計画の実行可能性については目的に位置づけていないことから、本研究の中で検討する予定はありません。</p> <p>○ 凝集沈殿における沈殿物や晶析脱リンにおける生成物に関する検討につきましても、基礎的な研究の中でどのような形で発生するのかその性質を確認しながら、回収、処分方法などについても可能であればコストを含めて検討を行っていきたいと思います。</p> <p>○ 貴重なご意見をありがとうございます。困難な課題ではありますが、解決に向けて少しずつ検討が進むよう、本研究では実用化に向けた課題整理を行いたいと思います。</p>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 低濃度リンの物理化学的除去技術について

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 相模湖の環境基準類型指定換えに伴って全リン濃度削減への取り組みが必要になったという背景は理解できる。しかし、自然起源の寄与が大きいと、人為的要因をすべて取り除いたとしても環境基準の達成は難しいと考えられる。多大な費用と技術を投入してでも環境基準を達成することの必要性や、無理に達成する必要がないとしたらどこまで全リン濃度を下げることが目標とすべきかなど、きちんと検討しておくことが必要ではないかと考える。</p> <p>○ この研究では、凝集沈殿法や晶析脱リン法を相模湖の全リン濃度低減に適用する可能性を検討することを課題としているが、やや技術面に偏っているきらいがあるように思える。コスト・パフォーマンスの観点からもこれら技術の適用性を考えておくことも必要と考えられるので、本研究の成果を重要な知見として、本研究期間終了後もさらなる検討が進められることを期待する。</p> <p>○ 全燐の環境基準値 (0.01mg/L) と現状の数値 (平成 22 年度 0.07mg/L、平成 23 年度 0.084mg/L) とのかい離が顕著である。基準達成を目標とした調査研究は継続すべきであるが、数値の高さが自然的要因に由来している可能性が高いことも含めて考えれば、当面は基準の達成が困難であることが想定される。 したがって環境基準の達成とは別に、アオコの発生などの被害状況を広く調査し、必要な場合には個別の対処策を優先的に講じるべきである。</p>	<p>○ ご指摘のとおり、相模湖の全燐に関してはその起源から環境基準を達成することは非常に難しいと思われます。しかしながら、類型指定にあたり、「段階的に暫定目標を達成しつつ環境基準の可及的速やかな達成に努める」とのコメントが添えられていることから、対策を実施する必要があります。このため、本研究では環境基準の達成という将来的な目標は変えず、目標を達成するための一手法としてどこまでの対応が可能であるか、委員の先生方からの様々なご指摘を踏まえながら、リンの 50% 除去を目的に実用化に向けた課題整理を行い、まとめていきたいと思えます。</p> <p>○ 現在は、技術的にどのようにすれば浄化が可能か検討している段階です。今後、現場への適用性等について検討を進める段階で、コスト・パフォーマンスについても検討をしていきたいと思えます。</p> <p>○ ご指摘のとおり、本研究によって環境基準を達成することは非常に困難が予想されます。この検討を進めることにより、相模湖内の窒素とリンのバランスを崩すことができれば、アオコ発生にも何らかの影響を与える可能性があると考えています。</p> <p>○ アオコ対策も本件の重要な施策の一部ではありますが、発生抑制等に関する研究につきましては、過去に当センターでも実施しており、報告も行っています。本研究はアオコの発生原因の一つであるリンの削減を目的としていることから、アオコ対策の一助となる一面も併せ持っていることから、今後も関係機関と情報交換を行いながら進めていきます。</p>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 水源河川におけるモニタリング調査手法の構築

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水源環境の保全是県の重要な行政課題の一つであり、そのためのモニタリング調査手法は、極めて重要性の高い調査研究課題といえる。</li>   <li>○ 既に第 1 期調査が行われた実績がある課題であり、ある程度の基盤ができていますので、さらに上を目指した取り組みが期待される。</li>   <li>○ 継続的にモニタリングを実施するとともに、第 1 期のデータも含めてデータ解析を行う計画となっており、それほど長期間ではないにしても、経年的なデータが得られることに価値が認められる。</li>   <li>○ 今期で施策効果が判定できればそれに越したことはないが、それはかなり困難と予想される。今期においては、経年的なデータを積み重ねることを第一の目的として、それに加えて種々の解析方法の適用を試みることも目的とすることが妥当と考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 本研究は、河川のモニタリング調査で得られたデータを活用して、河川環境の変化を様々な視点から評価できる指標を確立し、既存の指標と合わせて施策の効果を評価することにより、評価の制度を向上させ評価を最適に行うことを目的として実施します。本研究に課せられた課題は、重要性の高いものであることを十分に認識して研究を実施します。</li>   <li>○ 第 1 期調査では、相模川水系及び酒匂川水系ともに、水系全体として良好な河川環境であることが示され、また、県民参加型調査により、専門家調査地点以外の地点で、底生動物及び魚類の新たな分布を把握することができました。第 2 期では、そのデータを用いて、河川環境と動植物との関係、さらに、施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化について検討していきたいと考えています。</li>   <li>○ 第 2 期では、第 1 期の調査結果を用いて、類似の河川環境である地点を判定する分類分析、分類した調査地点が、どの河川環境因子と関連が強いかを判定する環境傾度分析及びそれらの調査地点では、どの生物種が優占的に生息するのかを判定する指標分析を実施し、調査地点ごとの特徴を把握するとともに、施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化を把握していきます。</li>   <li>○ 第 1 期調査から 5 年後の今期の状態では、施策の効果が、河川の動植物の変化として現れている可能性は低いと考えられます。このため今期は、専門家調査及び県民参加型調査を確実に実施してデータの蓄積を図ることを第 1 の目的とし、データを有効に活用する方法を確立するために、種々の解析方法の適用を試みることを第 2 の目的としたいと考えます。</li> </ul>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 水源河川におけるモニタリング調査手法の構築

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 長期の調査になるので、何を測定、記録していくべきかを慎重に検討する必要がある。また、新しい知見が出た場合によっては、後で追加することも必要である。この意味から、時系列での解析はできないが、地点による解析は可能なので、第 1 期の調査結果（+県民参加調査）を活用した解析を試みておくことが考えられる。</p> <p>○ 県の実施する長期にわたる水源環境保全・再生施策の実施効果を評価するための手法開発を目的とした、センターの研究課題として重要なテーマです。毎年実施される県民参加型調査では、県民の水環境や県の施策への意識・関心を高める点での効果も期待されます。一方、専門家調査は対象水系についてそれぞれ 5 年に 1 回実施される予定であり、水環境データの貴重な蓄積となるものと期待されます。</p> <p>ただし、施策の実効性が認められるまでの年数については現時点で明らかではなく、一定期間における研究成果の評価が難しいことが予想されます。本研究においては蓄積したデータをデータベース化して県民が利用できるように提供する、長期にわたる水環境の変化を可視化して県民に提供し環境意識の向上に役立てる、などの研究成果の展開も考慮すべきものと考えます。</p>	<p>○ 第 1 期の調査計画を作成する際は、県民会議等で検討してきました。</p> <p>第 2 期の調査では、第 1 期調査結果を踏まえたうえで、データの継続性を考慮して、調査項目、調査時期等を検討していきます。また、新たな項目を収集する必要が生じた（新た知見が得られた）場合は、適宜項目を追加していきます。</p> <p>今期のデータ解析は、相模川水系の全 40 地点について、第 1 期調査の結果を用いて、類似の河川環境にある地点を判定する分類分析、分類した調査地点が、どの河川環境因子と関連が強いかを判定する環境傾度分析及びそれらの調査地点では、どの生物種が優占的に生息するのかを判定する指標分析を実施し、調査地点ごとの特徴を把握したいと考えています。また、平均スコア値、EPT 種類数等の既存の評価指標については、相模川水系の全 40 地点について、第 1 期及び第 2 期のデータを用いて経年変化を確認したいと考えています。</p> <p>今後、第 3 期、第 4 期と経年データが得られるごとに、今期把握した地点ごとの特徴がどのように変化したかを解析・確認することにより、施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化を把握していきます。</p> <p>○ 重要性の高い研究課題であることを十分に認識して研究を実施するとともに、県民に対する水源環境保全・再生事業への普及啓発及び水環境データの蓄積を意識して調査を実施します。</p> <p>また、施策の効果が、河川環境に現れるまでに必要とする時間は、現時点では不明であることから、研究の早い段階で、調査地点ごとの特徴を把握するための有効な解析手法を確立し、第 2 期、第 3 期、第 4 期と経年データが得られるごとに、調査地点ごとの特徴がどのように変化したかを解析・確認することにより、施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化を把握していきます。</p> <p>なお、研究成果及び県民参加型調査結果の概要については、順次環境科学センターホームページに掲載していく予定ですが、専門家調査結果の提供方法、研究成果のわかりやすい可視化方法等の県民への調査研究結果の還元方法についても検討していきたいと考えます。</p>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 水源河川におけるモニタリング調査手法の構築

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 環境のモニタリングは、環境行政の基盤と考える。地方行政機関の研究部門が担うべき最も重要な業務の一つと云う。その成果は、短期的に評価されるべきであると共に、長期的観点からの継続性にこそ意義が認められるべきものと考えられる。</p> <p>○ 研究開始当初より、測定項目の吟味、データ整理の方法を慎重に設計して行うことが必要とされる研究課題と言える。</p>	<p>○ 重要性の高い調査研究課題であることを十分に認識して研究を実施します。 研究の成果として、短期的に評価を行うために、研究の早い段階で、調査地点ごとの特徴を把握するための有効な解析手法を確立します。また、長期的には、調査を継続して、第 2 期、第 3 期、第 4 期と経年データが得られるごとに、調査地点ごとの特徴がどのように変化したかを解析・確認することにより、施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化を把握していきます。</p> <p>○ 調査の計画は、1 年（平成 19 年度）をかけて綿密に行い、その計画に基づいて、河川水質、河川動植物、河川物理環境、河床底質環境等の詳細なデータを収集しています。</p>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 水源河川におけるモニタリング調査手法の構築

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 河川水質保全施策が実際に河川水質保全にどれだけの効果があったかをきちんと評価することは、過去の施策を反省し将来のより有効な施策のあり方を考える上でとても重要である。このような観点から、本研究は貴センターが実施すべきテーマにふさわしい。特に、専門家調査だけでなく住民参加型調査も採り入れようという考え方は、水質保全に対する住民の意識啓発の観点から高く評価できる。</p> <p>ただ、時期、場所、方法などが異なる住民参加型調査をどのようにモニタリング結果に反映させるかは、簡単にいかない部分があると思う。例えば、参加住民に対して調査の際に採り入れるべき最低限の項目、方法等について調査ガイドラインのような形で提示しておき、これに添って調査が実施されるようになれば、住民参加型調査の結果をより活用しやすくなるのではないかと思う。</p> <p>また、施策の効果として“水質が改善された”という現象だけでなく、“水質の悪化を予防できた”という現象をどのようにモニタリング結果から示せるかもひとつの課題となるのではないでしょうか？</p> <p>○ 今後継続されるであろう各期実行5カ年計画の推進と併せてこのテーマでの研究が継続的に行われることで、施策の効果をより着実に評価できるモニタリング手法が構築されていくことを期待する。</p>	<p>○ 県民調査データのモニタリング結果への反映方法については、今年度の研究の中で、県民調査データから、既存の評価指標である平均スコア値を推定する方法を検討し、現在結果をとりまとめています。</p> <p>来年度の県民参加型調査においては、県民調査員に対して、県として調査を実施してもらいたい候補地点を示す他、平均スコア値を、県民調査員自らの手で算出してもらうことを目標として調査を実施することとし、調査支援として、一連の作業である採集、同定、平均スコア値の算出までの作業方法についての研修等を実施します。</p> <p>なお、施策の効果として現れてくると予想される河川環境の変化は、微細なものであると考えられることから、‘河川環境に変化が無く、現状のまま維持された’という結果も十分に想定されると考えています。施策の効果の検証方法については引き続き検討していきます。</p> <p>○ 施策の効果の評価に活用できる河川環境の変化を把握するための調査方法及びデータ解析方法を検討します。</p>

## 平成 24 年度環境科学センター研究推進委員会指摘事項への対応

課題名 水源河川におけるモニタリング調査手法の構築

主な指摘事項	環境科学センターの対応
<p>○ 県民参加型調査は、①専門家によるデータを補完するための調査と、②啓発・普及を目的とした調査とを分けて考えることが必要である。①の調査については、一定水準の知識を有した組織（NPO 等）や個人の登録制度などを設け、継続的に情報のやり取りを行い、調査の精度などを向上させる方法が考えられる。②については、水環境が相対的に良好な河川が対象となる場合には、河川に対する流域住民の意識や関わり方の調査など、社会科学的な要素も含めた活動を行うことも選択肢の1つになりうる。</p>	<p>○ 本研究のデータ収集として実施している県民参加型調査の参加者は、専門家調査を補完することを目的として参加していただく方と、普及・啓発を目的として参加していただく方の2つに大別されます。前者の方には、専門家調査と同程度の精度の平均スコア値の算出を目標として調査を実施していただき、後者の方には、川について学び、川に親しむことを目標として調査を実施していただきます。最終的なデータのとりまとめの段階で、これらの方々の調査結果を精査し、補完データを選定します。</p> <p>また、一定水準の知識を有した組織（NPO 等）や個人の登録制度は設けておりませんが、調査の支援として、現地研修会（採集方法の研修）、室内研修会（同定方法の研修）、意見交換会等を開催しており、その中で継続的な情報交換を実施しています。また、これらの会は、セミプロの方と初心者の方が一緒に参加することにより、参加者同士で教え合うようなコミュニケーションの場となっています。</p>