

水文資料による河川水質変動の同定について

秋田高専 正員。羽田幸夫  
 進藤泉平

1. はじめに 河川の水質は、流域の降雨量や流量等の水文現象に影響を受けて変動する。産物川のような、人為的汚濁源の少ない河川では特に影響が大きく、水質変動を考慮の上で無視することはできないと思われる。本稿では、特に秋期の1ヶ月程度の水質調査資料を基に、水流域に合った水質変動の構造式を決定し、同じ時期の水質変動の同定及び予測を試みた。用いた手法は、流量と水質との指数関数式を基本とし、残りの成分についてGMDH及び重回帰式を当てはめたものである。

2. GMDHと重回帰式 産物川の水質変動は、基本的に次の式で表わされるものと考えた。 $W(t) = a Q(t)^b + f$

$$\begin{cases} f_1 = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2 + a_4 x_1^2 + a_5 x_2^2 \\ f_2 = a_0 + a_1 \bar{Q}(t) + a_2 \bar{R}(t) + a_3 \bar{T}(t) \end{cases}$$

ここに、 $f_1$ が基礎関数として二次多項式を用いたGMDHであり、 $f_2$ が影響係数を考慮した重回帰式である。それを水変数としては、当日から2日前までの流量、降雨量、気温及び前日から2日前までの水質を選んだ。水質としては、主として表面流出によって大きく影響を受ける濁度、SS及びCODを考えた。

3. 結果と考察 ここでは、74年秋のデータから構造式を求め、77年秋の水質を予測することを試みた。74年の流量は、約100~300 m<sup>3</sup>/secであったが、77年は約60~170 m<sup>3</sup>/secと同じ範囲をのぞき流量が異なり、この意味で予測は外挿部分が多くなった。図-1に、流量と水質との関係をCODについて示した。流量が100 m<sup>3</sup>/secを切るとCODは急激に減衰し、100 m<sup>3</sup>/sec以上の関数形に載らざること認められる。従って、この関数形を基に、GMDHと重回帰式から水質を予測することとし、この一例をCODについて図-2に示した。用いた構造式は、

GMDH:  $f_1 = -0.122 + 1.128I_1 - 0.655I_2 - 5.29I_1 I_2 + 2.46I_1^2 + 3.09I_2^2$

$$\begin{cases} f_1 = -1.52 + 0.17/Q(I-2) + 1.66Q(I) - 0.68/Q(I-2)Q(I) + 0.0789 \times \\ \quad Q(I-2)^2 + 0.174Q(I)^2 \\ f_2 = -0.994 + 0.707Q(I) + 0.410W(I-2) - 0.617Q(I)W(I-2) \\ \quad + 0.0714Q(I)^2 + 0.142W(I-2)^2 \end{cases}$$

MR:  $f_2 = -0.609 + 0.0087/Q(I) + 0.092/\bar{R}(I) - 0.0059/\bar{T}(I)$

$$\begin{cases} \bar{R}(I) = 0.899R(I-1) + 0.600R(I-2), \bar{T}(I) = 0.259T(I) + 0.390T(I-1) \\ \quad + 0.351T(I-2) \end{cases}$$

結果は、GMDHの方が若干一致性が良いことを示しているが、データのCheckingの方法等に問題もあり、更に検討が必要であろう。

謝辞：本研究に協力を惜しまなかった、秋野一、三浦一行の両君に心から感謝致します。

