

BOD-COD 物語

- 湖沼の COD 環境基準をめぐる歴史的背景と問題点 -

井手研究室 0112017 田中佐代子

1. 背景

現在わが国では、水質汚濁有機物指標として河川にはBOD（生物化学的酸素要求量）、湖沼・海域には過マンガン酸カリウム（KMnO₄）を酸化剤とするCOD_{Mn}（化学的酸素要求量）と2種類の指標が使い分けられている。このうち、最近特に問題視されているのが、COD_{Mn}による湖沼の環境基準である。COD_{Mn}など、KMnO₄を酸化剤とする有機物の測定方法にはかねてから種々の問題点が指摘されてきた。基準値の妥当性ととも指標としてCOD_{Mn}を用いていることが湖沼の環境基準の達成率が悪い原因の一つとも言われている。

このような中、昨年10年ぶりに水道水の水質基準が見直された。これによって、およそ100年間、水道水の有機物指標として使用されてきたKMnO₄消費量が廃止され、代わってTOC（全有機炭素）が採用された。また現在、国立環境研究所でも湖沼の環境基準を見直す検討が始められている。

2. 目的・意義

本研究では、わが国で湖沼の水質汚濁有機物指標として用いられているCOD_{Mn}に着目して、COD_{Mn}による湖沼環境基準設定の問題点を、測定原理や方法、わが国への導入や環境基準設定の歴史的背景、設定後の環境基準改正にむけた動きなどの調査から明らかにする。その上で、今後のわが国における湖沼の環境基準のあり方を考察する。

本研究によって、湖沼にとっての望ましい有機物指標のあり方が明確になれば、わが国の湖沼の水質改善に役立つものと考えられる。

3. 研究方法

文献調査とヒアリング調査によって以下のような点を明らかにする

- ・ COD_{Mn} を含むOC（酸素消費量）法の測定原理と測定法としての問題点
- ・ OC法がわが国に導入された歴史的背景と変遷
- ・ 環境基準の設定根拠と設定の歴史的背景
- ・ 琵琶湖の水質基準をめぐる歴史
- ・ 海外における湖沼有機物指標の現状

4. 進捗状況

現在までに、環境基準設定の歴史的経緯と設定後の滋賀県の動向、測定方法としてのCOD_{Mn}法の問題点について調査してきた。以下、その結果をまとめる。

水質の環境基準設定の歴史的背景

日本の公害問題は、1890（明治23）年に足尾銅山鉱毒事件が明らかになったことに始まるとされるが、顕著になったのは戦後、工業復興に伴ってのことである。特に水質汚濁に関しては、浦安事件を契機として「公共用水域の水質の保全に関する法律」（水質保全法）と「工場排水等の規制に関する法律」（工場排水規制法）いわゆる「水質二法」が1958（昭和33）年に制定され、水質保全法によって水域を指定し、指定水域に排水する事業所に排水基準を設けることとなった。しかし、指定を受けるための手続きが煩雑であり、

表1. 水質の環境基準の歴史的背景

年号	法律制定に至る経緯
1958(昭和33)年	水質二法
1967(昭和42)年	公害対策基本法
1969(昭和44)年 10月20日	改正・審議
1970(昭和45)年 3月31日	水質汚濁に係る環境基準の設定の基本方針
4月21日	水質汚濁に係る環境基準
12月18日	水質汚濁防止法 改正公害対策基本法

排水基準も水域による個別設定であり、基準も緩やかなものであった。結局、水質二法には限界があり、実質的な成果を挙げられないまま水質汚濁の進行が続く。

水質二法の反省などから、1967（昭和 42）年に公害対策基本法が制定され、さらに 1970（昭和 45）年には、改正、水質二法に代わって水質汚濁防止法が制定された。防止法では、経済調和条項と指定水域制が廃止され、規制水域が全国に拡大された。

水質汚濁に係る環境基準設定のための調整業務は経済企画庁が担った。1969（昭和 44）年 10 月から 5 ヶ月余にわたる水質審議会環境基準部会における調査、審議を経て 1970（昭和 45）年 3 月 31 日「水質汚濁に係る環境基準の設定の基本方針」がまとまる。この答申に基づいて、経済企画庁が「水質汚濁に係る環境基準について（案）」を作成、公害対策会議を経て、同年 4 月 21 日に「水質汚濁に係る環境基準について」として閣議決定された。環境基準は、人の健康保護と生活環境保全という 2 つの目標を掲げ、それぞれ異なる汚濁項目について基準を設定している。特に水質の生活環境項目においては、水域の種類別に設定されており、河川は 6 類型、湖沼は 4 類型、海域は 3 類型に分類されている。

1971（昭和 46）年には環境庁が設置され、環境基準の設定に関する事務、水質汚濁防止法の施行に関する事務などを経済企画庁から引き継ぐことになった。

COD基準値設定をめぐる滋賀県の動向

環境基準の設定当時、BOD値 = COD_{Mn}値という誤った認識があった（実際はおよそ 1 : 2）。したがって、BODとCOD_{Mn}とどちらで基準を設定しても大差はなく、また基準値も容易に達成できるだろうと考えられていた。そのため、琵琶湖の類型指定は滋賀県の希望によって湖沼AA類型となりCOD_{Mn} = 1 mg/Lの環境基準が設定された。しかし、この基準は達成されることなく、達成される見込みすらない。昭和 30 年代以前の琵琶湖の水質ですら（KMnO₄消費量は 1 mg/L以下であ

ったものの）COD_{Mn}で測れば 1 mg/Lを超えていたのではないかと疑われているからだ。

設定後にCOD_{Mn} > BODということが判明するが、公示された後だったので変更を行うこともできず、滋賀県から環境庁への基準見直しへの働きかけは何回かあったが、結局実現しなかった。琵琶湖は永遠に達成できない環境基準を課せられたまま、最近では湖水のBOD濃度とCOD_{Mn}濃度の乖離現象（COD_{Mn}濃度の漸増）が問題として浮上している。

滋賀県では、5 年ごとに改定される湖沼水質保全計画においてCOD_{Mn}の水質目標値を定めているが、環境基準を達成できないばかりか、改定のたびに目標値をどんどん高めに設定せざるを得ない状況が続いている。

COD基準値の問題点

- 設定当時の科学的知見に誤りがあり、達成困難な数値が設定されている
- 他の有機物指標との比較ができない
- 例えば、河川のBODや諸外国で使用されているCOD_{Cr}、TOCなどと、
- 測定方法自体に問題があり、測定値の信頼性が低い
- ・酸化率が低く、有機物によって酸化されないものがある（試料によって値が大きく異なり、何を測っているか分からない）
- ・同じ試料を測定しても、反応条件によって測定値が変動する
- ・同じ試料、同じ反応条件で測定しても測定値にバラつきが大きい

5. 参考文献

- (1) 大塚直：環境法，有斐閣，(2002)
- (2) 川名英之：ドキュメント 日本の公害 第 1 巻 公害の激化，緑風出版，(1987)
- (3) 川名英之：ドキュメント 日本の公害 第 10 巻 飲料水・海水汚染，緑風出版（1994）
- (4) 荘多加志：逐条解説 水質汚濁防止法，中央法規出版，(1996)
- (5) 福井経一：下水試験方法 上巻，日本下水道協会，(1997)
- (6) 萩原耕一：B.O.D.試験法解説，續文堂出版，(1957)