

都市化に伴う首都圏の水と緑の環境インフラ の変化に関する流域圏的考察

日本大学理工学部 吉川勝秀¹⁾

Katsuhide YOSHIKAWA

(独) 科学技術振興機構 本永良樹²⁾

Yoshiki MOTONAGA

首都圏での自然と共生した流域圏・都市の再生に資することを目的として、水と緑の環境インフラの変遷および現状を把握し、今後の都市計画、国土計画における活用について考察した。首都圏における環境インフラはこの百年間で大きく喪失したが、今なおまとまった緑や都市の骨格となりうる河川・水路が残されていることを示した。そして、首都圏の水と緑の環境インフラの保全・再生では、これまでは取り上げられていない中川・綾瀬川流域の河川網や水田を例に、それらが保全・再生すべき自然環境として認識されてよいことを示した。

〔キーワード〕：東京首都圏、環境インフラ、自然共生型流域圏再生、中川・綾瀬川流域

はじめに

20世紀後半の急激な都市化の時代を経て、自然と共生する都市、流域圏が議論される時代となった。急激な経済発展と都市化が進行していた1977年には、いわゆる三全総で流域圏の構想が提起されたことがあったが、それはごく一部の流域圏を除き、全国的にはほとんど具体的な運動にまではつながらなかった。都市域では、都市計画や首都圏の計画において、流域圏と都市の係わりが議論されることはほとんどなかった^{1), 2), 3), 4), 5)}。

そのような時代を経て、都市再生においても、そして国土の形成や環境等に係わる各種の計画においても、自然と共生する都市・流域圏が議論される時代となった^{1), 2), 4)}。

本論文では、首都圏を対象に、自然と共生する流域圏・都市再生の視点から、水と緑の環境インフラの変遷を流域圏の視点から把握するとともに、今後の都市再生での環境インフラの再生について述べる。

I. 既往の研究と本研究の基本的立場

緑の環境インフラの保全や再生については、都市計画における東京緑地計画等についての石川の研究⁶⁾がある。また、この問題は日本における土地の私有制度やそれに係わる都市計画法や農業に係わる法律など

が密接に関係しているが、これについては稲本・小柳・周藤による実践的な研究⁷⁾がある。そして近年では、流域圏に着目し、緑（緑地、以下同様）について量的・質的に詳細に研究を行った石川らの研究⁸⁾がある。

首都圏の水（水路網と水面、以下同様）に係わるものとしては、首都圏の水路網の変遷（消失）についての尾島らの研究^{9), 10)}、木内の研究¹¹⁾などがある。また、都市化に係る流域圏の問題として治水の問題があるが、首都圏では流域での対策を含む総合治水対策として治水の面からこの問題をあつかった吉川らの研究¹²⁾がある。

これらの詳細な研究はあるものの、自然と共生する都市・流域圏を議論する上で基本的な要素である水と緑を総合的に取り扱い、しかもそれらがよってたつ基盤である流域圏に着目した研究はほとんどなされていない。

本研究では、上述のような研究を念頭におきつつ、流域の視点、さらにはいくつかの流域を含む首都圏という広域的な視点から、水と緑を総合的に取り扱うことを目指して、首都圏を対象に過去百年の水と緑、すなわち環境インフラの変遷を把握し、今後の環境インフラの保全・再生について考察した。

II. この百年の都市化が首都圏の環境インフラに与えた影響

この百年の都市化が首都圏の環境インフラに与え

1) 社会交通工学科 教授 047-469-5228

2) CRST研究員 047-469-5228

た影響を、地図や近年の衛星写真を活用して把握すると以下のようなものである。

1. 人口の変化と都市化

過去百年の日本の人口の変化を示したものが図-1である。図-1には、比較のためにイギリスとフランスの人口を記載している。図-1より分かるように、日本の人口は百年前の約4千万人から3倍の1億2千万人を超えて急激に増加した。百年前には日本と同じ約4千万人の人口であったイギリスやフランスでもこの百年間で人口が増加したが、5割増しの約6千万人となっている。日本での人口爆発ともいえる急激な人口の増加が知られる。

これを首都圏についてみると、図-2に示すように、この約百年間に関東圏の人口は約1千万人からその4倍の約4千万人に増えた。この百年間での首都圏での人口増加は日本全体の増加をはるかにしのぎ、激しい首都圏への人口流入があった。図-2より分かるように、東京都の人口は1970年代にはほぼ飽和し、周辺の神奈川、埼玉、千葉県で人口が増加して都市化が進展した。このことにより、都市化が急激に進展した流域では水や緑、流域圏にかかわる問題として、もともと浸水していた流域の低地での急激な都市化に伴って、洪水被害が急増した。

より詳細に見ると、この百年間に東京首都圏の都市域は図-3に示すように拡大した（図中、黒い部分）。また、都市化が急激に進行した20世紀後半の約30年間で見ると、図-4のように都市域が拡大した（図中、黒い部分）。

2. 水に係わる環境の変化

この百年間での水環境の変化を、その主要な担い手である河川・水路網についてみたものが図-5である。この河川・水路網の変化は、国土地理院の地形図を比較することにより作成したものである。

河川・水路網は首都圏全域で消失し、消失した区間では、埋め立てられて道路となったもの、地下水路化し、その上空が道路等となったものなどがある。河川・水路網が多く消失した区域としては、中川・綾瀬川流域の下流部、すなわち東京の東部低平地河川の区域である。この地域では、河川や農業用水路、そして運河の数多くが消失した。この中川・綾瀬川流域の東京都区間（東京23区内）では、明治40年頃には約374kmあった河川・水路網が現在では約82kmとなっており、約78%の河川・水路が消失している。

なお、図-5には東京湾で埋立が行われた区域を破

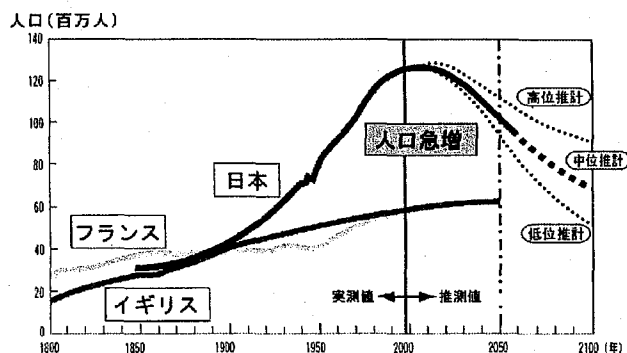


図-1 この百年の日本の人口の変化

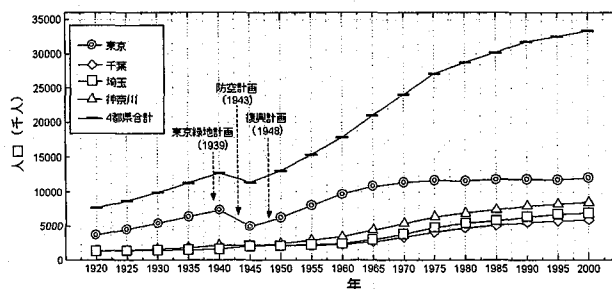


図-2 この百年の首都圏の人口の変化

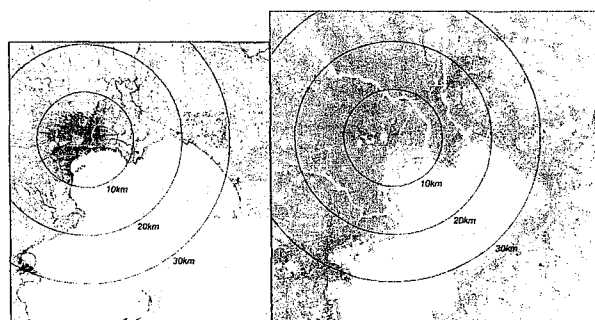


図-3 この百年間の首都圏の都市域の拡大（明治40年頃と平成13年）

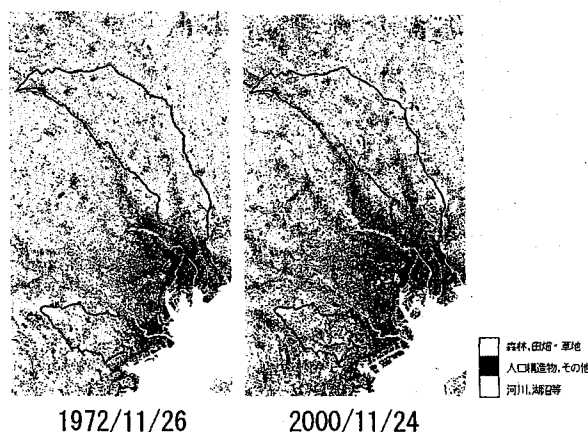
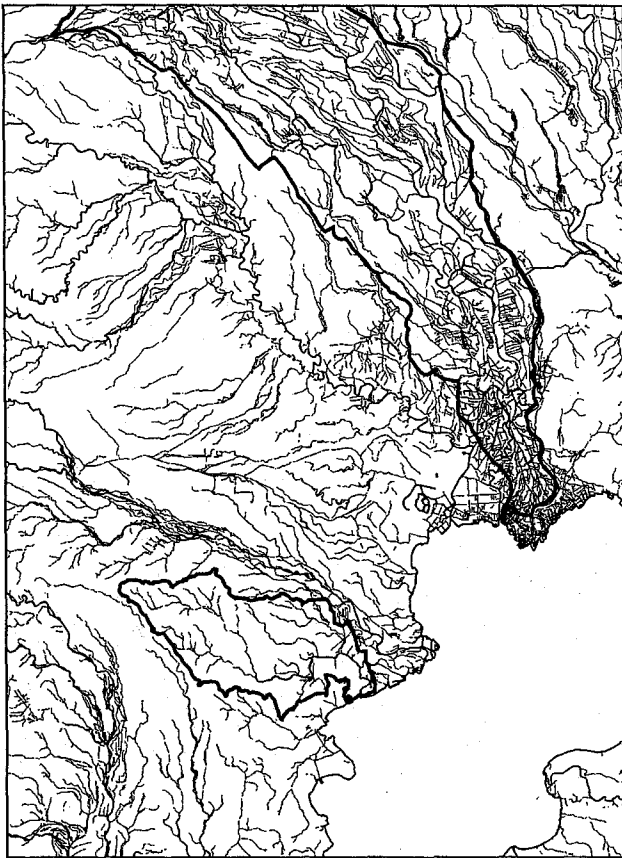
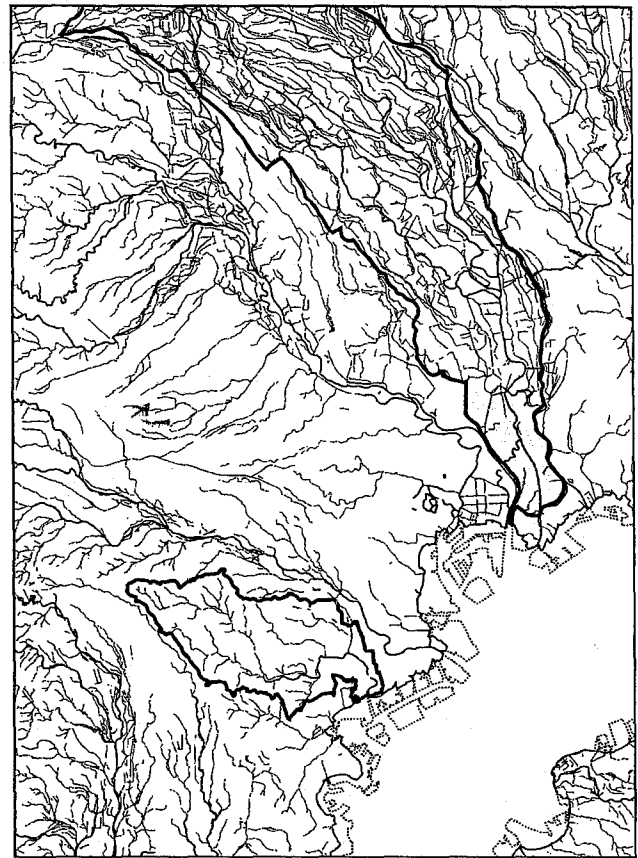


図-4 20世紀末30年間の急激な都市化（1972年と2000年の都市域の変化）

線で示しており、埋立により湾岸域の干潟等の自然も消失したことが知られる。



(a) 明治40年頃



(b) 平成13年

図-5 過去約百年間の河川・水路網の変化 (河川・水路網の消失)

このように、首都圏では河川・水路網の消失が生じたが、筆者が強調したいことは、そのような消失が生じた後でも、図-5(b)にみるように、首都圏では、現在でも都市の骨格となる河川が残されているということである。東京東部では隅田川、荒川、中川、綾瀬川、小名木川等の運河網、東京西部の丘陵地では神田川、渋谷川・古川、目黒川、呑川などが現在でもある。そして、消失した河川・水路でも、例えば地下化した河川の上をせせらぎのある緑道としている目黒川上流の北沢緑道や東京東部河川の小松川・境川緑道などを考慮し、消失した河川・水路網を復元するということも視野に入れると、現在は地下化しているが、将来的には再生可能な環境インフラとしての河川・水路網が残されているということである。そしてこの河川・水路網は、都市において連続して開かれている公共地（公有地）であり、都市の貴重な自然環境として認識されてよい。

また、水のインフラとしては、葛西海浜公園など、一部で砂浜の再生が進められるようになった湾岸の再生も考慮し、首都圏の環境インフラとして湾岸地域も対象に含める必要がある。

3. 緑の変化

首都圏の緑の変化については、石川により詳細に研究⁶⁾がなされている。それによれば、首都圏では多くの緑が消失しているが、東京緑地計画以降の都市計画での各種の努力により、現在に残された緑があることが知られている。その首都圏の緑を広域的にみたものが図-6である。図-6はTerra/ASTERによる衛星写真であるが、そこに東京23区、環状7号線および20世紀末に急激に都市化が進行した中川・綾瀬川流域と鶴見川流域を示している。

図-6より、都心部では皇居や上野公園、新宿御苑、代々木公園（神宮の森）などのまとまった緑が、また、鶴見川流域では水源の森や斜面林などが残されていることが知られる。中川・綾瀬川流域では、その西部の大宮台地上では鶴見川と同様に斜面林などが残されていることが分かる。しかし、その大半は、写真では稲の刈り取り後であるため白く見える水田地帯となっている。この地域も、春から夏にかけては水田の緑の豊かな地域である。

4. 水と緑の環境インフラと流域

首都圏に現存する水と緑の環境インフラは、以上に見たようなものであるが、それらを別々にとらえるのではなく、複合的にとらえるためには流域という視点が重要である。ここでは、その視点で中川・綾瀬川流域と鶴見川流域を例として考察する。

図-7は、河川流域を見る場合の基本図、治水地形分類図を簡略化して示したものである。図-7より、西部にある鶴見川流域は丘陵地を流れる河川であり、中川・綾瀬川は一部その西部に大宮台地を含むものの、その大半が利根川・荒川等の氾濫原の河川であることが知られる。

鶴見川流域はその85%（2000年）が市街化しており、中川・綾瀬川流域は43%（1995年）が市街化している¹³⁾。図-6と図-7を対比してみると、鶴見川流域では、都市化が進んだとはいえ、河川網とともに、支流流域を含む河川の上流域には水源森（本流および支流流域の上流の森）や斜面林（河川が浸食した崖の部分に存する森）が現存していることが分かる。このように、通常の流域では、水と緑の環境インフラは河川流域内でつながった形、すなわち奥山、里山、水田、海が支流を含む河川網でつながった形で残されている。

また、中川・綾瀬川流域は少し特異な氾濫原河川であるが、その中川・綾瀬川でも、それぞれの本流とともに支流の古利根川、元荒川等の多数の河川・水路網があり、春から夏にかけては緑豊かな水田地帯が広がっている。したがって、この流域では河川網とともに広がる緑の水田地帯を自然環境として認識されてよい。そして、この流域でも、大宮台地の部分では鶴見川流域と同様に、丘陵地を浸食した河川網とともに斜面林等の緑がある。

Ⅲ. 首都圏の環境インフラに係わる考察

以上のような首都圏の水と緑の環境インフラの現状の把握結果をもとに、これからの環境インフラの保全・再生について考察する。

まず、水に係わることとしては、図-5(b)に示すように、都心部には都市の骨格を形成する河川網が残されているということである。東京東部の低地には、隅田川、その放水路として大正時代に建設された現荒川下流部、運河網等からなる江東低平地河川などがある。東京都心と西部の丘陵地には、石神井川、神田川（日本橋川を含む）、渋谷川・古川、目黒川、呑川などの河川とともに、さらに西部には多摩川や鶴見川等がある。これらの河川は、自然と共生する都市への再生に

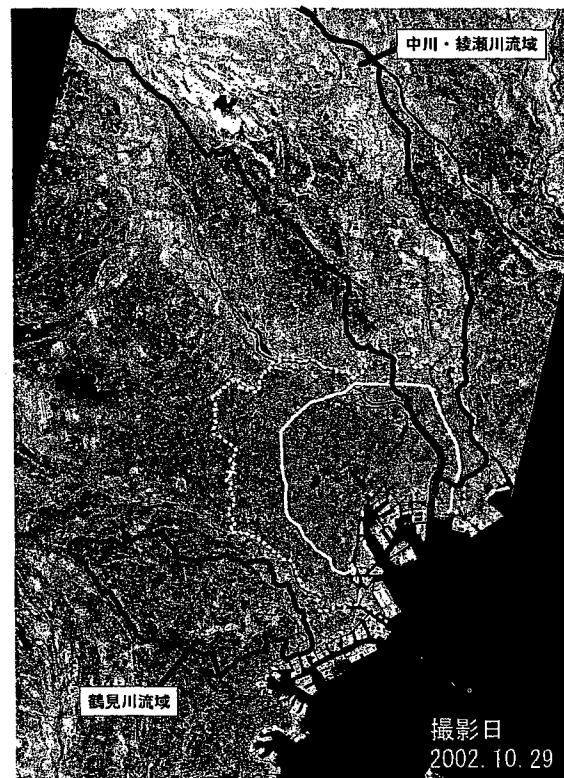


図-6 首都圏の緑（衛星写真、Terra/ASTER）

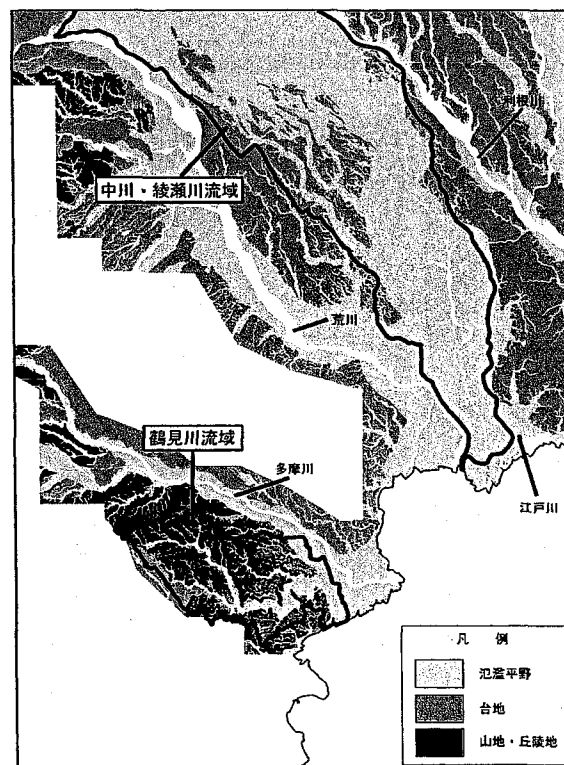


図-7 簡略化した首都圏の治水地形分類図

おいて、環境インフラとして自然の保全・復元とともに、パブリックアクセスを可能とするようにその再生等が進められてよい^{1), 2), 5), 14)}。

首都圏の水と緑の環境インフラに関しては、図-8に簡略化して示すように、国土交通省や関係都道府県等により緑の総点検が行われ、保全すべき首都圏の河川とともに、緑の地域が示されている（首都圏の都市環境インフラのグランドデザイン¹⁵⁾）。著者は、このような環境インフラの保全・再生において、流域という視点を加えること、そして、そのような流域という視点から、例えば図-8に示したように、多くの河川網とともに水田を有する中川・綾瀬川流域については、その河川網と水田が保全すべき自然環境に加えられてよいことを提案しておきたい。また、このような流域という視点からは、多摩川や荒川流域は下流の河川や支流とともに、それらにつながる上流の里山、奥山を含む流域として、その保全と再生が進められてよいと考える。

おわりに

本論文では、自然と共生する都市・流域圏再生に関連して、水と緑が基本的な要素であることに着目し、首都圏の水と緑の環境インフラがこの百年でどのように変化し、現状がどのようになっているかを、流域およびいくつかの流域を含む圏域スケールで把握した。そして、その現存する環境インフラの保全・再生は、流域という視点で河川網とその流域に存する緑を連携させて行うことを提案した。流域圏の計画や国土形成計画を都市計画、緑のマスタープラン、農業の土地利用計画が連携したものとして計画することがテーマとなっており、本研究がその一助となればと考えている。

今後さらに、自然と共生する流域圏・都市再生に関する先進事例の調査を踏まえた再生シナリオについても報告したいと考えている。

参考文献

1. 吉川勝秀：河川流域環境学，技報堂，2005。
2. 吉川勝秀：人・川・大地と環境，技報堂出版，2004。
3. 吉川勝秀：「自然と共生した流域圏・都市の再生」について，土木学会誌，87巻1号，pp. 61-63，2002。
4. 石川幹子・岸由二・吉川勝秀編：流域圏プランニングの時代—自然共生型流域圏・都市の再生—，技報堂出版，2005。
5. リバーフロント整備センター編：川からの都市再生，（財）リバーフロント整備センター，2005。
6. 石川幹子：都市と緑地，岩波書店，2001。

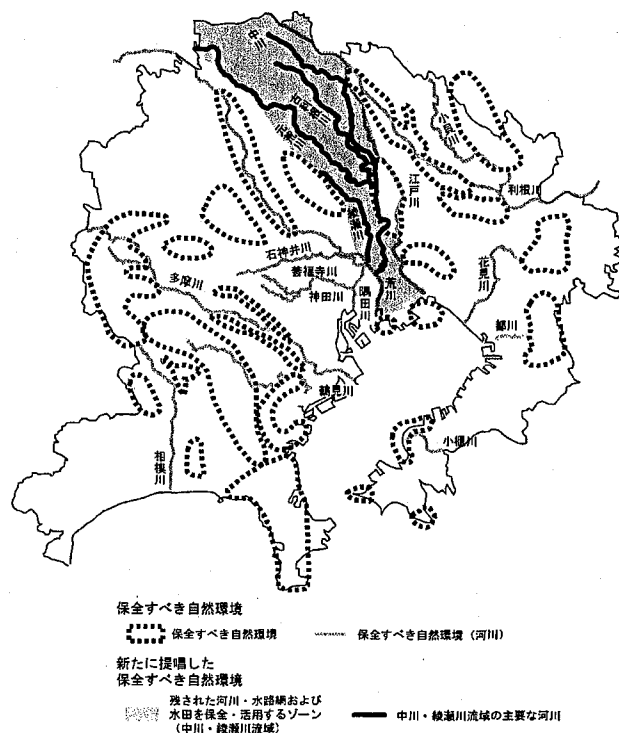


図-8 保全すべき自然環境

（「首都圏の都市環境インフラグランドデザイン」をもとに作図。保全すべき自然環境として河川網と水田を含めることを提唱し、中川・綾瀬川流域を例に追加。）

7. 八十川淳・高橋信之・尾島俊雄：東京都区部における中小河川の廃止と転用実態に関する調査研究，日本建築学会計画系論文集，第508号，pp. 21-27，1998。
8. 木内豪：水と緑を活用した都市の気候緩和と快適空間創出に関する研究，東京工業大学学位文，2001。
9. 山口高志・吉川勝秀・角田学：都市化流域における洪水災害の把握と治水対策に関する研究，土木学会論文報告集，第313号，pp. 75-88，1981。
10. 国土交通省：流域と一体となった総合治水対策に関するプログラム評価・評価書，2004。
11. 関正和：大地の川，草思社，1994。
12. 自然環境の総点検等に関する協議会：首都圏の都市環境インフラのグランドデザイン，2004。

Study on the Effect of Urbanization on the Social Infrastructure of Water and Green Spaces in the Tokyo Metropolitan Area from the View point of Watershed

To contribute to Watershed/Urban regeneration in accord with nature in the Tokyo Metropolitan Area that includes plural basins, we grasped the change and the state of water and green spaces as environmental infrastructure, and then examined their practical use in city and national land planning. It has been shown that green masses and some rivers/waterways still exist; these can form the framework of the city, although a considerable amount of environmental infrastructure has been lost over the last century. Moreover, it has been indicated that for the preservation/restoration of environmental infrastructure in the Tokyo Metropolitan Area, a considerable number of rivers and paddy fields that have not been discussed yet should be recognized as the natural environment to be preserved/regenerated; for example, those in the Naka/Ayase River basin.

Key Words : *Tokyo Metropolitan Area, environmental infrastructure, Watershed/Urban Regeneration in accord with Nature, Naka/Ayase River basin*