

55. ——— (1968): 雄性先熟の虫媒花, 採集と飼育, 30(8):270-275
56. ——— (1969): ノイバラの受粉, 植物採集ニュース, 45-67
57. ——— (1970): キク科数種の受粉I, 採集と飼育, 32(10):339-343
58. ——— (1971): キク科数種の受粉II, 採集と飼育, 33(2):34-40
59. ——— (1971): キク科数種の受粉III, 採集と飼育, 33(4):85-91
60. ——— (1971): マメグンバイナズナに來た昆虫, 遺伝, 25(1):写真
61. ——— (1971): ノハナショウブの虫媒受粉, 植物研究雑誌, 46(8):251-256
62. ——— (1972): ヤマハッカの受粉, 植物研究雑誌, 47(8):250-253
63. ——— (1974): カラー自然ガイド花と昆虫, 保育社
64. ——— (1976): 虫媒花と風媒花の観察, ニューサイエンス社
65. ——— (1979): ハンゲショウの受粉, 植物研究雑誌, 54(7)
66. ——— (1980): 花も昆虫を選ぶ, インセクタリウム, 17(4):4-9
67. ——— (1980): セイタカアワダチソウの受粉, 植物と自然, 14(9):30-31
68. ——— (1983): 虫媒花の生活, 植物と自然, 17(4):5
69. ——— (1984): 花のしくみと昆虫, さ・え・ら書房
70. ——— (1986): 花と昆虫-大雪山の花によせて-, 理科教室, 29(6):32-35
71. 富樫一次・鳥島昭信(1978): 白山林道の昆虫類, 石川県白山自然保護センター
72. 辻本 修(1957): 昆虫の世界, 保育社
73. 植木忠夫編(1957): 富山の動物, 巧玄社(富山)
74. YUMOTO TAKAKAZU(1986): The Ecological Pollination Syndromes of Insect-pollinated Plants in Alpine Meadow., ECOLOGICAL RESEARCH 1:83-95
75. 全国教育図書株式会社(1960): 花と虫の観察, 理科実験図解大事典:86-87
76. 国際文化情報社(1959): 画報科学時代11, 昆虫の驚異
77. 田中 肇(1987): ホオノキの訪花昆虫, 花粉, 20:46

鴨川の淡水魚

(文化的環境づくりの一環として)

富山県総合教育センター 佐藤久三

はじめに

北陸農政局による県営かんがい排水事業計画にもとづき, 改修される鴨川地区の文化的環境づくりのための調査の一環として, 1985年9月に行った水質並びに魚類の調査についてここに報告する。このかんがい排水事業は, 鴨川沿岸堤の老朽化と, 沿岸地区における出水時の洪水被害に対処して行うものである。そして, それはまた浸水被害を除去すると共に, ひいては生産性の高い土地基盤を確立し, 地域農業の振興をはかることがねらいである。更に文化的環境づくりは県文化的環境づくり委員会が, 土木・建築・土地改良の事業にうおいやゆとり, 親しみを持たせるために行っている事業で, 昭和60年度に県下で10事業が行なわれ, 鴨川地区のそれはそのうちの一つである。この地区は庄川右岸に展開する大門町並びに高岡市の区域で, 特に自然環境に恵まれており, 天然記念物に指定されている「あしつき」「トミヨ」「ゲンジボタル」と「ヘイケボタル」やアユ, サケ等多くの淡水魚が生息する特異な地域性を持っている。今回の調査は現存する魚類と改修前の生活環境を調査することにより, 治・利水上の整備改善に伴っておこるであろう環境変化の生物相に及ぼす影響を最少限に抑え, 他の地域に類を見ない自然的, 文化的な特性を保存するための方策をさぐるためのものである。

調査地区の概要

図1に示すごとく, 調査地区は射水郡大門町下条, 土合, 島, 上条, 広上, 西広上, 小泉, 西村, 並びに高岡市下代, 下麻生の集落を含む東西約1キロメートル南北約5キロメートルにわたる細長い地域で, その面積は概ね5平方キロメートルで, 標高25メートルから7メートルで, 水質の調査位置は鴨川では和田川の合流点の調査コードNo.0と, 中流のNo.30の2カ所, 北牧用水では親司川との分岐点のNo.47, 中田団地の下流のNo.103及び上流のNo.106の3カ所, 清水川ではNo.104, 新開川ではNo.108, の各1カ所の合計7カ所の流水について行った。

魚類の生息状況の調査は鴨川ではNo.0~5の間, No.11~16の間, No.34, 45, 北牧用水ではNo.103, 107, 清水川ではNo.104, 小泉川ではNo.105, 新開川ではNo.107, 無番号のあしつき公園の10カ所である。

第 1 図

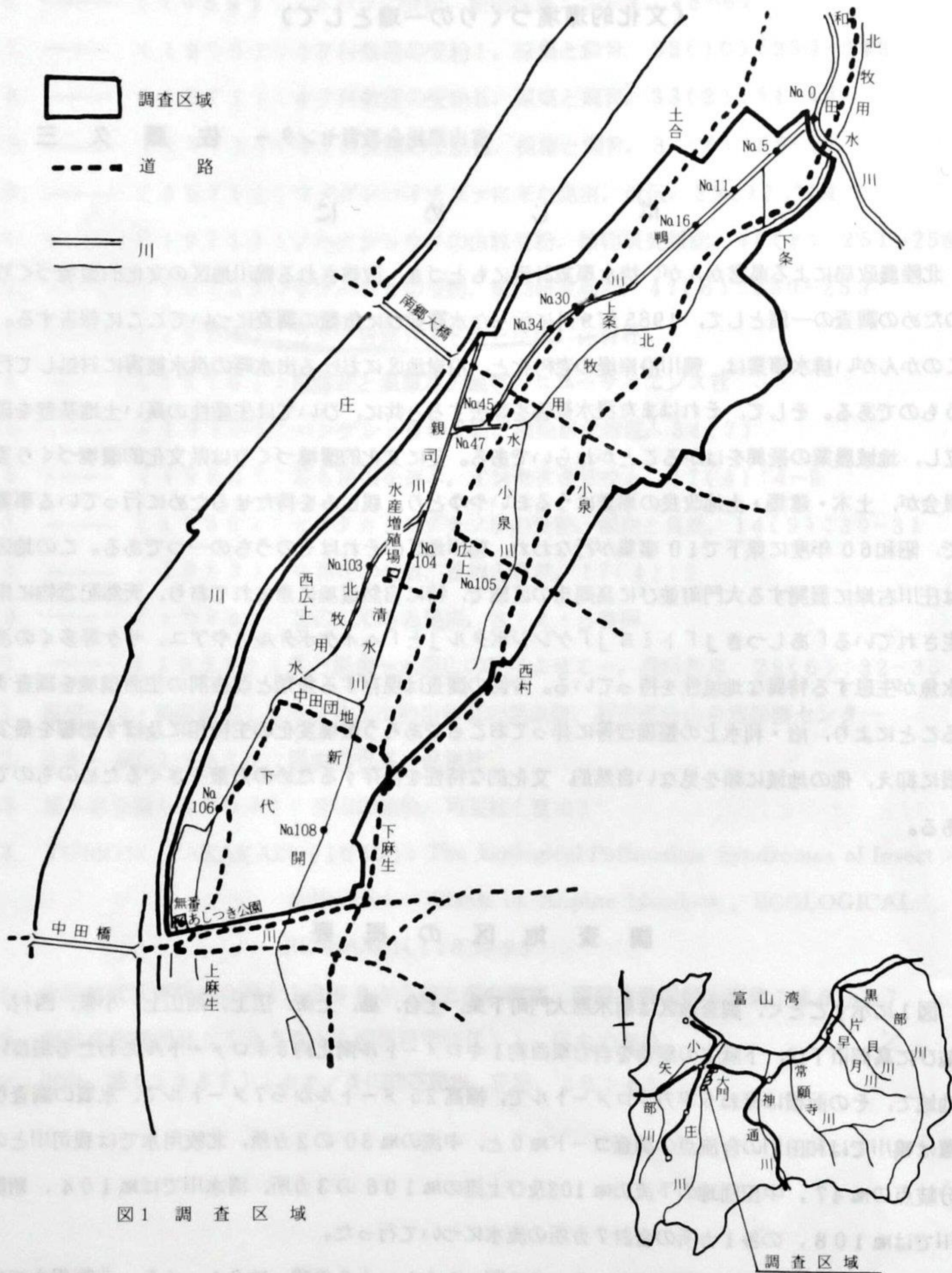


図1 調査区域

調 査 方 法

水質の分析は日本工業用水協会編 水質試験法(改訂版)により行った。
 魚の採捕は10節と11節の投網と、縦40センチメートル、横60センチメートルの四角の口径で、奥行45センチメートル、網目6ミリメートルの手網を使用し、投網は主としてウグイ、アユの採捕用に、手網ではその他の小魚を採捕するのに使った。川底にはミクリ、バイカモ等水生植物が生えているので、手網によって藻の中の魚を追い出してとらえる採集法が投網による採捕より有効であった。手網による採捕は各調査位置でそれぞれ約30回行ったので、おおまかな生息個体数の比較も行うことができた。

結 果

水質 第Iに示すごとく、溶存酸素はどの調査地点も100%以上の過飽和、あるいは100%近く

表I 水質調査表

1985. 9. 12

	Na. 0 鴨川	Na. 30 鴨川	Na. 47 北牧用水	Na. 103 北牧用水	Na. 104 清水川	Na. 106 北牧用水	Na. 108 新開川
pH (20℃)	7.3	7.1	7.3	7.1	7.2	7.3	7.4
水温(℃)	21	21	22	23	19	25	26
溶存酸素(mg/l)	9.5	8.6	9.5	9.0	9.6	8.2	8.6
" %	107.4	97.3	109.6	105.6	104.3	100.0	106.3
BOD (mg/l)	0.33	0.21	0.48	0.50	0.94	0.23	0.39
NH ₄ -N(mg/l)	0.1 以下	0.1 以下	0.26	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下
NO ₃ -N(mg/l)	0.5 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.5 以下	0.5 以下
NO ₂ -N(mg/l)	0.02以下	0.02以下	0.02以下	0.02以下	0.02以下	0.02以下	0.02以下
溶解性鉄(mg/l)	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下
全リン(mg/l)	0.18	0.05以下	0.05以下	0.07	0.05以下	0.05以下	0.05以下
Ca (mg/l)	7.3	6.4	6.9	6.3	7.9	5.3	6.1
Mg (mg/l)	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.1	1.2
アルカリ度(mg/l)	31	28	28	25	32	23	25
気温(℃)	26	26	26	27	27	27	27
水深(cm)	17	52	57	57	45	14	29
流速(m/sec)	0.92	0.16	0.92	0.52	0.22	0.35	0.02
川幅(cm)	700	710	390	530	380	300	350

の値を示し、極めて多い。BODも1mg/l以下であり、近年の平野部の河川としては希に見る清浄なもので、生活環境の保全に関する環境基準河川のAA類型に属し、pHもその範囲内にある。

(AA類型とは、ろ過等による簡易な浄水操作で水道一級、及びヤマメ、イワナ等の育成できる水産1級の水質をいう)。ただし、北牧用水のNo103と親司川から分岐する北牧用水No47でのBODが比較的多い。そして、北牧用水が更に分岐して流れる鴨川の中流No30では、No47のBODの約3分の2となり、下流のNo0では再び増えてNo30の倍以上に増加する。清水川では区域内で最高の値を示したが、それでも1mg/l以下である。新開川でも0.39mg/lで良い水質の状態を示している。

水温 19℃から26℃の範囲で、湧水の多い地点ほど低い傾向にある。ちなみに、鴨川付近の民家の掘り抜き井戸の湧水は14℃であった。

魚類 鴨川および周辺河川の淡水魚は表IIに示すごとく、17種の魚を採捕したが、以前の調査で筆者は他にサケ、ヤマメ、ウキゴリ、ジュズカケハゼ、ヤリタナゴの5種を確認しているので計22種の魚が生息している。

考 察

7カ所の水質はいずれも溶存酸素が多く、飽和度が高い。BOD、その他の溶存成分もきわめて少なく清浄である。ただし、北牧用水のNo103とNo47でBODの値が北牧用水の上流域のNo106の2倍以上になるのは、No47とNo106の間にある中田団地の排水の影響を受けているためであろう。また、鴨川中流域のBODがNo47の3分の2以下に減少するのは鴨川に流入する北牧用水が鴨川の川底に湧き出る清浄な伏流水によって稀釈されたためであろう。川底に湧き水がかなりあることは鴨川の各調査点の水温が北牧用水のNo47より低いことや、川底の水草の生えぐあい等からも推察できることである。下流の和田川との合流点No0で再びBODが増加するのは沿岸の集落の排水の影響を受けているためであろう。清水川で1959年に筆者が調査したときには、鴨川の中流域以上の清浄な水であったことを観測したのであるが、今回の調査ではBODが1mg/lに近い値を示している。このことは、清水川は湧き水と、孵化場の飼育槽より放出される水の流れなので、BODが多いのは孵化場の給飼後の水だったかもしれない。

掘り抜き井戸の湧き水の水温が14℃なので、河川水の水温は湧き水との相関関係がある。また湧き水は水の清浄さとも関連している。

魚類は22種の生息を認めたが、庄川水系の純淡水魚は筆者が1963年に小林・殿山らと行った調査では31種であった。その後、庄川水系の調査でドンコ、ジュズカケハゼ、カワヨシノボリ、タカハヤの4種を確認しているため、庄川水系の純淡水魚種は35種となるが、鴨川地区の水域にはそのう

表II 鴨川および周辺河川の淡水魚

1985. 9. 5

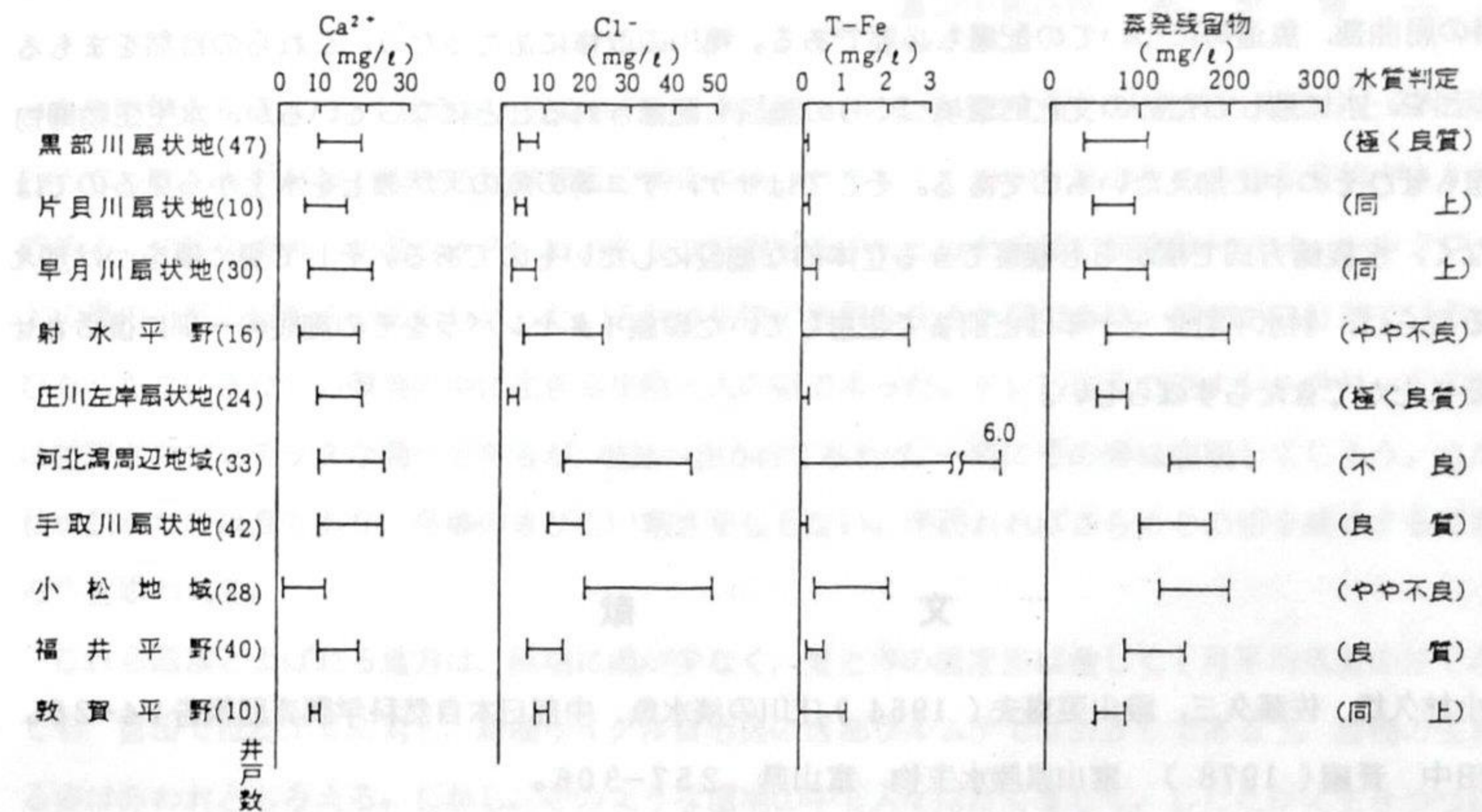
コード	0	5	11	16	34	45	103	107	104	105	108	無番	尾数計
河川名	鴨川	鴨川	鴨川	鴨川	鴨川	北牧	北牧	清水	小泉	新開	公園		
水流	早瀬	早瀬	早瀬	早瀬	早瀬						淀み	淀み	
底質	れき	れき	れき砂	れき砂	れき砂	れき砂	れき砂	れき	れき	れき砂	れき	砂泥	
川巾	700	730	700	740	730	670	530	400	380	300	350	280	
水深	17	51	69	60	91	23	57	29	45	58	29	53	
流速	0.92	0.47	0.23	0.27	0.15	0.23	0.52	0.32	0.22	0.16	0.02	0.09	
水温	21	21	21.5	21	21	20	23	25.6	19	19	26.3	27.3	
pH	6	6	5.6	5.6	5.8	5.6	5.6	5.8	6	6	5.8	5.8	
気温	30.2	31	32	32	33	33	34	34	34	34	34	34	
スナヤツメ			2			2					1		5
ニジマス						1	2						3
アユ	2			4	2	1							9
ウグイ	1	1	18	1	2					1			24
アブラハヤ			1	1	4	6	10			4			26
モツゴ							2						2
カワムツ						2	6	3					11
タモコロ								5			1		6
ギンブナ		1											1
ドジョウ				2	3	2	5			8	3		23
シマドジョウ			1			3		2			10		16
ナマズ			1										1
トミヨ			4	8	32				5	5			54
カジカ								3					3
ヨシノボリ			2	3	2	2	5				20		34
オイカワ						1						20	21
捕獲尾数	3	14	36	52	22	35	5	18	35	21	240		
(ウキゴリ、ジュズカケハゼ、ヤマメ、ヤリタナゴ、サケ、チチブ) 以前に捕獲して生存を確認してあるもの													
(種類数)	(2)	(8)	(6)	(0)	(8)	(8)	(1)	(4)	(5)	(1)	(0)		

ちのほぼ3分の2が生息している。ここに生息する魚類は清浄な水を好むが、トミヨは特に清浄な湧水地帯に多い。

今回の調査地域は庄川の東側にある庄川右岸扇状地であったが、庄川の西側にある庄川左岸扇状地の扇端部に同じ庄川水系の伏流水の湧水地がある。そしてその湧水地にもかなりのトミヨが生息していたが、河川改修がすすむにつれて、次々と姿を消して行った。そのうちの1つである千保川、祖父川流域の小川の湧水地帯に10年ほど前にはかなりのトミヨがいたのに、現在ではほとんど見られない。筆者が飼育したり生態をしらべたことによると、トミヨが生息し自然繁殖している環境は水温がほぼ20℃以下、13℃の間で、清浄な湧水とミクリ、バイカモ、コカナダモ等の営巣用の水生植物、そして餌となる水動物であるトビムシが大量にいるところであった。今回の調査でも鴨川最上流のNo.45付近に特にトミヨが多かった。この地点は北牧用水の水の一部と湧き水が流れ鴨川の最上流である。この水温は流入する北牧用水に比べてかなり低いので、多量の湧き水があると考えられる。清水川にもこれまでトミヨがかなりいたのであるが、今回は極めて少なかった。水温からみて湧き水が枯渇していないことがあきらかなので、トミヨが減少した原因の一つとして考えられることは、今回の調査年1960年の1月から2月(調査は1960年9月)にかけて清水川にサケが遡上してきたので、サケを捕獲するために水生植物がふみ荒らされ、トミヨの巣づくりができなくなったことがあげられる。

以上の如く、水質と魚類について調査した結果、鴨川地区には県下の他の地区に類を見ない清浄な自然が残されており、これからも残さねばならないところであることがわかった。特に保存に留意したい場所は改修計画の主要部である鴨川そのものであることも明きらになった。即ちトミヨは特に清浄な水域を示す指標生物であり、トミヨが生息できる水域の湧き水はそのまま飲料用としても最上級の良質のものだからである。もちろん表Iの成分分析によっても水質の良さを知ることができるのであるが、生物の生存によって示されることは生命による証明でもあるので、トミヨの生息できる水域があることは、その地域の誇りでもある。福井県大野市の湧き水は日本の名水の一つであるが、そこにもトミヨが生息していることは有名である。富山技術短大の高倉盛安教授が庄川左岸の地下水を北陸各地の地下水と比較した資料(図2)によると、庄川左岸扇状地の地下水は手取川扇状地のそれをしのぐ極めて良質のものであることが示されている。庄川右岸扇状地の地下水は左岸と同水系の水であり、しかも左岸ではトミヨがすでに絶滅に近い状態なので、呉西地区に残された鴨川地区のトミヨは湧き水と共にこれからも保存し続けたい自然の貴重な財産である。

図2 北陸地方における地下水の水質比較(強く塩水化しているものを除く)



高倉盛安(1987) 水質からみた北陸地方の陸水環境

ま と め

筆者が1960年1月、当時勤務していた高岡高校の生物部の生徒をつれて、清水川に群をなして遡上する1メートル近いサケと、そのサケの産卵行動を見学に行ったことがある。全身で川底に小石をはね産卵床をつくるメス、浅瀬に脊鰭を出して急流に逆らい、波をけたてて産卵床のメスに向うオス、メスに寄りそうオスの群、やがて水中に牛乳をまき散らしたように産卵床一帯が白濁し、そのにごりが一瞬のうちに流れ去り、産卵床にいるメスの腹の下にはオレンジ色の卵塊が見える。メスの体の動きにつれてその卵もまたたくまに砂にうもれて見えなくなり、もとの静寂がもどり、オス、メスのサケは早瀬のよどみにたゆとうている。このように動と静がダイナミックにくりかえされる自然の営みに生徒たちは目をみはり、寒風のふきすさが雪上を立ち去ろうとしなかった。このことで私は自然は自然のことで学ぶもので、教室や教科書で学ぶものではないことを痛いほど思いしらされた。今回の調査地区は高岡高校生物部の夏休みのクラブ合宿でかなり親しんでいた自然であるが、この時ほど生徒たちのすばらしい目の輝きを見たことははじめてであり、おどろきであった。今回の文化的環境づくり調査の話がもち込まれたのは、その年の6月であり、多面的、広範囲に調査できる機会がきたことがうれしかった。これからの子供たちのためにサケの遡る川を残すことができればすばらしい、と思ったからである。調査を終えた今でもその思いはますます強い。そして最後に調査の結果を、1.

トミヨの生活できる湧き水を枯渇させないこと。2.魚の生活空間と産卵場所を確保すること、の二つに集約できた。このためには伏流水の水源をみきわめて、その保全を考えねばならず、護岸ブロックや、水路の屈曲部、魚道等についての配慮も必要である。鴨川の改修にあたり、これらの自然をまもることや、水に親しむための文化的環境づくりの施設も配慮されることになっているが、水生生物博物館もぜひその中に加えたいものである。そこではサケ、アユ等の魚の天然遡上を水上から見るのではなく、水族館方式で横からも観察できる立体的な施設にしたいものである。そして更に夢をつけ加えるならば、射水平野に三十年ほど前まで生息していた珍魚イタセンパラをその施設の一部に復活させることができたらすばらしい。

文 献

- 小林久雄, 佐藤久三, 殿山美喜夫 (1964) 庄川の淡水魚 中部日本自然科学調査団報告 24-26。
 田中 晋編 (1978) 富山県陸水生物 富山県 257-306。
 殿山美喜夫 (1982) 富山の淡水魚 富山生物教育 No.16 48-56。
 高倉盛安 (1987) 水質から見た北陸地方の陸水環境 中部土壌肥料研究 No.64 9-25。

シルクロードの自然と人

富山中部高校 本 多 省 三

本生物学会創立60周年記念海外研修旅行は、参加者が少なかったため、大阪府の先生方との中国行となった。大阪府は上海市と姉妹都市の関係にあたりして、日中友好のための相互交流がさかんである。中国の奥地、新疆ウイグル自治区及び甘粛省を中心とした今回の研修旅行では、シルクロードの真の自然の姿をまのあたりにした。それは生物の極限の生きる姿であり、緑豊かな日本ではおよびもつかないきびしい環境の中に生きる生物と人の姿であった。テレビ画面で流すシルクロードの姿は甘美なロマンチックな調べであるが、現地へ出かけてみれば、一時にその夢は崩壊してしまう。また、私が訪れたのは夏であり、冬場のきびしい寒さをしらない。冬訪れればさらにその感を深くするであろうと思われる。

これら西域とよばれる地方は、極端に雨が少なく、夏と冬の温度差は激しく(月平均気温の差でも、富山では23.7℃に対し、新疆ウイグル自治区の区都ウルムチでは37.5℃である)、植物の生きる姿はあわれともみえる。しかし、そのような環境の中で人々はたくましく、したたかに生きつづけている。そして、このような環境だからこそイスラム文化が栄えているようでもある。今回の研修旅行では、きびしい自然の中に生きる植物の姿、そしてわずかな緑を求めて生きつづける動物と人々の生きざまをみてきた。そして今、緑豊かな日本と比べることによって、日本の自然の素晴らしさを改めて痛感するのである。そしてこの緑を大切にすため、自然を愛し、緑を大切にす心の教育がなされねばならないと思うのである。この旅はこのような意味からも「アジア」をみなおし、「日本」をみなおす旅となった。

1. 気 象

新疆ウイグル自治区の気象はいわゆる雨の少ない、夏暑く冬寒い砂漠あるいは周砂漠気候特有の姿を示している。それ故生物は生きることがかなり困難なのであるが、万年雪をいただいた天山山脈などの高山地帯の雪どけ水が砂漠に生命を与えている。

以下に富山とウルムチの月別平均気温と月別降水量を示す。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
富山 温度(℃)	2.1	2.4	5.5	11.5	16.5	20.4	24.6	25.8	21.5	15.6	10.3	5.3	13.4
降水量(mm)	279	182	152	134	124	190	241	196	229	166	184	270	2347
ウルムチ 温度(℃)	-16.4	-13.9	-5.8	8.9	15.3	18.9	21.1	20.0	14.5	4.7	-5.8	-10.8	4.2
降水量(mm)	15	8	13	38	28	38	18	25	15	43	41	10	292