

【研究ノート1】

環境負荷の小さな都市システムのあり方に関する研究

加藤 博文

I. 研究のフレームについて

1. 本研究のねらいと進め方

本研究は、環境に対する高まりの中で、都市計画における環境への取り組みの具体的な方向性を検討し、良好な都市環境形成に資することを目的としている。全体構成としては、3ヶ年の期間で「状況認識に基づく考え方の整理」「ケーススタディ」「提言」の3段階のステップにより検討を行い、平成6年度は、平成4年度の間とりまとめでの基本的な考え方の提言から発展させ、実現に向けての都市計画の方向性を示す提言を行ったので、ここにその概要を紹介する。

2. 研究体制

本研究に関しては、次に示す学識経験者・行政担当者をメンバーとする委員会を組織し、研究会方式にて実施した。（役職は平成6年度当時）

座長	伊藤 滋	慶應義塾大学環境情報学部教授	(都市計画)
委員	宇賀 克也	東京大学法学部教授	(法律)
(五十音順)	大垣 眞一郎	東京大学工学部都市工学科教授	(省エネルギー・リサイクル)
	大西 隆	東京大学工学部都市工学科助教授	(都市計画)
	河中 俊	建設省建築研究所第六研究部都市計画研究室長	(土地利用)
	久保田 尚	埼玉大学工学部建設工学科助教授	(交通計画)
	小林 重敬	横浜国立大学工学部教授	(土地利用)
	武内 和彦	東京大学農学部緑地学研究室助教授	(造園)
	寺尾 美子	東京大学法学部助教授	(法律)
	林 泰義	(株)計画技術研究所所長	(都市計画)
	森 悠	(財)土地総合研究所専務理事	(土地政策)
	吉原 朋之	東京都都市計画局技監	(都市計画)

II. 総論

1. 環境と都市計画

(1)環境と都市計画との接点

都市化の進展により既に人口の相当部分が都市に居住している我が国における重要な課題は、都市における環境のあり方である。また、都市が高度な社会経済

機能を有し利便性を提供する一方で、資源・エネルギーの大量消費地であり、大気、水、土壌等の物質循環の中で環境へ大きな負荷をかけ続けてきている状況から、今日、環境に関わる問題は、都市における重要な問題であるといえることができる。

①都市計画におけるこれまでの取り組み

- 第一に地域制等による緑地や風致の保全、用途・密度規制による住宅地の日照・通風の確保、開発許可基準による一定の緑地の確保、表土の保全等
- 第二に河川、下水道等の水環境や緑とオープンスペースの整備
- 第三に都市計画における環境影響評価

②近年の新たな取り組み

都市計画においても様々な新しい取り組みがなされつつある。1994年1月に「環境政策大綱」が示され、都市計画における環境政策の基本的考え方と政策体系が明らかにされた。この大綱に位置づけられた環境計画の1つとして、エコシティ（環境共生都市）の実現のための計画づくり（都市環境計画）とそれに基づく都市環境基盤施設整備事業（補助）など、都市全体での総合的な取り組みが進められている。

(2)環境をめぐる都市計画の今日的な課題

①内発的な環境問題への都市計画での対応

大都市地域を中心にしたNO_x濃度などの改善への要請の高まりや、生活水準の向上、価値観の多様化を背景として、人々の環境や快適性に対する要請も高度化し、あるべき都市環境像についての社会的コンセンサスの形成と提示の必要性が従来にも増して高まってきている。

②地球規模での環境問題への都市計画での対応

これらに加え、環境問題の新たな局面として、地球の温暖化、オゾン層の破壊、熱帯林の減少、酸性雨等の地球規模の環境問題が顕在化するにつれて、都市のヒートアイランド現象等、都市の側でこれに関心ではいられない状況となっている。

③新たな都市づくりの目標

都市づくりの目標として、従来の取り組みに加え新たに、「自然と共生し、対話する都市づくり」を掲げること、すなわち、

- ・自然に対し、過度に、あるいは無意識に依存した資源・エネルギー多消費型の都市活動のあり方を見つめ直すこと
- ・自然の持つ復元能力を評価し、これを都市構造に取り入れ、又、自然の送り手である農山村との一体的な空間形成の実現に努める
- ・さらに、豊かな環境と高次の社会経済活動が高いレベルで共存するバランスのとれた総合的な社会システムを構築することが求められている。

都市づくりの面で環境への配慮を強調し、自然との調和の中で生活の豊かさ

を確保していくことが、都市システムの中にしっかりと組み込まれることが、まさに我々の世代が現時点で決断し得る都市政策上の緊要の課題であることを意味するものである。

④環境問題への総合的な取り組みの中での都市計画の役割

もとより、これらの課題は経済活動のあり方、国民のライフスタイル等に広く関わっており、都市計画上の対応のみで解決できるものではなく、各分野における総合的な取り組みが必要である。その中で、都市計画制度は、地域の特性に応じその場所に望ましい環境の姿を提示し、総合的な施策調整を図りつつ、それに向けて都市開発を誘導し、都市整備を行うことにより、より良い環境の形成に向けた都市システムの構築に積極的に貢献するとともに、一貫した考え方の下に種々の取り組みを助長し下支えしていくという大きな役割が期待されている。

(3)環境負荷の観点からの都市環境問題へのアプローチ

良好な環境の維持・形成を図るために求められることは様々であり、また、もとより解が一つというものではなく、我が国の多様な気候風土等に適した対応を不断に模索していく必要がある。環境問題への対応を総合的に検討する際、誰もが納得する判断基準を示すことは難しいが、「環境負荷」という観点は一つの尺度として有用であり、これを軸として各種施策を組み立てていくことが現実的である。

今後の都市づくりにあたっては、安全で快適で便利な都市活動を維持しつつ、 NO_x 、 CO_2 等環境の攪乱要素となる物質の排出削減、省資源・省エネルギーに資するリサイクルの推進等を図ることにより、これまでの都市活動が自然環境に与えてきた負荷を極力軽減していくという視点が重要となる。

(4)豊かな自然との共生の観点からの都市環境問題へのアプローチ

今後の都市づくりにあたっては、前項の自然環境への負荷を軽減するというマイナス要因に配慮する視点とともに、より積極的に自然環境との関わりの中で共生を求めるといったプラス要因の視点を持ち、より快適な都市生活の実現を目指すことが求められる。

2. 環境負荷の小さな都市計画システムの構築のための5つの視点

都市環境問題に対応し、環境負荷の小さな都市システムを構築していく上で、次の5つの視点が重要と考えられる。

(1)時間的、量的に均衡のとれた都市成長への誘導

都市システム全体が自然環境に与え続けてきた負荷を軽減し、生活の質の向上を図る上から、急激な都市開発の進行や極端な機能分化を、適切に規制・誘導すべきであるとの考えがある。今後の都市づくりにあたっては、環境負荷の小さな都市システムの構築を目指す上で、都市のマスタープランの手法を活用して、都市活動に不可欠なエネルギー供給、都市基盤施設のストックなどの物理

的条件の他、都市の自然・地形、都市の歴史・風土など都市固有の条件を念頭に置きつつ、都市開発の速度や規模を時間軸の要素を取り入れながら均衡のとれた都市成長に向けて適切に誘導する視点が重要となろう。

(2)総合的な取り組みと時間軸での評価

①総合的な取り組み

環境負荷の小さな都市システムの構築においては、都市や農村、自然地を含む行政領域、行政領域を越えた気候・風土に着目した広い範囲を視野に据えた上での対応が必要である。また、広域的な機能分担による適正な土地利用の実現や交通量の低減などに着目した広域都市圏での対応も必要である。このような領域において、農林行政、通産行政、運輸行政などと連携しつつ都市計画として全体像を示し、総合調整を図っていくことが必要であり、そのためのシステムの構築が求められる。

また、都市計画の目指す「都市の健全な発展」を図るために、環境へのマイナス面に着目した対応を図るだけでなく、「計画貢献」等環境への寄与、都市環境の質の向上への寄与といったプラス面をも評価し、都市づくりに活かしていく総合的で柔軟な取り組みが求められる。

②時間軸での評価

環境負荷の軽減を図るためには、建築物や都市インフラの耐用性の向上を図るなど高品質のストックの形成と高水準のメンテナンスを施していくことが重要であり、今後は単にこれらのストックを増やすだけでなく、その耐用性やメンテナンスコストを考慮に入れた時間軸を1つの評価軸として都市づくりを進める考え方が求められるといえよう。

(3)ミティゲーションの導入

ミティゲーションの考え方は、交通管理における congestion mitigation (混雑緩和)に代表的に見られるように、都心への自動車の流入をゾーンシステムで規制する一方、代替交通手段の確保、自動車の利用方法まで含めて考え直すというような発想から出発している。

環境との関係では、開発によって失われる自然を他の地域で復元したり、あるいは適切な代償措置を講ずることによって、自然環境の総量や質の水準を保持することを意味するものである。ただし、現段階では開発による自然環境への影響とミティゲーションの内容との整合性を正當に評価することは難しく、今後、実施に際しては適切な環境管理により随時必要な対策を講じつつ、フィードバックを行っていくことが必要である。もちろん、ミティゲーションを開発への免罪符としてはならないが、この考え方を導入することは、環境への負荷の緩急を調整し、環境負荷の小さな都市システムの実現にとって有益であろう。

(4)都市整備における環境との調和

今後、環境負荷の小さな都市システムの構築を目指した都市整備における環境との調和のあり方は、従来型の対策に加えて大きく方向性をその場、その場で都市の特性に応じて適切に組み合わせて対応していくことが必要である。

①環境調和型開発主義による都市整備

新たな技術革新による高度な技術によって大きな社会システムとして環境負荷の小さな都市システムを構築していく方向性である。適切な環境管理のもとで開発と環境保全を両立させるという「環境調和型開発主義」的な方向性によって都市システムの中に自然システムを構造化させる新しい社会システムの構築である。そしてこの社会システムは、上からの規制や強制による「規制型」の方向性でもある。

②地域環境主義による都市整備

ローカルな資源に基づく適切な技術により、小さな生活レベルの社会システムにより環境負荷を小さくしていく方向性であり「地域環境主義」とよべるものである。これを推進していく上では、対象となる小さな地域の住民の参加と合意による「契約型」により環境保全や整備が図られることが必要である。

③都市整備における総合的な観点での運用

今後の都市整備にあたっては、以上の2つの方向性を踏まえて適切な整備のあり方を見出していくことが必要である。

(5)省エネルギー、リサイクルに配慮した都市づくり

我々は人口や市街地の規模、密度の将来推計により都市の姿を想定しがちであるが、交通容量、水、熱、エネルギーなども都市の土地利用や開発容量を左右する要因であるため、給水量やエネルギー供給の観点から、都市の目標人口、規模、開発容量を論じる視点も必要である。また、環境への負荷の軽減を図るため、日常生活や社会活動で消費されているエネルギーを抑えるとともに未利用エネルギーの活用を図ることやリサイクル（循環利用し、物質やエネルギーを系外に出さないこと）の視点が重要である。

Ⅲ. 環境負荷の小さな都市づくりに向けて～3つの基本的な考え方

1. 一個の有機体として呼吸し、自然と対話する都市づくり

第1に、都市内の気候を緩和し、また、都市住民が身近に多様な自然と接することができるように、都市の気象条件や周囲の地形等を念頭に置きながら、風や水など自然の循環を都市に導き入れ、都市とそれを取り巻く周辺農山村の自然の生態系を自立的、安定的、循環的な系にできる限り近づけるような都市構造を指向していくことであり、具体的な例としては、次のようなものが考えられる。

(1)都市と農山村の一体的な都市構造の形成

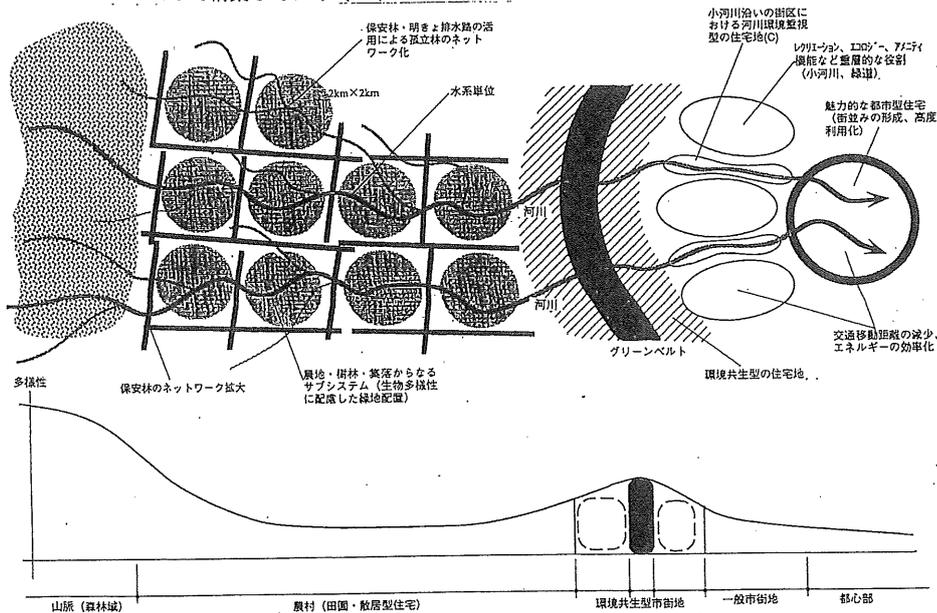
従来、都市構造を構築する視点として、都市域と自然環境を含む農山村地域

とはゾーニングにより仕分けて位置づけ、それぞれが別の体系で対応し、施策が展開してきた。そして、都市側が都市側の論理の中で農山村地域への拡大や農山村地域での施設整備を果してきた。

しかし、本来その地域が持つ自然的ポテンシャルをベースに地形や水系といった自然条件を活かした都市と農山村の一体的な全体の都市構造を形成するという視点に立つべきであり、そのことにより、都市と農山村の連携による自然生態系や水・物質循環の総合的なシステムの構築も可能となる。

〈都市システムと自然システムの一体的な構造化〉

- 都市及び農村の自然立地条件を踏まえ、水系、地形、生物相等の自然環境や物質循環を一体的なシステムとして構築していく（B市における例示）



(2)大気・生態系への配慮

都市内のミクロの気象や地形的条件を活かし、郊外地の森林や海面と市街地内の緑地や水辺を連続的に結びつけ、都市内気候の緩和を図るとともに、野生動物の育成・生育空間を都市の中に体系的に創造し、生物多様性の高い都市を形成する。

ドイツのシュツットガルトにおいて取り組んでいる「風の道」の考え方は、同時にCO₂の固定や身近に生物多様性を確保する意味があり、我が国の場合には雑木林・里山の保全や都市林の創出など、都市及び周辺の農山村の身近な自然の計画的な位置づけが重要な意義を有している。

(3)生物多様性に満ちた斜面緑地等の整備

我が国の都市の周囲には斜面緑地、里山、雑木林等起伏に富んだ身近な自然が広範に存在している。これらの斜面緑地等は、風、湿度、日照等の条件が変化に富んでいることから、生物相が比較的豊かであり、都市を取り巻く自然の重要な一端を成している。

緑地整備の一環としての多様な動植物の生息・生育を可能とするような斜面緑地を活用したビオトープ（野生生物の生息・生育空間）の整備を進めることで、豊かな自然を積極的に保全し、都市住民の多様な植物と小動物との触れ合いを可能とすることが肝要である。

このような斜面緑地等が、自然にあふれた良好な住宅地の開発適地であることもあり得るが、その場合でも地形や自然的条件を極力活かし、周囲の緑に溶け込むような開発を指向することが重要である。

(4)水循環の回復と水環境の演出

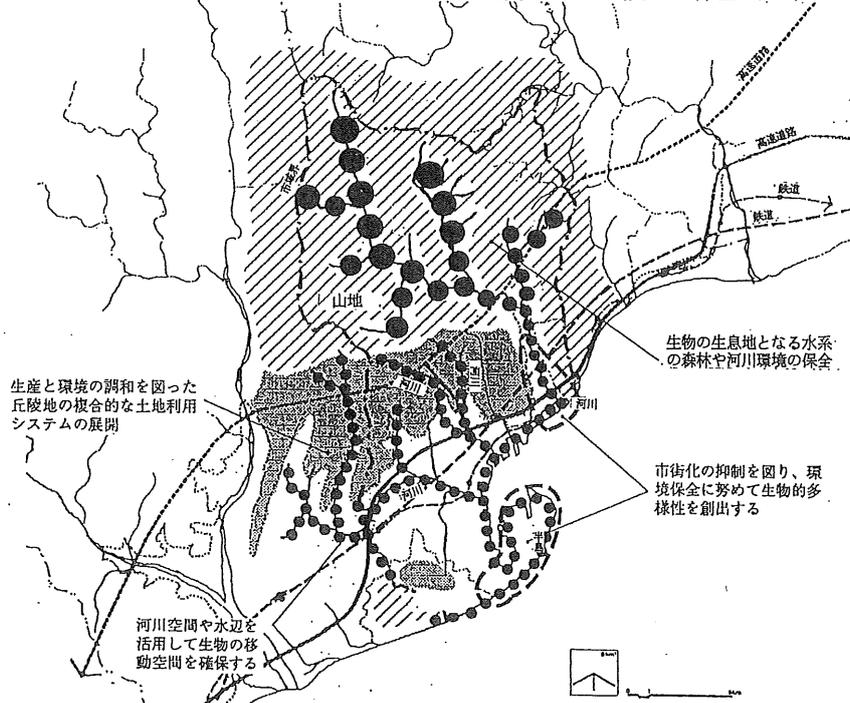
都市の安全性や安定した都市生活は、雨水の適切な処理、水の適切な供給、排水の適切な処理など、的確な水のコントロールによって成り立っている。しかしながら、都市化の進展に伴う人工物により土壌が覆われている面積の割合の増加等により、雨水が地下に浸透することなく排出されていくこととなり、都市内の河川への負荷のみならず、夏季の都市気温の上昇、冬季の乾燥、地下水脈への影響など、都市気候等への影響が指摘されるに至っている。

このため、人工物で覆われない土地を最大限確保するとともに、雨水浸透枡、道路の透水性舗装の普及や緑地の保水機能を活かすことにより、都市における水循環の回復を図ることが重要である。

また、水は都市におけるうるおいの重要な要素であり、水辺・海浜等の水辺空間の整備を通じて、都市住民がより身近に水と親しめる環境づくりが求められている。

〈生物多様性に満ちた丘陵部の保全〉

- 生産と環境の調和を図った複合的土地利用システムの展開による丘陵地の保全（A市における例示）



2. コミュニティベースの自立的・集約的な地域による都市づくり

第2に、地球温暖化の最も大きな要因といわれる人間活動によるエネルギー消費に密接に結びつく都市の規模・密度に着目するならば、今後の方向としては、大都市においては地域レベルの街づくりに立脚した市街地の分節化を進め、地域性豊かな生活空間に再生すること、また、地方都市においてはそれ自身がヒューマン・スケールであり多様な自然に包まれた状況を活かし、物質循環の系が極力閉じるようなコンパクトな都市構造を指向することである。

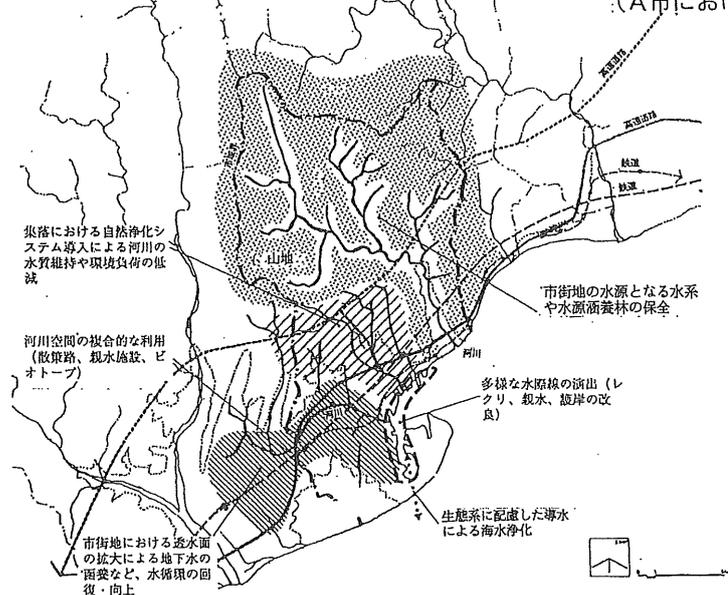
このことは、端的には「土地の節約」、すなわち既成市街地等都市の内部において土地の有効利用を進めることにより、都市の無秩序な外延的拡大を抑制することによって実現される。

また、容積率規制等適切な密度規制の下に、都市の過密の弊害を惹起しない範囲で集積を進めることは、人や物のモビリティが減少し、輸送効率が向上し、その結果、交通上のエネルギー総消費量が抑制され、社会資本整備や施設管理の効率性が確保されるなど、コンパクトで集約的な都市づくりは、環境負荷の軽減と両立するものといえることができる。

このような都市構造を支えるには、限られた空間を複合的な機能（ミックスユース）を集約的に配する土地利用が有効となる。一般に、住居等の環境の保護を土地利用上確保するためには用途の純化が基本となる。しかしながら、現実の市街地を見た場合、古くからの街並みの相当部分が住居・商業等の機能が混在しながら、人間味の感じられる生き生きとした市街地を形成している現状に鑑みれば、用途の一律な純化でなく、地域の特性に応じ適度なバランスの下に諸種の機能を複合させることも、安定的な市街地形態として是認される方向の一つと考えられる。

〈水循環の回復・向上と水環境の演出〉

- 水源涵養林の保全、集落における自然浄化システムの導入、多様な水際線の演出による展開 (A市における例示)



3. 環境と利便性の調和した都市づくり

第3に、都市内の様々な人工物、施設のあり方が、高度化・複雑化する都市の人間活動を的確に支えながら、うるおいや美しさに満ち、かつ自然の物質循環に沿った都市構造を目指すことである。

(1)総合的な都市交通システム

都市交通を例にとれば、都市におけるエネルギー消費の相当部分を占め、また、 NO_x の主要な排出源である自動車交通を処理する交通施設のあり方については、都市のモビリティを確保する交通手段が多様であり、相当程度代替的であるストック水準にあることを前提に、交通需要の各交通手段への最適配分やこれに基づく交通需要管理、施設整備等、総合的でバランスのとれた政策の展開が求められる。

我が国においては、以前から駅前への商業施設や業務施設の立地を行っており、むしろ近年本格的な自動車社会を迎えて、実態として土地利用と都市交通とうまく連携しておらず自動車が中心部に集中してしまうことが問題となっている。そのため、欧米のような都市交通政策としての交通需要管理を行う前提としても、地下鉄等の公共交通機関や環状道路の整備等バランスのとれた交通施設のストックの蓄積を着実に進めるとともに、情報の高度化等による駐車場の適正利用やパーク&ライドの促進などの支えるための周辺環境の整備が必要である。

なお、公共交通機関の整備に際しては、今後の課題として電気自動車やLRT、新交通システム等の中量中速交通機関の普及・導入を図ることも有効である。

(2)多様なエネルギーの活用やリサイクルによる省資源・省エネルギーの実現

また、住宅その他の建築物や供給処理施設等の建設については、資源エネルギーを大切に使うという観点から、極力太陽熱等の自然エネルギーの活用等により、省資源、省エネルギーを推進するとともに、地下鉄、下水処理場、ゴミ焼却場の排熱等の未利用エネルギーの集合住宅・オフィスビルの冷暖房や熱供給への利用や廃棄物等の資源の再生・リサイクルを体系的に行う新しいタイプの施設を都市施設に位置づけ、その整備を進めていくことが必要である。

なお、施設整備に当たっては、画一的・一律の規格によるのではなく、地域の自然的、社会的条件の特性に応じ、柔軟な対応をすることが環境負荷の軽減を図る上で重要である。

(3)都市施設容量による土地利用・開発コントロール

これらの都市インフラは、都市の高密な活動を支えるよう需要予測に基づき整備されていくものであるが、その能力や整備の可能性は無限ではないことから、都市施設の容量（インフラ・キャパシティー）に応じ土地利用の密度・開発容量をコントロールするという段階的な時間軸の要素を考慮に入れた発想も

重要であり、都市計画制度の中で総合的な調整が行われる必要がある。

IV. 具体的な提案

以上のような基本的な考え方に基づき、取り組むべき具体的な課題としては、次のようなものが挙げられる。これらの課題は、直ちに実効性があり、又は実現可能であるとは限らないが、いずれも今後の都市環境政策の展開の方向、或いは有力な選択肢として検討に値するものであり、都市の特徴に応じて適切な施策を選択することが望まれる。

1. 自然環境保全のための土地利用規制のあり方

(1) 都市と農山村との一体的な都市構造の形成の観点からの都市計画区域の設定

都市計画区域外の自然地が蚕食を受け、スプロールが進行している例もあり、周辺の農山村も含め、里山、雑木林等の都市の身近な自然を保全するという観点から、都市計画区域の設定について議論を深める必要がある。

また、特に河川水系の汚濁防止の観点からは、水系の上流域における土地利用のコントロールや開発行為の抑制を想定した都市計画区域の設定を検討することも必要であろう。

(2) 市街化調整区域における適切できめ細かな土地利用規制

いわゆる線引きによる現行の規制だけでは、市街化調整区域に存在する自然環境の保全が十分になされないという考え方もあり、保全目標の度合に応じて現行の市街化調整区域を2～3段階に細分化し、きめ細かい規制強化で保全を図ることも1つの手段であろう。この場合に自然の植生等生態系に配慮したランドスケープ的な視点を踏まえた土地利用規制とこれに基づく地域の整備、保全を図る必要がある。

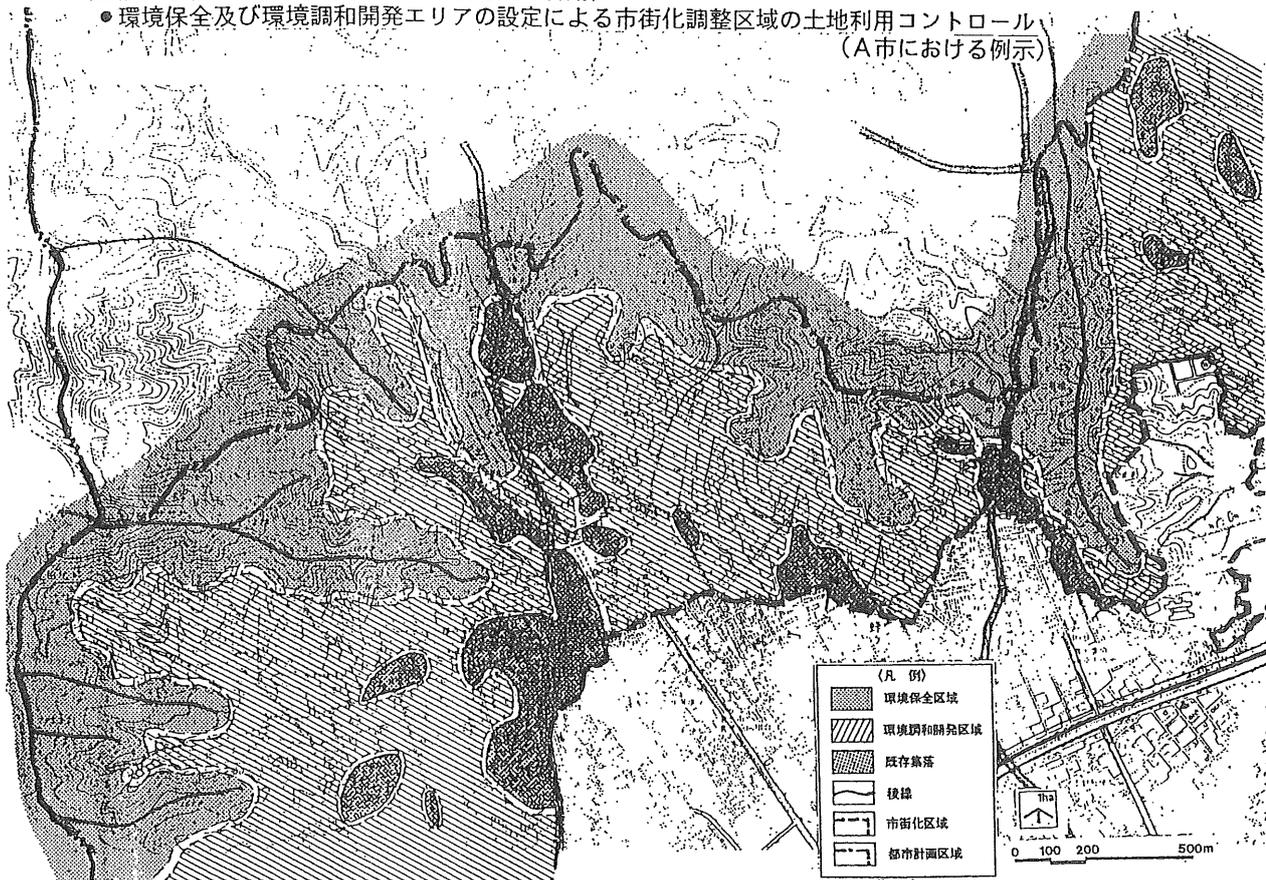
(3) 身近な自然の保全・創出への取り組み

他方、都心での身近な自然を確保するためには、建設敷地において、人工物による被覆度を一定以下におさえることや敷地分割の規制（敷地規模の下限值を定める）、保全すべき緑地の指定、地区計画制度の活用などの議論を深める必要がある。さらに、屋上緑化や壁面緑化などにより一定割合の緑化を図ることなど高度な技術を駆使して、自然地を都市内に取り込む発想も重要である。

また、このような都市の身近な自然を創出保全するためには、市民の自主的な活動によるところが大であり、シビックトラストやグランドワーク等を参考に我が国の風土にあった、住民や企業などが一体となった街づくりの活動を支援する仕組みなどの検討が急がれる。

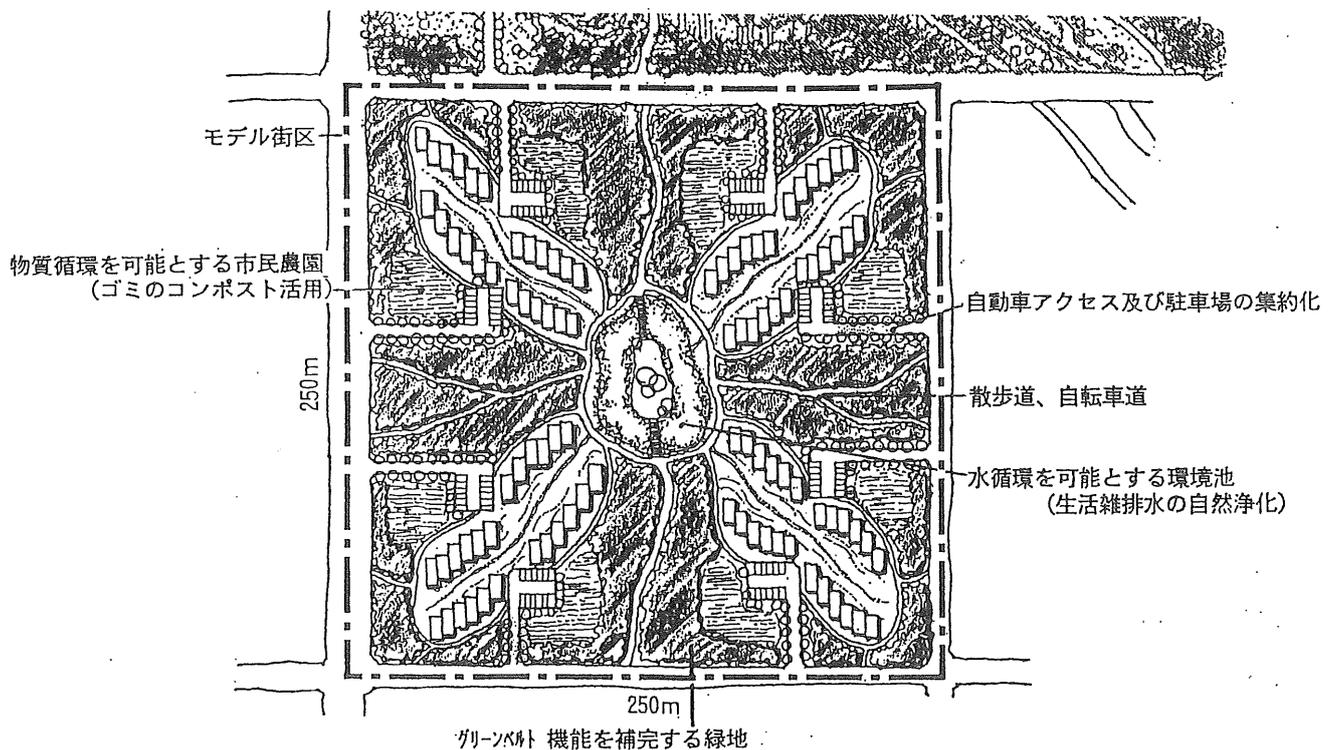
〈丘陵部を含む市街化調整区域の2段階土地利用〉

- 環境保全及び環境調和開発エリアの設定による市街化調整区域の土地利用コントロール (A市における例示)



〈市街化調整区域内における住宅地の誘導〉

- 周辺の緑地を補充し、都市全体の環境向上に貢献する市街化調整区域内における環境共生型住宅地形成 (B市における例示)



2. 環境制約に配慮した土地利用の実現

土地利用をさらに効率的に行うため、立体的土地利用を図りつつ、環境負荷を軽減する手法について多面的に検討する必要がある。

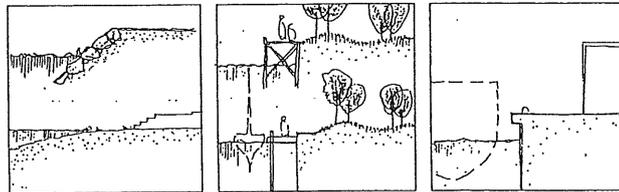
また、これまでの日本の成長過程にある都市づくりでは、まず人口規模、次に都市機能の配置及び密度を決定し、これらを基に都市基盤施設（都市交通施設、下水処理場、ゴミ処理施設など）の規模を計画する例が多いが、既成市街地などにおいては、新たな都市基盤施設の整備にも限界がある点も踏まえ、都市活力の維持とバランスを取りつつ、将来的な都市施設の容量（インフラキャパシティ）や環境制約を考慮して土地利用や開発容量を決定するなど、成長管理的な考え方について検討していく必要がある。

また、今後の都市施設の整備や大規模な建築物の建築に当たっては、設計、施工、管理に至るまで水と緑の有効利用、自然エネルギーの利用、廃熱、廃棄物の再利用など、環境負荷の軽減に十分配慮した手法を導入する必要がある。

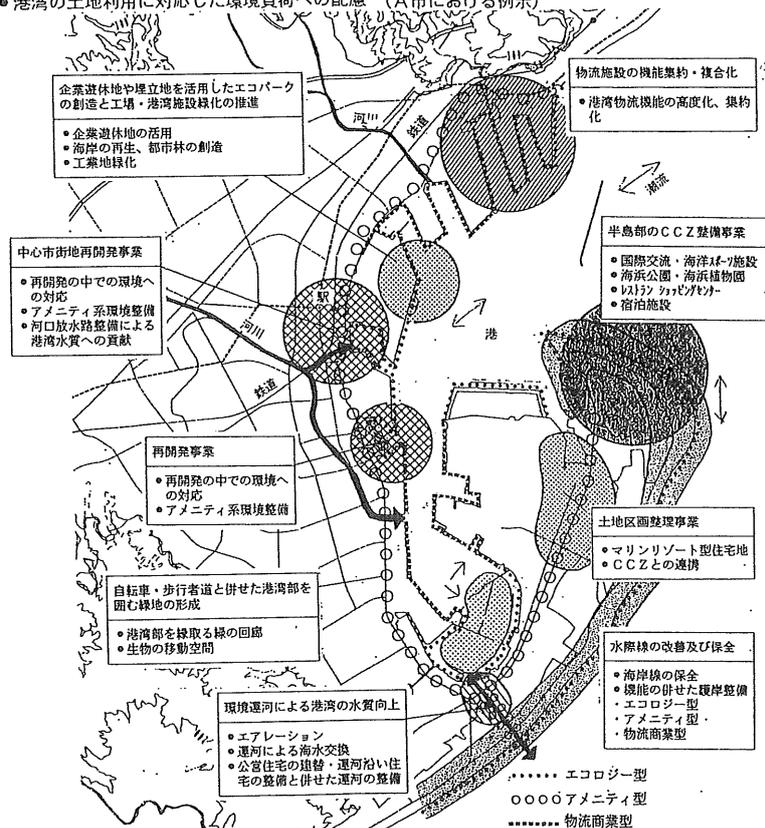
〈都市施設における環境負荷低減への配慮〉

●機能別護岸における環境負荷低減への配慮（A市における例示）

●エコロジー型 ●アメニティ型 ●物流型



●港湾の土地利用に対応した環境負荷への配慮（A市における例示）



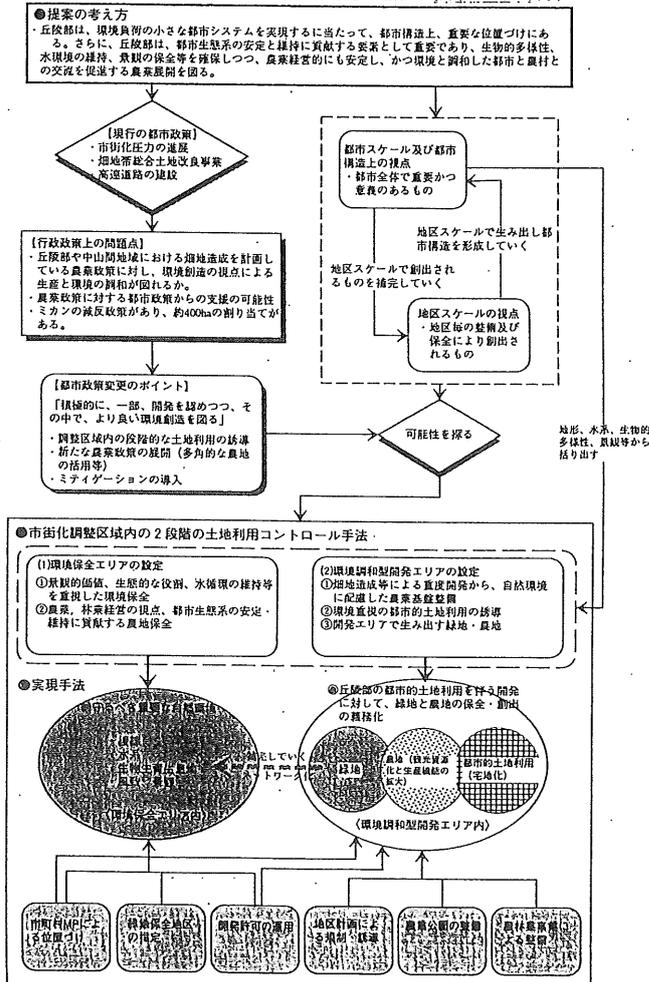
3. 都市気候緩和に資する空間の整備

都市整備においては、このうち特に環境保全機能について、大気浄化、都市気候緩和、保水、土壌の保全、多様な生物の生息・生育空間としての様々な機能をより積極的に評価し、具体の整備に活かすことが必要となっている。

(1) 風による都市気候緩和のための空間整備

とりわけ都市気候緩和効果に着目すれば、新鮮な空気の通り道としての「風の道」の考え方が一例として挙げられ、我が国の各都市における気候や地形条件に即した展開を見出していくことが必要であろう。特に我が国では、海岸部の平野に発達する都市を中心とした卓越風（海陸風等）が重視されるべきであろう。どちらにしても、このような風による都市気候の緩和を確保するため、河川空間や街路空間と一体となった緑地の配置、埋立地などにおける都市林の設置、低めの容積率を設定したゾーニングの活用などを実施する必要がある。この場合、公共空間と民有空間を一体的な空間として整備することや、地区計画などの活用により風の通り道にあたる建築敷地の緑化や形態規制を行うことにより、連続的に緑地空間を確保することが重要となる。また、自然の地形をうまく活用して郊外部の里山・雑木林や市街地内の都市林などを連続的に結びつけることが肝要である。

＜都市気候緩和、生物の生息・生育空間に資する斜面緑地の保全＞
 ●丘陵部における生産・開発と環境との調和による緑地保全（A市における例示）



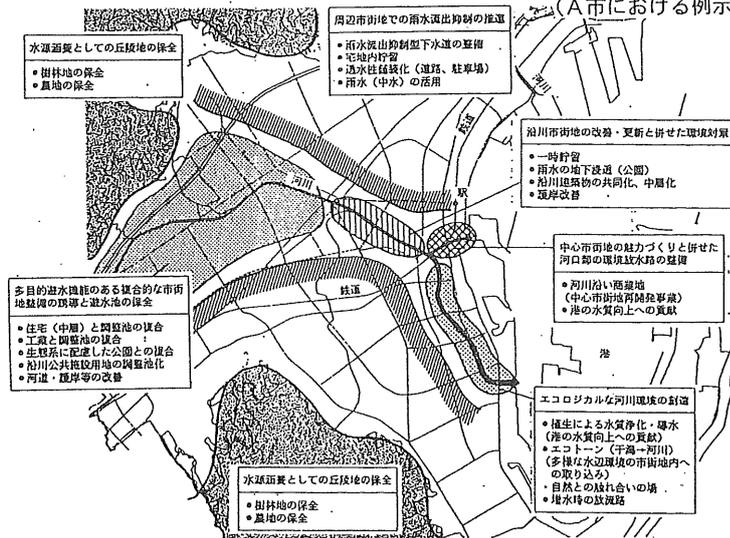
(2)都市気候緩和に資する水循環の確立

特に我が国の気候・風土における水の存在は非常に重要であり、森による水の涵養、湧き水や谷川を流れる清流、そして適切な水の循環とそれによりもたらされる湿潤な気候は、物を自然に腐らせて適切な物質の循環をもうながす、きわめて特徴的で多様な環境を創り出している。

このような環境は、都市内においても非常に重要であり、都市気候の緩和につながる都市内の水循環を念頭に置き、雨水の地下浸透や地下水の涵養などを配慮して公共空間における透水性舗装や民地の雨水浸透升や雨水貯留施設の普及を図る必要がある。

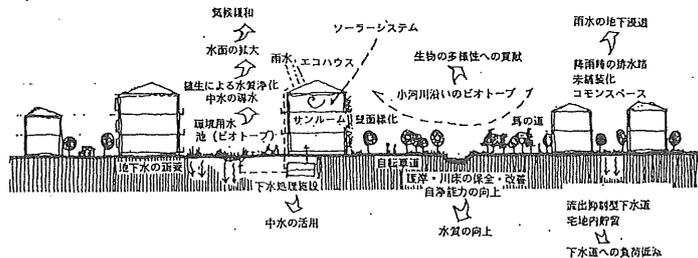
＜都市内における水循環の確立＞

●水源涵養林の保全、市街地内における雨水流出抑制等による水循環の確立 (A市における例示)



＜住宅地における水循環＞

●宅地内及び河川空間における水循環の適正化 (B市における例示)



(3)都市気候や生物の生育・生息状況等の基礎的環境情報の収集

ところで、このような緑地の都市気候緩和効果の定量的なデータをはじめ、環境に関する基礎的なデータは十分であるとはいえない。

今後は、都市気候緩和の観点からの緑地の貢献度や温度、湿度、風向、風力などの気象情報、都市景観など基礎的環境情報の幅広い把握に努める必要がある。また、都市計画における基礎調査として、都市計画に組み込むとともに、都市計画区域ごとに、例えば植物指標を利用して図面表示していくことも検討する必要があるが、このような基礎的な環境情報の地道な蓄積と整理が環境負荷の小さな都市システム構築の第1ステップとなる。

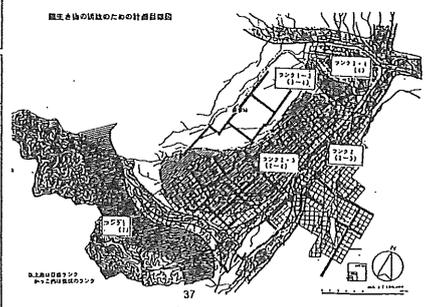
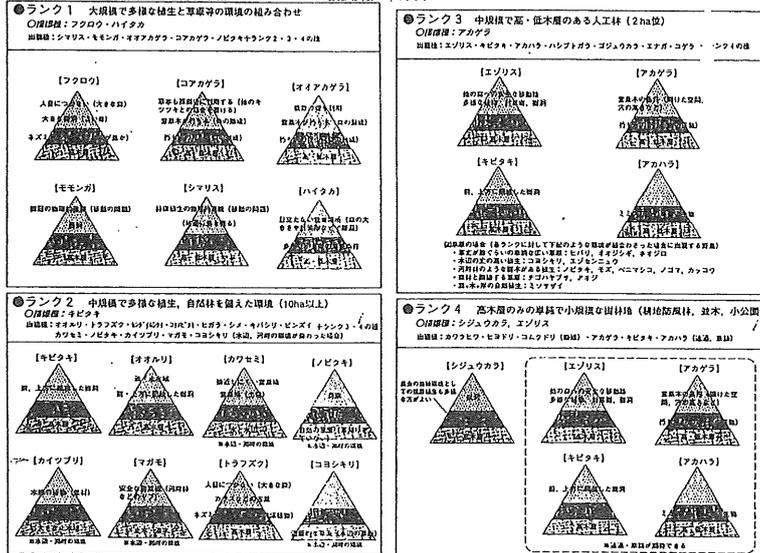
4. 生物多様性の確保

都市の生活者にとって、多様な植物や小動物のふれ合いなど身近な自然を通じて、うるおいのある豊かな都市生活を営むことが従来より増して重視されている。そのような人間と自然との共生関係を守っていくためには、多様な自然の構成要素である自然生態系と、さらに自然生態系に人間的な要素が加わって成立した半自然生態系の両方を維持していくことが必要である。そして、その両方を維持していく上でそこでの生物多様性を確保し、さらに高めていくことが求められる。

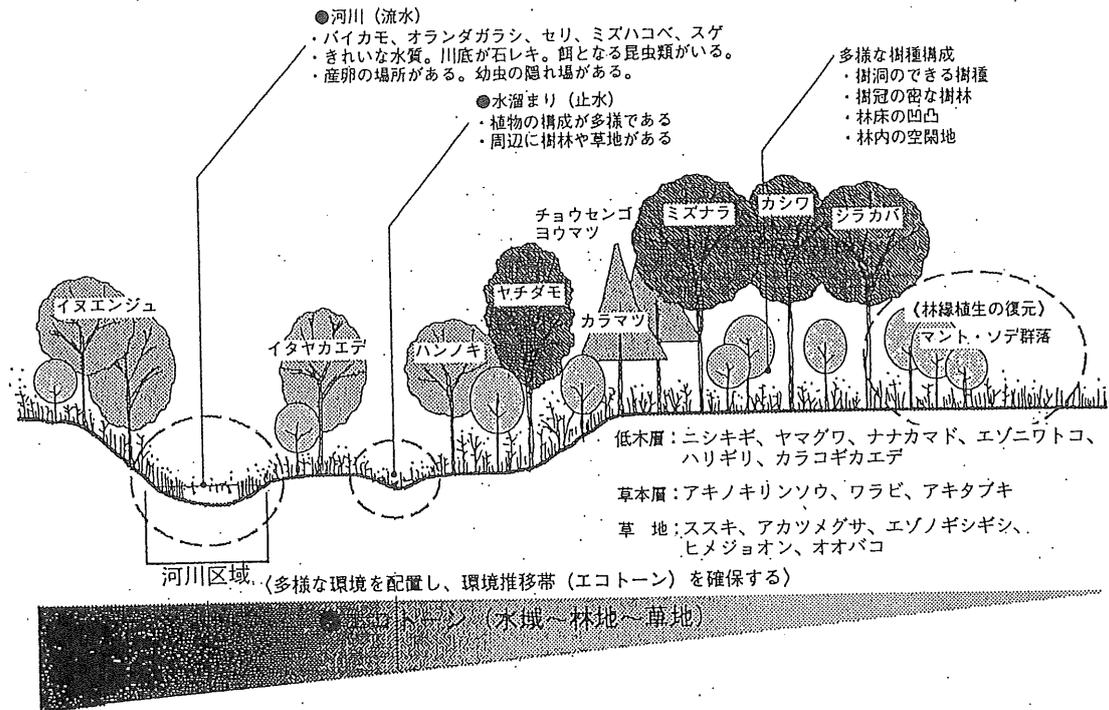
その際、前者の自然生態系の維持は、もともと自然だけで生物多様性が確保され、従来の貴重種の保全や生態系の頂点にたつ野性動物の生息を維持していくことが必要であることはいうまでもない。むしろ積極的に取り組むべきは、後者の半自然生態系（二次的自然域）における生物多様性の維持・向上である。ここでは、もともとの地形や気候等の自然条件による生物多様性を守るとともに、自然的あるいは人為的な攪乱とその後の回復の違いによる生物多様性（攪乱の生態学）を評価していくことが必要である。特に、人為的な攪乱としてある程度人間の介在があることで、元の自然よりも場合によって豊になる。そのような豊さの確保をうまく管理の仕組みに取り込むことができれば、それは人間と自然の関係が排他的でなく非常に調和的になり、まさに自然と人間との共生につながり得る。

具体的に、我が国の都市において上記のような非常に多様で豊かな生態系を創出し、生物多様性を確保していくためには、大きな森林域や多様性に富む様々な小さな森林や自然地（雑木林やため池、斜面緑地、公園等を含む）を保全・創出しつつ、それらをつないで自然地从りから周辺農山村、都市郊外部、市街地、都心へと至る連続的なネットワークを体系的に整備することが重要である。このような生態系のネットワークは、都市計画区域にとどまらず、都市とこれを取り巻く周辺農山村の自然地とを同時に広域的な視野の下に考慮することが肝要である。

〈生物多様性の確保のための計画〉
 ○自然環境の特性に応じて指標種を設定した、身近な生き物の誘致計画（E市における例示）



● 生き物誘致のための河川沿いの植栽イメージ(B市における例示)



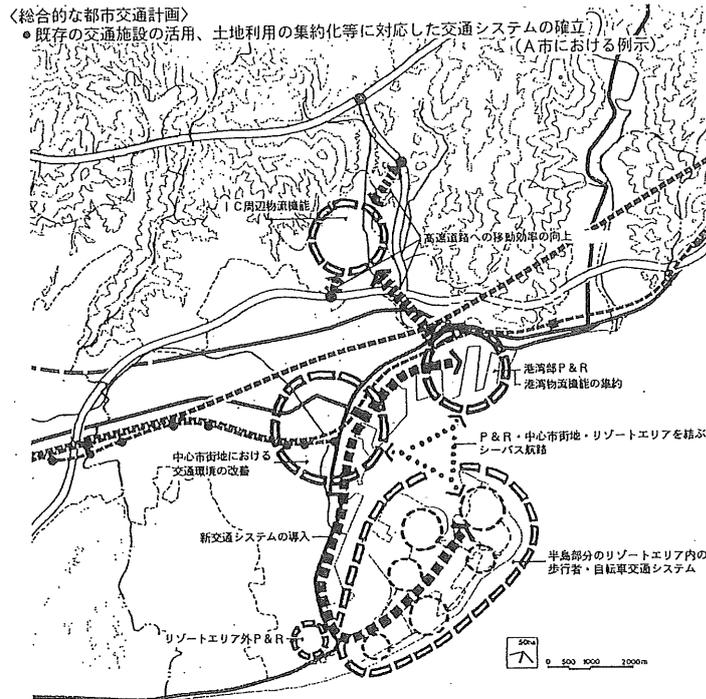
5. 都市におけるモビリティと環境のバランスの確保

大都市を中心にNO_xの濃度は横ばい状態で幹線道路沿いでは環境基準を達成できていない地点も多く残されている。さらに、CO₂の発生量は運輸部門が約20%を占めるなど都市交通分野は環境負荷の大きな部分を占めている。環境負荷の小さな都市システムを考える際に、都市交通の分野では、モビリティと環境への負荷軽減とのバランスをいかにとっていかかが重要な点である。ベーシックな施策としては、NO_x規制法等の着実な実施に併せて、交通需要の抑制、適切な交通手段分担の実現、走行性の向上が挙げられるが、この場合、何を具体の施策として実効するかは、都市の規模、環状道路やマストラのストックなどの地域の実情によりかなりの選択の幅が認められるべきであり、都市ごとに議論する必要がある。その一例としては以下のようなものが考えられる。

(1) 総合的な都市交通計画の策定

まずは、環境負荷の小さな都市システムの構築という視点での都市交通のあり方を、それぞれの都市や地域の実情に即して決めていくために、交通需要管理を交通計画プロセスに組み込んで、交通需要の考え方を見直した総合的な交通計画を策定していくことが求められる。

これは、「予測された交通需要を前提として、それに見合う交通施設を整備する」という従来の考え方(自動車交通需要対応型)から、施設容量、あるいは「環境容量」等に基づいて交通需要を管理・計画できるようなフィードバックシステムの確立である。



(2) 交通需要管理による自動車交通量の抑制

① 経済的手法による自動車交通の抑制

交通需要管理の一環としての自動車交通抑制のための経済的手法は、自動車交通の外部コスト（自動車の社会的費用）を内部化する仕組みを整え、それによって「環境負荷の小さな」交通手段への自然な転換を促すものである。具体的には、環境税（燃料使用一般への賦課金）とロードプライシング（混雑エリアへの乗り入れ賦課金）が想定される。

② 自動車の使い方の工夫によるピーク時の自動車交通量の抑制

自動車の使い方を合理化、効率化することにより交通混雑を緩和し、環境への負荷を軽減する方法としては、例えば、通勤の一人乗り自動車の削減、テレコミュニケーション、時差出勤やフレックスタイムの普及、いわゆる「持ち帰り車」の排除などがある。自動車の使い方は社会システムと深く関わっており、これらの施策を実施していくためには広く市民・企業の協力を求める体制づくりが必要である。

③ 地区レベルの交通環境改善による自動車交通の抑制

都心部、近隣商業地、住宅地等の地区レベルでの交通環境の改善により、地区内での短距離トリップの自動車交通を自転車や歩行者などに転換させることが考えられる。

都心部等の多くの自動車が集まる地区では、総合的な駐車場計画に基づく交通システムの確立が求められる。具体的には、欧米の多くの都市で実施されている都心部の面的な歩行者空間化と域内での適正な駐車場の配置（抑制を含む）、さらに公共輸送機関と連携した郊外部でのパークアンドライドシステム

6. 省資源・省エネルギーやリサイクルの推進

都市の活動水準を維持し、かつ豊かな生活を享受するためには安定的な水やエネルギー供給が必要である。これまでの都市生活は、このような貴重な資源を「湯水のように」使用してきたが、現実には有限のものであり、様々な問題の様相が見えはじめている。

このような問題に対処するには、生活系、都市活動系の循環で省エネルギー・リサイクルを徹底して推進することが求められている。

(1) 水資源の節約及び有効活用

まず、水資源の節約を図る観点からは、下水処理水の再利用を積極的に推進する必要がある。すでに一部実用化されているが、下水処理水をろ過・消毒して、オフィスの水洗便所用水として使用するような下水処理水の再利用を推進し、また、枯渇した用水路の清流復活に用いることも可能である。

また、下水汚泥の再利用についても積極的にこれを都市の資源として取り込むことが必要になっている。

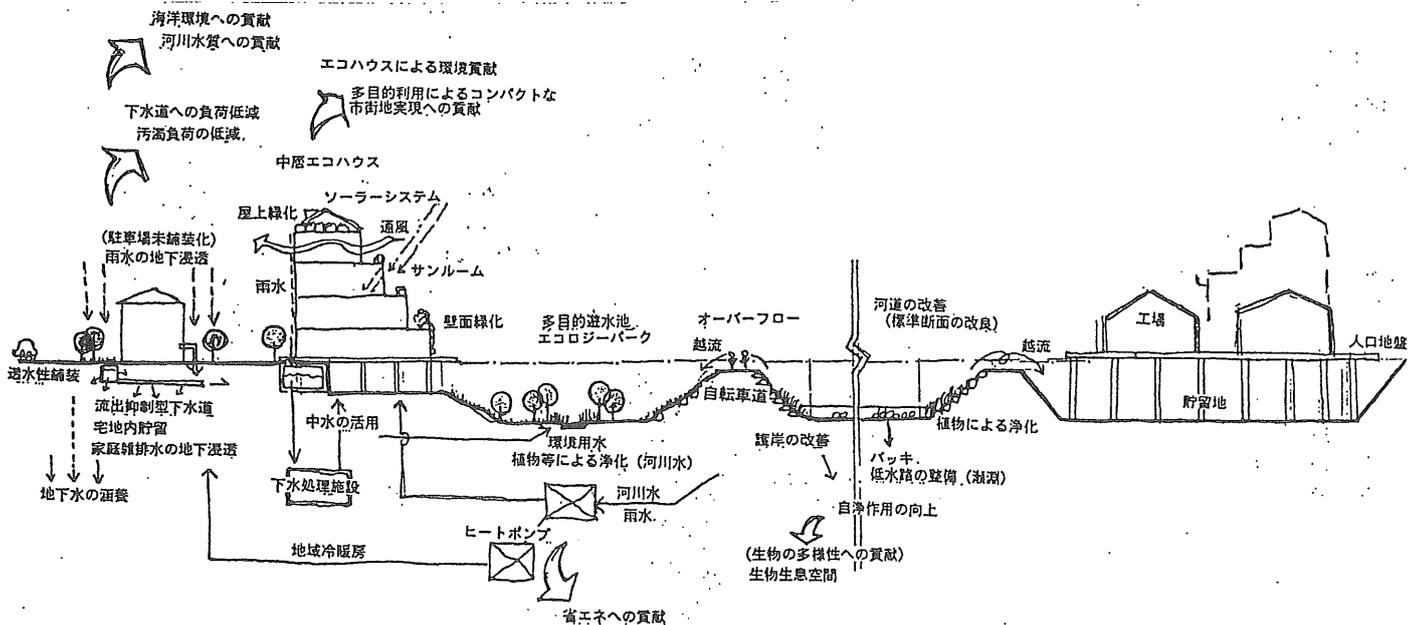
(2) エネルギーの効率的活用

熱エネルギーを効率的に使用することを目的としたシステムの中に、コ・ジェネレーションがある。これは、燃焼熱を発電に利用するとともに熱の供給も行う方式である。さらに、エネルギー循環におけるエネルギーの利用効率を高めるためにカスケード型利用を促進する。

また、地下鉄の廃熱・河川水や下水処理水の持つ熱エネルギーなどの未利用エネルギーを積極的に利用するとともに、太陽熱や太陽光、風力等の自然エネルギーについても積極的な活用を図ることが必要である。

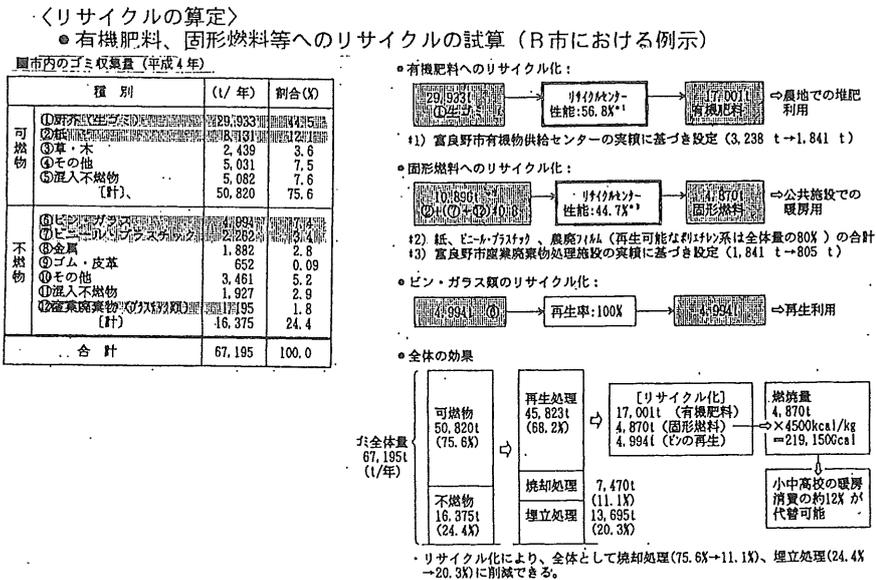
〈水資源の節約及び有効活用〉

● 雨水の中水活用や河川の未利用エネルギーの活用(A市における例示)



(3)都市システムに組み込むリサイクル

さらに、都市活動により発生する廃棄物のリサイクルを第2の資源利用と考え、廃棄物を一時的に保管するストックヤードや廃棄物の減量化と資源の再生のための施設を新たな都市施設として位置づけ、リサイクルのバックアップシステムを都市システムに取り組んでいくことも求められる。



(4)大規模な都市開発における総合的な対応

また、大規模な都市開発にあたっては雨水貯留施設や地域冷暖房の積極的併設を進めていくことが重要である。この場合、プラントの規模と供給する地域内の建設床面積や人口との整合を図ることや、これら施設のネットワーク化に必要なとなる管路の収用空間としての地下の利用について、地下利用マスタープランを策定し、あらかじめ空間を調整・確保する考え方が必要である。また、環境負荷軽減に資するという点から、容積率の算定上、プラント分の床面積を延べ面積から控除することや、融資などの助成制度を検討する必要がある。

7. 環境負荷の低減に配慮した各種事業手法及び事業展開のあり方

(1)環境負荷の小さな市街地開発事業のあり方

都市計画における市街地開発事業の中でもとりわけ大きな面積を占める土地区画整理事業においては、計画的な市街地形成として大きな役割を果し、公共施設の総合的な整備推進が図られてきている。しかし、その事業の採算や手法（換地手法）により、ともすると既存の自然的環境が保全されず、失われてしまう場合が少なくなかった。しかし、近年の新住宅市街地開発事業等の団地開発の中では、既存の地形や植生等を最大限に保存するまちづくりの計画、実施が図られ、自然環境と融和した宅地開発手法の研究も着実に進められている。

今後、特に様々な市街地開発事業における計画策定において、これらの研究

成果を活かしつつ、環境負荷の小さな都市システム構築の観点からのあり方を明確にしていくとともに、環境影響評価及びミティゲーション対策を含めた計画策定手法を確立していくことが求められる。その際、特に都市全体の広い範囲での環境負荷の小さな都市システムとしての体系との整合を十分に配慮し、全体構造の中での事業区域の役割を認識していくことが必要である。

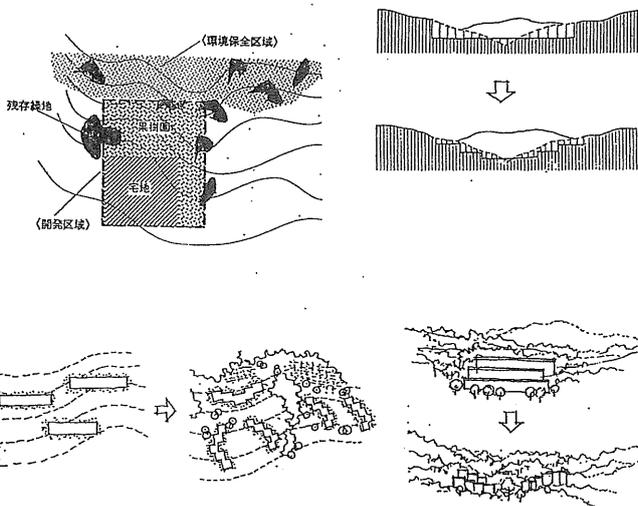
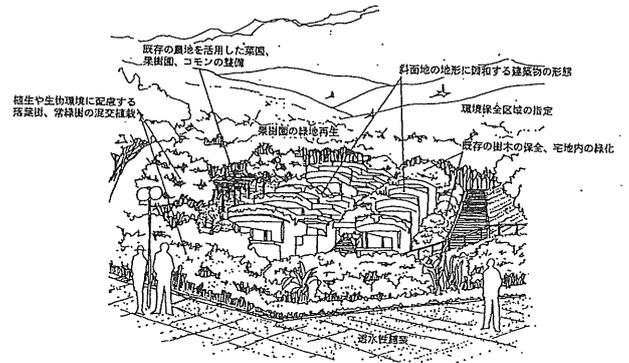
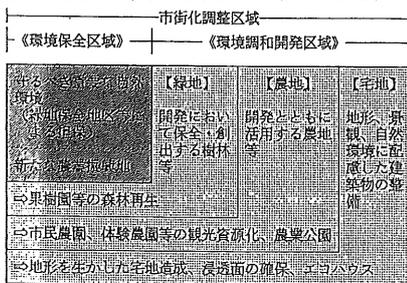
(2)個別の公共施設、都市施設に対するきめ細かな配慮

一方、このような市街地開発事業の中での個々の公共施設整備においても、公園緑地における生物多様性への配慮や道路整備における地下浸透による水循環への配慮等、環境負荷軽減に資するような個別の配慮を合わせて実施していくことが求められる。

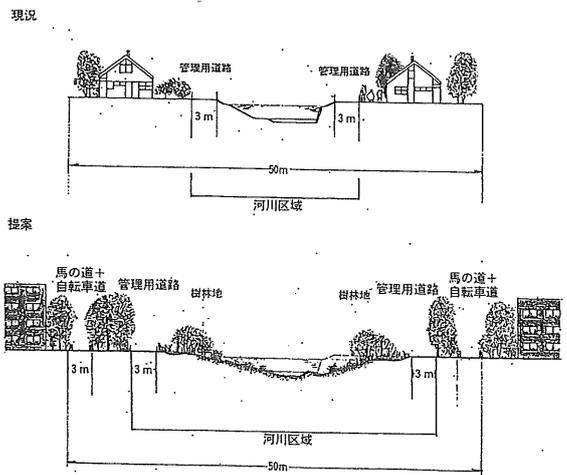
また、維持管理の面からみて、我が国の気候から適切な管理を行うことが重要であり、かつその維持管理の担い手として民間に期待するところが大きい。そのため、住民の維持管理意識を高めるための都市設計上のきめ細かな工夫が求められる。

このようなきめ細かい都市設計上の工夫が、住民による維持管理を推進し、しいてはその住宅地の質を高め、資産価値、不動産価値を高めることになるといったことが大切である。

〈環境負荷の小さな市街地開発事業のあり方〉
●丘陵部の環境に調和した開発のあり方(A市における例示)



●河川環境に資する市街地開発のあり方(B市における例示)



8. 都市づくりでの国際協力

開発途上国の多くは、都市人口の急激な増大と貧困に伴う環境悪化に直面しているが、環境負荷の小さな都市づくりの面で我が国の果たす役割は少なくなく、人材養成、知識・情報及び技術の移転を通じて、それぞれの国の実情に適した国際協力を推進することが重要である。

V. 都市計画上構すべき当面の施策

現時点において、都市計画上構すべき施策としては、当面次のようなものが考えられる。これらの事項の中から、それぞれ地域の実情に応じ、実現可能なものを適宜選択し、積極的かつねばり強く実施していくという姿勢が大切である。

1. マスタープラン・基礎調査

- 整備、開発又は保全の方針、市町村の都市計画に関する基本的な方針における都市計画の目標への環境負荷の小さな都市づくりの位置づけ
- 都市計画基礎調査における気象、植生、生態系等データの把握・図化の充実と都市計画の立案への反映
- 当面、上記のデータの把握分析と計画への反映を科学的、総合的に行うための科学的知見の集積・利用とケーススタディの実施、指針作成の推進

2. 土地利用

(1)都市計画区域等の的確な指定

- 周辺農山村を含め都市の身近な自然を保全し、利活用する観点から都市計画区域及び線引き都市計画区域の拡充
- 地域特性に対応して自然環境保全等に配慮した市街地形成を図るため、市街化区域の規模設定における人口密度想定等の合理化
- 市街化調整区域における自然環境上保全すべき区域等の位置づけ

(2)交通需要管理と連携した土地利用の推進

- 鉄道等のマストラの連携、職住近接等を重視した機能及び密度配置に資する新用途地域指定等の推進

(3)大規模プロジェクト等の適切な誘導

- 大規模プロジェクト等において特定街区、再開発地区計画等を活用し、複合高度利用市街地の形成と省資源、省エネルギーシステムの導入の誘導
- 大規模プロジェクト等に係わる都市空間への貢献と都市環境への負荷の増加等の総合的評価手法と的確な規制誘導方策の整備
- 都市施設の整備にあたり、環境負荷の小さな設計、施工、管理手法の調査・研究とマニュアルの策定推進

(4)各種法制度の活用による緑の適正な保全と水循環の回復

- 風致地区制度の活用による緑地の保全により、良好な住宅市街地形成を誘導
- 生産緑地地区に決定された農地を、市街化区域内におけるかけがえのない緑

として適正に保全

- 都市近郊の里山などの樹林地や農地が形成する田園景観の整備保全のための施策の検討（市街化調整区域内の段階的な保全手法の検討）
- 市街地内における雨水の地下涵養や地下水の保全等の水循環の回復を図るために、地区計画制度における土地被覆度のコントロールや透水面の確保等のメニューの充実

3. 緑地

(1)市町村が策定する緑の保全・創出・活用に関する総合的な計画（緑の基本計画）の策定

- 都市と周辺農山村を一体として捉え、環境保全に資する緑地の系統的な保全・創出を図るため、環境への負荷の軽減、自然との共生の視点を重視した緑地の配置計画の策定の推進（具体的にはビオトープ、風の道に資するような緑地の系統的配置等を考慮）
- 都市公園の整備、緑地保全地区の決定等の都市計画的な施策に限らず、公共公益施設の緑化、民有地の緑地の保全・創出、緑化に関する普及啓発活動等都市計画によらない施策を含めた総合的かつ体系的な計画の策定

(2)身近な緑地の保全

- 藪、湿地、ため池等動植物の生息地又は生育地となる緑地保全地区の決定を推進するとともに、緑地保全地区内の土地の買取り、必要な保全利用施設の整備を図り、身近な緑地の保全を図る
- 風致地区において風致の維持が適切に図られるような運用の推進
- 生産緑地地区の積極的な保全と買入れた土地の公園緑地としての活用
- 市街地及び市街地周辺に市民農園の整備を推進し、都市における緑地の適正な保全を図る
- 斜面地等における自然特性に着目した開発手法の検討
- 地方公共団体以外の公益法人等についてもその活用による民有緑地の適切な管理及び買取りを推進する
- 土地所有者の意向を踏まえた官民の契約等による屋敷林、斜面緑地等の民間所有の小規模な緑地等の保全、活用
- 住宅地内に残された貴重な樹林地等については、現行の緑化協定制度を拡充し、土地所有者等の合意により適切な保全を図る

(3)環境保全型都市施設の整備

- 自然とのふれあい、ビオトープを重視した都市公園の整備の推進
- 緑地の持つ都市気候の緩和機能、保水機能、生物の生息・生育空間としての機能等に着目し、採石場跡地、工場跡地等における都市林の整備等の推進による自然環境の回復（リクレーション）を行う

(4)公共公益施設、民有地の緑化

- 道路、水辺、斜面地、下水処理場、官公庁施設、公的住宅等の緑化可能なスペースに対しての積極的な緑化
- まちの顔となるような地区等を「緑の基本計画」に規定する「緑化の推進を重点的に図るべき地区」に積極的に位置づけ、公共公益施設の緑化の助成に加え、緑化協定締結の推進、民有緑化の助成等重点的な緑化を推進する
- 土地所有者等の合意に基づく緑化協定の締結を推進し、住宅地内等での緑化の充実を図る

4. 良好な水環境の形成

(1)水環境に係わる総合的な計画の策定

- 緑の基本計画と連携を図った水環境に係わる環境管理計画の策定
- 河川環境については源流部から河口部までの流域において、河川周辺の土地利用と調和した総合的かつ体系的な計画の策定

(2)水辺環境における生物多様性の保全・創出

- 水辺における生物の多様な生息・生育空間の確保、自然浄化作用による水質の向上を図るために、多自然型の水辺空間整備を図る
- 水と触れ合えるための遊歩道・護岸・植樹や洪水調整池のビオトープ化など、水辺空間の整備

(3)適正な水循環系の確保

- 地下水の枯渇を抑制するため、開発における透水面の確保、住宅地における地下浸透枡等の導入により、市街地における透水面の拡大を図る
- 湧水の確保のための雨水の地下浸透の推進

(4)清らかな水環境の確保

- 暗渠化された河川を明渠化し都市における水面の確保を推進
- 清らかな水環境を確保するための下水道整備の推進
- 水域においてより清らかな水を確保するため下水処理水準の高度化の推進、施設の機能改善（合流式下水道の改善等）
- 小川のせせらぎ復活のため下水処理水の活用の推進

5. 都市交通

(1)都市交通適正化計画の策定

- 交通需要管理の考え方により、環境容量に基づく計画・管理方針の明確化
- 都市の規模、交通特性及び交通施設整備状況に応じた都市交通適正化計画の策定を推進
- 民間企業との連携や市民参加を含む多様な主体との連携及びそれぞれの主体の役割の明確化
- 施策のメニュー
 - ①既存施設の有効活用による交通混雑の緩和（リバーシブルレーン化、駐車場案内システムの導入等）

- ②公共交通の利便性向上による利用の増進（バス専用優先レーンの整備、トランジットモール、駅前広場整備、パーク・アンド・ライド推進、新交通システムの導入推進等）
- ③自動車利用の効率化、平準化による交通混雑の緩和（相乗りの奨励、輸配送・荷捌きの共同化・合理化の推進、時差出勤・フレックスタイム導入の促進等）
- ④自転車利用促進のための自転車ネットワークの確立（自転車専用道路、自転車レーン、自転車駐輪場等の体系的整備）

(2)モデル都市における都市交通適正化施策に関する交通実験

- 計画づくりにおけるモデル都市での実験
 - ・多様化する交通計画の目標に応じた計画の策定
 - ・地区交通計画における住民参加による計画の策定 等
- 新たな交通システム実施におけるモデル都市での実験
 - ・パーク・アンド・ライド・システムの実験
 - ・新規開発地域におけるサイクルシティ化の実験 等

(3)自動車の走行性向上による環境への負荷軽減

- 体系的な道路網の形成（環状道路等の整備推進）
- ボトルネック解消（交差点改良、立体交差化等）
- 情報提供の充実による交通円滑化

(4)地区交通計画の推進による交通静穏化

- ランプや道路形態等の多様化する交通静穏化デバイスの設計基準の確立及びそのための実験・調査の実施
- 交通静穏化を含む総合的な地区交通計画の策定推進

(5)環境貢献への評価を含む公共輸送機関導入可能性の検討

- 路面電車やLRT等の中量輸送機関を含む多様な公共輸送機関の導入可能性の検討
- 環境への負荷軽減を評価した公共輸送機関導入可能性向上策の検討

(6)良好な都市環境の形成に資する交通空間の整備

- 道路構造上の対応（環境施設帯等の計画推進）
- 沿道市街地との調和（沿道整備計画の推進）
- 都市内の緑のネットワーク、風の道を考慮して広幅員の、植樹帯・ポケットパーク等を確保した都市計画道路の整備推進

6. 省エネルギー・リサイクル型都市システム

(1)熱供給プラント（地域冷暖房、コ・ジェネレーション）の計画的配置

- 都市開発における地区の施設計画、建築計画などと十分整合を図った熱供給プラントの効率的な計画の策定の推進
- 地下配管の都市内の道路地下空間の利用について都市計画や地下空間マスタ

ープランへの明確な位置づけ

(2) 廃棄物等の積極的活用

- 建設副産物のためのストックヤードとリサイクルプラント、さらにプラントから発生するエネルギーを活用する施設を複合化した新しい都市施設の整備を推進
- オフィスビル等における都市排熱利用システムの普及や中水道の推進
- 下水道の終末処理場より発生する下水汚泥のリサイクルの推進や未利用エネルギーの活用

(3) 廃棄物処理施設の複合化による計画的な立地

- 都市で排出される物質の都市内処理の可能性及びそのために必要とされるシステムの明確化
- 建設残土や廃棄物処理の処分場と公園等との一体的整備

(4) 自然エネルギーの積極的な活用

- ソーラーシステムによる発電・蓄熱や風力発電を組み込んだ住宅建設の促進
- 太陽熱や風をパッシブに利用した住宅建設の促進

7. 市民レベルの環境貢献

(1) 地域レベルでの生活システムにおける環境貢献

- 身近な環境における環境負荷の小さな都市システムの構築に際しての住民の自主的な環境に対するきめ細かな活動を積極的に組み込んだ計画づくりの推進（環境創造への共働に加えて、環境の維持・管理面での貢献）
- グラウンドワーク等、行政とともに市民、企業等が一体となって行う緑化活動など自発的かつ主体的な街づくりの取り組みへの支援
- 緑の創出や維持・管理、環境を活用した活動を行うノンプロフィット（NPO）組織の支援・育成による環境貢献

(2) 都市レベルでの社会システムにおける環境貢献

- 個々人の交通手段の選択、ゴミのリサイクルや浪費的な生活習慣の見直しなど、環境にやさしいライフスタイルに関する市民意識の醸成

〔かとう ひろふみ〕
土地総合研究所 研究員