

(7) 多摩川の水環境の変遷

東京大学工学部 市 川 新

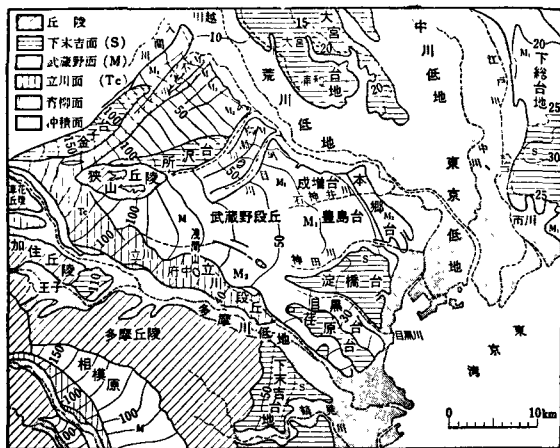
1. 研究の目的

現在の河川は流域内の都市化の影響をうけて様々な問題をかかえている。それに対して、なんらかに対策をたてねばならないが、1つの行為は副次的効果をもたらす。さらに、1つの側面での最適解が他の面での最適解であるとはいいがたい。さらに、1つの現象として表われていることが、もとをたどれば、都市のあり方そのものに関連しているものであり、事象として表面にあらわれた問題の解決策を求めても、そこにはおのずから限界がある。とはいえ、それらの因果関係とあきらかにすることも困難であり、又その方法も確立されていない。河川の水環境というグローバルな問題に対しては、水質をみていくだけで、河川の仕組みもわからないし水質を理解するには、土地利用、汚濁発生機構、その流下過程、自浄作用、降水ないし流水条件等を把握しなければならない。これらを理解したら、次にこれを総合化しなければならない。その1つの方法として既に述べたように①水環境の歴史をみることにより、何らかの因果関係を求められないかということである。本研究では、水に関する年表を形成することに、その出発点があり、現在その枠を出ないが、今迄にない1つの新しい方向が見出されるのではないかと考える。ここに示したテーマの1つ1つをとり上げてみると、すべて常識的なことばかりと思えるが、それらを通じて全体を見る目を養うことがその本質であると思われる。

2. 研究対象と在来の研究成果

対象は多摩川とくに、羽村(河口から5.4 km)から調布堰(同1.3 km)をとり上げる。この流域については、既に多くの論文で報告されているので、簡単に記す。多摩川は、羽村ないしやや上流の青梅市で平野部となっており、扇状地を形成しているが、河岸段丘が発達し、河後の浸蝕がはなはだしく、現在では派川がなく、氾濫原も少なく流域面積が極端に細く区切られている。羽村より上流部は、山地で急峻で勾配や流域内の横断勾配も大きく、沢が発達しており、登山の練習場となっている。支川としては、秋川、浅川、日原川が大きく、全流域面積のそれぞれ全流域面積の約15%程度をしめている。これらの支川流域も山地が多く、溪谷美をほこっている。

河岸段丘の背後は武蔵野台地とよばれる台地であるが、水の便が悪く未開のまま長いこと放置されていたが、水路・道路・鉄道の布設と共に、開発が進み、とくに昭和30年以降は爆発的に人口が増加している。



図一 武蔵野付近の地形面区分と谷を埋めた等高線(間隔 10 m) (貝塚・戸谷, 1953 に加筆)
M₁, M₂, M₃ の区分は杉原重夫ほか (1972) による。

この地域は、東京に近く研究者が多く、かつ治安上重要地点であるため、利根川流域と並んで各種の資料が整備されてきている。例えば、明治10年代の2万分の1の地形図(迅速図)が、存在するのもその例である。しかしながら、これらの資料を基にした研究は、各論ともいべき、専門別の研究であり、総合化した研究はきわめて少ない。一方水質に関しては、上水道、工業用水として利用されていることと、東京の主要河川であることから、環境保全の立場から各種の調査が行われ、その結果の解析②が行われている。本研究では、これらの成果をふまえて、水環境の変遷を追跡し

ていきたい。

3. 河道の変遷

多摩川も他の河川と同じく決して安定したものでなく、不安定な河道で、洪水毎に変化していたものと考えられる。図-1に示したように、青梅市として等高線が同心円状にのびており、黒目川、柳瀬川等が、形成されているが、現在では、多摩川とは分離されている。しかし、これらの河川の河床の礫の組成でみるかぎりでは、これらの河川が多摩川の派川であったことが証明されている。一方右岸では、現在の鶴見川の河口附近に旧多摩川の派川があったことが推定されるような地質学的構造となっているが、それに相当するような河川が現存していない。森③らの調査によると、川原橋附近から旧河道と思われるような地下水脈が存在するという。これらの派川が現在多摩川本川と区分されているのは、多摩川の河岸段丘が発達によるためと思われる。本川は、中流部で約3kmの範囲で、河床が移動していたと思われる。その証拠としては、右岸（川崎市側）に、左岸と同じ地名を有する集落が存在していることがあげられる。これはかつては地続きであったのが、洪水により河床が移動し、本川が集落を分断したものと考えられる。又小野神社（府中市）の伯宮跡が右岸に存在することも、その理由の1つとしてあげられている。たしかに、明治初期の地図によれば、水路が入り組んでいたり、旧河川敷のあとである潟が本川沿岸に残っている。しかしながら、これらの範囲がきわめてせまいことが一つの特徴となっている。

明治40、43年に2度、大洪水が発生しこれが多摩川氾濫の最後となっているが、この洪水に対する洪水制御の計画がたてられ、第一期直轄河川ではなかったが、1919年（大正8）より河口から二子橋附近迄を第一期工事として改修工事が行なわれた。これは、左右兩岸の築堤と河床の浚渫が主要工事である。この工事は15年間に要し、1933年（昭和8）に完成した。堤長は、左岸19.9km、右岸19.3kmで、土地買収は428haに及び、掘削土砂量は約440万m³に及び、この土砂を湿地帯に盛土し、約492haの住宅地ないしは、工業用地を生み出した。この工事完成の1933年（昭和8）して、砧村地先から立川に至る約21kmに対し、多摩川上流改修工事が行なわれた。これは、多摩川の計画洪水流量を4170m³/secとするもので、立川附近の河床勾配を1/280、砧附近を1/600とするもので、河床巾も350～450mとするものである。これら2つの工事により、現在の河床が決定されている。

この頃、東京の市街化の発展と、1923年（大正12）の関東大震災の復興の建築資材として、多摩川の砂利が利用された。砧地先及び拝島地先を掘削地とした、砂利採取が東京市営で行なわれ、その運搬として、玉川電車、京王電車が建設された。東京市の直営による砂利採取は、1901年から1915年迄、年平均約12,900m³であった。この他、民間人による砂利採取も行なわれているが、その量的把握は行なわれていない。

このような河床の掘削により河床が低下することにより当然さまざなな反応がおきてきた。第1は、橋脚の下部の掘削による不安定化でありとくに1927年架橋の小田急線の危険が目目され、多摩川の砂利採取の禁止の直接原因となった。第2は、農業用水が河床低下にともない取水不可能となり、取水堰の合口化、

表-1 調布取水堰の概況

年	低水位	AP-m	配水量6月最大m ³ /日	羽村地点流量 m ³ /sec	
				6月8日	年超過確率90%
1923	2.715		17,435	15.39	6.77
1925	2.300		19,124	13.66	4.55
1927	1.855		40,353	12.41	4.08
1929	1.551		59,361	13.26	5.67
1931	1.389		58,875	9.88	7.68
1933	1.296		70,079	5.98	5.91

(府中用水、昭和用水)、上流への移行 (北方用水) コンクリート固定堰化等がおきた。府中用水の場合、在来の四谷村地先の蛇籠による取水を 1951 年に国立市に移し、地下水 (伏流水) のポンプ取水に変更されている。コンクリート固定化は、単なる河床の低下にのみその原因をもとめてはならない。戦後における食料増産政策の一環としての農業用水路改善事業として、数多くの堰の改修政策が行なわれ、多摩川における堰のコンクリート化もその一環として行なわれた。(日野用水堰、四谷下堰)。二ヶ領用水の宿ヶ原堰が、1948 年に完成したが、これも、農業改善事業 (多摩川右岸農業用水改善事業) の一環でもあり、単一の理由のみでこれらの堰を評価することは危険である。上述のコンクリート化された農業用水堰のうちにも、東京都水道局が、財政的に援助して完成されたものも多い。調布堰は、その成立過程を他の堰の成立とは異なる。この堰は、1933 年の海水の遡上により現東京都玉川浄水場 (当時の荒玉水道) の給水栓に 696 mg / ℓ という高塩分が発生し、断水のやむなきに到った事件がおき、その対策として種々の方法が提案されたが、最終的に、防潮堰をかねた取水堰が建設されたのである。この事件は、多摩川の水質汚濁問題の最初の事件である。その原因について、当時からいろいろいわれているが、単一な原因と断定することは困難で、いくつかの要因が重なったものと思われる。その原因として①渇水期であった。②放水量の増加。③河川改修による河床低下、等があげられている。実際にはこれらの原因が重なっているが、河川改修の影響が大きいといわれている。表 - 1 に、その当時のデータを示す。

河川断面の変化とは直接関係ないが、河川の流出過程に大きな変化をもたらすものとして、流域内の地表面の変化があげなければならない。多摩川流域の場合羽村より上流部と、それより下流部について分けて考えなければならない。羽村より上流については、水源林保護の立場から江戸時代は萩原山を中心として、お止め山といわれて、入山及び樹木の伐を禁止されており、自然林が主力であった。明治維新と共に、幕府当時の強権的な規制が緩み、落合附近を中心として焼き畑農業が行なわれ、自然林の破壊がおきてきた。その結果、羽村地点における本川の濁度が増加してきた。1899 年東京都市が近代式水道を行うこととなるにつれ、水源手当の必要ことが叫ばれ、明治 30 年代に、東京市は自からも調査にのり出し、農商務省にも協力を求め、水源林としての保護の必要性を強調させている。その結果、帝室御料林の払下げ、及び山梨県からの譲渡等をふくめ、今日みるような水源林が出来上がったのである。現在の所都有林は 216 km²に及び、羽村より上流の流域面積の 4.4 % に相当している。その他国有林等も含めると森林面積は 94.5 % となる。前述

表 - 2 多摩川 本川 水利権

	灌 溉 面 積 ha		水 利 権
	1931	1972	1972
方 砂 用 水		5	0.2
羽 村 用 水		10	0.432
折 立 用 水		5	0.5
福 生 用 水	28	30	0.2
立川昭島用水	185	115	1.13
北 平 用 水	16	10	0.005
日 野 用 水	170	150	1.729
府 中 用 水	—	—	1.8
本 宿 用 水	69	43	0.8
四谷下堰用水	80	45	1.1
大 丸 用 水	380☆	327☆	2.35
三ヶ村用水	312	32	0.8
二ヶ領用水	2057		2.35
六 郷 用 水	1150	0	0

☆ 1966 年値

のように流域が急峻なため土地利用が極度に制限とうけていることもあり、羽村上流においては、自然林・人工林の林地を形成しきわめて安定な流域を示しており、今後とも急速に変化することはないと考えられている。羽村より下流部においても、秋川、浅川は、山間部を有し、溪谷美をほこり、かつ急峻なため、本川と同じような状態に近いが、平地部の都市化が近年急速に進んできている。八王子市秋川市はその例である。それより下流部の山地は、多摩ニュータウン計画にみられるように、山地が急激に変化しはじめているし、平地部の農業用地は急激に宅地、工業用地、事務所用地に転用されてきている。流域内の変貌が大きい、流域面積の絶対値が小さいことが、多摩川における洪水時の流量増加にそれほど大きな影響を与えていない。現在の計画高水量は、4170m³ / sec (石原地点：流域面積 1068km²) は、1910

年（明治43）の洪水時の高水位から換算したもので、以後これを上回る例はない。多くの河川において、計画の変更と洪水氾濫の繰り返しが行なわれているのを比べるときわめて大きな差である。なお、小河内ダムが洪水調節にどの程度寄与しているのか建設以来今迄の所、大きな洪水がないのでその評価は行いていない。1975年9月の洪水の場合には、ダムが満水に近かったため、チェックすることは出来ない。実際に小河内ダムの効果は大きい、流域面積が小さく、流出係数が小さいことから、多摩川下流の流出に比すれば、小河内ダムの効用はその貯水可能量に比して特に大きいとは思われない。

4. 水利用の変遷

多摩川の水を利用する試みは、当然の事ながら古くからあったものと思われる。しかしながら既述した如く、多摩川の河岸段丘が発達しており、氾濫原が少ないことが水利用を困難なものとしてきた。さらに、多摩川の河床勾配も大きく、かつ流量も豊富であったので、水利用をするためには、高度の技術と財政的裏付けがなければ、困難であった。吾妻鏡に、鎌倉時代に、多摩川の水を利用とした武蔵野の開発を行うようにという命令が記されているが、これに相当するような開発の根拠が見出されないため、鎌倉時代の技術ならびに、財政力、政治力では、多摩川の開発が行なえなかったことを示すものといえる。とはいえ、多摩川の氾濫源であり、旧河道を中心として、小規模な開発が行なわれていたことも事実である。昭和初年の多摩川本川を中心とする灌漑用水の中から江戸時代以前から使用されている用水とその受益面積を示す。江戸ないし明治になって開発が行なわれたので、これすら過剰な数値と思われる。

技術と政治的財政的裏付けが出来ると、多摩川は直ちに開発の対象となった。1609年完成の二ヶ領六郷用水、1654年の玉川上水がそれで、それぞれの取水量（施設としての規模ないし標準取水量）はそれぞれ、9.74、3.20、12.27 m³/sec であった。これらの三用水で取水された水は、いずれも流域外で使用されるものが多く、多摩川流域で使用されるものはきわめて少ない。すなわち、これら3用水で取水された水は、使用後多摩川に還流することなく、それぞれ、鶴見川、神田川等をへて東京湾に流出している。玉川上水では単に江戸への上水道源としてでなく、武蔵野台地の農業用水源さらには、地下水涵養源として寄与していた。明治初年の測定によれば、四谷大木戸に到達した水量は、羽村取水量のわずか8.6%であったということや、野火止用水が完成後3年間水が流れず武蔵野の地に湿り気を与えていたという事実からも、この推論が正しいことを示している。二ヶ領用水も、川崎市久地地点迄は、使用された水が多摩川に還流しているが、それより先に送られた水のほとんどは、矢上川、鶴見川に流出している。六郷用水は、野川の補給水という形をとっているが、野川として多摩川に還流せず、世田谷・大田両区を中心とした地域に分水されて、農業用水として使用されていた。二ヶ領・六郷用水はそれぞれ、灌漑面積は最大2000町歩（ほぼhaとみてよい）に達した。

玉川上水は、江戸の上水源として使用されたのは当然であるが、武蔵野開発にはたした役割は大きい。開設当初は、分水を禁止していたが、享保の改革後積極的に分水が行なわれ、江戸時代末には、分水の数は、33に達した。大正年間の調査によると、この分水による灌漑面積（この地域は水田でなく畑作地帯）は、1240町歩とかぞえられている。これは武蔵野台地のかなりの部分を占める。武蔵野台地は、地下水位が低く、井戸の掘削が困難であった。当時使用された井戸の名前が「まいまいず井戸」「掘兼井戸」といわれたのは、この間の事情を物語るものである。井戸は、集落の中心的施設の1つであり、共同生活の中心でもあり、神社の祭神として大事にされてきている。このように、武蔵野の集落の中においては、井戸の占める位置が高く、開発と密接な関係にあった。それ故、新しい集落の出現は井戸の成否にかかっており、とくに集落の出来る初期の古文書でも、井戸に関するものが多い。すなわち、井戸の開発可能な所ないし、経済的に可能な所のみが開発され、そうでない所は、未開発のままにおかれていた。それ故、玉川上水の「呑用水」といわれる分水許可が、武蔵野で如何に大事であるかがわかるであろう。このようなことは、明治・昭和の時代になってもかわらないが、鉄道の発達等により、人口の増加が先で、それに対する水源の確保という形で深井戸の開発が行なわれた。江戸時代と異なるのは、井戸（水）があるので人口が増加したが、近代

は、最初に人口が集中（その可能性）があって井戸が、後追的に要求されたことである。上水道が布設されたのは、八王子市、青梅市の一部にすぎなかった。

昭和10年代の深井戸の調査として、吉村信吉氏の調査は有名で、自然状態の深井戸ないし地下水の水位を示す基準値となっている。このような状態が戦後迄つづいたが、1951年頃に立川市を中心とした地下汚染がおきたことと、人口増加に伴い地下水位が低下したこととの理由により、各戸で良質の水を所要量だけ、取水出来なくなったこと、さらに、団地等の集合住宅の建設が盛んに行なわれた都市では、団地用簡易水道（専用水道もある）の水源難をきたしたことと、その単位が丁度上水道の1水源単位であったために上水道の建設及び既設水道施設の市営化（建設は、団地の施主で管理が市）がより積極的に行なわれたものと思われる。これらの上水道の水源はほとんどが深井戸である。簡単にいえば、各戸で揚水するのを市が肩替わりして、より深い所から大規模に揚水するようになったといっている差支えない。

昭和30年代はこの傾向が進み各市で、水源の開発（井戸の増加）によって需要増に対応してきたが、40年代になると、需要の増加がより急激となり、地下水の供給が追いつけなくなり、逆に地盤沈下がおき、地下水利用に自から制限が加えられた。一方、東京都水道のあり方に関して、在来の区部中心の水道では、三多摩「都民」に思恵がなく、行政的に不公平ということが指摘され、三多摩地区を東京都水道の一環として考えざるをえなくなった。これは、昭和初期に、荒玉玉川等の民営水道を順次買収していったのと同じ理由であり、第2回の拡張ということも出来る。

この三多摩水道統合の理由はさまざまであるが、最大の理由は新規水源の確保であった。これに対しては、利根川から水利権をうることにより解決したが、実際には、羽村で取水された水の1部を小作浄水場（そのために建設された）で浄水し、これを三多摩地区に分水するシステムが確立された。現在の所、全市が分水をうけているわけでもなく、又、地下水の揚水が完全に停止されたというわけではないが、漸次そのような方向に向うものと思われる。このことは、三多摩分水が多摩川流域の住民が、多摩川の水を利用するようになったという画期的なことなのである。現在の流域人口約200万人で、給水量がほぼ45～50万 m^3 /日とすると、多摩川の石原地点の低水流量に近いことがわかる。すなわち、多摩川の水と自分で使うシステムが完成することを意味する。

5. 小河内ダムの位置づけ

以上述べてきたように、多摩川の水は、流域外とくに東京川崎で使用され流域に環流する量は今の所少ない。2大都市からみれば、それぞれの発展に多摩川はかかさざるをえないものであり、多摩川なくして、今日はありえないといえる。しかるに東京都は現在、多摩川のみでなく相模川、利根川にまでその水源を拡張している。水は本来土地に固有なもので、他流域に導水するというのは、きわめて政治的に困難なことであり、東京がこれらの河川に水源を拡張するためには、多摩川の開発を行ってからでなくては不可能であった。そのために建設されたのが小河内ダムである。小河内ダムそのものの規模の決定については、安全率ないし余裕を大きくとったことと、他府県への説得のため大きくとったことと、技術者として、当時日本最大のダムを建設したいという夢が重なりあって出来たものと思われる。〔多分要因としては、最後の因子が最も大きかったと思われる。〕世界的にもTVAをはじめとするハイダム建設の時代で、世界大ダム会議が開かれ、台湾・満州・朝鮮においても日本人技術者が、大ダム建設を計画ないしは準備中であった。

しかし建設された小河内ダムは、上流ダム下流取水というシステムのはじめであり、ダムの運転効率を高めている。羽村での溢水日数がきわめて少ないことである。溢水量の中には、水利権上定められている放流量はふくまれていない。第2の特色は、計画当時ですら、ダム貯水量を必要貯水量の2倍にした大計画のため余裕をもった利水が可能となっていることである。ダム建設時の水利権でいうと、羽村での取水量の水利権は12.76 m^3/sec であるが、過去の最大取水量は23.8 m^3/sec （これは、玉川上水ないし山口貯水池への導水路の容量等によって定められる）であり、ダムからの放流量もそれに応じて大きくなっている。

1964年の渇水時に、もし小河内ダムの設計の貯水量に余裕がなければ水不足はもっと深刻なものとなっ

ていたものと思われる。第3には、東村山浄水場による広域水管理をあげることが出来る。ここの処理水量は96.5万 m^3 /回で原水と多摩川・利根川の両河川であり、導水管の容量でいうならば、それぞれ全量導水出来るようになっている。利根川の水利権は複雑であり、渇水時に取水量の一部カットが最初に行なわれるのが東京都（河口堰分）であり、農業用水との関係もあり取水量が大巾に抑制されることが予想されるので、多摩川系を自己水源として確保しておきたい。それ故、利根系で取水可能な範囲で大量の水を取水している。一方、小河内ダムの貯水容量が満水に近いときには、導水浄水経費の安い多摩川系を利用するというシステムを採用している。いずれにせよ、矢木沢（1.8億）下久保（2.1億）小河内（1.8億）の三つの水系の異なるダム群を、東村山及び建設省の前橋の統合管理事務所の2ヶ所の操作により、かなり思いきったソフトな利水管理が行なわれていることが特徴であり、これが有効であるのは、小河内ダムの運転に自由度が大きいことに他ならない。

しかしながらこのことは、羽村から下流の流量が減少することを意味している。そのため調布堰の比流量は、他の水系ないし上流地点に比してきわめて低い。しかしながら、流域内の居住人口が増加すると、それに応じて排水量（下水量）が増加してくる。上述のように、三多摩分水計画により羽村で取水された水が、下水を通して本川にもどることも考えられる。一つの試算であるが、調布堰の上流における用水使用量は、1975年現在約56万 m^3 /日（6.7 m^3 /secに相当）し、低水流量と上まわることがわかる。今後とも自流よりも使用水量が増加すると、その影響は大きく、環境基準の達成はより困難なものと思われる。

6. 尿尿処理の変遷

武蔵野台地を含めた多摩川台地は、水田が少なく畑作地帯であり、人口の集中がほとんど行なわれていなかった。江戸時代の閉鎖社会でいえば、畑作の肥料源としては武蔵野の雑木材の落葉が中心で、江戸時代には秣場と称し、各村が入会地を所有していた。人口増加と生産拡大のために、各村が秣場を畑地に変換していったために、所々に争いが生じたことが記録に残されている。この落葉を主体とした肥料では不足したために、江戸に近い農家は市中に尿尿の買出しに出かけたり、魚かす等を購入して肥料としていた。このことは、尿尿処分システムが農地還元というシステムに乗り、公共用水域の環境破壊とはなりえなかったことを示している。このようなシステムが続くのは、昭和10身代の初め迄であり、その後は、農地の宅地化、化学肥料の普及、労働時間の単縮化等により、尿尿の使用が大巾に低下した。さらに、人糞を使用することによる蛔虫の伝染等の衛生学的問題が人糞の使用をおさえるようになり、昭和20年代に、尿尿処理が社会問題化した。そこで各市町村は、いわゆるバキュームカーによる汲み取り業務の直営ないし委託を行なって当面の問題の解決をはかった。しかしながら、収集問題は解決したとしても、収集した尿尿の処分先が解決されていなかったために、各市は直ちにその対策に迫られるようになった。その結果、多くの都市では非衛生処分といわれる海中投棄や、森林投棄を行ったが、武蔵野は海に恵まれず、土地投棄に頼らざるをえなかった。昭和20年代の後半は、立川基地周辺の旧軍の地下壕がその処分先であったが、すぐ限界に達し、1958年に八王子市の尿尿処理場をかわきりに、各市（又は共同で一部事務組合を組織）で尿尿処理施設が作られた。初期の頃は消化方式が中心であったが、化学処理が数の上では多数を占めている。

表 - 3 尿尿の行方

	市域人口	くみ取人口(同比)	くみ取量 $\text{K}\ell$ /年	同 ℓ /人/日	浄化槽人口	浄化槽汚泥 $\text{K}\ell$	同 ℓ /人/日	浄化槽数	同平均使用人数
調布	171,033	106,040(64.0)	55,057	1.42	58,151	17,710	0.83	1,212	48.0
狛江	65,751	40,470(61.6)	20,581	1.39	25,281	3,316	0.36	429	58.9
多摩	323,188 [☆]	215,555(69.2)	10,175	1.29	10,763	2,225	0.57	363	29.7
稲城	41,716	26,102(67.9)	14,669	1.53	15,614	2,884	0.51	209	74.7

☆ 多摩ニュータウン人口をのぞく

この流域で下水道が出来たのは、公団住宅建設に際してつくられた処理場（生田、多摩平等）であり、本格的な下水処理場は三鷹市、立川市、南多摩、北多摩1号の各処理場である。しかしながら、下水道利用者は現在の所きわめてわずかである。しかしながら流域内には、水洗便所がきわめて多い。これらの家庭ではコミュニティプラントとよばれる共同浄化槽や、各戸浄化槽によって処理されている。この実態についての統計はあるが、どれ程信頼出来るか不明であるが、1972年末で関係市町村の合計21370コの浄化槽が登録されている。その中には、500人以上の容量をもつ施設もある。調布市の場合1浄化槽当りの平均使用人口（1972年）で、48.0人である。この数字をもととすると浄化槽利用人口は約100万人となる。この汚泥発生量は、機械的に計算すると0.8ℓ／人／日となり、尿尿汲取りのその1.7ℓ／人／日に比するときわめて大きいことがわかる。浄化槽はその規模からいって、その処理程度は完全でなく汚泥に移行し、一部は放流水として水系に流出する。この浄化槽は、各市とも清掃条例で掃除を義務づけており、その結果排出される汚泥の処分が問題となってきた。現在の所は、尿尿処理場に投入しているが、量的にいうと、生尿尿の25%以上（調布市の場合24.3%）近くなりこれが尿尿処理場の機能低下につながっている。いずれにせよ尿尿処理場と浄化槽による処理が多いため十分に処理されていない処理水が河川に流入し、多摩川の汚染問題につながっている。各処理場で希釈水（地下水を水源とした）により、BODを低下させているが、窒素成分はほとんど未処理であり、本川に対する負荷が大きいことは既に報告した通りである。

下水道の建設が1973年頃から徐々にではあるが成果をみせはじめ、今後とも普及するものと考えられ、上記の問題がやがて解決されると思われるが、それは今後約10年程度要するであろう。経済の低成長期ともなるとその進捗状態も減速されることが考えられるが、一日も早く下水道の普及がなされなければ、多摩川の水質汚濁問題は解決しないであろう。その場合下水道の目標がBODの低下が主であるが、今後はとくに窒素成分の除去と汚泥処分の問題が主要なものになると考えられる。

7. おわりに

多摩川の水環境のうち、河道、水利用、小河内ダム、尿尿のみしかとり上げることが出来なかったが、多摩川に対するImpactはきわめて大きく、すべての面で、ギリギリの状態に追いこんでいることがあきらかになったことと思う。それ故、1つでも要因が変化すればたち所に、影響が出るようになっており、降雨不足が、直ちに東京の水ききんとなったり、処理の不完全が直ちに水質汚濁をひきおこすような状態になっていることがわかる。ここではふれなかったが水質^④でみると、一応峠をこしたようにみえるが何一つ解決されたということではなく、あまりにも目につくものに規制を行い、一定の効果をもたらしたにすぎず、汚濁発生のポテンシャルはきわめて高い。この論文で、そのポテンシャルの高さを表現するにはいたっていないが、大略はつかめたと思う。

それ故、対策としても1つのことで解決するのではなく、いくつかの対策を総合的に行なわねばならない。下水道のみが水質汚濁対策でなく、わずかずつかかもしれないが様々な手段をくみ合せていくより方法がないものとする。本論文の方向もそこにあるが、残念ながらそこ迄立ち入っていないのが現状であり、今後さらに研究を進めていきたい。

① 市川新「水利学研究試論」衛生工学シンポ（1973）

② 市川新「多摩川の汚染物質の収支」環境問題シンポ（1976）

③ 森和雄 地質調査月報（1956）

④ 市川新他：「河川水質の定量化」水道協会誌（1976）