

Ⅱ-230 札内川流域と石川流域の水質特性の比較について

宇都宮大学 学生会員 加藤友美
 和歌山大学 正会員 平田健正
 和歌山大学 正会員 井伊博行
 宇都宮大学 正会員 長谷部正彦
 宇都宮工業高校 正会員 桑川高德

1.はじめに

河川流域における水管理上重要なことの一つは、河川水に影響を与えている要因を調べ、水循環系を明らかにすることにある。水の経路を明らかにする際、従来、水量の収支を中心に検討されている。しかし、水量に関しては個々の経路の誤差等により定性的な意味においても循環経路を明らかにすることに障害がある。特に、水質負荷源の特定には大きな課題となっている。

これまで、土木学会河川懇談会の研究テーマ「物質トレーサによる水循環調査のための新たな手法の開発」として、建設省との共同研究により、大和川水系石川流域（流域面積：220km²）において、観測・分析を行ってきた。

ここでは、住宅地等の影響が少ない流域と思われる河川の札内川（BOD指標全国第1位）について、その水質・水量特性を調査し、両流域を比較することにより、土地利用や人為活動が河川水に与える影響を調べ、水循環に与える影響を検討することとする。

2.札内川現地観測結果

観測は平成10年8月26日～28日に行った。観測地点は18地点であり、水質測定項目は一般水質項目（pH、EC、DO、Cl⁻、NO₃⁻等）と同位体元素（δ¹⁸O、δ³⁴S等）である。図-1に札内川の上流から下流までのpH、EC、DOの観測結果を示す。ECは札内川の上流部で15μS/cmと降水に近い値で溶存イオンは少ないことが分かる。SN-5地点で急に値が増加しているのは土地利用形態の変化の影響と考えられる。

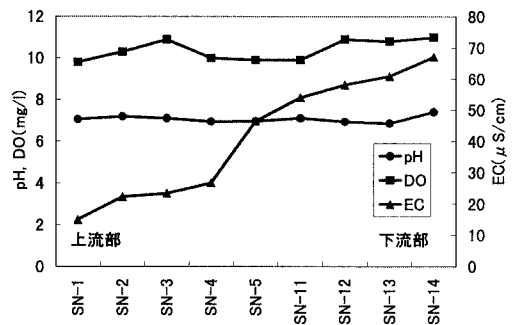


図-1 札内川観測結果

表-1 石川流域と札内川流域の比較

	石川	札内川
流域面積(km ²)	220	725
流路延長(km)	34.5	82
流域人口(人)	472000	37855
流量(m ³ /sec)	5.5	29.8
流量/流域面積(mm)	800	1300
降水量(mm)	1650(滝畑ダム)	1300(中札内)
地形	最大標高 2000m の山地～標高 150m 以下の平 地	最大標高 1000m の山地～標高 150m 以下の平 地
土地利用	山地 森林 平地 畑地・水 田・住宅 地	山地 森林 平地 畑地
地質	沖積層、洪積層 (大阪層群)、古 期堆積岩(和泉 層群)、花崗岩 (領家複合岩類)	沖積層、洪積 層、古期堆積 岩、花崗岩
BOD(mg/l)	5	0.5 以下

Key Word：土地利用，BOD，硝酸イオン

連絡先：〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 TEL028-689-6214 FAX028-689-6230

3. 札内川流域と石川流域の比較

(1) 水文量と BOD

大和川水系石川流域と十勝川水系札内川流域の比較を表-1に示す。地質条件、降水量は比較的似ており、両地域ともに山地には古期堆積岩、花崗岩が分布し、平地には沖積層および洪積層が分布する。降水量は両地域ともに、山地で多く平地で少ない。地形は、最高標高は異なるが、山地と平地に分類され、山地は森林地帯、平地は札内川では畑地が主体で、石川では住宅地、畑地、水田に利用されている。河川流量と流域面積の関係から計算された年間の単位流域面積あたりの流量は石川では 800mm と降水の半分で、札内川では 1300mm と降水量とほぼ一致している。また、両流域の昭和 61 年から平成 7 年の BOD の年平均値経年変化を図-2 に示す。石川流域の BOD の値は環境基準値を上回っているのに対し、札内川は過去 10 年間 0.5mg/l 以下である。

(2) 硝酸イオン

札内川本流の硝酸イオン濃度の観測結果を図-3 に示す。札内川の観測結果から、札内川の森林地帯の上流部は、0.5mg/l 以下と低く、降水中に含まれる濃度とほぼ同じである。しかし、中札内町から下流の平地にかけて濃度は 5mg/l 以上と 10 倍以上も増加し、石川の最下流部とほぼ同じ濃度になっている。石川の最上流部の濃度は 2mg/l と札内川上流部に比べて高く、下水処理水では 27mg/l と最大の値を示す。石川流域は全体として濃度が高く、生活排水が流れてくる下水で最も高くなる。札内川は、上流部は非常に濃度が低いが、平地では石川と変らない濃度である。これは、畑地から肥料起源の硝酸イオンが溶出していることが原因であると考えられる。

次に、硝酸イオンの負荷量を計算すると、単位面積あたりの硝酸イオン負荷量は、石川と札内川ではほぼ同じである。これは、札内川では畑地からの硝酸イオンの負荷が大きいことが考えられる。今後、札内川では畑地面積の評価、畑地での肥料の負荷量などの計算が必要である。石川流域では、硝酸イオンの負荷は生活排水と畑地であり、今後、典型的な場所において、水質や人口調査をして生活排水による影響と畑地からの影響を定量的に評価する必要がある。

4. まとめ

石川と札内川では、溶存イオン濃度に大きな差が見られるが、硝酸イオン濃度に差が見られない。硝酸イオン濃度が同じであっても、有機物の指標となる BOD に大きな違いがあるのは、光合成に必要な硝酸イオンとともにリンが石川では十分に存在するが、札内川ではリンが不足していることが原因の一つと考えられる。

【参考文献】

- ・帯広河川事務所業務概要，帯広開発建設部，1998 年
- ・平成 9 年度石川流域総合水質対策研究業務報告書，土木学会，1998 年 3 月

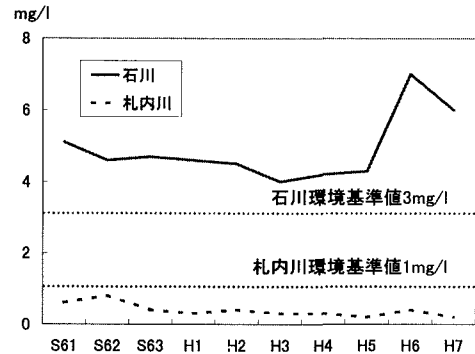


図-2 石川と札内川の BOD 経年変化

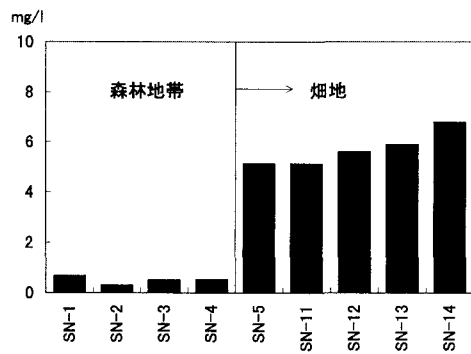


図-3 硝酸イオン濃度結果