

# 大規模空間イメージのサイクルの検証

— 地形を状況要因とした場合 —

中 村 奈 良 江

The Inspection of the Image Cycle in Large-Scale environment :  
The Case of Consideration for Terrain

Narae Nakamura

これまでの研究で、大規模空間イメージの中にはルート・マップ（以下 RM）とサーヴェイ・マップ（以下 SM）の存在が知られている（Siegel & White, 1975 他）。RM は、移動の道に沿ったイメージ表象であり、SM は空間全体の

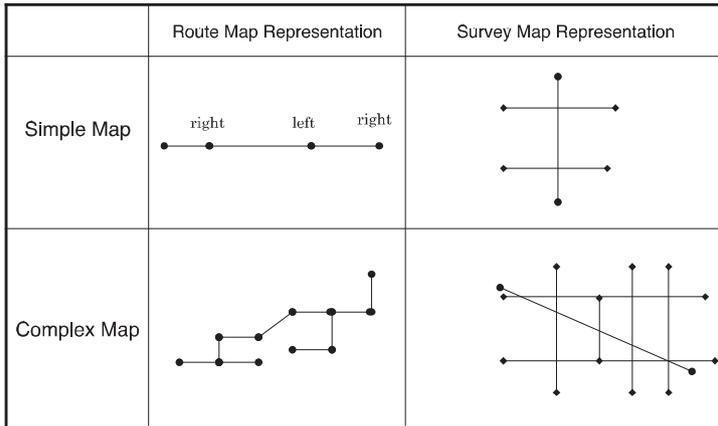


Fig.1 4つの大規模空間イメージタイプのモデル図（中村(2009)より引用）

注：●—●は、空間情報の単位を表わしている。例えば、加算されたルート・マップは、角～角（または、角を含む前後の道）の1つ1つが1つの情報単位である。図中では、○で囲まれた部分が1つの情報単位であり、それがパズルのように少しずつ増えていっている。サーヴェイ・マップのモデル図に描かれている◆—◆はセットになって、「大きな四角を形作っている」というように把握されている。

関係性を重視したイメージ表象である。従来はこの2分割が主流であるが、中村（2009）は、これらの区分に広さ（複雑性）の要因を取り込んで、さらに2分割している（Fig.1 参照）。しかしながら、最終的には再統合をし、3つの大規模空間のイメージ表象を提唱している。それは、従来からのRMとSMに加えて、広い空間（複雑な空間）でのRMであり、「加算されたルート・マップ（以下ARM）」という名称でよんでいる。これは、単に道が複雑になり目印が多くなっているというよりは、それぞれのセグメントが正確であるという特徴を持っていると指摘している。特に、移動空間が広がる大人において視覚的記憶が得意な場合に生じやすいと指摘している。

さて、これらの形成過程について中村（2009）は、空間イメージの形成過程

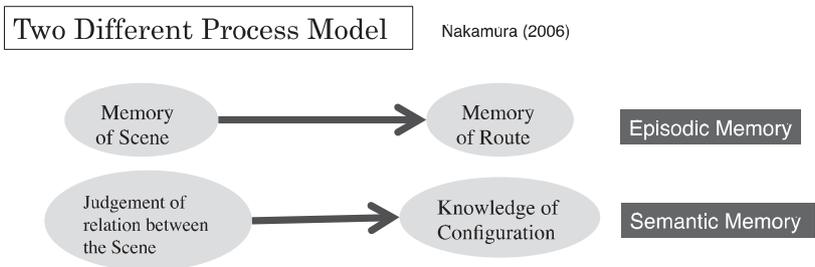
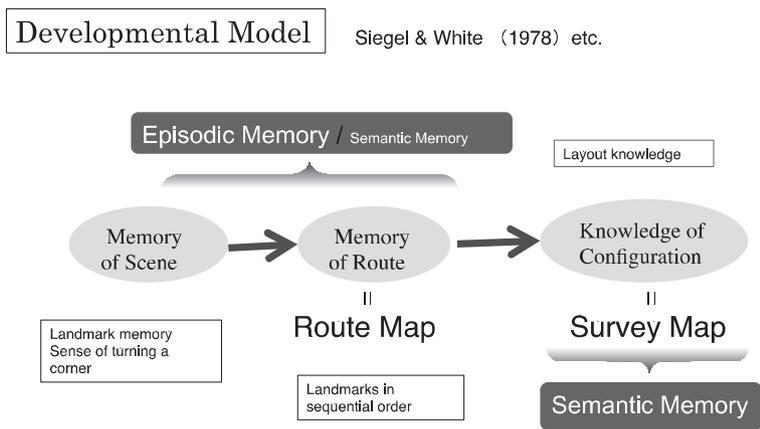


Fig.2 空間表象の2つの形成過程モデル（中村(2013)より引用）

の仮説を主に2つに分けている。

1つは, Siegel & White (1975) に代表されるモデルであり, 空間知識を使って空間イメージは, 目印の記憶→ルートの順序性→ルートのスケーリング→空間の概観の把握へと変化するというものである (Clayton & Woodyard, 1981 ほか)。中村 (2009) はこれを空間イメージ形成過程の単一モデル (または発達モデル) とよんでいる。発達モデルに対して中村 (2009) は, RM と SM は異なる空間情報を必要とする異なる形成過程を経るモデルを提唱している (Fig. 2)。また, 中村 (2009) は, これらの2つの異なる過程は, 空間内での経験の増加に伴い, それぞれの状況を判断することで必要とされる情報についてのモニタリング行動が生じ, 情報収集過程が変化すると考えている (Fig. 3)。

本研究では, このサイクルの中で空間イメージ形成戦略はどのような状況の下で変更されるのか, 変更された場合には空間情報はどのようになる

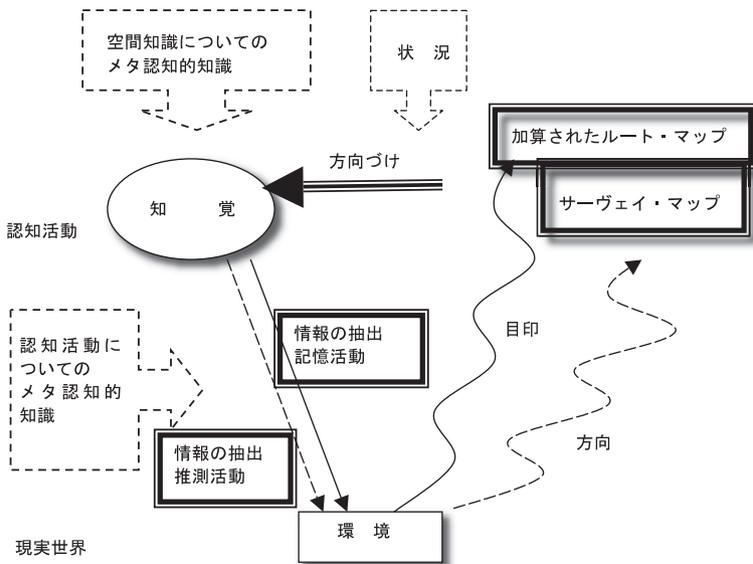


Fig.3 大規模空間イメージのサイクル (中村(2009)より引用)

のかを検証することを目的としている。今回は、状況要因として「地形」を取り入れることとした。SMは概念間の関係が体制化され、その結果生じたものと考えている。そのため概念化のしやすさがSMの作成のしやすさに影響を与えていると考えられる。またARMは個々の要素を体制化をしないために、体制化による省略が生じずに大きな記憶容量が必要である。SMでは、全体像を体制化することによって、個々の要素を記憶する必要がなく、記憶容量が少なくてすむと考えられる。すなわち、SMは、記憶の負担を減らす為に生じていると考えられる。そこで、次の仮説を設定した。

- ①地形の特徴の違いによって、SMとARMの出現が異なるであろう。
- ②SMを用いるものは、空間の特徴による体制化のしやすさによって誤り数が異なるが、ARMを用いるものは誤り数に変化がないであろう。
- ③空間の探索時には、記憶の負荷を増す目的で、歩いたルートも再生する場合には誤りが増すであろう。

## 方 法

### 課題

課題は「自由再生課題」と「規程再生課題」の2つを使用した。「規程再製課題」は出発点と終点の場所があらかじめ指定されている用紙に地域の地図を再生する課題である。

### 被験者

被験者は大学生14名であり、それぞれ半数の被験者に異なる教示を与えた。

道順教示群 7名（地図作成時に道順を記入するように求める）

道順教示無し群 7名（地図作成時に道順を記入するように求めない）

### 実験空間

実験に使用する地域は、規則的な碁盤の目状をした規則的地域と緩やかな丘陵部分を含んだ不規則的地域である（Fig.4参照）。いずれの地域を探索する場合もルートが決定している。また、両地域での道のセグメント数やおなじ道を通る回数などは可能な限り同じになるようにルート設定を行った（Table 1参照）。

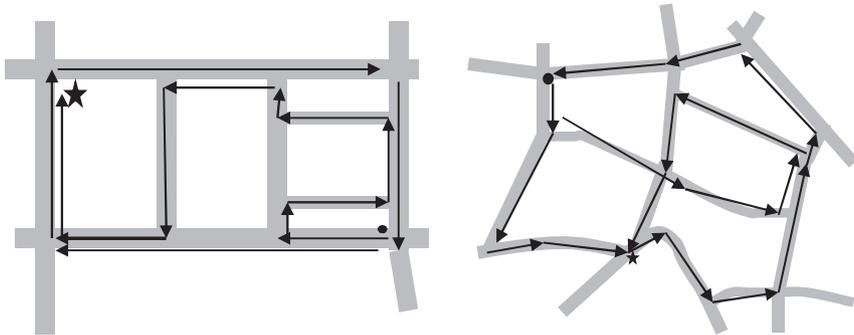


Fig.4 実験で使した地域の地図（左：規則的地域，右：不規則的地域）  
注：●はスタート地点，★はゴール地点を表す

Table 1 実験で使した地域の特徴

地域	規則的地域	不規則的地域
形状	碁盤の目状	角は直角ではない
道の数	16	17
ルート上の曲がる回数	13回	9回
2回通る道	5ヶ所	2ヶ所

## 手続き

被験者は個別に、それぞれの地域に連れていかれ、教示を受けた。教示は「この地域を歩いたあとで、地図（または、地図と道順）を書いてもらいます。歩きながら見たことや考えたことをICレコーダーに録音しながら歩いてください。」探索は実験者が通る道を先導した。終点に着いてから、2課題が与えられた。課題の順序は自由再生課題，規定再生課題の順であり，規定再生の時に自由再生結果を見ることはできなかった。実験者は被験者の地図作成中に、書き順の記録として適宜カメラで撮影した。

結果の分析は、規則的地域の地図を全く書けなかった1人と、断片的には再生されているが統合性が全く見られず判断が難しかった1名を除いて12名で行った。また教示の違いについては、道順教示なしにもかかわらず道順を描く

ものが8名中4名いた為に分析の対象としなかった。

## 結 果

### 1. 空間イメージのタイプ

空間イメージのタイプ (SM または ARM) を判断するために、規定再生および自由再生から規定再生への回転の程度で判断した。規定再生では、地図の作成順序が構造的 (セグメントを繋げるように作成するのではなく、全体の形を先に描く、または道順に沿った間借り角を道順とは異なる順序で作成する) であること、自由再生から規定再生への地図の回転が正確であることの2つの条件の組み合わせによって決定した。作成順序が構造的で回転が正確な場合を SM とし、それ以外の場合は ARM とした。

### 2. SM・ARM の出現数および被験者の分類

空間イメージタイプの基準に従って、規則的地域と不規則的地域の SM・ARM の出現数をカウントした。その結果、規則的地域では8名、不規則的地域では4名であった。また、被験者内のイメージ形態の変動性では、規則的地

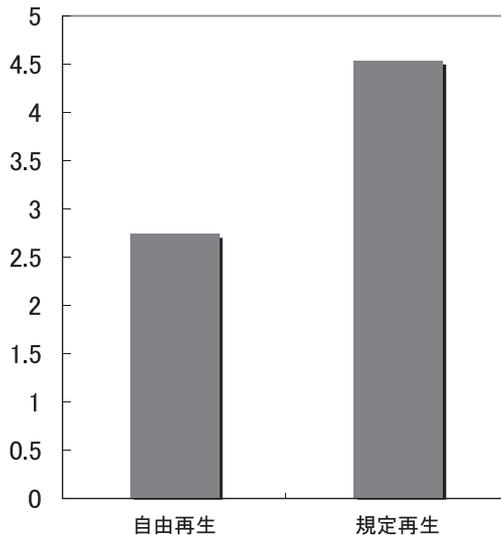


Fig.5 地図課題の違いによるエラー数の差異

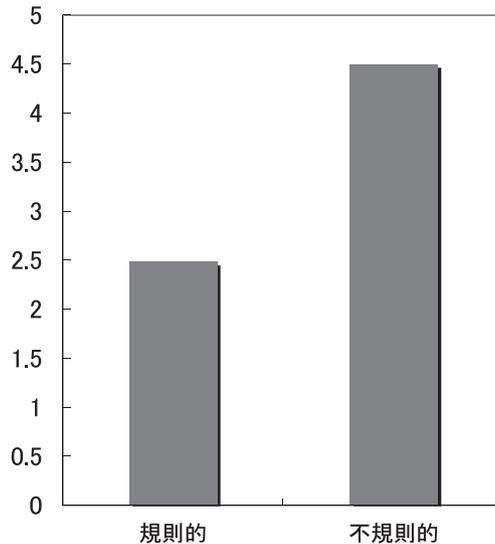


Fig.6 実験地域によるエラー数の差異

域，不規則的の地域ともに SM であった者は 4 名，ARM であった者は 4 名，SM から ARM へと変更した者は 4 名であった。被験者をこの 3 群に分類した。

### 3. 地図の欠損部分・誤り数の分析

地図上の欠損している道と連結の誤りの道の数をカウントした。その結果を地図の種類（自由再生，規定再生）×探索空間（規則的の地域，不規則的の地域）×空間イメージタイプ（SM，ARM，SM→ARM）の 3 要因分散分析にかけた。分析の結果，地図種類の主効果（ $F = 25.329$ ,  $df = 1, 9$ ,  $p < .001$ , Fig. 5, 6 参照）があり，自由再生が規定再生よりも誤り数が少ない事が明らかとなった。また，地図の種類×探索空間×空間イメージタイプの交互作用（ $F = 9.89$ ,  $df = 2, 9$ ,  $p < .05$ , Fig. 7 参照）が認められた。また，探索空間の主効果は有意傾向が認められ（ $F = 4.73$ ,  $df = 1, 9$ ,  $p < .10$ ），規則的の空間の方が不規則的の空間よりも誤り数が少なかった。また探索空間とイメージタイプの交互作用に有意傾向が認められた（ $F = 3.47$ ,  $df = 2, 9$ ,  $p < .10$ ）。

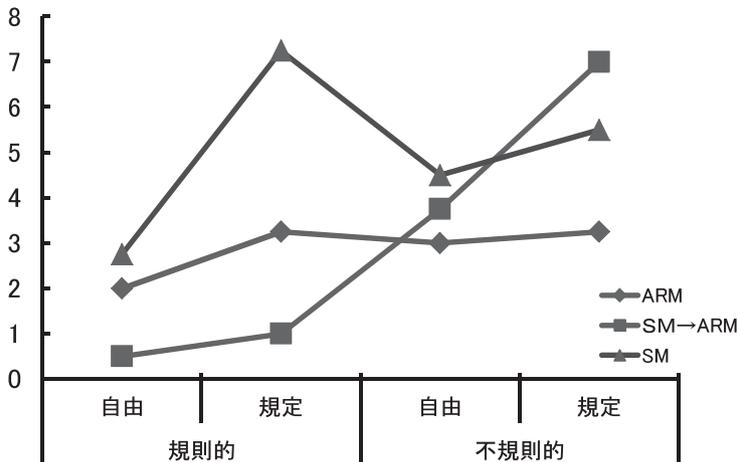


Fig.7 実験空間と空間イメージタイプ、地図課題におけるエラー数

## 考 察

本研究は、大規模空間イメージサイクルの中で、状況要因として「地形」を取り入れることによって、空間イメージはどのように変更されるのか、変更された場合には空間情報はどのようになるのかを検証することを主な目的としていた。

本研究の結果から、状況に応じて空間イメージを変えたのは12人中4人に留まった。その理由として、仮説として規則的な地域ではSMが作成され、不規則的な地域ではARMが多いとしていたが、実際には規則的な地域でもARMが存在し、より複雑な地域でのARMに変更したのか、本来持っていた空間イメージスタイルを維持し続けただけなのか判明できなかった。その結果、空間イメージスタイルだけを見ると、SMやARMを一貫して作成する被験者の方がむしろ多く、全体の三分二を占めていた。ただ、前述しているように不規則な地域でのARMの利用は予想されていたことであるので、それを除くと、三分一の被験者がSMに固執していたことになる。このように空間イメージを変更しないのは、SMを作成するのに従来空間情報では難しいということ

に気付いていないのか、気付いたとしても適切な情報収集法が行えないのかさらに検討の必要があろう。しかしながら、少なくとも不規則的な地域では、概念化が難しい為にSMの表象形式が減ることから、概念化しやすい地域でSM表象が用いられやすいことは明らかとなった。

また、空間イメージスタイルの変更性から分けた被験者間の情報の正確さには興味ある傾向が見つかった。それぞれの被験者の分類を見てみると、一貫してARM表象を作成したものは、地域が変わっても欠損数が一貫していた。すなわちARMにとっては、分かりやすい規則的な地形であれ、全体像がとらえにくい不規則な地形であれ実際には戦略は同じであり、使用した空間も曲がり角数、道のセグメントの数もほぼ同じことから、地域の特徴による空間情報の正確さには差がないことになる。このようなことができるのは、ARMの記憶力が優れていると考えられる。また、地域の複雑さによって空間表象を変動させた者は、規則的な地域では誤り数が少ないにもかかわらず不規則では誤りが増えている。このグループは、実験の予想と一致して、空間の状況に合わせて最も合った空間イメージを使用したと考えられる。しかし、SMとARMを作成する時に必要とされる情報が異なるにもかかわらず、不規則地域では目印を多く覚える事が重要であるという適切な戦略を利用できなかったために全体像の把握も記憶も不十分であったと考えられる。また、不規則な地域でも一貫してSMを作成した者は、規則的な地域での規程再生において自由再生と比べると目印などが大幅に欠落する。すなわち、外形は理解しているが、目印については重要視されていない結果であると考えられる。しかしながら不規則的地域の地図では、外形は回転後も形を留めておく上に、目印の欠落も少ない。すなわち、単純であれば目印の必要性はさほどないが、不規則的になると外形を留めるためにも目印の役割が必要となる事を示している。空間イメージのサイクルの場合状況の影響は、単純に状況を判断するだけでなく、それをクリアするために戦略についての知識がないと有効には働かないということが明らかになった。今後、さらに戦略の利用の熟達性などを加えて検討する必要がある。

今回は規則的な地域では全員がSMを作成すると考えていたが、予想に反し

て、三分の一の被験者が ARM を作成していた。実験で使用した規則的地域は、すべての交差点が直交しており、分かりやすいと考えられたが、内部に三差路の道などもあったことや、道を案内した時に、分かりづらいうように曲がり角を何度も曲がったことから SM を作成するのがむずかしかったのかもしれない。実験空間ばかりではなく、もっと SM を作成しやすい案内などの条件を考慮して、確実に SM が作成される段階から、地形要因を複雑にした段階へと変更して、空間イメージの変更をとらえる必要がある。

中村奈良江 (2009) 行動空間のイメージ：大人の行動空間のイメージの特徴と形成過程モデル ナカニシヤ出版

Siegel, A. W. & White, S. H. (1975) The development of spatial representations of large-scale environments. *Advances in Child Development and Behavior*, **10**, 11-55.

中村奈良江 (2006) 大人におけるルート・マップ型表象の特徴の再考 日本イメージ心理学会第7回大会発表論文集 p18 西南学院大学

中村奈良江 (印刷中) 大規模空間における Old Adults の空間イメージについて－大規模空間のイメージ形成モデルからの提案－ 日本イメージ心理学研究

Clayton, K., & Woodyard, M. (1981) The acquisition and utilization of spatial knowledge. In J. H. Harvey (Ed.), *Cognition, social behavior, and the environment*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, Pp151-161.

西南学院大学人間科学部心理学科