

## 理科授業における先行オーガナイザの効果 第3報

### 花のつくりの学習における中学校第3学年生徒の反応, ならびに授業への適用

愛知教育大学生物学教室 川上 昭吾  
愛知教育大学心理学教室 多鹿 秀継

#### 1. 目的

児童・生徒の特性や適性は多様である。教室場面における教授—学習過程において、教師が児童・生徒のそのような多様性を考慮した授業を実施することは非常に重要なことであるが、また困難な課題といえる。児童・生徒のそのような多様性を考慮した授業方法を選択・実施するための基礎的な研究を積み重ね、それに基づいて教室場面における授業方法の改善を目指すデータを提供することは教科教育学の基本的な姿勢の一つといえよう。

そこで、筆者らは、授業方法の様々な開発研究の中から、Ausubel (1968)<sup>1)</sup>によって体系づけられた先行オーガナイザを用いた学習理論に基づいて、一連の授業方法改善に関する基礎研究を行ってきた(川上・多鹿, 1987<sup>2)</sup> および、多鹿・川上, 1988<sup>3)</sup>)。

先行オーガナイザとは、Ausubel & Robinson (1969)<sup>4)</sup>によれば、「学習情報に先立って提示される情報であり、学習情報よりも一般的で、抽象的で、かつ包括的な情報」と定義される。

先行オーガナイザを用いたこれまでの基礎的研究(Ausubel, 1968<sup>1)</sup>; Mayer, 1983<sup>5)</sup>)においては、先行オーガナイザを与えることにより、学習者の既存の知識を活性化し、新たに入力された関連情報を堅固に結びつけることが明らかにされている。

川上・多鹿(1987)<sup>2)</sup>は、まず中学校第1学年を対象にして、先行オーガナイザを適用した「花のつくり」に関する授業を行った。また、多鹿・川上(1988)<sup>3)</sup>は、小学校第5学年を対象にして、同様の授業を行った。これらの研究から、授業場面で先行オーガナイザの効果があることが明らかになった。

本研究では、上記の結果を踏まえて、先行研究

より上学年である中学校第3学年生徒を対象とし、先行オーガナイザの効果を更に吟味することを目的とする。

研究仮説は従来の研究に準じ、Allen (1970)<sup>6)</sup> Ausubel & Fitzgerald (1961)<sup>7)</sup>やMayer (1980)<sup>8)</sup>らによって実験室研究で明らかにされた「先行オーガナイザが低能力群において効果を示す」ということが、中学校第3学年生徒を対象にした授業場面でも言えるであろうということである。

なお、本授業内容である「花のつくり」の学習は現行教育課程では小学校第3学年の学習内容である。しかし、与えられた先行オーガナイザは、「花の各器官は葉から進化したものであること、それ故に各花葉の配列順序は内側から見てめしべ、雄しべ、花びら、がくの順で、その配列順序はどんな花でも不同であること」で、これは現在の小・中・高等学校いずれの教育課程にも含まれていない内容である。かつ、「学習情報に先立って提示される情報であり、学習情報よりも一般的で、抽象的で、かつ包括的な情報」(Ausubel & Robinson, 1969<sup>4)</sup>)と定義される先行オーガナイザに相当する。

#### 2. 方法

(1) 調査時期：1988年4月

(2) 被験者：愛知県内公立中学校第3学年4クラス生徒155名である。

(3) 実験計画：2要因計画であった。第一は成績要因で、上位と下位の2水準で、第二は先行オーガナイザの要因で、その有無の2水準であった。

4条件群内に各20名ずつが配置された。

(4) 授業：授業は第1図のように進められた。授業時間は28分間であった。先行オーガナイザ有

群には、授業の導入部で先行オーガナイザが5分間与えられた。

(6) 直後テスト、保持テスト: 授業の直後に直後テストが、1週間後に保持テストが実施された。両テストは同じ問題で、授業で扱ったハナダイコン、チューリップ、タンポポの花の形態を問うもので、40点満点である。

(7) 転移テスト: 授業の1週間後に転移テストが実施された。テストの内容は、未学習のエニシダ、ハナショウブ、レンゲならびにユリの花の形態を問うものである。これらの花の実物を各自に配布し、実物を手にとって観察させながら回答をさせた。満点は25点である。

先行オーガナイザ 有群

5分	先行オーガナイザ めしべ、おしべ、花びら、がくは、 中側から順に並んでいる。	先行オーガナイザ 無群
5分	1 ハナダイコンの花の形態(実物観察) ほとんどの花は、めしべ、おしべ、花びら、がくを持っている。	5分
8分	2 チューリップ(実物観察) めしべ、おしべ、花びら、がくはどれか? 内側はアブラナの花びら、外側はアブラナのがくと同じもの。	8分
8分	3 タンポポ(実物観察) めしべ、おしべ、花びら、がくはどれか?	8分
2分	花には色々な種類、形があるが、アブラナやハナダイコンの花を参考にして他の種類の花も見えていけばわかりやすい。	2分
合計 28分		サクラの花びらの一重と八重について 5分 合計 28分

第1図 先行オーガナイザ有群と無群の授業の異同

3. 結果

保持テストと転移テストの結果は第1表のようにまとめられた。

(1) 保持テスト

保持テストでは、成績の上下にのみ有意差が見られた( $F=80.58$ ,  $df=1/76$ ,  $P<0.01$ )。

第1表 調査結果 平均点と標準偏差(カッコ内)

条 件	保持テスト	転移テスト
上 位 先行オーガナイザ有	34.50(5.39)	16.25(2.77)
先行オーガナイザ無	35.20(4.39)	16.60(2.80)
下 位 先行オーガナイザ有	27.80(6.42)	13.60(3.02)
先行オーガナイザ無	28.00(6.10)	10.70(3.90)

(2) 転移テスト

転移テストでは、先行オーガナイザ有群の方が無群よりも良い傾向であり ( $F=3.25, df=1/76, P<0.10$ ), かつ成績の主効果が有意であった ( $F=36.69, df=1/76, P<0.01$ )。さらに、先行オーガナイザと理科の成績の交互作用に有意差が見られた ( $F=5.32, df=1/76, P<0.05$ )。

4. 考 察

上の結果と、筆者らの、小学校5年生、中学校1年生を対象とした従来の研究結果<sup>2,3)</sup>を整理すると第2表と第2図、ならびに第3表と第3図のようになる。

これらの研究結果を、次にまとめてみよう。

(1) 小学校5年生では、転移テストにおいて先行オーガナイザ有群の方が無群に比べて良い成績であった。また、先行オーガナイザ有群の下位条件の保持テスト成績は、先行オーガナイザ無群の上位条件の結果と類似していた。

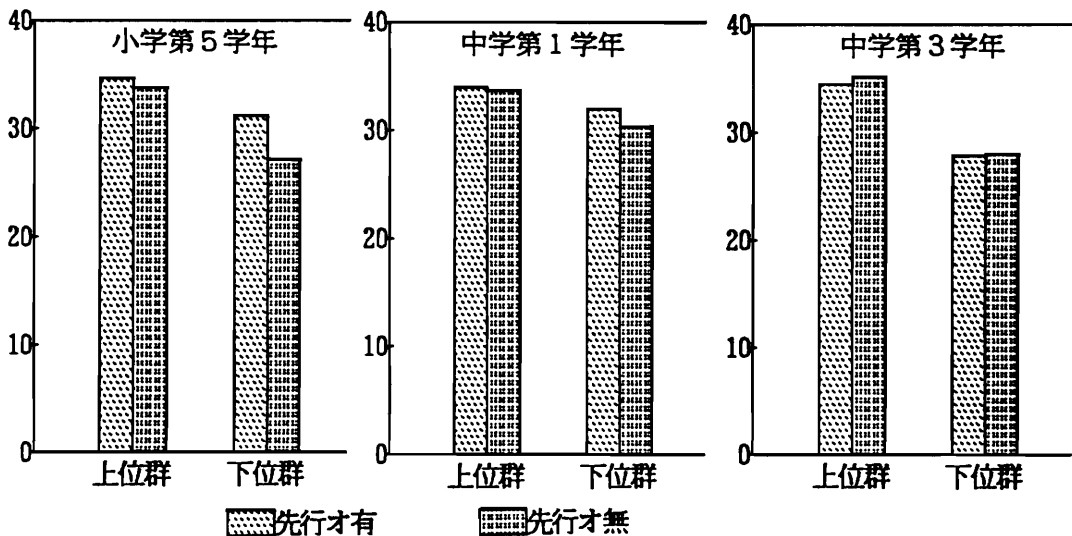
(2) 中学校1年生では、転移テストにおいて先行オーガナイザ有群の方が無群に比べて良い成績であった。また、先行オーガナイザ有群の下位条件の転移テスト成績は、先行オーガナイザ無群の上位条件の結果と類似していた。

(3) 中学校3年生では、転移テストにおいて先行オーガナイザ有群の方が無群に比べて良い成績であった。また、先行オーガナイザ有群の下位条件の転移テスト成績は、先行オーガナイザ無群の上位条件の結果と類似していた。

第2表 保持テスト結果(平均得点)

条 件	小学第5学年	中学第1学年	中学第3学年
上位 先行オ有	34.65(3.65)	34.00(3.16)	34.50(5.39)
下位 先行オ無	33.75(4.30)	33.70(3.23)	35.20(4.39)
上位 先行オ有	31.25(4.41)	32.00(5.71)	27.80(6.42)
下位 先行オ無	27.10(6.18)	30.40(3.56)	28.00(6.10)

〈注 カッコ内は標準偏差 先行オ = 先行オーガナイザ〉

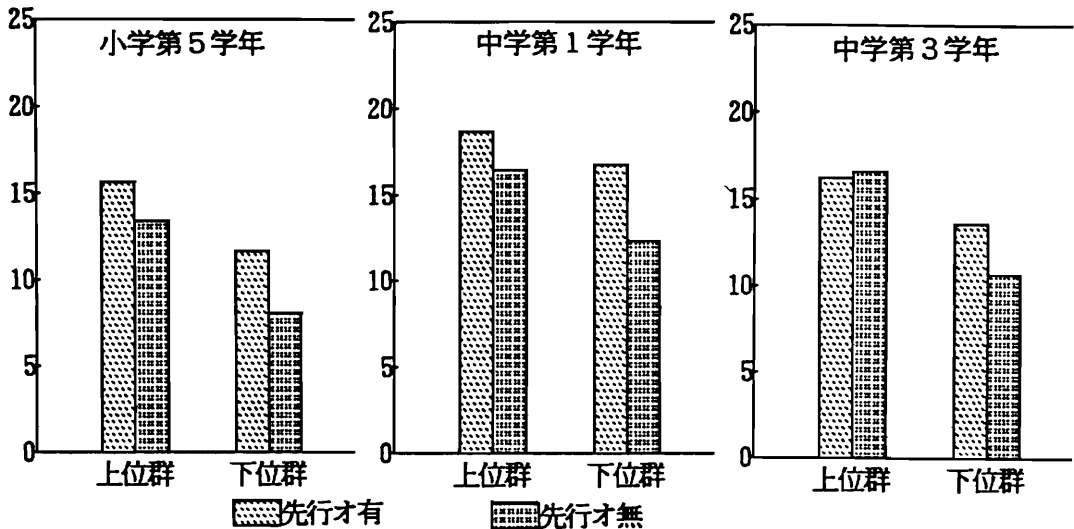


第2図 保持テストの結果

第3表 転移テスト結果(平均得点)

条 件	小学第5学年	中学第1学年	中学第3学年
上位 先行オ有	15.70 (2.72)	18.70 (2.79)	16.25 (2.77)
先行オ無	13.40 (2.63)	16.50 (4.01)	16.60 (2.80)
下位 先行オ有	11.65 (3.44)	16.80 (2.48)	13.60 (3.02)
先行オ無	8.05 (4.09)	12.40 (2.62)	10.70 (3.90)

〈注 カッコ内は標準偏差 先行オ = 先行オーガナイザ〉



第3図 転移テストの結果

上記の諸結果から, 本研究の基本的な仮説は検証されたといえるであろう。すなわち, 先行オーガナイザ有群においては, 先行オーガナイザが与えられることにより学習者の既有的知識が活性化されたと考えられる。そして, 知識の活性化によって, 学習によって獲得する新情報と既有的旧情報を結びつけることができている。換言すれば, 先行オーガナイザが既有的知識と堅固に結びついて花のつくりに関する新たな枠組となり, 授業において学習した花のつくりの関連情報を枠組に結びつけることが可能となった。その結果, 1週間後の転移テストにおいて, 先行オーガナイザ有群に, 先行オーガナイザの効果が認められたといえる。

3学年の児童・生徒の間において認められる顕著な差異は, 小学校5学年のみ先行オーガナイザと転異テストの交互作用が有意でなかった(第3表ならびに多鹿・川上, 1988<sup>3)</sup>)。これは先行オ

ーガナイザ有群の下位条件が先行オーガナイザ無群の上位条件の転移テストの成績程に成績が上昇しなかったことによる。中学校1年生(第3表ならびに川上・多鹿, 1987<sup>2)</sup>)と本研究の中学校3年生(第1表)では, 先行オーガナイザ有群の下位条件で成績の上昇が認められている。この理由として, Ausubel<sup>1)</sup> もいうように, 先行オーガナイザは上級学年の生徒にしか効果的でないということである。先行オーガナイザはその定義からして「抽象的」な概念である。それ故, 進化的な概念を含んだ本研究の先行オーガナイザがオーガナイザとして機能するためにも, 抽象的な思考力を有すると考えられる中学生から有効であるのかもしれない。

今後, 上述の問題も含め, 先行オーガナイザの内容の吟味は更なる検討を要する課題である。先行オーガナイザの質的な分析を行うことにより, 先行オーガナイザが授業内容のどのようなポイン

トに有効に作用し、どのようなポイントに作用しないかが明確にされる必要がある。

## 5. 授業場面への適用

次に、本研究で使い花のつくりの学習で効果があった先行オーガナイザの、実際の授業場面での使い方を時間を追って明らかにしておくことしよう。

### (1) 本学習の目標

「花には、めしべ、雄しべ、花びら、がくがある」ことを認識させる。

### (2) 学習の展開

#### 学習1

中心教材（オオアラセイトウとかアブラナ）を観察させる。

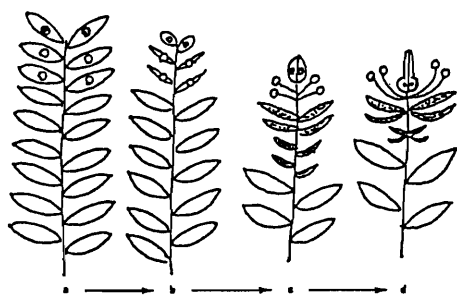
この学習で、「オオアラセイトウには、めしべ、雄しべ、花びら、がくがある」ことを理解させる。

#### 学習2

先行オーガナイザを教示する。

すなわち、第4図のような図を用い、花の進化の過程を説明し、「花は、種によってどのようにその形態を変化させていても、進化の過程から分かるように、めしべ、雄しべ、花びら、がくの配列順序・位置関係はどんな花でも不同である。」ことを教示する。

さらに、したがってどんな花でも、一番中側に位置するめしべから名前を確認を始めれば雄しべ、花びら、がくを次々に発見できることを教える。



第4図 花の進化の過程を説明する図  
(小林万壽夫, 1977<sup>9)</sup>より)

さらに、中心教材、たとえばオオアラセイトウを観察させてこれを確認する。

### 学習3

学習3の段階は、適用・一般化の過程である。この過程は次のような順序をとる。

- ① 先行オーガナイザを、各種の花に適用してみる。
- ② チューリップ、ユリの花びらの内側3枚と外側3枚は、それぞれオオアラセイトウの花びらとがくに相当するものである。
- ③ タンポポの冠毛もがくが変化したものである。このことも、花葉の配列順序から判断すれば容易に分かる。
- ④ この概念が適用できない唯一の例外的な植物として、スイセンがあること、そして、この花の「らっば」の部分は、3枚の花びらに変化したものであることを教える。

以上の学習過程は、大学生を対象として実践を重ねてきている。学生は、身近な自然に潜む単純であるが自然を観察するには強力に使える法則を理解でき、花の形態の学習に強い意欲を示す。この先行オーガナイザ（概念）は、学校種別、学年に関係なく使えるものと思われる。おおいに利用されることを期待したい。

## 謝 辞

本研究を進めるにあたり、調査に協力していただいた愛知県愛知郡東郷町立春木中学校近藤宜男校長先生（現在、日進町立日進中学校長）ならびに諸先生方に厚く御礼申し上げます。

（1989年12月20日受理）

## 文 献

- (1) Ausubel, D. P. 1968 *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- (2) 川上昭吾・多鹿秀継 1987 理科教授における先行オーガナイザの効果 第I報 — 中学校第1学年、花のつくりの学習において — 日本教科教育学会誌, 12: 75-80.
- (3) 多鹿秀継・川上昭吾 1988 理科教授におけ

る先行オーガナイザの効果 第Ⅱ報 — 小学校  
第5学年, 花のつくりの学習において — 日本  
理科教育学会研究紀要, **29**: 29 — 37。

- (4) Ausubel, D. P. & Robinson, F. G. 1969.  
*School learning: An introduction  
to educational psychology.* New  
York: Holt, Rinehart & Winston.  
(吉田章宏・松田弥生(訳) 1984 教室学習の  
心理学 黎明書房)
- (5) Mayer, R. E. 1983 Can you repeat  
that?: Qualitative and quantitative  
effects of repetition and advance  
organizers on learning from science  
prose. *Journal of Educational  
Psychology.* **75**: 40 — 49.
- (6) Allen, D. I. 1970 Some effects of  
advance organizers and level of  
question on the learning and reten-  
tion of written social studies  
material. *Journal of Educational  
Psychology.* **61**: 333 — 339.
- (7) Ausubel, D. P. & Fitzgerald, D. 1961  
The role of discriminability in  
meaningful verbal learning and  
retention. *Journal of Educational  
Psychology.* **52**: 266 — 274.
- (8) Mayer, R. E. 1980 Elaboration  
techniques that increase the  
meaningfulness of technical text:  
An experimental test of the learn-  
ing strategy hypothesis. *Journal  
of Educational Psychology.* **72**: 770  
— 784.
- (9) 小林万壽夫 1977 植物形態学入門 共立出  
版。