

# 相模湖・津久井湖の水質汚濁の実態解明

調査研究部 ○田所正晴

相模湖・津久井湖は県民の貴重な水源ですが、昭和50年代からアオコが異常発生するようになり、その防止対策としてエアレーション装置等による水質保全対策を推進してきました。しかし、依然として富栄養化状態にあり、発生源対策だけで水質改善を図るには困難な状況にあります。そこで、実効性のある水源環境対策を提案するため、富栄養化の汚濁負荷要因を明らかにする調査を行っています。

## 1 はじめに

相模川は、山梨県の富士山麓や山中湖・河口湖、忍野八海の湧水を源流とし、相模湖・津久井湖のダム湖を経て相模湾に注ぐ総延長 113km、流域総面積 1,680km<sup>2</sup> の一級河川です。

その相模湖・津久井湖は、神奈川県民の貴重な水源ですが、その上流から流入する河川水の栄養塩類濃度が高く、その結果昭和 50 年代中頃からはアオコが毎年のように大量に生じるようになりました。アオコの原因である藻類が大量に発生すると、水面は緑色のペンキを流したような状態になり(写真 1)、ひどい場合には悪臭を発生したり、魚類が死滅したりすることがあります。

これまで両湖には、アオコの増殖を抑制するエアレーション装置等(写真 2)が設置され、水質保全対策が推進されてきましたが、栄養塩類は除去できないため、対症療法的な対策にすぎません。このため、両湖湖央部における年間平均濃度(平成 18 年度)は、全窒素(T-N)が 1.4~1.5mg/L、全リン(T-P)が 0.06~0.09mg/L と依然として高く、水道水源湖沼としては強度の富栄養化状態にあります。

特に、河川流域にもたらされる栄養塩類には、生活排水や農地への施肥など人為的活動によるもののほかに、降雨など大気中からの降下物に含まれる窒素や地質由来のリンなども指摘されています。

そこで、両湖の栄養塩類が高濃度となる水質汚濁の原因を解明するため、平成 19 年度より相模川上流域における窒素・リンの汚濁負荷量について、陸域及び大気由来の視点から、調査を行っているところです。今回の発表では、その調査概要とこれまでに得られた結果の一部について報告します。

## 2 調査方法

### 2. 1 相模湖・津久井湖流域における窒素負荷量の調査

#### 2. 1. 1 陸域由来の窒素負荷量調査

相模湖・津久井湖に流入する相模川本流支流より予備調査をもとに選定した 42 地点の水量水質調査を実施し、陸域由来の窒素負荷量を算出します。このほ

か、水源の忍野八海とその周辺の湧水調査を実施しているところです。

- 1) 調査地点：両湖に流入する相模川本流支流より 42 地点を選定（図 1）
- 2) 調査頻度：季節毎に定期調査を実施。降雨時調査も数地点で数回実施
- 3) 観測項目：水温、水深、流速、外観、透視度等
- 4) 分析項目：pH、EC、SS、BOD、COD、TOC、N、P、イオン類等



写真 1. 湖に発生したアオコ



写真 2. エアレーション装置による湖水循環

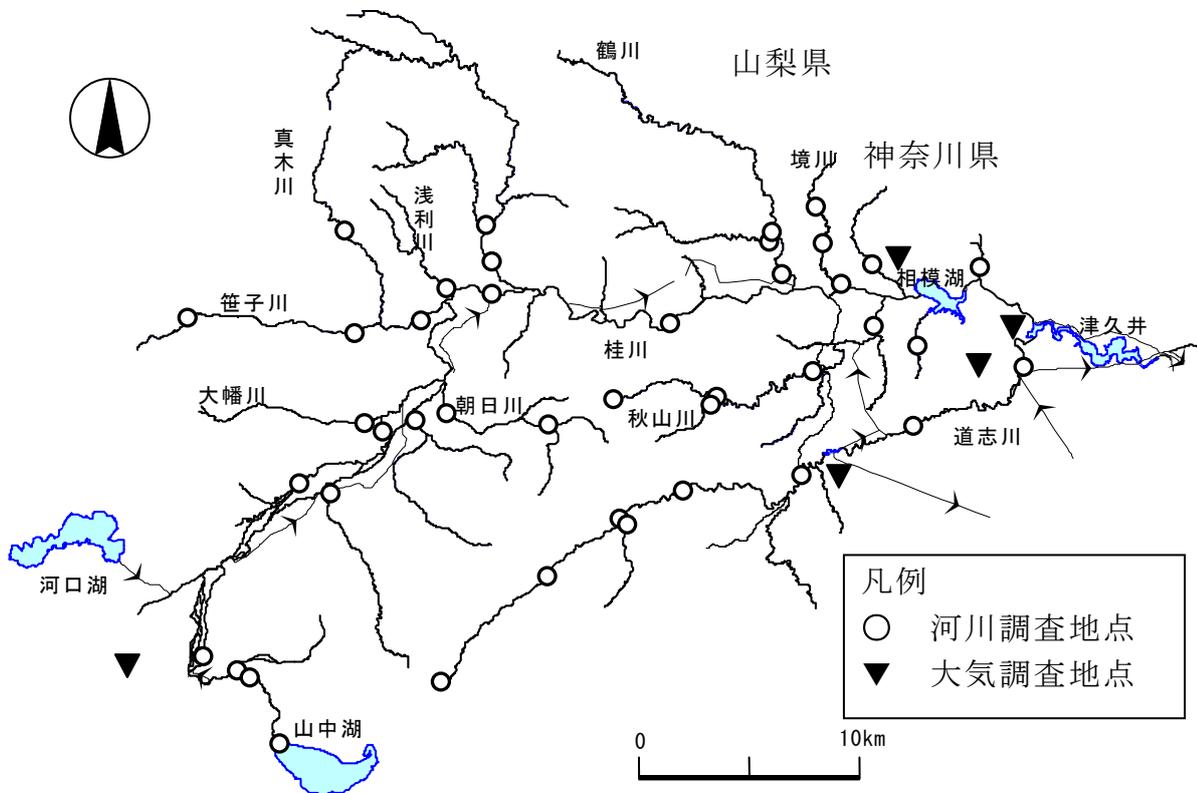


図 1. 調査地点及び水系模式図

## 2. 1. 2 大気由来の窒素負荷量調査

相模湖・津久井湖流域における大気由来の窒素負荷量を推計し、自然系の排出負荷量に占める割合を明らかにするとともに、地域による差の有無についても把握します。大気由来の窒素には、湿性降水物（雨）によるものと乾性降水物（ガス及びエアロゾル）によるものがあります。前者の採取方法は東アジア方式（自動雨水採取法）に準じて行い、降水中濃度と降水量より算出します。後者は、大気中濃度と沈着速度よりインファレンシャル法を用いて推算します。

- 1) 調査地点：雨水=相模原市内の農地、山梨県内の山地（計2地点）  
大気=上記の他、相模原市内の市街地、里山2地点（計5地点）
- 2) 調査頻度：雨水=1ヵ月採取を毎月、  
大気=1ヵ月採取を毎月あるいは4季に1回
- 3) 試料採取方法及び分析項目：

雨水（自動雨水採取法）＝アンモニウムイオン・亜硝酸イオン・硝酸イオン  
大気（N式パッシブサンプラー）＝アンモニアガス・硝酸ガス

## 2. 2 相模湖・津久井湖流域におけるリン負荷量の調査

陸域由来の窒素負荷量調査と同様にリン負荷量の調査を実施し、両湖水のリン起源を解析します。また、地質由来によるリンの文献調査や溶出実験、湧水中のリン実態調査も併せて実施しています。

## 3 これまでの調査結果

### 3. 1 相模湖・津久井湖流域における窒素負荷量

#### 3. 1. 1 陸域由来の窒素負荷量調査

平成19年12月のT-N負荷量(図2)は、本流では源流部で小さく、流下するに従い増加傾向が認められ、中流部(強瀬橋)で多くなりますが、その下流(志

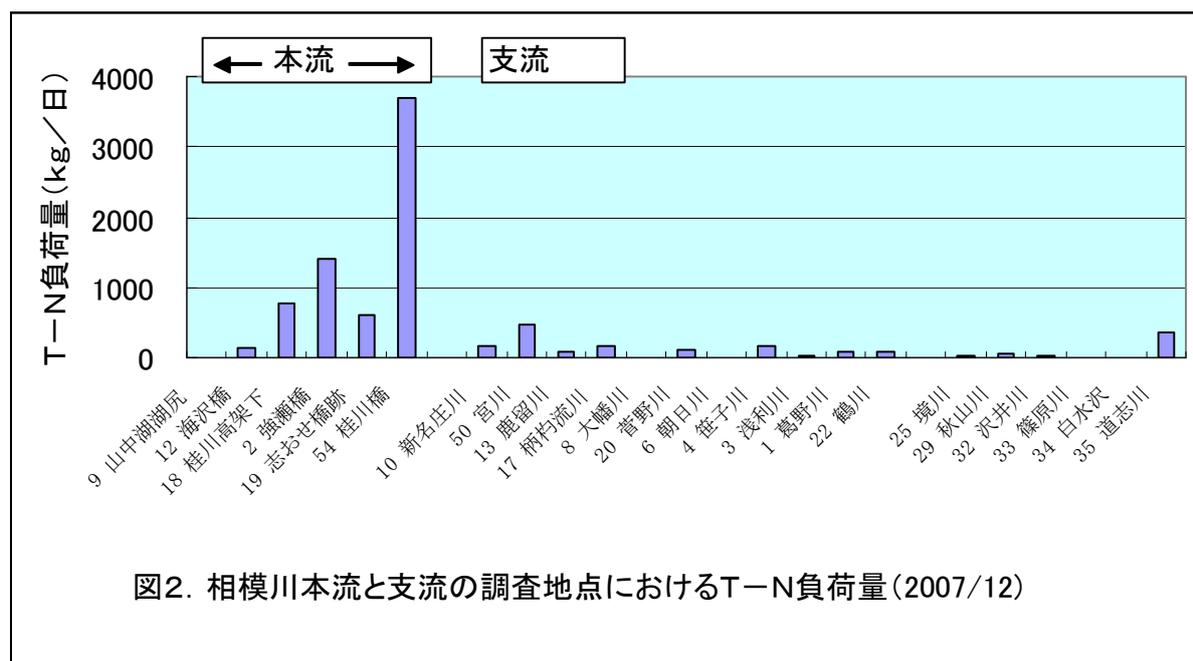


図2. 相模川本流と支流の調査地点におけるT-N負荷量(2007/12)

おせ橋)では発電所の取水の影響で負荷量が著しく減少しました。相模湖の手前の地点(桂川橋)では、発電所からの多量の排水で一気に増加しました。各地点とも T-N 濃度は比較的安定していましたが、流量は季節により大きく変動しました(特に12月は渇水期のため少ない。)。トリリニアダイアグラム解析では、源流地域が NO<sub>3</sub>-N 汚染等の影響が少ない地下水質に近い領域の最端に位置しているのに対し、流下するに従って硝酸イオン等が増加するアルカリ土類非炭酸塩の領域へと水質が変化する傾向がありました。特に県境の境川は最深領域に位置し濃度が高く、人為的汚染の影響が大きいと推測されましたが、水量が少ないため負荷量はわずかでした。

### 3. 1. 2 大気由来の窒素負荷量調査

平成19年11月より試料採取を開始しました。平成20年2月の乾性成分の大気中濃度は、硝酸ガスは山梨県内の山地で濃度が低いほかは、相模原市内の地点間では同程度でした(図3)。アンモニアガスは、市街地、農地で濃度が高く、山地へ行くほど濃度が低くなることがわかりました。いずれの地点・物質についても、11月より2月の方が低濃度でした。

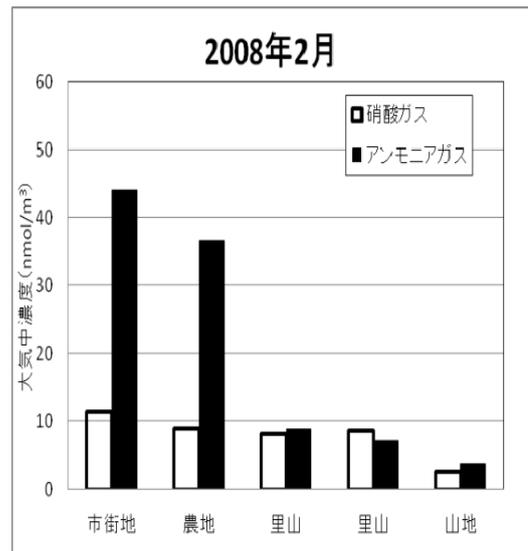


図3. 乾性成分の大気中濃度

### 3. 2 相模湖・津久井湖流域におけるリン負荷量調査

相模川本流の T-P は大部分がリン酸イオン態リン(P<sub>04</sub>-P)で、リン負荷量が高い地点は桂川高架下と強瀬橋でした。下流側の志おせ橋跡地点では負荷が低くなりますが、これは窒素と同様に発電所や農業用水の取水が考えられます。支流でも宮川や柄杓流川はリン負荷量が高くなっていましたが、これは海沢橋付近から本流の水が宮川へ流入しているためと考えられました。湧水は、P<sub>04</sub>-P が 0.2mg/L 程度と高くバナジウムと強相関を示すことなどから、相模湖のリン濃度が高いのは地質由来の影響が高いことが推測されました。トリリニアダイアグラムでは、同じ湧水でも地点間での差異が大きいことが明らかとなりました。

## 4 今後の予定

今後も調査を継続して詳細なデータを蓄積することにより、地域別、発生源別に窒素・リンの負荷量を算出・解析し、収支を明らかにしていく予定です。また、これらの結果をもとに、以下のことを明らかにしていきます。

- ①窒素負荷量：大気から森林に降下した窒素が、森林でどのくらい吸収され、どれだけ河川に流出しているのか。
- ②リン負荷量：湖内へ流入するリン負荷量のうち、地質由来(湧水由来)のリンがどの程度占めているのか。削減対策は可能なのか。

なお、本調査は、山梨県及び相模原市にご協力を頂き実施しております。