

国立公害研究所 海老瀬 孝一
京都大学工学部 宗 宮 功
労働省安全衛生部 平 野 良雄

1. はじめに

河川の流出負荷量の調査は、一般に、晴天時に行なわれている場合がほとんどであり、しかも1日(24時間)のうちの1時点の負荷量値に過ぎないことが多い。実際このような調査データをもとにして流出率や流達率の算定がなされているのが現状である。しかし、流域内の汚濁発生量の季節変化、週間変動、周日変動などに加えて、河道内外での汚濁物質の貯留堆積量変化や、降雨時流出負荷量のウェイトの大きさなどを考慮すると、各季節毎の連続24時間周日変動調査はむろんのこと、降雨時流出負荷量調査は必須のものと言える。とくに、晴天時と降雨時の流出負荷量の内容と量にはかなりの相違が見られる。例えば、浮遊性物質と溶解性物質とでは、その流量変化に対する挙動の差違が明瞭である。溶解性物質の負荷量変化は流量変化に対してかなり線形に近い関係を保つものに対して、浮遊性物質の負荷量変化は流量の2乗前後に比例することが多いなどの傾向を指摘できる。しかし、それも降雨によって異なるなど、短期間の1時期だけでなく、長期間を通じての観測が必要であることは言うまでもない。ここでは、琵琶湖に流入する小河川群を対象とし、汚濁負荷量の流域特性や流出特性を考慮し、晴天時および降雨時の流出負荷量観測を行なったので、その両者の対比を中心に以下に検討を進める。

2. 負荷量調査の概要

琵琶湖に流入する河川は、1級河川だけで114流にものぼるが、このうち流域面積と流量がともに大きい野洲川、安曇川、姉川の3流と、次いで規模の大きい日野川、琴知川、犬上川を除くと、残りの全ては小河川である。とくに、琵琶湖南湖に流入するのは小河川だけである。調査対象とした6河川は、図-1に示すように、琵琶湖南湖および北湖の南湖に近い部分に流入し、小さいながらもいずれも1級河川である。琵琶湖南湖の西岸部と南岸部は湖のすぐ近くまで山が迫り、短くて急勾配の河川が多いのに対して、東岸部は近江平野を緩勾配で流れ、下流で天井川やクリークに分かれる河川が多い。この地形や土地利用状態などの流域特性をもとに、西岸部の大宮川、真野川、和通川を1978年に、南岸部の相模川を1977年に、東岸部の葉山川、中ノ井川を1976年に調査した。大宮川と相模川は、上流部が山林、下流部が市街地であり、真野川、和通川および葉山川は上流部が山林、中・下流部が農耕地となっている。中ノ井川は上流部に農耕地、中・下流部に集落や工場の混在する流域である。この6河川の流域特性とそれぞれの晴天時および降雨時の負荷量調査回数を、表-1にまとめて示す。なお、各河川の観測地点は必ず



図-1

ずれも琵琶湖への流入端付近である。

3. 晴天時の周日負荷量変動

流出負荷量の周日変動の河川による違いの例として、同時調査を実施した大宮川と真野川の場合を図-2に示す。下流部に市街地を有する大宮川と、農耕地に散在する集落の真野川とでは、負荷量の周日変化パターンが水質因子

	流域面積 (Km ²)	河川長 (Km)	流域人口 (人)	耕地面積 (Km ²)	晴天時調 査回数(回)	降雨時調 査回数(回)
大宮川	6.3	8.0	3773	0.42	4	4
真野川	16.6	22.0	3483	6.68	3	5
和通川	17.0	11.3	1450	1.73	3	2
相模川	4.9	4.0	9042	0.16	5	12
葉山川	6.4	28.8	9191	0.97	6	5
中ノ井川	12.0	15.5	15524	6.30	6	5

によって大きく異なる他、変動の幅も異なることが明らかとなった。一般に、調査時には農耕地の利用状態、市街地の河道内の堆積物量などへの配慮が必要である。

4. 降雨時流出負荷量のウエイト

図-3は、1978年9月16日の総降雨量、降雨強度とも大きく、降雨継続時間が5時間前後と短い、台風時のCOD累積負荷量の累積流量に対する変化の例を示したものである。大宮川と真野川は、晴天時日平均負荷量のそれぞれ約400倍、900倍に近い値に達している。表-2は、各河川の観測降雨における総流出COD負荷量の晴天時日平均負荷量に対する比を示したものである。総降雨量が20mmを超える降雨の頻度はそう高くないけれども、降雨時流出負荷量の全流出負荷量に対するウエイトの大きさは明らかである。

5. おわりに

4.ではCODの例の呈示にとどまったが、さらに降雨時流出負荷量のウエイトが高いSSを考慮すると、これまでの流出率や流速率の算定法とその利用には、これらの事実を十分知っておく必要がある。この研究は、永島鉄雄、大塚尚史、垣迫裕俊、広沢全洋、安達伸光の諸氏との協力によるものである、ここに記して謝意を表する次第である。

表-2

	降雨 年月日	総降雨量 (mm)	降雨継続 時間(hr)	最大降雨強 度(mm/hr)	降雨時負荷量			降雨 年月日	総降雨量 (mm)	降雨継続 時間(hr)	最大降雨強 度(mm/hr)	降雨時負荷量	
					日平均負荷量							日平均負荷量	
大宮川	⁷⁸ 9/16	22.5	4.5	10.0	883	相模川	⁷⁷ 6/2	26.0	3.2	8.2*	13.4		
	10/27	15.5	17.5	3.0	15.6		8/3	9.0	1.0	9.0*	8.7		
	12/23	21.0	20.5	2.5	11.1		11/1	6.5	2.5	2.8*	7.3		
	7/7	2.0	1.0	2.0	2.5		6/28	13.5	4.1	3.3*	3.8		
真野川	⁷⁸ 9/16	65	5	29	396		9/4	8.0	1.1	7.8*	3.6		
	9/3	77	43	19	101		9/13	5.0	1.0	5.0*	3.3		
	12/23	26	23	2	12.1		8/24	7.5	3.0	2.5*	3.1		
	10/27	19	19	7	0.8		5/22	10.5	6.2	1.7*	2.4		
	7/7	9	1	6	0.8		6/16	4.0	2.9	1.4*	1.5		
相模川	⁷⁷ 9/28	40.5	10.5	3.9*	18.7	葉山川	5/26	3.0	4.5	0.7*	1.1		
	5/15	30.5	5.6	5.5*	16.9		⁷⁶ 8/10	34.0	10	11.0	39.1		

(*平均降雨強度)

