

## 平成 23 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>○ 相模湖は、上流域の流域面積が広く、流域人口もかなり多いことから、自然的及び人為的な水質汚濁負荷が大きいことが従来から知られている。</p> <p>その中で、環境基準達成に向けた対策技術が必要とされているが、リンの除去技術は多くが開発されているものの、多水量かつ低濃度の条件下での除去技術は確立されておらず、早期確立が望まれている。本テーマはそのための基礎検討を目的としており、時宜を得た必要度の高いテーマと言える。</p> <p>○ 既存手法の中から相模湖に適した手法を選んで基礎データを得るというアプローチなので、新規性はあまり期待できないが、特定の湖沼での除去効率という特化した目的の研究であるので、その点は問題にならないといえる。</p> <p>○ 実湖水による実験は、湖水の状況変動がかなり大きいと予想されることから、できる限り幅広い状況で行う必要があると考えられる。</p> <p>○ コストを重視して代替資材の活用を目指している点は、大変有益と思われるので、是非効果的な代替品の開発に努められたい。</p>	<p>○ ご指摘のように、多水量かつ低濃度の条件下でリンを浄化する事例については、既存文献検索等においても見出せていないことから、現段階で未確立の技術と考えております。相模湖の全窒素全燐に係る環境基準については、平成 22 年度に水域類型指定替えにより新たに設定されましたが、大幅に超過している状況にあり、その対策は県としても重要な課題となっております。よって、本研究は相模湖流入河川水等の直接浄化のための基礎的な検討を行うことを目的として行うものです。</p> <p>○ 新規技術ではなく既存技術を研究対象としたのは、水源環境保全に係る行政施策に対して将来的に提言を行う事を念頭においた研究であることから、技術としての再現性・実用性等の成熟度を考慮したためであります。また、本研究では、多水量かつ低リン濃度における、反応の迅速性や直接浄化に対する適応性等を考慮して凝集沈殿と晶析脱リンを検討対象としました。これらの技術が相模湖流入河川水に対してどの程度除去効果を発揮するか見極める事を含めて、創意工夫を重ねながら最適なリン除去技術として育てていきたいと考えております。</p> <p>○ 現状の湖水、流入河川水の水質、流量等の変動状況を踏まえつつ、流域の状況を再現するなど幅広い状況に適応できるよう研究を進めていきます。</p> <p>○ 代替品については、市販製品等での適応性を確認した上で、試験を行うこととしておりますが、リン除去効果が確認された場合には、市販製品を供給しているメーカーと共同で、より除去効率の高い資材の開発も考慮しつつ研究を進めたいと考えております。</p>

## 平成 23 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>○ 相模湖の富栄養化対策は重要ではあることは間違いない。しかし、本研究で提案されている浄化方法やその関連手法はかなりよく研究がなされてきた経緯があり、それらをたどれば当該手法の限界や課題がある程度は把握可能ではないかと想像される。よって、事前に良く文献等の調査を行った上で、本研究に取り組むことが必要である。</p> <p>また、実用化の可能性を詰めておくため、相模湖を浄化するのに必要な規模について、事前に検討しておくべきであろう。</p> <p>○ 相模湖は毎年のようにアオコ発生が報告されており、県民にとってはニーズが高いテーマと思われます。相模湖のリン流入負荷は湧水の寄与が大きく、生活排水等の対策を進めても効果が現れにくいいため、流入河川の直接浄化という本テーマの提案につながったと考えますが、河川水のような低濃度のリンを除去するのは、吸着や晶析等の化学的な方法にとっては効率の低い領域であり、費用対効果では苦しいことが予測されます。また、河川からの流入負荷が低減し湖水のリン濃度が低下すれば、湖の底質中に蓄積しているリンが再溶出すると考えられるため、結果的に湖水のリン濃度低減効果が現れるには長期間要することも想定されます。研究の達成目標（数値目標）について事前に十分検討することが必要と思われます。</p> <p>○ 貯水量 4,800 万 m<sup>3</sup> という膨大な水量を有する相模湖のリン除去をオンサイトで行おうとする壮大なプロジェクトであり、実現へ向けての精力的な取り組みが期待される。</p> <p>基本技術のラボ実験で検証を行う過程で得られるノウハウが、県行政に活用されることも含めて意義のある研究課題と考えられる。</p>	<p>○ 既存の文献調査については、凝集沈殿、晶析脱リンを中心に JDream II 等にて調査・文献収集を行っておりますが、相模湖流入河川でのリン濃度 (0.15mg/L) レベルの検水に対して適応した研究事例は今現在見出されておられません。文献検索について今後も継続していくとともに、既存文献から把握される課題等についても整理し、本研究に取り組むよう検討いたします。</p> <p>また、相模湖を浄化するのに必要な規模については、流入負荷量から必要な削減量を試算すると 50%程度となりますが、この削減に必要な凝集剤添加量や沈降速度、種晶粒径、空間速度等について室内実験で把握した上で、検討するようにいたします。</p> <p>○ ご指摘の通り、相模湖流入河川水のようにリンが低濃度である場合には除去効率が低いことも想定されますが、このあたりも含めて実験にて確認し、除去効率を見極めた上で、費用対効果についても検討したいと考えております。湖の底質からのリン溶出については、過去の調査結果からほとんど溶出していないと考えておりますが、再溶出以外でも生活排水等の点源のみならず、田畑等の面源負荷を集水域におけるリン汚濁負荷として考慮しなければならないことから、リン濃度低減効果が現れるまでには長期間を要すると考えられます。また、研究の達成目標については、環境基準達成を目安とするならば流入負荷データ等を元に除去率 50%程度が必要であると試算しておりますので、この除去率を目標に検討することを考えております。</p> <p>○ 相模湖の窒素リン問題は、これまでも富栄養化問題として県行政における大きな課題でしたが、平成 22 年の水域類型指定替えに伴い環境基準が設定されたことから、更に大きな課題となっています。相模湖流入河川等の低濃度リンに対して、凝集沈殿・晶析脱リン法などの物理化学的手法の適応性を示すことができれば、全窒素、全リンの環境基準達成の一助となるほか、富栄養化問題の解消やより安全な水の供給にも繋がることが期待されるため、研究成果として、得られたノウハウ等の提供及び活用については行政に提言できるよう努力して参ります。</p>

## 平成 23 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>○ 相模湖の富栄養化問題についてはこれまで当センターにおいて継続的な研究がなされてきました。本研究はそれを受けてリン除去システム開発を最終目的とした工学的色合いの濃いテーマ設定となっています。</p> <p>背景でも述べられていますが、多量の水中に低濃度で存在するリンを以下に効果的に除去出来るかが重要なポイントとなります。特に、既存の物理化学的処理技術の適用・応用を考える場合、薬品コストを抑えることが大切です。この研究では代替品の検討まで行うこととしていますので研究の目指すところは正しいと理解できます。</p> <p>可能であれば、年間どの程度の水量を処理することが相模湖のリン濃度削減に効果的なのか、そのためにはどの程度の薬品あるいはその代替品が必要か、処理の結果どの程度の汚泥が発生しどの処理をどうするかなどについても併せてご検討いただければと思います。</p> <p>○ また、資源としてのリンの枯渇がしばしば問題として取り上げられる昨今ですので、「除去」と併せて「回収」という視点も加えていただくと良いのではないかと考えます。</p>	<p>○ 年間どの程度の水量を処理することが相模湖のリン濃度削減に効果的なのかについては、現行環境基準と現在の相模湖の水質との兼ね合いがあります。現在の相模湖の水質を現行環境基準程度にまで低減させるためには、相模湖流入リン負荷量として生活排水の高度処理などとあわせて 50%程度削減する必要があると試算しています。凝集沈殿法・晶析脱リン法各々の除去技術における室内試験及び小規模な連続試験から算出された除去率等や相模湖集水域における排出インベントリーなども勘案して、処理が必要な地点やその規模を定め、必要な処理水量を算定します。また、薬品又は代替品の添加量、汚泥発生量などについても、室内試験及び小規模な連続試験の中で、併せて検討いたします。</p> <p>○ 本研究は、相模湖流入河川水等からのリン除去に関する基礎的検討を主眼としておりますので、リン除去ができることが確認された場合には、回収や再利用の視点についても検討していきたいと思っております。</p>