

水生生物による河川汚濁評価の研究

熊本大学 正会員 中島重旗

熊本大学 松並裕子

熊本大学 学生員 ○鶴田 諭

1 緒言 河川汚濁を述べる場合、水質の優劣で述べるのであるが、その方法には理化学的水質判定と生物学的水質判定の2つがある。現在、生物学的水質判定によって汚濁の程度を数字で表わそうと色々と提案されているが、研究途上であり確立された方法はない。本研究では、球磨川水系の3水域においてBOD、SSによる理化学的水質評価と生物学的水質評価を行ない、生物学的水質評価の有効性の確認と、生物学的水質評価に用いる指標間の関連性を求める。

2 調査水域の概要 調査水域を図-1に示す。

〔多良木水域〕 球磨川本流、市房ダム下流約8kmの地点。

多目的ダムによる河川開拓の影響を受けている。

〔川辺川水域〕 球磨川支流川辺川の永江橋付近。上流に大きなダムはなく、河川改修も殆ど行われていない。

〔人吉水域〕 球磨川本流と川辺川との合流点より約2~4km下流付近。

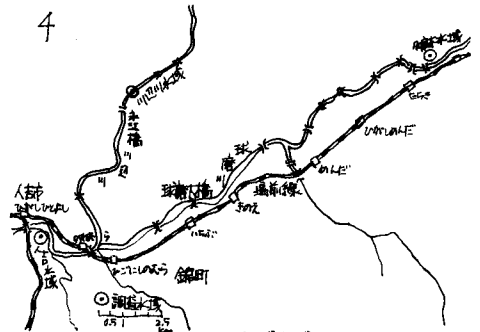


図-1 調査水域

3 調査方法 生物調査は昭和57年9月、11月の2回行った。採集方法はBeck-Tsuda法に従った。ただし、流速は0.23~

0.63 m/sであった。1回の調査において各地点とも4サンプルを採集し、同定及び現存量を求めた。また理化学的水質調査は同年11月、12月の2回行ない、BOD、SSの分析を行なった。

4 結果と考察 理化学的水質分析結果を表1、生物調査結果を表3、4に示す。

〔理化学的水質判定〕 表1よりSSでは3水域とも水質汚濁階級ではOSである。しかし他の水域に比べ、多良木水域は2回とも10^{mg/l}以上であり、ダムの影響がみられる。BODでは多良木・川辺川水域はOSであり、人吉水域だけはβ-MSと汚濁が進んでいる。この原因は人吉水域では人家が多く、生活排水の流入が多いことが考えられる。また多良木水域と川辺川水域は、SSでは大きな差がみられるが、BODではほとんど差はみられない。

〔生物学的水質判定〕 九州地方は同年7月より8月にかけて、集中豪雨を受け、球磨川水系の河床は大きく破壊された。表3、4において9月と11月の底生生物相を比較すると、3水域とも個体数、現存量が、大きく異なり、集中豪雨後1ヶ月では河床の十分な回復はできていないことがわかる。特に多良木水域の違いは著しい。従って生物判定は11月のデータをもとに行なう。

表2よりB.I.は、3水域ともα法において30以上、β法において40以上を示し、OSと判定できる。特に川辺川水域は他の水域に比べ、非常に高い値を示している。またα法の平均をとれば多良木水域:34、人吉水域:33とほぼ等しく、これは表1のSSの結果と一致している。

P.I.は、3水域ともα法において1.5以下、β法において1.3以下を示し、OSと判定できる。ここでも川辺川水域は他の水域に比べ、良好な値を示している。多良木、人吉水域はβ法では一致しているが、α法の平均をとると、多良木水域:1.33、人吉水域:1.29、と多良木水域は人吉水域に比べて幾分高い値を示している。

表-1 各水域の水質分析結果(24時間の平均値)

	SS (mg/l)		BOD (mg/l)	
	11/22-23	12/2-3	11/22-23	12/2-3
多良木水域	14.1	16.6	1.6	2.5
川辺川水域	6.2	3.9	2.0	2.2
人吉水域	13.9	8.5	3.0	4.0

D.I.は、生物の多様性を示し、汚濁との関連性は明確ではないが、Wilhm J.I.(1970)は、通常のきれいな河川で3~4、汚れた河川で1.0以下と提案している。これによると、3水域ともきれいな河川と判定できる。ニンでも川辺川水域は他の水域に比べ高く、生物の多様性は汚濁との関連を持つといえる。

底生生物相は、種類、個体数、現存量ともに、川辺川→阿良木→人吉の水域順に減少している。特に、B.I., P.I.では大きな違いがみられなか、阿良木と人吉間に差が生じる。人吉水域は先述したようにBODが高く、生活排水による汚濁を受けていると予想される水域である。B.I., P.I.でつかめなか、たその影響を、底生生物相の個体数、現存量は明らかに示している。

各水域の優占種は、川辺川水域は第1, 2ともにOSの生物であるが、阿良木・人吉水域はともにβ-MSの生物である。阿良木・人吉水域にフワてはB.I., P.I.による水質判定とは異なるが、阿良木水域の心による汚濁、人吉水域のBODによる汚濁を予想させるものであり、優占種の持つ意味は大きい。

次にB.I., P.I., D.I.の関連性を各指標αβ法で比較すると、川辺川水域・人吉水域では、B.I.は増加し、P.I.は減少して水質的により良好になっているが、D.I.はわずかなで減るが減少している。一方阿良木水域ではB.I., P.I.ともに水質的に良好になり、D.I.も大きく増加している。また3水域のB.I., P.I.の変化をみると、川辺川水域、人吉水域のB.I.の増加は6~7、P.I.の減少は0.01~0.02と小さいのに比べ、阿良木はB.I.が+29、P.I.が-1.12と大きく変化している。これらよりB.I.とP.I.は常に関連性を持つが、D.I.は水質が大きく変化するときB.I.とP.I.に関連するが、一定以上の良好な水質では関連しないと言える。

5 おさび 阿良木水域の9月、11月の底生生物相の違いは著しい。これは9月、11月の水質の違いではなく、集中豪雨後の河床の回復状態の違いである。水生生物はその川の長期間の状態を示すものであることが改めて認識できる。また、水生生物で水質評価を行なう場合はB.I., P.I.という指標のみで行なわず、河床の安定度も考慮しなければ判定を誤る恐れがあると言える。

また同じ地域にありながら集中豪雨が河床に与えた影響は阿良木水域と川辺川水域では大きく異なる。9月の豪雨時の放流が持つ瞬発的な破壊力のすさまじさ加わかる。

表-2 BOD, SS, B.I., P.I. による水質階級

水質階級	項目	SS(mg/l)	BOD(mg/l)	B.I.		P.I. αβ法
				α法	β法	
0 S		25 以下	25 以下	20 以下	30 以下	1.0 ~ 1.5
β-MS		50 以下	25 ~ 5	11 ~ 19	15 ~ 29	1.6 ~ 2.5
α-MS		100 以下	5 ~ 10	6 ~ 10	6 ~ 14	2.6 ~ 3.5
P S		—	10 以上	0 ~ 5	0 ~ 5	3.6 ~ 4.0

表-3 生物調査結果 S57. 11.22.23

	多良木水域					川辺川水域					人吉水域					
生物学的指標																
B.I.	α法	30	32	40	34	43	47	47	53	36	31	35	31			
	β法	50					63					44				
P.I.	α法	1.32	1.36	1.31	1.35	1.22	1.20	1.21	1.17	1.28	1.30	1.26	1.31			
	β法	1.27					1.18					1.27				
D.I.	α法	3.52	3.38	3.51	3.19	3.26	3.90	3.89	3.95	3.16	3.38	3.35	3.35			
	β法	3.58					3.78					3.52				
底生動物相																
種数		28					34					25				
個体数		961					1139					703				
現存量(dry)		763.5					1397.8					509.2				
個体数による優占種(50×50cm×4)																
第1優占種		β-MS コガタシロビテ					OS ムラマシロビテ					β-MS コガタシロビテ				
第2優占種		β-MS ユズリカSP.					OS ムラマシロビテ					β-MS キ7シロビテ				
第3優占種		OS ムラマシロビテ					β-MS ユズリカSP.					OS ムラマシロビテ				

表-4 生物調査結果 S57. 9. 2

	阿良木水域					川辺川水域				人吉水域			
生物学的指数													
B.I.	α法	12	12	12	10	38	37	35	27	21	28	12	37
	β法	21				57				37			
P.I.	α法	1.37	1.40	1.60	1.60	1.20	1.21	1.19	1.23	1.36	1.33	1.58	1.25
	β法	1.39				1.17				1.25			
D.I.	α法	2.52	2.72	2.92	2.66	3.84	3.73	3.56	3.44	2.79	3.40	2.64	3.47
	β法	3.32				3.83				3.54			
底生動物相													
種数		13				31				21			
個体数		41				528				254			
現存量(dry weight)		7.7				320.0				129.1			