

テキストマイニングによる空間的表象の分析： 性と移動手段による方向音痴の研究

An Analysis of Spatial Representation Using Text Mining： A Study of Direction-Blindness in Gender and Transferring Methods

安念保昌（愛知みずほ大学）
Annen, Yasumasa (Aichi Mizuho College)

キーワード：方向感覚；認知地図；空間認知；テキストマイニング；徒歩と自転車

Keywords: Sense of Direction; Cognitive Map; Spatial Cognition; Text Mining; By Foot or Bicycle

Abstract

This study explores what kind of characteristic there is for scenery information processing in spatial representation among those who have no sense of direction. It aims to find whether gender or transferring methods make difference. The experiment involved 137 students (96 females, 41 males). Each participant drew a pictorial map according to the technique of Kosslyn et.al. (1978) in 30 minutes. Participants were asked to describe the scenery of the spatial representation that they had paid attention to during movement in their maps just after arrival, which was recorded to PC. Participants taking even slightly wrong in the direction test were defined as direction blind. Independent variables of the participant are 3 factors: gender, direction blindness or normalcy, and transportation methods (by foot or by bicycle). The letter information that participants paid attention to during movement in spatial representation was processed by KHcoder. The uttered words were coded by 12 categories including landmarks, roots, plates, natural phenomena, artifacts, artificial phenomena, feelings, geographical, person & characteristics, person movements, situation and time, and delusion. The co-occurrence network figures with 12 cords indicated that the normalcy group females using foot collocated with the cord of landmarks, whereas the normalcy group males using foot collocated with the cord of roots. However, both male and female participants in direction blind groups using foot or bicycle collocated with neither the code of landmarks nor roots but collocated with the cord of plates or situation and time, irrelevant to the formation of cognitive map. On the other hand, the normalcy group using bicycle paid attention to the scenery which was different from the normalcy group by foot. Within the normalcy group using bicycle, gender difference was observed. It was discussed that a direction-blind person fixated on the code of plates that could not indicate a direction in the spatial representation, and it indicates that a schema of such space processing led to poor sense of direction in real life.

1. はじめに

「人間は本来社会的動物である」とは、アリストテレスの言葉であるが、人が集団社会の中にいる間、社会的地図の中で生活し、空間的に迷うことはない。集団から離れ、一人になった時、空間の問題に直面する。まずは、集団のもとに帰れるかどうかの問題となる。

人や動物にとって、空間的に迷わないことは、根源的な能力で、餌を探し当てても、安全な場所や巣に戻れなかったら、その個体のみならず、集団とも生き残れなかったはずである。

そうした空間行動は、古典的な行動主義図式では、動物による学習、とりわけ迷路学習として扱われた。迷路の曲がり角の状況を刺激とし、どちらに曲がるかの反応の対となるSR学習を形成し、その連鎖として、ゴールの報酬に至る迷路学習を解くと考えられていた。これは、我々でも、知らない土地で、行き方を電話で伝授される時、例えば、どこそこの角を右に曲がって、何々が見えてきたらその角を左に曲がって、といった言葉をもとに、たどり着くのに似ている。

しかし、Tolman(1948)の行ったラットの実験では、ゴールに報酬のない状況でラットは、自由に迷路を探索し、ゴールに報酬が与えられた途端、迷うことなくゴールに到達できるようになる。また、固定の経路だけで訓練されていても、ショートカット経路を含む選択経路が提示されると迷わず、最短の経路を選択した。こうしたことから、Tolmanは、ラットが地図のような空間を把握できる情報の集約を図っており、それをcognitive map 認知地図と呼んだのである。

ヒトの空間行動について、SilvermanとEals(1992)は、進化心理学的に捉えており、農耕牧畜がおこる約1万年前まで、その採餌活動を狩猟採集生活で生きながらえてきたという。ヒトとして、性的役割が分化し始めた数百万年の間は、男性は主に狩猟に、女性は、子育てをする居住地の周辺の採集に従事してきた。そのため、男性は、獲物を遠くまで追ってゆくこともあり、居住地に戻るためその方位感覚に優れているが、女性は、どこに何がありいつごろ食べられるのかという記憶に優れていて、そういった組み合わせが生き残りやすかったと考えられている。そうした違いは、Lawtonら(1996)の複雑な屋内空間を移動させた後、帰路を探させる課題において、男性のほうが目的地の方向を正確に示すことができたことに示された。また、Schmitz(1999)も、不慣れた建物での経路探索を男女32人に行かせたところ、男性のほうがよりよく経路方向を覚えており、一方女性は、ランドマークを選ぶ傾向にあった。

方向音痴を新垣(1998)は、「(1)初めて出かける場所で目的地に向かうために十分と思われる手がかりがあるにもかかわらず目的地を失う、(2)一度訪れたことがある場合に再度向かう時に、前回訪れた記憶があるにもかかわらず目的地を見失う」こととして、それらの違いは「移動するときの手掛かりが地図や標識か、自分の獲得した記憶かの違い」であるとして、環境に対する内的モデルである認知地図の形成を研究した。

村越(2003)によると、その認知地図は、次のような経緯で出来上がるという。「認知地図は、最初は移動に沿ったルートだけから構成されたり、異なる移動のルートがそれ

ぞれ断片的に記憶されているだけである。それが経験によってしだいに結びつけられ、知識が線から面へと広がっていく。その過程で、まず経路上の目印になるような点が記憶される。その周辺の空間は、目印を中心に記憶される。・・・経験が多くなるとこれらの目印間のルートも記憶される。しかし、この段階ではルートはつながっているというレベルでしか記憶されていない。・・・また見えない場所の方向を正確に指すこともできない。さらに経験を積むことで、ルートの形状も正確に記憶されるようになる。こうなると、ルート上の点の相互位置関係も正確に把握されたことになるので、方向指示や近道もできるようになる。正確な認知地図を作り上げるためには、ルートを移動することで空間関係を正確に把握し、さらにそれを統合しなければならぬ。(村越, 2003, p. 35-36)」この目印のことを、ランドマークと呼ぶが、どのランドマークを選ぶかが重要なカギとなる。

空間学習はランドマークの知識から出発し、経路知識を経て、地形的知識に至る(Siegel & White, 1975)のか、経路知識が先に獲得され、あとで、ランドマークの知識が入る(Gaerlingら, 1981)のか、論争のあるところであるが、この二つの方略は、進化的起源以上に、空間的な情報処理のプロセスの違いを孕んでいて、Tolman時代の行動主義対認知主義の古典的な問題でもある。経路情報は、見通しのきく場所から同時に様々な情報が得られる状況で処理されやすいが、ランドマークの知識は、逐次的に限られた情報が刺激・反応的に入ってくる状況で処理されやすい。刺激反応的なルートの知識は、動作の自己中心的な連鎖である。その自己中心的な知識に、どこからである程度見える、いわば公的なランドマークと絡むことで、脱中心化するプロセスが面として広がりを持ち、空間関係を正しく把握できるようになり、認知地図を形成するとみることができる。

現実空間の認知地図の形成過程で、方向音痴の問題を扱うべきであるが、それには、多くの学習時間が必要となってくる。それに対して、直接認知地図を描かせるという手法がKosslynら(1978)によって用いられている。空間的処理課題の中で、空間的表象に関して、自分で地図を自由に描いてもらい、その地図を伏せた状態で、描いた地図のイメージ内を移動し、それに要する時間を地図上の距離とともに計測する手法である。彼らは、描かれた地図上の距離に比例して、イメージ空間内での移動の所要時間がかかることを見出した。この自由に地図を描く作業それ自体は、逐次的になされる手作業であるため、自分で描いたことにより、ランドマークとルート情報が処理されるとともに、ルートの形状やランドマーク間の相互位置関係情報も把握されているはずで、そうした2つのプロセスを含んだ、認知地図とみなすことができる。

このKosslynの手法において、まだ用いられていないものがある。それは、地図内の移動を徒歩以外に拡張し、小走りや自転車といった日常的に行っている動作に展開することである。また、移動の最中にイメージ内で意識したり、気が付いた風景を記述してもらうことが可能である。そうしたことで、行動から認知地図への流れを詳細に分析することが可能になる。

方向音痴は、この認知地図の形成がうまくゆかない人であると考えられることができるが、この自由に描いた地図にお

いては、自分で描いた地図でありながら、その空間関係を正確に把握できず、目的地への定位や最適の経路を見出すことができない人と、ここでは定義することができるであろう。男女とも、比率に違いがあるかもしれないが、方向音痴は存在している。Siegel と White (1975)によればこの認知地図の形成が、男性は女性に比べて優れているということになる。

2. 目的

Kosslyn ら(1978)の手法による自作の地図上での空間的表象内の移動という枠組みにおいて、進化心理学的な視点から性差がどのように現れるのかをまず確認することが、この研究の第一の目的である。空間的表象内での距離と移動時間にどのような違いがみられるのか、また、地図上のランドマークの位置関係を扱った方位テストで、従来言われているような性差がみられるかどうかを確認する。

次いで、その方位テストにおいて、間違えたものを、方向音痴群とし、まったく間違えなかったものを方位正常群として、地図上の距離と移動時間の関係の比較を行う。また、この空間的表象内を徒歩と自転車の移動によって行い、性と方向音痴・成城の違いが、どのように反映されるのかを調べる。方向音痴群では、空間のイメージがあやふやであることが予想されるため、距離に応じて所要時間が伸びすぎたり、あるいは極端に短くなることが考えられる。また、移動手段によっての違いをイメージできるかどうかという、動作の問題が、制とどのような相互作用を見せるかを調べる。

最後に、空間的表象内を徒歩あるいは自転車で移動の際に、ルート上のどのようなことが気になったかの記録をつけてもらうことで、ルートから、面としてのサーベイマップにどの程度広がりを見せるのかを、文字処理の分析を性差、移動手段、方向音痴か正常かの比較を行い、方向音痴の持つ意味を探索的に探ることを目標としている。

3. 方法

この実験は、実験参加者が屋内で自由な地図を描き、その地図を伏せて、空間表象内で地図内に記されたあるランドマークから別のランドマークへ徒歩や自転車で移動し、その所要時間を実験者が計測するものである。その際、表象空間の風景で気になったことを言語報告し、実験者が書き留める。それが終わった後、実験者が任意に選んだ3つのランドマークを使って、参加者の方位テストを行い、不正確だったものを方向音痴群、正確だったものを方位正常群とした。最後に、竹内の方位感覚尺度によって、自己評定した。

3.1 実験参加者

実験参加者は、学生137名(男性41名、女性96名)である。

3.2 材料

Kosslyn ら(1978)の手法によって、実験参加者に下部に定規のメモリが印刷されているA3版の白紙を渡し、自

由な地図を描かせた。描画時間は、30分で、地図には、第三者がわかるように、最低3か所のランドマークの絵と名前、経路や風景を描くことを求めた。

3.3 課題と手続き

実験は、パソコン室で行われ、記録は、以下の地図作成いがはすべて、パソコン上で行われた。最初実験開始にあたって、個人情報の取り扱い、研究データの使用の許諾を求め、不快に感じた時は拒否できる旨伝えた。

(1) 地図作成課題

実験参加者に、30分かけて、A3用紙に、鉛筆を使って自由な絵地図を描かせた。その際、最低3か所のランドマークとその名前、それらをつなぐルートを描くよう求めた。30分の間にできるだけ、イメージを掻き立てるように、さまざまな空間を描くことも求めた。その際、1cmは、おおよそ何メートルになるかも聞いた。

(2) 空間的表象内移動課題

実験参加者には、自作の地図を実験者に手渡してもらい、自分の描いた地図の表象空間を移動してもらい、実験者は、描かれた地図をもとに、任意の3か所のランドマークを選び、徒歩と自転車を交互に、同じ2点間にならないように配慮しながら、AB間徒歩、BC間自転車、CA間徒歩、BA間自転車、CB間徒歩、AC間自転車となるように、同じ場所間を徒歩と自転車で往復するように指示し、それぞれの地図上の距離(経路上の距離：単位mm)とそれぞれの所要時間を計測した。なおかつ、それぞれの移動に際して、到着後、移動中に風景・経路に関して気付いたことや気になったことの言語報告を求め、それを実験者がパソコンの記録画面で口述筆記した。

(3) 方位感覚テスト

実験者が、参加者の描いた地図を見て、なるべく方位の関係が複雑なものの中から任意のランドマークを3か所選び、次のように教示した。「あなたは今、A地点にいます。B地点のほうに体を向けてください。そこで、C地点は、何時の方向に見えますか。」その方位を記録するとともに、地図を見て、正確な方位を記録した。

(4) 竹内の方位感覚尺度

日常生活で方向音痴かどうかの尺度である、竹内(1992)の方位感覚質問紙を用いて、方向感覚を自己評定してもらった。

3.4 分析方法

(1) 実験参加者が方向音痴かどうかの指標

Kosslyn らの手法における空間的表象の中での方位感覚を重視した。自分で描いた地図上のランドマークを空間的表象の中で正しく位置づけられているかどうかは、描いた地図がサーベイマップの意味を持つ認知地図となっているかどうかを見る意味もあり、方位認識が少しでも間違っている場合、方向音痴と定め、方位正常群と分けた。

(2) 移動距離と所要時間

実験参加者が作成した地図の経路上の距離を測定し、mm単位で記録した。また、地図上1cmが想定している実際の距離をもとに、想定された移動距離も算出した。それらをもとに、地図上の速度(cm/sec)と、想定上の速度(m/sec)を徒歩と、自転車それぞれで算出した。

(3) 実験参加者注目した経路上からの風景情報の処理方向音痴か否かに関して、サーベイマップ化していることが期待される描かれた絵地図は、それがもとになって、空間的表象が形成されているのか、あるいは、逆にイメージされた空間的表象を単に地図化したもののいずれかであるが、空間的表象を探る上で重要な要素である実験参加者を性、移動手段、音痴か否かによって8群に分け、注目した表象上の風景情報を、KHcoder を使用して分析した。それぞれの群において、頻出語を用いた自己組織化マップを作成し、コード化されたカテゴリの頻度を算出し、 χ^2 乗検定を行った。またカテゴリ間の関係をコーディング・共起ネットワークで、比較し、方向音痴の持つ特性を性や、移動手段による差と合わせて分析した。

(4) 竹内の方位感覚尺度との対応

空間的表象内での方位感覚が、日常的な方位感覚とどのような関係があるのかを、竹内の尺度を因子に分けて、性と方向音痴か否かの2要因の分散分析によって比較を行った。

4. 結果

4.1 方位テスト

実験参加者の空間的表象における方向音痴を探るため、方位テストについて調べた。ランドマークA地点にいることをイメージして、ランドマークBの方に体を向けた時のランドマークCの方位を、真正面を0時として、右を3時、真後ろを6時、左を9時とするやり方で、正解とのずれの絶対値の平均値をみた。女性のずれ1.14時(SD=1.41)、男性のずれ0.39時(SD=0.98)であった。この性差を分散分析した結果、1%水準で有意となり(F=9.41, df=1/135, P<.01)、男性より女性の方が、方位のずれが平均値として大きいことが分かった。また、方位のずれのなかった正常群と、少しでもずれがあった音痴群に分けて、性差と正常・音痴の2要因参加者間分散分析したところ、交互作用が有意傾向となり(F=2.83, df=1/133, p<.1)、下位分析の結果、当然ながら、方位正常群にはずれがなく差がないが、方向音痴の程度に性差がある(F=5.67, df=1/133, p<.05)ことがわかった。この男女、方位正常・音痴の2要因を実験参加者間の独立変数とし、徒歩か自転車かの移動手段を実験参加者内の独立変数として以降の分析を行った。

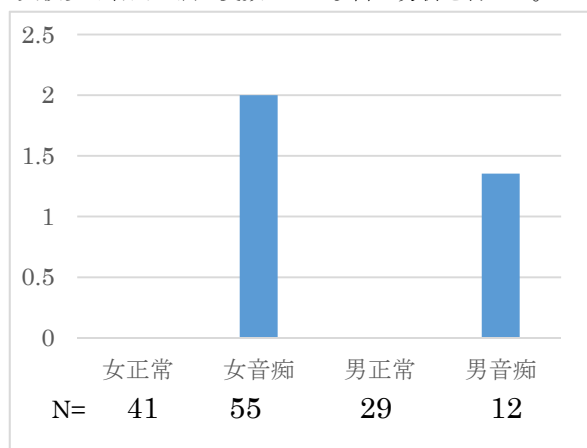


図1 男女における方位正常群と音痴群の方位のずれ(時)

4.2 空間的表象内での距離と所要時間の関係

(1) 地図内移動距離と所要時間

A3版の用紙内で描かれた地図上のランドマーク間、3地点間の移動距離は、移動手段が、徒歩と自転車は同じ距離の生かか帰りかを移動するが、その平均を性と正常・音痴の2要因参加者間分散分析を行ったが、どの主効果、交互作用とも有意差は得られなかった(図2)。

一方、徒歩か、自転車かによる移動手段の違いを参加者内要因として、移動にかかった所要時間(秒)について(図3参照)、混合3要因分散分析を行ったところ、性の主効果が5%水準で有意となり(F=5.16, df=1/133, p<.05)、男性の方が、所要時間が多くかかっていることが分かった。方位正常・音痴の主効果が有意傾向(F=3.36, df=1/133, p<.1)で、正常群の方が長い傾向があり、また、移動手段の主効果も1%水準で有意(F=53.56, df=1/133, p<.01)で、さらに、方位正常・音痴の要因と移動手段の要因間の交互作用が有意傾向となり(F=3.80, df=1/133, p<.1)、下位分析の結果、徒歩においては正常群の方が音痴群より所要時間が多くかかっているが(F=3.96, df=1/133, p<.05)、自転車においては、差は見られず(F=2.12)、一方、当然ながら、方位正常群(F=42.93, df=1/133, p<.01)、方向音痴群(F=14.42, df=1/133, p<.01)とも、自転車より、徒歩の方が所要時間は有意に長いことが示された。

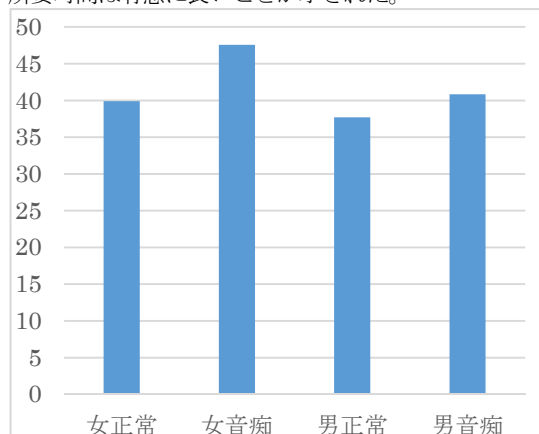


図2 徒歩(=自転車)による地図上移動距離 (cm)

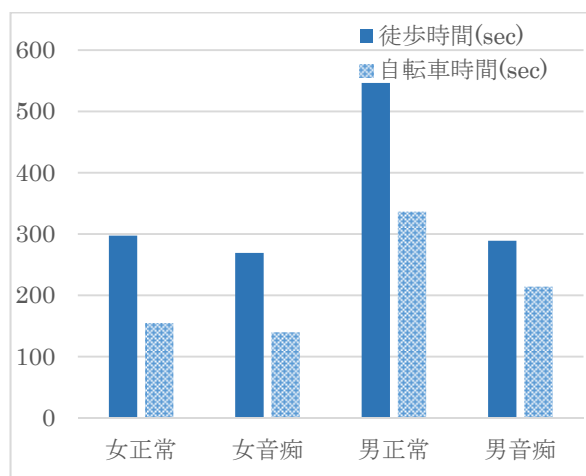


図3 徒歩と自転車による地図上の移動時間(sec)

(2) 地図上の速度と想定速度

地図上の移動距離を所要時間で割った値、すなわち、地図上の平均速度を求めて、同様の分散分析を行ったところ、性の主効果 ($F=6.49, df=1/133, p<.05$) や移動手段の主効果 ($F=53.49, df=1/133, p<.01$) がみられた、それらの間の交互作用も1%水準で有意となった ($F=4.43, df=1/133, p<.05$)。そのため、下位検定を行ったところ、徒歩 ($F=8.00, df=1/133, p<.01$) および自転車 ($F=7.67, df=1/133, p<.01$) それぞれにおいて性差が有意となり、いずれにおいても女性の方が地図上の移動速度は有意に早いことが分かった。また、女性 ($F=51.42, df=1/133, p<.01$)、男性 ($F=10.06, df=1/133, p<.01$) とも徒歩より自転車の方が速度が有意に早かったが、その開きは女性の方が大きいことが、交互作用有意の原因であった (図4)。

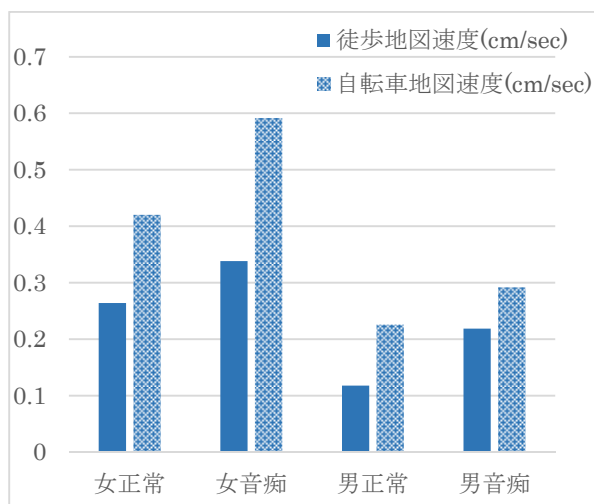


図4 徒歩と自転車による地図上の速度

一方、地図上1cmの想定する距離をかけ、想定速度を同様に分析したところ、移動手段の主効果だけが1%水準で有意となった ($F=11.15, df=1/133, p<.01$) (図5)。

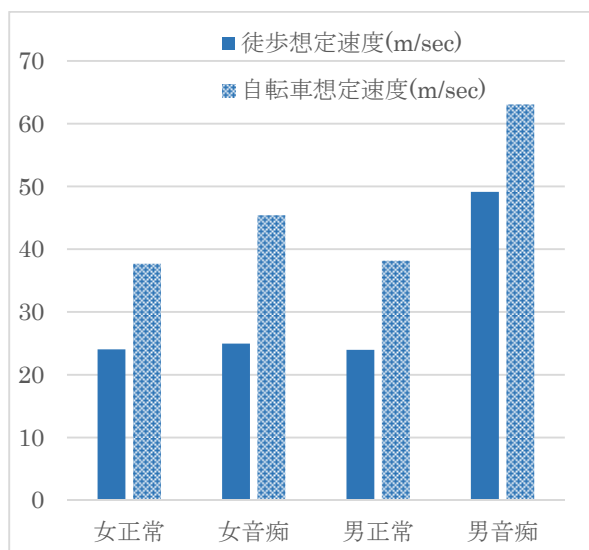


図5 徒歩と自転車による想定速度

4.3 竹内の方位感覚尺度との対応

空間的表象における方向感覚のずれを中心に見ているが、竹内の方位感覚尺度質問紙の自答による、日常の方位感覚とどのような対応があるかを、質問内容を方位回転の要因と場所記憶の要因に分けて、それぞれ別々に、性と方位正常・音痴の2要因参加者間分散分析を行った。その結果、方位回転の要因 ($F=13.63, df=1/133, P<.01$) と場所記憶の要因 ($F=15.00, df=1/133, P<.01$) のいずれにおいても、性の主効果のみ有意となり、方向音痴の差は見いだされなかった (図6)。

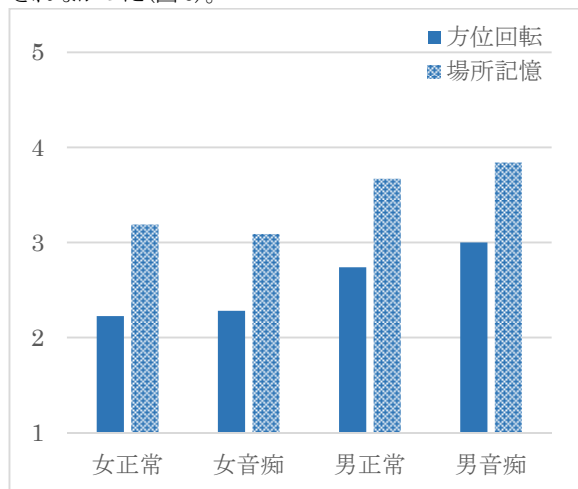


図6 男女における竹内の方向感覚質問紙の回答

しかし、20項目をそれぞれ2要因の分散分析をした結果、性差を除いて方向音痴の要因が絡んだ項目が2つのみ見出された。一つは、地図上で自分の位置を見出せるという項目では、性と正常・音痴の要因の交互作用が有意傾向で ($F=3.70, df=1/133, p<.1$) で、下位検定の結果、方向音痴群に性差は見られないが正常群では、性差が有意となり ($F=8.88, df=1/133, p<.01$)、また、女性では差はないが、男性においてのみ正常群の方が音痴群に比べ自分の位置を見いだせる傾向があった ($F=2.77, df=1/133, p<.1$) (図7)。

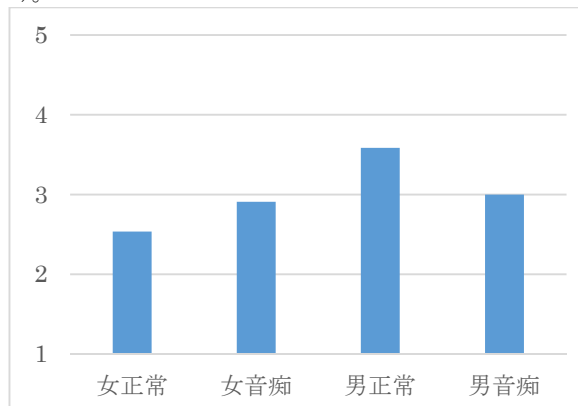


図7 地図上で自分のいる位置をすぐに見つけることができるかどうかに関する回答平均値

もう一つは、2人以上であると人についていって疑わないという項目で、性差($F=6.73$, $df=1/133$, $p<.05$)のほかに、正常・音痴の主効果が有意傾向となり($F=3.18$, $df=1/133$, $p<.1$)、音痴群の方が2人以上であると人についていって疑わない傾向が認められた(図8)。

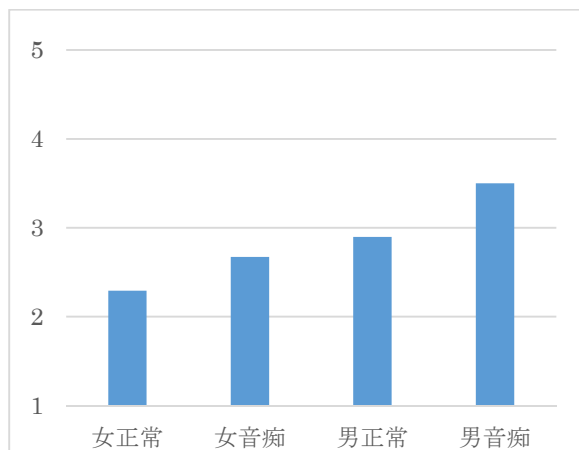


図8 2人以上であると人についていって疑わないに関する回答平均値

4.4 テキストマイニングによる実験参加者が注目した経路上からの風景情報の処理

方向音痴か否かに関して、サーベイマップ化していることが期待される描かれた絵地図は、それがもとになって、空間的表象が形成されているのか、あるいは、逆にイメージされた空間的表象を単に地図化したもののいずれかであるが、空間的表象を探る上で重要な要素である。

(1) テキスト文字数の分析

実験参加者の徒歩および自転車での移動中の空間的表象の中で注目した風景について発話され記録された文字数について、性、正常・音痴、移動手段の混合3要因分散分析を行ったところ、どの要因交互作用とも有意にはならなかった(図9参照)。

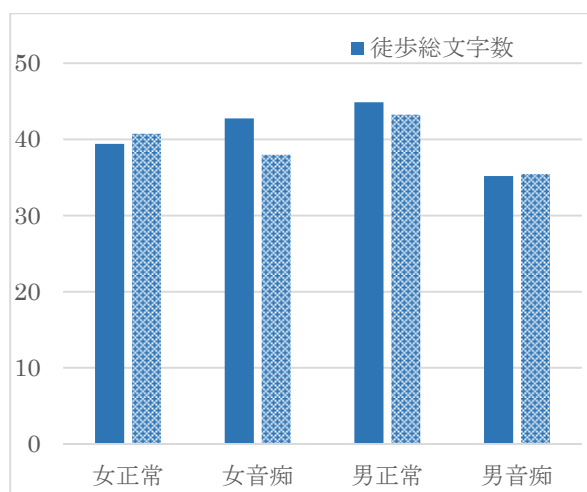


図9 徒歩と自転車移動中に注目した風景の記述に関する平均文字数

(2) Correlational アプローチ

実験参加者が注目した空間的表象上の風景文字情報が分析対象としてどのような言葉群であるかの全体像を知る必要がある。テキストマイニング手法で、研究者側の視点処理を一切加えず、まず、そのままの形で、KHcoder を使って分析した。

1) 自己組織化マップ

KHcoder (樋口, 2014) の自己組織化マップは、切り出された頻出語の中でそれぞれの語が使われている文脈を表しているベクトルを考える。そのベクトルの計算には、語 1~語 n までの n 個の抽出語を用いる。文脈を表したい当該の語が出現しているぶんにおける、語 i の平均出現数を m_i とすると、文単位で計算したベクトルは、 $(m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_n)$ であらわされる。同様に段落のベクトル、全文書のベクトルが計算され、その合成で、文脈を表すベクトルがあらわされ、当該の語がほかにもどのような語とともにデータの中で用いられているのかを表すものである。こうして、頻出語が背後にある低頻度語の出現位置情報との関わりの中で、マップ化すること可能となる。こうした行列を自己組織化マップとして作成できる (樋口, 2014)。この手続きに従って、実験参加者が注目した空間的表象上の風景の全文字情報の自己組織化マップを作製し、図 10、11 に示した。出現パタンの似通った語が近くに配置され、12 のクラスターを作っている。例えば、左上の第 1 クラスターでは、「強い」、「風」、「長い」、「下る」がまとまり、また少し離れて、「日」、「木」、「神社」、「落ちる」がまとまっているなどしている。

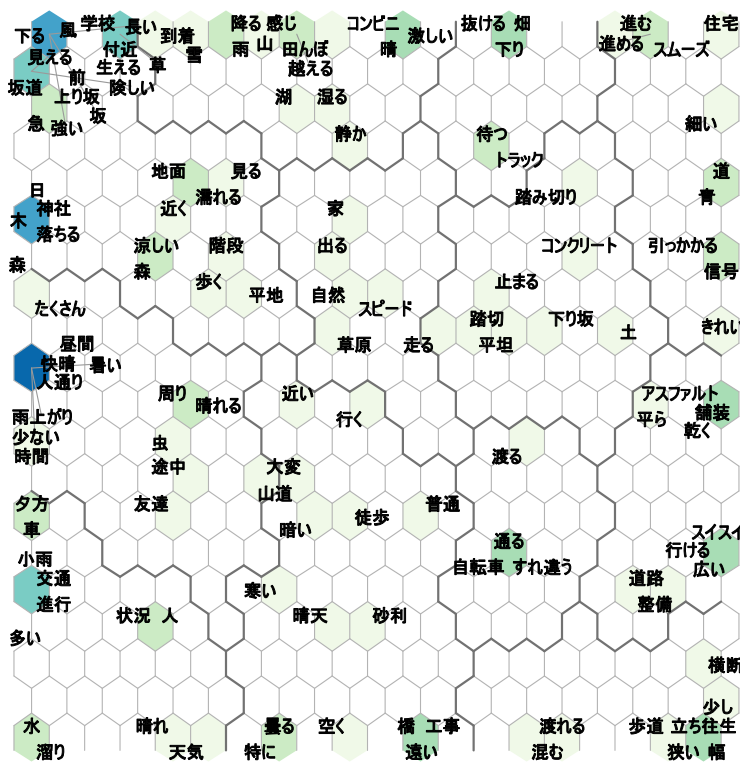


図 10 頻出語の自己組織化マップ(度数)

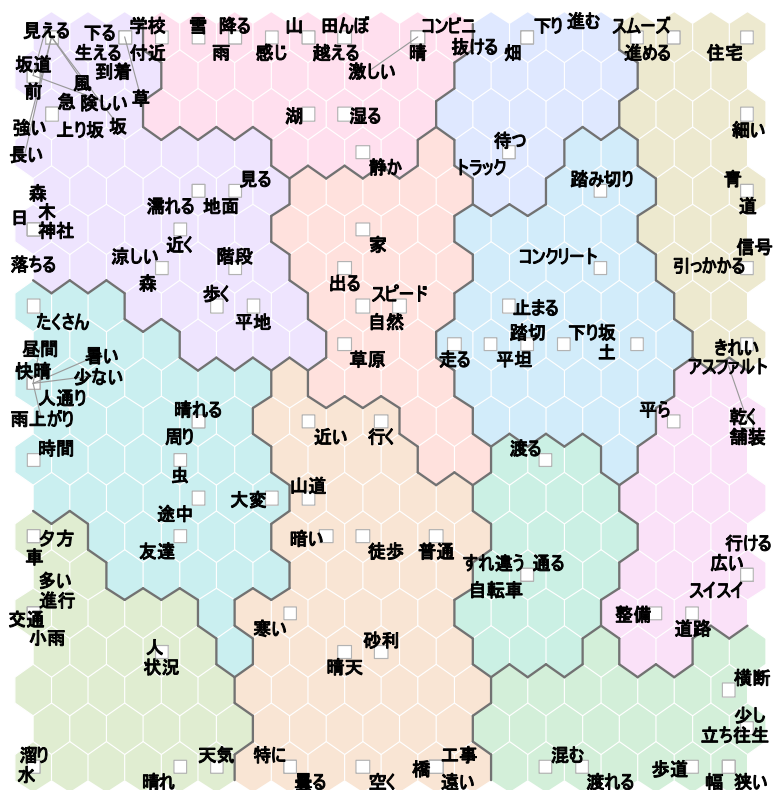


図 11 頻出語の自己組織化マップ(クラスターによる色分け)

2) 階層的クラスター分析

出現パターンが似ているものを階層的クラスター分析によってまとめたものが図12である。集計単位を文とし、最少出現数を10とした。上記の自己組織化されたマップの12クラスターに対応している。



図12 階層的クラスター分析の結果

3) 共起ネットワーク

全文字情報に関して、出現パタンの似通った語を線で結んだ、共起ネットワークによる分析結果を、図13に示す。

この分布平面の中に、実験参加者8群の位置づけを加えたのが、図14である。これからわかることは、男性の正常群や、女性の徒歩の正常群は、「道」という語と強く結びついているのに対し、両性の音痴群やじよせいの正常自転車群では「道」とつながりが弱いということである。

女性の徒歩で音痴か否かの違いを見ると、正常群では、「森」、「木」、「橋」、「道路」、「道」と強いつながりもつものに対し、音痴群では、「歩く」、「雨」、「車」と強くつながっており、方位や場所への関心が薄いことがわかる。男性の徒歩で比較してみると、女性ほどはっきりとした差が認められず、正常群が「山」、「草」、「道」に注意しているのに対し、音痴群では、「上り坂」、「草原」、「アスファルト」、「坂道」、「草」に関心を示し、坂と面に関心が集中しているように見える。

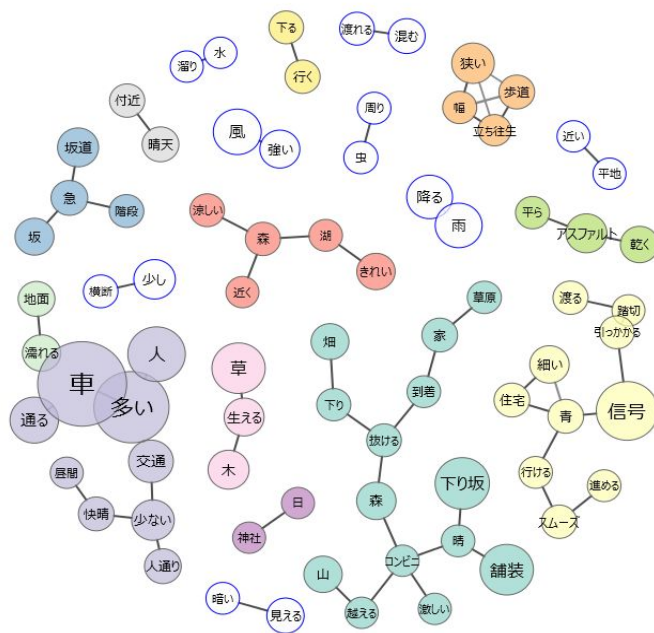


図13 共起ネットワークによる分析

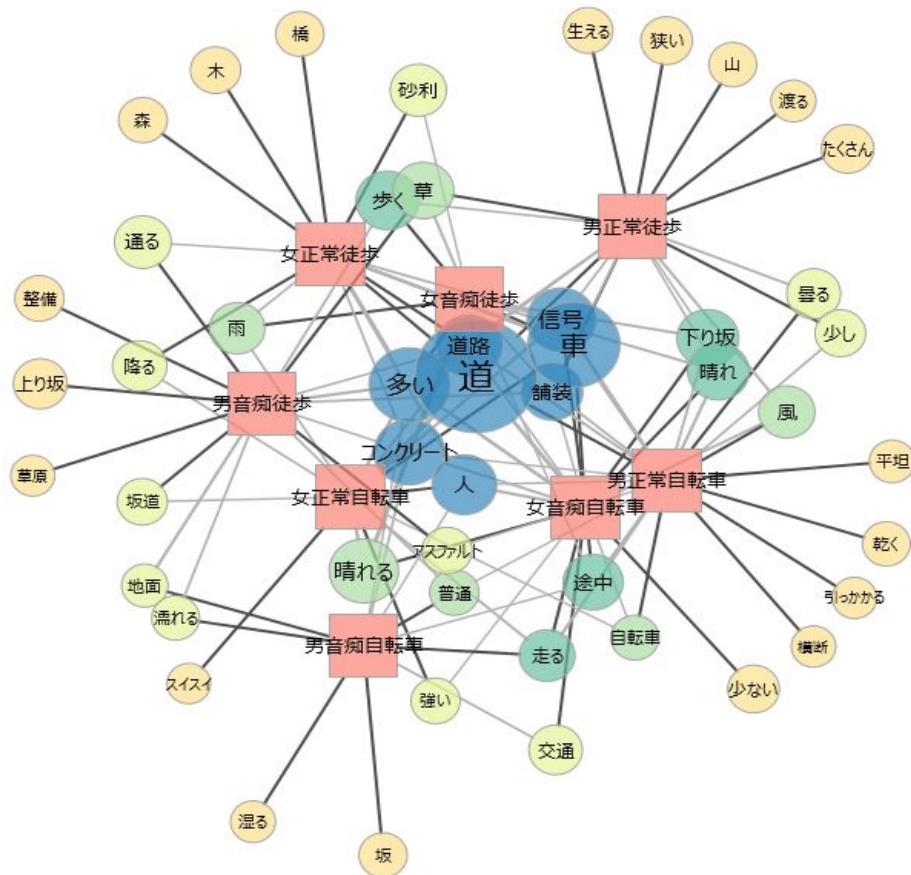


図14 各群の共起ネットワークにおける位置づけ

4) 対応分析

実験参加者の空間的表象内での移動中に気になった風景が、男女で、また、方向音痴か否かで、さらに徒歩か自転車かで、どのように違うかを、対応分析で探った。中央の原点では、相対的に特徴のないものであるが、直行する2軸が抽出され、2次元ばらついた語の平面上に、各群の中心が位置付けられている(図15)。

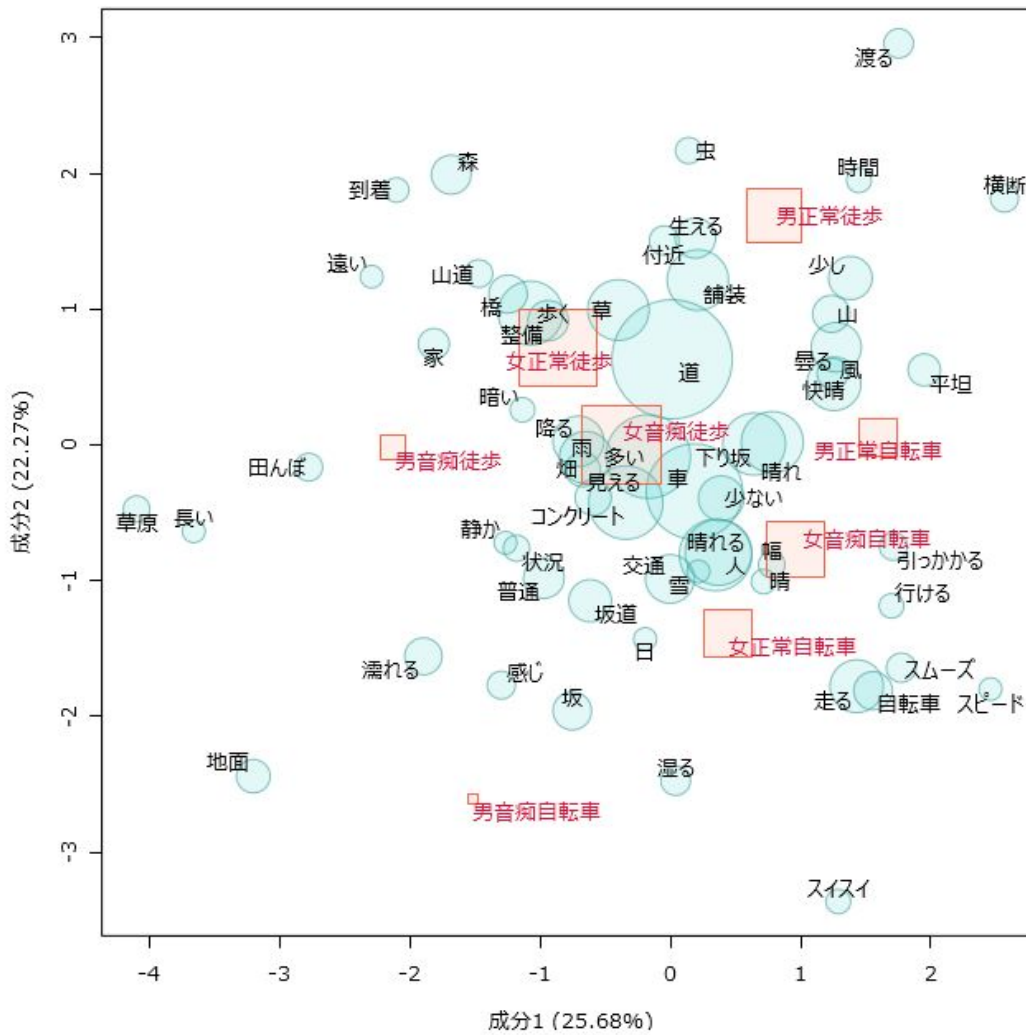


図15 対応分析の結果

(3) Dictionary-basedアプローチ

上で見てきたように、Correlational アプローチでは、発せられたすべての言葉の分析のために、認知地図にかかわる経路とランドマークの役割が多く言葉に埋没してしまっており、それらの特徴が出せなかった可能性がある。そこで、Correlational アプローチの結果もかんがみながら、従来の空間認知の視点を入れ込んで、コーディングルールを決定し分析することにした。

1) コーディングルール

発話された言葉を、以下の12カテゴリに分類した。

- ①人工現象：にぎわう、ラッシュ、渋滞、混む、人通り、など。
- ②感情：ごてごて、さみしい、しんどい、きつい、どきどき、など。
- ③地理的：わき、右側、後ろ、手前、真っすぐ、など。
- ④人・特徴：おばさん、お巡りさん、家族連れ、親子、友達、など。
- ⑤ランドマーク：ショッピングモール、ホテル、映画館、火山、船着き場、など。
- ⑥面：草むら、野原、路面、原っぱ、砂漠、など。
- ⑦自然現象：炎天下、豪雨、小春日和、照り返す、快晴、など。
- ⑧人工物：タクシー、バス、耕運機、船、電車、など。
- ⑨経路：あぜ道、スロープ、車道、手すり、堤防、など。
- ⑩人動作：かきわける、くぐる、さえぎる、すりぬける、走る、など。
- ⑪状況・時間：ぐしゃぐしゃ、昼過ぎ、凸凹、午前、昼下がり、など。
- ⑫迷い：迷子、立ち往生、迷う、邪魔、引っ掛かる、など。

2) コード出現率

上記のコーディングルールに従って、発話を分類し、性、方向音痴か否か、移動手段によって8つの群のコード出現率を図16に示す。

人工現象においては、群間差が5%で有意となり ($\chi^2(7)=15.877, p<.05$; 発話数を比率で補正した $\chi^2(7)=26.095, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、

(女正常徒歩=女音痴徒歩=女音痴自転車=男正常自転車) < 男音痴自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

感情においては、群間差が発話数を比率で補正して、1%水準で有意 ($\chi^2(7)=57.412, p<.01$) となり、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、

(女正常徒歩=女音痴徒歩=女正常自転車=女音痴自転車=男正常徒歩=男正常自転車) < 男音痴自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

地理的においては、群間差が発話数を比率で補正して、1%水準で有意 ($\chi^2(7)=24.364, p<.01$) となり、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、

(女正常徒歩=女音痴徒歩=女正常自転車=女音痴自転車=男正常徒歩=男正常自転車=男正常自転車) > 男音痴自転車
の関係が見いだされた。

ランドマークにおいては、群間差が1%で有意となり ($\chi^2(7)=20.893, p<.01$; 発話数を比率で補正した $\chi^2(7)=29.224, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
女正常徒歩 > (女音痴自転車=男音痴自転車) ; 男正常徒歩 > 男音痴自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

面においては、群間差が1%で有意となり ($\chi^2(7)=24.315, p<.01$; 発話数を比率で補正した $\chi^2(7)=53.974, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
男音痴徒歩 > (女正常徒歩=女正常自転車=女音痴自転車=男正常徒歩=男正常自転車) ; (女正常自転車=女音痴自転車=男正常徒歩) < 男音痴自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

自然現象においては、群間差が1%で有意となり ($\chi^2(7)=121.225, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
女音痴徒歩 > (女正常徒歩=女音痴自転車=男正常徒歩) > 男正常自転車 > 男音痴自転車 ; 女音痴徒歩 > (女正常徒歩=女音痴自転車=男正常徒歩) > 男音痴徒歩 ; 女音痴徒歩 > 女正常自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

人工物においては、群間差が1%で有意となり ($\chi^2(7)=15.435, p<.01$; 発話数を比率で補正した $\chi^2(7)=21.873, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
(女音痴徒歩=女正常自転車=女音痴自転車) > 男音痴徒歩 < 男音痴自転車
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

人動作においては、群間差が1%で有意となり ($\chi^2(7)=28.706, p<.01$; 発話数を比率で補正した $\chi^2(7)=20.759, p<.01$)、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
女正常自転車 > (男正常徒歩=男音痴自転車)
の関係が見いだされた。それ以外の対には有意差はなかった。

迷いにおいては、群間差が発話数を比率で補正して5%水準で有意 ($\chi^2(7)=18.160, p<.05$) となり、ライアンの名義水準を用いた多重比較の結果、
男音痴徒歩 < 男音痴自転車 の関係が見いだされた。それ以外の対においては、有意差はなかった。

ヒト・特徴、経路、状況・時間の3つのコードでは、比率補正しても有意差は見られなかった。

	女正常徒歩	女音痴徒歩	女正常自転車	女音痴自転車	男正常徒歩	男音痴徒歩	男正常自転車	男音痴自転車	合計	カイ乗値
人工現象	14 (5.53%)	16 (6.02%)	5 (3.79%)	14 (8.28%)	4 (2.25%)	2 (2.27%)	0 (0.00%)	2 (4.08%)	57 (4.58%)	15.877*
感情	7 (2.77%)	4 (1.50%)	4 (3.03%)	2 (1.18%)	2 (1.12%)	4 (4.55%)	1 (0.91%)	4 (8.16%)	28 (2.25%)	14.051
地理的	23 (9.09%)	16 (6.02%)	14 (10.61%)	11 (6.51%)	11 (6.18%)	5 (5.68%)	7 (6.36%)	0 (0.00%)	87 (6.99%)	8.984
人・特徴	24 (9.49%)	19 (7.14%)	17 (12.88%)	16 (9.47%)	17 (9.55%)	7 (7.95%)	14 (12.73%)	5 (10.20%)	119 (9.56%)	5.045
ランドマーク	73 (28.85%)	49 (18.42%)	28 (21.21%)	28 (16.57%)	45 (25.28%)	14 (15.91%)	21 (19.09%)	4 (8.16%)	262 (21.04%)	20.893**
面	34 (13.44%)	56 (21.05%)	11 (8.33%)	16 (9.47%)	21 (11.80%)	20 (22.73%)	12 (10.91%)	8 (16.33%)	178 (14.30%)	24.315**
自然現象	74 (29.25%)	110 (41.35%)	46 (34.85%)	73 (43.20%)	73 (41.01%)	27 (30.68%)	37 (33.64%)	14 (28.57%)	454 (36.47%)	16.439*
人工物	28 (11.07%)	40 (15.04%)	22 (16.67%)	27 (15.98%)	14 (7.87%)	4 (4.55%)	11 (10.00%)	6 (12.24%)	152 (12.21%)	15.435*
経路	78 (30.83%)	77 (28.95%)	38 (28.79%)	56 (33.14%)	65 (36.52%)	28 (31.82%)	32 (29.09%)	11 (22.45%)	385 (30.92%)	5.617
人動作	86 (33.99%)	81 (30.45%)	67 (50.76%)	65 (38.46%)	49 (27.53%)	23 (26.14%)	41 (37.27%)	11 (22.45%)	423 (33.98%)	28.706**
状況・時間	128 (50.59%)	131 (49.25%)	74 (56.06%)	97 (57.40%)	90 (50.56%)	35 (39.77%)	49 (44.55%)	19 (38.78%)	623 (50.04%)	13.215
迷い	5 (1.98%)	6 (2.26%)	2 (1.52%)	7 (4.14%)	3 (1.69%)	0 (0.00%)	3 (2.73%)	2 (4.08%)	28 (2.25%)	6.309
ケース数	253	266	132	169	178	88	110	49	1245	

表1 各群のコード出現率



図16 コードごとのヒートプロット

3) コードの自己組織化マップ

12のコードによる自己組織化マップを図17に示す。これによると、自然現象、感情、面が離れてはいるが同じクラスターに入り、人工物と状況・時間、そして、ランドマークと人動作もそれぞれ同じクラスターにいることが分かった。

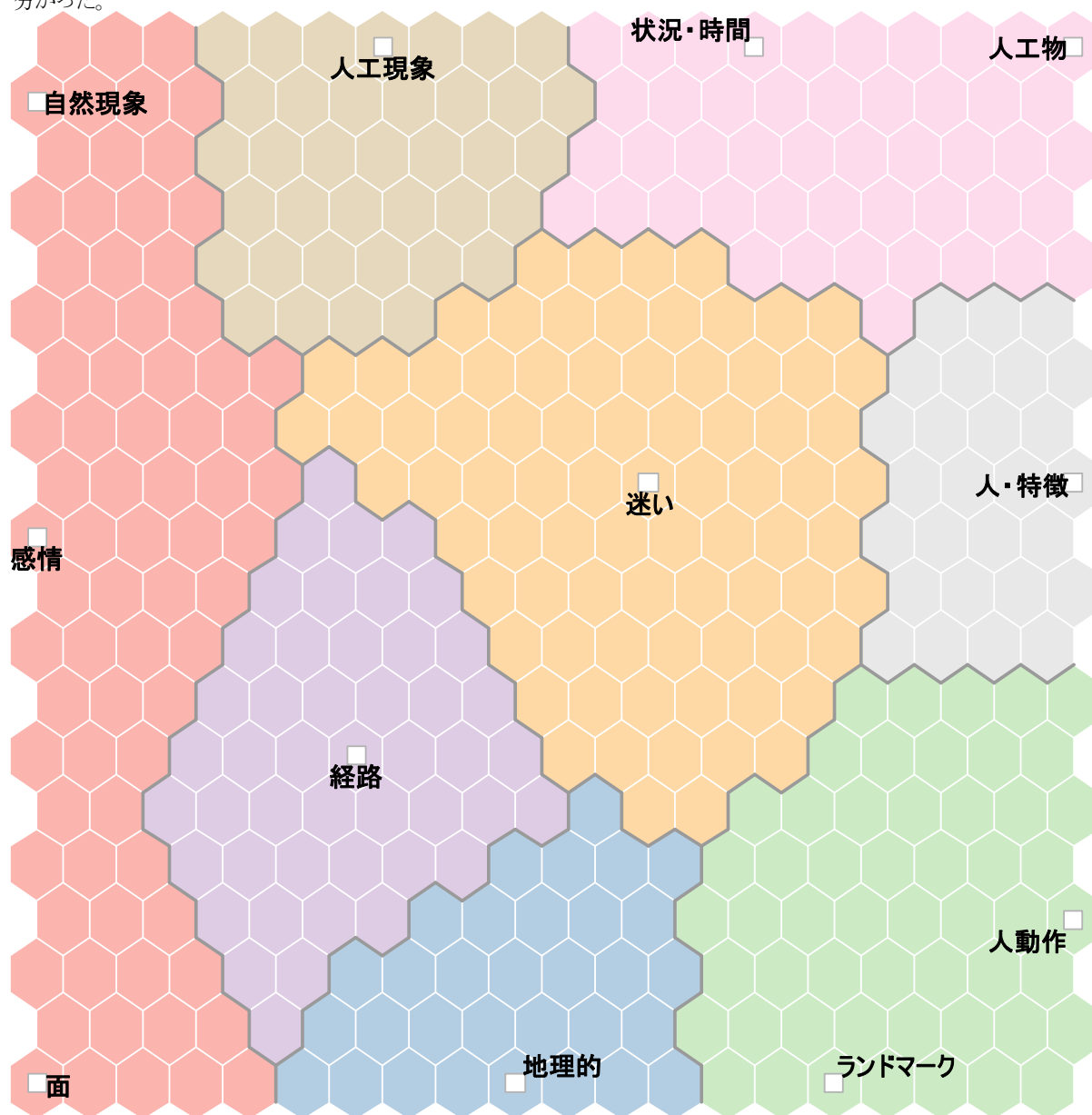


図17 コードの自己組織化マップ

4) コードによる共起ネットワーク

8群それぞれの空間的表象の中で、注目した風景が12のコードの空間でどのようなつながりになっているのかを、共起ネットワーク分析によって図示した(図18)。これによると、男女とも、徒歩における音痴群並びに、男自転車の音痴群は、「面」と共起し、女自転車の音痴群は、状況・時間と共起していることがわかる。これに対して、女正常徒歩群は、ランドマーク、人動作、状況時間と共起し、男正常徒歩群は、経路、自然現象と共起していることが分かった。

女正常自転車群は女正常徒歩群と人動作を共有して共起しているが、ほかに、地理的、人工物とも共起している違いがある。方位感覚が正常な場合、徒歩において、女性は、ランドマークに頼り、男性は、経路と共起しているという違いが見いだされた。また、女性において、徒歩から自転車に移動手段が変わることで、地理的コードや、人工物のコードに見えてくるものが変わっていくことが示された。

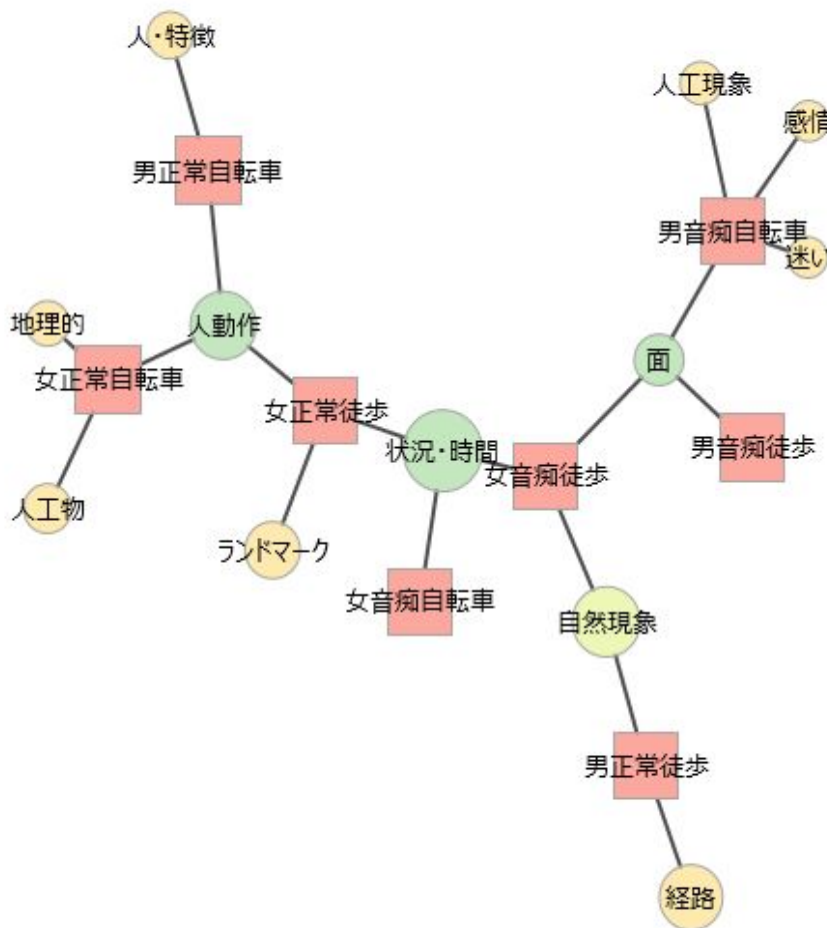


図18 コードによる共起ネットワーク

5) コードによる対応分析

Correlational アプローチで素の単語で各群の位置づけを見たが、2軸に広がる12のコード平面で同様に、各群の位置づけを対応させた(図19)。これによると、男女とも、徒歩や自転車の音痴群は、経路やランドマークといった空間認知の基本になるところから、かなり離れていることが示された。

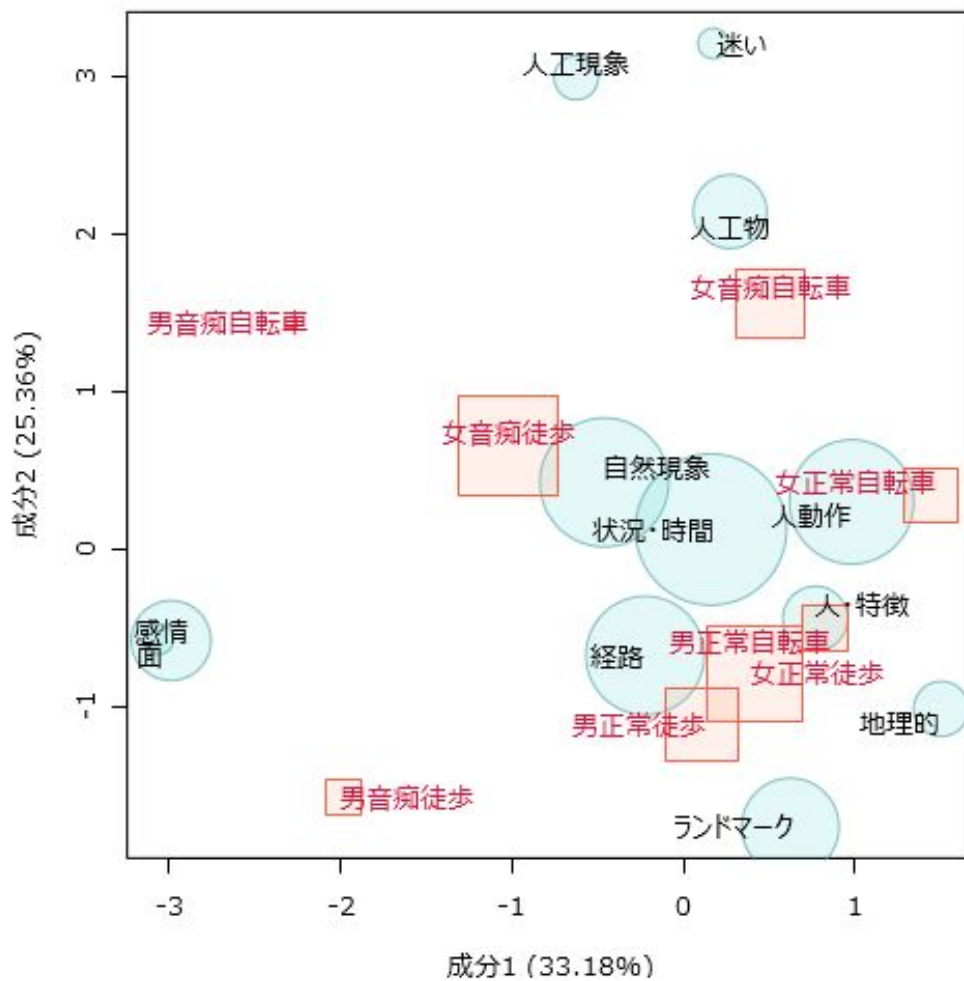


図19 コードによる対応分析

6) コードによる共起ネットワーク構造による群間比較

①性差

女性と男性の文字情報だけを取り出し、modularity によるサブグラフ検出法を用いた共起ネットワークで比較を行った(図20)。男女とも、経路—面—自然現象—状況時間の共通した χ 構造がみられるが、女性では、ランドマーク—人動作—地理的が下位構造となっているのに対し、男性では地理的が外れた代わりに、人工物—人特徴—迷いが合わさっている。女性では、迷いは人特徴と下位構造をなしている。

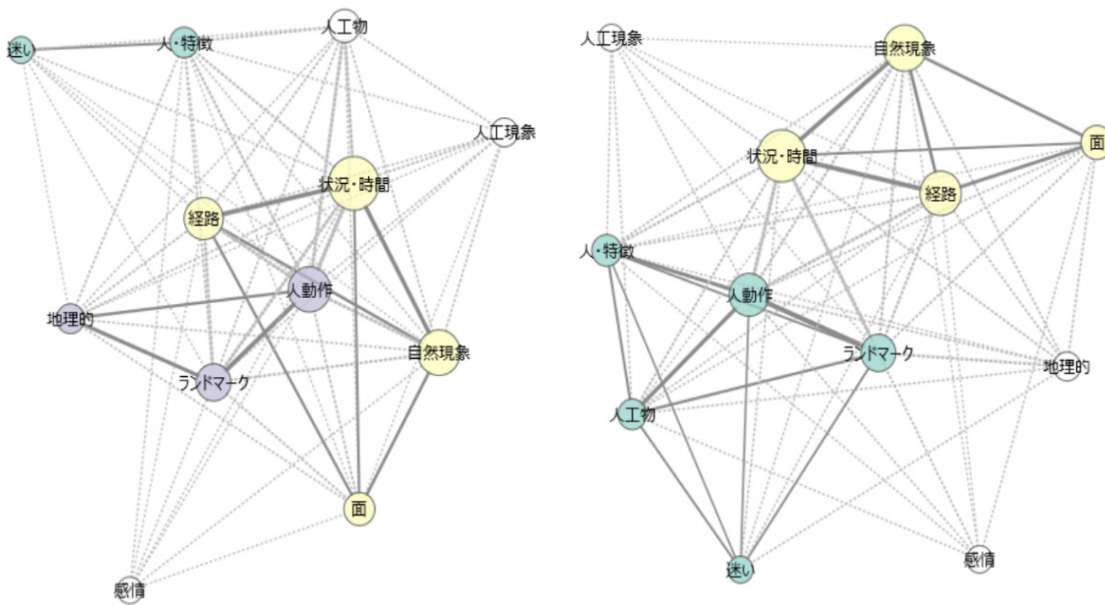


図20 女性(左)と男性(右)におけるコードによる共起ネットワーク

②女性と男性における方位正常と音痴群の比較

女性では、音痴群の方が、ランドマーク下位構造群と経路下位構造群が分離しているのに対して、男性では、逆に正常群の方が分離し、音痴群は、ランドマークと経路が同じ下位構造群に含まれている違いが見いだされた。

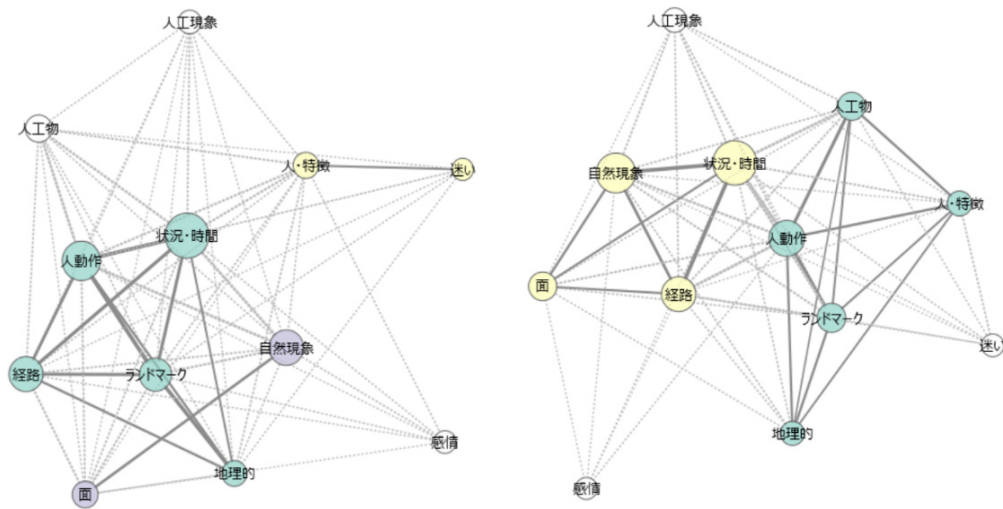


図2.1 女性の方位正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

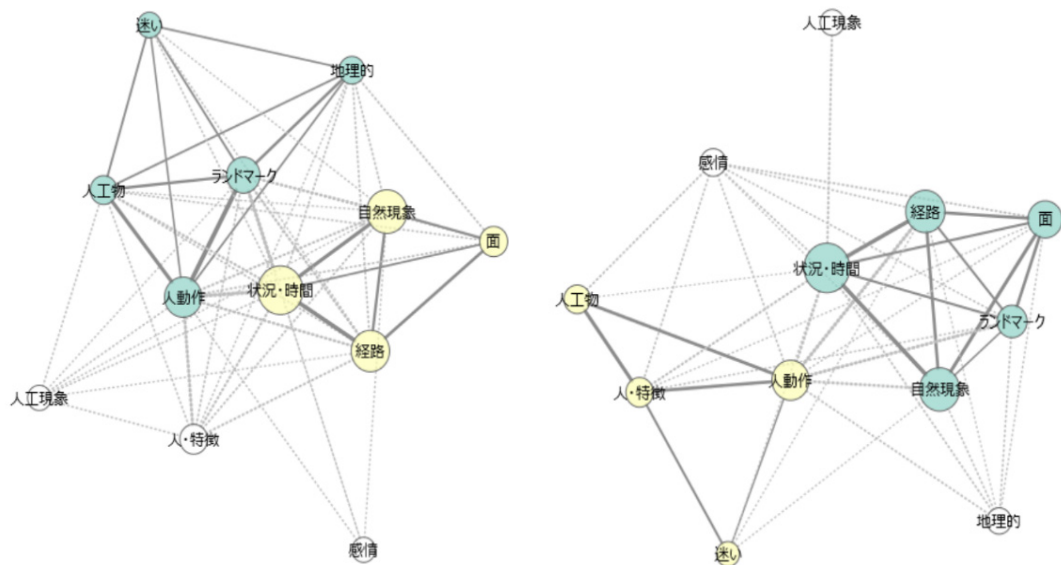


図2.2 男性の方位正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

③性差、音痴か否か、移動手段の比較

女性では、徒歩においては、ランドマークと経路の下位構造が音痴では分離し、正常では同一の下位構造となっているが、自転車になると、音痴群では同じく分離しているのに対し、正常群では、ランドマークが外れてしまう。

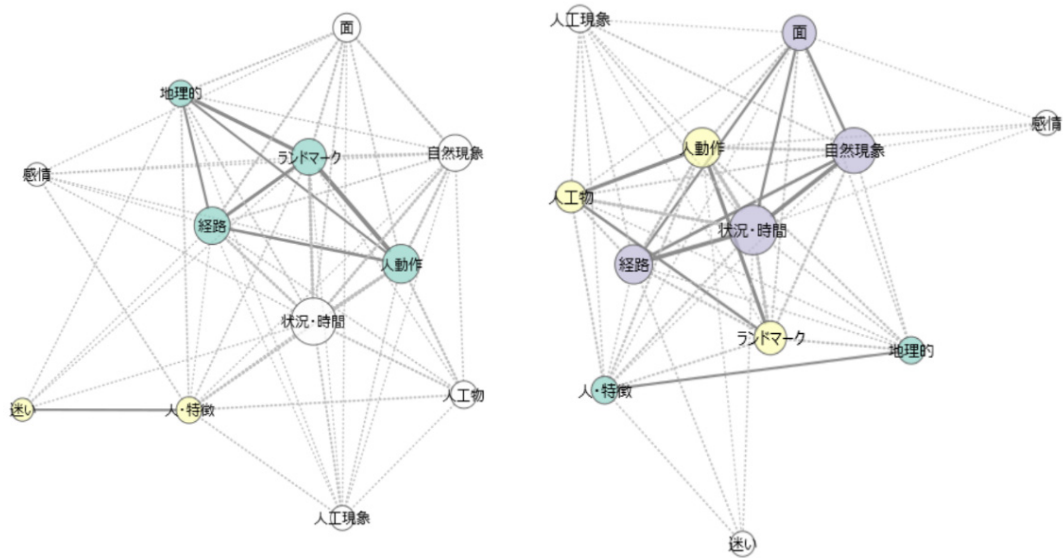


図 2.3 女性徒歩の正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

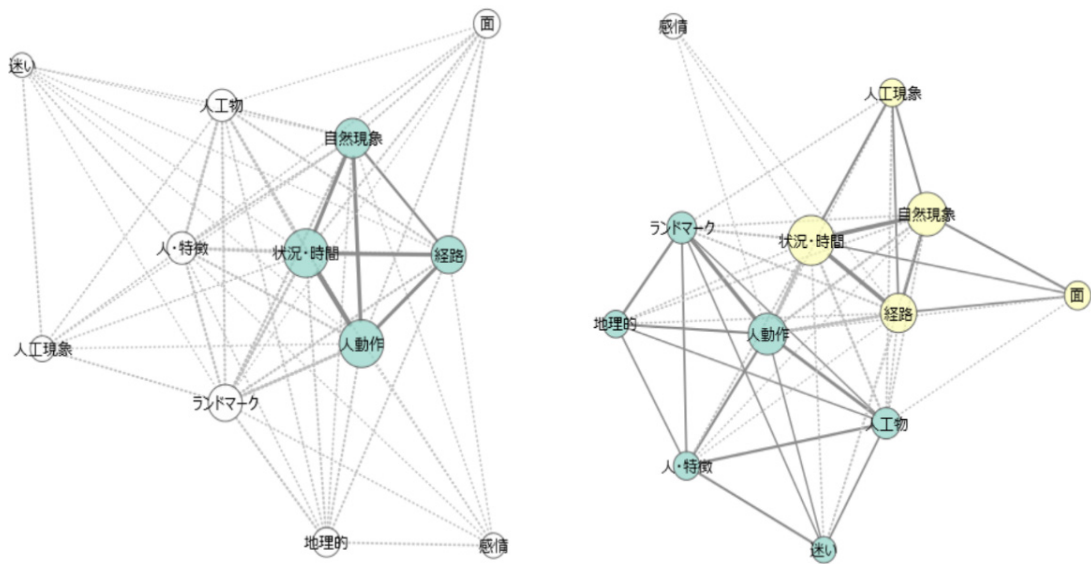


図 2.4 女性自転車の正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

男性では、徒歩の場合、正常群も、音痴群もランドマークと経路を含む下位構造は、それぞれ、分離しているが、音痴群の場合、ランドマークが下位構造において、人動作とのみ繋がっているだけである。同様に、自転車の場合も、音痴群になると、ランドマークは、下位構造を作らなくなる。これは、女性の自転車の場合とちょうど逆である。

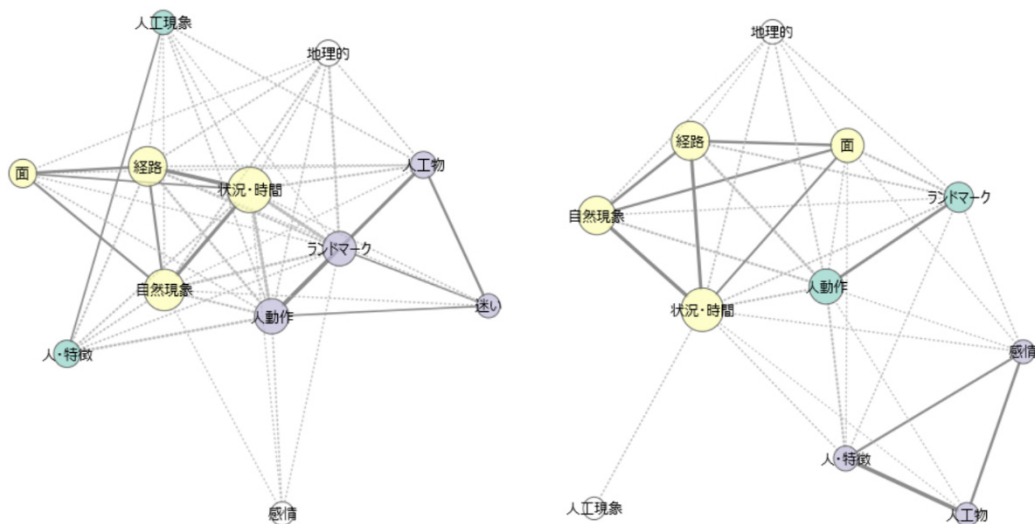


図25 男性徒歩の正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

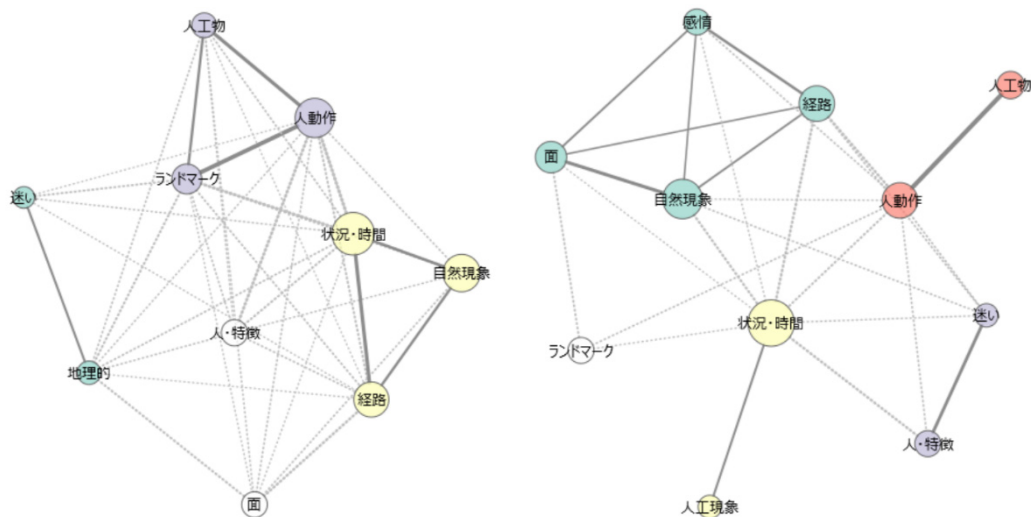


図26 男性自転車の正常群(左)と音痴群(右)におけるコードによる共起ネットワーク

5. 考察

5.1 本研究の意味

本研究では、Kosslynら(1978)の手法に基づき、実験参加者が丹念に描いた地図をもとに、それを伏せて空間的表象の中を、徒歩あるいは自転車で移動してもらい、その時に注目した表象内の風景を記録するというやり方を取り、多くの認知地図の研究が現実空間での移動を伴っているのとは対照的な研究である。また、最初から、認知地図のようなものを描かせている点で、従来の認知地図形成にかかわる研究と、大きく違うであろう。しかし、描かせた地図をもとに空間的表象の中で移動することで、記憶されたランドマークや経路が、サーベイマップ化された可能性があり、方位テストによって、方向音痴か否かが決定された。

現実の空間の方向音痴と異なり、表象的空間に閉じられた中で方向音痴は、自分で描いたランドマークの相対的位置関係の記憶という、表象内での有限の事象の関係性の合理的な空間処理の問題である。現実空間では、ランドマークや経路などの実在の位置情報と空間的表象の対応が修正され、認知地図が完成してゆくので、現実空間の記憶や空間認知の問題が入り込んで、逆に複雑な様相を呈しているといっているかもしれない。そうした意味では、Kosslynらの手法の方が、純粋な認知地図の研究としての意味がある。

5.2 性差

実験参加者が描いた地図の認知の3つのランドマークを使った方位テストで、統計的に有意な性差が得られた。このことは、進化心理学的な説明(Silverman&Eals, 1992)と合致するように見える。しかし、ここでランドマークは、実際のものではなく描かれたものであり、このテスト自体は、心的回転課題と考へた方がよいであろう。心的回転においては、明確な性差がみられている(Collins & Kimura, 1997)。

ただ、自分の描いた絵地図の世界に浸り、表象的空間を漂う経験の後では、それは、オブジェクトの回転ではなく、その表象空間に身を置いた分、実験参加者の方位感覚のモジュールが立ち上がっているとみなすべきかもしれない。

地図上の移動距離を移動時間で割った速度で比較しても、性差が明瞭で、女性の方が有意に早い速度で移動していたが、地図上の1cmあたりの想定している距離をかけると、速度に差はなくなった。このことを、単純に考えると、女性は、自分の描いた地図に、現実空間的な思い入れがなく、現実に想像できるほどの距離を想定していない、あるいは、狩猟採集時代の営巣地の周りの狭いエリアでしか空間をイメージできないと解釈することも可能である。

竹内の方位感覚尺度を性と方向音痴か否かの2要因で分析したところ、方位回転と場所記憶の2因子とも、性の主効果のみ有意となったが、これらも、日常生活において、女性の空間処理能力が、狩猟採集時代を引きずっていると考へることもできるかもしれない。しかし、ここで、本実験で行われた空間的表象の中だけで方向音痴の判定は、現実の日常生活での差を大体において反映していないことが示された。

1つ1つの質問項目で、調べたところ、方向音痴か否かの判定に関連が見いだされたのは、地図上で自分の位置をすぐに見つけることができるという項目と、2人以上である人についていって疑わないという項目の2項目だけであった。前者では、交互作用が有意傾向で、下位検定の結果、方向音痴には性差がなく方位正常群においては、性差がみられ、男性の方がすぐ見つけられると自己評定している。空間的表象における方位テストに間違えなかった男性は、地図上で自分の位置をすぐに見つけられると、女性より相対的によく答えていることが示された。また、2人以上であると人についていくと音痴の方が正常より有意によく答えていることが分かった。空間的表象での方位テストに間違えたものは、日常においても、空間的に自信がないことが表れているのかもしれない。しかし、この2つ以外では、性差のみがあって、本実験での方位テストが日常生活の方位感覚とは違って差が見いだされていないことから、表象的空間での方位テストは、従来の性差を維持はしている日常の方向感覚とは異なる可能性がある。

5.3 テキストマイニング

空間的表象の中を、徒歩あるいは自転車で移動した際の注目した表象内の風景を記録したテキストの文字数自体には、性、音痴か否か、移動手段のどの主効果や交互作用も見いだされなかった。そのことから、だれもが、どの状況でも同程度の移動中の注目をしていることになる。その文字情報の解析を、まずは、KHcoderによって、切り出された文字の出現する近さと頻度によって、性差、方向音痴、移動手段の違いが反映されたかを見た後、それらを合わせて、認知地図形成のプロセスである、経路とランドマークの視点を取り入れて、辞書ベースアプローチで、同様な比較を行った。

移動中に注目した風景は、経路情報やランドマークが、サーベイマップ化していくプロセスとみなすことで、サーベイマップ化に成功した正常群と、失敗した方向音痴群の違いから、そのプロセスを逆にたどることが可能であろう。

(1) correlational アプローチ

発話は、完全な分でも途切れると、句読点がつけられ、文として独立してゆく。同じ文内に切り出された語が並ぶことが多くなれば、自己組織化マップ(図10,11)で近くの位置を占め12個のクラスターで区分された。この基本的な語の空間に、3つの要因による8群がどこに位置するかということになるが、自己組織化マップでは、すべての群の発話された語をもとに作成されるため、群の位置づけは見ることはできない。そこで、ともに発話されるネットワークを描き(図13)、その中に、各群の中心がどこに位置するかを見た。これからは、群によって、見えている風景が違うことがわかる。強く共起したものだけを挙げてみる。

女正常徒歩 : 道、道路、古、砂利、橋、木、森

女正常自転車 : 車、スイスイ、強い

女音痴徒歩 : 車、雨、歩く

女音痴自転車 : 車、信号、晴れ(る)、走る、途中、下り坂、

男正常徒歩 : 道、草、生える、少し、狭い、山、渡る、たくさん

男正常自転車：道、風、曇る、自転車、横断、引っかかる、乾く、平坦

男音痴徒歩：草、通る、整備、上り坂、草原、坂道、アスファルト

男音痴自転車：走る、坂、湿る、濡れる、地面、普通性差として、このおもに共起した言葉だけから言えることは、男性の方が、イメージがこまやかであるということである。女性は、この課題を自分の描いた地図空間を移動することに、手近なところの項目の操作なので、わかりきっているとみているのかもしれない。その意味で、メンタルローテーションとしての課題ととらえている可能性が残る。

方向音痴の要因として、方位正常群では、経路や遠くのランドマークが共起していることが認められるが、方向音痴群に特徴的なのは、遠くの風景が見えておらず、近場の面に気を取られていて、さらに、天候に気を使っているように見えることである。これは、迷ったときに、雨に降られるのを予期している、あるいは経験の記憶がよみかえるのかもしれない。

移動手段の要因として、徒歩より、自転車の方が速度が上がった様子やそれにかかわる言葉が共起している。また、女性では、自転車の移動に伴って、見えている風景が大雑把なものになるが、男性では、ある程度経路の情報が見えているようである。

語同士が出現してくるベクトルから直行する主要な2成分を選んで出来る平面上に、主な語を散りばめ、そこに8群の中心をプロットしたのが図15である。ここで特徴的なのは、自転車群が右下に線形に並んでいて、男女で、音痴と正常の関係が逆転していることである。すなわち、男正常自転車は右上にいて男音痴自転車は左下にいるが、女音痴自転車は右上にいて、女正常自転車は左下の関係であるが、女性の差は小さく、男性の際に含まれている。一方、徒歩においても男性の正常と音痴の広がりが大きく、自転車と同じく、男正常徒歩は右上、男音痴徒歩は左下方向に位置し、男性にとっての方向音痴が第3象限に広がっている可能性がある。ここに見いだされるのは、草原や地面といった面にかかわる言葉群である。それに対して、第1象限には、山があり、遠くのランドマークである可能性がある。一方、女性においては、自転車における方向音痴の変異の広がり軸とは対照的に、変異は小さいながら、右下、第2象限への広がりとなっている。

このように、この2軸が持つ意味は、性差と移動手段の違いに絡みながら、サーベイマップ化に失敗した方向音痴の成り立ちを意味している可能性がある。

(2) 辞書ベースアプローチ

上で見てきたように、発話されてテキスト情報に何ら処理を加えずに見ていても、断片的な事実が見えるだけであるため、そこで得られた特徴をもとに、とりわけ、面や、経路などの状況、自然現象、困ったことなどの迷いなどに、従来のランドマークと経路や、方向など地理的なことなど12のカテゴリに語をコード化して、分析することにした。

12カテゴリに分かれたコードは、自己組織化マップによって、いくつかはまとまって、8つのクラスターに分かれたが、マップ内では距離がある程度離れているので、そのままのコードで、分析することとした。

12コードの共起ネットワークの中に、8群をプロットしたのが、図18である。男女とも、徒歩における音痴群並びに、男自転車の音痴群は、「面」と共起し、女自転車の音痴群は、状況・時間と共起していることがわかる。これに対して、女正常徒歩群は、ランドマーク、人動作、状況時間と共起し、男正常徒歩群は、経路、自然現象と共起していることが分かった。このことは、女性がランドマークをもとに認知地図を作りやすく、男性は、経路をもとにしているという従来の知見(村越, 2003)を裏付けることになった。また、徒歩における方向音痴群は、男女とも面にこだわることが示され、そのことが、サーベイマップの形成に障害になっていることが示唆される。一方自転車においても、男音痴自転車群は面に、女音痴自転車群は状況・時間にこだわりのあり、そのことが、サーベイマップの形成に障害になった可能性はあるが方位正常群においては、徒歩と違う風景に注目していることが示された。男女とも、人動作に注目しているのは、移動の速度が上がり、そこで見えてくるほかの人に注意を払いながら、男性はさらに、人の特徴に関心を持つが、女性は、乗り物などの人工物に注意を払うということが見えてきた。方位正常群にしてみると、徒歩と同じ経路を自転車で行き来するため、どこを通っているのかわかっていて、すなわち、サーベイマップが出来上がっているということであるが、方向音痴群にしてみる同じ道ではなく、新たな道に迷いながら移動している可能性がある。

12のコードによって作られる直行する2成分の平面に8群をプロットしたのが、図19である。ここでも、性と移動手段によって、方向音痴の特徴変異が異なることが示された。女性においては、徒歩・自転車とも方向音痴は、第2象限から、第4象限への左上方向に広がるのに対し、男性では、徒歩と自転車では異なり、徒歩では、やや左下第3象限への変異であるのに対し、自転車では、女性と同じ、第2から第4象限への左上への変異であった。男正常徒歩のすぐ近くに経路が位置し、また右下にはランドマークや地理的が位置して、ここで作られた12コードによる2軸が、サーベイマップ形成成功の意味をはらんでいることが示唆された。

徒歩における共起ネットワークの下位構造を見たときに、方位正常か音痴かで性によって、異なっていることも見いだされている。女性の方位正常群では、ランドマークと経路が下位構造において、一体化しているのに対し、方向音痴群では、異なる下位構造群に分かれている。このことが女性における方向音痴を決定していると考えられる。これに関して、車載ビデオからの認知地図形成過程のプロトコル解析でも、方向音痴の人はそうでない人に比べ、ランドマークから獲得される経路マップの情報量が少ないという結果(新垣, 1998)と関連があるように見える。しかし、男性では、そのルールが当てはまらず、方位正常群でも方向音痴地群と同じく別々の下位構造を形成していた。これらのことからすると、男女では、認知地図成立にもっと異なる機序が存在している可能性がある。その一つの特徴は、男徒歩正常群において迷いというコードが、下位構造においてランドマークと結びついており、経路を中心に認知地図を立ち上げてゆくが、迷う要素が出てきたときに、ランドマークで検証しながら、サーベイマップを構築している可能性が出てきた。その点、方向音痴群には、迷いの

発話すら存在しなかった。迷っていることにすら気が付かないのかもしれない。一方、情勢においては、迷いのコードは、正常、音痴とも、ランドマークや経路と強いつながりは存在していない。このあたりが、女性と男性の地図の作られ方の違いであるかもしれない。

5.4 認知地図の形成

ランドマークの知識が基盤になる(Siegel & White, 1975)のか、経路知識が先に獲得され、あとで、ランドマークの知識が入る(Gaerlingら, 1981)のか論争は、本研究においては、方向音痴と方位正常な実験参加者が、どのような風景に注意を払ったかのテキスト情報が重要な切り口となる。また、さらに、異なる表象的身体動作がマップの精緻化(それがサーベイマップにつながるかどうかはわからないが)にどのような役割を持つのかも見えてくる可能性がある。

この視点で、今回のデータを見てみると、共起ネットワークの図18から言えることは、男女でその結論は異なっているように見えることである。方位正常な女性は、ランドマークが、男性は経路に注目していた。サーベイマップとしての認知地図形成に失敗した方向音痴群では、面や状況・時間にこだわりを持ってしまいランドマークや経路に注意がいかなかったのである。しかし、自転車による移動では、全く違った風景に着目しており、認知地図形成研究が、徒歩以外の車や、ビデオテープ映像の場合に異なる様相が起きている可能性がある。

5.5 総合的考察と展望

自分で作成した絵地図の空間を移動するというKosslynらの手法において、方位テストで少しでも間違えるか、大きく間違えるかを区別せず、正確か不正確かだけで、方向音痴を決定したが、竹内の質問紙からは現実生活での方位感覚とは全く異なっていたものであった。しかしながら、移動の最中に注目した表象的空間における風景にテキストマッピングされたコードの平面からは、従来の知見に合致する特徴が見いだされた。すなわち、女性はサーベイマップをランドマークからつくりはしめるのに対し、男性は、経路から始めるということは、徒歩に限定されるものであるが、ここで操作的に定義された方向音痴は、意味のあるものである可能性がある。空間的表象における地図の作成が、現実世界と対応はしていなくても、日常的な認知地図の形成と純粋な意味で同じであるということかもしれない。ランドマークが現実空間と対応すれば、それはすぐに実用的な認知地図となってゆくのである。さらに言えば、我々は独自の空間的表象のスキーマとしての地図世界に住んでいて、そこに現実の世界を無理やり割り当てているだけなのかもしれない。そうであるなら、方向音痴の人たちは、もとより、ランドマークや経路といったことに関心を持たない表象の世界に住んでおり、現実でも仮想でも同じように迷う可能性がある。

今回、徒歩のほかに自転車による移動における注目した風景の比較を行った。しかし、同じ経路の行き来であったが、徒歩と自転車異なるランドマーク間を移動してもらうと、また違った語のマップが形成されていたかもしれない。移動手段をイメージとしては、けがをした場合、あるいは車椅子の場合、手足を縛られての部屋の中での移動、

さらに高速な自動車での移動などを取り入れるとともに、サーベイマップの形成過程をもっと丹念に見るために、いろいろなルートでの移動のたびに、方位テストを試みることも検討されるべきであろう。さらに、こうした課題は、移動せずに寝たまま行えるため、多様な動作イメージと合わせて、関与する脳部位との対応をみてゆくことも可能であろう。

6. 文献

- 新垣紀子 (1998) なぜ人は道に迷うのか?: 一度訪れた目的地に再度訪れる場面での認知プロセスの特徴. 認知科学, 5(4), 108-121.
- アリストテレス 「政治学」 紀元前328年頃 山本光雄訳, 岩波文庫, 1961.
- Collins, D. W., & Kimura, D. (1997) A large sex difference on a two-dimensional mental rotation task. *Behavioral Neuroscience*, 111, 845-849.
- Gaerling, T., Boeoeck, A., & Lindberg, E. (1986) Spatial orientation and wayfinding in the designed environment: A conceptual analysis and some suggestions for postoccupancy evaluation. *Journal of Architectural and Planning Research*, 3, 55-64.
- 樋口耕一 (2014) 『社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して』 ナカニシヤ出版.
- Kosslyn, S. M.; Ball, T. M.; & Reiser, B. J. (1978) Visual images preserve metric spatial information: Evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol 4, 47-60.
- Lawton, C.A. (1996) Strategies for indoor wayfinding: The role of orientation. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 137-145.
- 村越真 (2003) 『方向オンチの謎がわかる本』 集英社.
- Schmitz, S. (1999) Gender Differences in Acquisition of Environmental Knowledge Related to Wayfinding Behavior, Spatial Anxiety and Self-Estimated Environmental Competencies. *Sex Roles*, 41, 71-93.
- Siegel, A.W., & White, S. H. (1975) The development of spatial representations of large-scale environments. *Advances in Child Development and Behavior*, 10, 9-55.
- Silverman, I. & Eals, M. (1992) Sex differences in spatial abilities: Evolutionary theory and data. In Barkow, J. H.; Cosmides, L.; & Tooby, J. (Eds), *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. (pp. 533-549). New York, NY, US: Oxford University Press.
- 竹内謙彰 (1992) 方向感覚と方位評定, 人格特性及び知的能力との関連. *教育心理学研究*, 40, 47-53.
- Tolman. E. C. (1948) Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189-208.