

地理の学習目標としてのメンタルマップ

小林 岳 人*

1 はじめに

教師は授業を通して学習がより効果的に進むためにはどのようにしたらよいかしばしば悩む。そして悩みを打開するべく工夫をする。工夫の結果は多くの授業実践の報告としてなされている。ただ、授業実践の報告は授業を実際に行った結果を報告しているわけで「(たまたま)このような授業を行った結果(たまたま)このような反応があった」といったものではないだろうか。また報告の多くは研究授業等におけるの実践とといったいわゆるハレの場におけるものも多く、一般的な応用性を乏しくしている。また授業実践の報告のとおり展開しようとしても、多くの場合再現不可能である。授業を計画する際にはいったいどのような観点に注目すればよいのであろうか。「〇〇といった科学的根拠があるからこのようになるだろう。だからこのような授業を考えてみたんだ。」といったように授業を演繹的に作り上げるためにはいかにすればよいのかを地理の学習について考えてみたい。

2 授業を計画する際に考えなくてはならない三つの観点

教室で40人程度の生徒を相手に、毎日のごく普通の授業を構成する際に注目すべき観点はいったい何だろうか。一般的な授業は学習者と教材、指導者の三者から成り立っている。学習者については、学習者がいかなる学習機能をもっているのかということを考えなくてはならない。教材については地理の学習であれば、その学習目標としていかなる知識を取り上げ教えるのかということ考えなくてはならない。指導者についてはその教材をいかにして学習者へ送り込むかということについて考えなくてはならない。以下、これらの観点について考察してみる。

①学習者はいかなる学習機能をもっているのであろうか

人間の持つ学習機能については心理学において探求されてきた。近年では、人間の頭の中で起る認知現象への関心が高まり、心理学は認知の科学へと大きく変化している。コンピューターの発達により人間の頭の中の情報処理の様子をコンピューターによる処理の様子として置き換えることにより理解を深めようとする考え方がおきた。そして、この処理の様子をモデル化することによって、人間の行っている情報処理の仕組みが明らかになってきた。人は何かを学んだり習得したりするとき一種のクセを持っている。物事を捉えるときに必ず生じるクセである。このクセは一見なんのまとまりやきまりがない無秩序で混沌とした様相を呈しているようだが、広く一般的にも捉えることが出来るのである。

認知科学は、心理学、人工知能、言語学、哲学等を巻き込んだ学際科学として発展している。この発展に伴い、前述のクセなるものが科学的に究明されるようになってきた。図1は典型的な人間の記憶システムのモデル図である。長期記憶の貯蔵庫の容量は無限である。しかし、ここへ知識を送り込むためには、感覚記憶や短期記憶での作業が必要になる。これらの記憶容量は極めて小さい⁽¹⁾。短期記憶で、維持リハーサルを行い、体制化やチャンキング等を効果的に行うこ

* 千葉県立小金高等学校教諭

とによって、長期記憶への転送が可能になる。このように、人間が考え、思うということにはごく一般的なシステムが想定できる。そこでこれにのっとた地理学習の構成は、地理学習の効率化をはかることにつながる。つまり、指導者側はいかにして長期記憶の貯蔵庫へ地理の知識を、学習者にとって易しく、楽に、わかりやすく（認知的負荷を小さくということである。）送り込むかということについて意識することが必要になる⁽²⁾。

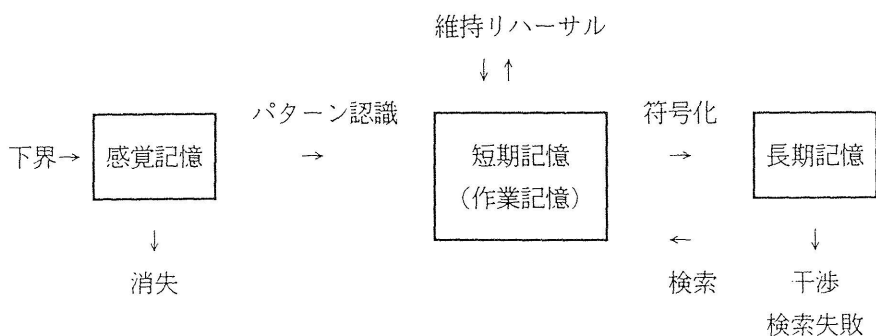


図1 人間の記憶システム（伊藤，1994）

感覚記憶、短期記憶、長期記憶の三つのシステムからなる

②地理の学習ではいかなる知識を取り上げ教えるのか

地理の学習ではどのような知識を長期記憶の貯蔵庫へ送り込めばよいのであろうか。英語や国語のように「コトバ」の学習では、文書理解のために、文字・文章を媒介として、人間とのコミュニケーションが成立している。数学なら数式を媒介にして、人間と数学の間のコミュニケーションが成り立っている。地理の学習は基本的に地図を情報伝達の媒体として行われるので、地理の学習における生成物は地図のようなものであるのに違いない。地図と人間の頭の中との間のコミュニケーションには「イメージ」というコトバでは表現できない存在によって成り立っている。近年の研究では、人間は頭の中に地図のようなものを描いており、自らの行動のためにこの地図のようなものを利用しているとされている。そして、この地図のようなものはメンタルマップ⁽³⁾と呼ばれる。

メンタルマップの一連の研究の成果は次のようにまとめられる。

- (a) 人によって空間の認識の仕方が異なる。
- (b) その認識の仕方にはいくつかの特徴が存在し、ある面では共通の見方が存在する。
- (c) 空間の見方は現実空間を投影したものとは必ずしも一致しない

例えば、メンタルマップのスケールは人間の行動スケールに応じて変化する。例えば自分が居住している自宅の周辺での行動のためのメンタルマップとか、日本のどこかへ旅行するためのメンタルマップとか、世界情勢をテレビ・新聞のニュースで知る時のメンタルマップなど、頭に浮かべる地図はそのスケールにもなって大きく異なっている。また、このメンタルマップは人間個人個人でも大きく異なる。日本に住んでいる我々と北極圏で狩猟をしながら生活をしているイヌイットの人々やアラビア半島の砂漠地帯で遊牧しながら生活している人々のそれぞれのメンタルマップは大きく異なる。人間個人個人が描くメンタルマップは、個々の生活体験・行動様式等

によって異なっており、さらに、個々の人間のメンタルマップは個々の人間の生活体験・行動様式等によってある部分では強調され詳細になったり、ある部分では逆に薄められて希薄になったりして歪められてゆく（サーリネン、1973⁽⁴⁾）。

このようにメンタルマップ研究の成果は、人間が日常生活を送っている状態におけるある種のクセの発見であるといえよう。何気ない生活のなかで、頭のなかに思い浮かべる地理的（地図的）イメージのクセである。人間が陥りやすいクセであるから、この成果を地理学習へ応用することは、人間の記憶システムにおける情報の転送の効率化に対して寄与するにちがいない。そして、メンタルマップ研究は人間のもつ地理的能力についての評価についての研究でもある。多くのメンタルマップ研究におけるメンタルマップの測定方法は人間のもつ地理的能力について大いなる示唆、十分なアイデアを与えてくれる⁽⁵⁾。

このメンタルマップを、最終的には長期記憶の貯蔵庫内に保存される存在と考える。よって、メンタルマップもやはり感覚記憶を経てパターン認識がされ、作業記憶において維持リハーサル等が行われ、ある程度符号化されて長期記憶への転送されていくのであろう。個人がもっているメンタルマップは個人個人で異なる。そして、それは時として、大きく歪められてしまっていることもあるだろう。メンタルマップ自体を把握することは簡単なことではない。メンタルマップという最終的生成物ははっきりと見ることはできない。しかし、研究によってある程度明らかにされてきたメンタルマップに対して、矯正を加えることは可能ではないだろうか。地理教育において教授側は、しばしば地図を用いる。地図は現実世界を投影し、認識し、分析し、考察するのに非常にすぐれた道具である。地図とは一定の縮尺ときまり（記号等）を用いて、平面上の媒体に情報を選択して表現したものである。このような地図を用いる時（この行為が読図である）、これに相対した人間は、各自のもつメンタルマップとのギャップに大きく戸惑いを感じるものがしばしばある。このギャップもまた各自のもつメンタルマップの違いによるものである。このギャップを埋めるために努力（学習・勉強）する。努力の結果、メンタルマップは変容するのである。この努力には直接的な経験（例えば実際にその空間に向向く等）のあるが、間接的な経験（映像や地図等）の含まれる。

③指導者は知識をいかにして学習者へ送り込むか

前述の人間の記憶システムによれば学習によって得られた知識は最終的に長期記憶に貯蔵される。教授側は、学習者の最終的な学習成果が長期記憶にいかなる知識として貯蔵されたかを考えなくてはならない。では長期記憶に貯蔵される知識はどのような形態をなしているのであろうか。人間の情報処理モデルにおける長期記憶に貯蔵される知識の種類は多彩であるが、これらを分類する観点として、次の3つがあげられる。（海保、1991）

- (a) 命題的知識（言語的な知識）：イメージ的知識（映像的な知識）
- (b) エピソード的知識（体験的な知識）：意味的知識（一般的知識）
- (c) 宣言的知識（～についての知識）：手続き的知識（いかに～するか知識）

一般的に知識の形態から見ると地理教育の内容は命題的知識・意味的知識・宣言的知識といったように捉えられていることが多い。近年の視聴覚機器の発展や印刷技術の進歩によって、イメージ的知識として捉えることは増えてはいる。また、教授側のエピソードを授業のなかに取

入れることも盛んに行われている。確かにこれらは授業等において効果的であると報告されている。イメージやエピソードは、宣言的知識の精緻化・体制化の促進に効果を発揮してしる。しかし、この場合、学習をさらに深めることとは、いわゆる細かい事柄に対しての「暗記」にいそしむことにつながりかねない。そこで、宣言的知識を抑制し手続き的知識を働かせることが必要になってくる。教授側はいかにして、手続き的知識中心に教材を構成し授業を行うということに注目すべきである。そして、授業では手続き的知識を実演する。宣言的知識は配布資料にしておき、必要あれば参照してもらおう。教科書的知識（意味的知識）も配布資料にしておき、知っている人は読まないし、知らない人は読む。授業では体験的知識（具体的・エピソード的知識）を入れるとメリハリがつく。さらにエピソードには、意味的知識の抽象性を押さえる効果がある⁽⁶⁾。

3 演繹的に授業を作る

学習者の学習機能の特徴と長期記憶に送り込む知識、知識を長期記憶へ送りこむ方法を考慮した授業の例を考えてみる。『球面上の世界と地図』の学習を例に一時間程度の授業を想定している。学習者の学習機能の特徴が明らかになり、学習者は長期記憶の貯蔵庫に知識をたくわえる。この長期記憶にの貯蔵庫内に送り込む知識は「球面上の知識」ということになるがこれをメンタルマップという概念でとらえる。『球面上の世界と地図』で取り上げられる伝統的な内容の一つに地図投影法の学習があるが、これは、地球という存在を地球外の遠方から眺めた上での見方である。しかし、メンタルマップという概念は実際にその上に乗って生活している人間という存在からの視点で捉えている。球面上の存在を平面的な存在としてとらえられないようなサイズの人間による視点から捉えたものである。実際に見える範囲や、平面の紙の地図の上でのイメージである。人間の視野は非常に狭い。地球という存在において、その視野はほんの微々たる範囲にすぎない。科学技術の著しい進歩により地球外の遠方から見た様子が得られるようになっても、人間が普通に生活して状況において、だれもがすべての事象を巨大な球面上における存在としてイメージしているわけではない。ある事象はほんの目の前の存在として、ある事象は描かれた地図の上から得られたイメージとして人間は捉えているのである。

では、この知識をいかにして長期記憶の貯蔵庫へ送り込むかであるが、この方法について指導者による次の三つの発問を考えてみた。

【発問1】 次の地名のうち聞いたことがある地名に印をつけなさい。

- ギニア湾 シンガポール カリマンタン島 ピレネー山脈 フィンランド アマゾン川 サハラ砂漠 アラビア半島 ホンコン フロリダ半島 台湾 アタカマ砂漠 サンパウロ アイスランド ロンドン マドリード イタリア半島 カスピ海 ペキン 朝鮮半島 シカゴ ニューヨーク グレートブリテン島 ストックホルム ガーナ ヘルシンキ サンクトペテルブルク ベーリング海峡 オホーツク海 キト キエフ 黒海 カイロ エニセイ川 パミール高原 ヒマラヤ山脈 ハバロフスク ニュージーランド ハドソン湾 キューバ マダガスカル ボスニア湾 アンカラ タリム盆地 ベルゲン アラスカ バス海峡 クック海峡 アデレード パナマ地峡 ハワイ諸島 ナミブ砂漠 アリススプリングス デンバー ポー

ク海峡 □ピルバラ地区 □南極海 □グレートリフトバレー □ナイアガラ滝 □ペルー海溝

ここにリストアップされた地名は世界の地理的位置を把握するために都合が良いと思われるものである。地名は著者の経験からリストアップされたものである。メンタルマップを直接見ることは出来ないが、手書き地図・アンケート・コトバ・等値線図等によってメンタルマップの一端の表現が可能である。メンタルマップにも命題的知識（言語的な知識）としての側面、イメージ的知識（映像的な知識）としての側面、エピソード的知識（体験的な知識）としての側面、意味的知識（一般的知識）としての側面、宣言的知識（～についての知識）としての側面、手続き的知識（いかに～するか知識）としての側面が考えられる。ここでは、コトバで表された地名についての宣言的知識を問いかけている。これらの地名は発問2及び発問3で再度出てくるので短期記憶でのリハーサルや長期記憶からの検索、長期記憶への符号化等が行われることにつながる。

【発問2】次のスペースにフリーハンドで世界地図（世界の大陸の形状）を何も見ないで描きなさい。また、描いた世界地図に前述の地名のうち位置がわかるものを記入しなさい。

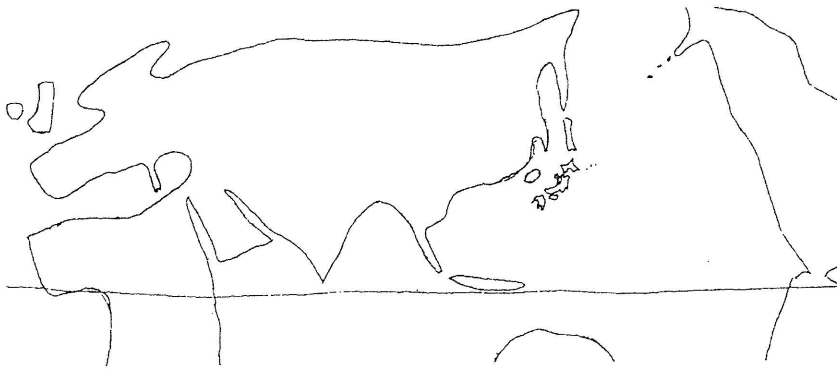


図2 手書きの地図の例（生徒による世界地図）

問1が命題的知識であるの対して、ここではイメージ的知識を問いかけている。空間認識を標榜している地理教育においては、イメージ的知識は重要である。メンタルマップの表現として手書き地図によるものを利用してことになる。図2は生徒による手書きの世界地図の例である。日本を中心にして描かれており、また日本付近は他の地域に比べて詳細である。

【発問3】別紙の世界地図に地図帳等を参考にして、表1にある主要経緯線を記入しなさい。

この作業によって学習者は発問2において描いた手書き地図（メンタルマップの一部を表象している）と現実的な地図とのイメージのギャップに気付く。そして経緯線を引くことによってそのギャップを解消することになる。さらに主要経緯線を引くときに表1の主な経由地に注目する。宣言的知識を取り出してこれをうまく活性化してゆくことによって宣言的知識は徐々に手続き的知識としても利用できるようになる。ここでは問1で取り上げたコトバとしての地名に経緯度、海岸線形状の意味を加えてを手続き的知識として活用できるようにしている。

表1 主要経緯線

経緯線	経緯線名称	経緯線の主な経由地
緯度0°	赤道	ギニア湾・インド半島南海上・シンガポール・カリマンタン島・キト・アマゾン川河口
北緯23.4°	北回帰線	サハラ砂漠中央部・アラビア半島中央部・インド半島付け根・ホンコン・台湾・ハワイ諸島北方・フロリダ半島南方
南緯23.4°	南回帰線	ナミブ砂漠・マダガスカル島・ピルバラ地区・アリススプリングス・アタカマ砂漠・サンパウロ・リオデジャネイロ
北緯66.6°	北極圏	アイスランド北部・ボスニア湾奥・ベーリング海峡最狭部
南緯60°		南極海（陸地が最も少ない）
北緯40°	本初子午線	マドリード・イタリア半島最南部・アンカラ・カスピ海・タリム盆地・ペキン・朝鮮半島付け根・八郎瀉・デンバー・シカゴ・ニューヨーク
北緯60°		大ブリテン島北方・ベルゲン・オスロ・ストックホルム・ヘルシンキ・サンクトペテルブルク・オホーツク海北岸・カムチャッカ半島付け根付近・アラスカ南岸
南緯40°		アフリカ南岸・バス海峡・クック海峡・パンパ南部
経度0°	日本標準時 日付変更線	ロンドン・ピレネー山脈・ガーナ
東経30°		フィンランドとロシア国境・サンクトペテルブルク・キエフ・黒海中央部・カイロ・グレートリフトバレー
東経80°		エニセイ川河口・パミール高原東部・ヒマラヤ山脈中央部・ポーク海峡
東経135°	日付変更線	ハバロフスク・明石・アデレード西方
経度180°		ロシア東端・ニュージーランド西方
西経80°		ハドソン湾中央部・ナイアガラ滝・アパラチア山脈・フロリダ半島東方・キューバ島中央部・パナマ地峡・ペルー海溝・アタカマ（チリ）海溝

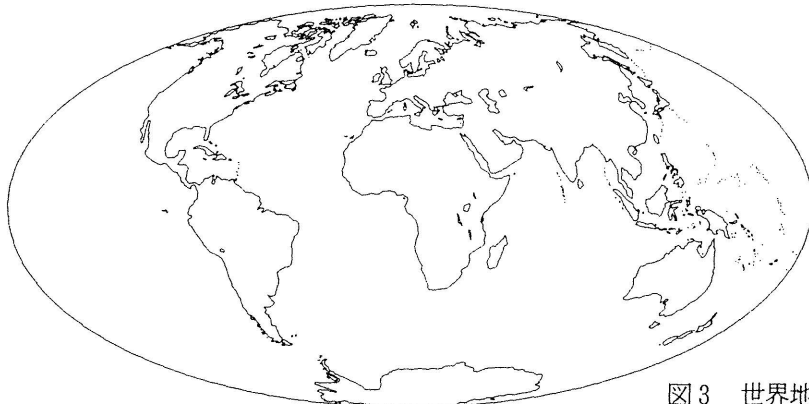


図3 世界地図

4 終わりに

ここで示した例を实践しても、学習者の長期記憶へ指導者が期待したような知識が貯蔵されるかどうかを簡単に知ることはできない。もし、このような授業を展開した際に学習者へどのようなインパクトを与えたかを知るためには上笹（1995）が言うように測定に関して大変にやっかいな作業が付きまとうであろう。しかし、人間の記憶システムとメンタルマップ、知識の形態についての概念を知り、これらの根拠を持って授業を行っているんだという意識を指導者がしっかりと持つことは重要である。ここでの例では指導者は学習者のメンタルマップをコントロールしているのだという意識を持つことである。人間の記憶システム、メンタルマップ、知識の形態等それぞれは学問的成果の上に成り立っている。これらを意識して授業を行っているならば、学習者にある程度の反応を期待したとしてもかまわないであろう。

最後にメンタルマップについて、次のことがらを付け加えておこう。地理学者は混沌とした地表面の様子を知り、調べ、整理し、記述し、その中に存在する秩序を見いだす。その秩序によって調和を見だし、さらに、その結果安定がもたらされる。世界の全てを知ることが出来る現代は探検の時代とは異なり、空間の秩序を見いだすことに力を注ぐのである。秩序を見いだすときに地理学者はイメージを用いる。時には、そのイメージを大きく膨らます。混沌としたものを何らかの秩序だった配列をイメージすることによって満足し、安心するのである。多分地理学者のメンタルマップは繊細で精細、かつ、秩序だったイメージであるに違いない。地理の学習は、こうした混沌としたイメージをいかに秩序だたせるかを目的としている。そのために指導者側は学習者のメンタルマップをいかに変容させるかに注目すべきである。地理教育が地理学のみによって支えられているというわけではないが、地理教育が自身のアイデンティティについて明確なビジョンを見いだせない今、このメンタルマップ研究の成果の導入は地理教育に対して重要な役割を果たすかも知れない。

《注》

- (1) 感覚記憶はほんの一瞬でその内容が消失してしまう。また短期記憶の容量は7プラスマイナス2といわれ、例えばでたらめな数字やアルファベットを記憶する際に維持リハーサル等を行えば、その数字やアルファベット数は7個前後とされている。
- (2) ガニエ（1989）によると、ある科学の領域固有の問題を解くためには、その科学の領域固有の知識が極めて重要であることが明らかにされている。つまり、地理の問題を解くためには地理に関する知識が多ければ多いほど良いのである。このことは、科学的能力を身につけさせるためには領域固有の知識や技能を除いた一般的な知識技能を特に強調して習得させるようなカリキュラムは妥当ではないという結論を導くことになってしまう。ただし、一般的推論能力を教えることを、科学カリキュラムの中に一切置くべきではないという意味ではなく、領域固有における宣言的知識を手続き的知識を教えることのバランスの問題を述べているのである。
- (3) メンタルマップという言葉を最初に使ったのはアメリカ合衆国の地理学者ピーター・グールド（1966）である。彼はアメリカ合衆国のいくつかの地点に居住する人々に対して「アメリカ合衆国の州のうち居住するとしたらどの州がいいですか。その順番をつけなさい。」という質問

を主成分分析法という統計処理を行って、その結果を地図に表現し、これをメンタルマップと呼んだ。近年、メンタルマップの研究は盛んに行われているが、狭義のメンタルマップといえばこのグルードのメンタルマップのことを指すことである。しばしば、フリーハンドで描かれた手書きの地図のことをメンタルマップと呼んでいるが、メンタルマップとはあくまで頭の中に描かれたものであって、眼で見ることにはできないものである。また、手で描いた地図の善し悪しはメンタルマップの善し悪しとは完全な関係があるわけではない。手で描いた地図の上手い下手はむしろイラスト能力に関係が深いと言われている（本間、1992）。

- (4)サーリネン（1973）はこうしメンタルマップの特色を近接性という要因、形態、面積、国際情勢、文化的要因といった5つの要因に分類した。
- (5)しかし、これらの研究の成果を地理学習過程に応用されてはいない。少なくとも地理教育の分野で議論検討されたことは殆どないであろう。例えば、教育現場では、世界の略地図を描画させることが、メンタルマップを描かせることであり、描画された地図がメンタルマップである（西岡、1990）かのような誤解が依然としてある。
- (6)権田雅幸氏の『地理講義の実況中継』シリーズが好評な理由はまさにここにある。このなかでは手続き的な知識を授業の構成の中心に据えているからである。問題の解決の過程をこの手続き的な知識の実演によって説明している。知識のコンパイルの好例である。また、多くの地理教師が口をそろえて述べているいわゆる作業的課題が、生徒にとって好評な理由も同様である。作業的課題は手続き的であるからである。

《参考文献》

- 伊藤進著（1994）：『はじめての認知心理学』，川島書店
- 海保博之他編著（1991）：『認知的インターフェイス—コンピューターとの知的つきあい方—』
新曜社
- ガエ, E. D. 著, 岸学他訳（1989）：『学習指導と認知心理学』，パーソナルメディア
- グルド, P. R.（1966）：メンタルマップについて，吉武泰水監訳（1976）『環境の空間的イメージ—イメージマップと空間認知』鹿島出版会所収
- グルド, P. R. 他著, 山本正三・奥野隆史訳（1981）：『頭の中の地図—メンタルマップ—』，朝倉書店
- 上笹恒（1995）：授業の効果測定に関する方法論的検討，筑波社会科研究14，p1～p14
- 権田雅幸著（1989）：『大学入試 地理講義の実況中継（上）（下）』，語学春秋社
- 権田雅幸・佐藤裕治著（1994）：『大学入試センター試験 権田・佐藤 地理講義の実況中継』
語学春秋社
- サーリネン, T. F.（1973）：学生のもっている世界観，吉武泰水監訳（1976）『環境の空間的イメージ—イメージマップと空間認知』鹿島出版会所収
- 中村豊・岡本耕平著（1993）：『メンタルマップ入門』，古今書院
- 本間道子（1992）：移動と空間認識—認知地図—，長山泰久・矢守一彦編『空間移動の心理学』
福村出版所収

西岡尚也(1990) : 「国際化」への「地理」の再評価をめざしてーメンタルマップの教材化ー,
地理月報376, p4~p6

吉田甫他編著(1992) : 『教室でどう教えるかどう学ぶかー認知心理学からの教育方法論ー』,
北大路書房ロビンソン, A. H. 他著, 永井信夫訳(1984) : 『地図学の基礎』, 帝国書院