

タイトル	なぜ道に迷うのか：空間認知におけるヒューマンエラー(<特集論文>経営学部2005年度市民公開講座 ヒューマンエラーの心理学-ヒトはなぜ誤るのか)
著者	浅村，亮彦
引用	北海学園大学経営論集，3(3/4)：131-135
発行日	2006-03-31

なぜ道に迷うのか

—— 空間認知におけるヒューマンエラー ——

浅 村 亮 彦

1. “道に迷う” とは

ヒューマンエラーとは、人間が犯す間違いであり、原因が人間側にあるものを意味する。つまり、人間の情報の受け止め方、判断・推論のやり方、あるいは行動傾向などによって生じる間違いということである。我々の日常の中には多くのヒューマンエラーが存在しており、中にはそれが大事故につながってしまう場合もある。記憶に新しいところでは、管制ミスによる航空機のニアミスや JCO の臨界事故などもヒューマンエラーがその原因の 1 つと考えてよいであろう。したがって、ヒューマンエラーの原因を探ってそれを防ぐ手立てを考え、大事故につながらないようにしくみを考えることは心理学にとって重要な課題の 1 つであると言える。

さて、様々なヒューマンエラーが我々の日常の中に存在していることは既に指摘した通りであるが、個々のヒューマンエラーへの対応策を考えるためには、それが発生する背景やしくみを探る必要がある。そこで、本稿では空間認知におけるヒューマンエラーを取り上げ、その原因を探ることとする。空間認知とは、街並みを記憶したり、目的地へ移動する場合などの心的活動であり、我々にとってはありふれた日常的活動と言ってよい。もちろんそこにもヒューマンエラーは存在している。その中でも本稿では特に、目的地への移動（以下、ナビゲーション）におけるヒュー

マンエラー、つまり“道に迷う”ことに焦点を当てることとする。それは、ナビゲーション時には、空間を記憶し、その記憶を利用し、目印や目的地との位置関係を推論、そしてとるべき行動の判断を行なうなど、空間認知に必要とされる能力が総動員される状況であるため、空間認知におけるヒューマンエラーを広く探ることができると考えられるからである。

普段、我々は当たり前のように街中を移動し、目的地へ到着している。しかし、しばしば途中で迷ってしまうこともあるであろう。もちろん、道に迷う原因として、理解しにくい標識や地図も考えられるが、それらも含めて、ナビゲーション時の我々の空間理解・心的情報処理特性に主たる原因があると考えられる。我々がナビゲーションを実行する場合、意識上あるいは意識下で様々な心的情報処理が進行する。例えば、道順や交通手段をどう選ぶか考える、次の目印は何かを予測する、どちらに曲がるか考える、あるいは目的地までの残り距離や自分の現在位置の把握など、実に様々な推理・判断・思考を実行しているのである。それらの心的情報処理のどこかで間違いが生じれば道に迷うことになる。一般的に、道に迷うことが多い人は方向感覚が悪い、あるいは方向音痴と呼ばれ、特殊な存在として扱われることが多いが、むしろ迷わずに目的地に着くこと自体が難しい、つまり、道に迷うということは誰しもが経験し得る、

ありふれたヒューマンエラーと考えた方がよいであろう。

この“道に迷う”というヒューマンエラーの原因を特定し、それへの対応策を考えるためには、人がどのように空間を理解し、移動時にどのような思考を巡らせているのか、その中で、どのような判断・思考のミスがあるかを考える必要がある。さらには、道に迷いやすい人の心的情報処理特性から考えてみることも重要であろう。そこで本稿では、人の空間理解・空間記憶、ナビゲーション時の心的情報処理、そして方向音痴の人の心的情報処理という側面から道に迷う原因を考えることとする。

2. 空間理解・記憶の特徴から考える

一般に、人は情報を省略して記憶している。もちろん、この特性は空間の記憶についても認められているが、空間の記憶ではどのように情報が省略されているのであろうか。

Byrne (1979) は、様々な角度の交差点について記憶に基づいて角度を答えさせる実験を行なった。その結果、どのような角度であれ直角と答える場合がほとんどであった。この結果から、空間の記憶には角度の情報が含まれておらず、そのため角度を問われると直角で代用してしまうことがうかがえる。

他にも、距離認識が目印数や情報処理量によって変化することが実験的に明らかにされている。例えば、目印や交差点が多い街中の距離、あるいは初めて行く場所への往路を過大視するという現象があるが、これは、経路を頭の中でたどってそれにかかる時間から距離を推測するために、目印が多いほど、また注意を集中させているほど時間がかかることが原因というわけである（村越、1987）。このことから、空間の記憶には具体的な距離情報も含まれておらず、大雑把に「遠い」あるいは「近い」程度の捉え方であることもうか

がえる。

さらには、空間の記憶をつくる情報の種類も、大きな目印（ランドマーク）、道路網・鉄道網（パス）、交差点（ノード）、特徴を共有する地域（ディストリクト）、そして空間の広がりや区切るもの（エッジ）という、わずか5つに絞られていることも情報省略の特徴の1つと考えられる（Lynch, 1960）。これらの情報省略によって、実際の街並みとのズレ、すなわち記憶の歪みが生じ、それによる勘違い、判断ミスが生じ得ると考えられるわけである。ただし、記憶の歪みとは言っても、大まかには位置関係が保たれているので、通常はこの歪みからすぐに道に迷うわけではない。

他方、人は、ルートマップ（道順の記憶）とサーヴェイマップ（地図的記憶）という2種類の空間記憶を持ち、場合に依じてこれらを使い分けていることが知られている（浅村、2005）。ルートマップは、風景・目印の視覚情報や行動順序が保持されており、比較的狭い領域内が対象となる空間記憶である。ルートマップを利用する場合、行動や目印の順序が崩れると代替路を探しにくいと考えられている。サーヴェイマップは全体的・地図的な空間記憶であり、比較的広い領域が対象となる空間記憶である。これを利用する場合、代替路も探しやすく、現在位置を把握しやすいと考えられている。したがって、汎用性のあるサーヴェイマップを利用の方が道に迷いにくいということになるが、サーヴェイマップは覚えた時の向きで思い出されるため、それと反対の向きで考えようとすると間違えたり、時間がかかるという特性（整列効果）があることにも注意する必要がある（Levine, M., Jankovic, I., & Palij, M., 1982）。

3. ナビゲーション時の心的情報処理特性から考える

では、ナビゲーション実行時の心的情報処理においては、どのような間違いが生じ得るのでしょうか。この点に関しては、Gärling, T., Böök, A., and Lindberg, E. (1984) の移動プラン (travel plan) 理論が参考になるであろう。彼らは、人の行動は行動プラン (action plan) にしたがって実行され、その中でナビゲーションが必要になれば、移動プラン (travel plan) が作成され、実行されると考えている。つまり、ナビゲーションに直接関わる心的情報処理は、移動プランの作成と実行であるというわけである (Fig.1 参照)。

移動プランとは、意識化された移動の手順のことである。ナビゲーションを実行するためには、事前にどのような手順で目的地へ移動するかが明確になっていなければならない。つまり、ナビゲーションを実行する前に、移動の手順が意識化される必要があるわけである。移動プランの作成には空間の記憶、手順の確認、地図やガイドブックなど外的情報源の活用が含まれる。もちろん、この移動プラン

が曖昧であったり、不正確な情報が含まれていた場合、道に迷う原因となり得る。道に迷わないためには、行動手順、目印順序などが正確かつ詳細であり、プラン自体が十分に意識化される必要がある。また、慣れている場所では空間記憶の情報だけを使って作成される傾向があり、手順の内容は大雑把なものになりがちであることにも注意が必要である。詳細さが不十分であると、曲がる地点や目印の見落としが発生し、道に迷う可能性が高まるので、特に注意が必要であろう。一方、初めて行く場所の場合は、地図やガイドブックなどの外的情報源をうまく活用しなければ、詳しい手順を意識できないので注意が必要である。

では、移動プランを実行する場合はどのような心的情報処理が行なわれているのでしょうか。この段階では、主に移動プランの実行・監視・評価が行なわれ、同時に現在位置更新、必要に応じて移動プラン・空間記憶の修正が行なわれると考えられる。これらすべての処理の正確さが移動の成功を決定すると考えられるため、行動が手順通りに実行されているか、次の目印が何かなど、非常に多くの点に十分な注意を払っておかなければ道に

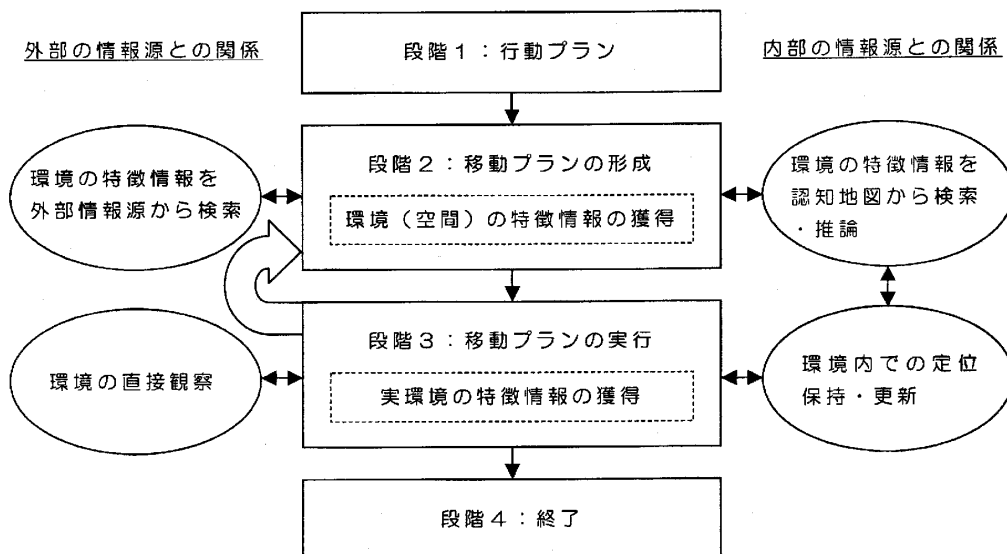


Fig.1 移動プラン作成と実行の心的情報処理の流れ。Gärling et al. (1984) を一部改変した。

迷うと考えられる。特に曲がる場所などの行動を変える地点は、見落とし、あるいは間違いが直接に“道に迷う”ことにつながるものでより注意すべきである。また、移動プランの実行は手順の実行であるので、慣れた手順は自動化、すなわち無意識のうちに実行されることが多いことにも留意しておかなければならない。つまり、このような場合は注意不足の状態になりがちなので、いつの間にか通いながれた経路に入ってしまう、あるいは目印の見落とし発生など、スリップ発生の可能性が高いということである。

4. 道に迷いやすい人の特徴から考える

道に迷うという経験は誰しもが持っていると考えられるが、中にはほとんど道に迷わない人もいれば、二度三度と迷ったあげく、自力で到着することをあきらめてしまう人もいる。一般に、ナビゲーションの失敗頻度が高い人に対しては、方向感覚が悪い、あるいは方向音痴であるという表現を用いることがある。ここでは、その方向音痴の人がナビゲーション時にどのような心的情報処理を行なっているのか、それは方向感覚のよい人と比較してどのように違うのかということに焦点を当てて、道に迷いにくい心的情報処理について考えてみたい。

これに関しては多くの実験的研究が行われているが、代表的なものとして愛知教育大学の竹内（1997年特命リサーチ200X、日本テレビ放送）が実施した実験を取り上げる。彼は、ある街の指定した経路をたどらせる実験を行ない、そこでの目印利用や、間違いの発生を観察し、方向感覚の悪い人とよい人とでそれらの点がどのように異なっているかを比較した。その結果、方向感覚の悪い人たちは、間違い数が多く、道に迷ったときに正しい道へ復帰することは不可能なことが多く、ナビ

ゲーション時に東西南北の方位の意識が弱く、そして目印の記憶が曖昧で次回以降には無効になるものを記憶する傾向にあることが示された。これらの結果は、方向感覚の悪い人が、サーヴェイマップをうまく作っていない可能性を示唆している。つまり、目的地・出発地点・現在位置の位置関係の意識が不十分であるために迷った際にどちらに行けばよいかわからないという事態になるのである。あるいは、次回以降も有効な目印を覚えていなかったり、目印の記憶が曖昧であるために、見落としや曲がる地点を間違えるというわけである。

このような結果から考えれば、道に迷わないために必要な心的情報処理とは、以下のようなものであると考えられる。1) サーヴェイマップ利用を意識し、位置関係を東西南北で考え、常に大きな目印の位置関係を意識する、2) サーヴェイマップの中で自分の位置を考える、3) 次回以降も有効な目印を確実に記憶し、意識化しておく、4) 道に迷ったら、分かるところまで戻る、あるいは地図や標識を活用して自分の位置を知る、ということである。これらの点は意識的に利用することが可能な心的情報処理であるため、それらを利用することでいわゆる方向音痴を改善できる可能性も考えられる。

5. “道に迷わない”ための支援とは

ここまでは、道に迷う原因をヒューマンエラーの観点、すなわち人間側の原因として考えてきたが、今度はその原因が人間側ではないもの、すなわち、地図や標識などの外的情報源にある場合に焦点を当ててみたい。実際、街中にある外的情報源の中には理解しにくいものが少なくない。人間側に原因があるヒューマンエラーを考えるという主旨からは少し逸れてしまうが、それを考えながら空間認知の心的情報処理特性を再考し、本稿の締めくくりとしたい。

まずは、実際に設置されている情報源の中で、わかりにくいと考えられる事例を挙げてみよう。例えば、札幌市内の地下鉄構内に設置されている地図などは、そのケースの1つと考えられる。この地図は地下鉄構内、すなわち地下に設置されているにもかかわらず、そこでの向きを上にして地上の位置関係を表示している。しかし、そもそも地下鉄構内と地上とは違う空間領域であり、人は複数の空間領域を同時に意識することが難しいため、地下にしながら地上の位置関係を考えることはかなり難しい。地図を理解しやすく呈示するには、前方を上にして呈示するというヘディングアップの原則を適用すべきであるが、これはその原則を間違った例とも言える。この場合は、北を上（ノースアップ）にし、出口付近で北の方角を示すか、もしくは地図の設置場所を出口近辺にして、その向きでヘディングアップの地図を示せばわかりやすくなると考えられる。

一方、わかりやすい情報源としては、同じ札幌市内の地下鉄出口付近に設置された北の方角を示す標識を挙げたい。これは絶対方位を意識させるため、位置関係を理解しやすくする表示であると考えられる。ただし、これに加えてノースアップの地図を付近に設置すれば、絶対方位の意識が明確になった上で地図を見ることになるので、より理解しやすくなるであろう。また、最近のカーナビゲーションシステムもわかりやすい情報源と考えられる。最近のカーナビゲーションシステムでは、画面を分割し、それぞれの地図の表示

向きをノースアップか、ヘディングアップに設定することが可能である。より広い領域を意識する場合にはサーヴェイマップが利用されるためノースアップ表示が理解しやすく、より狭い領域ではルートマップが利用されるためヘディングアップ表示（または三次元的表示）が理解しやすい。このように表示の向きを使い分けることで理解しやすさを向上させていると考えられる。そして、道に迷った場合でも経路を再検索して、正しい道に戻る案内をしてくれることも、失敗しても復帰できる情報を提供する意味で非常に重要な機能であろう。

引用文献

- 浅村亮彦 (2005). 空間認知. 菱谷晋介・田山忠行 (編) 心を測る (pp.143-159). 八千代出版.
- Byrne, R. W. (1979). Memory for urban geography. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 31, 147-154.
- Gärling, T., Böök, A., & Lindberg, E. (1984). Cognitive mapping of large-scale environment: The interrelationships of action plans, acquisition of orientation. *Environment and Behavior*, 16, 3-34.
- Levine, M., Jankovic, I., & Palij, M. (1982). Principles of spatial problem solving. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111, 157-175.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 村越 真 (1987). 認知地図と空間行動. 心理学評論, 30, 188-207.