

# 多摩川水系の水質について

—— 経年変化、その他からみて ——

1980年

浜谷光昭

神奈川県立向の岡工業高等学校教諭

# 1 はじめに

多摩川は本校の北側を掠めるように流れ、15 Km程で、東京湾に注いでいる。

水質汚染が騒がれ出してから、一見、きれいになったように思われたが、実状は、ほとんどきれいになっていない。本調査は49年暮から始めたわけであるが、私の調査データからも浄化されているような様子はうかがえない。むしろ、汚染が進行しているようにさえ見える。

原因等については、河川の両側に工場が、隣接していることから、主に工場排水で、それに、周辺の都市化による家庭下水の混入が影響したものと考えられることができる。

今回の報告は、本河川の全体的な性状を含め、特に、水質の経年変化、および、多摩川本流と支流、日原川、秋川との水質比較と、その影響、そして奥多摩湖(小河内ダム)の水温分布について、まとめたものである。

# 2 調査内容と採水場所

本調査は49年12月から始め、採水は、原則として月1回の割で行い、量は、ポリビンを用いて、1,000 mlとした。水質の分析は、翌日、学校の実験室にて行ったものである。

奥多摩湖の水温分布については、53年2月から始めた。場所は鴨沢近くで、旧河道上と思われる、浮橋から、サミスター温度計を落とし、約5 m間隔で測定したものである。

採水場所は、図-1に示すごとく、本流に12ヶ所(下流から大師橋、多摩川大橋、丸子橋、二子橋、登戸、矢ノ口、関戸橋、日野橋、小作、氷川、奥多摩湖、鴨沢)、支流、日原川に1ヶ所、秋川に2ヶ所(数馬、人里)の合計15ヶ所設けた。

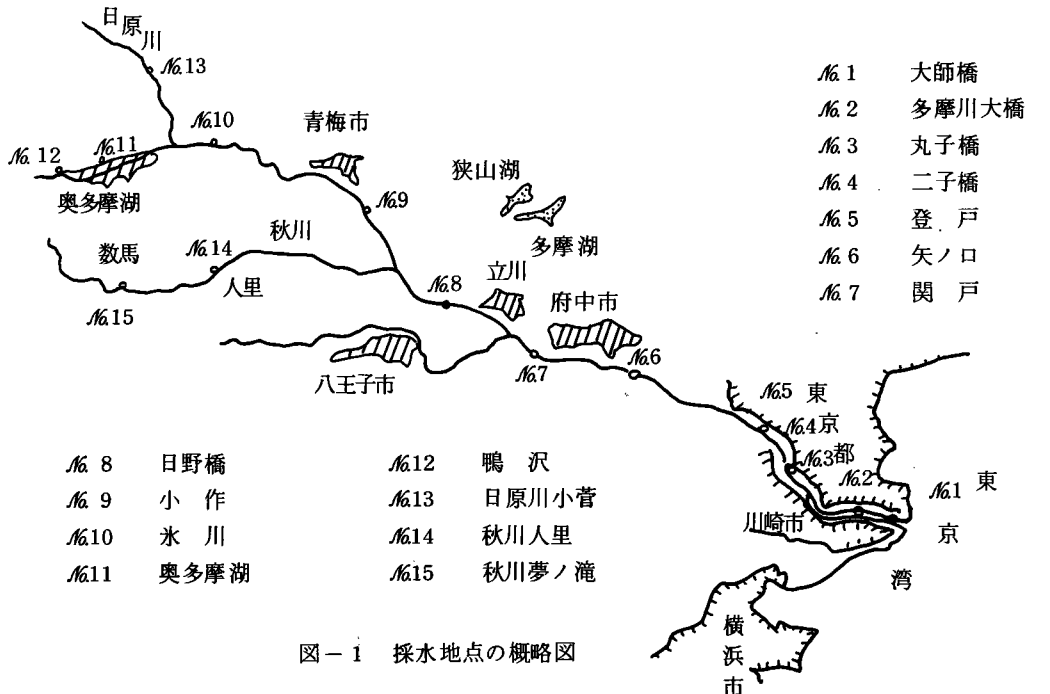


図-1 採水地点の概略図

### 3 水質試験項目

#### (1) 気温、水温

気温、水温とも、直接、水質に関係するものではないが、水温は水の素性、水の動き等を示す上で重要と考えられ、また気温は、水温との関係を知る上で、必要な項目である。

使用した温度計は、棒状アルコール温度計で、水温は、奥多摩湖を除いて、表面の温度を測定した。

#### (2) 濁度

濁度とは濁りの度合をいい、水と屈折率がちがひ、水の分子に比べて、非常に大きい粒子がまじると、この値は増加する。日本の河川では、一般に、降雨後に濁るといわれており、濁度を計ること、河川水の起源や、流域の全般的性状を理解することができる。

今回の測定結果はすべて実験室に持ち帰り測定したものである。

なお、濁度計は日本光電研究所製の光電式濁度計を使用した。

#### (3) PH値

天然水（河川水、湖水等を含めて）のもっとも根本的な性質は、それが、酸性か、中性か、アルカリ性かということである。通常の河川水のPH値は6.6～7.2で、この値は水が通ってくる岩石土壌の化学組成によって左右される。

今回は、採水現場では水素イオン濃度比色計により測定し、実験室では、ガラス電極によるPHメーターで再度測定した。

結果はこれら2種類の値を平均したものである。

#### (4) 電導度

伝導率ともいわれ、水中に溶存する電解質の濃度により増減するこの値は、河川の汚濁状況の概略を知る上で重要な項目である。

今回の実験ではオルガノの無誘導型水質計を使用し測定した。

#### (5) アルカリ度

自然水のアルカリ度は、主として地質の影響によるものとされているが、工場排水、家庭下水の混入によっても、この値は増大する。

実験では、MR混合試薬を用いて、硫酸規定液で滴定する方法を用いた。以下に算出式を述べる。

$$\text{総アルカリ度 (ppm)} = a \times \frac{1000}{\text{検水量 (ml)}} \times 1$$

#### (6) 塩素イオン

水中に溶けている塩化物中の塩素をいう。この値も、アルカリ度と同様、本来地質の影響によるものであるが、下水、工場排水、し尿の混入によって増大することがあり、汚染の指標として重要である。ただし海岸近くでは、海水の影響を受けて大きい値を示すことがある。

今回は硝酸銀法を用いて求めた。以下に算出式を述べる。

$$\text{塩素イオン (ppm)} = a \cdot F \times \frac{1000}{\text{検水量 (ml)}} \times 0.355$$

#### 4 実験結果と考察

##### (1) 気温、水温

調査を開始した49年暮から現地にて、気温と水温を測定したわけであるが、気温、水温の月別変化については、夏期に高く、冬期に低いというような一般的傾向を示したにすぎない。また、気温と水温の関係は、冬期には、気温と水温の逆転が見られ、夏期には、気温の上昇にともなって、水温もかなり高くなっている様子が伺える。現在までのデータからは、水の素性、動き等を究明するまでに致らなかった。

図-2に、登戸付近の、50年度、53年度の気温と水温の変化を示す。

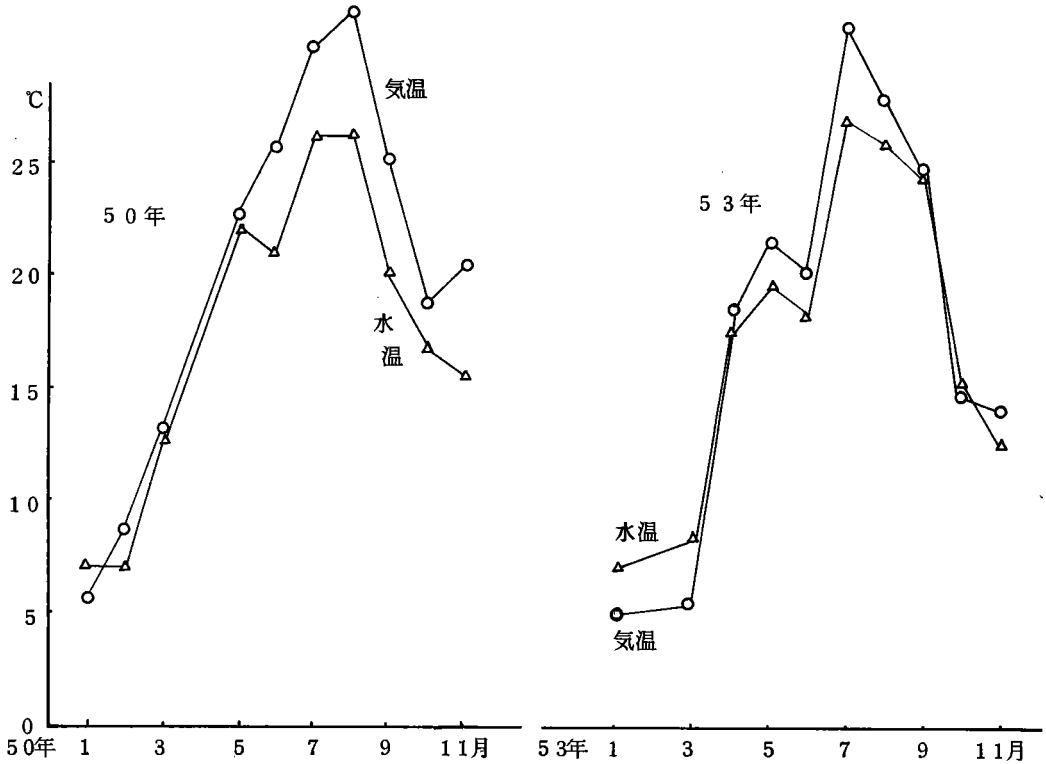


図-2 気温、水温の月別変化

##### (2) 濁度、PH値、電導体、アルカリ度、塩素イオンの経年変化

濁度、PH、電導度、アルカリ度、塩素イオンの各データと採水地点との関係を示した図3-1~4のグラフは、50年、51年、52年、53年、それぞれの年度の1月から12月までの値を算

術平均し、グラフ化したものである。

a) 濁度

各採水地点の濁度変化を図3-1に示す。

濁度は降雨量に影響されやすく、概して雨が多い年は、高い値を示すことが多い。図では、52年度のデータが、全体的に高く、特に、登戸付近ではかなり高い値を示した。これは、8・9月の採水日が、降雨日の翌日と重なったためでもある。また、年度別の値が各採水地点で入り乱れており、濁度からは水質の経年変化を読みとることはできない。しかし、上流から下流にかけての水質変化については、各年度とも、同様に、上流では極めて低く、下流程、高い傾向を示した。特に小作と日野橋間で、急激に増加している様子が見られ、汚濁も、この地点から始まるのではないかとと思われる。また、最下流、大師橋で、低下の傾向を示しているのは、海水の逆流にとまなう、流速低下が濁質に沈殿現象を促しているためと見ることができる。

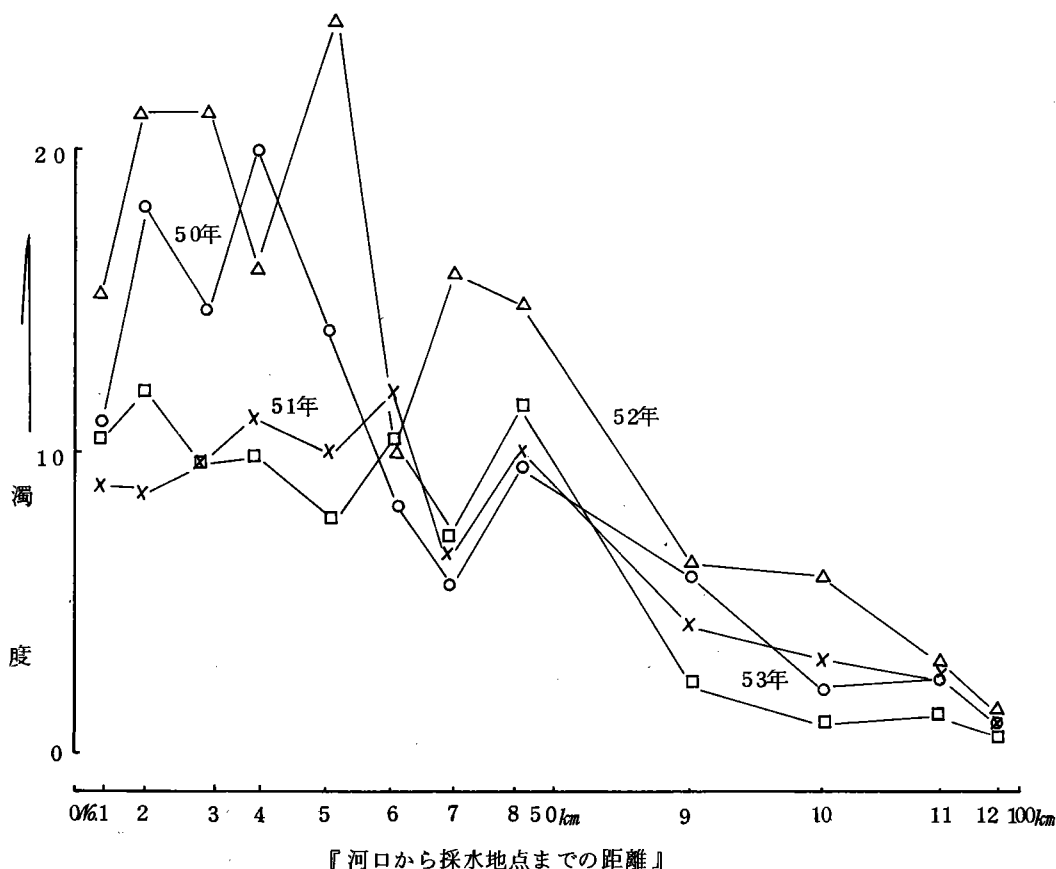


図3-1 濁度

b) PH値

採水地点と各年度のPH値の変化を図3-2に示す

通常の河川は6.6~7.2程度のPH値を示すが、多摩川では全般的に高い値を示している。特に奥多摩湖、永川で高い値を示したのは、この地方が、石灰岩の産地で、この石灰岩の間を流

れた水が、本川に混入するためであろう。また、大師橋では、52年度を除いて、7.5以上の値を示しており、これは上流の影響と考えるよりは、むしろ、登戸付近から全体的に、上昇傾向が見られることなど、併せて考えて、人為的な汚染の影響と見ることが、妥当であろう。なお、このグラフで、特に50年度の小作の値が8.5と高いのは、この地で下水処理場建設が、行われたためである。

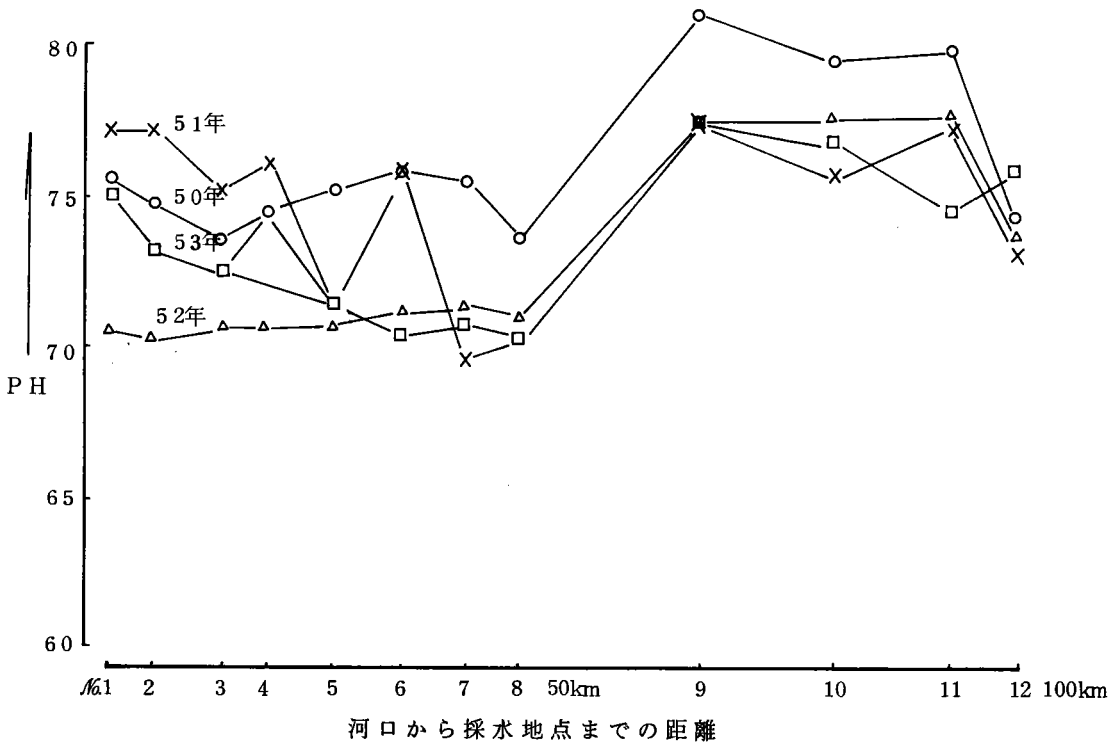


図3-2 P H 値

C) 電導度

採水地点と各年度の電導度の関係を図3-3に示す。

各年度のグラフとも、小作を境にして急激な変化を示している。特に日野橋では、下流の他の地点と比べても高い。これは、この地点で、残堀川が合流している影響と考えられる。また下流、大師橋と、多摩川大橋の値が、極端に高いのは、海水の逆流現象によるためである。全体的には、上流で低く、中流、下流で高い傾向が見られ、年度別変化では53年が他の年度と比べ高い値を示している。一般に、水質が向上しているように言われているが、私のデータからは、むしろ汚染が進行しているように思える。

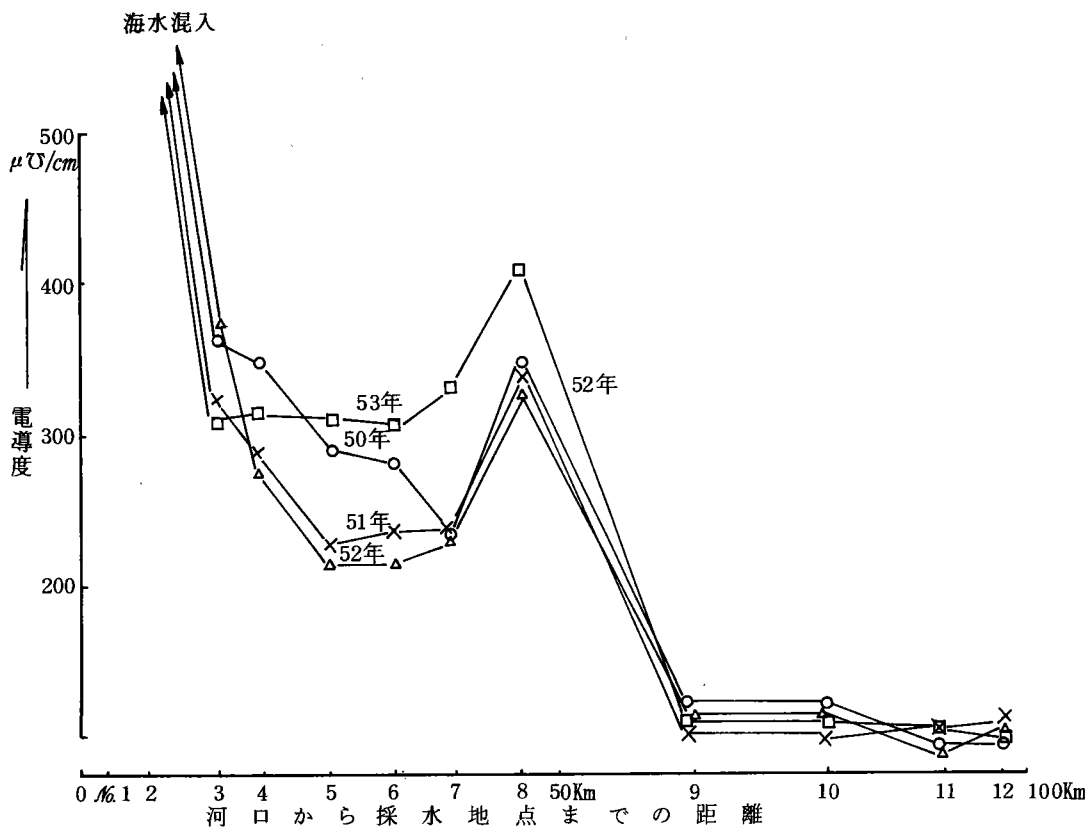


図 3 - 3 電導度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

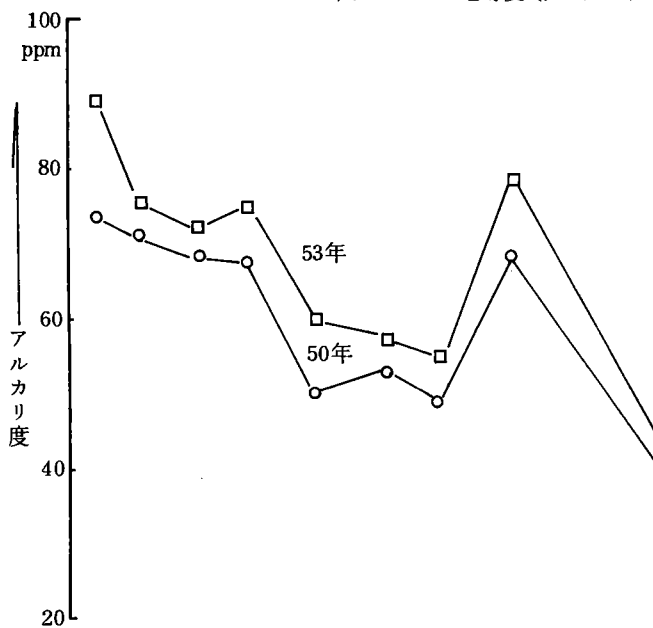


図 3 - 4 アルカリ度 (ppm)

d) アルカリ度

採水地点と年度別のアルカリ度の関係を図3-4に示す。

小作、日野橋間については、急激に増加しており、他の地点でも、上流から下流にかけて、上昇の傾向が見られる。多摩川の水質は、今だに良質であるが、小作を過ぎた地点から、急激に汚濁されてきている。また上流ではグラフが示すように、50年度、53年度の値がクロスし合って、水質に変化がないことを示しているにもかかわらず、小作を過ぎたあたりから大師橋まで、明らかに53年度値が、上回っている。このグラフは、明確に、人為的な汚染が、近年増々進行している様子を示している。

e) 塩素イオン

採水地点と年度別の塩素イオンの値を図3-5に示す。

アルカリ度等のグラフと同様、漸次増加の傾向を示している。特に、小作、日野橋間では、急激な増加がみられる。やはり残堀川の合流による影響と思われるが、多摩川は、この地点から、汚染が進んでいるようである。また図が示すように、53年度の値が、小作地点から下流でかなり高くなっており、このデータも、時代とともに、汚染が進行している状態をあらわしている。

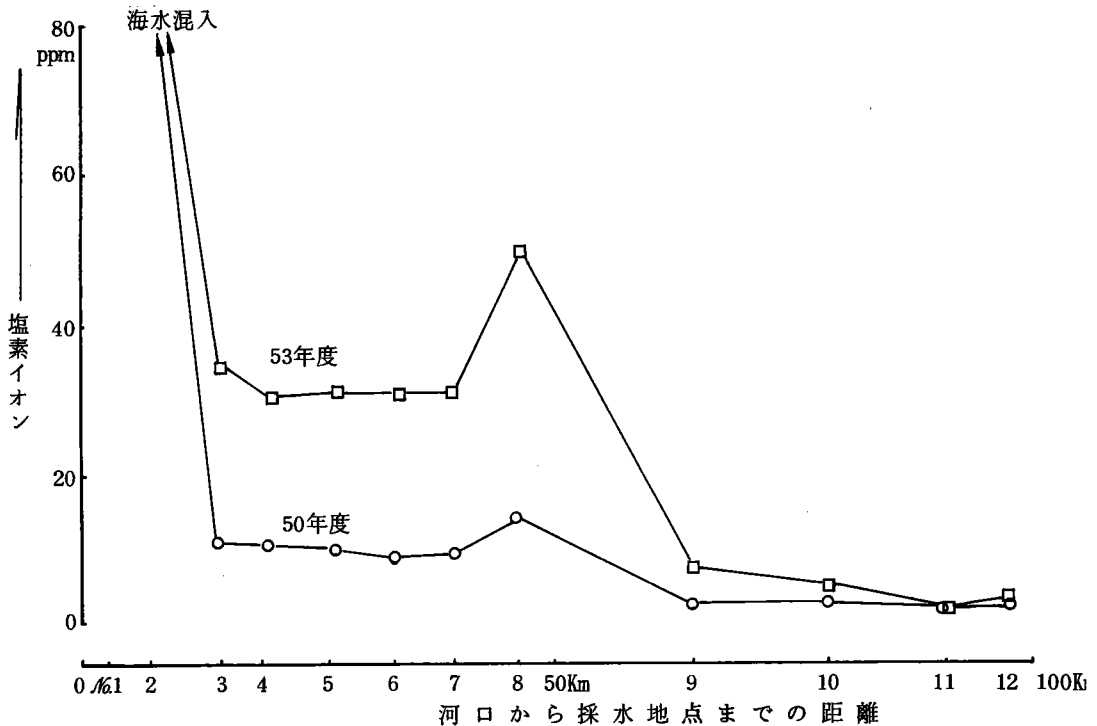


図3-5 塩素イオン

(3) 本流と支流（日原川、秋川）の水質について

本流と支流の水質の経年変化を図4-1～4-4に示す。これらのグラフは、本流は鴨沢（№12）の水質、支流、日原川は、小菅の水質（№13）、そして秋川は数馬、夢ノ滝（№15）の水質を、月別



にプロットしたものである。

濁度については、本流が最も高く、日原川と秋川は、ほぼ同じような傾向を示した。これは鴨沢が比較的、軟弱な地層上を流れてくるのに反し、日原川、秋川とも、岩盤の間を流れてくるためであろう。

PH値について、本流、支流とも大きい変動は見られない。むしろ平行状態を保っており、特に、秋川については、7.1前後で、ほぼ一定している。ただ本流については、54年1月に7.0と下がっており、その時の濁度は、通常時よりも上がっている。これは、降雨の影響によって濁度が上がり、PH値が、希釈され、下がったものと推察される。

電導度とアルカリ度については、同じような傾向を示し、秋川が中でも一番、電解質、化学成分等の少ない、純水に近い水であることが伺われた。日原川は、石灰岩の影響を受けて、アルカリ度、電導度とも、比較的高い値を示した。また、これらの値は、気温の影響を受けやすく、特に電導度は、夏期に、上昇傾向を示し、冬期に低い値を示した。

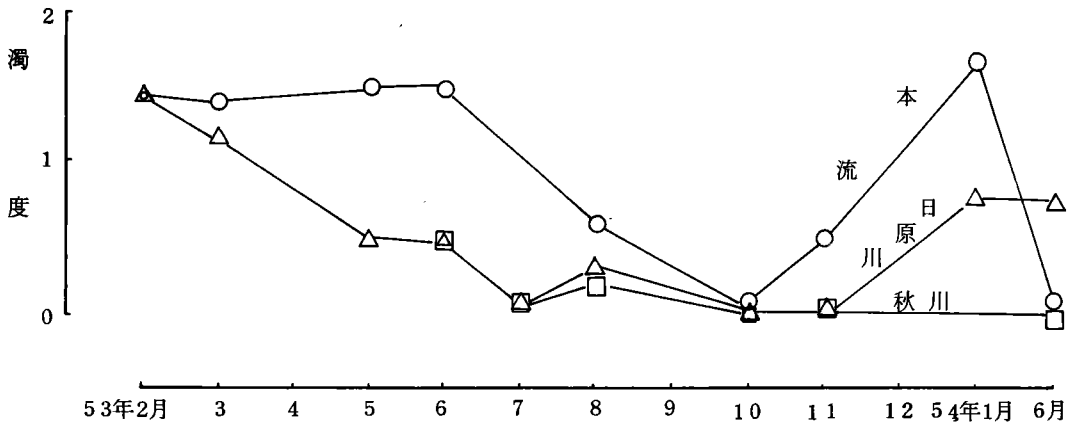


図4-1 濁度

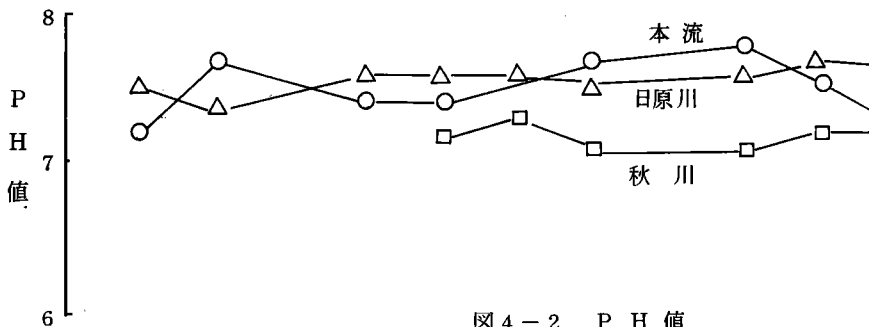


図4-2 PH値

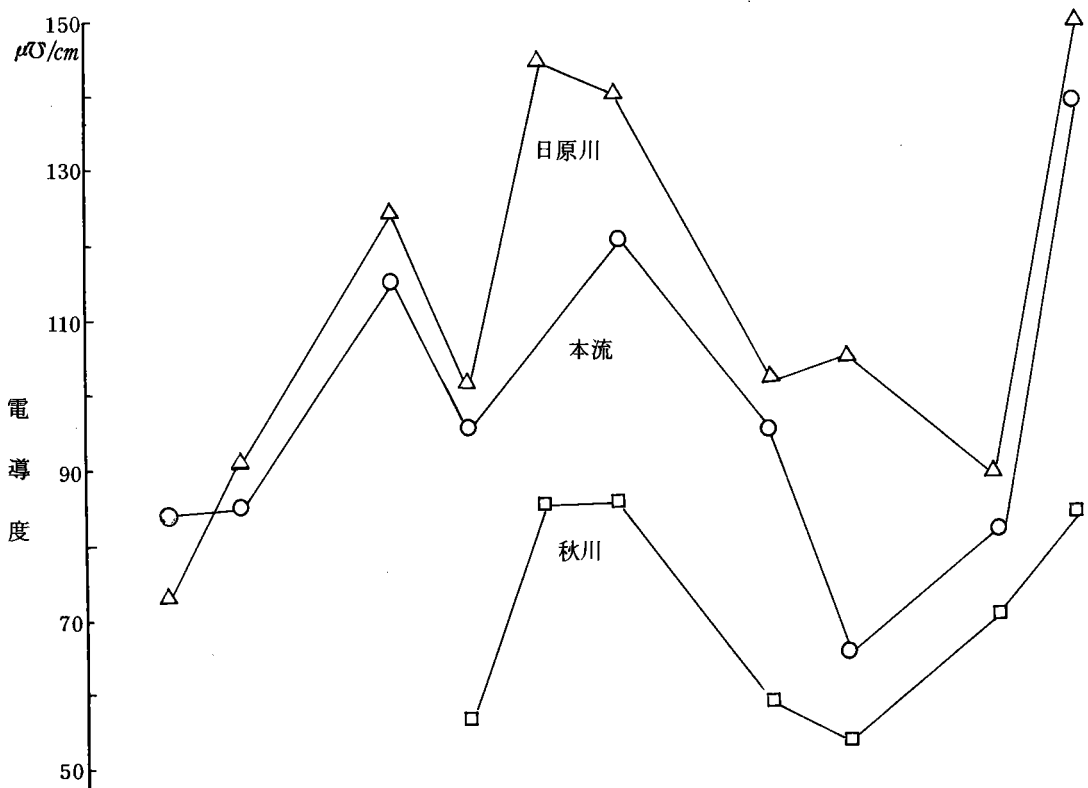


図 4-3 電 導 度

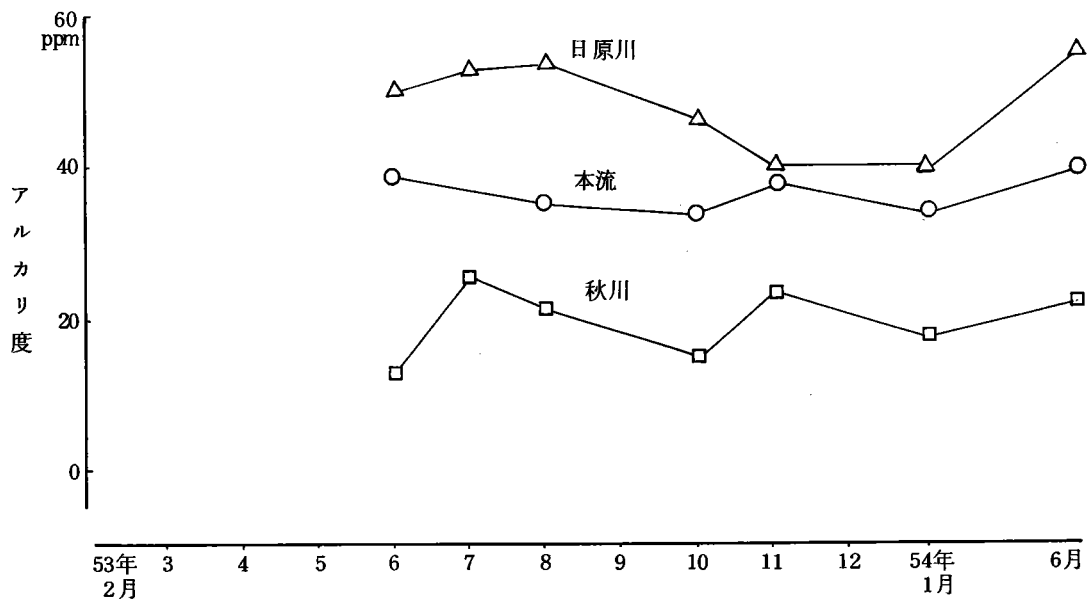


図 4-4 アルカリ度

(4) 奥多摩湖の水温分布について

冬期、夏期、年平均の水温分布図を図-5に示す。

冬期には、表面層で低く、中層で高い温度分布が見られ、状態は、逆列成層であることが考えられる。夏期は、表面層で最も高く、深さに比例して低下し、深層で低くなる温度分布を示し、成層状態が形成されたことをうらずけている。躍層については、明確ではないが、7~8mの付近に、急に温度が下がっている層があることから、この層が躍層ではないかと思われる。また春、秋は、一般に成分状態が崩れ、湖水等の水温は一樣になるといわれているが、その循環期については、今回の調査からは、データ不足のため、明確に把握できない。今後、測定場所を増しながら、循環の時期、そして水の動きなど、究明してゆきたい。

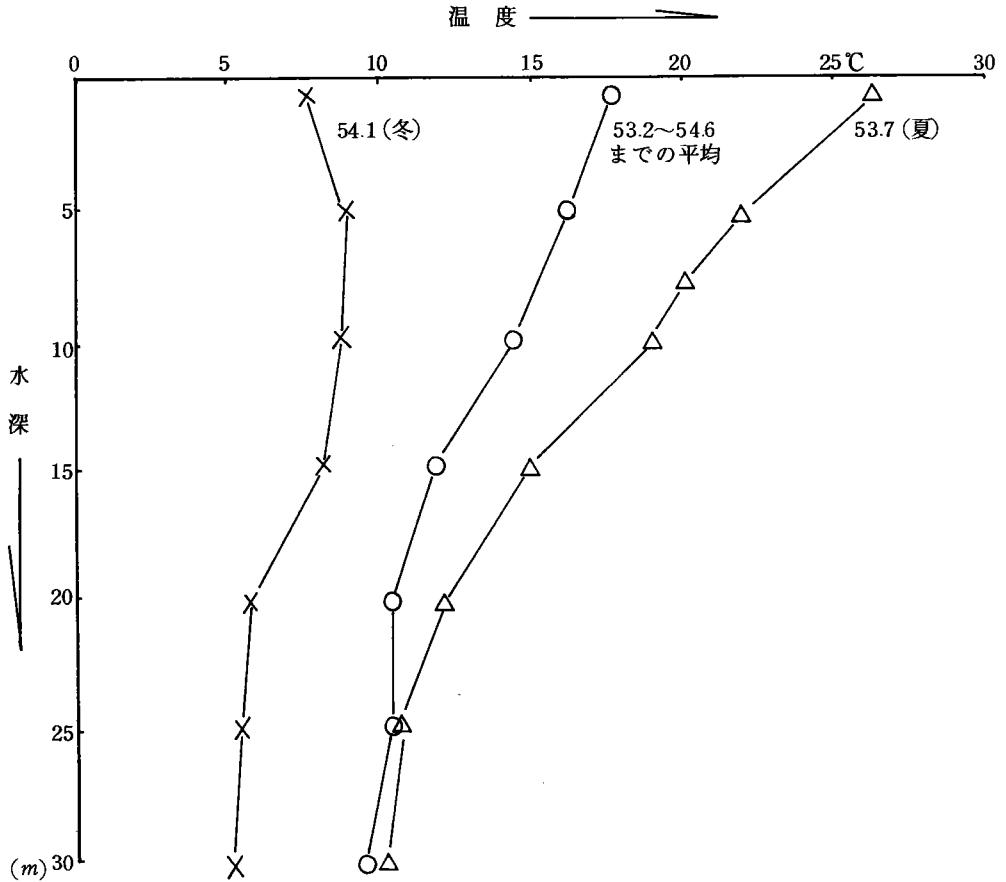


図-5 奥多摩湖の水温分布

5 ま と め

- (1) 支流を含めて、多摩川上流は、濁度、電導度等きわめて低く、良質水であるといえることができる。
- (2) 上流の三川、すなわち多摩川本流、日原川、秋川の水質を比較すると、秋川の水が、化学成分等が少なく、一番純水に近い水といえることができる。
- (3) 経年変化について見ると、上流では、各項目とも、ほぼ一定値を示し、上質水であるのに反し、下

流ではますます汚染が進行しているように思える。

(4) 本川については、汚染は河口から約50 Kmの地点、日野橋付近から、急速に進行しているようである。

(5) 多摩川本流、および日原川は石灰岩の影響を受け、アルカリ度、PH値等に高い値が見られた。

(6) 奥多摩湖の水温分布からは、冬期は逆列成層が見られ、夏期には成層状態の形成が推察された。

なお、本研究には昭和50.5.1年は文部省科学研究補助金、52.5.3.5.4年には(財)とうきゅう環境浄化財団の助成を受けたことを付記する。

#### 参考文献

- ・ 上水試験法 日本水道協会
- ・ 水質調査法 丸 善