

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：32518

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K14389

研究課題名(和文) 児童期の類推による問題解決の発達

研究課題名(英文) Development of problem solving by analogy in childhood

研究代表者

大塚 紫乃(Otsuka, Shino)

江戸川大学・メディアコミュニケーション学部・准教授

研究者番号：30735684

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 300,000円

研究成果の概要(和文)：既に持っている知識と、目の前の新しい問題の間の類似性を認識して、知識を引き移す認知的働きのことを類推という。

本研究では、児童期(小1と小3)の子どもを対象とし、類似性の認識の仕方が幼児期とは異なるのか、類推による問題解決ができるのか検証した。

研究の結果、小3は、部分的な類似性を見出し類推に用いることはできるが、完全な類推を行うことが難しいと示された。小1から小3の間で、着目する類似性の種類が発達的に変化し、小1では、見た目の類似性について言及するものがいたものの、小3では一切いかなかった。児童期前期の間に、問題解決に関わる類似性に気づき、本質に着目する力がつくことが示唆される。

研究成果の学術的意義や社会的意義

類推は、知識を引き移す際に必要な認知能力である。これまで幼児期の類推による問題解決の発達について知見が重ねられてきたが、今回、児童期までの発達を明らかにすることができた。

知識を応用する力の育成が求められる現代、子どもの類推の発達過程が明らかになることは、発達に合わせて教育を施すことにつながり、意義があると考えられる。

具体的には、幼児期から児童期の始まりの頃には、類推によって応用することが難しいため、見た目が似ている例を用いながら、応用を繰り返すことが重要である。また、児童期中期の頃には、見た目ではなく、課題の本質の類似性に着目できるため、抽象的な課題に取り組む経験が重要になってくると考えられる。

研究成果の概要(英文)：It is called analogy that the cognitive function of recognizing the similarity between the knowledge we already have and the new problem in front of us and transferring knowledge.

The purpose in this study is that I examined to see whether the way of recognizing similarities is different between childhood and early childhood, and whether they can solve problems by analogy.

The results of this study showed that the third grade of elementary school could use partial similarity for analogical problem solving, but it was difficult to make a complete analogy. The types of similarities to be able to focus varied developmentally. First graders were some mentions of superficial similarity, but third graders were some mentions structural similarity. It suggests that children about nine years old become aware of similarities in problem solving and acquire the ability to focus on the essence.

研究分野：発達心理学

キーワード：類推 問題解決 児童

1. 研究開始当初の背景

「類推」は、類似性に基づいて知識を引き移す認知的働きのことを指し、持っている知識を使って問題を解決する際にも用いられる。

類似性には種類がある。「表面的類似性」は、見た目の類似性のことである。「構造的類似性」は、意味についての類似性である。「構造的類似性」の方が高次の類似性であり、さまざまな事象を柔軟に結びつけて活用するためには、「構造的類似性」に基づいた類推を行う必要がある。

幼児期には「構造的類似性」に基づく類推を行うことが難しく、「表面的類似性」に着目しがちであることが先行研究より示されている (Chen, 1996; 細野, 2011)。また、「構造的類似性」に着目できるようになるのは、5歳過ぎであることが示唆されている (細野, 2006)。

類推による問題解決に関しては、5歳後半の子どもは、「構造的類似性」に気づいているものの、構造の要素の一部の類似性に基づいて解決しており、構造全体に着目することは難しいことが明らかにされている (菊地, 2014)。

以上から、発達とともに「表面的類似性」から「構造的類似性」へ着目点が変わるものの、幼児期にその能力が完成するわけではないと言える。したがって、その後の児童期に「構造的類似性」にどの程度着目できるのか明らかにすることが必要である。児童を対象に類推の発達を検討することが、幼児期から児童期への発達の連続性を示すことにつながり、類推の発達過程の全体的な様相を明らかにできる。

「構造的類似性」の程度に着目することによって、子どもの持つ類似性の視点を理解でき、実践的な教育場面での応用にもつなげられる可能性がある。たとえば、応用的な問題を解く際に、年齢に応じた着目しやすい類似性に気づかせるように教師が促すことによって、知識の応用が進み、近年重視される応用力の育成に寄与できるかもしれない。

2. 研究の目的

本研究では、「児童は類推を行う際、構造的類似性にどの程度、着目できるか」(目的)、「児童は構造的類似性に基づいて問題解決をできるか」(目的)を明らかにすることが目的である。また、類推によって柔軟に問題解決を行えることに関係する能力として、「創造的思考力」があると考え、関連を検討することとした。

3. 研究の方法

(1)参加者

実験参加者は首都圏在住の小学1年生15名(平均年齢:6歳10か月、年齢の幅:6歳5か月から7歳4か月、男児8名/女児7名)、小学3年生16名(平均年齢:8歳9か月、年齢の幅:8歳5か月から9歳4か月、男児8名/女児8名)であった。

(2)材料となる物語と課題

実験で用いる物語と課題は、Holyoakら(1984)を参考に作成した。

物語の紙芝居は『まほうつかい』の物語で、「もの(宝石)を運ぶ」ために「道具(絨毯)を筒状に丸めて、運ぶ場所(大きい瓶と小さい瓶)に橋渡しし、筒の中を転がす」方法によって解決したという内容であった。

問題解決の課題は、ビー玉の課題であった。2つの箱を用意し、一方からもう一方にビー玉を運ぶことを求めた。移動する際の道具として用意したものは、『新聞紙、スカーフ、スプーン、ホース、クリップ、磁石、セロハンテープ』であった。この課題は、様々な方法での解決が可能であるが、前もって提示された物語に基づいて類推すると、「新聞紙を筒状に丸めて、2つの箱に橋渡しし、筒の中を転がす」という方法を取ることができた。また、筒という形状(「表面的類似性」)に注目した場合には、ホースが最も類似しているが、ホースはビー玉が入らない大きさであった。そのため、「丸める」という「構造的類似性」に注目できていないと、類推による解決ができなくなっていた。

「創造的思考力」を測る課題として、拡散的思考テスト(岩崎, 1971)を用いた。日常で使う「モノ」の通常とは異なる使い方をできるだけ多く挙げてもらう課題で、「新聞紙」「空き缶」の使い方について尋ねた。

(3)実験の手続き、及び課題の評価の方法

全ての参加者について個別面接の形で実験を行った。

まず、物語を読み聞かせ、課題の提示をした。どの程度、「構造的類似性」に基づいた方法で課題を解決したかによって評価を行った。

解決の試みの後、物語と課題の類似性理解について質問を行い、「さっきのお話と、(課題の道具が置かれている場所を指しながら)今のゲームで似ているところはあった?」と尋ねた。「構造的類似性」にどの程度着目できているか、「表面的類似性」への着目に留まっているか、評価を行った。

続いて、拡散的思考テストを行った。いくつ使い方を挙げられたか、数によって評価を行った。

4. 研究成果

(1)目的 「児童は類推を行う際、構造的類似性にどの程度、着目できるか」

どのような観点で物語と課題を類似していると考えたのか、類似性理解の回答分類の人数の分布を調べた (Table1)。「表面的類似性」や「その他」に着目する子どもは、小1では5人、小3では0人であった。小3では、「部分的な構造的類似性」に着目できるようになるということが明らかであった。言語能力の発達との関連もあり、完全な「構造的類似性」への言及は難しいことも示唆された。

(2)目的 「児童は構造的類似性に基づいて問題解決をできるか」

子どもたちが行った類推の程度を把握するために、各年齢が、どのような解決を試みたか、人数の内訳を算出した (Table2)。人数を見ると、個人差が大きく、一定の傾向は見られなかった。「非類似」の解決方法を試みる子どもは20~25%存在し、“児童は「構造的類似性」に基づいて類推を行うことができる”とは決して言えない。

解決の道具に着目すると、筒状の絨毯に最も見た目が類似しているホースを選択して、解決を試みる子どもが多かった。初めに手に取った道具は、ホースが多かった (小1は9人、小3は8人が最初にホースを手に取っていた)。日常でよく使う道具であるスプーン (小1は3名、小3は4名が最初にスプーンを手に取っていた)よりも多いことは特筆すべき点である。ここから、児童は類推を行っていないわけではなく、「表面的類似性」を利用しながら、「部分的な構造的類似性」に基づいて、類推を行おうとすることが示唆される。

目的 と についての成果は、2022年3月発行の『探究 こどもコミュニケーション』にて、幼児期の結果と合わせて掲載した。

(3)創造的思考力との関連

大人を対象とした予備調査では、拡散的思考テストの得点と類推の得点には相関が見られた。この点については、2020年の日本教育心理学会総会にて成果発表を行った。

今回の児童の結果を見ると、拡散的思考テストにおいて、1つから3つ程度のモノの使い方を答えることしかできず、類推との関連性は見られなかった。実際の経験から離れて柔軟に思考する力は児童期後期に発達すると考えられる。

(4)総括

今回の研究の結果から、小3では、部分的ではあるものの構造的類似性に気づいていることが示された。しかし、物語を利用して問題解決することの難しさも示された。この時期の類推の失敗は、類似性理解の不足以外の要因が存在すると推測できる。

物語から類推できるようになるためには、類似性を理解するだけでは難しく、物語を活用する構えを醸成する必要があると考える。知識を活用する構えは、日常的に類推を行う経験によってつくられるものであると考える。したがって、類似性に気づくようになる発達を見極めるとともに、類推を行う経験を積むことが重要である。

子どもたちは、表面的類似性を敏感に感じ取り、他の場面に活かそうとする認知的な働きを持っていることも示唆された。したがって、学びを深める教育の場でも、表面的類似性を利用しながら、様々な事象の構造的類似性のつながりに気づかせる促しが必要になると思われる。

小学3年生では、柔軟に考える創造的思考力は、十分には発達しておらず、類推の能力とは関係が見られなかった。大人の場合には、「創造的思考力」と「類推の能力」は相関していたことから考えると、子どもの行う類推は、大人の行う類推と異なる可能性もある。教育の場面では、子どもの類推の発達過程を踏まえて、応用力の育成を考える必要があるだろう。

Table1 類推性理解の分類ごとの人数と割合 (目的)

	構造的類似性		構造的類似性 (部分)		表面的類似性		その他・不明	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合
小1	6	40.0%	4	26.7%	1	6.7%	4	26.7%
小3	1	6.3%	15	93.8%	0	0.0%	0	0.0%

Table2 類推課題の解決方法の人数と割合 (目的)

	構造的類似解決		一部類似解決		非類似解決	
	人数	割合	人数	割合	人数	割合
小1	8	53.3%	4	26.7%	3	20.0%
小3	6	37.5%	6	37.5%	4	25.0%

【参考文献・引用文献】

Chen, Z. (1996). Children's analogical problem solving: The effects of superficial, structural, and procedural similarity. *Journal of Experimental Child Psychology*, **62**, 410–431.

Holyoak, K. J., Junn, E. N., & Billman, D. O. (1984). Development of analogical problem-solving skill. *Child Development*, **55**, 2042-4055.

細野美幸 (2006). 子どもの類推の発達 関係類似性に基づく推論 . *教育心理学研究*, **54**, 300-311.

細野美幸 (2011). 子どもの類推における共通性の抽出と転移の発達. *教育心理学研究*, **59**, 27-38.

岩崎純子 (1971). 児童における拡散的思考と知能の関係. *教育心理学研究*, **19**, 121-125.

菊地紫乃 (2014). 幼児は物語を問題解決に活用できるか：類推の発達過程. *発達心理学研究*, **25(2)**, 162-171.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大塚紫乃
2. 発表標題 類推能力と想像的思考の関係
3. 学会等名 日本教育心理学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 江戸川大学メディアコミュニケーション学部子どもコミュニケーション学科、高橋克、大塚紫乃、高根沢紀子、浅川陽子、猶原和子、旭彩希、村上涼、熊田凡子、蛭原正貴、守屋志保、波多野和彦	4. 発行年 2022年
2. 出版社 北樹出版	5. 総ページ数 196
3. 書名 探究 子どもコミュニケーション	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------