坂の町を歩く

— 環境の高度差の認知と移動行動の関係 —

○津田裕¹・杉本匡史²・齋木潤¹

(¹ 京都大学大学院人間・環境学研究科・² 京都大学大学院教育学研究科)

キーワード：空間認知、ナビゲーション、方向感覚

The influence of geographical slant on spatial navigation in a virtual environment

Hiroyuki TSUDA¹, Masashi SUGIMOTO² and Jun SAIKI¹

(¹ Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto Univ., ² Graduate School of Education, Kyoto Univ.)

Key Words: spatial cognition, navigation, sense of direction

目 的

迫り来る津波や洪水から避難する際には、できるだけ高い場所へと迅速に移動することが必要となる。一般人には目的地への移動の際に経路の知識や目印となる建物を主要な手がかりとするが、高所を求める移動の際には周辺環境の高度や道路の勾配が重要な情報となると考えられる。これまでの空間認知研究から移動時における経路や建物の役割について多くの研究がなされてきたが、環境内の高低差や勾配の情報がどのように認知されまた移動行動に影響を与えるかについてはほとんど検討されたことがなかった。また、人の方向感覚には大きな個人差があることが知られているが、高度や勾配の認知における個人差の影響も全くの未解明である。

本研究は、環境内の高度や勾配の記憶とそれが移動行動に与える影響を、方向感覚の個人差との関連において解明することを目的とし、仮想環境を用いた実験によりこれを検討した。高度や勾配は移動時の手がかりとして有効と考えられるため、これらをよく記憶していることが移動をより効率的にすることが予想される。

方 法

参加者 大学生15名(うち女性4名)が実験に参加した。

仮想環境 630m×470mサイズの仮想都市をデスクトップ型仮想環境として作成した(図1)。都市内にはコンビニや本屋など計8つのランドマークが存在し、各ランドマークは道路により繋がれていた。道路の両サイドには視界を遮るよう壁と街路樹が存在し、遠く離れた場所は視認できないようになっていた。ディスプレイには都市内の景観が自己視点で提示され、ゲームコントローラの操作で都市内を移動できるようにしていた。**手続き** 参加者はまず実験用の仮想都市内の地形を学習する作業を行なった。その後、ランドマーク間を移動する課題と都市内の高低差に関する記憶を調べる課題を行なった。最後に方向感覚質問紙(Hegarty et al., 2002)に回答した。

学習フェーズ 参加者は決められたルートに従って都市内を移動した。移動の間に都市内のランドマークの位置や土地の高さ、及び道路の勾配(上り坂か下り坂か)を記憶するよう参加者は教示された。

移動課題 画面上部に表示されたランドマークの場所へ移動することが求められた。到着すると次の目的地が表示され、この繰り返しで計8つのランドマークを参加者は次々と訪問した。各試行ごとに到着までに要した時間が計測された。

高さ比較課題 画面に2つのランドマーク名が提示され、どちらの場所がより高い土地にあったかを2者強制選択により回答した。28の組み合わせ全てについて回答が求められた。

勾配再認課題 都市内の曲がり角のスナップショットが提示され、その先にあった道路が上り坂であったか下り坂であったかを2者強制選択により回答することが求められた。都市内にあった12個全ての坂道について回答が求められた。

質問紙 被験者は方向感覚質問紙(Hegarty et al., 2002)に回答し、その結果を元に方向感覚のスコアが算出された。

結 果

移動課題 8回の各移動ごとに最適(最速)移動時間を実際の所要時間で割った値を移動効率の指標として計算した(表1)。効率は徐々に向上し移動に無駄や迷いが無くなって行く様子が示された。

表1 試行ごとの移動効率

試行	1	2	3	4	5	6	7	8
移動効率	0.62	0.65	0.72	0.73	0.76	0.68	0.81	0.94

高さ比較課題 平均正答率は73%であった。比較する2つのランドマーク間の距離が近距離であった場合と遠距離であった場合に分けて解析すると、近距離の場合は86%、遠距離の場合は62%と、正答率に差が見られた。

勾配再認課題 平均正答率は75%であった。

方向感覚との相関 方向感覚と各課題成績間の相関を表2に示す。

表2 方向感覚及び課題成績間の相関係数

	1	2	3	4	5
1. 方向感覚		0.57*	0.65**	0.42	0.28
2. 移動課題			0.47	-0.17	0.31
3. 高さ比較課題(近距離)				0.32	0.28
4. 高さ比較課題(遠距離)					-0.22
5. 勾配再認課題					

(n=15, *p<.05, **p<.01, 両側検定)

方向感覚は、移動課題成績と高さ比較課題成績との相関が見られたが、勾配再認課題成績との相関は見られなかった。移動課題成績は、高さ比較課題成績や勾配再認課題成績と相関を持たなかった。

考 察

予想に反し、移動課題の成績は高さ比較課題や勾配再認課題の成績との相関を示さず、環境中の場所ごとの高さや道路の勾配をよく記憶していることが目的地への効率的な移動につながるわけではないという結果が得られた。考えられる理由として、本実験の課題・環境が高度や勾配の情報を用いなくとも目的地への移動が容易に行なえるような性質のものであった可能性や、学習量が不十分であったためこれらの情報を有効活用できるに至っていないことが挙げられる。

方向感覚のスコアは移動課題成績との相関を示し、これは従来研究の結果とも一致する。方向感覚は高さ比較課題との相関を示す一方で勾配再認課題とは有意な相関が見られず、高さ認知と勾配認知の間の差異が示唆された。

引用文献

Hegarty, Richardson, Montello, Lovelace, & Subbiah (2002). Development of a self-report measure of environmental spatial ability. *Intelligence*, 30, 425-447.

図1 実験に用いた仮想都市の一場面(左)と都市の全景(右)