

Title	空間認知における異方性の研究
Sub Title	
Author	松井, 孝雄(Matsui, Takao)
Publisher	慶應義塾大学大学院社会学研究科
Publication year	1996
Jtitle	慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要：社会学心理学教育学 (Studies in sociology, psychology and education). No.44 (1996. ),p.44- 47
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	学事報告：学位授与者氏名及び論文題目：博士
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000044-0044">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN0006957X-00000044-0044</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

見を改めて列挙すれば下記のごとくである。

- 1) 心理学の分野において、実験現象学という語が使用されてからの歴史は長く、また「実験現象学的」研究は多々見られるが、方法論については必ずしも未だ確立されているものではなく、これに対する議論も十分ではない。著者は上述の諸分野の関連論文を精査し、実験現象学のアプローチを明確にしている。その内容は正鵠を射ているものと認めることが出来る。
- 2) 部分と全体の関係はゲシュタルト心理学の主要な課題であり、ここでは全体の優位性と全体の部分規定性に主たる視点がおかれていたが、本論文では、むしろ部分の機能に焦点をあて、全体を支える部分の役割を透明視の実験を通して明確にした。
- 3) 透明視に関しての実験的分析は、幾つかの従来問題とされなかった点を明らかにしている。それは部分が全体として簡潔な、且つ、安定な状態へと変動する過程である。具体的には、面が一樣な透明な状態として現われるためには、面の部分間の輝度差が先ず必要条件となっていることであり、それが上層と下層の二つの面に分岐して一樣な明るさへと近づき、安定した面を形成するという過程を吟味している点に見ることが出来る。
- 4) 同様な変化の過程は面の「透明感」においても見られる。全体として一樣な透明な面として知覚される面も、部分的に比較すればその下層の輝度に依存して透明感は異なる。この場合も上述と同様、上層が下層から分岐することにより、簡潔且つ、一樣な透明感を与える面へと変化する。
- 5) 上に述べた事実は従来のゲシュタルト心理学の体制化の法則、プレグナンツの原理に反するものではない。唯、全体が部分の機能を規定するとは単純に言うことは出来ず、部分がより簡潔且つ、まとまりのある全体（形態）へと変動する過程をも考慮、分析せねばならない、という問題を提起している。

本論文で記述された議論、行なわれた実験は著者の優れた独創性に基づくものであり、今後の形や面の知覚研究を進めるにあたって重視すべき問題を提起したものであるとして高く評価されるべきものと判断される。しかし、論文の構成、及びその内容に関して幾つかの問題点を指摘せねばならない。1) 全体の構成については問題はないが、章の中には、いわゆる起承転結に類する全体としての流

れについて多少の澁みがあり、読者に必要以上の難解さを与えている。2) 透明視の実験結果の条件分析にあたって、明るさのみならず透明視に影響する他の諸要因をも考慮した具体的な検討が望まれる。3) 透明視と関係する、主観的面 (illusory surface)、非感性的完結化 (amodal completion) 等々の他の現象にも触れてはいるものの、考察の中で、これらの現象における面の形成条件とその過程について、透明視の実験で得られた結果との直接的比較による議論にまで筆が及ばなかったことは今後の問題として残されている。

このような幾つかの問題はあるものの、本論文は、研究者としての資質と将来性を十分に示している。よって、本論文は博士（心理学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

甲 第1520号 松井 孝雄

### 空間認知における異方性の研究

〔論文審査担当者〕

- |    |   |                        |
|----|---|------------------------|
| 主査 | 慶應義塾大学文学部教授・<br>大学院社会学研究科委員<br>文学博士   | 小谷津孝明                  |
| 副査 | 慶應義塾大学文学部教授・<br>大学院社会学研究科委員<br>文学博士<br>慶應義塾大学経済学部教授<br>文学博士<br>慶應義塾大学環境情報学部助教授<br>ドクター オブ フィロソフィー | 古崎 敬<br>鷺見 成正<br>渡辺 利夫 |

### 論文審査の要旨

松井孝雄君提出の博士学位請求論文『空間認知における異方性の研究』は、空間認知の異方性について整列効果とよぶ現象をとりあげ、参照枠という視点からこれを実験的理論的に検討した研究である。その研究は地図と現実空間との対応付けという問題に端を発しており、いわゆるナビゲーションシステムの設計等への応用可能性も高い研究である。

論文の構成は、1 序論、に始まり、2 認知心理学における空間認知研究、3 整列効果に対する参照枠仮説、4 実験1: 状況設定の影響、5 実験2: 前後判断の影響、6 実験3: 対象と自己との関係、7 実験4: 個人差、8 実験5: 習熟による変化、9 実験6: 地図とナビゲーション、

10 実験 7: 複数方向からの学習, 11 結論, の全 11 章からなっている。

各章の概略を述べれば以下の通りである。

第 1 章序論では, 空間認知の研究が単に人ないし生物一般の生存行動を理解していく上で不可欠というばかりか, 例えば“上・下”という言葉が地位や宗教的世界の在処を示していたり, 多次元尺度構成法といった多変量統計技法が空間的表現を駆使していたりするように, 人間世界における空間の象徴的意味を理解していく上でも重要であることを述べ, その上で本研究の位置づけをしている。

第 2 章では, さらに詳細に認知心理学および関連分野における空間認知研究の歴史的展望を行い, 問題点を指摘した。例えば, Lynch (1960) の都市イメージや Pipkin (1983) のメンタルマップの研究と実験心理学における認知地図の研究を比較し, その相違が対象としての物理的都市空間の機能的意味的描出に焦点を合わせているのか, 知覚を通して認知者のうちに形成される主観的心理的空間の歪み特性やその形成過程に焦点を合わせているのかの違いにあることを指摘し, 両者が統合される必要性を説いている。

認知地図の歪みについては, 街の中心部の道や曲がり角の多い道の長さは過大評価されやすく, 道の交差角度記憶から判断させると直角に近い方向に歪みやすい, したがって都市空間の記憶はアナログ的というよりはネットワーク状になっていて, 距離的長さに関する正確な情報はアナログ的な記憶表象としては存在していないのではないかと, また, それはしばしば局所的にセグメント化され階層化されていて, 方向特殊性あるいは異方性をもち, それが「目的地探しにおける地図と自体や環境との方向合わせ, すなわち整列行動」や「東西南北が左右上下に反転している古地図や航海図の存在」と密接な関係をもっているのではないかと, など本実験研究と関係の深い研究成果を秩序よく紹介している。

次に第 3 章では, この整列行動を「参照枠」という視点から検討することについて述べる。すなわち, 一般的に言って空間中の方向を特定するには基準になる枠組みが必要であるが, この枠組みは参照枠と呼ばれる。地理的空間では東西南北, 地図上では上下左右 (“上下”が“前後”に対応する), 認知行動空間では自己の身体の前後左右がそれとなる。著者および何人かの研究者は, 「地図の利用時に整列行動をとらずにいられなくなるのは, 食い違う 2 つ以上の参照枠が意識の上で相互干渉を起こしているからではないか。」と考えている。この

仮説を以下「整列効果に対する参照枠仮説」と呼ぶが, その実験的検証と条件分析がとりもなおさず第 4・5・6 章の主題である。

それに先立ち著者は, 6 地点の空間配置を 3 行 2 列の疑似 3 次元グラフィックスとしてコンピュータディスプレイ上に提示し記憶させる地図学習群と目隠しの状態で誘導歩行させて 6 地点を記憶させるナビゲーション学習群をつくり, “A (地点) にいて C が前にある。B はどの方向か。”といった方向判断課題を与え, 解答させる実験を行っている。ここで (A・C・B) はそれぞれ (基準点・方向点・判断点) である。もし整列効果に対する参照枠仮説が妥当であるとすれば, (基準点→方向点) で決定される方向 (基準方向) が身体の参照枠の前後方向と一致する整列課題では解答は容易であるが, 一致しない反整列課題では誤反応が増大し, 解答反応時間も長引くことが予想される。結果は予想通り, ナビゲーション学習群では基準方向の違い (整列・反整列) による差は誤反応, 解答反応時間いずれの測定においても見られなかったのに対し, 地図学習群では両測定ともに有意差が見られた, すなわち整列効果が見られたと報告している。

さて, 上の実験では被験者は方向判断を全くの記憶イメージ上で行うことを要求されていたわけであるが, 第 4 章実験 1 では提示される地図と相似の経路を実際に実験室内被験者席前方に描いておく ‘室内’ 条件を設定し, 整列効果を検討することにした。経路地図としては, 4 つの地点を長さの異なる 3 本の直線で直角ないし内角 45° 時計回りに結んだ幾何学的パターンを用いている。室内条件では地図と室内空間配置の両方が同時に意識されやすくなるので, 室内設定をしない統制条件におけるよりも誤反応の整列効果は大きくなり, 解答反応時間は長くなると予測される。結果はその通りとなった。ところが, 課題を “A にいて C が前にあります。” という前文で (基準点→方向点) を提示し, 被験者は準備が出来たらマウスボタンを押すよう, そして押すと次に “B はどの方向でしょうか。” という後文が提示されるので, 被験者が正しいと思う方向にマウスを動かすことで解答するよう教示しておく, 前者から記憶表象形成時間を (後者からは判断解答時間を) 得ることが出来るが, 表象形成時間は室内条件において統制条件におけるよりも短くなった。それは室内条件では実際に目の前の空間を手がかりに出来るため前文理解に伴う参照枠のイメージ形成が容易になるためと考えられる。

ところで, 参照枠と一口に言っても課題状況が複雑に

なれば複数の参照枠が動員される可能性がある。逆に、方向判断課題が単一次元二肢選択のような条件では動員される参照枠も単一なものではないのではないか。換言すれば、整列効果は課題の複合性の関数と考えられるのではないか。第5章実験2では、この仮説を検討するため判断点が左右方向のいずれかのみ、前後方向のいずれかのみ、あるいはそれらが複合して全方向的（斜め方向を含む）に存在し、それ故に判断の選択肢数も異なってくるような課題を構成し、実験を行ったところ、誤反応にみる整列効果は全方向・左右・前後の課題順で大きくなる傾向があることが明らかとなった。ただし、前後条件での整列効果は統計的には有意ではない。そこで以上の結果を被験者別に検討したところ、整列効果が顕著に認められる被験者とそうでない被験者がいることが判明した。

さらに、参照枠仮説のとおり整列効果が2つ以上の参照枠の干渉に起因するもので、そこに知覚者の身体的参照枠が関与してくるとすれば、空間配置対象に対峙する知覚者の身体的姿勢が異なると整列効果は大きく変化する可能性がある。そこで第6章実験3では、被験者がこれまで通り椅子に着席している条件と新たに仰臥している条件を設定し、被験者は実験室天井に張りつけられた空間配置対象(点)を1分間観察して記憶したあと、これまで同様に方向判断課題が与えられる実験を行った。結果は、着席条件の方が仰臥条件より反整列課題において全体数としても誤反応が多く、一応参照枠仮説を指示するものとなった。しかし被験者毎のデータを見ると、仰臥条件の方が全体的に誤反応値が小さいがどの被験者も明らかな整列効果を示しているのに対し、着席条件では個人差が大きく被験者によっては負の整列効果を示す者さえいた。この事実は着席条件では被験者によって判断方略に差があることを示唆する。そこで誤反応の分類を試みたところ、整列効果が顕著であった被験者では正解とは左右反転した誤反応が多いが、同効果が顕著でなかった被験者では前後反転や180°反転が多いことが分かった。参照枠の方向合わせの仕方は個人によって違い、それが平均データを汚染していることは明らかのように思われる。それは着席条件の被験者にもう一度実験をしてもらい、判断をどのように行っているかの言語報告をさせてみた結果からも裏付けられている。

このような“方向合わせの心的処理”はShepard & Metzler (1971)のメンタルローテーションを思い起こさせる。第7章実験4で、著者は実験1のミニ版とShepardらのメンタルローテーション実験のミニ版と同一

被験者に並行して行わせ相関を見たが、メンタルローテーション課題の反応時間と表象形成時間とでは.119、解答反応時間とでは.455となり、いずれも有意な相関ではなかったと報告している。

整列効果が個人差を内包するとすると、同一課題を連続して行うことによる時系列的な習熟効果にも留意しなければならない。第8章実験5では、実験2において整列効果が顕著に見られた被験者2名を選び、1日12試行、6日間連続実施したが、両被験者にほぼ共通に、1) 誤反応率の時系列的变化は少なく、整列効果もむしろ日によって不規則に変動する、2) 反応時間（特に解答反応時間）に現れる整列効果は次第に減少する、という傾向であったが、いずれも整列効果を支持しこそすれ否定するものではなかった。

第9章からは、いよいよ現実場面のシミュレーション度を高める試みに入る。実験6-1では記憶表象形成用刺激として、A4用紙にN大学の見取り図が描かれ、体育館・売店・大教室・図書室・中庭の6地点が配置された。これにもとづき48問にわたる方向判断課題が作成された。被験者はK大学の学生で、N大学を訪れたこともキャンパス地図を見たこともなかった。見取り図の記憶学習時間は1分間、直後に描画テストを行い、見取り図が正しく描けるまで繰り返された。課題形式はこれまで同様一貫して“AにいてCが前にあります。”“Bはどの方向でしょうか。”である。ただし、ABC各地点名には体育館・図書館など具体的名詞が用いられている。結果は、誤反応数、表象形成時間、解答反応時間いずれにおいても整列効果が明確に見られた。

一方、キャンパスを熟知しているN大学生在学者を被験者とする（この場合見取り図を見せる必要はない）著者の先行研究におけるナビゲーション群とほぼ同じ条件となるが、この場合整列効果が見られなくなるという結論も符合している。N大学生20名のうち見取り図と一致した向きにキャンパスを描いた13名のU群では整列効果が認められたが、下を上を描いた6名のD群では当然負の整列効果が認められた。これが実験6-2の結果である。ここでも整列効果に対する参照枠仮説は妥当である。

キャンパスを描画する場合現在の自体の向きの如何によって描き方は変わる。そこで実験6-3では、同じN大学生に実験室の窓から判断地点が見えるような状況で方向判断課題を行ったところ、誤反応に実験1の室内条件における以上の整列効果が見られ、表象形成時間の方には整列効果が全く見られなかった。これも全く予想

通りである。

それならいっそ異なる複数方向から空間配置地図を学習記憶させたらどうなるか。それを検討したのが第10章実験7-1・7-2である。個人差を予知して被験者別にデータを検討したところでも、また、全データをまとめて解析しても、学習方向を多くしたことの効果は明瞭には検出されなかった。どの測度でも明瞭な整列効果は見られなかったのである。ただ、表象形成時間は学習方向が単一方向である場合よりも複数方向である場合の方が短縮されている。しかし、その短縮効果は2方向から学習した場合の方が4方向から学習した場合よりも大きい。したがって、配置図を多方向から学習するほどよいという訳ではないが、少なくとも方向判断課題の状況に応じて利用すべき参照枠の選定には学習ないし習熟効果が認められると結論することはできる。

最後に、第11章結論では、これまで述べてきた延べ10の実験からなる成果が全て総括されている。

以上、本論文は、1) われわれの空間認知には方向特殊性あるいは異方性が存在し、そのため方向判断や地図合わせの枠組みとなる記憶的参照枠は経験的学習を通して複数個形成されており、それぞれが独特な性質をもつに至っていること。2) 就中、地図と身体との2つの参照枠はしばしば相互に干渉し、認知を不安定にする。これを避けるためにひとは両枠の方向を一致させ（整列させ）ようとする。これを整列行動ないし整列効果の参照枠仮説と呼び、3) この整列効果を顕在化する空間の状況・知覚者の身体的位置関係・課題の複合性と判断範疇のサイズと質など、条件分析を多角的な視点から実験的に試み、そのたびごとに参照枠仮説の妥当性を飽くことなく追究し検証した。4) データ処理で忘れられがちな個人差や学習効果についても綿密に検討し、結論の説得力を高めているばかりか、結果として参照枠の利用方略に関する新たな知見を得ている。5) さらに、研究は実

験室内的アプローチに留まらず大学キャンパスを利用した現実的日常的空間認知の解明に向けて展開され、そこでも参照枠の相互干渉の実態と参照枠仮説の妥当性を確認している。

この一連の成果は、一部の実験で条件別に割り当てられた被験者標本のサイズが十分でなく結果が明確にならなかったケースもあるが、全体として不動のものがああり、それは斯界の研究者に高く評価されるであろう。参照枠の概念に基づいて理解・予測される心理学的事象は非常に広い。本研究はそこに確かな一石を投じたものと言うことができる。

ただ、論文の記述について難を言えば、「異方性とは何か。」「異方性と参照枠との関係をどう考えるか。」などについて、それらが本論文の核たる概念であるだけに、もっと踏み込んで記述して欲しかったと思うし、最終章での結論にもう少し頁を割き、「空間認知において次に来るべき研究課題は何か。」「本研究の応用的可能性や意義はどういうところにあるか。」など、将来を展望する論述や哲学の開陳も欲しかったと思う。

しかし、論文は全章を通して極めてコンパクトに纏められている。その展開の論理は明解で一応の水準に達している。また、展開された実験の数、その設計・装置の製作・実験の遂行・統計解析の緻密な内容等からうかがえるように、本研究は実に丹念に仕立て上げられた。正に、労作と言ってよい。加えて、実験における刺激の提示・制御、それに反応記録等のために用いられたコンピュータシステムの構築は全て著者一人の手になるものである。それは同時に著者の研究遂行に関する技術的水準の高さを示す一面でもある。

以上、本論文により、著者は今後独立して心理学の研究・教育に従事していく能力を十分に有するものと判定し、博士（心理学）の学位を授与するに値するものと認める。