

II-340 簡易採水装置による多地点洪水観測

東京工業大学大学院 学生員 鈴木裕隆
東京工業大学総理工 正 員 石川忠晴
東京電力(株) 小澤啓明

1. はじめに

都市河川における洪水時汚濁流出は、流域の土地利用状態及び先行降雨の有無によって時空間的に大きく異なる。したがって、洪水時汚濁流出と流域の状況の関係を適正に評価するには、同一の降雨においてなるべく多くの地点で採水分析をする必要がある。しかし、一般に降雨は不定期であり、また都市河川の流出は速いため、このような洪水観測はほとんど実現されていない。特に増水時における多地点観測は、人員や機器の準備・配置の問題のため、極めて難しいと考えられている。そこで、本研究では、増水時における多地点での採水を、無人で且つ廉価に行うための簡易採水装置を考案し¹⁾、鶴見川水系恩田川の支川においてその適用性を実地に検討した。

2. 簡易採水装置

図-1に示すような簡易採水装置を製作した。ポリエチレン性の広口ビンの中に水が流入してビンが満たされると、中に入れてある発泡スチロールの玉がテーパの部分で口を塞ぎ、水が保存される仕組みである。このビン鉛直方向に並べておくと、水位の上昇にあわせて順次採水される。なお、各ビンの採水時刻は直接的には分からないが、適当な流出モデルを用いて、水位・時間曲線を計算することにより呑み口の高さに水面が達した時刻を推定することにより、時後に同定する。

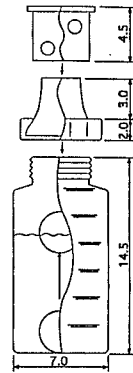


図-1 簡易採水装置

3. 現地観測

この簡易採水装置を用いて、町田市と横浜市を流れる鶴見川水系恩田川に流入する各支川で現地観測を行った。流域図を図-2に示す。観測は1995年8月22日の雷雨性降雨の出水について行った。雨量時系列を図-3に、採水分析結果を図-4に示す。なお、採水時刻は、雨量データから、合理式を用いて各流域それぞれのハイドログラフを推定し、水位と採水ビンの高さを対応させて決定した。その結果ハイドログラフに・を付けた時点で採水されたものと推定された。

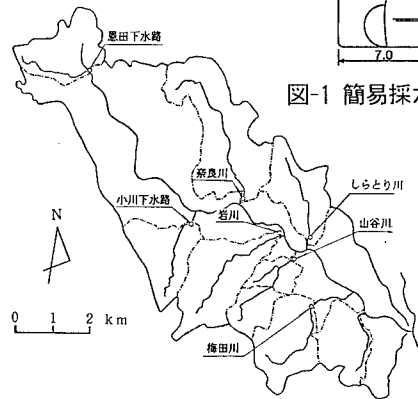


図-2 恩田川流域図

図-4から、どちらの流域も増水時に濃度がピークをとる状況がとらえられている。また、両流域では濃度レベルがかなり違うこともとらえられている。

また、図-5は観測した全流域での増水時平均濃度であるが、流域ごとに大きな違いがあるのが分かる。

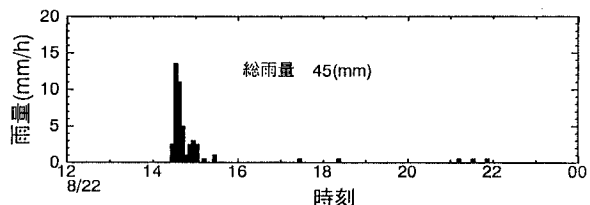


図-3 雨量時系列

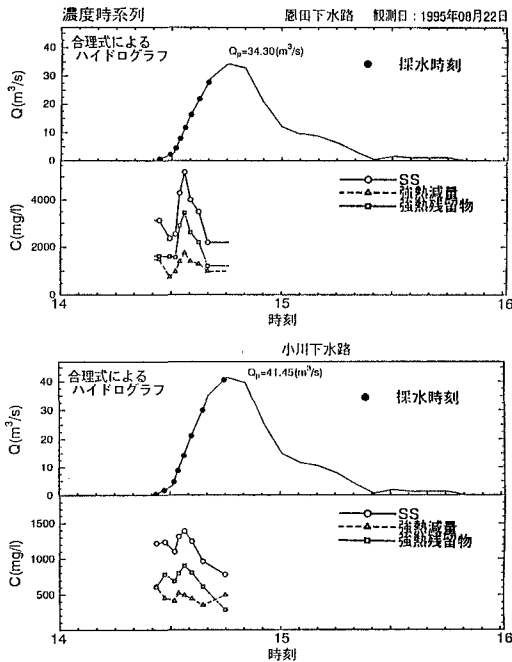


図-4 採水分析結果

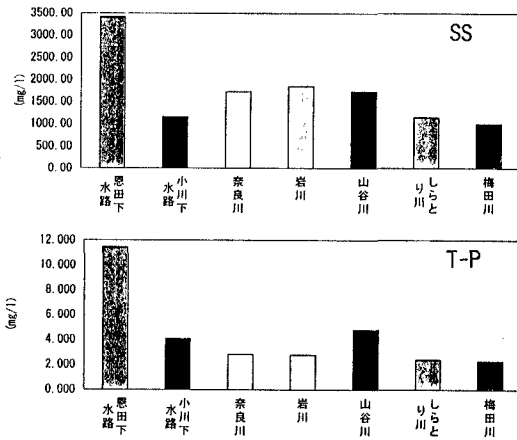


図-5 増水時平均濃度

4. 増水時水質と土地利用との関係

汚濁流出と土地利用状況との対応関係を調べるために、土地利用の割合[山林、田畑、閑地+造成中、住宅地(下水道整備)+道路、市街地(下水道未整備)]を説明変数として、各流域で得られた水質観測結果(図-5)を、回帰係数が0以上という制約条件を付けて重回帰分析を行った。得られた回帰係数を、2乗和が1になるように基準化した結果を図-6に示す。SS、T-Pともに田畑と市街地(下水道未整備)の割合が高くなっており、妥当な結果であると考えられる。

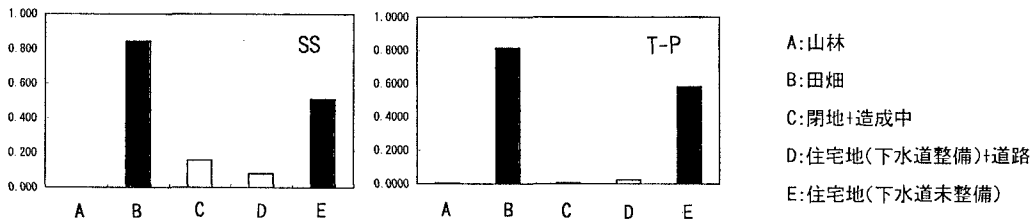


図-6 基準化した回帰係数

5. おわりに

簡易採水装置を用いて無人で廉価な同一降雨多地点観測を行い、その水質観測結果と土地利用状況との関係を分析したところ、妥当な結果が得られた。したがって、簡易採水装置は、土地利用が複雑な流域での洪水水質観測の有用なツールとして使用できると考えられる。

参考文献

- 1) 入江光輝・若岡圭子・小澤啓明・石川忠晴：洪水採水用簡易採水装置の試作とテスト，水工学論文集，第40巻，pp1149-1152，1996。