

(VII-52) 下水道の普及にともなう中小河川での水質変化

山梨大学工学部 正会員 平山公明

今岡正美

山梨大学工学部 正会員 平山けい子

1. はじめに

下水道の普及にともない、河川水質がどのような変化を示すのかを把握することは、河川の水質管理上重要な問題である。甲府市の下水道は1954年から普及が始まり、1999年度末で普及率88%である。普及に伴う河川水質の変化を把握するために、著者らは1971年より甲府市からの委託を受けて河川の水質調査をおこなっている。本報告では、この調査と、調査地点に対する集水域の推定、さらに、下水道普及率の経年変化の推定をおこない、下水道の普及にともなう水質変化の検討を試みた。

2. 調査地点と水質測定方法

図1に調査地点を示す。流域が甲府市内に限られている11地点を調査対象にした。いずれも川幅が数メートルの小河川である。水質試験は下水試験方法に準拠しておこなった。

3. 下水道普及率の調査方法

各調査地点に対応する流域の下水道普及率を推定するため、側溝の流れの方向、地形などから丁目単位で、各調査地点に対応する流域境界を推定した。一方、流域境界内での下水道の普及は、下水道供用開始日と供用開始区域をもとに、丁目ごとに何年に普及したかを推定した。極端な場合を除いて、各丁目の一部で供用開始した年を下水道供用開始年とし、その年にその丁目全域に下水道が普及したと仮定して下水道普及率を求めている。実際には、その丁目全体に下水道が普及するのに、3年程度かかった場合が多かった。したがって、普及率のプロットは数年の遅れを考慮に入れて解釈する必要がある。

4. 調査地点流域の特性

河川の水質に関しては、流域人口、土地利

用、下水道普及率などが影響を与えると考えられる。表1に、各調査地点の流域人口、流域面積などの特性値を示す。まず、全般的には、調査地点に関わる流域は大部分が市街化区域であり、その意味で、かなり都

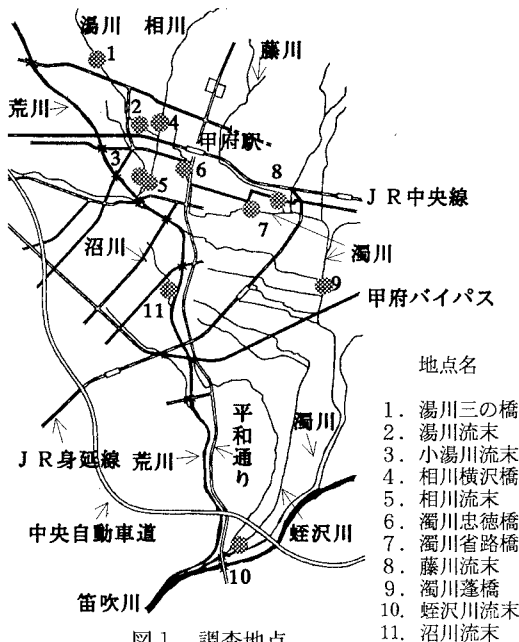


図1 調査地点

表1 調査地点の流域特性

地点名	人口 (1998.1) (人)	面積 (ha)	田畑山林 面積の 割合 (%)	都市基盤 用地*の 割合 (%)	人口 密度 (人/ha)	1998年下 水道普及 率(%)
湯川三之橋	7575	406	58.3	36.9	20	67.1
湯川流末	12294	482	50.2	44.5	27	79.4
小湯川流末	5593	123	3.4	83.7	46	100
相川横沢橋	15419	1758	83.8	14.3	6	88.6
相川流末	28355	2241	76.9	20.8	10	83.3
濁川忠徳橋	3984	56	0	96.4	71	100
濁川省路橋	18966	293	0.1	91.4	65	100
藤川流末	13388	477	43.3	52.5	40	93.3
濁川蓬橋	60495	2361	52.7	42.0	28	85.3
姪沢川流末	18565	976	36.2	48.9	19	82.9
沼川流末	17573	324	10.0	80.1	54	95.9

*: 住宅、商業、工業、道路用地など

キーワード：下水道、普及率、河川水質、経年変化

〒400-8511 甲府市武田4-3-11 山梨大学工学部 TEL 055-220-8596 FAX 055-220-8770

市化した地域を対象にしているといえる。下水道の普及率は最も低い湯川三の橋において約70%で、全体的にはかなり普及が進んでいるといえる。土地利用に関しては、調査地点の中では、相川横沢橋、相川流末の2地点で田畑山林面積の割合が高く人口密度が低い。また、濁川忠徳橋、濁川省路橋の2地点は市の中心部に位置し、人口密度が高く都市基盤用地の割合も高い。

6. 水質の経年変化に関する検討

河川流量に対する人口の割合、流量の変化傾向から考えると、濁川省路橋と小湯川流末の2地点では、下水道普及の影響が水質に反映されやすいと思われ、おおむね共通した水質変化を示していた。そこで、BODなど基本的な水質項目に関して、下水道の普及にともなっているような変化が見られたのかを、小湯川流末を中心に検討する。

小湯川流末でのBOD変化を図2に示す。小湯川流末では1988年から1991年にかけて下水道が普及したが、その後、BODの減少傾向が認められる。図3に示すように小湯川流末では、下水道の普及後に明確な溶存酸素濃度の上昇も見られ、過飽和になっている場合もある。さらに図4に示すように、下水道が普及した1991年以降、pHの上昇と大きな年内変動が現れている。図5にアンモニア性窒素の経年変化を示す。下水道が普及するまではアンモニア性窒素は増加する傾向にあったが、下水道の普及以降、アンモニア性窒素濃度は急速に減少している。1995年以降は冬季にやや高い値が見られるものの、0.1 mg/l以下の濃度を示すことが多くなってきている。小湯川流末の場合、下水道普及率の値が100%になってからアンモニア性窒素濃度が落ち着くまでに約5年かかっている。濁川省路橋では10年であった。普及率のプロットがやや早めに評価されていることを考慮しても、供用開始区域で大部分の人が下水道を実際に使うまでには数年要したと推定される。

7. まとめ

下水道の普及にともない、BOD、アンモニア性窒素の減少、DOの増加、pHの上昇と年内変動の増加、などの水質変化が見られた。また、供用開始区域で大部分の人が下水道を実際に使うまでには数年要したと推定される。

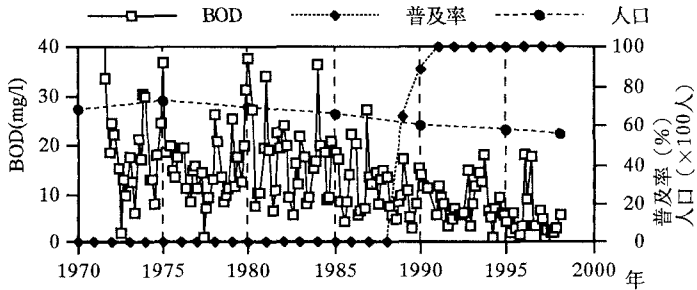


図2 小湯川流末のBOD変化

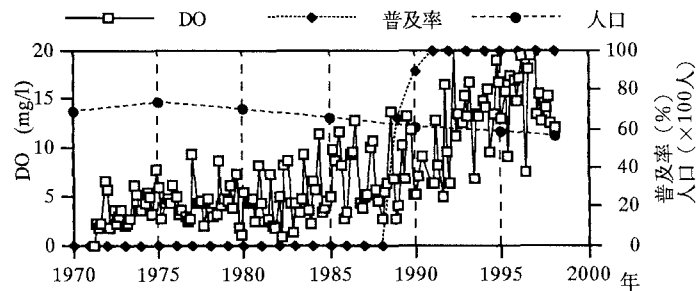


図3 小湯川流末のDO変化

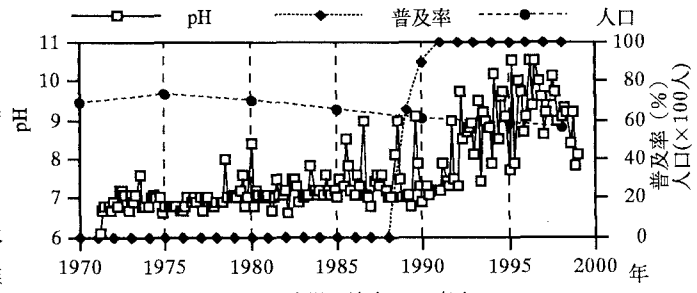


図4 小湯川流末のpH変化

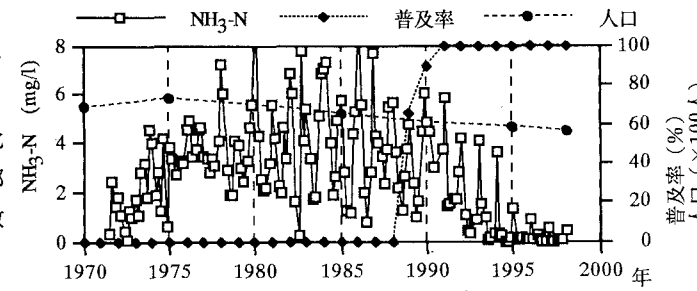


図5 小湯川流末のNH₃-N変化