

地図の向きに関する諸問題

天ヶ瀬正博*

地図を読むときの基本原則は読み手の向かっている方角が地図において上側になるようにして地図を見ることである（整列原則）。そうすると読み誤りが減る。しかし、地図の利用の仕方は多様であるため、この原則の適用には限界がある。それゆえ、われわれは、地図の向きに影響する諸要因を検討し、整列原則の適用限界を明らかにした。すなわち、見やすい地図の向きは、読み手がその地域に馴染んでいる程度、その地域での移動のあり方、地図を描くときの規則、空間把握の仕方によって影響される。また、整列原則は、地図の利用目的、地図の対象範囲や設置位置、設置場所での移動の流れによって制約を受ける。これらの知見をもとに、より安全な地図呈示法について考察した。

Issues on the Orientation of Maps

Masahiro AMAGASE*

The basic principle when reading maps is that the top of the map be in the direction in which the person reading the map is facing, i. e., that the map be aligned with the environment. This alignment principle minimizes mistakes in map reading but, because there are many ways in which maps are used, it is limited in its application. To uncover the limits, we investigated the factors that affect map orientation. What orientation makes a map legible depends on the reader's familiarity with the area, ways to comprehend spatial relations or maps, forms of map drawing, and the line of flow in the area. The alignment principle is also restricted by the purpose of use, the scope or size of the area that is represented by the map, and the flow of movement at its location. Based on this knowledge, we were able to consider methods of safer map presentation.

1. はじめに——地図利用の増加と多様化

近年、地理情報システム(Geographic Information System:以下、GIS)やカー・ナビゲーション・システム(以下、カーナビ)の発展によって、地図がより手軽に利用されるようになってきた。地図は主に知らない土地で目的地への経路を見つけるために用いられる。むろん地図の利用はこれに留まらな

い。地図にはさまざまな情報を示すことができる。それゆえ、地図には経路や事物の位置関係の把握以外にも多様な利用法がある。GISやカーナビの発展によって、例えば、ある地域の観光スポットなどに関する空間情報が比較的簡単に利用できるようになった(この場合、地図を見ながら目的地が決められることに注意したい)。このようなことから、地図はこれまで以上に手軽にさまざまな用途で利用されるようになってきていると考えられる。

地図利用の増加と多様化は、地図の読みやすさに関する問題をより複雑により深刻にするおそれがある。例えば、カーナビの出現によって、走行中にド

* 奈良女子大学文学部専任講師
Lecturer, Faculty of Literature,
Nara Women's University
原稿受理 2000年4月24日

ドライバー自らが地図を見ながら運転するケースが生じている。これは手間が省けて便利であるように思われるかもしれない。しかし、後述するように、実際にはドライバーが運転中にこなさなければならない作業量を増やしている。しかも、そればかりか、前方注意が妨げられる。カーナビ上で観光スポットを探しながら運転しているのであれば、さらに危険である。また、GISは利用者がさまざまな必要に応じて思い思いに「空間を切り取って」調べることが可能にするため、地図の利用状況が多様化する。当然、地図の表示法や呈示法と読みやすさの関係は複雑化する。

この小論では、読みやすさに影響する要因として、地図が見られるときの向きを取り上げる。記号や色分けなどの表示法は主に地図のわかりやすさに影響する。それに対して、不適切な向きで地図を見ると、わかりにくいというだけでなく、目的地の方向を誤るおそれがある。さらに、地図の向きは、地図製作者が決定できる一種のデザインでありながら、読

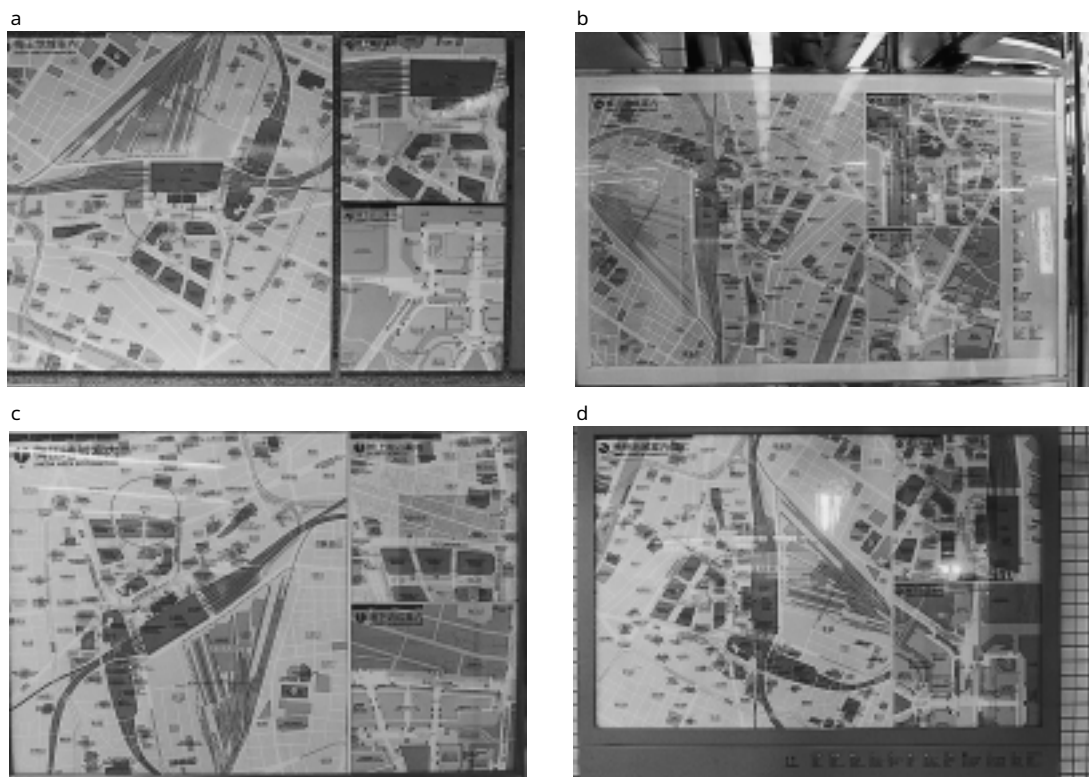
み手にはあまり注意されない。地図の向きはいわば「暗黙のデザイン」である³⁾。気づかれぬまま、地図の向きが原因となって判断ミスが引き起されるおそれがある。

2. 整列原則——地図の適切な向き

既に地図の向きはデザインとして実際に考慮されている。

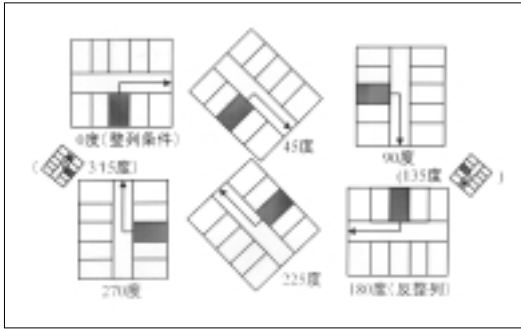
その一例をFig.1に示す。これらの地図は大阪梅田の駅前ビル群下に広がる地下街の周囲約500m四方内に掲示されている。そして、いずれもJR大阪駅を中心にその周辺を表した同一の地図である。ただし、向きが違う。それぞれ東西南北いずれかを上にとって描かれている。これは地図を見る読み手の身体の向きにあわせているからである。例えば、地図を見るとき読み手が南を向く場所（つまり、北に面した壁に地図が掲示されている場所）では、地図は南を上にとった向きにされている。

このように、地図を見るとき、読み手の向いてい



いずれも同一のJR大阪駅周辺地図であるが、上側にくる方位が異なっている。すなわち、aは北を、bは東を、cは南を、dは西をそれぞれ上にとっている。

Fig.1 大阪梅田地下街に掲示されている四種類の地図



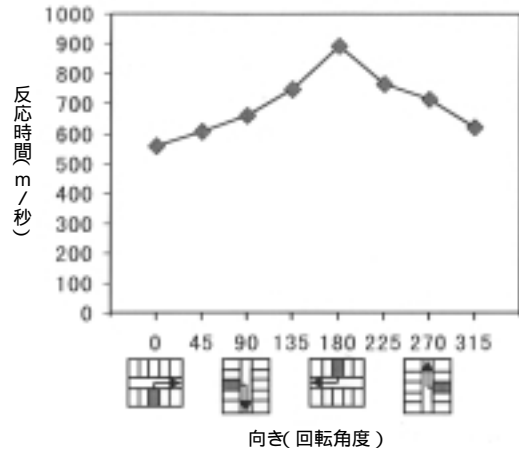
それぞれの図は同じ建物の平面図であり、現在いる部屋からの避難経路を示している。ただし、45度単位で異なる八種類の向きがあった（スペースを省くために、135度と315度の向きについては小さくした）。描かれている建物には中央を貫く廊下とその両側に五つずつ小部屋がある。片側の真ん中にある塗りつぶされた1室が現在いる部屋を、矢印の付いた線が避難経路を示している。

Fig.2 実験に用いられた避難経路図の例²⁾

る方角が地図の上側（あるいは前側）になるようにする。これは「整列原則 (alignment principle)」（あるいは「アライメント原則」）と呼ばれる、地図利用における基本原則の一つである。この原則は以前から経験的に知られており、アメリカのボーイスカウト・マニュアルや地図の手引き書などにはこの原則が記載されているという^{9,10)}。この原則に従えば、地図を水平に広げた場合、地図上の東西南北の延長線に実環境の東西南北がびたりと一致する。ただし、地図を手を持って見ながら移動する場合、方向転換の都度、環境に対する地図の向きを一定に維持するために地図を持ち変える必要がある。

この整列原則に従わないと地図を読み間違いやすいことが実証されている。その実験では、実験参加者に、彼らが向いている方向と正反対の方向を上にした地図が見せられた¹¹⁾。そうすると、参加者はしばしば目的地とはまったく逆の方向に行ってしまった。地図の向きによるこの効果は、「整列性効果」と呼ばれ、地図の表示法や空間配置の複雑さなどにかかわらずに生じる頑健な効果であることも明らかにされている^{14,15)}。

デパートやホテルなどにおける避難誘導の観点から、建物の避難経路図についても整列性効果が調べられている。実験では、火災発生時に建物内から外へ避難する場面が想定された。実験参加者は、ドアに貼られた配置図を見て、現在いる部屋からの避難経路を判断し、実際にドアから出て移動するよう求められた。そのときの判断時間と移動方向が記録さ



示された避難経路図には整列条件である0度の向きから315度の向きまで45度ステップで回転を加えた八種類の向きがあった(Fig.2参照)。グラフの理解を助けるために、0度、90度、180度、270度の向きの避難経路図を横軸の対応する角度の下に添えた。

Fig.3 避難経路図の向きによる判断時間の変化²⁾

れた²⁾。実験に用いられた避難経路図は、床面が長方形の単純な配置の平面図であり、90度単位で異なる四種類の向き(Fig.2の、0度、90度、180度、270度)のうち、いずれかの向きでドアにかけられていた。この実験場面では、Fig.2の0度の向きが整列原則に従う向きになる(これを「整列条件」と呼ぶ)。この整列条件において避難方向が間違われることはまったくなかった。しかし、その正反対である180度の向き(「反整列条件」)では、この条件において各参加者が複数回行った避難行動のうち平均約19%において方向間違いが生じた。

また、整列原則に従わないと、地図を読んで方向判断するのに時間が余計にかかることも明らかにされている。これも上述と同様の避難場面を想定した実験によって示された²⁾。ただし、避難経路図は0度から45度ステップで回転を加えた八種類の向きのいずれかで参加者に見せられた(Fig.2参照)。その結果、避難経路図の向きが0度(整列条件)からずれるにしたがって方向判断時間が長くなり、180度(反整列条件)で方向判断にもっとも時間がかかった(Fig.3参照)。

さらに、整列原則に反する向きで地図を読むとき、読み手が緊張を強いられることもわかっている。これに関しては、脳波を用いて整列性効果を検討した実験が報告されている¹³⁾。整列原則に従わないと、地図読み時の波率が低下するのである。波は、リラックス状態において生じる脳波であり、その減

少は緊張状態にあることを示している。それゆえ、整列原則に従っていない地図を読む場合、脳内における情報処理の負荷（認知的負荷）が強くなり、読み手にストレスがかかると考えられる。

地図読みにおける正確さ、判断時間、波率のいずれもが、整列原則に従って地図を呈示することが重要であることを示している。それゆえ、地図の設置においてはまず整列原則が考慮されなければならない。

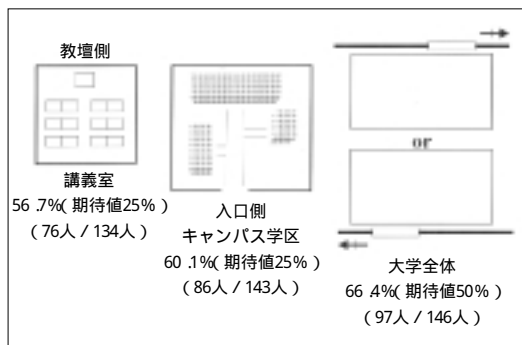
3. その他の向き要因

— 熟知性、習慣、描画様式、空間枠組み

Fig.1の大阪梅田周辺地図に立ち戻ってみよう。先述したように、それらはすべて整列原則に従って呈示されている。しかしながら、梅田周辺をよく知る人ならば、北以外の方角を上にとった地図に対して、読みやすさではなく、違和感を覚えたはずである。試みに、梅田周辺をよく知る数人の大学生にこれらの地図を見せてみた。そして、例えば、第1ビル、スカイビル、茶屋町などのような梅田近辺のよく知られた地点が地図上のどこにあるか、可能な限り素早く指し示すよう求めた。予想どおり、学生たちは北以外を上にとった地図において判断に手間取った。さらに、日本地図でも同様のことを行ったが、結果は北を上にとった地図がもっとも判断しやすいようであった。

これはおそらく梅田にしろ日本列島にしろ北を上にとった地図を見慣れているからである。その証拠に、見て憶えた地図は憶えたときの向きがもっともわかりやすいことを示した実験がある⁶⁾。実験参加者に知らない場所の地図を見て憶えさせ、しばらく間を置いて、憶えたとおりの正しい地図と部分的に間違っている地図とをごちゃ混ぜにしてさまざまな向きで見せた。そうして、地図の正誤判断をさせると、憶えたときの向きで地図を見る場合がもっとも判断しやすかった。つまり、見慣れた地図は見慣れた向きで見るのがもっともわかりやすい。

地図の向きに影響する要因はそれ以外にもある。Fig.4はそれを示唆する例である。大学生に学内の場所や領域を描かせると、その配置図には多くの学生によって描かれる優勢な向きが見出された。すなわち、描画時に学生がどの方向を向いて座っているかにかかわらず、講義室は教壇を上にして、キャンパス学区は入口の門を下にして、そして、大学全体は隣接する駅を上下いずれかにして描かれる場合が



大阪市立大学の学生たちが、学内の講義室で東西南北のいずれかを向いて座り、現在いる講義室、現在いる講義室がある学区（旧教養地区）、大学全体の配置図を描いた。大阪市立大学は四方がそれぞれ東西南北に面している。そして、それに関する配置図が正方形にカットされた画用紙に描かれた。そのため、それぞれの配置図が描かれる向きには90度単位で異なる四種類の向きしかなかった。

Fig.4 地図の描画における優勢な向きの例^{1,3)}

多かった^{1,3,4)}。このような地図描画における優勢な向きは、おそらく、違和感なく読みやすい地図の向きでもある。

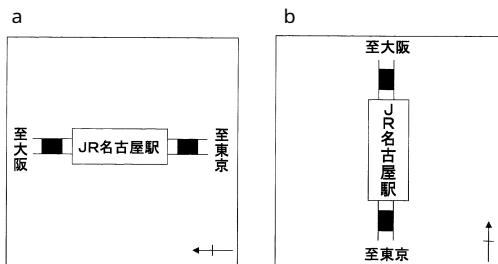
地図描画において優勢な向きを生じる要因としては、その地域における人間の習慣的な空間行動や主要な移動経路となる動線の存在を挙げることができる。例えば、スイスの古地図には南を上にとった地図が多数ある。これはおそらくこの地に住む人々が南方にそびえるアルプスを朝な夕なに仰ぎ見て暮らしているためである⁸⁾。Fig.4について言えば、講義室において学生たちは座席から教壇を前方に見る。また、学区と大学全体についても、正門から学舎への動線、駅から大学への動線があり、校舎や駅を前方に見る。このような習慣的な空間行動や動線が地図に優勢な向きを生じさせる。すなわち、地図は習慣的な空間行動や動線での身体の向きにおいて環境に整列させられて描かれる傾向があると考えられる。そのような習慣的空間行動や動線は、第一に地形や街並み等の環境の物理的特性、そして、第二にそれに対する人間の社会・文化・歴史的な行動特性とによって形成される。それゆえ、地図における優勢な向きは、習慣や動線を確認する以前に、その領域の地形や地理からもある程度は予測できる。

ただし、それらの要因以外にも、地図の描かれ方（描画様式）や地図を描く行動（描画行動）自体が、地図描画の向きを決めることも考えられる。例えば、講義室などの室内の配置図では教壇や上座を上にとる。キャンパスなどの園内の配置図では奥を上側に

入口を下側にとる。このような描画様式が暗黙のうちに存在しているのかもしれない。あるいは、地図を描く場合、まず描画の起点（あるいは基点）を下にとって描き始めるのかもしれない。先の例で言えば、講義室は座席を、キャンパス学区は入口を、大学周辺は駅または大学を描画の基点として最初に描くのもかもしれない。いずれにせよ、これらの可能性は、地図という一種の「文化」における行動様式が地図の向きに影響することを示唆している。公式地図は北を上にとって描くという慣習はその代表例であろう。

さらに、読み手が地図の向きに対する「構え」や地図を読むための「枠組み」（認知的空間枠組み）をあらかじめ持っている場合がある。このような地図に対する構えあるいは空間枠組みは、地図の描画様式についての知識、地図に描かれている地域について持っている習慣的空間行動や地理的知識などによって形成されると考えられる。Fig.5はその典型例である。Fig.5は名古屋駅周辺に関する二種類の略図を示している。名古屋人を除いておそらく多くの人がbよりもaの図に自然さを感じ、しかも、方位記号がなければa図の上側が北であると判断するにちがいない。しかし、実際にはa図の左側が北であり、慣例に従って北を上にとって描かれているのはb図のほうである。この現象には、東京、名古屋、大阪の位置関係に関する地理的知識と北を地図の上にとる慣例が影響している。

以上のように、地図の読みやすさに影響する向き要因は、環境と地図との整列性だけではない。それゆえ、地図の呈示や設置において、整列原則だけに従うことが常に最善の選択になるとはかぎらない。



a 図は東を上にとって描かれている。b 図は慣例に従って北を上にとって描かれている。それぞれの地図から受ける印象は、名古屋駅周辺地理、慣例的な地図描画様式（北を上にとる）、日本地図における東京、名古屋、大阪の位置関係のそれぞれについて、利用者がどのような知識を有するかによって異なる。

Fig.5 JR名古屋駅の略地図

それ以外の複数の向き要因にも注意が払われなければならない。

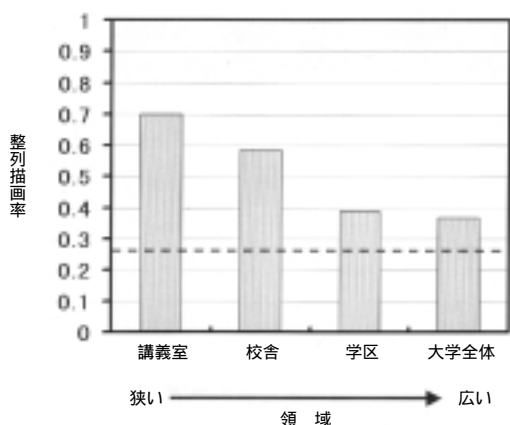
4. 整列原則の制約

——課題、範囲、設置地点、移動の流れ

さらに、整列原則の適用には制約がある。まず、地図の読み手が直面している課題によっては、整列原則に従わないほうがよい場合もある。通常、読み手は何らかの必要に迫られて地図を見る。そこには、地域内における施設や事物の有無の確認、施設や事物の位置関係の把握、移動のための諸決定（概略的な針路決定、移動経路の計画、分岐点での経路選択）などの課題がある。そのような課題の解決のために地図が必要とされる。そして、課題解決のために地図からどのような情報をどのように引き出すかによって、地図読みへの整列原則の適用が制約される。

例えば、軍司令官は整列原則に従わずに地図を常に一定の向きで見るといふ⁵⁾。地図を見るとき司令官の課題は、おそらく、広域にわたる戦闘区域の方位関係（方位は地球規模にわたる空間関係の基準となる）と地形地理などの事物の位置関係を把握し、作戦を決定し、物資と部隊を配備することである。そのための空間情報は、戦闘中いつでも即座に利用できるように、保持されていなければならない。より一般的に言えば、この例における課題は、広域にわたる地形地理と事物の配置をその領域外の場所との関係（東西南北など）において把握すること、その空間情報を常に利用可能にし続けること、さらに、その空間情報に基づいて事物を配備することである。これらの課題を解決するためには、地図を一定の向きで見続ける必要があると考えられる。

それに対して、整列原則が有効なのは、おそらく、移動における各局面での針路決定あるいは経路選択のように、方向判断が局所でなされる場合に限られている。事実、地図に描かれる領域が広がるにつれて整列原則が意識されなくなることを示唆する実験結果がある^{1,3,4)}。大学生に学内のいくつかの領域の地図（配置図）を描いてもらった。そのとき学生たちがいた講義室から大学全体へと地図に描かれる範囲が広がるにつれて、地図の向きは学生がそのとき向いていた方向に影響されなくなった。すなわち、環境に整列させて地図を描く割合が減った（Fig.6参照）。このような傾向は地図読みにも当てはまるであろう。なぜなら、日本地図のような広域地図を見るのに整列原則が適用されることはまずな



整列描画率とは、実験参加者の身体の向きにあわせて、地図の向きを周囲の実環境に整列させて描いた比率（人数比）である。破線は期待値を示す。描かれる地図の向きは四種類しかないので期待値は0.25である（Fig.4の説明を参考）。

Fig.6 地図描画される領域の広さともなう整列原則適用の減少¹⁻³⁾

いからである。

また特に、看板として設置されている地図を見てから移動するとき、地図を見た地点とその後の移動において経路を選択する地点との空間関係が整列原則の有効性に影響する。例えば、先述の避難実験において、参加者は避難経路図が貼られているドアを開けて直ちに経路を選択した。この実験設定では整列性効果をはっきりと認められた。しかし、経路図を室内のドア以外の壁に貼った別の実験では、整列性効果が認められなかった⁷⁾。この場合、実験参加者は、ドア以外の内壁に貼られた経路図を見た後、90ないし180度身体の向きを変え、少し離れたドアへ行き経路を選択した。つまり、経路図を見た地点と経路を選択した地点が離れており、しかも、それらの地点間で参加者の身体の向きが異なっていた。これらのことから、整列原則が有効ではなかったと考えられる。それゆえ、避難経路図のように読み手に移動や方向判断を促す地図は、経路選択地点もしくはその近辺において、そこでの移動の流れに対して整列させて設置されるべきである。

これまでの議論を整列原則の適用限界として Table 1 にまとめた。表内の「地図利用」における「プラン的」とは、もちろん、広い領域に対して事物を配備したり移動経路を計画したりする場合を指している。ただし、例えば旅行先の地図を自宅で見ているときのように、地図を見る地点と現地とが離れている場合も指している。これらの場合、地図と実環境は必ずしも直接対応づけられることなく、地図

Table 1 整列原則の適用限界

	整列原則	
	要検討	適用可
課題	配置把握、事物配備、経路計画	方向判断、針路選択
熟知度	見慣れた地図、馴染んだ地域	見慣れぬ地図、知らない地域
動線	あり	なし
描画様式	あり	なし
認知的空間枠組み	あり	なし
対象範囲	広い	狭い
地図利用	プラン的	状況的

利用は地図と内的な認知過程との間で閉じている。それに対して、「状況的」とは、移動中のその場その場において経路を選択する場合を指している。さらに、地図利用が状況まかせであることも指している。これらの場合、地図はその都度実環境と対応づけられなければならない、地図利用は外的な環境からの情報に強く依存している。

5. 応用的考察——案内図とカーナビ

以下では、これまでの原理的考察を現実場面（案内図とカーナビでの地図呈示）に適用することを試みる。上述からわかるとおり、地図の向きに影響する要因と整列原則の制約は多岐にわたる。そのため、実際の地図呈示において、それらを考慮しつつ、どのように対処すべきかがわかりにくい。以下では、現実場面への対処を実践的例題によって示すことにする。

梅田周辺地図について再び考えてみよう。それらの呈示はすべて整列原則に従っており、さまざまな向きの地図が存在する。しかし、これははたして適切と言えるだろうか。この場合の地図呈示においては、少なくとも、以下の点が検討されなければならない（Table 1参照）。

熟知度：利用者は梅田周辺やその地図に馴染んでいるか否か

描画様式と認知的空間枠組み：利用者は地図の上側を北として考えるか否か

課題：利用者は目的地へと直接向かうために、現在位置からの目的地の方向や経路を探しているのか

対象範囲：利用者の目的地は比較的近いか

動線：地図に描かれている領域に動線があり、それには一定の方向性があるか

設置位置：地図の設置は、経路選択地点で、し

かも、移動の流れに対応しているか

まず、対象範囲（ ）と設置位置（ ）については比較的簡単に問題を明確にでき、しかも対応が可能である。対応策は、比較的狭い範囲を示す地図を、必要な場所（通路の分岐点などの選択点）毎に移動の流れにあわせて設置することである。また、地上と地下は、最小限対応がづくだけにとどめて、無理に詳細にして重ねて描かない（地上と地下は「別世界」である）。

熟知度（ ）、認知的空間枠組み（ ）、課題（ ）は利用者次第であり、どれがどのように問題となるかは明確にしにくい、ある程度対応できる。すなわち梅田周辺全体を示すような広域地図は慣習に従って北を上にとり、複数通路の「結節点（node）」となる場所や広場などに設置する。こうすることによって、この地図が利用されるのは時間的ゆとりのある場合や周辺の探索を目的としている場合となる。ただし、このような北を上にとった広域地図であっても整列原則に従って南に面する壁に設置するほうがよい。また、大きな動線（ ）がある場合は、現在位置と動線の延びる先との位置関係に地図を整列させて、整列原則を満たすように掲示する。以上のようにすることによって、熟知性や空間枠組みの問題をある程度解決し、しかも、整列原則も同時に満たすことができる。

しかし、この対応策は対象範囲と設置位置に関して問題を生じるおそれがある。この問題を避けるためには、さらに局所地図を作り、広域地図と局所地図とを別々に適切な場所に設置すればよい。すなわち、広域地図は、広場のように一息ついて休む、あるいは、移動の流れがよどむ場所に「案内図」として設置する。局所地図は特定の目的地に向かう分岐点などに、いわば「誘導標識」として設置する。局所地図は広域地図よりもかなり多く設置する。

つぎにカーナビについて考えてみよう。カーナビは現在著しい発展を遂げており、現状に基づく考察はすぐに陳腐化する。しかし、おそらく今後とも、視覚的かつ/または聴覚的に情報が提供されることに変わりはない。それゆえ、将来的にも、カーナビの利用においては以下のような認知的作業がなされなければならない。すなわち、カーナビに眼を向けたり耳を傾けたりして注意する。カーナビから課題解決にとって有益な情報を効果的に引き出す。その情報と現在の状況から判断してドライビングを実行する。

問題はそのような認知的作業とそれにかかる認知的負荷の軽減である。これは便利さではなく安全性の問題である。安全性の基準は、とりあえず、少なくとも既存の道路標識を見て運転するよりも、認知的作業とそれにかかる認知的負荷が軽減されるかどうかに求められる（そうでなければ、走行中にドライバーがカーナビを見ながら運転することは許されない）。そのような認知的負荷の軽減の問題は、個人の資質と訓練の問題を除けば、提供される情報とその呈示方法の問題である。それゆえ、カーナビ利用における問題は、これまで論じてきた地図呈示法と地図読みの問題にある程度関わっている。ただし、自動車の運転では状況がより切迫しているため、カーナビに使われる表示や表現のわかりやすさが問題となる割合は大きいであろう。

カーナビによる地図呈示の特徴は、壁に掲示されている地図と手に持たれている携帯地図との中間にある。カーナビでは、見たいときに、進行方向に身体を向けたままで、しかも、整列原則に従って地図を見ることができる。しかし、地図の設置位置は固定される。地図の向きも自動車の向きに関係なく当意即妙に任意に変えることが難しい。

カーナビの利点はドライバーの認知的作業を少なくすることである。例えば、渋滞や工事などの道路交通状況に基づいて、目的地までの最適経路プランを立て、さらに、それを移動中においても現在位置から目的地までの交通状況に従って必要に応じて時々刻々と更新する。そして、それを移動中の要所要所において適切な間合いでドライバーに伝える。これらのような機能がカーナビによって十分に実現されれば、ドライバーは移動における局所的かつ状況的な認知的作業に集中することができる。おそらく、この場合、カーナビは局所地図だけを整列原則に従って呈示すればよい。ただし、移動先自体の決定や修正が行われなければならない場合には、広域地図が必要になる。広域地図の呈示には整列原則の適用限界が考慮されなければならない。

カーナビのほとんどの現行機種で、広域地図と局所地図とが並列して呈示され、その呈示は整列原則に従っている。さらに、多くのカーナビにおいて、局所地図は、鳥瞰図のような2次元地図ではなく、いわゆる「3D表示」で呈示される。3D表示の典型的な例では、地上に近い高さから進行方向にほぼ水平に見通す場合のように、前方にある事物の配置が奥行きをもたせて表示される。このような3D表

示は、おそらく、地図の向き要因による影響を免れており、それゆえ、その呈示においては単純に整列原則を守ればよい。

カーナビの難点は、利用において何らかの操作が必要であり、それによってかえって運転中に行う認知的作業が増えることである。例えば、ボタンなどによる操作では適切なボタンを探し押すことが必要とされる。音声入力可能な機種もあるが、使用できる言葉は限られており、音声識別も十分ではない。それゆえ、音声入力可能な機種でも、言葉を選んだり明確に発音したりするために頭を使うことになる。ただし、これらは技術的問題として将来的にはおそらく解決可能であろう。

それでもなお、最終的にカーナビが既存の道路標識よりも認知的作業とそれにおける認知的負荷を軽減できるかどうかについては検討の余地がある。

まず、カーナビでは、道路標識に比べて、表示と実環境を対応づけるために認知的作業が必要となる。例えば、どの交差点で曲がればよいかを知りたいとき、カーナビではその情報を得たいときに得ることができる。これは道路標識と比べて有利な点である。道路標識は見逃さないように注意しなければならない。しかし、道路標識は実環境に置かれるので、うまく設置すれば、曲がる場所を直接示すことができる。カーナビでは、ドライバーが頭で考えて表示と実環境とを対応づける必要がある。このような認知的作業は、カーナビで呈示される風景や記号などを洗練することによってある程度軽減できる。しかし、それでも、対応させるという認知的作業それ自体は省くことができない。

もう一つの問題は、ドライバー自身が運転しながらカーナビを見る場合、ディスプレイ画面上から道路前方へと注視点を奥行き方向に大きく移動しなければならないことである。このような場合、特に、近く（手元）から遠く（前方）へ注視点を移す場合には時間がかかる¹²⁾。それに加えて、注視点の移動が車内と車外という物理的かつ心理的に異なる空間相互にまたがるため、注視点の移動に比較的強い認知的負荷がかかるおそれがある。さらに、カーナビを見ている場合、視野の多くの領域が遮られる。たとえ周辺視野が確保される場合でも、至近距離にあるカーナビに焦点を合わせているために、車外空間はぼやけており、周辺視が有効に働かないおそれがある（カーナビに比べて、道路標識を見る場合には対抗物や速度に対する周辺視がある程度働くはず

である）。

これらの問題はカーナビにおける重要な問題ではないだろうか。これらの問題が解決されない限り、ドライバー自身による運転中のカーナビ利用は避けるべきである。

ただし、これらの問題を克服する一つの可能性として音声ガイド・システムが考えられる。例えば、「つぎの交差点を右に」というような音声ガイドである（初歩的ではあるが、音声ガイド機能付きカーナビも既に市販されている）。音声ガイドを有効にするためには、今後、機械による適切な発話（ことば遣いや間合いなど）の研究と汎地球測位システム（Global Positioning System : GPS）による測位精度の向上が必要であろう。ただし、人間のナビゲーターのように、ドライバーの感情や状況に適切に対応する発話機能をカーナビが獲得するようになるのはずっと先のこともかもしれない。また、それが実現されてもなお、情報は冗長性をもたせて提供されるほうがよいので、音声ガイドは視覚ディスプレイに伴われるほうがよい。それゆえ、上述の視覚ディスプレイの問題は残ることになる。

6. おわりに——状況と課題に配慮したデザイン

地図の向きを決める場合、まず、整列原則が考慮されなければならない。すなわち、地図は読み手の進行方向あるいは前方方向が地図上において上あるいは前になる向きで見られるべきである。しかし、整列原則には適用限界がある。まず、読みやすさに影響する地図の向きの要因が他にもいくつかある。例えば、地図や地域に馴染んでいる程度、領域内における習慣的空間行動や動線の有無、地図の描画様式、認知的空間枠組みである。さらに、整列原則自体に制約がある。例えば、整列原則は、局所局所での方向判断のような状況即応的な課題に有効である。しかし、領域全体を対象とした事物の配備のようなプラン的な課題には有効ではない。また、対象領域が広くなることによっても有効でなくなる。

地図のデザインや呈示では、地図が利用されるさまざまな状況と課題が十分に考慮されなければならない。梅田周辺地図の難点の本質は、個々の場所において地図を見る人の状況と課題を考えずに、整列原則という単一の原則だけを地図に適用していることである（ただし、この例に関する限り、実害はさほど深刻ではない）。さまざまな状況と課題に対応した適切な行為の遂行を道具によっていかに支援す

るか。これは道具のデザインにおける重要な問題である。

この小論での考察は、案内図やカーナビに限らず、さまざまな情報媒体や道具のデザインにも当てはまる。確かに、単一の原則によってより多くの状況に対処することは統一性と経済性において望ましいことかもしれない。しかし、それが現実のあらゆる状況において可能なはずはない。それゆえ、まず、道具が利用されるさまざまな現実場面において個々の状況を確定する。特定の状況における道具の利用者の特性と課題を明確にする。そして、それらに対応するように道具をデザインする。また、例えば、局所地図と広域地図とで設置場所を振り分けたように、道具が利用される環境もデザインする。道具が利用される環境と状況、そこでの利用者の特性と課題に基づいて、道具はデザインされなければならない。

参考文献

- 1) 天ヶ瀬正博「現実環境の地図描画における整列性効果(alignment effects)」『日本心理学会第56回大会発表論文集』1993年
- 2) 天ヶ瀬正博「避難経路図の表記法と設置法が避難経路判断に及ぼす効果」『平成8・9・10年度文部省科学研究費補助金(基盤研究(A)(2))研究成果報告書「防災意識と認知的行動(課題番号:08401005,研究代表者:上野雄宏)』1999年
- 3) 天ヶ瀬正博「地図提示における整列原則の適用限界」『平成11年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集』1999年
- 4) 天ヶ瀬正博「地図読みにおける整列性効果に関する諸問題」『人文研究(大阪市立大学文学部紀要)』第51巻第10分冊、1999年
- 5) Anderson, J. R. : Cognitive Psychology and its Implications, Freeman, 1980
- 6) Evans, G.W. & Pezdek, K. : Cognitive mapping : Knowledge of real-world distance and location information, Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, Vol. 6, 1980
- 7) 藤井容子「方向判断における地図の向きと身体の向きの効果—アラインメントはいつも有効な手段か—」京都大学文学部平成8年度卒業論文
- 8) 堀淳一『地図—「遊び」からの発想』講談社現代新書、1982年
- 9) Levine, M. : You-are-here map: Psychological considerations, Environment and Behavior, Vol. 14, 1982
- 10) Levine, M., Jankovic, I. N., & Palij, M. : Principle of spatial problem solving, Journal of Experimental Psychology: General, Vol. 111, 1982
- 11) Levine, M., Marchon, I. N., & Hanley, G. : The placement and misplacement of you-are-here maps, Environment and Behavior, Vol. 16, 1984
- 12) Miura, T. : Shift of attention in depth for moving observers, International Journal of Psychology, Vol. 18, 1996
- 13) 岡田明、淵上美喜、山下久仁子「案内表示の位置・方向が空間イメージの形成過程に及ぼす影響」『日本人間工学会誌』第36巻特別号(日本人間工学会第41回抄録集)、2000年
- 14) Warren, D. H. : Self-localization on plan and oblique maps, Environment and Behavior, Vol. 26, 1994
- 15) Warren, D. H., & Scott, T. E. : Map alignment in traveling multisegment routes, Environment and Behavior, Vol. 25, 1993