

多摩丘陵から湧出する地下水の研究

第1年次 生田緑地・早野・片倉の湧水の水質調査

第2年次 生田緑地の湧水とその流路の水質調査

1998年

及川利男

サタデー・サイエンス・スクール

多摩丘陵から湧出する地下水の研究

生田緑地、早野・片倉城址などの湧水調査（一年次調査）

生田緑地内の湧水とその湧水の流路の水の調査（二年次調査）

調査者：佐良土賢樹・中村 司・岡本 峻・梶野 透・桑原英幸
中野麻子・名取愛薫・野本智鶴子・福原健夫・宮野雄太
青山雅和・堰代雷太・井田龍太・松井優介・吉田秀和
土屋直紀・井上新平・田森紀土・西村香菜
（サタディー・サイエンス・スクール受講生）

及川利男・伊藤和彦・本橋 弘・杉山和子・山田 実
（サタディー・サイエンス・スクール指導者）

目 次

1. はじめに	1
2. 調査地点	1
3. 調査の目的と目標	1
4. 調査内容	1
(1) 水質検査	1
◎水温と気温 ◎透視度	
◎pH ◎電気伝導度	
◎溶存酸素量 ◎化学的酸素消費量	
◎亜硝酸性窒素 ◎アンモニウム体窒素	
◎磷酸イオン ◎塩化物	
◎鉄 ◎細菌	
◎水量	
(2) 聞き取り調査	3
5. 各測定場所の環境	3
(1) 生田緑地内の湧水口・A地点	4
(2) 生田緑地内の湧水口・B地点	4
(3) 生田緑地内の湧水口・E地点	4
(4) 生田緑地内の湧水の流路・B'地点	5
(5) 生田緑地内流路・C'地点	7
(6) 早野中谷池奥湧水口C地点	7
(7) 片倉城址公園・D地点	8
(8) 生田緑地A地点の地表を覆う表土	9
6. 測定データ	11
(1) 1年次データ	11
(2) 2年次データ	14
7. 測定グラフ	21
◎水温と気温 ◎水量	

8. 調査内容の結果と考察	23
(1) 水温と気温	23
(2) 水量	24
(3) 各測定値のpHおよび電気伝導度	25
(4) 溶存酸素量と化学的酸素消費量	25
(5) 亜硝酸性窒素およびアンモニウム体窒素	26
(6) 磷酸イオン	27
(7) 塩化物	27
(8) 鉄、塩素	27
(9) 大腸菌群の調査	27
9. 湧水についての聞き取り調査	28
(1) 多摩丘陵地の地下水	28
(2) おし沼の湧水	30
(3) 造り酒屋の湧水	32
10. 調査のまとめ	32
◎データの処理について	
◎データの収集について	
(1) 多摩丘陵北部の湧水について	32
a. 湧水箇所	
b. 湧水の水温	
c. 湧水量	
d. pHおよび化学的水質検査	
e. 大腸菌群の調査	
(2) 生田緑地内の流路の水について	33
a. 水温	
b. 水量	
c. pHおよび電気伝導度	
d. その他の水質検査	
11. おわりに	34

多摩丘陵から湧出する地下水の研究

生田緑地、早野・片倉城址などの湧水調査（一年次調査）

生田緑地内の湧水とその湧水の流路の水の調査（二年次調査）

1 はじめに

豊かな自然が残る多摩丘陵も、もうこれ以上開発できないという極限にまで達してしまった。とくに川崎市に於いては、北部にわずかに残されていた黒川地区（一部の調整地区を残し）にも1990～1998年にかけて、ついに開発の手がのびされ、田畑と山林がことごとく消えてしまった。しかし、多摩丘陵のそこそこには、いまだに年間を通してわずかではあるが、こんこんと湧き出る湧水の箇所が存在している。

このような湧水があることは、たしか自然が残されている証拠であり、この湧水の変化をとらえることは、即、自然の変化をとらえる一つの指標ともなると考え調査をすることにした。

2 調査地点

第1次の調査は多摩丘陵北部（川崎市生田緑地および早野・八王子市片倉城址公園・多摩市）の湧水を主として調査した。

第二次の調査は調査地点をしばらく川崎市生田緑地内のA地点の湧水口、B'地点のAの湧水が流れる150m下流の水（滝とその下の池）、C'さらに90m下流の排水口を調査した。

3 調査の目的と目標

調査の目的はサタディー・サイエンス・スクールの学習活動の場として「多摩丘陵から湧き出る湧水の観察」を取り上げ、生徒に自然を理解させることを目的とした。また、さらに目標として研究課題を「降水量と湧水の関係」「雨水が表土（芝地・畑地・山林、宅地）やローム層や礫層中でどのように蓄積され、またどのように変化するか」を明らかにし、多摩丘陵の自然の変化をとらえていこうとしたものである。

4 調査内容

(1) 水質検査

各調査地点では、気温、水量、水質（パケットテストなどによる化学的性質の調査）電気伝導度、細菌（パケットテストによる大腸菌群の検査）などの調査を実施した。

水質検査は次のような手立てによって、なるべく生徒が調査できるような方法で調査した。

◎水温と気温：

気温、水温はデジタル温度計（中村SK-6800）を使用して測定。

◎透視度：

透明の程度、にごりの程度を示す尺度。メスシリンダーに検水を取り、上から透視をして底部に置いた二重の十字（黒線の幅0.5mm、間隔1mmに引いた線）がはっきりと見える時の水槽の高さで測定する。100mlのメスシリンダーに一杯にした時にはっきり線が見えるときを透明とする。

◎pH：

B・T・B試験紙（pH5.8～8.2）及びpH計（半導体電極式pH-BOYP1，SU-18N）を併用して測定。

◎電気伝導度：

竹村電気製作所CM-53型を使用して測定。単位・ミリモーで表す。

◎溶存酸素量：

CHEMets K-7512。DO計で比色。測定範囲1～12ppm。20℃のときの純粋の飽和溶存酸素量9ppm。測定の際20℃に検水の温度を調整する必要があったが本調査ではこの処理を怠ったことがあり、結果の数値に多少のバラツキがある。

◎化学的酸素消費量：

共立・WAK-CODパケットテスト使用。測定範囲0～100ppm。検水の温度20℃を標準とした比色で行う必要があったが、厳密に検水の温度調節をせずに測定したこともあり、その結果データにバラツキがみられる。バラツキの範囲は0（ピンク）。10ppm（うす紫）。20ppm（うす緑）の三段階のバラツキである。

◎亜硝酸：

窒素分を亜硝酸性窒素として測定し、水の汚染の程度を測定する。共立・WAK-NO₂型パケットテストを使用して測定。測定値0ppm＝きれいな水。0.02～0.1ppm＝少し汚染がある。0.2～0.5ppm＝汚染がひどい。という判定基準にしたがった。

◎アンモニア：

アンモニア体窒素（NH₄-N）を測定する。共立・WAK-NH₄パケットテストを使用して測定。検水温度は20～30℃で行うのが最適とされる。この場合も厳密な温度の調整をせずに測定した。測定範囲0.5～10ppm。

◎磷酸：

共立・WAK-PO₄パケットテストを使用して磷酸イオンをモリブデン青法によって測定する。測定範囲0.2～10ppm。

◎塩化物：

共立・WADドロップテストを使用。低濃度滴定液使用。1滴が5ppmとかなり荒い判定となる。1滴で終点の場合は5ppmとする。

◎ 鉄 :

共立・WAK-Feパケットテストを使用。Fe²⁺、Fe³⁺の合計値を測定するもので溶存の鉄を調べるものである。正しく測定する場合は10%の希硫酸を2滴加え加熱冷却してからパケットテストにかける。本調査ではこの調整ははぶいて直接測定した。

◎細菌:

共立・TPA-CGパケットテスト大腸菌群試験紙を用いて12時間培養して出てきた斑点(コロニー)を調べる。大腸菌群の調査である。

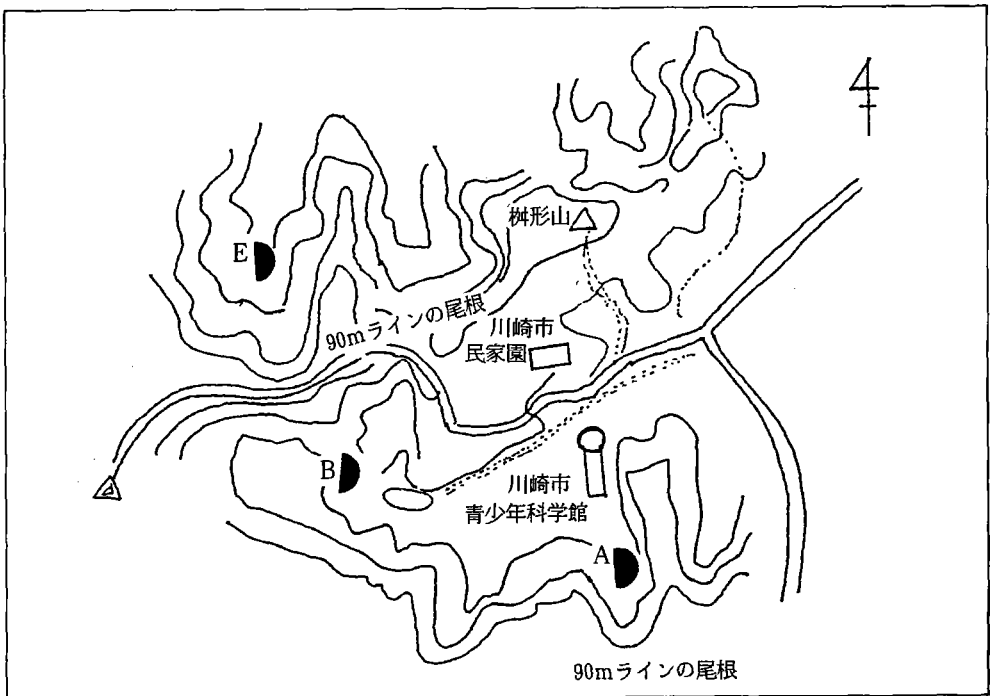
◎水量:

水量は塩化ビニール板を樋にして流出口に当て、湧水が1ℓビーカー一杯になる時間を測定して1秒間の流量を出した。なお数回の水量を測定し、ビーカーの水はメスシリンダーで計り直してなるべく正確に測定するようにした。

(2) 聞き取り調査

過去に湧水はどのように使われ、現在どうなっているかを明らかにするため、現存している自然の溜め池や井戸などの調査を実施した。また、開発前の多摩丘陵に降った雨水や河川や地下水を、先人達はどのように利用してきたかを明らかにするため聞き込み調査を実施した。

5 各測定場所の環境



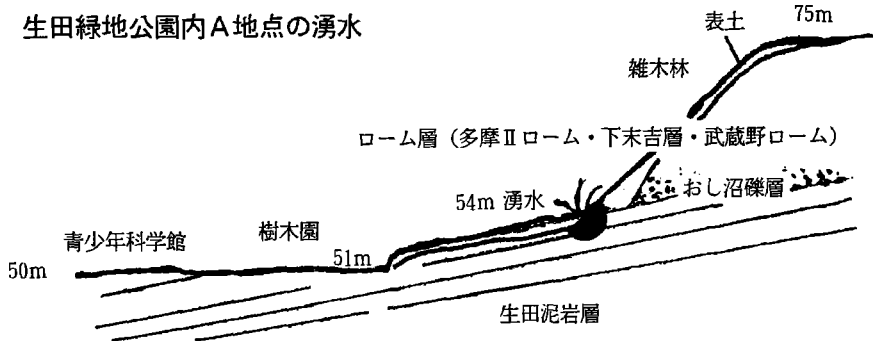
I 図 生田緑地の湧水調査箇所

(1) 生田緑地内の湧水口・A地点

場所：川崎市多摩区榊形7-1 生田緑地公園

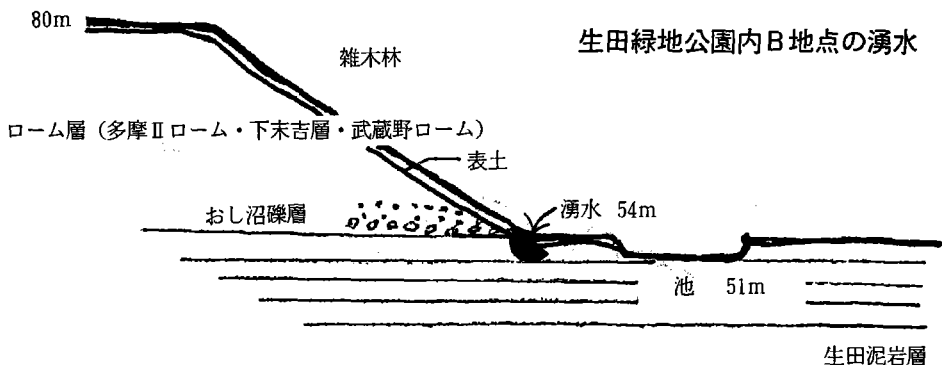
標高54m付近より湧出する湧水。この湧水は雨水が雑木林とアズマネザサの下草を通り、厚さ約15m程の関東ローム層及びおし沼礫層を通過して、飯室泥岩（不透水層）の上部のおし沼礫層の間から湧き出ている湧水である。

湧水の標高は国土地理院1/2,500国土基本図を規準として湧水の口の高度を割り出した。



(2) 生田緑地内湧水口・B地点

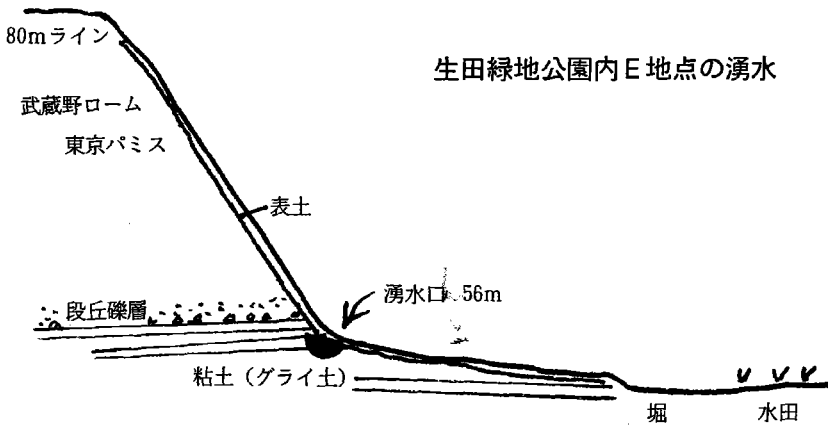
A地点と同じような環境で雑木林と下にアズマネザサが生え、同じ程度の関東ローム層をのせている。湧水はA地点と同じように飯室層の上部のおし沼礫層から湧出し標高はAとほとんど同じ高さの54mである。



(3) 生田緑地内湧水口・E地点

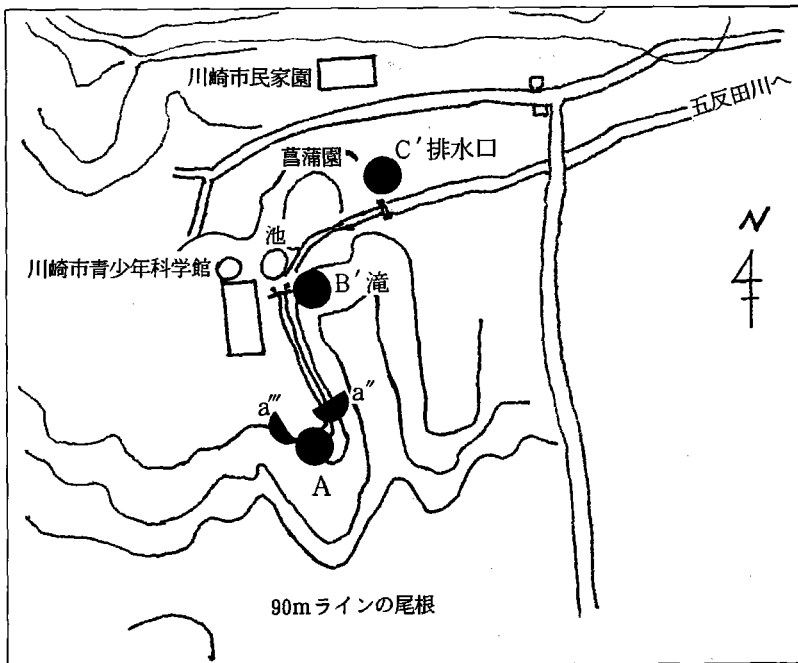
通称、飯室谷と称する谷（A、B地点の谷）ではなく、80～90mの尾根をへだてた北側に標高約56mラインから湧出する湧水である。榊形山の西北に位置し、尾根の上には専修大学校舎が建っている。湧水周辺はクヌギ、コナラなどの雑木林が生え、さらに1～2mのアズマネザサでおおわれている。

ている。湧水周辺は北側で日があまりささず湿性植物のアヤメ、ギボシ、イグサ科、カヤツリグサ科などの植物が生じ夏にはホタルなども見られる。今でも田んぼがあり、この湧水が利用されている。地層もA、B地点とは異なり武蔵野ロームを主体とした粘土層が堆積している。礫種も段丘礫で湧水口には流出していない。



(4) 生田緑地内、湧水の流路・B'地点

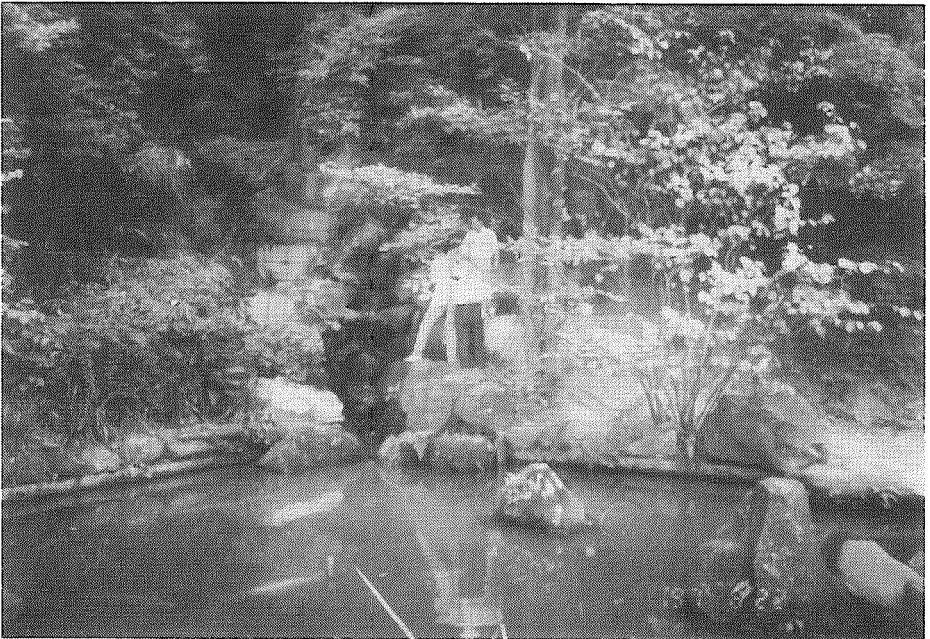
A地点の湧水をはじめ、その谷から出るa''、a'''などの湧水を集めて流れ、人工的な石組みの滝が造られている。この滝の水とさらにこの下の小さな池(鯉などが飼われている)の水を調査の対象に加えた。



Ⅱ図 生田緑地内・A (a'' a''') B'・C'の調査地点



↑
B'地点 滝と池の水の調査
↓



(5) 生田緑地内、流路・C'地点

滝よりさらに90m下流で菖蒲池の周辺を廻って排水される排水口の水を調査した。

流路は人工的に造られた水路で中には岩石が配置され、その間を流れる水である。流路には日光はほとんど射さず日陰であるが小さな昆虫、ザリガニなどが見られる。



C'地点 排水口の水の調査

(6) 早野、中谷池奥の湧水口・C地点

場所：川崎市麻生区王禅寺早野

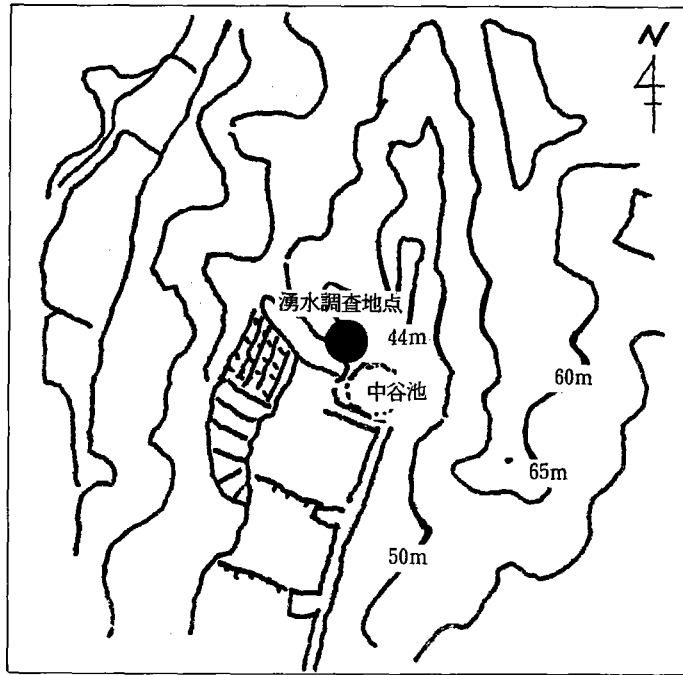
市営墓地として開発された地域で湧水が数箇所から湧出している谷である。

昔からため池があり、谷田の水源になっていた。鶴見川に流れ込む小さい水脈である。

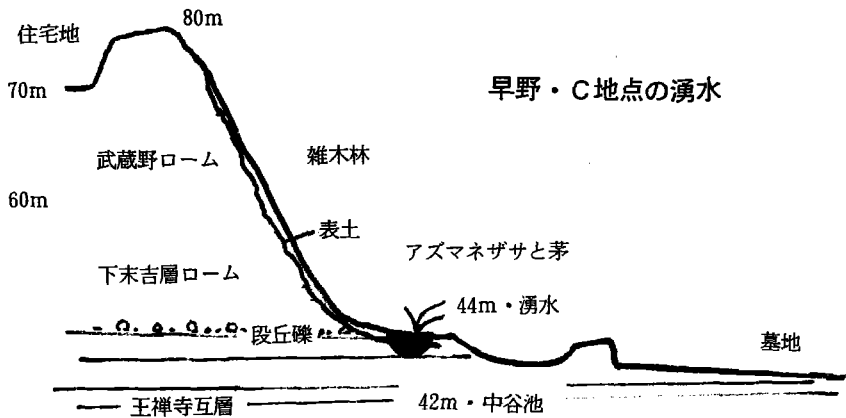
標高80mの丘陵は住宅として開発され、この谷だけが残された。この湧水のある部分はナラ、コナラなどが生える雑木林の崖とアズマネザサや茅の生える谷が残されていて、湧水は中谷池（人工

の溜め池) にそそがれている。湧水は標高約44mの段丘礫のある位置から湧出している。

礫はチャートや砂岩などの大きさ1～4 cm程度のふぞろいの腐りのある円礫である。



Ⅲ図 早野湧水調査地点・C地点

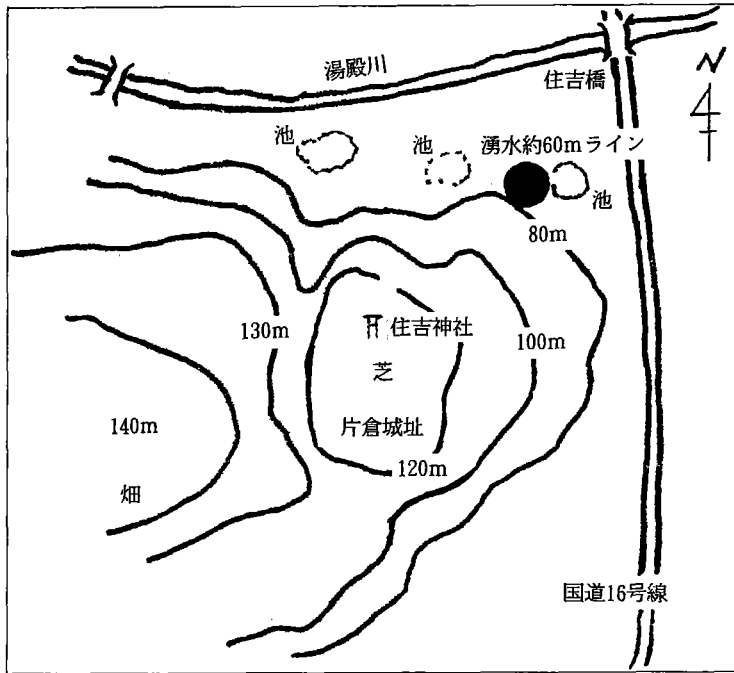


(7) 片倉城址公園・D地点

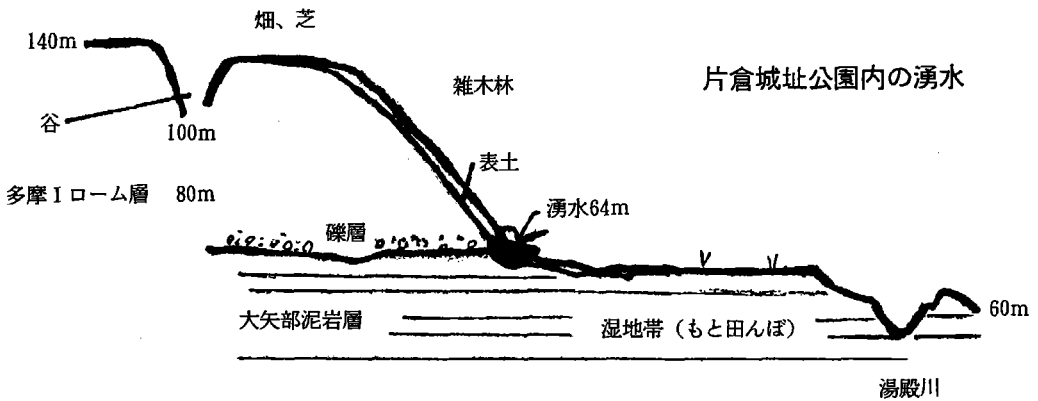
場所：八王子市片倉町片倉城址公園内。

住吉神社の神社の杜として周辺の自然は守られてきた。神社周辺は杉の巨木があり、その西側の崖はクリ、ナラなどの雑木林である。130～140mの台地は芝が植えられ、それに続く台地は畑になっている。

湧水はこの大地の北側の「はけ」から湧出している。湧き水の口は数箇所見られるが、入口の池にそそがれる湧水を選んで調査をした。公園内の池はこの湧水によってまかなわれている。また、かつて、この湧水で水田がつくられていた。この湧水はすぐ近くを流れる湯殿川にそそがれている。



IV図 片倉城址公園湧水調査地点



(8) 生田緑地A地点の地表を覆う表土

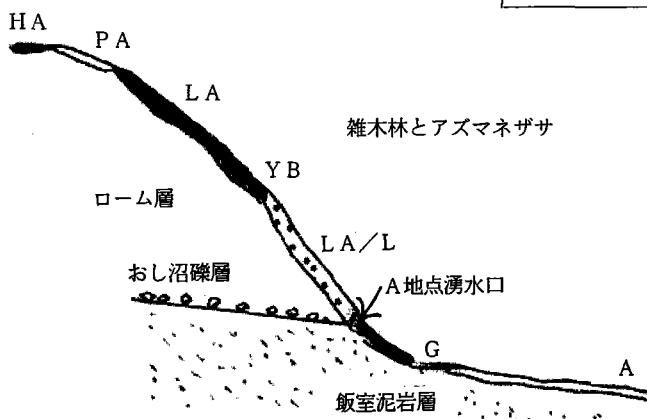
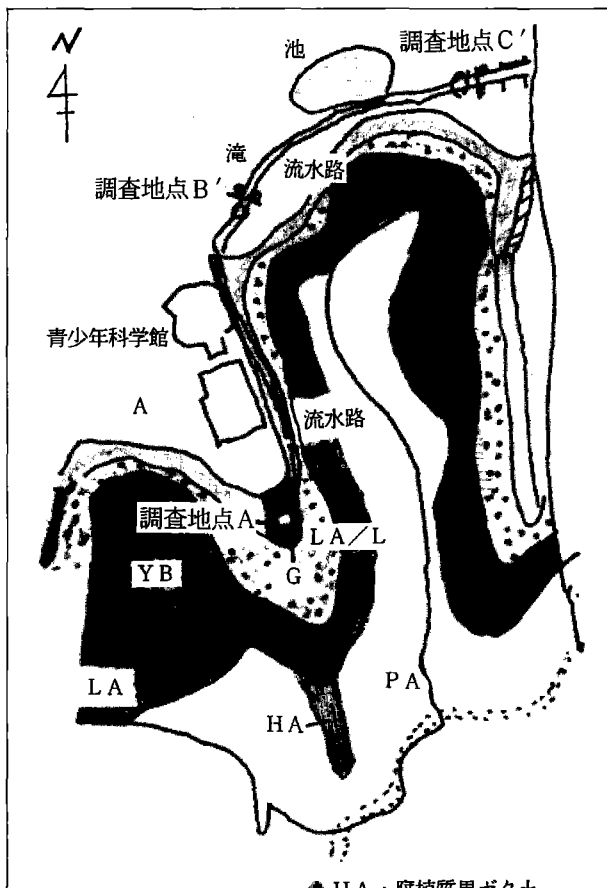
丘陵部の地表はクヌギ、ナラ、シデなどの植物の落ち葉が堆積し、腐植土を形成している。この落ち葉や腐植土の中には多くの昆虫や細菌が繁殖している。このため湧水は季節によって pH が違ったり、水の化学的性質が違ったりする。

特に大腸菌群のコロニーの数は季節によって大きく異なっている。

このことは、腐植土や落ち葉の中の細菌の繁殖に関係することが考えられる。また、丘陵の湧水にはかならず大腸菌群が検出される。この主な原因は腐植した落ち葉や腐植土に繁殖する細菌類と考えられる。

生田緑地内A地点の表土を土壤図(生田緑地土壤分布図凡例)を参考にすると次のような分布を示す。湧水はこの表土の影響を大きく受けていると考えられる。

生田緑地A地点の
露頭の表土



- HA : 腐植質黒ボク土
- LA : 淡色黒ボク土
- PA : 準黒ボク土
- YB : 黄褐色森林土
- G : グライ土
- LA/L : 淡色黒ボク土/泥岩層
- A : 改良土

6 測定データ

1 年次測定データ (表 1)

湧水採水場所		A : 科学館裏の湧水 (雑木林の中・日陰)										
日	時	7/26	9/28	12/14								
時	間	13:00	11:30	11:00								
天	候	晴	晴	晴								
気	温	℃	29.5	19.4	13.0							
水	温	℃	20.3	17.0	16.3							
水	量	cc/秒	78.0	64.3	22.0							
透	明	度	cm	36.6	透明	透明						
	pH	pH	7.8	6.4	6.4							
電	気	伝	導	度	ミリモー	0.18	—	0.09				
溶	存	酸	素	量	ppm	—	9	9				
化	学	的	酸	素	消	費	量	ppm	20	5	5	
亜	硝	酸	性	窒	素	ppm	0.02	0	0.02			
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0	0	0
磷	酸	イ	オ	ン	ppm	0.2	0	0				
塩	化	物	ppm	—	20	—						
大	腸	菌	コロニー数	12	13	12						

※透明度：1000ccのメスシリンダーの下に十字を書いた白板をおき、水を入れて十字が見えなくなる深さを読む。いっぱい入れても、(深さ42cm)白板の字が見えるときは、透明とする。

※溶存酸素量はケメットDO計、化学的酸素消費量～磷酸イオンまでは、バックテストに、塩化物はドロップテスト、大腸菌は試験紙法による。いずれも、共立理化学研究所のものを使用。

1 年次測定データ (表 2)

B : 生田緑地の池の奥 (林の縁)					
7/26	7/27	8/8	10/23	11/20	12/14
13:30	11:00	12:00	16:00	10:30	11:00
晴	晴	くもり	くもり	くもり	晴
29.3	31.9	24.4	17.5	8.4	14.0
20.5	21.3	20.9	14.8	12.1	11.2
80.8	57.5	24.0	20.2	22.0	少なく測定不能
28.6	透明	透明	透明	透明	少なく測定不能
7.8	6.8	7.6	7.2	6.8	7.0
0.16	0.12	0.16	0.08	0.05	0.12
-	9	-	6	5	-
20	5	20	5	5	-
0.02	0	0.01	0.02	0.01	0
0	0.3	0.2	-	0	0.3
0.2	0.05	0	0.1	0.1	0.7
-	-	-	20	20	15
6	12	3	-	12	12

1 年次測定データ (表 3)

湧水採水場所		C : 早野・中谷池の奥湧水		D : 片倉城址公園の湧水									
日	時	11/20	12/6	8/27	12/16								
時	間	12:00	11:30	11:00	11:30								
天	候	曇りのち雨	くもり	くもり	くもり								
気	温	℃	9.0	14.4	22.5	7.6							
水	温	℃	10.9	11.4	19.8	9.0							
水	量	cc/秒	51.0	120.0	35.7	25.6							
透	明	度	cm	透明	透明	透明	30.0						
	pH	pH	6.8	6.8	6.7	6.6							
電	気	伝	導	度	ミリ	モー	—	0.09	0.22	0.12			
溶	存	酸	素	量	ppm	8	8	8	8				
化	学	的	酸	素	消	費	量	ppm	5	10	20	15	
亜	硝	酸	性	窒	素	ppm	0	0	0	0.02			
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0.3	0.7	0	0.3
磷	酸	イ	オ	ン	ppm	0.3	0.7	0.2	0.3				
塩	化	物	ppm	25	25	20	20						
大	腸	菌	コロニー数	5	22	8	25						

2年次測定データ（表1）

湧水採水場所			A：科学館裏の湧水（雑木林の中・日陰）									
日	時		6/28	7/12	7/25							
時	間		11:15	11:05	10:30							
天	候		小雨	雨（激しい）	くもり							
気	温	℃	24.2	22.6	25.7							
水	温	℃	16.4	20.8	18.3							
水	量	cc/秒	41.2	190.9	42.6							
透	明	度	cm	ほぼ透明	10.5	透明						
	pH	pH	7.4	7.0	7.0							
電	気	伝	導	度	ミリモー	0.12	0.1	0.11				
溶	存	酸	素	量	ppm	6	8	8				
化	学	的	酸	素	消	費	量	ppm	0	5	0	
垂	硝	酸	性	窒	素	ppm	0	0	0.02			
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0	0	0.3
磷	酸	イ	オ	ン	ppm	0	0	0				
塩	化	物	ppm	5~10	5	15						
大	腸	菌	コロニー数	17	—	21						
残	留	塩	素	ppm	0	0	—					
鉄	イ	オ	ン	ppm	0	0	0					

※透明度：1000ccのメスシリンダーの下に十字を書いた白板をおき、水を入れて十字が見えなくなる深さを読む。いっぱい入れても、（深さ42cm）白板の字が見えるときは、透明とする。

※溶存酸素量はケメットDO計、化学的酸素消費量～磷酸イオンまでは、パックテストに、塩化物はドロップテスト、大腸菌は試験紙法による。いずれも、共立理化学研究所のものを使用。

2 年次測定データ（表 1 - 2）

A : 科学館裏の湧水					
8 / 9	8 / 22	9 / 27	10 / 11	2 / 14	3 / 14
10 : 00	9 : 00	11 : 45	10 : 00	11 : 18	12 : 00
晴	くもり	くもり	晴	晴	晴
26.8	24.4	19.0	18.6	20.5	18.0
19.0	20.2	18.4	16.3	11.3	9.9
34.4	31.8	58.4	40.0	35.3	63.0
透 明	透 明	透 明	透 明	透 明	透 明
7.2	7.4	7.5	7.7	7.5	7.0
0.10	0.08	0.10	0.10	—	0.10
8	8	6	5	7	8
0	5	4	0	3	0
0	0	0.02	0	0	0
0	0	0	0	0.1	0
0.2	0	0	0	0	0.2
15	10	15	20※	20※	20※
23	22	—	12	—	—
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

※この期間近くの東屋に人が住んだ気配があった。

2 年次測定データ (表 2 - 1)

湧水採水場所			B' : 湧水が科学館横をとって池に落ちる滝の上										
日	時		7 / 25	8 / 9	8 / 22	9 / 27							
時	間		11 : 10	11 : 00	9 : 30	12 : 00							
天	候		くもり	晴	くもり	くもり							
気	温	℃	25.9	33.0	25.8	20.0							
水	温	℃	20.6	25.2	21.7	19.8							
水	量	cc/秒	101.8	231.0	125.0	488.1							
透	明	度	透明	透明	透明	透明							
	pH	pH	7.6	7.2	7.7	7.0							
電	気	伝	導	度	ミリモー	—	0.22	0.18	0.22				
溶	存	酸	素	量	ppm	5	5	8	6				
化	学	的	酸	素	消	費	量	ppm	0	5	3	0	
亜	硝	酸	性	窒	素	ppm	0.05	0.05	0.05	0.02			
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0	0	0	0
磷	酸	イ	オ	ン	ppm	0	0.2	0	0.2				
塩	化	物	ppm	15	15	5	10						
大	腸	菌	コロニー数	—	—	32	—						
残	留	塩	素	ppm	0	0	0	0					
鉄	イ	オ	ン	ppm	0.3	0	0	0					

2年次測定データ（表3）

湧水採水場所		B' : 滝の上	B'' : 滝の下の池		E : 池の奥湿地								
日	時	2/14	7/25	2/14	6/14								
時	間	11:30	11:30	12:00	11:20								
天	候	晴	曇り	晴	晴								
気	温	℃	20.0	25.9	20.0	25.2							
水	温	℃	9.0	22.1	19.8	18.2							
水	量	cc/秒	221.0	—	—	214.3							
透	明	度	cm	透明	透明	—	透明						
	pH	pH	7.2	7.4	7.5	6.8							
電	気	伝	導	度	ミリモ-	0.21	0.2	—	0.16				
溶	存	酸	素	量	ppm	7	4	9	5				
化	学	的	酸	素	消	費	量	ppm	0	5	3	6	
亜	硝	酸	性	窒	素	ppm	0.02	0.1	0.05	0			
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0	0.3	0.5	0.8
磷	酸	イ	オ	ン	ppm	0.2	0	0.2	0.2				
塩	化	物	ppm	5	15	30	15						
大	腸	菌	コロニー数	—	—	—	—						
残	留	塩	素	ppm	0.1	—	0.1	0					
鉄	イ	オ	ン	ppm	0.2	0	0.2	0.2					

2 年次測定データ (表 4)

湧水採水場所		C' : 池から小川となって菖蒲池下水門入り口			
日	時	7/25	8/22	9/27	10/11
時	間	15:00	10:00	12:00	12:00
天	候	くもり	くもり	くもり (前日雨)	晴
気	温 °C	31.5	28.1	21.0	21.0
水	温 °C	24.5	23.6	19.0	10.1
水	量 cc/秒	—	495.5	713.3	276.3
透	明 度 cm	透 明	透 明	透 明	透 明
	pH pH	7.7	7.8	7.8	7.5
電	気 伝 導 度 ミリモー	0.22	0.18	0.24	—
溶	存 酸 素 量 ppm	6	6	7	6
化	学的酸素消費量 ppm	5	3	10	0
亜	硝 酸 性 窒 素 ppm	0.02	0.05	0.2	0
ア	ンモニウム体窒素 ppm	—	0	0	0
磷	酸 イ オ ン ppm	0	0.2	0.2	0
塩	化 物 ppm	15	15	15	20
大	腸 菌 コロニー数	—	27	—	—
残	留 塩 素 ppm	0	0	—	0
鉄	イ オ ン ppm	0	0	0.2	0

2 年次測定データ（表 5）参考

雨水採水場所		造り酒屋 掘り抜き井戸	おし沼湧水
日	時	2/28	3/14
時	間	15:00	15:00
天	候	くもり	晴
気	温	℃	15
水	温	℃	17
水	量	cc/秒	—
透	明	度	cm
	pH	pH	7.0
電	気	伝	導
		度	ミリモー
溶	存	酸	素
		量	ppm
化	学	的	酸
		素	消費
		量	ppm
亜	硝	酸	性
		窒	素
		量	ppm
ア	ン	モ	ニ
		ウ	ム
		体	窒
		素	量
		ppm	0
磷	酸	イ	オ
		ン	量
		ppm	0
塩	化	物	量
		ppm	30
大	腸	菌	数
		コロ	ニ
		ー	数
		数	—
残	留	塩	素
		量	ppm
		ppm	0
鉄	イ	オ	ン
		量	ppm
		ppm	0

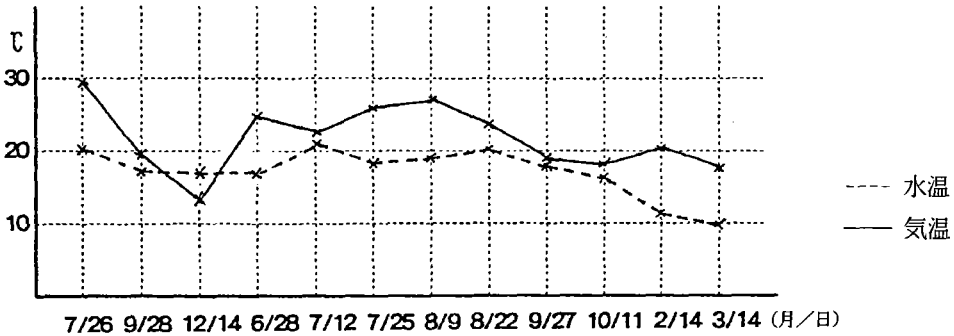
2 年次測定データ（表 6）雨水

雨水採水場所			科学館		多摩市								
日	時		3 / 1	3 / 6	2 / 28	3 / 1							
時	間												
天	候		雪	雨	小雪	雪							
気	温	°C	-	-	-	-							
水	温	°C	-	-	-	-							
水	量	cc/秒	-	-	-	-							
透	明	度	透明	透明	透明	透明							
	pH	pH	6.4	6.4	6.4	6.4							
電	気	伝	導	度	ミリモー	0.01	0.02	0.02	0.01				
溶	存	酸	素	量	ppm	-	-	-	-				
化	学	的	酸	素	消費	量	ppm	10	0	0	0		
亜	硝	酸	性	窒	素	ppm	0	0.05	0.05	-	-		
ア	ン	モ	ニ	ウ	ム	体	窒	素	ppm	0	0.3	1	0
磷	酸	イ	オ	ン		ppm	0.7	0.5	0.2	0.2	0.2		
塩	化	物			ppm	15	10	10	15	5			
大	腸	菌	コロニー	数		-	-	-	-	-			
残	留	塩	素		ppm	0	0	0	0	0			
鉄	イ	オ	ン		ppm	0	0	0	0	0			

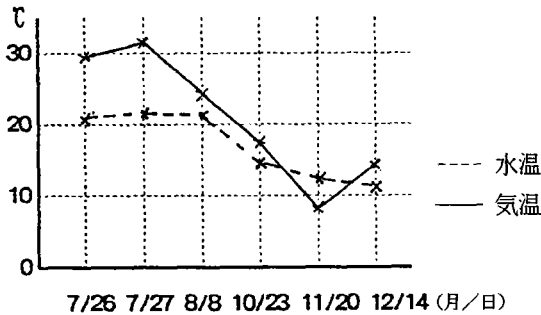
7 測定グラフ

◎水温と気温

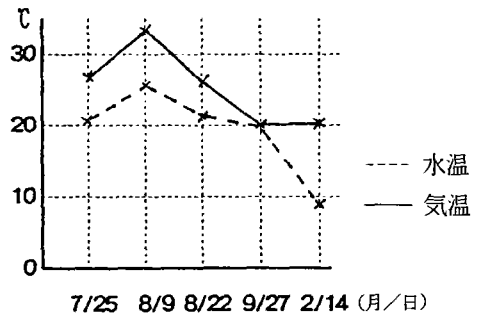
① A地点 科学館裏（1年次・2年次）



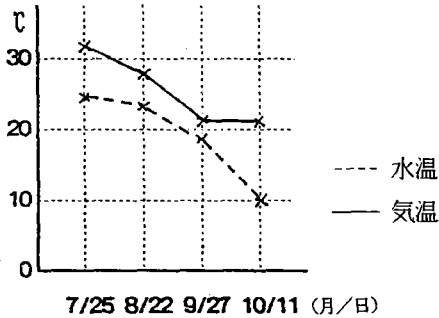
② B地点 林の縁



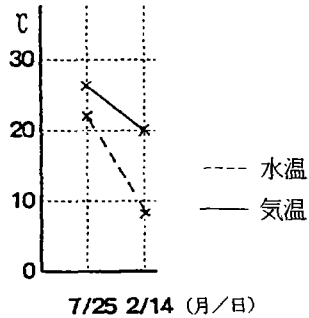
③ B'地点 滝の上



④ C'地点 水門入り口



⑤ B''地点 滝の下の池

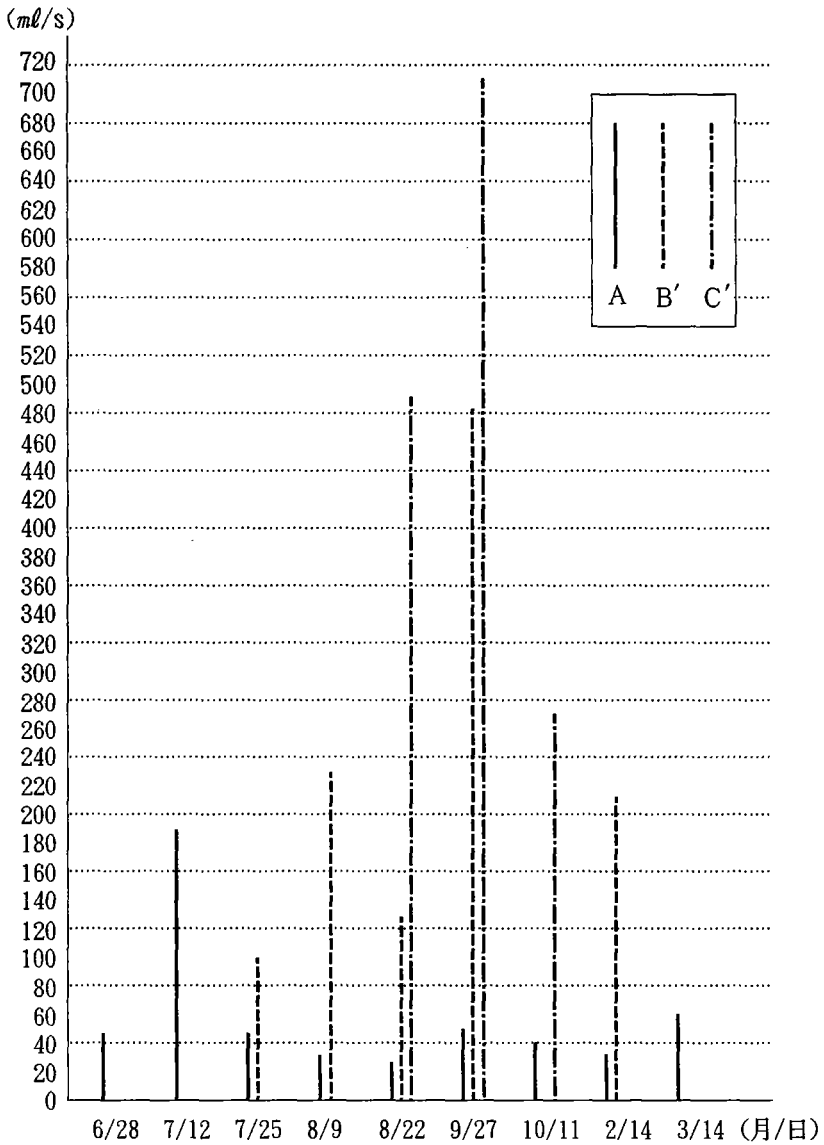


※A地点では夏、気温が高くなっても水温の急激な上昇は見られない。従って気温と水温の大きい差がみられる。2月にも気温の高い日があったが、水温は低い状態を保っていた。このような場合地温をも測定する必要があった。

※A地点の12/14、B地点の11/20の測定では気温と水温の逆転がみられた。

※B'、C'地点の流水の気温と水温とは同じような動きをし、気温と共に水温も変わっている。ただし、2/14のB'地点の気温の高い日は水温は上がらず、低いままの状態で気温と水温の差が大きく開いている。C'地点でも10/11に気温の高い日があり、この日の気温と水温の差も大きくなっている。

◎水量 (A・B'・C' 地点)



※A地点 (1997年調査) の平常時の平均水量は43ml/Sでほとんど一定である。ただし、7/12は激しい雨の日であった。

※B'地点 (1997年調査) の平均水量は149ml/SでA地点の約3倍の水量である。

※C'地点 (1997年調査) の平均水量は335ml/SでB'地点の約2倍である。

※8/22と比較するとB'地点はA地点の水量の約3倍。C'地点ではB'地点の約4倍の水量になっている。

8 調査内容の結果と考察

(1) 水温と気温

生田緑地内の湧水A地点とB地点は非常によく似た環境で共に雑木林の中から湧出する湧水である。

A地点の年間平均気温は22.5℃。年平均水温は16.9℃で、気温と水温の年平均の温度差は5.6℃である。

これに対してB地点の年平均気温は20.9℃。年平均水温は16.8℃で、気温と水温の年平均の温度差は4.1℃である。このことから湧水の水温は地表の温度に影響はされるものの、気温が高ければ湧水との差は大きくなり、気温が低ければ水温との差は小さいという結果となり、気温が上がっても湧水の温度には大きな変動は起こらず、気温と水温との差は大きくなっていて水温は安定していることが分かる。これにより生田緑地の湧水の平均水温は16.8℃～16.9℃であることが分かった。

多摩丘陵の湧水は比較的地表の温度変化を受けやすいところにある水ではあるが、地表よりずっと安定した変化を示す。

例えば特殊な気温の時の例をあげればA地点の夏7月25日気温25.7℃のとき水温18.3℃。気温、水温差7.4℃。8月9日気温26.8℃のとき水温19.0℃。気温、水温の差7.8℃である。さらにB地点の7月27日気温31.9℃、水温21.3℃、気温、水温の差10.6℃にもなり、水温は実に安定していることが分かる。

また、冬期の水温変化はA地点で12月14日気温13.0℃のとき水温16.3℃。気温、水温の差+2.7℃ B地点11月20日気温8.4℃のとき水温12.1℃。気温、水温の差+3.7℃とこの場合は気温と水温が逆転している。

湧水は夏・冬安定した温度で、夏冷たくて、冬暖かい水といえる訳である。

これに対して、流水のB'地点（A地点の湧水口より150m下流の滝口）やC'地点（B'地点よりさらに90m下流の排水口）の気温と水温の温度差はB'地点の滝口では0.1℃～4.1℃で平均温度差は3.0℃と比較的小さく安定しているが、滝口下の池では気温と共に2.0℃～7.8℃の範囲の温度差の変化があり、夏の温度差は気温より5.8℃も冷たく、冬の温度は12℃も冷たい。さらにC'地点では気温と水温の温度差が2.0℃～10.1℃もあり夏の温度差は気温より5.8℃。冬は10.9℃も水温は気温より低い。

即ちB'地点の池、C'地点の菖蒲池の地温は低く、冷たい水のまま流れ去って行く、冷たい池ということがいえる。

生田緑地周辺には菅、菅生などの地名があり、かつては沼地でスゲなどの植物が生い茂っていたようである。現在でも生田緑地の柵形山北側の湧水のある沼地にはガマ科やイグサ科の植物が多くみられる。また、ここには今では見ることが出来なくなったモウセンゴケなどもあったようである。C'地点の菖蒲池は年間の気温と水温差が5.9℃もあることから、寒冷地に育つミズバショウやザゼ

ソウのような植物がよく育つかも知れない。

(2) 水 量

生田緑地内のA地点とB地点の湧水の変化を比較すると、通常A地点では $31\text{cm}^3/\text{秒}\sim 43\text{cm}^3/\text{秒}$ で、平均 $37\text{cm}^3/\text{秒}$ の涸れることのない湧水である。

B地点では $20.2\text{cm}^3/\text{秒}\sim 24.0\text{cm}^3/\text{秒}$ で、平均 $22\text{cm}^3/\text{秒}$ とB地点の水量は極めて細く、たよりなかったが年間を通して涸れるようなことはなかった。

しかし、B地点は1996年6月測定を開始して、この年の12月にはこの場所の上部に建設工事（岡本記念館）が開始され遂に湧水は涸れてしまった。この調査によって、はからずも丘陵部の開発によって、過去の湧水もこのようにして、あえなく消えて行ったことを体験することとなった。

《降水量と湧水量及び流路の水量との関係》

雨が降ると湧水の量も増加する。この2つは直接的な関係であるといえる。降水のあった日またはその翌日のA地点の湧水は $58\text{cm}^3/\text{秒}\sim 78\text{cm}^3/\text{秒}$ の量となり通常の2倍の湧水量となっている。またB地点では $57.5\text{cm}^3/\text{秒}\sim 80.8\text{cm}^3/\text{秒}$ の量となり、通常の3倍の増え方をする。このことは、地表から湧水までが浅く表土の保水力は少なく、降水量が直接湧水量に影響していると考えられる。

降水のない平常の時に湧水として出ている水は表土の落ち葉や落ち葉を含む表土や樹木の根など、また飯室層の上部に堆積しているローム層やおし沼礫層などに水は蓄積され、これが重力によって逐次しぼり出されて、おし沼礫層に達し不透水層の飯室泥岩層の上部の僅かな傾斜に沿って湧き出していると考えられる。

生田緑地内でも樹形山の北の傾斜地E地点では下流の標高48mを流れる湧水量は $214\text{cm}^3/\text{秒}$ もあり、現在も谷田の水として利用されている。

八王子市片倉の湧水は $30\text{cm}^3/\text{秒}$ があり現在は池の水源となっているが、かつては水田の水源にもなっていた。

1997年度（平成9年度二年次調査）のA地点の平均湧水量は $37\text{cm}^3/\text{秒}$ 。B'地点（A地点より150m下流）平均流量は $114\text{cm}^3/\text{秒}$ で3倍の水量となり、C'地点（B'地点よりさらに90m下流）では平均流量は $386\text{cm}^3/\text{秒}$ もあり、B'地点の水量よりさらに3.3倍の水量がある。

このことからA地点及びその周辺からの湧水だけではなく、池の低地に向かって他に多くの湧水が集まっていることが考えられる。

さらに水質検査の結果からも池に集まっている水には生活排水は含まれず、また年間を通して水温が低い点からも池の水は湧き水であることが確かめられた。

(3) 各測定値のpH及び電気伝導度

川崎市と多摩市における雨水について同じ日のpHを測定し、比較したところ両市のpHの値は同じ6.4の微酸性を示した。特に1998年3月1日の降雪混じりの雨水もpH6.4と同じ値であった。

そこで各測定地の水のpHを、雨水のpH6.4の値を基準にして考察することにした。

1996年・1年次のA地点のpHは6.4～7.8と微酸性から微アルカリ。1997年・2年次ではpH7～7.5と中性からアルカリの方に片寄る傾向がある。A地点のこの2年間の測定ではpHの大きな変化はみられず、安定した環境であるといえる。

この地点の電気伝導度については0.08ミリモー～0.18ミリモーで、大きな変化はみられない。

B地点ではpH6.8～7.8。電気伝導度0.05ミリモー～0.16ミリモーとA地点と大差はなく安定した環境であった。

E地点（生田緑地内樹形山北側の湧水）のpHは6.8。中性に近く、電気伝導度も0.16ミリモーであり、この湧水も純粋な湧水であることが分かる。

C地点（川崎市早野・中谷池）の湧水はpHは6.8。中性に近く、電気伝導度も0.09ミリモーと低い値を示した。

D地点（八王子市片倉・片倉城址公園）はpH6.6～6.7。電気伝導度0.12ミリモー～0.22ミリモーで電気伝導の値が少し高い傾向がみられる。

B'地点（A地点より150m下流の滝の水）ではpH7～7.7と中性からアルカリ寄りである。電気伝導度は0.18ミリモー～0.22ミリモーと湧水よりはるかに高い値を示している。また時には、0.46ミリモーという高い値を示すことも起きている。これは降水量の多いときに周辺の土壌の上を通過し流される無機塩類の影響があると考えられる。

C'地点（B'地点よりさらに90m下流）ではpH7.5～7.8とかなりアルカリ性の方向に片寄っている。また電気伝導度も0.18ミリモー～0.24ミリモーと湧水より高い値を示す。これは周辺の土壌（公園内の人の生活）や菖蒲池の施肥による微妙な人工的環境が影響しているとも考えられるが、はっきりしたことは不明である。

(4) 溶存酸素量と化学的酸素消費量

A地点の湧水では溶存酸素量は1996年では9ppm。また化学的酸素消費量（COD）は5ppm～20ppm。1997年の溶存酸素量は5ppm～8ppm。また化学的酸素消費量（COD）は4ppm～5ppmである。ただし、この測定結果の検討にあたりCODが20ppmという値がでたことが気になる問題として残ってしまった。CODが20ppmということは最低の5ppmの4倍にものぼる値となる。

同じ測定日におけるA、B地点のCODの値が同じ20ppmを示した時があることから、この値が単なる測定ミスなのか、あるいはCODの値をごく薄いピンクの発色反応で判定することから、測定時の水温による発色の差（10℃以下の場合には暖めて測定したが、気温の高い場合の測定に水温を調整するようなことをしなかった）によるものかがはっきりしない面があった。

このように数値のバラツキについては、なお十分な検討が必要である。

なおパックテストのチューブの扱いなどでは、きれいな薄手のゴム手袋を使用してじかに手に触れないような注意も必要であった。

この湧水についての溶存酸素量は深井戸と同じように少ない値の数値であることから、地中から湧出したばかりの水で、まだ十分に空気に触れた状態ではないこと。さらにCODの値も深井戸よりやや多いものの、この化学的検査の範囲では、きれいな水（ただし大腸菌群調査ではかなりの数のコロニーを確認）といえる。B地点の湧水は溶存酸素量5ppm～9ppm。CODがやはり5ppm～20ppmの範囲の結果である。CODが20ppmと高い値を示したことについてはAの場合と同様、十分検討が必要である。

C地点では溶存酸素量8ppm。COD5～10ppm。D地点の溶存酸素量8ppm。COD15～20ppm。E地点の溶存酸素量5ppm。COD6ppmとA・B地点と大差のない結果である。

さらに流路のB'地点の溶存酸素量5～8ppm。COD0～3ppmと小さい値である。またその下流のC'地点では溶存酸素量6～7ppm。COD0～10ppmとこれもまた小さい値であった。この流路の水の溶存酸素量及びCODが湧水より大きいはずのものが（同じ日の測定値はその通り、 $A < B < C$ となっている）小さい値であることについては測定の時期が異なることによるものと考えられる。特に前述のCODの測定値のバラツキの大きいことによるもので、今後に残された問題である。

(5) 亜硝酸性窒素及びアンモニウム体窒素

A地点の湧水の亜硝酸性窒素は1996年（第1年次）では0～0.02ppm。1997年（第2年次）には同じく0～0.02ppmと極わずかに亜硝酸窒素が認められた。アンモニウム体窒素は1年次では0。2年次では0～0.3ppmとこれも極わずかに認められる程度である。B地点の湧水の亜硝酸性窒素は1年次0～0.02ppm。2年次0～0.03ppm。アンモニウム体窒素は1年次0～0.03ppm。2年次は0。で湧水としては「きれいな水」であることが確認できた。C地点ではアンモニウム体窒素が0.7ppm。E地点では0.8ppm。と少し高い値を示した時が一度だけあったが、他の測定結果はA、B地点と大差のない値であった。

流路のB'地点（滝及び池）の水は亜硝酸性窒素0.02～0.05ppm。アンモニウム体窒素0.02～0.05ppm。

流路C'地点（菖蒲池下排水溝）の水は亜硝酸性窒素0.02～0.05ppm。アンモニウム体窒素は0であった。

この測定結果から流路の水は多少の水の汚れは認められるものの、それほどひどい汚れではないことが確認できた。

このことから流路の水のほとんどは、付近からの湧水ではないかと考えられる。

(6) 磷酸イオン

A地点の湧水の磷酸イオンは1年次、2年次調査共に0～0.2ppmである。しかしB地点では0～0.7ppmの磷酸イオンが確認された。さらにC地点では0.3～0.7ppm。D地点では0.2～0.3ppm。E地点では0.2ppm。B地点(12/14)及びC地点(12/6)(早野湧水)に0.7ppmという数値の高い観測結果が出た時が一度だけあった。

しかし、磷酸イオンは少なくこの結果からも「きれいな水」と判定することができる。

さらに流路のB'地点(滝)の水は0～0.2ppm。C'地点(排水口)では0～0.2ppmと磷酸イオンは極めて少ない。

雨水が、特に積雪の日(1998. 3. 1 川崎市青少年科学館)の磷酸イオンが0.7ppm。多摩市では0.2ppmもあったことは特記すべきことである。この原因が空気中の磷酸イオンによるものかどうかは一回だけの調査では何ともいえない。

(7) 塩化物

A地点の湧水の塩化物は5～25ppmの範囲。B地点の湧水では15～20ppm。C地点では25ppm。D地点では20ppm。E地点では5ppm。流路B'地点(滝)では5～15ppm。流路C'地点(排水口)では3～20ppmであった。ここで測定した水に含まれる塩化物の平均は15ppmであり、これらの水はすべて軟水という範囲の水である。

今回の測定した雨水にも10ppm程度の塩化物が含まれていたが、特に多いのは酒造会社多摩正宗の水であり、30ppmも塩化物が含まれていた。この水には軟水といえどもかなりの塩化物があることが確認された。多摩正宗を造っていた水は、もちろん、うまみのある、まろやかな水であった。

(8) 鉄、塩素

各湧水には、鉄及び塩素の存在は確認されなかった。

(9) 大腸菌群の調査

大腸菌群の検査は大腸菌群試験紙の上に出るコロニーの数を測定した。

A地点の湧水のコロニーは12～23。B地点の湧水では32。C地点では5～22。D地点では8～25。E地点では13といずれの湧水にも大腸菌群が検出された。

また、同じ検査日でコロニーの数を比較してみると10/11、A地点ではコロニー28、流路の水B'地点(滝)では32、その下流のC'地点(排水口)では35とコロニーの数も多く検出されている。

このように大腸菌群のコロニーの数は検査をする季節によって差を生じるので、同じ検査日のコロニーの数で比較する必要がある。

深井戸の水(地下100mの地下水)Aでは大腸菌群は0。Bでは3というわずかなコロニーが検出された程度であった。また、清酒、多摩正宗の水も深井戸からの汲み上げた水で大腸菌群としては0と全くコロニーは検出されなかった。

9 湧水についての聞き取り調査

人は古来から水なしには生きられないために、水を求めて住み集落をつくり、生活の場を求めた。

かつては、多摩丘陵周辺にも谷地田があり、人々の生活の場となっていた。これらは湧水を利用したものが多く人々の生活と湧水とは密接な関係があったと考えられる。

湧水の時とともにの変遷について、土地の方々に聞き取り調査をした。

(1) 多摩丘陵地の地下水

多摩丘陵の自然・歴史等に関して研究をされ、特に地下水等について造詣の深い、川崎市麻生区在住の元川崎市立小学校長の箕輪敏行先生にお話を伺い、資料等について説明を聞きコピーをとらせてもらった。

○百合丘から新百合丘周辺について

①この間に多摩川水系と鶴見川水系の分岐点があり、追分とよばれている。(図1)

多摩川水系……………高石、細山、生田、黒川、三沢川

鶴見川水系……………麻生川、片平川、真光寺川、早野川

各谷頭にはため池がある。谷戸川には堰をもうけて、水を引き入れる。

4月5月ごろは堰普請をして水を引き入れる。

②現在も湧水が湧出している箇所があり、水(湧水)に関する碑も多く見られる。(図2)

○十二神社入り口に湧水があり、才沢滝の助氏の大正8年に建てられた湧水に関する碑がある。また、自噴水の池もある。

○水神塔に湧水があり、馬場あき子さんの歌碑がある。

○向原には灌漑用水池があり、水神碑もある。

○谷頭湧水(たにがしらゆうすい)というところがあり、屋号になっている。

○多摩丘陵地の地下水

•地質と地下水 •地下水調査の方法 •旧生田村の地下水面調査結果

•井戸の種類(自噴水の井戸は五反田川流域に多い。)など多岐にわたり伺ったが、ここでは省略したい。

•生田の水田の水系……………昭和15年現在の面積頻度数

浸透水(湧水)を水源とするもの 327

河川の水を水源とするもの 163

掘り抜き井戸(自噴水)を水源とするもの 47 となる。

図1 麻生の水系

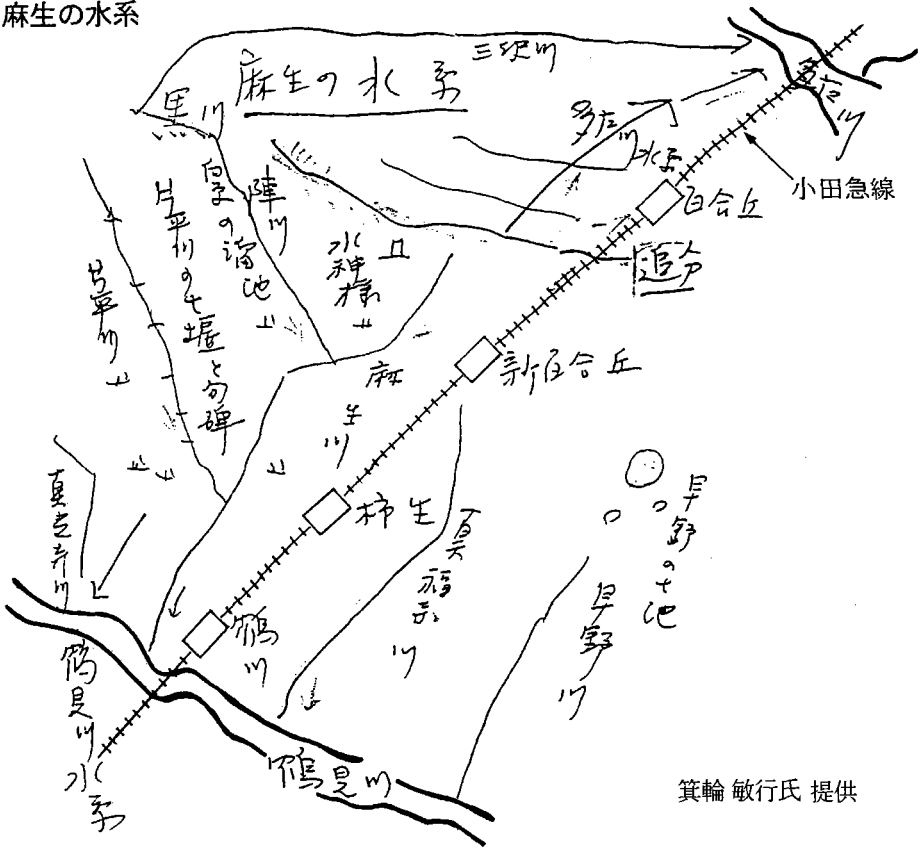
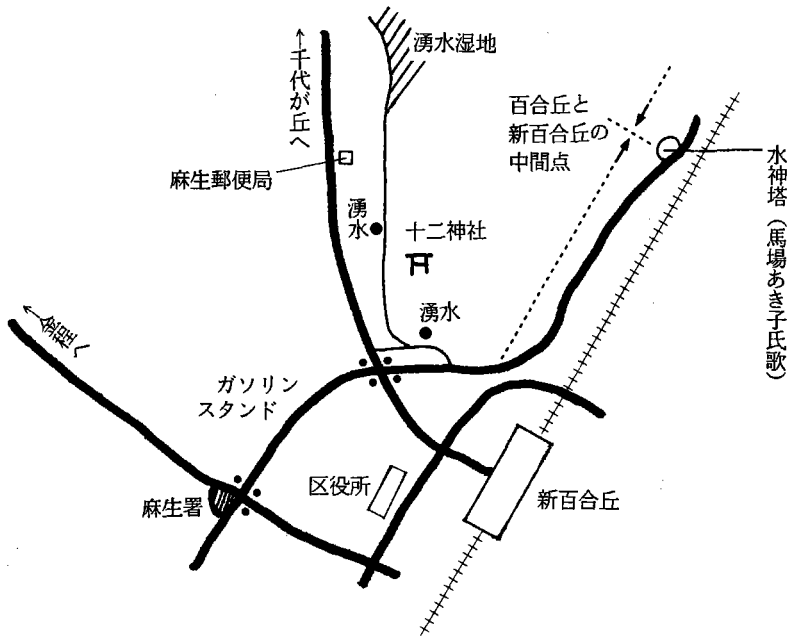


図2 百合丘から新百合丘周辺



(2) おし沼の湧水

川崎市の北部多摩区におし沼という地名がある。この地名からここは昔沼地であったかと思い、地域の方に聞いてみることにした。

お話を伺った方は、おし沼地区の町会長の金井 操さんである。以下金井さんの話。

おし「沼」というので、「沼」がどこにあったかというが、湧水のため小さい池はあったが、この辺りは沼田であった。生田緑地から切り通しを抜けた先のゴルフ練習場：Aのあたりから平中学校の下：Bあたりまで。その上下は畑だった。

沼田のために、大旱魃があったときも大丈夫だった。たんぼの中に枕木が埋まっていたその上を歩いた。昭和35～6年頃になって、それでは不便とだということで暗渠排水の工事をし、普通の田んぼになった。

この田んぼの水源は2カ所あった。

1つはゴルフ練習場の駐車場の北側から湧出し駐車場のところに池があってそこにたまり、田んぼに流れ込んでいた。今は宅地造成されて造られた側溝に流れ出ている。そして、道路に沿って造られている側溝の中を南に流れ下って平瀬川に注ぎ込んでいる。

もう1つは、ゴルフ練習場の道を挟んで向かい側にある金井さん宅のわきにあった。切り通しが出来た当時は湧水はあったが、切り通しが低くなり宅地造成が進むと一番の水源は涸れてしまった。今は金井さん宅の屋敷の中に湧出している。これも側溝に入り平瀬川に注ぎ込んでいる。

また、宅地造成した崖の至る所に水抜きパイプが埋め込まれていて、水がしたたり落ちていた。これも、豊富な湧水の名残か。

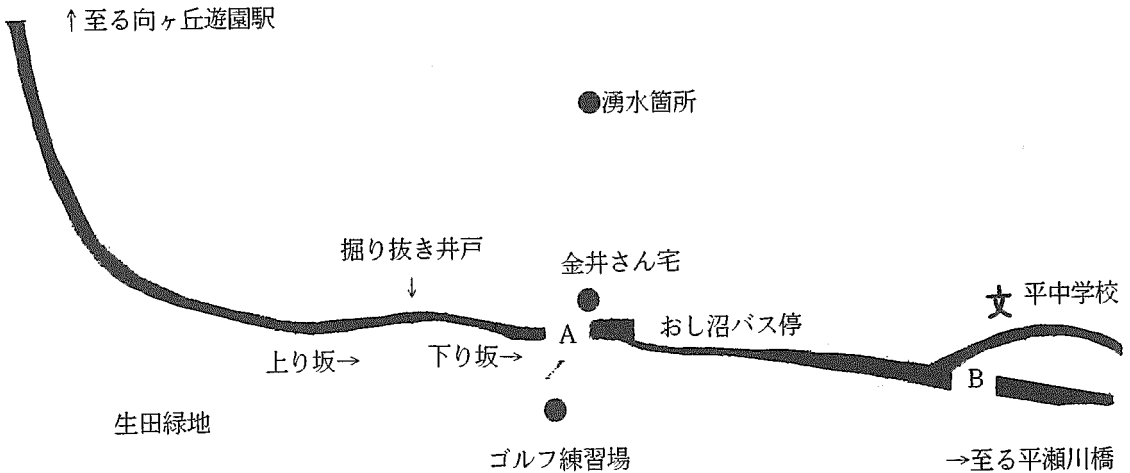
それから、切り通しの坂の途中に井戸を掘ったことがあったそうだ。青い硬い岩盤で（青色頁岩



↑ 水抜きパイプから水が出ている

層か) この岩盤に汗をかいた水がたまって井戸水となった。汗水と呼んで飲み水に良いとされた。

- 水質検査結果は表5のとおり。
- 生田緑地の駐車場の所にも穴があって、そこから湧水がでていて、駐車場の辺り一帯は湿地帯であった。
- 読売ランド駅近くに「唐紙屋」という屋号の紙漉き屋があった。(白井家)
これも白井家の裏山からの湧水を利用していた。明治初年ごろ。



生田緑地からAまでは一車線の細い道

Aから先は都市計画道路で拡幅されている



A地点：ここから先が沼地であった

(3) 造り酒屋の湧水

川崎市多摩区長尾に造り酒屋があると聞き、(酒造りには良い水が必要であるということなので) たずねてみた。酒蔵はなく広い芝生の隅に大きなタンクがあった。

ご主人の鈴木さんにお話を伺った。

明治元年5代前の人が溝ノ口で始め、中断したが明治24～5年頃この地で起こした。多摩川の伏流水が地下30メートルの掘り抜き井戸から湧出している。(ここは海拔30メートル)。「多摩政宗」と銘打って最盛期は2000万石(一升瓶20万本)を生産していたが、後継者がいないことと、温暖化のために平成7年廃業した。

- 水質検査結果は表5のとおり。

10 調査のまとめ

◎データの処理について：

各地点の湧水などの水質調査は生徒でも測定できるパックテストを中心に測定したがCOD、アンモニアなどの検出に厳密な検水温度を20℃に補整するなことをしなかった。また鉄イオンの検出に10%希硫酸処理をせず現地で直接測定を行ったためデータにバラツキがあったことはいなめない。正確に測定するには、実験室でこれらは測定する必要があった。

◎データの収集について：

生徒の活動が週2回の土曜および夏休みの活動という制限があり、継続観察がとぎれ、思うようなデータが得られなかった。従って2年間の調査の結果で「何がいえるか」という問題解決が出来なかったことは残念である。しかし、生徒の科学的態度の育成には大いに役立った。

(1) 多摩丘陵北部の湧水について

a. 湧水箇所

生田緑地の湧水湧出口	A地点：標高54m。おし沼礫層中より湧出。
	B地点：標高54m。おし沼礫層中より湧出。
生田緑地の榊形山北側湧水口	E地点：標高56m。段丘礫層中より湧出。
早野・中之谷池奥湧水口	C地点：標高44m。段丘礫層中より湧出。
片倉城址公園入口池奥	D地点：標高約62m。段丘礫層中より湧出。

いずれの湧水箇所も不透水層の泥岩層の上部に不整合にのる礫層の間から湧き出る湧水である。

b. 湧水の水温

生田緑地のA地点、B地点の年平均水温は16.8～16.9℃である。他の湧水調査地点もほぼ同様であると判断できる。

水温が気温に左右されている(夏の気温31.9℃の時水温21.3℃。気温差10.6℃。冬の気温8.4℃

の時水温12.1℃。気温差+3.7℃と逆転)ことから湧水は地表から浅いところにあると考えられる。

しかし、湧水は気温よりはるかに安定した温度を保ち、夏は冷たく、冬は暖かい水である。

c. 湧水量

降水のあった日またはその翌日の湧水量は平常時の2～3倍の水量になる。このことから地表から湧水となるまでの間は浅いと判断される。

平常時に出ている湧水量はコンスタントであることから深い地層に浸透し蓄積された雨水が重力によって逐次しぼり出されてくると判断される。

本調査の調査期間中に生田緑地B地点で造成工事のために水涸れになった以外は夏場の水涸れの時も湧水が涸れるようなことは起きなかった。

d. pHおよび化学的水質検査

地表の浅い部分(降水時の湧水)と深い部分(平常時コンスタントに出ている湧水)の湧水の化学的検査の結果を検討したが顕著な相違はみられなかった。

湧水のpHは6.4～7.8と微酸性から微アルカリ性で中性に近い値である。電気伝導度は0.05～0.22ミリモで小さい値を示している。

溶存酸素量は4～9ppmの範囲で深井戸(地下100の水・1～5ppm)より多い。

C・O・Dは5～20ppmとデータにバラツキがみられる。しかし、「きれいな水」と判断できる範囲のバラツキである。

その他、亜硝酸性窒素は0～0.03ppm。アンモニア体窒素0.02～0.05ppmといずれも「きれいな水」と判断される。ただし、E地点でアンモニア体窒素が0.08ppm。C地点で0.07ppmと高い値を示す時があったが、この2つの地点は共に上部が住宅地という環境条件によるものと考えられる。

磷酸イオン：A地点は0～0.2ppmと安定している。D地点は0.02～0.03ppm。E地点は0.2ppmであることから通常の湧水は0～0.2ppmの範囲と考えられる。C地点の0.7ppmのような値の時は再度くり返して測定する必要があった。

e. 大腸菌群の調査

パケットによる湧水の大腸菌群調査では年間を通し、この種の菌の検出が認められた。これは林の中の落ち葉や腐植土の中に繁殖するバクテリアや昆虫などの影響が大きいと判断される。

夏、温度が高い時の大腸菌群を示すコロニーの数は当然のことながら多くなる。

(2) 生田緑地内の流路の水について

1997年度・第2年次の調査は生田緑地内のA地点の湧水が下流の流路B'地点(150m下流の滝)とC'地点(B'地点よりさらに90m下流)に流れたとき、水質がどのように変化するかを調査した。

a. 水温

B'地点の滝口では気温、水温の温度差は1～4.1℃。その下の池では2.0～7.8℃。さらにC'地

点では2.0～10.1℃と開いている。特にC'地点では夏の温度差は気温より5.8℃も低く、冬は10.9℃も低い。測定箇所は緑地内でも日陰の部分で年間を通して水温は低い。

生田緑地の湧水の気温、水温の年平均温度差が5.6℃に対してC'地点の年平均温度差は5.9℃と気温と水温の差が大きい。

b. 水 量

B'地点の水量はA地点の水量の約3倍、さらにC'地点の水量はB'地点の3.3倍に増えている。水質検査の結果からも生活排水は含まれていないこと、年間を通して水温が低いこと、などから、この水は湧水と判断される。

c. pHおよび電気伝導度

A地点のpHは7～7.5。B'地点のpHは7～7.7。C'地点のpHは7.5～7.8と下流になる程アルカリ性に傾く傾向がある。

電気伝導度もA(0.08～0.1 ミリモー)。B'(0.18～0.22ミリモー)。C'(0.18～0.24ミリモー)と下流ほど大きくなっている。

この変化の原因は不明である。

d. その他の水質検査

亜硝酸性窒素、磷酸イオンなどの検査では大きい水の汚れは認められない。しかし塩化物は5～20ppmの範囲の変化がみられる。特にA地点に9月頃より3月頃まで人が住み着いていた形跡があり、その時の水質の塩化物は20ppmにもなっていた。このことからpH、および電気伝導度の変化は検水の中の塩化物の影響ではないかと考えることができる。

この塩化物は公園内であることから人や動物等の影響もあると考えられる。

*生田緑地内を流れる流路の水は低地に集まる湧水と考えられる。

*湧水は軟水であり、極、中性に近い水といえる。

11 おわりに

この湧水の調査は1996年度(第1年次調査)、1997年度(第2年次調査)と2年間にわたって、とうきゅう環境浄化財団の研究助成を受け、サタディー・サイエンス・スクール(中学1～3年)の生徒の学習活動の一環に取り入れ、多摩丘陵の湧水の調査を実施した。

この調査によって多摩丘陵北部の湧水の実態がつかめ、どのような環境で、どのような地層から湧出するか。またどんな性質の水であるかを理解することができた。また、この記録したデータが今後どのように変わっていくか、多摩丘陵の自然についての一つの指標にもなり得るのではないかと考える。

この調査では生徒の活動が月2回の土曜と、夏休みという制限された活動の中でどうしても継続したデータが得にくく、当初立てた課題の「降水量と湧水の関係を探る」という「ねらい」には到達できなかったが、この活動を通して生徒の自然に対する認識は深まった。特に自然を大切にしなければ

ならないという意識が高まり、科学するところ、科学の方法、科学的技術の習得、科学的思考など科学的態度の育成には大いに役立った。

この調査の実施にあたり川崎市青少年科学館の施設設備を借りることができ、ご支援を賜りましたことをこころよりお礼を申し上げます。

また、とうきゅう環境浄化財団のご指導、ご支援を賜りましたことに心よりお礼を申し上げます。

「^{た まきゅうりょう}多摩丘陵^{ゆうしゅつ}から湧出^{ち かすい}する地下水^{けんきゅう}の研究」

第1年次 生田緑地・早野・片倉の湧水の水質調査

第2年次 生田緑地の湧水とその流路の水質調査

(一般研究 VOL.20 研究助成・B類 No.109)

著 者 ^{い かわ とし お}及川利男(代表)

発行日 1999年3月31日

発 行 財団法人 とうきゅう環境浄化財団
〒150-0002 渋谷区渋谷1-16-14
(渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03)3400-9142

FAX (03)3400-9141
