

水 質 の 制 御 計 画

北海道大学工学部 那 須 義 和

1. 緒 言

公共用水域の管理計画については、地域社会の望ましい姿に適合した水需要の動向を予測して、水資源の確保をはかり、また水域の機能を維持するような利水計画、治水計画を実施することが必要であろう。管理計画の一環としての水質の制御については、これらのこととの関連が重要であり、具体的な制御手法の決定および実施にあたっては、技術的な問題よりは、社会科学的な要素および行政面での問題等が制約因子となることが多いように思われる。しかしここでは、これらの問題は別に討議されているので、関連性を考慮しつつ質的な面に重点をおいた考え方を述べることにする。

水質の制御といっても、河川、湖沼、海洋など、水域の種類によって異なる要素も多いので、今回は主として河川を対象とする。河川については、その正常な機能を保つために、a) 水質、b) 水量、c) 河川環境の3要素を考慮し、流入負荷量の制御と流量の維持管理および改修工事等を行なう必要があり、水質の制御についても、量的制御、地域計画などと密接な関係がある。

2. 基本的考え方

水質の制御計画を考える際には、a) 水質の基準の考え方、b) 水質の予測手法、c) 水質の把握のための測定方法 について検討すべきであろう。

水質の基準については、当面の水利用に必要な水質というだけでなく、将来の水利用の可能性、生態系への影響などをも考慮して、水域の環境の一要素としての水質をどのようにすべきかを定めるべきであろう。このような観点からは、当面の利水目的に応じた行政目標としての環境基準にとらわれることなく、検討すべき要素が多く残されている。

水質の予測手法については、物質の流出機構、浄化機構を解明して、水質を支配する因子を明らかにし、流域の社会的、経済的要因の変化、流量、時間、などに対応した水質予測が可能になれば、目標とする水質に対して、流入負荷量と流量などの因子を、どのように制御すべきかを知らることができるという観点から重要である。

水質の把握のために、水質の測定が不可欠であることは言うまでもないが、水質の制御の目的と対応して、どのような測定システムを組むか、また分析法、測定機器の開発なども重要であろう。

3. 水質の基準について

利水目的に応じた水質の基準については、種々の考え方が示されているが、ここでは公共用水域の水質の制御に関連した二、三の問題点を述べる。

a) 水質管理の根本的な考え方としては、限りある地球における物質の循環サイクルに関連した、環境問題の一環であることを強く認識すべきである。水質に関しては、もちろん水の循環サイクルに伴う物質の循環が重要であるが、次項に述べる物質の挙動の特性も充分に考慮する必要がある。たとえば、河川を通じて海洋に運びこまれる物質の量は膨大であるのに、海洋における水質の変化は、地質年代的な時間スケールの問題であるのに、量的には少ない PCB、農薬などは、短期間で使用規制をせざるを得ない影響を与えたことなどは、典型的な例であろう。

b) 水質管理の指標は、水域の状況に応じて選ぶべきことは、もちろんであるが、一般的には、水域における物質の挙動の特性を考慮して、次のように分けてみることも必要であろう。

- (1) 一般的な有機汚濁物質
- (2) 重金属元素
- (3) 特に有害な物質（環境基準の健康に係る項目など）

- (4) 難分解性有機物質（PCB，農薬，など）
- (5) 生物濃縮され易い物質（重金属元素，PCB，農薬，など）
- (6) 生態系に影響する物質（懸濁物質，水温，栄養塩類など一般的な物質と，未知な要素を含む）

これらの分類では，重複する物質があるが，それらは水域での挙動の複雑さを示すものでもあり，水域の水質管理のための指標には，分解性，蓄積性，生態系への影響度など，通常の利水目的のための要求水質とは別に考慮する必要がある。

c) 濃度規制と総量規制：環境基準を達成するための現行の排水基準でとられている濃度規制は種々の欠点があり，総量規制を行なうべきだとの議論が多くなり，一部実施されているところもあるようになってきた。現行の管理方式にそった行政対策としては，よい傾向であるとも思えるが，水質管理のための水質の解析手法について，根本的な差異があると考えるのは誤りであろう。たとえば，現行の上乗せ排水基準の設定にあたっては，流出負荷量，流達率などより，目標水質を達成するための許容負荷量を算出し，基準値設定の基礎としているので，排水量を含めた濃度規制の概念をとっていることになり，水域での水質解析での本質的な差異はないことに留意すべきである。

4. 水質の予測手法について

水質の予測をするためには，発生負荷量，流達率（流出率と浄化率）から予測する手法が一般に用いられるが，流量など水文因子によりこれらの因子が変化することを単純には定量化できず，かなり大まかな予測しかできないことが多いようにみられる。現実的な規制への対応の必要性は否定しないが，根本的には，物質の流出機構，浄化機構をより明らかにしなければ，流量，流域の状況の変化などに対応した水質の予測はできないと考える。

われわれの研究室では，以上のような観点から，石狩川水系を対象として，次のようなことを検討し，水質変動，流出パターン，などについて多くの知見を得，水質の予測への応用を試みている。

- a) 水域における成分分布，流程変化，経時変化
- b) 成分相互間の関係
- c) 成分濃度，流出量と流量との関係
- d) 降雨増水時，融雪期の水質変動（b，cを含めて）
- e) 水域における流出物質の収支（本，支流の合流，取水，排水など）
- f) 流域よりの物質の発生負荷量の見積りと，流出負荷量との比較
- g) 流出率，浄化率の検討
- h) 微生物の寄与についての検討

5. 水質把握のための測定について

水質の管理の目的と対応して，測定場所，水質項目，ヒン度，を決めなければならないが，たとえば，次のような問題があろう。

- a) 自動計測の必要性が高まってくるが，現状では比較的限られた項目しか実用できず，目的と充分には対応しないこと。
- b) 環境基準値などで定められている日平均値を，どのようにして測定するのか，また日平均値をとることの意義についての疑問。
- c) 生態学的な影響，河川環境の条件としての水質など，現在の水質項目で評価し難いことについての考え方。

6. 付 記

公共用水域の管理計画の一環としての水質の制御について，基本的な考え方を以上に述べたが，具体的な例を示せなかったことについては，討議の際に補足したい。