

大和川水系石川の流程による水質変化の要因

○南野 友延、小林正雄（大阪教育大学・教育）

1、はじめに

私は石川の下流部に位置する羽曳野市に住んでおり、幼い頃から十数年にわたり石川を身近な河川として見てきた。最近5年間で水の色も少し濁り、臭いもするようになった。石川下流部を見る限り、ここ十数年での水質悪化は明らかである。本研究では「石川本流の水質変化の要因を明らかにすること」を目的として、水質と流量を測定し、特に石川本流へ流入する支流の汚濁物質の影響を量的に評価することを試みた。また石川は多降雨時に、流量が劇的に増加し（本調査では石川最下流部は8月 $11.0\text{m}^3/\text{s}$ 、10月 $4.1\text{m}^3/\text{s}$ ）、河川水も茶色に変化するため、増水時と平水時を比較し、どのような違いがあるのかを調べることも目的とする。

2、調査時期・地点及び調査方法

調査地点は、石川本流で6地点、支流の6河川の石川との合流点直前で6地点を定め2003年8月・10月・11月に計3回実施した。また、そのそれぞれの側点で電気伝導度・水温・pHの測定と採水を行った。採取した試水は、研究室に持ち帰り pH4.8 アルカリ度、 SiO_2 など主要8成分の分析を行った。

3、結果と考察

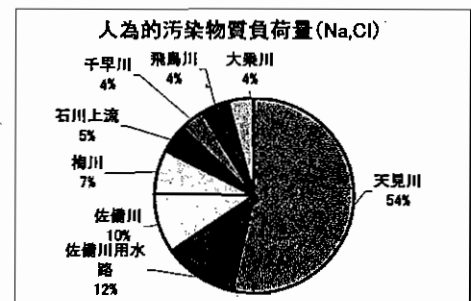
3-1 水質について

石川流域の水質組成の特徴をみるため、主要成分の当量値を用いてパターンダイヤグラムを作成した。石川本流についてみてみると、上流部は Ca-HCO_3 型であるが、天見川との流入後は Na-Cl 型と組成が変化した。その下流では流下に伴い、 Ca-HCO_3 型の千早川や梅川の流入後に Ca-HCO_3 型となるが、 Na-HCO_3 型の大乗川と Ca-HCO_3 型の飛鳥川流入後、最下流部で Ca 、 Na-HCO_3 型となる。天見川は極端な Na-Cl 型でありこの河川の石川本流部に与える影響は非常に大きい。

3-2 主要溶存成分の負荷量について

各地点の溶存成分濃度 (mg/l) と流量 (m^3/s) から、負荷量 (ton/day) を求めた。

人為的汚染の指標である Na^+ 、 Cl^- の負荷量の合計値についてみると、天見川が最大で、石川流入河川の約 54% (右図) を示した。次いで佐備川用水路と佐備川が、12%、10%と多く、次いで梅川、千早川、飛鳥川、大乗川の順に少なくなる。天見川が半分以上を占めているがこれは、天見川上流部付近で、深井戸の水を汲み上げ、その井戸水から炭酸ガスを抽出し、その後その廃液をそのまま河川に流しているためである。



次に、石川本流の主要溶存成分の物質収支を検討する。石川本流部の主要溶存成分の総負荷量の合計値を上流部から $I_1 \sim I_9$ 、支流河川の負荷量 (ton/day) の合計値を上流部より $R_1 \sim R_6$ 、佐備川用水路を R_7 とする。一般的に支流河川+石川上流部 ($\Sigma R_1 \sim R_7 + I_3$) \approx 石川最下流部 (I_9) とならなければならない。増水時 (8月) は (I_9) $155.7 > (\Sigma R_1 \sim R_7 + I_3)$ 113.4 、平水時の10月は、(I_9) $88.6 < (\Sigma R_1 \sim R_7 + I_3)$ 92.1 、11月は (I_9) $59.0 < (\Sigma R_1 \sim R_7 + I_3)$ 72.5 となった。増水時には最下流部で多く、平水時はその反対で、最下流部で少なくなり、よって増水時と平水時では明瞭な違いが見られた。増水時に最下流部の値が石川上流部と流入支川を加えた値に比べ約 40ton/day 多くなった。これは、8月の降水量が多かったため、河川に流入する表流水と地下水が多くなり、その結果、負荷量が増加したからであると考えられる。平水時の10月・11月は、最下流部の方が、少くなっている。これは伏流によって石川本流の流量が減少し、その結果負荷が減少したものと考えられる。10月と11月とを比べるとどちらも最下流部の方が少ないが、その差を比較してみると10月が 3.5ton/day 、11月が 13.5ton/day となり、11月の方が 10.0ton/day 多いことがわかる。これは、石川本流では11月は流量が少なく、また流速も遅かったことから、河川水が地下へ浸透したため、11月の方が、差が大きくなったと考えられる。