

学位論文

刺激再生法を用いた教授・学習改善
に関する実践的研究

広島大学大学院教育学研究科教育人間科学専攻

学生番号 D1323019

内 村 浩

目 次

第1章 研究の背景と目的	1
第1節 刺激再生法による教授・学習改善の意義とその課題	1
1. 教師が授業中の生徒の内的過程を把握することの意義	1
2. 先行研究について	3
3. 授業中の生徒の内的過程の測定指標	6
4. 刺激再生法の認知カウンセリングへの応用	9
第2節 本研究の目的	10
第2章 刺激再生法を用いた、生徒の授業への集中度評価による教授・学習改善	12
第1節 生徒の授業への集中度評価を手がかりとした授業分析法の開発（研究1）	12
1. 問題と目的	12
2. 測定法開発のための予備的研究	14
3. 「集中度評価法」の妥当性と信頼性の検討	25
4. 「『集中度評価法』の手引き」の開発	45
第2節 生徒の授業への集中度評価による教授・学習改善の試み（研究2）	51
1. 問題と目的	51
2. 方法	52
3. 結果	64
4. 考察	77
第3章 刺激再生法を用いた認知カウンセリングの試み（研究3）	84
第1節 問題と目的	84

第2節 方法	85
1. 対象	85
2. 改善効果の調査方法	89
3. 手続き	98
4. 刺激再生法を用いた認知カウンセリングの事例	104
第3節 結果	108
1. 学習と学習する自己に関する認知の改善効果	108
2. 理解度の向上効果	113
3. 他教科の学習への短期的・長期的な転移効果	113
4. 個人差	120
5. カウンセラー役の教師の反省	120
第4節 考察	121
第4章 総合考察	126
第1節 研究結果のまとめ	126
1. 研究1と研究2の結果	126
2. 研究3の結果	128
第2節 総合的考察	129
1. 生徒の学習改善についての意義	129
2. 教師教育についての意義	132
3. 教育研究についての意義	133
第3節 今後の課題	134
引用文献	137
謝辞	142
資料	

第1章 研究の背景と目的

第1節 刺激再生法による教授・学習改善の意義とその課題

1. 教師が授業中の生徒の内的過程を把握することの意義

自分の授業を反省し改善したいと願う教師にとって、最も知りたい情報の一つは、「一人ひとりの生徒が授業中に何を考え、どのように感じているか」ということであろう。しかし、そのような生徒の内的過程は、それ自体を取り出して観察することはできないものであり、行動をとおして推測されるにすぎない。しかも、一人の教師が同時に観察できる生徒数は限られている。そのため、授業を行っている教師が授業中の生徒の内的過程を観察によって適切にとらえることはなかなか難しい。例えば、西之園（1981）は、ある中学校教師に自分が担当した生徒のテストの解答内容を推測してもらい、その的中率を調べたところ、その最初の実験で正しく推測できたのは35%程度であった。教職経験が10年近いこの教師にとって、この結果は予想外に低い中率であったため、かなりのショックであった。教師が推測しやすいのは、よくできる生徒とまったくできない生徒であり、中位程度の生徒の推測はきわめて困難であった。しかも目立たない中程度の成績をもつ生徒について推測することは、ほとんど不可能であった。さらに、この実験では、この教師が授業

実践と推測を繰り返すうちに、60～70%程度まで正しく推測できるようになったという。この実験結果は次の二つのことを示唆している。一つは、経験だけを頼りにした判断では、生徒を理解するには十分ではないということである。もう一つは、教師が自分の判断と生徒の実態との間のずれについての情報を繰り返し得ることによって、教師は生徒個人を理解するための認知の枠組みを修正し、より正確に生徒を把握できるようになるということである。以上の実験は教師が授業後の生徒の認知・理解の実態を把握することについて調べたものであるが、教師が授業中の生徒の考えや学習意欲等を把握することについても、これと同様またはそれ以上の困難さがあるといえよう。また教師が自分の判断と生徒の実態とのずれについてのフィードバックを受けることは、その困難さの改善につながるものと予測される。

熟達化に関する研究から、熟練した教師は、自分が知覚した授業場面を分析する能力が初心者よりも高いことが明らかにされてきた（例えば、Bransford, Hasselbring, Barron, Kulweicz, Littlefield, & Goin, 1988; Sabers, Cushing, & Berliner, 1991）。Sabers et al. (1991) は、熟練した教師と初心者の教師に、ある授業を録画した画像を呈示した。それは、教室の3カ所（左、中心、右）でおきたできごとを3つのスクリーンを使って同時に呈示したものである。教師たちはビデオを見ながら、見たことを声に出して話すように求められた。その後、教室内部のできごとに関する質問がされた。その結果、熟練した教師と初心者の教師の授業に関する理解はまったく異なり、熟練した教師は初心者の教師が気付かない授業中のできごとの特徴やパターンを認識できていた。このように、教師が授業用のテキスト、スライド、ビデオテープ等を見る場合、初心者の教師が気付く情報と、熟達者の教師が気付く情報はまったく異なる可能性

が高い。このことは、教師の熟達化にとって、授業場面を分析して情報の有意なパターンを認識する能力を高めることが重要であることを示唆している。そのためには、教師が授業中に知覚した場面について、自分の認識と生徒の実態とを突き合わせるような経験を積むことが有効であろう。したがって、もし教師が授業における生徒の内的過程を一人ひとりについての的確に把握できるような方法が開発できれば、教師の力量形成に大きく寄与しうるはずである。

2. 先行研究について

授業における生徒の内的過程を調べるために、以下に述べるように従来もいくつかの方法が用いられているが、それぞれに問題がある。例えば、授業中の生徒の学習意欲を外からの観察によって測定した先行研究として、村川（1988）や梅澤（1988）がある。どちらも小学生の抽出児を対象に、観察者が1分毎に学習意欲を評定した。村川の場合は4段階（積極的参加、参加、逸脱傾向、顕著に逸脱）の評定尺度法が、梅澤の場合は11段階（-5～+5）の評定尺度法が用いられた。しかし、これらの方法は、観察者の主観に大きく依存しているために、観察者の力量が問われ、評定の妥当性・信頼性のみならず、客観性が問題となる。さらに、一人の観察者が同時に観察できる人数は限られているので、実際の授業で多人数を対象とするとなると多くの人手や時間を必要とする。

生理的な反応を用いた例としては、村井（1992）が開発した皮膚電気抵抗による注意の測定がある。皮膚の発汗という生理的反応の測定によって数量化されたものが、人の内的過程をとらえるための指標としてあ

る程度の妥当性があると認めたととしても（平，1998），特別な装置を必要としたり，生徒の身体に電極を付けるなどの理由で，学校現場で日常的に利用するのは難しい。

より直接的に生徒本人の自己報告を用いることが考えられるが，その場合，いつどのように自己報告させるかが難しい。生徒に授業中その場で自己報告をさせながら授業を進めることは不可能であり，自己報告は授業終了後に行わざるをえない。その際，生徒に授業中の記憶を再生させるための刺激を用意しないと，再生は散漫になるだろう。Bloom（1953）は討議場面での生徒の思考過程を調べるために，生徒に自分の学習活動が映った映像と音声を提示して記憶の再生を促し，内的過程を自己報告させるという方法を用い，これを *stimulated-recall procedure*（刺激再生法，再生刺激法，刺激想起法等と訳されているが，本論文では刺激再生法を用いる）と名付けた。その後，Peterson et al.（1984），藤岡・北（1980），藤岡（1987），Peterson, Swing, Stark, and Wass（1984）がVTRを使ってこの刺激再生法を授業分析に用いた。これらの研究では，いずれも少人数を対象に，授業過程の一部分だけを取り出して，インタビュー法によって情報を集めており，一斉授業で多人数を研究対象とするには時間と労力がかかりすぎる。そこで，渡辺・吉崎（1991）は，質問紙を用いることによって学習者全員を対象にすることを試みた。その主な手順は，(a)1台のビデオカメラで教室の後から授業を録画する，(b)教師がVTRの中から重要な3・4場面を選択する，(c)授業終了後，VTRを子どもに視聴させながらその重要場面でVTRを一時停止し，その場面における認知や情意を質問紙法によって自己報告させる，というものである。しかし以上の方法には，次のような問題点があると考えられる。すなわち，(a)一人ひとりの生徒の内的過程の

変化を、授業全体の連続した時系列にそってとらえておらず、そのために、どの場面を選ぶかによって分析結果が異なったり、教師が気付かないような重要場面が見落とされる恐れがある。(b)生徒による自己評価の妥当性と信頼性がまったく検討されていない。(c)撮影を他人に頼む必要があったり、質問紙の分析作業に手間がかかるなど、教師本人が第三者の手を借りないで自分の授業を分析するのが難しい。(d)カメラワークのために撮影者の主観が入った記録になる。(e)画面の視野が狭く、教師や生徒全員の活動を同時にとらえることができない。

これまでの刺激再生法には上記のような問題点はあるものの、現在のところ、生徒の内的過程を知るための最も有力な方法の一つであることには違いないであろう。また刺激再生法には、教師と生徒の双方にとって次のような教育的機能があると考えられる。まず教師にとっては、自分がとった教授行動に対するフィードバック情報を生徒一人ひとりから得ることができるので、自分が評価したことと生徒による自己評価との間のずれや、生徒間の個人差に気付くことができるし、自分の教授行動についてのメタ認知能力を高めることができると期待される。他方、生徒にとっては、刺激再生法は、自らの学習過程を意識化することによって自分のメタ認知の働きを促し、学習活動の自己調節や自己統制を可能にするという意義があるだろう。例えば、Schunk and Hanson (1989) は、小学生の割り算の学習を対象にして、VTRによる自己観察の効果について研究し、これを self-modeling (自己モデリング) と名付けている。これによると、VTRによる自己観察には、生徒のメタ認知の働きを高め、学習活動の自己調節や自己統制を促す効果があることが認められた。このような効果は、生徒のメタ認知能力を向上させるだけでなく、生徒に学習者としての自覚を持たせ、ひいては学習観、知識観などの学習に

関する自己認知を改善することにもつながると期待される。また小倉・松田（1988）は、自己評価が生徒の内発的動機づけに好影響を及ぼすことを、中学生を対象にして実験的に明らかにしている。これは通常の教室場面で行われ、課題も教科学習の中から採用されており、興味深い。さらに北尾（1991）は、自己評価のもつ教育的機能として、(a)自己強化の機能によって内発的動機づけが高められること、(b)自己評価が自らの学習過程を意識化させることによってメタ認知が成立し、学習活動の自己調節や自己統制を可能にさせること、等を挙げている。刺激再生法を用いて生徒に自分の学習活動を内省させることも、これと同様な効果を生むと考えられる。

そこで、先行研究の方法上の問題点を克服しながら、刺激再生法を教授・学習改善のために用いることを本研究では試みた。

3. 授業中の生徒の内的過程の測定指標

授業における生徒一人ひとりの内的過程を授業全体の連続した時系列にそってとらえることが可能になれば、従来の方法では得がたかった貴重な情報を教師にもたすことができると期待されるが、このとき何を内的過程の測定指標とするかということが問題となる。一般に人がある対象に興味や関心をもったり、「しっかり学ぼう」などと意欲的になっている場合には、人はそれをより良く認知・理解しようとして、その対象に注意を集中することが多い。また、梶田（1992）は、教師が授業を自己評価するときの第一観点として「生徒が授業に集中していたか」ということを挙げている。ここでいう集中とは、単に注意の集中だけを意

味するのではなく、例えば次のような状態をも含んで用いられている。(a)落ち着いたある緊張した雰囲気支配しており、教師が発言する際には全員の視線が集中している。(b)発問した際に次々と活発な発言が出たり、熱気のある話し合いがなされる。(c)自分なりに考えたり課題に取り組んだりする場面で、全員がそれぞれに沈潜し、じっくりと学習する姿がみられる。(d)教師にとっても子どもたちにとっても、時間が非常に短く感じられ、あっという間に1時間が経ってしまうような感じがある。このような意味での授業への集中度は、生徒の内的過程を把握するための測定指標として適切でありうるだろう。

しかし、一人ひとりの生徒の授業への集中度を時系列にそって測定することはなかなか容易ではない。集中度の変化を時系列にそったグラフに表すことについて、末武(1981)は研究発表の場面を例に挙げて、図1-1に示すような概念図を提示している。それによれば、聴衆の集中度は時間とともに次第に下がる傾向にあるが、登壇者がときどき適切な手がかり(キュー)を与えることによって、聴衆の集中度を高めることができるとしている。キューとは、末武の定義によると、強制的に従わせるのではなくて、受け手に自ずと意欲が出てくるようにし向ける技法であるという。例えば、教室での講義で用いる「知的なキュー」としては、学術的な興味あるエピソードや歴史などを折り込む、小さなテストやクイズを挿入する、討論させる、演示実験をする、動画(OHP・映画・テレビ)で動きのある説明をする等があり、「情的なキュー」としては、指示をする、ジョークや雑談を入れる、間をとる、ノートをとらせる、質問する等がある、と述べている。しかし、ここでは概念図が示されただけで、具体的に集中度を測定する方法については何も述べられていない。

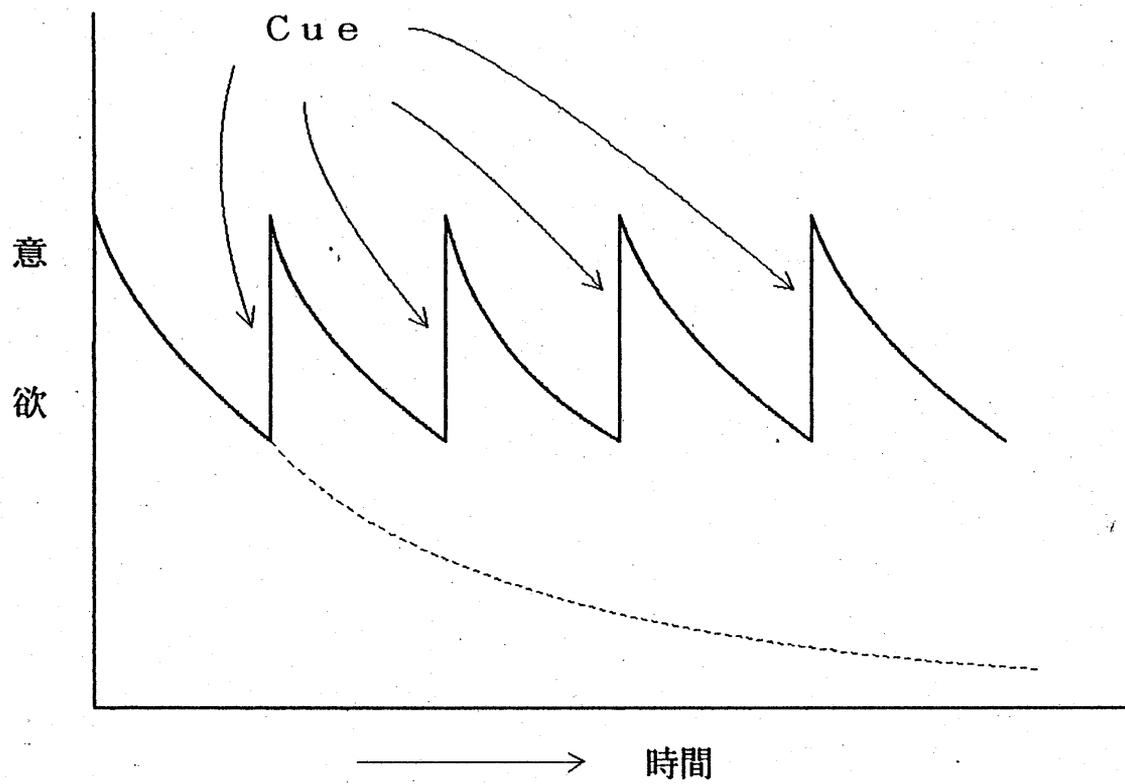


図 1 - 1 : 意欲の低下とキューの効果 (末武, 1981)。

4. 刺激再生法の認知カウンセリングへの応用

市川（1993, 1998）とその研究グループは、「何かがわからなくて困っている」という認知的問題を抱えた学習者に対して、個別的な面接・相談・指導などを行いながら実践的に認知研究をしていこうという趣旨で、「認知カウンセリング」を試みている。指導内容としては、メタ認知、学習方法、学習観、動機づけ、自己効力感などの認知的な問題が重視されている。

刺激再生法をこの認知カウンセリングと組み合わせることは、生徒の理解の改善だけでなく、学習方法、学習観、学習に関する自己認知等々の改善に有効であると考えられる。なぜなら、刺激再生法は、生徒に自らの学習過程をVTRで振り返らせることによって、メタ認知の働きを活性化し、また具体的な学習場面に即して認知カウンセリングを行うことで、生徒が自分の学習方法、学習観、学習に関する自己認知等を修正することを可能とするからである。

メタ認知は子どもの学習を支える重要な能力である（Brown, 1978; Flavell & Wellman, 1977）。メタ認知には、自身の学習を統制し、計画し、遂行をモニターし、適切なときにエラーを修正する能力が含まれており、また自分自身の学習過程を内省する能力も含まれている。こうしたメタ認知能力を高めるためには、生徒が、自分の学習過程をモニタリングしたり、自分の学習方略を自己評価したり、どれくらい理解しているかを振り返ったりするための時間をもつことが大切である（Bransford, Brown, & Cocking, 2000/2002）。刺激再生法を用いた認知カウンセリングは、このような貴重な時間を生徒に提供するであろう。また、メタ認知を活性

化することで、生徒は、自分が知識を獲得しようとしていることを認識して、学習者としての自覚をもつことができる。このことは学習者の自立を促すという意義があるだろう。

さらに、刺激再生法を用いた認知カウンセリングでは、カウンセラー役の教師はクライアント役の生徒と一緒に自分の授業を振り返ることになるが、教師はこのような体験をとおして、生徒の心理と認知的発達についての理解を深めることができるだろう。Strauss (1998) は、理科教育を例に挙げて、教師がこのような理解を深めることの意義を述べ、そのことが科学概念の認知発達に関する心理学と理科教育学の発展に大きく寄与しうると述べている。

第2節 本研究の目的

生徒の内的過程を生徒一人ひとりについての的確に把握することは、同時に大勢の生徒を相手に授業を行う教師にとって大変難しい。そこで、研究1では、刺激再生法を用いて1分毎に授業への集中度を自己評価させるという手法（「集中度評価法」と呼ぶ）を開発し、その測定法の妥当性と信頼性を明らかにし、この手法から得られる手がかりの特質について検討することを目的とした。さらに、意欲のある教師がだれでもこの集中度の測定法を用いて自分の授業を反省し改善することができるように、分析用紙と分析手続きを含む「『集中度評価法』の手引き」を作成し、学習者の負担を軽減するため簡便法も開発することを試みた。

次に研究2では、「集中度評価法」とその簡便法を高校の理科の授業で2人の教師に実施してもらい、生徒の学習意欲が高まるかどうか、さら

にそれが学習内容のよりよい理解につながるかどうか，という2点から教授・学習改善の効果を確かめた。

以上は学級集団を対象とした教授・学習改善であるが，研究3では生徒個人を対象とした教授・学習改善を試みた。ここでは通信制高校で，理科の学力にかなり問題のある生徒を対象に，刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実施した。これにより，メタ認知，学習観，知識観，自己効力感といった，学習と学習する自己に関する生徒自身の認知の改善をはかりながら，そして教師自身の教授の改善をはかりながら，最終的には，生徒における学習内容の理解の向上をめざした。

以上の研究1～3を通して，刺激再生法の利用可能性や意義について明らかにすることが，本研究の目的である。

第2章 刺激再生法を用いた，生徒の授業への集中度評価による教授・学習改善

第1節 生徒の授業への集中度評価を手がかりとした授業分析法の開発（研究1）

1. 問題と目的

第1章で述べたように，刺激再生法を利用した教授・学習改善についての研究は，多くの問題を抱えたまま今日にいたっており，授業中の生徒の内的過程を把握する方法にしても，十分に使用に耐える形になっていない。特に問題となるのは，学習者の自己報告を用いて内的過程を調べた従来の研究で，学習者が授業後に自己報告したことについての妥当性が全く問われていないことである。たとえ本人の自己報告を用いたとしても，(a)記憶の変容，(b)無意識的に自分をよく見せようとする事，(c)無意識的に回答をゆがめること，等による影響が考えられる。現在のところこの問題は解決されておらず，その妥当性・信頼性についての検討が是非とも必要である。

また，これまでの方法の問題点として，授業における生徒一人ひとりの内的過程を授業全体の連続した時系列にそってとらえていないことが挙げられるが，これを解決するのはなかなか容易ではない。しかし，も

し授業中の生徒の内的過程を連続的にとらえることが可能になれば、従来の方法では得がたかった貴重な情報を教師にもたらすことができるであろう。本研究では、授業中の生徒の内的過程の測度として集中度を用いることにしたが、集中度の変化を時系列にそったグラフに表すことについては、既に述べたように末武（1981）が概念図（図1-1）を示している。しかし、具体的に集中度を測定する方法については何も述べていない。もし生徒一人ひとりについて、授業中の集中度の変化をこのようなグラフとして把握できるような方法があれば、教師は自分の授業実践に対する貴重なフィードバックを受けることができ、自分の授業を反省し改善するための多くの手がかりを得ることができるであろう。

そこで、本研究ではまず、授業中の生徒の集中度を授業の時系列にそって測定するための新しい手法（「集中度評価法」と呼ぶ）を開発することを、第1の目的とした。予備的調査として、実際の授業を録画したVTRを生徒に視聴してもらい、(a)VTRの収録と視聴をどのように行うのが効果的か、(b)集中度を何段階で評定するのが適当か、(c)生徒への説明の仕方や測定方法でどのような配慮や工夫が必要か、等の観点から集団面接を実施し、その結果を参考にして「集中度評価法」を開発した。本研究の第2の目的は、予備的調査をもとに開発した「集中度評価法」を、実際に高校理科の授業で使い、その測定法としての妥当性と信頼性を明らかにし、この手法から得られる手がかりの特質とその利用可能性について検討することである。本研究の第3の目的は、意欲のある教師がだれでもこの集中度の測定法を用いて自分の授業を反省し改善することができるように、分析用紙と分析手続きを含む「『集中度評価法』の手引き」を開発することである。また、生徒や教師の負担を軽減するための簡便法を開発することも試みた。

2. 測定法開発のための予備的研究

刺激再生法を用いて授業中の生徒の集中度を授業の時系列にそって測定するための新しい手法を開発するためには、いくつかの検討課題がある。例えば、(a)生徒に授業中の内的過程を想起させるために提示する刺激として、どのようなVTRの映像を用いるのが最も効果的か、(b)生徒に集中度を何段階で評定させるのが適当か、(c)集中度の定義や評価方法を生徒にどのように説明したらよいか、等である。そこで、以上のような測定法の具体的な方法について検討するために、予備的な調査を行った。

参加者

研究1の参加者は、筆者が当時勤務していた県立の全日制普通科高校の高校生であった。またいずれの学級でも、授業担当者は筆者（男性、実施時の教職経験13年）であった。この高校は、広島市の南西約20kmに位置し、広島市のベッドタウンとして造成された新興住宅地の中にある。全32学級、生徒数1470名（男子640名、女子830名）の大規模校で、近隣の中学校から成績が中位の生徒が多く入学し、そのほぼ全員が大学や専門学校等へ進学している。

さて、測定法開発のための予備的調査では、高校3年文系コース「物理」選択クラスの1学級（男子15名、女子21名、計36名）の中から参加者を募り、7名の生徒（男子2名、女子5名）が研究に参加した。

授業の収録

予備的調査の参加者7名が受講している「物理」の授業1時限分(45分間)を、授業の始めから終わりまでを通して連続でVTRに収録した。授業内容は、「電界と磁界」の単元の第2時間目、静電気の性質についての一斉授業であった。図2-1に示すように、VTRカメラ(SONY製8ミリ・ハンディカム)2台を用いて授業を無人撮影した。1台のカメラは、教室の後ろ中央の高さ1.5mの位置から前方の教師をとらえるように三脚で固定し、もう1台のカメラは、教室の斜め前方の高さ2.7mの位置から生徒全体をとらえるように三脚で固定した。前方のカメラには、生徒全員が同時に画面に入るようにするためにワイドアダプターレンズを装着した。2台のカメラをこのように配置したのは、(a)教室の後ろから教師をとらえた映像は、生徒が授業中に目にしていたものに近いため、生徒が授業中の記憶を再生するのに役立つ、(b)教室の斜め前方から生徒全体をとらえた映像は、生徒がVTRに映った自分の学習活動を自己観察することによって、集中度を客観的に評価するのに役立つ、と考えたからである。

2台のカメラの画面左下には、カメラのデート機能を用いて時刻(時;分;秒)を記録した。授業開始10分前からカメラを回し、授業の全過程を連続で無人撮影した。ただし、隠し撮りをするのは教師と生徒との信頼関係を損なうおそれがあるので、カメラを生徒の目から隠すようなことはしなかった。そのかわりに、教師は授業の始めに「成績等には一切関係しないので、カメラを気にしないで普段通りに授業を受けるように」という指示をした。

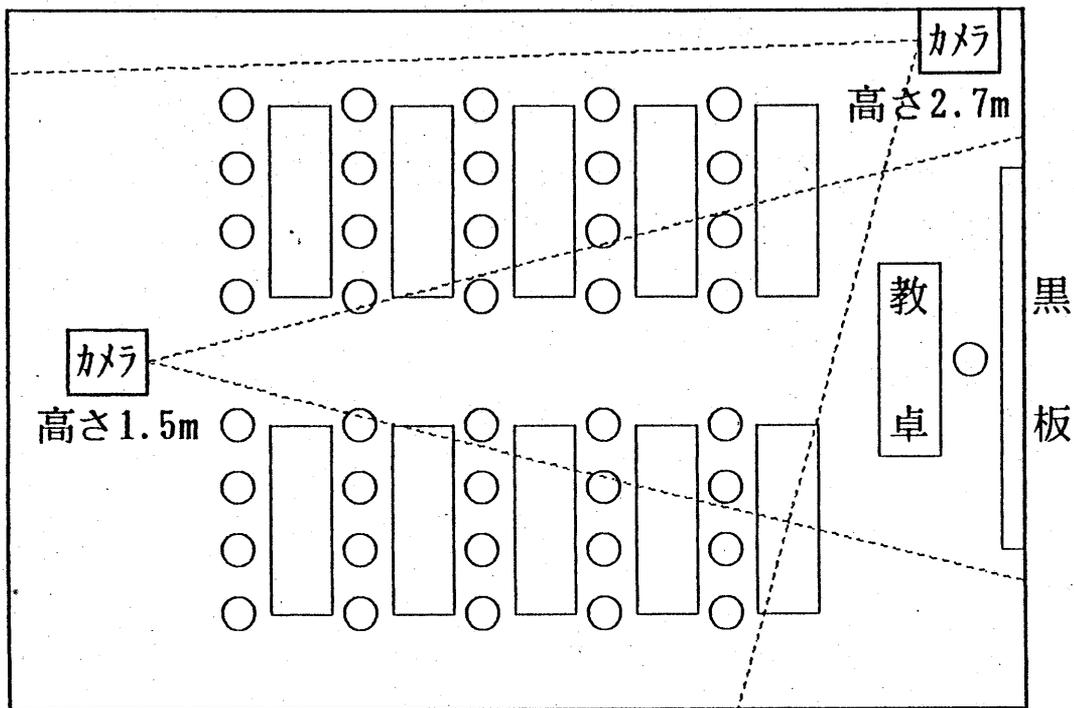


図 2 - 1 : V T R 撮影時のカメラの配置。

カメラからひいた破線は撮影した範囲を示す。なお、無人撮影を行い、カメラの位置および撮影範囲は授業中ずっと一定に保たれた。

このようにVTRカメラ2台を用いて無人撮影を行ったのには、以下に述べるような理由がある。研究授業等をVTRに収録する一般的な方法としては、授業者以外の第三者に撮影者役を頼んで1台のカメラで撮影する方法が知られている。例えば、藤岡（1991）が「ストップモーション方式」として詳しく紹介した方法では、1台のカメラと撮影者を教室の斜め前方に配置している。また、渡辺・吉崎（1991）が用いた刺激再生法（渡辺・吉崎は「再生刺激法」と命名）では、教室の後方に1台のカメラと撮影者を配置する方法を採用している。いずれの方法でも、カメラのフレーミング（ズーミングを含む）の判断は撮影者に任されている。しかし、このような方法には次のような問題点がある。

1. 撮影に第三者の手を借りる方法では、教師が日常的に自分の授業を記録するのに不便である。

2. どのような場面でどの対象を観察するかという視点が、撮影者の主観に左右されてしまう。

3. 撮影者の存在が生徒の学習活動に影響を及ぼすおそれがある。例えば、渡辺・吉崎（1991）が行った刺激再生法の予備調査によれば、撮影者を使って小学生の児童を撮影した場合、児童は前方からアップで写された画面に対して特に強い関心を示す傾向があったため、教室の前方から児童をアップで撮影することは適当でなかった。

4. 撮影者の存在が教師の教授行動に影響を及ぼすおそれがある。例えば、Samph（1976）によると、教師は教室に観察者がいるときには自分が理想的と思っている教師像により近づくようにふるまおうとする傾向がある。

5. カメラ1台では、生徒全員と教師の活動を同時にとらえることができない。しかし、生徒の記憶の再生を促し、かつ集中度を客観的に自

己評価させるためには、教師の活動をとらえた映像（授業中の生徒の視点に近い）と、生徒本人の活動をとらえた映像（自己観察のため）のどちらもが必要と思われた。

生徒7名によるVTRの視聴と面接

VTR収録した日の放課後、参加者の生徒7名が、授業を行ったときと同じ教室と座席でVTRを視聴した。VTRの視聴に先立って、教師は研究の目的と方法について次のように説明した。「今日の授業中に、君たちがどれだけやる気になって勉強していたかについて知りたいと思っています。そこで、このことを調べる目安とするために、授業中の勉強にどれだけ集中していたかということについて君たち自身に自己評価してもらいたい。これから授業のVTRを流しますので、画面を見ながら授業を受けていたときの自分の気持ちをよく思い出して、1分毎に、そのときの自分の授業への集中度を0点から5点までの範囲で自己評価して下さい。途中で分からないことがあれば、いつでも質問して下さい」

教室正面の教卓上（床からの高さ1.5m）に置かれたモニターテレビ（14インチ）1台に、後方のカメラによる映像を呈示した。教室の天井から吊り下げた備え付けのモニターテレビ（26インチ）2台には、前方のカメラによって生徒全体を撮影した映像を呈示した。VTRの2つの映像は、時間がずれないように同時に再生された。音声は、両方を同時に流すと聞きづらいので、片方のVTRの音声だけを流した。生徒には、VTRを視聴しながら、1分毎に、画面に表示された時間（分）と、そのときの集中度の自己評価点を0点～5点の6段階でレポート用紙に記

入するよう指示した。VTRでは、授業の最初の28分間の映像を連続して再生したが、7分毎に順次、次の4通りの方法に切りかえて呈示した。すなわち、(a)両映像を同時に、(b)後方のカメラによる映像だけ、(c)前方のカメラによる映像だけ、(d)再び両映像を同時に、であった。途中、生徒の一人から「集中度がだんだん高くなって、(最高点の)5点では足らなくなったのですが、どうすればよいですか」という質問が出たので、教師は生徒全員に対して「必要なら、評価点の範囲を広げて点をつけてもよい」と指示した。

VTR視聴後すぐに、参加者の生徒7人全員に対して集団面接を実施した。集団面接の結果、生徒の意見は次のように集約された(詳細を表2-1に示す)。

1. 生徒はVTRの映像を見て、授業中の自分の考えや気持ちをよく想起することができた。
2. 生徒が授業中の内的過程を想起して集中度を客観的に自己評価するためには、2つの映像を同時に呈示するのが最も効果的であった。
3. 集中度を自己評価するには困難さを伴った。その主な要因は、事前の説明が不足していたために、生徒が集中度の意味や評定の基準がよく分からなかったことであった。したがって、VTR視聴前に、集中度の意味や評定基準について十分に理解させておく必要がある。
4. 6段階の評価では途中で範囲を越えることがあるので、評価の段階数はもっと多いほうがよかった。
5. 生徒はVTR視聴に対して、「見てよかった」「また見たい」等という肯定的な感想を述べた。また、自己の学習態度を反省し改善しようとする発言がみられた。

そこで、以上の結果をふまえて、具体的な方法を次のように考案した。

表 2 - 1 : V T R 視聴後の集団面接における質問項目と
それに対する生徒の反応

質問 1 : ビデオを見て、授業中の自分の気持ちをよく思い出せたか？

全員が「よく思い出せた」と答えた。ビデオを見ることによって授業中の記憶がよく想起されたことが分かる。しかし、このうちの 3 名は「映像が一つだけのときには、あまりよく思い出せないことがあった」と述べ、どのような映像を見るかによって想起のされやすさが異なることが示唆された。

質問 2 : 授業中の集中度を自己評価するのに、ビデオのどの映像が役に立ったか？

全員が「両方の映像を見ながら行うのが最もやりやすかった」と答えた。その理由について、生徒は、(a)教室の前から撮った映像だけでは、先生が映っていないので授業内容を思い出しにくく、(b)教室の後ろから撮った映像だけでは、自分の姿が映っていないので集中度を客観的に自己評価するのがむずかしい、と述べた。以上のように、授業内容を思い出して集中度を客観的に自己評価するためには、両方の映像が必要であることが示された。

これに続いて、「では、一つの映像だけを見るとすれば、どちらの映像が集中度を評価しやすかったか」という追加質問をしたところ、2 名が「教室の前から撮影した映像」、1 名が「後ろから撮影した映像」、他の 4 名は「どちらともいえない」または「よく分からない」と答えた。このように、生徒の反応からは、どちらの映像のほうが効果的かについては明らかでなかった。

質問 3 : ビデオを見て自分の集中度について評価するのは、むずかしかったか？

集中度の意味や評定の基準がよく分からなかったために困難さを感じた生徒がいた。例えば、「集中度が高いというのは具体的にどのようなことなのかが、よく分からなかった」と述べた生徒がいた。また、ある生徒は「ビデオで見るとキョロキョロしているように見えてもやる気になっていたような場合や、反対に静かに聞いていてもボーッとしていたような場合に、どう評価したらよいか迷った」と述べ、評定の基準を外見の行動と内面の心理状態のどちらに求めるべきか迷ったことを示した。

(表はつづく)

表 2 - 1 : (前ページからの続き)

集中の程度を数量化することについては、3名が「むずしかった」と答え、他の4名は「特にむずかしいとは感じなかった」と答えた。このように、集中度を数量化することのむずかしさについては個人差がみられた。しかし、むずかしいとは感じなかった生徒の中から、「集中度が1分前と比べて上がったか下がったかと考えると、点をつけやすかった」という、評定の仕方についてのコツが述べられた。

質問4：集中度を0点から5点までの6段階で評価したのは適当だったか？

5名が「点の範囲はもっと広いほうがよい」という意見を述べた。その理由としては、「集中度がだんだん高くなっていくうちに、5点よりも高い点をつけなくてはならなくなったから」ということを挙げた。また、1名が「このままでよい」、1名が「よく分からない」と述べた。以上のように、評定の段階数をもっと多くとったほうがよいという意見が多く出された。

質問5：この測定をやってみて感じたことや考えたこと？

全員が、自分の学習活動をVTRで観察するのは初めての経験であった。そして、「授業中の自分の様子を初めて見て、とてもおもしろかった」など、興味深くビデオを見たという感想を述べた。また、授業のVTRを見ることについては、「見てよかった」「またいつか、クラスの皆と一緒に今日のようなビデオを見たい」などという肯定的な意見が多く述べられたが、一人の生徒は「自分が映っているビデオを皆と一緒に見るのは恥ずかしい」という感想を述べた。

また、「自分の授業の受け方や癖がよく分かった」というような、自分の学習活動や態度について客観的にとらえた発言や、「思っていた以上に隣の人とのお喋りが多かったので、授業態度を直そうと思う」などという、自己の学習態度を反省し改善しようとする発言が多くみられた。

開発した測定法

予備調査の結果、次のような方法が集中度の有効な測定法であると思われた。以下、この手法を「集中度評価法」と呼ぶことにする。

VTR撮影の方法 図2-1のように、VTRカメラ2台を教室の後ろと、教室の前方の右または左端（生徒全員がカメラの撮影範囲に入る）に固定し、授業を無人撮影する。

VTR視聴の方法 授業後のできるだけ早い時期に、生徒によるVTR視聴の時間を設ける。まず表2-2に示すような集中度の評価基準を生徒に説明したあとで、2つのVTRの映像を授業の最初から最後まで連続して呈示する。生徒は、VTRを視聴しながら、1分毎に、授業中の集中度を0～10点で自己評価し、図2-2の用紙に記入する。同時に、用紙の右のスペースに、そのときの授業場面で自分が考えていたことや感じていたことを記入する。このとき（または別のとき）教師もVTR視聴を行い、同じく1分毎に、全体としての生徒の集中度を図2-2の用紙に記入する。右のスペースには、そのときの授業場面があとで確認できるようなメモや、VTRを見て気付いたこと等を記入する。

得られるデータの種類 生徒の個人データから、1分毎に生徒全員の集中度の中央値(または平均値)を算出し、図2-2の用紙に記入する。以上により、「集中度評価法」では、(a)一人ひとりの生徒による集中度の自己評価（生徒の人数分）、(b)それにもとづく生徒全体の集中度、(c)教師が推測した生徒全体の集中度、という少なくとも3種類の基本的なデータが、授業全体の1分毎の時系列にそって得られる。それぞれの記入用紙上に1分間隔でプロットされた集中度を線でつなぐことにより、

表 2 - 2 : 生徒に示す集中度の評価基準

「集中度」が高い状態とは…

「やる気になっている」「熱中している」

「目を輝かせている」「よく考えている」

「よく聞いている」「よく活動している」

評価点の目安…

0点：全く集中していなかった

5点：ふつう

10点：とても集中していた

評価点のつけかた…

「集中度」が上昇した場合は、点を上げる。

「集中度」が低下した場合は、点を下げる。

集中度の調査用紙 年 組 番 氏名

この前の授業のときの自分を、振り返ってみよう。自分は授業にどれだけ集中して、また、どんな気持ちで授業を受けていただろうか？
ビデオを見ながら、1分毎に、自分の「集中度」を0～10点で自己評価して、番号に○印をつけて下さい。また、右の欄には、そのときの気持ちや考えていたことを思い出して、できるだけ詳しく書いて下さい。

TIME (分) ↓	全 く 集 中 し て い な か っ た	ふ つ う	集 中 し て い た	こ の と き の 気 持 ち や 考 え ↓								
00:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
01:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
02:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
03:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
04:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
05:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
06:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
07:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
08:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
09:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
10:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
11:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
12:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
13:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
14:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
15:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
16:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
17:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
18:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
19:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
20:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
21:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
22:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
23:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
24:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
25:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
26:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
27:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
28:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
29:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
30:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
31:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
32:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
33:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
34:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
35:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
36:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...

図2-2: VTR視聴中に用いた調査用紙。

(用紙の大きさはB4である)

末武(1981)が概念図(図1-1)で示したような、生徒の集中度の時系列変化を表すグラフ(以下、これを集中度グラフと呼ぶ)が得られる。これらの量的なデータに加えて、記入用紙の右に書かれた記述からは、授業中の生徒の内的過程に関する質的なデータが得られる。さらに、教室の2カ所から無人撮影されたVTRも、分析のための重要なデータである。

データの分析方法 授業を行った教師本人がデータを分析する。教師はデータから自分の授業実践に対するフィードバック情報を読み取り、教授・学習改善のための示唆を得る。

3. 「集中度評価法」の妥当性と信頼性の検討

方法

参加者と授業の収録 予備的調査の2週間後に、高校3年文系コース「物理」選択クラスの、予備的調査の学級とは別の1学級(男子11名、女子18名、計29名)で、1時限分(45分間)の授業を、予備的調査のときと全く同じ方法でVTRに収録した。実施した授業内容は、「電界と磁界」の単元の第6時間目、電流が磁界から受ける力についての学習であった。授業は講義を中心とした一斉授業形式で行われ、途中、教師による実験とワークシートによる問題演習が含まれた。

生徒と授業者によるVTRの視聴 VTR収録の翌日の授業時間を使って、生徒全員を対象に「集中度評価法」による測定を実施した。VTR視聴は、授業のときと同じ教室、同じ座席で行った。視聴のために用いた装置とその配置場所は、予備的調査のときと同じであった。教室

正面の黒板には表 2 - 2 の評価基準を掲示した。V T R 視聴に先立って教師は「授業の方法や学び方について、お互いに振り返ってみる機会を持ちたい。ついては、この前の授業の V T R を見ながら、そのときの自分の気持ちを思い出してみしてほしい」という趣旨説明を行った。それに続いて、図 2 - 2 の記入用紙を生徒に配付し、調査方法について次のような説明をした。

1. 授業のビデオを見て、授業中の気持ちをよく思い出して下さい。そして、1分毎に、授業を受けていたときの自分の「集中度」について、0点から10点までの範囲で自己評価して用紙の番号に丸印をつけて下さい。ただし、どうしても必要な場合に限っては、範囲を超えて点をつけてもかまいません。

2. 用紙の右のスペースには、1分毎に、授業中に感じたり考えていたりしたことを書いて下さい。

3. 集中度を評価する基準は、正面の掲示を参考にして下さい（掲示を読み上げた）。

4. 時間は、画面の左下に表示された時計を基準にします。例えば、12分00秒から12分59秒までの1分間の集中度を、用紙の12分のところに記入します。

5. ビデオを見ている間、隣の人と相談しないで、自分の判断で正直に答えて下さい。

これに次いで、2種類の映像を授業の最初から最後まで連続して同時に再生した。生徒は、V T R を視聴しながら、1分毎に、授業中の集中度についての自己評価点と、その場面で考えていたことや感じていたことを用紙に記入した。授業者の教師は生徒と一緒に V T R 視聴を行いながら、同じく1分毎に、全体としての生徒の集中度と授業場面のメモや

気付き等を用紙に記入した。VTR視聴中、生徒は提示された画面をよく注視し、私語はほとんど観察されなかった。最後に、生徒全員に対して図2-3の質問紙による調査を行った。

第三者の教師によるVTRの視聴 生徒と授業者による集中度の自己評価に加えて、第三者の教師11名も同一のVTRを視聴し、1分毎に生徒全体の集中度を評価した。第三者は広島県高校理科教育研究会の研究推進委員を務め、12～30年の教職経験（平均17年、 $SD=3.2$ 年）をもつ、熟練した高校物理教師たちであった。この教師11名には、授業が行われた2週間後に、広島市内の高校の一室（物理準備室）で、全員一緒にVTRを視聴してもらった。まず生徒に示したのと同じ集中度の評価基準（表2-2）を呈示した。次に、画面中心の間隔約1mで横に並べた2台のモニターテレビ（14インチ）に、授業を記録した2つの映像を連続して同時に呈示した。各評定者には、VTRを見ながら1分毎に、全体としての生徒の集中度を0点から10点までの範囲で評定してもらった。同時に、用紙の右欄には、視聴中に気付いたことなどを任意に記入してもらった。

アンケート

自分達の授業風景をビデオで見ましたが、このことについて
どう感じたかを率直に答えて下さい。

ど
いち
えら い
は など い
い いも え

- (1) ビデオを見て興味深かったですか。 () - () - ()
- (2) 自分の気持ちを振り返ることができましたか。 () - () - ()
- (3) ビデオを見てよかったですか。 () - () - ()
- (4) 今回のようなことをまたやってみたいですか。 () - () - ()
- (5) 自分にとって有益でしたか。 () - () - ()

【フリースペース】(感想, メッセージなど)

図 2 - 3 : V T R 視聴後に実施した質問紙。
(用紙の大きさは B 5 である)

結果

集中度評価 図2-4は、生徒29名が自己評価した集中度をもとに作成した集中度グラフである。縦軸に生徒全体の集中度の中央値と四分領域を、横軸に授業の経過時間を表してある。このグラフからは、全体としての生徒の集中度の時系列変化と散布度を読み取ることができる。なお、31分から35分までの間で第一四分位数が10点を越えているのは、この場面で全体の4分の1以上の生徒が最高点の10点を超えるような高い測定値であったことによる。また、図2-5の集中度グラフは、生徒、授業者、第三者による集中度評価の結果を重ねて表したものである。3本のグラフは、それぞれ、(a)生徒29名が自己評価した集中度の中央値、(b)第三者11名が評価した集中度の中央値、(c)授業者が評価した集中度を示す。また、生徒および第三者については、授業の時系列に沿って隣り合う1分または2分の間で集中度が有意に上昇した場面を抽出し ($p < .05$, サイン検定)、その部分を図に太線および二重線で示してある。さらに、生徒の自己評価による測定値が有意に上昇した授業場面(9場面)に通し番号を付けてある。なお、図の上部には授業過程の概略を記してある。

開発した測定法の妥当性を検討するために、1分毎の生徒による集中度評価の中央値、授業者による評価、第三者による評価の中央値について、3者間の時系列のSpearmanの順位相関係数 r_s ($n=45$) を求めた。その結果を表2-3に示す。3種の測定値間いずれにも、5%の有意水準で有意に0より大きい正の相関が認められた。

生徒による集中度評価において、授業の時系列に沿って隣り合う1分または2分の間で集中度が5%水準で有意に上昇した場面が9場面あつ

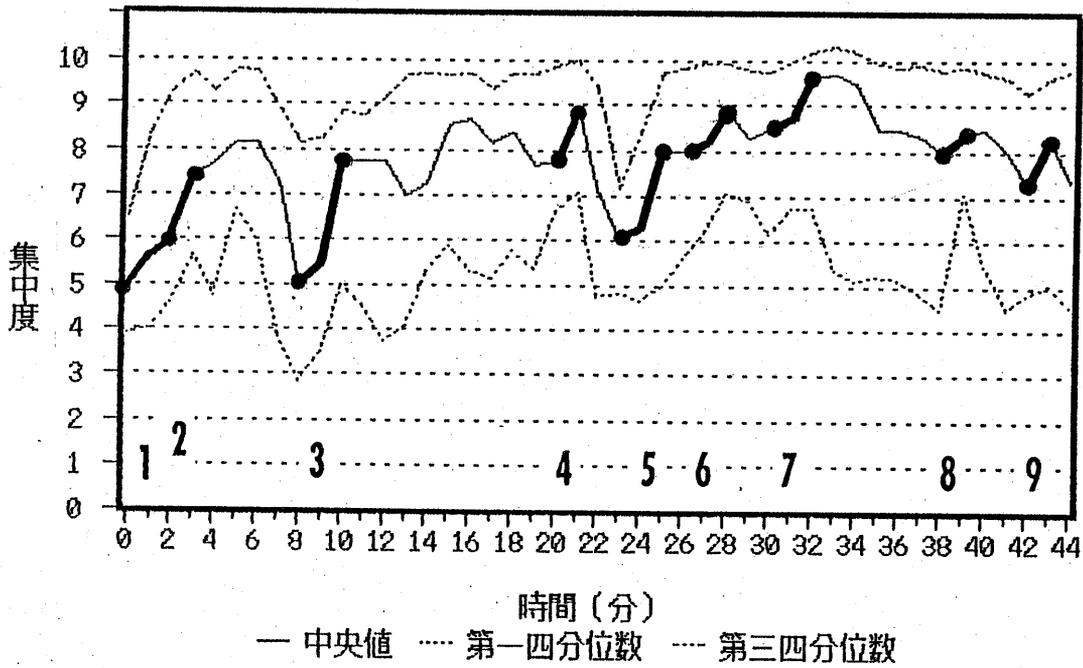


図2-4：生徒29名が自己評価した集中度の中央値と四分領域のグラフ。

太線：生徒による集中度が有意に上昇した場面（サイン検定， $p < .05$ ）。
 番号：生徒の自己評価による集中度が有意に上昇した場面の通し番号。

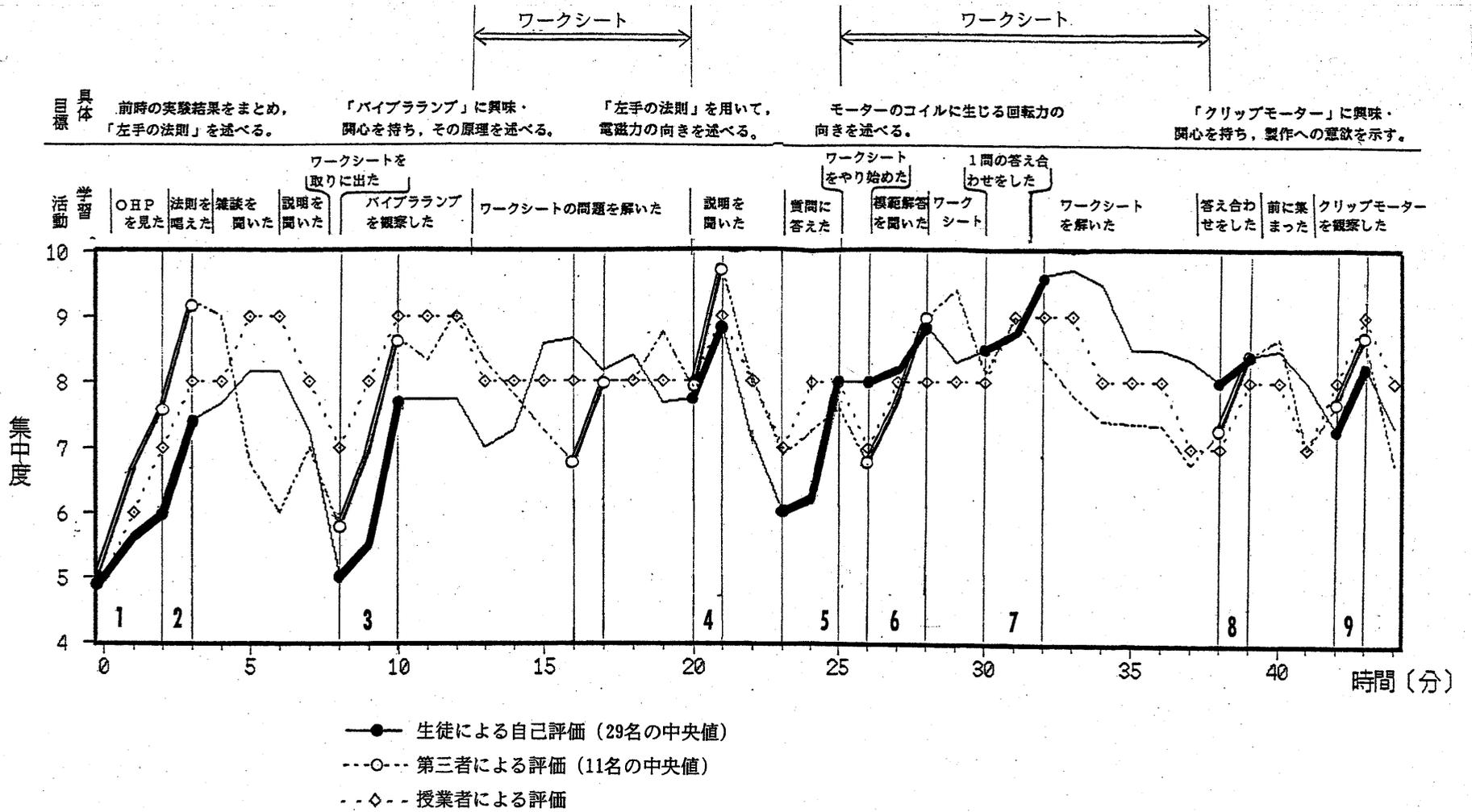


図2-5：生徒、第三者、授業者による集中度のグラフ。

太線：生徒による集中度が有意に上昇した場面（サイン検定， $p < .05$ ）。
 二重線：第三者による集中度が有意に上昇した場面（サイン検定， $p < .05$ ）。
 番号：生徒の自己評価による集中度が有意に上昇した場面の通し番号。

表 2 - 3 : 生徒, 第三者, 授業者による集中度の間の
時系列相関

	生徒	第三者	授業者
生徒		.36*	.54*
第三者			.60*
授業者			

* $p < .05$, $n = 45$ 。

た。表2-4は、この9場面における集中度の評価を、生徒、授業者、第三者の間で比較したものである。この9場面のうち7場面において、第三者も有意に評価の上昇を示していた。授業者も9場面のすべてにおいて集中度の評価を上げていた。

生徒による集中度評価の経過時間が奇数のときと偶数のときにデータを2分し、奇数時系列と偶数時系列間の Spearmanの順位相関係数 ($n=22$) を求めたところ、 $r_s=.92$ であった。また、これは5%水準で有意に0より大きかった。

VRT視聴後の質問紙調査 図2-6は、VRT視聴後に実施した質問紙の結果である。いずれの質問項目に対しても、多くの生徒が肯定的な回答をしていたことが読み取れる。また、生徒の自由記述では、29名中の17名が自分の学習態度に関する反省を述べていた。例えば、「自分の授業態度の悪さに驚いた」、「自分がけっこう動いているなど思った」、「ビデオを見て自分の態度を直そうと思った」、「自分の癖や、いろいろなことが分かってよかった」「授業中の自分を振り返ることができ、反省した」などである。

生徒全体のデータから教師が得た情報 教師は全体としての生徒の集中度のデータを分析することにより、自分の授業に対する次のようなフィードバック情報を得た。

1. 授業全体の流れの起伏について：この授業では、授業開始後すぐに集中度が急上昇して、授業開始後5分には最初のピークに達しており、授業の導入部で生徒がスムーズに授業に集中したことが分かる。また、授業開始33分ころに生徒の集中度が最も高くなったが、この場面は内容的にも本時の最重要場面（いわゆる「授業のヤマ場」）と一致しており、この授業では、集中すべき重要場面で生徒が学習に集中していたことが

表 2 - 4 : 生徒の集中度が有意に上昇した 9 場面における,
生徒, 第三者, および授業者の集中度評価の変化量

場 面	生 徒 (n=29)	第三者 (n=11)	授業者 (n=1)
1	+1.0*	+2.4*	+2
2	+1.4*	+1.6*	+1
3	+2.8*	+2.9*	+2
4	+1.1*	+1.9*	+1
5	+2.0*	+0.7	+1
6	+0.9*	+2.3*	+1
7	+1.1*	+0.2	+1
8	+0.4*	+1.2*	+1
9	+1.0*	+1.0*	+1

注. 集中度評価は11段階評定。

* $p < .05$ (サイン検定)。

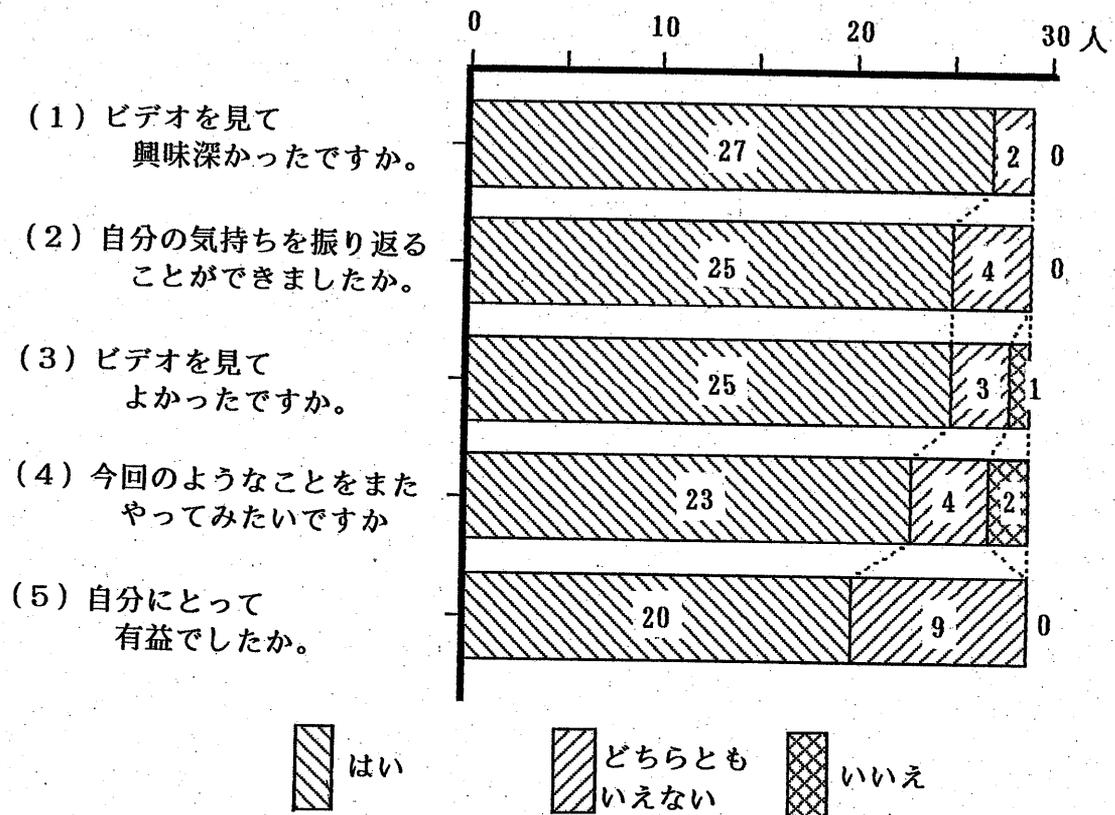


図 2-6 : V T R 視聴後のアンケートで生徒が行った各質問項目の評定の人数。

確認できた。これとは対照的に、授業の文節の区切り（8分と23分）では集中度が下がり、生徒がリラックスしていた様子が見える。この授業における以上のような集中度変化の概要は、教師が授業を行いながら大雑把に感じた印象と大筋で一致するものであった。このように、生徒全体の集中度グラフからは、授業の流れにどのような起伏があったかということを読み取ることができ、これを教師の認知したものと突き合わせて検討することができた。

2. 教師の判断と生徒の実態との間のずれ：集中度グラフをこまかくみると、いくつかの場面で、教師による評価と生徒による自己評価にずれがみられた。例えば、授業の文節の区切り（8分、23分）では、生徒の集中度は教師の評価よりも大きく下がっていた。また、生徒にワークシートの問題を解かせた場面（13～20分、25～38分）では、全般的に生徒は教師の評価よりも高い集中度を示した。この場面では、教師は特に指示を出したり話しかけたりはしなかったのだが、こうした場面でも生徒が教師の予想以上に集中して学習したことが確かめられた。

3. 教師が用いた教授方略に対するフィードバック情報：教師は重要な学習場面で生徒を集中させるために、授業中に様々な手がかり（例えば、質問をする、実験を見せる、等）を生徒に与えた。教師は集中度グラフを見ることによって、自分がとった方法が有効であったかどうかについてのフィードバックを得ることができ、それを自分の教授行動の反省と改善に役立てることができた。例えば、終結部の場面9（42～43分）で、教師は生徒の興味を引こうとして新奇な教材（手作りモーター）を提示したが、生徒の集中度は教師が期待していたほど上昇しなかった。教師があとでこの場面を分析したところ、教材が後ろの生徒によく見えなかったことが分かった。教師は、教材提示での配慮が欠けてい

たことを反省し、次の授業からは、教卓の上に小さな台を置いて教材を提示したり、生徒を前に集めて見せる等の具体的な改善を行った。

4. 生徒の集中度が有意に上昇した場面：生徒の集中度が有意に上昇した9場面について、授業を行った教師が自分の内省を含めた分析を行った。表2-5は、これらの9場面について、(a)そのときに授業者がとった教授行動、(b)授業者がその行動を選択した際の授業者の意志決定の特徴、(c)そのときの生徒全体の集中度の中央値の変化（表2-4の左欄と同じ）、をまとめたものである。ここでは一例として場面6について、より詳しい分析結果を表2-6に示す。なお、全場面の分析結果は資料1に添付してある。

5. 生徒の集中度の個人差が大きかった場面：図2-4の四分領域が表すデータの分散度から、生徒の集中度の個人差が大きかった場面が見いだされた。例えば、32分から38分にかけて生徒の集中度のばらつきが急に大きくなっており、学習に集中する生徒とそうでない生徒に分かれていたことが読み取れた。この場面は、個々の生徒がワークシートによる問題演習を行った後半部分であった。このような場面では個人差に対応した工夫（例えば、問題を早く終えた生徒に課題を与える等）が必要だったことが示唆された。

生徒の個人データから教師が得た情報 授業を行った教師が生徒29名の個人データを分析することにより、どのような情報を得ることができたかについて述べる。例えば、図2-7はある男子生徒の記入用紙である。この生徒は成績上位だが、日頃はあまり目立たない生徒である。この生徒の集中度の変化をみると、ワークシートによる個別学習の途中（授業開始後17分および30分あたり）から急に集中度が低下している。そして31分のところで「問題を早くおえていたのでたいくつだった」と

表 2 - 5 : 生徒の集中度が有意に上昇した場面の一覧表

場面	教授行動	授業者の意志決定の特徴			生徒の集中度の変化
		計画的か	確信的か	意図的か	
1	<u>OHP</u> を使う。 学習内容を想起させる。	計画通り	ためらい なく	意図して	+1.0*
2	面白い覚え方を教える。 動作と発声をさせる。	計画通り	ちゅうちょ して	意図して	+1.4*
3	<u>バイブラランプ</u> を提示 してその原理を問う	計画通り	ためらい なく	意図して	+2.8*
4	大きな <u>立体模型</u> を使う。	計画変更	ちゅうちょ して	意図して	+1.1*
5	応用について発問する。 モーターの原理を問う。	計画通り	ためらい なく	意図して	+2.0*
6	問題演習の途中で模範 解答を行う。	計画変更	ちゅうちょ して	意図して	+0.9*
7	問題演習の途中でKR 情報を与える。	計画変更	ちゅうちょ して	意図 しないで	+1.1*
8	答え合わせに反応具を 利用する。	計画通り	ためらい なく	意図して	+0.4*
9	<u>手作りモーター</u> を見せ る。生徒に決定させる。	計画通り	ためらい なく	意図して	+1.0*

注. 教授行動の欄で引いた下線は、その場面で利用された映像、教具、模型、実物などの具体物を提示していることを示す。

* $p < .05$ (サイン検定)。

表 2 - 6 : 場面 6 の分析結果

教授行動 : 生徒がワークシートの問題を解いている途中で、授業者は「一つだけ先生がやってみるよ」と言って、最初の問題の模範解答を示した。

意志決定 : 全く計画していなかったが、生徒の状況を考慮してその場で計画を変更し、ちゅうちょしながら行った教授行動である。

この場面は、生徒が前の場面の終わりでワークシートに取り組みはじめて1~2分が経過したところである。授業者は生徒に自力で考えさせたいと願い、また生徒は簡単に問題を解くだろうと予想していたので、何もヒントを与えないつもりでいた。ところが、思ったより多くの生徒が戸惑っている様子を観察したので、授業者は生徒に解き方の手がかりを与えるために、最初の1問について模範解答を示すことにした。この場面の後で、生徒はワークシート学習に再び取り組みはじめた。

生徒の反応 : 「先生の説明で分かった。自分でしてみたい」「先生の助けがあったので、ほっとした」「だんだん真面目になった」「先生の説明を必死に聞いた」(この場面の後で、生徒の集中度は少し下降したが、高いレベルは保っている)

注. 各場面で分析した項目とその分析方法。

教授行動 : VTRを分析し、その場面での授業者の教授行動を記述した。

意志決定 : 教師が上の教授行動をとったときの判断過程を、授業者が自由記述した内容と授業者本人の内省にもとづいて分析した。また、必要に応じて前後の文脈を記述した。

生徒の反応 : この場面で生徒が自由記述した内容を分析し、その中から代表的なものを原文のまま示した。また、必要に応じてそのときの集中度グラフの特徴を記述した。

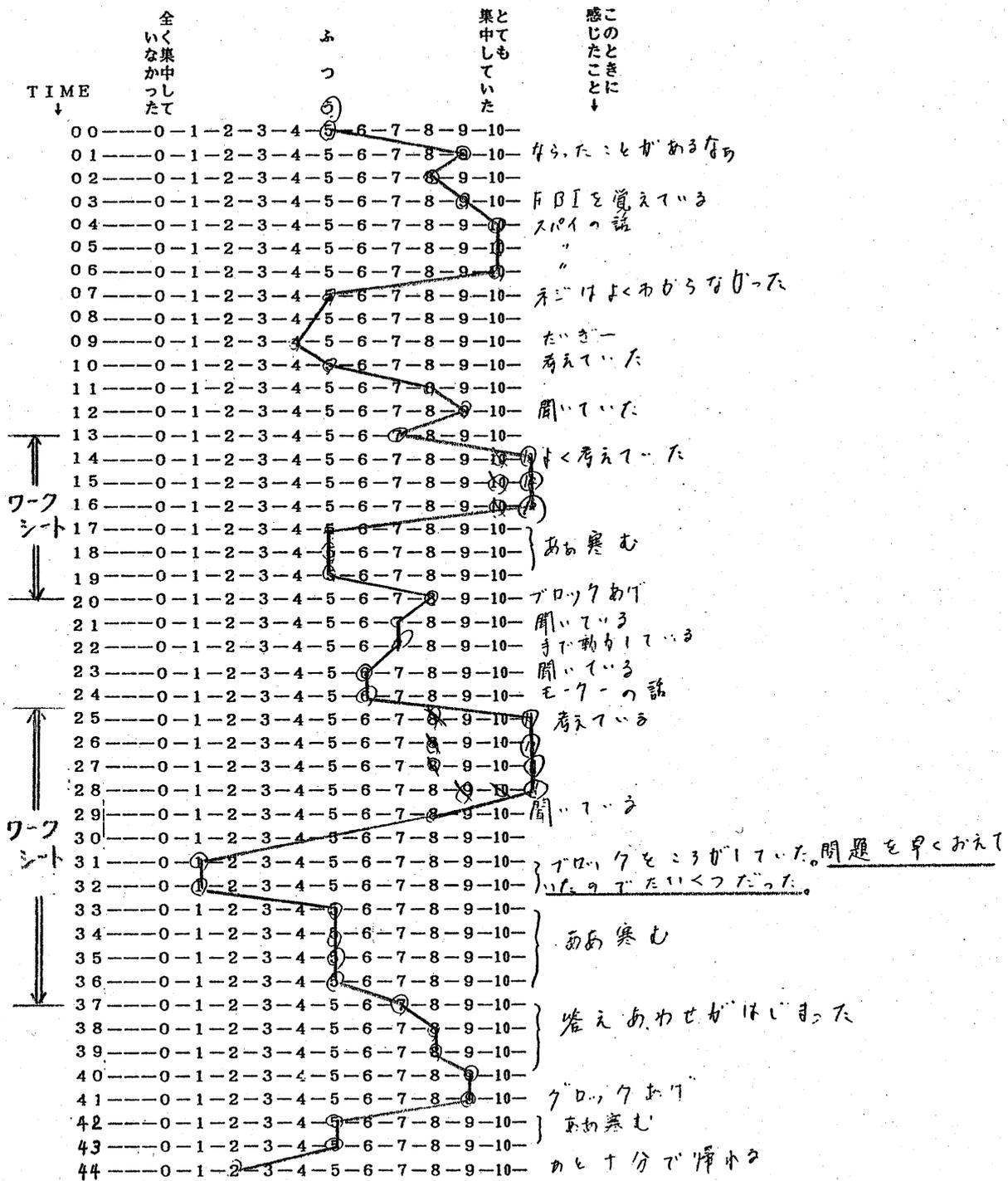


図 2-7 : ある男子生徒がVTRを見ながら記入した調査用紙。

ワークシートによる個別学習を行った時間帯を図の左に矢印で付加してある。
自由記述の下線は、筆者による。

いう記述がみられる。このことから、この生徒はワークシートの問題を早くやり終えて退屈していたために集中度が下がっていたことが読み取れた。教師は授業中にこの生徒の状態に気付いていなかった。また、他の6名の生徒の個人データにも同様な傾向がみられた。この情報を得た教師は、自分の教授行動について、(a)まだできていない生徒に目をうばわれてしまい、課題を早くやり終えた生徒への配慮が不十分だった、(b)日頃目立たないような生徒の観察に丁寧さを欠いていた、と反省した。そして、次回の授業では、ワークシートの個別学習のときに授業内容に関連した科学読み物のプリントを配り、早くできた生徒は読むように、そうでない生徒は家に帰って読むように、という指示を行った。

図2-8は、ある女子生徒の記入用紙である。この生徒は成績下位だが、活動的で比較的目立つ生徒である。この生徒の集中度グラフをみると、他の生徒と比べて、集中した状態と集中しなかった状態の変動が大きくかつ頻繁に生じており、注意の集中が長く持続しないという傾向が読み取れる。自由記述をみると、集中しなかった場面では、「わからない」(または「わからん」という記述が多くみられる(授業開始後12分、17分、22分、23分、28分、29分、31分の7カ所)。これに対して、集中した場面では「よーくわかった(21分)」「先生の説明でわかった(24分)」という記述がみられる。以上のことから、この生徒にとって、授業内容が分かるかどうかということが集中度を決める大きな要因となっていることが読み取れた。また、集中した場面では、「おもしろい(4分、7分)」「きょうみをもつ(10分、42分、44分)」という記述が多くみられることから、生徒が学習対象に興味・関心をもつことも、生徒の集中度が高まる大きな要因になっていることが読み取れた。教師はそれまで、この生徒の成績が悪い原因は生徒個人の学習意欲の低さにあると考

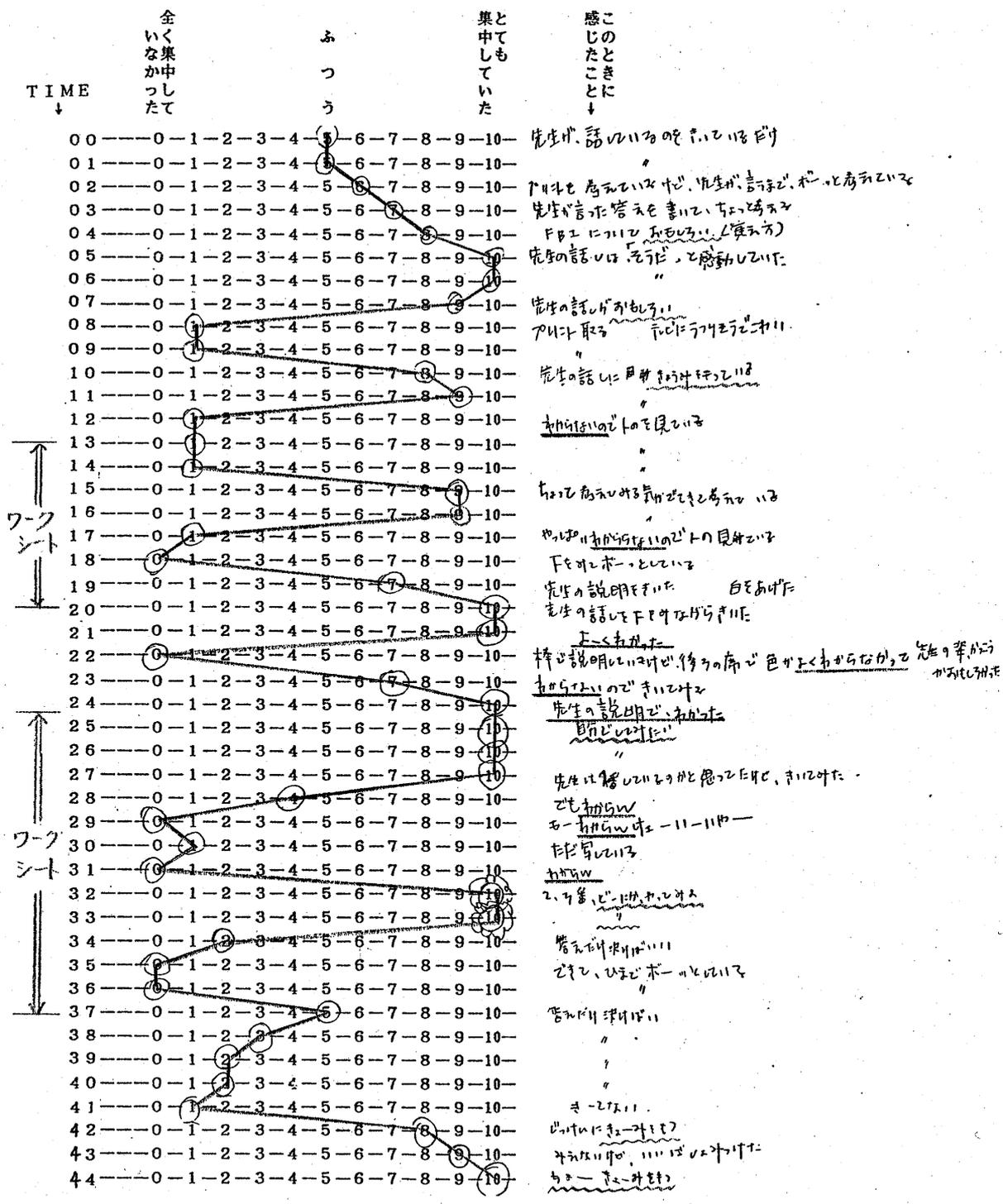


図 2-8 : ある女子生徒が VTR を見ながら記入した調査用紙。

ワークシートによる個別学習を行った時間帯を図の左に矢印で付加してある。
自由記述の下線は、筆者による。

えていたが、「自分でしてみたい (25~26分)」「どーにかやってみよ (32分)」「ちょー、きょーみをもつ (44分)」という記述は、教師が予想していた以上にこの生徒の学習意欲が高いことを示すものであった。この情報を得た教師は、具体的な改善策として、今後は授業中にこの生徒の集中度をよく観察し、集中していないときには理解のための手がかりを積極的かつ丁寧に与えるという方針を定め、次の授業から実行した。他の生徒たちの個人データからも、教師は自分の授業を反省し改善するための情報を得ることができた。

考 察

妥当性についての検討 1分毎の生徒による集中度評価の中央値、授業者による評価、第三者による評価の中央値の Spearmanの順位相関係数には、生徒-授業者、生徒-第三者間で、.4~.5 程度の統計的に有意な正の相関が認められた。また、生徒の集中度が上昇したという判断は、授業者や第三者の評価とよく一致していた。ここで、第三者とは、対象授業の教授法や高校生の心理に精通していると思われる熟達教師11名（いずれも高校教育研究会の専門委員）である。さらに、集中度の変化と教授行動の特徴はよく対応していた。以上のような結果は、少なくとも高校レベルの生徒を対象とする場合には、「集中度評価法」から得られるデータにはかなりの妥当性があることを示している。また、自己評価や他者評価のしやすい授業、しにくい授業がないとはいえないが、本研究の場合は授業内容を問題にしているのではないので、検証授業が1回であったことは重大な欠陥にはならないと考えられる。

信頼性についての検討 時間的に接近してなされた評定は見かけ上

の相関を示すという近接効果による影響を考慮しなければならないが、奇数時系列と偶数時系列間の高い Spearman の順位相関係数の結果は、集中度の測定法に信頼性があることを示している。また、別の見方をすれば、授業中の生徒全体の集中度は1分毎に激しく変化するような性質のものではないということも示唆しているであろう。

生徒にとっての「集中度評価法」の教育的意義 VTR 視聴後の質問紙調査で、多くの生徒が「ビデオを見て興味深かった」「自分の気持ちを振り返ることができた」と回答していることから、本研究で呈示された VTR の映像は、生徒に授業中の記憶を想起させるための刺激として効果的であったことが示唆される。また自由記述の内容分析の結果から、生徒は「集中度評価法」を体験することによって、自分の学習態度を反省し改善しようとしたことが読み取れる。「集中度評価法」では、2台の VTR による映像が生徒に多くの状況的手がかりを提供し、生徒が自己の学習活動について客観的に振り返る機会を提供し、授業態度について改善しようとする意欲を引き出したと思われる。また、これまでの研究で、自己評価は生徒の内発的動機づけに好影響を及ぼすことや（小倉・松田, 1988）、VTR による自己観察が「自己モデリング」の機会を提供すること（Schunk & Hanson, 1989）が明らかにされているが、「集中度評価法」についても同様な効果があったと考えられる。また、自らの学習過程を意識化することによってメタ認知の働きを促し、学習活動の自己調節や自己統制を可能にするという意義もあったであろう。

「集中度評価法」の教師にとっての利用価値 教師によるデータ分析の結果から、「集中度評価法」はそれを用いる教師に有益な情報を提供し得ることが明らかになった。すなわち、この手法によって、教師は自分が授業中に感じたことと実際の生徒の反応とを突き合わせることができ、

自分の判断と生徒の実態との間のずれに気付くことができた。そして、自分がとった教授行動に対するフィードバック情報を、生徒一人ひとりから得ることができた。このようにして教師は、自分の授業を反省し改善するための手がかりを得ることができた。このことを通して、教師は自分の授業をより正確に、しかも具体的な授業過程に即して評価することができるようになると思われる。さらに「集中度評価法」を利用すれば、生徒の集中度が上昇した場面を実際の授業の中から抽出することも明らかになった。これらの場면을詳しく分析することによって、生徒の学習意欲を高めるための方略とそれに対する生徒の反応との関係について研究することも可能になろう。以上のように、本研究で開発した「集中度評価法」は、授業中の生徒の内的過程を授業全体の連続した時系列にそってとらえることができ、従来の方法では得られなかったような新しい情報や教育的効果を提供するものと思われる。

4. 「『集中度評価法』の手引き」の開発

教師が第三者の手を借りないで授業を分析し改善することができるように、分析用紙と分析手続きを含む「『集中度評価法』の手引き」を作成した。また、生徒の負担を軽減するため、教師のみがVTRを視聴する簡便法も開発した。その内容構成を表2-7（ここでは手引きではなく、ハンドブックという名前になっている）に示す。このうち、データ分析の方法と簡便法について、簡単に内容を述べる（開発した手引きの全内容は資料2に添付した）。

表 2-7 : 「集中度評価法」を利用する教師のために作成したハンドブックの構成

表題： 集中度評価法を用いた授業改善ハンドブック
— 授業中の学習意欲の増大をめざして —

目次：	項 目	ページ番号
1	集中度評価法とは	1
2	集中度評価法のメリット	3
3	集中度評価法の手順	5
1.	ビデオ撮影の方法	5
(1)	必要な機材	5
(2)	カメラのセット	5
(3)	ビデオ撮影	5
2.	ビデオ視聴の方法	6
(1)	必要な機材	6
(2)	準備	6
(3)	ビデオ視聴と生徒による自己評価	6
(4)	教師による評価	7
3.	データ分析の方法	8
(1)	全体の「集中度」変化から読み取る	8
(2)	一人一人の生徒の「集中度」変化から読み取る	10
4.	簡便法について	12
5.	授業改善の効果の測定	12
4	資料 (コピー原稿)	13
1.	VTR視聴時の調査用紙	13
2.	全体の集中度の分析用紙	14
3.	一人一人の生徒の集中度の分析用紙	15
4.	学習意欲についての質問紙	16

データ分析の方法

学級全体の平均的な集中度変化から授業改善の手がかりを読み取るために、次の作業を行う。

(a) 1分毎に生徒全員の集中度の平均値(または中央値)を算出して、図2-2の記入用紙上にプロットし、集中度の時間的変化を表す折れ線グラフを作成する。(b) VTRの授業場面(あるいは教師作成の図2-2)と(a)の集中度のグラフを照らし合わせながら、気付いたことを図2-9の分析用紙に記入する。次に、生徒の個人データから授業改善の手がかりを読み取るために、(c)~(e)のような作業を行う。(c) (a)で作成した集中度グラフを、OHP用の透明シート上に書き写す。このとき授業場面のメモも一緒に書いておく。(d) この透明シートを各生徒が記入した用紙(図2-2)の上に重ね、生徒の個人データと全体の平均的なデータとを重ねて見る。(e) これを見ながら、図2-10の分析用紙に気付いたことを記入する。これらの記入用紙はすべて、表2-7に示してあるように、手引きの最後にコピー可能な形で示してある。

簡便法について

「集中度評価法」を学校現場で利用してもらうためには、教師や生徒にあまり大きな負担をかけないことが肝要である。生徒による集中度評価と授業者による評価の間で高い相関関係が認められたことから、授業者のみが集中度の評価を行うことも授業改善のためのデータとして使用可能と思われた。そこで、生徒に代わって教師がVTRを視聴しながら生徒全体の平均的な集中度を評価するという簡便法を用意し、その方法を

『集中度評価法』の手引き」に記載した。具体的な分析作業の概略は次のようである。

1. 教師は、授業のVTRを視聴しながら、1分毎に、生徒全体の授業への集中度を0～10点で評価して、図2-2の用紙に記入する。同時に、そのときに自分が考えていたことなどを記述する。

2. VTRの授業場面と集中度のグラフを照らし合わせながら、気付いたことを図2-9の分析用紙に記入する。

第2節 生徒の授業への集中度評価による教授・学習改善の試み（研究2）

1. 問題と目的

研究1では、VTRによる刺激再生法を用いて、生徒の授業への集中度を測定する手法を開発し、これに妥当性と信頼性があることを確かめた。そして、この方法であれば、教師が第三者の助けを借りないで、日常場面での自分の授業を分析可能であることを示し、さらに、このような方法によって得られる教授と学習の改善のための手がかりの特徴として次のことを明らかにした。

1. 教師は、どのような事柄や教授行動に対して、一人ひとりの学習者がどう感じたり考えたりしていたかについてのフィードバック情報を、授業の具体的な過程に即してより正確に知ることができる。

2. 教師は、授業への集中度が上昇した場面を、実際の授業の中から抽出することができる。これらの場面を分析することによって、生徒の学習意欲を高めるための方略とそれに対する生徒の反応との関係について研究することができる。

3. 教師は、自分の学習活動をVTRで観察して自己評価することにより、自己の学び方を客観的に反省し改善するための機会をもつ。

このように、「集中度評価法」は授業中の生徒の内的過程を授業全体の連続した時系列にそってとらえることを可能にし、従来の方法では得がたかった貴重な情報を教師にも生徒にももたらすことが明らかになった。問題点としては、学習者に授業時間と同じだけのVTR視聴時間を要求

するため、生徒の負担が大きいことであるが、これへの対応策についても、本研究の中で考える。

研究1では、実験群と統制群をつくって「集中度評価法」の効果を調べるという実験的手法をとっていなかった。そこで研究2では、3人の教師の教える合計10学級を実験群と統制群として、「集中度評価法」の効果を確かめた。「集中度評価法」は、教師に学習者一人ひとりの授業への集中度に気付かせ、それと教授行動との関連を考えさせ、教授行動の改善を促すことが期待される。また学習者にも自分の学習態度を反省させる。この両方を通じて、学習者の学習意欲が実際に高まるかどうか、さらにそれが学習内容のよりよい理解につながるかどうか、という2点から「集中度評価法」の効果を確かめた。また学習者の負担を軽減するため、1学級8回の授業中に「集中度評価法」の実施を1回と簡便法を1回、または簡便法のみ2回とし、それでも学習意欲や学習理解度に効果がみられるかどうかを調べた。

2. 方 法

参加者

本研究の参加者は、研究1と同じ高校の、男性の理科教師3名（筆者は含まない）と、そのいずれかの教師から「理科I」の授業を受けている1年生10学級、440名の高校生たちであった。3名の教師A、B、Cは、いずれも大学の理学部物理学専攻の出身であり、教職経験年数は、それぞれ、14年、4年、15年であった。なお、各学級は入学試験の得点と中学時代の成績評定にもとづいて、学力がほぼ等質になるように編成

されていた。また、学習目標、授業の進度、定期試験の問題は、いずれの学級でも同じであった。

毎時の学習意欲を測定するための質問紙の作成

学習意欲の改善効果を測定するために、毎授業後に実施する質問紙を次のような手順で作成した。まず、標準化された学習意欲に関する質問紙（例えば、日本図書文化協会の「学習意欲診断検査」）などを参考にし、24の質問項目からなる質問紙（図2-11）をつくり、「集中度評価法」の実験に入る約1ヶ月前に、研究2の参加者である高校1年生10学級405名に対し、「理科I」の授業の直後に実施した。各授業の内容は共通であった。得られたデータについて Guilford (1954/1959) に従い上位下位分析による質問項目の精選と回答の重みづけを行って、図2-12に示すような10項目からなる質問紙を作成した。10項目全体から一つの学習意欲得点を求めるが、総得点の範囲は20~56である。各質問項目の重みづけ得点を表2-8に示す。

ここで作成した質問紙の内的一貫性を検討するために、あらためて重みづけを行った後での得点についての上位下位分析を行い、項目毎に連関係数を求めたところ、表2-8の最右欄の結果を得た。すべての項目で連関係数が有意であった。なお、10項目についての Cronbachの α 係数を求めたところ、.81であった。

続いて、毎時の学習意欲について教師による評定を得るために、図2-13に示すような教師用の質問紙を作成した（項目毎に7段階で評定）。これは、あとで毎時の授業後に生徒への質問紙と同時に実施して、教師による学習意欲の評定値（10項目の項目平均点）と生徒による

今の授業についての質問紙

廿日市西蔵物産館

この質問紙は、あなたがどのような気持ちで今の授業を受けていたかについて聞くためのものです。成績には全く関係しませんので、正直に、真剣に答えて下さい。それぞれの質問について、「はい」か「いいえ」のどちらかに○をして答えて下さい。もしどうしても答えられないときには「？」に○をして下さい。

きょうは？→ 月 日() あなたは？→ 組 番 氏名 (男/女)

- 1) 授業の中で、「おやっ？」と疑問に思ったり、「わあー！」と驚いたりすることがありましたか。…………… はい いいえ ?
- 2) 今の時間、気が散ってあまり授業に身が入りませんでしたか。…………… はい いいえ ?
- 3) 授業中、先生の話や友達の発表をよく聞きましたか。…………… はい いいえ ?
- 4) 授業の中で、「どうしてだろう？」などと考えたりしましたか。…………… はい いいえ ?
- 5) 勉強しなくては思いながら、なかなか気がしませんでしたか…………… はい いいえ ?
- 6) 授業の中で、思わず目を輝かせるようなことがありましたか。…………… はい いいえ ?
- 7) 授業中、ぼんやりしていて、あまり考える気が起きませんでしたか。…………… はい いいえ ?
- 8) 授業中は、意欲的に勉強しようと思いましたか。…………… はい いいえ ?
- 9) 授業中、早く授業が終わらないかとイライラするようでしたか。…………… はい いいえ ?
- 10) 授業中に、手わるさや内職などをしましたか。…………… はい いいえ ?
- 11) 授業中、ほかのことを考えていたり、おしゃべりをしていて、授業の内容が頭に残っていないところがありますか。…………… はい いいえ ?
- 12) 授業が終わったときに、「やれやれ」と思いましたか。…………… はい いいえ ?
- 13) 授業中は、ピリッと気が引き締まっていましたか。…………… はい いいえ ?
- 14) 授業の中で、「なるほど！」と納得したことがありましたか。…………… はい いいえ ?
- 15) 今の授業には、いまひとつ興味がわかなかったですか。…………… はい いいえ ?
- 16) 授業中は、勉強に最後まで集中できましたか。…………… はい いいえ ?
- 17) 今の授業は、あまり印象に残ることがなかったですか。…………… はい いいえ ?
- 18) 今の勉強は、あまりおもしろくありませんでしたか。…………… はい いいえ ?
- 19) 授業で学んだことは、よく理解できましたか。…………… はい いいえ ?
- 20) 授業中は、いつもよりざわついていましたか。…………… はい いいえ ?
- 21) 今の授業の内容に関心があるので、もっと勉強したいですか。…………… はい いいえ ?
- 22) 今の授業では、何を学んだのかよく分かりませんでしたか。…………… はい いいえ ?
- 23) 授業中、よく勉強したと思えますか。…………… はい いいえ ?
- 24) この授業の続きが楽しみですか。…………… はい いいえ ?

図 2 - 1 1 : 予備調査のための質問紙 (用紙の大きさはB5)。

逆転項目は、2),5),7),9),10),11),12),15),17),18),20),22)。

今の授業についての質問紙

この質問紙は、あなたがどのような気持ちで今の授業を受けていたかについて聞くためのものです。成績には全く関係しませんので、正直に、真剣に答え下さい。それぞれの質問について、「はい」か「いいえ」のどちらかに○をして答えて下さい。もしどうしても答えられないときには「？」に○をして下さい。

きょうは？→ 月 日() あなたは？→ 組 番 氏名 (男/女)

- | | | | |
|---|----|-----|---|
| 1) 授業中、先生の話や友達の発表をよく聞きましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 2) 勉強しなくてはと思いながら、なかなか気がしませんでしたか。 | はい | いいえ | ? |
| 3) 授業中、ぼんやりしていて、
あまり考える気が起きませんでしたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 4) 授業中は、意欲的に勉強しようと思いましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 5) 今の授業には、いまひとつ興味がわかなかったですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 6) 授業中は、勉強に最後まで集中できましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 7) 今の授業は、あまり印象に残ることがなかつたですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 8) 今の勉強は、あまりおもしろくなかつたですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 9) 授業で学んだことは、よく理解できましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 10) 授業中、よく勉強したと思いますか。…………… | はい | いいえ | ? |

図 2 - 1 2 : 学習意欲を測定するための生徒への質問紙。

(用紙の大きさは B 6)

逆転項目は、2),3),5),7),8)。

表 2 - 8 : 学習意欲についての質問紙の各質問項目の、
重みづけ得点と連関係数

質問項目	重みづけ得点			連関係数
	はい	いいえ	?	
1)授業中、先生の話や友達の発表をよく聞きましたか。	5	2	4	.28*
2)勉強しなくてはと思いながら、なかなか気のりがしませんでしたか	2	6	5	.36*
3)授業中、ぼんやりしていて、あまり考える気が起きませんでしたか。	2	6	5	.38*
4)授業中は、意欲的に勉強しようと思いましたか。	6	2	5	.31*
5)今の授業には、いまひとつ興味がわかなかったですか。	2	6	4	.33*
6)授業中は、勉強に最後まで集中できましたか。	6	2	5	.37*
7)今の授業は、あまり印象に残ることがなかつたですか。	2	5	5	.31*
8)今の勉強は、あまりおもしろくなかつたですか。	2	6	4	.35*
9)授業で学んだことは、よく理解できましたか。	5	2	4	.29*
10)授業中、よく勉強したと思いますか。	5	2	5	.35*

注. 連関係数は10項目の合計得点上位・下位群と各項目の3つの反応選択肢の2×3の分割表にもとづく。

* $p < .05$ 。

今の授業についての質問紙 (教師用)

月日: 月 日 (曜) クラス: 1年 組

	と て も は い	ど ち い ら え と な も い	ま っ た い く い え
--	-----------------------	---	---------------------------------

該当する番号0～6のいずれかに○印をつけて下さい。

- 1) 授業中、生徒は先生の話や友達の発表をよく聞いていましたか。…0-1-2-3-4-5-6
- 2) 生徒は、勉強になかなか気がしなかったようですか。……………0-1-2-3-4-5-6
- 3) 生徒は授業中、ぼんやりしていて、
あまり考える気が起きなかったように思いますか。……………0-1-2-3-4-5-6
- 4) 授業中、生徒は意欲的に勉強していたと思いますか。……………0-1-2-3-4-5-6
- 5) 生徒は、今の授業にはいまひとつ興味がわかなかったと思いますか。0-1-2-3-4-5-6
- 6) 生徒は授業中、勉強に最後まで集中していましたか。……………0-1-2-3-4-5-6
- 7) 今の授業では、生徒にあまり印象に残ることがなかったようですか。0-1-2-3-4-5-6
- 8) 生徒にとって、今の勉強はあまりおもしろくなかったようですか。0-1-2-3-4-5-6
- 9) 生徒は、授業で学んだことを、よく理解できたと思いますか。……0-1-2-3-4-5-6
- 10) 生徒は、授業中、よく勉強したと思いますか。……………0-1-2-3-4-5-6

どんな授業形態でしたか： 講義(), 個別学習(), 生徒実験(), その他()

1 時限の長さを全体で10として、それぞれの形態の時間を数字で表して下さい。
たとえば講義中心の授業であれば、講義(9)、個別学習(1)、生徒実験(0)、その他(0)

図 2 - 1 3 : 学習意欲についての教師への質問紙。

(用紙の大きさはB 6)

逆転項目は、2),3),5),7),8)。

学習意欲得点の平均値との間の相関係数を求めることによって、生徒の質問紙全体の妥当性の一つの指標を得るために用いられた。こうして作成された質問紙は、「『集中度評価法』の手引き」に添付された（表2-7参照）。

学級群の構成と授業の流れ

3名の教師が教える10学級を図2-14のように4つの群に分けた。すなわち、二人の教師（中堅教師Aと若手教師B）に各々1学級で正式な「集中度評価法」とその簡便法を各1回ずつ実施してもらい、この2学級を実験群Xとした。また、これらの教師（A, B）には別の1学級で、簡便法を各2回ずつ行ってもらい、この2学級を実験群Yとした。さらに、教師Bは、VTR視聴を全く行わないで他の2学級の授業も行ってもらい、これを統制群Zとした。別にもう一人の中堅教師Cには、VTR視聴を全く行うことなく、4学級に対して授業を行ってもらい、これを統制群Cとした。統制群Zでは、教師が他の学級で「集中度評価法」を体験しており、その転移効果があることが考えられるため、さらに統制群Cを設けたのである。

各学級群で3学期に実施された「理科I」の物理分野「熱と仕事」の単元の授業、8回分（授業①～授業⑧）を本研究の調査対象とした。なお、d組では授業⑧の後に1回の授業（授業⑨）があったので、対象授業は10学級で計81回分であった。各授業では、終わりの3分間をつかって、学習意欲を測定するための質問紙（図2-12）を生徒に対して実施してもらった。教師にもその間、図2-13の学習意欲の調査に記入してもらった。ただし、授業⑧（d学級では授業⑧と授業⑨）は試験前

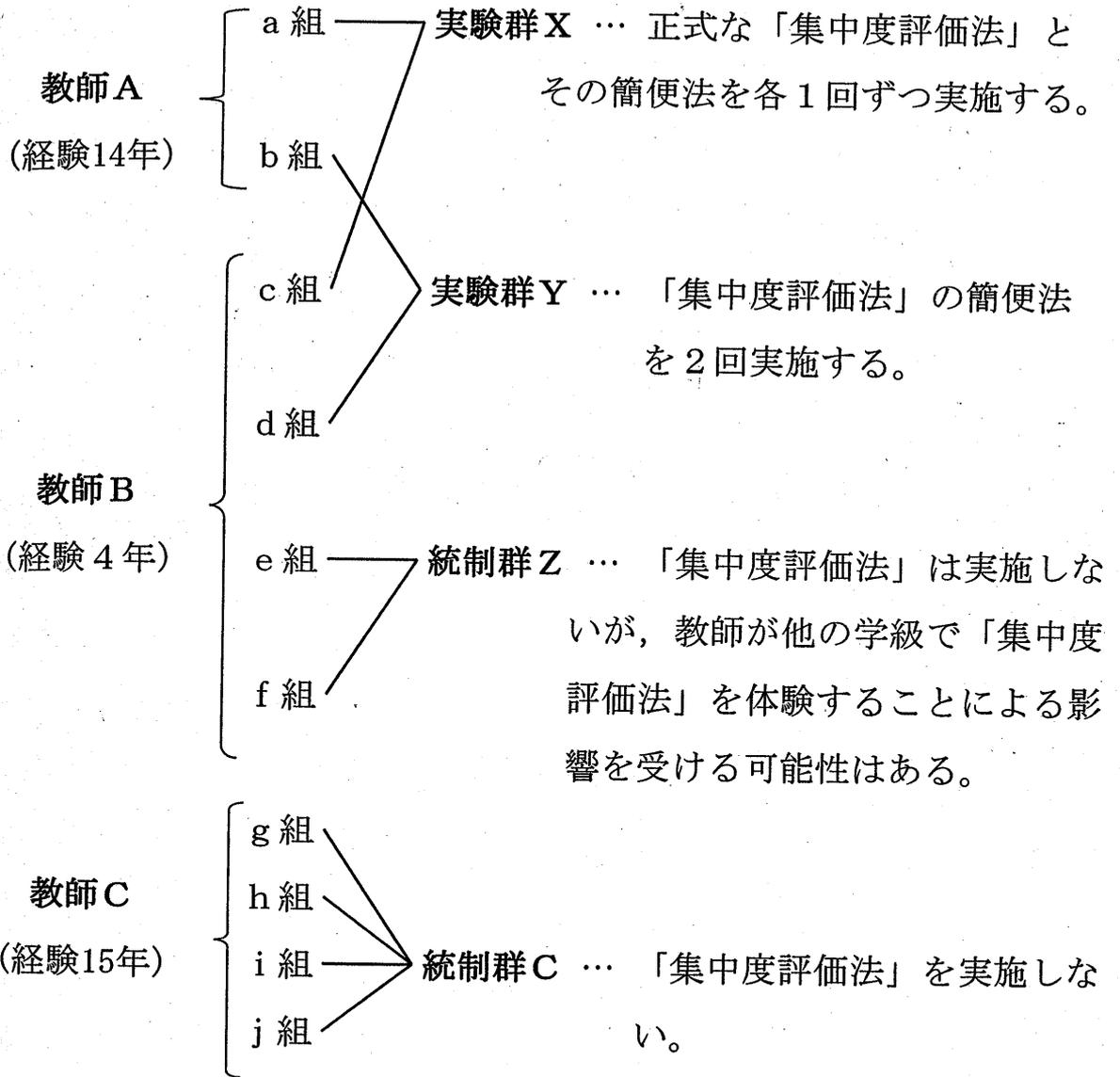


図2-14：各学級群と担当教師の構成。

の自習となったので、これらの質問紙は実施できなかつた。また、f, i, j 学級では、各1回教師が質問紙の実施を忘れてたり、時間の都合で実施できなかつた。この実験期間中、3学期の中間テストが授業③と授業④の間で実施され、期末テストが授業⑧の後で実施された。実験群Xと実験群Yで、授業④と授業⑥がVTRカメラ2台を用いて無人撮影された。実験群Xでは、授業④と授業⑤の間（授業④の3日後）に生徒によるVTR視聴が実施された。

VTR視聴は、授業のときと同じ教室、同じ座席で行われた。視聴に先立って教師から趣旨説明が行われ、集中度の評価基準（研究1と同じもの）が黒板に掲示された。これに続いて、授業④を記録した2つのVTR画像が同時に授業の最初から最後まで連続して再生された。教室の後ろから教師の教授活動をとらえた映像は、ビデオプロジェクターを用いて教室正面のスクリーンに横2.0m×縦1.5mの大きさに呈示された。また、教室の前方隅から生徒の学習活動をとらえた映像は、教室の4カ所に設置された25インチのテレビ画面に呈示された。生徒は呈示された映像を見ながら、1分毎に、授業中の自分の集中度を0～10点で自己評価し、同時に、授業中の気持ちや考えについて自由記述した。教師も生徒と一緒に映像を見ながら、1分毎に、生徒全体の平均的な集中度を評価し、同時に、そのときの授業場面のメモや気付きなどを記入した。最後に、VTRを視聴した感想について、図2-15の質問紙による調査が行われた。

その後、実験群Xの授業⑥の後で、教師だけがVTRを視聴する簡便法が実施された。また、実験群Yについては、授業④の後と、授業⑥の後でともに簡便法が実施された。以上のいずれでも、授業を担当した教師にはその日のうちに、「『集中度評価法』の手引き」に示された方法

ビデオ視聴後のアンケート

年 組 番 氏名 _____

自分達の授業をビデオで見て、どう感じましたか。
該当する番号4～0のいずれかに○印をつけて下さい。

ど ち い ら え と な も い	ま っ い た い く え
---	---------------------------------

- | | |
|--|-----------|
| (1) ビデオを見て興味深かったですか。…………… | 4-3-2-1-0 |
| (2) 自分の気持ちを振り返ることができましたか。…… | 4-3-2-1-0 |
| (3) ビデオを見て自分の集中度を評価することは、
やさしかったですか。…………… | 4-3-2-1-0 |
| (4) 自分にとって有益だったと思いますか。…………… | 4-3-2-1-0 |
| (5) ビデオを見てよかったと思いますか。…………… | 4-3-2-1-0 |
| (6) いつかまた今回のようなことをやってみたいですか | 4-3-2-1-0 |
| (7) 自分の授業の受け方について、なにか考えることが
ありましたか。…………… | 4-3-2-1-0 |
| (8) ビデオを見る前とくらべて、自分がどのように授業を受けているかが
よく分かるようになったと思いますか。…………… | 4-3-2-1-0 |

その他、ビデオを見て感じたことがあれば、自由に書いて下さい。

「ありがとうございました」

図 2-15 : VTR 視聴直後に生徒に実施した質問紙。

(用紙の大きさは B4 である)

(第2章第1節の5, および資料2を参照)に従ってデータの分析を行ってもらった。なお, その他の統制群Z, 統制群Cについては, VTRの撮影や視聴は全く行われなかった。各学級群の授業の流れを図2-16に示す。

実験群を担当した教師Aと教師Bには, 実験開始前に「『集中度評価法』の手引き」を渡して, 「集中度評価法」の方法を説明し, それにもとづいて一人で実施してもらった。ただし, 撮影前のVTRカメラのセッティングと, 生徒の記入用紙から1分毎の集中度の平均値を求める計算処理についてのみ, 筆者が手伝った。

VTR視聴状況の観察と教師へのインタビュー

生徒のVTR視聴時には, 本研究の筆者が教室で生徒の視聴状況を観察した。また, 実験群を担当した各教師(A, B)へは, VTR視聴後とそのデータ分析後にインタビューを行って, 「集中度評価法」を実施した感想や気付きなどについてたずねた。

テスト成績

「集中度評価法」が生徒の理解を促進したかどうかを調べるため, 3学期の中間テストと期末テストという定期テストの成績を利用した。テスト問題は教師A・B・Cが共同して作成したものである。いずれのテストも「理科I」の物理分野の単元(エネルギー, 熱と仕事)が出題範囲であり, 中間試験では授業①~③とそれ以前の計6回分の授業で学習した内容から出題され, 期末試験では授業④~⑧の計5回分の授業で学習し

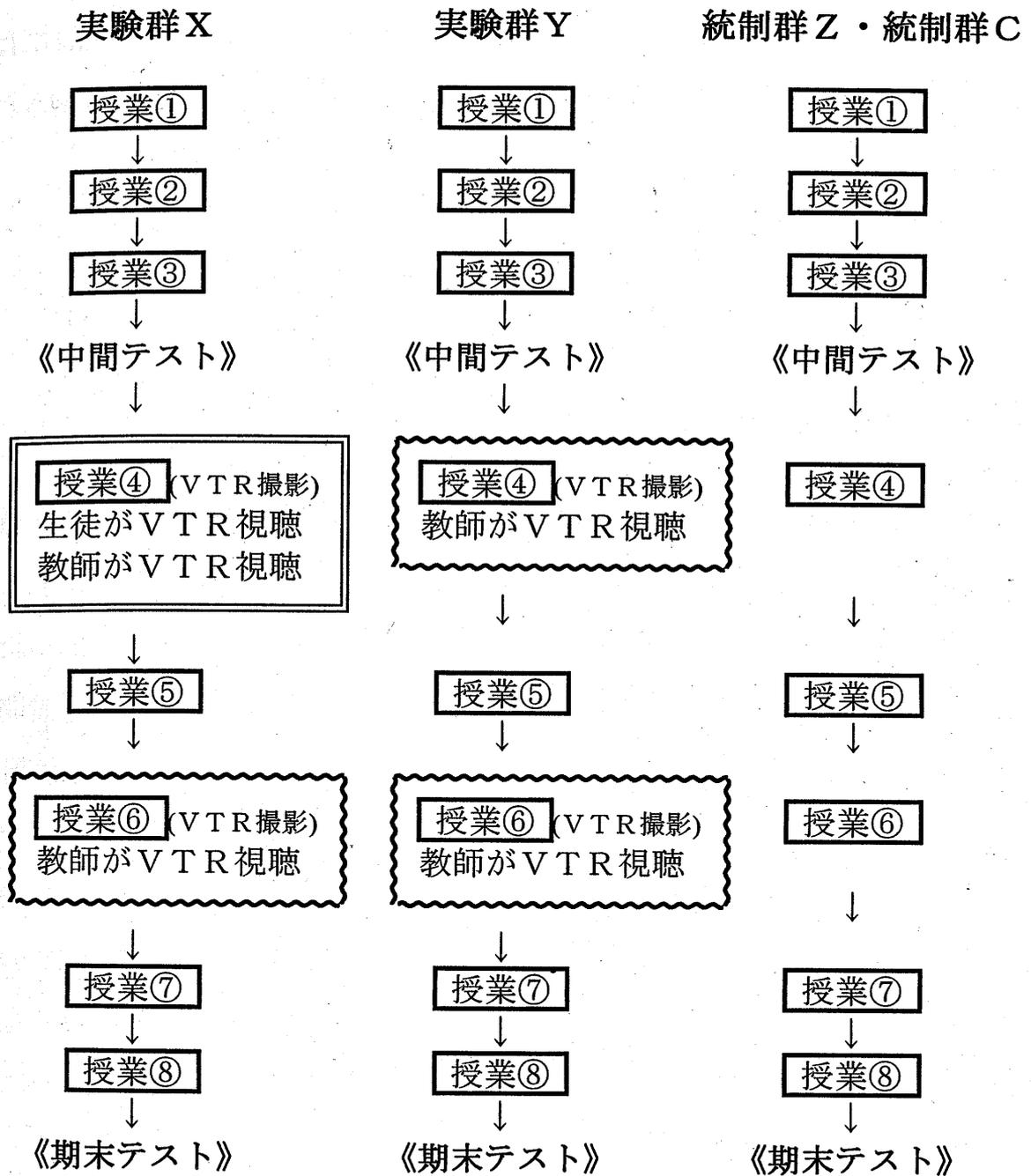


図 2-16 : 各学級群の授業の流れ。

□ は正式な「集中度評価法」を、◻ は簡便法を示す。

いずれの学級でも、毎授業後に、生徒と教師に学習意欲の質問紙（3分）が実施された。

た内容から出題された(単元は授業⑧で完結した)。中間テスト以前には、実験群Xや実験群Yにおいても「集中度評価法」や簡便法は全く実施されていない。

3. 結 果

学習意欲の改善効果

質問紙の妥当性 毎回の授業の最後に実施した質問紙の妥当性を確かめるために、生徒による学習意欲の得点を教師による評定値と比較した。まず、授業毎に、生徒による各質問項目の回答に重みづけをした総得点の学級の平均値と、教師による平均評定値を求めた。そして、質問紙を実施した全授業を対象に両者の得点間のPearsonの相関係数を教師別に求めたところ、教師A・B・Cで、それぞれ $r = .66$ ($n = 14$)、 $r = .60$ ($n = 27$)、 $r = .63$ ($n = 26$) であった (いずれも $p < .05$)。このことは、教師による評定値を基準としたときに、生徒による学習意欲の得点にかなりの妥当性があることを示している。これらの相関係数には、学級差が交絡している可能性があるが、交絡は相関係数を低める方向に働くと考えられるので、この数値は十分意味のあるものと考えられる。

学習意欲の変化 毎時の授業後に生徒に実施した質問紙について、まず各質問項目の回答に重みづけを付与して生徒個人の総得点を算出し、次に授業毎に学級全体の平均値を算出した(調査実施日の授業に1回でも欠席した生徒のデータは分析から除いた)。図2-17に、教師Bの実験群Xにおける毎時の学習意欲の平均値を表すグラフが例として示してある(全学級の結果を資料3として本論文の最後に付した)。図の縦

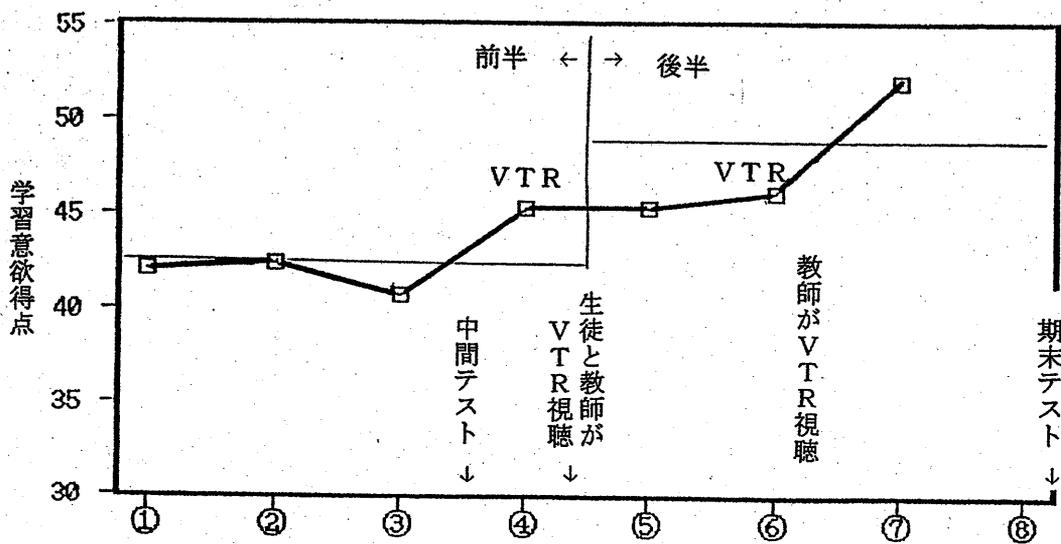


図 2 - 1 7 : 教師 B の実験群 X (C 授業組) における学習意欲得点の変化。

(「VTR」はVTR撮影を行った授業を示す)

軸は学習意欲の各質問項目の回答に重みづけをした得点の学級全体の平均値を、横軸は各授業を時間経過の順に並べてある。図の中央の縦線は、学習意欲を測定した期間の前半と後半の境界線を表す。また、水平線は前半または後半のデータの平均レベルを表す。

ここでは、すべての学級群において、授業①～④を前半、授業⑤～⑧を後半として扱った。こうすると、前半の授業では、どの学級の生徒も教師も「集中度評価法」による影響を受けていない。これに対して後半の授業では、「集中度評価法」による影響を受けている。また、「集中度評価法」や簡便法を行った実験群Xと実験群Yにおいては、前半と後半のどちらにも1回ずつのVTR収録の授業を含んでいるので、教室にカメラを設置することによって生じるかもしれない心理的影響に関しては、前半と後半で同じ条件になる。表2-9に、生徒個人の学習意欲得点の前半（授業①～④）および後半（授業⑤～⑧）の平均値を求め、さらにそれを群内の生徒全体で平均した値とSDを示す。

学級の成員間の相互作用は無視し得る程度のものであると仮定して、学級群(6)×時期(2)の2要因分散分析を行ったところ、学級群の主効果(A)は有意でなく ($F(5,422)=1.95, ns$), 時期の主効果(B)と交互作用(A×B)が有意であった (各々, $F(1,422)=35.70, p<.01$; $F(5,422)=10.35, p<.01$)。交互作用にもとづく5%有意水準での単純主効果の検定を行ったところ、学級群差については、後半のみ有意であった ($F(5,844)=6.54, p<.01$)。前半では有意差がなかったことから、学習意欲に関して、VTR視聴に入る前は学級群差はほとんどなかったと見なし得るだろう。後半について、ライアン法により5%の有意水準で多重比較を行った。また単純主効果の検定で、前半・後半の差が有意であったのは、教師Aの実験群Xと実験群Y (各々, $F(1,422)=20.00$,

表 2-9 : 各群の前半と後半における学習意欲得点の
 平均値 (SD), および平均値の差

教師	群	生徒数	前 半	後 半	平均値の差
A	実験群 X	43	41.4 (6.0)	44.6 (5.5)	+3.2
	実験群 Y	43	42.8 (6.2)	45.1 (5.9)	+2.3
B	実験群 X	43	42.7 (6.0)	48.0 (5.4)	+5.2
	実験群 Y	43	43.5 (5.3)	44.7 (7.4)	+1.2
	統制群 Z	85	43.8 (6.4)	42.6 (6.1)	-1.2
C	統制群 C	171	43.9 (6.6)	43.8 (5.8)	-0.1

注. 可能な得点範囲は 20-56。

$p < .01$; $F(1,422) = 9.99$, $p < .01$) と、教師Bの実験群X ($F(1,422) = 51.93$, $p < .01$) のみであった。以上の検定結果をまとめると、次のようになる。

1. 前半では学級群間に有意差はなく、後半においてのみ有意差があり、教師Bの教えた実験群Xが他の5群より有意に得点が高かった。

2. 教師Aの実験群X、教師Aの実験群Y、教師Bの実験群Xで、前半より後半で有意に得点が高くなっていたが、他の3群では有意な上昇はみられなかった。

すなわち、「集中度評価法」を実施した実験群Xでは、教師Aの担当した学級、教師Bの担当した学級ともに、その後の生徒の学習意欲に有意な上昇がみられた。特に、教師Bが担当した学級で効果が大きかった。また、簡便法だけを実施した実験群Yでは、教師Aの担当した学級で有意な効果がみられたものの、実験群Xほどの効果はみられなかった。教師Bが担当した統制群Zでは、同一教師が他の学級で「集中度評価法」を経験したことによる波及効果はほとんど認められなかった。

VTR撮影による影響 「集中度評価法」では授業を無人撮影して、カメラマンの存在による影響を排除しているが、それでもVTRの撮影そのものが生徒の学習意欲に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、教師Aと教師Bの実験群Xと実験群Yについて、VTR撮影を行った授業(授業④と授業⑥)とそれ以外の授業の学習意欲得点の平均値を求めたところ、表2-10のようであった。実験群Xと実験群Yをあわせて、教師(2)×撮影の有無(2)の2要因分散分析を行ったところ、主効果、交互作用いずれにおいても5%水準で有意な効果は認められなかった。以上のことから、VTRの撮影そのものが生徒の学習意欲の向上に貢献

表 2-10 : X 群・Y 群で VTR 撮影を行った授業と
 そうでなかった授業の学習意欲得点の平均値
 (SD), および平均値の差

教師	群	生徒数	撮影あり	撮影なし	平均値の差
A	実験群 X	43	43.8 (5.8)	41.5 (5.1)	+2.3
	実験群 Y	43	46.6 (4.4)	42.7 (7.0)	+3.8
B	実験群 X	43	44.8 (9.0)	45.1 (4.7)	-0.3
	実験群 Y	43	43.4 (7.6)	44.3 (5.2)	-0.9

注. 可能な得点範囲は 20-56。

することはほとんどない、と行ってよいだろう。

テスト得点への効果

表2-11は、中間テストと期末テストの得点の平均値とSD、およびテストの上昇得点(各生徒の期末テストと中間テストの得点差)の平均値を示している。なお、両方のテストに参加した者のみのデータを用いている。まず、学級群間の中間テストの等質性について確かめるために、1要因分散分析を行ったところ、有意な効果が認められた($F(5,420)=8.56, p<.01$)。そこで、中間テスト得点を統制変数として期末テスト得点の群間差を1要因共分散分析によって調べたところ、有意でなかった($F(5,419)<1$)。しかし、各人のテストの上昇得点にもとづいて1要因分散分析を行ったところ、5%水準で有意であった($F(5,419)=2.90, p<.05$)。ライアン法による多重比較の結果、教師Bの実験群Xが、教師Aの実験群X、教師Aの実験群Y、および統制群Cより有意に大きかった。すなわち、教師Bの担当した学級群Xでは、期末テストの得点が他のどの学級群よりも、中間テストの得点から有意に大きく上昇した。また、教師Bが担当した学級群は、実験群Xに限らず実験群Yでも統制群Zでも得点の上昇が大きかった。他方、教師Aの担当した実験群Xと実験群Yでは、テストの上昇得点に他の学級群との有意差は見出されなかった。

教師による授業分析の内容

生徒全体の平均的な集中度変化から読み取った情報を、教師が記入する分析用紙には、教師A、Bともに次のような内容の記述が多くみられ

表 2 - 1 1 : 中間テストと期末テストの得点の平均値 (SD),
および平均値の差

教師	群	生徒数	中間テスト	期末テスト	平均値の差
A	実験群 X	43	39.8 (14.6)	50.3 (19.3)	+10.5
	実験群 Y	42	40.6 (13.6)	51.3 (18.0)	+10.7
B	実験群 X	43	30.9 (14.9)	51.7 (16.5)	+20.8
	実験群 Y	42	28.9 (13.3)	47.5 (17.5)	+18.5
	統制群 Z	84	30.1 (14.8)	46.3 (19.4)	+16.2
C	統制群 C	171	39.7 (17.2)	52.2 (17.9)	+12.8

注. 得点は 100点満点。

た。すなわち、(a)授業の流れにどのように起伏がついたか、(b)教師の予想とのずれ、(c)どのようなことが生徒の集中度を高めるのに役立ったか、(d)採用した教材・教具の効果、(e)今後の具体的な改善策、等に関する記述である。また、一人ひとりの生徒の集中度変化のデータから読み取った情報を記入する分析用紙では、(a)個々の生徒の特徴、(b)どのような状況で生徒の集中度が変化したか、(c)教師の予想と生徒の反応とのずれ、(d)今後の具体的な改善策、等に関する記述が多くみられた。いずれの教師も、「集中度評価法」による授業分析から有益な情報を読み取ることができたことがわかる。

V T R視聴時の状況の観察と教師へのインタビュー

教師Aと教師Bでは、生徒にV T R視聴をさせる前に教師が行う趣旨説明の仕方が違っていた。教師Aは、「心理学の研究をしている先生に頼まれたので協力してほしい」という内容の趣旨を述べた。他方、教師Bは、「自分と一緒に授業を振り返るためにビデオを見てほしい」という内容の趣旨を述べた。

V T R視聴時の生徒の状況についても、A、B二人の教師の学級群間で違いが認められた。教師Aの担当した学級では、V T R視聴中にテレビ画面を注視しなかったり私語をする行動が、教師Bの担当した学級よりも多く観察された。また、4名の生徒については、彼らが測定用紙に真面目に記入しなかったためにデータがとれなかった。他方の教師Bの学級では、V T R視聴中に私語はほとんど観察されず、また全員のデータが使えた。

教師へのインタビューでも、教師A、B二人の間で、生徒を集中させ

ることについての指導観や、「集中度評価法」を利用して教授行動を改善することへの意欲に違いがあることが見出された。教師Aは、生徒を授業に集中させることについてどちらかといえば消極的かつ慎重な姿勢を示した。例えば、「はたして生徒が集中すれば良い授業といえるのだろうか」、「生徒の集中度を上げようとして安易な方法をとるのはどうかと思う」等の意見を述べ、「集中度評価法」を実施した授業④についても「あえて集中度が変化しないような淡々とした授業をやってみた」と述べた。他方、教師Bは、生徒を授業に集中させることについて積極的かつ意欲的な姿勢を示した。例えば、集中度グラフの分析を行ったときに「ここで生徒の集中度を高めようとした」といった発言が多くみられ、授業中に生徒の集中度を上げるための教授方法を意欲的に試みたことを示した。両者が担当した授業④の集中度のグラフ(図2-18, 図2-19)も、このことを裏付けている。すなわち教師Bの授業では、教師Aの授業より集中度が有意に上昇する場面が授業中に多くみられる。一方教師Aの授業では、全体的に集中度グラフの起伏が少なく、教師Aがインタビューで述べたような傾向を示している。

VTR視聴に対する生徒の感想

図2-20は、教師Aと教師Bの実験群Xで、VTR視聴後に生徒に実施した質問紙の集計結果である。これから、(2)自分の気持ちを振り返ることができた、(8)ビデオを見る前と比べて自分がどのように授業を受けているかがよく分かるようになった、(7)自分の授業の受け方についてなにか考えることがあった、という項目については、両学級ともに肯定的な反応であったことが読み取れる。また、自由記述では、自分

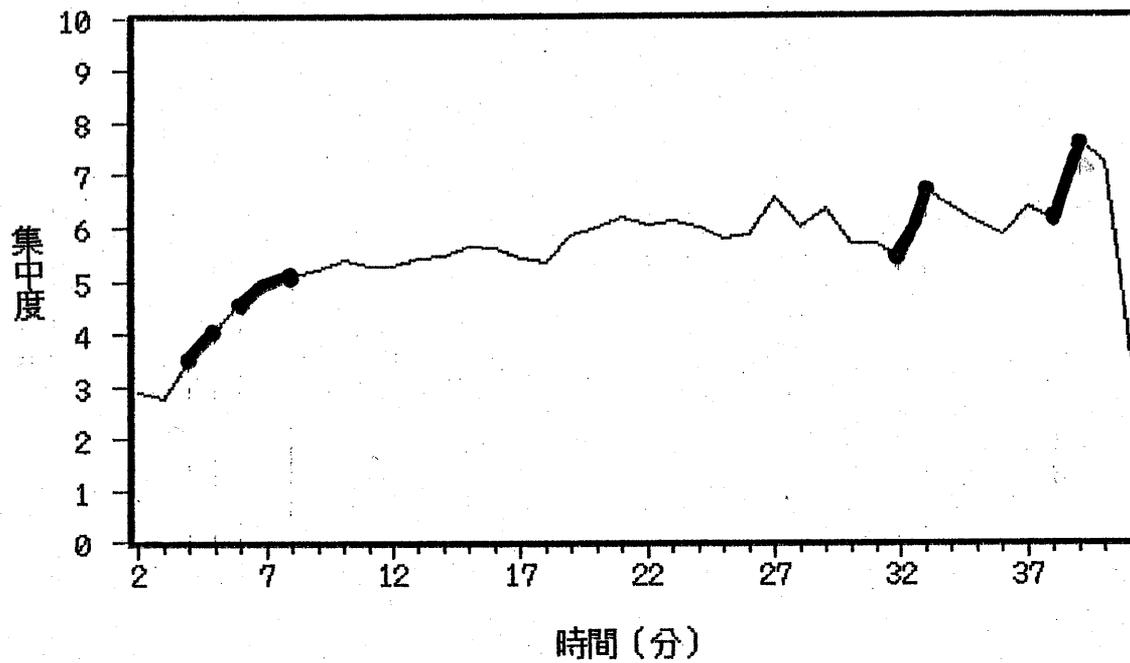


図2-18：教師Aの実験群Xで，授業④について測定された集中度のグラフ。

太線は集中度が有意に上昇した場面（サイン検定， $p < .05$ ）。

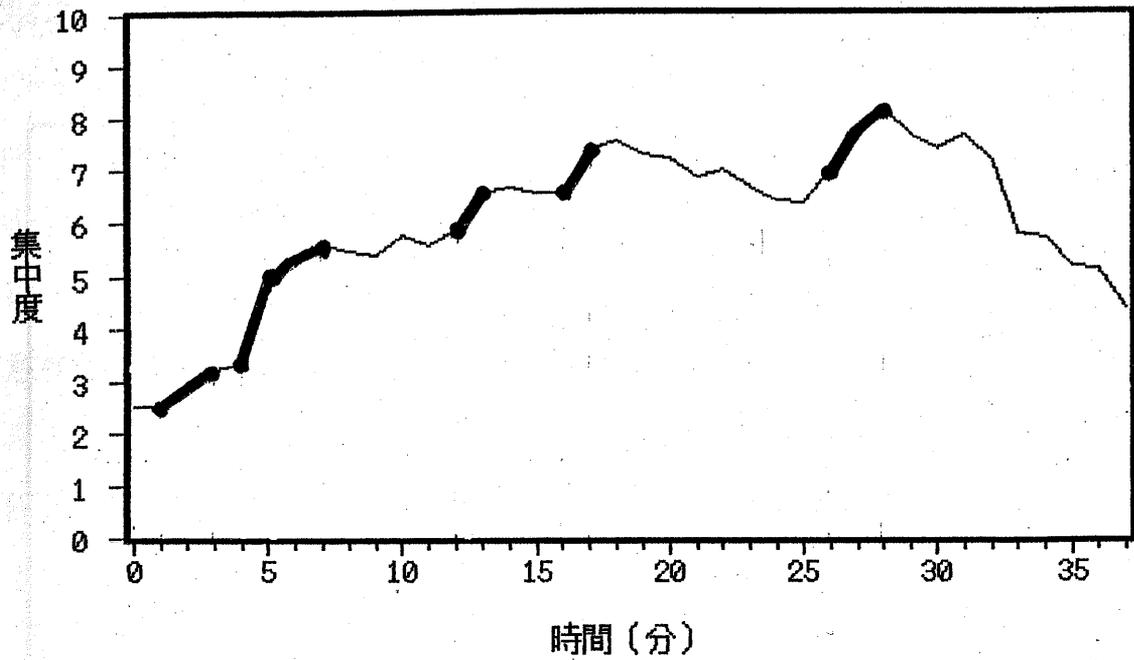


図 2 - 1 9 : 教師 B の実験群 X で, 授業④について測定された集中度のグラフ。

太線は集中度が有意に上昇した場面 (サイン検定, $p < .05$)

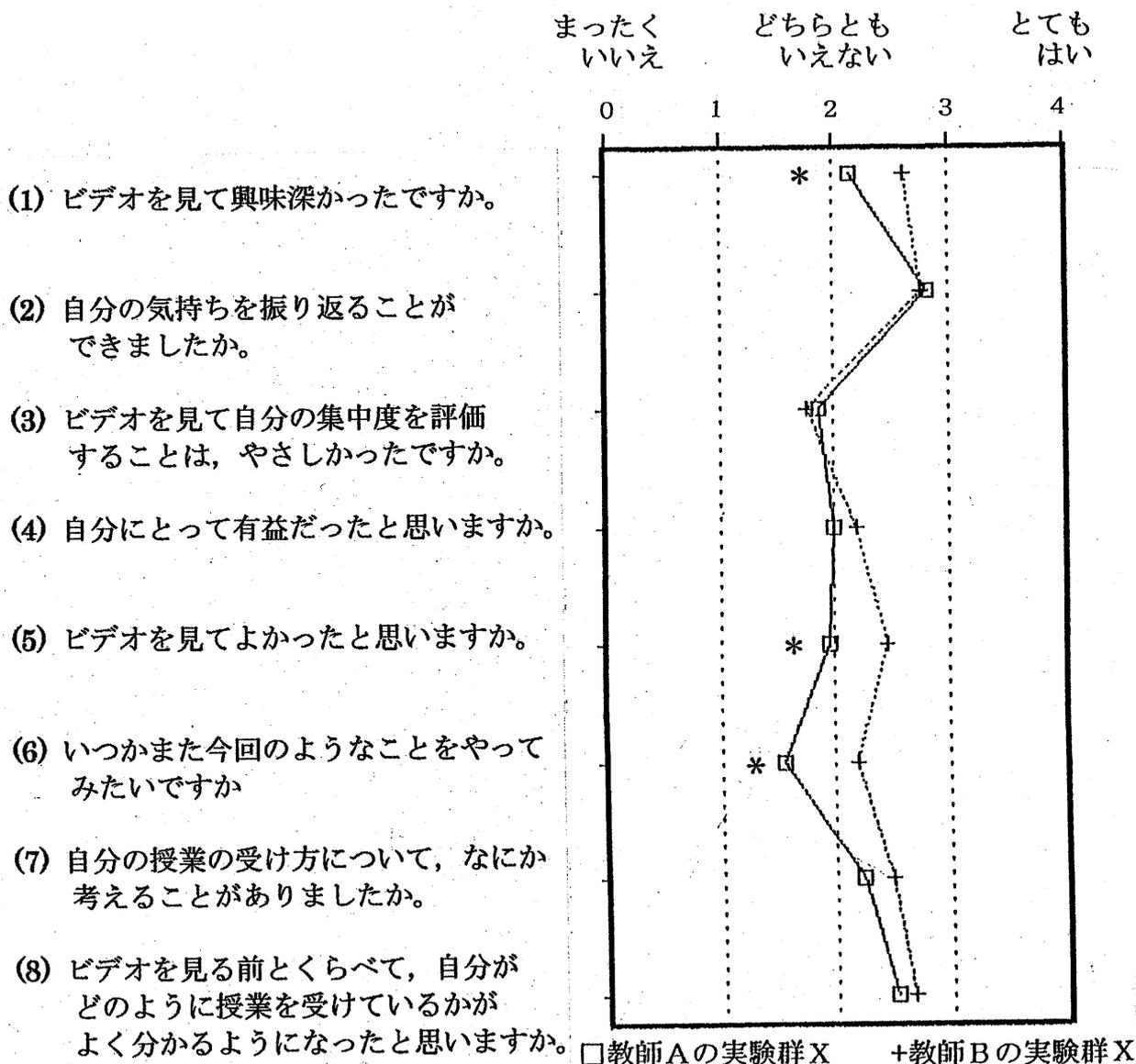


図 2-20 : 教師 A と教師 B の実験群 X における, VTR 視聴後の質問紙の評定の中央値。

(* $p < .05$, 両群間に U 検定で有意差)

の学習活動を反省し改善したいという内容の記述が多くみられた。例えば「黒板を写していて、大切なところで先生の話聞いていなかった」「分からなかったところで先生に質問をすればよかった」「他の人と比べて自分は落ち着きがない」「こんどは授業にもっと集中したい」などである。生徒は「集中度評価法」を体験することによって、授業中の内的過程をよく想起し、メタ認知をもつことができたことがうかがえる。

各質問項目毎に2学級間の中央値の差についてU検定を行ったところ、(1)ビデオを見て興味深かった、(5)ビデオを見てよかった、(6)いつかまた今回のようなことをやってみたい、という3項目については、教師Bが担当した学級のほうが教師Aの学級よりも、評定中央値が5%水準で有意に肯定的な回答をした。VTR視聴時の生徒の状況とも付き合わせてみると、教師Bの実験群Xのほうが教師Aの実験群Xよりも「集中度評価法」に意欲的に参加したことが分かる。この違いが生じた原因については、考察で述べる。

4. 考 察

「集中度評価法」の学習意欲への効果

「集中度評価法」を実施した実験群Xでは、教師Aの担当した学級、教師Bの担当した学級ともに、その後の生徒の学習意欲に有意な上昇がみられた。特に、教師Bが担当した学級で効果が大きかった。また、簡便法だけを実施した実験群Yでは、若干の効果がみられたものの、実験群Xほどの効果はみられなかった。

生徒にとって、VTRで自分の学習活動を観察しながら自己評価する

というのは、おそらく初めての体験であったにちがいない。生徒は自らの学習過程をVTRで振り返ることによって、メタ認知の働きを活性化させたであろう。メタ認知を活性化させることで、生徒は、自分が知識を獲得しようとしていることを認識して、学習者としての自覚をもつことができる (Bransford et al., 2000/2002)。VTRによる自己観察の効果については、Schunk and Hanson (1989) が研究し、これを「自己モデリング」と名づけている。ここで用いた「集中度評価法」についても、2台のVTRによる映像が生徒に自己の学習活動について客観的に振り返る機会を提供し、授業態度について改善しようとする意欲を引き出し、それが学習意欲の向上につながったと思われる。VTR視聴後に実施した質問紙の結果からも、このことがよく裏付けられる。また、小倉・松田 (1988) は、自己評価が生徒の内発的動機づけに好影響を及ぼすことを明らかにしているが、「集中度評価法」によっても同様な効果があったのではないかと推測される。

他方、教師にとっては、「集中度評価法」の手法を用いて自分の授業を分析することによって、自分がとった教授行動に対するフィードバック情報を生徒一人ひとりから得ることができ、自分の授業を反省し改善するための手がかりを得ることができたと考えられる。さらに、教師は自分がとった教授行動を自己観察することによって、メタ認知をもつことができたと考えられる。以上のことは、教師が書いた分析用紙の内容からも十分に裏付けられる。そしてそのことが、次の授業で、生徒の授業への集中をより意識した授業を行うことにつながり、それが結果的に生徒の学習意欲の向上に結びついたと思われる。

このように、(a)生徒によるVTR視聴と集中度の自己評価と、(b)教師によるVTR視聴と授業分析の結果としての教授行動の改善の両方が

あいまって、生徒の学習意欲が向上したと考えられる。さらに、学習意欲の向上は、学習内容の理解に結びつき、理解はさらに学習意欲を高める、という循環的効果が時間の経過と共に現れたのかもしれない。しかし、簡便法の場合は(a)がなく、(b)についても一人ひとりの生徒の側からのデータがないため、教授行動の改善が一人ひとりの生徒の求めるものとずれる可能性が大きくなり、その結果学習意欲の向上への寄与は小さくなったようである。したがって、1学期に1回でもよいから、簡便法でない「集中度評価法」を行うことは、生徒にとっても負担感よりも目新しさが大きく、コストにみあった効果が期待できるのではなかろうか。

教師Bの実験群Xと統制群Zとの比較から分かるように、ある学級での効果が、同一教師による他の学級にまで波及することはほとんどなかったことから、教授行動一般の改善よりも、個々の生徒に対応した改善が生徒の学習意欲の向上に重要であることが示唆された。なぜなら、もし生徒全体に対応したような教授行動一般の改善（例えば、おもしろい教材を呈示するなど）が生徒の学習意欲の向上に重要であったならば、実験群Zにもその影響が及ぶと考えられるからである。また、実験群での個々の生徒に対応した改善（例えば、授業に集中しにくい生徒に手がかりを与えるなど）を他の学級の生徒に対しても一般化あるいは転移させるには、もっと教師の側の経験や訓練が必要なかもしれない。

「集中度評価法」のテスト成績への効果

教師Bの実験群Xでは、期末テストの得点が他の教師のどの群よりも、中間テストの得点から大きく上昇した。また、教師Bが担当する学級群は、実験群Xに限らず実験群Yでも統制群Zでも成績の上昇が大きい。

これには教師Bが担当する学級群すべてで中間テストの成績がかなり低いことも関係しているだろう。中間テストの成績の低いほうが上昇の余地が大きいと考えられることから、この結果は、中間テストで悪かった学級の期末テストの成績が他の学級並みのレベルまで上昇した、ということの意味しているにすぎない。しかし、他の学級並みのレベルへの上昇に「集中度評価法」が貢献した可能性は十分に考えられる。教師Aと教師Cがいずれも経験年数15年前後の中堅教師であるのに対し、教師Bは経験4年目の若手で、教え方があまり上手でなかったのかもしれない(どの学級でも単元内容の進度は同じ)。それが「集中度評価法」と簡便法の実施により、自分の授業をこまかくかつ客観的に振り返る機会を得て教授行動を改善させた結果、期末テストでは、中堅教師AやCの担当学級並みの好成績につながったのではないかと思われる。もちろん中間テストから期末テストまでの間に教師Bが他に何らかの力量形成につながる経験をした可能性はあるが、少なくとも「集中度評価法」とその簡便法の実施が、教師Bの教授行動の改善に影響を与えたことは、教師Bが「集中度評価法」に、教師Aにはない熱心さと積極さで取り組んだいくつかの証拠と、生徒も学習意欲の大幅な向上という形でそれに答えたといういくつかの証拠から明らかであろう。例えば、VTR視聴後に教師AとBに行ったインタビューの内容分析から、教職経験の短い教師Bは、「集中度評価法」を自分にとって良い学習経験ととらえ、そして、以前よりも集中度を意識して授業を行うようになり、一人ひとりの生徒に目を向けた教授方法へと改善をはかったことがうかがえる。他方、教師Aのほうは「集中度評価法」を行うことに対してあまり意欲的でなく、「データをとらせてあげる」という態度が強かった。

こうした教師Bの意欲的な態度は、教師Bが担当する実験群の生徒に

対して何らかの心理的効果を及ぼした可能性が高い。例えば、VTR視聴前の生徒への趣旨説明で、教師Bは「生徒と一緒に授業を振り返りたい」という姿勢を示したが、このことが生徒と教師の協力関係にもとづくホーソン効果を促したかもしれない。また、教師の実験群に対する期待感がピグマリオン効果として働いたかもしれない。VTR視聴時の生徒の状況や質問紙調査における、A、B二人の教師の学級間の違いからも、このことがうかがえる。B教師が教える実験群Xが学習意欲とテスト成績の両面で顕著な改善効果を示した背景には、(a)生徒によるVTR視聴と集中度の自己評価と、(b)教師によるVTR視聴と授業分析の結果としての教授行動の改善という、「集中度評価法」がもたらす直接的な要因に加えて、(c)この手法を用いる教師の特性（意欲、指導観、経験年数等）や、(d)教師と生徒の人間関係、といった交互作用因も影響したと考えられる。

「集中度評価法」の利用法と今後の課題

「集中度評価法」は、教授・学習行動の改善に関して、生徒の学習意欲の面でも、学習内容の理解の面でも、そして教師の教授行動の面でも、概して有効であることが示された。しかし、用いる教師がそれを用いることに積極的な意義や意味を見出さないときには、効果が半減してしまうことも明らかになった。「集中度評価法」を用いる教師には、その意義や目的をよく理解してもらうことが必要であろう。

また、VTR視聴前の生徒への説明では、教師Bは「生徒と一緒に授業を振り返る」という姿勢を示したのに対し、教師Aは「他人に頼まれたからやる」という態度が強かったが、このことが、生徒のVTR視聴

に対する受け止め方に違いを生み、ひいては学習意欲やテスト成績の向上効果にも少なからぬ影響を及ぼした可能性が大きい。「集中度評価法」の効果を高めるためには、生徒に対する説明にも十分に配慮する必要がある。

また、教師Bで顕著な効果が認められたことは、この「集中度評価法」が経験の浅い若手教師の力量形成により有効であるのかもしれないということを示唆している。熟練した教師は初心者の教師が気付かない授業中のできごとの特長やパターンを認識できる（例えば、Sabers et al., 1991）ということからみて、教師がより高次の能力を獲得するには、知覚した場面を分析する能力を向上させることが重要である（Bransford et al., 2000/2002）。「集中度評価法」は、教師に自分の判断と生徒の実態との間のずれについてのフィードバックを提供することによって、以上のような授業分析能力やメタ認知能力を高める効果があると思われる。したがって、「集中度評価法」は教員養成プログラムや現職教師の研修プログラムにおいて有効な方法となり得よう。

「集中度評価法」を学校現場で日常的に実施するうえでの問題点としては、VTR視聴のために時間がかかることや、同時に2台のVTRを用いなければならないことが挙げられる。そのため、「集中度評価法」を学校現場で実施できる回数は限られる。本研究では、たとえ1回でもこの手法を実施することに十分な教育的効果があることが示されたけれども、より少ないコストですむ方法があればなおよい。以上の問題点を改善するために、本研究では、簡便法として教師だけがVTRを視聴して分析する方法を考案し、その有効性について検討した。簡便法だけを行った実験群Yにおいて、経験年数14年の教師Aで学習意欲の有意な向上が認められ、経験年数4年の教師Bで認められなかったことから考えると、

簡便法を教授・学習改善に役立てるためには、教師の熟達さ（例えばVTRを見て生徒の内的過程を推測する能力や、自分の教授行動についての高度なメタ認知能力）が要求されるのかもしれない。言い換えれば、熟達した教師ならば、簡便法だけでもある程度の効果が期待できるかもしれない。あるいは、教師が自分の授業のVTRを他の熟達教師たちに見てもらいながら、授業の長所や短所について話し合うということも効果的であろう。例えば、米国の理科教師による「ビデオの会」(Frederickson & White, 1994) や日本の「ストップモーション方式」(藤岡, 1991) がこうした研修活動をすでに行っている。今後、「集中度評価法」を実施するための負担をさらに軽減するためには、他の簡便法についても検討する必要があるだろう。例えば、一部の場面を早送りで再生するなどの方法や、1台のカメラを用いる方法などが考えられる。

本研究では、高校生を対象にして「集中度評価法」を実施したが、この手法が小・中学校の児童・生徒に対してもそのまま利用できるかどうかについては、検討を要するであろう。例えば、集中度の評価段階をもっと少なくするとか、集中度以外の表現を用いる等の工夫が必要かもしれない。

第3章 刺激再生法を用いた認知 カウンセリングの試み (研究3)

第1節 問題と目的

研究1と研究2の実施後、筆者は通信制高校に異動した。通信制高校の生徒には、物理の苦手な者が多く、また物理に限らず、(a)学習の仕方が分からない、(b)すぐ答えを丸暗記しようとする、(c)そのため知識の応用がきかない、(d)有能感や自己効力感に乏しい、などの傾向を有している者が多い。そして、それが単位不足、留年、退学の多発の原因となっていると思われる。学習意欲を失った生徒にいきなり理解度の向上をめざして教科の復習を行っても、その効果はあまり期待できないであろう。そこで、(a)メタ認知能力、(b)学習観・知識観、(c)有能感や自己効力感、といった内的過程についての改善をめざした個別指導を行うことが、回り道のようにあっても生徒の学習改善のために必要ではないかと考えた。

このような生徒の指導には刺激再生法を組み込んだ認知カウンセリングが有効であると考えられる。なぜなら、刺激再生法は、生徒が自らの学習過程を意識化することによってメタ認知の働きを促し、また具体的な学習場面に即して認知カウンセリングを行うことで、生徒が自分の学習方法、学習観、学習に関する自己認知等を修正することを可能とすると考えられるからである。また、学習と学習する自己についての認知を

改善することは、生徒たちの学業成績を向上させるだけでなく、自主的な学習態度の育成につながり、その効果が他の教科やその後の学習へと転移することも期待される。

そこで、本研究では、通信制高校で、理科の学力に問題のある生徒を対象に、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実施し、これにより、メタ認知、学習観、知識観、自己効力感といった、学習と学習する自己に関する生徒自身の認知の改善をはかりながら、そして教師自身の教授の改善をはかりながら、最終的には生徒における学習内容の理解の向上をめざした。

第2節 方法

1. 対象

対象学校

本研究は、広島市の中心部に位置する公立の通信制高校で行った。この高校には、15歳から70歳代までの幅広い年齢層の生徒約2200名が在籍している。かつては年配の生徒が多く在籍していたが、近年は未成年の生徒が急増し、在籍生徒の約7割を占めている。彼らは、中学校を卒業してそのまま通信制高校に入学した者（新規中卒者）、他の高校から転学してきた者（転入学者）、他の高校を中途退学した後に高校に入り直した者（編入学者）に大別されるが、いずれの場合も、生徒の多くは、不登校、経済的理由、非行、身体的障害、学習の遅れ等の様々な事情を

かかえてこの高校に入学している。また、せっかく入学しても、単位不足、休学、退学などの理由で、なかなか卒業にこぎつけられない生徒も多く、毎年の入学者数約 500名に対して、卒業生数は 120名程度、すなわち4分の1弱にすぎない。

対象授業

本研究の刺激再生法を用いた認知カウンセリングは、筆者が担当する「物理 I B」（選択科目）の個別指導の一環として行った。筆者が勤務する通信制高校では、教科学習のシステムが一般の全日制高校とかなり異なるので、ここでその概要を述べておく。物理の単位が認定されるためには、(a)授業への出席（10回以上）、(b)課題レポートの提出（7本以上）、(c)試験の合格（前期試験と後期試験の2回）、の3条件を全て満たす必要がある。年間に第1回から第13回までの計13種類の授業（1時限は40分間）が組まれている。また、年度の前期と後期の終わりには試験が行われる。授業は同じ内容のものが木曜日、日曜日、月曜日に各1時限ずつ開講されるので、生徒は自分の仕事等の都合に合わせて、いずれかの曜日の授業を任意に選んで受けることができる。そのため、毎回の受講者数は一定でない。また、授業回数が極端に少ないため、1回の物理の授業で扱う内容は、全日制と比較して広範囲かつ密度の濃いものになる傾向がある。そのため、生徒はかなり集中して授業に参加する必要がある。物理の課題レポートは、毎回の授業で1本ずつ、その授業内容にそったものが生徒に配付され、生徒はこれを自宅に持ち帰って完成させ、あとで郵送または持参により提出する。教師は提出された課題レポートを丁寧に添削し、必要に応じて生徒に再提出させたり、生徒の質

間に応じたりしながら，個別的な指導を行っている。

参加者

年度後期の始め，教師（筆者）は「物理 I B」の授業の中で次のように述べて，研究参加の希望者を募った。「物理が分からなくて困っている人のために個別指導の特別プログラムを設けたいと思っています。参加を希望する人は申し込んで下さい。なお，個別指導の時間は受講時間にカウントされます」。

この呼びかけに応じて，「物理 I B」の授業を受講している生徒96名の中から5名（A～E）が研究への参加を申し出た。表3-1に，5名のプロフィールを示す。Eは，中学校で長期の不登校であったため，中学校からそのまま通信制高校に入学した生徒である。他の4名は，他の全日制高校にいったん入学したものの，不登校になったり，あるいは非行による特別指導を受けたりして，最終的に学校を辞めざるを得ない状況になった経験をもつ生徒である。Aは物理の試験成績が良い生徒であるが，希望する進路（X線技師）で物理が必要なので分かるようになりたい，という動機で研究に参加した。他方，A以外の4名は，単位取得が危うい状況にあるため，研究に参加して認知カウンセリングを受けることで授業の受講時間を増やす，ということが主な参加の動機であった。なお，5名に対する刺激再生法を用いた認知カウンセリングのカウンセラー役は，授業を行った教師（筆者，教職経験25年）が一人で担当した。

表3-1：生徒A～Eのプロフィール

生徒A

- ・26歳，男性。
- ・物理の前期の成績は上位。出席率は50%。
- ・高校を中退して就職したが，成人になってからX線技師への転職を決意し，通信制高校に編入学した（入学して4年目）。
- ・研究参加の動機は，もっと物理が分かるようになりたいため。

生徒B

- ・19歳，女性。
- ・物理の前期の成績は下位。出席率は50%。
- ・高校で不登校になり，通信制高校に転入学した（入学して2年目）。
- ・研究参加の動機は，物理の受講時間をかせぐため。

生徒C

- ・18歳，男性。
- ・「物理」の前期の成績は中位，出席率は50%。
- ・対人関係の悩みで不登校になり，通信制高校に転入学した（入学して2年目）。
- ・研究参加の動機は，物理の受講時間をかせぐため。

生徒D

- ・20歳，男性。
- ・「物理」の前期の成績は中位，出席率は33%。
- ・高校を中退して就職したが，高卒の資格を取るために編入学した（入学して3年目）。
- ・プロボクサーをめざしており，仕事とジム通いで忙しく，授業に出られないことが多い。
- ・研究参加の動機は，物理の受講時間をかせぐため。

生徒E

- ・19歳，男性。
 - ・物理の授業にまったく出ないまま，前期試験だけ受けた。前期の成績は中位。
 - ・中学校卒業後は高校に進学せず，大学入学資格検定での大学受験をめざしていたが，途中で挫折して通信制高校に入学した（入学して2年目）。
 - ・研究参加の動機は，物理の受講時間をかせぐため。
-

2. 改善効果の調査方法

学習と学習する自己に関する認知の改善効果の測定指標

認知カウンセリング実施前と認知カウンセリング実施後に、研究に参加する5人の生徒に以下のような4つの質問紙を行うことにより、学習と学習する自己に関する生徒自身の認知の改善効果を調べた。なお、改善効果が刺激再生法を用いた認知カウンセリングだけによるものであることを示すためには、何も特別の指導をしないという統制群を設けることが必要であるが、学校現場で実施するにあたっての倫理的問題のため、そのような群は設けなかった。

メタ認知能力尺度 刺激再生法の主要な効果として、メタ認知の活性化が挙げられる。これまでの多くの研究から、メタ認知は学習を支える重要な能力であることが示されている（例えば、Brown, 1978; Flavell & Wellman, 1977）。一般にメタ認知とは、思考について思考する能力であり、問題解決者としての自分自身に意識的に気付く能力であり、自分の心的過程をモニターしてコントロールする能力であると言われている。そして読み書きに基本的な技能があるように、メタ認知にも基本的な技能があると考えられている。その基本的なメタ認知技能には、自身の学習を統制し、計画し、遂行をモニターし、適切なときにエラーを修正することが含まれており、また自分自身の学習過程を内省することも含まれている（例えば、Bransford et al. 2000/2002; Bruer, 1993/1997 を参照）。本研究では、上記のようなメタ認知技能を生徒がどれだけ用いているかという観点からメタ認知能力を測定するために、図3-1に示すような質問紙を用いた。これは Schraw (1997) を邦訳し、日本の高校生に合う

アンケート

名前 ()

あなたの普段の学習状況を思い起こしてみて、最もよく当てはまると思うものを選んで○を付けてください。

1. 私は、課題に取り組んでいるときに、うまくいって ()--()--()--()--()
いるかどうか、定期的にチェックしている。
2. 私は、問題の中の重要な部分に意識的に注意を向ける ()--()--()--()--()
ようにしている。
3. 私は、問題を解くのに何かの方略を用いるときには、 ()--()--()--()--()
特定の目的をもっている。
4. 私は、自分がどの程度よく理解できたかについて、う ()--()--()--()--()
まく判断できている。
5. 私は、自分の考えをチェックするために、ちょっと立 ()--()--()--()--()
ち止まってみることがある。
6. 私は、用いる方略が、それぞれどんなときに最も効果 ()--()--()--()--()
的なのかを知っている。
7. 私は、答えがはっきりしない場合には、立ち止まって ()--()--()--()--()
振り返ってみる。
8. 私は、問題を解いたときにつかっただ方略が何であるか ()--()--()--()--()
分かっている。
9. 私は、問題がうまく解けなかったときは、別のやり方 ()--()--()--()--()
に変えている。
10. 私は、考えが混乱したときには、立ち止まって読み返 ()--()--()--()--()
している。

図3-1：生徒のメタ認知能力を測定するための質問紙。

(Schraw,1997,を参考に作成)

ようにした10項目である。各項目は、「非常によく当てはまる」から「まったく当てはまらない」までの5段階評定である。

理科の知識観尺度 通信制高校の生徒の中には、学校で学ぶ知識に対して意義を見出すことができず、学習意欲を失っている者が少なくない。そこで、刺激再生法を用いた認知カウンセリングによって生徒の理科に対する知識観に変化がみられるかどうかについて検討した。図3-2は、理科の知識観について調べるための質問紙である。これは麻柄（1991）によって作成されたもので、理科の法則を学習することに対してどのようなイメージを持っているかについて、ア～オの5つの選択肢の中から一つを選ぶようになっている。ここでは、「エ. 理科の法則を勉強すると身の回りの自然現象が説明できるのでおもしろい」と「オ. 理科の法則を知ると日常生活でいろいろ役立ちそうでおもしろい」を望ましい知識観としている。

学習観尺度 刺激再生法を用いた認知カウンセリングは、生徒に自分の学習のしかたを見直す機会を提供するが、このことによって生徒の学習観がどう変わったかを調査する。本研究では学習観について調べるために、市川（1995）の24項目をランダムに配列した質問紙を用いた。各項目に対する評定方法は、メタ認知能力尺度と同様に「非常によく当てはまる」から「まったく当てはまらない」までの5段階評定である。表3-2に、これらの24項目をカテゴリーごとに分類して示してある。24項目は6項目ずつ、「失敗に対する柔軟性」「思考過程の重視」「方略志向」「意味理解志向」の4カテゴリーを測定する項目となっている。通信制高校では、これらの学習観の改善がとりわけ課題であると思われる。通信制高校に入学してくる生徒たちの中には、「間違ふことを恥ずかしがる」（失敗に対する柔軟性に欠ける）、「結果さえよければそれでよい」

理科の学習に対するアンケート

あなたは理科の法則を学習することについてどのように感じているでしょうか。次の中から今のあなたの思いに最も近いものを1つ選んで、記号に○印をつけて下さい。

- ア. 理科の法則を勉強するのはおもしろくない。
- イ. ひとつの法則を知ると同じ種類のたくさんの問題が解けるから便利だ。
- ウ. 試験のためには覚えることが必要だ。
- エ. 理科の法則を勉強すると身の回りの自然現象が説明できるのでおもしろい。*
- オ. 理科の法則を知ると日常生活でいろいろ役立ちそうでおもしろい。*

図3-2 : 生徒の理科の知識観を調べるための質問紙。
(麻柄, 1991)

(*が望ましい項目, 実際の調査紙には*印はない)

表3-2 : 学習観を測定するための質問項目(市川, 1995)

■失敗に対する柔軟性

- ・思ったようにいかないとき、がんばってなんとかしようとするほうだ。
- ・失敗をくりかえしながら、だんだん完全なものにすればいいと思う。
- ・思ったようにいかないときは、その原因をつきとめようとする。
- ・間違いをすると、はずかしいような気になる。(R)
- ・うまくいきそうにないと感じると、すぐやる気がなくなってしまう。(R)
- ・失敗すると、すぐにながかりしてしまうほうだ。(R)

■思考過程の重視

- ・答えだけでなく、考え方が合っていたかが大切だと思う。
- ・ある問題が解けたあとでも、別の解き方をさがしてみることもある。
- ・テストでできなかった問題は、あとからでも解き方を知りたい。
- ・なぜそうなるのかわからなくても、答えが合っていればいいと思う。(R)
- ・テストでは、とちゅうの考え方より、答えが合っていたかが気になる。(R)
- ・自分で解き方をいろいろ考えるのは、面倒くさいと思う。(R)

■方略志向

- ・勉強のしかたをいろいろ工夫してみるのが好きだ。
- ・成功した人の勉強のしかたに興味がある。
- ・テストの成績が悪かった時、勉強の量よりも方法を見直してみる。
- ・勉強の方法を変えても、効果はたいして変わらないと思う。(R)
- ・学習方法を考えるのはめんどうだ。(R)
- ・成績を上げるのは、とにかく努力してたくさん勉強するしかない。(R)

■意味理解志向

- ・ただ暗記するのではなく、理解しておぼえるように心がけている。
- ・習ったことどうしの関連をつかむようにしている。
- ・図や表で整理しながら勉強する。
- ・「理科」の勉強では、公式をおぼえることが大切だと思う。(R)
- ・同じパターンの問題を何回もやって慣れるようにする。(R)
- ・なぜそうなるかはあまり考えず、暗記してしまうことが多い。(R)

注. 実際の質問紙では、項目をランダムに配列。(R)は逆転項目。

(思考過程を軽視した結果主義), 「勉強方法を工夫しようと思わない」(学習方略に興味がない), 「すぐに答えを丸暗記しようとする」(意味の理解を軽視した暗記主義)などの傾向を有している者が多くみられるが, こうした学習観が生徒の学習不振の大きな原因になっていると思われるからである。

自己効力感尺度 自己効力感 (self-efficacy) とは, ある状況において, ある結果を達成するために必要な行動を自分がうまくできるかどうかの予測であり (Bandura, 1977), 社会的学習理論あるいは社会的認知理論の中核をなす概念の一つである。そのため, 自己効力感は国内の理科教育の研究でもよく取り上げられており, 例えば森本・竹内 (1994) は, 自己効力感が学習での子どもたちの概念変換において重要な役割を果たしていることを明らかにし, また鈴木 (1996) は, 理科教育用の自己効力感測定尺度を開発している。ところで, 自己効力感には, 2つの水準があることが知られている (Bandura, 1977; 坂野・東條, 1993)。1つは臨床・教育場面における研究でよく取り上げられている, 課題や場面に特異的に影響を及ぼす自己効力感であり (task specific self-efficacy : 以下SSEとする), もう1つは具体的な個々の課題や状況に依存せずに, より長期的に, より一般化した日常場面における行動に影響する自己効力感である (generalized self-efficacy あるいは特性的自己効力感と呼ばれることもある : 以下GSEとする)。GSEと実験室課題に対するSSEとの関連について実証的に検討した三宅 (2000) は, 課題の遂行成績のフィードバックとしてネガティブな社会的比較情報を与えられた場合のSSEの変容傾向には, GSEの高低による違いが見られ, GSE高群はGSE低群よりも高いSSEを示すことを報告している。つまり,

GSEはSSEの変容を規定する要因であり、GSE高群はGSE低群よりもネガティブな社会的比較情報によるダメージを受けにくいといえる。このことは、ネガティブな社会的比較情報（例えば、学業成績が悪い、学校生活に失敗した等）を受けることの多い生徒にとって、GSEが学習全般に広くかかわる重要な要素になっていることを示唆している。そこで、本研究では自己効力感を測定する尺度として、図3-3に示すようなGSE尺度（特性的自己効力感尺度）を用いた。これは成田他（1995）の23項目（5段階評定）をそのまま使用した。

理解度の向上効果の測定指標

刺激再生法を用いた認知カウンセリングの開始前に受けた前期試験の成績と、認知カウンセリング終了後（A, C, E）または終了間際（B, D）に受けた後期試験の成績とを偏差値で比較することによって、理解度の向上を調べた。なお、この研究に参加しなかった者を統制群と考えると、統制群の偏差値は常にほぼ50ということになる。

他教科への転移効果とその長期的効果

以上の方法で調べた改善効果は、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの即時的かつ表面的な効果である可能性もある。そこでさらに、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの他教科への転移効果を調べるために、5名の参加者全員が共通して受講していた数学、国語、社会科について、後期試験が終了した段階で、それぞれの教科指導担当者から聞き取り調査を行った。調査した項目は、表3-3に示すように、5名の

以下の質問項目について、目頃のあなた自身に、当てはまると思えますか。「そう思う」～「そうは思わない」までの該当するところに○をつけてください。

	そう思う	まあそう思う	どちらとも いえない	あまり そうは思わない	そうは 思わない
1 自分が立てた計画は、うまくできる自信がある……					
2 しなければならぬことがあっても、なかなか 取りかからない (R) ……					
3 初めはうまくいかない仕事でも、できるまでやり続ける					
4 新しい友達を作るのが苦手だ (R) ……					
5 重要な目標を決めても、めったに成功しない (R) ……					
6 何かを終える前にあきらめてしまう (R) ……					
7 会いたい人を見かけたら、向こうから来るのを 待たないでその人の所へ行く ……					
8 困難に出会うのを避ける (R) ……					
9 非常にややこしく見えることには、手を出そうとは思 わない (R) ……					
10 友達になりたい人でも、友達になるのが大変ならば すぐに止めてしまう (R) ……					
11 面白くないことをする時でも、それが終わるまでがんばる					
12 何かをしようと思ったら、すぐにとりかかる ……					
13 新しいことを始めようと決めても、出だしてつまづく とすぐにあきらめてしまう (R) ……					
14 最初は友達になる気がしない人でも、 すぐにあきらめないで友達になろうとする ……					
15 思いがけない問題が起こった時、それをうまく 処理できない (R) ……					
16 難しそうなことは、新たに学ぼうとは思わない (R) ……					
17 失敗すると、一生懸命やろうと思う ……					
18 人の集まりの中では、うまく振る舞えない (R) ……					
19 何かしようとする時、自分にそれができるかどうか 不安になる (R) ……					
20 人に頼らない方だ ……					
21 私は自分から友達を作るのがうまい ……					
22 すぐにあきらめてしまう (R) ……					
23 人生で起きる問題の多くは処理できるとは思えない (R) ……					

図3-3：生徒の自己効力感を測定するための質問紙。
(成田他, 1995)

((R)は逆転項目, 実際の調査紙には(R)の記号はない)

表 3 - 3 : 教科指導担当者への質問項目

〇〇さんの学習状況について、次のことを教えてください。
計算が必要なものについては、私のほうで成績記録簿を
見て計算させていただきます。

1. 課題レポートの成績について、前期および後期の
評定値を教えてください。
 2. 授業への出席状況について、前期および後期の
出席率を教えてください。
 3. 試験の成績について、前期試験と後期試験の偏差値を
教えてください。
 4. 学習意欲について、前期と後期を比べて変化がみられ
ますか？ またその理由は？
ア) 良くなった。 イ) 悪くなった。
ウ) 変わらない。 エ) 分からない。
 6. その他、〇〇さんの学習状況について何か気づき
があれば教えてください。
-

注. 〇〇には各々の生徒名が入る。

生徒それぞれの、(a)前期および後期の課題レポートの評定値、(b)前期および後期の授業出席率、(c)前期試験と後期試験における得点の偏差値、(d)学習意欲の変化などであった。また、その長期的な転移効果について調べるため、卒業した2名を除いた残り3名(B, C, D)について、次年度の前期試験および後期試験が終了した段階(つまりカウンセリング実施終了半年後と1年後)で、前と同様な方法で他教科(次年度も履修した数学と国語)の学習への転移効果について追跡調査を行った。

3. 手続き

授業の収録

物理の授業(40分間)で、VTRカメラ(SONY製8ミリ・ハンディカム)を教室の後ろ中央に三脚で固定し、授業の始めから終わりまでを通して連続で無人撮影した(後ろのカメラの位置と撮影範囲は研究1・2と同じ。図2-1を参照)。研究1と研究2で実施した「集中度評価法」では、同時に2台のカメラを使って教室の前後から授業を収録したが、研究3では教室後方のカメラ1台のみを用いた。このようにしたのは、(a)受講生の中に、自分にカメラが向けられることを嫌がったり、強いストレスを感じると思われる生徒がいる、(b)ビデオを途中で止めたり早送りしたりしながら視聴するとき、2台のVTRでは操作が困難である、(c)教室の後ろから撮影した映像は、生徒が授業中に目にしていたものに近いので、生徒が授業中の記憶を再生するのに十分役立つ、と考えたからである。

事前セッション

研究に参加する生徒はそれぞれに様々な学習上の問題をかかえていると思われるので、より適切な指導を行うには、あらかじめ個人の特徴を把握しておく必要がある。また、生徒はVTRを視聴しながら自分の考えを言語化することにも慣れていない。そこで、本セッションに先立って、(a)生徒の認知的な傾向を把握し、その生徒がかかえている学習上の問題点を洗い出す、(b)刺激再生法を用いた認知カウンセリングの趣旨と方法を説明する、(c)生徒に言語化の練習を行わせる、という目的で事前セッション（約40～50分間）を1回行った。

生徒A～Eには別々の時間に一人で理科教室に来てもらい、カウンセラー役の教師（筆者）が面談を行った。最初に、研究参加の動機とそれまでの学習歴について質問した。次に刺激再生法を用いた認知カウンセリングの目的を簡単に説明した後、その生徒が年度前期に受講したことのある物理の授業（任意に選んだ1回分）のVTRを20～30分程度抜粋して視聴した。視聴の前に、教師は「以前に受けた授業のビデオを見ながら、そのときの気持ちや考えを振り返ってみよう。ビデオを見ながら、次のような場面があったら、そのときの考えを言ってみてください。例えば、内容がよく理解できなかつた場面、おもしろいと感じた場面、退屈を感じた場面、もっと知りたいと感じた場面、なぜだろう？と疑問に感じた場面等です」と言った。

VTRの視聴では、教師と生徒は理科実験用の横長の机に並んで座り、正面1.5mの距離に設置されたテレビモニター（29インチ）の画面を一緒に見た。机の上にはメモ用紙とペンを置き、生徒の考えや教師の解説を図示するために利用した。VTRの視聴中、教師はリモコンを操作し

てVTRを途中で停止させたり，早送りや巻き戻しを行ったりしながら，「このとき自分はどう考えていた？」などの質問をして，生徒に言語化を促すようにした。また，必要に応じて授業の学習内容について補足説明を行った。VTR視聴後，生徒と自由な歓談を行い，VTR視聴の感想や生徒のこれまでの経験等について聞いた。この後，本セッションに入るまでに，生徒5名（A～E）に対して4つの質問紙（図3-1，図3-2，表3-2，図3-3）による事前調査を行った。

本セッション

年度後期の授業について，事前セッションの結果を参考にして，刺激再生法を用いた認知カウンセリングを計画し実施した（合計13回の授業のうち，生徒Aは5回，Bは4回，C，D，Eは3回の授業を対象にした）。1回の認知カウンセリングに要した時間は約60～90分間であった。本セッションの主要な目的は，(a)具体的な学習場面に即して，生徒に学習改善のための示唆を与える，(b)生徒は，自らの学習過程を意識化することにより，メタ認知能力を高める，(c)教師は，生徒個人に応じた教授改善を行うための示唆を得る，(d)以上をとおして，メタ認知，学習観，知識観，自己効力感といった，学習と学習する自己に関する生徒自身の認知の改善をはかり，自立した学習ができるようにする，であった。

VTRの視聴は事前セッションと同様な方法で行ったが，本セッションでは授業の最初から最後までの内容を視聴した（ただし可能な範囲でVTRを早送りして視聴時間の効率化をはかった）。視聴の途中，教師または生徒本人の判断でVTRの画面を一時停止させて，その場面で生

徒が考えていたことなどについて話し合った。また、教師は授業の具体的な場面に即して、内容理解や学習方法の改善を促すための示唆を生徒に与えるよう努めた。さらに、できるだけ多くの機会をとらえて、次に示すような認知心理学の基本的理論を生徒に分かりやすく解説することを試みた。なぜなら、生徒本人がこうした知識をもつことは、生徒が学習者としての自覚をもつことを促し、学習者の自立に寄与すると考えたからである。

1. メタ認知に関する理論

- ・メタ認知の概念について

2. 学習観・知識観に関する理論

- ・記憶のメカニズムについて
- ・知識のネットワークについて
- ・生きた知識（知識の統合と使い分け）について

3. 有能感や自己効力感に関する理論

- ・知能の多様性について

以上の概要を、表3-4にまとめて示してある。

本セッション最終回の1週間後に、生徒5名（A～E）に対して、4つの質問紙（図3-1，図3-2，表3-2，図3-3）による事後調査を行った。また、生徒5名は後期試験を認知カウンセリング終了後（A，C，E）または終了間際（B，D）に受験した。手続きの全体を、生徒Bの場合について時系列にそって図示すると、図3-4のようになる。なお、本セッションでは、その直前に受けた授業または本人が希望する回の授業のVTRを視聴するようにしたため、各セッションと授業の時系列は必ずしも一致していない。

表 3-4 : 刺激再生法を用いた認知カウンセリングの概要

(1) 事前セッション (約40~50分間)

目的: ・生徒の認知的傾向を把握し、その生徒がかかえている学習上の問題点を洗い出す。

・カウンセリングの趣旨と方法を説明する。

・生徒に言語化の練習を行わせる。

① 事前説明

「この前受けた授業のビデオを見ながら、そのときの気持ちや考えを振り返ってみよう」

「ビデオを見ながら、次のような場面があったら、そのときの考えを言ってみてください」

・内容がよく理解できなかった場面 ・おもしろいと感じた場面

・退屈に感じた場面

・もっと知りたいと感じた場面

・なぜだろう?と疑問に感じた場面

② VTR視聴

・教師と生徒と一緒に、授業のVTRを途中で停止、または早送りを行いながら視聴する。

・教師は「このとき自分はどう考えていた?」などの質問をして、生徒に言語化をうながす。

・教師は必要に応じて授業の学習内容について補足説明を行う。

③ 事後の歓談

生徒のこれまでの学習歴や、VTR視聴の感想などについてインタビューする。

(2) 本セッション (3~5回) (1回あたり60~90分)

目的: ・具体的な学習場面に即して、生徒に学習改善のための示唆を与える。

・生徒は、自らの学習過程を意識化することにより、メタ認知能力を高める。

・教師は、生徒個人に応じた教授改善のための示唆を得る。

・以上をとおして、学習と学習する自己に関する生徒自身の認知の改善をはかる。

① 1時限(40分間)の授業の最初から最後まで視聴する。必要に応じてVTRを途中で

停止または早送り・巻き戻しを行う。

② 生徒に自分の考えや学習方法を振り返らせ、言語化させる。

③ 授業の具体的な学習場面に即して、学習改善のための示唆を与える。

④ 機会をとらえて、次のような認知心理学の基本的理論について解説する。

(a) メタ認知に関する理論

・メタ認知について

(b) 学習観・知識観に関する理論

・記憶のメカニズムについて

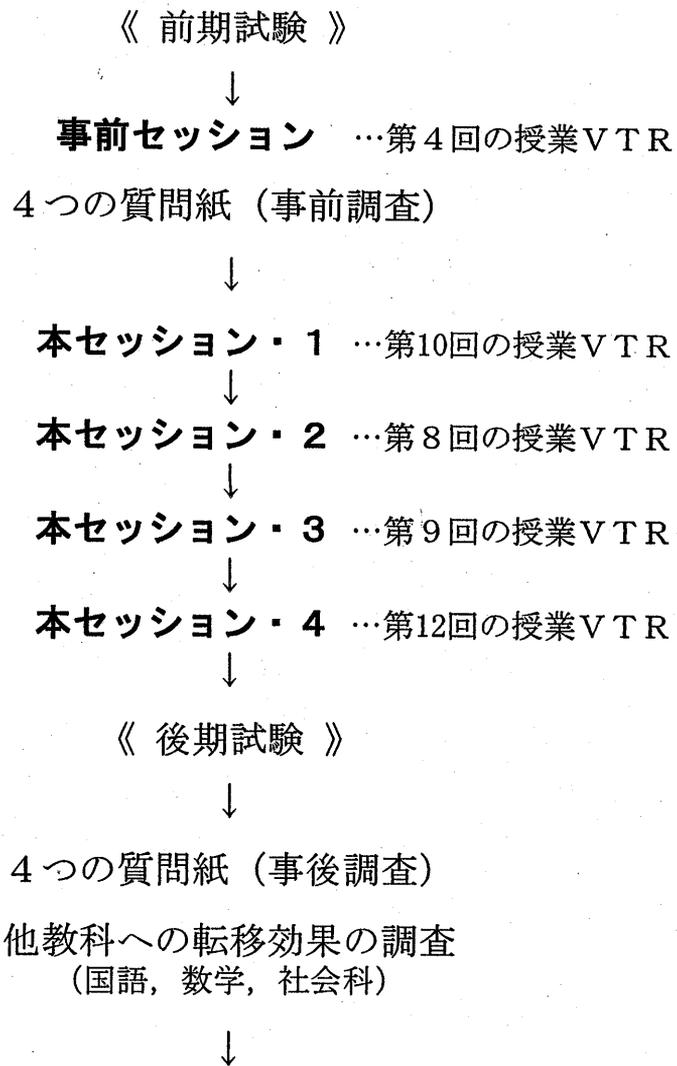
・知識のネットワークについて

・生きた知識(知識の統合と使い分け)について

(c) 有能感や自己効力感に関する理論

・知能の多様性について

初年度



次年度

他教科への転移効果の追跡調査（前期試験終了後）
（国語，数学，社会科）

↓

他教科への転移効果の追跡調査（後期試験終了後）
（国語，数学）

図3-4：生徒Bについての手続きの流れ。

各セッションで視聴する授業VTRの内容は生徒によって異なる。

4. 刺激再生法を用いた認知カウンセリングの事例

刺激再生法を用いた認知カウンセリングの具体的内容とその特徴について検討するために、ここでは生徒Bの事例を取り上げて詳しく述べる。他の4名の生徒A, C, D, Eに対しても、Bと同様な指導の方針を立て、同様な手順で、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実施した。なお、各授業の内容については、資料4の課題レポートを参照されたい。

実施前の生徒の状況

生徒B（19歳、女性）は、全日制高校に2年間在籍した後に通信制高校に転入学してきた生徒である。今の高校に入学して2年目を過ごしている。前の高校では、1年生の後半に勉強や対人関係の悩みがきっかけとなって不登校傾向が出始め、2年生からは全く登校しなくなった。今の高校に入学後も授業を休みがちで、物理の前期の授業出席率は50%である。そのため、研究参加に応募した動機は物理の受講時間をかせぐためであると述べている。

事前セッションと指導計画

事前セッションでは、Bが以前に出席したことがある第4回の授業のVTR（前半の20分間まで）を視聴した。授業のテーマは「落下運動」であった。Bは、落下運動の公式を学んだ場面で「公式を丸暗記すればよいと思っていた」と述べたことから、「答えを出す手続きや、断片的な知識を正確に覚え込むのが学習である」と考える暗記主義の傾向や、「答えが合っていさえすれば良い」と思う結果主義の傾向があると思わ

れた。また、落下運動の公式を使って橋の高さを計算するという宿題が出された場面では、「難しそうなので落ち込んだ。だからまだ宿題に手を付けていない」と述べており、自己効力感や有能感に乏しい傾向がみられた。さらに、落下運動の理論を応用して自分の反射時間について測定する場面では、本来は気楽に行える実験であるにもかかわらず、「失敗しないかと、とてもドキドキした」と述べており、失敗に対する柔軟性に欠ける傾向があることも示唆された。なお、Bは中学校までの学業成績には特に問題がなかったので、学習と学習する自己に関するB自身の認知を改善することができれば、現在の学習不振はかなり克服できるのではないかと思われた。そこで、次のような指導の方針を立てて刺激再生法を用いた認知カウンセリングを行うことにした。

1. 暗記主義から理解志向へと導くために、VTRで提示される具体的な学習場面に即して、理解して覚えることの大切さや充足感に気付かせる。また、記憶のしくみと知識のネットワークについて、認知心理学の理論を紹介する。

2. 結果主義から思考過程重視へと導くために、VTRで提示される具体的な学習場面に即して、認知的方略の有用性や、自分で考えて知識を応用することの楽しさに気付かせる。また、メタ認知や生きた知識（知識の統合と使い分け）について、認知心理学の理論を紹介する。

3. 自己効力感や有能感を高め、失敗に対する柔軟性をもたせるために、「やればできる！」「失敗してもまたやり直せばよい」と感じられるような示唆を積極的に与える。

4. 以上をとおして、生徒が自分の能力の向上や現在の理解の状態に関心をもつようになり、最終的には生徒が「自立した学習者」になることをめざす。

本セッション・1

第10回の授業のVTRを視聴した。授業のテーマは「静電気のふしぎ」であった。本セッションを始める前、Bはこの授業について「授業はけっこう分かったけど、課題レポートが難しい」と述べていた。まさつ電気が生じるしくみを学んだ授業場面で、Bは「どうして帯電するかについてよく納得できた」と述べた。これを受けて、教師は記憶のしくみと知識のネットワークに関する認知心理学の知見を紹介し、「理解して覚えると忘れない」という示唆を述べた。次に、「静電気を生活に利用した例について調べて書きなさい」という宿題が出された場面で、Bは「どうやって書いたらよいか不安で、手が付けられそうにない」と述べた。そこで教師は「次のようにやれば大丈夫」と言って、本の索引の使い方、図書室の利用法、書き方のコツ等の具体的な方略について教示した。そしてBの失敗に対する不安傾向に対しては「とりあえずレポートを出してみて、添削のあとでまた直せばよい」とアドバイスした。本セッションの1週間後、Bはこの課題レポートを完成して提出し、合格した。

本セッション・2

第8回の授業のVTRを視聴した。授業のテーマは「音の性質と楽器」であった。Bはこの授業を1ヶ月前に受けていたが、一部の内容をよく理解できなかったため、まだ課題レポートを出せないでいた。そこで、本人の希望により、この回の授業をVTRで振り返ることにした。さて、この授業の前半では波の進み方に関するいくつかの基本公式を学

ぶが、ここはいつも多くの生徒が難しいと感じるところである。Bについても同様に、この場面で「公式の意味がよく分からなくて考えていた」と述べた。そこで教師は、「疑問をもったのは良いことだね。もう一度別の方法と一緒に考えてみよう」と言って、問答形式で生徒の既有知識を引き出しながら、それらの知識を公式の意味に関連づけることを試みた。Bは「分かってうれしい」という感想を述べた。次に、ホースを使って音速を測定するというユニークな実験を開発した教師のことが紹介されたビデオを見た場面では、Bは「この方法を考えた人はすごいと思った」という感想を述べた。この言葉を受け、教師はこうした熟達者が身につけている「生きた知識」を例に挙げながら、知識の統合と使い分けについての認知心理学の理論を紹介した。

本セッション・3

第9回の授業のVTRを視聴した。授業のテーマは「光と色」であった。この授業の冒頭では、光の反射の法則に関係したクイズが出題され、生徒全員にはその答えを予想することが求められた。Bはこの場面を見て「どう考えたらよいか分からなくて、当てずっぽうで答えた」と述べた。そこで、これをメタ認知について教える好機ととらえた教師は、「じゃあ、僕がどう考えたかを口に出して言ってみるね」と言って、メモ用紙に図示をしながら考え方のモデルを示した。そして、メタ認知に関する認知心理学の理論を紹介した。次に、人が色を知覚するしくみを三色説をもとに解説した授業場面では、教師は「このルール（三色説）で、こんなことも説明できるよ」と言って、色の三原色、色覚異常について説明し、生徒に科学理論の有用性を感じさせようと試みた。

本セッション・4

第12回の授業のVTRを視聴した。授業のテーマは「電流と磁界」であった。この授業の中で手作りモーターの実験を行ったが、Bは自分のモーターがうまく回らず、途中であきらめてしまっていた。そこで、このときの認知カウンセリングでは、教師は「失敗にも意味がある。予想される原因を考えてみよう」と言い、VTRの視聴後に、Bに手作りモーターの実験にもう一度挑戦させてみた。何度かの試行錯誤の末に、モーターは勢いよく回るようになった。このあと生徒は「カウンセリングを受けて自信がついたような気がする。受けて良かった」という感想を述べた。

第3節 結果

1. 学習と学習する自己に関する認知の改善効果

メタ認知能力、理科の知識観、学習観、自己効力感に関する4つの質問紙（それぞれ図3-1，図3-2，表3-2，図3-3）による事前・事後の調査結果を、それぞれ表3-5，表3-6，表3-7，表3-8に示す。全体的な傾向をみると、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの実施後では、5名の生徒全員について、(a)メタ認知能力の得点が上昇し、(b)理科の知識観が望ましい回答に変化し（ただしAは実施前から望ましい回答）、(c)学習観の得点が全てのカテゴリで上昇し、(d)自己効力感の得点が上昇していた。

表 3 - 5 : 事前と事後におけるメタ認知能力の得点

	事前	事後	変化量
生徒A	19	28	+9
生徒B	25	33	+8
生徒C	18	23	+5
生徒D	12	18	+6
生徒E	21	26	+5

注. 可能な得点範囲は10~50点。

表 3 - 6 : 事前と事後における理科の知識観についての回答

	事前	事後
生徒 A	エ*	オ*
生徒 B	イ	オ*
生徒 C	ア	エ*
生徒 D	ウ	エ*
生徒 E	ウ	エ*

注. * は望ましい回答であることを示す。

表 3-7 : 事前と事後における学習観の得点

	失敗に対する柔軟性			思考過程の重視			方略志向			意味理解志向		
	事前	事後	変化量	事前	事後	変化量	事前	事後	変化量	事前	事後	変化量
生徒A	24	26	+2	19	22	+3	20	26	+6	20	25	+5
生徒B	17	22	+5	17	23	+6	16	24	+8	19	24	+5
生徒C	18	20	+2	17	20	+3	19	24	+5	18	24	+6
生徒D	24	25	+1	20	24	+4	19	25	+6	20	23	+3
生徒E	17	18	+1	18	22	+4	17	23	+6	20	24	+4

注. 可能な得点範囲は 6~30点。

表 3 - 8 : 事前と事後における自己効力感の得点

	事前	事後	変化量
生徒A	79	85	+ 6
生徒B	62	78	+16
生徒C	86	96	+10
生徒D	83	89	+ 6
生徒E	70	77	+ 7

注. 可能な得点範囲は23~115点。

2. 理解度の向上効果

認知カウンセリング開始前に受けた前期試験の偏差値と、認知カウンセリング終了後（A, C, E）または終了間際（B, D）に受けた後期試験の偏差値についての調査結果を、表3-9に示す。刺激再生法を用いた認知カウンセリングの実施後では、5名の生徒全員の試験の偏差値が上昇していた。5名の中では、生徒Bの効果が目立って大きい。他の4名は偏差値の上昇に大きな差がないが、AとDがCとEよりもやや大きな効果を示している。

3. 他教科の学習への短期的・長期的な転移効果

他教科の学習への短期的・長期的な転移効果について担当教員からの聞き取り調査の結果を、5名の生徒（A, B, C, D, E）ごとに、それぞれ表3-10, 表3-11, 表3-12, 表3-13, 表3-14に示す。この調査結果からは、次のことが明らかになった。まず刺激再生法を用いた認知カウンセリングの実施前と実施直後を比較すると、数学については5名全ての生徒が、国語についてはEを除く4名が、さらに社会科についてはそれを選択履修していた3名（A, B, D）のうち2名（A, B）が、それぞれの教科の学習に対する授業出席率と学習意欲に好ましい変化を示し、そしてレポート評定と試験の偏差値も向上していた。また、卒業した2名を除いた残り3名（B, C, D）について、さらに半年後と1年後に追跡調査を行った結果をみると、3名全員の授業出席率、学習意欲、レポート評定、試験の偏差値は、いずれも認知カウンセリングを受ける前よりも高い水準を保っていた。なお、3名全員

表 3 - 9 : 前期テストと後期テストの得点の偏差値

	前期テスト	後期テスト	変化量
生徒A	58.2	65.7	+ 7.5
生徒B	46.1	57.9	+11.8
生徒C	49.5	55.3	+ 5.8
生徒D	52.5	60.0	+ 7.5
生徒E	42.4	48.9	+ 6.5

表3-10：生徒Aの他教科の学習状況

	レポートの 評定値 ^{a)}	授業出席率 (%)	試験偏差値	学習意欲 の変化 ^{b)}
国語				
カウンセリング実施前	8	50	55	※
カウンセリング実施直後	8	86	59	+
カウンセリング実施半年後	卒	卒	卒	卒
カウンセリング実施1年後	卒	卒	卒	卒

数学				
カウンセリング実施前	9	66	61	※
カウンセリング実施直後	10	86	62	?
カウンセリング実施半年後	卒	卒	卒	卒
カウンセリング実施1年後	卒	卒	卒	卒

社会科				
カウンセリング実施前	8	50	56	※
カウンセリング実施直後	8	86	56	+

注. ※ は未測定, 卒 は卒業していることを示す。

a) 0～10の10段階評定。

b) + : 良くなった。 - : 悪くなった。 ・ : 変わらない。 ? : 分からない。

表 3 - 1 1 : 生徒 B の他教科の学習状況

	レポートの 評定値 ^{a)}	授業出席率 (%)	試験偏差値	学習意欲 の変化 ^{b)}
国語				
カウンセリング実施前	5	50	48	※
カウンセリング実施直後	7	86	52	+
カウンセリング実施半年後	7	73	58	・
カウンセリング実施1年後	9	86	63	+

数学				
カウンセリング実施前	3	33	40	※
カウンセリング実施直後	6	57	46	?
カウンセリング実施半年後	8	73	51	?
カウンセリング実施1年後	7	71	52	+

社会科				
カウンセリング実施前	6	33	47	※
カウンセリング実施直後	8	86	59	+

注. ※ は未測定, 卒 は卒業していることを示す。

^{a)} 0～10の10段階評定。

^{b)} + : 良くなった。 - : 悪くなった。 ・ : 変わらない。 ? : 分からない。

表 3 - 1 2 : 生徒 C の他教科の学習状況

	レポートの 評定値 ^{a)}	授業出席率 (%)	試験偏差値	学習意欲 の変化 ^{b)}
国語				
カウンセリング実施前	6	33	47	※
カウンセリング実施直後	7	57	51	+
カウンセリング実施半年後	8	73	50	+
カウンセリング実施1年後	7	51	56	.

数学				
カウンセリング実施前	1	0	※	※
カウンセリング実施直後	6	43	47	?
カウンセリング実施半年後	7	73	51	?
カウンセリング実施1年後	7	71	50	+

社会科				
カウンセリング実施前	※	※	※	※
カウンセリング実施直後	※	※	※	※

注. ※ は未測定, 卒 は卒業していることを示す。

a) 0～10の10段階評定。

b) + : 良くなった。 - : 悪くなった。 . : 変わらない。 ? : 分からない。

表 3 - 1 3 : 生徒 D の他教科の学習状況

	レポートの 評定値 ^{a)}	授業出席率 (%)	試験偏差値	学習意欲 の変化 ^{b)}
国語				
カウンセリング実施前	7	66	51	※
カウンセリング実施直後	9	86	52	+
カウンセリング実施半年後	9	73	58	・
カウンセリング実施1年後	9	86	60	+

数学				
カウンセリング実施前	7	33	52	※
カウンセリング実施直後	7	71	59	?
カウンセリング実施半年後	7	73	54	?
カウンセリング実施1年後	8	86	61	+

社会科				
カウンセリング実施前	8	73	52	※
カウンセリング実施直後	6	57	51	+

注. ※ は未測定, 卒 は卒業していることを示す。

^{a)} 0～10の10段階評定。

^{b)} + : 良くなった。 - : 悪くなった。 ・ : 変わらない。 ? : 分からない。

表 3 - 1 4 : 生徒 E の他教科の学習状況

	レポートの 評定値 ^{a)}	授業出席率 (%)	試験偏差値	学習意欲 の変化 ^{b)}
国語				
カウンセリング実施前	4	20	52	※
カウンセリング実施直後	5	14	46	・
カウンセリング実施半年後	卒	卒	卒	卒
カウンセリング実施1年後	卒	卒	卒	卒

数学				
カウンセリング実施前	5	20	58	※
カウンセリング実施直後	7	86	59	?
カウンセリング実施半年後	卒	卒	卒	卒
カウンセリング実施1年後	卒	卒	卒	卒

社会科				
カウンセリング実施前	※	※	※	※
カウンセリング実施直後	※	※	※	※

注. ※ は未測定, 卒 は卒業していることを示す。

a) 0~10の10段階評定。

b) + : 良くなった。 - : 悪くなった。 ・ : 変わらない。 ? : 分からない。

は、この調査の後で卒業式を迎えた。これで、刺激再生法を用いた認知カウンセリングに参加した生徒全員が無事に卒業できたことになる。

4. 個人差

実験に参加したのはわずか5名であるが、認知カウンセリングによる改善効果には、その程度に若干の個人差があった。まずBの改善効果の大きさが目立つ。Bはテスト得点の偏差値の上昇が他の誰よりも大きく、自己効力感においても、学習観の失敗に対する柔軟性、思考過程の重視、方略志向のいずれにおいても、5名の中で最も大きな改善効果を示している。またBは、事前の調査では、メタ認知能力の得点が5名の中で最も高かったが、これとは対照的に、学習観、自己効力感は低かった。他の生徒をみると、Aはもともと意欲が高く、知識観、学習観、成績も良い。C、D、Eは、全体的に効果の上がり方が小さかった。

5. カウンセラー役の教師の反省

カウンセラー役の教師（筆者）は、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの体験から、自分の教授方法を反省し改善するための多くの手がかかりと、新たな心理学的知見を得ることができた。それらの内容を分類すると、以下のようなになる。なお、括弧の中には、例として生徒Bの認知カウンセリングから得られた手がかかりを示す。

1. 授業中の生徒の内的過程について、よりの確に把握することができた。（ある授業場面で、教師が認識していたことと生徒の実態がずれていたことが分かった。また、授業の具体的な場面に即して、そのとき生徒が考えていたことや感じていたことを聞き取ることができた）

2. 自分の授業のやり方の悪い点に気付くことができ、改善のための具体的なヒントを得た。(授業の進め方が早すぎて生徒が理解できなかった場面が見つかり、指導案を作り直した)

3. 認知心理学の理論から示唆される教育方法を、実践を通じて検証することができた。(刺激再生法によってメタ認知の働きを促すことの効果を実際に確かめることができた)

4. 実践の中から新たな心理学的問題を見出すことができた。(特性的自己効力感や失敗に対する柔軟性などの要因が、メタ認知能力と学習効果の關係に大きな影響を及ぼしている可能性がある)

5. 一人ひとりの生徒を個人的に把握するための視点があった。(教師は、生徒個人の認知的傾向に対応した指導方針を立てるという体験をとおして、生徒個人が抱えている学習上の問題点に、以前よりも注目するようになった)

6. 授業で生徒が困難を感じる場面に気付くことができ、それに対する効果的な指導法を試行することができた。(生徒がレポート課題を解くために必要なスキルを身に付けていないことに気付き、レポートの書き方や索引の利用法などのスキルを具体的に教えた)

第4節 考 察

刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実施したことにより、5名の全体的な傾向として、次のような変化が認められた。

1. 生徒はメタ認知の基本的な技能をより多く使うようになった。

2. 生徒の理科の知識観が望ましい方向に変化した。
3. 学習観で、以前よりも失敗に対する柔軟性が高まり、思考過程を重視するようになり、方略志向が強まり、意味理解志向が強まった。
4. 生徒の特性的自己効力感が改善された。
5. 程度の差はあるものの、5名全員にテスト成績の偏差値の上昇が認められた。

以上のことから、刺激再生法を用いた認知カウンセリングによって、学習と学習する自己に関する生徒自身の認知が改善され、学習の理解度が向上することが確かめられた。また、認知カウンセリング実施直後における他教科（国語、数学、社会科）への転移効果については、全体的な傾向として、次のような変化が確かめられた。

1. 授業への出席率が上がった。
2. 学習意欲が向上した。
3. 課題レポートの評定値が向上した。
4. (おそらくその結果として) テスト成績の偏差値も上がった。

さらに、半年後と1年後の追跡調査でも、他教科への転移効果が保持されていた。以上の結果は、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを担当した筆者自身も驚くほどの、著しい改善効果であった。

ただし、本研究では統制群を設けておらず、改善効果が刺激再生法を用いた認知カウンセリングだけによるものであると結論づけることは異論もあり得るし、また認知カウンセリングのどの点が特に有効であったかを示すデータもない。本研究では、調査のみ実施する統制群あるいはVTR視聴のみを行う統制群は、倫理的問題のために設けていない。たとえそのような統制群を設けたとしても、研究フィールドとした通信制高校では、生徒の特性（年齢、学力、学習動機など）にばらつきが大きい

く、また参加人数も限られていることから、統計的な比較が果たしてどれほどの意味をもつのかという疑問もある。ただし、テスト成績については、偏差値を用いているので、この研究に参加しなかった者を統制群と考えると、統制群の偏差値は常にほぼ50ということになり、少なくとも試験の偏差値については、刺激再生法を用いた認知カウンセリングに実質的な効果があったと考えて問題ないであろう。

さて、以上のような改善効果をもたらした要因としては、次のことが考えられる。

1. VTR視聴によって生徒が自らの学習過程を意識化し、メタ認知の働きが促された。
2. 教師との対話的学習により心理的安定化効果が生まれ、理科を学ぶ楽しさや意義を実感させることができた。
3. 暗記主義や結果主義の学習に慣らされた生徒に心理学の知見を教授することにより、生徒の学習観が改善された。
4. 個に応じた指導により、学習に対して自信を失っていた生徒に有能感や自己効力感をもたせることができた。
5. カウンセリングによって教師と生徒との間に信頼関係が生まれ、そして教師の期待感からピグマリオン効果が働いた。
6. 刺激再生法を用いた認知カウンセリングの指導経験が、教師に教授改善のための手がかりを提供し、そのことが生徒の学習改善にもフィードバックされた。

また、生徒Bに対して行った認知カウンセリングの記録からは、これらの要因につながるような指導が刺激再生法を用いた認知カウンセリングの中で実際に行われたという具体的な証拠を読み取ることができる。

さらに、以上のような実質的な効果のほかに、意識的・無意識的に

「教師の期待にそった回答をする」「認知カウンセリング中に教師が言っていた言葉を単に再生して答える」というようなことも、見かけ上、メタ認知能力、理科の知識観、学習観、自己効力感が改善されたかのような効果を生み出した可能性も否定できない。また、生徒が教師から認知心理学の理論を教わったことで、質問紙の望ましい回答を推測できるようになったのかもしれない。しかし、物理の学力偏差値の向上は実質的なものであるし、また他教科への短期的・長期的転移もこのような見かけの効果にあまり影響されないと思われるので、上述した1～6の要因とその効果は否定できないであろう。

以上は、本研究に参加した5名についての全体的な傾向を述べたが、個人別に見てみると、認知カウンセリングの実施回数に違いがあり、また改善効果の程度には若干の個人差がある。まず、認知カウンセリング（本セッションのみ）の実施回数は、Aが5回、Bが4回、C、D、Eが3回であった。この回数の違いは、認知カウンセリングの効果に大きな影響を及ぼす可能性があるが、その影響がメタ認知能力の向上効果に読みとれる。すなわち実施回数が多いほどメタ認知能力尺度の得点の変化量が大きくなっている。メタ認知は、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの主要な効果として重要視した点なので、両者の関係は、期待していた認知カウンセリングの効果が実際に発揮されたことを示唆している。しかし、テストの偏差値や他の調査項目については、実施回数との関係は特に見出せない。このことから、認知カウンセリングの実施回数は3回程度でも十分な効果が得られるのではないかと考えられる。

次に、テスト成績で最も大きな改善効果を示したBについて、詳しく考察する。事前の調査では、Bはメタ認知能力の得点が5名の中で最も高かったが、それが学力には反映していなかった。高いメタ認知能力と

は対照的に、学習観は失敗に対する柔軟性が低く、思考過程を重視せず、方略志向ではなかったし、また特性的な自己効力感も低かったために、メタ認知の高さが学習に生かされていなかったと思われる。このことは、認知カウンセリング中のBの反応（例えば、「失敗しないかととてもドキドキした」等の発言）からも裏付けられる。それが認知カウンセリングを受けて、Bの学習観が失敗に対する柔軟性、思考過程の重視、方略志向の方向へ、5名の中で最も大きく変化し、これによってメタ認知の高さが学習に生かされ、学力が大きく向上したものと思われる。また、認知カウンセリングの過程で「分かった!」「やればできた!」という経験を積み重ねることにより、それまで非常に低かった自己効力感も他の誰よりも大幅に向上した（それでも他の4名に比べて高いわけではない）。これらのことが、最終的に大きな学力の向上へとつながったものと思われる。

第4章 総合考察

第1節 研究結果のまとめ

1. 研究1と研究2の結果

研究1では、刺激再生法を用いて生徒の授業への集中度を測定する手法（集中度評価法）を開発した。この手法を高校物理の授業で実施し、生徒が自己評価した集中度を、授業者および第三者が評価した集中度と比較したところ、生徒による集中度評価にかなりの妥当性があることが、(a)1分毎の生徒による集中度評価の中央値、授業者による評価、第三者による評価の中央値の Spearmanの順位相関係数、(b)生徒による集中度評価が有意に上昇した9場面における評価の一致度、から確かめられた。またこの手法に信頼性があることが、生徒による集中度評価の奇数時系列と偶数時系列間の Spearmanの順位相関係数を求める方法によって確かめられた。そして、この方法であれば、教師が第三者の助けを借りないで、日常場面での自分の授業を分析可能であることを示し、さらに、このような方法によって得られる教授と学習の改善のための手がかりの特徴として次のことを明らかにした。

1. 教師は、どのような事柄や教授行動に対して、一人ひとりの学習者がどう感じたり考えたりしていたかについてのフィードバック情報を、授業の具体的な過程に即してより正確に知ることができる。

2. 教師は、授業への集中度が上昇した場面を、実際の授業の中から

抽出することができる。これらの場面を分析することによって、生徒の学習意欲を高めるための方略とそれに対する生徒の反応との関係について研究することができる。

3. 生徒は、自分の学習活動をVTRで観察して自己評価することにより、自己の学び方を客観的に反省し改善するための機会をもつ。

このように、「集中度評価法」は授業中の生徒の内的過程を授業全体の連続した時系列にそってとらえることを可能にし、従来の方法では得がたかった貴重な情報を教師にも生徒にももたらすことが明らかになった。そこで、以上の結果をもとに『集中度評価法』の手引きを作成し、さらに学習者の負担を軽減するための簡便法も開発した。

次に研究2では、筆者を除く3人の教師(A, B, C)の教える合計10学級を実験群と統制群として、「集中度評価法」とその簡便法を実施し、生徒の学習意欲が実際に高まるかどうか、さらにそれが学習内容のよりよい理解につながるかどうか、という2点から教授・学習改善の効果を確かめた。「集中度評価法」とその簡便法を実施した前後で学習意欲を比較したところ、「集中度評価法」によって生徒の学習意欲が向上し、その「簡便法」によっても学習意欲が若干向上したことが明らかになった。また、同一の教師が担当した実験群と統制群との比較から、教授行動一般の改善よりも、個々の生徒に対応した改善が生徒の学習意欲の向上に重要であることが示唆された。学習内容の理解については、教師Bにのみ他の群よりも有意に大きな効果がみられた。これは教師Bが「集中度評価法」に積極的に取り組んだことが影響したと考えられる。

以上のように、「集中度評価法」は、教授・学習行動の改善に関して、生徒の学習意欲の面でも、学習内容の理解の面でも、そして教師の教授行動の面でも、概して有効であることが示された。しかし、用いる教師

がそれを用いることに積極的な意義や意味を見出さないときには、効果が半減してしまうことも明らかになった。また、若手の教師Bで顕著な効果が認められたことから、この「集中度評価法」が若手教師の研修や教員養成教育において有効な方法となり得ることが示唆された。

2. 研究3の結果

研究1と研究2は主に学級集団を対象とした教授・学習改善であったが、研究3では生徒個人を対象とした教授・学習改善を試みた。ここでは、通信制高校で、理科の学力に問題のある生徒5名を対象に、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実施した。その結果、刺激再生法を用いた認知カウンセリングの実施後では、メタ認知能力、理科の知識観、学習観、自己効力感が改善され、試験の偏差値も向上したことが確かめられた。さらに、他教科（数学、国語、社会科）の学習への転移効果を調べたところ、授業への出席率と学習意欲が好ましい変化を示し、レポートの評定値と試験の成績も向上していた。また、半年後と1年後の追跡調査でも、他教科への転移効果が保持されていた。なお、いずれの生徒にも改善効果が認められたが、その効果の大きさに若干の個人差がみられ、またそれぞれの効果の内容についても違いがみられた。しかしいずれにせよ、何もしなければ4人中3人以上の生徒が卒業に至らないというこの通信制高校の状況において、5名全員が無事卒業したという事実は、この5名中4名はとりわけ学習意欲が低かったことを思えば、特筆すべき成果であろう。

第2節 総合的考察

研究1と研究2により、刺激再生法を用いた「集中度評価法」が、生徒の学習意欲の向上と理解の改善に有効であり、また教師の授業法についてのフィードバックと省察に役立つことが明らかになった。また研究3では、刺激再生法を用いた認知カウンセリングが、生徒の学業成績の向上だけでなく、メタ認知能力、知識観、学習観、自己効力感の改善に寄与し、学習に問題を抱えている生徒に対する指導法として大変有効であることが明らかになった。またその効果は他教科とその後の学習にも転移し、筆者の予想以上に大きなものであった。研究3に参加した生徒たちは、全員が無事に卒業することができたが、もしも彼らが刺激再生法を用いた認知カウンセリングを受けていなかったならば、単位不足、留年、退学といった、他の多くの生徒たちと同様な道を歩んでいた可能性が高い。以下、刺激再生法を用いた教授・学習改善の利用可能性と意義について、詳しく考察する。

1. 生徒の学習改善についての意義

刺激再生法を用いた教授・学習改善の手法は、単に生徒たちの学業成績を向上させるという効果だけにとどまらず、他のいろいろな面でも教育的効果があることを、本研究は明らかにした。例えば研究2では、「集中度評価法」の実施後に生徒の学習意欲が有意に向上したことが確かめられた。また、生徒の自由記述と質問紙調査の内容を分析した結果、生徒は授業中の内的過程や授業態度を振り返ることができ、授業の受け方について反省し改善しようという意欲が高まったことが分かった。ま

た、研究3では、刺激再生法を用いた認知カウンセリングによって、メタ認知能力、知識観、学習観、自己効力感といった、学習と学習する自己に関する生徒自身の認知が改善され、その効果が他教科の学習にも転移し、さらにそれが長期にわたって保持されたことが明らかとなった。以上の学習改善の効果を総合的に考えると、刺激再生法を用いた教授・学習改善の手法には、生徒の学習改善にとって次のような意義があるといえるであろう。

まず第1に、生徒が自分の学習行動をVTRで自己観察し、内的過程を振り返る機会を持つことによって、メタ認知を活性化することである。メタ認知能力には自己制御能力、つまり自身の学習を統制し、計画し、遂行をモニターし、適切な時にエラーを修正するという能力が含まれており、また自分自身を内省する能力も含まれている。これらはすべて効果的な意図的学習にとって欠かすことのできない重要な能力である(Bereiter & Scardamalia, 1989)。こうしたメタ認知能力を高めるためには、生徒が、自分の学習過程をモニタリングしたり、自分の学習方略を自己評価したり、どれくらい理解しているかを振り返ったりするための時間をもつことが大切であるが、刺激再生法はこのような貴重な時間を生徒に提供することができる。

刺激再生法を用いた教授・学習改善の第2の意義は、刺激再生法によってメタ認知を活性化することで、生徒は学習者としての自覚を持つようになることである。このことは「学習者の自立」を促すことにつながる。近年の「生きる力」というスローガンを現実のものとするためにも、このような自立した学習者を育てることが、これからの教育に求められている。さらに、メタ認知の活性化によってもたらされる学習者としての自覚は、生徒の知識観や学習観にも少なからず影響を及ぼし、学習意

欲や学業成績の向上に寄与し、さらに自己効力感を高め、他教科や後の学習への転移を促進すると考えられる。なお、ここで測定した自己効力感とは、特性的自己効力感 (generalized self-efficacy) である。これは、個々の課題や状況に依存する自己効力感 (task specific self-efficacy) とは異なり、より長期的に日常場面における行動に影響するような、より一般化した自己効力感である。それが研究3に参加した5名全員について、かなりの上昇を示したということは、刺激再生法を用いた認知カウンセリングが強力に学習者の内的過程に働きかけて効果を上げ、他教科や後の学習への転移を促進したことを示唆している。

刺激再生法を用いた教授・学習改善の第3の意義は、比較的少ない実施回数でも、学習者の内的過程に対して意味のある改善効果を上げ得ることである。研究3に登場した生徒たちの事例に見られるように、学習不振に悩む生徒には、メタ認知、知識観、学習観、自己効力感などに問題を抱えている者が少なくない。こうした生徒たちへの臨床的なアプローチには、長い時間と多くの労力を要する場合が多いと思われる。しかし研究2では、1学期間に正式な「集中度評価法」とその簡便法を各1回ずつ実施しただけで、その後の生徒の学習意欲やテスト得点に有意な改善効果が認められた。また研究3では、学習不振に悩む生徒に対して、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを、半年間で、事前セッションを含めても4～6回実施しただけで、メタ認知、知識観、学習観、自己効力感に改善効果が認められ、学習成績も向上した。さらにその効果は他教科の学習にも転移し、その転移効果は長期にわたって保持された。したがって、多少面倒なようであっても、これらの手法を実施してみることは、生徒にとっても負担感よりも目新しさが大きく、コストにみあった効果が期待できるであろう。

2. 教師教育についての意義

研究2で若手の教師Bがみせた顕著な改善効果は、刺激再生法を用いた「集中度評価法」が教師のトレーニングとして有効であることを示唆している。また、研究3でカウンセラー役の教師がみせた自己反省の内容は、刺激再生法を用いた認知カウンセリングが教師に貴重な手がかりを提供することを示唆している。これらを総合して考えると、刺激再生法を用いた教授・学習改善の手法は、それを行う教師にとって次のような意義があるといえるであろう。第1に、教師が自分の教授行動をVTRで自己観察し、内的過程を振り返る機会を持つことによって、メタ認知を活性化することである。生徒にとってメタ認知が重要であるように、教師にとってもメタ認知が重要である。適応的熟達者 (Hatano & Inagaki, 1986; 高橋・波多野, 1990) の考えによれば、彼らは学んだ知識を使うだけでなく、メタ認知を十分に利用することによって自律的に学び、絶えず自分の専門知識や技術を高めているという。問題解決の方法をメタ認知的にモニターする能力は、熟達者の能力として重要な側面であり、熟練した教師もその専門領域 (授業実践) に関する高度なメタ認知能力を身につけていると思われる。本研究で開発した手法は、こうした教師のメタ認知能力を高めるのに寄与するであろう。

刺激再生法を用いた教授・学習改善の第2の意義は、教師が授業中の観察だけでは把握しきれないような生徒の内的過程に気付くことができ、さらに自分の判断と生徒の実態との間のずれについてのフィードバックを得ることができるということである。このことは教師の熟達化にとって重要である。熟練教師は、初心者の教師が気付かない授業中のできごとの特徴やパターンを認識できる (例えば, Bransford et al., 1988; Sabers

et al., 1991)。そして、授業中に起きていることを省察し、その省察に基づいて授業案を修正している（吉崎，1991）。すなわち熟練教師は、自分が知覚した授業場面について、情報の有意味なパターンを認識でき、教師が生徒に及ぼす影響を的確に評価することができる。本研究で開発した手法は、そのような高次な能力を高めるための経験を教師に提供することによって、教師の熟達化に貢献できるであろう。

3. 教育研究についての意義

研究2では、「集中度評価法」を実際の教授・学習改善に役立てることを試みたが、このことは今後の教育研究にとって次のような意義を持つことを本研究は示唆している。第1に、教師や観察者による外観を手がかりとした研究から子どもの内面の過程を手がかりとした研究へと、授業研究を発展させることができる。第2に、学級全体の子どもの概括的・平均的な把握から子ども一人ひとりの個別的な把握へといった、子ども理解の視点の変革が可能である。第3に、教師評価と子どもの自己評価とのずれを明らかにすることができる。これらの情報は、教師が子ども理解の力量を形成していくうえで、大いに参考になる。第4に、生徒のメタ認知を育てることを通して、「学習者の自立」を促すことができる。このことは、教師による教え込みから生徒自身による学習の改善へという、教育実践の変革に寄与し得る。

また研究3の刺激再生法を用いた認知カウンセリングでは、心理学の知識を持った教師が、その知見を生徒への個別的な指導に生かすことを試みたが、このことは今後の教育研究や心理学研究にとって次のような意義を持つであろう。第1に、心理学の基礎的研究から示唆される教育

方法を実践を通じて検討することができる。第2に、上とは逆に、実践の場で見出された心理学的問題を基礎的研究のテーマに取り込んでいくことができる。第3に、集団を対象とした統計的研究から個人を対象とした事例的研究へと、視座を変換することができる。

認知心理学の基礎的研究と学校における教育実践という、かなり両極に位置するものを直接に結びつけるというのは容易なことではないが、心理学を学んだ教師が刺激再生法を用いた認知カウンセリングを担当することによって、そのことが実現しやすくなると思われる。

第3節 今後の課題

以上で述べたように、刺激再生法は、単独であるいは他の方法と組み合わせて、教師の授業法や生徒の理解の改善のために役立つだけでなく、生徒の学習方法、学習観、学習に関する自己認知等々の改善にも役立つ得る、幅広く利用可能な方法であるといえるだろう。ただし、適正処遇相互作用や知識や方略の領域固有性という概念が示唆しているように、ある分野の学習で使えた方法、あるいはある種の生徒の学習や対象者に有効であった方法が、他の分野の学習にも転移して効果を上げるということには、慎重な態度をとるべきである。例えば研究3では、通信制高校を研究フィールドにして、学習に問題を抱えている生徒を対象に、教科指導と心理学の両方の専門知識を持った教師が、刺激再生法を用いた認知カウンセリングを実践したが、この手法が別の条件（例えば、進学校の生徒を対象とした場合や、筆者以外の教師が担当した場合など）でも同じように有効かということに関しては、今後さらに検討していく必

要があろう。また同じ通信制高校の生徒の場合であっても、効果の大きい生徒と、それほど大きくない生徒があり、またそれぞれの効果の内容についても違いがみられた。こうした個人差に対応した分析と指導法の工夫が、今後はもっと必要であろう。

また、研究2で示唆されたように、刺激再生法を用いた教授・学習改善の手法では、それを用いる教師の意識や力量によって効果が異なる可能性があることに留意したい。例えば「集中度評価法」では、教師が生徒の集中度を調べることの意義を理解しておくことが肝要である。また刺激再生法を用いた認知カウンセリングでは、カウンセラー役の教師が、担当教科の専門知識だけでなく、認知心理学の専門知識についてもしっかり身につけておくことが望ましい。そのためには、実施する教師のためのハンドブックを充実していきたい。

ところで、研究3に登場した生徒たちの事例が示しているように、学習不振に悩む生徒たちの中には、学習と学習する自己に関する認知に問題を抱えている者が多いと思われる。学校生活や社会生活に不適應をおこしている子どもたちの多くは、本当は「学びたい」「認められたい」と思っている。それにもかかわらず、子ども本人も周りの大人たちもこのことに気付かないで、「能力がない」、「やる気がない」、「だらしない」、「反抗的」、「親のしつけが悪い」などという誤解をしていることが多いのである（内村，2002）。他方、学習成績に特に問題がない生徒たちであっても、学習に関する認知に問題を抱えている者は少なくない。例えば内村（1998）は、広島県内の全日制高校の生徒約300人を対象に、理科や数学に対する高校生の学習動機の要因を調べてみた。その結果、高校生は「自分から進んで学習を計画し遂行する」という自律的な学習があまりできていないという一般的傾向が見出された。しかも、理科系

の大学を志望している進学校の生徒たちについても、底辺校の生徒と同等の傾向が認められた。すなわち、勉強とは「先生から与えてもらうもの」であり「仕方なくやるもの」である、と認識されている点では、進学校も底辺校も問題は同じであり、底辺校の生徒は比較的正直に勉強を拒否しているにすぎないようである。そして、単なる反復による習熟や学習時間を増やすことに頼る「物量主義」や、断片的な知識を正確に覚え込むことが学習だと考える「暗記主義」、そして問題を解く過程よりも答えが合っているかどうかを重視する「結果主義」の傾向を有している者が少なくないと思われる。以上のような生徒の学習に関する認知の状況を改善し、「自立した学習者」を育てるために、刺激再生法を用いた教授・学習改善をどのように利用できるかについて、今後さらに実践を積み重ねながら検討していきたい。

引用文献

- Bandura, A. 1977 Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, **84**, 191-215.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. 1989 Intentional learning as a goal of instruction. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 361-392.
- Bloom, B. S. 1953 The thought processes of students in discussion. In S. J. French (Ed.), *Accent on teaching: Experiments in general education*. New York: Harper Bros. Pp. 95-111.
- Bransford, J., Hasselbring, T., Barron, B., Kulweicz, S., Littlefield, J., & Goin, L. 1988 Uses of macro-contexts to facilitate mathematical thinking. In R. I. Charles, & E. A. Silver. (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 125-147.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.), 2000 *How people learn: Brain, mind, experience and school (Expanded ed.)*. Washington, DC: National Academies Press. (森敏昭・秋田喜代美監訳 2002 授業を変える—認知心理学のさらなる挑戦 北大路書房)
- Brown, A. L. 1978 Knowing when, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Pp. 77-165.
- Bruer, J. T. 1993 *Schools for thought. A science of learning in the classroom*. Cambridge, MA: The MIT Press. (松田文子・森敏昭監訳 1997 授業が変わる—認知心理学と教育実践が手を結ぶとき 北大路書房)

- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. 1977 Metamemory. In R. V. Kail, & J. W. Hagen. (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition*. Pp. 3-33.
- Frederickson, J., & White, B. 1994 Mental models and understanding: A problem for science education. In E. Scanlon, & T. O'shea. (Eds.), *New directions in educational technology*. New York: Spring-Verlag.
- Guilford, J. P. 1954 *Psychometric methods*. New York: McGraw-Hill Book Co. (秋重義治監訳 1959 精神測定法 培風館)
- Hatano, G., & Inagaki, K. 1986 Two courses of expertise. In H. Stevenson, H. Azuma, & K. Hakuta (Eds.), *Child development and education in Japan*. New York: W. H. Freeman.
- 平 伸二 1998 表出行動とウソ発見の心理学 多賀出版
- 藤岡完治・北俊夫 1980 授業における学習変容とその要因の研究 横浜国立大学教育学部教育実践研究センター年報, 1, 56-74.
- 藤岡完治 1987 VTRを鏡的に利用した自己分析の方法 研究授業読本(教育開発研究所) No. 29, 286-288.
- 藤岡信勝 1991 ストップモーション方式による授業研究の方法 学事出版
- 市川伸一 (編著) 1993 学習を支える認知カウンセリングー心理学と教育の新たな接点 ブレーン出版
- 市川伸一 1995 学習動機の構造と学習観との関連 日本教育心理学会 第37回総合発表論文集, 177.
- 市川伸一 (編著) 1998 認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導 ブレーン出版

- 梶田叡一 1992 教育評価 第2版 有斐閣
- 北尾倫彦 1991 学習指導の心理学 有斐閣
- 麻柄啓一 1991 日常生活場面の事例がルールの学習に及ぼす効果 教育心理学研究, 39, 261-269.
- 三宅幹子 2000 特性的自己効力感が課題固有の自己効力感の変容に与える影響 — 課題成績のフィードバック操作を用いて 教育心理学研究, 48, 42-51.
- 森本信也・竹内明人 1994 自然認識における認知と情意の融合 日本理科教育学会第44回全国大会宮城大会要項, 184.
- 村井護晏 1992 皮膚抵抗反応からみた教授者教授行動方略について 日本教科教育学会誌, 15, 55-62.
- 村川雅弘 1988 観察者の視点から授業の進め方を評価する 東洋・中島章夫(編) 授業技術講座2・授業を改善する ぎょうせい Pp. 21-40.
- 成田健一・下仲順子・中里克治・河合千恵子・佐藤眞一・長田由紀子 1995 特性的自己効力感尺度の検討—生涯発達の利用の可能性を探る— 教育心理学研究, 43, 306-314.
- 西之園晴夫 1981 授業の過程 教育学大全集30 第一法規
- 小倉康夫・松田文子 1988 生徒の内発的動機づけに及ぼす評価の効果 教育心理学研究, 36, 144-151.
- Peterson, P. L., Swing, S. R., Stark, K. D., & Wass, G. A. 1984 Students' cognitions and time on task during mathematics instruction. *American Educational Research Journal*, 21, 481-491.

- Sabers, D. S., Cushing, K. S., & Berliner, D. C. 1991 Difference among teachers in a task characterized by simultaneity, multidimensionality, and immediacy. *American Educational Research Journal*, **28**, 63-88.
- 坂野雄二・東條光彦 1993 セルフ・エフィカシー尺度 上里一郎 (監修) 心理アセスメントハンドブック 西村書店 Pp. 478-489.
- Samph, T. 1976 Observer effects on teacher verbal classroom behavior. *Journal of Educational Psychology*, **68**, 736-741.
- Schraw, G. 1997 The effect of generalized metacognitive knowledge on test performance and confidence judgments. *The Journal of Experimental Education*, **65**, 135-146.
- Schunk, D. H., & Hanson, A. R. 1989 Self-modeling and children's cognitive skill learning. *Journal of Educational Psychology*, **81**, 155-163.
- Strauss, S. 1998 Cognitive development and science education: Toward a middle level model. In I. E. Sigel, & K. A. Renninger (Eds.), *Handbook of child psychology (5th ed.)*. Vol.4 *Child psychology in practice*. New York: John Wiley & Sons, Inc. Pp. 357-399.
- 末武国弘 1981 科学論文をどう書くか 講談社
- 鈴木 誠 1996 理科教育における学習意欲の構造に関する研究 (3) — 理科教育用自己効力感測定尺度 (SESSE: Self-efficacy Scale for Science Education) の開発 — 日本理科教育学会研究紀要, **36**, 1-11.
- 高橋恵子・波多野誼余夫 1990 生涯発達の心理学 岩波書店
- 内村 浩 1998 高校生たちのチャレンジ—「自由選択実験」と「科学広場」の取り組み 湯澤正通(編著) 認知心理学から理科学習への提言—開かれた学びをめざして 北大路書房 Pp. 159-186.

- 内村 浩 2002 教科指導と生徒指導 高橋超・石井眞治・熊谷信順(編著) 生徒指導・進路指導 ミネルヴァ書房 Pp. 80-100.
- 梅澤 実 1988 抽出児の行動を記録する 東洋・中島章夫(編) 授業技術講座2・授業を改善する ぎょうせい Pp. 245-257.
- 吉崎静夫 1991 教師の意志決定と授業研究 ぎょうせい
- 渡辺和志・吉崎静夫 1991 授業における児童の認知・情意過程の自己報告に関する研究 日本教育工学雑誌, 15, 73-83.

謝 辞

本論文の作成にあたり、多くの方々に大変お世話になりました。ここに記して心より感謝を申し上げます。

大学院への入学を同意して下さった広島県教育委員会と広島県立西高等学校の山賀睦男校長先生をはじめ、入学後に異動した広島県立海田高等学校の牧岡宏明校長先生、そして両校の教職員の皆様には、高校に勤務しながら大学に通う私を温かく見守っていただきました。仕事と勉学をなんとか両立することができましたのも、職場の皆様のご理解があったからこそ、感謝しております。

「集中度評価法」の研究に参加して下さった葉名雅之先生、菊本健二先生、棟田陽先生、広島県教育研究会理科部会物理研究推進委員の11名の先生方、そして多くの生徒の皆さん、本当にありがとうございました。また、刺激再生法を用いた認知カウンセリングには、通信制高校で学ぶ5名の生徒さんが参加してくれました。私も一緒に授業を振り返ることで多くのことを学ばせていただき、心から感謝しています。

また、心理学教室の多くの先生方からは、高校現場で行った実践的研究に対して、学術的立場から貴重な示唆を頂戴しました。そして、学校での教育実践と心理学の基礎的研究という、なかなか直接的には結びつきにくい領域間の橋渡しについて、多くのことを学ばせていただきました。特に副査をしていただいた、心理学教室の前田健一先生、湯澤正通先生、そして教育学研究科自然システム教育学講座の角屋重樹先生には、論文を細部までお見通しいただいたうえ、丁寧なご指導を賜りました。教育心理学、発達心理学、理科教育学と専門の異なる先生方にご指導い

ただいたことで、多様な視点から研究を見直すことができました。

指導教官の松田文子先生には、本論文の研究全般にわたって、最も厳しくかつ丁寧なご指導をいただきました。途中で何度も挫折しかけた私に対して、松田先生からの粘り強い叱咤激励と適切なお助言がなければ、私は本論文を完成することができなかつたと思います。研究する者の在り方だけでなく、教師としての在り方をも、身をもって示して下さいたことに対して深く感謝しています。

加えて、専攻を共にする院生の皆さんや、事務職員の皆様にも、いろいろとお世話になり、また何度も励ましていただきました。ありがとうございました。

思えば、本論文の研究テーマに本格的に取り組むようになったきっかけは、内地留学先の鳴門教育大学大学院での松田先生との出会いでした。その翌年、広島大学に転出された松田先生の後任として、湯澤先生との出会いがありました。やがて、湯澤先生も広島大学へ異動されました。そうして私は、広島でも引き続いてお二人の先生からご指導をいただけるという幸運に恵まれました。この幸運にも感謝したいと思います。

最後に、教員と学生の二重生活をする私をずっと陰で支えてくれた家族に感謝します。

2004年1月20日

内村 浩

資料

資料 1	生徒の集中度が有意に上昇した 9 場面についての 分析内容 (研究 1)	1
資料 2	『集中度評価法』の手引き (研究 1・研究 2)	9
資料 3	各学級群における学習意欲得点の変化 (研究 2)	27
資料 4	物理の授業で用いた課題レポート (研究 3)	32

資料 1

生徒の集中度が有意に上昇した 9 場面

についての分析内容（研究 1）

< 各場面で分析した項目とその分析方法 >

教授行動：VTRを分析し、その場面での授業者の教授行動を記述した。

意志決定：教師が上の教授行動をとったときの判断過程を、授業者が自由記述した内容と授業者本人の内省にもとづいて分析した。また、必要に応じて前後の文脈を記述した。

生徒の反応：この場面で生徒が自由記述した内容を分析し、その中から代表的なものを原文のまま示した。また、必要に応じてそのときの集中度グラフの特徴を記述した。

場面 1 の分析

教授行動：授業の開始後すぐに、授業者は前回の授業で用いたワークシートをOHPでスクリーンに投影し、前回に行なった生徒実験の結果について、OHPで指し示したり記入したりしながらまとめた。

意志決定：計画通りに、ためらいなく行なった教授行動である。授業者は、導入部で生徒に前回の授業内容を想起させたり、分かりやすく説明するためにOHPを用いることによって、生徒の注意を速やかに授業へ向けさせようと意図していた。この場面のあとに引き続いて、授業者は場面2の教授行動をとった。

生徒の反応：「だんだん集中してきた」「黒板よりもOHPのほうがよく分かった」「前の時間にやったことがよく思い出せたのでよかった」

場面 2 の分析

教授行動：電磁力に関するフレミングの左手の法則の覚え方を紹介した。これは、左手をピストルに見立てて「FBIだ手を上げろ」と動作をつけて覚える方法である。授業者が動作を演示したあとで、こんどは生徒全員と一緒に動作をつけさせながら唱えさせた。

意志決定：計画していた教授行動だが、生徒に動作をつけて唱えさせるかどうかについては、生徒がのってこないでしらけてしまうのではないかと直前までちゅうちよした。授業者は、面白い動作をつけることによって生徒を授業に集中させようと意図していた。

生徒の反応：「おもしろく覚えた」「FBIが覚えやすかった」「けっこう真面目にやっていたので笑ってしまった」（場面1と連続して集中度が上昇し、授業開始後の3分間で集中度が高いレベルに達した。その後も高いレベルを保っている。）

場面 3 の分析

教授行動：新しいワークシートを生徒に配付し終えたあとで、授業者は、図1に示したような、電磁力を応用して炎のように見える電球の実物を点灯して

見せた。続いて、これが「バイブラランプ」という商品名で市販されており、最近では葬式のために祭壇に立てるローソクの代用品として用いられていることを説明した。そして、「どのような原理で炎のように揺れるのか予想してみよう」と言った。

意志決定：計画通りに、ためらいなく行なった。授業者は、これから本時の主題である「電磁力の応用」に生徒の興味・関心に向けさせたいと考えていた。そこで、このランプの視覚的な新奇性と身近な科学の話題を用いれば生徒の知的好奇心を喚起できるだろうと考えて、これを教材に選んだ。この場面のあと、授業者は生徒に発問しながら、バイブラランプの原理について生徒に考えさせた。

生徒の反応：「ランプの動きが面白い」「じっとランプを見ていた」「なぜだろうと、よく考えていた」「すごい発明だと思って感心した」（集中度グラフの上昇量は、この場面が最も大きい。このあとも、集中度は高いレベルを保っている。）

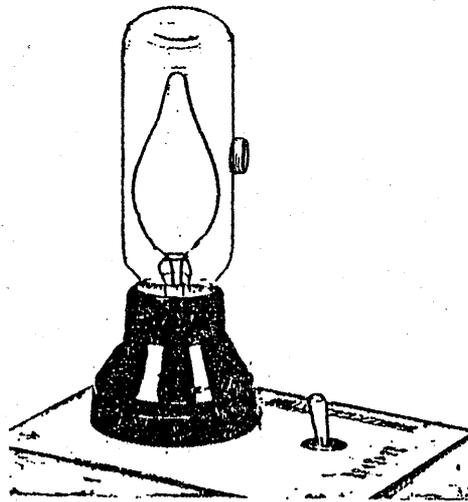


図1：場面3で用いた「バイブラランプ」

電球の中に細長いフィラメントがあり、横に磁石が張り付けてある。交流を流すと電磁力の作用によって赤熱したフィラメントがブラブラとゆれて炎のように見える。

場面4の分析

教授行動：図2に示したような電磁力を説明するための大きな模型をとり出し、これを見せながら電磁力の向きの求め方を説明した。

意志決定：授業者はこの模型を場面2のところで使うために準備していたが、使うのをすっかり忘れてしまった。授業者はあとでこのことを思い出し、少しちゅうちょしたが、この場面で模型をとり出すことにした。授業者は、大きな立体模型を使ってダイナミックに演示することによって、生徒の注目を集めようと意図していた。

生徒の反応：「大きい!」「よく分かった」「便利なので自分でも作ろうかと思った」「説明する先生の動作が楽しかった」(模型を取り出した場面で集中度が急上昇したが、このあとでは、集中度は急に下がっている。)

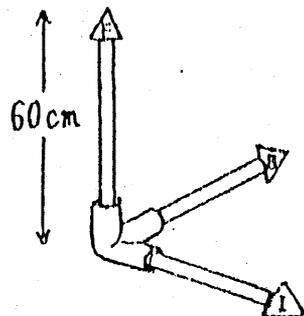


図2：場面4で用いた電磁力の模型

材料は塩ビの水道管

場面5の分析

教授行動：授業者は「ところで、電磁力を何かに利用できないだろうか」と発問した。生徒からモーターという意見が出たあとで、「本当にコイルに回転力が生じるか、プリントの問題をやって確かめてみなさい」と指示した。

意志決定：計画通りに、ためらいなく行なった。この場面は、生徒に新しいワークシートに取り組ませるための導入部である。授業者は、身近な教材としてモーターを選べば、生徒が電磁力の問題に取り組むように動機づけられるだろうと意図した。この場面のあと、生徒はワークシートの問題に取り組みはじめた。

生徒の反応：「モーターって何だろう」「理解しようとしていた」（この場面のあと生徒は課題に取り組みはじめたが、集中度は高いレベルを保っている。）

場面6の分析

教授行動：生徒がワークシートの問題を解いている途中で、授業者は「一つだけ先生がやってみるよ」と言って、最初の問題の模範解答を示した。

意志決定：全く計画していなかったが、生徒の状況を考慮してその場で計画を変更し、ちゅうちょしながら行なった教授行動である。

この場面は、生徒が前の場面の終わりでワークシートに取り組みはじめて1～2分が経過したところである。授業者は生徒に自力で考えさせたいと願い、また生徒は簡単に問題を解くだろうと予想していたので、何もヒントを与えないつもりでいた。ところが、思ったより多くの生徒が戸惑っている様子を観察したので、授業者は生徒に解き方の手がかりを与えるために、最初の1問について模範解答を示すことにした。この場面のあと、生徒はワークシート学習に再び取り組みはじめた。

生徒の反応：「先生の説明で分かった。自分でしてみたい」「先生の助けがあったので、ほっとした」「だんだん真面目になった」「先生の説明を必死に聞いた」（この場面のあとで、生徒の集中度は少し下降したが、高いレベルは保っている。）

場面7の分析

教授行動：生徒がワークシートの問題を解いている途中で、生徒に図3の反応具を使わせて意思表示させ、問題中の1問についての答え合わせを行なった。生徒の答えを見て、授業者は「2人以外は、正解だ」と述べた。

意志決定：前の場面6と同様、その場で計画を変更してこの行動を選択し、ちゅうちょしながら行なった教授行動である。このとき授業者は、特に生徒の集中度を高めようとは意図していなかった。

この場面は、場面6の終わりから2～3分が経過したところである。授業者はこの間に生徒の間を移動しながら個別指導を行なっていたが、

自分の解答に対して自信が持てないでいる生徒が多いように感じた。そこで、授業者は生徒に自分の解答の正解状況について知らせたいと思ってこの行動を選択した。

この場面のあと、生徒にワークシート学習を続行させた。この間に、授業者は正解していなかった2名の生徒の学習状況を注意して観察した以外には、特に教授活動は行なわず、次の答え合わせで使うOHP用のTPシートを準備していた。

生徒の反応：「なんてことだ。分かってないのは2人だけー」「このあとで、授業に一番集中した」「この答え合わせで分かった」（生徒の集中度は、この場面の後も上昇を続けて、授業中で最も高いレベルに達した。このときは、29名中の17名が自分の集中度を最高点で評価したほどであった。しかし、第三者の評価は生徒とは反対に大きく下降している。）

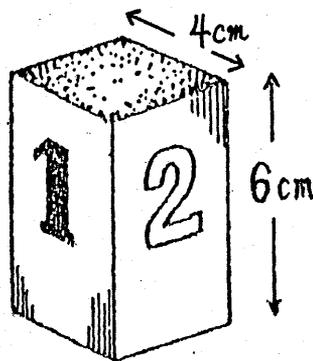


図3：場面7・8の答え合わせで用いた反応具

木製のブロック。側面を赤・白・緑・黄で色分けしてある。

このブロックを手を持って色を示すことにより意思表示を行う。

場面8の分析

教授行動：生徒がワークシートの問題を解き終えたころ、生徒に図3の反応具を表示させて意思表示させながら、ワークシートの残りの問題についての答え合わせを行なった。各問題ごとに正解率の情報を与えながら進めた。

意志決定：計画通りに、ためらいなく行なった。授業者は、この反応具を使うことによって、生徒を答え合わせに意欲的に参加させようと意図していた。

生徒はこの反応具を持って色を示すことにより、授業者に意思表示を

行う。この反応具の利点は、(1)生徒にとっては、どの色を示したかが他の生徒に分からないこと、(2)授業者にとっては、異なった反応を一度の挙手で把握できること、である。

生徒の反応：「ブロックを使うと、(自分の回答を)他人に知られないので、リラックスできる」「今回は答えが合っていてよかった」「だいぶ分かって楽しかった」

場面9の分析

教授行動：答え合わせが終わったあとで生徒を教卓の前に集め、図3-3-11の手作りモーターを生徒の目の前で回してみせながら、「次の時間に、君たちも作ってみたいか」と聞いた。生徒の大多数が作りたいという反応を示したので、授業者は次の時間でモーターの製作を行なうことを予告して、授業を終えた。

意志決定：計画通りに、ためらいなく行なった。授業者は、科学の原理を応用して生徒にモーターを自作させることにより、生徒の理科の学習意欲を高めたいと思っていた。そこで、モーター製作に向けての生徒の動機づけを高めようと意図して、この行動を選択した。

生徒の反応：「次の授業への期待みたいなものが生まれた」「すごく興味を持つ」「しかけは何だ?」「よく見えなかった」(最後で集中度が上昇して授業が終わった。)

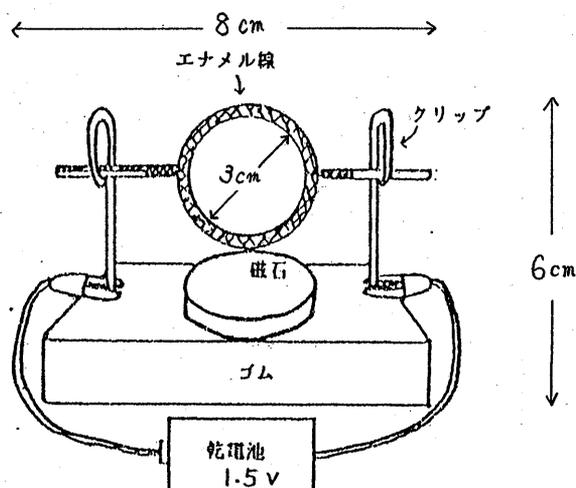


図4：場面9で生徒に見せた手作りモーター

資料 2

『集中度評価法』の手引き (研究 1・研究 2)

ここでは手引きではなく、ハンドブックという名前になっている。

実際の冊子の大きさはB 5である。ただし、資料 1～3 の分析用紙については、B 4 の大きさのものを二つ折りにして綴じ込んだ。

集中度評価法を用いた 授業改善ハンドブック

— 授業中の学習意欲の増大をめざして —

内村 浩

目次

1 集中度評価法とは	1
2 集中度評価法のメリット	3
3 集中度評価法の手順	5
1. ビデオ撮影の方法	5
(1) 必要な機材	5
(2) カメラのセット (図1を参照)	5
(3) ビデオ撮影	5
2. ビデオ視聴の方法	6
(1) 必要な機材	6
(2) 準備	6
(3) ビデオ視聴と生徒による自己評価	6
(4) 教師による評価	7
3. データ分析の方法	8
(1) 全体の「集中度」変化から読み取る	8
(2) 一人一人の生徒の「集中度」変化から読み取る	10
4. 簡便法について	12
5. 授業改善の効果の測定	12
4 資料	12

1. 集中度評価法とは

教師は、生徒に何かを伝えたい、何かを考えさせたいと思って授業をする。しかし、生徒は必ずしも教師の思い通りに学べるとは限らない。授業をうまく進めるための重要なポイントは、学び手の学習意欲をいかに高め、持続させるかである。教師は各授業の中で、生徒の学習意欲をばくぜんと感じつつはいるが、もっと正確に、一人一人の生徒について、授業の時間経過にそって知ることはできないだろうか。もしそれが可能になれば、

- (1) どのように教材を配列すれば、より学習意欲が高まるか、
- (2) どのような方略（手段や技術等）が生徒の動機づけを高めるか、
- (3) 授業の流れにどのように起伏をつけるか、

等々の授業改善を、生徒一人一人の特性に対応して行なうことが可能となろう。

このようなことを教師が日常的に行なう方法として開発したのが、これから述べる集中度評価法である。

集中度評価法は次のような手順で行なう。

- ① 2台のビデオカメラを使って授業を無人撮影する。図1のように、1台は教室の後方から教師を中心に撮影し、もう1台は教室の斜め前方の高い位置から生徒全員の活動を撮影する。

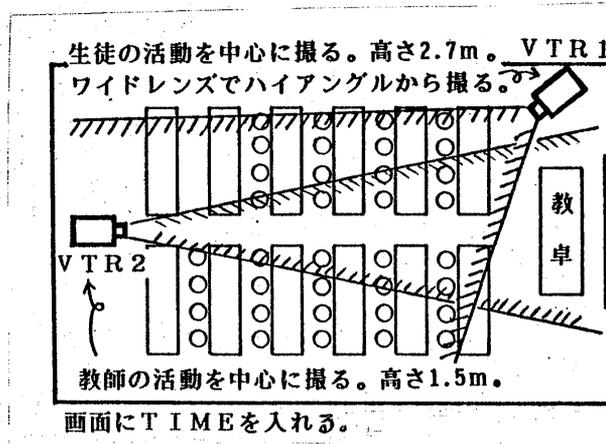


図1：ビデオ撮影の方法（カメラの位置とアングル）

- ②2つの画面を同時に再生して、生徒に見せる。このとき生徒は、ビデオを見ながら、授業中の自分の「集中度」の変化を1分毎に11段階評定で自己評価し、図2の用紙に記入する。同時に、授業中に感じていたことなどを思いだして記入する。
- ③教師のほうも同様に、ビデオを見ながら、授業中の生徒全体の「集中度」の変化を1分毎に評価し、生徒と同じ用紙に記入する。

この前の授業のときの自分を、振り返ってみよう。自分は、授業にどれだけ集中して、またどんな気持ちで参加していたらうか？ビデオを見ながら、よく思いだして記入してみてください。

TIME	全 い く な 集 中 が あ つ た て	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	集 中 し て い た こ と	こ の と き に い た こ と
11:52	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:53	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:54	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:55	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:56	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:57	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:58	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11:59	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:02	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:03	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:04	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12:05	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

図2：ビデオ視聴中に用いる調査用紙（一部分）

- ④生徒が報告したデータを図3のようなグラフに表し、分析する。

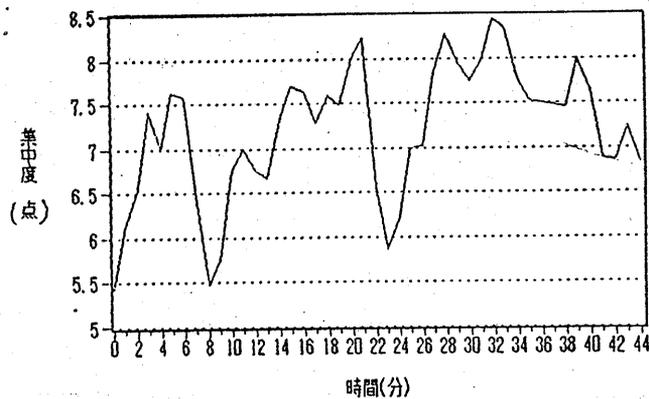


図3：授業中の「集中度」の変化を表すグラフの一例

2 集中度評価法のメリット

(1) 生徒本人による自己評価を用いることのメリット

- a. 外からの観察だけではとらえることが難しい生徒の意欲や情意の状態とその変化を、よりの確に把握することができる。
- b. 一人の教師が同時に観察できる生徒数は限られているが、生徒による自己評価を用いれば、一度に多人数の個別的な情報を得ることができる。
- c. 集中度評価法による授業分析を経験した教師は、教師の評価と生徒の自己評価のズレ、および生徒間の反応の個人差に気付くことができる。このことは、教師がいわゆる「生徒を見る目」を磨き、教室での動機づけをより適切に行なうために役立つ。
- d. 「自ら学ぶ力」を身に付けるためには、生徒自身が自己の学習過程を意識化し、自己評価する能力（自己モニタリング能力）を高めることが重要である。集中度評価法によって、生徒は自分自身を観察し自己評価する機会が与えられるが、このことは、生徒が自己の学習活動について客観的に検討する力を養うのに役立つと考えられる。

(2) 授業中の学習意欲の変化を連続的にとらえることのメリット

- a. 生徒の授業への意欲が授業中にどう変化したかをグラフに表すことができ、動機づけの効果を視覚的にとらえることができる。さらに、授業への意欲が急に高くなった場面や、ずっと高まっていた場面などをとらえることができる。そして、これらの場面での意欲変化の傾向を、生徒の記述や教師の行動とつきあわせることによって「教室での動機づけ方略」についての有力な情報を得ることができる。また、何時間かの授業について行なえば、授業に適切な起伏をつけるための教材配列の仕方等の情報も得ることができる。
- b. 教師が授業のVTRの適当な場面を一部分だけ選んで生徒に見せる方法では、ビデオを見せる時間が少なくすむかわりに、教師が気付かなかったような重要場面が見落されるおそれがある。また、たとえばある場面で生徒の意欲が高まっていたことが分かって、その前のいつ、どんな手がかりで意欲が高くなったのか、またその後の意欲の変化はどうだったのかなどということが明らかにできない。それに対して、授業全体をとおした連続的な意欲の変化を追えば、教師が気付かなかった生徒の反応や、場面の前後との関係についてもとらえることができる。

(3) 2台のビデオカメラで無人撮影することのメリット

- a. 2台を用いることによって撮影中のカメラワークが不要になるので、ビデオ撮影に第三者の手を借りなくてもすむ。そのため、教師が日常の授業で用いるのに便利である。
- b. 第三者の存在やカメラワークの動作が生徒に与える影響を排除できる。
- c. 1台のカメラは教室の斜め前方から生徒全体の学習活動をとらえるが、この映像は、生徒が自分の行動を観察することによって、自己の学習活動を客観的に評価するのに役立つと考えられる。また、もう1台のカメラは教室の後ろから教師の活動をとらえるが、この映像は、生徒が授業中に目にした映像に近いので、生徒が授業中の記憶を再生するのに役立つと考えられる。したがって、生徒にこの2台のカメラによる映像を同時に視聴させることは、授業中における生徒の情意過程をとらえるのには効果的だと思われる。

3 集中度評価法の手順

次に、集中度評価法のやり方を具体的に説明する。はじめはマニュアル通りに実施することをお勧めするが、何度か実施した後は、実施者のほうで児童・生徒の実態や現場の状況に応じた工夫をして活用するとよいだろう。

1. ビデオ撮影の方法

(1) 必要な機材

- ①VTRカメラ2台
- ②三脚1台（後方のカメラを固定する）
- ③三脚またはクランプ1台（前方のカメラを高い位置に固定する）
- ④（必要に応じて）ワイドアダプターレンズ1本

(2) カメラのセット（図1を参照）

- ①教室後方のカメラは、教室の後ろ中央で、高さ約1.5mの位置に三脚に固定し、教師の活動を中心に撮影する。
- ②もう1台のカメラは、教室の斜め前方で、できるだけ高い位置に（できれば高さ2.5m以上）三脚またはクランプなどで固定し、ハイアングルから生徒全体を撮影する。生徒全員を撮るために、必要に応じてワイドアダプターレンズを装着する。
- ③カメラのデート機能を用いて、始業からの経過時間を画面に入れる。
（できれば2台とも経過時間を入れるほうがよいが、その場合は2台の時間を一致させておく必要がある。）

(3) ビデオ撮影

- ①授業が始まる前にカメラをスタートさせておく。
- ②授業中、カメラは無人撮影する。

2. ビデオ視聴の方法

(1) 必要な機材

- ①ビデオ再生のためのVTR 2台
- ②モニターテレビ2台以上（できれば大型プロジェクター）

(2) 準備

- ①2本のビデオが同時に再生できるように頭出しをしておく。
- ②次のことを掲示または板書しておく。

「集中度」が高い状態とは……「やる気になっている」「熱中している」
「興味を引かれている」「よく考えている」
「よく聞いている」「意欲的に活動している」

評価点のつけかた……「集中度」が上がった場合は、点を上げる。
「集中度」がさがった場合は、点を下げる。

評価点の目安……………0点：全く集中していなかった
5点：ふつう
10点：とても集中していた

(3) ビデオ視聴と生徒による自己評価

- ①資料1の調査用紙を配り、測定目的と記入方法について説明する。
- ②VTR画面の再生は、二つの映像を時間を同期させて、同時に再生する。
- ③生徒は、画面を見ながら、1分毎に、自分の「集中度」について自己評価し、用紙の0～10に○印を記入する。○印はあとで線でつなぎ、折れ線グラフにする。さらに、その右のスペースには、そのときの気持ちや考えていたことを（できるだけ詳しく）記述する。
- ④視聴後に測定用紙を回収する。

(4) 教師による評価

- ①教師は生徒と一緒に授業画面を視聴しながら、全体としての生徒の「集中度」の変化を推測して評価し、調査用紙の0～10に○印を記入する。○印はあとで線をつなぎ、折れ線グラフにする。右のスペースには、そのときの場面があとで確認できるようなメモや、ビデオを見て気付いたことなどを記入する。

(時間の都合がつけば、これは生徒と別の時間に行なってもよい。)

3. データ分析の方法

(1) 全体の「集中度」変化から読み取る

a. 準備作業：全体の「集中度」変化のグラフを作成する。

- ① 1分毎に、生徒が自己評価した「集中度」の全体の中央値（平均値で代用してもよい）を計算する。
- ② ビデオ視聴のときに教師が記入した調査用紙の上に、1分毎の「集中度」の中央値（平均値）を示す点をプロットし、点を線でつないで、図4のような折れ線グラフを作成する。
すなわち、この用紙には、
 - ア) 生徒が自己評価した「集中度」の、全員の中央値（平均値）のグラフ、
 - イ) 教師が評価した「集中度」のグラフ、
 - ウ) 教師が各場面について記入したメモや気付きなど、が表されたことになる。

b. 分析作業：情報を読み取り、分析用紙に記入する。

- ① 先のデータを見ながら、図5の分析用紙に、気付いたことなどを記入する。時間がとれれば、ビデオをもう一度見ながら行なうとよい。
このとき、次の各場面に注目して分析する。
 - a) 「集中度」が急に高くなった場面
 - b) 「集中度」がずっと高まっていた場面
 - c) 教師の評価と生徒の自己評価がずれていた場面
 - d) 授業中に最も集中していた場面
 - e) 授業全体の「集中度」の流れについての反省
 - ・ 導入部分で生徒を速やかに授業に集中させることができたか？
 - ・ 授業のヤマ場（重要場面）で「集中度」が高まっていたか？
 - ・ 終盤部分で「集中度」がだらだらと下降していなかったか？ など

c. 授業改善：授業改善案を検討する。

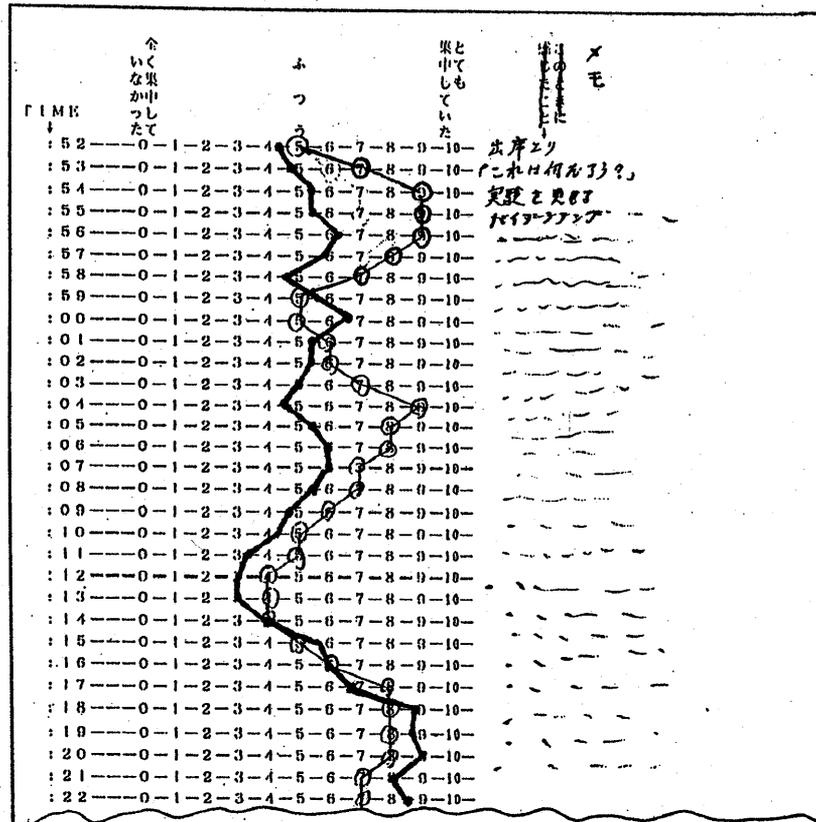


図4：全体の「集中度」変化の分析のために作成したグラフの一例

【分析表1】全体データの分析

① 学級全体のグラフを見ながら、VTRを見て下さい。

③ 気付いたことや、次の授業から改善したいことなどをこの用紙に記入して下さい。

年 組 _____ 月 日 (曜) _____

TIME	場面	気付いたこと	次からの対策
《例》 2:15	導入実験	思ったより盛り上がっていない。 後ろの生徒から見えていない。	もう少し大きい装置を使う。

図5：全体の「集中度」変化の分析用紙と記入例（一部分）

(2) 一人一人の生徒の「集中度」変化から読み取る

a. 準備作業：グラフの透明シートを作成する。

①先に作成した折れ線グラフ（図4）を、OHP用の透明シート（TPシート）に写し取る。

②透明シートを、図6のように各生徒の調査用紙の上に重ねる。すなわち、これによって、簡単に次のデータを一覧できる。

ア) その生徒本人が自己評価した「集中度」のグラフ

イ) その生徒の、各場面で考えていたことや気持ちに関する記述

ウ) 生徒が自己評価した「集中度」の、全員の中央値（平均値）のグラフ

エ) 教師が評価した「集中度」のグラフ

このうち、ウ)とエ)が透明シート上に書かれているデータである。

b. 分析作業：透明シートを重ねて情報を読み取り、分析用紙に記入する。

①先のデータを見ながら、図7の分析用紙に、気付いたことなどを記入する。

このとき、その生徒の特徴をとらえるように、次のことに注目して分析する。

a) その生徒個人の「集中度」が、生徒全体の中央値（平均値）と大きくずれていた場面

b) その生徒個人の「集中度」が、教師が予想していたのと大きくずれていた場面

c) その生徒の「集中度」変化の全体的な特徴

・その生徒にとっては、教師のどのような働きかけが有効であったか、または有効でなかったか

・「集中度」の変化が激しいか、または安定しているか など

d) その生徒が考えていたことや気持ちについて記述した内容

c. 授業改善：授業改善案を検討する。

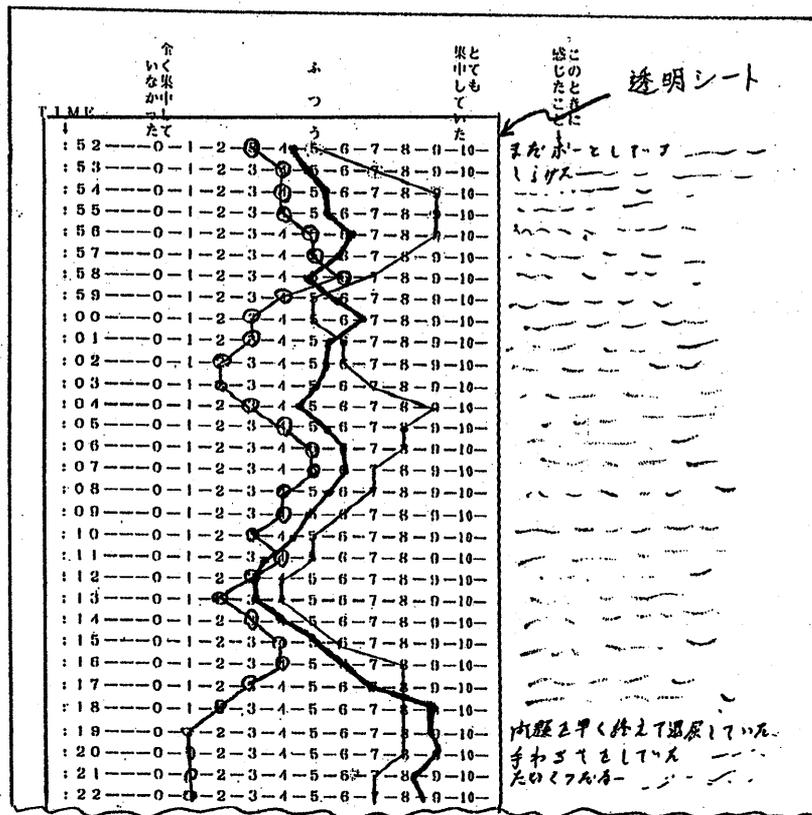


図6：一人一人の「集中度」変化の分析のために作成したグラフの一例

【分析表2】個人データの分析

- ① 学級全体のグラフをかいた透明シートを、生徒の記入用紙の上に重ねて下さい。
- ② 学級全体のグラフと比較しながら、一人一人の生徒の特徴をとらえて下さい。
- ③ 気付いたことや、次の授業から気を付けたいことなどをこの用紙に記入して下さい。
- ④ 実践結果の欄は、実践できたかどうかのチェックに利用して下さい。

年 組 _____ 月 日 (曜)

生徒	記入用紙を見て気付いたこと	次からの対策	実践結果
【記入例】 21. 山田	演習の後半(35分)で極端に低い。 「問題を早く終えて退屈していた」	追加問題の小プリント用意。	12日に実行。
35. 田中	全体的に(予想より)低い。 「分からない」(12, 25分)が多い。	机間巡視。声をかける。次時に公式の補則説明。	14日に個別指導

図7：一人一人の「集中度」変化の分析用紙と記入例（一部分）

4. 簡便法について

教師自身が日常の授業実践の中でこれを活用するには、生徒側にも教師側にもあまり大きな負担にならないことが肝要である。そこで、

- (1) 生徒にVTRを見せて行なう正式な集中度評価法の実施は、同一クラスに対して学期に1回、あるいは年に1回程度の頻度で行なう。
- (2) 正式な集中度評価法に代わる簡便法として、授業者だけがVTRを見て行なう集中度評価法を併用する、

という方策を考えるのが現実的ではないかと思われる。

ただし、この場合は、簡便法を行なう前に、教師が正式な集中度評価法を対象学級で一度以上経験し、生徒の自己評価とのズレや個々の生徒の特徴を、ある程度つかんでおくことが効果的である。このことによって、教師はよりの確に生徒の「集中度」を評価することができるようになると考えられる。

5. 授業改善の効果の測定

集中度評価法を用いて生徒の学習意欲を高めるための授業改善に取り組んだとき、改善の効果が本当にあったかどうかを客観的に測定するにはどうすればよいだろうか。そこで、これを調べるために資料4のような調査用紙を開発している。この調査用紙を毎回の授業後に行なうことにより、その時間における生徒の学習意欲を測定することができる。学習意欲改善の程度を調べることができる。

4 資 料

資料1～4は、これをそのまま刷り増しして用いる。

集中度の調査用紙 年 組 番 氏名

この前の授業のときの自分を、振り返ってみよう。自分は授業にどれだけ集中して、また、どんな気持ちで授業を受けていただろうか？
ビデオを見ながら、1分毎に、自分の「集中度」を0～10点で自己評価して、番号に○印をつけて下さい。また、右の欄には、そのときの気持ちや考えていたことを思い出して、できるだけ詳しく書いて下さい。

TIME (分) ↓	全く集中 しなかった	ふ つ う	集 中 し て い た	このときの 気持ちや 考え ↓
00:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
01:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
02:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
03:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
04:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
05:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
06:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
07:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
08:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
09:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
10:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
11:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
12:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
13:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
14:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
15:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
16:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
17:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
18:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
19:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
20:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
21:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
22:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
23:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
24:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
25:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
26:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
27:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
28:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
29:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
30:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
31:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
32:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
33:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
34:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
35:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
36:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
37:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
38:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
39:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
40:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
41:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
42:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
43:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			
44:	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 ...			

(用紙の実際の大きさはB4である)

学習意欲についての質問紙 (コピーして使って下さい)

今の授業についての質問紙

この質問紙は、あなたがどのような気持ちで今の授業を受けていたかについて聞くためのものです。
成績には全く関係しませんので、正直に、真剣に答えて下さい。
それぞれの質問について、「はい」か「いいえ」のどちらかに○をして答えて下さい。
もしどうしても答えられないときには「？」に○をして下さい。

きょうは?→ 月 日() あなたは?→ 組 番 氏名 (男/女)

- | | | | |
|---|----|-----|---|
| 1) 授業中、先生の話や友達の発表をよく聞きましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 2) 勉強しなくてはと思いながら、なかなか気がしませんでしたか。 | はい | いいえ | ? |
| 3) 授業中、ぼんやりしていて、
あまり考える気が起きませんでしたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 4) 授業中は、意欲的に勉強しようと思いましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 5) 今の授業には、いまひとつ興味がわかなかったですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 6) 授業中は、勉強に最後まで集中できましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 7) 今の授業は、あまり印象に残ることがなかつたですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 8) 今の勉強は、あまりおもしろくなかつたですか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 9) 授業で学んだことは、よく理解できましたか。…………… | はい | いいえ | ? |
| 10) 授業中、よく勉強したと思いますか。…………… | はい | いいえ | ? |

資料 3

各学級群における学習意欲得点の変化（研究 2）

図の縦軸は学習意欲の各質問項目の回答に重みづけをした得点の学級全体の平均値を、横軸は各授業を時間経過の順に並べてある。

図の中央の縦線は、学習意欲を測定した期間の前半と後半の境界線を表す。

水平線は前半または後半のデータの平均レベルを表す。

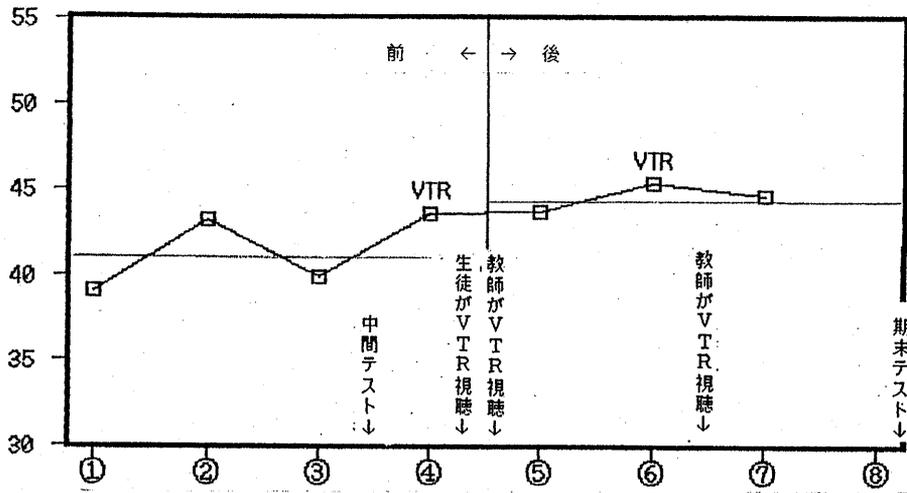


図1：教師Aの実験群X（a授業組）における学習意欲得点の変化。

図中の「VTR」の記号はVTR撮影を行った授業を示す。以下の図も同様。

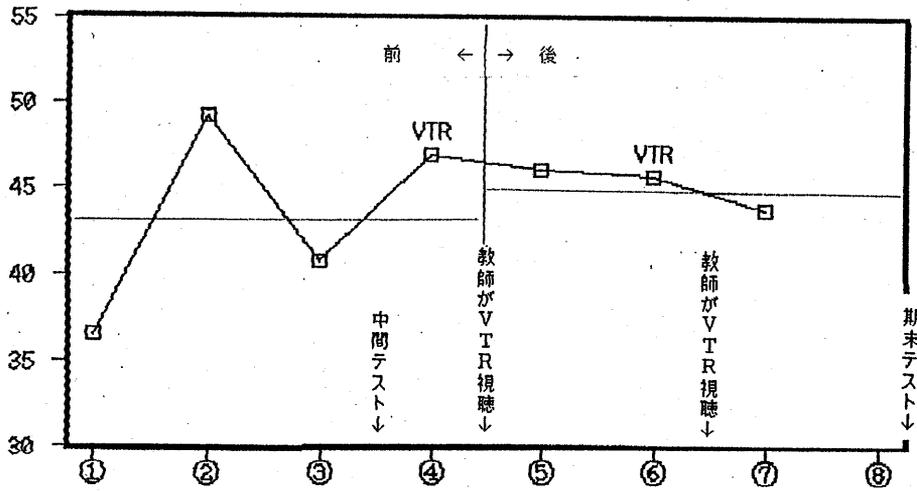


図2：教師Aの実験群Y（b授業組）における学習意欲得点の変化。

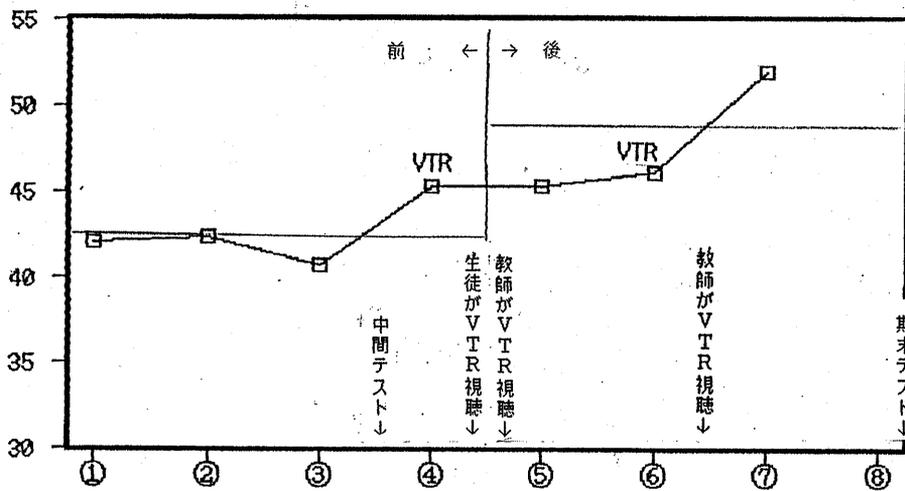


図3：教師Bの実験群X（c授業組）における学習意欲得点の変化。

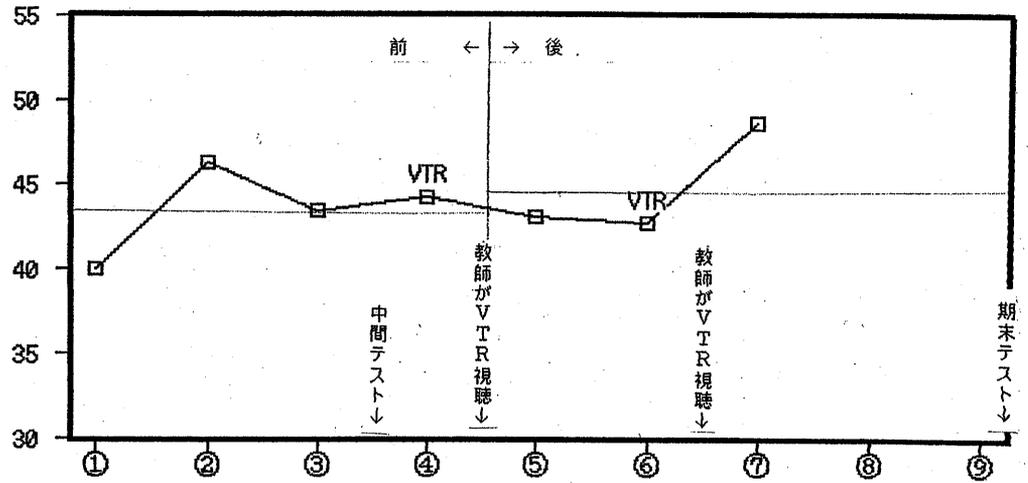


図4：教師Bの実験群Y（d授業組）における学習意欲得点の変化。

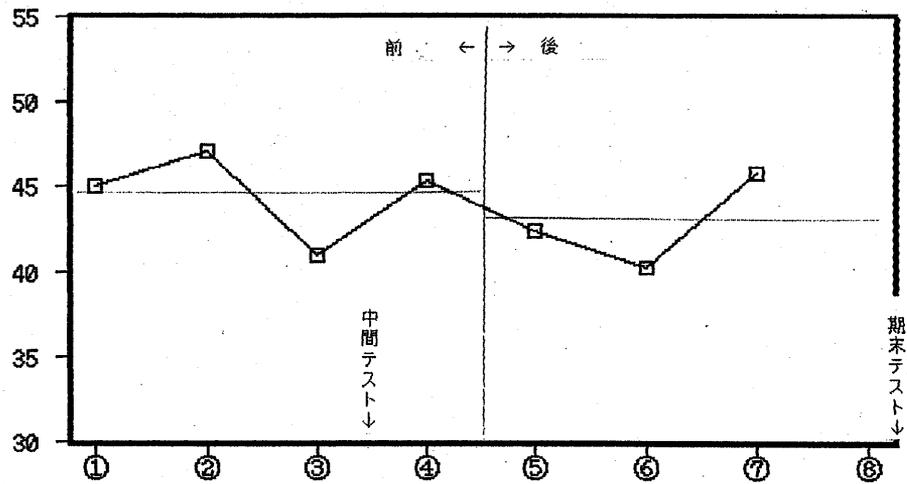


図5：教師Bの統制群Z（e授業組）における学習意欲得点の変化。

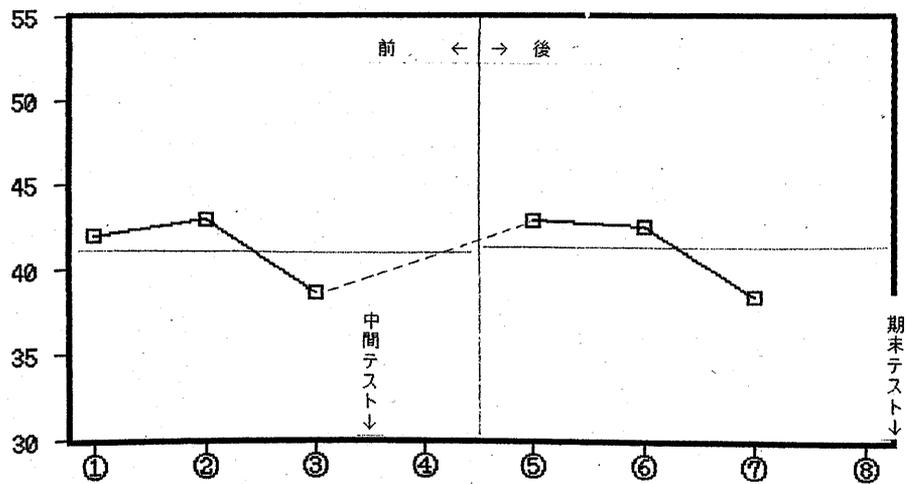


図6：教師Bの統制群Z（f授業組）における学習意欲得点の変化。

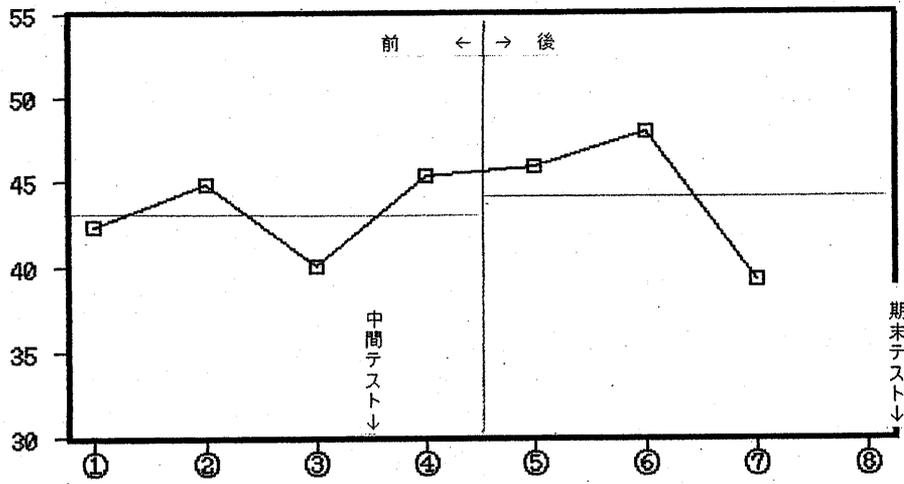


図7：教師Cの統制群C（g授業組）における学習意欲得点の変化。

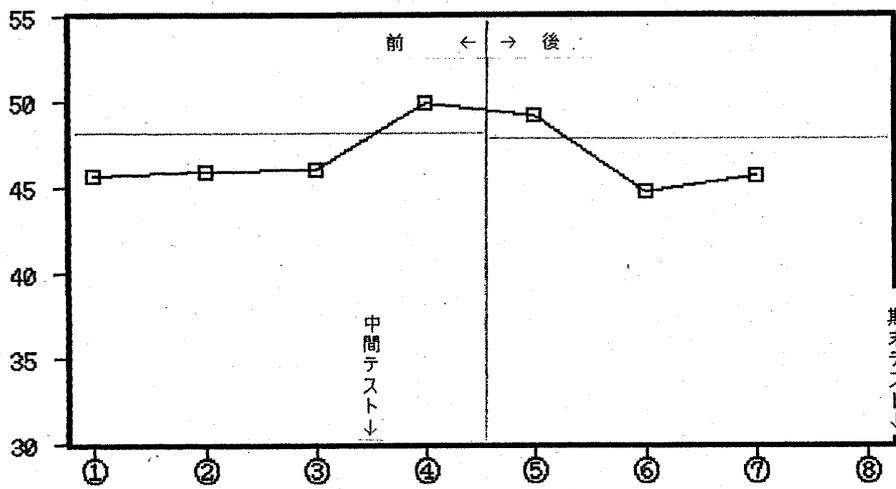


図8：教師Cの統制群C（h授業組）における学習意欲得点の変化。

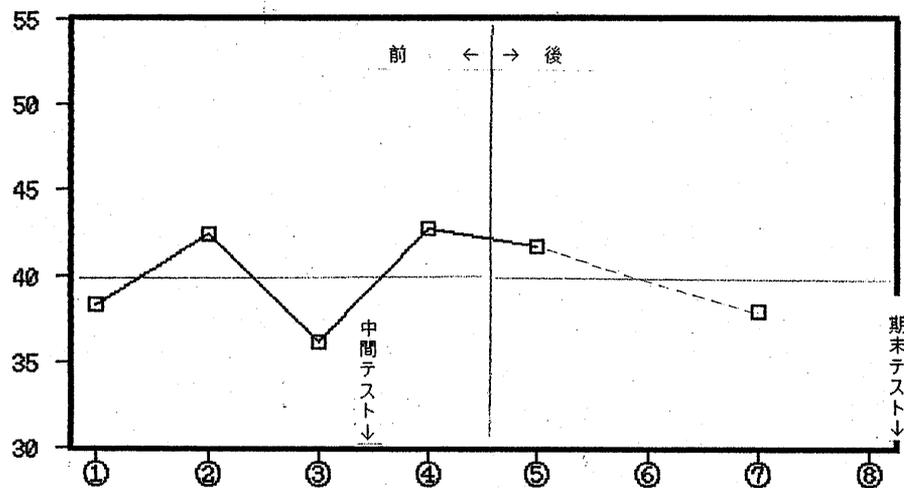


図9：教師Cの統制群C（i授業組）における学習意欲得点の変化。

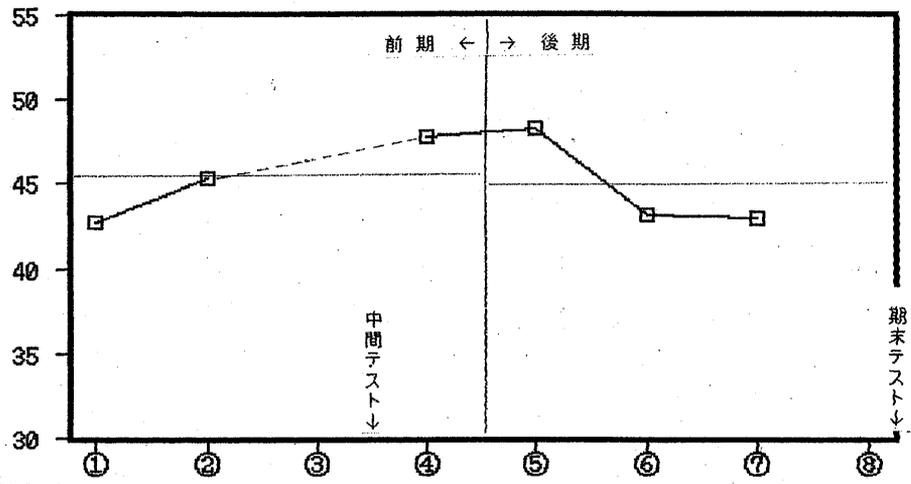


図10：教師Cの統制群C（j授業組）における学習意欲得点の変化。

資料 4

物理の授業で用いた課題レポート（研究3）

生徒Bに対する認知カウンセリングで扱った授業（下記※印）について、
課題レポート。実際の大きさは1ページB4。

第1回：重心とつりあい

第2回：「浮力」と「力の原理」

第3回：力と運動の関係（慣性の法則）

※ 第4回：落下運動

第5回：力積と運動量

第6回：エネルギーとは何か？

第7回：熱と温度

※ 第8回：音の性質と楽器

※ 第9回：光と色

※ 第10回：静電気のふしぎ

第11回：電流の性質（電流による発熱）

※ 第12回：電流と磁界

第13回：放射能と原子力

落下運動

出席日: 月 日 ()	組	名前
--------------	---	----

1. 自由落下

【実験】 空気中での物体の落下 … 予想してたしかめてみよう!

同じ高さからいろいろな物を落とすと
どれが速く落ちるだろうか?

《自分の予想》速く落ちる順に並べてみよう

速い ←————→ 遅い
()

- ① ビー玉
- ② ティッシュペーパー
- ③ 丸めたティッシュペーパー
- ④ 硬式テニスボール
- ⑤ 発泡スチロール球

【実験】 真空中での物体の落下

空気を抜いて真空状態にしたガラス筒の中で、いろいろな物体を落とすと…

《実験結果》 ()

【ルール】 落体の法則

真空中では、すべての物体は () 落ち方をする。

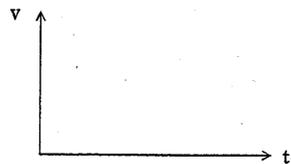
↑このことを最初に実験によってたしかめたのはガリレオ
ガリレイです (教科書 P. 51の記事を読んでみよう)。



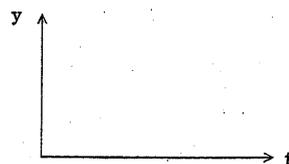
ガリレイ (1564～1642 イタリア)

【VTR】 自由落下運動の分析

(1) 落下速度 v と時間 t の関係



(2) 落下距離 y と時間 t の関係



※ 1秒間に (m/秒) ずつ加速している。

落下の加速度を () と言い、 () という記号で表わす。

【ルール】 自由落下の式 (ただし空気抵抗を無視できるとき)

(1) 自由落下する物体の落下速度 v は、時間 t に比例する。

$v =$ 単位は、 v [m/秒], t [秒]

(2) 自由落下する物体の落下距離 y は、時間 t の2乗に比例する。

$y =$ 単位は、 y [m], t [秒]

【問題】 自由落下の式をつかって高さをはかることができます。ある人が橋の上から小石を静かに手放したところ、小石は 3.0 秒後に水面に落ちました。

(1) この橋の高さは水面から何 m でしょうか?

計算式→

答 _____ [m]

(2) 石が水面に落ちたときの速さは何 [m/秒] でしょうか?

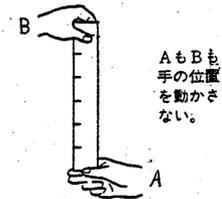
計算式→

答 _____ [m/秒]

【実験】 自分の反応時間をはかる … ルールを応用してみよう!

(1) 方法

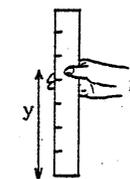
- ① 右図のように準備する。
- ② B の人はものさしを静かに手放し、
A の人はそれを見て、ものさしをつまむ。
- ③ 落下距離を測定して反応時間を求める。



(2) 結果

測定データ

1回目	. cm
2回目	. cm
3回目	. cm
↓	
合計	. cm
平均	. cm



時間と落下距離との関係

時間 t	落下距離 y
0.00秒	0.0 cm
0.05秒	cm
0.10秒	cm
0.15秒	cm
0.20秒	cm
0.25秒	cm
0.30秒	cm

図1 : 第4回の授業の課題レポート

(3) 考察

① 自分の反応時間はおおよそ何秒くらいだろうか？

答. 自分の平均反応時間は _____ 秒

② あなたが自動車を時速 72 km (秒速 20 m) で運転していて、危険に気付いてから指先が反応するまでに、車は何m進んでしまうだろうか？

計算式→

答. _____ m 進んでしまう

※ 実際にはさらに長く進んで止ります。安全運転に心掛けましょう！

2. 放物運動

【実験】 コイン飛ばし … 予想してから実験でたしかめよう！

2枚のコインが同時に落ちはじめますが、1枚は自由落下をして、もう1枚は水平に投げ出されます。このとき、どちらのコインが先に床に着くでしょうか？

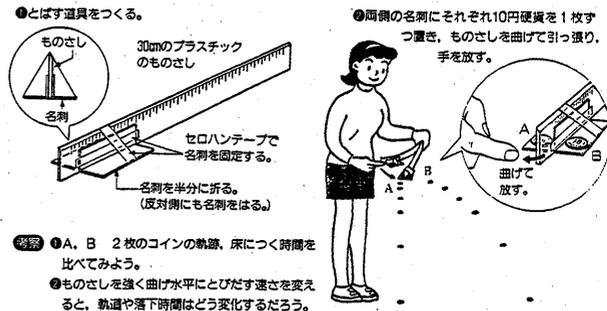
《自分の予想》… ()

- ア. 自由落下するコインのほうが先に床に着く。
- イ. 水平に投げ出されたコインのほうが先に床に着く。
- ウ. どちらのコインも同時に床に着く。
- エ. 水平に投げ出される速さによって結果が異なる。

どうしてそう思いますか？

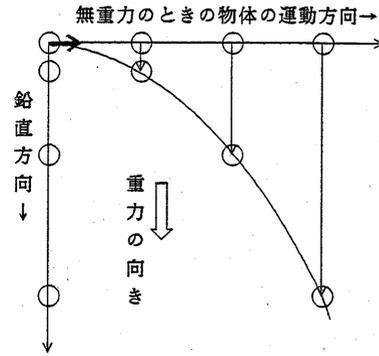
討論をしてから、実験でたしかめてみましょう。

《実験結果》… ()



3

【VTR】 水平投射された物体の運動の分析



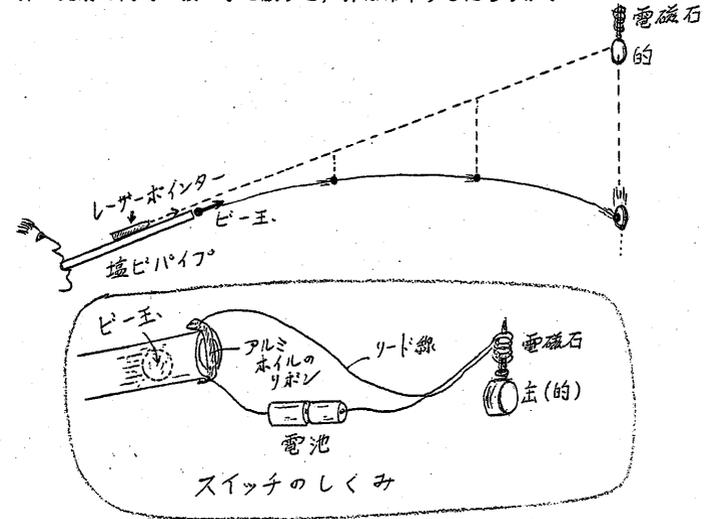
【ルール】 放物運動の特徴

- ・水平方向では ()
- ・鉛直方向では ()

無重力で運動したときの位置から自由落下の距離だけ下にずれながら運動している。

【実験】 モンキー・ハンティング … ルールを実験でたしかめてみよう！

弾の発射と同時に猿が手を放すと、弾は命中するだろうか？



4

図1 : (前ページからの続き)

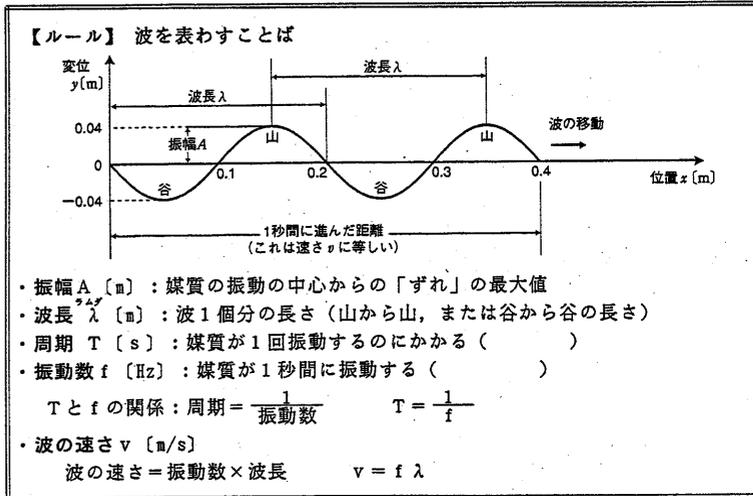
音の性質と楽器

出席日: 月 日 () 組 名前

1. 波の基本 (教科書96~98ページ)

【実験】 ウェーブ・マシン

- (1) 波の発生場所を () といいます。
- (2) 波を伝える物質を () といいます。
- (3) 波源の振動が媒質中を次々に伝わっていく現象を波(波動)といいます。このとき、媒質は波と一緒に進んで(いきます/いきません)。



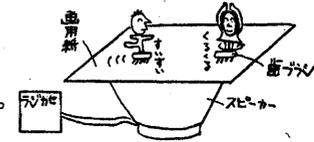
【課題】 上図における波の振幅, 波長, 周期, および波の速さを求めなさい。
なお, この波は, 1秒間に2個の波が送り出されているとします。

答: 振幅: () 波長: ()
周期: () 波の速さ: ()

2. 音の性質 (教科書97, 99, 101ページ)

【実験】 音に合わせて踊る歯ブラシ人形

《分かること》 発音体(波源)は振動しており, その振動が空気等の媒質中を伝わるのです。



(1) 音の速さ

【VTR】 ホースをつかった音速の測定

《結果》 空気中では () [m/s] ... 平均分子量 = 29
二酸化炭素中では () [m/s] ... 分子量 = 44 (空気よりも重い)

《分かること》

音が伝わる速さは, 媒質の種類によって異なります。

※ 温度によっても音速は異なります。

例 気温 t °C の空気中での音速 v [m/s] は
 $v = 331.5 + 0.6t$

いろいろな物質中の音速

物質	音速 m/s
固体	
水	3230
鉄	5950
液体	
水(蒸留, 23~27°C)	1500
エタノール	1207
気体	
空気(乾燥, 0°C)	331.5
水素(0°C)	1270
二酸化炭素(0°C)	258(低周波) ~269(高周波)

(2) 音の高さと振動数

【実験】 おしゃべり風船

《分かること》 高い音ほど振動数は ()
《話題》 ボイス・チェンジャーの原理

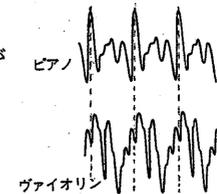


(3) 音色と波形

【VTR】 オシロスコープで楽器の音を見る

《分かること》 同じ高さの音でも, 楽器によって音色が違うのは, 音の () が違うからです。

《話題》 シンセサイザーの原理



(4) 音の強さとエネルギー

音の強さは, 1 m²あたり1秒間に通過する音波のエネルギー量で表します。

波は, 振動の形でエネルギーを次々に伝える現象ともいえます。たとえば, 音, 光, 電波, 地震波, 津波などは, 波としてエネルギーを伝えています。

《話題》 スピーカーとマイクにおけるエネルギー変換



(5) 音の3要素 ... (), (), ()

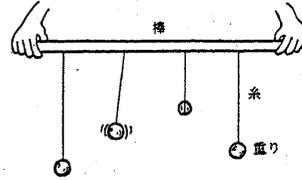
図2: 第8回の授業の課題レポート

3. 楽器の原理 (教科書106~113ページ)

(1) 固有振動と共振

【実験】 振り子を自由にあやつる

【VTR】 タコマ橋の崩壊



- ・物体には振動しやすい振動数があり、この振動数を()といいます。
- ・物体の固有振動数に合わせて外から振動を加えると、物体は効率よくエネルギーを吸収し、大きく振動します。このような現象を()といいます。
- ・さまざまな楽器が一定の高さの音を大きな音で出せるのは、この固有振動や共振(共鳴)が役立っているのです。

(2) 楽器の原理

【実験】 いろいろな楽器

… 楽器を分類して挙げてみなさい。
(それぞれ3種類以上、イラストもOK)

① 打楽器

② 弦楽器

③ 管楽器

1. 授業日 月 日 ()

2. 組 なまえ (男/女) (才)

3. 今回の授業に参加して、あなたが感じたことや考えたことをたずねたいと思います。質問文を読み、該当する番号 4-3-2-1-0 のいずれかに○印をつけて下さい。

今回の授業について

とても はい	どちら でもない	ま った く いい
-----------	-------------	--------------------

- | | |
|--|-------------------|
| 1. 授業は楽しかったですか。…………… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 2. 授業の内容をよく理解できましたか。…………… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 3. すずんで学ぶ気がおきましたか。…………… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 4. 学んだことは将来役に立つと思いますか。…… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 5. 授業の中で「どうしてだろう？」などと
考えたりしましたか。…………… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 6. 授業して「なるほど」と納得したことが
ありましたか。…………… | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 7. 授業を受けて、自分はよく学んだと思いますか。 | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 8. 学んだことについてもっと深く知りたいですか。 | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |
| 9. またこのような授業を受けてみたいですか。 | 4 - 3 - 2 - 1 - 0 |

4. 今回の授業に参加して感じたことや考えたことを自由に書いて下さい。

図2 : (前ページからの続き)

光と色

出席日:	月 日 ()	組	名前
------	---------	---	----

1. 光の性質 (教科書116~117ページ)

(1) 光の速さ

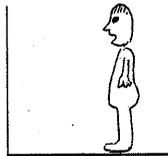
【ルール】 光の速さ
 世の中でこれ以上速いものはない
 真空中で秒速 () km ... 1秒間に地球を () 周

(2) 反射

【問題】 全身を写すには、どのくらいの大きさの鏡を買えばよいだろうか？

〈予想〉

- ア. 距離に関係なく、身長と同じ高さの鏡が必要。
- イ. 距離に関係なく、身長のお3分の2の高さの鏡でよい。
- ウ. 距離に関係なく、身長のお半分の高さの鏡でよい。
- エ. 距離が遠くなるほど、小さな鏡でよい。
- オ. 距離が近くなるほど、小さな鏡でよい。

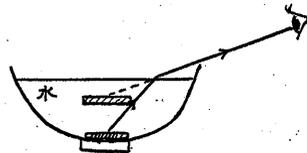


【ルール】 反射の法則
 () と () は等しい

(3) 屈折

【実験】 浮かび上がるコイン

水深が実際よりも浅く見えるので水の事故に注意しましょう！

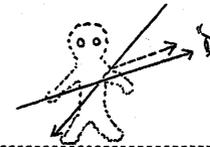


【ルール】 屈折の法則

$$\text{相対屈折率} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

【実験】 透明人間は可能か？

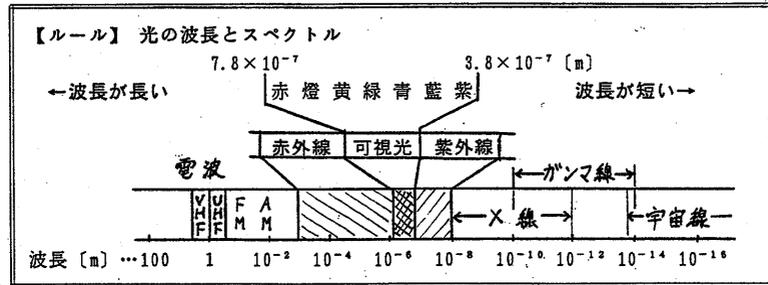
- 〈話題〉 ダイヤモンドの鑑定
- 〈話題〉 透明人間は目が見えない？



2. 色とスペクトル (教科書122~123ページ)

【実験】 プリズムによる光の分散

分散...光の波長によって屈折率が異なるために進路が分かれる現象



【実験】 2つの電球の違いは？ ... 簡単な分光分析



電球Aのスペクトル _____

電球Aの正体は ()
 高温の物体が発する光は
 () スペクトルになる。

電球Bのスペクトル _____

電球Bの正体は ()
 中の水銀ガスが発光し、その光によって
 周囲の蛍光物質が発光している。

図3 : 第9回の授業の課題レポート

【実験】 ナトリウムランプの光で色を判別できるか？

【予想】 ① () ② () ③ () ④ ()

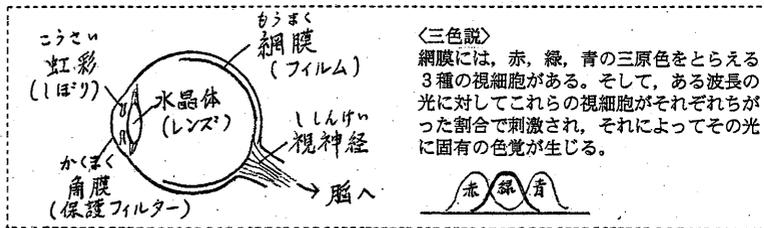
ナトリウムランプのスペクトル

気体の原子が発する光は、その原子固有の () スペクトルになる。

このことを利用して物質の成分を分析することができる。これを () という。

【話題】 人は色をどのように判別しているか？

光の3原色—() () ()



3. 光の利用 (教科書129・124ページ)

(1) 赤外線のはたらき

- ① 可視光よりも波長が長い。
- ② 熱として吸収されやすい (暖房器具)
- ③ 大気中を通過しやすい (赤外線写真)

【実験】 リモコンの光をビデオカメラで見る



(2) 紫外線のはたらき

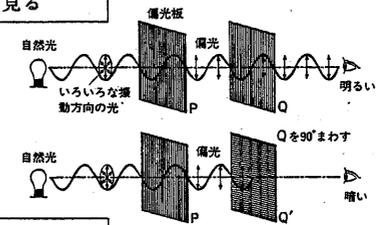
- ① 可視光よりも波長が短い。
- ② 化学作用が強い (皮膚の日焼け, 変色)
- ③ 殺菌効果がある (殺菌灯)
- ④ エネルギーが大きい (蛍光をよく光らせる)

【実験】 紫外線による蛍光の観察

4. 偏光 (教科書128~129ページ)

【実験】 2枚の偏光フィルターを重ねて見る

自然光はいろいろな方向に振動する光が混じっていますが、偏光フィルターを通ると、一定の振動方向をもつ () になります。



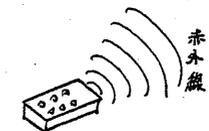
【実験】 偏光フィルターで虫を観察する

5. 光の利用 (教科書129・124ページ)

(1) 赤外線のはたらき

- ① 視光よりも波長が長い。
- ② 熱として吸収されやすい (暖房器具)
- ③ 大気中を通過しやすい (赤外線写真)

【実験】 リモコンの光をビデオカメラで見る



(2) 紫外線のはたらき

- ① 可視光よりも波長が短い。
- ② 化学作用が強い (皮膚の日焼け, 変色)
- ③ 殺菌効果がある (殺菌灯)
- ④ エネルギーが大きい (蛍光をよく光らせる)

【実験】 紫外線による蛍光の観察

(3) 光通信への利用

【実験】 太陽電池を使った光通信

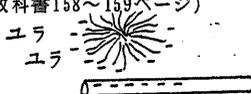
図3 : (前ページからの続き)

静電気のふしぎ

出席日： 月 日 ()	組 名前
--------------	------

1. まさつ電気の発生 (教科書158~159ページ)

【導入実験】 空飛ぶ電気クラゲ



【実験】 ストローをつかった電気力の実験



《方法と結果》

まず、ティッシュペーパーでこすった赤ストローと、消しゴムでこすった青ストローを、つまようじの上にセットしておく。

- 実験① ティッシュペーパーでこすったストローを近づけると…
→ 赤 (引き合った/反発した), 青 (引き合った/反発した)
- 実験② 消しゴムでこすったストローを近づけると…
→ 赤 (引き合った/反発した), 青 (引き合った/反発した)
- 実験③ () でこすった () を近づけると…
→ 赤 (引き合った/反発した), 青 (引き合った/反発した)

【ルール】 電気と電気力

自然界には2種類の電気 (+の電気と-の電気) が存在する。同種の電気の間には () 力が生じ、異種の電気の間には () 力が生じる。このような力を () 力という。

【ルール】 まさつ電気が生じるしくみ

物質には、電子を引きとどめておく性質が強いものと弱いものがある。2つの物体を接触させたとき、負の電気をもった () が一方の物体から他方の物体へ移動することが、まさつ電気の発生する原因である。このとき、電子を失ったほうの物体は () に帯電し、電子を得たほうの物体は () に帯電する。

- 【問題】 ストローをこすったティッシュペーパーをそのストローに近づけると？
《自分の予想》→ア. 引き合う イ. 反発する ウ. その他 ()
《実験結果》 ()
- 《参考》 帯電列について (教科書158ページの図)

- 《話題》 ①ラップフィルムがよくくっつくのはなぜか？ (はくり帯電)
②「空飛ぶ電気クラゲ」のしくみは？
③コピー機のしくみは？
④コンデンサー (蓄電器) はどのようにして電気をためるのか？
⑤フランクリンと雷の話

【実験】 百人おどし …体験してみよう！

アルミはく
プラスチック (絶縁体)



2. 静電誘導と誘電分極 (教科書160~161ページ)

【問題】 次のものを静電気に近づけると吸いつくだろうか？ 吸いつくと思うものに○を、吸いつかないと思うものに×を、逆に遠ざかると思うものに□を記入しなさい。

- () 紙きれ () 鉄製のゼムクリップ () アルミはく
() みかん () 手の指 () 水
※ 実験でたしかめてみましょう！

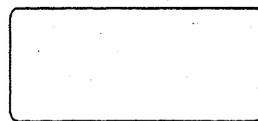
【実験】 はく検電器

はく検電器に、負に帯電した塩化ビニル棒を近づけたときの電気の分布を図示してみよう。



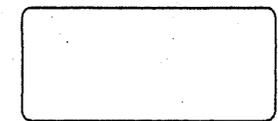
【ルール】 すべての物質は電気に引きつけられる！

《金属の場合》 (静電誘導)



金属内部の自由電子が移動する。

《絶縁体の場合》 (誘電分極)



分子や原子の中で正負の電気に偏りが生じる。

図4：第10回の授業の課題レポート

【実験】 バンデグラフ起電機をつかった実験

《参考》バンデグラフ起電機のしくみ (教科書161ページ)

【問い】どんな実験でしたか？

3. 静電気の利用 (教科書163ページ, など)

【宿題】 静電気はさまざまところで利用されています。

次の中のいずれかについて調べ、そのしくみを自分なりにまとめてみなさい。

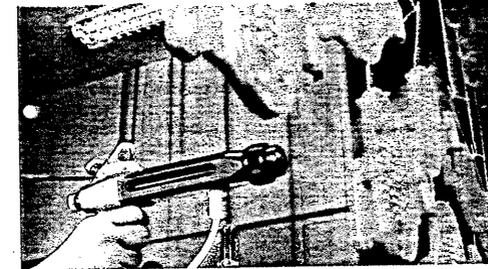
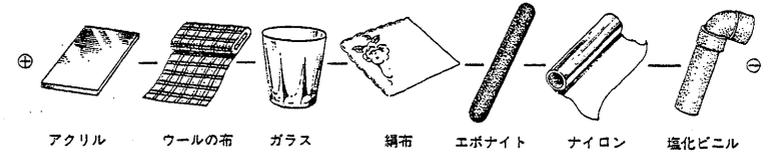
- (1) 静電塗装 (2) 静電集塵機 (3) サンドペーパーの製造 (4) コピー機

※ 図書館にある百科事典なども参考にしましょう！ イラストも利用しましょう。

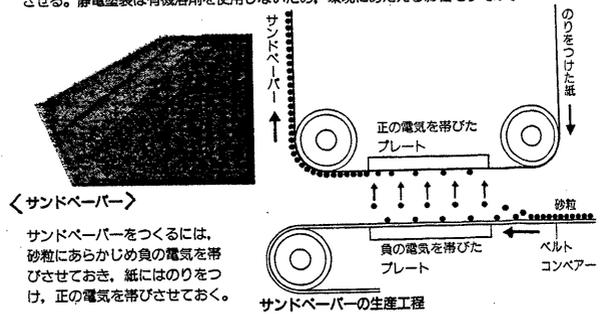
資料

2つの物体を摩擦したとき、一方が正に帯電すれば他方は負に帯電する。いろいろな物体を正に帯電しやすい順に並べた例を図②に示す。

＜帯電列＞



＜静電塗装による塗装＞霧状にした塗料を帯電させて、電気力で金属の表面に付着させる。静電塗装は有機溶剤を使用しないため、環境にあたる影響も少ない。



＜サンドペーパー＞

サンドペーパーをつくるには、砂粒にあらかじめ負の電気を帯びさせておき、紙にはのりをつけ、正の電気を帯びさせておく。

サンドペーパーの生産工程

電子複写機

電子複写機は、静電気をたくみに利用して文書の複写をする。帯電させたドラムにレンズで原稿の像をつくると、白い部分で光がはね返されたところだけ電荷が逃げるしくみになっていて、文字など黒い部分に相当する位置に電荷が残る。トナーと呼ばれる黒い微粉末をこの電荷による静電気で吸着し、熱でかして紙上に固定するとコピーができ上がる。

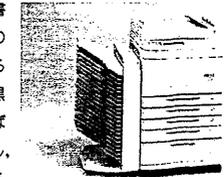


図4：(前ページからの続き)

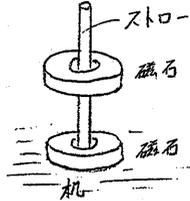
電流と磁界

出席日:	月 日 ()	組	名前
------	---------	---	----

1. 磁界の考え方

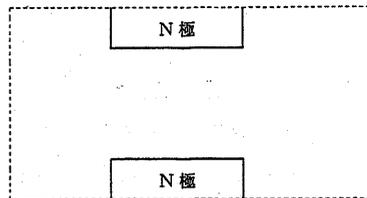
【実験】 磁力の反発力を体感する

- (1) ドーナツ型のフェライト磁石を右図のようにセットして、磁石を浮かせてみましょう。
- (2) 世界最強のネオジウム磁石どうしの反発力にさからって、押しつけることができるかな？



【実験】 磁力線の観察

このときの磁場の様子を鉄粉をまいて調べてみましょう。



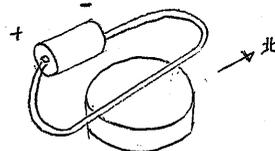
【ルール】 磁界の考え方

上の実験で、磁石と磁石の間の空間に“何か”が存在するように感じたとします。このように、磁力がはたらく性質をもった空間のことを()と呼びます。また、磁界の様子を()をつかって描くこともできます。

2. 電磁力 …電気エネルギーを力学的エネルギーに変える

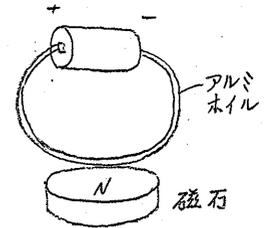
【実験】 電流のまわりにできる磁界を調べる

方位磁針と平行に導線を置き、電流を流すと、方位磁針はどうなるのでしょうか？
結果を図示しましょう。



【実験】 電流が磁界から受ける力を調べる

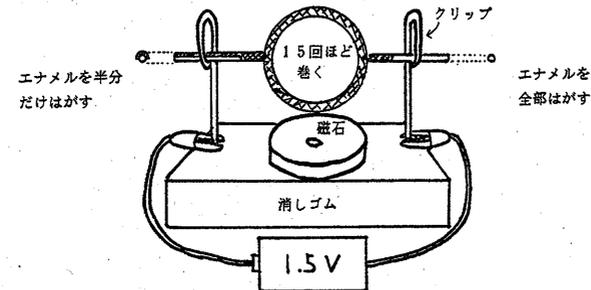
図のように、磁石の上でアルミホイルのリボンに電流を流すと、リボンはどの向きに動くでしょうか？
結果を図示しましょう。



【ルール】 電流は()をつくる！
その結果、電流は磁界から()を受ける。

電磁力を利用した電気製品を、身近な材料で作ってみましょう！

【実験】 手作りモーター …電気エネルギー→力学的エネルギー



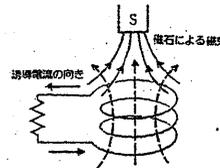
【実験】 手作りスピーカー …電気エネルギー→音のエネルギー



図5：第12回の授業の課題レポート

3. 電磁誘導 …力学的エネルギーを電気エネルギーに変える

【実験】コイルの近くで磁石を動かすと…

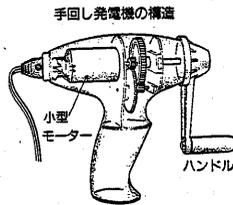


【ルール】 磁界の変化は電流をつくる！
コイルをつらぬく磁界が変化の間だけ、コイルに電流が流れます。
このとき、磁界の変化の速さが大きいほど、大きな電流が流れます。

電磁誘導は、私たちの生活で大いに役立っています。

《話題》 発電機のしくみ

実は、発電機とモーターは同じ構造をしています。
モーターは、電磁力を利用して、()
エネルギーを()エネルギーに変換します。
一方、発電機は、電磁誘導を利用して、()
エネルギーを()エネルギーに変換します。

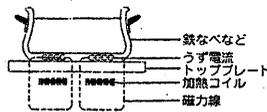


【実験】2台の手回し発電機をつないで、片方の発電機のハンドルを回すと、
どうなるでしょうか？

【結果】()

《話題》 電磁調理器のしくみ

電磁調理器の中には、大型のコイルが埋め込まれています。このコイルに高周波の交流電流を流すと、このコイルによってつくられる磁界が大きな変化を繰り返します。



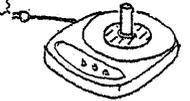
そこに鉄製のナベなどをのせると、電磁誘導によって、ナベの底にうず状の電流(うず電流)が流れます。このときの電流によって発生する熱(ジュール熱)によって、ナベ自体が発熱します。

【実験】 電磁調理器による「うず電流」の発生をたしかめる

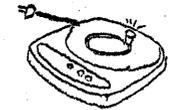
(1) 浮き上がる円盤

注意 長時間するとアルミ箔が熱くなるので火傷をしないように。

※ 電磁調理器のコイルに生じた磁界の変化を妨げるようにアルミニウム箔を流れる誘導電流が磁界を作る。アルミニウム箔は反発力を受けて浮く。



(2) 電気を取り出すリング



【実験】 電磁誘導を利用した不思議なラジオ

クギがラジオになる？

用意するもの 太い釘、エナメル銅線、イヤホン、イヤホンジャック、ラジカセ
やりかた 釘にエナメル銅線を数十回以上巻いて、イヤホンにつなぎます。直径20cm位で数十回以上巻いたコイルをつくり、ラジカセにつなぎます。釘をコイルに近づけるとイヤホンから音楽が聞こえます。
わかること これは本物のラジオとちがって、「電磁誘導」という現象を直接利用したものです。ラジカセにつないだコイルがつくる磁界の強さ(音の大きさ)の変化に反応してコイルに電流が生じます。

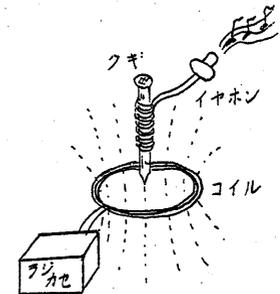


図5：(前ページからの続き)