

## 幼児と児童の既有知識の統合・生成過程

仮屋園 昭彦\*・岡田 圭二\*\*

(1997年10月15日 受理)

The processes of integration and generation of knowledge in children and infant

Akihiko KARIYAZONO\*, Keiji OKADA\*\*

The purpose of this study is to investigate the integration processes of some knowledge in children and infant. Children were third, fourth, fifth, sixth grade in elementary school. Subjects read the base knowledge story containing five base knowledge and solved test problem. Correct solution of test problem is the new knowledge generated by integrating two knowledge of five base knowledge. Then subjects were asked to identify the knowledge by which they used to solve the problem. This process is equal to monitoring activity. The following results were obtained; ① correct answer rate increased rapidly between infant and third grade, ② the number of the subjects which show correct monitoring activity was not over half until subjects were in sixth grade.

**Key words** ; integration, knowledge, monitoring

### 問題と目的

従来、人間の知識の適用活動は、主として問題解決、あるいは類推という枠組みの中で扱われてきた。これらの研究では、ベースとして与えられた知識や問題と、テスト課題として与えられた問題や状況との間で、どのような側面（例えば因果関係、抽象化のレベル）が一致していれば、スムーズな知識の適用が生じるのか、という問題が扱われてきた（例えば 仮屋園, 1994; 湯沢・仮屋園・前原, 1991）。

こうした研究は、対応する知識間のどのような側面が一致していれば知識の適用が生じやすくな

---

\*鹿児島大学教育学部心理学科 Department of Psychology, Faculty of Education, Kagoshima university

\*\*広島大学教育学部心理学科 Department of Psychology, Faculty of Education, Hiroshima university

るか、を検討している点に意義がある。しかし、知識の適用活動全体、および知識の特徴を考えた場合、従来の知識の適用研究には以下のような問題が残されている。

すなわち、これまでの知識の適用研究では、主として、ベースとなる既有知識は単一であり、それをそのままテスト状況に適用するという活動が扱われてきた。しかし、人間の知識の適用活動にはこのような単純な形態ばかりではなく、もっと複雑な形態がある。それは、複数の既有知識を組み合わせ、統合することによって、適用すべき知識を生成するという形態である。そして、人間はこうした知識の生成活動を日常生活の中で頻繁に行っている。

また、知識の特徴という点から考えても、知識の生成は知識の本質を最もよく表している部分である。半田(1996)は、人間の本来の知識のあり方を、情報と区別して次のように捉えている。半田は、我々人間の外に表出された知、私たちの誰もが知覚でき、関係を形成でき、個々の人に応じて解釈、拡張できる知、を外在知と呼び、さらに、外在知を言語情報(出版物)、制作物、パフォーマンス、およびその記録に分けている。そして、我々が情報と呼んでいるものは、これらの外在知を、人が単に頭の中に写し取ったもの(記憶したもの)にすぎない、と述べている。結局、誤って知識と呼ばれている我々の頭の中にある情報とは、我々の記憶能力の産物、知識の残骸、外在知(情報)の写し取りにすぎないのであって、本当の意味での知識とは異なる。

本来の知識とは、自らが保持している情報をいったん外在化し、その外在化した情報と自分とが再び関係性をもったときに生成されるもの、である(半田, 1996)。すなわち、自分が何らかの意味で関与している情報から思考活動によって生み出されたものが本来の意味での知識なのである。こうした意味で、通常、我々は単に情報にすぎないものを知識と呼んでいるのであり、情報と知識との混同がみられる。このように、知識とは、学習者が保持していたり、提示されたり、見つけたりした情報を通して生み出されるものである。

人によって生成されたものがこそが本来の意味での知識である、という考え方と共通した見方は生命科学の領域にもみられる(清水, 1992)。清水(1992)は、生命に普遍的な特徴がシステムの自己組織化にあると述べ、自らが新しい情報を作り出すという点こそ生きているシステムに共通する特徴であると考えている。

以上述べてきたように、既有情報から生成されたものこそ知識と呼べるのであり、知識の生成は、今後検討されねばならない領域の1つであると言える。

本研究では、こうした知識の捉え方を踏まえ、知識の統合、生成過程を検討する。ところで、こうした知識の捉え方は近年になって生じた考え方であり、冒頭でも述べたように、知識の獲得と適用を扱った従来の研究の方向性も知識の生成とは異なっていた。したがって、現段階では、知識の統合、生成過程に関する基礎的知見の蓄積が乏しい。

そこで本研究では、知識の統合と生成の発生過程を捉えることを目的とする。そのため、対象は幼児期と児童期に絞った。

次に、本研究の具体的な目標を説明するため、まず本研究全体の流れを述べる。最初にベース知

識の獲得段階で、5種類のベース知識を物語の形式で提示し、被験者に理解してもらう。次にテスト段階で、テスト問題を提示する。テスト問題の正答は、5種類のベース知識の中の2つを統合することによって生成される知識である。

このような流れに沿った上で、本研究での具体的検討項目および仮説を以下のように設定する。

(1)複数の既有知識を統合して1つの新しい知識を生成できるようになる年齢段階を検討する。複数の既有知識を使えるということは、複数の視点を統合して考えることができる、ということの意味する。認知発達の見解から考えると、こうした認知能力は小学校に進学する具体的操作期に入って可能になる。したがって、2つのベース知識を利用して正答となる知識を生成することができる被験者は、幼児段階では少なく、小学校段階に入って多くなるであろう。

(2)テスト課題に答えるために利用したベース知識を正しく認知できるようになる年齢段階を同定する。これは、5種類のベース知識のうちのどれを使って新しい知識を生成したかを正しく認知できるか、ということである。これは自らの思考過程をふりかえる活動であり、ある問題を解いた後の処理活動の1つである。こうしたふりかえり活動はメタ認知活動であり、近年、市川(1993)によって提出された教訓帰納活動の1種である。教訓帰納は様々な活動を含むが、基本的には、「どのような問題があったか」、「まちがえた理由」等、今、自分が解いた問題から学び得たことを、失敗経験をも踏まえてふりかえる、という活動である。教訓帰納の考え方は、学習場面でのふりかえり活動、メタ認知活動の重要性を表している。特に、ふりかえり活動の中でも重要なのは、自己の理解状態を自分で適切に把握しているか否か、というメタ理解(市川, 1996)の側面であろう。なぜならメタ理解は、学習場面で自分が失敗した部分、わかっていない部分を学び直す際の出発点になるからである。そして、本研究で扱う、自らが使用した知識を自分で同定するという活動は、メタ理解活動の土台となる活動である。理解とは、新たな情報を、関連する既有知識の枠組みの中に整合性をもった形で組み入れる活動である。そのため自分の理解状態のチェック活動には、当該の理解活動に必要な知識、利用している知識のチェック活動が含まれる。

従来、メタ理解、メタ認知的モニタリングに関する研究は数多くなされている。しかし、その多くはモニタリング過程を誤りや失敗の修正、修復として捉えている。さらに、研究手法も学習材料中に含まれる矛盾や誤りの検出という方法が採られ、他の有効な研究方法を見いだす必要性が指摘されている(秋田, 1991)。こうした従来のメタ認知研究を考慮すれば、本研究で扱うような、自分が使用した知識を自分で同定する、というメタ認知活動は、メタ認知の根幹的活動であるにもかかわらずこれまでなかったタイプのものであり、研究手法も未だなされてはいない方法である。

このような状況であるため、ベース知識の正確な認知がどの年齢段階で可能になるのか、という点も未解明のままである。ただ、過去になされたメタ認知研究を踏まえると、正確なモニタリング能力は、児童期の間に徐々に形成されることが明らかになっている(森, 1993)。したがって、正確なベース知識の認知能力も、幼児期よりもむしろ児童期の間でその正確さが増すことが予想される。

## 方 法

### 被験者

幼稚園年長組幼児（男子17名，女子13名），小学3年生（男子14名，女子16名），小学4年生（男子22名，女子8名），小学5年生（男子17名，女子13名），小学6年生（男子13名，女子17名），各30名の合計150名が被験者であった。

### 実験手続き

本研究で使用したベース知識用物語を Figure 1 に，テスト問題を Figure 2 に示す。Figure 1 に示されているように，ベース知識は全部で5種類あり（せつめい①～⑤），そのそれぞれを絵と一緒に提示した。テスト問題は3場面からなる物語からなり，2番目の場面が空白になっている。被験者は，その空白になっている場面を考えることが要求された。ベース知識用物語は，幼児には個別に提示し，小学生には集団調査用紙の形で提示した。幼児には，Figure 1 の「せつめい①～⑤」にある5種類のベース知識の絵を画用紙に描いて机の上に5枚一度に提示し，その絵を見ながら実験者が物語とベース知識の説明を行った。テスト問題は，幼児には Figure 2 の3場面の図（2番目の場面は空白になっている）を画用紙に描き，机の上に3つ並べ，解答を口頭で答えてもらった。小学生には調査用紙に筆記してもらった。また，テスト問題段階では，被験者がベース知識用物語をみかえすことを許可した。また，幼児にはテスト問題に入る前にベース知識用物語の内容を自分で再度説明してもらった。これは幼児がベース知識用物語の内容を完全に理解しているかを確認するためであった。

さらに，テスト問題に答えてもらった後，解答を作成するために自分が利用したと思われるベース知識を選定してもらった。この作業はベース知識用物語をみながら行ってもらった。

実験時間は，ベース知識用物語の理解，テスト問題の解決を含めて約30分であった。

### 実験材料

ベース知識用物語の5種類のベース知識は以下のような基準で作成した。(1)ベース知識は，1つだけでそのままテスト問題の解答になるものはない。したがって，被験者は，与えられた5種類のベース知識の中の複数のベース知識を使って正解となる知識を生成しなければならない。(2)被験者の既有知識の統制を完全なものにするため，登場する生き物，物語は架空のものにした。(3)ベース知識作成に際し，ベース知識同士の組み合わせの関係を以下のように設定した。①正解は，ベース知識①③を統合した「死んだ生き物のふり（まね）をして，自分の身体を守る」であった。②複数のベース知識同士の整合性については次のように設定した。整合性とは複数のベース知識を統合して1つのまとまった意味のある，相互に矛盾しない新たな知識が生成される場合をさす。こうした整合性のあるベース知識の統合の組み合わせは①③（正解），①②のみであった。その他の統合の組み合わせでは，2つの統合でも，3つ以上の統合でも，相互に矛盾しない新知識を生成することはできない。

バージョン①  
説明用紙

( )ねん( )くみ なまえ( )

せいせいせい  
チャイコロ星の生き物  
ケムケムとリンピオ

わたしたちが住(す)んでいる星(ほし)、地球(ちきゅう)から遠(とお)くはなれたところにチャイコロ星(せい)という地球(ちきゅう)とおなじような星(ほし)があります。

チャイコロ星(せい)では、おおきな生き物(いきもの)とちいさな生き物(いきもの)がいます。

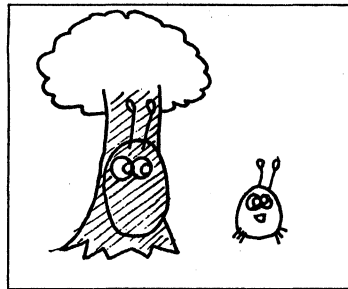
チャイコロ星(せい)では、おおきな生き物(いきもの)が、ちいさな生き物(いきもの)をおそって、たべてしまいます。だから、ちいさな生き物(いきもの)は、いろんなことをして、じふんのからだをおおきな生き物(いきもの)から、まもらなければなりません。

この星(ほし)の生き物(いきもの)のなかに、ケムケムというちいさな生き物(いきもの)がいます。これは地球(ちきゅう)のネズミくらいのおおきさの、ちいさな生き物(いきもの)です。また、リンピオというおおきな生き物(いきもの)がいます。これは、地球(ちきゅう)のうしくらいのおおきさで、空を飛ぶ生き物です。リンピオは、ほかのいろいろな生き物(いきもの)をおそってたべてしまいます。

これから、ケムケムがどんな生き物(いきもの)で、リンピオがどんな生き物(いきもの)かをせつめいします。

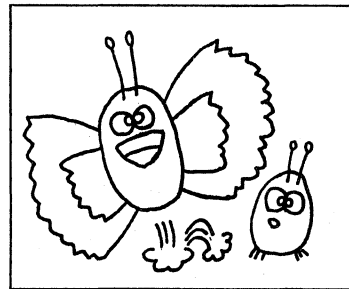
せつめい①

ケムケムは、いろんなものまねをすることができます。



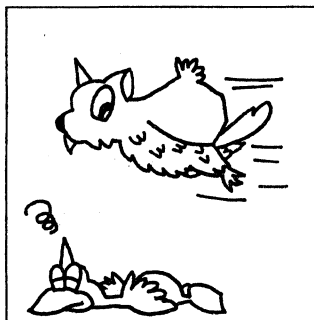
せつめい②

ケムケムは、はねや毛(け)をひろげて、じふんのからだをおおきくみせることができます。



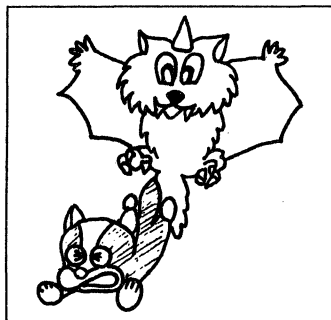
せつめい③

リンピオはしんでいる生き物(いきもの)はおそいません



せつめい④

リンピオはちいさな生き物(いきもの)だけでなく、ウサギくらいのわりとおおきな生き物(いきもの)でもおそって、たべてしまいます。



せつめい⑤

リンピオは目(め)がよいので、木のえだやいわなどのふりをしてかくれていても、すぐに見つけだしてしまいます。

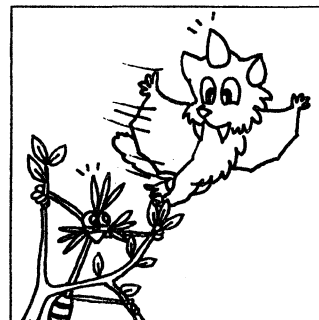


Figure 1 ベース知識用物語

バージョン①

テスト課題

( )ねん ( )くみ なまえ( )

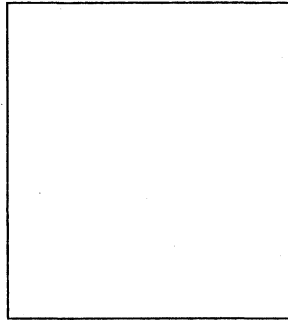
ケムケムとリンピオのはなし

ここは、わたしたちがすんでいる星(ほし)、地球(ちきゅう)からとおくはなれたチャイコロ星(せい)です。いま、チャイコロ星(せい)のちいさな生き物(いきもの)ケムケムが、おおきな生き物(いきもの)リンピオにおそわれています。①のばめんをみてください。だけど、③のばめんをみると、ケムケムはなんとか、たすかったようです。まんなかの②のばめんがわからないよね。ケムケムは、どんなことをして、たすかったのかな? ②のばめんのところのこたえを1つだけかんがえてみよう。

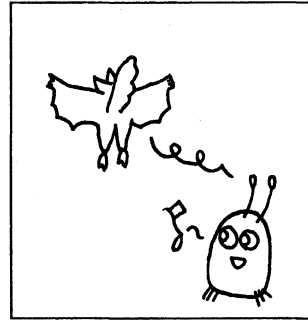
①



②



③



こたえかた

- (1) 1まいめの、ケムケムとリンピオが、どんな生き物(いきもの)かについてのせつめいをもとにしてかんがえてみよう。  
 1まいめの、さいしょによんだ、5つのせつめいをみながらかんがえてください  
さいしょによんだチャイコロ星(せい)のはなしと5つのせつめいだけをもとにしてこたえをかんがえてください。  
じぶんがしってることやけいけんしたことをもとにこたえをつくってはいけません  
 この5つのせつめいをもとにして、ケムケムがどんなことをしたか1つだけこたえてください。
- (2) 科たえをつくるためのせつめいは、いくつつかってもかまいません。  
 いくつのせつめいをつかうかは、じぶんて考(かんが)えて、きめてください。  
 もし、5つのせつめいのなかで、こたえを考える(かんがえる)のにやくにたつせつめいが1つしかないとおもったら、その1つのせつめいをもとにして、こたえをつくってください。  
 こたえをつくるのにやくにたつせつめいが2つあるとおもったら、その2つのせつめいをもとにして、こたえをつくってください。そのとき、2つのせつめいを、じぶんてまとめて、1つのこたえをつくってください。  
 こたえをつくるのにやくにたつせつめいが3つあるとおもったら、その3つをもとにしてこたえをつくってみよう。  
このときもやはり、3つのせつめいを、じぶんてまとめて、1つのこたえをつくってください。  
 4つつかうときも、5つつかうときも、おなじようにじぶんてまとめて、1つにしてください。

(3) 科たえはここに書いてください

-----

-----

-----

-----

(4) いま、あなたが考(かんが)えた科たえは、さいしょの1まいめの5つのせつめいのうち、どのせつめいをもとにして考(かんが)えましたか。①~⑤までの番号(ばんごう)でこたえてください。  
 1つのせつめいをもとにして科たえを考(かんが)えた人(ひと)は1つだけ、2つのせつめいをもとに考(かんが)えた人は2つ、3つだったら3つの番号(ばんごう)をかにしてください。

-----

-----

Figure 2 テスト問題

### 結果と考察

本研究の2つの検討項目に対応させる形で結果の分析を行った。

#### (1) 複数の既有知識を統合して1つの新しい知識を生成できるようになる年齢段階の検討

Table 1 に各年齢段階の解答パターンを示した。この解答パターンを見ると正解は、幼児から小学3年生の間で急増している。Table 1 の結果では被験者の解を4種類に分類した。このTable 1 の4種類の解を正解と不正解の2群に分け、正解と不正解の割合を年齢段階別に比較したところ、有意な差がみられた ( $\chi^2=16.72$ ,  $df=4$ ,  $p<.01$ )。そこで残差分析を行ったところ、幼児群のみが正解の人数が有意に少ない、という結果が得られた。小学3年から小学6年までは有意な差はみられなかった。ただ、小学3年から小学6年までは統計上の有意差はみられないものの、数字の上からは正解者の方が多いことがわかる。こうした結果は、正解と不正解者の割合が幼児と小学3年生との間で変化し、小学3年生から小学6年生までの間にはそれほど大きな変化はみられないことを示している。本研究では小学1年、小学2年のデータをとっていないので幼児から小学生に変わる際の変化はわからないが、Table 1 の数字と統計分析の結果からでも、正解能力は幼児から小学生になるまでの間で大きくなることがわかる。

Table 1 解答パターンの年齢別比較

	幼児	小3	小4	小5	小6
死んだふり	6	16	19	20	17
自分の体を大きく見せた	1	3	2	1	4
他のものに化けた (変身したまねた)	7	5	7	8	6
その他	16	6	2	1	3

数字は人数

