The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	方向感覚の規定因に関する一考察 : 大規模空間認知に利用する参照系の型の違いからの検討
Author(s)	松井, 裕子; 三浦, 利章
Citation	大阪大学人間科学部紀要. 1999, 25, p. 37-62
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/11394
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

方向感覚の規定因に関する一考察：
大規模空間認知に利用する参照系の型の違いからの検討

松　井　裕　子
三　浦　利　章

目　次

1．はじめに
2．実験１：新奇環境での対象物の位置関係の把握
3．実験２：空間イメージの心的操作能力に関する実験
4．実験３：擬似環境を用いた実験
5．総合論議

方向感覚の規定因に関する一考察：
大規模空間認知に利用する参照系の型の違いからの検討

松井　裕子
三浦　利章

1．はじめに

1－1．方向感覚

「方向感覚」という言葉は、ある環境内での定位や移動を行う能力を評価する場面で、日常的に用いられている。例えば、何度も道に迷ってしまったり、目的地を指差したつもりが全く違う方向だったという経験が多ければ、「方向感覚が悪い」「方向音痴である」と評価され、逆に、自分の現在位置を地図上ですぐに見つけることができたり、一度行った場所へは二度目からは躊躇なく到達できるというような経験からは、「方向感覚がよい」と評価がなされるだろう。このように、方向感覚の評価は日常の経験に基づいてなされることが多く、また、そのとき我々は「方向感覚」という一種の「感覚」や「能力」の存在とその個人差を仮定している。

心理学的な方向感覚の定義は、現在のところ研究者によって様々であるが、狭義には方向定位能力、広義には大規模環境内の移動を主とする空間行動の能力全般とされることが多い（加藤・竹内、1992）。最近では、方向感覚をいくつかの能力の複合体として扱う研究が主流である（e.g. 竹内、1990、1992；谷、1987；浅村、1997など）。これらの研究では、方向感覚を構成すると考えられる基礎的な感覚や能力、また、性格特性など方向感覚の個人差に影響する要因について検討されている。

過去に行われた方向感覚に関する質問紙調査の結果からは、方向感覚が複数の側面を有する多義的な能力であることが示されている。谷（1980、1986、1987）は、「とっさ音痴」「お出かけ音痴」「東西南北音痴」「道尋き音痴」の4因子を見出した。このうち、東西南北音痴因子は心的回転時間との間に有意な相関が認められ、他の3因子もY－G性格検査の下位尺度である「非活動的」「思考的内向」などとの間に有意な相関関係が見いだされている。また竹内（1990、1992）の方向感覚質問紙簡易版（SDQ－S）では「方位と回転」と「記憶と弁別」の2因子が抽出された。「方位と回転」因子は主に方位に関する意識に関わり、「記憶と弁別」因子は目印や曲がり角・景色の弁別や記憶に関わるとされる。方位評定課題と京大NX15－知能検査から、前者は大規模環境における空間表象である地誌的表象と、後者は日常空間との関わりが深いことが示唆された。

またY－G検査から、心的安定性や社会性などの特性との関連が見られた。さらに浅村（1997）は、空間全体を見渡すような視点での空間推論能力を方向感覚の要因として示唆する実験結果（浅村、1995、1996）をもとに、SDQ－Sに被験者の視点を問う項目を加えた質問紙を構成した。この質問紙では、「迷いやすさ」「記憶のあいまいさ」「空間の地図的把握」「目的地への自力到達」「目印の記憶」の５因子が抽出されている。

これらの質問紙調査では被験者や分析された質問項目の違いなどがあるものの、方位に関する因子は共通して見出されており、方位の把握能力に対する評価が方向感覚自己評定において中心となることがうかがえる。また、多くの研究では複数の因子が抽出され、方向感覚が複数の側面を持つことが示されている。しかし、方向感覚評定における中核的な要素として「方位」に対する意識が安定して見出されている以外は、抽出される因子は研究によってさまざまである。本研究においても、方向感覚の広義に従い、方向感覚を大規模環境内の移動を主とする空間行動の能力全般として、その下位項目と実際の行動との関連について手がかりを得ることを一つの目的とする。

１－２．空間表象と参照系

Lynch（1960）が述べているように、空間表象の発達は「道に迷わないこと」が最終的な目的である。空間行動をうまく行うためには、空間表象が適切に形成されなければならない。方向感覚の個人差を空間表象の正確さや構造化の程度から捉えようとする研究もある。子どもの空間認知の発達モデルもいくつか提出され、それらが方向感覚の個人差の解釈に援用されることもある。

Shemyakin（1962）は、認知地図にルートマップ型表象とサーヴェイマップ型表象があることを見出した。ルートマップ型表象は道をたどる移動行動に基づいて構成され、サーヴェイマップ型表象は複数の場所相互の位置関係に関する一般的な図式的表象である。発達系列的には、ルートマップがサーヴェイマップに先行し、ルートマップが一定量蓄積されるとサーヴェイマップに移行するとされる。空間表象にルートマップ型とサーヴェイマップ型が存在することは、多くの研究によって支持され（谷、1980など）、２つの表象の違いは利用される参照系の違いによると説明されている。その一方で、ルートマップ型表象がサーヴェイマップ型表象の形成に不可欠であるとすることには、疑問を投げかける研究もある（谷、1980；中村、1993）。また谷（1980）は、環境の複雑さなどによっては、成人でも必ずしもサーヴェイマップ的表象が形成されるとは限らないことも指摘している。

表象の型の違いを生むと考えられる参照系について、Hart & Berzok（1982）はHart & Moore（1973）のモデルをもとに、空間認知の枠組みである参照系の発達モデルを提出している（Figure 1）。このモデルでは、発達段階に応じて、自己中心的参照系、固定的参照系、さらに、抽象的参照系の順に利用されるようになるとされる。自己中心的参照系は、環境内の対象を自己の身体のみを基準として定位するものであり、自己身

体を中心とした前後左右の軸を持つ。固定的参照系は、自分以外の環境内の対象物を基準としてその他の対象物を定位するものである。特定のランドマークを中心とした限られた空間を認知することができるが、その他の対象物や環境との協応や統合はできない。そして抽象的参照系は、自己身体からも環境内の特定のランドマークからも独立した座標系を割り当てることによって、環境を全体的に協応的に捉えるものである。この座標系の最も代表的なものが方位である。谷（1980）は小学校３・４年生でサーヴェイマップを描けるようになることを示したが、この結果は同時に抽象的参照系への移行をも示していると考えられる。

また中村（1985）は、環境について学習する際の探索の方略の違いによって、獲得さ

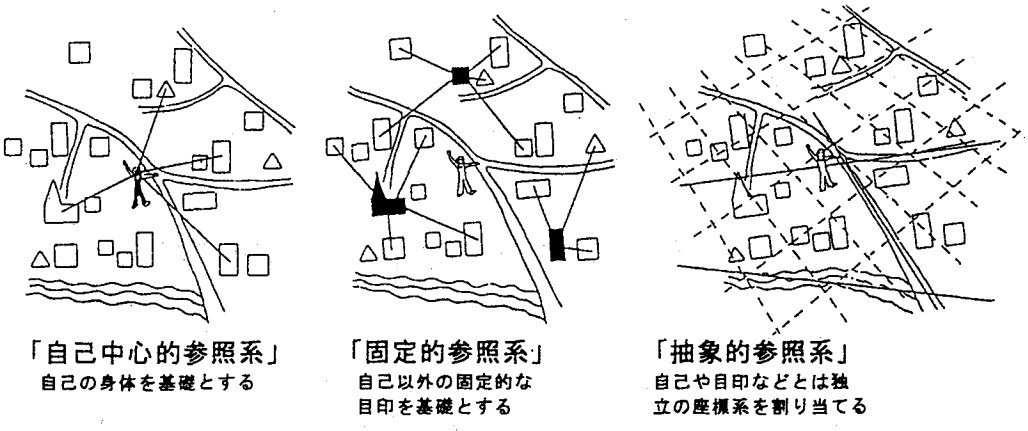

Figure 1　大規模空間認知における参照系の発達モデル（Hart　&　Berzok、1982）。発達系列的に、自己中心的参照系→固定的参照系→抽象的参照系の順に利用できるようになるとされる（注は筆者による）。

れる空間表象が異なることを示した。この研究では、新奇環境を探索した子供たちのプロトコルと地図作成課題から、空間探索方略を周辺枠依存型と中心依存型の２つに大別した。周辺依存型では、まず外枠となる環境を囲む道を探索し、それに基づいて環境全体の構図を予想してから内側へと探索を進めていく。この方略を用いた子どもの作成した地図はサーヴェイ的性質の強いものとなった。環境全体の構図に関するこの方略は、抽象的参照系の利用と対応するとみられる。それに対して、中心依存型方略を用いた子どもは常に出発点を基準点とし、新しい空間を探索した後は必ず出発点に戻ることを繰り返した。彼らが作成した地図はルートマップとなった。特定の地点を基準として環境を認知しようとする中心依存型方略は、固定的参照系の利用と対応する。ただし、中村（1985）は、この方略の違いを、個人差ととるべきか、課題要求によるもののとるべきか、検討が必要だと指摘している。この点に関連して中村（1993a）は、ルート知識を要求される課題では被験者はランドマークをより多く覚えようとし、空間構造の把握を求められる課題では位置関係の情報を獲得しようとしたことから、課題要求に応じて被

験者の方略が変わることを示した。さらに中村（1993b）は、道の複雑さなど状況によって方略を変更する群の方が方略を固定していた群よりも空間位置をより記憶できることを示唆している。状況に応じて適切な方略や参照系を利用することが空間行動を成功させるために重要であると考えられる。

本研究では、その空間表象を形成するための枠組みとしての「参照系」に着目する。参照系が適切に使われれば適切な空間表象が形成され、また、より高次の普遍的な参照系、すなわち抽象的参照系を利用できれば、新たな環境に出会ったときにもうまく適応できると考えられる。方向音痴と呼ばれる人々は、参照系を適切に利用できないか、あるいは抽象的参照系のような高次の参照系を利用することに困難を感じているのかもしれない。竹内（1992）は方向感覚質問紙の下位項目として見出した「方位と回転」因子と抽象的参照系の、また「記憶と弁別」因子と固定的参照系の関連について言及しているが、実証はしていない。本研究では方向感覚質問紙を用いて、それらの下位項目と被験者によって利用される参照系との関係を明らかにするために現実環境における実験と実験室内実験の両面から検討を行う。

2．実験1：新奇環境での対象物の位置関係の把握

道案内を受けるときなど、方位表現を普段用いない人が方位による説明を受けたときにはなかなか理解しにくいことがある。方位による表現はHart & Berzok（1982）によって提唱された参照系モデルの「抽象的参照系」の最も代表的な例であり、自分の用いている参照系と異なる参照系によって説明された空間情報は理解するのに時間がかかったり、間違って理解することが起こりやすいと考えられる。また加藤は一連の研究（竹内・加藤、1993；加藤、1995、1998）で、方向感覚評定の高い人の方が環境内の移動時の発話に方位表現を多く利用することを明らかにしており、日常生活において方向感覚の良い人の方が方位表現を、ひいては「抽象的参照系」をよく利用する傾向にあると考えられる。

実験1では、学習環境内での対象間あるいは自己と対象との位置関係について、3つの参照系に基づいて述べた文を被験者に呈示し、文の正誤判断に要する判断時間および判断の正確さを指標として、方向感覚質問紙の下位項目と被験者が利用する参照系との関係について検討する。

2－1．方法

〈被験者〉　大阪大学の大学生および卒業生9名（M6、F3）が実験に参加した。平均年齢は21.4歳（19～24歳）であった。

〈学習環境〉　万国博覧会記念公園内自然文化園内で、見通しがあまり良くなく遠方の目立つランドマークのできるだけ見えない場所が学習環境に選ばれた。実験は太陽の見

える晴天の日に行われた。学習ルートは出発地点に戻ってくる周回コースで、道のりは約２kmであった。歩行には約25分を要した。また歩行途中に、位置関係を判断するための対象物として、出発地点のほかに「水車茶屋」と「自然観察学習館」の２点が指示された。これらの対象物（建物）は互いの場所からは見えず、各対象物間の直線距離がほぼ等しくなるように選ばれた。

〈刺激〉　位置関係の正誤判断課題の刺激となる文（以下、問題文）は、現在地（自己）と途中で指示される２つの対象物の計３地点の中の２地点間の位置関係について、「自己中心的参照系」「固定的参照系」「抽象的参照系」の３つの参照系に基づいて述べたものであった。３つの参照系はそれぞれ、以下のように表現された。「自己中心的参照系」は、自己の身体を中心として他の対象を定位する場合に、自己の身体を中心とした「前後左右」で表現され、問題文は「対象Ｘは私の前（あるいは後ろ・左・右）にある」のようになる。「固定的参照系」は、自己以外の対象を中心として自己や他の対象を定位する場合に利用されるが、表現として「前後左右」を用いた「自己中心的参照系」との複合的形態である。問題文は「私は対象Ｘの右にいる」や「対象Ｙは対象Ｘの左にある」などである。「抽象的参照系」は、自己を中心とした他対象の定位と他対象を中心とした自己や対象の定位の両方が含まれ、他の２つの参照系との複合的な形態であるが、「東西南北」の方位表現によって特徴づけられた。位置関係は８方位で記述された。さらに、各問題文について、左右（東西）を反転させた文と前後（南北）を反転させた文を作成し、計36の問題文が刺激として用いられた。刺激は全て、ランダムに呈示された。

〈機材〉　刺激の呈示および被験者の反応と判断時間を記録するために、NEC PC－9801n を用いた。

〈方向感覚質問紙〉　実験に先立ち、被験者は方向感覚質問紙に回答した。この質問紙は、先行研究（松井、1996）の質問紙調査において得られた４因子（「方位感覚」「目印や道順の記憶」「均質空間での定位能力」「他者への依存性の低さ」）のうち、参照系と対応すると考えられる「方位感覚」と「目印や道順の記憶」について尺度構成されたものである。各尺度10項目ずつに方向感覚自己評定項目を加え、計21項目からなっている。評定は全て５段階で行われた。

〈手続き〉　被験者はまず、出発地点にて真北の方向を指示するように求められ、回答後、正確な真北の方角が知らされた。次に、対象間の位置関係について偶然学習事態にするため、課題はルート学習であり、後で再び同じルートをたどる必要があると教示された。また、歩行中に指示される２つの建物について注意するように伝えられた。また、歩行中は実験者に質問したり、ルート上にある地図を見たりしないように注意が与えられた。

ルート学習後、スタート地点近くに真北を向いて座り、課題を行った。課題は、ノートパソコンの画面上に表示される、自己およびルート上の２地点の計３地点のうちの２

地点間の位置関係を記述した文の正誤判断であった。被験者は、できるだけ正確に且つ、速くキーを押して回答するように求められた。36試行終了後、課題を行うときに学習された環境が見えるか否かによる影響を考慮し、身体の向きを変え真南を向いて座り、再び36試行の正誤判断が行われた。北向き・南向きのいずれの課題でも、判断時に自己あるいは環境を回転したイメージを必要としないよう、現実の環境と自己の身体の向きを一致させたまま課題を行わせた。その後、直線距離および道のりの評価、現在地から他の２地点の方向指示課題、地図描画課題が行われた。全課題終了には約1.5時間を要した。

２－２．結果および考察

〈被験者の方向感覚評定〉　全被験者の方向感覚質問紙の各尺度得点の平均値は、「方位感覚」が28.3（SD＝8.70)、「目印や道順の記憶」が37.4（SD＝6.46)、自己評定値が2.8（SD＝1.09）であった。分布を見ると、「目印や道順の記憶」では中立的評価である30点未満であった被験者が11名中１名のみと非常に偏ったので、以下の分析では「方位感覚」尺度得点によって被験者を分類した（高評価群：４名、平均36.0点；低評価群：５名、平均22.2点)。

〈課題遂行時の身体の向きと課題の成績〉　分析に先立ち、突出して誤答率の高い被験者１名のデータを削除した。この被験者は尺度得点の最も低い被験者(16点)でもあった。

Figure 2 は、課題遂行時の身体の向き（北向きと南向き）ごとの判断時間および誤答率を被験者群と問題文の種類別に示したものである。判断時間と誤答率について、被験

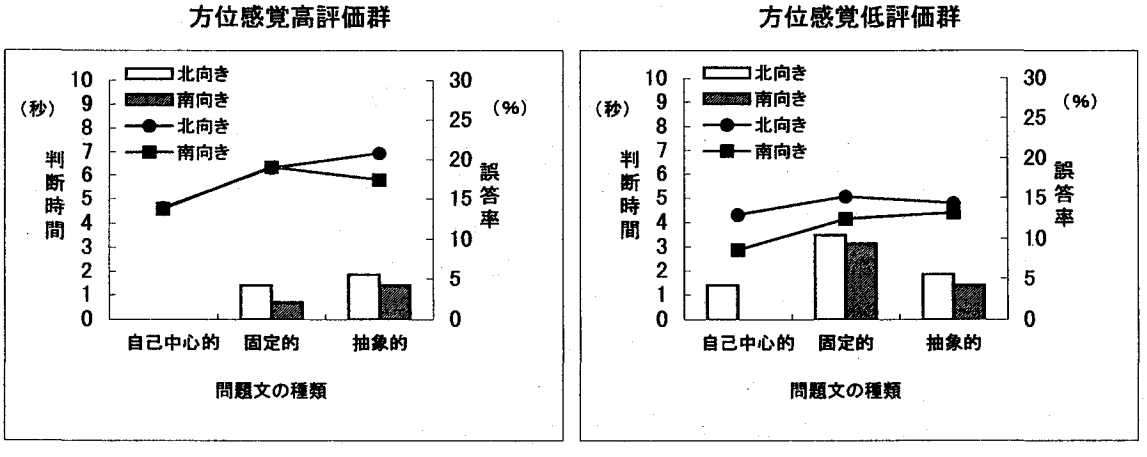

Figure 2　実験１において呈示された問題文の種類と課題遂行時の身体の向きに見た課題の成績。（左：方位感覚高評価群、右：低評価群）
棒グラフは誤答率(%)を、折れ線グラフは判断時間(秒)を示す。問題文は、３つの参照系（自己中心的、固定的、抽象的）のいずれかに基づいて記述されていた。また、課題遂行時の身体の向きが北向きの時は学習環境が被験者の背後に、南向きの時は被験者の前方に位置していた。

者群（高/低）、問題文の種類（自己中心的/固定的/抽象的）、身体の向き（北向き/南向き）を独立変数として分散分析を行ったところ、判断時間について全ての条件の主効果が得られた（$F(1,6)=5.16$, $p<0.1$；$F(1,6)=4.95$, $p<0.1$；$F(2,13)=19.13$, $p<0.005$）。誤答率については有意な主効果および交互作用は得られなかった。

学習環境が前方となる南向きの課題での方が後方となる北向きよりも判断が速く行われていた。南向きの課題の成績がすぐれていた理由は二つ考えられる。一つは、北向きでの課題を先に行ったことによる課題順序の影響である。「抽象的参照系」は身体の向きの影響を受けないので、南向きの課題と北向きの課題とで問題文および正解が全く同一であり、南向きの課題では二度目の判断となる。従って、課題順序の影響を受けた場合、「抽象的参照系」においてその効果が大きいと考えられる。もう一つの考えられる理由は、学習環境が眼前にあることの効果である。被験者は北向きでは学習環境に背を向け、南向きでは学習環境を見渡しながら課題を行っていた。環境が見えることによって、自己と環境を直接的に関係づけることが容易になり、特に「自己中心的参照系」および「固定的参照系」を利用する際に有利な条件となりうると考えられる。

分散分析の結果、「自己中心的」問題文に対する判断が、「固定的」「抽象的」に対する判断より速く行われたことが示された。しかし更に細かく問題文の種類に注目すると、統計的に有意ではないが、低評価群と高得点群とではそれぞれの問題文に対する判断時間のパターンが異なっている（Figure 2）。高評価群では「抽象的」問題文に対する判断においてのみ南向きでの判断が北向きでの判断より速い傾向にあるのに対し、低得点群では「自己中心的」「固定的」問題文に対して判断を行う場合に身体の向きの影響を受けている傾向がある。これらの傾向から、高評価群は課題の順序による学習効果を受け、低評価群は環境が見えることの効果を受けたと考えられる。

Sholl（1988）によれば、自己の位置を想像する必要のある課題では方向感覚の自己評定との関連がしばしば見られる（e.g. Kozlowski & Bryant、1977；竹内、1992など）のに対し、想像する必要のない場合では方向感覚の自己評定との関連が見られないことがある(e.g. 谷、1980；Lorenz & Neisser、1986)。両者の違いは、自己と環境の関係を心的に更新するという心的操作を必要とするか否かである。自己の位置を想像するときは、自己中心的参照系と環境を基準とする固定的参照系や抽象的参照系を統合しなければならない。今回の実験では、「自己中心的」問題文では位置関係の判断の起点と現在位置が一致しており、特に環境が見える場合には心的更新の必要はないが、「固定的」問題文では位置関係の判断の起点となる対象（建物）にいる自分を想像し、自己と環境の関係を心的に更新しなければならない。また「抽象的」問題文では両者が混在しているが、今回のような単純な対象の位置関係から地図を想起して図形操作を行った場合には自己中心的心的更新は行われない。環境を背にして位置関係の判断を行う場合には、心的に回転するイメージこそ求められないが、環境を見ながら判断を行う場合に比べて、やはり自己を環境に再定位し直すという心的操作が必要なのかもしれない。そこで実験

２では、自己中心的心的更新に関わる心的操作能力と方向感覚との関連について検討する。

３．実験２：空間イメージの心的操作能力に関する実験

従来の研究では、空間行動と関連すると考えられる空間視覚化能力の代表的な指標として、Vandenberg & Kuse（1978）の三次元心的回転課題が多く用いられてきた（Bryant、1982など）が、方向感覚自己評定との関連性は一貫していない。一方、現実環境内の見えない対象物を指示する課題では、方向感覚の個人差が基礎的な心的能力の差よりも高次の心的操作を行う能力の差に由来することを示唆する結果が得られている（Sholl、1988；浅村、1995など）。実験２では、被験者は自己が複数の曲がり角を有するルート上を移動する状況を想像し、移動に伴い自己と仮定のゴール地点との関係を更新することを求められる。このような課題においては、空間イメージの操作能力を反映し、方向感覚自己評定の高い被験者の方が、自己評定の低い被験者よりも優れた成績を示すと考えられる。

３－１．方法

〈被験者〉　実験は、S短期大学の１、２年生を対象に、心理学の講義時間内（90分）に行われた。計169名（男性135名、女性34名）の被験者が、２群に分かれて参加した（77名（男性54名、女性23名）、92名（男性81名、女性11名））。平均年齢は21.2歳（18歳～43歳）であった。

〈材料〉　①方向感覚質問紙（松井、1996）「方位感覚」「道順や目印の記憶」「均質環境での定位能力」から各８項目、「他者への依存性の低さ」から３項目の27項目に、方向感覚を直接的に自己評価する１項目を加えた計28項目からなる。５段階評定。

②刺激　被験者に想像するように求めた地図は、６×６のマス目状で、中央に仮定のゴール地点が設定されていた。スタート地点は常に左下隅の点であった。到着地点は、前後左右の動きをできるだけ全て含んで、計10マスの移動で到着できる６地点を選定した。刺激となる経路は、到着地点６×曲がり角数３（４、６、８個）の計18で、カセットテープを利用してランダムに音声で呈示された。刺激の提示は、例えば「前に１マス進んで、左に曲がって２マス進む」ときには「前１、左２」のようになされた。

③回答用紙　回答用紙は、方向感覚質問紙、回答用紙、課題に対する方略および、被験者自身に関する調査用紙の順に冊子状に綴じられていた。

〈手続き〉　方向感覚質問紙に回答後、課題の概要と想像すべき地図について、OHPを用いて説明された。また、回答用紙の地図を見たり、自分で紙に地図や道順を書いたりすることは禁止し、課題には冊子に綴じられた順番通りに回答するように注意した。その後、具体的な回答方法の説明も含めた練習試行に続いて本試行が行われた。試行数

は18（時間の制約のため一方の群では16）で、刺激の呈示順序は両群とも同じであった。

被験者は、実験者の「地図を想像してください」という指示に従ってマス目状の地図を想像した後、指示通りに想像の中で移動を行うように求められた。移動後、①到着地から見たゴールの方向（方向指示課題）、②到着地と到着時点での体の向き（定位課題）、③到着地からゴールまでの進みかた（ゴール位置把握課題）、④課題の難易度（５段階評定）を回答した。方向指示課題の回答用紙には到着地点を表わす円の中心と到着時の被験者自身の正面を示す矢印が描かれており、被験者は、ゴール地点があると思われる方向を矢印で回答した。定位課題では、被験者は、回答用紙に描かれたマス目状の地図上に到着した地点と向いている方向を回答した。ゴール位置把握課題では、到着地点からゴール地点までの最短の道のりを言葉で記入するように求められた。全試行終了後、課題に対する方略を問う質問に回答した。事前に調査された結果に基づいて示された５つの方略（①自分がマス目状の道をを歩いている様子を想像した②地図上を点と矢印を動かして考えた③マス目の数を数えた④自分の位置とゴールの位置関係だけを捉えた⑤道順を覚えた）から回答する（複数可）ものであった。同時に、被験者自身の年齢、性別、自動車運転免許の有無、免許取得からの年数および、自動車を運転する頻度（５段階評定）も尋ねられた。

３－２．結果

〈有効資料〉　回答漏れや明らかに実験者の意図とは異なる回答を示しているなどの回答の不備のある資料を除き、以下の分析には、60名（男性42名、女性18名）、75名（男性65名、女性10名）の計135名（男性107名、女性28名；全体の79.9%）を用いる。また、課題の成績および方向感覚自己評定値について両群に有意差はなかったので、以後の分析では両群を区別しない。

〈定位課題の正確さ〉　回答された地点と身体の向きが共に正解であった試行数の全試行に対する百分率を定位課題の正確さの指標（到着地正答率）とした。全被験者の平均

Table 1　実験２、３の被験者の方向感覚質問紙の４つの下位尺度得点および方向感覚自己評定の平均値

	方向感覚質問紙の下位尺度				方向感覚自己評定
	方位感覚	目印や道順の記憶	均質環境での定位能力	他者への依存性の低さ	
実験２	22.6 (6.54)	30.5 (5.08)	26.4 (5.90)	8.8 (3.00)	3.0 (1.11)
実験３	20.0 (9.00)	27.8 (7.01)	21.5 (5.49)	9.9 (3.57)	2.9 (1.42)
満　点	40	40	40	15	5

括弧内は標準偏差

正答率は56.6%（SD＝24.68）であった。方向感覚下位尺度評定との関連を検討するために、各尺度得点の上位・下位それぞれ三分の一に含まれる被験者を、各尺度の高評価群・低評価群として分類した。被験者群の方向感覚質問紙の得点はTable 1に示した通りである。

「他者への依存性の低さ」尺度についてのみ被験者群間に有意差があり（$t(74)=2.13$, $p<0.05$）、他者に依存しないと評価した被験者（58.0°）は、依存すると評価した被験者（60.9°）よりも、正しくイメージを操作し、自己を定位することができたことを示している。

〈方向指示課題の正確さ〉　正しい角度と被験者の回答との絶対値誤差を方向指示課題の正確さの指標（角度誤差）とした（10°未満を四捨五入）。全被験者の平均角度誤差は26.6°（SD＝22.97）であった。各尺度ごとの被験者群間の平均の差は、「他者への依存性の低さ」尺度でのみ有意であった（高：21.1°，低：31.5°；$t(74)=-2.17$, $p<0.05$）。また、方向指示課題の正確さは定位課題の正誤を強く反映する（$r=-0.738$）ので、定位課題の正答時と誤答時の角度誤差の平均の差を検定したところ、誤答時の角度誤差（41.8°）は正答時（11.6°）よりも有意に大きいことが示された（$t(263)=-10.78$, $p=0.000$）。そこで再び、各尺度ごとに被験者群間の平均の差の検定を行ったところ、統計的有意には達しなかったが、誤答時に「他者への依存性の低さ」尺度の高評価群は低評価群よりも角度誤差が小さい傾向にあった（$t(72)=-1.86$, $p=0.067$）。

〈ゴール位置把握課題の正確さ〉　一つ以上の正答のあった試行数の全試行に対する百分率を指標とした。全被験者の平均は55.8%であった。到着地正答率との相関は非常に高く（$r=0.965$）、両者はほぼ一致していると考えられる。したがって、以後は方向指示課題と定位課題に焦点をあてて報告する。

〈曲がり角の数〉到着地正答率を従属変数に、曲がり角数と各方向感覚下位尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったが、いずれも曲がり角数の主効果が有意であり（第1尺度：$F(168,2)=5.82$, $p<0.005$；第2尺度：$F(168,2)=5.42$, $p=0.005$；第3尺度：$F(158,2)=5.90$, $p<0.005$；第4尺度：$F(148,2)=8.04$, $p=0.000$）、被験者群間の主効果は得られなかった。角度誤差を従属変数として、同様に分散分析を行ったところ、「他者への依存性の低さ」の主効果が有意であった（$F(74,1)=4.74$, $p<0.05$）。また、曲がり角数の主効果は、全尺度について有意であった（第1尺度：$F(168,2)=12.08$, $p=0.000$；第2尺度：$F(168,2)=7.01$, $p=0.001$；第3尺度：$F(158,2)=8.23$, $p=0.000$；第4尺度：$F(148,2)=6.83$, $p=0.001$）（Figure 3）。

〈試行の系列〉　Kozlowski & Bryant（1977）によれば、新奇環境の学習にはその環境への繰り返しの暴露が求められる。本実験でも、均質環境ではあるが18回の試行を通じて変化が見られると推測される。そこで、全試行を6試行ずつの3区間（前半、中盤、後半）に区切り、到着地正答率について一元配置の分散分析を行ったところ、$F(2,402)=22.192$, $p=0.000$で全ての区間の差が有意であった（前半：32.4、中盤：25.7、後半：

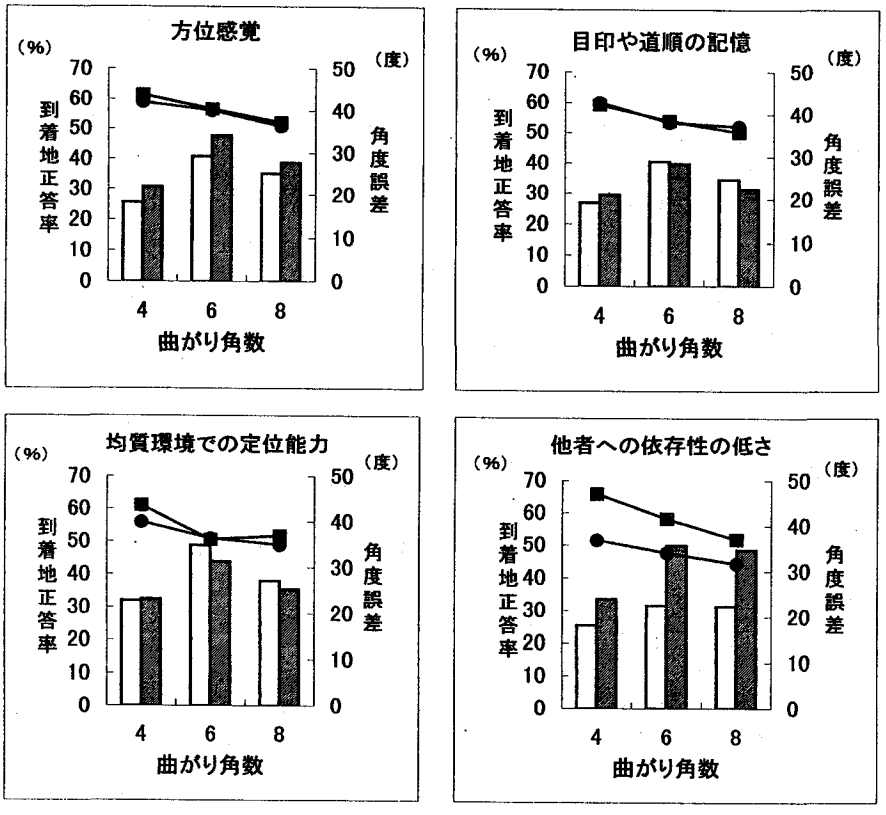

Figure 3　方向感覚の４つの下位尺度と経路の曲がり角数別にみた課題の成績（実験２）。棒グラフは角度誤差（度、□ 高評価群、▨ 低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■— 高評価群、—●— 低評価群）を示す。

20.6；$p<0.05$)。さらに区間と各尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったところ、「他者への依存性の低さ」尺度について被験者群の主効果が有意であった（$F(74,1)=4.96$, $p<0.05$)。また全尺度について区間の主効果が得られた（$F(34,2)=8.74$, $p=0.001$；$F(34,2)=4.00$, $p<0.05$；$F(34,2)=8.36$, $p=0.001$；$F(34,2)=6.92$, $p<0.005$)。次に、正答時と誤答時の角度誤差について区間の差を検定（一元配置の分散分析）したところ、正答時のみ $F(2,367)=4.310$, $p<0.02$で有意であった。下位検定の結果、前半の角度誤差（15.89°）が中盤（8.18°）と後半（8.73°）よりも有意に大きいことが示された（$p<0.05$)。さらに区間と各尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったが、統計的に有意な効果は得られなかった。(Figure 4)。

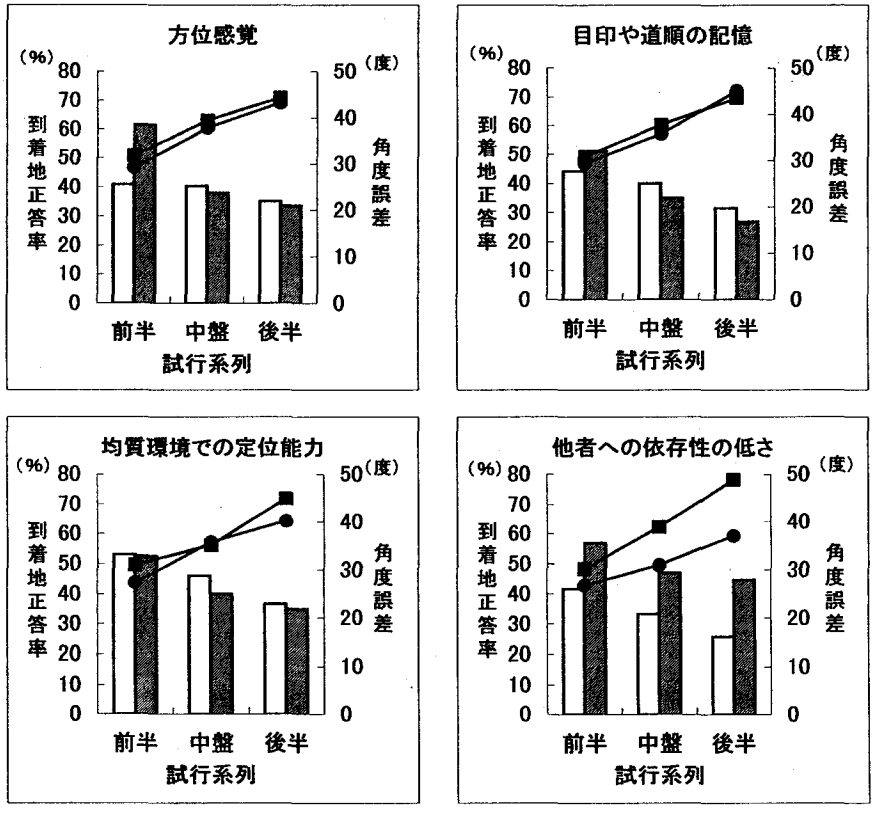

Figure 4　方向感覚の４つの下位尺度と試行の系列別にみた課題の成績（実験２）。棒グラフは角度誤差（度、▭ 高評価群、▨ 低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■— 高評価群、—●— 低評価群）を示す。

３－３．考察

以上の結果から、４つの方向感覚下位尺度の中で課題の遂行に最も強く影響したのは、尺度「他者への依存性の低さ」であることが示された。他者への依存性が低く、たとえ道に迷っても自分で考えようとする傾向の強い人ほど、イメージを正確に操作することができ、自己とゴール地点の位置関係についてもより正確に把握できたことが示された。さらに、誤答時に両群の差が大きくなる傾向が見られたことから、他者への依存性が低い人は、正しい地点に到着できなかった場合も自己やゴール地点を正しく捉えることができたと考えられる。この「他者への依存性」のような性格特性や行動特性と方向感覚との関連を指摘した先行研究は少なくない。加藤（1995）は、方向感覚評定の低い者は空間行動中に依存的コメントが多いことを示している。また、Kozlowski & Bryant（1977）は、新奇環境の学習には定位に対する意識的努力が必要であるとしている。一方、方向感覚の中核的要素と考えられている「方位感覚」の得点群間の差は見られなかっ

た。本実験では教示の際に「地図」を呈示しており、二次元的図形的イメージの操作に近くなり抽象的参照の利用が促されたために、「方位感覚」の得点群間に差が見られなかったと考えられる。Sholl（1988）によれば、図形操作のような自己中心的な心的更新を必要としない課題では方向感覚自己評定の差は現れにくい。抽象的参照系のみによって環境を認知する場合も、自己とは分離された客観的な心的操作がなされていると考えられる。しかし一方で、曲がり角数の主効果が強く、4個と6個の間で有意な差が得られた。自己の関わらない心的操作でも、複数回の連続的な操作は負荷が大きいのかもしれない。実験3では、実験2で示された地図に基づいて作成されたコンピュータ・ディスプレイ上の擬似環境を、キー操作によって擬似的に移動する。実際に環境に取り巻かれた状態に近い場面では「抽象的参照系」を利用しにくく、方向感覚下位尺度得点よる差が現れると予想される。

4．実験3：擬似環境を用いた実験

4－1．方法

〈被験者〉　大学生、大学院生および卒業生20名（男性11名、女性9名）が実験に参加した。平均年齢は22.3歳（19～25歳）であった。うち男性2名は実験3Bのみの参加であった。他の被験者の半数は実験3Aから、残りの半数は実験3Bから行った。

〈材料〉　実験3Bで呈示された擬似環境はゲームソフトDOOMⅡの環境作成機能を利用して作成した。実験2で想像された地図のマス目を構成する直線を通路、マス目自体は角柱として表現した。従って、ディスプレイ上に呈示された環境内では、底面が正方形の角柱が6×6本、等間隔で並んでいる。被験者は、キーボードの矢印キーを操作することによって環境内を自由に移動できる。実験2と同様に仮定のゴールが与えられたが、ランドマーク等は設定されていない。ディスプレイのサイズは17インチであった。呈示環境の変更に伴い、定位課題の回答用紙は、通路を明示した、よりディスプレイ上に呈示された環境に近い地図に変更された。刺激の呈示は、実験3Bでは、被験者のキー操作の状況に即して、実験3Aでは、実験2と同等の速度で実験者が直接口頭で行った。指示によって到着する地点および道のり、刺激の呈示順序は、実験2と同じであった。

〈手続き〉　実験2と同じ方向感覚質問紙に回答後、実験が行われた。実験が一名あるいは二名で行われた他は、実験3Aの手続きは実験2と全く同じであった。実験3Bでは、被験者は実験者の指示に従い、ディスプレイ上に呈示された擬似環境内をキー操作によって擬似的に移動した。実験者は被験者が1つの移動（例えば、「前1」、「左1」などのそれぞれの移動）を正しく終えて交差点で停止したのを確認してから次の移動の指示を行った。本試行18試行終了後、課題に対する方略を問う質問に回答した。7つの方略が示され、その中から複数回答するものであった。

4－2．結果

実験3A・3B共に参加した被験者18名について、実験順序による課題の成績の差は見られなかった。従って、以下の分析においては、実験順序による影響は考慮しないこととする。全被験者の各尺度得点および方向感覚自己評定値の平均はTable 1の通りであった。

4－2－1．結果：実験3A

〈定位課題の正確さ〉　全被験者の平均到着地正答率は71.0%（SD＝17.42）であり、各被験者群間の平均の差は有意ではなかった。

〈方向指示課題の正確さ〉　全被験者の平均角度誤差は13.24°(SD＝9.45)であった。各尺度ごとの被験者群間の角度誤差（全体、正答時、誤答時）の平均の差はいずれも有意ではなかった。

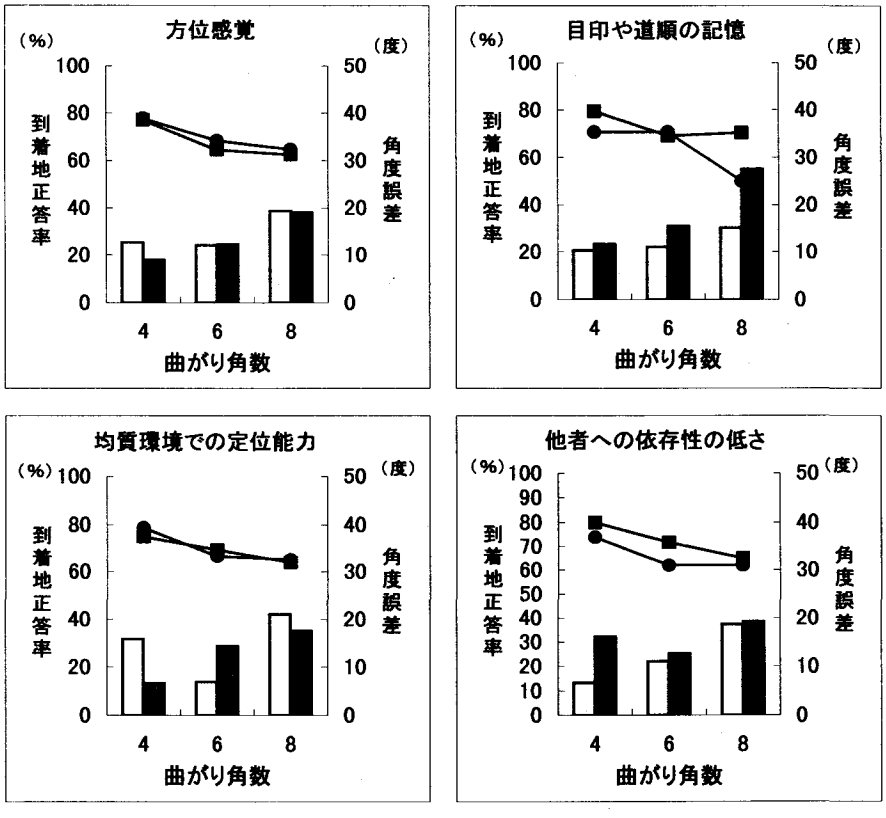

Figure 5　方向感覚の4つの下位尺度と経路の曲がり角数別にみた課題の成績（実験3A）。棒グラフは角度誤差（度、□高評価群、▨低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■— 高評価群、—●— 低評価群）を示す。

曲がり角の数（Figure 5）。一元配置の分散分析の結果、到着地正答率、角度誤差ともに有意な曲がり角数の主効果、交互作用は見られなかった。また、方向感覚下位尺度との関連においても有意な結果は得られなかった。

〈試行の系列〉　6試行ずつの3区間（前半、中盤、後半）を被験者内要因として一元配置の分散分析が行われたが、到着地正答率および角度誤差ともに有意な主効果、交互作用は見られなかった。正答時の角度誤差は、「他者への依存性の低さ」尺度の高評価群が低評価群よりも有意に小さいことが示された（$F(14,1)=5.19$, $p<0.05$）（Figure 6）。

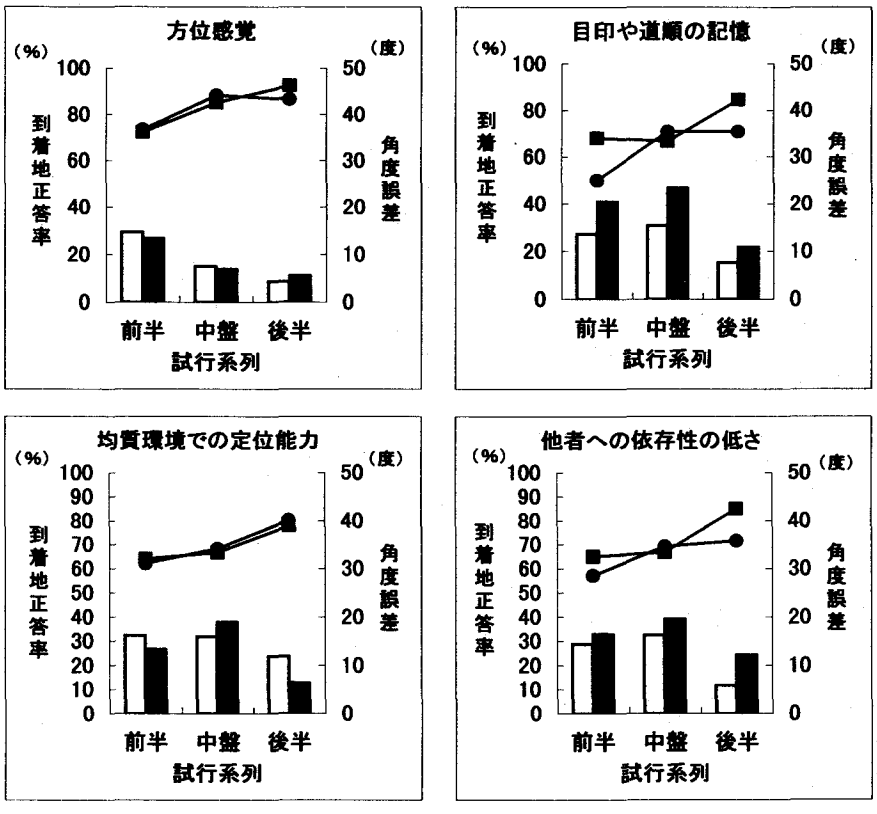

Figure 6　方向感覚の4つの下位尺度と試行の系列別にみた課題の成績（実験3A）。棒グラフは角度誤差（度、□高評価群、▨低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■—高評価群、—●—低評価群）を示す。

4－2－2．結果：実験3B

〈定位課題の正確さ〉　全被験者の到着地正答率の平均は82.8%（SD＝12.86）であった。方向感覚下位尺度評定との関連を検討するために、各尺度得点の基準点（「方位感

覚」「道順や目印の記憶」「均質環境での定位」では24点：５段階評定中の３点×８項目)、「他者への依存性の低さ」では９点：３点×３項目）よりも高得点の被験者を高評価群、低得点の被験者を低評価群として分類した。各被験者群間の正答率の平均の差を検定(t検定）したが、いずれも有意差はなかった。

〈方向指示課題の正確さ〉　全被験者の平均角度誤差は9.75°(SD=6.71)であった。各尺度ごとの被験者群間の角度誤差（全体、正答時、誤答時）の平均の差は、いずれも有意ではなかった。

〈曲がり角の数〉　到着地正答率を従属変数に、曲がり角数と各尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったが、いずれも曲がり角数の主効果が有意であり(第１尺度：$F(34,2)=6.02$, $p<0.01$；第２尺度：$F(34,2)=3.71$, $p<0.05$；第３尺度：$F(34,2)=6.03$, $p<0.01$；第４尺度：$F(34,2)=5.15$, $p<0.02$)、被験者群間の差は得られなかった。正答時と誤答時の角度誤差を従属変数として、曲がり角数と各尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったところ、誤答時の「他者への依存性」尺度について

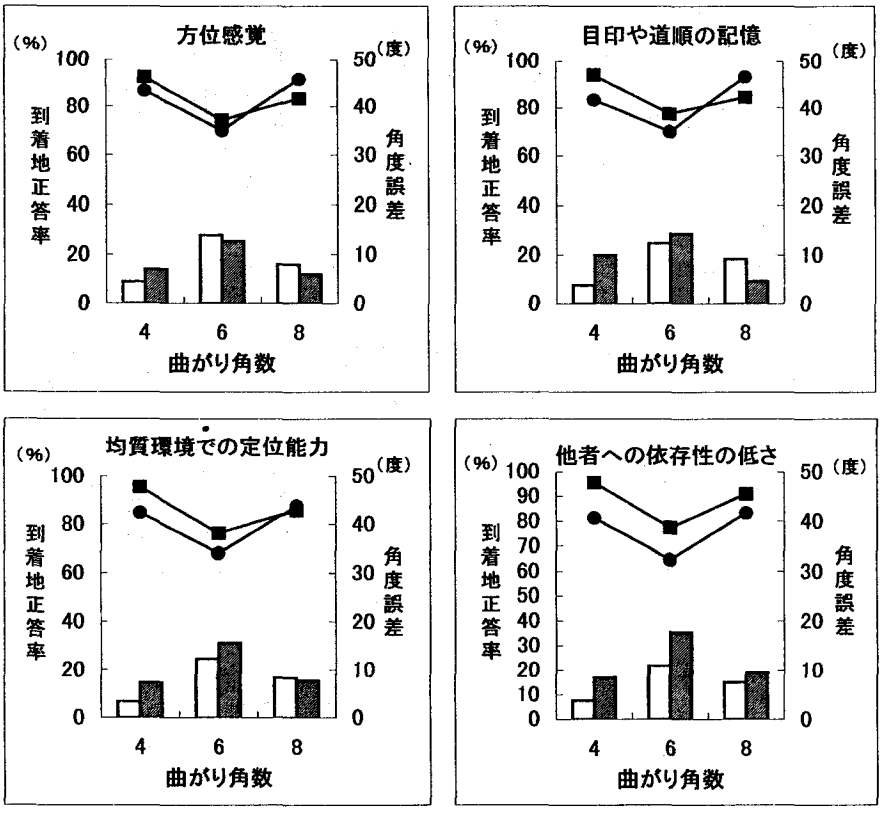

Figure 7　方向感覚の４つの下位尺度と経路の曲がり角数別にみた課題の成績（実験３B)。棒グラフは角度誤差(度、□高評価群、▨低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■— 高評価群、—●— 低評価群）を示す。

有意な主効果（F (3,1)＝30.45, p<0.02）と交互作用が示された（F (6,2)＝23.29, p＝0.001)(Figure 7)。

〈試行の系列〉　到着地正答率について、6試行ずつの区間（前半、中盤、後半）と各尺度ごとの被験者群を要因とした分散分析を行ったが、被験者群の主効果は示されず、全尺度について区間の主効果が有意であった（第1尺度：F (34,2)＝8.74, p＝0.001；第2尺度：F(34,2)＝4.00, p<0.05；第3尺度：F(34,2)＝8.36, p＝0.001；第4尺度：F (34,2)＝6.92, p<0.05)。角度誤差については正答時の「他者への依存度の低さ」尺度の被験者群間に有意差が得られた（F (14,1)＝5.19, p<0.05)(Figure 8)。

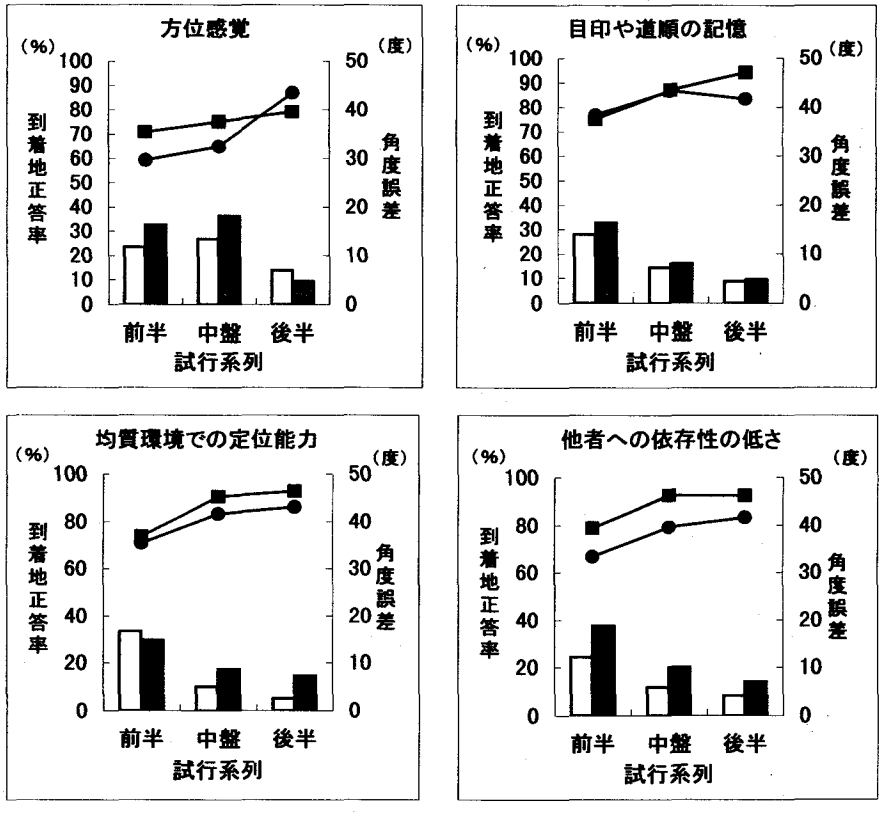

Figure 8　方向感覚の4つの下位尺度と試行の系列別にみた課題の成績（実験3B)。棒グラフは角度誤差（度、□ 高評価群、▨ 低評価群）を、折れ線グラフは到着地正答率（%、—■— 高評価群、—●— 低評価群）を示す。

〈難易度〉　実験3A・3Bの課題に対する難易度について検討する。両課題について「道順や目印への記憶」尺度の高評価群と低評価群との間に有意差が得られた（3A：t (15)＝2.34, p<0.05；3B：t (17) ＝2.45, p<0.05)。道順や目印に対する記憶に自信のある被験者は、課題を易しいと評価していた。また分散分析の結果、「他者への依

存度の低さ」の高評価群は低評価群よりも有意に難易度を低く評定した（$F(15,1)=7.74$, $p<0.02$）。

4－2－3．実験3Aと3Bの比較

実験3A，B共に参加した被験者18名を対象に、両実験の比較を行う。両実験間で対応のあるt検定を行ったところ、到着地正答率は実験3Aが有意に高く（A：82.10％；B：70.99％）、角度誤差は実験3Bが有意に小さい（A：9.75°；B：1.32°）ことが示された（$t(17)=-2.82$, $p<0.02$；$t(17)=5.65$, $p=0.000$）。

4－3．考察

実験3においても4つの方向感覚下位尺度の中で課題の成績と関連が見られたのは「他者への依存性」であった。実験3Aの特徴的な傾向として、曲がり角数が6個のときに他の2条件よりも課題の成績が低下する傾向にあった。A・Bともに難易度評定と第2尺度「目印や道順の記憶」との関連が示され、課題の遂行にあたり被験者が記憶の負荷を感じていたと考えられる。森（1991）は、現実環境において記憶できる分岐点の数が短期記憶における「7±2」（Miller、1956）と一致する可能性を示唆しており、曲がり角を被験者が記憶したとすれば曲がり角数6・8という数は良く対応する。しかし実験3Aでは、曲がり角数が8個のときの成績は6個のときよりも優れていた。考えられる可能性は「壁」の存在である。実験3Aで用いられた擬似環境は周囲を壁で囲まれていたので、被験者は壁の見え方から到着地点を確認することが可能であった。実験後の方略報告でも83.3％の被験者が壁を手がかりとしたと報告している。曲がり角数が6個の条件では記憶範囲内であるので、壁に依存する度合いが小さかったのかもしれない。このように壁という環境内の安定した対象を基準として自己を定位している場合、被験者は「固定的参照系」を利用していると考えられる。実験3Aに参加した被験者は学習対象となる環境を平面図形としてではなく実際の環境に近いものとして捉えていたことがうかがわれる。一方、実験2と同様に「方位感覚」の影響は見られなかった。特に実験3Bでは曲がり角数の効果も得られず、被験者は自己中心的心的更新を行わなかったと見られる。方略について、60％の被験者が地図上で矢印を動かすような方略を用いたと報告していた。実験2でも述べたように、図形の心的操作のような課題は方向感覚と関連しにくく、そのような方略を利用したことが「方位感覚」の効果が見られなかった理由と考えられる。また、到着地正答率が平均80％程度と課題の成績がかなり高いことも、実験3で方向感覚下位尺度評定と課題の成績の関係が示されなかった理由の一つであろう。

5．総合論議

5－1．方向感覚と参照系の関係

本研究の目的は、方向感覚下位項目と利用される参照系のタイプとの関連を明らかにすることであった。

実験1では、非熟知環境内のルートを学習した後、ルート上に存在した対象および自己の位置関係を「自己中心的参照系」「固定的参照系」「抽象的参照系」の3つの参照系に基づいて記した文の正誤判断を行うことが課題であった。実験の結果からは、方向感覚と利用される参照系との関係を明確にできなかった。その代わりに、学習環境と身体の位置関係が、被験者の位置判断に与えた影響が示された。すなわち、課題遂行時に、学習した環境が被験者の前方に存在する条件では、学習した環境が後方にあって見えない条件でよりも課題の成績が良い結果となった。しかし、呈示された文に含まれる参照系に基づく表現に注目すると、高評価群と低評価群の受けた影響の内容は異なり、高評価群は「抽象的参照系」、低評価群は「自己中心的参照系」と「固定的参照系」に対する判断において判断が速くなっていた。Sholl（1987）は、被験者が前方の見えない対象を後方の対象よりも速く指示できることを示し（front－back 効果）、被験者が自己の身体を基準とする自己中心的な参照系を利用していることの証拠とした。本実験の低評価群における学習環境が見えることによる効果も、自己中心的参照系への依存の表れと考えられる。一方、抽象的参照系は自己身体や特定の対象物から全く独立の参照系とされて（Hart & Berzok、1982）おり、効果を受けなかった「抽象的参照系」に基づく問題文は、自己中心的参照系を利用せずに判断できる。従来、方向感覚自己評価の低い人は抽象的参照系の利用が困難であると考えられており（竹内、1990；加藤、1995など）、この結果は矛盾しているようである。しかし、Sholl（1988）は遠方の都市の方向指示課題の結果から、自己と完全に独立した図形的で地図的な知識の心的操作においては、方向感覚自己評定による差が現れないことを示し、方向感覚を規定するのは自己中心的な心的更新能力であるとした。本実験で位置判断を求められた対象地点は3個所で、ほぼ正三角形の配置であり、自己とは独立の俯瞰的な視点からの図形あるいは地図的な心的表象が獲得されやすかったと考えられる。被験者の内観からも自然に三角形の配列が心的に形成されたことがうかがえた。この自己中心的心的更新という視点から、再び方位感覚低評価群における環境の見えの効果を解釈すると、環境が見えない条件では環境が見える条件に比べて、自己を環境の中に再定位し直すという心的操作が求められたのかもしれない。

実験2および3Aでは、想像のマス目地図上を想像の中で移動し、到着地点および、仮定されたゴール地点の方向について回答するように求めた。この想像上での移動は心的更新を強く求めると考えられ、方向感覚質問紙の尺度得点が高い被験者の方が全般に優れていると予測された。課題の成績と強い関連を示したのは「他者への依存性の低さ」

という性格特性に関わる因子であった。この点に関しては後に論議する。一方、方向感覚の中核的要素と考えられている「方位感覚」や他の二つの尺度得点は課題の成績とほとんど関連を示さなかった。地図上に到着地点を記入するという課題の特性から、抽象的参照系の利用が不可欠と考えられるので、完全に自己から独立して抽象的参照系を被験者が利用していたならば、方向感覚下位尺度得点の差が出ないはずである。そこで不完全ながら被験者の用いた方略を分析すると、実験２では34.1%、実験３Ａでは60.0%の被験者が地図上の矢印を移動させるという図形的イメージ操作の方略を用いていた。実験３Ａで方向感覚尺度得点との関連が示されなかったのは、自己中心的心的更新を必要としない方略を被験者が用いたためかもしれない。しかし、実験２では48.1%の被験者が自己とゴールとの位置関係を把握しようとし、自己中心的心的更新が行われなかったとは言えない。教示において「地図」を呈示したことの影響も考慮されるべきかもしれない。Presson et al. (1987) は、被験者に学習すべき配列を “map” と教示するか “path” と教示するかというラベル付けによって、獲得される空間情報の種類が異なるかどうかを検討した。実験の結果からはラベル付けによる影響は明らかにならなかったが、可能性として除去しきれないと結論された。本実験でも「地図」を呈示し、教示でも「地図」という言葉を用いた。その結果、二次元的な図形的イメージを獲得しやすくなった可能性もぬぐえない。

実験３Ｂでは、実験２で示された地図に基づいて作成されたコンピュータ・ディスプレイ上の擬似環境を擬似的に移動させた。難易度評定において「目印や道順の記憶」が低い被験者の方が高い被験者よりも課題を難しいと評価したことから、「固定的参照系」の利用が中心であったと考えられる。擬似環境では環境の枠組として物理的な壁が存在し、壁と自己の関係から定位を行おうとする「固定的参照系」の利用が促進されたと考えられる。

実験１で参照系と「方位感覚」との関連が明らかにならなかったことについて、考えられる問題点は、位置関係を把握しなければならなかった対象の数が自己を含めて３つであり、自然に自己を頂点とした三角形の図形的イメージが形成されてしまったことである。また、被験者の幾人かは、刺激として呈示される問題文が８方位に従ったものであることから二等辺三角形の地図を頭に描いた、と報告している。このような図形的イメージの利用は特に「抽象的参照系」に基づく問題文の判断を容易にしたのかもしれない。あるいは、図形照合や方向変換など、方向感覚自己評定との関連が見出されないとされる（Sholl、1988）基礎的な心的能力と本実験の課題の性質が同様になってしまった可能性もある。しかし、それにもかかわらず、「方位感覚」の高評価群と低評価群との間で課題遂行時の身体の向きの影響の受け方が異なっていたことから、実験１の結果から、方向感覚の良し悪しによって利用される参照系が異なるという本研究の仮説は棄却されないと考えられる。

また、本研究で最も強く課題との関連を示したのは、第４尺度「他者への依存性の低

さ」であった。この尺度は性格特性と関わるもので、谷（1987）の「道尋き音痴」に対応する。性格特性と方向感覚の関係は先行研究でも見出されており（谷、1987；竹内、1992；Bryant、1982）、心的安定性や活動性が方向感覚と関わるとされている。また、他者への依存性はKozlowski & Bryant（1977）や加藤（1995）による指摘のように、空間行動に対する不安とも関係していると考えられるが、性格特性や空間不安、空間行動との因果関係の方向性は明らかではない（Lawton、1996）。この点に関連して、Bryant（1982）は、性格特性は、環境との相互作用の個人差、すなわち能動的に関わるか受動的に関わるかという環境への態度を媒介して空間行動に影響を及ぼすと主張した。また、Kozlowski & Bryant（1977）は、方向感覚の評価の低い被験者が偶発的な環境学習事態よりも意図的な環境学習事態において方向感覚の評価の高い被験者よりも課題の成績が劣っていたことから、新奇環境の学習における意図的な努力の差や方略の用い方が方向感覚と関わっているとした。実験２、３Ａの課題は、一定期間連続して心的更新を行わなければならなかった。「他者への依存性の低さ」が一般的な性格特性で、しばしば方向感覚との関連が示される「積極性」や「外向性」を示すものならば、「他者への依存性の低さ」は、課題に取り組む態度に反映したのかもしれない。課題の成績に対する「他者への依存性の低さ」の効果は、ある種の方向感覚の改善可能性を示していると言える。方向感覚の自己評定が低い人の中には、「その気になればできる」努力放棄型の人々が含まれているのかもしれない。もちろん、「他者への依存性の低さ」に過重に意味を与えることは避けなければならないが、方向感覚の個人差について検討する場合、努力放棄型の被験者の扱いにも注意を払うことが必要と考えられる。

しかし他方で、「自分で道順を覚えなくても、行った先で誰かに聞けばいい」というような、人に尋ねること自体を方略として考える、いわば「楽天的」な「道尋き音痴」も存在すると考えられる。両者を区別することはかなり困難であるが、今後大規模空間認知の個人差について検討する際には考慮されるべき点であろう。

５－２．今後検討すべき課題

本研究において参照系と方向感覚の関係が明確に示されなかった理由は、いくつか考えられる。まず、それぞれの参照系を完全に独立のものとして扱うことの困難さが挙げられる。特に実験１においてその影響があったと思われる。本研究では、各参照系を２つ以上の参照系の融合を容認した形で扱った。例えば、「対象Ａは対象Ｂの左にある」という文は「固定的参照系」として扱ったが、この文の正誤を判断するためには、対象Ａと対象Ｂの位置関係を「固定的参照系」で捉え、対象Ｂを起点として「自己中心的参照系」である「前後左右」の判断を行わなければならない。従って、この文の判断には２つの参照系が同時に利用されている。日常生活においては、概ねこのように複数の参照系が同時に利用されていると考えるのが適当であろう。Sholl（1988）の言う自己中心的心的更新も、自己中心的参照系と環境を基準とした他の参照系とを統合して利用

する際に生じる問題と考えられる。複数の参照系がどのように関連しているのかという問題については、さらに吟味、検討を行っていく必要があるだろう。

２つめの理由は課題の特性である。実験２・３では、１人の被験者が一試行につき３つの課題すべてを行った。その結果、それぞれの課題の特性が生かされなかった可能性がある。例えば、到着地点からのゴール地点の方向指示課題は、自己とゴールの位置関係を把握する固定的参照系か自己中心的参照系が利用できれば回答できる課題である。一方到着地点を回答するには、自己を環境全体の中に定位するために抽象的参照系が必要である。指示が短ければ指示そのものを記憶することも可能だが、課題の結果や方略の報告を見る限り、そのような記憶負荷の高い方略はあまり用いられていない。方向指示課題のみに回答すれば良いのであれば、あえて抽象的参照系を利用する必要はないが、到着地点を回答する必要から抽象的参照系を利用せざるをえない、あるいは、利用した方が有利な状況となったのではないだろうか。行う課題を被験者間要因とすれば、被験者によって利用される参照系の選択の仕方の違いが、より明らかになるのではないだろうか。また、本研究では被験者に利用した方略について回答を求めたが、複数回答を認めたため分析が複雑になり、被験者が用いた方略が明らかにできなかった。用いた方略に優先順位をつけることを求めるなどの工夫が必要であろう。

本研究では、方向感覚と参照系の関わりについては明確にできなかったが、「他者への依存性の低さ」が空間行動に背景的に影響する可能性が示唆された。今後は、３つの参照系のそれぞれ、あるいは複数の参照系の組合せがどのように利用されるのかという点について更に吟味し、方向感覚と参照系の利用の関係を明らかにしていく。

参考文献

浅村亮彦 1995 方向感覚の個人差と心的能力の関連 日本心理学会第59回大会発表論文集，734.

浅村亮彦 1996 方向感覚の個人差と方位推定、距離推定能力との関連 日本心理学会第60回大会発表論文集，591

浅村亮彦 1997 方向感覚質問紙作成の試み(1)－項目の収集および選定－ 北海道心理学会資料.

Bryant, K. J. 1982 Personality Correlates of Sense of Direction and Geographical Orientation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43 (6), 1318－1324.

Hart, R. A. & Berzok, M. 1982 Children's Strategy for Mapping the Geographic-Scale Environment. In M. Potegal (Ed.), *Spatial Abilities: Development and Psychological Foundations* (pp. 147－169), New York: Academic Press.

Hart, R. A. & Moore, G. T. 1973 The development of spatial cognition: A review. In Downs, R. M. & Stea, D. (Eds.) *Image and environment* (pp. 246－288) Chicago, Aldine.

加藤義信 1995 ペアでの移動が認知地図形成に及ぼす影響 日本教育心理学会第37回大会発表論文集，192－200.

加藤義信 1997 大規模空間におけるペアでの経路探索時のコミュニケーション過程の分析 日本心理学

会第61回大会発表論文集，591.

加藤義信 1998 ペアでの経路探索が後の単独移動時のパフォーマンスに及ぼす影響－移動中のコミュニケーションに注目して　認知科学，5（3）36－48.

Kozlowski, L. T. & Bryant, K. J. 1977 Sense of Direction, Spatial Orientation, and Cognitive Maps. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3 (4), 590－598.

Lawton, C. A. 1996 Strategies for indoor wayfinding: the role of orientation. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 137－145.

Lynch, K. 1960 *The image of the city*. Camblidge, Mass: MIT Press. 丹下健三・富田玲子（訳）1968 都市のイメージ　岩波書店.

増井幸恵・今田寛 1993 道に迷うときの状況の分析Ⅰ　日本心理学会第57回大会発表論文集，744.

増井幸恵・今田寛 1993 道に迷いやすい状況の構造と方向感覚との関係－クラスター分析を用いて－関西学院大学文学部人文論究，43(3)，45－58.

森　晃徳 1991 認知地図　箱田裕司編　認知科学のフロンティアⅠ　サイエンス社.

中村奈良江 1985 空間探索のストラテジーの分析 心理学研究，55 (6)，366－369.

中村奈良江 1993a 空間探索ストラテジーによる空間表象の差違 心理学研究，64 (2)，99－106.

中村奈良江 1993b 空間位置関係の記憶－記憶ストラテジーと記憶の正確さとの関連－日本心理学会第57回大会発表論文集，742.

Presson, C. C. & Hazelrigg, M. D. 1984 Building of spatial representations through primary and secondary learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 10, 716－722.

Sholl, M. J. 1987 Cognitive maps as orienting schemata. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 615－628.

Sholl, M. J. 1988 The Relation Between Sense of Direction and Mental Geographic Updating. *Intelligence*, 12, 299－314.

竹内謙彰 1990 「方向感覚質問紙」作成の試み(1)－質問項目の収集および因子分析結果の検討－愛知教育大学研究報告(教育科学編)，39，127－140.

竹内謙彰 1990 「方向感覚質問紙」作成の試み(2)－簡易版の信頼性・妥当性の検討－日本心理学会第54回大会発表論文集，97.

竹内謙彰 1992 方位感覚と方位評定，人格特性及び知的能力との関連 教育心理学研究，40，97.

竹内謙彰 1993 女子学生における空間能力とパーソナリティー要因の関連 日本心理学会第57回大会発表論文集，754.

竹内謙彰・加藤義信 1993 環境空間内での実際移動にもとづくルート学習課程の個人差の分析 日本教育心理学会第35回大会発表論文集，253.

谷　直樹 1980 ルートマップ型からサーヴェイ型へのイメージマップの変容について 教育心理学研究，28 (3)，192－201.

谷　直樹 1980 方向音痴の研究Ⅰ　日本教育心理学会第22回総会発表論文集，20－21.

谷　直樹 1986 方向音痴の研究Ⅱ：方向変換処理の速度と正確さ 日本心理学会第50回大会発表論文集，228.

谷　直樹 1987 方向音痴の研究Ⅲ－心的回転速度とYG性格検査との関連 日本心理学会第51回大会発表論文集，204.

山本利和 1995 うごく－日常生活空間の認知と目的地への移動　空間認知の発達研究会(編)　空間に生きる－空間認知の発達的研究　北大路書房.

A study on the determinants of individual differences in the sense of direction : the types of frame of reference used by individuals in the large scale environment.

Yuko MATSUI and Toshiaki MIURA

Three experiments were conducted to examine relation between sense of direction and frames of reference used by individuals. In Experiment 1, after learning a designated route and two target objects by walking in an unfamiliar environment, subjects judged whether the spatial relationship between two target locations presented by sentences were right or not. The target locations in sentences were based on the three types of spatial frame of references ; egocentric frame of reference, fixed frame of reference, and abstract frame of reference (Hart & Berzok, 1982) . It was expected that performances of subjects with good sense of direction would be better than those with poor sense of direction. The result suggested that people with poor sense of direction used mainly egocentric frame of reference and that they were not able to reorient themselves in the environment under the condition that the environment to be learned was behind them. In Experiment 2 and 3 A, subjects moved "mentally" in a gridded pattern maze. After moving mentally following the experimenter's instruction, they were asked about their location and relative direction to a designated goal, which is center of the environment. In Experiment 3 B, subjects moved through the simulated 3 -dimensional environment based on the map used in Experiment 2 and 3 A. The results of Experiment 2 and 3 s didn't suggest the relation between sense of direction and frame of references used by subjects. Instead, it is suggested that subject's attitude of independence from other people can be related with success of spatial behavior. Possible explanations why not clarified the relations are strategies used by subjects and characteristics of tasks. Even the subjects with poor sense of direction seemed to be able to use abstract frame of reference and symbolic spatial relations because of map–like characteristic of the environment.