

十勝川およびその支流の水質

徳 井 利 信

Water Characteristics of the River Tokachi-gawa and its Tributaries

Toshinobu TOKUI

Extending over the summer of 1964 to the early spring of the next year, a series of survey was carried out as to the water contamination of the Tokachi River and its tributaries by sewages from beet-sugar and potato-starch factories.

The Obihiro River was most contaminated, rich in COD, BOD, suspensions, etc. because of sewages from Obihiro City and dairies in its environs.

During operation of the beet-sugar and potato-starch factories from the autumn to the early winter, the lower reaches, containing the waste-water from these factories, abound in BOD, suspensions, and in *Sphaerotilus*, a kind of aquatic bacteria. These clearly indicate contamination of the stream.

【 ま え が き 】

この報告は、水産庁の昭和39年度水質汚濁防止対策事業の委託費により、おこなったものである。調査資料は、とう写印刷に付して水産庁へ報告した。しかし、その資料を広く一般研究者の参考に資するため、再度本印刷に付するものである。

調査区域としては十勝川水系が指定された。十勝川は、大雪山系に源を發し、十勝平野を貫流する間に利別川・音更川・佐幌川・札内川・帯広川などと合流し、太平洋に注ぐ全長約200 kmの大河川である。

そして、この川は農業上はかんがい用水として重要であり、水産上は本道における重要魚種であるサケのその多いことで有名である。

しかし、この十勝川水系には3つの甜菜工場と、その規模も大小さまざまな澱粉工場、それに加えていくつかの亜麻・酪農工場があり、それらの工場廃水が支流を経て、あるいは直接十勝川に流入する。そのため、とくにこれら廃水の影響を調査した。

調査は水産庁北海道さけ・ますふ化場十勝支場を根拠地として、北海道さけ・ますふ化場徳井・木村・三浦技官、同十勝支場石川・細川・田中技官、北海道立水産ふ化場伊藤技師が参加した。8・10月には、水生昆虫の調査のため、奈良女子大学川合禎次博士が参加した。

試水のうち BOD・COD・DO などの現地において分析を必要とするものは、十勝支場実験室で調査員により行った。全蒸発残留物・溶解性蒸発残留物・懸濁物・塩素イオンは、試水を札幌に持ち帰り、北海道学芸大学札幌分校分析化学研究室で、那須博士指導の下に研究学生により行われた。

本調査を遂行することについて、水質分析の指導にあられた北海道学芸大学那須博士に厚くお礼申し上げる。また調査期間中は北海道さけ・ますふ化場十勝支場長小林教司氏を初め、場員各位にはいろいろお世話になった。ここに記して深く感謝する次第である。

Ⅱ 調査の時期・地点・方法

調査は昭和39年7月7～9日・8月4～7日・10月5～8日・11月30～12月3日・40年3月26～29日の5回に行った。

調査地点は、大工場の廃水の影響を知るため、主として、廃水の流入する上流と下流を選定し、その各地点は表1と第1図に示した。

表1 調査地点の説明

St.	河川名	調査地点	岸
1	十勝川	十勝国中川郡豊頃村大津水位計付近	右
2	十勝川	十勝国中川郡豊頃村茂岩茂岩橋下	右
3	利別川	十勝国中川郡池田町池田大橋下	左
4	十勝川	十勝国中川郡幕別町千代田堰堤下	右
5	札内川	帯広市札内橋下流	左
6	札内川	帯広市大正町大川橋下流	左
7	帯広川	帯広市鎮橋下	左
8	音更川	十勝国河東郡木野十勝新橋下	右
9	音更川	十勝国河東郡音更町音更橋上流	右
10	音更川	十勝国河東郡士幌町士幌新橋上流	右
11	十勝川	帯広市十勝大橋下流	右
12	十勝川	十勝国河西郡芽室町祥栄橋下流	右
13	十勝川	十勝国河西郡芽室町十勝橋下流	左
14	十勝川	十勝国上川郡清水町熊牛清水大橋下流	左
15	佐幌川	十勝国上川郡下佐幌清水橋下流	左
16	佐幌川	十勝国上川郡下佐幌コタン橋下	左

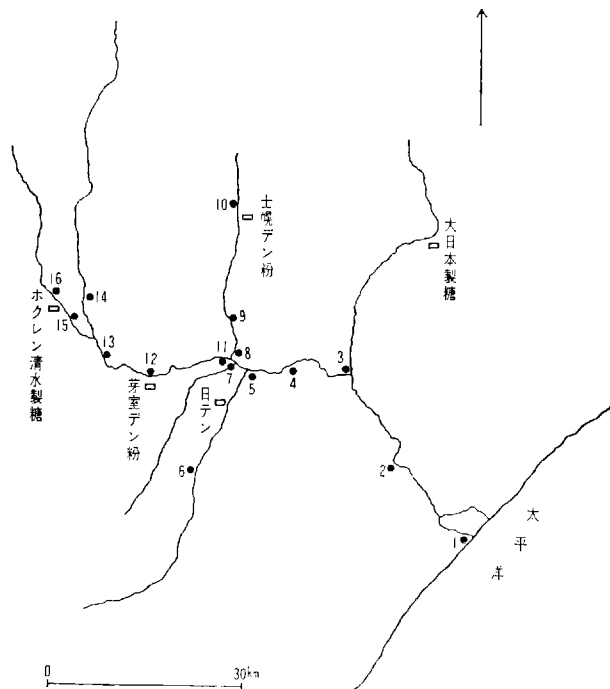
水質分析法

懸濁物：試水 200～500 ml をグラスフィルター（G4）で吸引ろ過，110°Cで乾燥を行ったもの。

溶解性蒸発残留物：吸引ろ過したろ液 100 ml を蒸発皿でウォーター・バス上にて蒸発乾固 110°C 乾燥。

全蒸発残留物：（懸濁物）+（溶解性蒸発残留物）

塩素イオン：チオンアン酸水銀法による比色法。



第 1 図

十勝川およびその支流の水質

Ⅲ 十勝川水系の水質

1. DO（溶存酸素）

十勝川水系の溶存酸素は、付表1 A～Eのように調査の各季・各地点とも5cc/l以上であった。この水系の魚類は、おもに冷水性のサケ科魚類が優占種であるから、溶存酸素は5cc/lより多いことが望ましい。したがって、溶存酸素量から、この水系における魚類への悪影響は、現在みられないものと思われる。

2. pH（水素イオン濃度）

十勝川水系の水素イオン濃度は、調査の各季・各地点とも魚類の生息に適する6.5～8.5の範囲にあった。この理由として、十勝川水系には天然の酸性河川の流入もなく、廃水源も強酸・強アルカリを含む各種鉱工業廃水でないため、良好な水素イオン濃度に保持されていたものと思われる。

3. BOD（生物学的酸素要求量）

十勝川水系のBODは、一般に、サケ科魚類についての制限基準の3ppm以下にあると言える。しかし、帯広市内の北部を流れる帯広川は、都市下水や酪農工場の廃水の影響で5～10ppmと多く、おおよそ中腐水性水域に属する。しかし、河床に堆積した有機物の腐敗によるメタンや硫化水素などは、発生するまでに至っていない。

また、てん菜工場や澱粉工場の操業期の10～12月は、廃水の流入する下流地域のSt.9・12・13・15のように、BODは $5 < BOD < 9$ ppmと多いが、これは明らかに廃水の影響である。しかし、てん菜工場の操業期間は、おおよそ10～11月の110～120日間、澱粉工場は9～11月の約100日間で、いずれも秋季から初冬にかけてである。そのため、BODの多いのも操業期間中であり、ほかの季節は3ppm以下である。これは、操業により河床に排出された有機物が春の融雪水により流出されるからであろう。ただ、廃水の排出期がサケ・マスの河川へのそ上期と一致するため、局部的にも工場廃水により汚染されBODの多いことは望ましくないと考えられる。

4. COD（化学的酸素消費量）

十勝川水系河川のCODは、各季とも帯広川に多く10ppm近くある。これは、BODの場合と同じく、都市下水や酪農廃水の中に、化学的にも酸化される物質の多いことを示している。

一般的傾向として、懸濁物の多い水はCODも多い。これは、懸濁物に由来する可溶性の有機物も多いためでないかと考えられる。BODとCODの関係は、一般に $BOD > COD$ であるが、帯広川や十勝川の下流域で $COD > BOD$ の現象がみられたこともある。

5. 懸濁物

十勝川水系の懸濁物は、十勝川の下流域が多い。これは、河水の濁りの原因である粘土などの無機物であろう。帯広川と澱粉・てん菜工場の廃水の流入する下流域では懸濁物が多い。これらは廃水中の、いろいろの廃物の影響であろう。

利別川(St.3)は、時に懸濁物の多いことがある。これは、上流にあるダムの放水による濁りの原因の粘土などによるものであろう。

6. 塩素イオン

塩素イオンは安定な物質で、その量は河川の汚染の一つの指標になる。十勝川水系の塩素イオンは、札内川が最も少なく、次いで佐幌川である。その他の河川は3～5mg/l程度で、本邦の普通河川の含量であった。

Ⅳ 要 約

1. 昭和39年夏から翌春にかけて、十勝川本流とその支流の水質を、てん菜・澱粉工場の廃水の影響を知る目的で調査した。
2. 今回の調査で最も汚染していたのは帯広川で、これは帯広市内の下水および酪農工場などの廃水の流入をうけているためで、BOD・COD・懸濁物などでいずれも多かった。
3. てん菜・大澱粉工場の操業期間である秋季から初冬までは、これら工場の廃水が流入する下流域では、BOD・懸濁物も多く、水生菌も発生し、明らかに汚染の影響が見られた。

付 表 1-A

試 料 名	採水年月日	気 温 °C	水 温 °C	pH	透 視 度	
十 勝 川 利 別 川 十 札 内 川	St.-1	'64・7・9	15.0	14.5	7.2	18.9
	St.-2	〃 〃 〃	16.2	14.0	7.0	24
	St.-3	〃 〃 8	14.9	15.6	7.5	11.5
	St.-4	〃 〃 〃	15.0	15.0	7.0	23.5
	St.-5	〃 〃 7	19.3	20.8	7.55	>30
帯 音 川 廣 更 川	St.-6	〃 〃 9	17.0	16.0	7.0	
	St.-7	〃 〃 7	27.1	21.6	7.2	5.3
	St.-8	〃 〃 8	14.9	15.2	8.0	
	St.-9	〃 〃 〃	14.3	12.2	7.3	>30
	St.-10	〃 〃 〃	11.7	12.8	7.2	
十 勝 川	St.-11	〃 〃 7	24.6	19.8	7.4	16.9
	St.-12	〃 〃 〃	22.2	18.2	7.25	16.0
	St.-13	〃 〃 〃	21.2	18.0	7.4	18.6
	St.-14	〃 〃 〃	24.7	18.5	7.0	15
佐 幌 川	St.-15	〃 〃 〃	26.3	18.1	7.4	21.8
	St.-16	〃 〃 〃	24.7	17.1	6.6	17.3

付 表 1-B

試 料 名	採水年月日	気 温 °C	水 温 °C	pH	透 視 度	
十 勝 川 利 別 川 十 札 内 川	St.-1	'64・8・5	16.2	17.9	6.9	12.0
	St.-2	〃 〃 〃	16.9	17.5	7.05	13.1
	St.-3	〃 〃 〃	18.6	18.3	6.9	17.0
	St.-4	〃 〃 〃	18.9	17.7	7.0	19.9
	St.-5	〃 〃 〃	18.2	20.6	7.25	>30
帯 音 川 廣 更 川	St.-6	〃 〃 4	20.9	19.7	7.0	>30
	St.-7	〃 〃 5	19.4	20.1	7.4	
	St.-8	〃 〃 7	15.1	16.8	7.2	>30
	St.-9	〃 〃 〃	16.4	14.7	7.05	>30
	St.-10	〃 〃 〃	15.2	13.8	7.6	30
十 勝 川	St.-11	〃 〃 5	19.2	18.9	7.2	19.0
	St.-12	〃 〃 6	26.0	16.7	7.4	17.0
	St.-13	〃 〃 〃	26.3	18.2	7.2	14.3
	St.-14	〃 〃 〃	26.9	17.2	7.0	21.3
佐 幌 川	St.-15	〃 〃 〃	28.6	19.8	7.55	17.8
	St.-16	〃 〃 〃	25.8	20.6	7.35	10.0

付 表 1-C

試 料 名	採水年月日	気 温 °C	水 温 °C	pH	透 視 度	
十 勝 川 利 別 川 十 札 内 川	St.-1	'64・10・5	14.6	10.8	7.2	26.5
	St.-2	〃 〃 〃	13.9	11.6	7.2	30.0
	St.-3	〃 〃 〃	19.6	12.0	7.1	
	St.-4	〃 〃 〃	15.2	12.0	7.0	>30
	St.-5	〃 〃 7	18.2	14.8	7.1	30
帯 音 川 廣 更 川	St.-6	〃 〃 8	15.5	13.0	7.0	>30
	St.-7	〃 〃 6	16.8	13.7	6.85	>30
	St.-8	〃 〃 7	18.9	14.0	8.7	>30
	St.-9	〃 〃 〃	17.2	11.7	8.8	>30
	St.-10	〃 〃 〃	16.1	10.6	7.1	>30
十 勝 川	St.-11	〃 〃 〃	18.3	12.8	7.1	>30
	St.-12	〃 〃 6	15.3	10.8	7.05	>30
	St.-13	〃 〃 〃	19.1	10.8	7.2	>30
	St.-14	〃 〃 〃	15.6	11.8	7.4	30
佐 幌 川	St.-15	〃 〃 〃	19.4	13.4	7.1	>30
	St.-16	〃 〃 〃	17.2	12.1	7.2	28

十勝川およびその支流の水質

溶存酸素 cc/l	BOD ppm	COD ppm	塩素イオン mg/l	全蒸発残留物 mg/l	溶解性蒸発 残留物 mg/l	懸濁物 mg/l
6.88	2.80	2.25	4.8	95	82	13
7.31	2.18	2.77	4.8	91	76	15
6.56	2.88	2.55	5.8	136	90	46
6.88	4.20	1.35	3.3	74	62	12
6.45	1.87	1.13	1.7	32	26	6
6.23	1.32	0.84	1.6	40	32	8
5.19	6.38	11.83	5.0	193	74	19
7.26	4.20	0.98	3.4	83	77	6
8.08	2.95	0.98	3.3	86	81	5
8.46	1.40	0.68	2.3	82	80	2
—	2.02	1.42	3.1	73	61	12
6.12	1.09	1.20	3.6	56	46	10
6.82	3.81	1.54	3.0	69	54	15
6.77	2.25	1.54	3.6	64	55	9
6.55	3.00	1.95	2.1	53	43	10
7.26	4.04	3.00	2.3	42	33	9

溶存酸素 cc/l	BOD ppm	COD ppm	塩素イオン mg/l	全蒸発残留物 mg/l	溶解性蒸発 残留物 mg/l	懸濁物 mg/l
7.12	1.41	5.44	4.9	101	57	44
—	2.04	3.92	3.1	79	59	20
5.51	2.44	3.92	6.5	118	93	25
7.17	—	3.34	2.4	77	62	15
6.24	2.35	1.98	1.0	46	23	23
—	1.73	1.17	0.6	34	34	0
5.74	2.42	4.04	3.9	71	58	13
6.62	1.57	1.98	3.1	103	100	3
6.79	0.24	1.24	3.2	75	73	2
6.73	1.97	2.21	2.1	66	64	2
6.40	2.52	3.57	1.9	70	59	11
—	2.75	2.99	3.0	70	61	9
6.62	2.83	2.21	1.4	67	64	3
7.28	1.57	1.83	3.2	76	74	2
—	2.44	2.80	3.6	47	44	3
—	2.36	2.91	2.4	51	45	6

溶存酸素 cc/l	BOD ppm	COD ppm	塩素イオン mg/l	全蒸発残留物 mg/l	溶解性蒸発 残留物 mg/l	懸濁物 mg/l
7.24	2.56	2.61	5.0	75	71	4
7.69	1.42	2.22	3.0	73	72	1
7.69	2.84	2.93	5.2	114	79	35
7.46	2.68	1.82	3.2	68	62	6
7.57	3.39	1.62	2.0	53	49	4
7.80	2.84	0.99	1.0	46	44	2
6.67	11.52	4.83	9.2	89	85	4
8.65	4.4	4.35	3.2	95	90	5
7.46	7.42	4.99	3.4	113	109	4
7.80	1.97	1.23	2.2	74	74	0
7.46	2.84	1.86	3.0	70	65	5
7.46	8.68	3.56	3.5	124	92	32
8.22	2.52	1.39	3.3	69	56	13
8.03	2.76	0.95	4.2	81	65	16
7.69	3.55	2.38	2.2	58	38	20
7.69	1.89	2.18	2.2	67	48	19

付 表 D-1

試 料 名	採水年月日	気 温 °C	水 温 °C	pH	透 視 度	
十 勝 川	St.-1	'64・12・1	3.6	0.85	7.0	23
	St.-2	〃 〃 〃	3.6	1.7	6.9	26.5
利 別 川	St.-3	〃 〃 〃	4.4	2.4	7.0	
	St.-4	〃 〃 〃	0.8	3.1	7.0	
十 札 内 川	St.-5	〃 〃 3	2.0	3.4	6.8	
	St.-6	〃 11・30	-0.1	2.3	6.9	
帯 音 〃 広 更 〃 〃	St.-7	〃 12・3	2.8	3.0	6.8	>30
	St.-8	〃 11・30	1.8	1.3	6.9	>30
	St.-9	〃 〃 〃	-0.1	1.85	7.0	>30
	St.-10	〃 〃 〃	0.3	2.6	7.1	>30
十 勝 川	St.-11	〃 12・3	2.5	1.45	6.9	>30
	St.-12	〃 〃 2	1.8	0.6	6.8	
佐 〃 〃 〃 幌 〃 〃	St.-13	〃 〃 〃	3.15	2.3	7.0	
	St.-14	〃 〃 〃	4.0	1.9	7.0	
	St.-15	〃 〃 〃	3.4	2.0	6.6	
	St.-16	〃 〃 〃	2.9	2.0	6.85	

付 表 1-E

試 料 名	採水年月日	気 温 °C	水 温 °C	pH	透 視 度	
十 勝 川	St.-1	'65・3・28	1.8	2.4	6.8	24.5
	St.-2	〃 〃 〃	3.5	4.1	6.9	29.5
利 別 川	St.-3	〃 〃 〃	3.2	1.9	7.0	
	St.-4	〃 〃 〃	6.2	5.2	7.0	>30
十 札 内 川	St.-5	〃 〃 〃	6.4	9.75	7.0	
	St.-6	〃 〃 26	3.8	6.5	6.7	
帯 音 〃 広 更 〃 〃	St.-7	〃 〃 29	1.8	8.4	6.7	15.0
	St.-8	〃 〃 27	1.1	5.3	7.1	>30
	St.-9	〃 〃 〃	3.4	5.5	7.1	>30
	St.-10	〃 〃 〃	6.5	4.2	7.1	
十 勝 川	St.-11	〃 〃 28	7.1	6.5	6.95	
	St.-12	〃 〃 29	0.4	5.6	7.1	
佐 〃 〃 〃 幌 〃 〃	St.-13	〃 〃 〃	2.3	6.05	7.3	
	St.-14	〃 〃 〃	3.4	3.3	7.05	
	St.-15	〃 〃 〃	1.3	3.1	6.9	
	St.-16	〃 〃 〃	2.0	4.8	7.0	30

十勝川およびその支流の水質

溶存酸素 cc/l	BOD ppm	COD ppm	塩素イオン mg/l	全蒸発残留物 mg/l	溶解性蒸発 残留物 mg/l	懸濁物 mg/l
8.94	3.08	2.36	6.7	102	66	36
8.84	4.11	1.94	4.3	74	65	9
8.04	3.05	2.05	7.7	108	101	7
8.43	3.29	1.67	3.8	77	73	4
8.79	5.47	1.37	1.9	34	33	1
9.00	3.29	1.37	1.4	40	26	14
7.64	4.98	2.36	3.4	58	57	1
9.68	4.03	1.52	2.8	76	75	1
9.09	4.04	3.50	2.9	76	75	1
8.83	2.73	1.29	2.2	57	57	0
8.49	3.37	1.67	4.2	73	72	1
9.00	3.92	2.09	4.3	77	75	2
9.01	6.96	3.23	4.6	73	72	1
9.34	3.83	1.18	5.8	84	82	2
7.67	8.39	4.72	2.4	103	48	55
9.32	3.01	1.82	2.4	57	47	10

溶存酸素 cc/l	BOD ppm	COD ppm	塩素イオン mg/l	全蒸発残留物 mg/l	溶解性蒸発 残留物 mg/l	懸濁物 mg/l
9.22	2.49	1.47	6.7	130	119	11
8.36	2.35	1.69	6.1	131	116	15
7.46	2.62	1.42	6.3	135	133	2
8.58	3.65	1.21	4.6	93	92	1
6.99	4.54	2.60	2.2	55	52	3
8.31	1.46	0.65	1.2	44	43	1
6.22	8.28	8.58	5.1	144	89	55
8.36	1.38	0.73	2.0	83	79	4
8.34	2.23	0.81	2.9	42	41	1
8.47	1.86	0.66	1.7	57	50	7
8.26	3.25	1.35	4.2	49	46	3
8.35	2.29	1.17	4.8	48	44	4
8.68	2.48	1.24	5.3	59	55	4
9.52	2.53	0.88	5.4	68	64	4
8.66	1.90	1.98	2.4	81	40	41
8.39	1.99	0.93	1.8	44	42	2