

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月10日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500183

研究課題名（和文） 感性と状況認識の空間移動理解における役割の解明

研究課題名（英文） A Study on the Role of KANSEI and Situation Awareness
In the Understanding of Space Movement

研究代表者

野本 弘平 (NOMOTO KOHEI)

山形大学・大学院理工学研究科・教授

研究者番号：60456267

研究成果の概要（和文）：人は街を景色や雰囲気にとらえ、自分の周囲の動的および静的な事物を直感的に認知しながら歩いている。つまりこれらの感性情報処理や状況認識により、人は環境の中の自分の移動を理解しているのである。本研究では、これらの無意識の認知や理解を客観的な実験データにより記述し、両者の関係を定量的に解析した。そして、これらの感性情報処理や状況認識が空間移動理解に果たす役割を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：When we are walking, we perceive the environments by their view and atmosphere and grasp both the statistical and dynamical surroundings directly. We understand, consequently, our own movement in the environments using the KANSEI information processing and the situation awareness. In this study, the unconscious cognition and understanding are described by objective experimental data and the relation between them is analyzed quantitatively. As a result, the role of the KANSEI information processing and the situation awareness in the understanding of the space movement was revealed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：ヒューマンインタフェース

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：あいまいと感性，空間移動理解，感性情報処理，状況認識，無意識，直観，空間認知，暗黙知

1. 研究開始当初の背景

- (1) カーナビや歩行者ナビは普及してきたが、その過剰な情報表示は逆に空間移動理解を阻害している。明示的情報のみに頼る限り、このジレンマは解決できない。
- (2) 街の雰囲気などの非明示的情報が移動経路の理解や記憶に役立っていることは、しばしば経験することである。
- (3) これらの非明示的情報を人の空間移動理解に役立てるためには、感性情報処理と状況認識がその理解の中で果たしている役割について明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

- (1) 移動者が無意識に見たもの（環境から選択的に情報抽出したもの）とその移動者が達成した空間移動理解の程度との関係を明らかにすること。
- (2) 移動環境に対する習熟が空間移動理解に及ぼす影響を明らかにすること。
- (3) 街のざわめきなどの環境音が空間移動理解に与える影響を明らかにすること。
- (4) 自由歩行における環境とのインタラクションが経路決定に与える影響を明らかにすること。
- (5) 環境条件の変化が空間移動理解の戦略に及ぼす影響を明らかにすること。

3. 研究の方法

- (1) 移動者は移動時に発生する膨大な情報の中からごく一部を選択的に取得している。そしてその選択は本人には意識されない。しかしこの選択的知覚が空間移動理解に大きな影響を与えていることは確かである。

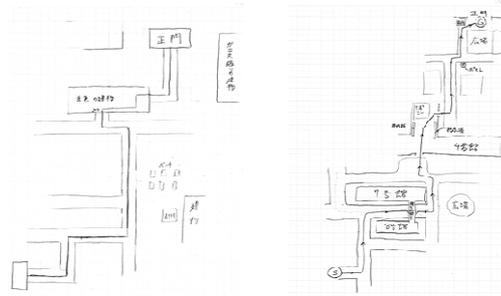
この無意識に近くしたもののデータ化には、写真によるシーン再認識テスト等を用いた。このテストでは、被験者は経路を移動した後に一連の写真を提示され、それが経路上にあったか否かを問われる。図1に、経路とその移動中に移動者の眼前に存在したいくつかのシーンを示す。



図1 経路上のシーン

- (2) 空間移動理解のデータ化には、移動経路の地図作成課題および道案内作成課題によった。これらは、経路をたどった後に、その経路に関する地図または道案内文を作成させるものである。地図作成課題からは、方向感覚や距離感覚の正確さをデータ化することができるとともに、道に沿って記されたものも認知的なデータとして扱うことができる。また、道案内文からは、形態素解析により各品詞、各用語カテゴリーの出現頻度を得ることができ、定量的データとして内容を扱うことが可能である。

図2に、地図作成課題で描かれた地図と道案内文作成課題で書かれた文章の例を示す。



直進して、突き当たりを左折する。
 直進して、建物をくぐる手前の直交する道を右折する(角に8・9号館の裏の標識が立っているところを右折)。
 直進して、建物の隙間からくぐり、右手に建物(8号館)の入口、正面に郵便局のATMが見えるところで、目の前の道を左折する。
 直進すると、左斜め前方に建物(5号館)の入口があるので、そこに入る。
 右斜め前方に掲示板が多数設置されている空間があるので、そこを直進して通り抜ける(左手に学生サポートセンター、右手に出口があり、その出口から建物の外へ出る)。
 建物を出てすぐ目の前の道を左折する。
 直進すると、右斜め前方に正門が見える。

図2 地図作成課題と道案内文作成課題

- (3) 空間移動の被験者実験は、1年目はビデオ実験、2年目と3年目は実歩行実験に、それぞれよった。

ビデオ実験は、交通事故などから歩行者の安全を確保できることや、景色の展開や偶然の出来事について再現性を保証することに利点がある。一方、実歩行実験は、視覚、聴覚、嗅覚、皮膚感覚、疲労感などの総合的な感覚で経路をとることができること、初めての道への興味や不安などの動機を引き出せることの利点がある。これらを図3に示す。



図3 ビデオ実験と実歩行実験

- (4) 無意識に聞いた周囲音のデータ化には、再生音による再認テスト等によった。
- (5) 自由歩行における行為と思考のデータ化には、行動観察法とプロトコル解析法を応用した。

4. 研究成果

- (1) 1年度目には、歩行者が移動中に見るものとその人の空間移動理解との関係について検討を行った。

その結果、空間移動理解能力の差は、注意配分のメリハリに現れることが明らかになった。つまり、空間移動理解能力の高い人は、認知地図構成のために重要な地点とそうでない地点との区別が明確になされていた。つまり、経路上重要な分岐点での情報取得が、重要でないところに比べて大きく、その差が、空間移動理解のうまくない人よりも顕著であることを明らかにした。これを図4に示す。

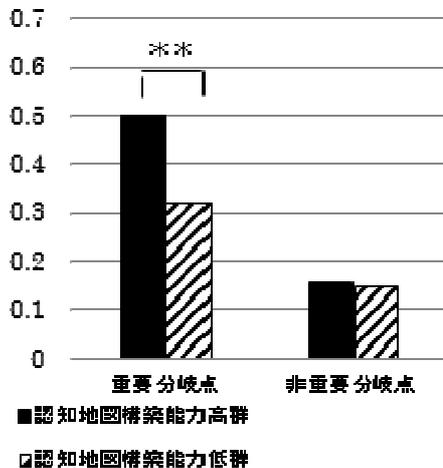


図4 認知地図構成能力の高低による情報取得の違い

- (2) 2年度目には、移動する人間の側の条件として習熟の効果と、移動対象である環境側の条件として環境音の効果について研究を行った。

ここで習熟とは、移動対象となる道や環境に対する経験の量、たとえば、日常的にその道を通る人か、初めてその道を歩く人かという条件を意味する。

実験において被験者に、対象とした経路に関する道案内文を作成させたところ、習熟の効果は説明の内容の不偏性に現れた。図5は、対象経路を前半、中盤、後半に分け、どのセグメントでもランドマークを使用していた被験者の割合を示すものである。同図から分かるように、3つのセグメントすべてでランドマークを用いて説明したのは習熟者が圧倒的に多いことが分かる。

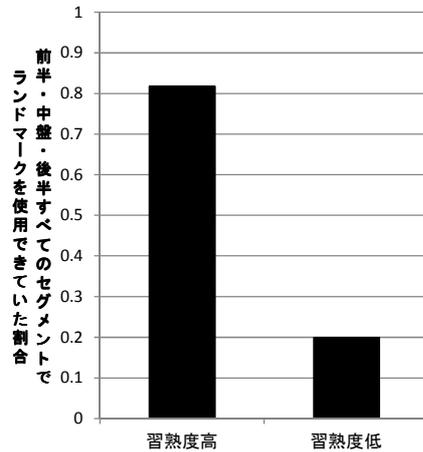


図5 道案内文における説明の不偏性

- (3) 2年度目に行ったもう一つのテーマである環境音については、その中でも自然の周囲音が空間移動理解に与える影響が大きいことが分かった。

実歩行において、同じ経路を、普通に周囲音を聞きながら歩いた被験者と、ノイズを発生するヘッドホンをつけて周囲音を聞きにくい状態で歩いた被験者とで、空間移動理解の結果の比較を行った。図6は、地図作成課題において、記されたランドマークの数を示している。図から分かるように、周囲音がある方が、描かれたランドマークが多く、すなわちこの方が情景が印象に残りやすいことを示している。

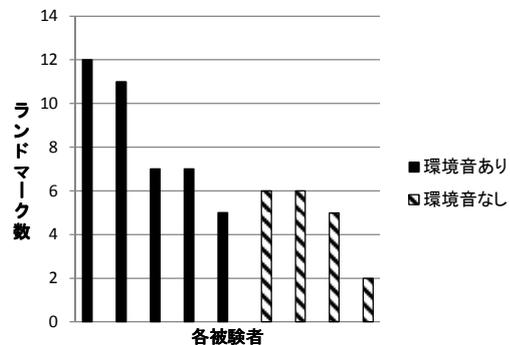


図6 周囲音あるとなしの場合におけるランドマーク出現数

- (4) 3年度目には、自由歩行における経路決定の問題と、環境条件の変化が空間移動理解の戦略に及ぼす影響の問題を扱った。

自由歩行における経路決定の実験では、被験者は初めての街を自由に散策した。そして散策時の環境とのインタラクションを発話プロトコル（歩行中に考えていることや感じていることなどを常に発話してもらった）、手持ちのビデオカメラ（見ている対象を自分で撮影しながら歩いてもらった）、および散策後の地図作成課題（歩いた経路とその周辺の様子を地図に描いてもらった）によりデータ化した。

図7は、地図作成課題において、十字路などの道の分岐点に記されていたものを、その後によりも細い道に進んだか、同じくらいの幅の道に進んだか、あるいは今よりも広い道に進んだかに分類して示したものである。この図から、店舗が記されているところではその後同じくらいの幅の道に進み、風景が記されているところではその後狭い道に進む確率が高いことが分かる。このように、経路の選択には、環境とのインタラクションとの一定の規則性があることが分かった。

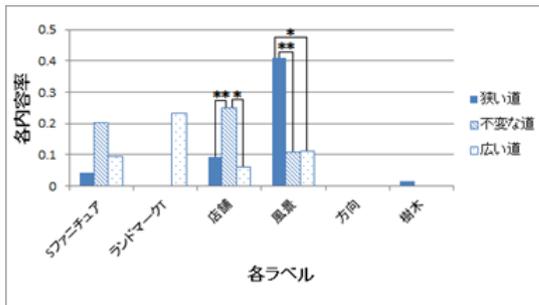


図7 地図上の出現確率

- (5) 3年度目のもう一つの研究、環境条件の変化が空間移動理解の戦略に及ぼす影響については、環境条件として降雪の有無の条件をとりあげた。一般に、降雪により地上が雪に覆われると、たくさんものが隠されてしまうため空間認知は困難となる。このとき、人は空間認知の戦略を変えるのか、それとも多くの努力を払ってでも降雪のない場合の戦略を踏襲するのかを、実験により調べた。

この実験では、途中で同一地点を再訪するように経路を設定し、その再訪直前の地点とゴール地点とで被験者に地図作成課題を課した。そして、空間移動理解能力の度合いを、この再訪後の地図が再訪前の地図よりも正しくなっている度合い（方位誤差改善の度合い）で指標化した。

また、この再訪前の地図はそれを描かせた中間地点までしか経路がなく、一方再訪後の地図はそれを含みゴール地点まで経路があるので、当然後者の方が長い経路が対象となっている（実際は倍以上の距離）。したがってそこに記される目印情報も後者の方が多くなることが期待される。そこで目印情報への注意配分を、この目印増加数で指標化した。

図8は、方位誤差改善の度合いとこの目印増加数との関係を示したものである。この図から分かるように、積雪のない場合には特定の傾向はみられないが、積雪のある場合に、方位誤差改善の度合いの高い人（空間移動理解能力の高い人）は、目印情報はかえって減少している。つまりこのことは、空間移動理解能力の高い人は、目印情報に基づく通常時の（積雪がない場合の）空間認知戦略を、積雪時には捨けていることを意味する。逆のこの能力の低い人は、その戦略に固執し、目印情報を多くの努力を払って取得していることが分かる。

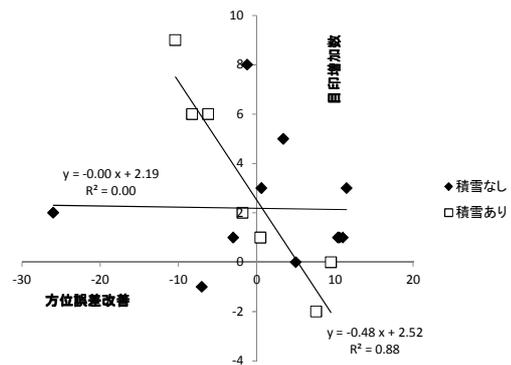


図8

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計0件）

〔学会発表〕（計7件）

- ① 近藤結花, 齊藤駿也, 西山弘泰, 野本弘平: 積雪の有無が空間認知に与える影響に関する研究, 第39回ファジィ・ワークショップ, pp. 100-104 (2013.03.16; 文化学園大学 新都心キャンパス, 東京都).
- ② 西山弘泰, 篠崎拓史, 野本弘平: 分かりやすい道案内の説明文と地図, 第28回ファジィシステムシンポジウム, FD2-2, pp. 659-662 (2012.09.14; 名古屋工業大学, 愛知県).

- ③ 篠崎拓史, 野本弘平, 佐藤智弘, 高森恭平, 竹内健太: 無意識の周囲音が空間認知に及ぼす影響, 第14回日本感性工学会大会, G5-3 (2012.08.31; 東京電機大学 東京千住キャンパス, 東京都).
- ④ 佐藤智弘, 石川望, 西山弘泰, 野本弘平: 道の習熟度及び歩行環境が空間認知に及ぼす影響の研究, 第8回情報処理学会東北支部研究会, 11-8-A3-4 (2012.03.09; 山形大学 工学部, 山形県).
- ⑤ 佐藤智弘, 野本弘平: ナビゲーション時における認知地図への局所的環境情報の利用に関する研究, 第26回ファジィシステムシンポジウム, TF4-3 (2010.09.14; 広島大学 東広島キャンパス, 広島県).

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

野本 弘平 (NOMOTO KOHEI)
山形大学・大学院理工学研究科・教授
研究者番号: 60456267

(2) 研究分担者

荒川 薫 (ARAKAWA KAORU)
明治大学・理工学部・教授
研究者番号: 30183734

(3) 連携研究者

()

研究者番号: