

情意を重視した高等学校「化学?」の授業展開について : 生徒による認知と情意の自己評価を中心として

著者	吉田 貞介, 西出 隆, 上乘 秀雄
雑誌名	教育工学研究 = Studies in educational technology
巻	6
ページ	129-142
発行年	1980-09-30
URL	http://hdl.handle.net/2297/24881

情意を重視した高等学校「化学Ⅰ」の授業展開について

—生徒による認知と情意の自己評価を中心として—

吉田貞介*・西出 隆**・上乘秀雄***

1 研究のねらい

近年、高校では化学嫌いの生徒が増加していると指摘される。この化学敬遠の原因は現在の学習内容が科学的概念を重視するあまり、主体的であるべき生徒の生活体験から遊離し、受験体制の中で教条的・注文的になっていることが原因である。

化学教育は元来「もの」への関心・理解から始まった。その意味で生徒の興味を喚起し、情意を高揚することも重視されるべきであり、現在の教材内容を完成されたものとして、系統的に教えるのみでは不十分である。

化学の歴史的発展の過程を重視し、化学の基本法則を帰納的に再発見させる伝統的な化学の学習方法を見なおすことも、一つの有効な手段である。

また、現代の生徒は豊かな物質文明、高度な情報化社会の中で生活しており、多くの科学的知識をさまざまなメディアを通して受容している。これらの授業以前に生徒自身が身につけている日常的な生活体験の中での知識や、生徒の個性とかフィーリングなどを、授業の中に積極的に位置づけることによって、新鮮な興味を喚起することが望ましい。さらにこのようなソフトな授業形態の中での自由な発想による学習イメージの形成や、実験などにおける創意工夫は、生徒に自信と興味を持たせ、次の段階への意欲に結びつくものと思われる。

上記のように情意面を高める方法はいくつか

考えられるが、授業の実践においては、これらの具体的な手段が計画的かつ統合的に組み込まれることが必要である。なぜならば、科学教育は自然現象への科学的、論理的な理解が主目標であり、情意面への高まりはこの主目標に付随して形成されるものであるからである。

本研究は以上の背景によって次の二つの目標をもって、より良い授業のあり方を求めようとするものである。

- ① 認知と情意の融合をはかり、情意を高めるための目標分析、単元構成、授業設計のあり方を研究し、そして実践する。
- ② 授業実践を通じて情意と認知の自己評価を実施し、情意目標の達成度を調べるとともに、情意と認知の自己評価の分析方法のあり方を研究する。

2 自己評価に至るまでの研究の手順と方法

(1) 情意を高めるための円錐型学習モデルの設定

図1のモデルは次の2つの意図を表現している。

- ① 記号的・映像的・動作的各把握は有機的、補完的に結合されなければいけない。つまり、三把握の融合をはかるためには、教材内容が記号的・映像的・動作的手段によって伝達されるべきである。

これらの三把握はそれぞれ長所と短所を持つ。そこで授業設計とその実践では、各把握の短所

*金沢大学教育学部

**石川県立金沢向陽高等学校

***石川県立宇出津高等学校

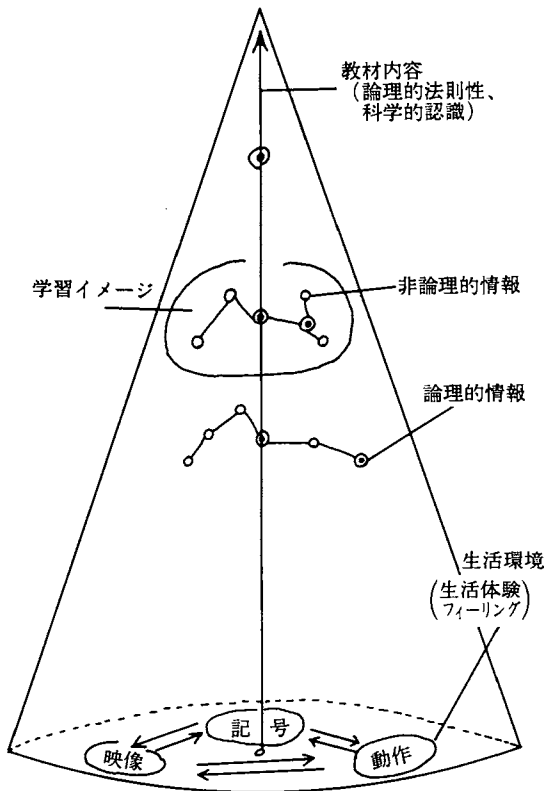


図1 円錐形学習モデル

を他の手段によって補い合い、有機的に結合させよう研究されなければいけない。

② 教材内容は生活認識によって強化されるが、これを学習イメージの形成と見る。

一般に教材内容は、複雑な要素が絡み合う自然現象を科学の目で観察しそして分析し、概念や法則として抽出し、教育的に系統的に配列したものである。したがって、教材内容は科学的認識・論理的法則性を必然的にもっている。

一方、私たちは日常、多くの知識・情報の中で生活している。その個々の知識・情報は系統的・論理的ではなく、むしろ非論理的情報とよばれるものであり、各個人に鮮明で生徒の個性やフィーリングなどに深くかかわり合う情報として、圧倒的に大量に存在する。教材内容（論理的情報）を生活体験（非論理的情報）に投影させ、相互に移行し、結合し合うことによって、

教材内容に興味を感じ、「学習イメージ」が形成され、直観的思考力を高めることができる。

ここで指す学習イメージとは、教材内容が学習者の生活体験と結びついて、学習者自身に自由に解釈されている状態をいう。

(2) 情意目標の洗い出し

情意目標の設定は一般に困難である。それは情意目標そのものが1つの独立した教育目標となりにくい面があり、それは様々な学習活動の中で育まれ、付随して生じてくる場合が多いからである。また、情意は個々の生徒によって、種類・形態・程度が異なり、個性やフィーリングなど、プライベートな面に依拠する度合いが高いためである。

吉田貞介は過去に、次の三つのタイプ（Ⅰ～Ⅲ）を情意目標の洗い出しの観点として指摘してきたが、ここではさらに学習活動と生活体験の融合の観点から、あらなにタイプⅣを設定し、情意目標の分析を行ってみた。

タイプⅠ

認知目標が達成される過程やその段階で生じてくると思われるもの。

例：科学技術への役割や興味・関心、生命への尊重や自然愛護の気持、自然と人間のかかわり、それを維持しようとする決意など。

タイプⅡ

技能目標が習得される過程やその結果として生じてくると思われるもの。

例：新しい証拠や考えが出てきたら虚心に受けとめようとする科学的態度がこれにあたる。

タイプⅢ

集団の中の相互関係から生じてくると思われるもの。

例：違った意見や考えをつつみこみ、自ら修正していけるような集団としての規律やあたたかさ、さらに分らないことが自由に出し合える雰囲気など、学級集団にかかわるものがこれにあたる。

タイプⅣ

学習活動（教材内容の具体的な展開の場）が

生徒各人の生活体験や個性と触れ合うところに生じてくるもの。

例：学習内容を比喻として置き換えたり、生活体験の中で発見しようとしたり、直観的にイメージ化し、学習イメージを形成したりすること、あるいは学習内容を自由な発想で、印象化したり、連想したりして関心を深めようとする態度がこれにあたる。

(3) 情意目標を重視した授業設計

- a スケジュール表 (図2 参照)
- b 単元構成 (図3 参照)
 - ① 系統分析 (時系列分析)
 - ② 階層分析
 - ③ 内容のプロッキング
- c 授業略案 (図4 参照)

素 材	大単元	I 物質の構造						II 物質の状態					
	小単元												
	予定時数												
記号的把握 (言語・法則性)				③	④		⑧					⑪	
映像的把握 (視聴覚)													
动作的把握 (体験・実験)		①	②		⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	
評価観点	認知			○	◎			○					
	情意												
	技能	○											
時 系 列	週次	1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週	10週	11週	12週
	月・日	4 月				5 月				6 月			
	備考							中間 テスト					

図2 スケジュール表

- ① 系統分析
内容を時間の流れにそくして分析し、その順序性を明確にする。
- ② 階層分析
内容の主従関係をはっきりさせ、構造的に把握する。
- ③ 内容のプロッキング
内容を同種のものでブロックわけし、全体の流れを大きなかたまりでみる。

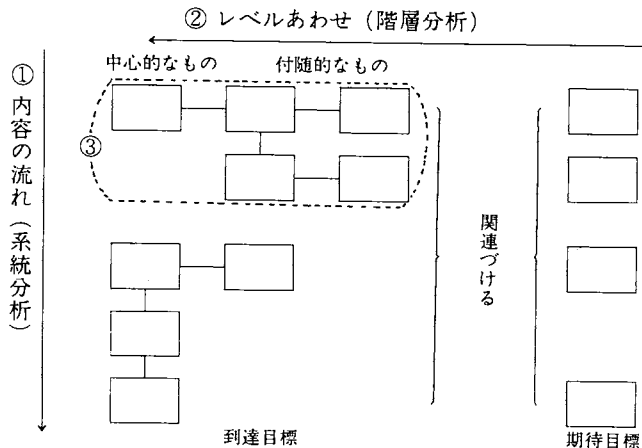


図3 単元構成

(4) 授業実践

授業は下記の通り 3つの柱をたてて実践してみた。

- 歴史的アプローチの再評価
 - ➡ a 視聴覚教材の活用
 - 教材内容を生活や個性と結合させ強化させる。
 - ➡ b KJ法による学習イメージの表出
 - ➡ c 1校時毎の情意記録の記入
 - 生徒の自由な発想・創意工夫を大切にする。
 - ➡ d 化学自由研究による分子模型の自作
- 次にこれらの柱にもとづく a～dの各項目の概略を説明する。

a 視聴覚教材の活用

歴史的アプローチには、視聴覚教材が有効であるが、歴史的な実験や人物紹介は一般的には困難で、OHP、VTR、映画などの活用なしには行いにくい。ことに、OHPは自作も比較的容易で、シリーズものとして自作し、保存しておくことによって、巾広い活用方法があり、有効である。次に利用したOHP、VTRを例示する。

〔OHP関係〕

- ギリシア自然哲学者たちの原子論
- 近代科学者たちの原子論(1), ラボアジエからドルトンへ
- 近代科学者たちの原子論(2), ドルトンからボーアへ
- 原子論から分子説へ, ドルトン, ゲーリュサック, アボガドロ
- 歴史的な科学者紹介, デモクリトス, ラボアジエ, プルースト, ドルトン, ゲーリュサック, アボガドロ, バルマー, ボーアなど

〔VTR関係〕

- 原子の構造 (NHK・教育テレビ)
- 気体の体積 (NHK・教育テレビ)

b KJ法による学習イメージの表出

学習の重要ポイントで3～5分の学習イメージの形成・表出作業を行う。図5にみられる通り、論理的な学習内容が生徒の内部に蓄積され、生活体験と触れ合う時、『学習イメージ』とし

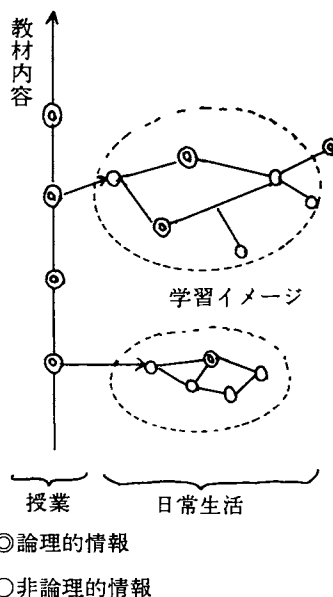


図5 授業と日常生活

て表出する。

学習内容が自分たちの生活体験の中で、どんな所に生きているか、この学習から何を連想し、どのような実感を得たか、ペア(2人1組の学習)で話し合いながら、形成されていく。

学習イメージの基盤は個人的な体験にあり、フィーリングである以上、本人自身の中にしか存在し得ず、しかもあいまいさが残る。ここにペアを組む理由がある。つまり、あいまいな自分の考えをペアである相手に説明し、言葉や文字に置きかえていく間に、自分の学習イメージをより鮮明にし、強く印象づけられという増幅作用がおこる。

c 情意記録の記入

情意記録とは、授業の1校時毎にどのような気持で受けとめたか、その授業の雰囲気や学習内容に対する感想や印象・連想など情意的な記述を数分間で自分のノートに記録していくことである。

図4 授業略案(その3)

タイトル	単元	物質の構造	目標		
	モジュール	分子(8時限)	概念	①分子は原子の結合した単位である ②モル概念を確立する ③分子模型の製作によって分子のイメージ化をはかる	
学習内容	目標	認知目標	情意目標	行動目標	
	<p>①原子は単独で物質を構成しうるか、原子の性質から考察せよ</p> <p>③A-20原子が結合して分子をつくる事を理解する A-21原子の性質(0族型安定)より分子の存在を予測 A-22 原子説から分子説への歴史的發展 A-23 原子説から分子説への歴史的發展ドルトン・ケリー・サック・アボガドロ A-24アボガドロの法則 A-25アボガドロの法則とモル概念 A-26原子と分子、原子記号と分子式 A-27分子式の書き方 ⑤A-28 分子量の出し方(1) A-29 " (2) A-30 " (3) A-31 分子量の意味 ⑥モル概念を日常生活の中で考対る</p> <p>⑦A-32分子量を使った各計算ができる A-33空気の平均分子量が出せる</p> <p>⑧各自の創意工夫で分子模型をつくらう</p> <p>⑨A-34分子の構造 A-35共結合、共有電子対価標原子価 A-36分子の形について調べる</p> <p>A-37分子模型 A-41目標決定 A-42計画書 A-43試作 A-44製作実施</p> <p>A-38構造式 A-39電子式</p> <p>A-45</p>	<p>◎自分達の考察で分子の存在を予測する Type IV</p> <p>◎科学發展の過程を矛盾の克服の過程としてとらえ歴史的に理解する Type I</p> <p>◎モル概念のイメージ化 Type VI IV</p> <p>◎日常的材料与自分達の創意工夫</p>	<p>◎部屋の換気・ガスもれ・災害時の対処等に应用できるようにする</p> <p>◎日常生活の中で空気より重いか、軽いかが判断できるようにする</p> <p>◎自由研究の意義、あり方を修得する</p>		

授業の直後の気持や直観的な印象を素直に自分のノートに記録し、確実に固定することにより、教材内容の強化・定着をはかるものである。事実、多くの生徒が試験前などの復習の時、情意記録を読むと、いろいろ授業内容を思い出し、ポイントがしのばれ、学習に有効だと評価している。また、学習イメージとして形成されたものをよく記述している。記述内容、記述形式については、全く生徒の自由で、各自の創意工夫を尊重する。

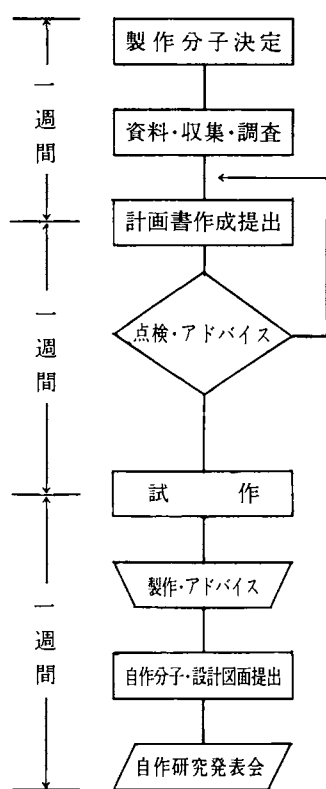


図 6 自由研究スケジュール
(前後省略)

教師に頼らず、自分たちの創意工夫で解決し、独創的な分子模型を創り出すようにと呼びかけた。

特に図 6 の点検・アドバイスについては次の点に留意して計画書を吟味している。

① 研究題目（製作分子名）

② 研究目的（製作意図）

③ 必要な薬品・器具（材料、工具など含む）

④ 研究の具体的な手順（設計、製作順序等）

この課題提出から研究発表まで 3 週間であり、この期間中に試作の 1 校時のみ授業時間をあて、あとは家庭、放課後の活動である。写真にのせたものはそのうちの一部である。

3 自己評価測定の手順と方法

(1) 自己評価のねらい

自己評価は、学習—評価—調整という学習サイクルを生徒自らが成立させるという利点を持つ。学習の到達状況を自分自身で把握し、その結果、学習の目標をたてることができ、しかも、そのことが内発的な動機づけとなり、学習を自発的にする。

一方、興味や関心、望ましい態度、うれしいとか楽しいという感情、さらに探究心、意志力といった情意的目標も、教育目標として重視されてきた。しかし現実には授業においては認知面が優先され、記号的把握の偏重がみられる。このことは概念や法則性の教条的な注入に陥りやすく、学習嫌いの生徒を生み出している。

これは情意面を高める技法の確立が、それ程明確でないこと、あるいは、情意はプライベートで不確かなものであり、教育目標として不適當であるとの考えに負うところが大きい。

しかし、情意が一つの独立した教育目標として、確立させていく以上、的確な評価方法や分析方法が必要となってくる。確かに認知活動の評価としての成績などと連動する形で、情意を等級化することは望ましいことではない。

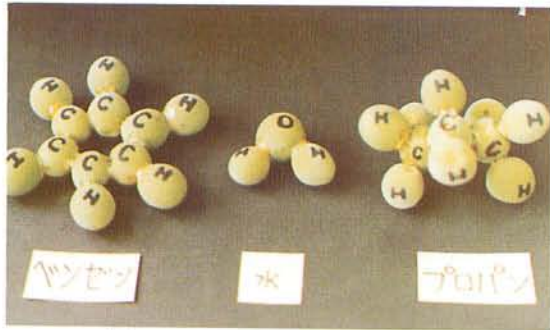
情意は外部から評価されるよりも、学習者自身がどのように自己評価しているかが重要である。情意の自己評価は学習者自身の深まりを確認し、学習サイクルを内発的に成立させていく力をもっている。例えば、ある学習内容を「非常に興味を感じた」と自己評価した場合、その学習内容を忘れてしまった後でも、何らかの機会にその学習内容と再び遭遇した時、非常に関心

d 化学自由研究

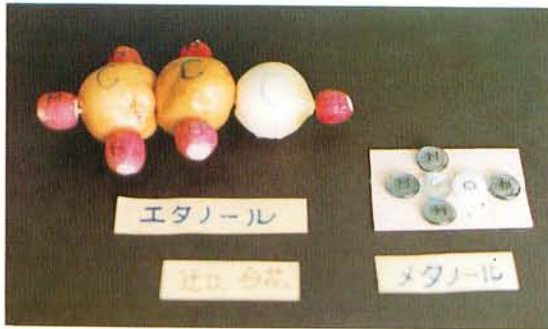
—分子模型の自作—

化学自由研究はペアによる自学自主研究活動である。教師の点検やアドバイスは最小限にとどめられ、生徒が自主的活動が行えるよう援助することが教師の立場となる。

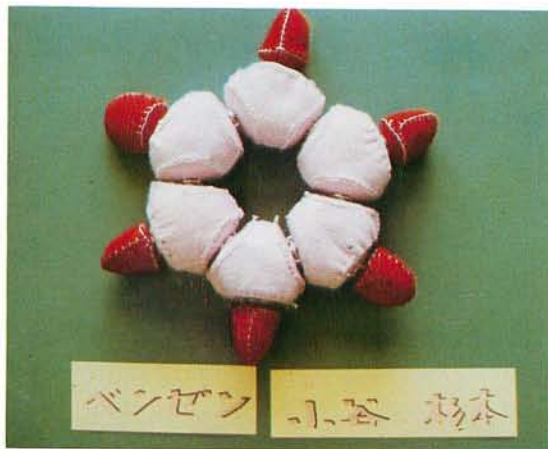
ことに今回の分子模型の製作は、生徒の日常生活との関係を重視し、製作材料はできるだけ、家庭的な身の回りの中から工夫するよう求めた。そして安易に教師



青梅でつくったベンゼン、水、プロパン



野菜とおはじきでつくったエタノールとメタノール



ぬいぐるみでつくったベンゼン

を持って接することができる、多くの生徒が答えている。

(2) 自己評価の因子とレベルの設定

認知的自己評価と情意的自己評価の2つに大別して、それぞれ代表的な因子を5つ選び出して下記のようにレベル5段階にして調査した。

(3) キーワードの設定及び学習内容との関係

授業の各校時の終了直前に、生徒自身がその1校時のキー・ワードを1つ選定し、その授業の情意記録を記入する際に利用した。

キー・ワードは生徒の情意記録の中から、最も頻度の高いものを選んだ。またキー・ワードと学習内容の関係を次に示す。(表1)

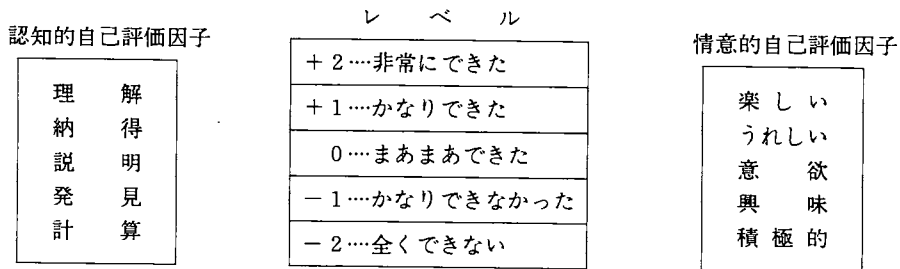


図7 評価因子とそのレベル

表1 学習内容とキーワード

記号	学 習 内 容	キー・ワード	月/日
A-1	純物質と混合物		
A-2	単体と化合物	物質と元素	1/2
A-3	A-1, A2の相互関係		
A-4	原子構造	自然哲学者の原子論	1/8
A-5	原子番号、質量数		
A-6	同位体	原子の構造	1/8
A-7	¹² Cを「12」とする		
A-8	原子量(同位体名)		
A-9	6×10 ²³ 個の重さ	原子量	1/8
A-10	A-7~A-9の関係		
A-11	ボーア・モデル		
A-12	最外殻電子数	電子配量	1/8
A-13	周期表との関係		
A-14	元素の性質		
A-15	イオンの生成とモデル	イオンの生成	1/8
A-16	周期表とイオン		
~~~~~			
A-25	アボガドロの法則		
A-26	原子記号と分子式	モル概念	1/8

A-27	分子式の書き方		
A-28	分子量の出し方①		
A-29	” ②		
A-30	” ③	分子量の意味	1/1
A-31	分子量の意味		
A-32	分子量の各計算		
A-33	空気平均分子量		
A-34	分子の構造		
A-35	共有結合	分子の構造	1/4
A-36	分子の形		
A-37	分子模型自作	分子模型自作	1/20
A-45			1/8

(4) 自己評価の集計法とその結果

1校時毎に学習内容や、自分のノートの情意記録を参考にしながら、ノートの一部に自己評価のレベル〈-2〉〈-1〉〈0〉〈+1〉〈+2〉をつかって評価していく。集計は次の用紙を使用した。

このような形式で追跡した結果をまとめたものが表3である。また時系列の流れに即してグラフ化したものが図8である。

表2 自己評価集表

因子及び レベル 月/日 キーワード	認知自己評価					情意自己評価				
	理解・納得・説明・発見・計算					楽しい・うれしい・意欲・興味・積極的				
	-2	-1	0	+1	+2	-2	-1	0	+1	+2
$\frac{1}{12}$ 物質と元素										
$\frac{1}{11}$ 自然哲学者 たちの原子論										
$\frac{1}{10}$ 原子の構造										

#### 4 自己評価測定に関する考察

自己評価は、その小单元やその授業に対する個々の生徒の直観的な評価として、種々の要素が入り込み、影響し合うので簡単には結論は引き出せない。しかし、今後の研究仮説を立てる土台として、次の考察を試みる。

##### (1) 情意性の高い実践

原子・分子の全单元を終えての情意の達成度を認知・情意の自己評価度数（f）表の総度数で比較すると、〈+2〉の度数が認知で22、情意で44となっていて、情意が認知をかなり上回っている。（表3参照）

これは「わかった」という実感より、「楽しさ、意欲、関心」などの情意面の実感が強いことを示しており、情意性の高い実践であるといえる。

##### (2) 認知と情意の連動性

小单元や1校時の授業によって、ずい分自己評価が変動するものである。しかも、認知と情意はよく関係し合って変動している。認知の向上は情意を高め、逆に情意によって認知を高めるといって全体として相互に深い関係があることを示している。

これは認知を無視して情意のみを高めるといふことは不可能であることを意味する。つまり「わからないが楽しい授業」という現象は成立しにくく、情意のためにも認知は大切にされな

ければならない。

##### (3) 認知の主導性

認知と情意において、認知が主導権を持つ。図8の自己評価の時系列変動において、 $d_1$ 、 $d_2$ に比較して、 $d_3$ 、 $d_4$ の差がかなり大きい。この事実は「認知が情意を高める」ことを示すが、「必ずしも情意が認知を引き上げ得ない」ことも意味している。

つまり、「わかる」は「楽しさ」を誘導するが、逆に「楽しい」からといって「わかる」ことに簡単には結びつかない。情意そのものが独立した教育目標として存在しても、認知に主導されながら高められていくという一定の原則を自覚する必要がある。

##### (4) 認知・情意の自己評価の相関パターン

認知・情意の自己評価の相互関係を、次のようにして、パターン化して考えることができる。

- ① 認知と情意がほぼ一致して変動するパターン。これをP-Iとする。
- ② 認知が情意を上回っているもの。これを、P-IIとする。
- ③ 認知よりも情意が上回っているもの。これをP-IIIとする。

これらのパターンは生徒側から見れば、理解できて楽しかったとか、理解しにくいから余り楽しくなかったとか、というのがP-Iに属する。

理解できたのだが、その割には興味が湧かないというのがP-IIに属する。

興味は湧いたなあ、しかし中味は理解しにくいという感じがP-IIIに属する。これらはいずれも一例にすぎない。

さて、これらの自己評価を正の評価（+1、+2）と負の評価（-1、-2）の要素を加えると、8通りのカテゴリーが考えられる。

小文字 a, b, c, d については次の通りである。

- a : 認知・情意ともにプラス (第1象限)
- b : 認知がプラス、情意がマイナス(第2象限)
- c : 認知・情意ともにマイナス (第3象限)
- d : 認知がマイナス、情意がプラス(第4象限)

表3 自己評価測定度数 (f) 表

(調査人数43名)

キーワード 及び学習内容		評 尺 価 度	認知自己評価レベル (U)					情意自己評価レベル (U)				
			- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
1/2	物質と元素 (A-1,2,3)		0	2	19	19	3	1	4	19	15	4
	自然哲学者の原子論 (A-4)		1	9	20	11	2	0	12	13	14	4
4/8	原子の構造 (A-4,5,6)		0	4	23	15	1	2	4	21	13	3
	原子量 (A-7,8,9,10) 9,		6	19	14	3	1	5	14	15	7	2
4/8	電子配列 (A-11,12,13,14)		1	2	16	18	6	3	3	13	18	6
	イオンの生成 (A-15,16)		2	12	17	12	0	3	9	21	9	1
4/8	イオン式 (A-17)		3	15	17	8	0	4	12	19	6	2
	化学式の作り方 (A-18,19)		5	14	15	7	2	5	15	13	8	2
5/7	アボガドロの法則 (A-20,21,22,23,24)		1	11	26	5	0	4	12	18	8	1
	モル概念 (A-25,26,27)		10	16	13	4	0	6	19	11	2	5
5/11	分子量の意味 (A-28,29,30,31,32,33)		7	16	17	3	0	4	24	9	5	0
	分子の構造 (A-34,35,36)		4	17	16	6	0	3	20	12	5	3
5/10	分子模型自作活動 (A-37~A-45)		1	5	14	16	7	1	4	13	14	11
	総 度 数		41	142	227	127	22	41	152	197	124	44

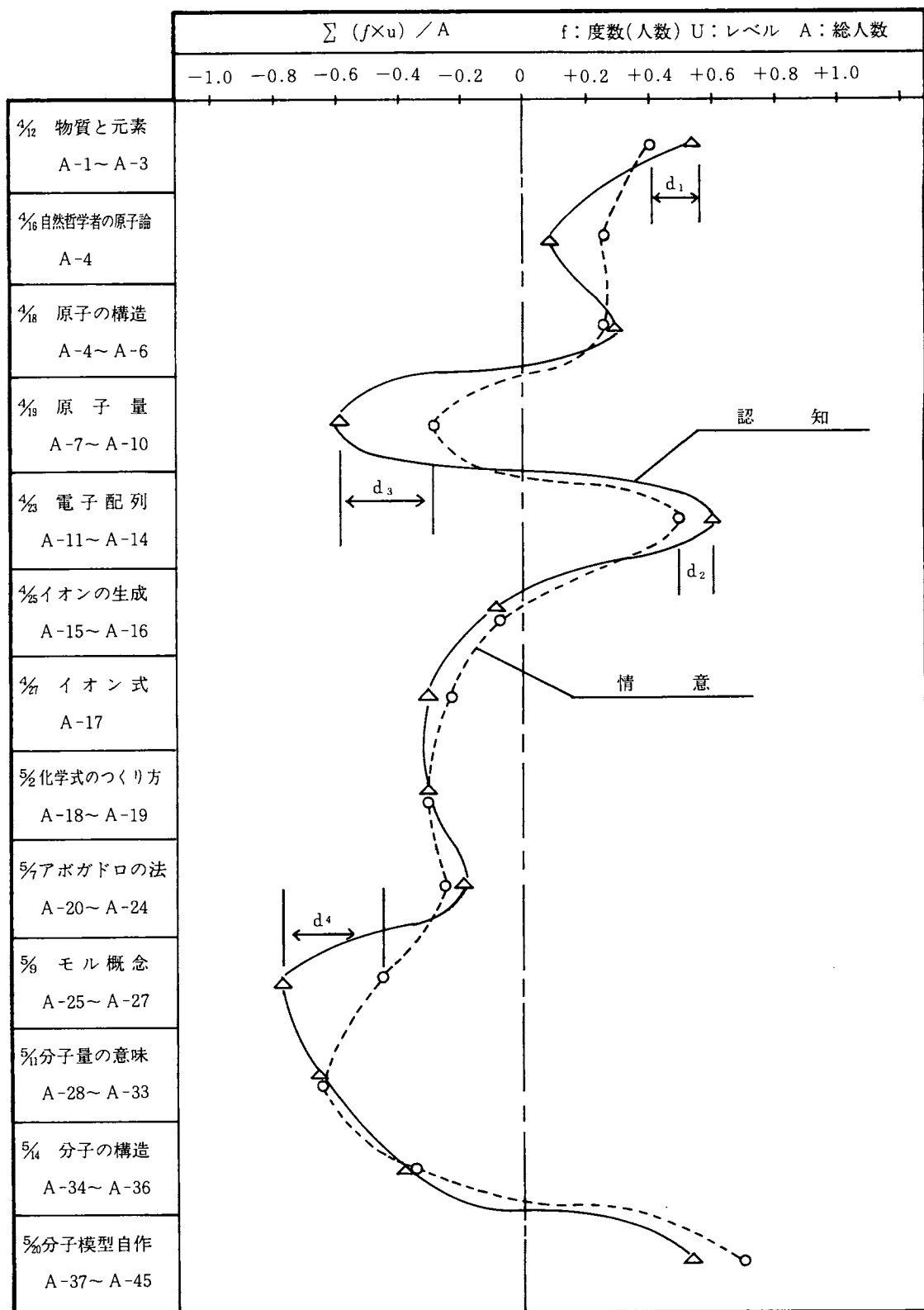


図 8 自己評価の時系列変動

表 4 認知・情意の相関パターン分類

P-I 認知・情意ほぼ一致	P-Ia	認知 (+) ≒ 情意 (+) (例・理解して楽しい)
		<u>原子の構造 (4/8)</u>
	P-Ic	認知 (-) ≒ 情意 (-) (例・わからなくて、楽しくない)
		<u>分子量の意味 (5/11)</u>
P-II 認知が上回るもの	P-IIa	認知 (+) > 情意 (+)
		<u>物質と元素 (4/12)</u> <u>電子配列 (4/6)</u>
	P-IIb	認知 (+) > 情意 (-)
		<u>該当なし</u>
	P-IIc	認知 (-) > 情意 (-)
		<u>該当なし</u>
P-III 情意を上回るもの	P-IIIa	認知 (+) < 情意 (+)
		<u>自然哲学者達の原子論 (4/6)</u> <u>原子量 (4/9)</u>
	P-IIIb	認知 (-) < 情意 (+)
		<u>該当なし</u>
	P-IIIc	認知 (-) < 情意 (-)
		<u>モル概念 (5/9)</u>

この P-Ia から P-IIIc までの相関パターンで、認知・情意の自己評価の相関関係を分析し、グラフ化してみると、ほぼ原点を通る直線上に並ぶ。

• P-Ia

これは一つの理想パターンである。認知と情意が同時に高まり合い、良い学習効果が期待できる。レベルはやや低いが、原子の構造 (A-4~A-6) にみられる。教材として利用した TP2 セットの効果が考えられる。さらに出題した演習問題も適切であり、授業の進度も生徒のニーズと一致していたと考えられる。

• P-Ic

「わかりにくくて、興味がわからない」という問題のあるパターンである。程度の差はあれ最も出現率の高い予想されるパターンである。今回の実践でも、最も多く表出した。計算問題を含む数量的扱いの多い授業や単元にみられる。

特に A-28 から A-33 の小単元は分子量の概念のところであり、分子量を使って各計算ができるという目標があるのだが、生徒自身が理解するのに苦勞するところである。

教師側からみれば理論や計算演習が中心となる単元であり、今後の進捗や定期考査が近づいているときには「ここでゆっくりしてはられない」という気持が働くと、このパターンに集

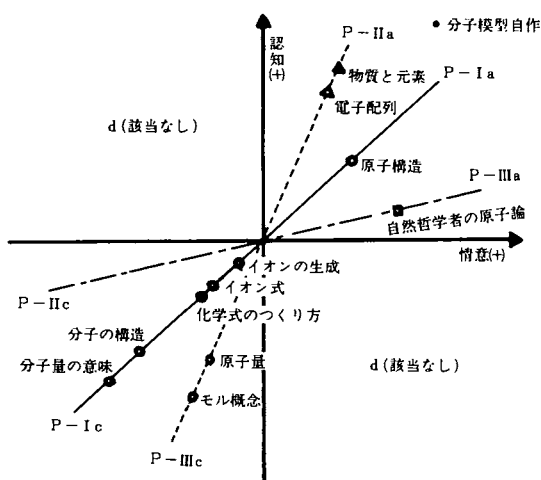


図 9 認知・情意の相関図

中する結果になる。高校の理科では最もおちいりやすいパターンと考えられる。

• P-IIa

「よく理解できた、だから興味もわいた」という生徒の自己評価である。このパターンの特徴は認知が情意をリードし、かなり強い連動性をもつということである。その意味で理想的なパターンの一つといえる。

物質と元素 (A-1~A-3) 電子配列 (A-11~A-14) にみられ、実験や視聴覚教材などの利用が大きく作用する。

物質と元素では VTR のテープを利用し、中学校の学習を十分想起させるなど工夫することが効果を高めていると考えられる。

電子配列の授業で今回特に工夫した点は、「最外殻電子数が性質を決定する」そんなことが日常生活の中でないかと投げかけた点であった。イメージ化に力点を置いて、ペア学習をおこない、KJ法を取り入れたために理解しやすく、情意面でもプラスになったと考えられる。

P-IIc

「よくわからなかった、興味もあまり湧かない」といった問題のあるパターンである。その問題点は特に認知面にあり、学習内容の一貫性が生徒自身にとらえられていない場合の自己評価であると見てよい。

しかし、今回の実践ではこれに該当するものはなかった。

• P-IIIa

「理解はまあまあだが、興味が湧きおもしろかった」という自己評価である。今回の実践では自然哲学者たちの原子論 (A-4) でみられた。これは視聴覚教材を使って、原子論を科学的・イラスト的に展開した実践である。そして、原子の構造の学習での導入部で、課題提示をおこなった。「君たちは過去において、原子分子の存在を実感したことがありますか。あるとすればどんな現象に出合った時ですか」と投げかけて、ペアで話合って発表させた。このパターンに属するのは、「認知への正攻法を工夫する必要がある」という警告と受けとめたい。

• P-IIIc

「あまり理解できないし、興味ももう一つ」という感じであろう。今回の実践では原子量 (A-7~A-10) とモル概念 (A-25~A-27) の評価がこれに該当する。

原子量のところでは「アボガドロ数」という映画 (16ミリ教材) を利用して、情意面の補強を試みたが、生徒にとって数量的な取扱いに戸迷いがあったと推定される。

モル概念では目に見えない分子をマクロの世界へ持ちこんで、演習の時間であったため、かなり認知の評価は低迷している。しかし、OH PやVTRを利用した直前の授業の影響もあって、それほど情意の評価は低くない。

このパターンの特徴は認知と情意の自己評価の差が大きいという事実がある。自己評価の時系列変動のグラフでは  $d_3$ ,  $d_4$  がそれを示している。

生徒にとっては原子量というのは高校化学で

初めての数量的な取り扱いであり、モル概念も中学校で体験していない新しい概念形成である。

このような数量的な取扱いや新しい概念形成は、生徒にとって常に知的な低抗がともなう。一般にその場合に認知の評価が悪くなる傾向がある。しかし、認知の評価が低迷しても情意の評価は悪くならない。この両者の評価差が大きくなるということは、「認知は情意を高めるが、情意は認知を高めない」という考察(3)の結論を引き出している。と同時に、「むつかしい」と認知的に感じていても、情意的にはそれ程「嫌」でないことを示すものであり、むしろ明るい材料としての一面もある。

- P-IIb } b及びdゾーン
- P-III d } には該当なし

bは「わかったが、興味がわかない」

dは「理解できなかったが、興味がわいた」

このような自己評価はありうるが、実際には出現がまれであろうと推定される。今回の実践でもこれらに該当するケースは見当らなかった。

## 5 全体考察と今後の課題

ここでは本研究の位置づけとこれから研究すべき方向について明確にしたい。

まず中等教育（前期・後期を含め）において数多くの実践報告はあるが、情意に着眼した研究はまだ数多くないようである。

さらに情意重視の研究手順と数量的分析手法についてはまだ開発されていない。そこで本研究は次の二点に的をしぼって研究を進めてきた。

まず「情意を高める指導法の開発」そして「認知・情意の自己評価における分析手法」という二点である。これら目的に対して次のような結論に達した。

### (1) 情意を高める指導法の開発

円錐形学習モデルの設定をおこない、このモデルを基盤として、次のような指導計画をたてる。

- a スケジュール表の作製

- b 単元構成

- c 授業略案

このような指導計画をたずさえて実践に臨む。実践においては下記の四つの手法を駆使して、情意面に重点を置いた授業の展開が可能となった。

- 視聴覚教材の開発
- K J法による学習イメージの表出
- 情意記録の記入
- ペア学習の実施

情意面のイメージづくりに映像教材は役立つことはすでに知られているが、ペアを組んで生徒同志の意見交換することは、イメージの表出に一層役立つことがわかった。毎校時の情意記録は日を追うごとに効果があらわれたということもいえる。これらのいずれの技法も有効であることがわかった。

### (2) 認知・情意の自己評価における分析手法

自己評価については学習者である生徒の個性が教材内容や教具、生活体験と複雑に影響し合いながら、統合された形で表出するので、一般に困難である。本研究ではその不確かな認知・情意の自己評価にメスを入れる方法として、自己評価測定度数表、自己評価の時系列変動、認知・情意自己評価のパターン分類、認知・情意の比較検討から

- 情意性の高い実践
- 認知と情意の連動
- 認知の主導性
- 相関パターンによる授業分析

以上のような一定の成果を上げ、研究の手順を明確にすることができた。しかし、今回の実践は調査対象が1クラス（43名）という少数であるので、まだ断定はできないまでも、分析手法として生徒からのたしかな手ごたえがあった。

今後は他校で実践し、同様な結果が得られるかどうか。また、この研究手法はどの程度まで再現可能であるか。そして他教科でも広く利用できるか。これらが今後の問題点であり、もっと研究の輪をひろげていきたいと考えている。

なお本研究に対して、石川県立金沢錦丘高等学校校長山上俊夫氏、同県立飯田高等学校校長多間四郎氏、石川県高等学校視聴覚教育研究元会長今井一良氏から、研究助成及び援助、激励をいただきましたことに深く謝意を表します。

#### 参考文献

- ・田矢一夫「IAC化学」科学の実験1978. VoL 29, No.12
- ・水越敏行『発見学習の研究』明治図書1975.
- ・吉田貞介「目標のとらえかたの改善」学習指導研修1978. No.5
- ・佐藤三郎『ブルーナー理論と授業改造』明治図書
- ・広岡亮蔵『ブルーナー研究』明治図書1972.
- ・宇佐美寛『授業にとって「理論」とは何か』明治図書1979.
- ・中山正和『創造思考の技術』講談社
- ・梶田叡一他『教育評価ハンドブック』第一法規1973.