

認知地図研究をめぐる概念的諸問題

若 林 芳 樹

I はじめに

人間の空間的行動の意志決定過程を究明する行動地理学(behavioral geography)において、重要な研究テーマの一つとなっている認知地図(cognitive map)に関する研究は、K.Lynch(1960)の都市のイメージ研究や認知距離研究などを主題として取り組まれ、これまでに一定の研究成果の蓄積をみている¹⁾。

ここでいう認知地図とは、いうまでもなく、「頭の中の地図(map in the head)」の比喩的表現である。そのため、認知地図概念は、当初から研究者間で一義的に使用されているとはいえない。このような概念的混乱は、研究成果の有機的統合や財産目録作りを困難にする一因となる恐れがある。そこで、本稿は、認知地図をめぐる概念的問題を中心に、整理を行なうことを目的とする。これは、筆者(若林,1987)が既に行なった、行動地理学における環境のイメージ研究の財産目録作りの後を受けて、そこでは取り上げなかったもう一つのイメージの構成要素である認知地図の視覚的側面に関する成果を整理するための予備的作業でもある。

II 認知地図とは何か

認知地図に限らず、行動地理学で用いられる諸概念は、一般に心理学をはじめとする行動諸科学から導入されたものである。そのため、地理学への導入とその普及に際して、少なからず定義の混乱がみられる。Downs and Stea(1973)が、そのリーディングスの冒頭において、知覚(perception)と認知(cognition)などの類似の概念を比較しながら注意深く定義を行なっているのは、異なる研究分野間での概念の共有を図る上での不可欠の作業といえよう。そこで、まず認知地図に関連する「知覚」、「認知」、「メンタルマップ」、「イメージ」といった諸概念の定義について、整理してお

きたい。

「知覚」概念の使用法について、Downs and Stea(1973)は、心理学では「一つの対象の現前によってひきおこされ、結果として、一つまたはそれ以上の感覚による対象の即時的理解を生む過程」を指すのに対し、地理学者の多くは知覚、記憶、態度、選好、および環境認知と呼んだ方がよいものまで含む心理学的要素を包括した意味で使用していることを指摘している。わが国の地理学者の一部が、perceptionを「パーセプション」と表記して用いているのは、心理学用語の「知覚」との違いを意識した一つの対応策とみることができる。

これに対して「認知」は、知覚と同様、「情報の組織化および解釈を担うと推論されている過程に関連をもっているが…(中略)…知覚より一般性を持つ語であり、思考、問題解決、情報や観念の組織化などと同様に、知覚という意味をも包含」(Downs and Stea,1973,p.14)するものとして区別される。すなわち、知覚との違いは、対象が現前しない場合の人間の情報処理過程を含んでいることにある。以下で述べる認知地図をはじめとする諸概念は、この認知過程に関わるものである。

上記のようなDownsらによる用語の調整作業にもかかわらず、環境知覚に関連する諸概念の使用をめぐる研究者間での混乱は、今なお続いているように思われる。たとえば、Tuan(1975,p.205)は、イメージ(image)の捉え方について次のような混乱を指摘している。すなわち、「イメージ」という語を、歴史地理学者は「直接経験することはできないが、ことばや絵画や地図によって表現された人々の場所や地域に対する概念」として用い、都市地理学者は「人が場所の視覚像をことばで再構成したり、描画(sketch)する仕方」という意味で使用しているのに対し、心理学者は、「人の心の中に短時間生じる特殊な出来事」とみなしているという。

同じくTuan(1975,p.206)は、GouldやSaarinenの影響を受けた地理学者は、「メンタルマッ

ブ(mental map)」を、「1)人々が場所をいかに異なる仕方でも評価しているかに関する地図的表現、および、2)人が描くことのできるフリーハンドの地図」と理解する傾向にあるという。しかし、心理学者の Hart and Moore(1973)は、Gould(1966)がメンタルマップと称して実際に行なった研究は、「環境に対する主観的・評価的反応を取り扱っているにすぎない」と否定的な評価を下し、メンタルマップを空間選好面に限定して捉えている。これは、種々の類似した概念が登場し、概念の混乱が甚だしかった初期の研究傾向に対する一種のいらだちの表明とみることもできる。実際、メンタルマップ概念は、Gould(1966)自身もこれに明確な定義を与えておらず、R.White と共著で出版された啓蒙書 (Gould and White, 1974)の中でも空間認知や場所のイメージとの関係は明示されないまま、その後、地理学者のみならず他の分野の研究者にも広く用いられるに至っている。

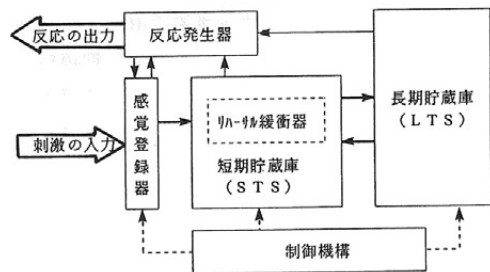
見方を変えれば、このようにメンタルマップ概念は、定義が曖昧なまま使用され、様々に拡大解釈されたことによって、かえって広範な研究者のアイディアを喚起し、環境知覚研究の応用領域の拡大に貢献することができたという肯定的評価を下すこともできよう。その点では、わが国の地理学における環境知覚研究が導入された初期にメンタルマップ研究の包括的展望を行なった中村(1979)が、あえて認知地図とメンタルマップとを区別せず紹介したのは、当時のわが国の地理学におけるメンタルマップ研究の普及の促進という点からみれば、妥当な判断であったのかもしれない。しかしながら、次のような Tuan の警告にも耳を傾ける必要がある。「用語の適切さ、概念の意義、論理的体面にあまり関心を払わず、あえて危険をおかすのは、新しい研究領域の必然であるが、新しい研究領域も飛躍を小休止してその土台の堅固さや問いかける問題を再考する 때가 やってくる」(Tuan, 1975, p. 213)。これは10数年前の当時の欧米での研究状況を前提とした指摘であるが、今日のわが国の環境知覚研究にもそのまま妥当する示唆のように思われる。

そこで、改めて上記の認知地図に関連する諸概念を定義し直してみたい。ある概念のもつ意味は、拠り所となる理論的枠組みにおける他の諸概念との関係によって定まるものと考えられるが、今日

の認知地図研究の理論的支柱としては、Lloyd(1982)が紹介している認知心理学(ないしは認知科学)の枠組みが有効なものと考えられる。近年、めざましく進展している計算科学の成果を取り込んだ認知心理学において、人間の認知過程は、計算機と同様の情報処理過程とみなされる。その典型的な考え方は、第1図に示した二重貯蔵モデルによって示すことができる。すなわち、人間の記憶を構成する要素として、感覚登録器(SR: Sensory register)、短期貯蔵庫(STS: Short-term store)、長期貯蔵庫(LTS: Long-term store)を想定し、情報はこれらの貯蔵庫間を転送されると考えるのである(Shiffrin and Atkinson, 1969; 森, 1985)。

このような認知心理学の枠組みに依拠すれば、認知、知覚、イメージは、以下のように再定義される(Lloyd, 1982, p. 534)。すなわち、「認知」とは「世界に関する情報の獲得、その情報の知識としての表象と変換、知識の貯蔵、および知識を我々の注意と行動に向けるよう利用することを含む一般的概念」、「知覚」は「認知過程の一部で、感覚刺激の検出と翻訳に直接関わる」もので、「イメージ」は、「活性化された(短期)記憶に生ずる空間的表象で…(中略)…長期記憶におけるより抽象的な表象から生成される」とされる。

では、本稿で問題とする認知地図は、いかに定義されるであろうか。周知のように、認知地図概念は、新行動主義心理学者 Tolman(1948)の“cognitive-like map”が起源とされる。彼のいう認知地図とは、構成的思考の論理構造に対するアナロジーにすぎない(Boyle and Robinson, 1979,



第1図 二重貯蔵モデルの概念図

出典: Shiffrin and Atkinson (1969)

(森, 1985, p. 41)

p.61). そのため、心理学者の中には Kaplan (1973)のように、認知地図を認知構造と呼ぶべきものにまで拡大解釈する者も現われている。これに対して、今日の認知地図研究がおもに依拠しているのは、Downs and Stea (1973)による次のような定義である。すなわち、認知地図とは、「個人の日常的な空間環境における現象の相対的位置に関する情報の獲得、コード化、貯蔵、想起、コード解読という一連の心理的変換からなるひとつの過程である」(Downs and Stea, 1973, p.9) 認知地図形成(cognitive mapping)の生成物(product)である。このように、認知地図自体を直接的に定義するのでなく、認知地図形成過程から間接的に定義を行なっているのは、その形態よりも機能を重視する Downs らの認知地図研究の関心のあり方を反映していることともに、機能的類似物(アナロジー)として「地図」概念を使用していることを示している。その結果、認知地図には、場所の位置に関する情報のみならず、その属性の情報も含まれることになる。

これに対して、今日の認知心理学における狭義の認知地図概念は、「日常の大スケールの物的環境の特性や構成要素に関する心的表象で、短期記憶と長期記憶の内部構造によって支えられるもの」(Gärling *et al.*, 1984, p.19)と定義され、(1)おもに場所間の関係を表現する、(2)地図に似た性質を持つ、という点で、他の表象とは区別される(Evans, 1980)。この定義は、心理学者に限らず、今日の認知科学の枠組みの中で認知地図研究を行なう者にほぼ共有されたものといえる。

ただし、Lloyd and Heivly (1987, p.206)の指摘によれば、心理学者は認知地図を記憶の内部構造とみなすため、“in cognitive map”という言い回しを用いるのに対し、地理学者はスケッチマップなどの図的表象を指すのに認知地図という呼称を用いるため、“on cognitive map”と表現する傾向があるという。これは、同じ認知地図を対象としながらも、研究者の関心のあり方によって取り組み方が異なることを示している。つまり、中村(1979, p.521)の言葉を借りれば、主に心理学者が関心を向ける「いかにしてメンタルマップが形成されるか」という問いかけ以上に、地理学者の関心は、人々は「どんなメンタルマップをもっているか」という問いかけに向けられているのである。

そのため、心理学者が主に対象とするのが認知地図の内的表象の形成過程であるのに対し、地理学者は専らその外的表象の形態の分析を行なうことになる。また、Evans *et al.* (1984, p.323)の指摘にあるように、環境知覚研究における地理学者やプランナーの関心が物理的セッティングの影響にあるのに対し、心理学者は年齢や性別による個人差や認知表象の性質に関心をおいているとすれば、認知地図の説明様式においても両者は違いを生じることになる。

かかる違いは、「地図」という表現の理解の仕方の違いにも関係している。たとえば、Kuipers (1982, p.205)は、Tobler (1976, p.74)の一文を例示しながら、地理学者や地図学者は、人が頭の中に外界のそれと対応した幾何学的構造を有することを仮定していると指摘している²⁾。一方、心理学者の多くは、「地図」とは隠喩にすぎないと理解しており、認知地図の内的表象が地図の形態をとるとは考えていない。次章で述べる認知地図研究をめぐる意味論の問題点の一部は、このような認識の違いに起因するものである。

III 認知地図研究の問題点

認知地図概念の妥当性をめぐって、地理学においては、これまでにいくつかの批判とそれに対する認知地図研究者の側からの反論が展開されてきている。その中でまとまった議論を行なっているのは、Tuan (1975)とGraham (1976)であり、これに対する反論という形で Downs (1981a, b, c)³⁾や Boyle and Robinson (1979)の論考が提出されている。さらに Graham (1982)は、これらの反論に対する再批判を行ない、やや別の立場から、心理学者 Kuipers (1982)も隠喩としての認知地図の再検討を行なっている。それらの論考で議論されている問題点は、重複する部分も多く、内容も錯綜しているため、ここでは杉浦 (1986)にならって、記号学の構文論(Syntax)、意味論(Semantics)、語用論(Pragmatics)という3つの領域(モリス, 1988)のそれぞれにかかわる問題点に分類して整理してみたい。ここでとりあげる認知地図概念をめぐる議論は、後述するような、隠喩としての認知地図(Downs, 1981c)の問題が根本にあるため、その多くは言語(language)の問題に帰着する(Downs, 1981b)。そのため、言語の分析に有効と

される記号学の枠組みは、こうした議論を整理するのにある程度有効なものとなるであろう。ただし、ここでの分類は、あくまでも便宜的なものでしかなく、その一部は3つの分類を超えて相互に関連しあっており、とくに隠喩としての認知地図に関する問題を中心に展開されている。また、厳密な意味での記号論的検討を行なうのがここでの目的ではないため、言語学的には語用論の問題に属する隠喩の問題を意味論の問題に含めて論じていることを、あらかじめ断わっておきたい。

1 構文論的問題

記号どうしの関係を問題にする構文論になぞらえて、ここでは記号としての認知地図とその関連する諸概念(記号)との関係を問題としたい。認知地図概念の最初の利用者とされるTolman(1948)は、彼が刺激-反応(S-R)学派(もしくは電話交換機学派)と称する古典的行動主義が前提としていた刺激-反応との短絡的な結びつきに代わって、両者の間に媒介変数(O)を介在させることを主張する新行動主義の立場をとっている(南,1976)。認知地図とは、その場合の媒介変数の一つとして設定された構成概念である。そのため、認知地図には、反応として現われる行動(overt behavior)の説明変数という役割が、暗黙のうちに仮定されている。行動地理学における認知地図もまた、これと同様に、人間の空間的行動の説明が重要な役割とされる。

これに対して、空間的行動の説明に認知地図は有効なものではないという批判が提出されている。たとえば、Tuan(1975)は、空間的行動を遂行する際、あるいは抽象的思考においてさえ、メンタルマップ(認知地図)はなんら本質的な役割を演じないため、メンタルマップ概念を用いずとも空間的行動は説明しうると主張する。そして、空間的行動の説明以外にも空間的情報を効果的に伝達したり、心の中で空間的行動のリハーサルを行うことで確実性の高い行為を遂行するのに役立つ、といったメンタルマップの有用性を認めつつも、潜在意識的に用いられる「図式(schemata)」概念の方が行動の説明には有効であることを強調している。

同様に、Graham(1976)は、被験者が地図を持っているかのようにふるまえば、メンタルマップの

モデルは正当化される(Stea,1969)のだろうか、という問いを提起している。たとえば、「彼は警察に追われているかのように通りを駆け抜けた」としても、その行動の観察だけでは行動を引き起こした実際の原因はわからない。また、ある人が回り道をした理由を不正確なメンタルマップに従ったためと述べてみても、正確なメンタルマップに従えば回り道をしないとは限らないため、十分な説明にはならない。

これに類した主張は、環境からの情報の獲得からその認知的処理を経て空間的行動に至る過程を究明する行動地理学研究全般に対する批判の中にもしばしば見受けられる。たとえば、筆者(若林,1985)が既に紹介した、Bunting and Guelke(1979)、Pipkin(1981)、Desbarates(1983)などである。ただし、それらの多くは、メンタルマップをはじめとする既存の環境知覚研究の成果が現実の空間的行動の説明にはほど遠い現状にあることをその根拠としており、前記のような媒介変数を取り込んだ新行動主義的モデルの理念を全面的に否定しているわけではない。また、これらの議論は、単なる記号としての認知地図と空間的行動との関係のみならず、その関係を定式化し、実証する際の技術論的問題も含めて論じられている。したがって、これらの批判は、認知地図概念による空間的行動の説明に関する経験的妥当性を問題にしていることになる。

上記のような問題点について、Boyle and Robinson(1979,p.64)は、認知地図が空間的行動において決して重要な役割を果たすものではないことを認めながらも、行動がなんらかの認知構造に支配されていることもまた否定できないと主張している。確かに、“O”に想定する変数として認知地図が最適か否かという問題については、Tuan(1975)のように、潜在意識的に作用する「図式」の方が認知地図よりも行動の説明に有効であるという反論もあるが、いずれが適切かについては、依拠する概念的枠組みの妥当性や経験的研究の結果によって評価されるべき問題であろう。

また、多くの批判者が例示している反復的な日常的行動場面においては、確かに人が認知地図を意識的に用いている可能性は小さいかもしれないが、居住地移動や買物行動のように、明白な意志決定が行なわれるような場面では、認知地図の役

割は決して無視しえないように思われる。そのため、S-O-Rの”O”に認知地図を設定した場合、すべての空間的行動がRに該当するとは限らないと考えるべきであろう。これは、「ある語がある特定の意味特徴を持つ語としか統辞的連鎖を構成しない」場合の意味的選択制限（池上,1984, p.150）に相当するものとみなすことができるかもしれない。したがって、この問題は記号S, O, Rがそれぞれいかなる指示対象をとりうるかという意味論の問題にもつながる。

2 意味論の問題点

記号とそれが指し示す対象との関係を対象とする意味論的側面では、認知地図という表現が指し示すものは何か、とりわけ「地図」とは何を意味しているのかが、最も重要な問題となる。Downs (1981c, p.287)が指摘している、認知地図をめぐる混乱の根本的原因となっている誤解とは、①アナロジ的思考における地図の2重の役割を評価していないこと、②隠喩としての地図とアナロジーとしての地図との区別が不十分であること、の2点にあるが、いずれもこれらは意味論の問題に属するものである。

たとえば、Graham (1976)のように、「地図」が地図学的地図(cartographic map)⁹⁾を指すとみなせば、人はメンタルマップ（認知地図）をどこに持っているのか、といった問いが寄せられることになる。かりにそれが心の中にあるとしても、心は物的存在ではないため、認知地図は空間上での位置を占めるような対象ではないという。しかし、心を物的存在とみなすか否かについては、Grahamのような見解は哲学の心身問題における一つの立場にすぎず、別の立場にたてば、心を物的存在と仮定することも可能なはずであるし、記号の指示物は必ずしも物的存在である必要もない。また、Downs and Stea (1973)のように、認知地図が物的存在を指すのではなく、環境から取り込まれた情報を人間が処理した結果生ずる、地図的機能をもった生成物を指し示す隠喩としてとらえるならば、問題の所在がやや違ってくる。つまり、隠喩としての認知地図は、「地図学的地図」の機能はもっていても、必ずしもそのような絵画的なグラフィック・モデルがもつ物理的特性をもっていない認知表象に向けられている」(Downs and

Stea, 1973, p.11)のであるから、上記のようなGraham (1976)の批判は、明らかに的外れなものとなる。

そもそも「認知地図」が隠喩として成立するのは、その記号表現の直接の指示物と間接的な指示物が同一のものでないにもかかわらず、両者の間の類似性が記号の送り手と受け手の間で既に共通に認められているか、または類似性を新たに生み出すからである（瀬戸,1986, p.14；山梨,1988, p.153）。Downs and Stea (1973)に従えば、地図と認知地図との類似性とは、空間的行動を導くという、その機能にある。また、隠喩には、(1)あらわされるほうの観念にその固有のものとしての記号がまだ指定されていない場合の発見的認識の造形、(2)そのような借用記号をたよって、その観念を感覚的にいっそうとらえやすいものにしたいから、あるいは、いっそうこころよいものにするための説得性と芸術性、という2種類の機能があるとされる（佐藤,1978, p.95）。すなわち、Tolman (1948)の認知地図は、それ以前の古典的行動主義では排除されてきた、意識に属するものを表現するために、地図という隠喩を用いたという点で上記の(1)の機能を有していると同時に、その後認知地図という呼称が広く受け入れられていったのは、その隠喩が一定の説得性を備えていたという(2)の機能を反映している。また、上記(1)の点に関連して、隠喩は従来の常識の体制からはみ出したものごとをいい表わすための一つの方法でもある（佐藤,1978, p.100）。したがって、古典的行動主義が支配的であった当時の心理学において、認知地図という表現は、きわめて革新的なものであったのと同様に、Gouldの研究以前は地理学ではほとんど取り上げられなかった人間の心的世界を指示物とするメンタルマップという表現もまた、地理学において新鮮で革新的な響きをもっていたことは想像に難くない。

しかしながら、「地図」それ自体が隠喩として用いられる場合があるため、記号とそれが指示するものとの関係はいっそう複雑なものになる。すなわち、「地図」には、頭の中の世界や空間の内的表象の性質、あるいは知識それ自体の構造を指す場合と、現実世界を指す場合との2通りの使用方法があるため、地図という表現は2重の隠喩(double metaphor)をあわせもつことになる。

(Downs, 1981a, p. 143; 1981c, p. 288).

通常、地理学では後者の用語法が一般的で、地図といえば現実世界のアナログ・モデルである地図学的地図を指すが、哲学者や心理学者の場合はむしろ前者のように、地図を地図学的地図の隠喩として用いることが少なくない。たとえば、S. トゥルミン(1976, p. 106)やM. ポラニー(1985, p. 4)は、理論的知識を地図になぞらえて比喩的に表現している(Downs, 1981a, p. 145; Robinson and Petchenik, 1976, pp. 6-13)。また、S. I. ハヤカワ(1985, p. 32)は、言語的世界と外在的世界との関係(地図学的地図と現地(territory))との関係に対比して論じている。

このように、地図が隠喩として広く受け入れられている理由は、「その隠喩を展開して諷喩を組み立てやすい素質があるから」(佐藤, 1982, p. 256)にほかならない。「認知地図」という隠喩もまた、このような地図による諷喩の展開しやすさから造られたものであり、またそれが地理学者に容易に受け入れられたのも、「地図」という表現が地理学者にとって明白で馴染み深いものであるため、格別の興味をそそったことが原因の一つと考えられる(Boyle and Robinson, 1979, p. 62)。そのため、認知地図の作成過程を表わす認知地図形成(cognitive mapping)という造語は、認知地図の隠喩から派生的に生じる換喩(metonymy)の一種とみなされるかもしれない。

ただし、地理学者や地図学者自身は、地図の制作技法には習熟しているものの、その性質を十分に理解しているわけではない(Downs, 1981a)。とりわけ地図の社会的機能に含まれる情報伝達手段としての地図の役割について、地図学者が本格的に眼を向け始めたのは、おそらくRobinson and Petchenik(1976)以降であり、「地図の記号は現実の世界を直接に表示するのではなく、現実の世界に関する地理的概念を表現している」(Harvey, 1969, p. 373)ということを意識している者は、地図学者の中ではむしろ少数であると考えられる⁹⁾。しかし、情報伝達手段としての地図という側面は、Robinson and Petchenik(1976)や小林(1979; 1981)が行なっているような、地図学的地図そのものの記号論的再検討が必要となるため、ここではとりあえず地図が現実を正確に模写しているわけではないという点を確認するととどめて

おきたい。

地理学者のように、地図を物理的実体をもった地図学的地図と考えれば、認知地図とは地図学的地図の隠喩となる。これに対して、心理学者の多くは、「地図」という表現を隠喩として用いているため、「認知地図」とは、必ずしも地図学的地図との類似性を仮定しない、人間の知識の構造を指すことになる。こうした差異は、認知地図の実証研究の方法の違いにも現われてくる。たとえば、地理学者による認知地図研究の多くは、手描き地図や認知距離を用いた研究にみられるように、地図学的地図と同等の形態をもった図的表象としての認知地図が存在することを前提としているのに対し、心理学者はそうした前提をおかずに、主に認知地図の機能に重点をおいた研究を行なうことになる。

ここで、隠喩に関連する概念である「アナロジー」との関係について、触れておきたい。Downs(1981c, p. 288)によれば、未知の事象Aを既知の事象Bになぞらえて理解する場合、

(1)アナロジーは「AはBのようなものである(A is like B)」, 隠喩は「AはBである(A is B)」とそれぞれ表現する,

(2)アナロジーにおけるAとBの関係は明示的であるが、隠喩の場合はそれが暗示的である,

(3)隠喩の消費者は「AはBである」の「である(is)」の意味に関する想像の自由な制御が許されるのに対し、アナロジーの生産者は、AとBとの類似点を特定しなければならない,

という差異がある。そのため、隠喩とアナロジーとの差異は、表現と説明、イメージとモデル、暗示的な理解と明示的理解の関係に対比することができる¹⁰⁾。Downs(1981a, pp. 149-150)は、Tolman(1948)が認知地図概念によって記述しようとしたのは、刺激から反応に至る過程であって、その生成物ではないこと、および彼のいう認知地図とは行動の過程を説明するための仮説的構成概念であるという理由で、彼のいう認知地図とはアナロジーではなく、隠喩であることを主張している。つまり、Tolmanの認知地図の指示対象は、地図的形態をとるか否かは別として、潜在意識的に生体内に蓄積された環境に関する知識というべきものである。

しかし、Tolman以降の認知地図研究では、それ

第1表 地図学的地図と認知地図とのアナロジー関係

アナロジー	地図学的地図	認知地図
肯定的	① 空間的行動を導く ② 現実の縮小化・符号化・単純化される	
中立的	③ 図的表現様式をとる ④ 2次元ユークリッド平面に表現される ⑤ 単一の縮尺と方位をもつ ⑥ (大縮尺では) 水平的位置の歪みは小さい	図的? / 命題的? 非ユークリッド空間? 縮尺や方位は局所的? 現実との歪み?
否定的	⑦ 物的存在 ⑧ 客観的知識	心的存在 主観的知識

注) ヘッセ (1986, p.59) は、アナロジーの水平関係 (表の列方向) を類似性に関するもの、垂直関係 (表の行方向) を因果関係に関するものとしているが、この表では、後者は必ずしも因果関係を表わすものではない。

が隠喩からアナロジーへと変化する (Downs, 1981a, p.150). そして心理学や地理学事典の多くに認知地図の意味内容が示されている今日では、修辞学的意味での認知地図の隠喩は、もはや死喩 (dead metaphor) (山梨, 1988) または転化表現 (カタクレーズ) (佐藤, 1978) に近いものとなっている。

また、隠喩を含めたアナロジー的思考が科学的説明に本質的な役割を果たすという見方もある。たとえば、Livingstone and Harison (1981) は、有機体的社会観から時間植民 (Melbin, 1978) の研究に至る、都市の生態学的研究において隠喩が果たしている役割を論じているし、レイコフとジョンソン (1986) は、認知科学における機械と心との比喩の構造を検討した際、比喩こそ科学的認識の発点であることを説いている。こうした見方をさらに進めれば、ヘッセ (1986, p.159) のいうように、「理論の説明とは被説明項の隠喩的再構成である」とみなされるため、隠喩とアナロジーとをあえて区別する必要性はないように思われる。むしろ、科学的説明にとって重要なのは、アナロジー的思考において関係付けられる2つの事象がどのような有縁性をもっているのかを明示的に表わすことであろう。それによって、既知の事象に関する知識から未知の事象の性質を推測したり、仮説を設定するという隠喩やアナロジーの有するもう一つの機能である発見的機能 (意味の拡張・転用) を確認することが可能になると考えられる。また、そうした作業は、Graham (1982) が指摘しているような、(1) 隠喩を同一性の言明に取り違える、(2)

隠喩もアナロジーも過度の意味の拡張を招く、といった危険性を回避することにもつながるであろう。

そこで、認知地図と地図学的地図との性質を、ヘッセ (1986) の肯定的アナロジー、中立的アナロジー、否定的アナロジーに分けて、第1表のように整理してみた。肯定的アナロジーとは、類比における同質項であり、類比の対象となる2つのものが共有している性質を指す。これに対して否定的アナロジーとは、類比における異質項であり、類比の対象の一方にあって他方ない性質である。残る中立的アナロジーは、類比における未定項で、肯定的か否定的かがまだ知られていない性質を指す。これら3つのアナロジーを併せ持ったモデルをヘッセはモデル2と呼び、そこから否定的アナロジーを取り除いたものをモデル1と呼んで区別するが、モデル1に含まれる中立的アナロジーのうち、否定的アナロジーであることがわかった部分は次々と取り除かれ、最終的にモデル1には肯定的アナロジーのみが残ることになる (高田, 1986, p.191)。したがって、中立的アナロジーは、類比の対象である認知地図が有する未知の性質を予測することを可能にすると同時に、モデルを洗練するための当面の研究が向けられるべき対象となる。

そこで、第1表の中立的アナロジーにあたる③～⑥に着目して、今日の地理学における認知地図研究の主題を整理してみると、以下のような研究課題が明らかになる。まず、③の図的表現様式をとるか否かについては、認知心理学におけるイ

メージのコード化の様式をめぐる論争(imagery debate)が展開されている(Lloyd,1982;若林,1987)。その論争の結果、イメージは図的(視覚的)コードと命題によるコードとの2通りの様式で貯蔵されたとする見方が有力である(宮崎,1980)。しかし、両者がいかなる関係にあるのか、あるいは結果として得られる認知地図の外的表象はそれらとどのような関係にあるのかについては、今後に残された課題である。

④の非ユークリッド性については、Kuipers(1982)が、単一のglobal座標系でなく不連続な構成要素からなること、経路の知識は非対称に表象されること、を理由に疑問視している。Golledge and Hubert(1982)もまた、穴(holes)、折り目(folds)、裂け目(tears)が存在するような認知地図は、もはやユークリッド空間では表現できないことを主張し、空間の等方性、および交差しない平行線の存在を仮定するユークリッド空間に代わって、曲率をもったリーマン空間の方が認知地図を表現するのに適しているという。ただし、この点に関する実証的な検討は、まだなされていない。

⑤の座標系と縮尺については、Kuipers(1982)によれば、認知地図が単一のglobal座標系でなく不連続な構成要素からなるという証拠をあげ、図葉(map)というよりも地図帳(atlas)に近い性質のものであることを主張している。もし図葉よりも地図帳のアナロジーの方が適切であるとすれば、第1表のアナロジー関係の一部は再検討する必要がある。

⑥の歪みの性質については、地図学的地図でも小縮尺図では歪みが生ずるものの、認知地図の研究対象となるような日常生活圏レベルの大縮尺地図の場合、地表上の水平位置は、ある程度正確に描写される。認知地図の場合、地図学的地図のような正確さで位置を記録することが不可能であることは明かで、一定の歪みを伴うことになる。そのため、認知地図の歪みには、いかなる規則性・系統性があるか、またそのような歪みをもたらすのはいかなる過程によるのかという点が、地理学における認知地図研究の重要なテーマの一つとなる。

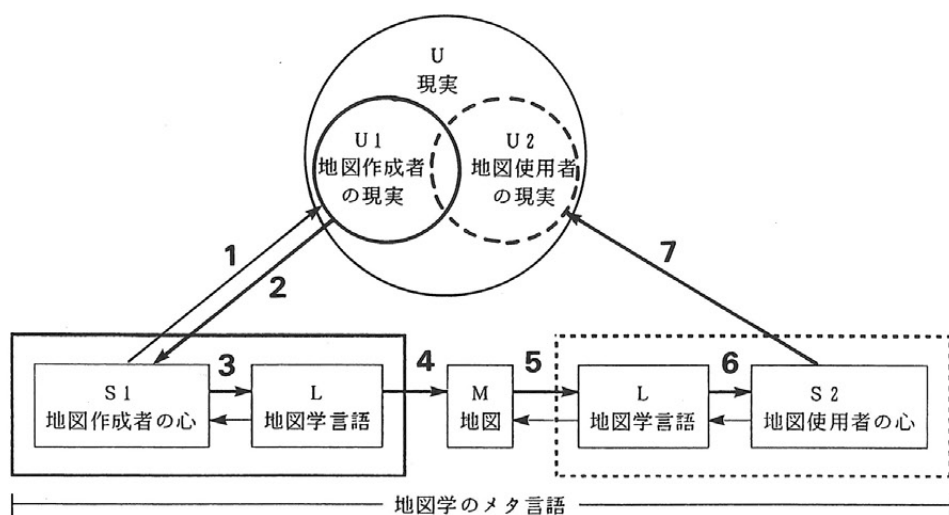
以上のような課題に取り組む際、地図学的地図が果たす役割は、(1)内的表象の形態・機能・構造

に関する思考を導く、(2)内的表象の形態・機能・構造を測定する評価基準となる、という点にある(Downs,1981c)。Tobler(1976)が、地図変換と認知地図形成との関係を議論した中で、地図学の応用部門として認知地図研究を位置づけていることや、地理学者Golledgeらによる認知地図研究(たとえば、Golledge *et al.*,1969)の主たる作業が、地図学的地図からの歪みの分析に注がれているのは、上記のような認知地図研究における地図学的地図の役割を反映している。ただし、Downs(1981c,p.291)の指摘にあるように、地図学的地図のみが「現実の地図」ではないし、認知地図との比較の基準としてそれが最良のものとは限らないことはいうまでもない。

ところで、このような地図学的地図を評価基準とする接近法は、地図学研究にも少なからず影響を及ぼすことになる。たとえば、地図学の研究対象である地図学的地図の特質や適用限界を、認知地図との比較を通じて、逆に明らかにするという面で、地図学研究への新たな問題提起を行なうことも可能であろう。また、ヘッセ(1986,p.160)の提起している「隠喩の相互作用説」に従えば、地図の隠喩によって、地図学的地図と認知地図とが意味的に相互作用し、適応し合うため、両者の意味が互いに変容する可能性がある。

その一つの例として、近年の地図学において展開されている、コミュニケーション論や記号論の枠組みを援用した、地図の社会的機能の再検討を挙げることができよう。認知地図研究が、こうした動向に影響を与えていることは、地図学者Robinson and Petchenik(1977)が、Gould and White(1974)やDowns and Stea(1973)によるメンタルマップ研究を引用し、これらに一定の関心を払っていることにも表れている。認知地図と地図学との一つの接点は、地図によって媒介される、地図作成者と地図使用者との間での情報伝達過程にあると考えられる。たとえば、地図を用いた情報伝達過程を示した第2図の中で、U1、U2が、それぞれ地図作成者と地図使用者の認知地図に相当する。したがって、作成者の認知地図→地図作成→地図学的地図→読図→地図使用者の認知地図、という過程を想定することによって、認知地図は地図学的地図と結びつくことになる。

また、地図学において知覚の問題と密接な関係



第2図 地図情報の伝達に関する Kolacny のモデル

- 1：現実の選択的観察
- 2：選択の情報の効果
- 3：選択の情報の地図情報への知的変換
- 4：地図情報の具象化 (objectification)

- 5：具象化された地図情報の効果
- 6：理解された地図情報の効果
- 7：地図情報の強度に対する作用

出典：Robinson and Petchenik (1976, p.29)

にあるもう一つの研究テーマとして、地図表現の改善を目的とした、読図者による地図の知覚と地図のデザインに関する研究もある⁸⁾。これは、認知地図形成の間接的情報源としての地図学的地図の役割を検討する際には、認知地図研究との接点をもつ。もっとも、地図学における地図の知覚は、表現様式の改善といった技術論の問題に帰着するのに対し、認知地図研究では、これは認知地図の形成過程を規定する要因の一部に過ぎないという点で、関心のあり方は異なる。

別の観点に立てば、Lynchの作成したような、住民の抱く都市の公共的(public)イメージを目印(landmark)、結節点(node)、通路(path)、縁(edge)、区域(district)、という5つの要素に分類して地図化したものや、Gould(1966)の行なったような、様々な居住地に対する人々の選好の順位付けを集約した地図は、地図学的地図の中の主題図の一種とみなすこともできる。また、後述するような、MDS(多次元尺度構成法)によって作成される認知地図は、物理的距離にかわって認知距離を距離尺度(メトリック)として用いた地図である。したがって、いずれも地図的な形態で表

現する限りにおいては、既存の地図作成法を適用することができるという意味で、認知地図研究は地図学の応用分野の一つと考えることができる。

ただし、この場合の認知地図形成の主体は、調査者自身であるが、認知地図研究においては通常、その形成主体は、個々の被験者であるという点は注意を要する。つまり、認知地図が地図の形態をとるのは、そのような形式をとるような調査・分析法を用いているからに過ぎず、その内在的形態が地図の形態をとることとは別問題である(村越、1987, p.200)ということに留意する必要がある。

ところで、認知地図が隠喩であるとするれば、Graham(1976)が指摘しているもう一つの問題点である、認知地図を「もつ(have)」ことの意味をめぐる問題もある程度解消されるであろう。この点について Downs(1981c, p.292)は、純粹主義者(Purist)と信者(Believer)という2つの立場を想定している。純粹主義者とは、認知地図が隠喩(仮説的媒介変数)にすぎないと考え、認知地図のアナロジーから心の働きを理解するという立場に立つものである。一方、信者とは認知地図が(物理的に)存在すると考える者である。認知地図を仮

説的媒介変数として考案した Tolman は、明らかに前者に属する。

しかし、後者の立場を支持する根拠も皆無ではない。たとえば、O'Keefe and Nadel (1978) は、解剖学的・生理学的にみて、大脳の海馬 (hippocampus) という部位に認知地図は存在し、それは 3 次元ユークリッド的性質をもつことを明らかにしている。実際、南 (1976, p.128) によれば、Tolman 自身も生理学還元主義を究極の目標とする生理学的人間像を想定していたとされ、生理学的研究を決して排除するものではなかったという。したがって、新行動主義者と同様に、当面は仮説的構成概念として認知地図の機能を探求するが、それがいずれは生理学的研究によって裏付けられることを期待するとともに、生理学的事実に反するような概念化は避ける、というのが今日の認知地図研究者がとるべき立場といえるのではなからうか。伊藤・佐伯 (1988) にみられるような、近年の認知科学研究における計算機科学と大脳生理学の成果の結びつきの強化は、このような立場の妥当性に根拠を与えるものといえる。

3 語用論の問題点

記号とその使用者との関係を対象とする語用論的側面では、実際に調査者が認知地図を収集・分析し、これに解釈を加える過程が問題となろう。従来の地理学における認知地図の研究法は、地図の描画や認知距離の測定などに主に依拠してきたが、これらの方法によって認知地図が正確に取り出せるか否かについては、様々な議論がある。この問題は、多分に認知地図研究の技術論的側面に属するものでもある。

認知地図の調査法として地理学において広く用いられてきた手描き地図 (sketch map) の妥当性については、かなり以前から疑問視されている。その問題点を整理した Evans (1980, p.264) によれば、まず第 1 に、個人の描画能力には限界があるため、描画作業では被験者が自分のもっている知識を十分に表現することができないという点が挙げられる。これは、描画能力の個人差が大きい児童を対象とする場合に、とくに問題になる。第 2 に、描画作業上の制限、とりわけ描く環境のスケールや要素と調査用紙との関係が問題となる。たとえば、描くべき要素の数に対して調査用紙が

小さすぎる場合には、結果は大きな制約を被ることになる。第 3 に、地図上で要素が再生される順番をその重要度へ短絡的に結びつけることの妥当性に関するものである。第 4 に、第 1 点とも関係するが、読図作業経験の個人差も描画結果に影響を及ぼすことが予想される。また、杉浦 (1985, p.212) の指摘にもあるように、手描き地図自体が、制約付きのデータであることから、これを用いて分析を行なう場合、内的表象を暗黙のうちに 2 次元ユークリッド空間と仮定して調査せざるを得ないことになる。

以上のことから、被験者が描画に際して再生しようとするもの (内的表象) と、それを表現した結果 (外的表象) とは必ずしも一致しないことは明らかである (Boyle and Robinson, 1979, p.69)。だとすれば、手描き地図を用いる調査者は、外的表象を指して、比喩的に「認知地図」と呼ぶことは許されるものの、それから内的表象の性質を論じる際には一定の留保が必要になってくる。また、この問題は認知地図が指し示す対象が内的表象なのか外的表象なのかに関する意味論の問題にもつながることになる。

このように多くの問題点を抱えた手描き地図に代わる認知地図調査法として、Boyle and Robinson (1979) は、Robinson (1974) や Robinson and Dicken (1976) が行なったように、不完全な地図を刺激として提示し、それを被験者に完成させる方法 (completion test, または cloze procedure) を提案している。しかしながら、この方法は手描き地図作成に際しての描画能力やスケールの影響を除去することはできても、2 次元ユークリッド空間の認知地図を前提とした方法であることに変わりはない。

これに対して、Golledge *et al.* (1969) に始まる地点間の距離データから MDS によって地点の布置を再現する方法 (以下、MDS 法と略称する) は、そうした前提をおかず、またノンメトリック MDS を用いれば序数尺度水準で測定された地点間距離も使用することができるという点で、より制約の少ないデータを扱うことができる。また、内的表象の性質に関しても MDS 法は、次元性 (dimensionality) や非ユークリッド性などの幾何学的問題を扱うことも可能であるという利点を備えている。言い換えれば、MDS 法は、本稿でい

うところの語用論的側面において、描画法に比べると、より柔軟な立場をとることが可能である。このことから、これまで地理学で用いられてきた方法の中では、MDS法が相対的に優れたものと考えられる。

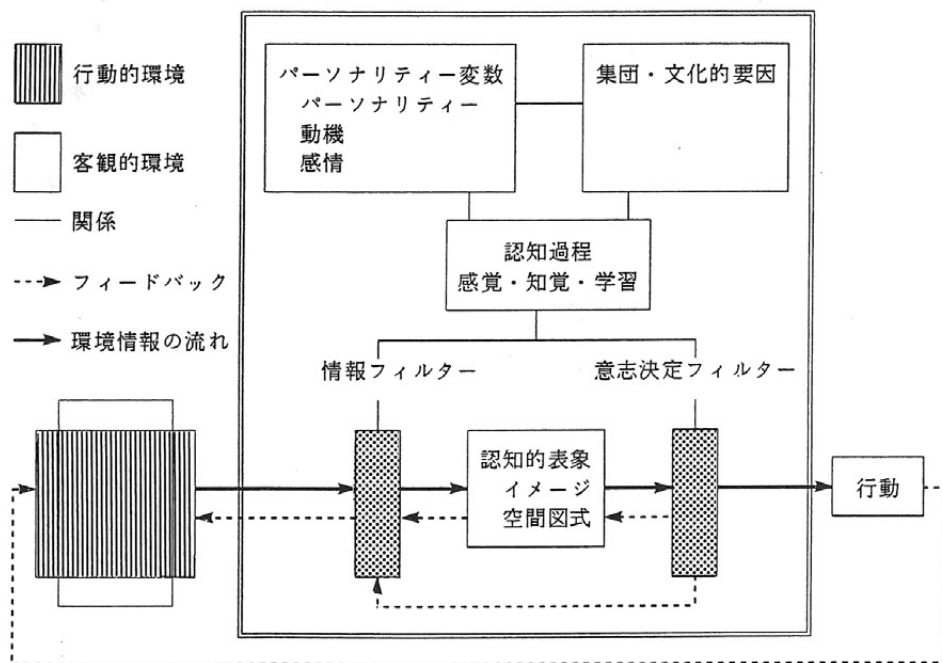
しかし、Lloyd(1982)は、認知心理学で用いられているような、より厳密な実験的方法の導入が必要であることを唱えている。具体的には、Steinke and Lloyd(1983)やLloyd and Steinke(1986)が行なっているような、地図のメンタル・ローテーション(mental rotation)や地域の境界の判断に際しての反応時間に関する実験などである。描画法やMDS法による研究は、少なくとも、図的形態をもった認知地図の存在が暗黙のうちに仮定されていることは明かであるが、認知地図の形成過程に関する理論的枠組みは備わっていない。これに対して、反応時間実験などの認知心理学的方法は、認知地図の内在的形態とその処理過程を解明するのに有効な方法であり、認知心理学における、「イメージは絵か命題か」をめぐる論争の検証にも使用されている。ただし、こうした実験を導入するに際しては、厳密な仮説の設定や条件の統制を

行なう必要があるため、そうした仮説や条件を決定するための理論的枠組みをまず再検討することが不可欠の作業となろう。

IV 情報処理的アプローチの可能性

—むすびにかえて—

筆者(若林, 1985)は、行動地理学における認知地図研究の位置づけについて検討を行った際、現状では、その成果を意志決定過程に取り込んで空間的行動の説明変数とすることが困難なため、環境知覚研究という独自の学際的研究領域に存在理由を見出すべきことを指摘した。しかし、従来は主に環境心理学研究の一環として取り組まれてきた認知地図研究が、近年では認知科学(cognitive science)を新たな拠り所として展開してきていることに鑑みて、その位置づけを再検討すべき時期にきているのではないかと思われる。つまり、認知地図は従来、おもに被説明変数としてその形成過程が検討され、それと空間的行動との関連は第二義的にしか取り上げられなかったため、意志決定過程は依然としてブラックボックスのまま放置されてきたのであるが、近年の認知科



第3図 行動地理学における環境認知・空間的行動の過程に関する概念図
(Gold (1980) の図を一部改変)

学の進展は、認知地図と意志決定過程との関係を明示的に把握することを可能にし、これまで述べてきたような概念的混乱の一部を回避するのにも役立つように思われる。

たとえば、Smith(1984)は、今日の認知科学研究の先端的テーマである人工知能(AI)研究の地理学への応用可能性を、認知的接近法(cognitive approach)と工学的接近法(engineering approach)とに分けて論じている。このうち後者は、計算機の導入によって飛躍的に進展した地理的情報処理を高度化するための知識ベース地理情報システム(knowledge-based geographical information system)や画像処理、空間分析、エキスパートシステム(expert system)の開発といった面への応用である。これに対して、認知地図研究への応用は、前者の認知的接近法の一部をなしている。具体的には、プログラム言語に対応した概念を用いて意志決定過程を明示的に記述することによって、空間的行動のシミュレーションを行なうことなどがこれに含まれ、意志決定過程の理論的説明への貢献が期待される。

AI研究自体は、その歴史も浅く、未成熟な研究部門であるが、その基礎にある計算機と人間とのアナロジーは、行動地理学とも深い結びつきをもっている。たとえば、環境知覚研究の概念的枠組みを示したDowns(1970)の図にせよ、行動地理学研究の基本的枠組みを示したGold(1980)の図にせよ、環境からの刺激の受容から認知・行動にいたる過程で想定されているのは、第3図に示されるような情報の転送にほかならず、人間の空間的行動の過程を情報処理過程とみなす立場を暗示している。また、Downs and Stea(1973, p.9)が述べている認知地図形成過程では、情報の「コード化(encode)」、「貯蔵(store)」、「コード解説(decode)」といった用語が使用されているが、これはC.E.Shannonの情報理論的コミュニケーション・モデルの影響を受けたものと考えられる。

このような情報処理過程としての認知地図形成過程という見方をさらに進めれば、究極的にはSmithが示唆したような、プログラム言語によるその過程の厳密な記載やシミュレーションに帰着することは明かであろう。そのため、AI研究を応用した認知地図研究は、既往の認知地図研究の延長上に位置づけることができる。

しかし、AI研究の枠組みを導入した場合、従来の認知地図研究における地図学的地図との素朴なアナロジーは、修正を迫られることになる。そのため、認知地図研究の枠組み自体を、計算機科学に依拠して再構成する必要がある。また、AI研究自体が機械と人間とのアナロジーによって成立しているため、これを認知地図研究に導入するに際して、新たな概念的問題を生ずる恐れもある。これらの点については、別稿で改めて検討したい。

(東京都立大学・理学部)

小論の構想段階で、有益なご意見をいただきましたグレコ会の皆様に厚く御礼申し上げます。とりまとめに際しては、昭和63年度文部省科学研究費一般研究(C)「多次元尺度構成法(MDS)による認知地図研究」(研究代表者：杉浦芳夫、課題番号：63580190)の一部を使用した。

注

- 1) 既往の認知地図研究の成果については、中村(1979)、岡本(1983)、村越(1987)などを参照。
- 2) しかし、Downs(1981b)は、同じくTobler(1976, p.70)を引合いに出しながら、そこでは認知地図が隠喩として使用されていると主張している。
- 3) Downsの3論文(Downs, 1981a, b, c)は、文献の引用関係からみて、a, b, cの順で書かれたものと判断され、cではa, bの内容を包括した議論がなされている。しかし、Downsのいう地図の隠喩と認知地図概念の混乱との関係については、論旨が錯綜しており、筆者の理解を超える部分がある。そのため、後述の意味論的問題の根幹をなす地図の隠喩については、筆者なりに再構成したものであって、必ずしもDownsの論旨に沿ったものではない。
- 4) Downs(1981a, p.143)は、メンタルマップという呼称は、今となっては地理学者が好んで使う古めかしい用語としているが、当時はメンタルマップと認知地図との明確な区別はなされていなかった。本稿でもメンタルマップは認知地図の通俗的用語法とみなし、特に断わりのない限り、両者は同義のものとして使用する。
- 5) 地図学的地図の定義に関しては、ロビンソンら(1984)を参照されたい。本稿では、地図学的地図とは、近代的測量技術に基づいて作成された客観的地図を指し、意図的にデフォルメされたような地図や認知地図は含まない。
- 6) 松本(1977)は、地図の模写説に対して、Harvey(1969)のような立場を構成説として区別している。

7) Downs が示した隠喩とアナロジーとの差異に対して Graham (1982) は, (1) のような形式的違いは, 隠喩と直喩 (simile) の関係にもあてはまるもので, アナロジーの本質的特徴には当たらないとし, むしろ実在に対する要求の有無こそが両者の重要な違いであることを強調している。

8) たとえば, Lloyd and Steinke (1976) など。

文 献

- 池上嘉彦 (1984): 『記号論への招待』岩波書店, 246 ページ。
- 伊藤正男・佐伯 胖編 (1988): 『認識し行動する脳』東京大学出版会, 364 ページ。
- 岡本耕平 (1983): 認知距離研究の展望。人文地理, 34, 45-64。
- 小林 茂 (1979): 地図と言語 (その 1)。中村和郎編: 『理論地理学ノート'78』空間の理論研究会, 18-23。
- 小林 茂 (1981): 地図と言語 (その 2)。中村和郎編: 『理論地理学ノート'80』空間の理論研究会, 1-9。
- 佐藤信夫 (1978): 『レトリック感覚』講談社, 264 ページ。
- 佐藤信夫 (1982): 記号の修辞性。川本茂雄・田島節夫・坂本百大・川野 洋・磯谷 孝編: 『講座・記号論 1 言語学から記号論へ』劉草書房, 255-277。
- 杉浦芳夫 (1985): 都市地理学における空間分析の近年の展開。田辺健一・渡辺良雄編: 『総観地理学講座 16. 都市地理学』朝倉書店, 204-219。
- 杉浦芳夫 (1986): 空間的相互作用モデルの近年の展開——重力モデルからエントロピー最大化モデルへ——。野上道男・杉浦芳夫著: 『パソコンによる数値地理学演習』古今書院, 137-185。
- 瀬戸賢一 (1986): 『レトリックの宇宙』海鳴社, 96 ページ。
- 高田紀代志 (1986): 訳者あとがき。ヘッセ著, 高田紀代志訳: 『科学・モデル・アナロジー』培風館, 185-198。
- トゥルミン著, 藤川吉美訳 (1976): 『科学哲学へのいざない』東京図書, 180 ページ。Toulmin, S. (1953): *The philosophy of science*. Hutchinson Co. Ltd., London。
- 中村 豊 (1979): メンタルマップ研究の成果とその意義。人文地理, 31, 507-523。
- ハヤカワ著, 大久保忠利訳 (1985): 『思考と行動における言語 (原著第 4 版)』岩波書店, 365 ページ。Hayakawa, S.I. (1978): *Language in thought and action (4th ed.)*. Harcourt Brace Javanovich, Inc., New York。
- ヘッセ著, 高田紀代志訳 (1986): 『科学・モデル・ア

- ナロジー』培風館, 200 ページ。Hesse, M.B. (1966): *Models and analogies in science (2nd ed.)*. Univ. of Notre Dame Press, Notre Dame, Indiana。
- ポラニー著, 長尾史郎訳 (1985): 『個人的知識』ハーベスト社, 460 ページ。Polanyi, M. (1958): *Personal knowledge*. Univ. of Chicago Press Chicago。
- 松本正美 (1977): 研究手段としての地図。地理学評論, 50, 617-634。
- 南 博 (1976): 『行動理論史』岩波書店, 334 ページ。
- 宮崎清孝 (1980): メンタルイメージは絵か命題か——認知心理学でのメンタル・イメージ論争について。教育心理学年報, 19, 112-124。
- 村越 真 (1987): 認知地図と空間行動。心理学評論, 30, 188-207。
- 森 敏昭 (1985): 記憶のモデル論。小谷津孝明編: 『認知心理学講座 2. 記憶と知識』東京大学出版会, 35-58。
- モリス著, 内田種臣・小林昭世訳 (1988): 『記号理論の基礎』劉草書房, 178 ページ。Morris, C.W. (1938): *Foundations of the theory of signs*. Foundations of the Unity of Science Vol. 1, Univ. of Chicago Press, Chicago。
- 山梨正明 (1988): 『認知科学選書 17 比喩と理解』東京大学出版会, 204 ページ。
- レイコフ, ジョンソン著, 山梨正明訳 (1986): 人間の概念体系における比喩構造。佐伯 胖編『認知科学の基底』産業図書, 35-56。Lakoff, G. and Johnson, M. (1981): *The mathematical structure of the human conceptual system*. Norman D.A. ed.: *Perspectives on cognitive science*. Ablex, 193-204。
- ロビンソン, セール, モリソン著, 永井信夫訳 (1986): 『地図学の基礎』地図情報センター, 413 ページ。Robinson, A.H., Sale, R.D. and Morrison, J. (1978): *Elements of cartography (4th ed.)*. John Wiley & Sons, 448p。
- 若林芳樹 (1985): 行動地理学の現状と問題点。人文地理, 37, 148-166。
- 若林芳樹 (1987): 行動地理学における環境のイメージの測定法。寺阪昭信編『理論地理学ノート'87』空間の理論研究会, 1-25。
- Boyle, M.J. and Robinson, M.E. (1979): Cognitive mapping and understanding. Herbert, D.T. and Johnston, R.J. eds.: *Geography and the urban environment II*. John Wiley & Sons, New York, 59-82。
- Bunting, T.E. and Guelke, L. (1979): Behavioral and perceptual geography: critical appraisal. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 69, 448-462。
- Desbarates, J. (1983): Spatial choice and con-

- straints on behavior. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 73, 340-357.
- Downs, R.M. (1970): Geographic space perception: past approaches and future prospects. *Progr. in Geogr.*, 2, 65-108.
- Downs, R.M. (1981a): Maps and mappings as metaphors for spatial representation. Liben, L., Patterson, A. and Newcombe, N. eds.: *Spatial representations and behavior across the life span*. Academic Press, New York, 143-166.
- Downs, R.M. (1981b): Cognitive mapping: a thematic analysis. Cox, K. and Golledge, R.G. eds.: *Behavioral problems in geography, revisited*. Methuen, London, 95-122. 櫛谷圭司訳 (1986): 認知図化—テーマ的分析, コックス, グレッジ編, 寺阪昭信監訳: 『空間と行動論』地人書房, 119-150.
- Downs, R.M. (1981c): Maps and metaphors. *Prof. Geogr.*, 33, 287-293.
- Downs, R.M. and Stea, D. (1973): Cognitive maps and spatial behavior: process and products. Downs, R.M. and Stea, D. eds.: *Images and environment: cognitive mapping and spatial behavior*. Aldine, Chicago, 8-26. ダウンズ, ステア (1976): 認知マップと空間行動: 過程と生成物. ダウンズ, ステア編, 吉武泰水監訳: 『環境の空間的イメージ』鹿島出版会, 9-31.
- Evans, G. W. (1980): Environmental cognition. *Psychol. Bulletin*, 88, 259-287.
- Evans, G. W., Marrero, D.G. and Butler, P.A. (1981): Environmental learning and cognitive mapping. *Environ. and Behav.*, 13, 83-104.
- Evans, G. W., Skorpanich, M.A., Gärling, T., Bryant, K.J. and Bresolin, B. (1984): The effects of pathway configuration, landmarks and stress on environmental cognition. *Journal of Environmental Psychology*, 4, 323-335.
- Gärling, T., Böök, A. and Lindberg, E. (1984): Cognitive mapping of large scale environments, action plans, orientation and their interrelationships. *Environ. and Behav.*, 16, 3-34.
- Gold, R. (1980): *An introduction to behavioral geography*. Oxford Univ. Press, Oxford, 290p.
- Golledge, R.G., Briggs, R. and Demko, D. (1969): The configuration of distances in intra-urban space. *Proc. Assoc. Amer. Geogr.*, 1, 60-65.
- Golledge, R.G. and Hubert, L.J. (1982): Some comments on non-Euclidean mental maps. *Environ. and Plan. A*, 14, 107-118.
- Gould, P. (1966): *On mental maps*. Discussion Paper 9, Michigan Inter-University Community of Mathematical Geographers, Ann Arbor, 吉武泰水監訳 (1976): メンタルマップについて. ダウンズ, ステア編, 吉武泰水監訳: 『環境の空間的イメージ』鹿島出版会, 197-236.
- Gould, P. and White, R. (1974): *Mental maps*. Harmondsworth, Middlesex, 204p. グールド, ホワイト著, 山本正三・奥野隆史訳 (1981): 『頭の中の地図』朝倉書店, 192ページ.
- Graham, E. (1976): What is mental map? *Area*, 8, 259-262.
- Graham, E. (1982): Maps, metaphors and mud-dles. *Prof. Geogr.*, 34, 251-260.
- Hart, R.A. and Moore, G. T. (1973): The development of spatial cognition. Downs, R.M. and Stea, D. eds.: *Images and environment: cognitive mapping and spatial behavior*. Aldine, Chicago, 63-78. ハート, ムーア (1976): 空間認知の発達. ダウンズ, ステア編, 吉武泰水監訳: 『環境の空間的イメージ』鹿島出版会, 266-312.
- Harvey, D. (1969): *Explanation in geography*. Edward Arnold, London, 521p.
- Kaplan, S. (1973): Cognitive maps in perception and thought. Downs, R.M. and Stea, D. eds.: *Images and environment: cognitive mapping and spatial behavior*. Aldine, Chicago, 63-78. カプラン (1976): 知覚と思考における認知マップ. ダウンズ, ステア編, 吉武泰水監訳: 『環境の空間的イメージ』鹿島出版会, 71-88.
- Kuipers, B.J. (1982): The "map in the head" metaphor. *Environ. and Behav.*, 14, 202-220.
- Livingstone, D.N. and Harrison, R.T. (1981): Meaning through metaphor: analogy as epistemology. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 71, 95-107.
- Lloyd, R. (1982): A look at images. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 72, 532-548.
- Lloyd, R. and Heivly, C. (1987): Systematic distortions in urban cognitive maps. *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 77, 191-207.
- Lolyd, R. and Steinke, T. (1976): The decision-making process for judging the similarity of choropleth maps. *The American Cartographer*, 3, 177-184.
- Lloyd, R. and Steinke, T. (1986): The identification of regional boundaries on cognitive maps. *Prof. Geogr.*, 38, 149-159.
- Lynch, K. (1960): *The image of the city*. MIT

- Press, Cambridge, Mass., リンチ著, 丹下健三・富田玲子訳(1968):『都市のイメージ』岩波書店, 276ページ.
- Melbin, M. (1978): The colonization of time. Carlstein, T., Parkes, D. and Thrift, N. eds. : *Timing space and spacing time, vol.2, Human activity and time geography*. Edward Arnold, London, 100-113.
- O'Keefe, J. and Nadel, L. (1978): *The Hippocampus as a Cognitive Map*. Clarendon Press, Oxford. (筆者未見)
- Pipkin, J. S. (1981): Cognitive behavioral geography and repetitive travel. Cox, K. and Golledge, R. G. eds. : *Behavioral problems in geography, revisited*. Methuen, London, 95-122. 水野 勲訳(1986): 認知-行動地理学と反復性移動. コックス, グレッジ編, 寺阪昭信監訳:『空間と行動論』地人書房, 175-214.
- Robinson, M. E. (1974): Cloze procedure and spatial comprehension tests. *Area*, 6, 137-142.
- Robinson, M. E. and Dicken, P. (1976): Cloze procedure and cognitive mapping. *Environ. and Behav.*, 11, 351-374.
- Robinson, A. H. and Petchenik, B. B. (1976): *The nature of maps*. Univ. of Chicago Press, Chicago, 138p.
- Shiffrin, R. M. and Atkinson, R. C. (1969): Storage and retrieval process in long-term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193.
- Smith, T. R. (1984): Artificial intelligence and its applicability to geographical problem solving. *Prof. Geogr.*, 36, 147-158.
- Steinke, T. and Lloyd, R. (1983): Images of maps: a rotation experiment. *Prof. Geogr.*, 35, 455-461.
- Tobler, W. (1976): The geometry of mental maps. Rushton, G. and Golledge, R. G. eds. : *Spatial choice and spatial behavior*. Ohio State Univ. Press, Columbus, 69-81.
- Tolman, E. (1948): On cognitive maps in rats and men. *The Psychological Review*, 55, 189-208.
- Tuan, Yi-Fu, (1975): Images and mental map. *Ann. Ass. Amer. Geogr.*, 65, 205-213.