

論文「記憶地図における空間構造について」

の扱いについて

太田利彦

ここに掲げる論文は本研究所における成果ではなく、本社設計部員によるものであり、内容は、都市計画の手法に関する基礎研究と考えられるものである。

したがって、本論文を研究所報にとりあげた理由を簡単に記しておく。

近年、都市膨脹に伴う住宅問題、あるいは都市交通問題に対処して新設団地を中心とした地域計画、都市再開発計画等が急速に推進されている。

こうした社会的趨勢に応じて、建築計画の対象も従来の単体建築に留まらず、群建築さらには地域計画、都市計画と広領域に及ぶようになった。

当社の設計部においても、このような広領域にわたる計画がしばしば扱われるようになっており、今後、市街地の超高層建築を中心としたスーパーブロックの計画、地域開発計画、量産住宅を前提とした団地の計画等の需要が漸増するものと思われる。

現在、当研究所ではこれらの問題を直接扱う部門はないが、需要に応える研究のフォローがなされていることが望まれる。

本論文は、地域計画における空間構成に、より客観的な拠所を求めるための心理的領域に関する研究であり計画手法へのアプローチを示した1つの試みである。すなわち、従来、空間構成を問題とする時、生活をどのようにとらえるかは明らかではなかったが、ここに心理的空間を記憶地図によって再構成し、数学的な秩序づけを行なうことによって客観化しようとするものである。

ただし、これはきわめて基礎的な発想の段階を出ておらず、1つの理論展開のための仮説あるいは序論に留まっている。しかしこれが、やがて都市計画の設計理論として1つの体系に発展する可能性を考え、このような未知の分野での研究の新芽は大切にはぐくむ必要があると判断して、所報にとり上げることにした。

今後、本理論が設計業務における実践を通して、より具体的な展開をすることを期待したい。

記憶地図における空間構造について

設計部 嶋村仁志

§ 1. はじめに

近年、アーバンデザインの分野において、記憶地図 (image map) による都市の研究が K. リンチ (Kevin Linch) をはじめ、D. ユング (Derk de Unge), 東京大学の鈴木研究室などにおいて試みられているが、ここに提案するのは、このような記憶地図による都市の調査、および、分析研究の方法に対し、数学的意味での領域、および、構造の概念を導入することによって、それらに1つの枠組と方向を与えようとするものである。

§ 2. 都市の象徴的理解

2.1 記憶地図による都市の研究は、都市をシンボルとしてとらえようとする観点に立つものであり、それは G. ケペス (Gyorgy Kepes), D. クレイン (Daird A. Crane) K. リンチ (Kevin Linch), P. シール (Philip Thiel), L. パルプリン (Laurence Halplin) などを中心とするアメリカの大学、研究所に所属する人々によって開拓されつつある分野である。

2.2 具体的には、G. ケペスは都市景観の視覚的解析をするにあたって都市を表現し、それを伝達するのはシンボルの並置関係にあると規定し、都市をそういうシンボルとして把握するための概念規定を行なっている¹⁾。K. リンチは G. ケペスの観点をさらに厳密化し、具体化して、都市の視覚的構造の分析、さらには配置計画に至る一貫した方法を確立する試みを重ねている²⁾。D. ユング、鈴木研究室においては K. リンチの方法に基づく研究において若干の新しい提案を行なっている³⁾。また、D. クレインは同じく都市の計画の具体的な実施にあたって、シンボルの配置の生み出す有効性を強調し、それをシステマティックなリズムにまでひき上げる提案をなそうとしている⁴⁾。P. シールはもっぱら都市空間の記法

にその論点がおかれ⁵⁾、L. パルプリンはシールと異なった観点から都市の動的要素に注目し、同じく都市空間の記法の提案を行なっている⁶⁾。

2.3 これらの研究方法は必ずしも具体的な都市のデザインやプランニングと直接結びついた地点から出発しているのではなく、むしろ、都市というすでに存在している対象を知覚するという行為の分析から始まり、その知覚された対象を操作することによって逆に都市空間を組織し構成しようとするものである。これらの研究が都市をシンボルとしてとらえる立場であるとされるのは、その研究方法が心理学的意味における生活体としての人間が、環境としての都市に対する反応行動の3つの段階、すなわち、

- a. 有機的反應行動の段階、
- b. サイン的行動の段階、
- c. シンボルの行動の段階

の分類におけるシンボルの行動の段階を基盤にして都市をとらえているからである。

2.4 有機的反應行動の段階とは、一般には本能的行動と呼ばれている行動の段階であり、少数に限られた動物を除いてほとんどの動物が、その環境においてこの段階のみによる行動を行なうものとされ、その行動は主に外的環境からの刺激と生活体の感覚器官、神経組織、筋肉組織にのみ依存するものであり、生活体の環境に対する反応がいかに複雑なものであっても、この段階ではその過程にいかなる観念的過程も存在せず、その反応に対応した特別の本能的機構に導かれているのである。いいかえるならば、そこにはなんら精神的な心像、空間的概念、あるいは、空間予像を伴うものではなく、生活体である主体と対象としての環境が先天的本能機構によって直結されているのである。

2.5 サイン的行動の段階では有機的反應行動の過程になんらかの意味での学習づけが行なわれた結果、主体と

対象の反応過程にある種の介在物サインが存在する。サインは事物、事象、または状況が過去、現在、または未来において、存在したこと、すること、するであろうことを示すものである。また、サインとその対象との関係はきわめて単純な関係であり、両者は1対をなし、各々のサインは、それぞれの対象である1個の事物、事象、状況と1対1対応の関係をなしている。また、サインの解釈は動物的知能の基礎となるものであり、動物はその実践的行動を導くためにそれを利用するのであり、人間もまたその行動のかなりの部分をこの段階の行動に負っているのである。

2.6 シンボリック行動の段階においては、さきのサイン的行動の過程の主体と対象の間に、主観を導いてその対象を表象、あるいは、描出する機能をもつサイン、すなわち、シンボルが介在する。それゆえ、シンボリック行動には次の4つの要素、すなわち、主体、シンボル、表象、および、対象を必要とする。シンボルはサインが対象の存在に、対応した行動を呼び起こすのに対し、対象についての表象を運ぶのである。またシンボルがシンボルをもつ対象に対してもつ関係はサインが対象と1対1対応の関係にあるのに対し、個々の主観によって形成される様々な個人的表象と、その抽象化によって形成される伝達可能な公共的性格をもつ概念を伴っている。さらに、シンボルを理解する能力、すなわち、感覚条件をめぐるすべてのものからそれが具体化するある形式を見つけ出し、それ以外は無関係とみなす能力は、人間特有の能力であり、それは人間の精神作用のなかで絶えず行なわれている無意識的、自発的抽象作用の過程である。そのような能力を通して、われわれ人間がある概念を見出す場合、われわれは常にそれについての特定の表象の仕方を用い、それを通して概念をつかむのである。それは経験的に付与されたどのような配置形態のなかにも概念を認知し、それに応じて表象を形成する過程でもある。この段階においてはじめて空間の概念、空間の表象、イメージが成立するのである。

2.7 以上の3段階から都市環境と人間の関係をながめるならば、第1の有機的反応行動については都市の物理的環境からの感覚的刺激によるストレスの問題をとらえることができる。騒音、大気汚染、その他生物学的レベルでの快適性の問題や、人間のパニック状態での行動の問題がこれに相当する。

第2のサイン的行動の関係においては環境をサインで現わされた組織として構成する問題、例えば交通システ

ムにおけるサイン並置の問題がある。そして、第3のシンボリック行動の関係において都市をとらえようとするのが、都市をシンボルとしてとらえようとする立場である。

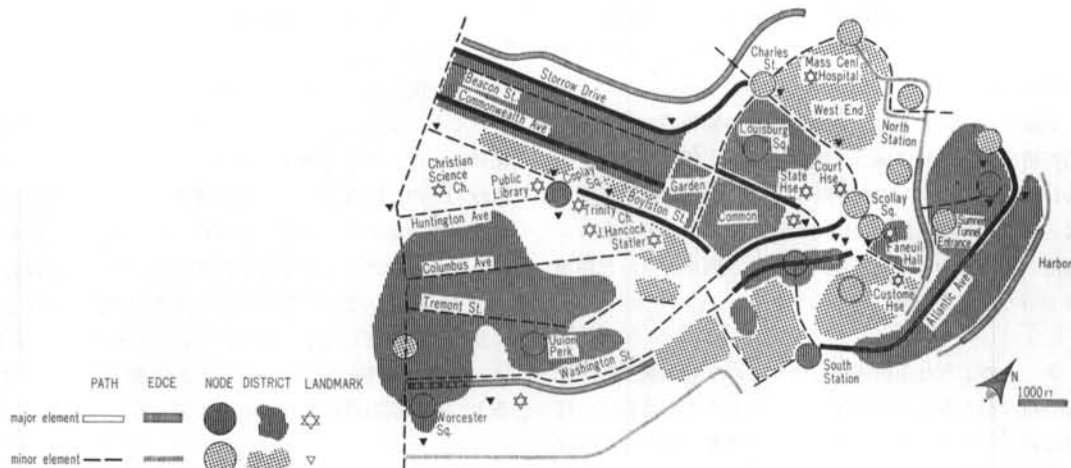
2.8 都市環境における各人の象徴機能を通しての感覚的経験、感情、および連想は全く私的な個々別々の表象を生み出すものであるが、それにもかかわらず、ある同一の都市（個々の建物、特定の場所、あるいは都市全体）についての諸印象を互に理解することができるのはそれに対するあらゆる正しい表象が、共通に保持する根本的パターン、つまり、概念によるものである。そしてその概念を運ぶものがシンボルである。

逆に概念がわれわれにシンボルによって示されるならば、われわれは、われわれ自身の想像力によってそれを私的で個人的な多数の表象をもって装うことによってそれを理解する。それゆえ、同一の概念が多数の個人的表象として具体化され、個々の個人的表象は抽象化の過程によって伝達可能な概念に移行するのである。換言すれば環境は同一の環境的状况にあるどの2人にとっても、おそらく、全く同一のものとして見えるものではない。それぞれの感覚器官は互に異なっており、その注意力、心象、感情も異なっているのであるから、同一の表象をもっていることはあり得ないことである。またそれぞれの表象が同一の概念を具体化している場合にのみ、互に理解することが可能となる。この概念だけを表示しようとするとき、それを明示するため、別のシンボルを使用する。そして、そのシンボルを通じて概念を理解するためにさらに別のものを具体化するのである。

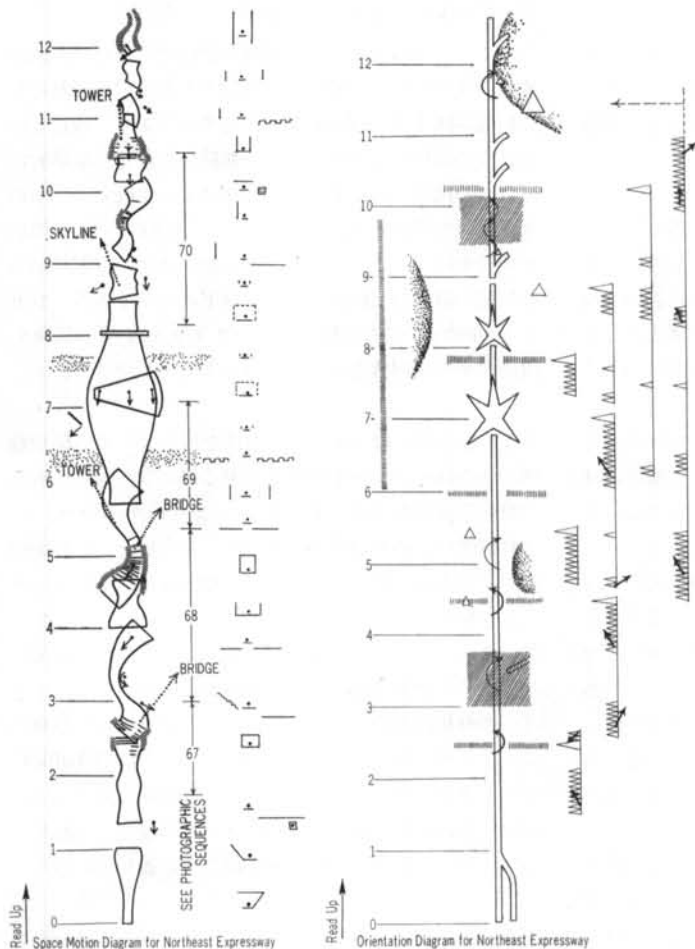
2.9 概念、および概念を明示するシンボルを手段として用いることによって都市にアプローチしようとするのがシンボルを手がかりに都市を研究しようとする研究方法の基礎的な態度である。

ここで取扱う記憶地図もそのような意味での都市空間を表象する1つのシンボルなのである。したがって、記憶地図に現われる都市空間は形態をもった都市空間ではなく、むしろ概念を明示するシンボルの分布という方が適切である。それゆえ、そこに表現される都市空間のイメージはもはや日常われわれが経験している実体的な都市空間ではなく、完全に抽象化された仮象の世界である。

記憶地図による都市の研究方法はそういう抽象空間へ、実体的都市空間を転化し、その転化されたものを操作することによって、逆に実体的な都市を操作しようとするものであり、K. リンチの方法をはじめとするいくつかの方法が試みられているのである。



図一 記憶地図から都市の視覚的構成要素である Path, edge, district, node Landmark を抽象することによって得られた抽象空間の例 (The image of the city より)



図二 リンチによる道路景観を対象とした空間の表記法の例

§ 3. 記憶地図の空間構造

3.1 環境との関わり合いにおいて、人間は種々の感覚器官——視覚、聴覚、触覚、臭覚など——を介して、その環境を感覚、知覚するのであるが、人間がその環境に対して、直接、体験する空間は、通常、数学や物理学で問題とする、いわゆる絶対空間ではなく、気分を満たした、生き生きとした空間であり、時間とともに流動し、変化し、発展する非合理的空間である。また、それは単なる空虚な間げきをもつものではなく、それを満たすものによってはじめて現実のものとなる空間である。つまりもろもろの対象や方向、境界などによって区画される充実した存在の仕方をするものである。

一方、通常の間人はそのような気分的に体験される空間における諸印象を、なんらかの論理的、抽象的思考過程を通すことによりある種の等質的な物理的關係によって成立つ空間に関係づけ、それに組入れる操作を行なっている。その結果、人間ははじめてある場所への道順やその場所の状況などについての地理的關係を

述べることができ、地図を描いたり、地図に位置を記入したり、逆に地図を解読することができるのである。す

なわち、そのような操作によって自己の存在空間の定位、および、客観的空間の中での自己の位置や他の事物の関係位置の定位が行なわれているのである。このような空間の体験、および、抽象空間への関係づけによる空間の把握を「空間体験」、「空間把握」と呼ぶならば、われわれは環境の中での行動を通して、空間体験と空間把握を意識的、無意識的に同時に行なっているのであり、記憶地図はそのような過程によって空間把握された環境の1つの表現形式といえるのである。

3.2 このような象徴機能を通しての空間体験、空間把握の観点から人間の空間イメージをとらえるならば、環境において空間体験される空間の諸印象を定位する過程において、空間の諸印象がそれに組み入れられる1つの(空間的)骨組ともいべきある種の形式、あるいは空間概念の存在を仮定することができる。それらは、おそらく、歴史的、地理的、社会的、文化的、条件および、人間の成長段階によってあらかじめ規定されるものであるが、ここではそれに数学的空間概念を対位させることによって、空間把握される空間構造を明確にし、記憶地図の空間を分析しようとするのである。

3.3 数学的空間概念を用いるにあたって、環境の空間把握の形式、あるいは空間把握の概念、すなわち、空間把握された環境の空間的要素の關係に、数学において規定される空間關係を対位させる問題について考えなければならないが、そのためには空間の数学的概念について明らかにされなければならない。

数学以外の分野では、空間は一般に物理的空間が考えられ、そこでは空間はあらゆる方向に向かって無限に延長していくユークリッド幾何学的構造として存在し、それに対してある程度まで視覚化することができ、かつ、その中での測定によって、正確に方向と距離を決定することができるものと考えられている。しかし、数学はその長い歴史を経て、物理的空間や視覚化し得る空間にのみ限定し得ない空間概念を發展せしめている。すなわち、3次元空間から、 n 次元空間へ、さらに無限空間へと發展し、ユークリッド空間から曲面空間に、距離空間から非距離空間、すなわち、位相空間に發展しているのである。

それは實在論的空間概念から操作論的空間概念への展開であり、ある關係やある操作の可能性が空間を規定する空間概念の發展である。それゆえ、数学に関する限り空間の数学的概念を人間の空間把握の形成に対位せしめることに、なんら根本的障害は存在しないのである。し

たがって問題は数学における空間的關係が空間把握の形式にも存在し得るかどうか、および、空間把握の過程が数学的空間操作に一義的に対位させることができるかということになるが、これについては、K. リンチの調査結果の分析、発達心理学における J. ピアジェ (Jean Piaget) の空間概念についての諸研究から、ある程度その妥当性を確かめることができるが、より厳密な意味では、その方向にそった今後の研究結果に待たねばならない。それゆえ、ここに提案するのは空間把握の形式として数学的に存在し得る可能性について考察すると同時に、その可能性を仮定した場合の記憶地図の研究に対する1つの枠組の設定を試みるものである。

3.4 記憶地図に現われる空間に数学的空間を対位させ、記憶地図における空間把握の形式をとらえようとするとき、これを領域と領域相互の關係である構造の概念によってとらえることができる。

ここでいう領域とは記憶地図を構成する環境の空間的要素、すなわち、象徴機能を通して實在の環境に対応して記憶地図上に表現される空間的要素であり、構造とはそれらの領域が個々ばらばらの無秩序な状態(数学的には集合の段階)からある空間關係によって成立つ1つの体系として組立られ、秩序づけられる形式をいう。領域と構造を以上のように定義すると記憶地図の空間は領域と構造の数学的空間關係として以下に述べるトポロジカル (topological) な段階からユークリッド的 (Euclidian) 段階に至る空間概念の中にとらえることができる。

3.5 数学的にはトポロジー空間を成立せしめる位相幾何学からユークリッド幾何学に至る幾何学の間には無数の幾何学が存在する。F. クライン (Felix Klein) によればすべての幾何学はそれぞれ一定の形をもった変換に対して不変に残される不変量理論とされ、クラインはこれを解析的にいい表わすことによって幾何学の分類を与えようとしたのであるが、ここではそれぞれの幾何学が成立せしめる空間的關係を明らかにするために、クラインの解析的方法によらず幾何学の基礎となる公理群によってその分類をする。D. ヒルベルト (David Hilbert) はその著書「幾何学の基礎」において空間における点、直線、平面を無定義元素とし、5つの公理群、(連続、順序、結合、平行、合同の公理群)を定義している。

3.6 これらの公理群によってトポロジカルな段階からユークリッドの段階までの分類をするならば、位相幾何学は連続の公理にその基礎をおくものであり、そこで

は、線、面、立体などの結合、および、切断の関係が、すべて1対1対応の連続的変換に対して不変に残される性質をもっている。連続の公理に加えて結合と順序の公理の上に成立するのが射影幾何学である。それは点、直線、平面などの要素について低次の2つの要素が高次の要素を決定すること、例えば、2点が1つの直線を決定することを射影とし、高次の2つの要素が低次の要素を決定すること、例えば、2平面が1直線上において交わることをせつ断とするならば、射影幾何学は、かかる射影、および、せつ断に対して不変に残される空間の関係をその内容とするものである。

び、合同の公理を加えるならばそれによって成り立つユークリッド幾何学の関係を得る。射影幾何学、ならびに、ユークリッド幾何学の段階はそれぞれ、さらに2つの段階に分類できる。すなわち、位相幾何学の公理に順序の公理を加えることによって射影幾何学1とし、結合の公理を加えることによって射影幾何学2、さらに平行の公理を加えることによってユークリッド幾何学1、合同の公理を加えることによってユークリッド幾何学2（通常のユークリッド幾何学）が成り立つのである。このような位相幾何学からユークリッド幾何学に至る段階によって領域と構造を定義し、記憶地図における空間構造に1つのわく組を与えることができる。

3.7 次に射影幾何学の3つの公理にさらに平行、およ

領域概念の段階	空間を支配する公理群 (幾何学としての分類)	領域 (領域の空間的特性)	構造 (領域相互の空間関係の特性)	image map としての特性
Topological	連続の公理 (位相幾何学)	領域は質的特性によって性格づけられる。しかしそれぞれの領域は一貫した性格づけによって成立するものではない 領域の境界については開いている 閉じている連結性が問題となる。	領域および境界の相互の関係について含む 含まれている、外在している いないが問題となる ($A \supset B \neq \emptyset$ or 0 $Ab \supset Bb \neq \emptyset$ or 0 $A+B \neq \emptyset$ or 0 $AB \neq \emptyset$ or 0)	imageの個々の性質は明らかであるが、個々のimageの関係は一般にばらばらである
Projective 1	連続の公理 順序の公理 (射影幾何学)	topological な段階に特定の視点からみた領域の性格づけが行なわれる	特定の視点からみた順序系が成立しそれにそって順序系にそった一部分の領域が関係づけられる	特定の行動を通して image と image が結合され、その行動の順序によってのみ関係が成立する
Projective 2	連続の公理 順序の公理 結合の公理 (射影幾何学)	いくつかの視点から全体の領域が性格づけられる。領域の境界の直線特性が保存される	いくつかの視点から全体の順序系が成立し種々の視点相互からの領域の関係づけが可能となる 順序系における直線特性が保存される	いくつかの行動に関連して image が組織され、行動を伴わない順序系を想定することが可能となる行動の順序系に直線特性が保存される
Euclidian 1	連続の公理 順序の公理 結合の公理 平行の公理 (擬似幾何学)	領域の境界に関し直線特性をもつ境界相互の平行関係が保存されるようになる	あらゆる視点からの全体の領域相互の関係が明らかとなり、それぞれの関係づけについて平行関係が保存されるようになる	imageの部分部分は相互にあらゆる方向に関係づけられるがそれらは柔軟性に富んだものである
Euclidian 2	連続の公理 順序の公理 結合の公理 平行の公理 合同の公理 (ユークリッド幾何学)	領域が距離や角度といった量的特性によって特徴づけられる。また直交座標系を設定しそれにもとづいた位置づけが可能となる	領域相互の関係が量的な関係としてとらえられ直交座標系のもとに位置づけられる	imageの並置が直交座標系に位置づけられ、あらゆる相互の位置関係が明らかとなる

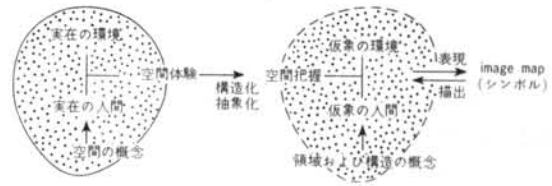
表一1

§ 4. 枠組の設定

4.1 数学的概念に基づく記憶地図の空間構造に関する枠組みを設定するにあたって、環境の空間体験から記憶地図への空間表現に至る過程を、次のような仮設モデルによって考えることにする。すなわち、人間は実在の環境において象徴機能を通して空間体験を行ない、それによる空間の諸印象を抽象化の過程を経て構造化することによって環境の空間イメージを形成し、環境の空間把握をするのであるが、この環境の空間イメージの形成過程において、人間はトポロジカルな段階からユークリッドの段階に至る空間概念の形式をあらかじめ保持しているものとする。また、空間体験、空間把握は実際の環境における行動では同時に、一体的に行なわれるのであるが、ここではこれを区別して、空間体験された空間の諸要素をあらかじめ保持している空間概念の形式に繰り返すことによって環境の空間把握が行なわれるものとし、記憶地図はそれらのは握された空間のシンボリック表現の1つであるとす。

以上のような仮定に基づいて記憶地図の空間関係を領域と構造から次のように枠組みを設定することができる。(表一)

4.2 このような領域、および、構造の概念に基づく空



図一3

間把握の枠組みの提案は、それによって記憶地図による具体的研究に組織的な骨組を与えようとするものである。そしてそれは、仮設の設定、調査、分析処置、表記法の開発に適用し得るものであるが、実際の適用にあたっては、当然予測されるように観察主体である人間、対象となる環境、その中で行なわれる行動の諸様態とそのスケールに応じて種々の段階が混在するか、または、重複したものとなる。

一方、ここに取上げた一連の公理群の組み合わせによる段階づけは無数に可能な分類のうち、数学の慣例に従った1つの分類であり、その分析の観点を考えるならば、ここに示した公理群の組み合わせ以外の組み合わせによる段階づけも可能である。それゆえ、記憶地図の空間構造に対して、実際にはいかなる段階づけが最も有効であり、かつ実用的であるか、また、具体的調査、および、分析に対していかなる方法を開発していくかといった問題が今後に残された問題であろう。

<参考文献>

- 1) D. A. Crane: "City Symbolic" A. I. P.
- 2) Derk de Jonge: "Image of Urban Areas"
- 3) G. ケベシュ: "都市景観における表現と伝達について" 紀伊国屋書店
- 4) G. ケベシュ: "造形と科学の新しい風景" 美術出版社
- 5) K. Levin: "Principle of Topological Psychology" McGraw-Hill
- 6) Kevin Lynch: "Some Childhood Memory of The City"
- 7) Kevin Lynch: "The Image of The City" Harvard University Press, Technology Press
- 8) Kevin Lynch: "The View from The Road"
- 9) Kevin Lynch: "敷地計画の技法" 丸善
- 10) カッシラー: "人間" 岩波書店
- 11) L. Halpin: "Cities" Reinhold
- 12) L. Halpin: "Motation" Progressive Architecture (1965.7)
- 13) P. Spreiregen: "Urbandesign" A. I. A.
- 14) P. Thiel: "A Sequence-experience Notation" Townplanning Review (1961.4)
- 15) P. Thiel: "An. Experiment in Space-notation" Architectural Review (1962.5)
- 16) 鈴木研究室: "領域理論の確立への試み" 建築文化 (1966.10)
- 17) S. ランガー: "シンボルの哲学" 岩波書店
- 18) ティンベルヘン: "本能の研究" 三共出版社
- 19) 戸坂潤: "戸坂潤全集" 勁草書房