

都市容量からみた東京の受容限界

都市開発部 川村 雅彦

はじめに

東京は巨大な磁石である。あるいは巨大なブラックホールであるとも言われる。ヒト・モノ・カネ・ネタ（情報）の全部が吸い寄せられてしまうという意味で、現在の東京一極集中を象徴する言葉である。この東京への過度の集積をめぐって、既に各分野において多くの調査研究が行われ様々な議論が展開されている。

本レポートでは東京の過密性・過大性に着目し、東京のもつ都市容量の考え方を整理した上で、その受容能力の限界を定量的（主に人口規模として）に把握することを試みた。検討内容は以下のとおりである。

- (1) 都市容量を規定する要素
- (2) 都市容量の評価方法
- (3) 東京の受容能力の試算
- (4) 都市成長の限界性（都市容量と東京集中問題）

1. 都市容量に関する基本認識

具体的な検討の前に、ここで過密・過大および都市容量の基本的なとらえ方について述べておきたい。

(1) 過密と過大について

適切な密度・規模を越えることを過密・過大と言う。ある事象の全体的な量が規模であり、その全体量の中で、ある時間空間内に存在する量が密度である。通勤ラッシュや交通渋滞は密度問題であり、最近ヒステリックな話題となっているゴミ戦争はゴミの発生源からみると規模の問題である。また、“高遠狭”といわれる住宅事情は、規模と密度の両面の問題であろう。

しかし、環境保全対策として実施されている個別の濃度規制と全体の総量規制が不可分であるように、都市の過密性と過大性は相互に強い関連がある。都市生活や都市活動における過密性は質的な量の問題であり、過大性は産業や人口の絶対的な量の問題である。このように考えると、都市容量とは基本的には量の問題でありながら、質の伴う量の問題である。

(2) 都市容量をみる視点

「都市容量は質の伴う量の問題である」としたが、言うまでもなく、それは都市に収容できる物理的な限度一杯の量を意味するものではない。生活や就業の場において、社会的な合意形成ができる一定の「生活の質」を前提とした上で、都市が受容可能な人口や産業の規模のことである。生活の質を定量的に表現することは難しいが、本レポートでは原単位（施設計画における施設への単位当りの負荷量。例えば、上下水道での一人当りの一日の使用水量など）あるいはそれに相当する数値を用いる。

さらに認識しておくべきことは、原単位も供給可能量も不変ではなく時間とともに変動するということである。供給計画も将来的に改訂されうるし、原単位も経済社会の状況によって変わるからである。ただし、試算のためには一定の仮定をおくことになる。

2. 都市容量を規定する要素

ここではまず都市容量の概念を整理し、次いで都市容量を規定する要素は何か、あるいは何が都市容量の制約条件となるのかについて定性的に検討する。

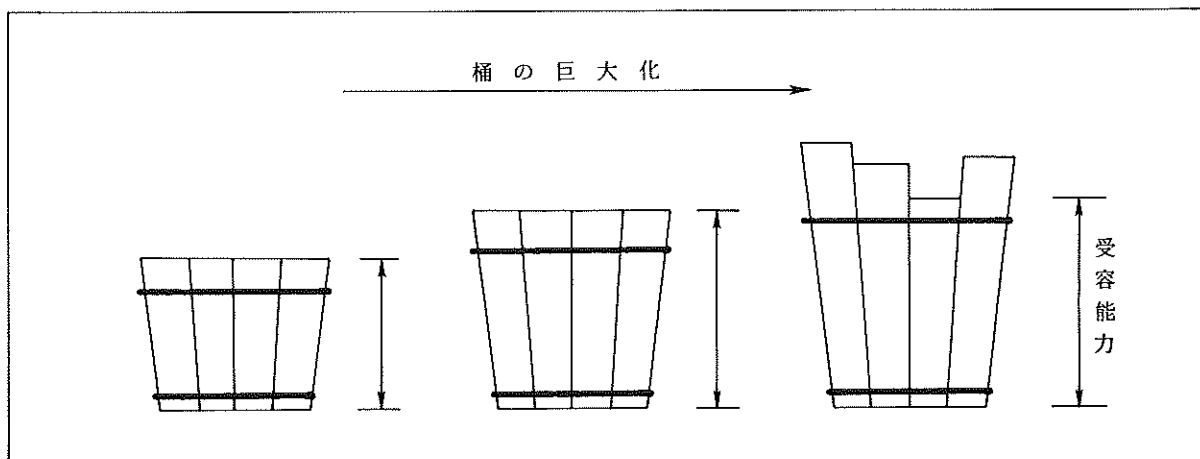
(1) 都市容量とは

都市容量とは、都市が受け入れることのできる産業や人口の規模、すなわち都市の量的な受容能力のことである。その都市の産業や人口の規模が都市容量を越えれば、快適な居住や円滑な就業ができなくなる。例えば、上水道の供給可能量が100万人分しか確保できなければ、その都市はそれ以上の人口を収容することが困難になるというものである。

仮に都市を産業や人口などを受け入れる“巨大な桶”と考えてみよう。桶は何枚かの縦板がたがによって相互に固定され器となり、縦板の高さがその桶に入れることのできる水の量を決める。縦板の高さに不揃いがあれば、桶に入る水量は自ずと最も低

い縦板の高さに制約される。これを都市容量との関係で言えば、桶の縦板は都市容量を規定する各要素に相当する。これをイメージ化したものが図－１である。

図－１ 桶の巨大化と受容能力



(2) 都市容量を規定する要素

都市容量の大きさを規定する要素には様々のものが考えられるが、大別すると次のような基本的要素をあげることができる。

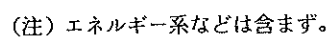
- 都市基盤施設の整備：水系、廃棄物系、交通系、公園系、福祉系、文化教育系、エネルギー系、通信系など
- 都市の環境容量の状態：水質汚濁、大気汚染など
- 都市空間の容量規模：土地利用、空間容積など
- コスト対応力の状態：住宅の取得可能性、財政の負担力など

この都市容量に係わる諸要素は、相互に関連して都市のトータルシステムを形成していると理解することができるが、その関連性を人口と産業構造を核として模式化したのが図－２である。

① 都市基盤施設の整備水準

都市での日常生活や経済活動は、上下水道・道路・鉄道・ゴミ処理あるいはガス・電気などの都市基盤を形成する施設に支えられている。この都市基盤施設を使用し利用する需要側の利便性や快適性は施設の整備状況によって大きく左右される。

☐ 自然賦存物



都市容量の観点からは、需要側の一定の利便性・快適性を確保した上で、需要と供給のバランスが問題となる。あるいは供給可能量からどれほどの需要量を賄うことができるかも重要課題となる。例えば、通勤電車の混雑緩和とは、鉄道輸送力と旅客数のバランス問題である。またゴミ処理については、発生ゴミ量と収集能力あるいはゴミ処理・処分能力のバランスが問題となる。

② 都市の環境容量

都市の環境容量は自然界の自浄作用に大きく依存する。全ての生物が生活していくためには自然界から食餌を取り入れて不用物をまた自然界へ返す。その返されたものは種々のプロセスを経て自然界の中で落ち着き安定する。これが本来の自然界の循環サイクルであり、このサイクルがバランスを保っておれば環境容量は特に問題にはならない。

しかし、産業や人口の集中的増大は、その都市地域の水質や土壌また大気などの自然環境への負担を高める。この負荷量が環境容量を越えた場合は、大気や水の質を悪化させ快適な都市生活ができなくなる。更に健康上の障害が生じるようになれば、都市の産業や人口の規模が環境容量に基づく都市の受容能力を明らかに越えたことになる。

③ 都市の空間容量

都市における居住や就業を支えているのは都市基盤施設だけではない。道路・事務所・住宅・公園・工場など実に様々な施設が存在する土地や建物という物理的空間である。しかし、技術面・環境面・法制面などによる土地や空間の利用制限を考えると、土地の高度利用には自ずと一定の限界があると思われる。

従って、土地とその上下の空間容量の規模は都市容量を規定する重要な要素である。特に、未利用の空間容積をどう考えるかは、今後の都市容量にとって重要な分岐点となる。

④ コスト対応力の状態

道路や下水処理場など都市基盤施設の供給可能性を検討する場合には、それに当てべき土地の有無だけでなく財政の負担力が問題となる。すなわち用地取得費や建設・維持費などの行政側の供給コストならびに財源調達が都市容量を制約する条件となる。

住宅については、住宅の供給可能量と共にその価格が問題となる。特に、東京に住む人や働く人にとって、快適な住宅が購入可能な範囲にあるかどうか、つまり住宅の取得可能性は都市容量を制約する条件である。

3. 都市容量の評価方法

前章では都市容量の概念と都市容量を規定し制約する要素について整理した。ここではこの都市容量を定量的に把握し評価する方法について述べる。

(1) 直接的評価と間接的評価

不便のない快適な生活や都市活動のためには、都市容量の規定要素について、ある一定の質を維持しつつ需要量と供給量がうまくバランスしていなければならない。この需給バランスを定量的に評価する方法として、2通りのアプローチが考えられる。

一つは、予測需要量と計画供給量の過不足を直接的に判定する方法である。他方は、この直接的評価法に対して間接的評価法ともいうべきもので、供給可能量から逆算してそれが賄うことのできる人口規模などを推定するものである。

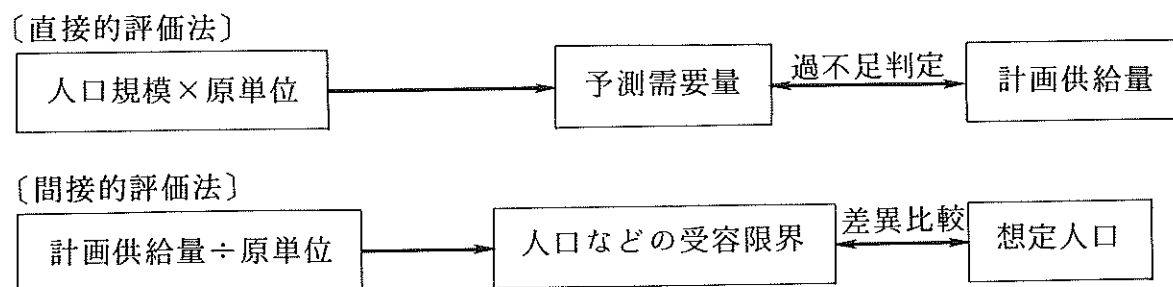
① 直接的評価法（需要追従型）

需給間の過不足を直接的に評価する方法は、都市施設などの基本計画策定の手順に似ている。都市施設の計画対象となる人口フレームなどをまず想定し、原単位を用いて施設への負荷量つまり需要量を予測する。そして、この需要量に見合うだけの供給量が計画もしくは確保されているかどうかで都市容量を判定するものである。需要の予測を前提とするため、需要追従型の評価法といえるだろう。

② 間接的評価法（供給対応型）

間接的評価では計画されている供給量に着目し、予測需要量には言及しない。原単位を用いて、計画供給量から受容可能な人口規模などを推定するものである。アプローチとしては直接的評価法の逆の方法である。本レポートではこの間接的評価法で東京の受容限界を推定する。

図－3 都市容量の評価法



なお、上記2通りの評価法は、原単位を用いることで基本的には同じものであるが、受容限界を求めるという発想において異なっている。

4. 東京の受容能力の試算

都市容量を規定する各要素の計画供給量もしくは供給可能量に着目し、その量をもって需要を賄える限界量とする。この供給可能量を人口規模などに換算することにより、東京の受容能力を試算するものである。ただし、受容能力の将来予測には多くの不確定要因があるため、大胆な仮定や前提をおかざるを得ない。

なお、本レポートにおける「東京」の範囲については、原則として東京都の行政区域（23区部と多摩地区の全域）を対象とする。必要によっては、他の区域も対象とする。

(1) 上水道の受容限界

上水道は基幹的な都市基盤施設であり、上水道の目的は清浄な水を安定して供給することにある。この上水の供給能力は、水源施設量の確保と浄水場の施設能力に大きく依存するため、受容能力の観点からはこの2項目について検討する。

① 東京都における上水需給の推移

東京都の水道事業は1989年度において23特別区および多摩地区の25市町を対象とし、約1,103万人の都民に給水している。また多摩未統合水道の5市町に対して不足水量の充足のため臨時分水も行っている。

〔上水の需要量〕

高度成長期における東京都の水道需要は、毎年約30万 m^3 /日の急激な需要増を記録した。しかし、1973年のオイルショック以降は、横ばいの状況が続き、区部および多摩30市町の一日最大配水量は600万 m^3 /日前後で推移し、1989年度の実績は567万 m^3 /日である。

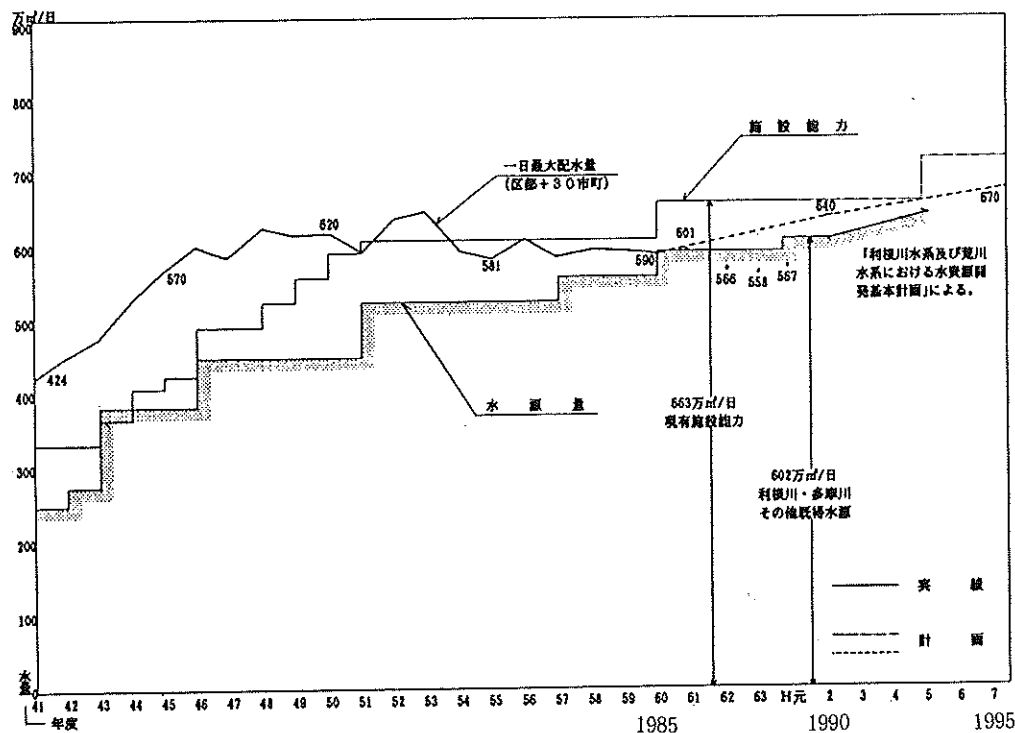
〔上水の供給量〕

東京都の水源は、小河内ダム completion（1957年）により多摩川など地域内の水源開発が限界に達して以来、利根川水系などに依存してきた。現時点で確保されている水源量は一日最大配水量換算で602万 m^3 /日であるが、渇水期には取水が制限される利根

川水系の不安定水源が2割ほど含まれている。

一方、浄水場の施設能力については、1990年現在で11カ所の浄水場が稼働しており、その配水量合計は663万 m^3 /日となっている。なお、上水道普及率は、1989年で区部および多摩25市町についてはほぼ100%（人口比）に達している。

図-4 水道需要と施設能力・水源量



出典：東京都水道局「事業概要・平成2年度版」

② 上水供給可能量

〔水源量〕

水源については、第4次フルプランどおりに完成すれば2000年度において、東京都は690万 m^3 /日（一日最大給水量換算）を確保することができる。しかし、第3次までの計画完成率は、50%にも満たない（東京都割当分については60%程度）ことから、水源整備が遅れることも想定される。

（注）第4次フルプラン：1987年度閣議決定された「利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画」

〔浄水施設能力〕

現在建設中の浄水場が1993年度に完成すれば、55万 m^3 /日の増強が見込まれ、施設能力は718万 m^3 /日となる計画である。2000年度まではこの施設能力で需要に対応するとされているが、それ以降は明らかにされていないので、2010年度までこれが維持されると想定する。

③ 上水供給可能量からみた受容限界

〔上水道の受容限界の推定法〕

上水道の受容限界は、用途別水使用構成比と一人あたりの上水必要量を仮定し、水源確保量と浄水施設能力からそれぞれが賄うことのできる人口規模を逆算して推定する。基本計算式は次のとおりである。

$$\text{受容可能人口（人）} = \frac{\text{水源確保量または浄水場施設能力（m}^3\text{/日）}}{\text{一人日最大配水量（m}^3\text{/人・日）}}$$

一人あたりの上水必要量として「一人日最大配水量」を用いるが、これは次式で計算できる。

$$\begin{aligned} \text{一人日最大配水量} &= \text{一人日平均配水量} / \text{負荷率} \\ &= (\text{一人日平均使用水量} / \text{有収率}) / \text{負荷率} \end{aligned}$$

（注）負荷率：日最大配水量に対する日平均配水量の割合で、ほぼ一定の値。

有収率：配水量のうち料金収入のある割合で、主に漏水で水量が減少。

〔用途別使用水量と一日最大配水量〕

近年の東京都での用途別使用水量の内訳は、概ね安定しており全体の約2/3が生活用水であり、残りの約1/3が都市活動用水・工場用水（以下、事業用水）である。1987年では、生活用水65%、都市活動用水32%、工場用水3%であった。

東京都の調査（資料1、後述）による上水の原単位は次のとおりである。

生活用水の夜間人口あたり使用水量：1980→1987年で200→220ℓ/人日と増加。

事業用水の従業員人口あたり使用水量：同期間で191→170ℓ/人日に減少。

同調査では、過去の推移を基に将来の原単位ならびに負荷率（0.8）と有収率（2000年：86%、2010年：88%）を推定しており、ここでもそれを用いて一日最大配水量を想定した（表－1）。

表－1 一日最大配水量の想定

一日最大配水量	2000年	2010年
生活用水/夜間人口（ℓ/人日）	356	376
事業用水/従業員人口（ℓ/人日）	247	241

〔上水供給能力からみた受容可能人口〕

上水供給可能量は、2000年・2010年共に水源量（690万m³/日）が施設能力（718万m³/日）より少ないため、ここでは水源量による人口規模について述べる。水源量

から夜間人口と従業人口を推定するために、用途別使用水量構成比を仮定し、それぞれ生活用水66%と事業用水34%として対応させる。

なお、水源量の確保について2通りのケースを設定した。

ケース1：第4次フルプランが計画どおり完成した場合。

水源量=690万 m^3 /日、生活用水=455、事業用水=235

ケース2：第4次フルプランの完成率が2000年で60%（東京都分）とした場合。

水源量=640万 m^3 /日、生活用水=422、事業用水=218

以上の条件設定を基に、水源量から推定した東京都内の全域における受容可能な人口規模は表-2の通りである。

表-2 水源量からみた受容可能人口（東京全域）

受 容 可 能 人 口		2000年	2010年
夜間人口 として	ケース1	1,278万人	1,210万人
	ケース2	1,185	—
	3次長計想定	1,226	1,221
従業人口 として	ケース1	951	905
	ケース2	882	—
	3次長計想定	859	824

（注）3次長計：「第三次東京都長期計画」

上記の結果から評価すると、水源施設が計画通りに完成すれば、2000年の時点では水源確保面からの人口受容能力には夜間・従業ともにまだ制約がない。しかし、2010年には夜間人口が受容限界を越すことになる。一方、水源施設の整備が遅れた場合には、2000年で夜間人口の受容能力に問題が生ずる可能性が大きい。

水源開発は、東京都のみならず東京圏や関東全域の問題であり、水源地域住民の生活基盤問題でもあることから、問題解決には時間を要することが予想される。

(2) 下水道の受容限界

下水道の目的は、雨水を速やかに排除し、家庭や事業所から流される汚水を処理して公衆衛生の向上に寄与すること、および河川や海域などの公共用水域の水質保全に資することである。

下水道施設は、下水管きょ、ポンプ場・下水処理場から構成されるが、この各施設の能力が下水道の供給力の制約条件となる。ここでは下水処理場の施設能力について受容限界を検討する。

① 東京都における下水道需給の動向

東京都では他の自治体とは異なり、23区部全域を「市」の立場で公共下水道事業を行っている。多摩地区では市町村が下水道事業を行っているが、うち30市町分については流域下水道として東京都が「県」の立場で下水幹線と処理場の建設・維持管理を行っている。

〔区部下水道の現状と供給計画〕

区部の公共下水道には現在10カ所の処理場があり、1989年度の総下水処理量は平均日量513万 m^3 であり、近年の推移をみると、下水道普及率の上昇に伴い年々増加している。区部公共下水道の全体計画は表－3のとおりである。

表－3 区部下水道の全体計画概要

	計画人口	普及率	ポンプ場	処理能力	高度処理
現況(1989)	万人 752	% 91	ヶ所 67	ヶ所 10 万 m^3 /日 615	稼働1、建設中3、予定1
全体計画	1,036	100	71	16 997	全処理場

出典：東京都下水道局「事業概要」

(注) 高級処理と高度処理について

高級処理とは、現在の下水処理の主流をなす2次処理である。この2次処理水をさらに高度な水質とするための3次処理が高度処理である。

〔多摩流域下水道の現状と供給計画〕

多摩地区の流域下水道が着手されたのは1968年からである。現在6処理区で供用開始されており、1989年現在では平均日量73万 m^3 の下水処理量となっている。流域下水道計画の概要を表－4に示す。

表－4 多摩流域下水道計画の概要

	計画人口	普及率	処理場(区)	計画汚水量	高度処理
現況(1989)	万人 286	% 75	ヶ所 5(6)	万 m^3 /日 70	1実用実験
将来計画	391	100	7(8)	238	8ヶ所新設

出典：東京都下水道局「事業概要」

② 下水道供給可能量からみた受容限界

〔下水道の受容限界の推定法〕

下水処理場の施設能力については、「どの位の流入下水量をどの程度まで浄化する

ことができるか」が問題となる。水量と水質を関係づけて下水処理場の受容能力を推定するために、次の2通りの方法で検討する。

ケース1：晴天時の日最大流入下水量を完全に2次処理する場合の受容人口規模。
下水処理場の2次処理能力からみた受容限界は次式で推定する。

$$\text{受容可能人口(人)} = \frac{\text{下水処理場の処理能力}(\text{m}^3/\text{日})}{\text{一人日最大流入汚水量}(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}$$

ここで

$$\begin{aligned} & \text{一人日最大流入汚水量} \\ &= \text{一人日平均流入汚水量} \times \text{最大流入量換算率} \\ &= (\text{一人日平均上水使用量} \times \text{上下水換算率} \times \text{下水道普及率}) \times \text{最大流入量換算率} \end{aligned}$$

ケース2：晴天時の日最大流入下水量を3次処理するのに必要な処理場敷地面積。

3次処理には、2次処理の除去対象物質の除去効率を高める場合と、2次処理では除去できないチッ素・リン（水質の富栄養化の原因物質）を除去する場合がある。いずれにしても、河川や海域への負荷量を減少させるものである。

処理水質の程度によって必要な下水処理場の敷地面積も異なってくる。用地比率を用いて次のように概算することができる。

$$\text{必要処理場面積}(\text{m}^2) = \text{用地比率}(\text{m}^2/\text{m}^3/\text{日}) \times \text{下水処理場の処理能力}(\text{m}^3/\text{日})$$

用地比率とは処理場用地と処理水量の比である。建設省の指針によると、この比率は2次処理の場合は $0.5 \sim 1.0 \text{ m}^2/\text{m}^3/\text{日}$ 、3次処理までの場合は同 $0.8 \sim 1.5$ となっている。ここでは3次処理の最低値 0.8 を評価基準とする。因みに、現在の区部平均値は 0.46 となっている。

〔下水処理能力からみた受容限界〕

ここでは一つのロットとして捉えやすい区部の公共下水道について試算する。ケース1のために一人日平均使用水量は過去の実績から推定した（表-5）。

表-5 区部の一人日平均使用量の推定

	1980年	1988年	2000年	2010年
平均使用水量(ℓ/人日)	355	370	394	418
下水道普及率(%)	74	89	100	100

ケース 1 および 2 の試算結果を表－6 に示す。

表－6 下水処理能力からみた区部の受容限界

項 目		2000年	2010年
ケース 1	*1 処理能力 (万 m^3 /日)	749	838
	一人日最大流入汚水量 (ℓ /人日)	898	953
	受容可能人口規模 (万人)	834	879
	3 次長計想定人口 (万人)	835	831
ケース 2	用地比率 (m^2 / m^2 /日)	0.8	0.8
	*2 新規必要敷地面積 (ha)	317	388

*1 東京都調査・資料1 による推定値。

*2 東京都下水道局「事業概要」に基づく1989年現在の処理場敷地面積282haを差し引いている。

以上の結果から、2 次処理を対象とする限りにおいては、2000年にはやや逼迫するものの2010年の人口受容能力には制約が少ない。しかし、公共用水域の水質保全のための3 次処理を導入するためには、現在の敷地面積を越える新たな用地を確保しなければならない。用地取得には多大な時間と財源が必要であり、処理水質の飛躍的な向上は望みにくいため、処理水質の面からの制約が大きい。

これとは別に、処理水質との関連で合流式下水道の問題がある。すなわち、管きょ容量と関係する雨天時越流問題と処理場における受入れ能力を越えた時の簡易放流の問題である。従って、環境容量への負荷を考えると、今後は量の問題以上に質的な下水処理能力が、東京の受容能力の大きな制約条件となる。

(3) 廃棄物処理の受容限界

ゴミは都市生活や都市活動のあらゆる所から出てくる。特に、人口や産業の集中する東京は、都市そのものが巨大なゴミの生産の場である。年々増え続けるゴミを処理するために、収集・輸送の効率化、清掃工場の建設、最終処分地の確保さらにゴミの再資源化などの努力がなされている。これら全てがゴミ処理に係わる受容能力への制約条件となる。

廃棄物には、家庭や事務所から出る一般廃棄物、建設工事による建設廃材や上下水の処理汚泥などの産業廃棄物があり、ゴミではないが建設残土も埋立処分の対象となる。ここでは一般廃棄物と最終処分地を中心に述べる。

① 東京都における廃棄物処理の現状

現在、区部の一般廃棄物処理は、収集運搬から最終処分までの全てを東京都が事業主体として行っている。都内の市町村は都の援助の下にそれぞれの責任で清掃事業を行っている。

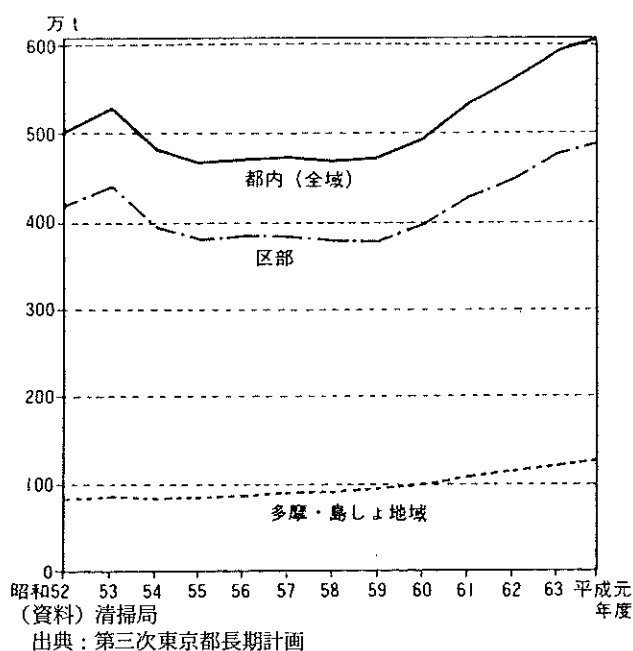
〔廃棄物の発生状況〕

1987年の廃棄物の発生量は、一般廃棄物449万ト（17%）、建設廃材395万ト（44%）、上下水道汚泥1,654万ト（20%）、建設残土2,153万 m^3 （12%）であった。

（ ）内は過去5年間の増加率である。

一般廃棄物の総量は、1978年をピークに減少し横ばい状態が続いたが、1985年から急激に増加し始めた。特に、最近5年間の年平均増加率は、家庭系ゴミである「局収集分」が3%であるのに対し、事業系ゴミである「持込み分」は16%と大きく伸びていることが特徴的である。これは経済活動の活発化とOA化による紙ゴミの大量発生が原因となっている（図-5）。

図-5 都内のごみ発生量の推移



〔廃棄物の処分状況〕

一般廃棄物と汚泥はそのほとんどが都内処理されているが、建設残土と建設廃材の都内処分は4割未満である。都外処分については、環境保護と地域内処分原則の観点から大きく制約される。

一般廃棄物のうち6割前後が焼却処分され、残りは埋立処分となっている。資源化されているものは、まだ1%程度にすぎない。なお、可燃ゴミの清掃工場における焼

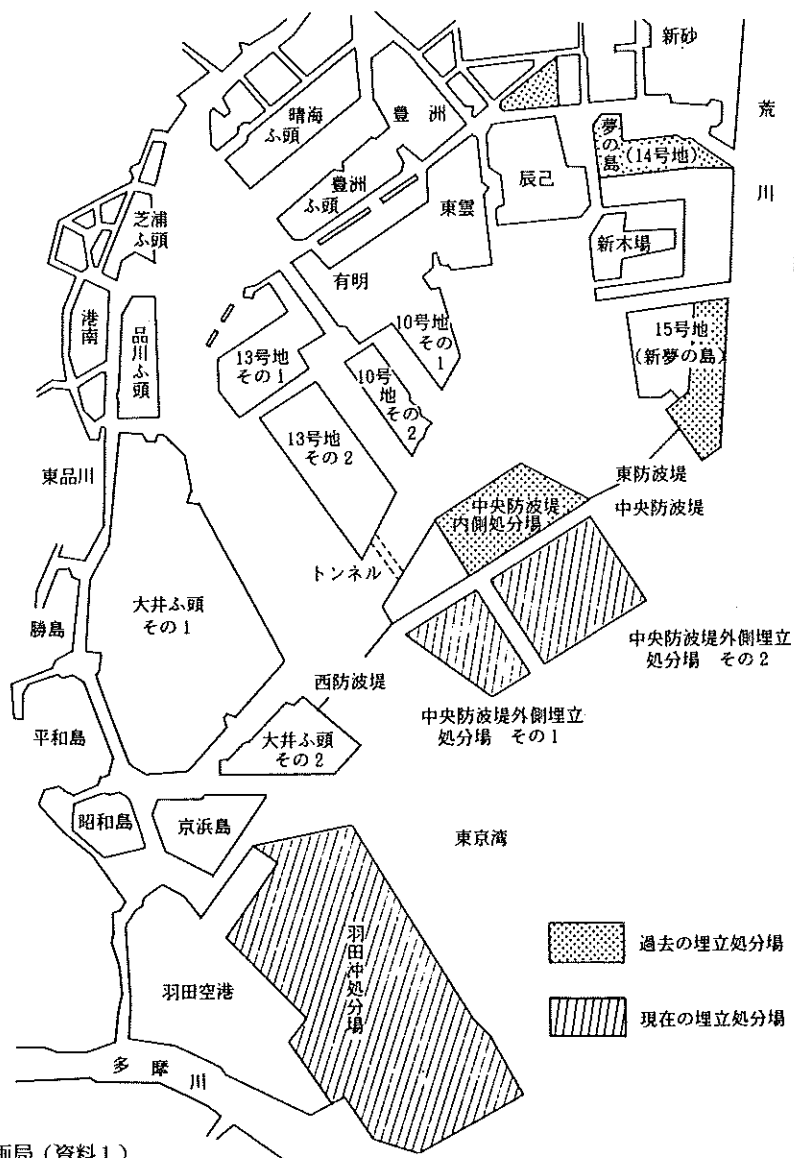
却率は近年ほぼ80%で推移しているが、未焼却分はそのまま埋立処分となる。なお、現在の焼却能力は年274万トであり、2000年に370万トとなる。

〔埋立処分の状況〕

東京都の現在の最終処分地としては、東京港の中央防波堤外側と羽田沖の2ヶ所が確保されている。しかし、近年のゴミの増大は処分地の寿命を大幅に縮めており、このままで推移すると1992年度中には残量がゼロになると推計されている。

そのため、中央防波堤外側を1995年まで埋立て可能とするため減量化・資源化の徹底が図られている。さらに新たな海面処分地が検討されてはいるが、構想通りに埋立地が確保されたとしても2000年過ぎて数年で使いきってしまうようである。図-6は、現在確保されている最終処分地を示している。

図-6 埋立処分場位置図



出典：東京都都市計画局（資料1）

② 廃棄物処理からみた受容能力

廃棄物処理に関する受容能力の推定には、ゴミ収集輸送力と可燃ゴミの全量焼却力の観点からも検討しなければならないが、本質的には建設残土を含む域内での最終処分地の確保量の問題である。しかし、最終処分地については、上記のとおりであるため、ここでは受容能力の試算は行わないことにする。

(4) 鉄道の受容限界

東京都区部の業務集積を背景に、区部には毎日500万人以上の人が通勤通学してきている。鉄道はこの通勤通学の主要な交通手段となっており、東京郊外と区部を結ぶJR・私鉄・地下鉄あわせて30本以上の路線が整備されている。

鉄道の輸送力は混雑率をどう考えるかで大きく異なるため、受容能力の観点からはこの混雑率に着目する。

① 東京圏における鉄道輸送の推移

〔鉄道旅客数：需要の現況〕

1985年の大都市交通センサス（運輸省）によれば、東京都内を目的地とする通勤通学者は、577万人／日であり1都3県の東京圏全体の7割になる。特に、区部では全体の65%を占め523万人／日にも及び、過去10年間で約4%の増加となっている。

〔鉄道輸送力：供給の現況と予測〕

1989年の東京圏での鉄道営業距離は約3,060kmであり、駅数で1,500弱となっている。これを行政面積による密度でみた場合は、関西圏や中京圏の2倍に相当し、東京圏の鉄道施設密度はかなり高いことがわかる。

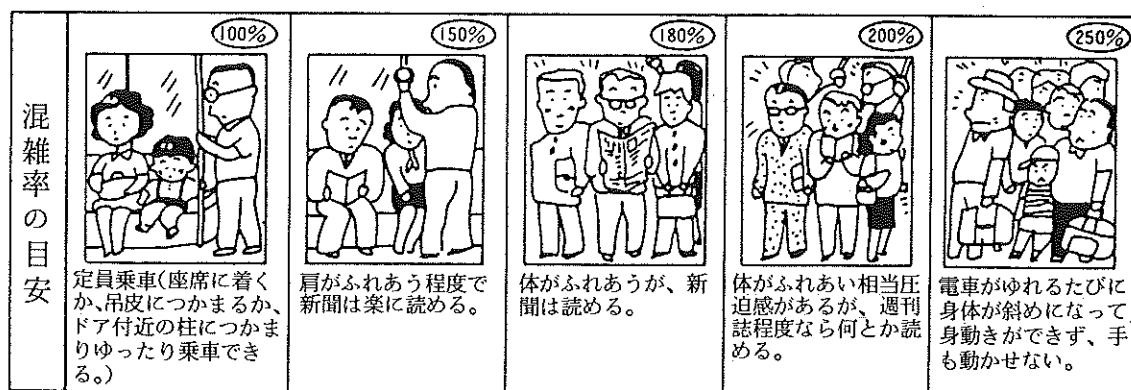
鉄道の最混雑区間である山手線の外側断面のピーク1時間内の輸送力については、1955年から1975年までの20年間に運行回数で16→23回、車両数では5→7.6両と増強されている。しかし、それ以降は運行回数も車両数も限界に近づいたため、輸送力はあまり伸びていない。（都市交通年報による）

東京都都市計画局の調査（資料1）では将来の方面別の輸送力を推定しているが、それによると山手線の外側断面の全方面のピーク1時間について、1985年の88万人から107万人（2000年）、144万人（2010年）となっている。受容能力の試算にはこの予測を用いる。

新線建設・複々線化ならびに運行回数・車両の増加による鉄道輸送力の増強策が図られているが、混雑の状況は依然深刻である。図-7に混雑率の説明を示す。現在の

平均混雑率は200%を越しており、特にJRの京浜東北線・総武線・中央線では250%を上回っている。長時間通勤もあわせて日々の通勤通学を苦痛なものにしていることがわかる。

図－7 大都市圏における混雑状況



出典：運輸省・「運輸白書平成2年度版」

② 鉄道輸送力からみた受容限界

混雑率を用いて、将来の予測輸送力からピーク1時間における輸送旅客数が計算できる。

$$\text{受容可能旅客数 (人/時)} = \frac{\text{ピーク時予測鉄道輸送力 (人/時)}}{\text{ピーク時混雑率 (\%)}}$$

ここでピーク時混雑率の基準は180%とするが、これは1985年の運輸政策審議会において政策目標として答申されたものである。表－7が試算結果である。

表－7 山手線外側断面における受容可能旅客数

	1985年	2000年	2010年
輸送力 (万人/時)	88	107	114
混雑率 (%)	214(180)	180	180
受容可能旅客数 (万人/時)	188(159)	192	205

1985年は実績。()は仮に混雑率を180%とした場合の旅客数。

現時点(1985年)で既に目標混雑率180%を越えているが、上記の結果からみると、2000年において180%を達成しようとすれば、現在とほぼ同数の旅客数しか受容できない。2010年には若干だが緩和される。しかし、現実には東京都区部への通勤者が増えた場合には、混雑率は悪化し朝の通勤に鉄道を利用する者は「がまん」し続けることになる。

(5) 道路の受容限界

自動車交通量の増大を背景として、東京の道路渋滞は悪化傾向にある。渋滞が発生する根本原因は、道路交通量が道路容量を越えているためである。道路の施設サービス水準は、走行速度・安全性・快適性ならびに道路整備範囲などによって評価される。ここでは鉄道と同様に、道路の受容能力は混雑度は（道路容量に対する自動車交通量の比率）をもって行う。

① 東京における道路交通の推移

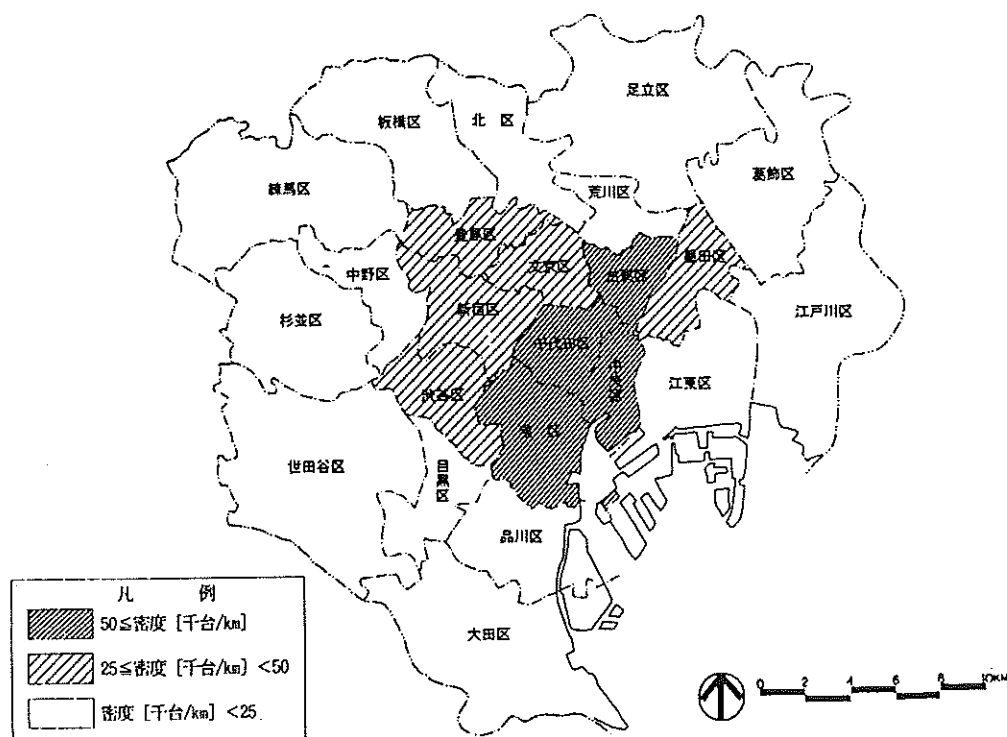
〔自動車交通量：需要の現況〕

1985年の自動車発生集中量（下記注）は、東京都内で過去5年間で18%増加し1,720万台/日となりその内、75%を区部が占めるに到っている。

（注）自動車発生集中量とは、ある地域に発トリップを持つ交通量と着トリップを持つ交通量の和である。実際には往復交通が多いため、両者はほぼ等しい。

交通量密度（＝発生集中量／行政面積）で比較すると、図－8のとおり都心区・幅都心区で特に高い。このような交通量の増大を背景に、道路渋滞も悪化している。

図－8 自動車発生集中密度



〔道路の整備状況：供給の現況と予測〕

1989年現在の東京都の国道ないし区市町村道の合計は21,169kmである。道路幅員5.5m未満の道路延長が、東京都全体で70%、区部だけでも61%ある。また、道路率（道路面積／行政面積）のこの10年間の上昇にしても1%にすぎず、道路整備の進捗は鈍化傾向にある。東京都の道路用地取得単価は、1985年から89年で29万円→84万円と3倍近くに高くなった。

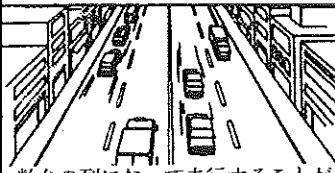
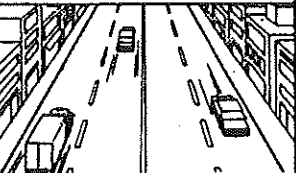
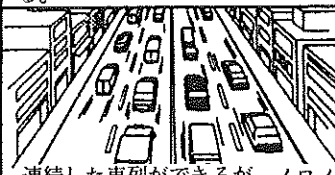
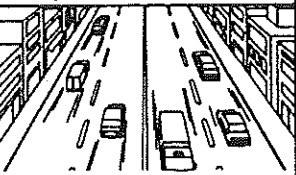
自動車発生集中量の高い環状6号線内の11区断面を対象とした、都市計画道路の整備が従来と同様に進むとした場合の道路容量は、2000年で186万台／日、2010年で197万台／日となる。（東京都都市計画局調査（資料1）による）。

〔混雑度〕

このような自動車交通量の着実な増加と道路整備の立ち遅れによって、道路交通混雑は悪化の一途をたどっている。主要交差点での渋滞も深刻で、渋滞延べ時間も増加傾向にある。首都高速道路でも一日延べ渋滞時間は1983年から88年で1.6倍となり事態は相当深刻である（警視庁、交通年鑑による）。

なお、混雑度の示す混雑状況の実感は図－9のとおりである（建設白書より）。

図－9 混雑度の実感

混雑度	ピーク時 (朝夕等の交通量の多い時間帯)	平常時 (平均的な交通量の時間帯)
0.5	 数台の列になって走行することが多い。交通量が少ないためピーク時間にあっても平滑な走行ができる。	 閑散とした交通量であり、渋滞もなくスムーズな走行ができる。
1.0	 連続した車列ができるが、ノロノロすることなく走行することができる。	 走行車両の間隔が大きくスムーズに走ることができる。
1.5	 渋滞が生じ、ノロノロ運転が続き停止する回数が多い。また、信号を通過する時においても数回待ちとなる。	 渋滞は生じないが速度低下の状態となり、車群が出来やすくなる。

② 道路整備からみた受容限度

混雑度を用いて、環6内11断面についての予測される道路容量から、通行可能な交通量が計算できる。

$$\text{受容可能断面交通量（万台／日）} = \frac{\text{断面道路容量（万台／日）}}{\text{断面混雑度（無次元）}}$$

一般的に、道路容量の設定に当たっては、混雑度を1.25以下に抑えるべきものといわれる。混雑度が1.5以上になると、ピーク時には渋滞が生じて信号数回待ちという状態になる。そこで混雑度を1.25とした受容可能な道路交通量は表－8のとおりである。

表－8 環6内11区断面における受容可能自動車交通量

	1985年	2000年	2010年
断面道路容量（万台／日）	172	186	197
断面混雑度（無次元）	2.0(1.25)	1.25	1.25
受容可能断面交通量（万台／日）	348(215)	145	158

現時点（1985年）で混雑度は2.0であり目標の1.25を大きく越えている。試算結果からは、目標混雑率を達成しようとすれば、2000年・2010年のいずれの時点においても現在の交通量の半分以下とせねばならない。しかし、交通発生量が将来的にも現在の状態であったとしても、混雑度は1.5を下回らない。それだけ道路整備の進捗が遅いことを意味するのである。また自動車交通量の増大は大気汚染を加速する。

(6) 都市の空間容量

空間容量の検討対象としては、集積度の高い区部とする。空間容量の問題としては、区部にどれほどの住宅やオフィスを建てることができるのか、さらにそれに基づき何人が住み、何人がオフィスで働くことができるかである。

① 空間容量の推定法

開発可能な床面積と原単位を用いた推定式は図－10のとおりである。

区部の市街化区域面積の大幅な増加は見込まれないので、空間容量の大きさは土地の空間利用すなわち容積率によって決定される。利用可能な法的上限が指定容積率である。図－11は、この指定容積率に対して、実際にどの程度容積を使っているか（充

足率)を指定容積率別に表したものである。200から600%の地域では充足率が6割以下であり、かなり余裕があることになる。

図-10 空間容量の推定法

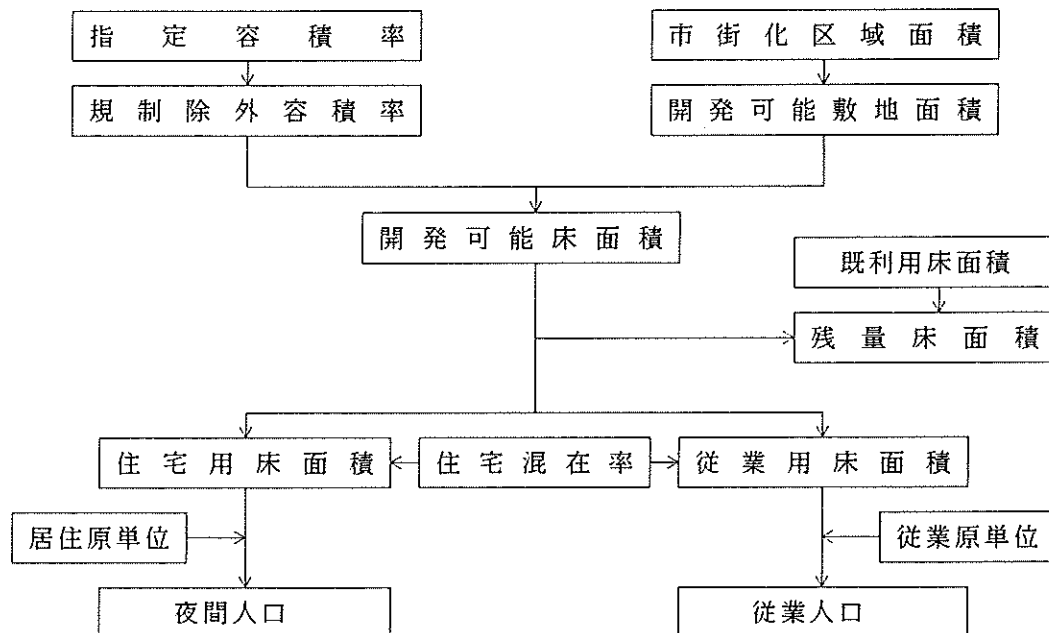
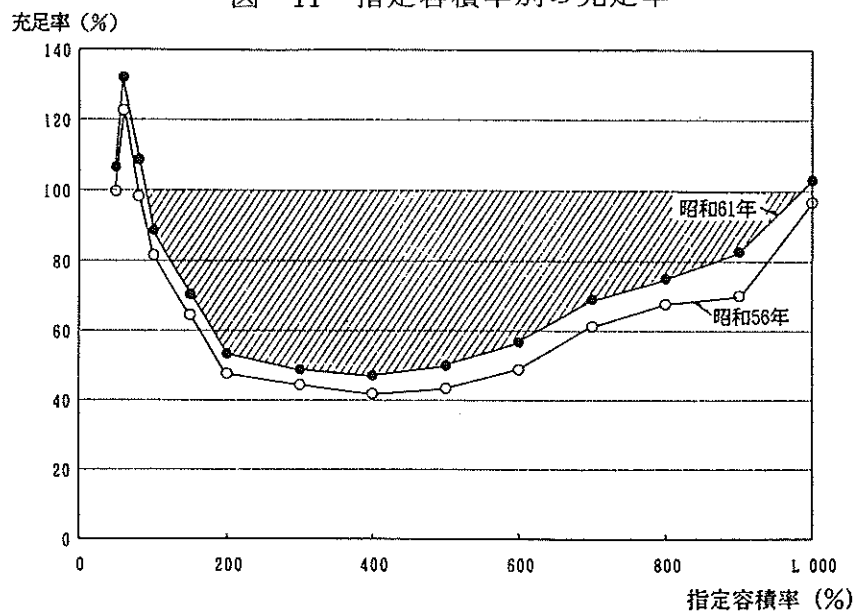


図-11 指定容積率別の充足率



- (備考) 1. 充足率=実際に使っている容積率 / 指定容積率
 2. 宅地の形状、前面道路巾員、斜線制限、日影規制等の条件により、指定容積率の全部が利用可能とは限らない。逆に、特定街区等の制度の活用により、指定容積率以上に利用されている場合がある。

出典：東京都市計画局調査(資料1)

② 空間容量の推定結果

東京都の調査（資料1）では、法的開発可能床面積について表－9のとおり推定している。これによると、残量床面積は42,000haで現在利用している床面積の9割程度にもなる。つまり、法的には現在の区部の建物とほぼ同じだけの建物を、もう一度建てることを意味する。

表－9 法的に開発可能な区部の床面積

(単位：ha)

市街化区域面積	道路公園等面積	開発可能敷地面積	開発可能床面積	既利用床面積	床面積残量
56,812	14,783	41,770	89,180	47,185	41,995

注：市街化区域面積、指定容積は'89年の見直し前の数値である。

出典：東京都都市計画局（資料1）

一方、この開発可能床面積から原単位を用いて受容可能な人口を計算できる。原単位について同調査では次のように想定しているが、ここではこれを採用する。

居住原単位：都市型誘導居住水準を前提とし、現状の1.6倍程度の43.5㎡／人

従業原単位：現在の増加傾向を基にした32.5㎡／人

このように条件設定すれば、夜間人口約1,200万人、従業員人口約1,100万人となり、ともに現状より400万人程度多く受容可能である。しかし、これは法的に可能な空間の大きさに過ぎず、公園面積や日照時間などの住環境も含めた他の施設容量がこれに耐えられるかどうかは別問題である。

また、新たに区部に住むことになる人が住宅を購入することが可能であろうか。これは住宅の購入可能性の問題であるが、現実的にはほとんど不可能に近い。

5. 都市成長の限界性

快適な都市生活や円滑な経済活動を達成し維持していくためには、都市容量を規定する要素に十分な受容能力がなければならない。都市活動を下から支えるという意味で、これを“都市の兵站”と呼ぶならば、兵站が尽きるともはや先へは進めない。将来的にも東京が直面している事態はかなり深刻である。ここでは、この都市容量の観点から都市の成長と東京集中問題を考えてみる。

(1) 都市容量への制約条件

いくつかの都市容量の規定要素について受容限界を試算したが、既にその受容能力を越えているか越えつつあるものがある。

- 上 水 道 : 水源量が計画通りに確保される限りにおいて、人口受容限度からの制約は少ない。しかし、計画が遅れると夜間人口の受容力に問題がある可能性があるが、水源確保には多大の時間と努力が必要である。
- 下 水 道 : 晴天時の量的な2次処理能力からはほとんど制約がない。しかし、質的には雨天時越流・簡易放流とともに、水質保全のための高度処理用の処理場用地取得に大きな制約が予想される。
- 廃 棄 物 : 自域内処分原則に従うと、東京湾に現在確保または予定されている最終処分地は2000年頃までに埋め尽くされる可能性が高い。都市生活への重大な障害となる。
- 鉄 道 : 輸送力が増強されたとしても、山手線断面でのピーク時目標混雑率を維持するためには、現在より若干多い旅客数しか受容できない。
- 道 路 : 道路整備の大きな進捗はほとんど期待できないため、目標混雑度を達成しようとするれば、現在の交通量の半分以上にする必要がある。現実的に不可能に近い。ため渋滞は解決されない。
- 都市空間 : 区部の指定容積率による空間は現在半分ほどしか使われていない。つまり現在とはほぼ同じ建物をもう一度建てることができる。しかし、他の施設受量や住宅取得可能性からは、現実的に不可能に近い。

(2) 東京の成長と東京集中

①都市の成長とは

都市の成長とは、人口とくに従業人口が増えること、産業の生産額が増えること、そしてオフィスビルが増えること、と理解されてきた。事実、1980年代の東京において、この3項目の伸びは著しい（表-10、図-12、図-13）。

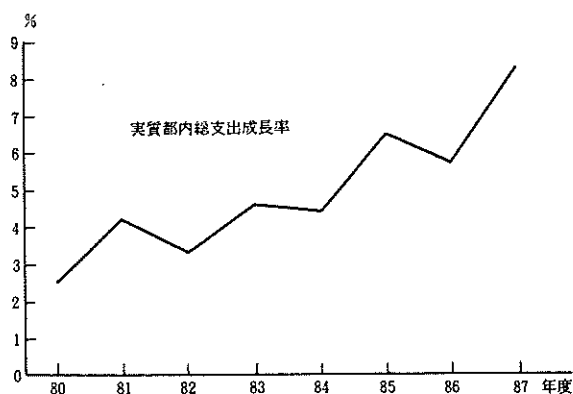
しかし、これらは都市活動の量的な増加であり、生活の質の向上をもたらしたかどうかは別問題である。都市容量への負荷の急激な増大をもたらしたことは間違いない。

表-10 東京都区部の昼間就業者増加数

年	60～65	65～70	70～75	75～80	80～85
増加数（万人）	99	35	23	12	45

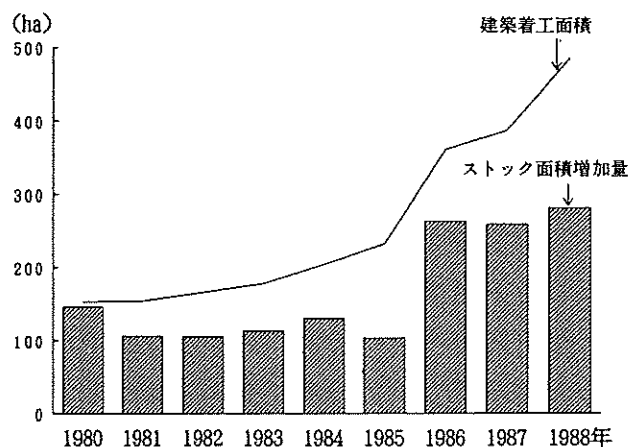
出典：国勢調査より作成

図-12 東京の経済成長率の推移



出典：東京都都市計画局（資料1）

図-13 23区オフィス床面積の増加



資料：東京都建築統計年報、東京の土地など。ストック面積増加量は、翌年1月1日現在値から当年1月1日現在値を引いたもの。

出典：東京都都市計画局（資料1）

② アンバランスの拡大と東京の限界性

今回の地価高騰は、東京都心部の商業地が震源地であると言われているが、これは東京への新たな集中の端的な結果である。その中で区部のオフィスの建設の急増は、建設コストの上昇とともに住宅価格を取得可能性の低いレベルまでに押し上げた。このようなコスト問題を背景として、東京集中は東京圏において3つのアンバランスを発生・拡大させた。

これらのアンバランスが東京の成長を阻む要因となる。長期的な経済効率からみても決して合理的ではない。3つのアンバランスとは次のとおりである。

・職住のアンバランス

区部の昼夜間人口差は、1970年の161万人から1985年の261万人へと増大した。

このアンバランスが交通系基盤への負荷を高めたうえ、地域コミュニティ形成に問題を残す。

・地域間成長のアンバランス

東京都心部への著しい従業員数の増加の反面、その他の区部や効外部への増加は少ない。地域活力の低下も懸念される。

・都市成長の速度と都市基盤容量の整備速度のアンバランス：

本レポートのテーマでもあるが、供給と需要の均衡がとれていない。供給能力を越えた急激な需要圧力が発生した。成長速度の検討が必要である。

(3) 都市容量制約への対応

東京の成長の限界性は、決して経済衰退によるものではなく、むしろ都市成長それ

自身によってもたらされた。このまま成長を続けると「生活の質」の低下に結びつく。もし、今後も都市容量への過大な負荷を容認するなら、つまり「がまん」するならば、都市容量への制約はない。

① 供給力増強と需要抑制・分散

本レポート冒頭でも述べたとおり、東京の街づくりは生活の質の向上を目指すことが基本目標である。そこで、生活の質の向上を重視する視点からは、今後どのように都市容量への制約に対応するかが重要課題となる。その方法としては、供給力の増強と需要圧力の抑制・分散の2通りがある。

供給力増強については、都市基盤施設、都市空間容量、環境容量ならびにコスト問題のいずれについても、現実的には多くの制約があり、かなりの困難さが伴う。

一方、需要の抑制や分散では、都市容量への根本的な負荷である人口や産業そのものを対象にする必要がある。これは、正に東京集中の是正に他ならない。これまで東京集中の是正策として、国や東京都でいくつかの計画が策定されている。代表的なものの是正すべき「東京」の範囲と対応策を整理すると表-11のとおりである。

表-11 東京集中の是正策

計 画 名	「東京」の範囲	対 応 策
第四次全国総合開発計画	東京圏	多極分散型国土の形成
首都圏基本計画	東京都区部	多核多圏域型地域構造・業務核都市
第三次東京都長期計画	東京都心部	多心型都市構造・副都心

② 遷都論と成長管理

最後に、上記の計画と発想の異なる今後検討に値する需要抑制・分散策に触れておきたい。一つは遷都論であり、他方は成長管理政策である。

〔遷都論〕

・国会移転決議

去年の臨時国会で国会の地方移転が決議された。国会決議には法的拘束力はないが、政治的効果はあるとされる。この国会移転決議には移転先・移転時期・移転手順などは明記されてはいないが、国会が自らを拘束する政策的意思を表明するのは異例のことであると言われている。

この決議に対し様々な意見があるだろうが、基本的には賛成である。何故なら、東京が生活都市または世界都市として期待される中で、国土の均衡ある発展を願う立場からは、東京への過度な集中の是正と分散型社会形成に向けた国民的合意形成への重

要なワンステップであると思うからである。

• 日本型意識構造の功罪

東京を他の地方都市圏から大きく際立たせているものは、立法・司法・行政の首都機能であり、業務機能の存在である。これらを基本とした相乗効果的かつ集中豪雨的な集積が、東京一極集中である。この東京一極集中の是非を別にすれば、ひとつの現象にすぎない。しかし、この現象を可能にした根本原因が、実はわが国の社会システムや国民意識の中にあるのかもしれない。

例えば、私権の強い土地利用の仕組み、中央集権的な政治行政体制、そして、これらを容認する国民の意識や価値観である。これらを日本型意識構造と呼ぶとするならば、この意識構造の中で必然的に東京集中を招いたと見れないこともない。この日本型意識構造は、東京を牽引役として国全体の発展に寄与し、国民生活を一定レベルまで向上させたという意味で効果的であった。

しかしながら、産業構造や個人のライフスタイルの変化を含む価値観の多様化が顕在化した今日では、この意識構造も没個性化を招き、地方の自律性を損なう負の効果も明らかになってきた。日本の歴史を見ると、“人心一新”を狙って何度かの新都建設や遷都が行われてきた。

• 東京中心主義からの脱却

今回の国会決議が遷都（首都機能の地理的移転）に直接行き着くかどうかは分からないし、遷都による東京集中の抑制効果や遷都後の東京をどのようにするかは検証されていない。遷都の前に、権限委譲による中央政府のスリム化や地方の人材育成基盤の確立なども必要であろう。しかし、いずれにしても日本型意識構造を根底から支えてきた東京中心主義的な価値観の変革がまず必要であると思う。

「何でも東京」ではないと言う意味において、今回の国会決議が強いインパクトになることを期待したい。また経団連の最近の提言でも、遷都に言及されている。

〔成長管理〕

都市の成長管理（Growth Management）とは、都市開発の規模、速度、コストやあり方などに影響を及ぼそうとする行政の意識的な政策であると言われている。米国のいくつかの都市で実例があり、多くは1980年代に始まった。例えば、オフィス建設の総量規制、ダウンゾーニング（指定容積率の削減）、オフィスと住宅や保育所とのリンケージ、歴史的建造物の保存あるいは環境管理計画などがある。まだ統一的な政策にはなっていないようであるが、生活の質の向上のために市民も都市成長を積極的にコントロールする印象がある。実例からすると、都市に住む人々にとって、やはり都市容量を越える成長は成長にならず、成熟もしないということであろう。

成長管理政策は都市成長を否定はしていない。ただ、生活の質の向上は、ある時には、成長を促進することによってではなく、むしろ成長を制限することによってなされるというのが基本的認識である（資料7より）。

因みに、東京都の調査報告書「東京の新生」（資料2）においても、次のように述べられている。「……都市の成長を全体的・総合的立場からコントロールしていく成長管理政策の展開がなされるべきである。……ダウンゾーニングなどによる業務機能総量抑制の考え方の具体化が望まれる。……」

おわりに

本レポートでは東京都の行政区域を対象として、その受容能力の限界を計算してきたが、これはあくまで試論である。しかし、かなりの誤差を含むとしても、東京の都市容量が限界に近づきつつあることは明らかである。ここに東京の大都市問題の本質があると思われる。技術開発や社会システムの改善により、都市容量への負荷はある程度軽減されるだろうが、根本的には東京の量的拡大力の抑制と分散が必要である。

なぜ人々は東京に集まるのか。それは東京のもつ魅力であろう。しかし、東京の限界性が顕在化しつつある現在においては、「都市の魅力の追求」と「都市生活の質の向上」は二律背反的な様相を呈してきている。このどちらを選択するかは、都市政策の課題であると同時に、東京に住み働く者にとっても重大な分岐点となっていてきてのではないだろうか。

【参考資料】

1. 「東京集中問題調査報告書」 東京都都市計画局・東京都職員研修所 平成2年3月
2. 「東京の新生」 東京都企画審議室 平成2年5月
3. 「第三次東京都長期計画」 平成2年11月
4. 「事業概要」 東京都清掃局 平成2年版
5. 「事業概要」 東京都水道局 平成2年版
6. 「事業概要」 東京都下水道局 平成2年版
7. 「日本の都市は救えるか」 矢作 弘／大野輝之 開文社 1990年11月
8. 「東京都統計年鑑」 東京都統計協会 各年度版

— 正 誤 表 —

ニッセイ基礎研究所 1991 調査月報 2月号
レポート「都市容量からみた東京の受容限界」

- 32ページ 本文7行目 枠内数式の右辺

誤

$$\frac{\text{ピーク時予測鉄道輸送力（人／時）}}{\text{ピーク時混雑率（％）}}$$

正

$$\text{ピーク時混雑率（％）} \times \text{ピーク時予測鉄道輸送力（人／時）}$$

- 35ページ 本文4行目 枠内数式の右辺

誤

$$\frac{\text{断面道路容量（万台／日）}}{\text{断面混雑度（無次元）}}$$

正

$$\text{断面混雑度（無次元）} \times \text{断面道路容量（万台／日）}$$

- 35ページ 表－8 最下欄の数字

誤 348 (215) 145 158

正 358 (215) 233 246

- 35ページ 本文 11行目 ならびに38ページ 本文 13行目

誤 「――交通量の半分以下と――」

正 「――交通量の7割程度と――」