

湖沼・河川の水質汚濁対策技術

秋田県立大学 経営システム工学科
菊地英治

1. 概要

小規模な湖沼や人工の池などでは、攪拌効果と曝気による COD 低減効果を狙った空気吹き込みによる直接的な水質改善も行われている。しかし、より大きな規模の湖沼では、水量が莫大であるため、湖沼水に対する直接的な水質浄化は実質的に不可能である。八郎湖においても、承水路に、レイクリフター(空気吹き込みにより湖水の上下動を促進する装置)の設置が行われたほか、東西承水路の流動化促進などの対策も取られたが、明瞭な効果は得られず、その後廃止ないし停止されている。

これらのことより、湖沼の水質対策として現実的な方法は汚染の原因物質の流入抑制となる。また、ある程度の水産資源のある湖沼で、主として COD の増加が問題である場合には、魚介類の捕獲により、富栄養化物質を外部に汲み出すことも対策として考えられる。

2. 湖沼における一般的な対策

①下水道・終末処理場の整備

湖沼周辺からの生活排水の流入や工業廃水の流入が汚染の原因であることが確かであれば、下水道及び終末処理場の整備や工業廃水処理プラントの設置が確実な対策となる。

昭 1950 年代以降の内陸湖沼や河川の水質悪化の多くは急増した住宅からの生活排水流入が原因であると考えられ、それら住宅からの排水を集める下水道網の整備と、その末端に設置される終末処理場により、大幅な改善が得られた例が多い。

②生活排水の質の改善

生活排水の成分に関しても生物分解を受けにくい合成洗剤の普及により、洗剤中の有機物がそのまま河川を経て湖水に流入するようになったほか、洗浄効果を高めるために洗剤に加えられたリン化合物が富栄養化の原因ともなった。これに対しては、生物分解を受けやすくリン化合物を含まない合成洗剤の開発と普及によって、改善が見られている。

なお、一部の自治体や民間団体により、天然油脂を鹼化して得られる石鹼の使用を推奨する動きがあるが、湖沼や河川の水質汚濁が COD の増加である場合には、石鹼の使用は逆効果になる場合もあることに留意しなければならない。一般に同質量の合成洗剤と石鹼を比べた場合、洗浄効果は合成洗剤の方が高い。従って、同じ洗浄効果を得ようとするのであれば、石鹼を使用する方がより多く使用しなければならなくなり、排水中の COD 値は合成洗剤を使用した場合に比べて高くなる。

ただし、合成洗剤、石鹼の持つ界面活性効果は水生生物の多くにとって有害である。そのため、洗浄効果の高い合成洗剤を石鹼と同量使用した場合、使用場所から湖沼に至る途中の水路・河川に生息している水生生物を死滅させ、その部分に存在していた富栄養化物質の浄化機能を消滅させてしまう可能性もある。

3. 八郎湖に考えられる水質対策

八郎湖の場合、リン濃度が高いこと 1)、そのため光合成微生物(アオコなど)が大量発生しやすく、大量発生した微生物による COD の増加や、漁獲資源の汚染が問題となっている。

八郎湖の湖水中リン濃度が高い原因については、現在の時点で以下の三つの原因が考えられている。

①周辺農地(大潟村を含む)から流入する農業排水中のリン。

②流入河川上流域の森林荒廃による土壌流出と、それに伴って流出したリンの流入。

③湖底及び大潟村地下からの湧水に含まれるリン。

なお、八郎湖流入河川流域の下水道網整備の状況と、八郎湖の水質との間に明瞭な負の相関は見られず、生活排水の流入が汚染の主原因とは考えにくいという結果が得られている 2)。

上記三つの原因の何れが主たる原因なのか、あるいはそれぞれの寄与比率がどうなのかは、今後の調査を待たないとはっきりしないが、①については、無代掻き栽培の普及などの対策がすでに取り始められている。その効果については、今後検証して行く必要がある。②については、流入河川水中のリン濃度が特に

高いというデータはないので、この効果が支配的であるとは考えにくい。ただし、上流域の森林の整備は治水面からも重要であり、今後継続的に検討し、実施して行かなければならないと考えられる。

最有力の原因として考えられ、また対策が困難なのが①の湖底・地下からの湧水に含まれるリンである。なお、リン濃度の高いことが確認されているのは大潟村の地下水であり、湖底からの湧水は確認されていないが、大潟村造成の経緯を考えれば、湖底からもリン濃度の高い水が湧き出ている可能性は極めて高い。

そうであれば、干拓前、八郎潟の時代にも高リン濃度の水が湖底から湧き出していたことになる。しかし、八郎潟は水産資源の豊富な汽水湖であったため、魚介類が水産資源として大量に捕獲されて湖外に汲み出されていたことから、湧水由来のリンがCODを極端に押し上げる効果はなかったものと考えられる。干拓により湖水面積、容積が五分之一になり、しかも淡水化されたため、水産資源として湖外に汲み出される量も減少し、その結果湖水中のリン濃度が高くなってCODを押し上げる効果を持つようになったと推定される。

大潟村の地下水からリンを分離回収する方法については、県健康環境センターにより靱殻活性炭を使用した事例が試験された³⁾。このように、地下水汲み上げ時点であれば、このような分離除去操作も可能であり、その効果が期待される。

しかし、湖底からの湧水が支配的である場合には、これにたいして直接的に対処する技術は今のところ存在しない。考えられる現実的な対策技術は、水産資源の回復により、高濃度のリンを漁獲資源として汲み出すことだけになる。

なお、湖岸の芦原再生などによって湖岸・湖水中の生物を多様化させ、生物量を増加させることにも一定の効果を期待できる。しかし、増加した生物を湖外に汲み出さない限り、リンなどの富栄養物質は湖水中に溜まり続けることになるから、水質汚濁の抜本的な対策となり得ないことには留意しなければならない。

4. まとめ

閉鎖水面すなわち、奥まった湾(大村湾、中海など)や湖沼の水質悪化対策は、対象とする水の量が膨大であるため、直接的な方法で解決することは、少なくとも現在の技術水準では不可能である。従って、水質悪化の原因となる物質の流入を抑制することが現実的な方法となる。しかし、八郎潟の場合、特にリン流入の経路に未解明部分が多く、そこが対策技術の策定を困難なものにしている。無代掻き栽培の普及など、農業排水由来の富栄養物質の流入を抑制すると共に、生態系の再構築により水産資源を回復し、リンの湖水からの汲み出しをはかることも重要であると考えられる。さらに湖底からの湧水の状況など、地道な調査の継続が必要である。

参 考 文 献

- 1) 例えば <http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1207728944986/index.html>
- 2) 長谷川ら 2006年秋田県立大学卒業論文
- 3) <http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1270441908756/index.html>