

都市河川の汚濁特性について (第2報)

— 不老川 —

Some Characteristics of Water Pollution in Urban Rivers (Part 2) — Furō River —

河川水質科 野口勝 松本賢一

要 旨

不老川の不老橋と入曽橋の水質監視データについて季節変動及び経年変化の考察を行った。不老橋では水温の12か月周期が卓越しており、BOD・透視度は不規則変動を含みながらも12か月周期があり、SSは不規則変動のみであった。入曽橋では、データ数は少ないが、水温の12か月周期が卓越しており、BOD・COD・SS・EC・透視度は不規則変動を含みながらも12か月周期があった。また、不老橋におけるBODの経年変化は、昭和47年度以前ではバラツキが大きく、その後は12か月移動平均値で40mg/ℓから50mg/ℓの範囲で横ばい状態であった。

1 はじめに

河川水質は、自然あるいは人為的影響を受けてさまざまに変動している。河川水質の汚濁状況を評価するうえで、水質の変動を把握することは重要である。

前報では、不老川の通日調査の結果から水質の経時変化等について報告したが、本報では、不老川の不老橋と入曽橋の過去のデータ¹⁾を整理し、時系列解析を行ったので報告する。

2 データの概要

不老橋と入曽橋では、埼玉県水質測定計画に基づく毎月1回の定期水質調査¹⁾が実施されている。その調査結果を用い、不老橋では昭和45年4月から昭和58年3月まで13年間の156回の測定結果を原データとし、

また、入曽橋では昭和54年4月から昭和58年4月まで4年間の48回の測定結果を原データとし、それらの季節変動・経年変化を解析した。その項目は毎月測定されているpH・BOD・COD・DO・SS・電気伝導率(EC)・水温・透視度・流量とした。ただし、流量は不老橋のみで測定され、昭和49年4月から昭和58年3月まで9年間の108回の測定結果を原データとした。

3 結果と考察

3・1 季節変動

不老橋の原データについて、周期性を調べるため自己相関係数を求め、pH・BOD・DO・SS・EC・水温・透視度・流量のコレログラムを図1に示す。水温は気温に影響されるので12か月周期が卓越していた。BOD・透視度は不規則変動を含みながらも12か月周期があり、SSは不規則変動のみであった。pH・DOの周期性は確認されなかった。一般に、清浄河川のDOは、水温に応じて変動するので、卓越した12か月周期が確認されるが、汚濁の程度によってDOの周期変動は異なったものになる²⁾。不老川のような汚濁が強度に進行した河川では、水中にDOを消費する有機汚濁物質が多く溶存するためにDO%(飽和度)は低く、変動の周期性が消滅すると考えられる。

入曽橋の原データについて、データ数は少ないが、自己相関係数を求め、pH・BOD・COD・SS・DO・EC・水温・透視度のコレログラムを図2に示す。水温は12か月周期が卓越しており、BOD・COD・SS・EC・透視度は不規則変動を含みながらも12か月周期が確認された。

不老橋の昭和49年4月から昭和58年3月までのBOD・流量の原データから、月別に平均値・変動係数を求め、その結果を図3に示す。BODの月別平均値は冬期に高く、夏期に低い傾向があり、流量は夏期に多く、冬期に少ない傾向を示していた。一方、流量・BODとも冬期は夏期に比較して変動係数が小さかった。このこと

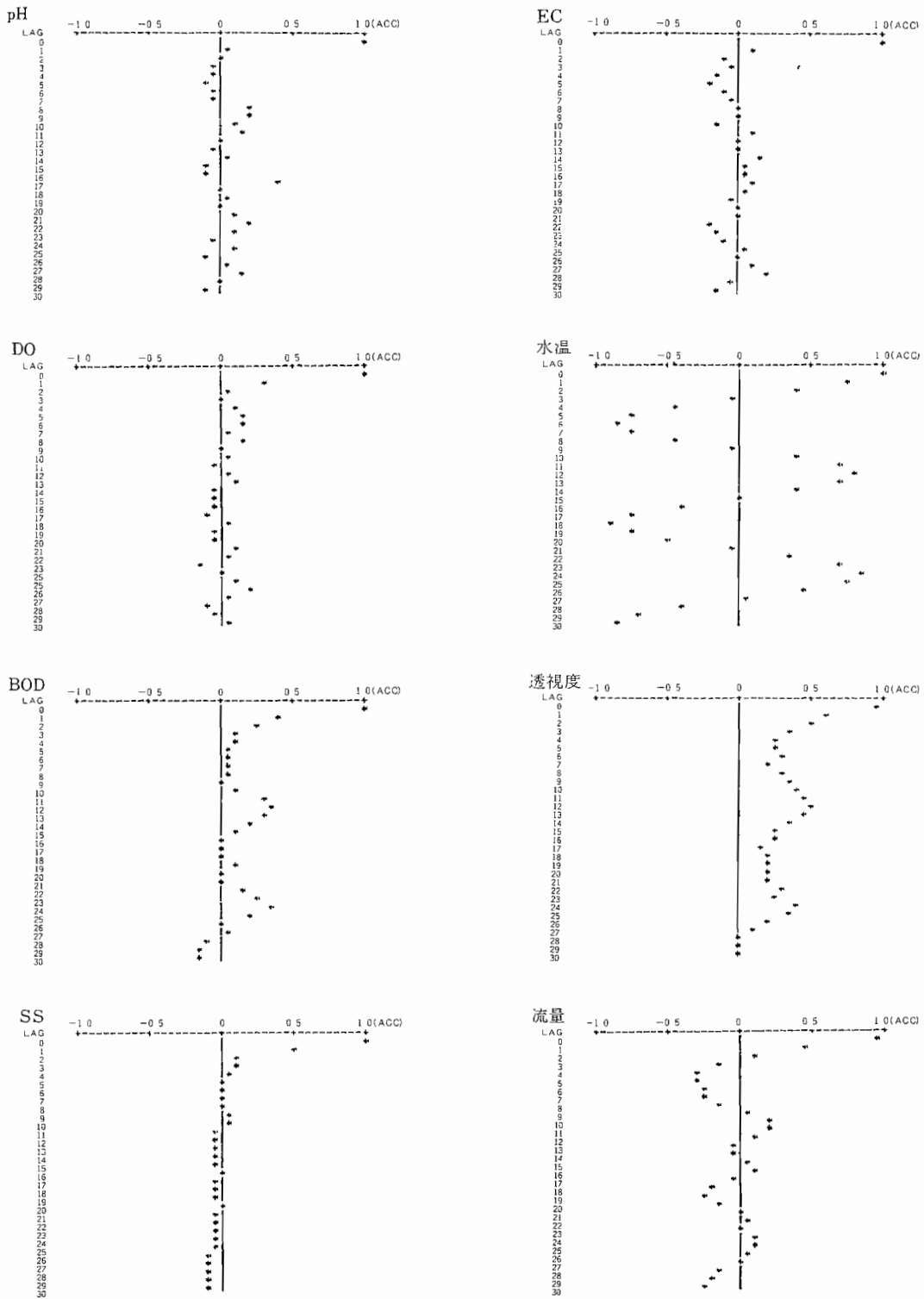


図1 不老橋における各成分のコレログラム

は、冬期に降水量が少なく低水位の状態が続き、流量の変動が少ないことを示している。また、BODは流量の増減によって希釈効果を受けて変動していると考えられる。

不老橋の流量と降水量の関係を図4に示す。両者とも

夏期に高い値冬期に低い値を示し、相関係数 $r = 0.689$ (危険率5%で有意) でほぼ平行に変動している。

毎月1回測定している採水日の流量は、長期間測定することで、その月の降水量をほぼ反映していると考えられる⁴⁾。

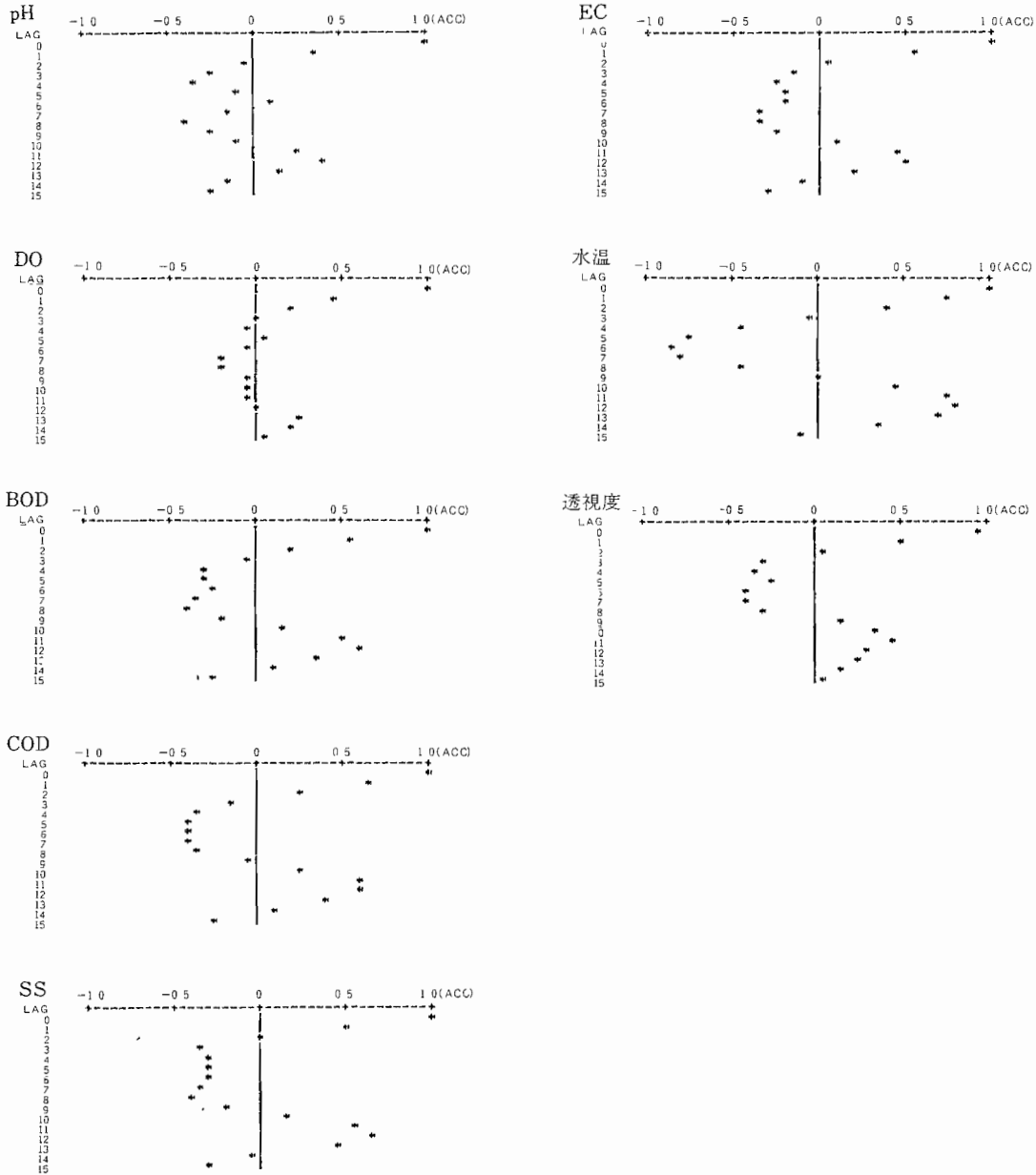


図2 入曽橋における各成分のコレログラム

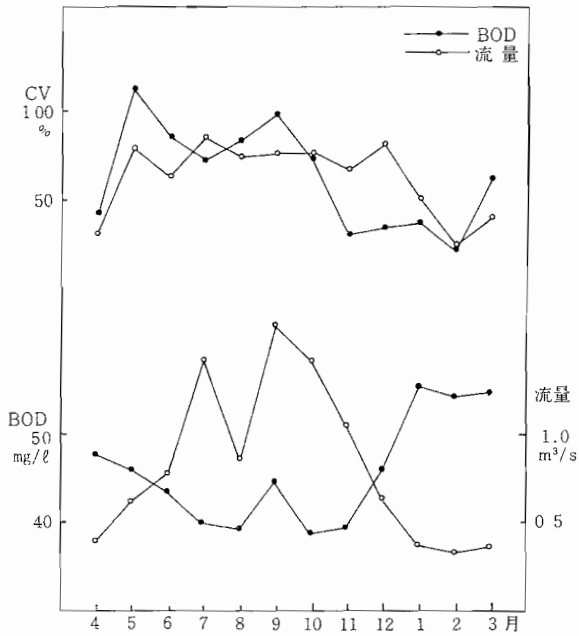


図3 不老橋におけるBOD・流量の月別平均値・変動係数

4・2 経年変化

不老橋におけるBOD・DO・水温・流量の原系列と、12か月移動平均値を図5から図8に示す。
昭和47年度以前のBODは、年平均値が約100 mg/lで

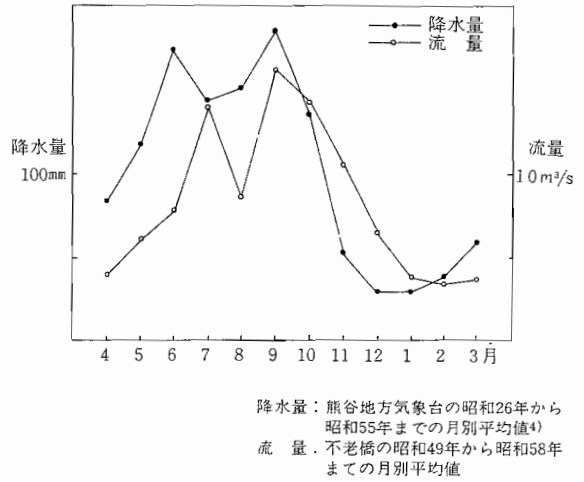


図4 降水量と流量の関係

あるか、原データは数 mg/l から400 mg/l の範囲で変動し、非常にバラツキが大きかった。原データから季節変動を除き、不規則変動を平滑化して経年変化をより明らかにするために、原データの12か月移動平均処理を行った。その結果、移動平均値は昭和48年度以降40 mg/l から50 mg/l とほぼ横ばいで昭和46年度頃の約半となっていった。逆に、DOは昭和48年度以後増加し4 mg/l から6 mg/l の範囲にあった。水温には明確な12か月周期があり、12か月移動平均値は15℃から18℃の範囲に

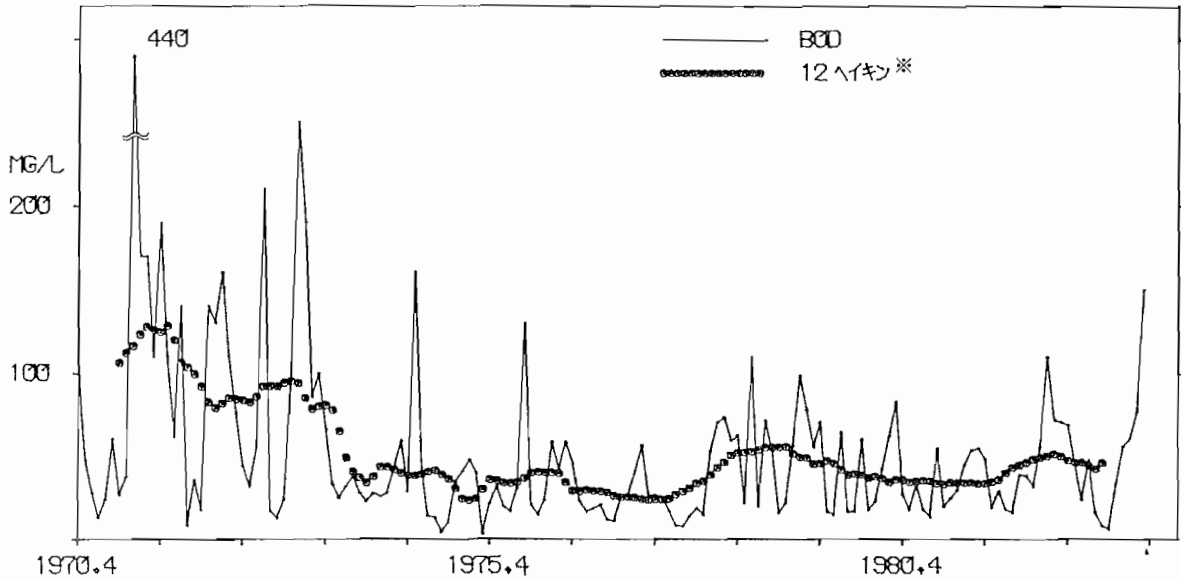


図5 不老橋におけるBODの経年変化（※12か月移動平均値）

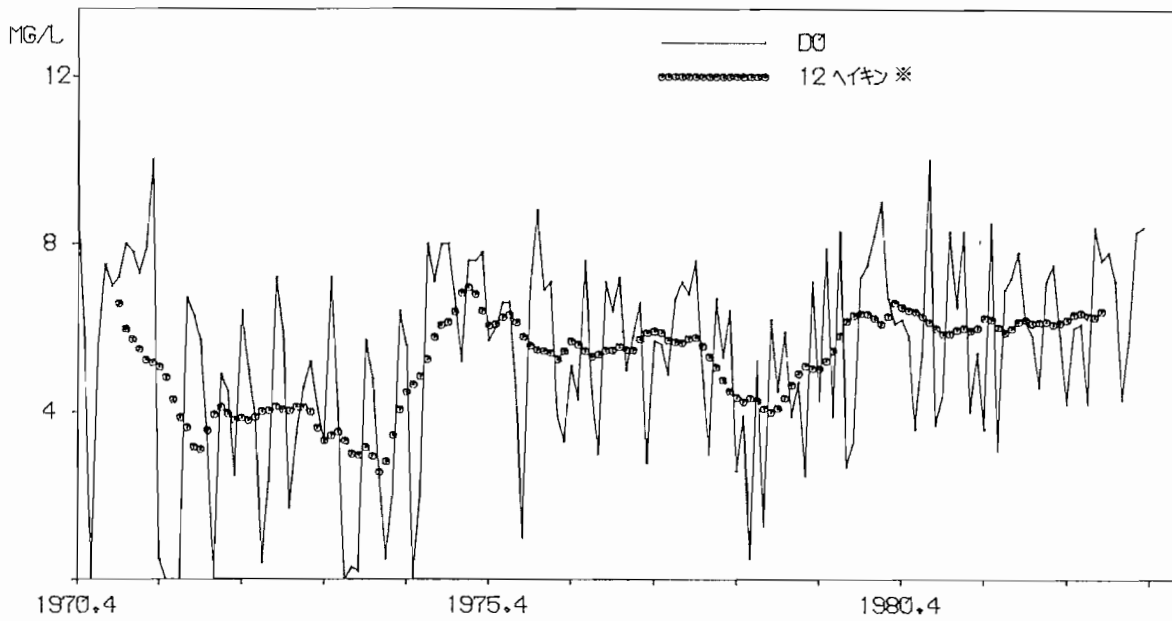


図6 不老橋におけるDOの経年変化（※12か月移動平均値）

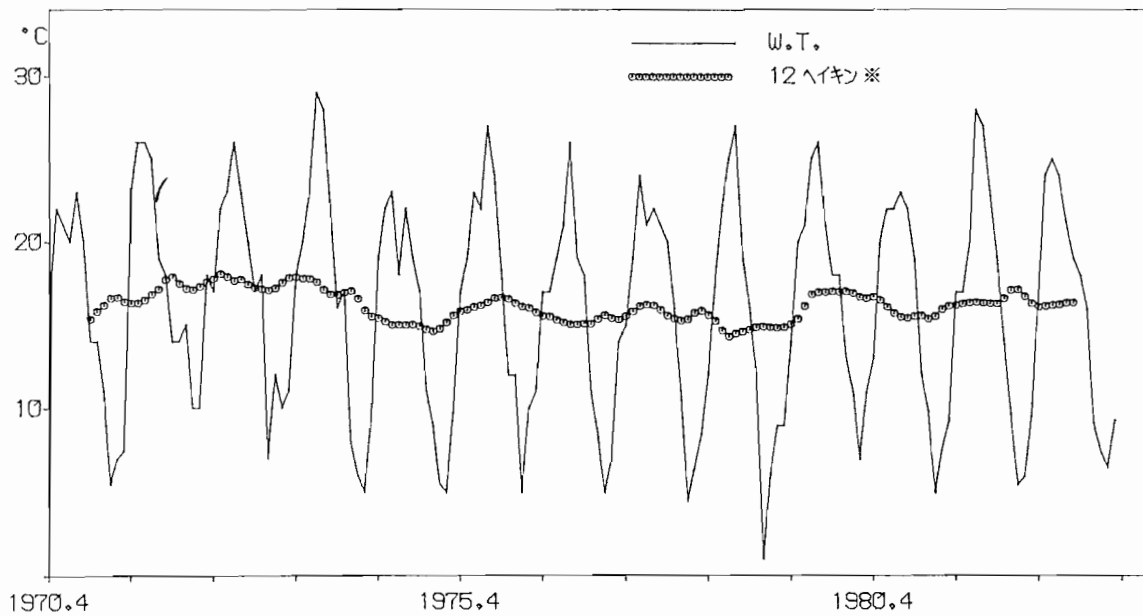


図7 不老橋における水温の経年変化（※12か月移動平均値）

あった。流量は変動が大きく、年平均値の3～4倍の値を示すことがあり、12か月移動平均値も変動が大きかった。

入替橋のBOD・COD・SS・ECの12か月移動平均値

を図9に示す。COD・SSの移動平均値の変動は少ないが、BODは昭和57年2月のピークまで増加の傾向にあった。

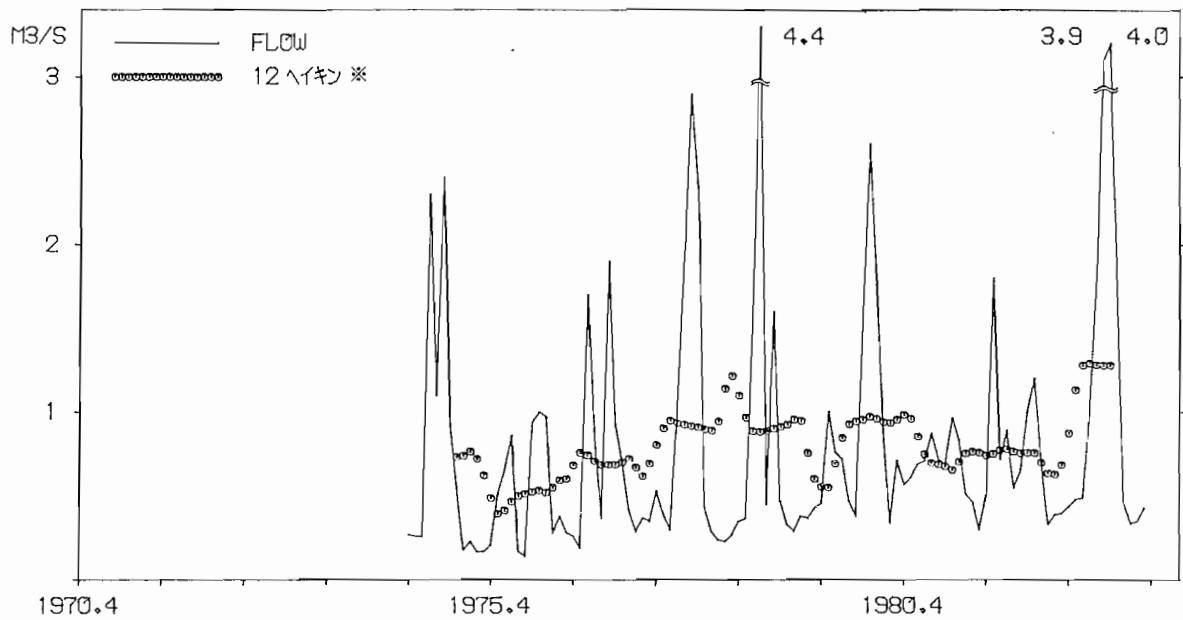


図8 不老橋における流量の経年変化(※12か月移動平均値)

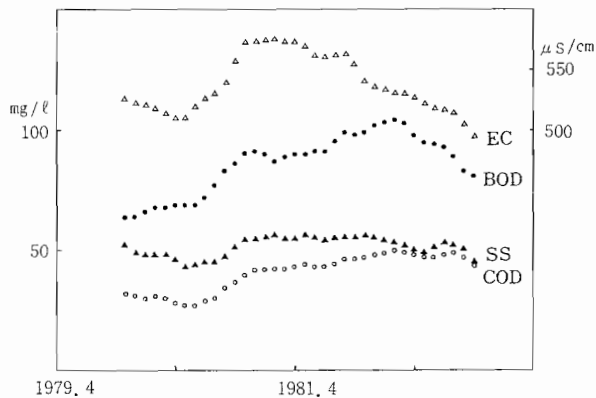


図9 入曽橋における各成分の12か月移動平均値

5 まとめ

不老川の水質変動(季節変動・経年変化)について、以下のことが見出された。

- (1) 不老橋では、水温の12か月周期が卓越しており、BOD・透視度は不規則変動を含みながらも12か月

周期があり、SSは不規則変動のみであった。

- (2) 毎月1回測定している採水日の流量は、その月の降水量をほぼ反映していると考えられる。
- (3) 不老橋におけるBODの経年変化は、昭和47年度以前ではバラツキが大きく、その後は12か月移動平均値で40mg/lから50mg/lの範囲で横ばい状態であった。
- (4) 不老橋のBODは、流量の増減によって希釈効果を受けて変動していると考えられる。

文 献

- 1) 埼玉県環境部：埼玉県主要河川水質調査報告書(昭和45年度から昭和57年度)
- 2) 鈴木寿一ら：札幌市における河川の水質変動について(第2報), 札幌市衛生研究所年報, [9], 124(1981)
- 3) 東京天文台編纂：理科年表, p 208, 丸善株式会社(1983)
- 4) 藤田誠ら：矢田川における晴天時水質変動, 愛知県公害調査センター所報, [6], 111(1978)