

## 出来事知識の階層的構造とその発達および 時間処理能力：その概観

丸 山 真名美<sup>1)</sup>

### はじめに

われわれは、何らかの認知的処理を行うときに、自身が持っている知識を活用する。そして、その知識は、個々の事柄がばらばらに貯蔵されているのではなく何らかの形で構造化されている。

知識の構造化には大きく分けて2つの種類がある。1つは、抽象—具象関係を持つ階層構造であり、生物概念やもの概念は主にこの構造を有している。他方は、部分—全体関係を有する階層構造であり、時間概念やシーン概念などがこのような構造を持っていることが知られている (Mandler, 1984)。

われわれの日常生活において、時間や空間といった概念はきわめて基本的なものであり、重要な役割を担っている。この2つの概念について詳しく知ることは、われわれの日常行動のメカニズムを解明するのにたいへん有用であるといえる。空間に関するシーン概念の構造化や、その構造が認知的処理に及ぼす影響についての研究は多い。しかし、時間概念についての研究は、空間概念についての研究にくらべて非常に少ない。つまり、時間についてはあまり知られていないのである。特に、時間構造と認知的処理の関係についてはあまり知られていない。

以上から、時間の構造化と認知的処理の関係とその発達について、明らかにするためのアプローチについて考察することを本論文の目的とする。とくに、時間は部分—全体関係を有する階層構造を持つという特徴があるので、この部分—全体関係を有する階層構造と時間処理能力との関係に焦点をあてる。

### 時間と空間に関する知識構造

本節では、知識の構造に関する主な知見を概観し、本論文の主要な目的である時間構造の特徴について考察する。

Rosch (1978) によると、概念ないしはカテゴリー

は、クラス包含関係の階層構造によって全体の構造が表現されているという。

クラス包含関係をもつ構造として最も知られているのは、taxonomicなものである。これは、いわゆる論理的な関係である。たとえば、「カナリアは鳥である、鳥は動物である」という意味関係である。さらに、階層性も有している。この構造については心理学においてもよく研究されており、さまざまな知見が蓄えられている。しかしながら、われわれの知識は、このように taxonomic に構造化できるものばかりではない。これ以外の構造として、部分—全体関係があげられる (Miller & Johnson-Laird ; 1976)。

全体—部分関係は、Mandler (1984) におけるスキーマ的構造 (schematic structure) の階層性の特徴の1つである。そして、この構造を持つものとして、出来事スキーマとシーン・スキーマが挙げられている。

まず、出来事スキーマについては、次のような説明がなされている。“An event schema is a hierarchically organized set of units describing generated knowledge about an sequence. (p 13)”。つまり、この構造化の特徴は、出来事内に含まれる個々の活動の意味関係に基づいているのではなく、個々の活動の順序的つながりに基づいていることである。構造化される個々の対象が、物理的に不連続ではなく連続的なのである。たとえば、われわれは1日を朝、昼、夜と構造化している (これは、天気予報などにおける時間帯の区分でよく用いられている)。このことを考えても、時間の構造化は物理的なつながりに規定されていて、個々の活動の内容の類縁関係によるものではないことが分かる。また、個々の活動は、2次元で構造化される。水平方向は出来事の順序の系列であり、垂直方向は部分—全体関係である。そして、垂直方向が階層性を表現するものである。このように、2次元で構造化されるため、出来事スキーマはより強い内的つながりをもったものになると考えられている (Mandler, 1984)。

シーン・スキーマについては、“Scene schema is the organization of our knowledge about scenes

1) 名古屋大学大学院教育発達科学研究科博士課程 (後期課程)

and places. (p 15)”という説明がされており、出来事スキーマと多くの共通点をもつと考えられている。共通点の主要なものは、部分—全体関係を有する階層性である。

Mandler (1984) は、出来事スキーマとシーン・スキーマは、非常に類似した構造を持っている、もしくは、類似した様式で構造化されていると考えているといえる。

シーン・スキーマに関する心理学的研究は、多くされており、知見も蓄積されているといえる。対照的に、出来事スキーマについての研究はあまりなされておらず、したがってこれについてはあまりよく知られていない。しかし、われわれの日常生活において時間についての知識は非常に重要かつ不可欠のものであり、この構造化や情報処理について明らかにすることは大変意義のあることである。先行研究が少ないので、この問題に対するアプローチや考え方の枠組みが不十分であることを補うために、時間と類似した構造をもつシーン・スキーマについての研究や知見を参考にすることが有効だと考えられる。したがって、以下では、まずはシーン・スキーマについてより詳細にみていくことにする。

## シーン・スキーマの階層的構造の特徴とその発達

### シーン・スキーマの階層的構造の特徴

空間、すなわち Mandler (1984) のシーン・スキーマは、シーンや場所についてのわれわれの知識構造のことである。また、Tversky & Hemenway (1983) もシーン・スキーマという表現を使用し、事物の配置や文脈をなす視覚的、空間的領域についての知識構造について研究している。したがって、以下では、場所や物体の配置といった空間的な情報に関する知識構造のことをシーン・スキーマと呼ぶことにする。

Tversky & Hemenway (1983) によると、シーンについてのものをあげるように求められると、学校、公園、レストラン、海岸といった基本レベルのものが多く報告されることが明らかになった。つまり、シーン・スキーマは、この基本レベルのものを中心として構成されているといえる。さらに、Mandler (1984) が指摘しているように、シーン・スキーマは部分—全体関係を持つ階層的構造であることを考えると、この基本レベルのものが統合され上位レベル、または分割され下位レベルを構成すると考えられる。

このシーン・スキーマの部分—全体関係の階層構造について、山下 (1990) が検討している。まず、彼女はシーン・スキーマの部分—全体関係の階層構造におけるレベルについて、領域の広さによって広域レベル、中位レベ

ル、狭域レベルの3段階を設定した。中位レベルとは Tversky & Hemenway (1983) における基本レベルと同じである。たとえば、「町」を広域レベルとすると、「家」「学校」「店」「公園」が中位レベルとなり、狭域レベルとして、「家」に関しては「居間」、「学校」には「教室」、「店」には「レジ」、「公園」には「遊び場（ブランコ）」があげられる。このようにいくつかのシーン・スキーマの構造を設定し、各レベルに相当するものを組み合わせて、「○○には□□がある」という短文を作成した。そしてこれを被験者に提示し、文章の真偽判断をさせている。

その結果、まず1つ目に、となり同士のレベルのものが使用されている短文についての判断の正答率が高いが、レベルの離れているものが使用された短文についてはチャンスレベルの正答率であり、反応時間も長いことが示された。これは、部分—全体関係の階層構造は、具象—抽象関係を持つ階層構造（もの概念や生物概念）とは異なり、推移率が必ずしも成立するわけではないことを示している。この理由として、山下はシーンの内容がシーン・スキーマの知識構造に関わっていることから、シーンの知識がそもそも日常生活における具体的な経験と深く関連していることを考慮する必要があると指摘している。

さらに山下 (1990) では、真偽判断をする短文として「海には学校がある」や「学校には栈橋がある」などといった明らかに偽であるものも提示された。真偽判断の結果は、短文に使用されるものが、広域レベル—中位レベルのものであると、中位レベル—狭域レベルであるものよりも真であると判断される傾向があることが明らかにされた。つまり、「海には学校がある」といった広域レベル—中位レベルの部分—全体関係は、誤って正しいと判断されてしまうのである。これは、レベルの高い項目は、語そのものの意味に曖昧さがあり、文脈によって受け取られ方にばらつきがあるためだと考えられた。また、山下 (1986) や山下・山下 (1987) でも、部分—全体関係がしばしば他の意味関係と混同されやすいことや、ある概念の下位概念がその概念の部分であるかどうかの判断の確信度が低いということも明らかになっており、部分—全体関係の階層構造はあいまいであることが示されている。

以上から、空間についての部分—全体関係をもった階層構造は、基本レベルのものが統合され上位レベルになり、または分割されて下位レベルを構成するという構造であるが、そのレベル間の関係は、推移率が成立するもの概念における抽象—具象の階層構造よりもあいまいなものであるといえる。

以上みてきたシーン・スキーマは、比較的一般的な空

間についての知識であるといえる。さらに、より具体的な空間についての知識だと考えられる大規模空間表象においても、空間表象はランドマークを上位構造と下位構造というように階層的に構造化されていることが示されている (Hirtle & Jonides, 1985)。

さらに、このような階層的な空間表象には、空間表象に特有な能力ではない一般的な情報処理能力が関わっていることが明らかになっている (Sandberg, 1999)。この一般的な情報処理能力とは、階層化する際に参照する次元の処理容量である。

### シーン・スキーマの階層的構造化の発達

シーン・スキーマは、以上のような部分—全体関係のある階層的構造である。それでは、このような構造化は、どのように獲得されていくのであろうか。以下では、シーン・スキーマの階層的構造化の発達について検討する。

シーンは、空間に関するものであるので、空間認知研究における空間の構造化、特に階層的構造化の発達についての知見をまとめる。空間の階層的構造化は、階層的空間符号化 (hierarchical spatial coding) と同義であると解釈する。

階層的空間符号化の芽生えは、16ヶ月までに認められるが、まだ十分であるとはもちろん言えない (Huttenlocher & Hedges, 1994)。階層的符号化の2つの本質的な要素は、ある領域における距離の符号化 (coding of distance within an area) とカテゴリー的符号化 (categorical coding) である (Newcombe & Huttenlocher, 2000)。以下では、後者のカテゴリー的符号化に焦点をあてる。

Huttenlocher & Hedges (1994) は、4歳から10歳の子どもに、長方形の砂箱においた物体の位置の再生を行わせた。その結果、4歳から6歳までの子どもにおいては長方形の中心に向かってのバイアスが認められたが、これは乳児において見られるバイアスと同様であった。10歳になると、長方形を半分に分割したために生じると考えられるバイアスのパターンが見られ、空間を分割して捉えている、つまり階層的に構造化しているといえる。

さらに、Sandberg, Huttenlocher & Newcombe (1996) は、5歳児から10歳児に、今度は円の中に書かれたドットの位置の再生を行わせている。その結果、円を垂直軸と水平軸による分割をしていると考えられるバイアスは10歳児において認められている。つまり、この研究においても空間を階層的に構造化できるようになるのは10歳であった。

以上は、比較的狭くて非日常的な空間表象についてのものであったが、より日常的で広い空間についての表象

の認知地図についても階層構造が存在することが知られている (Hirtle & Jonides, 1985)。

認知地図は、ルート・マップ型表象からサーベイ・マップ型表象へと発達的に獲得されることが多くの研究者によって認められている (Hart & Moore, 1973/1976; 谷, 1980; 浅村, 1996)。ルート・マップ型表象とは、実際の移動ルートを心的にたどることによって構成される系列的な表象であり、サーベイ・マップ型表象とは、空間内の諸対象の位置が相互に関連づけられた全体的な表象のことである。

Siegel & White (1975) は、この発達過程について以下のように説明している。まず、ルート・マップ型表象からサーベイ・マップ型表象への変化の過程において、複数のランドマークが統合されていくつかのクラスターができる。さらに、いくつかのクラスターが相互に関係づけられて1つのまとまりを成していない段階から、それらの間に関係ができ、そのためにサーベイ・マップ型表象が可能になる。つまり、シーン・スキーマと同様な階層構造を持つのである。そして変化の過程は主に児童期を通じて生じることも明らかになっている。

以上の研究から、空間を階層化して捉えるための次元の処理容量が、児童期を通じて増加するのではないかと考えられる。また、階層化する空間の規模にもよるが、おおそ児童期中頃までに空間についての階層的構造化の能力は獲得されるといえる。

### 出来事スキーマの階層的構造の特徴とその発達

#### 出来事スキーマの階層的構造の特徴

出来事の知識構造の階層的構造については、スクリプト研究がとても参考になる。なぜなら、スクリプトとは、出来事に関する知識の表現形式だからである。スクリプトの特徴は、出来事が生起順、つまり時間軸に沿っていることと、階層構造を持つことである。Mandler (1984) に従えば、水平軸に時間 (生起順)、垂直軸に階層レベルが相当する。また、個々の出来事の順序が時間軸にそって規定されていることから、階層構造は必然的に部分—全体関係を持つことになる。このことから、出来事スキーマの部分—全体関係は、シーン・スキーマにおいてよりも強固であると考えられる。スクリプトの出来事が時間軸に規定された系列と階層構造を持つことは Schank & Abelson (1977) や Abbot, Black & Smith (1985) によっても示されている。

Schank & Abelson (1977) は、スクリプトは script header, scene header, action header という階層構造を持つことを指摘している。例として、レストランへ

行くという出来事について考える。まず、この場合の script header は「レストラン・スクリプト」となる。scene header は「店へ入る (entering)」「注文する (ordering)」「食べる (eating)」「店を出る (exiting)」である。action header は、scene header がそれぞれ分割されて、「店へ入る」は「客が店へ入る」「空いているテーブルを探す」……となる。

さらに、Abbot, Black & Smith (1985) は、scene header のレベルの行為が自発的に報告されることが多いことから、scene header がスクリプトにおける基本レベルであることを指摘している。

以上のことを、シーン・スキーマの部分一全体関係を持つ階層的構造と対応させると、Tversky & Hemenway (1983) における学校、公園といった基本レベルに scene header が相当する。そして、山下 (1990) のシーン・スキーマの階層構造と対応させると、広域レベルには script header、中位レベルには scene header、狭域レベルには action header が相当する。シーン・スキーマと出来事スキーマの部分一全体関係を持つ階層的構造がお互いに極めて類似した特性を持っていることが分かる。2つのスキーマの違いは、出来事スキーマにおいては出来事は時間軸に強く規定されているが、シーン・スキーマはこのように強い規定軸を持っていないことである。そのために、山下 (1986, 1987, 1990) が指摘するようなシーンシユマの部分一全体関係のあいまいさは、出来事スキーマには認められないと考えられる。

また、より長い時間スパンにおいては、時間そのものが階層的に構造化されていることが示されている (Huttenlocher, Hedges & Prohaska, 1988)。彼女たちは、被験者に過去に起きた出来事の日付を報告するように求めた。その結果、報告される日付は、実際のものよりも、その出来事が生じた時間ユニットの中心へのバイアスがかかることを見だし、時間は階層的に構造化されていると結論している。これは、過去の出来事についての記憶である。

さらに、未来の出来事についての記憶である展望記憶の研究においても、時間が階層的に構造化されていることが示唆されている。渡辺・川口 (2000) は、1日のなかの早い時間帯と遅い時間帯に位置する予定は、中間の時間帯に位置する予定よりも記憶パフォーマンスが優れていることを明らかにした。そして、個人内にメンタル・カレンダーと言うべき時間表象が存在している可能性を指摘している。渡辺・川口 (2000) で示された知見から、1日が前・中・後、つまり朝・昼・晩というように階層的に構造化されていると考えられる。

以上の研究から、出来事スキーマの構造は、時間軸に規定され、部分一全体関係を有する階層性を持つことは明らかである。さらに、Schank & Abelson (1977) のスクリプトの階層構造の考え方から、この部分一全体関係には、包含関係が成立するといえる。

#### 出来事スキーマの階層的構造化の発達

出来事スキーマの発達については、階層的構造化に焦点をあてて、スクリプト研究で得られた知見を概観する。

わが国におけるスクリプト研究で、階層構造に注目したものとしては藤崎 (1995) の研究がある。藤崎は、幼児の園生活スクリプトの発達について縦断研究を行って検討している。この研究において幼児は、登園してから帰宅するまでの園で行うことを順番に話すように求められ、「玄関で靴ぬいで、かばんしまって……」というように園で行うことを順番に報告する。報告されたものが園生活スクリプトである。その結果、年長になると報告される行為数が減少する幼児がいることが見いだされた。行為数が減少するのは、それまで1つ1つの行為を詳細に報告していたが、それらのいくつかの小さな行為を包含する1つの活動として報告されるためであると考えられた。このことから、藤崎は、生活において個々の行為は単独ではなく、いくつかが集まってひとまとまりの活動を形成し、それらの活動から園生活という出来事が形成されるという階層構造が獲得されていくと考えている。幼児における園生活スクリプトの階層的構造化については、Fuvish (1984) においても明らかにされている。

さらに、生活時間や園生活のように長い時間にわたる出来事については、年齢があがるにしたがって、その出来事について階層化したスクリプトを持つようになることが明らかになっている (Smith, Ratner, & Horbat, 1987a, 1987b; Derek, & Gail, 1990; Ratner, Smith, & Padgett, 1990)。

しかしながら、幼児期以降のスクリプトの階層構造の発達については、ほとんど研究されていない。さらに、藤崎 (1995) において、5歳児のすべてが階層性の獲得を示したわけではないことと、われわれ成人は階層的な時間構造を確立していることを考えると、スクリプトの階層性の獲得は、幼児期以降の児童期においても進むと考えられる。無藤 (1982) の幼児の生活時間スクリプトについての研究においては、階層的構造は認められなかった。このことから、年長児あたりから園生活といった比較的長い時間スパンにおける出来事の階層的構造化が始まると考えられる。

以上から、出来事スキーマの階層的構造化は幼児期後半から始まり、児童期を通じてその発達が進むと考えら

れる。空間認知研究において、空間を階層的に構造化できるのは10歳であったことを考えると、出来事スキーマ、つまり時間構造の階層的構造化も児童期前半までに獲得されるのではないかと予想される。藤崎（1995）が指摘している階層的構造化発達過程と、認知地図の発達過程のSigel & White（1975）の説明は、小さなまとまりが、より大きなまとまりへと統合されていくという点において極めて類似している。つまり、このことから部分—全体関係における包含関係の存在が考えられる。したがって、時間構造の階層的構造化における包含関係の発達についても検討する必要がある。

## 時間処理能力とその発達

### 時間処理能力に関する知見

本論文では、出来事知識に焦点を当てている。この出来事知識は時間軸に沿って構造化されているので、時間的な事柄に関する情報処理を行うときに出来事知識は利用されると考えられる。また、出来事知識にもっとも関連すると考えられる時間概念は、慣用的時間概念（conventional time concepts）である。なぜなら、慣用的時間概念とは、自然で社会的なサイクルを持つ時間についての概念であり、日付、週、月、年、季節などといった私たちの日常生活に深く関連したものである。Friedman（1977, 1982, 1983, 1986, 1990, 1991, 1996, 1997, 1998）とFriedman, Gartner & Naomi（1995）は、慣用的時間概念に関する情報処理能力について研究している。彼は、多くの研究において日常生活の活動を用いている。たとえば、Friedman（1983）では、日常生活については「起床」「学校」「夕食」「就寝」などが使用されている。これらは、一日の生活スクリプトにおいてscene headerとして述べられると考えられるものである。

Friedman（1982, 1983, 1986）では、時間処理能力として言語リスト処理能力（verbal-list processing ability）とイメージ・システム処理能力（image system processing ability）を検討している。Friedman（1982）によると、言語リスト処理能力とは、出来事を時間軸に沿って系列的に表象し、時間に関する情報処理においてその系列、つまり出来事のつながりを利用するものである。イメージ・システム処理能力とは、時間パターンを空間的なイメージに置き換えて表象し、時間情報の中に含まれる出来事を同時に表象できるという利点を持っている。そのために、2つの時間間隔の長さを素早く比較したり、出来事の順序を逆行（backward）に表象したり、慣用的時間概念の特徴である循環性を十分に表象するには、イメージ・システム処理能

力が適切であると考えられている。

Friedman（1990）では、系列連鎖表象（serial chain representation）、意味モデル（semantic model）、イメージ表象（image representation）の3つの処理方略が検討されている。系列連鎖表象とは個々の出来事のつながりを利用した処理方略であり、言語リスト処理能力と同じものであるといえる。意味モデルとはたとえば、1月を「最初」、3月を「はじめの方」、6月を「中頃」というように、出来事のある時間枠組みのなかに位置づけて、それらの相対的な早さ（earliness）や遅さ（lateness）によって表象するものである。イメージ表象とは、時間的なパターンを、アナログ時計のように円環的な図や数直線といった空間的なイメージで表象するものである。ある時間的枠組みを利用したりそれを表象するという点から、意味モデルとイメージ表象はイメージ・システム処理能力と同じ性質を持つと考えられる。

さらに、Friedman（1991）は、過去の出来事に関する時間について、それを距離として覚えている時間（remembered-time-as-distance）と位置として覚えている時間（remembered-time-as-location）について検討している。距離として覚えている時間についてはある時点からの2つの出来事の相対的な時間的距離を比較する課題を用い、位置として覚えている時間についてはある出来事の1日の枠組みや、季節の枠組みの中に位置づける課題を用いている。

Friedman（1995, 1996, 1997）では、1年間という長い時間スパンについての、距離に基づいた処理（distance-based process）、順序に基づいた処理（order-based process）と位置に基づいた処理（location-based process）を検討している。このために、調査時点から誕生日とクリスマスとのどちらが最近あったか判断する課題を行っている。距離に基づいた処理は時間そのものの長さを比較するものであり、順序に基づいた処理はクリスマスと誕生日の前後関係を考えるものであり、位置に基づいた処理は、クリスマスは冬にあり、誕生日は春にあるなどといった時間パターンの中に出来事を位置づけるものである。

順序に基づいた処理は、言語リスト処理能力に対応し、位置に基づいた処理は、時間構造全体を表象する必要があるためイメージ・システム処理能力に対応すると考えられる。

### 時間処理能力の発達

言語システム処理能力とイメージ・システム処理能力が獲得される年齢については以下の通りである。

Friedman (1990) は、1日単位の時間についての処理能力の発達について、起床、昼食、夕食、就寝がそれぞれ描かれた4枚のカードを、実際の時間の流れに沿って並べる順向配列 (forward)、実際の時間の流れとは逆方向にカードを並べる逆向配列 (backward)、さらに順向方向、逆向方向それぞれについて循環性を含む配列の4つの試行を行って検討している。Friedman は、順向配列は言語システム処理能力で可能であり、逆向配列と循環性を含む順向かつ逆向配列にはイメージ・システム処理能力が必要であるとしている。その結果、4歳で順向配列と順向配列+循環が可能になり、5歳で逆向配列、6歳で逆向配列+循環が可能になることが示された。また、言語システム処理能力は、イメージ・システム処理能力と併存すること示されている。

また、Friedman (1986) では、曜日に関して2つの処理能力の発達について検討している。曜日についての言語処理能力は4年生で、イメージ・システム処理能力は高校1年生で獲得されることが示された。山崎 (1985, 1996) でも、曜日についての時間処理能力の発達について検討しているが、言語システム処理能力、イメージ・システム処理能力の順番に獲得されることが示されている。

過去の出来事についての時間的処理能力の発達については、以下のことが明らかになっている。

Friedman (1991) によると4歳児でも2つの出来事の時間的距離を正しく比較することができるが、6歳にならないと時間の枠組みのなかに正しく位置づけられないことが示された。

Friedman (1995) では、ある時点からのクリスマスと誕生日の相対的な時間的距離の比較を行わせているが、2つの出来事が時間的に近接しているときには、順序に基づいた処理が行われやすいことが示された。この課題は、1年間という時間枠組みである。カレンダーについての知識が増加する、つまり、1年間の時間構造の理解が進むほど位置に基づいた処理が正確に行えるようになり、おおよそ8歳頃からこの傾向が示された。位置に基づいた処理が可能になる条件の1つは、その出来事を位置づける時間が構造化できることである (Friedman, 1996)。時間を構造化できていないと、位置に基づいた処理を行うことはできないからである。ここでの構造化とはもちろん、部分-全体関係を有する階層的構造である。

イメージ・システム処理能力が獲得されたり、位置に基づいた処理が可能になるのが児童期前半であることと、階層的時間構造が獲得され始めるのが幼児期後半からであることを考えると時間処理能力と階層的時間構造の発達

は相互に関連しているといえる。

## 階層的時間構造と時間処理能力の関係についてのアプローチに関する考察

Friedman (1982) は、時間処理能力と時間構造の発達について次のような仮説を提示している。まず、時間処理能力と認知地図の発達が並行関係にあることに注目し、認知地図と時間構造はともに、構造化された表象に系列的に獲得された情報を組織する能力に焦点を当てていることから、認知地図と時間構造の発達との間にアナロジーを仮定している。彼が考える時間構造とは覚えていた行為の羅列で構成されているものから、行為が小さなユニットに統合されたものになっていくという流れである。彼の時間構造の発達に関するアイデアは、スクリプトにおける階層化の発達のアイデアと一致するものである。時間処理能力と認知地図の発達が並行関係であるということは、時間処理能力と時間構造の発達も並行関係にあるということである。つまり、時間処理能力と時間構造、とくに階層的時間構造の発達は相互に関連していると考えられることは妥当であるといえる。それでは、この両者の関係をどのように明らかにするのかということが課題となる。

空間認知の分野においては、空間の階層的構造が認知判断に影響を与えることがあきらかになっている。たとえば、Hirtle & Jonides (1985) は、認知地図において同じ階層に属するランドマーク間の距離の見積もりは実際の距離より短くなり、異なる階層に属するランドマーク間の距離の見積もりは実際の距離よりも長くなることが示されている。

Huttenlocher & Hedges (1994) と Sandberg, et al. (1996) は、長方形や円のなかに描かれたドットの位置の記憶は、その図形の階層的構造によるバイアスを受けを明らかにしている。

時間についても、Huttenlocher, et al. (1988) は、過去の出来事の日付についての記憶は、時間構造においてその出来事が属する階層における中心へのバイアスを受けを明らかにしている。

これらの研究は、構造における階層が認知的処理にバイアスをかけているということを示すものである。それでは、階層的構造は認知的処理においてどのように利用されるのだろうか。このことを検討するために、丸山 (2003) は、間隔時間比較課題を独自に作成した。

間隔時間比較課題とは、「朝起きてから昼食を食べるまでと朝起きてから夕食を食べるまでとは、どちらが長いですか。」と、2つの間隔時間の長さを比較するものである。この課題において用いた方略を分析することで、

階層的構造がどのように利用されているのか検討できると考えた。

丸山(2003)では、1人の被験者(大学生)の1日の生活時間における階層的時間構造を明らかにし、間隔時間比較課題の試行を、「①比較する間隔時間における活動がすべて同一階層内」「②比較する間隔時間における活動が階層間」「③比較する2つの間隔時間の始点もしくは終点と同じ」「④比較する2つの間隔時間の一方が同一の階層に属する活動で構成されていて、他方が異なる階層の活動で構成されている」「⑤間隔時間が循環性をもつ」という性質を持つように作成した。被験者の報告した方略は、「位置比較方略」「順序比較方略」「包含方略」に分類した。「包含方略」とは、階層的時間構造の部分-全体関係を利用した方略である。

その結果、「①比較する間隔時間における活動がすべて同一の階層内であるときや、比較するべき活動が同じ階層内にある場合には順序比較方略用いられやすい」、「②比較する2つの間隔時間に始点もしくは終点と同じ場合には、それら以外の活動の順序を比較すればよいので『順序比較方略』が用いられる」、「③比較する2つの間隔時間の始点もしくは終点と同じ階層内にあり、比較する活動が異なる場合には位置比較方略が用いられる」、「④比較する2つの間隔時間の一方が同一の階層に属する活動で構成されていて、他方が異なる階層の活動で構成されている場合には包含方略が用いられやすい」、「⑤2つの間隔時間の一方が他方に比べて非常に長い場合には、包含方略が用いられやすい」、「⑥間隔時間が循環性を持つ場合には、就寝を1日の最後の活動として、それを基準として時間的拡がりを考えるという1日の枠組みを利用する」ことが示された。

このように、比較する間隔時間の性質によって用いられる方略が異なることが明らかになった。間隔時間の性質は、階層的時間構造の性質によって決定されている。つまり、階層的構造のあり方が、間隔時間を比較する方略に影響したことになる。このことから、時間処理能力と階層的時間構造の関係を検討するために、この間隔時間比較課題は妥当であると考えられる。

階層的時間構造を形成していなければ、階層性を利用した方略を使用することができない。つまり、この課題で使用される方略から、被験者が持っている階層構造を検討することもできる。また、位置比較方略や包含方略は、時間構造を全体的に表象する必要があるためイメージ・システム処理能力を獲得している必要がある。したがって、時間処理能力と階層的時間構造の発達について検討する際にもこの両者がどのように関連しているのか明らかにするために間隔時間比較課題を利用することは

有効だと考えられる。

本論文では、時間の構造化について空間研究における知見を参考にして考察した。これは、時間と空間は互いに類似した特徴を持っていると考えられるためであった。しかし、当然のことながら時間と空間とは本質的に異なる性質を持つものである。本論文で提案した考え方の枠組みや、時間構造と時間処理能力の関係についてのアプローチを検証していくことを通して、時間と空間に対する認知様式の違いを検討できると考えられる。

## 引用文献

- Abbott, V., Black, J. B., & Smith, E. E. 1985 The representation of scripts in memory. *Journal of Memory and Language*, 24, 179-199.
- 浅村亮彦 1996 児童における認知地図の変容について：空間の地図的認識と系列的認識の発達. *教育心理学研究*, 44, 204-213.
- Derek, P. W. W., & Gail, G. S. 1990 Visiting the wizard: children's memory for a recurring event. *Child Development*, 61, 664-680.
- Friedman, W.J. (1977). The development of children's understanding of cyclic aspects of time. *Child Development*, 48, 1593-1599.
- Friedman, W. J. 1982 Conventional time concepts and children's understanding of time. In Friedman, W.J. (Ed.), *The developmental psychology of time*. New York: Academic press. Pp.17-206.
- Friedman, W.J. 1983 Image and verbal processes in reasoning about the month of the year. *Journal of Experimental psychology: Learning, Memories, and Cognition*, 9, 650-666.
- Friedman, W.J. 1986 The development of children's knowledge of temporal structure. *Child Development*, 57, 1386-1400.
- Friedman, W.J. 1990 Children's representations of the pattern of daily activities. *Child Development*, 61, 1399-1412.
- Friedman, W.J. 1991 The development of memory for the time of past events. *Child Development*, 62, 139-155.
- Friedman, W.J. 1996 Distance and location processing in memory for the times of past events. *The Psychology of Learning and*

- Motivation*, 35, 1-39.
- Friedman, W.J. 1997 Memory for the time of "60 minutes" stories and news events. *Journal of Experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 560-569.
- Friedman, W.J. 1998 The effects of elapsed time and retrieval on young children's judgment of the temporal distances of past events. *Cognitive Development*, 13, 335-367.
- Friedman, W. J., Gartner, A. G., & Naomi, R. E. Z. 1995 Children's comparisons of the recency of two events from the past year. *Child Development*, 66, 970-983.
- 藤崎春代 1995 幼児は園生活をどのように理解しているのか：一般的出来事表象の形成と発達の変化，発達心理学研究，6，99-111.
- Fuvish, R. (1984). Learning about school: the development of kindergartners' school scripts. *Child Development*, 55, 1679-1709.
- Hart, R. A., & Moore, G. T. 1973 The development of spatial cognition: a review. In R. M. Downs, & D. Stea. (Eds.) *Image and Environment*. Pp.246-288. Edward Arnold.
- Hirtle, S. C., & Jonides, J. 1985 Evidences of hierarchies in cognitive maps. *Memory & Cognition*, 13, 208-217.
- Huttenlocher, J., Hedges, L. V., & Prohaska, V. 1988 Hierarchical organization in ordered domains: estimating the dates of events. *Psychological Review*, 95, 471-484.
- Huttenlocher, E. H., & Hedges, L. V. 1994 Combining graded categories: Membership and typicality. *Psychological Review*, 101, 157-165.
- Mandler, J. M. 1984 *Stories, scripts, and scenes: Aspects of schema theory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum associates.
- 丸山真名美 2003 階層的時間構造が間隔時間比較の方略に及ぼす影響. 日本発達心理学会第14回大会発表論文集, 286.
- Miller, G. A. & Johnson-Laird, P. N. 1976 *Language and perception*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 無藤 隆 1982 幼児における慣用的時間理解の発達的变化. 教育心理学研究, 30, 185-191.
- Newcombe, N., & Huttenlocher, E. H. 2000 Making Space: The development of spatial representation and reasoning. The MIT Press: Cambridge.
- Ratner, H. H., Smith, B. S., & Padgett, R. J. 1990 Children's organization of events and event memories. In Fuvish, R., & Hudson, J. A. (Eds.), *Knowing and remembering in young children*. Cambridge: Cambridge university press. Pp. 65-93.
- Rosch, E. 1975 Principales of categorization. In E. Rosch, & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*, Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sandberg, E. H. 1999 Cognitive constrains on the development of hierarchical spatial organization. *Cognitive Development*, 14, 597-619.
- Sandberg, E. H., Huttenlocher, J., & Newcombe, N. 1996 The development of hierarchical representation of two-dimensional apace. *Child Development*, 67, 721-739.
- Schank, R. C., & Abelson, R. 1977 *Scripts, plans, goals and understanding*. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siegel, A. W., & White, S. H. 1975 The development of spatial represent ion of large-scale environments. In Reese, H. W. (Ed.) *Advances in child development and behavior*. Vol.10. New York Academic Press. Pp.99-55.
- Smith, B. J., Ratner, H. H., & Horbat, C. J. 1987 The role of chunking and organization in children's memory for events. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 1-24.
- Smith, B. S., Ratner, H. H., & Horbart, C.J. 1987 Development of memory for events. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 411-428.
- 谷 直樹 1980 ルートマップ型からサーベイマップ型へのイメージマップの変容に着いて. 教育心理学研究, 28, 19-28.
- Tversky, B., & Hemenway, K. 1983 Categories of environmental scene. *Cognitive Psychology*, 15, 121-149.
- 山崎勝之 1985 慣用的時間システムに関する発達研究. 大阪青山短期大学研究紀要, 12, 323-335.
- 山崎勝之 1996 慣用的時間概念の発達：日曜日の次は月曜日？ 松田文子ら（編），心理的時間：その深くて広いなぞ. 京都：北大路書房. Pp.336-348.
- 山下清美 1986 概念の階層構造：抽象－具体構造と全



原

著

体一部分構造. 基礎心理学研究, 5, 87-92.  
山下清美・山下利之 1987 概念の階層構造のあいまい  
さ. 基礎心理学研究, 6, 29-34.  
山下清美 1990 シーン概念における全体一部分の階層

構造. 心理学研究. 60, 348-355.  
渡辺はま・川口 潤 2000 予定の記憶における時間的  
特性. 心理学研究, 12, 323-335.  
(2003年9月30日 受稿)

## ABSTRACT

### Hierarchical Organization of Events, Its Development and Time Processing Abilities : An Overview

Manami MARUYAMA

The purpose of this article was to discuss the relation between temporal schema and time processing abilities. Both spatial schema and temporal schema have a hierarchical organization and this hierarchy consists of part-whole relations. More studies were been done on spatial schema than temporal schema. The ideas of spatial studies are useful for temporal studies. Firstly, from the perspective of hierarchy, spatial studies and temporal studies were reviewed. Secondly, time processing abilities were reviewed. Finally, the relationship between temporal schema and time processing abilities was discussed.