

II-17

郊外を流れる小河川の水質の日変動特性に関する検討

日本大学大学院工学研究科 学生会員 ○時田和浩
 日本大学工学部 フェロー 高橋迪夫
 日本大学大学院工学研究科 学生会員 中山喜晴

1. はじめに

河川には自浄作用があり、流入した有機物を水中の土砂などに吸着して、川底に沈殿させる作用がある。しかし、限度を越えた有機物などが流入すると、河川の水質は悪化してしまう。小河川では、家庭排水などの汚水が直接流入しているケースが多く、水環境に悪影響を与えている。

本報は、郊外の住宅地や水田地帯の中を流れる小河川を対象とし、水質調査を行なうことで、水質の日変動特性を把握しようとするものである。

2. 徳定川の概要及び調査概要

研究対象とした徳定川は福島県郡山市郊外に位置する枇杷沢池、大段ノ池、新池の3つのため池を水源とし、阿武隈川に合流する全長約5.8km、流域面積約4.4km²の準用河川である(図-1)。本河川は、住宅地や水田地帯を流れ、下流部では下水道の整備がなされているものの、上流部に関しては未整備の状態であるために、生活排水のみならず多くの栄養塩の流入があるものと考えられる。また下流部には、阿武隈川の河川跡湖である古川池があり、汚濁負荷の流入に伴う水質悪化が問題視されつつある。

徳定川での1日の生活における水質変動特性を把握するため、2004年10月28日に24時間水質調査を行なった。調査は徳定川の形状や人為的要因などを考慮して、7地点において採水し、水質分析を行なった。流量に関しては、St.1からSt.5において流速計(アレック電子社製 河川用電磁流速計 AEM1-D)を使用して測定した。

3. 結果及び考察

図-2に流量と負荷量の経時変化を示す。図より、St.1~3の各地点の流量は1日を通してほぼ一定値を示している。一方、St.4では経時的にはほぼ一定値を示しているが、St.3に比べてほとんどの時刻で約2倍の流量になっているのが分かる。これは、住宅街に入ってきたため、生活排水の流入が増加したことによるものと考えられる。また、St.5では、時刻によって流量が変動していることが見られる。18時の流量の増大は、大学内にある学生食堂からの排水が加わったためと考えられる。

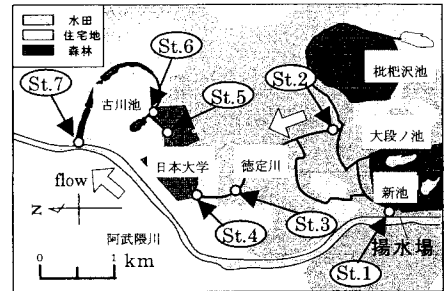


図-1 徳定川の概要図

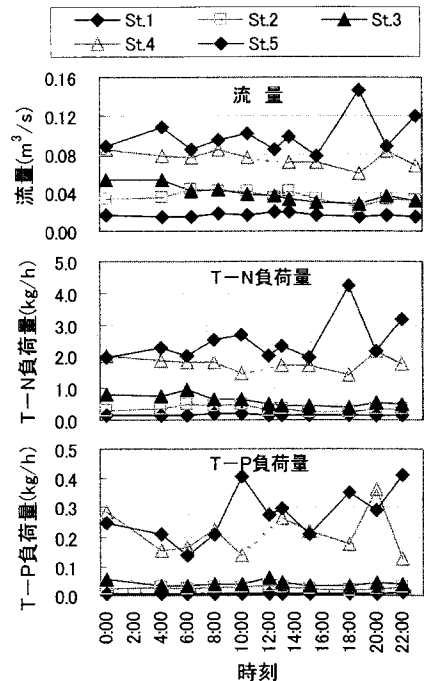


図-2 流量と負荷量の経時変化

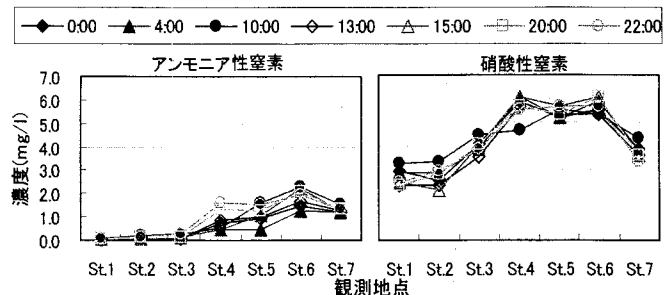


図-3 流下方向の無機性窒素の変動特性

T-N 負荷量は、どの地点においても流量と同じような経時変化を示す。このことから、流量に与える T-N 負荷は一定であると考えられる。一方、T-P 負荷量に関しては、流量の変動だけでなく、し尿や洗剤などの流入により濃度の変動が起こったと推察されるため、流量と違った変動を示したと考えられる。

図-3 に流下方向の無機性窒素の変動特性を示す。図より、St.3~St.4 で無機性窒素の増加が見られる。この区間で住宅街に入ってきたことから、生活排水の河川への流入が増加したためと考えられる。一方、St.6~St.7 では無機性窒素の減少が見られる。これは、この間に存在する池において、草木への吸着、土粒子へ付着し沈積したことにより、濃度が減少したものと考えられる。次に古川池の水質及び底泥の状況を把握するために、図-4 に示す古川池の各地点において、採泥及び採水・分析を行い考察した。

図-5(a)に各採泥地点の粒子径頻度分布、(b)に有機物と無機物の割合を示す。図より、No.2,4,5 はそれぞれ池の中央部であるため、頻度分布や有機物の割合は同じような結果が得られた。このことから、中央部では $100\mu\text{m}$ の土粒子が堆積しやすいといえる。No.1 は池への流入口であることから、粗粒子が堆積していると考えられる。また、川から細粒分が流入してきたため、 $20\mu\text{m}$ にもピークがでたと考えられる。有機物の割合に関しては、流れが強く土粒子への吸着が困難なため、低い割合を示したと考えられる。No.3 は池の出口であり土が堆積しやすい地点であるので、 $20\sim 100\mu\text{m}$ の範囲に一樣に分布していると思われる。有機物は、No.1 同様に流れが強くなるため、少し低い割合を示したと考えられる。No.6 も出口であるが No.3 と違う傾向となった。出口であるが樋門となっているので、流れの変化が緩やかあるため、頻度分布と有機物の割合は No.3 より No.5 に類似のデータが得られたと考えられる。

図-6 に各地点のリン酸性リンの変動特性を示す。図より、流下するに伴い濃度が減少していくのが分かる。これより、池での沈積による浄化作用があると推察される。No.1~No.2 で濃度が大きく減少したのは、その間の曲線部における沈積や草木への付着によるものと考えられる。

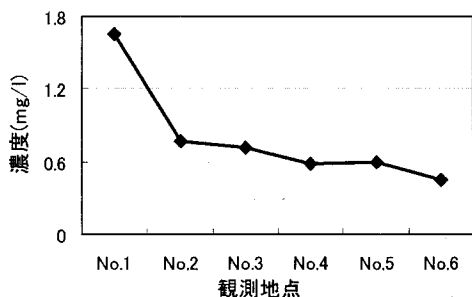


図-6 各地点のリン酸性リンの変動特性

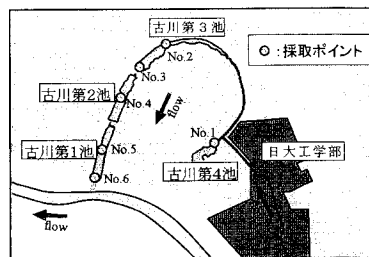


図-4 古川池の概要図

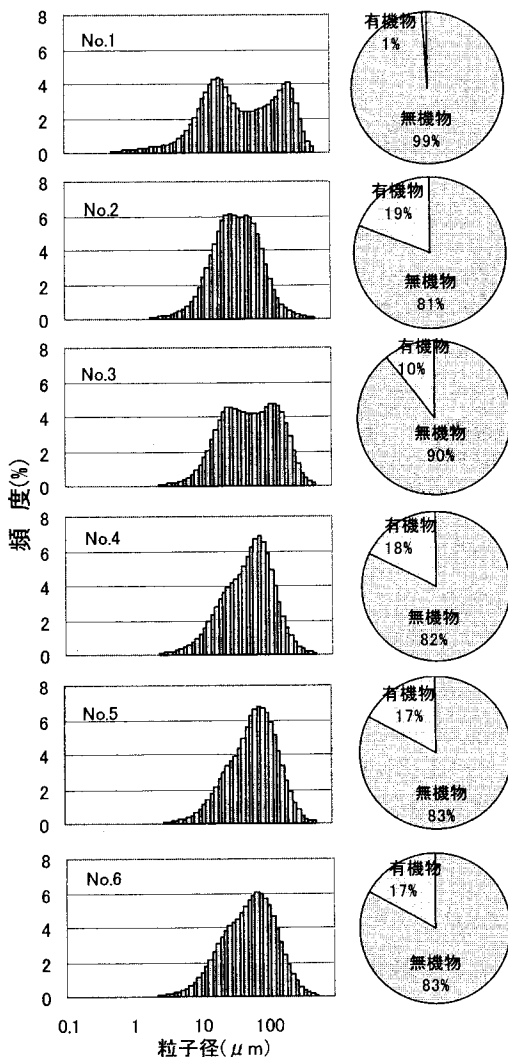


図-5 (a)各採泥地点の粒子径頻度分布 (b)有機物と無機物の割合