

論理的思考の発達に及ぼす学習方略の 効果に関する研究(1)

佐藤 公代

(教育心理学研究室)

(平成6年4月28日受理)

I 問題と目的

杉原一昭(1989)は、論理的思考のモデルとして、群、束構造を取り上げ、論理的思考の系統的発達をみている。それによると「類の認識は、小学校低学年では難しく、小学校中学年で発達、中学生段階でもまだ十分でなく、高校・大学の段階で完成する。」といわれている。それを検討する課題として、「二重分類課題」と「マトリックス課題(内挿法)」を取り上げている。前者は、分類の枠組みだけが与えられ、自由に配置せねばならない。後者は、枠組みの他の部分にそれを見れば類(共通性)ないし差(1つちがい)の規則性がわかる。二重分類課題の方がマトリックス課題より難しいと言われている。

本論は、佐藤公代(1994a, b)の課題解決過程における学習の維持、転移に影響を及ぼす要因分析を行ない、それを利用する研究である。杉原の自発的配置法と内挿法の比較の実験的研究結果を検討し、その後、発達の促進の観点から、逆に、その2つの方法を手段にして、発達を促すことを試みる。

仮説は次の通りである。

- ①自発的配置法よりも内挿法の正答率の方が高いだろう。
- ②よりむずかしいといわれている自発的配置法の学習方略の定着をはかった方が、より易しいといわれている内挿法の学習方略の定着をはかったものよりも、転移し易いであろう。
- ③高学年よりも低学年の方が、教示の効果は大きい、検索はむずかしいであろう。

II 方法

- 1) 実験期間：1991年10月14日～11月27日
- 2) 被験者：松山市立Y小学校、3年生62名、6年生81名、計143名。E大学教育学部学生91名。総計234名。
- 3) 課題：杉原が大学生に人形課題と絵課題の課題材料の違いが課題解決に及ぼす差を見るために用いたものを参考にし、マトリックス課題(内挿法)と二重分類課題(自発的配置法)を用いる。
- 4) 手続き：グループ分けの事前テストとして、マトリックス課題2題・二重分類課題1題を解かせ、そこから等質に2群に分ける。I群はマトリックス課題教示群、II群は二重分類課題

教示群とする。事後テストとの比較として、事前テストをⅠ群にはマトリックス課題を3題、Ⅱ群には二重分類課題を3題与え、何の教示もしないで問題を解かせる。その後、各方略を教示する。教示内容の理解をみるために、さらに、同様の問題を3題解かせる。約1週間後、事後テストとして、小学生には、マトリックス課題3題、二重分類課題3題、計6題のテスト、大学生には、さらに、記号を用いたマトリックス課題と二重分類課題を2題ずつ、計10題のテストを行なう。

5) 課題の性格

マトリックス課題は杉原によれば枠組みに、それをみれば類（共通性）ないし差（1つちがい）の規則性が発見できる最小の人形を置き、空いているところにその規則にあったものを入れさせる方法をとる。たとえば、4つの枠組みのうち3つに、ある分類基準で人形を置けば、定所に置くべき人形は必然的に決まってくる。このようなやり方を杉原は内挿法と呼んでいる。

二重分類課題は、同様に杉原によれば、束構造をもつ課題では、共通点に注目させ、群構造をもつ課題では、1つ違いに注目させ、与えられた枠組みに人形を置かせる方法をとることであり、自発的配置法とよばれる。

6) 課題とその採点化の例

①マトリックス課題の場合

ぼうし、手袋、靴の3つの要素についての縦横の共通の要素を1つずつ見つけ、他の要素を捨象しなければならないことから、

- 縦・横の要素の共通点に両方とも正解し、他の要素を捨象できた場合…3点（満点）
- 縦・横の要素の共通点に両方とも正解しているが、他の要素が捨象されていない場合…2点
- 縦・横どちらかの要素の共通点に正解しているだけの場合…1点
- 縦・横どちらの要素の共通点にも正解していない場合…0点

②二重分類課題の場合

基本的な考え方は、マトリックス課題と同じである。

- 縦・横とも各人が決めた要素にもとづいて並べられ、他の要素が捨象されている場合…3点（満点）
- 縦・横どちらかだけの要素にもとづいて並べられている場合…2点
- それぞれの枠組みの中だけであるが、共通の要素があるものごとに分けられている場合…1点
- それぞれの枠組みの中にも共通の要素がない場合…0点

Ⅲ 結果と考察

Fig. 1. 2. に小学生の各群における事前テストの正答率を示す。

Fig. 1. 2. から、Ⅰ群においては0.1%水準、Ⅱ群においては1%水準で、6年生の正答率が有意に高い。そして、3年生、6年生とも0.1%水準でⅠ群の正答率が有意に高い。このことから、小学生においてマトリックス課題の方が、二重分類課題より易しいといえる。よって、仮説①は支持される。

Fig. 3. に大学生の各群における事前テストの正答率を示す。

Fig. 3. から、両群とも67%の正答率が一番多く、次いで100%の正答率になっている。

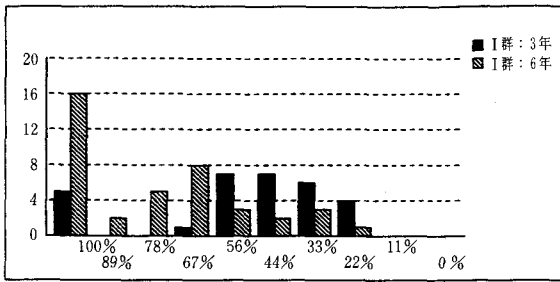


Fig. 1 事前テストの正答率 (I群)

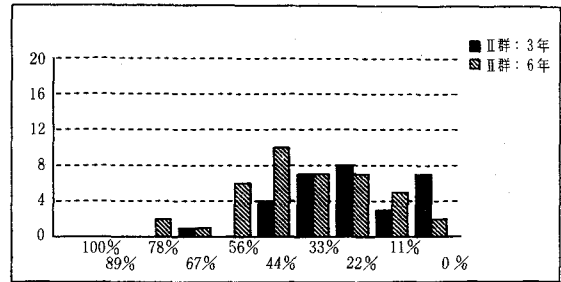


Fig. 2 事前テストの正答率 (II群)

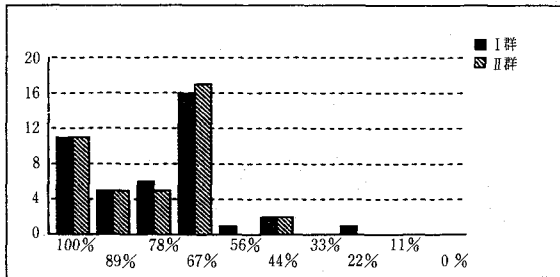


Fig. 3 事前テストの正答率 (大学生)

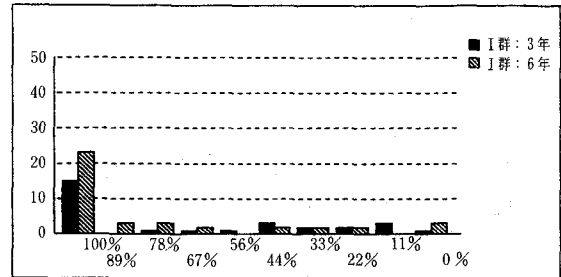


Fig. 4 教示テストの正答率 (I群)

Fig. 4. 5. に小学生の各群における教示テストの正答率を示す。

Fig. 4. 5. から、I群において、3年生では約5割、6年生で約6割の者が100%の正答率を示し、II群において、3年生では約0.6割、6年生で約6割の者が100%の正答率を示している。

Fig. 1. 2. 4. 5. から、3年生では、I群において、事前テストで40~50%の正答率であった者が、教示テストでは100%の正答率を示し、5%水準で有意差が認められる。II群において、全体的に大幅に正答率が上がっており、0.1%水準で有意差がみられる。6年生では、I群において、教示テストで100%の正答率を示す者が全体の半数を超えている。II群において、教示テストで100%の正答率を示す者が半数を超えて、0.1%水準で有意差が認められる。

事前テストから教示テストへののび点で、3年生と6年生のI-II群間で0.1%水準で有意差が認められ、II群の正答率が高い。このことから、マトリックス課題は教示なしでも、各自が何らかの方略を使える課題であり、二重分類課題は、難しい課題であることがわかる。

Fig. 6. に大学生の教示テストの正答率を示す。

Fig. 6. から、I群で89%、II群で80%の者が100%の正答率を示している。

Fig. 3. と 6. から、I群において0.1%水準、

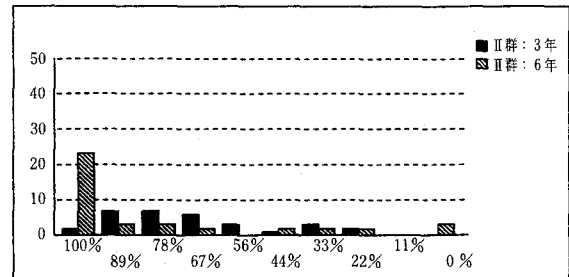


Fig. 5 教示テストの正答率 (II群)

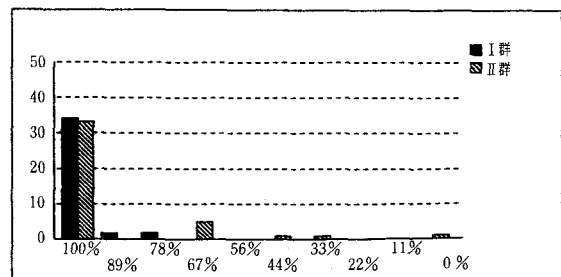


Fig. 6 教示テストの正答率 (大学生)

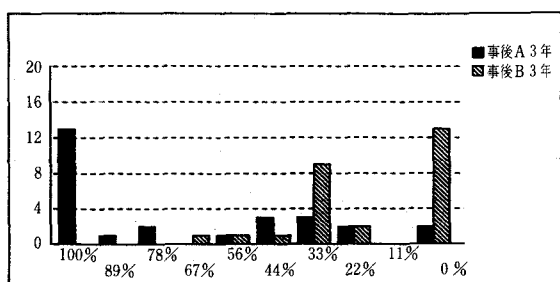


Fig. 7 教示テストの正答率 (I群3年生)

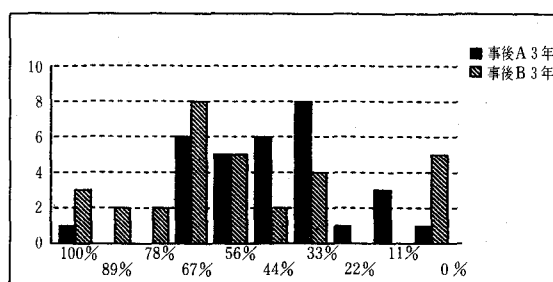


Fig. 8 事後テストの正答率 (II群3年生)

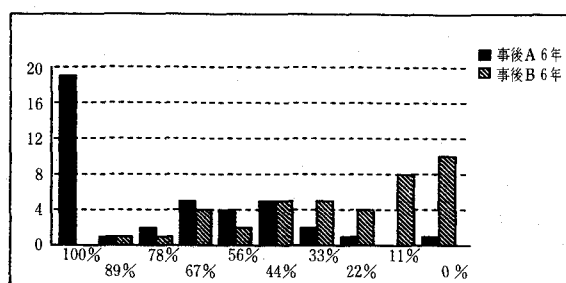


Fig. 9 事後テストの正答率 (I群6年生)

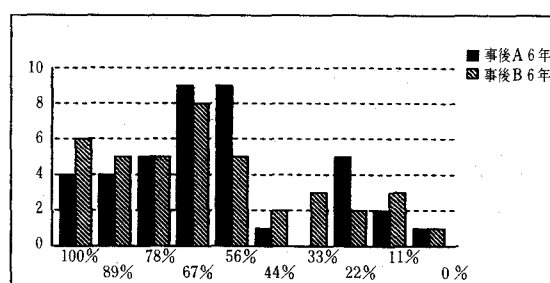


Fig. 10 事後テストの正答率 (II群6年生)

II群において1%水準で有意差が認められ、教示テストの方の正答率が高い。のび点は、I群の方が良い。

Fig. 7. 8. 9. 10. に3年生, 6年生の事後テストの各群の正答率を示す。

ここで、事後テストAとは、マトリックス問題3題、事後テストBとは、二重分類課題3題のことである。

Fig. 7. 8. から、3年生の群において、事後テストAは、69.5%の正答率で、事前、教示テストよりもよくできている。事後テストBは、18.8%の正答率で、事前、教示テストより悪くなっている。I群は二重分類課題の方略を教示されていないので、正答率が下がるのは予想されたが、事後テストAと比べると、ほとんどできていない。その理由として、人形の数が増え、操作が複雑になったことと、両課題は、本質的には同じ構造の課題であるが、3年生では課題の形式が変わったため、同じ構造の課題と考えることが難しかったことである。3年生のII群において、事後テストAは44%、事後テストBは53.9%で、課題の様式が違ると、構造が同じ課題でも、まだ同じ課題とみなすことができなくて、難易度が低い事後テストAの正答率が、難易度の高い事後テストBより、正答率が低い。

Fig. 9. 10. から6年生のI群において、事後テストAは、全体の約半数のものが100%の正答率を示し、平均正答率も75.3%と高いので、マトリックス課題については、ほぼ内面化されていた。事後テストBは、全体の $\frac{1}{4}$ の者が0%の正答率しかなく、平均正答率も27.7%と低いので、課題の提示様式が違ると、本質的には同じ構造の問題でも、とらえにくかったのであろう。6年生のII群において、事後テストAは60.7%、事後テストBは62.9%で、教示テスト74%より、正答率が低く、二重分類課題の方略を知っていたことが、かえって、考えを混乱させ、二重分類課題は、6年生でも完全正答することが難しいようである。

Fig. 11. 12. 13. 14. に大学生の事後テストの各群の正答率を示す。

ここで、事後テストAとは、マトリックス課題3題、事後テストBとは、二重分類課題3題、

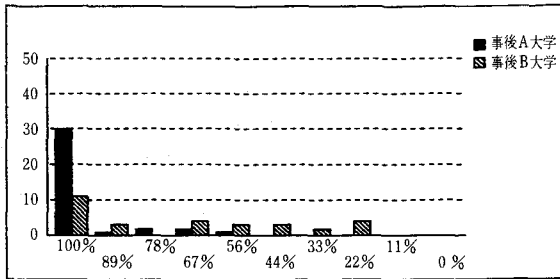


Fig. 11 事後テストの正答率（I群大学生）

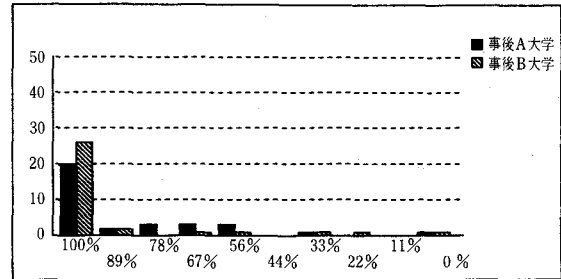


Fig. 12 事後テストの正答率（II群大学生）

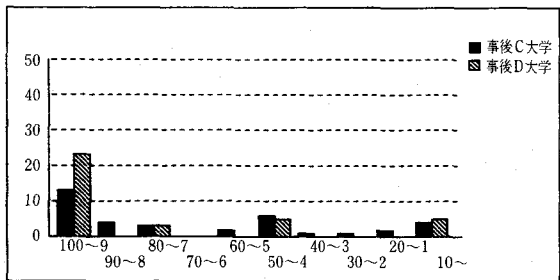


Fig. 13 事後テストC Dの正答率（I群大学生）

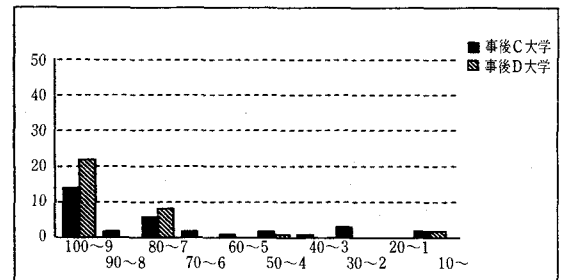


Fig. 14 事後テストC Dの正答率（II群大学生）

事後テストDとは、三次元的感覚を要するマトリックス課題の応用問題3題，事後テストCとは、二重分類課題の応用問題3題のことである。

Fig. 11. 12. から，大学生のI群において，事後テストAは，全体の83%の者が100%の正答率を示しており，方略が維持されている。事後テストBは，58.2%が平均正答率で低い。大学生のII群において，事後テストBの方が高い正答率を示しているため，教示の効果がうかがえる。

Fig. 13. 14. から，大学生のI群において，事後テストCは，10%以下の者が11%，事後テストDは，10%以下の者が14%もあって，応用問題では，各課題とも個人の理解度は両極端になっているようである。大学生のII群において，事後テストCは，10%以下の者が6.1%，事後テストDは，10%以下の者が5.6%もあって，I群と同様な結果になっている。

以上から，仮説②と③は支持される。

IV 結 論

- ①二重分類課題（自然的配置法）よりマトリックス課題（内挿法）の方の正答率が高い。
- ②よりむずかしいといわれている自発的配置法の学習方略の定着をはかった方が，より易しいといわれている内挿法の学習方略の定着をはかったものよりも，転移し易い。
- ③高学年よりも低学年の方が，教示の効果は大きい，検索はむずかしい。

参 考 文 献

佐藤公代 1994 課題解決過程に及ぼすヒントの効果に関する研究(1) 愛媛大学教育実践研究指導センター紀要, 第12号 25-36

佐藤 公代

佐藤公代 1994 課題解決過程に及ぼすヒントの効果に関する研究(2) 愛媛大学教育実践研究指導センター紀要, 第12号 37-48

杉原一昭 1989 論理的思考の発達過程 田研出版

付 記

実験者の山口千晶氏, 湯山小学校の校長先生及び諸先生, 児童達, 愛媛大学教育学部学生(順不同)に対し, いろいろお世話になりましたことを, 心より深く感謝致します。