



Title	上流域における利根川の流れ：利根川の水はどこへ？
Author(s)	青井, 透
Description	第8回衛生工学シンポジウム（平成12年11月16日（木）-17日（金） 北海道大学学術交流会館）．2 環境 保全・リスク環境．2-3
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 8, 75-80
Issue Date	2000-11-01
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/7211">https://hdl.handle.net/2115/7211</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	8-2-3_p75-80.pdf



## 2-3

### 上流域における利根川の流れ--利根川の水はどこへ?--

群馬工業校等専門学校 環境都市工学科 青井 透

#### 1.はじめに

利根川は、流域面積と利水の需要者人口からみて日本最大の河川である。利根川の水を利用している人口は首都圏をはじめとして2700万人に達すると云われており、神奈川県を除く関東地方全都県は、その生活を利根川に依存しているといっても過言ではない。

ところが、利根川は巨大な川であるので、上流と下流では全く様相が異なっており、全体像がつかみにくい川である。その昔、徳川幕府により利根川東遷事業が行われ、利根川の水は太平洋にも流れるようになった。現在では、利根川東遷の主たる目的は洪水対策ではなく舟運にあるとされているが、太古の昔から利根川は東京湾に流れていた。関東平野は利根川の賜物である。

図1は、利根川源流の一つである谷川岳一ノ倉沢を示している。この8月にすぐ下流の湯檜曾川で鉄砲水が発生したことは、記憶に新しいが、雪渓から溶けた水は極めて清澄(ECは1mS/mをきることもある)である。地図を見れば、利根川は322kmを流れて千葉県銚子で太平洋に注ぐようになっているが、果たしてこの源流の水は太平洋に流れてゆくのであろうか。そして、その水質はどのようになって、下流域での利用に答えているのであろうか。



図1 利根川源流の一つ・谷川岳一ノ倉沢

#### 2.利根川の水はどこへ?

前橋のキャッチフレーズは「水と緑と詩の町」である。詩は前橋出身の詩人「萩原朔太郎」のことで

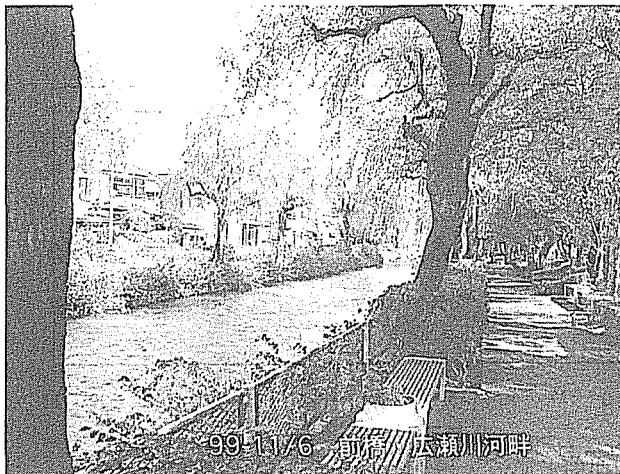


写真1 前橋市内を流れる広瀬川

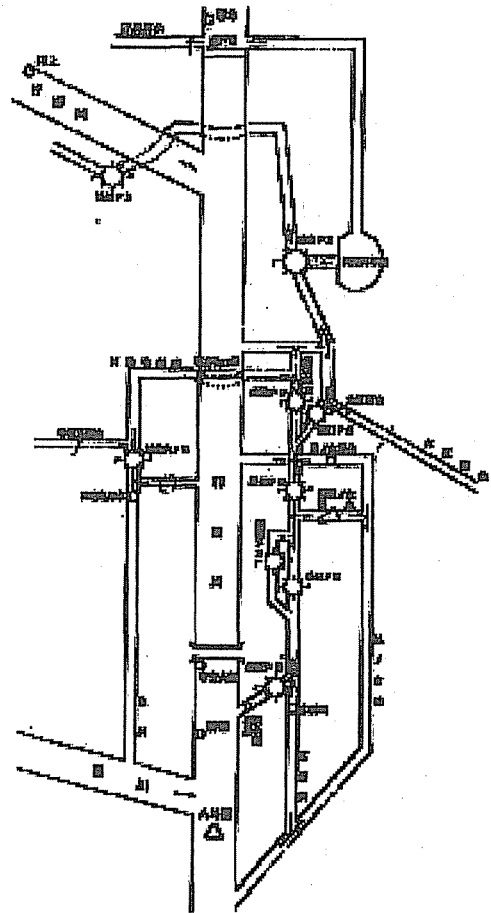


図2 利根川上流部用排水系統図

利根川・荒川水系  
(水資源開発公団パンフレットより)

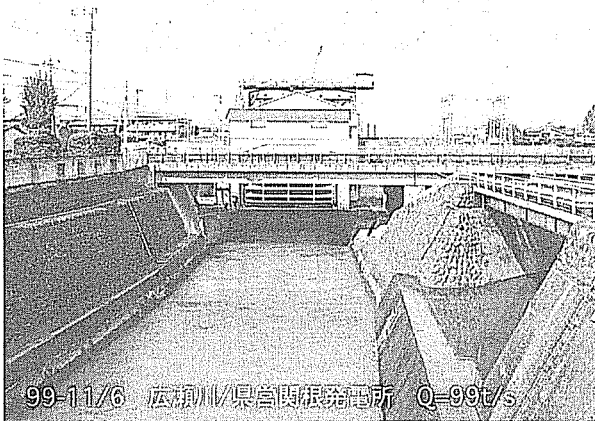


写真2 前橋市内の水力発電所(関根発電所)

あるが、水は市の中心部を流れる広瀬川のことであろう。写真1は、前橋市の中央を流れている広瀬川の光景を、また写真2には5km程上流の水力発電所(何と平地で県庁所在地の町のなかに水力発電所がある)の写真を示している。この発電所での広瀬川流量は、99t/sである。日流量に換算すると855万トンにも達するが、東京都の水道用水給水量は概ね600万トンであることを考えると、その膨大さがわかる。この水量が、幅15mにも満たない水路に滝のように流れている。

関東平野は、利根川が赤城山と榛名山の隘路から流れ出るところからはじまっている。もともと火山灰地で灌漑用水に困窮していた土地柄なので、古くから多数の灌漑用水路が設けられており、その農業用水路の一つが広瀬川である。図2には前橋付近(扇状地)の用排水路系統図を示すが、発電用水と農業用水が複雑に連結されており、広瀬桃の木用水(広瀬川)の水量は、冬季間など渇水期には利根川本川を上回っている。

さて、もっと大局的に利根川の水利用を示したのが、図3に示した利根川・荒川系統図である。1964年の東京オリンピック開催前に東京砂漠といわれた首都圏の大渇水があり、急遽首都圏への導水路として建設されたのが利根大堰と利根導水路(武蔵水路)である。利根大堰は群馬県千代田町と埼玉県行田市の間に位置するが、この位置は群馬県の最下流端にあたり、群馬県から流れ出た水の9割以上がここに集まる。群馬県は、一つの県から1本の川し

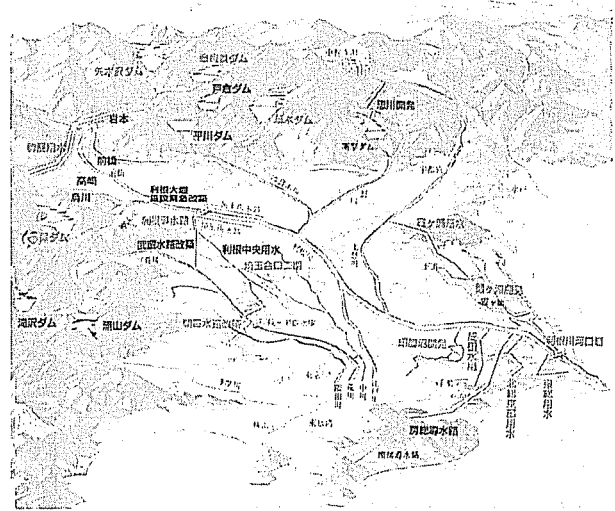


図3 利根川・荒川系統図(水資源開発公団資料)

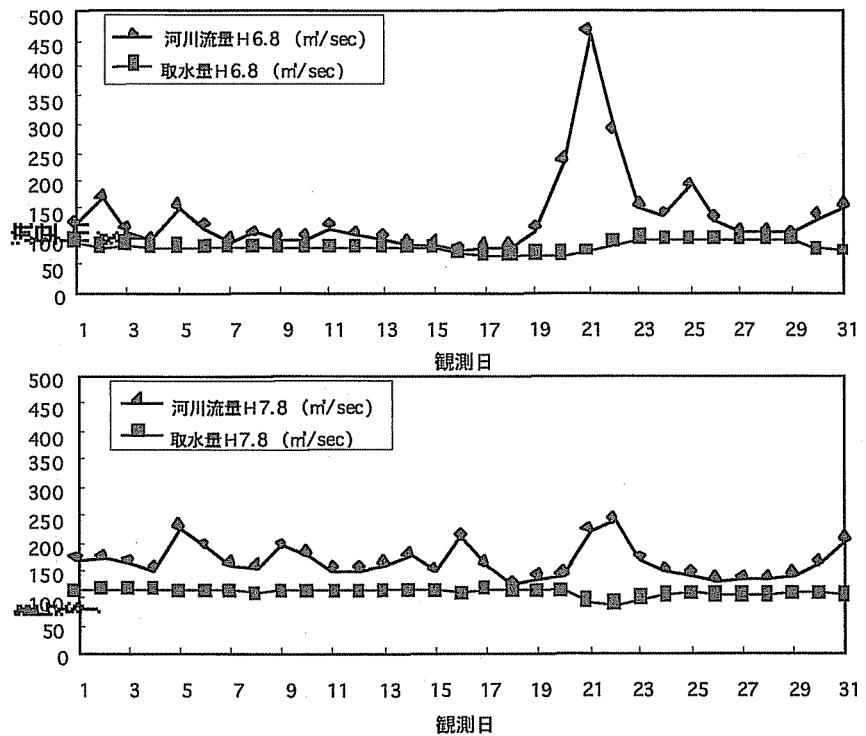


図4 渇水期8月における利根大堰流入量と首都圏への取水量(H6&7年)

か流れ出ない(厳密には尾瀬と野反湖は日本海側に流れる)という点で、関西の水がめである滋賀県とともに特異的な位置を占めている。

図4は、大渇水の発生した平成6年と翌年8月の利根大堰への流入水量と利根導水路を經由して首都圏に流れる水量(見沼代用水などの農業用水も含む)の日変化を示している。利根川上流に建設されているダム群は、そのほとんどが首都圏の水需要に合わせて運転されていることもあり、利根大堰に流入した水量のほとんどは首都圏に取水されており、下流には多くは流れない。利根導水路の水は荒川に合流し、浦和の秋ヶ瀬取水堰で、朝霞・東村山等の100万トン規模の浄水場で東京都の飲み水となる。図5は

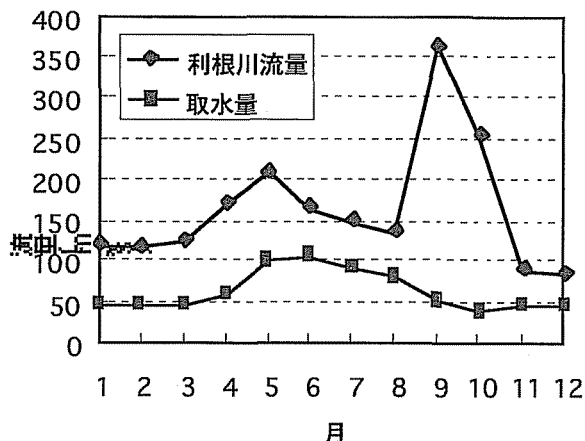


図5 平成6年利根大堰での月毎の水の配分

平成6年通年での利根大堰での水の配分であるが、秋の台風・秋雨時を除くと年間でも50%は下流ではなく、首都圏へ流れていることがわかる。利根大堰を下流に流れた水は渡良瀬川と合流後、さらに一部は江戸川に入り三郷・金町等の東京都の浄水場や千葉県各浄水場の水源として利用される。

梅雨や台風・秋雨時の高水量時以外では、利根川は既に東京に戻っているのである。札幌の豊平川で行われたサケの放流(Come Back Salmon!)にならってか、県内の利根川でも子供たちによりサケの放流が行われることがあるが、放流された稚魚の大半は上記の事情で東京湾に流下することになるわけであり、稚魚にとっては迷惑な話のようにみえる。

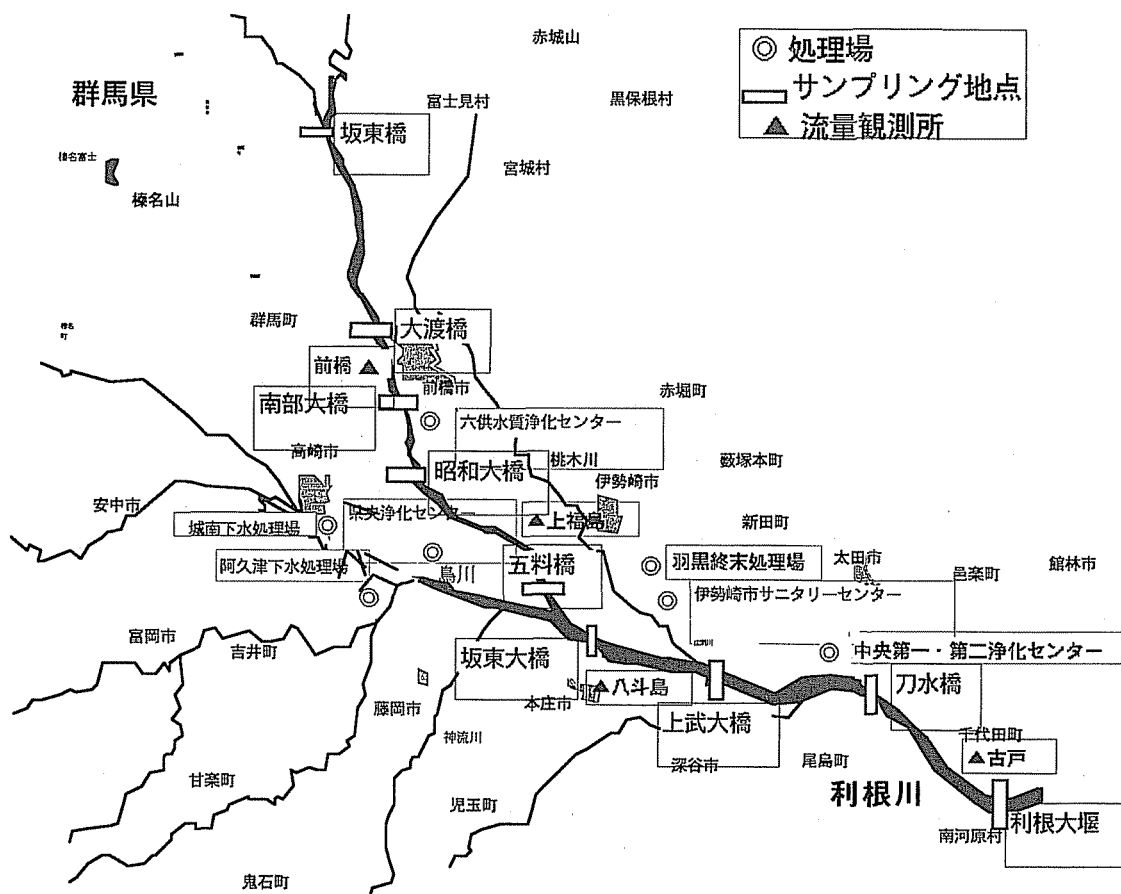


図6 利根川上中流のサンプリング箇所と水処理施設・流量観測所

### 3.利根川の水質は良好か？

洪水時以外では、利根川の水は首都圏に流れ利用されていることがわかった。首都圏の浄水場は、高度浄水処理への切り替えが進んでいるが、それでは群馬県から流下する利根川の水は良好なのだろうか。群馬高専の当研究室では、前橋・高崎の上流部から利根大堰までの水質調査を数年間にわたり実施してきたので、その結果を紹介させていただく。高専の横は関越自動車道路前橋インターチェンジであり、利根川の採水には便利である。主に専攻科の学生(大学3,4年相当)の研究テーマとして調査を実施したが、彼らは車をもっているので機動力を生かして、ほぼ毎月利根川上中流部の水質を窒素・リンを含めて実施した。引き続き、広瀬川や烏川及び各農業用水路などの支川についても調査を実施した。図6は調査のサンプリング箇所と、市街地および排水処理施設(下水処理場、し尿処理場)の位置関係を示した。図7には平成8年から9年にほぼ毎月実施した調査でのBODの流下方向の変化を示した。

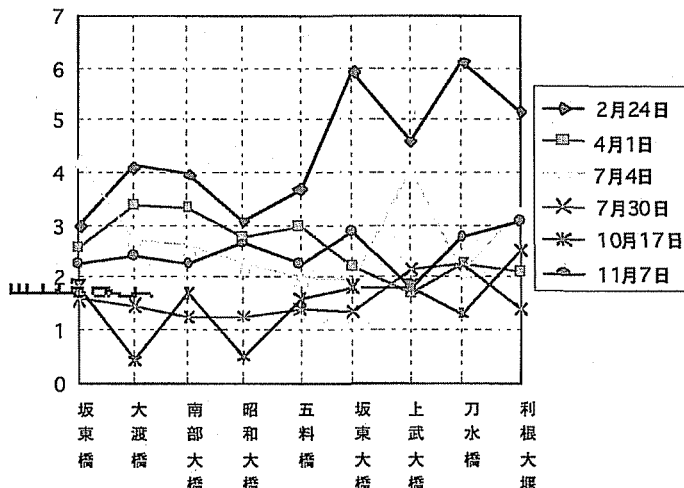


図7 利根川本川流下方向の季節によるBODの変化

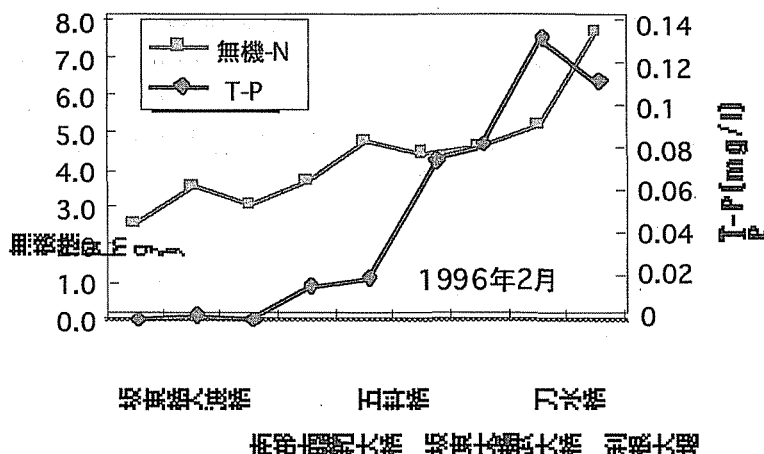


図8 利根川中流域での無機態N,T-P濃度変化の一例

冬季間の渇水期は利根川流量が減少するのでBODは流下ととも

に上昇するが、夏期には2~3mg/lの間で概ね横ばいである。環境基準は2mg/lであるのでそれほど悪い値ではない。窒素・リンについては、建設省の水質データでも十分なデータが示されており、利根川上流部の窒素・リンについては、十分な把握がなされていない現状である。図8は渇水期の利根川流下方向での無機態窒素(T-Nは1割程度up)と全リンの変化の一例である。坂東橋とは利根川と我妻川合流後の前橋の上流部であるが、窒素濃度は2.5mg/l、リンは<0.05mg/lであり、前橋・高崎・伊勢崎などの県内主要都市を流れ下るにつれて急激に上昇し利根大堰に至っていることがわかる。利根大堰での無機態窒素は6mg/lであるが、その殆どはNO<sub>3</sub>-Nであり、飲料水の基準値に近づいていることは注意を要する。

ちなみに図1に示した谷川岳一ノ倉沢での水質は今年(2000年)7月の一例を示すと、NH<sub>4</sub>-N 0.006, NO<sub>x</sub>-N 0.15, T-N 0.27, PO<sub>4</sub>-P 0.003, T-P 0.008各mg/lであったので、これ以降の濃度の上昇は、人間の活動に由来しているといえる。

図8でわかるように、窒素濃度は、関東平野に入る前の中山間地で既に1.5~2mg/lの濃度となっているが、谷川岳でT-N 0.27mg/l(7月の平均値:雪渓の融雪水やわき水で人為的な影響はない)を天然由来と考え、水上から渋川までの間に1.5mg/l前後まで上昇し平野部に入って濃度の上昇を速めることになる。考えられる原因としては、下水などの生活処理水・日本でも有数の畜産や農業由来等が考えられる。そこで、下水処理施設の影響について、調査を行ってみた。

#### 4.上流域における下水処理施設のありかたは？

群馬県の下水道普及率は35%程度であり、関東地方では最低の値である。渋川から上流では水上・沼田地域が、流域下水道奥利根処理区として普及しているのを除けば、特別環境保全下水道や農村集落排水で整備されている部分があるが、観光地を除いては普及率は低い。利根川が前橋扇状地から関東平野に入った以降に前橋・高崎・藤岡・伊勢崎などの都市があるが、前橋・高崎・伊勢崎各市には単独の公共下水道終末処理場があり、旧市街地の処理を行っている。新市街地は広瀬川流域の伊勢崎市を除いて流域下水道県央処理区で処理を行う



写真3 滝川夏期下水処理水の暫定放流口

大きな計画(計画人口75.3万人、計画水量48.5万m<sup>3</sup>/D)で整備中(平成22年まで)である。この県央処理区県央浄化センターは、利根川と烏川に挟まれた玉村町に設置されているが、暫定的にすぐ横を流れる農業用水路(滝川)に処理水が放流されていた(99年春まで)ので、夏・冬2回にわたり下水処理水の河川に及ぼす影響を調査した。写真3は暫定放流口を示すが、滝川は直線的な人工的な農業用水路であり護岸工事が施され

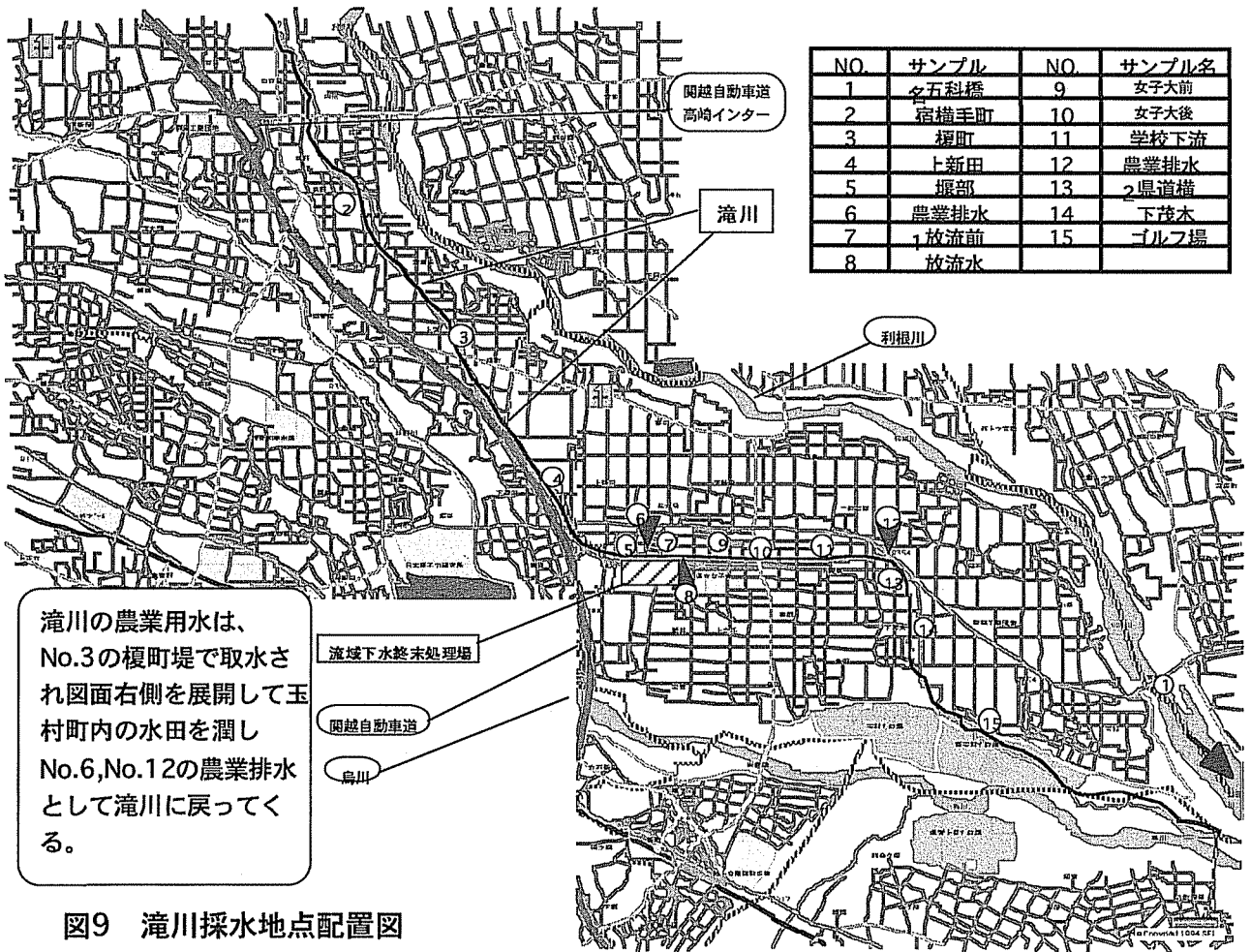


図9 滝川採水地点配置図

ている。図9には各採水ポイントと処理場の位置を示した。

図10に流量実測値を示すが、河川流量2に対して処理水量1の比率であった。このときの流下方向の各水質項目の変化を図11,図12に示した。処理施設の処理レベルは極めて良好でBODは3mg/lであったので、BODについては受け入れ河川への影響はごく僅かであるが、EC・Cl<sup>-</sup>・N・Pについてはポイントソートになっており、殆ど濃度が低下しないまま利根川に流入していることがわかる。従来下水処理水の放流基準は、放流先で10倍に希釈されるという前提で決められてきたようであるが、上流域では河川流量の減少と下水処理水量の増加が組み合わせでおきており、下流域での利用を考えると10倍希釈の前提は成立しない状況になっており、我が国最大の水源である利根川においては上流域のN,P及び色度の除去が緊急かつ必須と思われる。

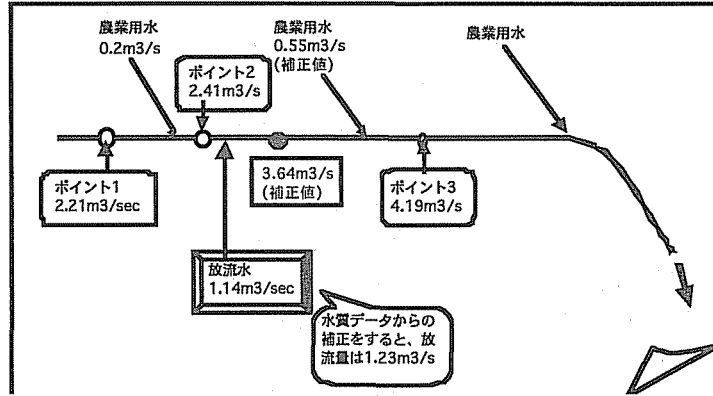


図10 滝川夏期の流量実測値からの流量表

5. おわりに

首都圏の水利用を考えると、東京都と群馬県を軸とした利根川の流域管理と上流域での処理水質の向上が急務である。下水道は生活を便利にしSS・BODについては河川の水質改善に大きな貢献をしてきたが、窒素・リン等については巨大なポイントソースであり下水道普及率の上昇に伴い下流域の水質が悪化することは必然である。上流域からの情報発信と視点の変革が求められている。

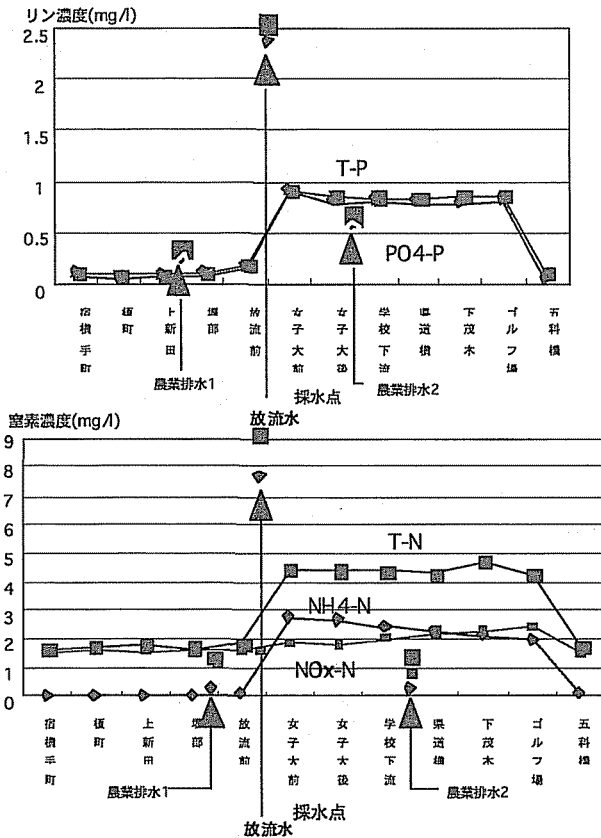


図11 滝川夏期流下方向の各態窒素濃度変化(矢印は流入水)

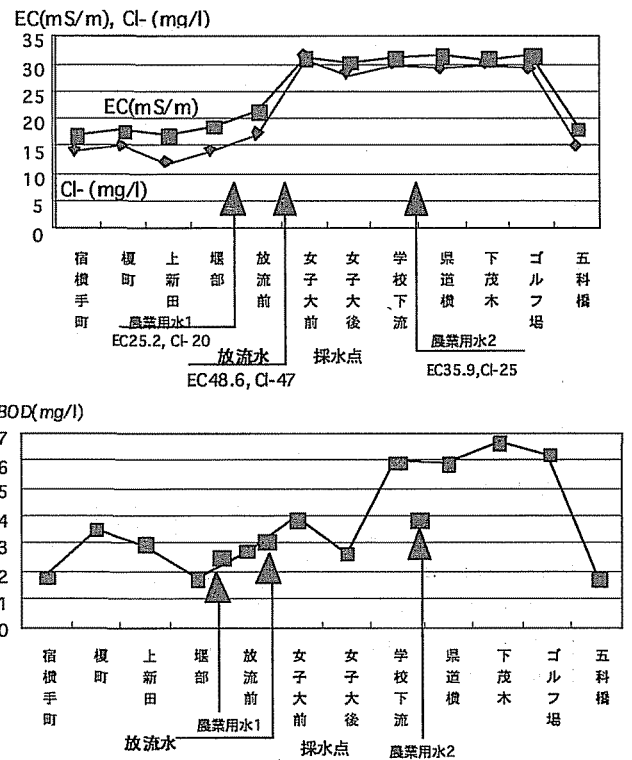


図12 滝川夏期流下方向のEC,Cl<sup>-</sup>及びBOD濃度変化