

## 重層的目標による授業セット化の実証研究（第1報）：総論と理科水溶液教材の研究事例

|     |   |
|-----|---|
| 著者  | 山崎 豊，金沢大学教育学部教育工学センター学習評価研究グループ（理科班）  |
| 雑誌名 | 教育工学研究 = Studies in educational technology                                      |
| 巻   | 4   |
| ページ | 33-53   |
| 発行年 | 1978-09-11  |
| URL | <a href="http://hdl.handle.net/2297/24877">http://hdl.handle.net/2297/24877</a> |

# 重層的目標による授業セット化の実証研究（第1報）

—— 総論と理科水溶液教材の研究事例 ——

山崎 豊\* · 金沢大学教育学部 学習評価研究グループ(理科班)\*\*  
教育工学センター

| 目 次                 |                       |
|---------------------|-----------------------|
| I 研究の目的             | (1) 到達目標をうけた授業場面      |
| 1 目標のとらえ方           | (2) 期待目標をうけた授業場面      |
| 2 授業設計・評価の考え方       | (3) 本単先を通しての学習効果      |
| 3 情意面や学習能力面のチェック    | 5 問題点と今後に向けて          |
| II 研究の経過            | V 算数科(分数教材)における事例研究   |
| III 研究の基本構想         | 1 目標分析                |
| 1 目標と評価の基本構想        | (1) 教材のとらえ方           |
| (1) 目標をとらえる三つの視点    | (2) 到達目標と期待目標のおさえ方    |
| (2) 重層的目標設定のための観点   | 2 セット化                |
| (3) 二つの目標に対する評価のあり方 | 3 授業構成                |
| 2 授業構成の基本構想(セット化)   | 4 授業の実施               |
| IV 理科(水溶液教材)における事例  | (1) 「分数の相等」の授業場面      |
| 1 目標分析              | (2) 「異分母分数の大小比較」の授業場面 |
| 2 セット化              | (3) 授業者の反省            |
| 3 授業構成              | VI まとめ                |
| 4 授業実施とその考察         | (V・VIは第2報)            |

## I 研究の目的

授業の設計及び評価に関する研究は各教育研究機関を通じて数多く報告されている。現在、これらの諸研究を総括し、反省する時期にさしかかっているものと思われる。今回の一連の研究

では次の三つの問題意識に基づき、実証的に再検討を加えていくことにした。

- ・授業の目標のとらえ方はこれでよいか
  - ・授業の設計・評価に対する考え方はどうか
  - ・情意面や学習能力面からのチェックはどうか
- これらの三点に関して吟味する観点をまとめると次のようになる。

\* 金沢大学教育学部

\*\*川 島 武 金沢大学教育学部(非常勤)  
吉 田 貞 介 石川県教育センター  
押 野 市 男 金沢市立中村町小学校  
清 水 和 正 金沢大学教育学部附属小学校

竹 本 義 昭 金沢大学教育学部附属小学校  
平 田 四 郎 " "  
宮 下 文 夫 " "

## 1 目標のとらえ方

教育工学的授業観においては、授業の目標を明確にすることによってはじめて授業活動そのものも具体化し、評価の内容や方法もはっきりと規定できるようになると考えられてきた。要するに緻密な目標分析を実施し、行動目標で一切を記述する方法は確かに授業を客観し、再現性のある活動にまで高めた。しかし一方、目標文の語尾を単に「…できる」という形にさえすればよいとか、やたらに下位目標の数をふやしていくことがよいのだという錯覚を生みだした。その結果、重箱のすみをつつくような授業が一部で見られるようになったのも事実である。目標の決定で重要な点は、「…が…できる」という文の前半の「…が」のときの吟味である。これは学習内容にあたる部分で、分析と総合の作業を繰返して精選することによって、はじめて学習者全員が達成可能な到達内容が抽出される。このようにして決定された内容を行動目標化してこそ評価の意味がでてくるのである。しかし反面、行動目標でおさえられない分野があまりにも多い。授業活動は決して知識の伝達だけではない。子どもの個性を伸ばし、創造性や意欲的な探究心を育て、心情を豊かなものにしていくこともその中に当然含まれてくる。そのようなものは抽象的だとらえどころがないから、評価、測定の対象にならないといって目標から除外することはできない。むしろそこにこそ教育の重要な一面があるのだという論理もなりたつ。今回の研究ではこの点も考慮して目標を重層的にとらえることにした。一つは学習者が必ずつかんでほしい「到達目標」に対して、一方はできたら身につけてほしいという願いをこめて「期待目標」を設定した。単一の目標から脱脚して幅のある目標把握をすることが今回の研究の第1のねらいである。

## 2 授業設計・評価の考え方

教科の概念構造から目標を抽出し、その目標分析に基づき単元構成、授業細案を作り、レディネステスト、プレテスト、ポストテストを実施していこうとする教育工学的な手法は相当日常化してきている。このことは授業をできるだけ客観し、科学的な態度でみつめ、各人芸的な授業をできるだけ一般化していくためには有用なことである。しかしそれにとまなう誤解や弊害も目についてきている。

その一つは設計がだんだん緻密になり、それ自体が目的となってきている感じを受けるものも生じてきた。目標分析から単元構成、授業細案づくりのところで息ぎれし、最も大切な授業実践がおろそかになったり、評価の部分にまで手がのびていない事例が出てきている現時点において、より簡便で効果性の高い方法が作り出せないものだろうか。この点に関して今回追求していくことにした。その際の留意事項は、従来から多くとられてきた一時間中心の細かいプランではなく、単元レベルの桁の大きい計画をすることである。毎日の授業実践でほんとうに必要なものは、詳しい一時間のプランよりも、一つの単元を学習していく過程で、その単元の中心概念にいかにかせませ、定着させ、発展させていけばよいかという単元レベルの設計や評価の方法であろう。そのため今回の研究では単元をいくつかのブロックにわけ、その中で内容をいくつかにセット化の手法を取り入れていくことにした。一つの単元内でいくつかのセットを用意し、その組み合わせ方がまさに授業の設計であるという考え方に立つことにした。このような方法を実証的に検討して生産性の高い技法にまで高めることが研究の第2の目的である。

### 3 情意面や学習能力面のチェック

いままで実施してきた授業の設計・評価は、主として内容面の理解に重的をおいた認知的領域のものが多かった。しかし学校教育のねらいから考えていけば、単に認知的領域のみにとどまらず、情意や技能領域の育成も常に考慮していかなければならない。問題はこの領域の目標分析の困難さと、評価・測定のみつかしきであろう。そのため、この領域の重要さは認識されているにもかかわらず、具体的な実践事例が乏しかったのである。研究目的の第三として、この面の目標の洗い出し方の再検討と、日常化しやすい手法の開拓があげられる。同時にその評価の内容と方法に関する基本的な構えを作り上げていくことをねらいとしたい。

以上三つの観点に立って、小学校の理科及び算数科を中心に実証的な方法で研究に取り組んできた。

## II 研究の経過

前章の目的を具体化するためにわれわれが考察を行なった事項を、次に略述する。

### 目標観についての討議

まず、授業の目標観について、研究グループ員相互の共通理解を得るための討議がくり返し、行なわれた。

その結果、目標には Bloom の説くように、認知・技能\*・情意の三つの領域 (Domain) があると同時に、それぞれはさらに、そのレベルによって、到達目標と期待目標に分けることが授業実践において妥当であるとの合意に達した。これを表示すれば次のようになる。

表1 目標の重層的構造<sup>6)</sup>

| 領域<br>レベル | 認知面 | 技能面 | 情意面 |
|-----------|-----|-----|-----|
| 到達目標      |     |     |     |
| 期待目標      |     |     |     |

### 授業構成の手法についての討議

目標が設定されれば、次に授業構成が問題となる。

従来の授業構成にあっては、水越敏行氏が指摘している通り、目標と単元構成との関連が希薄であり、目標がどのように生かされているかを単元構成から察知することが困難であった。

また、作成されたプランはともすれば紫末主義に陥り、成果を第三者が参考として利用するには決して便利なものとなっていなかった。

われわれはこれらの点の反省の結果、授業をもっとグローバルな形でとらえることとし、単元構成にあたっては、それに不可欠な要素のみをあげ、これらをセット化しておくことが、以後の授業実施に有用であるとの結論に達した。2表(Ⅲ章2節)はこのセットされた単元構成の一例であり、そこには、単元名、到達目標と期待目標、実験器具や視聴覚教材、評価問題等が含まれている。これらを骨として、教師が自由に肉付けし、独自の指導プランを編成できるようにした。

### 算数科および理科の授業実践

目標観、およびセット化による単元構成についての共通理解の後、われわれはこの考えに基づく授業の実践を企画した。

授業実践研究は、水越氏の手法を参考にし、<sup>9)</sup> 次の手順によった。

#### ① 単元題目の選定

\* Psychomotor は字義の通りでは「精神運動的」と訳すべきであるが、ここでは一般への判り易さのため「技能」とした。

- ② 目標設定（到達目標と期待目標）
- ③ 評価問題の作成（主に到達目標に対応させて作成する）
- ④ 単元構成（セット化の考えによった）
- ⑤ 指導案作成（セット化された単元構成に、教師の発問例、子どもへの働きかけ等の内容を期待目標をも考慮して付け加える）
- ⑥ 事前テスト
- ⑦ 授業実施（事中テストを含む。実施の際、第三者による授業観察がなされる）
- ⑧ 事後テスト
- ⑨ 授業分析（VTR録画および観察者の記録に基いて行う）
- ⑩ 結論づけと授業改善（授業分析の結果を総合し、評価を行う）

これらの手順による実践研究例を、第Ⅳ章および第Ⅴ章に記載した。

### Ⅲ 研究の基本構想

#### 1 目標と評価の基本構想

##### (1) 目標をとらえる三つの視点

目標のとらえ方に関してはこれが最適であるという方法はないだろう。目標はまさに教師が教授活動を行う場合の中心命題であるから、各個人のもつ教育観、授業観が色濃く反映してくる。たとえば、教育工学的な定量的アプローチをとるか、教授学的な定性的なアプローチをとるかによって、その目標のおさえ方は非常に違ったものになってくる。また教育の目的を既知の学問や科学の体系の伝達に重点をおくか、子どもたちが切り開く未知への創造的な面を重視するかによって、その内容はいちぢるしく異なってくるだろう。前者の立場における目標把握は、一般的に目標行動として明確におさえしていく考え方である。この方法は確かに客観性をおびた授業を組み立てることができ、到達度が明確に規定されているだけに、学習の評価もしやすい利点がある。しかしそれだけではどうして

も律しきれない分野が授業の中に数多くあることも事実である。逆に、生徒の限りない成長に教師の願望をたくした方向目標だけでは、学習者が目標に対してどの程度までせまったか明確にならず、すべての生徒に対しての学力保障の面から問題をのこすのである。この二つの面をどう調和させていくかが今後の大きな課題であろう。

以上のような点に十分留意して、今回の研究では図1のような二つの方向から目標を抽出する視点を取り出した。それは「階層軸」「領域軸」「時間軸」の三軸からなる立方体モデルで、その立方体を構成しているブロックの一つ一つが目標となっていくものとする。

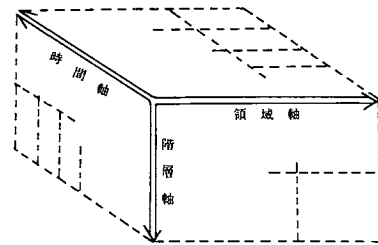


図1 目標決定のための三軸

##### ① 階層軸のとらえ方

教育工学的手法における目標の記述は、一般的に学習の最終段階で児童生徒が達成されなければならない事柄を書いてきた。しかし学級集団の中で一定の学習をする場合、個人差などもあって一つのゴールに全員を収束していくことは大変にむづかしい。あえて全員の到達を計るとすれば、その到達目標のレベルを相当に下げなければならない。これは学力の低下につながる。一方、目標のレベルを高いところにおけば、そこまで到達できず落伍していく生徒が増えていく結果となる。このような個人差を考慮に入れば、目標を単一ゴールの形から、質的レベルに幅をもたせた重層的な形にした方がより良いであろう。すなわち一定の学習が終った段階で、ぜひ達成すべき最低基準 (minimum essentials) を明記するとともに、最大限の発展 (maximal development) の方向も示すべきである。そ

うすることによって個人差への対処も可能になってくるものと思われる。この最低限おさえないといけない目標を「到達目標」、最大限にのばしたい目標を「期待目標」としてとらえることにした。到達目標はどちらかといえば認知的な事項が中心となるが、期待目標は単に知的に達成可能なものだけにとどまらず、技能面や情意面のウェイトが相対的に高まり、一つの方向性を示すものとしておさえていくことにした。

② 領域軸のとらえ方

この目標の領域は認知・技能・情意の三領域からおさえることにした。これは今まであまりにも認知中心の教育を進めてきたことに対する反省点でもあり、新指導要領の精神を具体化するための一つの手がかりとしての動きも考えている。しかし、この三つの領域はそれぞれが独立してあるのではなく、相互に密接なつながりをもって成り立っている。特に情意面は、それ自体独立して存在するものではなく、認知や技能が形成される過程や、その結果の段階でからみあって出てくるものとしてとらえていきたい。

この三つの領域と前述の二つの階層を組み合わせることで六つの枠組を作り、その枠内にあてはまる目標を分類、整理してとらえていくことにする。このようなマトリックスで目標をおさえていくことによって、従来から指摘されていた教育工学的手法の弱点が明瞭となり、それを改善していくための一つの手がかりがえられるものと思われる。

③ 時間軸のとらえ方

階層軸、領域軸によって規定された目標は、

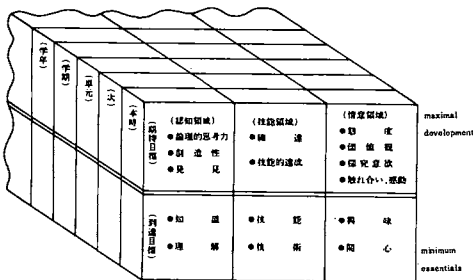


図2 目標の重層的構造モデル

題材・単元・教材領域など時間的なひろがりのなかで、記述の精粗が決定されなければならない。題材の桁と教科領域の桁の目標が同じ表現ということはありません。また桁の違いによって到達目標と期待目標のウェイトのかけ方に差が生じてくるのは当然のことであろう。実際の授業設計では、まずこの時間軸の桁をはっきり決め、つぎに六つの枠組の内容を検討していく方法をとっている。

以上のように、階層軸、領域軸、時間軸の三軸からなる立方体の構造モデルで目標を吟知し、該当目標を挿入したものが図2である。この図からみてもわかるように、従来より重視されてきた認知領域の到達目標以外に、まだ多くの目標が存在することがわかる。このような広い観点にたち、違った角度からも目標分析を実施することが大切であろう。その具体的な事例は後述する。(第IV章、および第V章)

(2) 重層的目標設定のための観点

目標を設定するにあたって、三領域二階層の目標のとらえ方を明確に規定しておく必要がある。まず第一にすべきことは、認知中心の目標観から脱皮し、それと同程度に技能目標や情意目標を洗い出すことである。この作業において、認知・技能・情意の三領域とも minimum な到達目標と maximum な期待目標という、目標の下限と上限をはっきりさせた幅のある重層的な目標分析が大切である。これは今までのような学級の中位児ぐらいを対象とした単一ゴール的な目標のたて方と違い、生徒の能力差を意識し個別指導の方向につながっていくものである。だが実際には明確に規定できない枠が当然でてくるが、できるだけはっきり文章化する努力が必要である。そのことが広い立場からの評価活動につながっていくものと思われる。そのために、到達目標・期待目標をどのような観点から分析し、記述するか、という方法をまずはっきりさせておきたい。

① 目標のとらえかた

・到達目標は一定時間の学習終了後必ず身につ

けてほしい事柄なので、あくまで具体的な行動目標による記述を行う。そうすることによって到達度による評価が実施可能となる。ただ時間の桁によって内容記述の具体性の度合は違ったものになってくる。

- ・期待目標は学習活動後にできたら身につけてほしい願いのようなものだから、学習者が向うべき方向を一般的な目標でさし示す程度でよい。それにあわせて具体的な活動の一事例をのせておくことが望ましい。ただし授業者は授業実施の際その事例にこだわる必要はない。

このように達成すべき目標の最低の到達基準と、最大限に発展すべき方向をしずすことによって、一人一人に大切に、その学習能力に応じた授業を柔軟に作り出していくことが可能となってくる。

## ② 目標設定のしかた

- ・到達目標は何人かの教師が集まったの教材研究（討議法、カード法など）により、目標の分析と総合をはかりながら、学年間や教材間におけるタテの発展段階としてらしあわせて到達基準を作り上げていく。
- ・期待目標は複数人数によって作成された最低基準をベースとしながら、そこへ教師個人の教育観・教材観、学校・学級の教育目標、学級における児童生徒の実態などを考慮して、各教師が個人で作成する方が望ましい。

このように目標の共通部分と固有の部分を設定していくことにより、教材の必須部分を満たしながら、教師の個性を生かす授業設計がなされていくものと考えられる。

## ③ 授業計画の留意点

- ・到達目標の場合は一つのまとまりがついた段階で、目標到達の度合をチェックする方法をはっきりさせておき、だめな場合の処置も事前にあわせて計画しておく。学習者が目標に規定されたところまでほぼ完全に習得されるよう、教師は指導上の工夫を最大限にすべきである。

- ・期待目標の場合は子どもが望ましい態度や行動がとれるように、教師は意図的に働きかける内容をあらかじめ計画の中に入れておく。しかもそれは一回限りのものではなく、何回も反復して行うようにする。

このように、計画段階において、きめの細かいチェックの方法とひとりだちの学習ができるような働きかけを考えておくことによって、学習における制御と発見のかかわり具合がはっきりしてくる。

## ④ 指導の重点

- ・到達目標では目標にあげられた事項が全員に徹底できるよう、学習方法や形態などを十二分考慮して、落ちこぼれないように指導を行っていく。
- ・期待目標では個々の児童生徒の能力に応じて、各自が主体的・自主的に力が発揮できるように教師は激励や助言をしていく。また事例としてとりあげた事項だけにこだわらず、その方向をめざした活動ができるような場を作ってやることに留意する。

指導のさいには、落ちこぼれを防ぐことを最重点におきながらも、同時に余力のある子どもを伸ばすための取り扱いも十分考慮にいれていくことが、今回の研究の大きな眼目である。

## (3) 二つの目標に対する評価のあり方

目標を規定することは同時に評価を決定することにもつながる。目標が達成できたかどうかを測定することが評価の第一歩であるが、本来の目的は測定処理された結果と目標を照合して、それぞれの分野にフィードバックをかけるところにこそ意味がある。すなわち評価は授業設計に対する修正、教師自身の自己反省、個々の児童生徒に対する指導助言などがなされるところに最大の目的があると考えなければならない。目標と評価を常に一体化してとらえ、目標の達成度を明確におさえていく形での評価をなし、そのフィードバック回路を意識することによって、学力の向上や人格の形成につながっていくというとらえ方をしたい。

以上のような立場から到達目標や期待目標に対する評価は、フィードバック機能を重視する意味で、その前提となる客観的で計測可能なものであることが望ましい。そのため、到達目標では目標行動の形で記述し、その一つ一つが習得できているかどうかをみるための評価項目、及び方法を事前にはっきり決定しておかなければならない。この場合なるべくきめの細かい形成的評価が望ましく、しかもそれは個人の変容の度合からおさえていくようにしなければならない。しかし期待目標の方は学習の方向性を示すような形をとるため、その達成度をはっきりとした数値で測定することが無理な場合が多い。そこで期待目標の評価は達成の度合よりも、むしろある方向に対してどれだけ努力されたか、またその結果どの程度まで実現できたかを、長期の桁での観察やチェックに基づき判断する方法をとらなければならないだろう。しかしそれは個人の時間的な変容とともに、グループ内での相対的な位置づけからとらえていくことが大切である。要するにいままでの評価は、どちらかといえば、測定時期や期間の違いはあっても、学習結果の評価のみになりがちであった。それは評価活動の最も重要な部分であることは間違いないが、その結果にいたるプロセス(変容過程)を評価していくことも、また必要なことであろう。このことは、期待目標では特に強調されるべき点である。

## 2 授業構成の基本構想(セット化)

前節で述べたような考えかたで目標が設定されれば、引続いて、どのように授業構成すればよいか問題となる。この研究では、授業構成のまとまりを単元のスケールでおさえることとし、一つの単元の設計書に、どれだけの内容を記載すればよいかを考えた。

従来の授業設計は、あまりにも詳細に過ぎるように思われるが、設計書にただ多くの内容を盛り込むことで、果してよい授業が期待できるものであろうか。

授業設計書は、教師個人の単なる「覚え書き」及至は「予定表」であってはなるまい。むしろ、「このような内容を、このように取扱って、この子どもがこのような変容をとげます」という「契約書」であらねばならない。そのためには、できるだけ記載事項を精選して、必要最小限のものにとどめるべきである。

この考え方に従って、必要最小限のものとして、次のものが挙げられた。

- ・到達目標
- ・期待目標
- ・到達目標に対応する評価問題
- ・到達目標および期待目標に対する教師の働きかけ(発問例等)
- ・必要な教材教具(実験器材と消耗品、視聴覚用具と教材等)

### モジュールの考え

単元に含まれる到達目標は、ただ一つとは限らず、実際は関連するいくつかの目標から成り立つのが普通である。たとえば、小学校理科「食塩水」の単元では、IV章の事例のように、

- A 食塩水の重さは、とかした食塩の重さと水の重さの和である(重さの保存)。
- B 同じ体積の食塩水は、濃さがちがうと重さがちがう(濃度と特性)。
- C 食塩が水に溶ける量には限度がある(溶解度)。
- D 食塩水をあたためると、水だけ蒸発し、あとに食塩が出てくる(分離)。

の四つの到達目標(主に認知面)を含んでいる。これらのA～Dの到達目標は、それぞれ関連する期待目標(認知面のほか、技能・情意面を含む)を設定することができる。さらにまた各目標には、評価のための問題(ペーパーテスト等)、実験器具・薬品と実験指針、視聴覚教材リストなどがそれぞれ附随している。

この一つ到達目標を中心とした小グループを、われわれはモジュールと呼ぶことにした。

われわれが授業設計を行なう際、まず目標設



定を行なうが、第一義的に洗い出されるのは、認知面の到達目標であり、期待目標はそのあとに到達目標に附随して考え出されるのが順序であろう。この両者は互に相補な性格を持っているが、これに引続いて、それぞれの到達目標に見合う評価問題、期待目標に相応する教師の働きかけ方が案出されよう。また必要な教材・教具等も到達目標に対応して考えられる。

このようにして、一つの到達目標を中心に、それに附随する期待目標、評価問題、教材教具リストが出来るが、この小集団をモジュールと呼び、単元中のモジュールの綜合体を授業セットと名づけることにした。

これを図示すれば、下図のようになる。

つまり、一つのモジュールの中には、到達目標、期待目標、評価問題、教材教具等が直結した形で含まれている。ストラテジーはモジュールに

含まれないから、同じモジュール（小単元に相当）を、発見的な授業にでも、またかなり制御の利いた授業にでも、利用することができる。

これらのモジュールは、授業セット（単元スケール）として総括させる際、各モジュールの指導順序は、指導にあたる教師の考えによって、自由に配列することができる。言い換えると、各モジュールをどのように配列するかは、学習者のレディネスや教師の教材観によって、種々のバリエーションが考えられるわけである。

一方、個々のモジュール内の展開は、学習方式（発見的学習か、説明的なものか等の差異）の特性によって、変化をつけることができる。

授業セットおよびモジュール表の一例を示せば、図の型式のものが得られる。

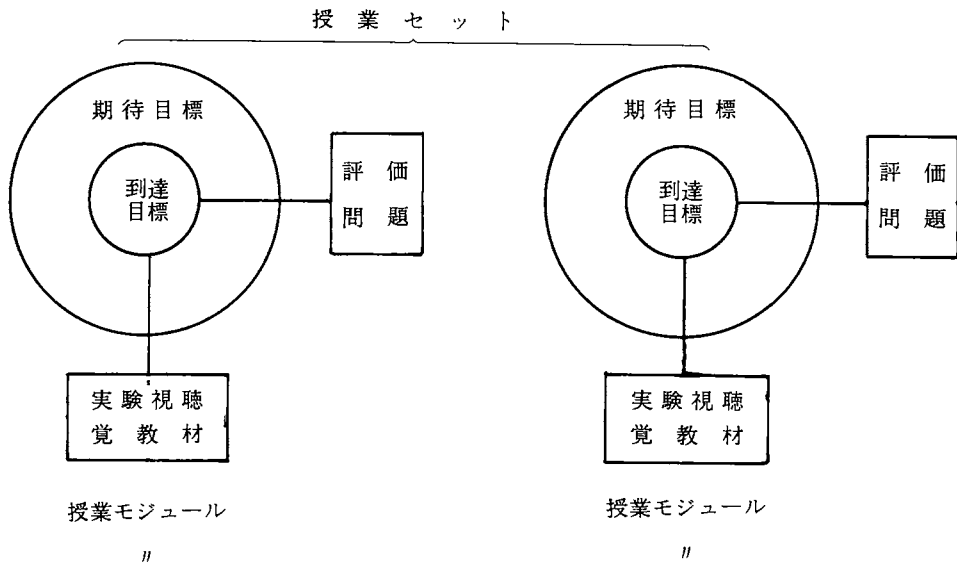


図3 授業セットおよびモジュール

**授業セットの利点**

従来の単元構成では、しばしば簡略に過ぎるものがみられた。たとえば、下表のように単元をいくつかの小単元に区分し、その時間配当を示したに過ぎないものがあった。

第1次 ..... (3時間)

第2次 ..... (2時間)

第3次 ..... (4時間)

また一方では、非常に詳細に過ぎ、優に研究授業の指導細案に匹敵するほどのものもあった。その結果、後者の授業は細部にこだわり過ぎ、単元全体を見渡した線の太い授業はできないくらいが生じた。

われわれの提案する授業セットは、いくつかのモジュールを集めて、一枚の表(またはカード)としたもので、この表で単元全体の様相を概観できるという利点がある。

表2 授業セットおよびモジュール表

授業セット書式例

| 単元名             |       |       |  |
|-----------------|-------|-------|--|
| モジュール<br>(到達目標) | 評価方法等 | 教具・資料 |  |
| 1.              |       |       |  |
| 2.              |       |       |  |
| 3.              |       |       |  |
| 期待<br>目標        | 技能面   |       |  |
|                 | 情意面   |       |  |

モジュール表

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| モジュール番号<br>到達目標 | 1.<br>(期待目標をカッコ中に付記)           |
| 教具・資料           | TPの例, 理科実験器具,<br>および実験指針, 等を含む |
| 評価問題            |                                |

第2に、教材内容の骨格にウェイトが置かれ、指導方法については記載を最小限に止めたという特徴がある。このことは、立案者の個性が濃厚に入り込まないことを意味する。したがって、作成されたセットの表は、これをもとに第三者が、自分の考えをかなり自由に盛りこむことができる。この第三者に利用価値が大きいことがこの授業セット化の利点の一つである。

このような考えに基いて、われわれは具体的な授業セットの作成を試みたのであるが、その詳細は、次章において述べる。

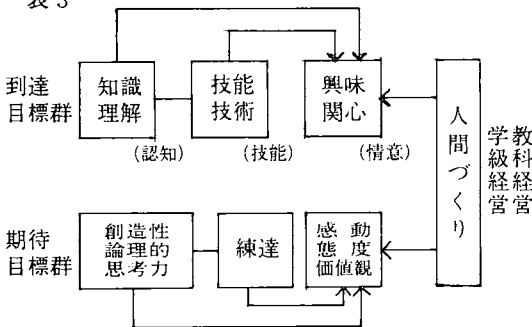
### IV 理科(水溶液教材)における事例研究

#### 1 目標分析

われわれは、これまでの授業設計の手法を基盤にし、よりダイナミックな授業改造をめざした。そのためには、①もっと簡単に目標分析を行う、②目標の重層化を念頭において、内容目標と評価のセット化を図る、③授業実施段階で教師の個性を生かす、の三つのことが重要だと考えた。

①については、従来の理科学研究班の案では、<sup>10)</sup>レベルと領域にわけ、単元～題材レベルの内容目標と能力目標を重点にマトリックスを作成していた。しかし、目標設定までに多くの労力や時間をついやすという欠点があったことは否めない。今回の理科における到達目標と期待目標のとらえ方(目標類型)は表3をもとに設定した。到達目標については、その達成度をはかる評価問題とセットにしてある。

表3



目標設定に先立って、教材に含まれる概念の構造化を行った。教材とそれがめざす概念との関連をはっきりさせなければ、学習目標を明確にできない。そのために表3を作成し、これをもとに「食塩水」認知領域における目標と評価問題を表4にまとめてみた。この段階で他の領域と行動目標とのつながりも明確にする必要があるが、今回は時間の関係で、認知領域のみにしぼった。

このように学習目標の類型を到達目標と期待目標でとらえることで、われわれは次のような授業の変容をねらった。

- ア. 学習目標のおさえ方が変わる
- イ. 授業展開がバラエティにとんだものになる
- ウ. 授業分析のしかたが多様化する
- エ. 形成的評価ができ、授業評価も可能になる

#### 2 セット化

##### ① モジュールセットと授業セット

目標分析の項でのべられたようなねらいと方法によって作られたモジュールを受け、それを効果的に学習させるためには、課題や実験や教材教具を駆使させねばならない。モジュールセットとは、個々のモジュールについて、学習を進めるための前提条件や事前テスト、課題や解決の方法、実験方法や資料、教材教具、さらには授業後の評価問題や、予想される授業のパターンなどの一連の組み合わせをいい、この組み合わせを構成することをセット化するという。

さらにモジュールセットの単元全体としてのまとまりを授業セットまたは教材セットとよんでいる。(下図参照)

図4 モジュールセット

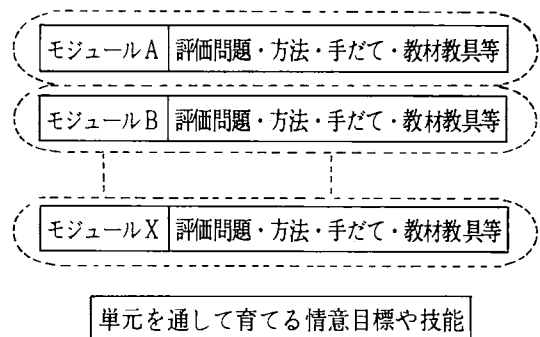


表4 小学校理科水溶液教材における概念構造

| 学 年                                | 1 年                   | 2 年                           | 4 年                       | 5 年                           | 6 年  |  |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|--|
| 概念<br>單元名                          |                       |                               |                           |                               |  |  |
| (重さの保存)<br>物質に変化が起っても、重さは保存される     |                       |                               |                           | 物は水に溶けてもその重さは変わらない            |  |  |
| (溶液の性質と濃度)<br>溶液は水にとけると特有の性質と濃度をもつ | 葉、花、実などの汁には色、においなどがある | ものが水にとけると、ものも水もようすがちがってくる     | 物が水にとけると、物の形が見えなくなる       | 濃さの違う同体積の水溶液は、重さに違いがある        | 水溶液には気体が溶けているものがある<br>水溶液には酸性、アルカリ性、中性のものがある |  |
| (溶解度と飽和溶液)<br>溶質が水に飽和までとけると飽和溶液となる |                       |                               | ほうさんなどは、水の温度を上げると、溶ける量が増す | 物が水に溶ける量には、限度がある              |  |  |
| (分 離)<br>水溶液は溶質と水に分離できる            |                       |                               | 水溶液をひやすと、とけているものが分れてでてくる  | 水溶液の水が蒸発すると、溶けていた物が水と分かれて出てくる |  |  |
| (変化)溶液中の物質はいろいろの原因で質変化することがある      |                       |                               |                           |                               | 水溶液には金属を溶かすものがある                             |  |
| (生成) 溶解                            | 葉、花、実などからは汁をとり出せる     | ものが水にとける速さは、とかし方や温かさによってちがいがあ | 物が水に溶けると、物は水に広がっていく       |                               |  |  |

② セット化のねらいと留意点

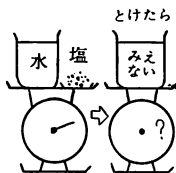
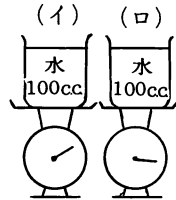
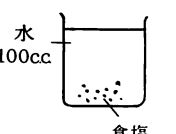
セット化のねらいの一つはすべての子どもに一杯の学習を保障することである。すなわち、落ちこぼれといわれる子どもには確かな学習(到達目標)を、逆に伸びおさえの子どもにはより豊かな学習(期待目標)を保障し与えることである。そのためには両方の子ども達に適切に対処できる教材や内容を用意することと、指導者に対しては、あらゆるタイプの子どもの達に対処

しうるゆりの時間と、場合に応じた手だてが取れるような柔軟性のある授業セットを構成することが大切になってくる。

以上のことをふまえて、セット化をする際に留意すべき点をあげてみると、次のようなことが考えられる。

- ・確かな学習を保障する内容であること
- ・豊かな学習を保障する内容であること
- ・教師の自由裁量の余地を残すものであること

表5 「食塩水」 認知領域における目標と評価問題 (5年)

| 到達目標  | 評価問題 (例)   | 期待目標  | 評価問題 (例) |
|---|--|---|----------|
| A<br>食塩水の重さは、溶かした食塩の重さと溶かす水の重さの和である (重さの保存) | 水 100ccに10gの食塩をときました。全体の重さは何gでしょう。<br>食塩はとけてしまっても重さは減りません。<br>                      | a<br>食塩が水に溶けると形は見えなくなるが水中に保存されている。  |          |
| B<br>同じ体積の食塩水は、濃さがちがうと重さもちがう (濃度と特性)        | 100ccの水の入ったビーカー(イ)、(ロ)へ食塩をてきとうに入れ、よくかきまぜたら右の図のようになりました。このことから考えられることをくわしく書きなさい。<br> | b<br>食塩水の重さと濃さの関係から、食塩水の濃さくらべは同体積の重さくらべでできる                                       |          |
| C<br>食塩が水に溶ける量には限度がある (溶解度)                 | 上の図の(ロ)の食塩水にまた食塩を入れたら右の図のようにとけ残りができました。なぜでしょう<br>とけ残った食塩をとかしてしまうにはどうしたらいいでしょう。<br>  | c<br>水分が蒸発してあとに食塩の結晶がのこることを溶解限度をこえた食塩の粒と関係づける                                     |          |
| D<br>食塩水をあたためると水だけ蒸発してあとに食塩が出てくる (分離)       | 濃さのちがう食塩水があります。どちらが濃いか見分けるには、どんな方法があるか書きなさい。<br>水を蒸発させても調べられるでしょうか。  | c<br>水分が蒸発してあとに食塩の結晶がのこることを溶解限度をこえた食塩の粒と関係づける<br>d<br>混ざりあっただけのものと溶けているものとちがいがわかる |          |

- ・時間的なゆとりがとれる内容であること
- ・子どもの実態によって流動的に取り扱える内容であること
- ・子どもの様相をよく考えタイプわけしたものであること
- ・あまり細部に渡らずマクロな立場でという精神が生かされていること

目標分析で得られたモジュールの一つ一つにこのような項目がセットされ、モジュールセットが形成されるのである。次のページにのせたモジュールセットは「4年食塩水」の単元のモジュールセットの一例である。

この単元では目標分析によって4つのモジュールが設定されている。表7はその一つ「重さの保存」のモジュールである。

### ③ セットの運用について

授業セットの運用については、次の授業構成で具体的にのべるが、おおよそ次のように考えてよいだろう。まず授業を行うためにモジュールセットの組み合わせを行う。この組み合わせは、事前テストによる子どもの実態や、教師の教材観や科学の概念構造などを考慮して決められる。その結果A-B-C-Dとか、C-B-A-Dなどの単元の流れが組み立てられる。

授業はこの組み立てにそって展開されるが、固定したものでなく、授業の途中に不都合な事が出てくれば、教師の裁量で修正することも可能である。また、あるモジュールについて事前テストの結果、到達目標がすでに達成されると判断される場合は期待目標のみを行ってもよいし、逆に到達目標だけの展開もありうるだろう。あるいは、パターンの例にあるように、到達目標と期待目標とを並行して展開することもある。

## 3 授業構成

各モジュールのセット化したものをもとに、授業構成にとりかかった。まずマクロな視点からモジュールの配列を検討した。各モジュール

はたがい有機的に関連し合っているの、どのように配列するかが問題である。教師サイドから検討してみると、まず教材のもっている系統性に従って、AモジュールからB、C、Dと配列する方法が一つ考えられるが、これにこだわらず色々な可能性を追究してみることにした。すなわち、今回は児童のサイドに立って考える立場を尊重することと、期待目標にせまるために最もふさわしいものをとという観点から、配列を考えることにして、まず事前調査によって児童のレディネスを調べてみた。(表6)

表6 児童の実態(調査人員32名)

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 物が水にとけるとはどんなことか            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・見えなくなる……………13</li> <li>・消えてなくなる……………8</li> <li>・形がなくなる……………7</li> <li>・水にまざる……………4</li> <li>・水に姿をかくす……………2</li> <li>・分解されてばらばらになる……………1</li> <li>・汁になる……………1</li> </ul> |
| 食塩水ではどこが一番塩からいか            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・上の方……………2</li> <li>・下の方……………28</li> <li>・同じ……………1</li> </ul>  |
| 100gの水と10gの食塩では何gの食塩水ができるか | <ul style="list-style-type: none"> <li>・110g……………21</li> <li>・105gくらい……………3</li> <li>・100g……………8</li> </ul>   |
| とけ残りをとくすにはどうするか            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・あたためる……………32</li> <li>・かきまぜる……………17</li> <li>・水をふやす……………2</li> </ul>  |

この表から見ると、児童の水溶液についての概念はまだ非常にあいまいであることがわかる。一方温度変化によってとける量が異なることについてはよく理解されている。これはほうさんの学習が定着しているからだろう。しかしほうさんの学習でとける量の限度について、はっきりと認識されていたかどうかは疑問である。そこで、温度を上げれば物はどれだけでもとけるのではないかという、児童の既成概念をこわし

表7 4年 食塩水のモジュールセットの例

| タイトル    | 単元名         | 食 塩 水   |   |   |  |
|---------|-------------|---|---|---|--|
|         | モジュール       | 重 さ の 保 存 (A)   |   |   |  |
|         | 概 念         | 水にとける物質を水にとかすと形は見えなくなっても重さはなくなるらない  |   |   |  |
| 目標と授業構成 | スタート        | 前時まで◎物には水にとける物ととけない物がある<br>◎物が水にとけるとすきとおったり色がついたりする<br>つまずき◎形が消えると重さも消える                              |   |   |  |
|         | 前提          | ◎小さい物は大きい物より軽い、物ととけるのは形が小さくなることだから重さもへっていく  |   |   |  |
|         | 課題例         | 水にとけた食塩はなくな   | 食塩が水にとけると食塩の重さはかわるでしょうか                       |   |  |
|         | 処理方法        |   |   |   |  |
|         | 到達目標        | ◎水にとけた食塩は目には見えないが味や手ざわりなどから水の中に残っている<br>◎食塩は水にとけても重さはなくなるらない<br>◎100gの水に20gの食塩をとかしました。食塩水の重さはどれだけでしょう |   |   |  |
|         | ゴール         | 評価  | 処置  | 誤答・無答→フィードバック   |  |
| 期待目標    | 期待目標        | 水溶液の重さは水の重さ+とがされた物の重さであることを一般化できる   | 食塩がとけると形が見えなくなるが水中に保存されていることをモデル化している         | 食塩水の重さは食塩を入れると重くなることから食塩水の重さで濃さが比べられることに気づく                 |  |
|         | 条件          | Aモジュールの到達が良い  | モデル化して説明することに慣れている                            | Aモジュールの到達が良い、次にBモジュールを行う時                                   |  |
|         | 伸ばされた       | 正確な実験ができる能力データを読みとる能力   | 見えない変化をモデル化して説明する能力                           | ある事実を知りそれを他の事実に転移する能力                                       |  |
|         | 授業構成への要請    | ハイポやバスクリンなどを使って食塩の時と同じ結果になるか自由に調べてみよう   | 食塩が水にとけると形は見えなくなっても重さがかわらないわけを図か何かで説明できないだろうか | 濃い食塩水とうすい食塩水を味を調べないで見わかる方法はないだろうか                           |  |
|         | 想定される授業パターン |   |   |   |  |
|         | 評価問題        | 実験の結果をまとめた表やグラフで評価  | 図と説明文で評価                                      | 食塩50gがとけている重さが200gの食塩水と100gの水に25gの食塩をとかしてできる食塩水とではどちらが濃いですか |  |

て問題を掘り起こし、単元全体の追究意欲を高めることがまず必要であることが読みとれた。つまりCモジュールから導入し、溶解度の概念づくりを行なってから、物の重さの保存性や不減性の学習へふかめて行くのがよいのではないかと考えた。そこでモジュール配列の一つのあり方として、C, A, B, Dという学習の流れを考えてみた。(表8)

表8 モジュール配列と学習の流れ

| 概念           | 配時           | 学習の流れ   |
|--------------|--------------|---|
| 溶解度<br>(C)   | 第一次<br>(三時限) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩はほうさんよりよくとけるだろうか。</li> <li>・食塩は水にどれだけでもとけるだろうか。</li> <li>・温度を上げれば、とけ残りもとけてしまうだろうか。</li> </ul> |
| 重さの保存<br>(A) | 第二次<br>(二時限) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩水と水ではどこがちがうのだろう。</li> <li>・食塩はとけても重さは変わらないのだろうか。</li> </ul>                                   |
| 濃度<br>(B)    | 第三次<br>(四時限) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩水の濃さはどこも同じだろうか。</li> <li>・濃さのちがう食塩水は重さにちがいがあろうか。</li> </ul>                                   |
| 分離<br>(D)    | 第四次<br>(二時限) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩水から食塩だけを分けてとり出すには、どうしたら良いだろう。</li> </ul>  |

本時レベルの授業構成については、Aモジュール2時限分の場合を例示する。(表7)

ここでは食塩の重さが保存されることが到達目標となる。食塩がつぶとして食塩水中に浮遊している様子が目でわかれば、重さが保存されることと直接結びつくのであるが、顕微鏡で確かめさせることによって食塩のつぶを否定し、それにもかかわらず重さが保存されるという事実を明らかにすることをねらった。さらに形はなくなるが、重さや味が保存されるという事実

をもとに、食塩そのものの存在を食塩水中に抽象化できることを期待した。情意的なねらいとしては、食塩の食塩水中におけるようなミクロな世界に関心と興味を持つこと、ミクロな次元での物のかかわり合いに、積極的に目を向けて行こうとするかまえを持つこと、などを期待した。そのために授業のパターンとしてはや、複線型となり、各目標への働きかけの度合いが、学習展開につれて、到達目標から期待目標にウェイトがかかって行くように計画した。

#### 4 授業実施とその考察

以下は、事前調査、授業記録、授業後のグループを使っての診断、児童一人一人が時中に記入した学習カード、単元終了2週間後に行なった事後調査等の資料によるものである。

##### (1) 到達目標をうけた授業場面

本時(表8)では、到達目標の「食塩水の重さは水の重さと食塩の重さの和であるといえる」を、すべての児童に達成させることに力点をおいた。すなわち、事前調査の「100gの水と10gの塩では、何gの食塩水になるか。」(表1)との問いに対して、「110g」と答えたものの、食塩水を顕微鏡観察することによって、重さについての把握が揺らぐであろう児童、及びその問いに対して「110g」とは答えなかった11名の児童(塩がとけると重さは失われるという把握をしている)、この両方の児童が、この授業で上記の目標に到達できるかどうか、重要なポイントの一つであろうと考えた。

##### ① 授業の実際

(塩水と真水を区別する学習の中で)

T まだ重さがあるなあ

C 重さなんかでわかるかなあ(ささやき多し)

水と塩水とでは 重さにちがいがあろうか。

T 問題文板書、予想の記入、発表を指示

C 食塩がとけた分だけ食塩水が重い(賛成の声)

C 最初の水のかさが同じだったら、塩水のほうが重い(同じですの声 多し)



表8 本時の学習、目標と指導過程

到達目標。食塩水の重さ水の重さと食塩の重さとの和であることを気づく

期待目標。食塩は水にとけると、形はなくなるが、確かに存在することを理解する。

・溶解のミクロ的な現象について興味をもつ。

| 教師の働きかけ                                       | 予想される児童の思考の流れ  | 配時  | 授業の<br>パターン | 評 価  |
|---|--|-----|-------------|--|
| 1. 食塩水と水を提示する。                                | <p>食塩水と水とでは、どちがちがうだろうか</p> <p>味、におい、手ざわりがちがう      顕微鏡でつぶが見える      重さがちがう</p>                             | 10' | 到           | 1. 問題を把握できたか<br>(カードの記述を見る)                          |
| 2. 食塩水を顕鏡させる。                                 | <p>顕微鏡で食塩のつぶが見えるだろうか</p> <p>何か見えるようだ      何にも見えない</p>  | 20' | 達           | 2. 不純物を食塩と見あやまっていないか。<br>(机間順視)                      |
| 3. スライドグラスにとった食塩の結晶を見ながら、水を1滴落としたときの様子を顕鏡させる。 | <p>食塩が水にとけると、食塩のつぶはどうなるだろう</p> <p>とけて形がなくなってしまう</p> <p>味が残っているからなくなったのではない</p> <p>食塩水と水とでは重さがちがうだろうか</p> | 15' | 目           | 3. はっきり観察できたか(机間順視してチェック)                            |
| 4. 食塩水の重さについて話し合わせ、グループで調べさせる。                | <p>重さは変わらない      食塩水の方が重い</p> <p>とけて見えなくなっても重さは残っている</p>   | 10' | 期           | 4. ひとりひとりが予想をはっきりもてたか。<br>(カードの記述を見る)                |
| 5. 食塩の重さの残り方について話し合わせる。                       | <p>食塩水を水にとかすと、食塩水はどれだけ重くなるだろう</p> <p>入れた分までは重くならない      入れた分だけ重くなる      入れた分以上に重くなる</p>                  | 25' | 待           | 5. 測定は正確に行なっているか。<br>(測定データをチェック)                    |
| 6. グループで実験をし、わかったことを話し合わせる。                   | <p>食塩水の重さ = 水の重さ + 食塩の重さ</p> <p>食塩は水にとけると、形はなくなるが味も重さもそっくり残っているため、食塩水の中に確かにある。</p>                       |     | 目<br>標      | 6. 到達目標<br>(カード記述の様子を見る)<br>7. 期待目標<br>(カード記述の様子を見る) |

- T ジャ、どうして調べるかなあ
- C 二つのピーカーの重さをはかってみればわかるよ!
- T グループ毎に調べてみよう ——実験——
- T 重さにちがいがあったかな?
- C ありました。(同じですの声 多数)
- T 塩水が重いわけは?
- C 水に塩を入れたから、入れた分重い
- C 真水に塩を入れるとまぎってしまうので、重くなる
- C 一つのピーカーには水と塩の重さがいっている。もう一つのピーカーは水だけだから。  
(このころ問題としての深まりやすい。当然のここのような感じ)
- T 塩がとけて見えなくなるのでしょ。顕微鏡でも見にくくなったのに、それでも重さがあるの?
- C 水を蒸発させれば、塩がでてくるでしょ。だから中にあると思う  
——しばらく沈黙——
- C 先生、はい、水を100目盛にしておいて、塩を入れると見えなくなっても、とかせば水はふえるから
- C ぼくたちの所は、二つとも100ccです
- C 私達の所は、昨日35gほど入れたけど、今日水と塩水は、35gまではちがっていないから少し重さは少なくなると思う
- 水に塩を入れると入れた重さ分ぐらいふえるか
- T 問題文板書、予想の記入、発表を指示
- C 量が同じであって、蒸発しないであるという事は、同じ重さになるはずです。
- C 入れたらほかへ出ないから、入れた分あると思う (同じですの声)
- C 入れた分ほどには、ならないと思う
- T 予想をまとめますよ。入れた分ほどある16人、入れた分ほどよりは、少ない14人ですね。
- T 実験要領の説明 ——実験——
- T どうだった?
- C だいたい入れた分ありました(同じですの声)

- C だいたい入れた分あったけど、明日までおいてみないとはっきりしないと思う
- T 今日の勉強のまとめをカードにかきなさい。
- T ——ことばの式化の指示——

授業状況



## ② 結果

学習カードの集計 (30名分)

真水と塩水には、どんなちがいがあるか

- ・重さを書いたもの……………19名
- 水と塩水では、重さにちがいがあるか
  - ・塩水の方が重い……………28名
  - 水に塩を入れると入れた重さ分ほどふえるか
    - ・重さ分ほどふえる……………18名
    - ・加法性が成立しないと考えるもの……………12名

今日の勉強でわかったこと

- ・水に塩を入れるとその分だけ重くなる…17名
  - ・重さがちがうこと……………10名
  - ・味、色、重さがちがうこと……………4名
  - ・水と塩水のちがい……………4名
  - ・塩はとけてもなくなる……………2名
  - ・塩は水に入れてとけても重さはある……1名
- 板書「食塩水の重さ＝」のつづきを学習カードの裏にかかせた結果

- ・食塩水の重さ＝水の重さ＋塩の重さ……26名
- ・食塩水の重さ＝水と食塩の重さ……………3名
- ・食塩水の重さ＝水の重さ＋食塩の重さ－蒸発した分……………1名

## ③ 考察

われわれが当初ねらった到達目標について、

一応児童は「食塩水の重さ＝食塩の重さ十水の重さ」という公式的な把握が、この学習でできるようになったようだが、その内容をより細かに見ると、やや問題があるように思われる。

それは予想の段階で、水に食塩を入れると足した分にならないと考えていた児童(12名)では、終了時の「今日の勉強でわかったこと」の間にも、「入れた分だけふえる」と確答できずに終わった者が若干いた。そして、その児童は単元終了二週間後の事後調査で、重さの保存についての定着が弱かったことである。このことは、塩が水の中にとけこむと重さが多少なりとも減るといふ児童の誤まった把握を、完全にぬぐいされなかったのではないかとこの問題点である。

これは、児童実験をさせた時の誤差がもたらしたものか、「顕微鏡で見えないくらい小さくなっているから、重さも少しは減っていて当然」という意識を育てたためか、そのほかに問題点があったためか、明確な判断はできなかった。いずれにしろ、本時の学習の結果から考察の段階で、もう一度「とける」ということと、「重さの保存」について、何らかの手を打つべきであったことを示していると思われる。また児童が本当に到達できるための手だてと、思考ルートのみ、及び事における把握、変容状態の評価位置づけ等がより大切だと考えられる。

## (2) 期待目標をうけた授業場面

認知面の期待目標「食塩は水にとけると、形はなくなるが確かに存在することを理解する」ことについて、次のような授業が行われた。

### ① 授業の実際

T 先生には見えないけど、もっといい目なら見えるかなあ？

C 見えるよ、顕微鏡で見たらいいよ

T 何が見えるの

C 塩が見える、塩のつぶが見えるよ

T 顕微鏡で見たら見える？ 見えると思う人ホーみんな見えると思うのか！

手をおろして、さっそく見てみよう

——準備、食塩水の観察——

T 塩って見たことある？

C 白色のちっちゃい、四角ですきとおっている

T 塩がとけたら見えるか見えないか

見えた組と見えない組があったね——

(食塩の結晶の観察)

C 先生見えたー。ヒャーすごい、でっかいダイヤモンドみたい。ヤッター など

T 塩の顔見えたね、水を入れたらー？

C ちゃんと見えた、どっちも見えた、ちっちゃいがに

T 見えた？ ぬれたのとぬれないのを見たら？

C ちっちゃいがになっていて、丸いつぶばかり見えた

C ちょっと見えにくい

C 最初、いっぱい結晶があった

C 大洪水みたいになって、ドーナツ型になった

T そうすると顕微鏡で見えるの？

C あんまり見えない、形が少しかわってぼやっとしたけど、だいたい見える。

C 見えた、見えた。一回丸いものが見えたが、動かしたら四角いすきとおったものが見えた。丸いものも塩の結晶だと思う。見にくくなる

T 水を入れると消えるのだな、ほかをずらすと見えるのだな、そうすると水にとけるということは、どういえばいいのかな

C 見にくくなる

### ② 考察

授業では、予想されたことではあるが、「塩はとけて水と同じようになる」という把握を児童実験によろうとすると、いろいろな障害が起って、ちがうものを見たり、見にくくなるという表現になったりして、その困難さを考えさせられた。教師が登場し、見えるものの説明をしてから観察するなどの手だてがあると、若干改善されたかもしれない。こういった単元規模でねらう科学的な概念については、アプローチのしかたや評価を考え、設計に位置付けることが、本時中心主義を脱し、科学観といったものを育

てるうえで大切なことであり、今後も心掛けるべきであると考える。

③ 情意面での期待目標「溶解のミクロ的現象について、興味をもつ」について  
学習カードによれば

- ・塩が水にとけると顕微鏡でも見えない
  - ・どうしてとけても重さがあるのかふしぎだ
  - ・顕微鏡でも見えないものがあるんだなあ という程度であったが、事中の児童の生きた活振りには、見るべきものがあったようだ。
- 第四次分離の学習中、スライドガラスに塩水を一滴取り、半乾きの時に顕微鏡観察をした児童は「先生、ぼく塩が顔を出すところを見たよ、塩はいつの間にかみるみるうちに見えてきました」と不思議そうに報告してきた。このように児童は表現し得ていないが、かなり興味をもったように思える。ただ本時ではとけるということについて、事前から疑問意識を起こさせたりイラスト化などの手をもっと打っておかなければならなかったのではないかと思われる。

**(3) 本単元を通しての学習結果**

すべての児童にカ一杯の学習を保障し、単元の規模で児童を変容させることを意図してスタートした本単元の学習は、よりダイナミックでマクロ的な視野で行ない得たのではないかと思う。このような学習のもとでの児童の認知を、事前調査、事後調査（共通問題）の比較を通してとらえてみると、以下のようであった。

表10

〈とけているものの有無をしらべる方法〉

| 児童の書いた方法          | 事前調査 | 事後調査 |
|-------------------|------|------|
| なにか(ヨ一素液など)薬品を入れる | 19人  | 12人  |
| あたためてみる           | 16   | 5    |
| 味                 | 16   | 20   |
| そのままにしまっている       | 13   | 0    |
| かわかしてみる           | 13   | 26   |
| じっと見る, 顕微鏡で見る     | 13   | 0    |
| 重さをくらべる           | 0    | 23   |

このことは我々の意図した学習成果の一つの表れではないかと考えている。

表11 児童の実態調査

〈「とける」とはどんなことか〉

| 児童    | 事前調査(53, 1, 23) | 事後調査 (53, 3, 18)  |
|-------|-----------------|---|
| 上位児   | A<br>児          | 物が入れてまぜたりすると水の中にきえてしまうこと<br>物がまじりこんで透明になり、見えなくなる。物はどこかに行くのではなく、ビーカーの中にあり重さもある |
|       | B<br>児          | 見えなくなるがなくなつてはいかないこと<br>水の中に入り見えなくなるが、重さもありならない。ただ水の中で変化して、見えなくなるだけ            |
| 中の上位児 | C<br>児          | 水とまじって、とかした物が見えなくなる<br>水の中でみえなくなつてしまつたが、ちゃんと水の中にある                            |
|       | D<br>児          | なくなつたようになる<br>目にみえないほどになりなくなつたように見える  |
| 中位児   | E<br>児          | 水のようになる<br>水の中で小さくなって、水の中でみえなくなる  |
|       | F<br>児          | その水にそまつて消えていつたり見えなくなる<br>水とまじりみえなくなる。なくなりほしくない                                |
| 下位児   | G<br>児          | 水のようにびちゃびちゃになること<br>ビーカーに塩を入れたとすると、入れた塩が全部残らずぜつたいに見えなくなること                    |

**5 問題点と今後に向けて**

私たちは、目標の重層化を児童、教師の個別化に対応するものと位置づけ、その多様に把握されたものをできるだけ簡略化した形で目標の

把握や単元構成をするのが、セット化のねらいであると考えて実践してきた。

そのなかで考察したことをまとめることにする。

### ① モジュール表から単元構成への困難性

ノーマル型、発見型等といった単元構成のパターンをモジュール表のいろいろな並べ方からあみ出し、つくることがセット化の大きな目的であり、教師の多様な観念を具体化するものとして取り組んできたが、力不足で出来なかった。

プログラム学習の形成関係図づくりからつくったパターンや発見学習を目指したものなど、その他数多くの指導法として確立しているものを参考にして目標に応じた学習パターンの簡便な抽出に今後取り組んでいきたい。

### ② 化学分野における情意目標の洗い出しの必要性

単元で児童に追求させたい概念イメージから情意の側面の形成事項をわり出し、その追求過程における内容から各時限における情意目標を考えるとといったやり方をとったが、その目標の妥当性に関しては常に不安につきまといわれた。

その理由の一つとして情意目標タイプI（内容目標からによるもの）に該当するものが化学分野ではどんなものであろうかという点の意識統一がみられなかったからであろう。

今後の研究の進め方として水溶液教材の内容分析から、期待できる体験、発見、行動の洗い出しを行い「どういう気持ち」「どういう態度」の形成ができるのかという点を明確にすることによって、ある程度可能になるものと思われる、その具体的な手だてや評価法を日常化できる形にしていきたいと思っている。

### ③ 児童の個別学習について

期待目標は児童1人1人の学習の成立を目指す点で大きく一步前進させるものであることはわかったが、一斉学習の中における限界と、個別学習の展開が今後の課題となるであろう。

従来、個別学習というとはまず、認知的目標の理解度によって行なわれるのが普通であった。

しかし、その方法だけでは我々は、学級集団として形成されるべきものが破壊される危惧を感じた。すなわち、情意的目標に学級集団として狙うべき、「友情の大切さ」などが考えられる以上、良い結果の期待できない学習法はとれないからである。個別学習、グループ学習は認知的側面からのみ考えるのではなく、常に情意的側面からみたメリット、デメリットを判断していく必要がある。

さらに、技能目標に支えられた個別学習が、内容面からのみのわり出しに広さを加え、固定化を打ち破り、各人が各人の能力に応じて行なわれる生き生きした学習の成立の一助になると考える。

たとえば、多くの事例が提出された目標分類マトリックスの横軸の能力目標の項目に個別学習を成立させるための個々の技能、思考力、思考パターン、メディアの相性といったものを並べることにより、流動的、目的に応じたグループ編成を行うことができないかと考える。

こういったふうに考えてくると、児童、教師の多様な状態に合わせようと目標を重層化したのが、ますますモジュールの項目づくりを複雑にしそうだと感じる。

しかし、現実には、目標分析から単元構成の簡略化は現場サイドでは必要条件である以上、セット化の最低条件事項を実践的に明確にしなくてはならない。

一度、広げるだけ広げてから簡略化したものを編み出すのがよいのではないかと考えている。

## 文 献

- (1) 吉田貞介：授業研究年鑑（1978年版）、「授業設計・評価研究の総括と研究課題」, P.54, 明治図書（1978）
- (2) 森川久雄：「行動目標の設定と評価」, 明治図書（1972）
- (3) 水越敏行：「授業の設計と評価の技術」, 明治図書（1976）
- (4) 水越敏行：「授業研究に欠けているもの」, 授業研究No.168, P.121, 明治図書,（1977）。この中で、授業研究の問題点の1つとして、本時中心主義をあげている。
- (5) Bloom, B.S.: "A Taxonomy of Educational Objectives", New York. Longmans Green Co., (1956)  
梶田敏一：「授業改革の論理」, P.46, 文化開発社（1977）
- (6) 吉田貞介：「目標の重層的構造と多面的な評価の研究」日本教育方法学会第13回大会発表要旨, P.29,（1977, 10, 14, 金沢大学）
- (7) 水越敏行：前掲書（4）
- (8) 沼野一男：「他人が利用できる指導案を作成しよう」, 視聴覚教育, Vol.31, No.4～Vol.32, No.3,（1977～1978）
- (9) 水越敏行：前掲書（3）
- (10) 水越敏行ほか：「理科の発見学習の設計・実施・評価に関する実証研究(第3報)」金沢大学教育学部紀要（1975）