

多 摩 川 と 高 校 生 物

— 高校生物の野外実習の場に多摩川をとりあげ、
多摩川の汚染の現状と環境保全について考えさせる —

1 9 8 4 年

彦 坂 滋 春

東京都立永山高等学校教諭

多摩川と高校生物

(1) 調査・研究課題

「高校生物の野外実習の場に多摩川をとりあげ、多摩川の汚染の現状と環境保全について考えさせる。」

(2) 実施内容および成果

多摩川を調査・研究の対象にしている高校の生物クラブは比較的多いが、この研究のように、多摩川を生物の授業の中で野外実習の対象にしている高校はないと思われる。本校ではこの研究の中で、関戸橋付近の多摩川に野外実習に適した地点を設定し、3年生の生物Ⅱの授業（生態領域を含む）の中で、次のような項目について調査を行った。そして多摩川の汚染の現状を生徒に認識させたうえで、多摩川の環境保全について考えさせた。

57年度は関戸橋付近に、測定 Station を2箇所設定し、生物Ⅱの授業の中で水質・水生昆虫・水鳥などの調査を行い、その上で多摩川の環境保全について考えさせた。

58年度は57年度の経験をふまえて、生物Ⅱの授業の中で同じ調査を行った。測定 Station を4箇所にふやすなどして調査の充実をはかった。

〔調査項目〕

ア．非生物的環境（生徒に配布した別紙資料1参照）

- 河川の形態
- 流速
- 水温
- 匂い
- pH
- 溶存酸素量（DO）
- 生物化学的酸素要求量（BOD）

イ．水生昆虫（生徒に配布した別紙資料1参照）

河底の石を採取し、石に付着している昆虫等を調査し、生物学的汚染度を調べる。

ウ．水鳥（生徒に配布した別紙資料2参照）

冬期に多摩川に飛来する冬鳥を観察する。

〔実習の手順〕

A 非生物的環境・水生昆虫の調査

① 準備

- 実習地点の設定
- 資料・器具・試薬等の準備
- 予備実験

② 生徒実習

- 実習打合せ
- 校内の池の水を使ってBOD・DOの測定練習。
- 測定日に現地へ集合，測定・採集，その後実験室へ戻って処理。

③ まとめ

- 班・クラスのデータ作成
- 水の汚染度の判定
- データに基づく検討

B 水鳥の調査

① 準備

- 資料・器具の準備

② 生徒実習

- 実習打合せ
- 調査日に現地へ集合，観察

③ まとめ

- 観察データ作成

〔実施〕

3年生の生物Ⅱの授業で次のように実施した（いずれも2時間連続の授業）。

57年度

- 57. 5.17 水質・生物調査の打合せおよび準備，測定練習
- 57. 5.24 水質測定練習
- 57. 6. 7 多摩川で水質・生物調査
- 57. 6.14 BOD測定，生物同定，まとめ
- 58. 1.25 多摩川で水鳥の観察

58年度

- 58. 5.16 水質・生物調査の打合せおよび準備，測定練習
- 58. 5.23 水質測定練習
- 58. 6.20 多摩川で水質・生物調査
- 58. 6.27 BOD測定，生物同定，まとめ
- 59. 1.23 多摩川で水鳥の観察

実習結果は別紙資料3として添付してある。また，実習中の写真も別紙資料4として添付してある。

〔成果〕

生徒は肌で多摩川の水に触れ，自分の眼で汚染の現状を認識し，それが調査データで裏づけされて頭に刻み込まれたようである。河底の石を引っくり返して水生昆虫を探しても種類が少なく，汚れた水にいるような種類しか見あたらなかったことから，多摩川の水が生物にとって住みにくい水質であることが理解

できたようである。従来の多摩川を机上でのみ学んでいた時よりも深い認識が得られたと判断できる。

別紙資料5として「多摩川を環境を保全していくためにはどうしたらよいか」という設問に対して生徒が書いたものを、いくつか添付した。生徒達の考えは2つにまとめられる。一つは我々一人ひとりが多摩川の汚染の現状を認識し、環境保全について関心を持ち続ける必要があるということである。もう一つは、汚水処理施設などの充実という行政面に関わることである。

このように、多摩川を野外実習の場にとり入れることによって、大きな効果を得ることができた。

〔問題点〕

目立った問題点のうちのおもなものをあげる。

- ① 生徒の測定技術、特に水質の測定技術についてはもち論未熟さが目立つ。データとしてはかなり恥かしいものとなっている。もともとBOD測定法には簡便化した方法を用いていることもあり、特にBODに関しては得られたデータは目安にもならないかもしれない。しかしながら、高校生の実習としては、データの信頼性にこだわるよりは、測定法を実際に体験してみることが大切だと考え、実習を組み立てた。
- ② 多摩川が学校から6kmほど離れているので、測定地点まで路線バスで往復しなければならないことが、一番の頭痛の種である。往復で1時間ほどとられてしまう。生物クラブならば、放課後あるいは休日に、時間のことは気にしないで調査できるが、授業では定められた2時間の中で終了しなければならない。57年度、58年度とも3・4校時目の授業だったので、結局昼休みの時間帯にかなりくいこまざるを得なかった。
- ③ 費用がかかるので、一度に器材を充実させるのは困難である。幸い財団の研究補助費でかなり充足させることができたが、毎年少しずつ器材を補充し、Stationの数なども増すように心がけていきたい。

(3) 今後予想される効果

多摩川の現状を正しく認識し、環境保全について考察させるためには、生徒に対する講義を百万べん繰り返すよりも、自分たちの手で水質を測定し、水生昆虫を調べた経験の方がはるかに大きな効果をもたらす。心に強く印象づけられた多摩川に、高校卒業後も関心を持ち続けるという効果を期待できる。しかも、それが生物クラブの限られたメンバーではなく、生物の授業を受けている生徒全員が経験する所に大きな波及効果を期待できる。

今回の研究をきっかけとして、生物の授業で行うこの実習を定着させていきたい。

(4) 参考文献

日本工業標準調査会 J I S 工場排水試験方法

生態学実習懇談会 生態学実習書

津田松苗 水生昆虫学

津田松苗 汚水生物学

とうきゅう環境浄化財団 多摩川・資料編

東京都 東京都の公害

大田区 公害防止対策調査資料集

(別紙 資料1) 多摩川生態調査実施要項

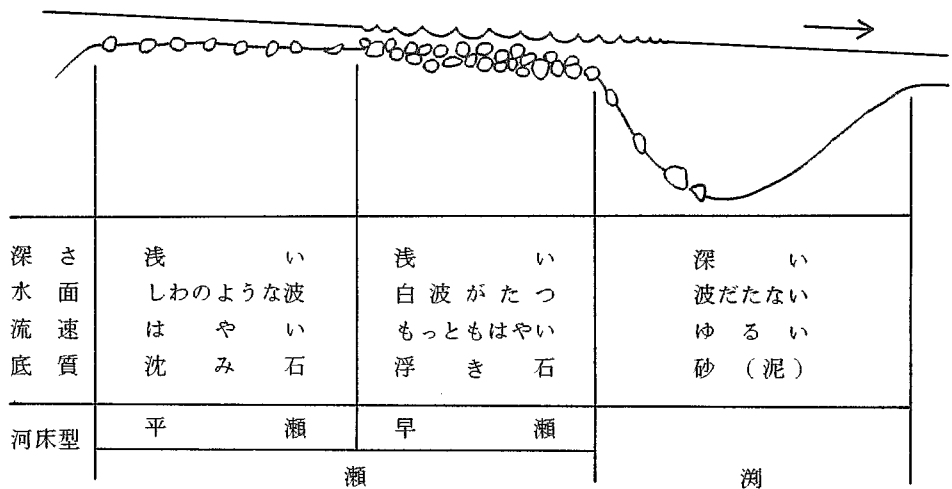
〔目的〕 フィールドとして関戸橋付近の多摩川をとりあげ、水質、水生昆虫などを調べて、生物と環境との関係、都市公害と自然保護との関係を考察する。

〔調査法〕

I 非生物的環境

A. 河川形態

中流域の典型的な河川形態は次のように示される。



B. 気温

地上 1.5 m で直射日光が当たらないようにして、乾いた温度計を 5 分以上放置する。

C. 流速

水面に紙片などの浮かびやすいものを落とし、目測である一定距離を流れるのに何秒かかるかを調べ、その秒速を出す。

D. pH

pH試験紙を試水に十分にひたし標準変色表と比較する。多摩川の水ではMR (メチルレッド) またはBTB (ブロムチモールブルー) が最適である。

E. 溶存酸素量 (DO) 【ウインクラー法】

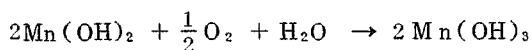
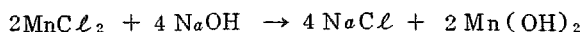
〔用具〕 ウインクラービン (酸素ビン), ビニール管, 注射器 (2 ml 2本, 10 ml 1本), 300 ml ビーカー, ビュレット, 鉄製スタンド, 電卓。

〔薬品〕 MnCl₂ (塩化マンガン) 溶液, NaOH・KI (水酸化ナトリウム・ヨウ化カリ) 溶液, HCl (塩酸), 1% デンプン液, Na₂S₂O₃ (チオ硫酸ナトリウム) 溶液。

〔方法〕

〈野外で〉

1. 河の水をバケツで静かにくみあげる。酸素が溶けこんでは困るので、水をポチャポチャゆらしたり、バケツに水を流れこませたりしてはいけない。
2. ビニール管を水の中に沈め、一方の口を指でふさいで引っ張り出し、サイフォンの原理で水が流れ出すようにする。ウインクラーパーンの一番底にビニール管の先を入れ、気泡が生じないように静かに水を入れる。3分の1ぐらい水が入ったら一度水を捨て、はじめから入れなおす。
3. 静かに水をあふれさせたらば、ビニール管のついた注射器(2ml)でMnCl₂液を0.5ml入れる。ビニール管の先を底に沈めて入れる。気泡が入らないように気をつけよ。
4. 別の注射器(2ml)を用いて同じようにビンの底部にNaOH・KI液を0.5ml静かに入れる。
5. 静かに栓を落としてウインクラーパーンにふたをする。(他のウインクラーパーンのふたとまちがえるな。番号に注意せよ。)この時ウインクラーパーンの上部に気泡が入っていないことを確認する。もし気泡が入っていたらば無効である。
6. 栓をしっかりと押え、ビンを30回以上180°強く転倒させて中の液を充分にかくはんする。

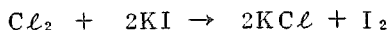
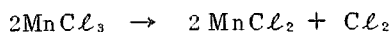
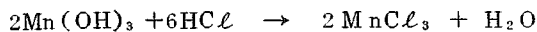


この結果、上式のようにしてMn(OH)₃水酸化第2マンガンが生成し、多量の酸素を含む試水ならば褐色の沈殿を、その量がわずかの時には白色の沈殿を生じる。

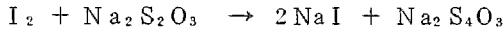
7. 栓をしっかりとしめ、ビニール片をかぶせて輪ゴムで止め、栓が抜けないようにしてビンを持帰る。

〈実験室で〉

1. ウインクラーパーンを沈殿が落着くまで10分以上放置する。
2. 栓をとり、ビニール管のついた10ml注射器でHClを3mlビンの底部に静かに注入する。
3. 栓をして前と同様に30回以上強く上下を転倒させると、次式により沈殿が溶けて黄褐色の溶液が生じる。



4. ビュレットにNa₂S₂O₃液を入れる。
5. 300mlのビーカーにウインクラーパーンの中味をあげ、デンプン液を5滴加える。デンプンは3で生じたI₂と反応して青紫色になる。
6. Na₂S₂O₃の目盛りを記録しておき、ビュレットの下にビーカーを置いて、よくまざるようにビーカーを軽く振動させながらNa₂S₂O₃液を滴下する。黄褐色が消えてからさらに滴下すると青紫色はしだいにうすくなるが、完全に青紫色が消えた時にNa₂S₂O₃液の使用量を読みとる。Na₂S₂O₃液を加えすぎないように気をつける。無色になる瞬間をとらえるために、ビーカーの下に白紙をおく。



7. 次式によりビンごとに溶存酸素量を計算する。

$$O_2 \left(\frac{mg}{\ell} \right) = \frac{n}{v - 1.0} \times 0.08 \times 1,000 \times a$$

v : ウィンクラーパービンの容積 (ml)

n : $Na_2S_2O_3$ 量 (ml)

a : 滴定値 (特に指示がなければ 1 とする)

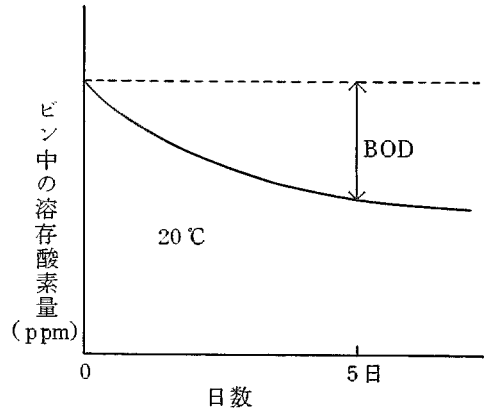
8. 平均値を出す。

F 生物化学的酸素要求量 (BOD) [簡易測定法]

水中の汚物を無害なものにまで分解するために好気性微生物が必要とする酸素量で、川が汚れているほど値が大きい。

5 ppm 以下が望ましい。

$$BOD = A - B \quad \left(\frac{mg}{\ell} \right) \text{ ppm}$$



→ 直ちに溶存酸素量を測定



→ 薬品を加えず水のみを入れた状態でしっかりと栓をし、ビニール片をかぶせて輪ゴムで止め、アルミホイルでおおって持帰る。暗室内で20℃に保ち、5日後に溶存酸素量を測定する。

○ 水質の等級と水の用途

等級	BOD (ppm)	DO (ppm)	大腸菌系群 (1mlにつき)	pH	用途
A	1.0 以下	7.5 以上			水浴・水道用水に適す
B	1.1 ~ 2.0	7.5 以上			水浴・水道用水・工業用水・魚業の増殖用として使用できる。
C	2.1 ~ 5.0	5 以上			工業用水・水産用水・農業用水として使用できる。
汚濁限界	5	5	250	5.8 ~ 9.0	
D	5.1 ~ 8.0	3 以上			工業用水として使用する場合には沈殿・濾過装置が必要、農業用水として使用可
E	8.1 以上	3 以上			工業用水としては高度処理が必要。水産用水に不適。農業用水にも疑問である。

II 水生昆虫

測定地点の河底の石をとり、石についている水生昆虫およびその他の水生動物をピンセットで採取する。それを管ビン中のアルコールで固定し、実験室に持ち帰って同定する。そして生物学的に水質を判定する。

◦測定現場へ持参するもの(Station 単位)

1. 学校が用意するもの

ウインクラーパービン

注射器(2 ml) { MnCl₂用1本
NaOH・KI用1本

管ビン { MnCl₂入り1本
NaOH・KI入り1本
アルコール入り1本

温度計 1本

pH試験紙

pH標準変色表 1枚

ビニールパイプ

バケツ(水槽)

長靴

ビニール片

輪ゴム

アルミホイル

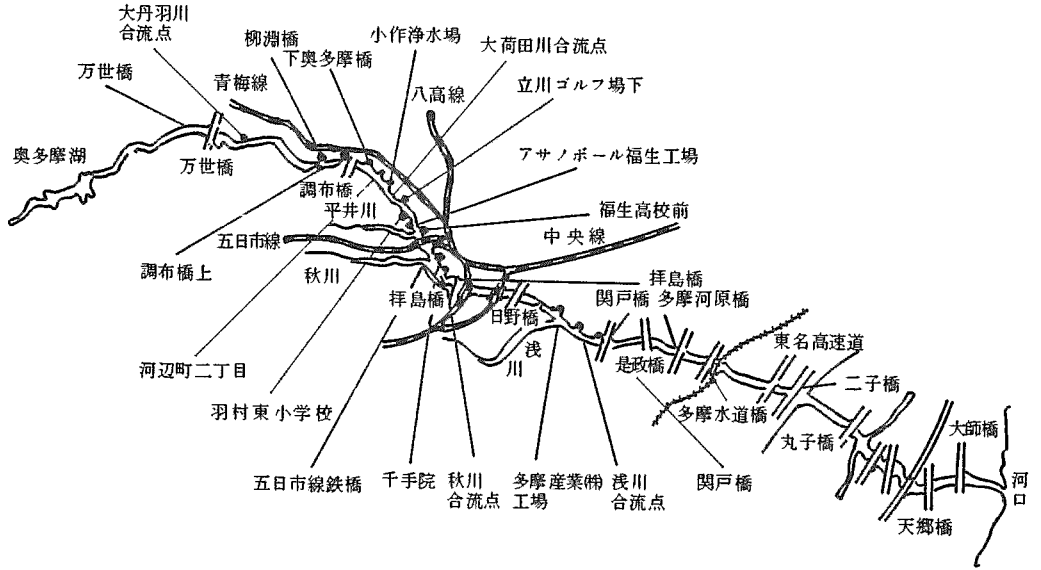
ピンセット

2. 生徒が用意するもの

プリント

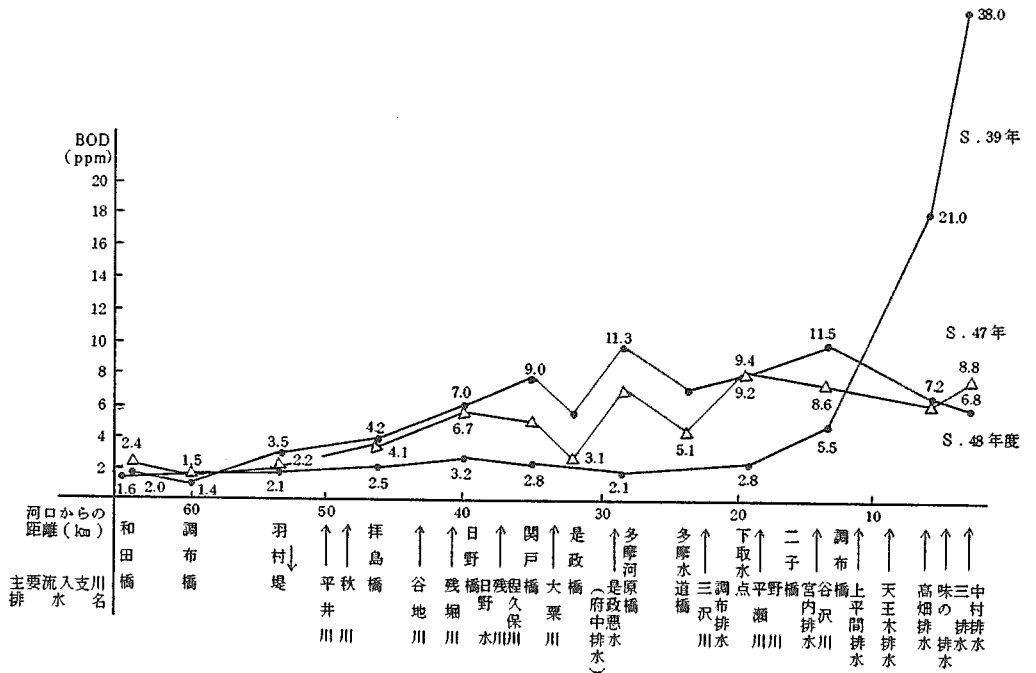
筆記用具

多摩川



主要河川のBOD縦断変化図

多摩川水質 (75%非超過確率水質)



主要河川における水質の推移（昭和43年－昭和47年）

75% 非超過確率水質(ppm)

		BOD						COD			DO						SS																
		43		44		45		46		47		43		44		45		46		47		43		44		45		46		47			
		4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2		
多摩川	羽村せき	2.0	1.8	2.4	2.5	2.2	3.9	3.2	2.8	4.3	3.2	2.8	2.8	3.5	10.0	9.8	9.5	9.3	10.5	4.7	4.6	4.7	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	
	拝島橋	-	2.8	2.5	3.7	4.1	-	3.7	3.7	-	3.7	3.7	5.0	4.3	-	3.7	3.7	5.0	8.6	8.6	8.6	-	29	33	26	17							
	日野橋	3.8	3.8	3.9	5.3	6.7	6.8	4.7	6.3	6.8	4.7	6.3	7.0	8.4	8.1	9.1	8.5	9.2	8.1	8.1	46	25	33	53	17								
	関戸橋	7.3	5.9	7.5	9.5	5.8	14.5	5.9	8.6	14.5	5.9	8.6	11.5	7.4	7.5	8.6	6.7	7.8	7.3	7.3	37	31	63	62	34								
	多摩川原橋	4.2	4.0	4.8	6.3	8.1	8.1	5.6	8.1	8.1	5.6	8.1	9.0	7.6	9.2	9.8	7.7	9.1	5.1	5.1	30	16	29	37	27								
	多摩水道橋	3.4	6.0	4.7	7.8	5.1	4.8	6.2	9.1	4.8	6.2	9.1	10.3	7.2	7.0	7.2	6.7	6.6	6.0	6.0	112	30	70	30	27								
	二子橋	4.9	6.2	6.2	6.3	9.4	10.4	7.6	11.3	10.4	7.6	11.3	9.4	12.0	6.7	8.2	7.6	8.3	7.9	7.9	38	65	58	36	33								
	調布せき	9.0	6.4	9.5	11.1	8.6	-	9.4	13.2	-	9.4	13.2	14.0	10.2	-	3.0	2.9	1.8	4.2	4.2	-	54	28	31	24								
	大師橋	21.6	10.7	17.0	23.0	8.8	25.6	19.6	24.0	25.6	19.6	24.0	17.0	11.5	0.4	0	1.1	2.0	3.0	3.0	47	32	89	105	36								

主要測定地点における水質の現状と汚れの順位（昭和48年度）

（非超過確率水質）

順位	河川名	測定地点名	BOD(ppm)		DO (ppm)		昭和47年		昭和46年		昭和45年		昭和44年	
			75%値	範囲	25%値	範囲	順位	BOD 75%値	順位	BOD 75%値	順位	BOD 75%値	順位	
1	綾瀬川(中流)	内匠橋	108	12.1～29.6	0.2	0.0～2.5	1	125	1	10.5	1	82.5	1	84.0
2	目黒川	太鼓橋	75.0	7.9～15.0	1.5	0.4～9.2	2	53.0	2	63.0	2	53.0	2	49.0
3	綾瀬川(下流)	四ツ木小橋	47.0	4.7～89.0	0.3	0.0～4.5	3	52.0	4	38.0	3	42.0	4	43.0
4	石神井川	河口	22.9	5.1～34.6	1.8	0.5～11.2	4	31.0	3	57.0	4	41.5	3	44.0
5	新河岸川(下流)	志茂橋	18.5	4.9～28.4	1.0	0.7～5.6	6	18.6	7	25.0	8	19.7	9	16.3
6	新河岸川(中流)	早瀬橋	17.8	4.9～29.6	2.8	0.8～8.7	9	13.6	9	23.0	12	11.2	14	6.0
7	隅田川(中流)	小台橋	15.0	2.9～28.0	0.9	0.5～2.9	7	16.5	5	31.0	6	28.4	6	18.3
8	神田川	河口		4.5～25.3	0.8	<0.1～6.8	5	20.5	6	27.3	5	28.7	5	33.5
9	荒川(中流)	新荒川大橋	14.2	3.6～18.6	1.4	0.4～4.9	11	11.0	11	18.3	15	9.0	11	9.7
10	多摩川(中流)	調布せき	11.5	3.5～22.5	2.6	0.7～11.6	16	8.6	17	11.0	14	9.3	15	5.8
11	隅田川(下流)	両国橋	9.8	2.1～41.4	1.2	0.5～7.4	10	12.0	12	18.0	7	23.5	7	16.5
12	旧中川	中平井橋	9.4	2.6～16.0	1.3	0.6～9.5	13	9.6	15	13.2				
13	中川(中流)	平和橋	8.4	1.5～12.9	1.0	0.6～4.8	7	16.5	7	25.0	9	19.5	8	16.4
14	中川(下流)	葛西小橋	8.3	1.5～16.0	1.9	0.4～9.8	14	9.0	14	16.5	16	8.6	13	7.1
15	荒川(下流)	葛西橋	7.0	0.8～15.9	2.0	0.2～8.1	17	7.0	16	12.5	11	12.0	12	8.6
16	多摩川(下流)	大師橋	6.8	1.2～32.0	2.5	1.4～17.0	15	8.8	9	23.0	10	17.0	10	10.7
17	中川(上流)	都県境	5.6	1.6～12.1	3.4	1.6～12.1	12	9.8	12	18.0	13	10.0	17	5.3
18	江戸川(下流)	浦安橋	5.1	1.3～18.4	4.6	2.8～12.1	18	5.4	18	7.2	17	6.5	14	6.0
19	江戸川(中流)	篠崎水門	4.2	0.7～7.1	6.4	5.0～16.6	18	5.4	19	6.0	18	6.3	16	5.5
20	多摩川(上流)	羽村せき	3.5	1.4～8.0	11.2	10.5～15.1	21	2.2	20	2.5	19	2.4	19	1.8
21	秋川(下流)	東秋川橋	1.7	0.6～2.6	8.6	6.4～13.4	20	2.5	21	1.9	20	1.9	18	1.9

(注) 1. アンダーラインは、経年的にみて水質が改善されたと考えられる地点である。

2. 範囲は最小値～最大値を示す。

化学分析データ

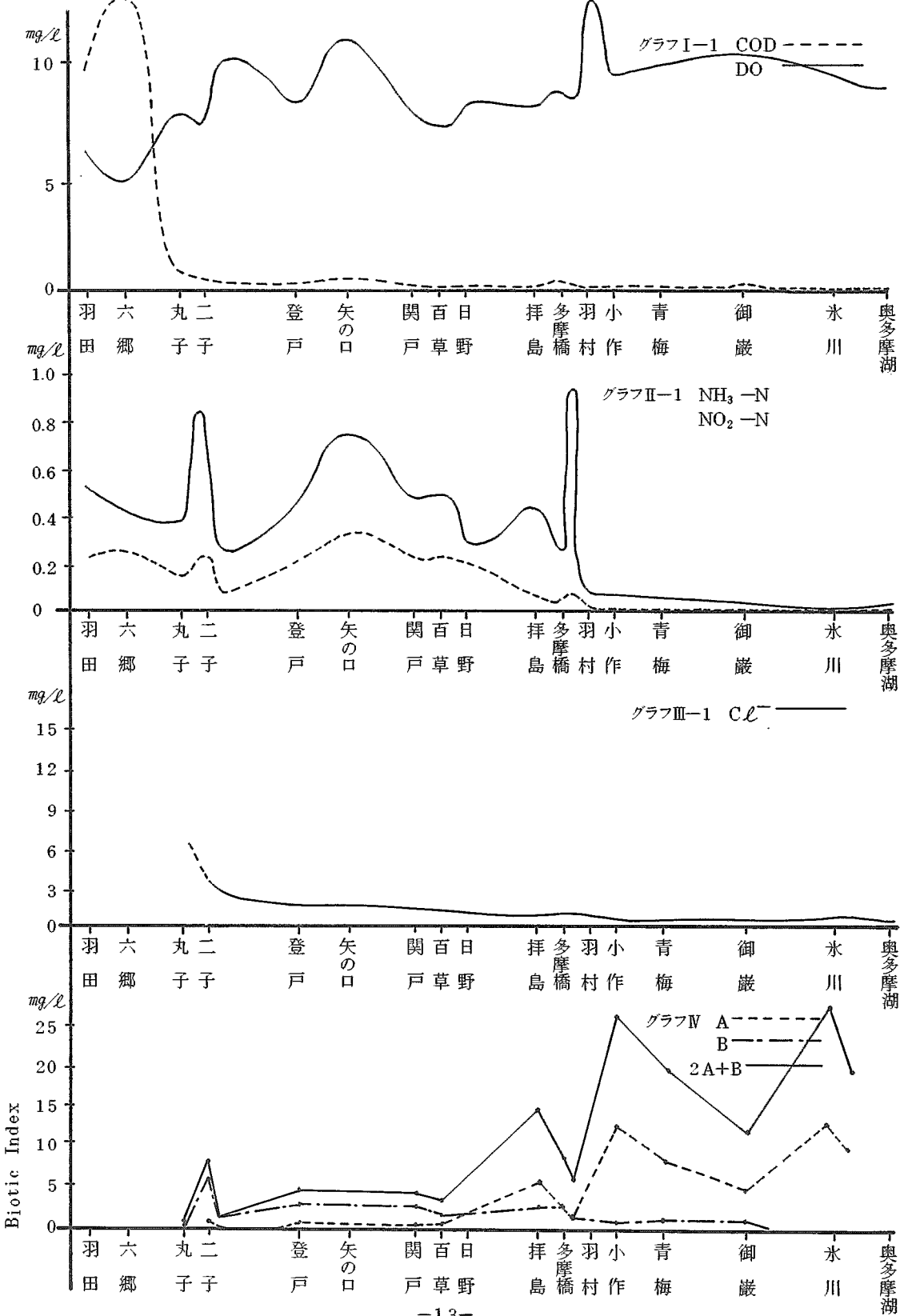
府中高校生物部
昭和52年度

水 域	pH	D O		COD mg/l	NH ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	Cl ⁻ mg/l	Cd	備 考
		mg/l	%						
◦多摩川									
羽田橋	6.8	6.43	92.79	9.82	0.54	0.23	—	—	
郷子橋	7.0	5.13	77.81	13.22	0.42	0.26	—	—	
六子C	6.6	7.97	119.72	0.91	0.38	0.17	—	—	汽水域
二子	6.8	7.25	118.29	0.70	0.86	0.25	4.50	—	野川合流
"A	6.6	10.82	124.75	0.35	0.27	0.09	2.67	—	合流前多摩川
登戸	6.2	8.76	120.60	0.45	0.45	0.27	1.85	—	多摩水道橋
矢の口	6.8	11.38	126.90	0.52	0.75	0.36	1.96	—	多摩河原橋
百草A	6.2	7.81	125.37	0.39	0.50	0.22	1.97	—	関戸橋
"C	6.4	7.37	120.67	0.25	0.52	0.26	1.30	—	府中市四谷
日野橋	7.0	8.70	135.17	0.23	0.30	0.20	0.95	—	
拝島橋	6.8	8.59	131.24	0.23	0.44	0.07	1.10	—	
多摩橋C	6.7	8.92	125.41	0.47	0.27	0.04	0.86	—	平井川合流
"A	6.5	8.67	131.49	0.30	0.95	0.12	1.22	—	合流前多摩川
羽村	7.2	12.94	108.54	0.17	0.09	0.001	0.72	—	
小青作	6.6	9.73	121.58	0.14	0.08	0.001	0.56	—	
御梅	6.8	10.13	142.72	0.12	0.07	0.01	0.71	—	
永川	6.2	10.42	144.21	0.31	0.05	0.004	0.75	—	
"C	7.4	9.61	144.20	0.09	0.05	0.002	0.85	—	日原川合流
"A	7.1	9.54	144.23	0.16	0.03	0.001	0.74	—	合流前多摩川
奥多摩湖	7.3	9.11	137.93	0.12	0.04	0.002	0.55	—	浮橋
◦野川									
二子B	7.0	6.90	114.09	0.57	3.90	0.31	3.59	—	
◦浅川									
百草B	6.6	10.56	168.42	0.52	0.98	0.68	2.21	—	
長沼C	6.4	10.18	157.09	0.34	0.87	0.42	1.63	—	
"A	6.4	8.53	149.87	0.45	0.38	0.42	2.03	—	
浅川橋C	6.0	9.40	150.64	0.31	1.40	0.10	3.21	—	
"A	6.2	10.21	162.57	0.28	0.38	0.09	1.85	—	
北浅川	5.8	9.82	153.43	0.16	0.21	0.02	1.41	—	
南浅川	5.8	9.50	145.26	0.50	0.93	0.11	1.73	—	水無瀬橋
高尾	6.2	—	—	0.04	0.07	0.006	0.99	—	
◦湯殿川									
長沼B	6.6	11.20	173.11	0.46	0.49	0.09	2.12	—	
◦川口川									
浅川橋B	6.4	9.96	161.68	0.50	0.88	0.29	2.09	—	
◦秋川									
東秋川橋	7.2	6.30	99.88	0.12	0.05	0.003	0.79	—	
秋留橋	6.4	8.40	130.91	0.23	0.08	0.002	1.10	—	サマーランド
五里市	6.6	9.54	146.40	0.20	0.07	0.002	1.47	—	
十里木	7.3	8.39	127.34	0.17	0.10	0.004	0.71	—	
本宿C	7.3	9.93	145.89	0.34	0.04	0.001	0.65	—	合流
"B	7.0	10.56	147.62	0.50	0.04	0.003	0.94	—	南秋川
"A	6.8	9.53	142.39	0.28	0.05	0.001	0.80	—	北秋川
下川	7.0	9.55	140.23	0.35	0.05	0.004	0.71	—	
数馬	7.2	9.36	133.09	0.28	0.16	0.002	0.84	—	
◦平井川									
多摩橋	6.8	8.41	134.28	0.12	0.08	0.003	1.34	—	
◦日原川									
永川B	7.3	9.90	140.18	0.31	0.04	0.002	0.55	—	
日原	7.2	9.71	136.63	0.18	0.04	0.001	0.52	—	

注 — は定量不能

多摩川水質データ

昭和52年度 府中高校生物部



生徒に配布した調査票 (Station データ)

多摩川調査

Station №		調査者					
調査年月日		年 月 日 (曜日)		天候	調査時間	午前	時 分
採 集 地 点	水 深				△ 平 面 図 ▽ △ 断 面 図 ▽	ــ 自分の Station に マーク ــ	
	河 床 型	早瀬	平瀬	淵			
	位 置	岸	中間	流心			
	水 面	白波がたつ しわのような波 波だたない					
	底 質	浮き石	沈み石	砂 泥			
流 れ の 概 況							
測定前数日間の降雨状況							
気 温 ℃					水 生 昆 虫		
水 温 ℃							
流 速 m/sec							
に お い							
pH							
	ウインクラビン №		Na ₂ S ₂ O ₃ 量	酸素量 $mg/L(ppm)$	平均 $mg/L(ppm)$		
	体 積						
溶 存 酸 素 量 DO 〔A〕							
5 日 後 の 溶 存 酸 素 量 〔B〕							
BOD $mg/L(ppm)$ 〔A〕-〔B〕						生物学的 水質判定	
備 考							

生徒に配布した調査票 (Class データ)

多摩川調査

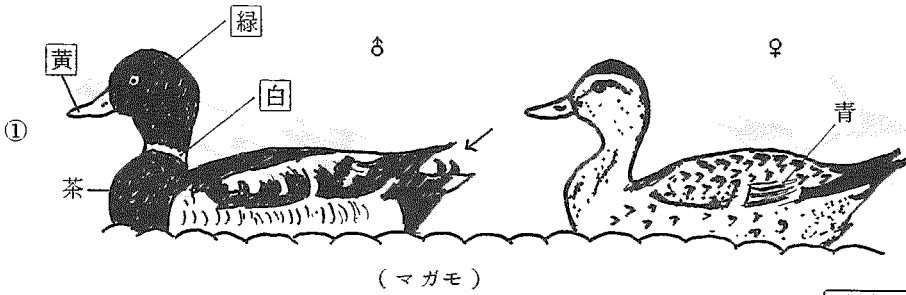
調査年月日		年 月 日 (曜日)			天 候		
各 Station 位置	<平面図>	流れの概況					
		測定前 数日間の 降雨状況					
Station №		1	2	3	4	5	6
調査時間							
採 集 地 点	水深 <i>m</i>						
	河床型						
	位置						
	水面						
	底質						
気 温 ℃							
水 温 ℃							
流 速 <i>m/sec</i>							
に お い							
p H							
D O ppm							
BOD ppm							
水 生 昆 虫							
生物学的水質判定							

(別紙資料2) 冬の多摩川にみられる野鳥

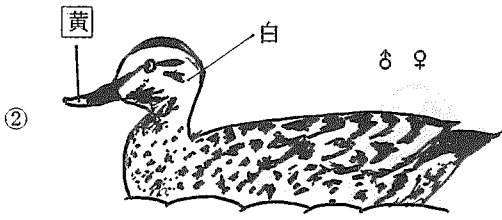
府中高校 栃本忠良

(。は比較的少い *は稀)

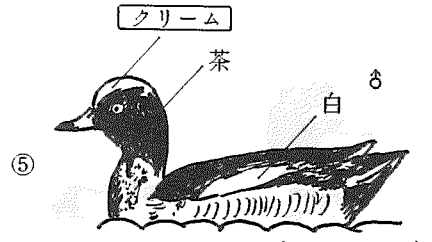
№	チェック	種名	科	体長	備考
1		マガモ [。]	ガンカモ科	60cm	冬鳥
2		カルガモ	"	60"	留鳥
3		オナガガモ	"	70"	冬鳥
4		ハシビロガモ	"	50"	"
5		ヒドリガモ	"	50"	" (迷鳥)
6		アメリカヒドリガモ*	"	50"	"
7		コガモ	"	40"	"
8		アメリカコガモ*	"	40"	"
9		ホシハジロ [。]	"	50"	" 潜水性
10		キンクロハジロ [。]	"	45"	" "
11		ヨシガモ [。]	"	50"	"
12		オカヨシガモ [。]	"	50"	"
13		トモエガモ [。]	"	40"	"
14		スズガモ [。]	"	45"	" 潜水性
15		オシドリ [。]	"	50"	"
16		ミコアイサ [。]	"	45"	" 潜水性
17		カイツブリ [。]	カイツブリ科	25"	留鳥 "
18		ユリカモメ	カモメ科	40"	冬鳥
19		ダイサギ	サギ科	80"	留鳥
20		コサギ	"	60"	"
21		アオサギ	"	90"	"
22		イカルチドリ	チドリ科	20"	"
23		シロチドリ [。]	"	18"	"



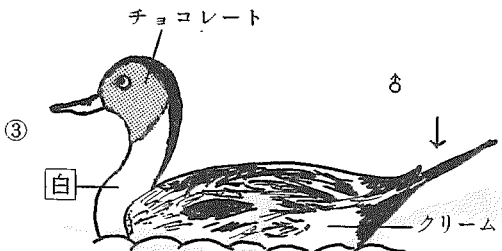
(マガモ)



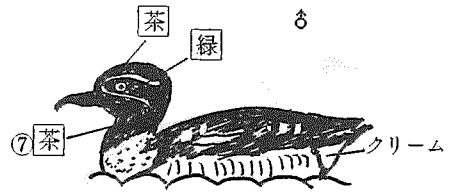
(カルガモ)



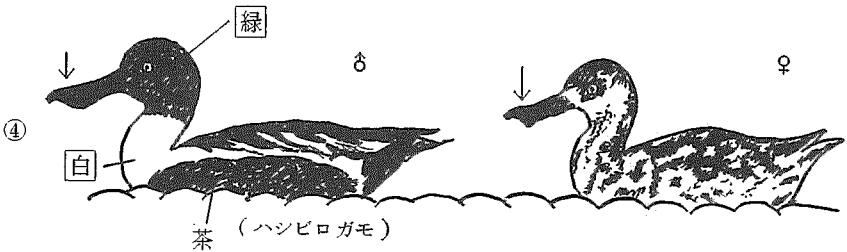
(ヒドリガモ)



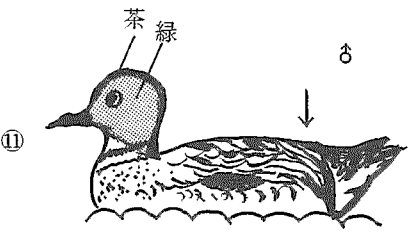
(オナガモ)



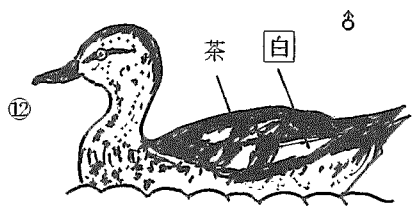
(コガモ)



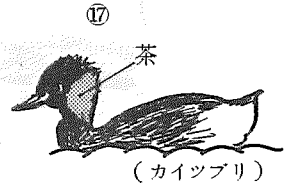
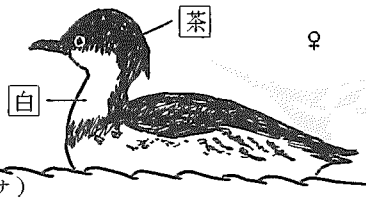
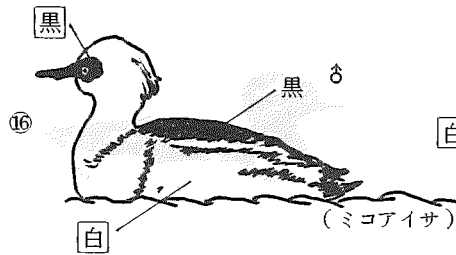
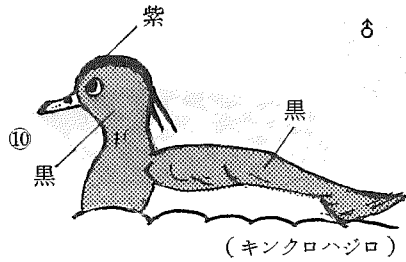
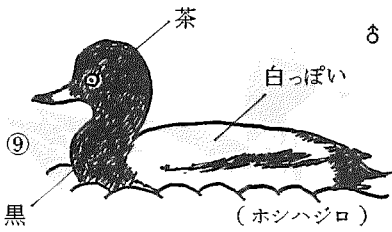
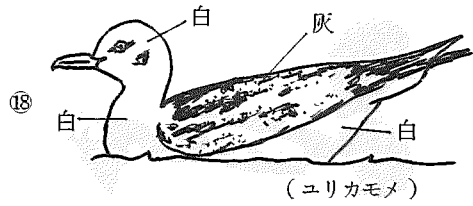
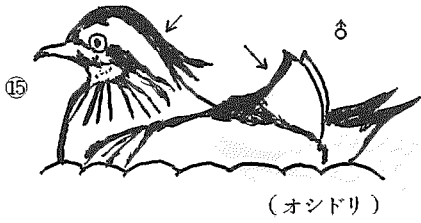
(ハンビログモ)



(ヨシガモ)



(オカヨシガモ)



• カモ (2 グループ) の見わけ方

	水 面	とびたち方	採 餌	陸 上
水面採餌ガモ	<p>尻が上っている</p>		<p>尻が沈まない</p>	<p>足が中央 体がねる</p>
潜水採餌ガモ	<p>尻が下っている</p>		<p>潜 水</p> <p>全身がもぐる</p>	<p>足が尻の方 体が立つ</p>

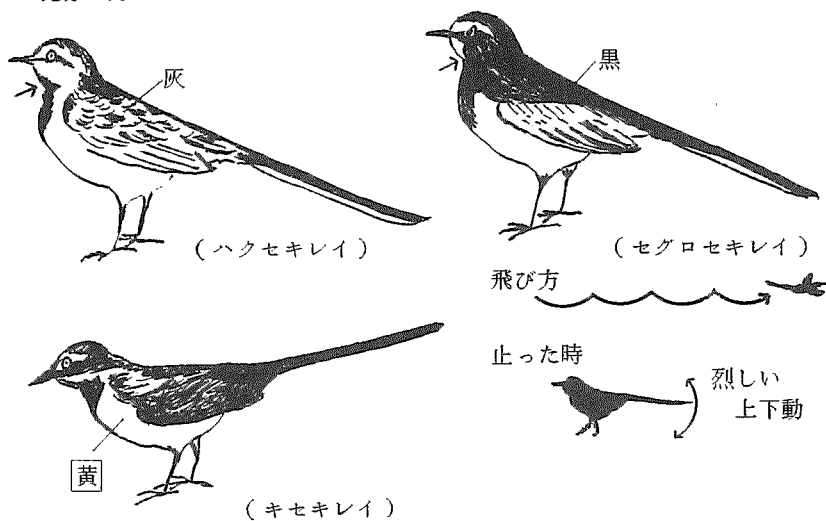
(季節によって色、飾羽など変るものもある)

№	チェック	種名	科	体長	備考
24		タゲリ	チドリ科	30 cm,	冬鳥
25		イソシギ	シギ科	18,	留鳥
26		タシギ	"	25,	冬鳥
27		キセキレイ	セキレイ科	20,	留鳥
28		セグロセキレイ	"	20,	"
29		ハクセキレイ	"	20,	冬鳥
30		タヒバリ	"	15,	"
31		ビンズイ	"	15,	"
32		ヒバリ	ヒバリ科	18,	留鳥
33		ウグイス	ウグイス科	18,	" (漂鳥)
34		セッカ	"	12,	" (") ヒッ, ヒッ
35		カワラヒワ	アトリ科	15,	" コロッ, コロッ
36		ホオジロ	"	18,	"
37		カシラダカ	"	15,	冬鳥
38		アオジ	"	15,	"
39		ベニスズメ	キンバラ科	10,	留鳥 (帰化鳥)
40		キンバラ	"	10,	" (")
41		スズメ	"	15,	"
42		モズ	モズ科	20,	" キー
43		ツグミ	ツグミ科	25,	冬鳥
44		ジョウビタキ	"	15,	"
45		ヒヨドリ	ヒヨドリ科	28,	留鳥 ピーヨ
46		ムクドリ	ムクドリ科	25,	"

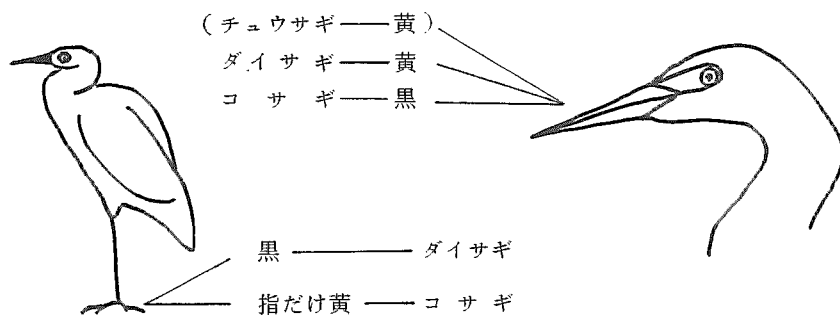
№	チェック	種名	科	体長	備考
47		キジバト (ヤマバト)	ハト科	33 cm.	留鳥
48		(イエバト)	"	35	"
49		オナガ	カラス科	35	"
50		ハシブトガラス	"	55	"
51		ハシボソガラス	"	50	"
52		キジ	キジ科	80	"
53		コジュケイ	"	28	"

その他 トビ, チョウゲンボウ

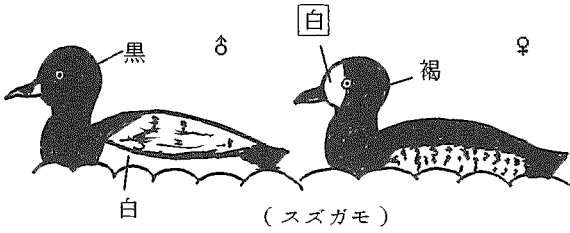
●冬のセキレイの見分け方



●冬のシラサギの見分け方



◦種名が不明の時特徴を記入する。



(別紙資料3) 実習結果

1. 多摩川調査 その1

Class データ

調査年月日		57年6月7日 (火曜日)			天候	晴	
各 Station 位置	<平面図>				流れの概況	おだやかな流れ	
					測定前数日間の降雨状況	前日小雨が降った	
Station No.		1	2	3	4	5	6
調査時間		11.22	11.26				
採集地点	水深 _m	0.25	0.2				
	河床型	早瀬・平瀬の中間	淵				
	位置	中間	岸				
	水面	白波あり	波だたない				
	底質	浮き石	沈み石				
気温 ℃	28	28					
水温 ℃	26	24.5					
流速 m/sec	0.8	0.1					
におい	多少あり	生臭い					
pH	6.8	6.8					
D O ppm	9.4	9.5					
BOD ppm	3.3	2.4					
水生昆虫	シマイシビル	シマイシビル					
	ミズムシ	ミズムシ					
	ユスリカ	ユスリカ					
	カゲロウ sp	カゲロウ sp					
	ヒメモノアラガイ	ヒメモノアラガイ					
	ヒラタカゲロウ	カワニナ					
生物学的 水質判定	α-ms	α-ms	← 2A+B				
	8	7					

2. 多摩川調査 その2

Class データ

調査年月日		58年6月20日 (月曜日)			天候	晴	
各 Station 位置	<平面図> 				流れの概況	おだやかな流れ	
					測定前数日間の降雨状況	前日 晴 前々日 雨	
Station No	1	2	3	4	5	6	
調査時間	11.30	11.30	11.30	11.30			
採集地点	水深 _m	0.25	0.2~0.3	0.5	0.2		
	河床型	平瀬	平瀬	平瀬	平瀬		
	位置	岸	中間	岸	岸		
	水面	しわのような波	しわのような波	しわのような波	波だたない		
	底質	泥	沈み石	沈み石	沈み石		
気温 ℃			24.0				
水温 ℃			21.5				
流速 m/sec	0.3	2.3	0.3	0.01			
におい	コケ臭い	なし	磯臭い	臭い			
pH	6.6	6.2 M R 6.8 B T B	6.4 M R 6.8 B T B	7.0	7.4 (pHメーター)		
DO ppm	9.9	6.6	9.7	8.0			
BOD ppm	7.0	3.7	7.2	4.5			
水生昆虫	シマイシビル	←	←	←			
	ヒメモノアラガイ	←	←	←			
	ミズムシ	←	←	←			
	ユスリカ幼虫	←					
		カゲロウの一種					
生物学的 水質判定	α-ms	α-ms	α-ms	α-ms			
	4	6	3	3	← 2A + B		

3. 多摩川の水鳥の調査 その1

測定期日 58年1月25日 天候 晴

測定場所	関戸橋付近	南多摩汚水処理場付近
測定時	午前11時	午前12時
観察できた 水鳥	キンクロハジロ	ホシハジロ
	オナガガモ	オナガガモ
	カルガモ	ハシビロガモ
	ハシビロガモ	カイツブリ
	コガモ	コサギ
	カイツブリ	ユリカモメ
	セグロセキレイ	
	キセキレイ	
	ユリカモメ	

4. 多摩川の水鳥の調査 その2

測定期日 59年1月23日 天候 晴

測定時 午前11時 測定場所 関戸橋付近

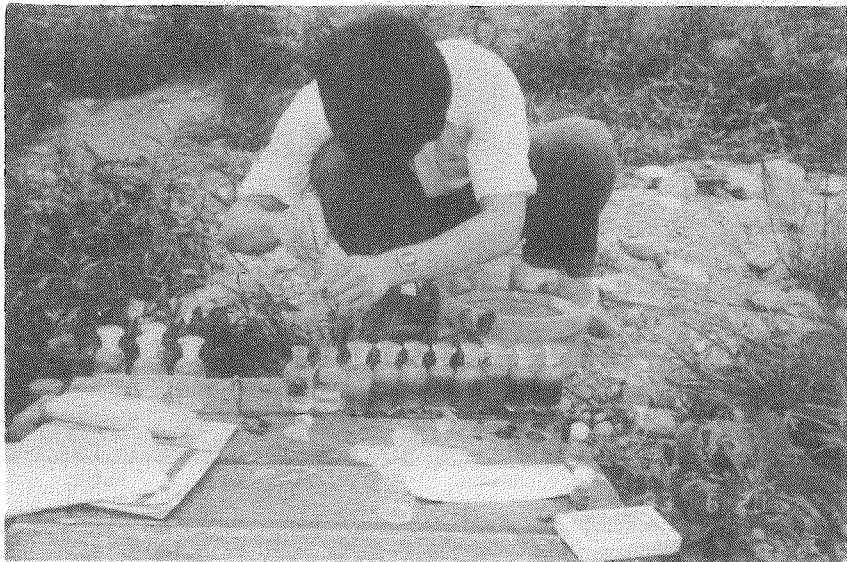
観察できた水鳥

オナガガモ
コガモ
カイツブリ
ハシビロガモ
セグロセキレイ
タヒバリ
ユリカモメ
コサギ

(別紙資料4) 生徒達による実習状況写真

水質, 水生昆虫調査 58. 6. 20

A



B



C



2. 水鳥の調査 59. 1. 23



(別紙資料 5) 環境保全についての設問に対する生徒達の回答例

設問

『多摩川を環境を保全していくためにはどのようにしたらよいだろうか。考えるところを述べよ。』

回答(原文のまま)

㉒ あれだけ汚れた多摩川を環境を守るということは、むずかしいことです。

なぜなら、これから工場などの会社が発展していかないということは、間違ってもないことだと思うので。しかし、こんな状態は、だれしも続けたくはないものです。こんな状態で良いという人はいないはずで。

そこで、人々(ぼくたちも含めて)は、川をきれいにしようといって、そうじをする。でも、数カ月たつとまたきたなくなっている。それは、人々の不注意だと思うのです。(例えばゴミ箱がないから、川にポイと捨ててしまうなど。)

だから人々さえ注意を守ればよいと思うのである。それを実行するには、もっと多摩川についての現状を知って、もっと話し合いによる計画を立ててやるべきだと思います。

㉓ 多摩川沿いに連なる工場や下水処理の排水口をなくすことだ。しかしいまさら撤去することもできないので、工場は汚水処理施設にもっと気を使ってほしい。それから、多摩川に遊びに来たり、釣りに来たりする人たちは、絶対にゴミを持ちかえってほしい。

この前の川での実習のとき、“カムバックサーモン、タマ”と書いてある、ビールの箱を見つけたが、実際にはそのビールの空き缶は、捨てられているのだろう。おそらくこのままでは「さけ」など戻ってこないと思う。川をきれいにするために最も必要なのは、個人の自然を取り戻そうという自覚だと思う。

㉔ この間授業で多摩川の水の汚れ方を知った。

多摩川の水は、農業用水に使えるくらいだし、水中に住んでいる昆虫もヒルとか、ミズムシとかが多く、本当に汚くないということがわかった。

中学の頃の社会の先生に“昔多摩川は泳げたし、魚もいたし”と聞かされたことがあった。

今の多摩川では考えられない。どうして、あそこまできたなくなってしまったのだろう。やはり、各家庭から流れ出す排水や工場排水のためだろう。

工場用水については、もっと、きれいな水にしてから、多摩川に流せばいいと思う。生産することばかり考えないで、排水のことも考えたらいいと思う。そうしたら、少しは水はきれいになると思う。

㉑ まず、個々の心がけ。川にゴミをすてない。これは簡単なこと。そして、工業用水や家庭の汚水の処理を行い、少しずつ水がきれいになるのを待つしかないんじゃないかと思う。“多摩川にサケを帰そう”なんていって放流しても、水がきたなかったら、死ぬだけだし、（水質を改善したとしても、カンや袋がぷかぷか浮いているのは見苦しい）具体的なことは、いろいろあるだろうけど、まず、私たちひとりひとりが、今、川がどのような状態にあるか、それがどういう意味をもつのか、（目先の利より、長い先のことを考えて。）理解して、“環境を保全する”という雰囲気をもりあげていくしかないと思う。

㉒ 多摩川の水をこれ以上汚さないためにも、下水道などから出る汚水、汚物を多摩川に入れる前に処理場のようなものを造って、きれいにして、それから、多摩川に排出する方法にすべきである。また、びわ湖などの近辺に住む住民達は赤潮の発生などに頭を痛め、住民が協力して、無リン洗剤を使うようにしている。多摩川やその支流の住民も、彼らにならって、生活の中で出た汚水、汚物が、多摩川の水をどんどん汚なくしていることを、自分自身で意識して、出来るだけ川をきれいにしようと心掛けるのが大切である。

㉓ 大きいことでは下水処理をてって一的にやること。以前よりはよくなったと思うが、まだあわが立っている所があるなどで、汚水が流れていると思われる。

小さいことでは、一人一人が小さなことでも気をつけること。河原や川にゴミを捨てないとか、洗剤使用に注意するなど。

こうしていけばすこしは良くなっていくだろうと思う。