

# 長良川上中流水域における水質、底質汚濁の現状<sup>1)</sup>

山木曾卓郎・家坂剛正・岡崎 稔

岐阜県は内陸県であり、漁業は長良川をはじめとする、木曾川、揖斐川、宮川、矢作川など主要河川の本支流並びに県西南部の平坦地の池沼において行なう内水面漁業である。なかでも長良川は豊しょう度が高く、水産資源上重要な河川である。又その風光明媚と相まって環境保全の必要な水系であることはいうまでもない。県下の河川中漁獲高の占める比率は総漁獲において高いばかりでなく、本県のシンボルともいふべきアユは、ほぼ全漁獲の40%にも及ぶ主要な河川の第一にあげられる。<sup>1)</sup>

しかし最近では諸産業の発展、都市人口の集中に伴い、岐阜市をはじめとする沿川各地における、産業廃水、都市下水により、河川の水質汚濁が著しく進行し、漁業に及ぼす影響も日を追ってはげしくなり、魚類の大量斃死、異臭魚の発生が頻発し、また慢性化した水質汚濁による漁場の荒廃等、公害様相を呈する水域は拡大しつつある。

一方県においても長良川水系のこの問題についての対策に関する基礎調査及び研究が活発に行なわれつつある。本調査はこの長良川水系について漁場環境保全に資する基礎資料を整備するため、水産庁の全国漁場環境保全基礎調査委託事業として実施したもので、美濃市、関市周辺の製紙工場、メッキ工場及び岐阜市、羽島市周辺の各種工場（メッキ、製紙、染色、毛紡績、澱粉等）の廃水による水質汚濁が漁業、水産動物に及ぼす影響を中心に調査した。<sup>2)</sup>

この調査のうち生物関係部門については岐阜大学教育学部が、社会経済部門及び理化学部門の一部については農務部農政課が、又理化学部門のうち河川の水質、底質調査、TLM試験については水産試験場が担当した。したがって本報告には水産試験場が担当した部分についてのみ抜粋し報告する。

## 1. 長良川の状況

長良川は濃飛国境の西端、見当山に源を発し美濃の峡谷と平野を貫ぬいて伊勢湾にそゞぐ全長159kmの河川で、そのうち岐阜県内の流程は138kmである。<sup>3)</sup>

見当山を発した源部は新生代に噴出した安山岩の間を急勾配で流下し、山地溪谷の様相を呈する。流れはかます谷と合すると河川の形態を呈するようになり、水量を増し石英斑岩の深い谷を流下する。これから八幡町までの間には、鷲見川、牛道川、吉田川などが合流する。八幡町附近では狭い

川岸平野が見られる。八幡町から美濃市まではまた峡谷状でこの間亀尾島川、板取川が合流する。板取川と合すると一段と流量を増し美濃平野の北端中濃盆地に出る。こゝから周囲がひらけ洪積層を造る。この間武儀川、津保川を合流し更に流量を増す。古津峡谷を通過するとやっと長良川は平野部に達し、礫と土砂の堆積が広い河原を形成する。長良川もこのあたりでは洪水のたびに河道の変遷がくりかえされた。岐阜市北西部から鏡島にいたる間は土砂や礫の堆積はなほだしく河床は年々隆起する。岐阜市を出た長良川は礫は殆んど消失し砂のみとなり川巾は一段と広くなり(約400m)、完全な沖積土壌となって広がる。流れは羽島市小藪附近で木曾川に接近し平行して南下し、海津町に至って更に揖斐川とも近接し南下をつづけて千本松原で三重県に入り桑名市で揖斐川を合流して伊勢湾にそゞいでいる。

長良川の流量は墨俣における昭和14年から昭和38年の記録によれば、総量(年間流量)は平均41億6,000万 $m^3$ 、流量平均値;年平均 $13.2m^3/sec$ 、最大 $2518m^3/sec$ 、豊水時 $125m^3/sec$ 、平水時 $71m^3/sec$ 、低水時 $48m^3/sec$ 、渇水時 $34m^3/sec$ 、最少 $19m^3/sec$ 、又流速は $0.36\sim 0.116m/sec$ となっている。<sup>4)</sup>

長良川における漁業は、第5種共同漁業権が設定されており、8漁業協同組合、13,035人の組合員が存在する。組合員の大部分は兼業者で、専業者は数パーセントに過ぎない。又長良川水系への遊漁者数は年々増加し、年間10,000人以上が推定される。漁獲高は、イワナ、アマゴ、マス、アユ、ウナギ、ハエ、ウグイ、コイ、フナ、その他で年平均総漁獲高は717トン約3億7,000万円に達する。<sup>1)</sup>

長良川水系沿いの工場、事業場は大部分が岐阜市、羽島市、美濃市、関市などの都市及びその周辺部に集中している。繊維関係工場は岐阜市、羽島市に集中し、製紙工場は美濃市、岐阜市に多い。又刃物製造は関市に、メッキ工場は、岐阜市、関市、武芸川町に集中している。市郡別の工場事業別の数は第1表に示す。これら工場群中、水質汚濁に関連する業種は、食品製造業では澱粉製造業、缶詰製造業が、繊維工業としては、染色整理業、毛紡績業(洗毛)が、金属製品製造業では、電気メッキ業が、製紙業としては、洋紙、板紙製造業、機械すき和紙製造業(故紙再生による)が主なものである。

第1表 市郡別、工場事業別、業体数<sup>5)</sup>  
(昭和42年)

事業別 郡市別	食料品	織 維	製 紙	金 属	機 械	そ の 他	総 計
市 部	507	3,829	511	1,884	296	1,728	8,755
郡 部	150	1,301	65	325	153	701	2,696
計	657	5,130	576	2,209	449	2,429	11,450

## 2. 長良川の水質及び底質調査 調査の方法

調査地点は第1図に示した通り、長良川本流で6点、支流の板取川で3点、武儀川、津保川、伊自良川、荒田川、境川、及び板取川の支流片知川の各下流域で1点ずつ計15地点を選定して調査した。調査の期日は、昭和44年7月より昭和45年2月まで、7月、8月、10月、12月、2月の5回実施した。芥見、南濃大橋については、年4回調査の建設省資料によった。調査項目及び方法については

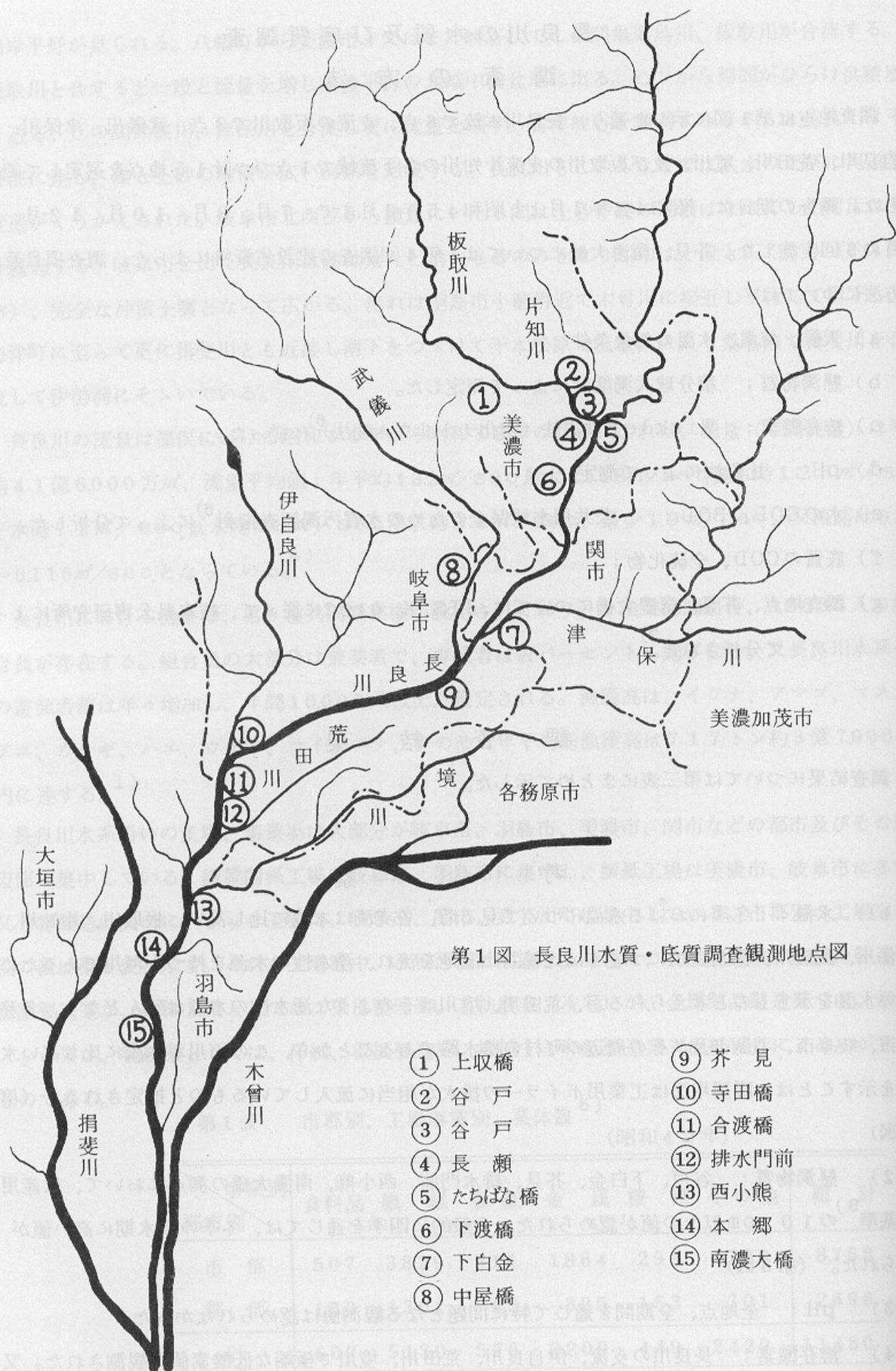
- a) 天候、気温、水温の気象条件
- b) 懸濁物質； 積分球式濁度計によって測定した。
- c) 溶存酸素； Winklerの方法（窒化ナトリウム変法<sup>6)</sup>に従った。
- d) pH； 比色法によって測定。
- e) 水のCOD、BOD； 公共用水域保全のための水質汚濁調査指針<sup>6)</sup>によって分析した。
- f) 底質のCOD、全硫化物；
- g) 調査地点、芥見、南濃大橋については、JIS K 0102に従って、岐阜県公害研究所によつて分析された。<sup>7)</sup>

## 調査結果

調査結果については第二表にまとめて示した。

## 考 察

- (1) 水温； 冬季における水温について見る時、各支流は本流に比し高い、板取川、片知川、津保川、武儀川、伊自良川については比較的山間地を流れ、湧水性の水源を持つ小河川であるため高い水温を示すものと考えられるが、荒田川、境川はそのような湧水性の水源は殆んどなく、各務原市、岐阜市、羽島市及びその周辺の町村の排水路であることから、この両川が本流に比し高い水温を示すことは、暖房用又は工業用ボイラーの排水が相当に流入しているものと推定される。(第2図)
- (2) 懸濁物質； 谷戸、下白金、芥見、排水門前、西小熊、南濃大橋の測点において、水産用水基準<sup>8)</sup>の10 ppm以上の値が認められた。全般的に四季を通じては、冬季の渇水期に高い値がみられた。(第3図)
- (3) pH； 全地点、全期間を通じて特に問題となる観測値は認められなかった。
- (4) 溶存酸素； 長良川の支流、伊自良川、荒田川、境川で極端な低酸素値が観測された。又



第1図 長良川水質・底質調査観測地点図

- |         |        |
|---------|--------|
| ① 上取橋   | ⑨ 芥見   |
| ② 谷戸    | ⑩ 寺田橋  |
| ③ 谷戸    | ⑪ 合渡橋  |
| ④ 長瀬    | ⑫ 排水門前 |
| ⑤ たちばな橋 | ⑬ 西小熊  |
| ⑥ 下渡橋   | ⑭ 本郷   |
| ⑦ 下白金   | ⑮ 南濃大橋 |
| ⑧ 中屋橋   |        |

第2表 昭和44年度長良川上中流水域の水質及び底質調査結果

測点	採水・泥 年月日時刻	天候気温		水温		水質						底質	
		⊖	⊙	°C	°C	S・S ppm	PH	DO ppm	DOSat %	COD ppm	BOD ppm	COD mg/g	全硫化物 mg/g
① 上取橋 (板取川)	44. 6.11 11.40	⊖	—	18.0	—	1.1	6.9	9.46	99.3	—	0.17	—	—
	8.26 13.15	⊙	27.6	19.7	—	1.0	6.8	8.23	89.11	1.23	0.4	—	—
	10. 6 12.55	⊖	23.2	17.7	—	1.1	6.8	9.51	99.04	1.03	0.79	—	—
	12. 8 12.20	⊙	13.0	10.6	—	4.5	6.8	11.52	102.9	0.51	痕跡	4.82	0.109
	45. 2. 9 14.20	⊗	6.4	6.8	—	1.1	7.0	11.88	97.14	0.28	0.61	0.14	0.045
平均		17.55	14.56		1.76	6.86		97.33	0.61	0.39	2.48	0.077	
	備考												
② 谷戸 (板取川)	44. 6.11 12.00	⊖	—	20.9	—	1.6	7.2	9.05	100.5	—	0.03	—	—
	8.26 13.40	⊙	27.6	19.9	—	1.2	7.2	8.61	93.59	1.97	1.52	—	—
	10. 6 13.25	⊖	22.4	18.0	—	2.0	7.2	9.74	102.12	0.4	0.73	—	—
	12. 8 13.00	●	12.8	10.3	—	8.0	6.8	10.38	92.2	0.87	1.08	6.75	0.147
	45. 2. 9 13.45	⊗	4.0	6.3	—	2.2	7.0	11.65	94.03	0.48	1.37	34.24	0.13
平均		16.7	15.08		3.0	7.08		96.49	0.74	0.95	20.49	0.139	
	備考												や>増水

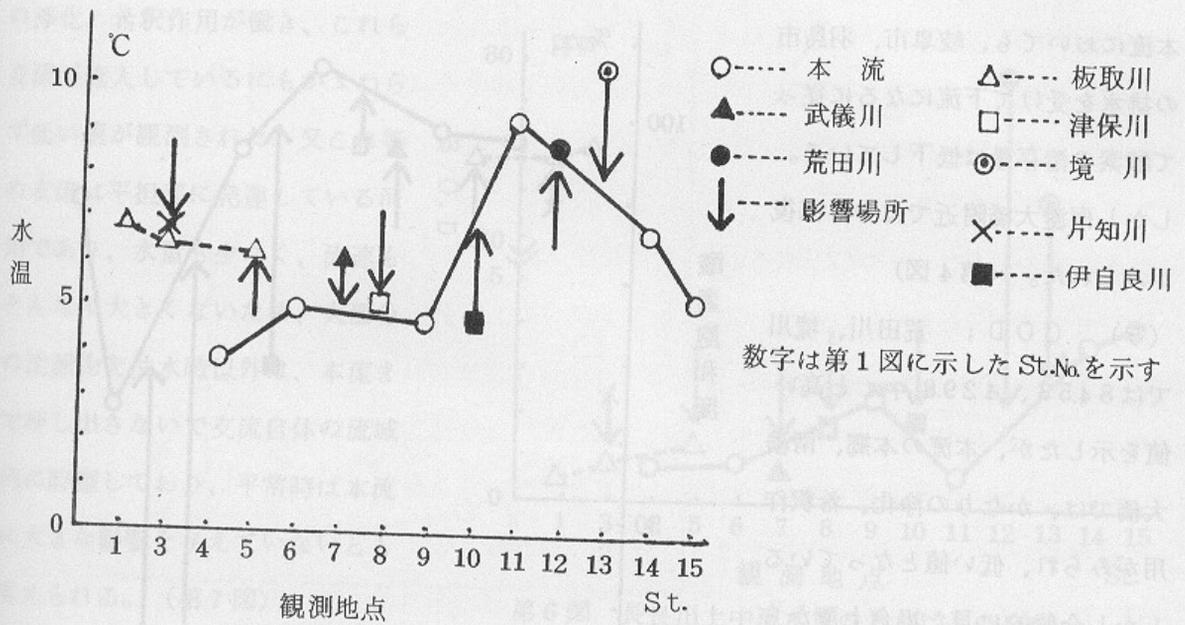
③	谷戸 (片知川)	44. 6.11	12.10	⊖	—°C	22.7°C	17.6 PPM	7.0	7.73 PPM	88.5%	— PPM	0.84 PPM	— mg/l	— mg/l	— mg/l
		8.26	13.50	⊙	27.6	21.2	3.0	7.0	7.89	88.0	3.82	1.16	—	—	—
		10. 6	13.35	⊖	22.4	19.3	4.0	6.9	8.72	93.78	0.36	1.68	—	—	—
		12. 8	12.55	●	12.8	11.5	15.0	6.6	9.79	89.3	1.32	1.51	40.61	0.15	や>増水
		45. 2. 9	14.00	⊗	4.0	6.5	23.0	6.8	11.09	89.94	4.96	6.37	58.91	0.438	工事中
	平均				16.7	16.24	12.52	6.86		89.9	2.62	2.31	49.76	0.294	
	備考														
④	長瀬 (板取川)	44. 6.11	12.30	⊖	—	24.0	1.7	7.4	9.82	115.1	—	0.31	—	—	—
		8.26	12.50	⊙	26.5	19.7	4.0	7.0	8.19	88.68	1.97	0.81	—	—	—
		10. 6	12.00	⊖	23.4	17.6	2.7	7.2	9.26	96.25	0.04	0.93	—	—	—
		12. 8	11.55	⊙	13.6	10.4	6.5	6.8	9.81	87.2	1.0	1.78	13.43	0.142	や>増水
		45. 2. 9	13.30	⊗	5.3	6.2	4.9	7.0	11.68	94.12	1.92	2.7	35.55	0.024	
	平均				17.2	15.58	3.96	7.08		96.27	0.99	1.36	24.48	0.083	
	備考														
⑤	たちばな橋 (長良川)	44. 6.11	11.10	⊖	—	20.8	1.7	7.8	9.36	103.6	—	0.39	—	—	—
		8.26	12.30	⊙	26.0	20.0	1.0	7.4	8.67	94.49	痕跡	0.36	—	—	—
		10. 6	11.40	⊖	24.5	16.2	0.6	7.2	9.94	100.41	0.75	0.17	—	—	—
		12. 8	11.45	⊙	14.0	9.7	9.3	6.8	10.27	89.9	1.27	1.3	痕跡	0.108	や>出水
		45. 2. 9	13.15	⊗	4.7	3.7	1.2	7.2	12.77	96.52	0.52	1.43	5.09	0.156	
	平均				17.3	14.08	2.76	7.28		96.98	0.64	0.73	2.55	0.132	
	備考														

⑥	下渡橋 (長良川)	44. 6.11 12.50	⊖	— °C	21.0 °C	1.8 ppm	7.4	8.57 ppm	95.3 %	— ppm	0.11 ppm	— mg/l	— mg/l	
		8.26 15.00	⊙	27.4	20.5	2.0	7.4	8.71	95.71	痕跡	1.09	—	—	
		10. 6 14.00	⊖	25.5	19.3	1.2	7.0	10.23	109.99	0.6	0.24	—	—	
		12. 8 13.20	⊙	14.3	10.3	4.8	6.8	10.49	93.1	0.82	0.93	16.92	0.012	やゝ増水
		45. 2. 9 15.00	⊗	2.9	4.9	1.6	7.0	12.66	98.67	4.2	1.69	1.48	0.154	
	平均			17.5	15.2	2.28	7.12		98.55	1.41	0.81	9.2	0.083	
	備考													
⑦	下白金 (津保川)	44. 6.11 16.00	⊙	—	24.0	3.3	7.0	9.05	106.1	—	0.18	—	—	
		8.26 15.40	⊙	28.0	23.0	1.4	7.4	7.96	91.13	5.28	0.71	—	—	
		10. 6 15.30	⊖	21.5	19.9	4.1	7.0	9.44	102.57	0.58	1.26	—	—	
		12. 8 14.40	⊙	11.5	11.0	24.7	6.8	10.16	91.7	2.08	1.59	—	—	やゝ増水
		45. 2. 9 16.45	⊗	-0.5	5.0	157.5	7.0	11.37	88.83	3.36	4.42	4.64	0.085	工事中
	平均			15.12	16.58	38.14	7.04		96.07	2.58	1.6	4.64	0.085	
	備考													
⑧	中屋橋 (武儀川)	44. 6.11 16.30	⊙	—	23.0	1.5	7.6	8.88	102.2	—	0.42	—	—	
		8.26 16.00	⊙	27.8	21.2	2.9	6.9	8.17	91.71	4.59	0.58	—	—	
		10. 6 15.05	⊖	23.0	19.5	0.8	7.4	9.6	103.69	1.52	0.61	—	—	
		12. 8 14.20	⊙	12.0	11.0	5.5	7.4	10.1	91.1	0.69	0.86	1.23	0.06	やゝ増水
		45. 2. 9 16.30	⊗	0	6.0	2.2	7.2	11.48	91.99	2.44	1.12	13.61	0.162	
	平均			15.7	16.14	2.58	7.3		96.14	2.31	0.77	7.42	0.111	
	備考													

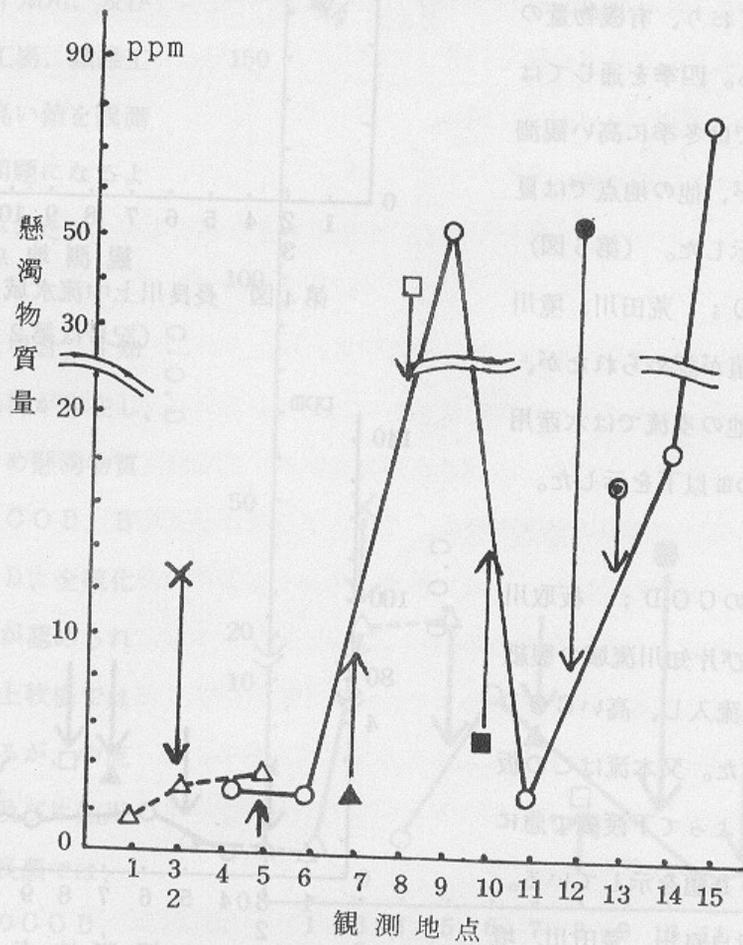
⑨	芥見 (長良川)	9.30	24.0 <sup>c</sup>	19.8 <sup>c</sup>	56.0 <sup>ppm</sup>	7.4	9.3 <sup>ppm</sup>	101.2 %	1.6 <sup>ppm</sup>	2.8 <sup>ppm</sup>	mg/g	mg/g	や > 増水
		44. 5.15	◎										
		8.13	⊖	30.0	20.9	46.0	7.2	107.2	0.6	2.2			
		11.13	⊖	12.4	10.6	50.0	7.2	106.2	1.7	3.8			
		45. 2. 5	⊖	0.6	4.6	58.0	6.8	111.2	0.7	3.7			
	平均			16.75	13.98	52.5	7.15	106.45	1.15	3.13			
	備考												
		44. 6.12	◎	—	21.0	4.9	6.6	47.8	—	0.47			
		8.27	⊖	24.7	21.0	5.0	6.6	61.35	4.44	2.73			
		10. 7	◎	16.7	17.0	3.6	6.6	77.23	1.41	0.89			や > 増水
		12. 8	◎	7.5	9.2	5.8	6.6	71.2	1.0	1.79	66.49	0.127	
		45. 2.10	⊖	2.6	4.6	6.5	6.8	83.37	1.2	3.74	11.09	0.048	
	平均			12.88	14.56	5.16	6.64	68.19	1.61	1.92	38.79	0.088	
	備考												
		44. 6.12	◎	—	21.3	1.8	6.8	95.7	—	0.48			
		8.27	⊖	26.5	25.0	0.8	7.2	111.04	4.67	0.36			
		10. 7	◎	16.2	17.5	1.5	7.0	89.92	1.39	1.31			
		12. 8	◎	6.0	8.5	5.0	6.8	79.2	0.1	0.72	0.77	0.015	や > 増水
		45. 2.10	◎	13.3	9.2	2.8	7.0	102.25	0.8	1.08	1.39	0.061	
	平均			15.5	16.3	2.38	6.96	95.62	1.74	0.79	1.08	0.038	
	備考												
		⑪											
	合度橋 (長良川)												

⑫ 排水門前 (荒田川)	44. 6.12 9.45 ●	—	19.8℃	17.7 <sup>ppm</sup>	6.6	0.17 <sup>ppm</sup>	1.8%	—ppm	48.44 <sup>ppm</sup>	—	—	—
	8.27 10.40 ⊖	27.0	21.1	22.2	6.6	0.92	10.26	15.48	53.77	—	—	—
	10. 7 10.35 ⊙	17.0	16.2	34.0	6.8	0.72	0.73	29.81	66.26	—	—	—
	12. 8 10.00 ⊙	10.4	9.5	96.0	6.8	2.19	19.1	124.85	60.0	49.88	0.04	やゝ増水
	45. 2.10 12.30 ⊗	6.1	8.6	100.0	6.8	3.2	27.35	168.0	162.9	263.55	1.074	
平均		15.13	15.04	539.4	6.72		11.85	84.53	78.27	156.72	0.557	
備考												
⑬ 西小熊 (境川)	44. 6.12 10.15 ●	—	20.8	1.24	7.0	1.45	16.0	—	3.19	—	—	—
	8.27 11.00 ⊖	28.0	22.6	9.5	6.8	2.33	26.57	3.63	3.12	—	—	—
	10. 7 11.00 ⊙	18.6	17.3	13.5	6.9	2.49	25.73	21.69	12.78	—	—	—
	12. 8 10.40 ⊖	7.0	10.0	24.5	7.0	1.75	15.4	125.97	184.0	44.46	0.038	やゝ増水
	45. 2.10 13.45 ⊗	3.6	10.4	25.5	7.0	3.41	30.31	368.0	45.0	40.58	0.236	
平均		14.3	16.22	17.08	6.94		22.6	129.82	49.6	42.5	0.137	
備考												
⑭ 本郷 (長良川)	44. 6.12 10.30 ●	—	21.5	3.2	7.0	4.53	50.8	—	0.53	—	—	—
	8.27 11.30 ⊖	29.0	22.5	5.0	6.8	4.19	47.83	6.97	1.96	—	—	—
	10. 7 11.45 ⊙	17.2	17.3	2.5	7.0	6.34	65.59	0.52	1.46	—	—	—
	12. 8 11.00 ⊖	10.0	8.3	5.2	7.0	9.03	76.66	2.07	6.8	0.7	0.038	やゝ増水
	45. 2.10 13.15 ⊙	5.0	6.7	75.5	7.0	9.24	75.37	5.28	4.63	6.31	0.063	
平均		15.3	15.26	18.28	6.96		63.25	38.6	3.6	3.51	0.051	
備考												

⑮	44. 5.15	11.45	◎	243	21.7	94.0	7.2	6.6	73.8	3.2	3.9	—	—	—	や > 増水
	8.13	13.20	⊖	331	23.2	50.0	6.9	8.3	95.5	1.3	2.2	—	—	—	—
	11.13	11.35	⊖	17.2	12.2	90.0	7.2	9.0	83.1	3.4	5.2	—	—	—	—
	2. 5	11.45	⊖	1.5	5.1	76.0	6.9	13.0	101.6	1.9	4.7	—	—	—	—
	平	均		190.3	15.55	77.5	7.05		88.5	2.45	4.0	—	—	—	—
	備	考				重量分						折			
						法									



第2図 長良川上中流水域の冬季における水温変化



第3図 長良川上中流水域の懸濁物質質量の変化  
 (記号は第2図に同じ)

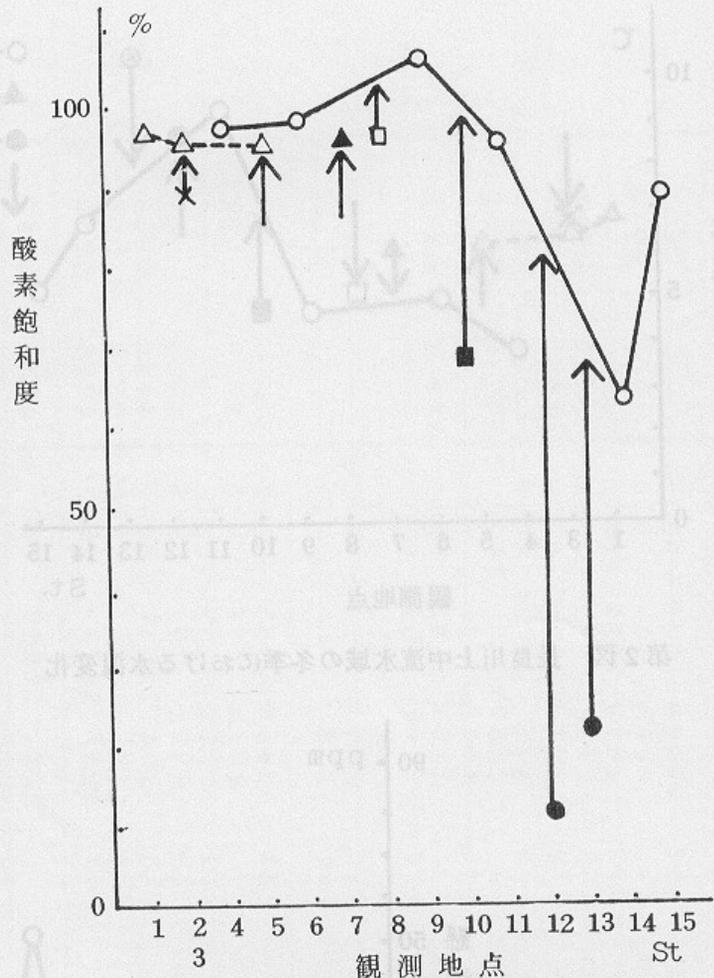
本流においても、岐阜市、羽島市の排水を受けて下流になるに従って酸素の溶存量は低下している。しかし南濃大橋附近ではやや回復がみられた。(第4図)

(5) COD; 荒田川、境川では84.53、129.8 ppmと高い値を示したが、本流の本郷、南濃大橋では、かなりの浄化、希釈作用がみられ、低い値となっている。しかし全般的に見た場合上流から下流にゆくに従ってCOD値は徐々に高くなっており、有機物量の増加がみられる。四季を通じては荒田川、境川では冬季に高い観測値がみられたが、他の地点では夏季に高い値を示した。(第5図)

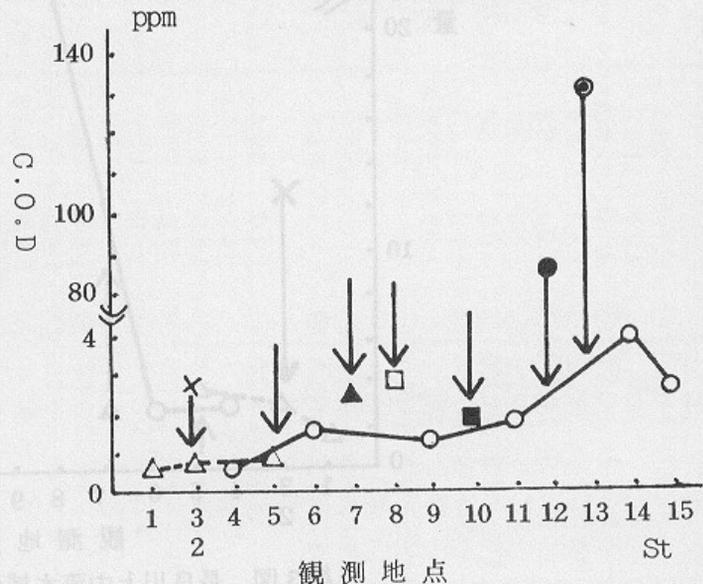
(6) BOD; 荒田川、境川で極端に高い値が認められたが、本流及びその他の支流では水産用水基準の5 ppm以下を示した。

(第6図)

(7) 底質のCOD; 板取川では中流域及び片知川流域の製紙工場の廃水が流入し、高いCOD値が観測された。又本流はこの板取川の流入によって下渡橋で急が高い値のCOD値を示している。下流部では伊自良川、荒田川、境川で非常に高い観測値を得たが、本流の本郷、南濃大橋ではかなり



第4図 長良川上中流水域の溶存酸素の変化 (記号は第2図に同じ)



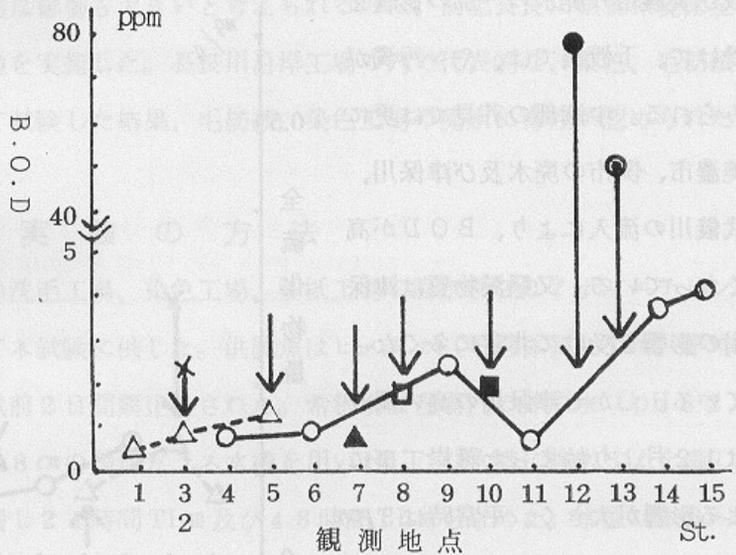
第5図 長良川上中流水域のC・O・Dの変化—水質 (記号は第2図に同じ)

の浄化、希釈作用が働き、これら支流が流入しているにもかかわらず低い値が観測された。又これ等の支流は平坦部に発達している河川であり、水量も少なく、流速もそんなに大きくないため、大部分の沈澱物を洪水時以外は、本流まで押し出さないで支流自体の流域内に貯溜しており、平常時は本流に大きな影響を与えていないとも考えられる。(第7図)

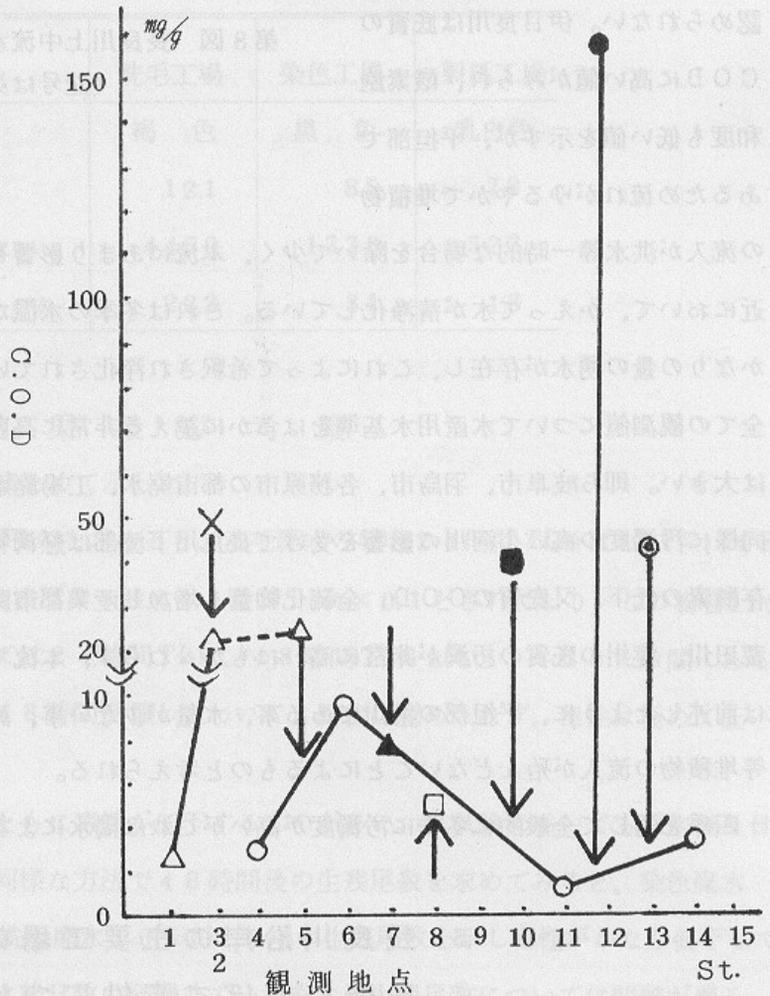
(8) 底質の全硫化物；流域に製紙工場群を持つ片知川、及び食品製造工場、製紙工場、繊維工場等を持つ荒田川で高い値を観測した。他の地点では問題になるような高い値は示さなかった。

(第8図)

以上を総合的にみた場合、片知川は小河川に製紙工場群が存在し、その排水が流入するため懸濁物質が多く、従って水質のCOD、BOD、及び底質のCOD、全硫化物も高い値を示し汚濁が認められる。板取川は上流部の上牧橋では非常にきれいな水であるが、中流域の製紙工場の廃水、及び片知川の影響を受けて下流の長瀬では、懸濁物質BOD、底質のCOD、等にかかりの汚染が認められる。本流の長良川はこの板取川の影響

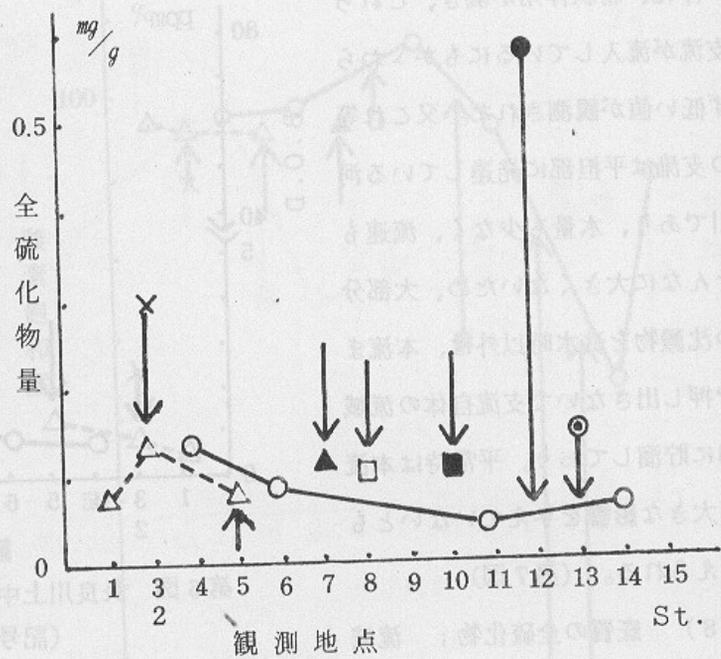


第6図 長良川上中流水域のB.O.D.の変化  
(記号は第2図に同じ)



第7図 長良川上中流水域のC.O.D.の変化—底質  
(記号は第2図に同じ)

及び美濃市の廃水の一部の影響を受けて、下渡橋では、やゝ汚濁がみられる。中流部の芥見では更に美濃市、関市の廃水及び津保川、武儀川の流入により、BODが高くなっている。又懸濁物質は津保川の影響を受けて非常に多くなっている。しかし津保川の高い濁りは12月より始まった護岸工事による影響が大きく、平常時は3ppm前後と推定される。その他には津保川、武儀川の長良川への影響は認められない。伊目良川は底質のCODに高い値がみられ、酸素飽和度も低い値を示すが、平坦部であるため流れがゆるやかで堆積物の



第8図 長良川上中流水域の全硫化物量の変化—底質  
(記号は第2図に同じ)

の流入が洪水等一時的な場合を除いて少く、本流にあまり影響を与えていない。長良川は合渡橋附近において、かえって水が清浄化している。これは冬季の水温がこの地点で急上昇している点からかなりの量の湧水が存在し、これによって希釈され浄化されていると考えられる。荒田川、境川は全ての観測値について水産用水基準をはるかに越える非常に高い汚濁度を示し、本流に及ぼす影響は大きい。即ち岐阜市、羽島市、各務原市の都市廃水、工場廃水の排水路と化した両川及び附近の同様に汚濁度の高い小河川の影響を受けて長良川下流部は懸濁物質、BOD、CODの増加及び溶存酸素の低下、又底質のCOD、全硫化物量も増加し産業都市廃水の影響の大きい事を示している。荒田川、境川の底質の汚濁が非常に高いにもかかわらず、本流ではそれに比較して低い値を示すのは前述したように、平坦部の河川である事、水量が少ない事、流速が小さい事から平常時にはこれ等堆積物の流入が殆んどないことによるものと考えられる。

四季を通じて全般的に冬季に汚濁度が高いがこれは湧水によるものと考えられる。

### 3. 長良川沿岸の主要工場の廃水が 魚類に及ぼす毒性について

水質調査で明らかとなったように長良川は産業廃水によりかなりの汚濁を受けており、これ等廃

水が魚類に及ぼす急性的又は慢性的な影響も大きいと考えられるので、前記長良川漁場環境保全基礎調査委託事業の一環として本試験を実施した。長良川沿岸工場の内で代表的な、染色、毛紡績（羊毛洗滌）、製紙の3業種について試験した結果、毛紡績、染色工場の廃水に毒性が認められた。

### 実験の方法

昭和45年3月10日に岐阜市の洗毛工場、染色工場、製紙工場の廃水を20ℓポリエチレン製のタンクに採水し冷蔵庫に保存して本試験に供した。供試魚はヒメダカ（平均体長2.7cm、平均体重0.3g）を用いた。供試魚は供試前2日間餌止めされた。希釈水は当場内の井戸水（pH 6.2）を使用した。水槽は31×22×28cmの角形ガラス水槽を用いた。この水槽に検水5ℓを満し（水深7cm）、供試魚を10尾宛放養し24時間TLm及び48時間TLmを求めた。水温は13～15℃であった。廃水の性状は第3表に示した。

第3表 三工場の廃水の性状

工場の種類	洗毛工場	染色工場	製紙工場
性状			
色相	褐色	黒色	乳白色
pH	12.1	8.5	7.8
全蒸発残留物 ppm	4,450	1,370	523
酸消費量 (pH5) ppm	22.2	3.1	1.8

### 結果及び考察

試験の結果については第4表にまとめて示した。

Doudoroffの方法<sup>9)</sup>によりTLmを求めると、洗毛廃水の場合24時間TLmは12.7%、48時間TLmは11.2%となった。安全濃度は一般に48時間TLm×0.1とされており、この場合1.12%と推定される。染色廃水については24時間TLm、48時間TLmとも49～56%の間にあると思われる。製紙廃水では原液に48時間浸漬しておいても異状は認められず、毒性は極めて低いものと思われる。

一般に工場廃水は時間の経過とともに毒性が低下するものが多い。本試験においても採水後9日目に染色廃水と洗毛廃水について同様な方法で48時間後の生残尾数を求めてみると、染色廃水100%で1尾、56%で10尾、洗毛廃水10%が10尾の生残尾数を示し毒性がかなり低下している。従って第4表において、採水後日数の経過している廃水の生残尾数については問題が残る。新鮮な廃水による同時試験の実施が必要である。尚製紙工場廃水中に含まれるCl、NaOH等によ

る魚類の大量死亡事件が度々起こり問題となっているが、本試験に於いては殆んど毒性が認められなかった。これはこの時の廃水中に問題の毒物が殆んど含まれなかった為と考えられる。採水の時期、回数、等採水法についても更に検討する必要がある。

第4表 三工場廃水の各種濃度における、ヒメダカの  
24時間後及び48時間後の生残尾数

廃水の 種類	廃水の濃度 (%)	開始時の pH	生 残 尾 数 (尾)		48時間後 のpH	採水から開始 までの日数(日)	備 考
			24時間後	48時間後			
洗 毛 工 場	100	12.1	0	—	—	1	2時間内に全部 死亡、体色があ せる、体表粘液 甚し
	56	12.0	0	—	10.4	4	
	32	11.7	0	—	10.1	4	
	18	11.3	0	—	9.8	4	
	15.5	11.1	3	0	9.8	6	
	13.5	11.0	4	2	9.6	6	
	11.5	10.9	5	4	9.6	6	
製 紙	10	10.7	9	9	8.5	1	
	1	8.9	10	10	7.6	1	
	100	7.8	10	10	7.8	1	
染 色 工 場	10	7.5	10	10	7.2	1	6時間内に全部 死亡
	1	7.3	9	9	7.0	1	
	100	8.5	0	—	—	1	
	56	8.4	2	2	8.1	4	
	49	8.4	10	10	7.5	6	
	42	8.1	10	10	7.5	6	
	37	8.0	10	10	7.5	6	
	32	8.0	10	10	7.4	4	
場	18	7.7	10	10	7.4	4	
	10	7.5	10	10	7.3	1	
	1	7.2	10	10	7.2	1	
対 照 区		6.2	10	10	7.2		

## 摘 要

- 1) 長良川の概況は、全長159km、岐阜県内の流程138kmの河川で、年間全流量約41億6,000万 $m^3$ 、流量は墨俣で平均132 $m^3/sec$ 、流速は0.36～0.116 $m^3/sec$ である。漁業協同組合は8組合、組合員数は約13,000人で、漁獲高は量的にも質的にも全県下の河川中大きな比重を占め、昭和39～43年の年間平均漁獲高は717tonのうちアユは、約40%の280tonである。

長良川水系沿いの工場、事業場の大部分は岐阜市、羽島市、美濃市、関市などの都市及びその周辺部に集中し、工場、事業場中水質汚濁に関連を有する業種は、製紙、染色、毛紡績、メッキ、澱粉等である。
- 2) 昭和44年6月より昭和45年2月までの、6月、8月、10月、12月、2月、の5回に渡って長良川の水質及び底質調査を実施した。
- 3) 片知川は製紙工場廃水の影響を受けて、懸濁物質、COD、BOD及び底質のCOD、全硫化物に高い値が認められた。
- 4) 板取川は、沿岸の製紙工場廃水及び片知川の流入を受け、懸濁物質、BOD及び底質のCODにかなりの汚濁が認められた。しかし、水量が比較的多いため片知川よりは軽度の汚濁度を示した。
- 5) 武儀川、津保川については比較的汚濁度は低い値を示した。津保川の2月の懸濁物質量は、河川の護岸工事の為一時的に高い値を示したにすぎない。
- 6) 伊自良川は流域に大きな毛紡績工場を有し、この廃液の為、溶存酸素量の低下、底質CODの高値が認められた。
- 7) 荒田川、境川は岐阜市、各務原市、羽島市の各種工場廃水、都市下水を受けて高度の汚濁を示し、典型的な都市河川汚濁の様相を呈している。
- 8) 長良川本流は上記支流等の影響を受けて、下流に至るに従って、懸濁物質、BOD、COD、の増加及び溶存酸素の低下、又底質のCOD、全硫化物の増加がみられ、産業都市排水の影響の大きい事を物語っている。
- 9) 長良川の水質汚濁の因となっている代表的な業種、染色、毛紡績、製紙の3業種の廃水について、ヒメダカを用いて毒性実験を試みた。
- 10) 毛紡績廃水の24TLmは12.7%、48TLmは11.2%、染色廃水の24TLm、48TLmは4.9～5.6%の間にあると推定された。製紙廃水については毒性は極めて低いものと考えられた。

文 献

- 1) 農林省, 1964~1966; 漁業養殖生産統計年報
- 2) 岐阜県農務部, 1970; 昭和44年度全国漁業環境保全基礎調査結果報告、(長良川上中流水域)
- 3) 岐阜県, 1957; 長良川の生物
- 4) 建設省中部地方建設局, 1966; 長良川河口調査報告書
- 5) 岐阜県, 1967; 岐阜県統計書
- 6) 松江吉行, 1965; 公共用水域保全のための水質汚濁調査指針
- 7) 岐阜県, 1969; 公害課資料 (リコピー)
- 8) 日本水産資源保護協会, 1965; 水産用水基準
- 9) Doudoroff at al, 1951; Sewage and Industrial Wastes, VOL23

No. 11