

九州産業大学 工学部

近藤満雄

九州産業大学 工学部

正員 〇川坪妙子

1. 諸言

筑紫次郎の異名を持つ筑後川は、阿蘇外輪山に源を發し、熊本・大分・福岡・佐賀の四県を流域とする、九州最大の河川である。筑後川の水質については、これまで各自治体等で、調査研究が行われてきたが、河川底質水生昆虫をも含んだ研究は少なく、また、筑後川の上流域から下流域にわたる、一貫した調査研究も少ない。今回、筆者らは、筑後川上流の大山川・玖珠川から、河口までに、23地点を設定し、水質・底質・生物相の三者から、筑後川の汚濁の状況と浄化の程度を、明らかにしようと試みた。

2. 調査方法

調査期間 52年4月～52年12月 毎月1回。

調査地点 大山川5地点、玖珠川5地点、筑後川13地点、計23地点。

採取方法 水質試料は流心部の表層から20cm位、底質試料は流心部から、生物試料は、瀬の石礫底の肉眼的動物を採取した。

3. 実験方法

3-1 水質分析

塩素イオン

モール法

COD

酸性 $KMnO_4$ 法アンモニア性窒素(NH_4-N と略記する) ネスラー法亜硝酸性窒素 (NO_2-N と略記する) GR法硝酸性窒素 (NO_3-N と略記する) 還元-GR法

3-2 底質分析

土壌微生物によるアンモニア酸化活性能について

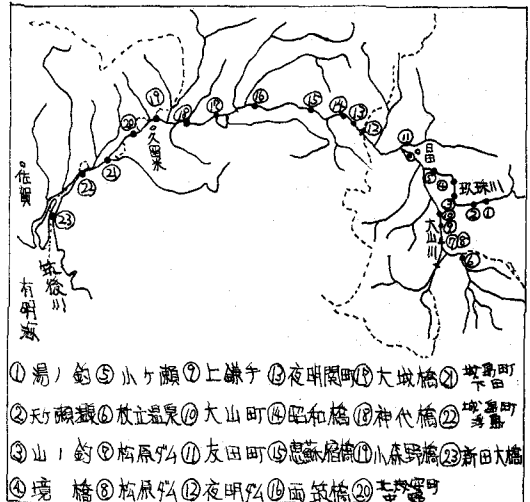
4000 μ の標準ふるいを通過した河川底土100gを、500ml容三角フラスコに取り、塩化アンモニウム溶液(NH_4-N として100ppm) 20mlを加える。蒸留水20mlを加えたものを対照とする。24℃恒温槽内に6日間放置した後、各々の、 NH_4-N ・ NO_2-N ・ NO_3-N 濃度を、上記の方法で測定した。

土壌のローグミンB吸着特性について

70℃で24時間乾燥させ、1000 μ の標準ふるいを通過した河川底土について、一定量(2.0・3.0・4.0・5.0・6.0g)を試験管にとる。これに一定容のローグミンB溶液(40 μ M ~ 400 μ M)を加え、おだやかに、かくはんする。その後30分以内に口過し、口液のローグミンB濃度を測定した。結果を、Langmuirの等温吸着式に代入し、 a 、 b を求めた。

3-3 水生昆虫

採取した肉眼的動物を、津田の方法に従って分類・同定を行ない、Biotic index および Pollution index を求めた。



四 調査地点

4. 結果

表1に水質分析結果、および *Biotic index*・*Pollution index*・生物学的な水質階級を、表2にローダミンB吸着特性を、表3に土壌微生物によるアンモニア酸化活性を示した。

表1 水質分析結果および生物学的な水質階級

調査地点	Q (ppm)	CO ₂ (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₂ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	<i>Biotic index</i>	<i>Pollution index</i>	生物学的な水質階級
湯ノ釣	4.75	0.45	0.10	0.003	0.76	20.7±1.8	1.30	A
天ヶ瀬温泉	11.45	0.54	0.13	0.006	0.84	24.3±2.1	1.45	A
小ヶ瀬	12.36	0.64	0.14	0.006	0.90	12.7±1.1	1.83	B
林立温泉	28.36	0.53	0.12	0.006	1.26	11.1±1.2	1.34	B
松原ダム	10.59	0.61	0.10	0.004	0.91	3.8±0.8	2.90	D
大山町	7.79	0.59	0.13	0.005	1.26	11.3±1.2	1.98	B
友田町	14.71	1.10	0.16	0.031	2.74	20.2±1.6	1.60	A
昭和橋	13.10	0.78	0.13	0.010	1.35	12.3±1.1	2.10	B
恵鈴/宿橋	12.72	0.80	0.14	0.010	1.58	18.2±1.5	1.81	B
西筑橋	11.87	0.69	0.14	0.010	1.47	9.8±0.8	1.95	C
大城橋	12.59	0.78	0.13	0.011	1.89	7.4±1.2	2.13	C
神代橋	12.73	0.72	0.13	0.013	2.25	6.6±1.1	2.50	C
小森野橋	13.60	1.22	0.14	0.019	1.82	7.0±0.9	2.40	C
土蔵安町中野	14.31	1.88	0.21	0.038	3.50	5.6±0.8	2.65	D
城島町下田	15.06	3.33	0.26	0.028	3.07	2.7	3.15	D
新田大橋	461.30	4.58	0.30	0.128	2.79	2.4±0.1	2.50	D

生物学的な水質階級

A: きれい

B: ややきれい

C: かなりきれい

D: かなり汚い

5. 考察

水質分析結果から、筑後川の下流域だけでなく、天ヶ瀬温泉・林立温泉・日田市友田町などの、上・中流域でも観光排水、生活排水などの流入の影響で、汚濁が進行していることがわかる。

ローダミンB吸着特性の場合、筆者らは、aを吸着保持力、bを吸着サイト数と定義しているが、天ヶ瀬温泉・大山町などの上流域では、a、bは小さく、土蔵安町中野・城島町下田・新田大橋などの下流域では、a、bは大きくなっており、水質汚濁と底質の吸着性には正の対応がみられる。

土壌微生物による、アンモニア酸化活性の大きさは、(I-II)の値で示される。湯ノ釣・天ヶ瀬温泉などの上流域では、活性が高く、水質の汚濁が進んでいる中・下流域では、活性は低下している。大城橋・神代橋で活性が高くなっているのは、農業用水などの流入によって、土壌微生物の活動が促進されたためと考える。

*Biotic index*では、値の小さい方が、*Pollution index*では、値の大きい方が水質の汚濁を表している。特に、松原ダムの水質階級Dは、注目すべき値であり、ダムの放流システムなどが生態系に影響を与えていることを示している。

6. おわりに

この研究を進めるにあたり、調査・実験に助まれた、本学学生の、豊田明仁君、松岡孝之君、松田光生君、松永圭司君に對し、深く感謝します。

表2 ローダミンB吸着特性

調査地点	a × 10 ³	b	1/b × 10 ³
天ヶ瀬温泉	329	870	349
小ヶ瀬	119	1880	450
松原ダム	5023	93	213
大山町	756	313	423
友田町	1000	133	750
恵鈴/宿橋	1108	250	361
大城橋	2250	1100	40
神代橋	557	1700	106
土蔵安町中野	1278	435	180
城島町下田	2650	4720	8
新田大橋	2627	1970	19

表3 アンモニア酸化活性

調査地点	I	II	I-II	III	IV
湯ノ釣	2.48	0.14	2.34	0.31	0.29
天ヶ瀬温泉	1.84	0.08	1.76	0.38	0.28
小ヶ瀬	1.52	0.09	1.43	0.09	0.35
林立温泉	1.28	0.09	1.19	0.19	1.04
松原ダム	0.88	0.06	0.82	0.28	0.22
大山町	0.40	0.08	0.32	0.45	0.17
友田町	0.80	0.09	0.71	0.08	0.12
昭和橋	0.08	0.05	0.03	0.26	0.57
恵鈴/宿橋	1.04	0.10	0.94	0.43	0.66
西筑橋	0.40	0.21	0.19	0.11	0.05
大城橋	2.24	0.05	2.19	1.35	0.37
神代橋	2.64	0.30	2.34	0.61	0.58
小森野橋	0.40	0.08	0.32	0.10	0.02
土蔵安町中野	0.72	0.25	0.47	0.73	0.11
新田大橋	0.40	0.17	0.23	1.74	0.14

I: NH₄Cl溶液を加えたもののNH₄-N濃度 (ppm)

II: 対照として蒸留水を加えたもののNH₄-N濃度 (ppm)

III: 河川底土のNH₄-N濃度 (ppm)

IV: 河川底土のNO₃-N濃度 (ppm)