

水底質汚濁に関する研究 - IV

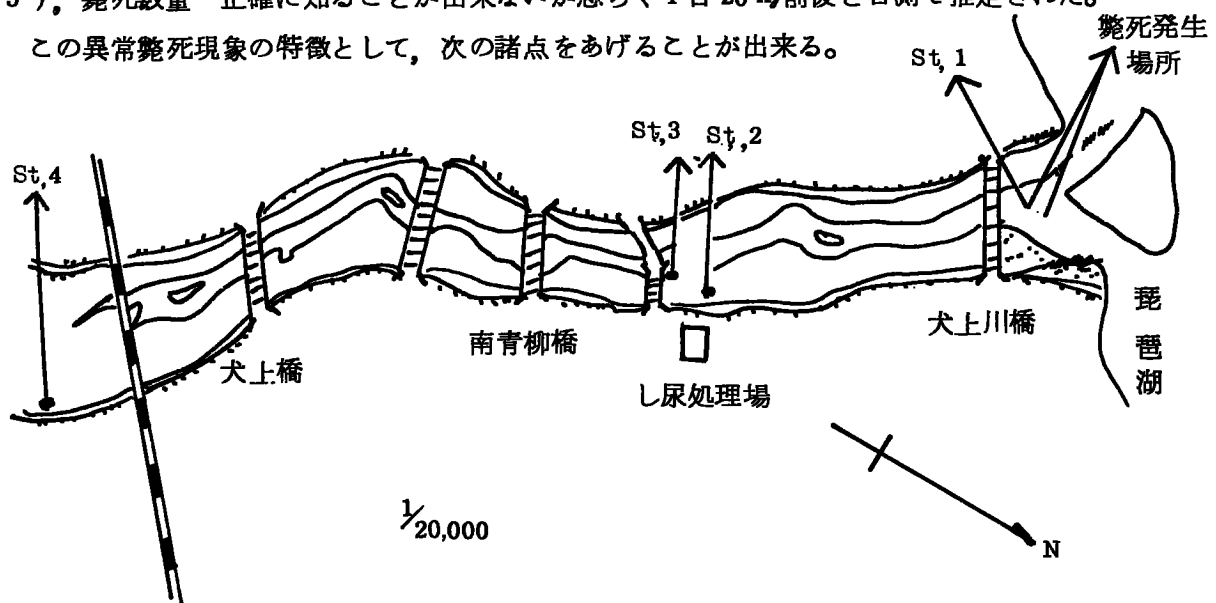
し尿処理廃水によるコアユの異常斃死の1調査例について

村長義雄・前河孝志・千葉泰樹

犬上川における移殖用鮎苗の遡河最盛期の46年5月中旬頃、毎日午後から夕刻にかけて、河口部にある築場で、コアユの異常斃死事故が発生したので、その原因究明のため現場調査を実施した。その調査結果の概要について報告する。

I. 異常斃死の発生状況

- 1), 斃死発生の日時 46年5月15～20日の毎日午後
 - 2), 斃死発生場所 彦根市八坂町、犬上川築場附近から下流河口部まで(第1図調査地点図)
 - 3), 調査月日 46年5月18日午後、20日午後の2回
 - 4), 斃死の状況 ききとりによると、毎日昼頃から、築に入っているコアユが、苦悶し斃死するとのことであった。現場調査時にも、苦悶中のコアユが多数認められ、その状態は水面に鼻部を上げて、旋回狂奔していた。築中は勿論、築より下流部においても斃死魚は殆んどすべてコアユであった。その他の雑魚類は殆んど致死していない様であった。
 - 5), 斃死数量 正確に知ることが出来ないが恐らく1日20Kg前後と目測で推定された。
- この異常斃死現象の特徴として、次の諸点をあげることが出来る。



第1図 調査地点図

イ) 本斃死では、築場の上流と下流で斃死魚であるコアユの反応が全く違っていた。すなわち築中及びその下流では盛んにコアユの苦悶致死が起っている時、築直上の流れのない深みには多数のコアユが正常に生息しているのが認められ、斃死魚は殆んど認められなかった点である(5月18日、20日とも)

ロ) 各日共、斃死魚は殆んど遡上コアユに限られていた。

ハ) 斃死は決まった様に毎日午後には起っていた。

ニ) 前記の様な斃死事故は、過去に昭和42年5月17日にも発生している。なおこの時には、苦悶狂奔するコアユを輸送用水槽に移し、酸素を注入しているとすぐ正常に戻った。

ホ) 本斃死魚に特別の外観的特徴は見出されなかった。

Ⅱ、水質分析および生物試験結果ならびに考察

1) 水質分析結果 5月18日、20日の各調査時に採水した試料の水質を分析した結果は、第1表ならびに第2表のとおりである。

第1表 5月18日 採水分析結果

項目 地点	時刻	天候	雲量	風向	風力	気温	水色	水温	D ₁ O	D ₂ O	PH	NH ₄ -N	COD	BOD	残留 塩素	塩化物
						°C		°C	cc%	%		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	14.55	bc	8	NW	1	21.0	透明	26.8	10.26	165.4	9.23	4.30	1.57	3.4	0.0	12.9
2	15.22	bc	7	W	1	26.0	薄茶	16.6	5.58	81.2	7.85	78.00	16.1	8.1	0.0	97.7
3	15.30	bc	7	W	1	26.0	透明	19.8	9.03	140.0	9.36	0.06	0.24	1.9	0.0	8.2
4	15.50	bc	7	W	1	26.0	薄灰	19.8	5.43	84.1	8.06	0.48	7.52	8.1	0.0	14.0

第2表 5月20日 採水分析結果

項目 地点	時刻	天候	雲量	風向	風力	気温	水色	水温	D ₁ O	D ₂ O	PH	NH ₄ -N	COD	塩化物
						°C		°C	cc%	%		ppm	ppm	ppm
1	16.05	b	0	NW	2	20.0	透明	23.8	9.77	163.1	9.24	3.70	1.92	12.78
2	16.18	b	1	NW	2	20.0	薄茶	16.6	5.40	78.6	7.81	92.50	17.2	99.40
3	16.20	b	2	NW	2	20.0	透明	20.8	8.90	140.0	8.50	0.09	1.84	9.24

2) 生物試験結果 5月20日現場調査時採水した第2地点の試料について、水産生物に対する毒性の有無を知るため小鯉を用いて、生物試験を行なった結果、当該水に毒性が認められた。

3) 考察

斃死現場調査時採水試料の水質分析から、特に斃死との関連において重視されるべき点は、

- イ) pHが高いこと、(富栄養性のため光合成が盛んになる)
- ロ) $\text{NH}_4\text{-N}$ が相当量検出されていること、の2点である。これらはいづ

第3表 生物試験結果

項目 採水	月日	開始時刻	水量	容器	供試魚	尾数	水温	10時間 斃死率
st2 試料	5.20	19.00	3ℓ	丸型ガラス水槽	小鯉	2	20.0	100%
対照 (琵琶湖水)	5.20	19.00	3ℓ	〃	〃	2	20.0	0

- れの点も、清浄な河川水とは考えられず、相当な汚濁が想定される。斃死原因の点から考えると、イ)の点では、これだけで斃死の原因になると云う程ではないが、ロ)の $\text{NH}_4\text{-N}$ は相当危険と考えられる値に達しており、しかも $\text{NH}_4\text{-N}$ の水産生物に対する毒性はPHとの関係が密接でPHが高い程、毒性が強くなるものとされているから、イ)、ロ)の点が相乗的に作用して、コアユの中で、抵抗力の弱い個体に致命的に影響を与えたことも充分考えられる。又生物試験結果からも第2地点し尿処理場廃水試料が、小鯉に対し、致命的有害作用を示すことが明らかになった。その原因は水質分析結果からも明らかなように、廃水中に含まれる高濃度の $\text{NH}_4\text{-N}$ によるものである。その他、水質分析結果以外の点で重要な条件と考えられるものは、
- ハ) 晴天が続いて、河川流水量が減少しつゝあり、従って、水量の多い時は影響の少なかった汚濁成分が、希釈比率の関係で日を追って影響を強める傾向にあること。
 - ニ) 水温も上昇時期にあり、又魚体に対する有害物の毒性は、水温上昇と共に急激に増大するものと考えられる。
 - ホ) 斃死は連日、一日のうちもっとも水温が高くなるのみ起っていること。
 - ヘ) 築場から下流のコアユは、短時間の間に琵琶湖から遡上して来たものが大部分で、一方築から上のもは、長時間本河に棲みついており、両者では本河川水の水質及びその中の悪性因子に対する耐性がかなり異なっていると考えられること。などの点があげられる。

Ⅲ, まとめ,

昭和46年5月15日以後連日定時的に発生している彦根市八坂町、犬上川築場附近のコアユの異常斃死事故に関し、5月18日、20日、現場調査を行なった結果は、次のとおりであった。

- イ) 斃死魚は、遡上直後のコアユに限られ、弱い部類に属する個体が有害物による急性毒的症候を呈して致死する。
- ロ) 河川の状態は晴天続きで、流水量が減少しつゝあり、水温は上昇期にある。斃死は各日共一日の内の最高水温時に起っている。
- ハ) 水質分析の結果、PHの高値 $\text{NH}_4\text{-N}$ の高濃度などの有害因子が見出された。
- ニ) 調査時のし尿処理場廃水試料についてみると生物試験結果から、小鯉に対し致命的有害作用を示すことが明らかになった。

- ホ) し尿処理水には、 $\text{NH}_4\text{-N}$ を多量に含有し、水産生物に対し、好ましくない性状である。
- へ) この廃水は、かなりの富栄養性を呈しているので、河川に流入し、光合成作用によって、河床に附着性藻類の著しい繁殖を来し、日中河川水のPHを上昇させるものと思われる。
- ト) 河川水のPHが高いので、廃水中に含まれる $\text{NH}_4\text{-N}$ の毒性は魚類に対して更に悪影響を及ぼしていると考えられる。
- チ) 過去にも毎年繰かえし、斃死事故が発生し、その時の水質異常の特徴は今回の場合と類似することが認められている。
- リ) 築場から上流に生息するコアユには殆んど異常が認められない。これは、斃死原因物質が或る程度恒常的にあり、濁水に向って混合比の点で除々に濃度が高まって行く過程で或る程度耐性が出来るためと考えられる。これが同一河川の築場の上下で全くコアユの反応が異っている原因ではないかと考えられる。
- ヌ) 本斃死事故原因は、水温の上昇と、PHの高値、高濃度の $\text{NH}_4\text{-N}$ を含むし尿処理排水等の相乗的作用により惹起されたものと考えられる。

Ⅳ 文 献

- 1) 箕田冠一・村長義雄・古原利雄：水底質汚濁に関する研究－Ⅱ－滋賀県水産試験場研究報告・
第19号 1964
- 2) 西片武治：飲料水の判定標準とその試験方法，3版，日本水道協会，東京，1957
- 3) 半谷高久：水質調査法，1版，丸善，東京，1960
- 4) 川本信之：魚類生理生態学，恒星社厚生閣，東京，1960
- 5) 日本水産資源保護協会：水産用水基準，1965