

奥多摩湖を中心とした多摩川上流に おける淡水魚類の生態について

1982年

野口光世

奥多摩町立小河内中学校教諭

目 次

1. はじめに	1
2. 調査方法	1
① 聞きとり調査による魚類相の把握	1
② 魚をとりまく環境調査	2
③ ヤマメの飼育観察	2
3. 結果と考察	3
(1) 聞きとり調査および魚をとりまく環境調査結果について	3
① 魚類相について	12
② 自然環境の特性について	13
③ 魚類をめぐる食物連鎖の状況	15
(2) ヤマメの行動・習性について	16
4. まとめと今後の課題	17
参 考 文 献	18
採集されたプランクトン(写真)	19

1. はじめに

奥多摩湖(小河内貯水池)は1957年に東京都西多摩郡奥多摩町の多摩川本流を小河内ダムによってせきとめてできた人工湖である。満水面積4.25km²の多目的ダム湖(水道・発電など)とってよい。山間部のV字型溪谷に湛水されたため湖岸線はかなり複雑で、湖岸の傾斜も急峻なところが多い。最大水深はダムサイド付近の142.5m, 平均水深は44.5mである。奥多摩湖に流入する河川として主なものあげると、峰谷川, 小袖川, 後山川, 小菅川, 丹波川(多摩川本流)などがある。

これまでに奥多摩湖や周辺の河川には水産増殖事業として25年間にわたり魚類の放流が行なわれてきた。最近おとずれる外遊者のほとんどが釣りを楽しむ客である。

本研究は奥多摩湖周辺に生息する淡水魚類の生態を明らかにしようという目的をもって、釣り客に対しての聞きとり調査, えさや水質など魚をとりまく環境要因の測定, ヤマメの飼育観察をこころみた。以下その報告である。

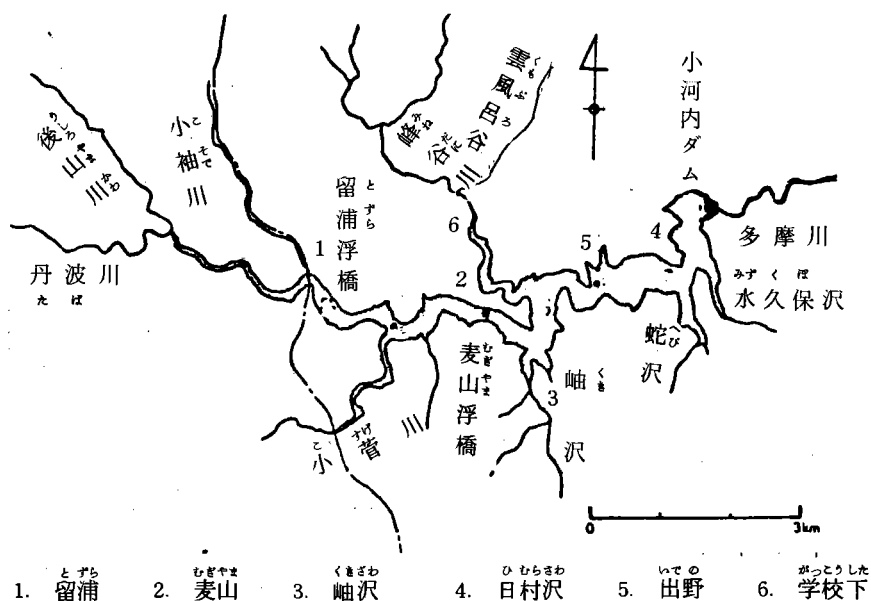
2. 調査方法

奥多摩湖およびその周辺の河川を調査地点として、以下3つの方法をとった。

① 聞きとり調査による魚類相の把握

4月16日から12月26日までの8ヶ月間に奥多摩湖を中心とした多摩川上流域6ヶ所で、のべ16回釣り客に対しての聞きとり調査を行い釣り上げた魚の数、種類、手法などを聞いた。また、調査の過程ででてきた興味ある外来種の「ブラックバス」(サンフィッシュ科のラージマウスバス)について特にとり上げ、9月に岸からの直接観察を行なって奥多摩湖での繁殖状況を調べた。

[奥多摩湖周辺の概要と調査地点]



② 魚をとりまく環境調査

前述のききとり調査と同時に6ヶ所で水質検査・プランクトン調査・付着ソウ類の調査(プランクトンと付着ソウ類はおもに麦山、留浦地点)を行なった。

水質検査では水温、PH、溶存酸素量、過マンガン酸カリウム消費量の項目について行なった。

水温 ー水面下20cmのところの表層について温度計により測定。

PH ー現地で水を採取し、その場で水素イオン濃度比色測定器(SZK鈴研K・K製)で測定。

溶存酸素量ー現地で水を採取し、その場で溶存酸素測定器(光明理化学工業K・K製)をつかって測定。酸素飽和百分率として求めた。

過マンガン酸カリウム消費量ー硫酸で酸性にした検水に過マンガン酸カリウムを加えて煮沸。これにシュウ酸ナトリウムを加え脱色し、再び過マンガン酸カリウムで滴定する。

$$\text{KMnO}_4 \text{量} (\text{mg}/\ell) = \frac{\text{滴定量} \times 1000}{\text{検水量} (\text{ml})} \times 0.316$$

プランクトンはプランクトンネット(メッシュ不明)を用い、水面下8mからの垂直曳きによって採集し、おもに動物プランクトンの個体量を概算した。概算は30ml用サンプルビンに採集し、ホルマリン1ml入れ固定し沈澱を調べた。

CCーたいへん多い(20%以上) Cー多い(約10%) +-普通(約5%)

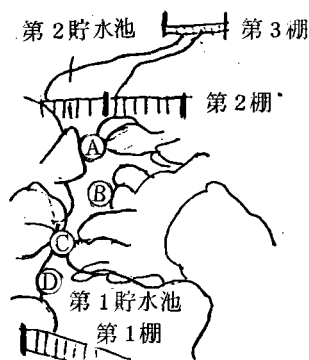
rー少ない(約2%) rrー非常に少ない(2%以下)

付着ソウ類の調査は、麦山と留浦にある浮き橋に定点とするドラムカンを決め、これに付着している緑ソウ類の長さを調べた。

③ ヤマメの飼育観察

東京都水産試験場奥多摩分場よりヤマメの提供をうけ、6月18日に大小30匹、7月8日にやはり大小30匹を峰谷川沿いの雲風呂谷につくった飼育場に放流した。11月15日までヤマメの行動観察をつづけ、約2日おきに水温、まわりの状況などとともに観察を記録した。

飼育場は沢がふたまたに分かれた一方に3つの棚を設定した。付近は落葉樹がまわりにしげった岩場で、水生昆虫も豊富だった。岩の間に4ヶ所(A、B、C、D)の魚のかくれ場となる穴をつくった。



(実験飼育場のようす)

3. 結果と考察

(1) 聞きとり調査および魚をとりまく環境調査結果について

調査地点での魚類、表面水温、PH、溶存酸素量、過マンガン酸カリウム消費量、プランクトン概算量、付着ソウ類成育度については次ページからの表の通りである。

6 地点の魚類調査

日時・天気		4月26日 快 晴					5月10日 曇/雨					
地 点		留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野	学校下	留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野
釣 り 客 数		151	3	10	10	5	25	13	11		19	40
水 温 °C		14	14	14	15	16	14	17	18		17	17
D O 量 %												
P H												
KMnO ₄ 消費量												
ヤ マ ベ		60	6	3	30	40	180	38	12		76	39
フ ナ		27	2				5	11	45		7	5
コ イ		5	1		30		12	2	3		87	
マ ス		1	1	1				1	4		2	5
ハ ス		1		3		2		1				
ブラックバス												2
ハ ヤ		3			5	1					1	
モ ロ コ		13					1					
その他の魚	ヤマメ						1	2				
	ハゼ											
プランクトン量		CC	C				r	CC	CC			
緑ソウ類 mm		8	11					8	13			

備考 DO量(%) (溶存酸素量)は5月24日より測定開始

PHは、PH測定器で5月31日より測定開始

各地点でぬけているところは調査できなかったところ

と水質検査結果 (1)

		5月24日 曇/雨					5月31日 晴れ					
学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下
74	15	3		17	15	28	17	4	10	12	8	21
18	18	19		17	17	17	17	17	18	19	19	19
	121	102		110	108	118	122	105	102	108	114	111
							7.2	7.3	7.0	7.0	7.0	7.4
177	60	21		63	38	52	158	42	36	180	53	31
1	14	3			2		23					
2	8	1		6	1	5	9		26			8
3	2					1						1
					1	1						
		1					1		3			
2												
							1					
r	CC	CC				rr	CC	CC				
	10	15					12	15				

6 地点の魚類調査と

日時・天気		6月21日 快晴・強風					7月5日 晴れ					
地 点		留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野	学校下	留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野
釣 り 客 数		53	3	3	26	15	5	53	18	13	5	5
水 温 °C		20	19	18	19	20	20	23	24	26	21	25
D O 量 %		111	114	127	126	111	126	107	120	144	123	109
P H		7.0	7.2	7.3	7.0	7.1	7.3	7.2	7.2	7.4	6.8	7.2
KMnO ₄ 消費量		2.3	1.7	1.9	2.3	2.1	3.6	1.9	1.7	1.5	2.1	1.6
ヤ マ ベ		95	12		16	164	72	220	66	85	20	11
フ ナ		7				1		129		3	1	
コ イ		3	1		1		9	1				
マ ス			1	1		1						
ハ ス		1								1		
ブラックバス		1		1		20	7			16		
ハ ヤ												
モ ロ コ												
そ の 他 の 魚	ヤ マ メ						2					
	ハ セ											
	レンギョ							1				
プランクトン量		CC	CC					C	C			
緑ソウ類 mm		15	20					16	21			

水質検査結果 (2)

学校下	7月26日 晴れ					8月9日 くもり/晴れ						
	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下
33	57	5	4	9	3	18	65	8	10	5	3	41
25	26	25	26	26.5	26	26	24	25	25	25	25	25
118	114	107	114	116	103	120	119	103	133	147	119	127
7.3	7.4	7.4	7.2	7.0	7.2	7.1	7.2	7.3	7.2	7.2	7.3	7.3
2.3	2.1	2.0	1.3	1.8	1.5	2.1	1.8	1.6	1.4	1.9	1.4	1.8
204	154	4	5	8	6	29	71	24	10	8	0	144
	19											
	16	1	1	1		1	4		8			3
	1				1				25			
	1											
	2	1										1
	1											
	CC	C					CC	C				
	17	21					19	25				

6 地点の魚類調査と

日時・天気	8月30日 快晴						9月13日 くもり/強風					
地点	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	
釣り客数	61	12		10	19	39	38	0	5	11	2	
水温℃	24	24		24	25	24	22	21	19	21	20	
D O 量 %							107	102	103	98	100	
PH							7.4	7.4	7.2	6.9	7.0	
KMnO ₄ 消費量							1.9	1.7	1.1	1.8	1.4	
ヤマベ	27	3		18	23	32	89		10	33	8	
フナ		1					6					
コイ	3			2		11	7					
マス							1		1			
ハス							1					
ブラックバス	1	1				2			3			
ハヤ												
モロコ												
その他の魚	ヤマメ					3						
	ハゼ											
	レンギョ											
	ギギ	2										
プランクトン量	C	C					C	C				
緑ソウ類 <small>mm</small>	20	25					21	23				

備考 8月30日は測定器具をもたずに魚のききとり調査だけ実施した。

水質検査結果 (3)

学校下	10月4日 快晴						10月18日 快晴					
	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下
7	61	30	5	14	13	21	29	15	12	5	1	13
22	19	19	19	21	22	22	17	17	17	17	17	19
100	108	107	116	102	100	110	74	89	96	84	89	104
7.4	7.3	7.4	7.1	6.8	7.0	7.2	7.0	7.2	7.2	6.6	7.0	7.0
1.3	2.1	2.0	2.5	1.6	1.3	2.0	2.0	2.0	2.1	1.6	1.6	1.8
18	32	29		6	10	28	12	2	8	6	1	6
	3						1					
	15		1			3	3	19	1			
	1		1					1				1
								2	1			1
2			2						1			
									1			
	3						1					
	1							1				
	C	+					C	+				
	20	20					17	19				

6 地点の魚類調査と

日時・天気	11月1日 晴れ						11月15日 晴れ					
地 点	留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野	学校下	留 浦	麦 山	岫 沢	日村沢	出 野	
釣 り 客 数	41	13	2	7	5	20	29	8	0	5	8	
水 温 ℃	9	9	10	8	10	11	8	8	7.5	8	7.5	
D O 量 %	88	90	82	89	82	94	82	87	89	84	81	
P H	7.2	7.2	7.0	7.0	7.0	7.2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	
KMnO ₄ 消費量	1.8	1.5	1.7	2.1	1.8	1.3	1.1	1.5	1.6	1.6	1.9	
ヤ マ ベ	13	5		8		11	13			3	2	
フ ナ	2	1				5						
コ イ	8	3	1	1		3						
マ ス												
ハ ス												
ブラックバス												
ハ ヤ												
モ ロ コ	19						16				1	
そ の 他 の 魚	ヤ マ メ											
	ハ ゼ											
	レンギョ											
	ギ ギ											
	ワカサギ	26	10									
プランクトン量	C	+					+	+				
緑ソウ類 <small>魚類</small>		16										

水質検査結果 (4)

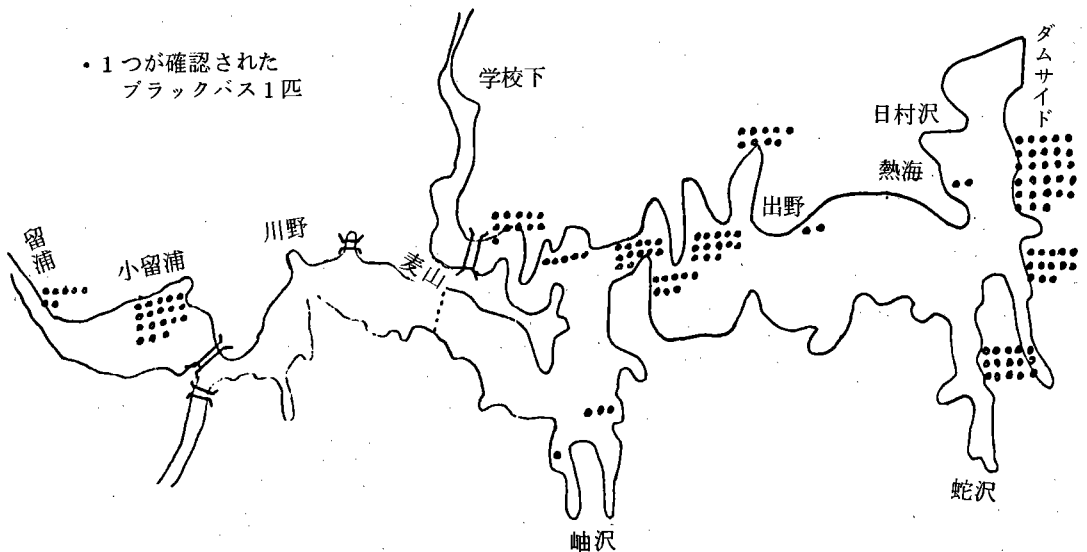
		11月29日 晴れ					12月20日 晴れ/強風					
学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下	留浦	麦山	岫沢	日村沢	出野	学校下
18	30	5		6	3	12	26	5	0	3	4	11
8	9	8		8	7	7	7.5	7	7	7	8	7
79	90	85		83	83	92	88	85	90	91	87	93
7.4	7.2	7.2		7.0	7.2	7.2	7.3	7.3	7.0	7.0	7.0	7.2
0.9							1.3	1.8	1.7	2.1	1.5	1.4
8	19						5	3				3
3												
1												
	13						3					6
	16						24	11				
	C	C					C	C				

① 魚類相について

まず奥多摩湖とその周辺にすむ魚類として確認したのは5つの科15種類だった。そのうち、オイカワ(ヤマベ)、フナ、モロコ、コイといったコイ科の魚がかなり多かった。マス(ニジマス)もダム中心部でおもに釣れている。かなり以前から稚魚で放流されてきた魚だが、すこしずつ定着してきているのではないだろうか。

ブラックバスが奥多摩湖ではじめて確認されたのは1977年だったそうである。多摩川にすむ淡水魚の調査資料の中にもみあたらない魚であるが、釣り人の間では奥多摩湖でねらえる魚としてすでに知れわたっている。どのようにして奥多摩湖に移殖されたのかもなぞにつつまれた非常に興味深い魚である。定期的な調査とは別にブラックバスの繁殖状況を調べるため、岸から肉眼によってとらえる直接観察を実施した。下の図表はその結果である。

(ブラックバスの繁殖状況調査結果(1981年9月23日6:00AM~4:00PM))



ブラックバスはかなり浅いところに群れていて、肉眼でもすぐ確認できる。1日だけの調査でこれだけ確認できたということは、かなりの勢いで繁殖しつづけていると結論できるように思われる。留浦付近のうき橋近くの浅瀬で、ブラックバスの産卵場所も確認した。

さらに奥多摩湖周辺で10年ほど前にはかなり釣れる魚だったというワカサギに注目した。1958年以降さかんに放流されているが、このところ減少の一途をたどっている。今年は11月にはいって例年より豊魚ということらしい。

奥多摩湖周辺にすむ魚類をまとめてみると、

確認した魚類

- オイカワ(ヤマベ) コイ科 1960年ごろから出現。繁殖定着種
- フナ(ヘラブナ, マブナ) コイ科 放流魚。丹波川の「お祭」付近で産卵場所確認。
- コ イ コイ科 放流魚
- ハ ス コイ科 1972年より出現。移殖定着種。
- ウグイ(ハヤ) コイ科 ダム完成以前から生息していた在来種。
- モ ロ コ コイ科 1958年に移殖。移殖定着種。
- レンギョ コイ科 1962～66年の5年間放流。定着種。
- ソウギョ コイ科 1962～66年の5年間放流。定着種。
- ヤ マ メ サケ科 ダム完成以前から生息。毎年稚魚放流。
- サクラマス サケ科 放流されたものや在来のヤマメが周辺の河川から降湖し、大陸化して定着したもの。1959年より出現。定着種。
- ニジマス サケ科 毎年稚魚放流。
- ギバチ コイ科 1978年より出現。移殖定着種。
- ワカサギ キュウリウオ科 1958年以降放流。
- ヨシノボリ ハゼ科 1959年出現。移殖定着種。
- ブラックバス サンフィッシュ科 1977年出現。移殖定着種。

このほか確認はしていないが、生息しているとされる魚種をあげると、

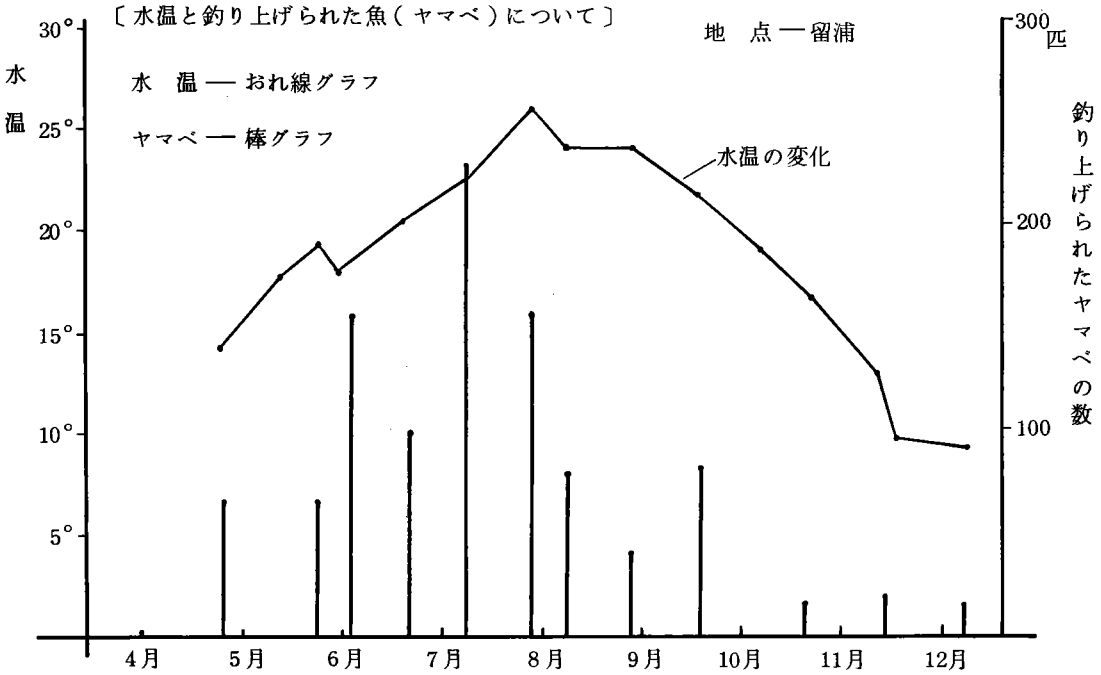
- ウナギ ダム完成前に生息していたという記録がある。
- ドジョウ 1981年より出現。
- ナマズ 奥多摩湖で釣り上げられ水槽で飼育されている。
- アユ 1958年奥多摩湖に放流。最近では丹波川におもに放流されている。
- モツゴ 1959年より出現。
- ゼゼラ 1980年より出現。
- カジカ ダム完成以前より生息している在来種。河川上流部に生息。
- アマゴ ダム完成以前より生息している在来種。丹波川などに生息。
- イワナ 丹波川・小菅川・岫沢などに生息。

そのほかスジエビが移殖定着している。

② 自然環境の特性について

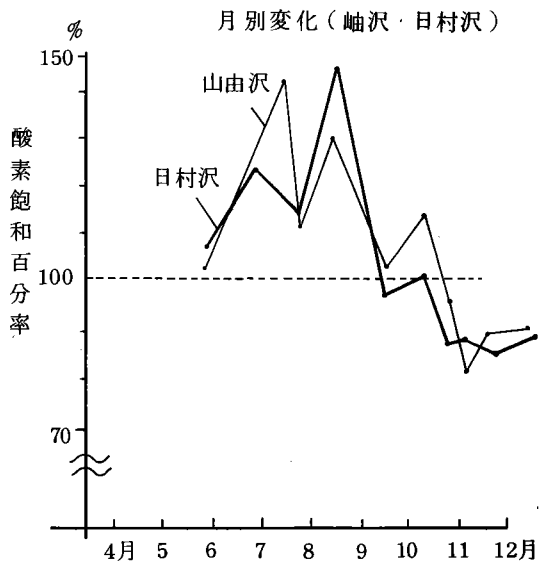
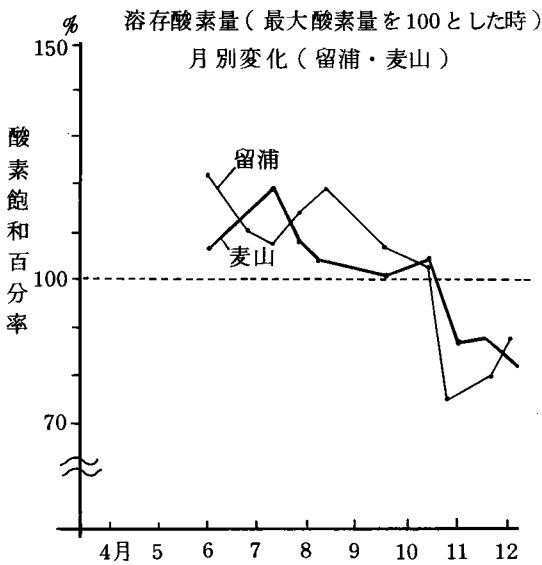
PH値はどの地点も7.0付近で中性に近く、過マンガン酸消費量も1～4mg/lの範囲内でひくく、貧栄養の水質であると言える。年間を通じてあまり変化がない。水生植物が少なく、また住宅地からの汚水もそれほど流れこむことがないので、比較的よい水質が保たれていると言える。

留浦地点での月別水温と釣り上げられたヤマベの数をグラフにして比較すると次のようになる。



ヤマベは奥多摩湖周辺で年間を通してよく釣られる魚であるが、水温が17°C~23°Cぐらいの時よく釣れるようである。

魚は表水層と、水温が急に低くなる深水層(水温躍層という)の間に生活すると言われるが、夏の間はこの2つの層の差がかなりはっきりしているようだ。釣り針をおく深さを聞いてみると、水温躍層は水面化10~12mぐらいのところと思われる。



さらに酸素飽和百分率を湖中心部の留浦，麦山，周辺部の岫沢，日村沢について1年間の変化をグラフにしてみた。

どの地域も5月～10月ぐらゐまで酸素飽和百分率が100%以上を示したが，10月以降低下する。ちょうどこのころから湖水の色がいままでの深緑色から白っぽいライトブルーに変化してくる。水温もこの時期気温の低下ともなつて下がり，湖底部の温度とほぼ等しくなる時期とも一致する。湖の環境変化が最も著しい時であると言えよう。

③ 魚類をめぐる食物連鎖の状況

奥多摩湖周辺の多摩川上流域では増殖を目的とした放流も年々盛んになり，またほかから混入してきて定着するようになった魚も現われ，最近食物連鎖が複雑化してきているように思われる。

奥多摩湖では岸に水草が見られない。浮き橋や流木に付着した緑ソウ類がみられるのみである。浮き橋の緑ソウ類は日照時間が長く，気温の上がる夏にはやはり成育がよい。

周辺の河川には底の石などに黄褐色の珪藻類などが付着して草食性の魚のえさになっている。また，ふつう溪流にみられる動物ベントスがかなりの種類みられる。タニシ，カワニナ，カワゲラ，カゲロウ，ムカシトンボ，プラナリアなど。

プランクトン調査は，周辺の河川ではあまり実施できなかったが，奥多摩湖中心部2ヶ所について継続して動物プランクトンが採集できた。5月から8月にかけて増殖し，9月，10月には一時的に量が減少する。12月ごろにはいくぶん増える傾向を示し，また個体が大型化していた。

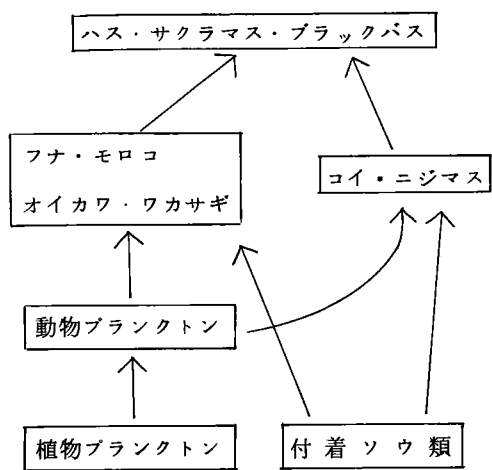
プランクトンの出現種でも季節的な変化がみられた。春先はケンミジンコが多く観察され，夏にかけてゾウミジンコ，マルミジンコが優先種になるようだ。東京水産大学ではこの地域で，ミジンコの季節的な個体変異（特に頭の形）について調査研究していると聞き，プランクトンに及ぼす季節的な要因があるかどうか興味深い。

付着ソウ類や水草のないこの地域環境では植物プランクトンが重要な役割をはたしていると考えられるが，プランクトンネットの適当なものが手に入らず，植物プランクトンの量的変化の調査ができなかったのは残念だった。採集できたおもなプランクトンの写真は最後に掲載した。

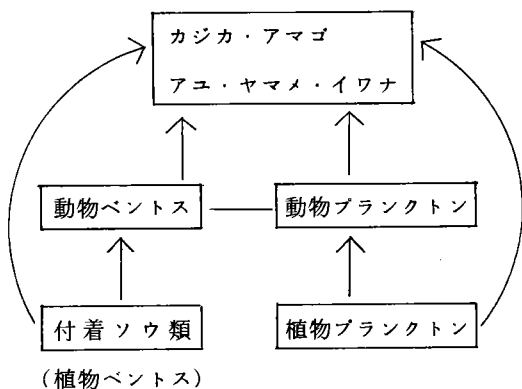
9月末に河川が流入する湖岸を中心にかなり広く植物プランクトンの異常発生がみられた。水面が茶褐色となり，この時の調査ではペン毛藻類（未確認）などの植物プランクトンの異常発生がみられた。明らかに河川から富栄養の水がはいりこみ，一種の「赤潮」現象であると思われるが，水質などにはその原因が現われてはこなかった。

多摩川上流域での食物連鎖を推定してみると次のようになると考えられる。

奥多摩湖



河川部



(2) ヤマメの行動・習性について

7月上旬までに峰谷川沿いの雲風呂谷にヤマメを大小計60匹を放流し、その行動観察を試みた。放流の際、体長を計測したが、さらに目印として1匹ずつ標識をつけたいと考えたが、よい方法がみつからなかった。

飼育場の水温は最高でも19℃で、ヤマメの生息環境にはよい状態だったと考えられる。最初のころは昼間でも数匹が棚の近くなどに魚影をみせていたが、2週間目ごろからヤマメのかくれ場として用意しておいた4つの穴にヤマメが確認できるようになった。水温の上がる昼間では、ヤマメの姿はほとんど見えず岩場に身を寄せている。朝夕の観察では、1、2匹が浅瀬に姿をみせ、さかんに泳ぎまわっていた。

穴には1匹がひそんでいる時が多いが、特に流れのよい場所あたりには2匹はいつていることもある。人影がみえた時などの非常の場合のかくれ場は共有しているらしい。小型のものは数匹で群れて泳いでいるのも確認された。ヤマメにもアユなどと同様ナワバリ行動があるといわれるが、今回は確認できなかった。やはりこのような行動研究には標識をつけての個々の観察が継続されていかなければならないのだろう。

8月23日台風23号が襲来した時には、飼育場へいく道がくずれたり、飼育場の3つの棚のうち2つが土砂で埋没した。ヤマメへの影響も大きかったようである。水がひいた後も観察をつづけたが状況が大きく変化し、いままでのような観察がむずかしくなった。それでも体長10cm前後のヤマメは確認することができた。

ヤマメは9月末から10月、11月ごろまでに産卵期を迎え、ほかのサケ科と同様浅瀬に穴をほり

産卵する。1ヶ月後に発眼卵となり、さらに1ヶ月後の厳寒期を迎えて孵化がはじまる。その後、2年ほどで成魚となり、生殖活動のあと一生を終える。

この地域でも10月ごろにはヤマメの産卵期にあたり、奥多摩湖に放流されたものや、もともと在来のヤマメで奥多摩湖に下って育っていったものが川にのぼってくる。飼育場のある雲風呂谷も毎年ヤマメの川のぼりが見られるということだったが、今年は河口のところで水がとぎれた状態となり、ヤマメの川のぼりは不可能になっていた。このことから飼育場付近に稚魚が確認できれば、これらは実験魚の子どもである可能性が大きいと考えられた。11月、12月にかけて3回ほど調査を行なったが、残念ながら成魚は発見できなかった。今後も継続して調査していきたい。

ヤマメに対する大きな環境要因は水温だと思われる。溪流魚と言われるが、水の流れは必ずしも必要でないようだ。5月ごろヤマメの稚魚を水槽で飼育してみたが、水温が20℃以上になってくると魚体がかなり弱まってくる。

こうしてこの地域の河川に稚魚を放流したり、自然繁殖のための環境保全に努めていけば、奥多摩湖がヤマメの天然漁場として定着してくるのではないかと思われる。東京都とはいえ、この地域の沢にはトウキョウサンショウウオ、オオサンショウウオも生息し、またカワノリとよばれる食用の藻類もまだ採集できるところがある。ヤマメをはじめとした溪流魚の釣り場とも含めて観光資源としてなんとか生かしたいものである。

4. まとめと今後の課題

1年間という短期の調査であったが、奥多摩湖周辺の魚類について種類や繁殖状況が確認でき、また大ざっぱではあるが環境の特性について把握できたと思う。魚類についてはまとめとして、

- ① 今後さらに外来性の肉食魚（ブラックバスやハス）が定着・増殖をつづけ、食物連鎖にも大きな変化をもたらす可能性がある。
- ② 奥多摩湖やその周辺の河川で在来種であったアマゴ、イwana、アブラハヤ、カジカなどが近年採集されなくなり、全体として生息種が少なくなっている。

環境の特性についてまとめてみると、水質的には溶解成分が少なく微酸性で動物プランクトンが目立つ貧栄養型である。ほかの多摩川流域とくらべ比較的良いようであるが、10月ごろみられたベン毛藻類などの植物プランクトンの異常発生や、最近湖岸や川べりにつりえさやゴミが多量に沈澱している現状をみると、今後の水質汚濁が憂慮される。

この1年間の調査を通じてまた新たな疑問点や、これからさらに追求していきたい課題が多くあった。たとえば、水深と水温の問題とこれらと魚類の関係について、プランクトンの季節的变化（特に今後は植物プランクトンも加えながら）、ワカサギ・ヤマメ・ブラックバスなどの魚種の今後の動向についてなど。

魚類の生態や環境の調査研究は1, 2年で結論づけようとするのはとうてい無理であるが, 中途半ばな調査結果でも, これからの同様な調査研究に1つの問題提起になればと考え, あえてこのような報告を出すことにした。

またこの調査には勤務校の生徒も参加し, 実際に活動することによって自然に調べる意義や自然保護について学びとってくれたように思う。生徒の頭の中に, 教室では学びとれない課題 — 自然と人間のかかわりについて — が実体験によって焼きついたことだろう。こういった教育的意義が大きかった。生徒の素朴な感想・疑問などが大いに役に立ったし, 生徒の魚を見る目のよさも研究内容に生きている。生徒とともに研究らしきことを実行し, 郷土の自然を調べて得たいいくつかの資料はぜひ授業の中で生かしていきたいと考えている。

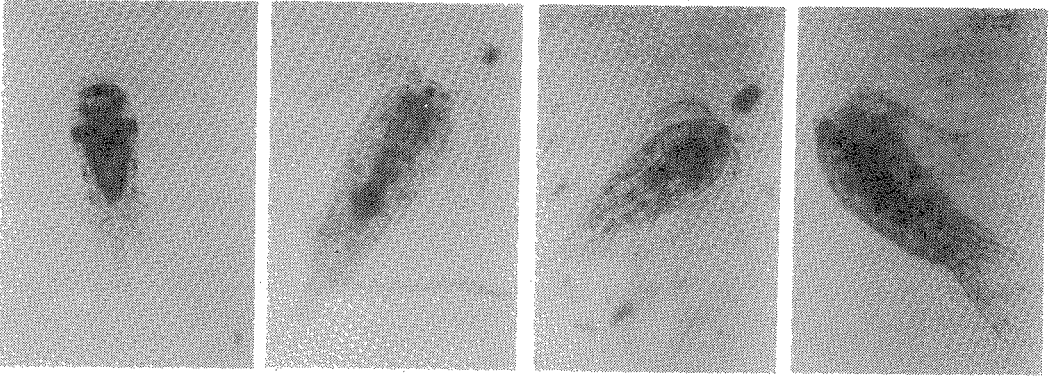
最後に, ヤマメや実験用試薬, そのほか当研究に関係する資料などを提供してくださった東京都水産試験場奥多摩分場の研究員の方々や東京都水道局小河内貯水池管理事務所の方々に深く感謝の意を表すものである。

参 考 文 献

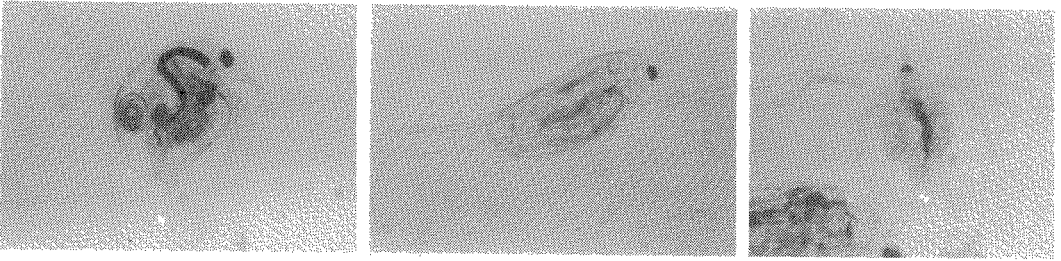
- 水野寿彦 1979 淡水生物の生態と観察 築地書館
水野寿彦 1980 日本淡水プランクトン図鑑 保育社
東京都総務局 1979 多摩地域の自然の保護と回復に関する調査研究
東京都水産試験場 1982 奥多摩湖水産増殖対策調査報告書

採集されたプランクトン

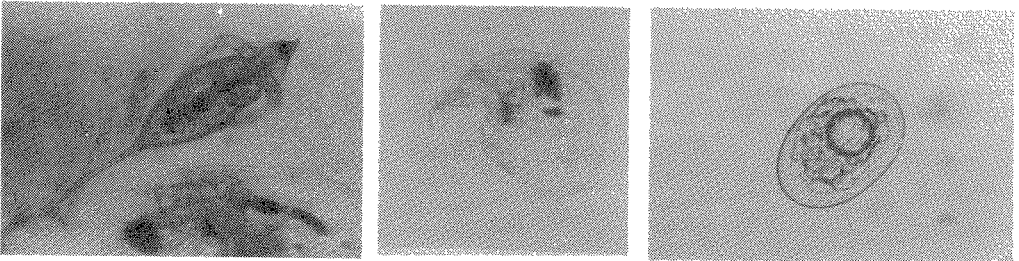
A 橈脚類 Copepoda ケンミジンコの仲間



B 枝角類 Cladocera ふつうのミジンコ

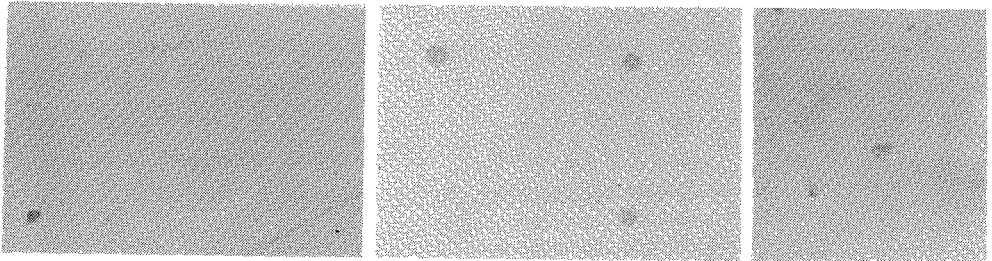


ゾウミジンコの仲間



C 植物プランクトン

ミジンコの卵



ホシガタケイソウとハリケイソウ

湖を変色させた植物プランクトン

ケイソウの仲間