

琉球大学学術リポジトリ

探究理科における自由研究の意義：
那覇市立小緑中学校における「自由研究」実践事例
の分析をとおして

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2007-09-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 新城, 和治, 吉田, 一晴, 山口, 喜七郎, 屋良, 朝夫, 長浜, 克重, Shinjo, Kazuharu, Yoshida, Kazuharu, Yamaguchi, Kishichiro, Yara, Asao, Nagahama, Katsushige メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/1895

探究理科における自由研究の意義

—那覇市立小禄中学校における「自由研究」実践事例の分析をとおして—

新城和治* 吉田一晴* 山口喜七郎* 屋良朝夫* 長浜克重*

Significance of "Free Study" in Inquiry Science Education.

—Through the Analysis of Case Study in Oroku Junior High School—

Kazuharu SHINJO,* Kazuharu YOSHIDA,* Kishichiro YAMAGUCHI,*

Asao YARA,* Katsushige NAGAHAMA*

(Received Sept. 30, 1975)

I はじめに

中学校理科の目標として、自然の事物・現象の中に問題を見だし、それを探究する過程を通して科学の方法を習得させ、創造的な能力を育てることが第一にあげられている。そしてこの方向にそって改革されてきた中学校理科教育は、いわゆる探究学習理科とよばれる形で、中学校教育現場において実践されている。しかし、現実にはいろいろな困難や問題点をかかえており、実際に指導にあたっている理科教師たちの間では、それなりの努力やくふうを重ねているにもかかわらず、納得できるほどの効果をあげ得ないことを訴える声が多いようである。

これに対する答として、文部省理科教育現代化講座資料「中学校、新しい理科教育(1974)」では、改めて探究とは何かを根本的にあらいなおす形で論じている。その総論の中で、科学的に問題を解決する過程には一定のパターンがあることをあげながら、実際の探究過程は千差万別・多種多様であり、類型化することによりかえって探究活動を血の通っていないものにするといっている。また、探究の型に安定的探究と流動的探究があると、科学が量的に発展する段階で反復使用される一定のパターン化された探究のあり方を安定的探究、そして新しい問題に逢着し新しい探究方法の創造すら要求される科学の質的に発展する段階での探究のあり方を流動的探究としている。さらに、こうした分析をとおして、探究とは本来自主的・自律的なものであ

り、自律的な学習のさせ方として、児童・生徒に事象の中から自分で問題を発見させ自主的にその解決の道程をたどらせる行き方が考えられるとし、その例として長期休暇を利用した「自由研究」学習をあげている。探究過程の一定のパターンとその多様性、そして安定的探究と流動的探究と、一見矛盾し対立する表現をとっているようであるが、科学の方法も自然を人間の認識のなかにくみ入れていき、制御可能なものに変えていこうとする人類の実践活動の中で育ってきたものであり、科学の方法のもつ対立するかに見える両側面こそが科学研究の契機の一つとなるものであり妥当な分析そして考え方であるといえる。そしてより重視すべき側面として探究の流動的側面をあげ、それが理科学習における自律的学習を要求し、その身近かに実行し得る例として児童・生徒の「自由研究」をあげていると解したい。

しかしながら、わが国における探究学習の形態としては、いわゆる「導かれた探究」学習が主流として定着しており、指導要領にもられた知識内容を習得させながらその知識獲得の過程をとおして科学の方法を学ばせる形をとっているのが現実である。そしてこの現実、文部省指導要領に準拠して行われる、わが国の公教育のあり方（一面では、国民教育としてよくシステム化されたあり方といえよう）や、進学問題なども含む社会的な教育環境とつよくかかわりあっており、制約と感じられるにしても避けることのできないものである。こうした条件のもとで、ESSに代表され

*琉球大学教育学部

*Coll. of Educ., Univ. of the Ryukyus.

るような流動的な探究学習、すなわち生徒の自由な発想で問題を解決していきながら科学の方法を習得するという自律的・自主的な学習を指導の場面にいかにしてとりこんでいくかということが意欲ある理科教師の悩みの一つであると思われる。たしかに、「中学校 新しい理科教育(1974)」に指摘されているように、長期の休暇を利用した生徒たちの「自由研究」はこの悩みを克服する良策である。そして「自由研究」そのものの重要性もいろいろな機会に強調されており、その指導の方法について詳しく述べている成書も多い。また、夏季休暇には多くの学校で「自由研究」を課しているのがふつうであり、その成果としての作品展などが探究理科学習の刺激剤としての役割を果たしているのも事実である。しかし、現実の理科の授業システムの中で、休暇中の宿題としての「自由研究」はどのように位置づけられるのであろうか。休暇終了後、生徒たちの提出する報告による評価と指導が主となり、生徒たちの研究過程をとおしての科学の方法習得に教師として参加し難い悩みがありはしないか。日常の理科の授業といかに有機的につながり得るのか。所詮、宿題としての「自由研究」は正規の授業の補足的な役割を脱することができず、探究学習の色どりとして利用される結果になりはしないだろうか。問題はいろいろあるはずである。

こうした問題をも含めて、著者らは、血の通った探究学習すなわち科学の質的發展につながる探究の流動的側面の学習を重視するという視点にたち、休暇を利用するという制約をはずして、「自由研究」の本質的な意義や役割を再検討してみたいと思っていた。また、児童・生徒たちが自ら身のまわりの自然環境の中に問題を見いだしてとりこんでいく一連の学習過程としての「自由研究」は、理科教育のなかでどういう意義をもつべきだろうか。そして、現在わが国で行われている理科の授業システムの中で、もっと有機的な働きをもつよう位置づけるにはどうすべきかなどを実証的に考察する必要も感じていた。

幸い、那覇市立小祿中学校は理科の教育システムの中におりこんだ「自由研究」の実践活動を長期にわたり行っており、実証的に考察するに価する多くの成果をあげてきている。同校では、正規の一斉授業を、一般の学校と同じように指導要領にもとづき、基本的な科学知識の習得プラス科学の方法の訓練という形で実践している。それに加えて正規の授業時間外に生徒たちに自主的な「自由研究」を入学してから卒業するまで継続して義務的に課している。そして正規の授業と「自由研究」の両者を一貫してまとめて理科教育の場とする試みを数年にわたって実施しており、

特異な実践事例を提示している。勿論、長期間実践し続けてきた実績は、同校における理科教師たちの体験をとおしての成果の確認の上で成りたつていものであるが、われわれは前述の観点からより実証的にその成果を分析してみようことを試みた。その第一段階として、実際に義務化された「自由研究」を実践している同校の生徒たちが、「自由研究」をどのようにうけとめ、どのように実践し、どのように変容しているかをアンケートによって調査した。そして生徒の反応をとおして「自由研究」のもつ問題点、その探究理科における意義、ひいては探究学習のあり方などについて検討を重ねている。今後、さらに個々の具体例にふれる調査や、指導主体者である同校の理科教師たちの協力を得て検討を深めることの必要性を感じているが、ここではこれまでにわれわれが調査した結果から得られた種々の問題点について検討する中で、理科教育の中での自由研究の位置づけについて考察したものを報告したい。

なお、この報告をまとめるについて小祿中学校の全面的な協力を得たことに対して深く謝意を表したい。

アンケート全文は資料とし添付し、調査の方法については別述するが、次に小祿中学校における「自由研究」実践活動の経過や実践状況について簡単にふれておきたい。

II 小祿中学校における「自由研究」の実践状況

全校生徒ひとりひとりが自由にテーマを選び、入学してから卒業するまでの3ケ年にわたって継続して行なう、「自由研究」を理科教育の一つの柱とする試みは、小祿中学校では、3ケ年にわたる準備期間を含めて約7年の歴史をもっている。当初、同校における指導方針「ひとりひとりを大切に育てる教育」にそって、理科では「ひとりひとりが喜び、進んでやる理科教育をめざして」という研究主題を設定して理科の授業を改善する研究をおすすめてきた。通常の教室授業の中だけは、ひとりひとりに喜びと進んでやる意欲を与えるには限界がある。生徒たちの進んでやる意欲は、彼ら自らが自然に直面し、そのなかから自身で問題を発見したときに得られる。また、自分自身でもった問題を試行錯誤を重ねながら自主的に解決の方法を見つけ、そして解決していく過程にこそ生徒たちは喜びを感じ、さらに新しい問題に自主的にとりくむ姿勢を産み出す。したがって理科教育では、知識を獲得するにしても、生徒たちが主体となり教師は相談者の立場をとり得る指導場面がなければならない。そうした場面設定に適した指導方法が、いわゆる「自由研究」である。このような判断にもとづい

て、積極的に「自由研究」を理科教育のシステムの中におりこむ実践を展開するにいたっている。

したがって、同校の「自由研究」は通常の授業ときりばなして位置づけされたものではない。「通常の授業＋自由研究」を一体として理科教育の場と考え、両者の相互作用を通して理科指導の向上をめざしているものである。われわれの行なった同校生徒たちに対するアンケート調査結果の読みとりのためには、同校の理科「自由研究」活動の実践状況の特徴が、はっきりと把握されている必要があるので、次に日本理科教育学会全国大会（昭和50年）における同校教諭松村正信氏の発表資料を参照して、それらを列記しておきたい。

- (イ) 全生徒が、入学したときから卒業するまで継続して、テーマをもって「自由研究」を行なうことを義務づけられている。決してクラブ活動や部活動などではなく、また休月中に与えられる宿題でもない。
- (ロ) 自由研究の活動は正規の授業時間外で行なわれている。生徒たちは、放課後に、帰宅してから、あるいは休日を利用してなどと自分自身で研究活動の時間を作りだしていかなければならない。
- (ハ) 学年はじめに、オリエンテーションの時間を設け、主旨の徹底をはかっている。特に入学したばかりの一年生には、かなりの時間をとってオリエンテーションを実施し、卒業時までのひとりひとりの「自由研究」を義務づけ、とりくむ心構え、テーマ選択やその他の指導を行なっている。
- (ニ) 研究テーマの選択は自由である。しかし、できるだけひとつのテーマを継続するよう指導されている。また研究組織作りも自由である。個々の生徒によってなされる個人研究のほかにも共同研究例も多い。
- (ホ) 同校の理科教師たちが編集し発行している「科学研究のしかた」を手引き書としてオリエンテーションで利用している。テーマのみつけ方、研究の進め方やレポートの形式などが、生徒の実態にあわせて、生徒の研究例を材料として編集されている。現在では、生徒たちの研究活動のガイドとして不可欠のものとなっている。
- (ヘ) 必要に応じて生徒たちがいつでも、どこでも、研究活動を行なうことができるよう環境条件の整備には意を用いている。休日をも含めた理科教室の開放、備品類の充足整備、それらの自由使用など教師側の負担による大きな努力が払われている。
- (ト) 「自由研究」の経過および成果はひとりひとりにレポートとして必ず提出させている。レポート提出回数は

毎学期2回、年間6回である。

- (チ) 年二回研究発表会をもち、研究成果を共同のものとし、また討論を通じて新たに研究を前進させる機会としている。
- (リ) 「自由研究」の成果は理科の成績評価にかなりの重みをもたせて加えている。
- (ヌ) レポートの評価はいくつかの定まった視点を設けて評価点をつけており、また教師の所感や助言などを書き加えて指導の材料としている。
- (ル) 生徒たちの研究成果発表誌として「自然との語りい」を発刊している。必ずしも優秀な成果ばかりでなく、忍耐強く研究している例や内容的に立派でなくともくふうやアイデアに富んだ作品なども紹介している。そして研究成果の紹介をかねて生徒たちに自信や意欲をもたせる媒体として活用している。
- (オ) 教師も生徒たちと同じようにテーマをもち継続的な研究活動を続けている。

III 調査の方法

1. 調査の対象

那覇市立小祿中学校全校生徒 1,660人（男子 884人・女子 816人）を対象に調査した（悉皆調査）。学年別人数は表1のとおりである。

表1 調査対象生徒数

性別	学年			
	1年	2年	3年	計
男	315	272	257	844
女	299	262	255	816
計	614	534	512	1,660

2. 調査の期間

昭和49年12月上旬

3. 調査の内容（資料・アンケート全文参照）

調査の内容は主として ①研究テーマ名、②研究テーマ選定の動機、③研究の方法、④研究実践の条件、⑤自由研究に対する所感などである。アンケートの型式は調査内容および回答型式によって、次の三つの形式をとった。

- イ 自由記述型式……テーマ選定の動機、自由研究に対する所感などは生徒に自由に自分の考えや判断を記述させた。
- ロ 多肢選択型式……研究テーマの決定のしかたや研究の進め方などについては、あらかじめ数個の回答を用意し

ておき、生徒各自にあてはまるものを一つあるいは二つ以上選択させた。

ハ 二者択一型式……研究テーマの変更回数、個人研究か共同研究かについては、二者択一の型式をとった。

IV 調査結果および分析 I

一実践の諸条件に関する事項一

1. 自由研究の時と所について

(設問1. 図1-a, b, 図2-a, b, 図3-a, b)

自由研究を①いつ、②どこで、③どのくらいの時間、やっているかとの間に自由記述形式で答を求めた。

① 「いつやっているか」については答の形式が大別して次の(イ)、(ロ)および(ハ)の3種類にわかれた。各形式ごとに、一応その形式にしたがった答を全部調べた後、答を類分けするのに適当と思われるいくつかの項目を選んで設定し、それらの項目についての答の分布を調べるという手続きをとった。他の設問でも、自由記述で答を求めた場合、同じ手続きをとっている。また回答が複数の形式にわたっているものは、それぞれの形式に入れて重複

して処理する。

(イ) 「一日のうち、どの時間帯を利用しているか」に答えているもので、全応答数の42%を占めている。その答は次の6個の項目に類分けした。

「朝」「昼」「放課後」「夜」「その他」「不明」

(ロ) 「どのような日を選んで研究しているか」に対しての答が全応答数の53%を占めている。

次の6個の項目を選んで類分けした。

「毎日」「休日」「週一度」「クラブの日」「適当に」「不明」

(ハ) 「レポート提出日のどのくらい前から研究を始めているか」に答えているもので、僅かではあるが、全応答数の5%を占めていた。その内容は、レポート提出日の一週間前から研究を始めるとするものが4.1%、同じく1ヶ月くらい前から始めるとするもの0.7%、およびその他であった。

図1-a, b および図2-a, bでは、各々(イ)および(ロ)についての応答分布率(その形式での応答総数に対する各項目に類分けされた答の数の割合)を男女別と学年別で示している。

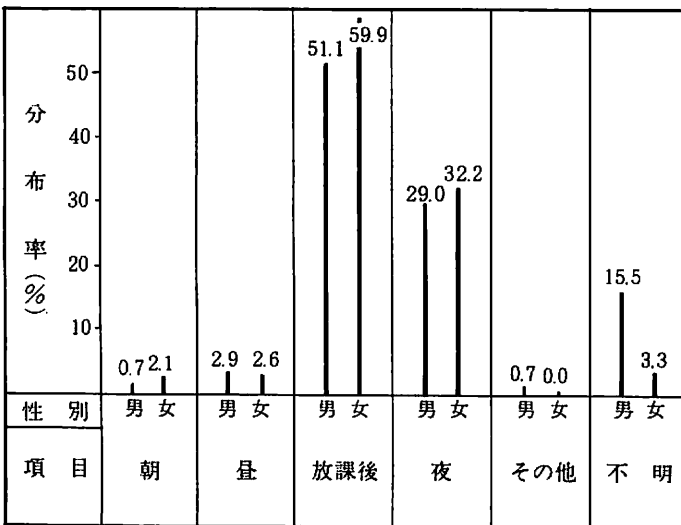


図1-a 一日のなかで自由研究のためにえらばれている時間 (男女別)

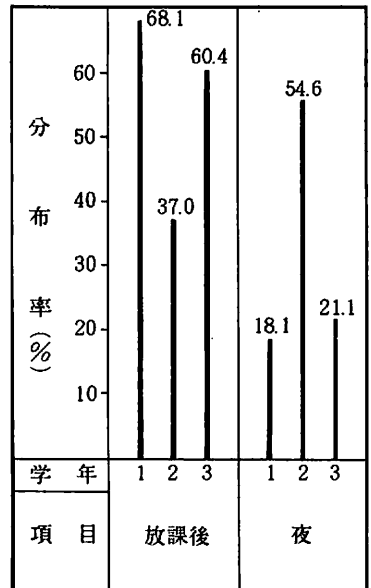


図1-b 一日のなかで自由研究のためにえらばれている時間 (学年別)

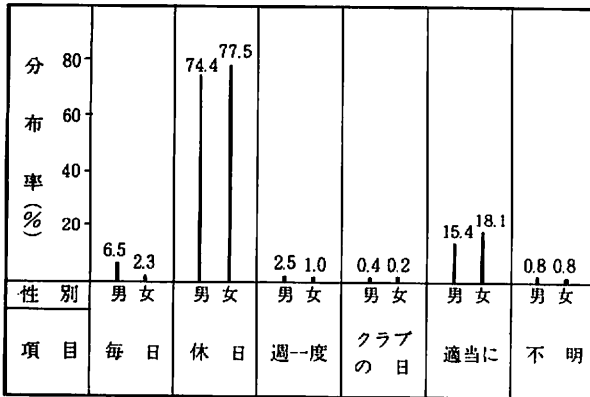


図2-a 自由研究を行なうためにえらんでいる日 (男女別)

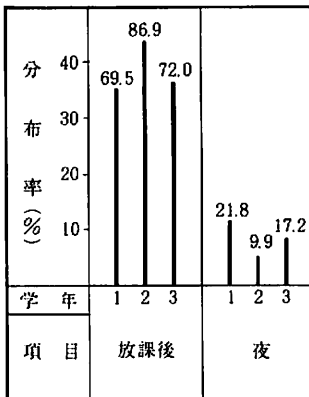


図2-b 自由研究を行なうためにえらんでいる日 (学年別)

図1-aより、男女とも、放課後の時間を利用して自由研究を行なっている生徒たちが最も多く、次いで帰宅後、夜の時間を利用してしているものが多いことがわかる。図1-aでは「放課後」と「夜」の二項目についてのみ分布率を学年別に示してあるが、第1学年と第3学年では分布のタイプが似ており、放課後の時間を利用するものが多いのに対し、第2学年では夜の時間を利用するものが多いのは興味深い。

図2-aでは、日曜日や祝祭日の休日を利用してしているものが、きわめて多く

(約75%) 次いで適当に、日を選んで研究していると答えているものが多いことがわかる。

図2-bも、「休日」と「適当に」という項目のみについての、学年別の応答分布の様子であるが、ここでも休日を利用するという傾向が、第2学年は第1学年と第3学年に比べていくらか多くなっており、2年生と1、2年生との差がみられる。

② 「どこでやっているか」すなわち自由研究を行なう場所についての答は次の6個の項目に整理分類した

「学校内」「理科室」「自宅」「友人宅」「その他」「不明」「学校内」と「理科室」との答は重なる面もあるが、生徒たちの答をできるだけ忠実に反映するため一応区別しておいた。また、「自宅」は自宅およびその周辺を意味している。結果を図3-a, bに示す。自宅およびその周辺を研究場所としているものは約60%、理科室を利用しているものが約20%である。第2学年で自宅およびその周辺で研究をすすめるという傾向が第1学年および第

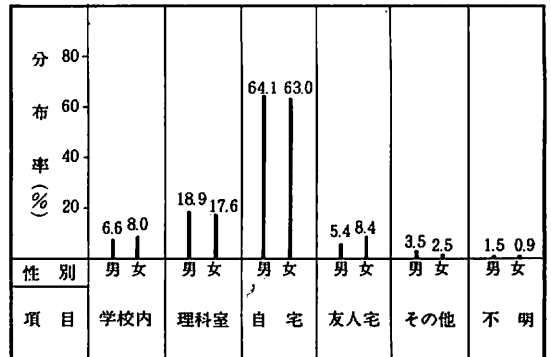


図3-a 自由研究を行なう場所 (男女別)

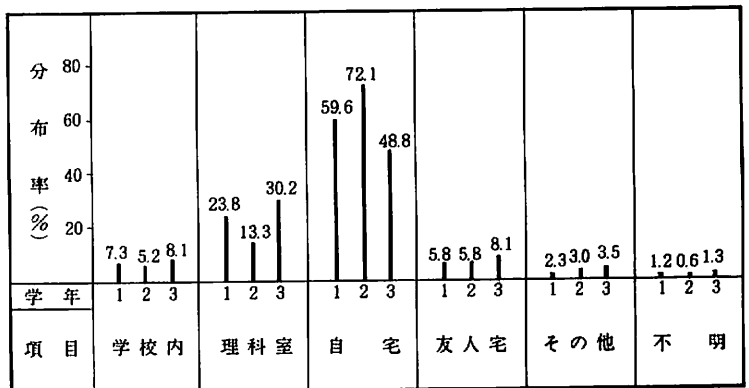


図3-b 自由研究を行なう場所 (学年別)

3学年に比べて幾分強いことも注目しておきたい。

③「どのくらいの時間やっているか」に対する答は、問いかけの形が不確かであったため、1日のうち何時間くらいとか、週何時間位とか、一テーマについての何日を要したとか、その他いろいろの形のものがあり、なかには判断に苦しむ答も多かったので、一応の集計整理は行なってみたが、ここでは報告を省略しておく。

2. 研究を進めていくときの相談相手について

(設問2, 図4-a, b)

自由研究をすすめていくとき、自主的に自分たちだけでやっているのか、相談相手は誰であるのかを調べた。集計結果は図4-a, bに示されている。これらの図で「自分」として示している項目は「自分だけまたは友人と相談しながら」ということである。自分だけ、または友だちと相談

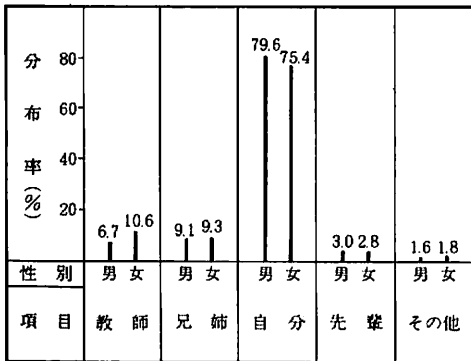


図4-a 研究をすすめていくための相談相手 (男女別)

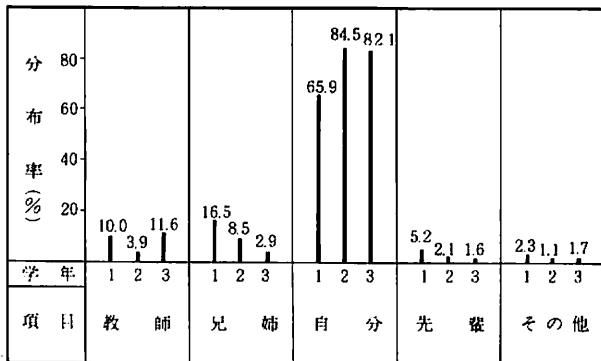


図4-b 研究をすすめていくための相談相手 (学年別)

しながら研究をすすめているものが約80%と圧倒的に多い。いわゆる「自由研究」であるので当然なことで評価してもよい事実であると考えられるが、反面、教師に相談をすすめるものが約10%と予想外に少なく、兄弟や親と相談をするというものと同程度である。このことは研究をすすめている途中での教師の指導・助言という点でもっと方策を講じる必要があることを示唆していると思われる。学年別では、やはり第2学年の教師からの離れが目だっている。

3. 研究に必要なものの入手について

(設問3, 図5-a, b)

設問では研究に必要なものの入手のしかたを問うているが、選択項目のおき方に不適切な点があり、項目イと項目ロ(資料参照)は僅かに意味しているものに差があるにしても、一つの項目としてまとめるのが妥当であると考えられるし、また項目二、その他()の()内への記入に、「自宅にあるものでまにあわしている」というのがかなり多かったため、結果の整理は次のような項目に再編して行なった。すなわち

- a 学校にあるものでまにあわせている。
- b 自分で作ったり、かったりしている。
- c 自宅であるものでまにあわせている。
- d その他

図5-a, bはその集計結果である。研究に必要なものを自分で作ったり、かったりしているものが約50%とかなり多い。生徒たちが、ある程度、費用の上で負担をこうむっていることが推察される。また、学校にあるものを利用するというものは全体として30%をやや上廻るぐらいである

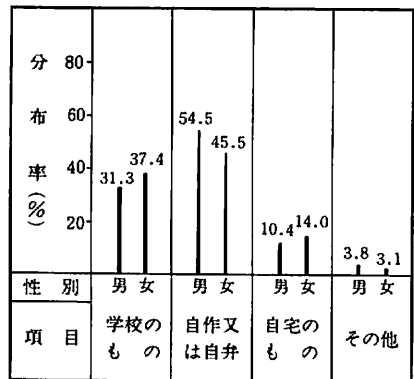


図5-a 研究に必要なものの入手のしかた (男女別)

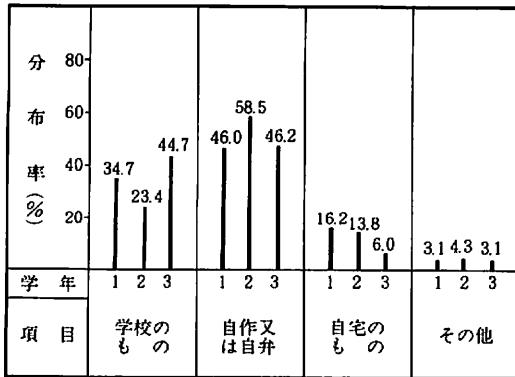


図5-b 研究に必要なものの入手のしかた(学年別)

が、学年別にみると第2学年が少なく、第3学年では45%と多くなっている。

4. 部活動と放課後の時間の使いかたについて
(設問4, 図6-a, b, 図7-a, b)

小緑中学校の自由研究活動推進の点で、最も問題になるのは生徒たちがいかにして研究のための時間をみつけ得るかということである。生徒たちは自由研究以外にもやらなければならないことが多いはずであるが、部活動への参加はどのようにになっているのか、放課後の時間をどのように過ごしているのか、参考のため調査した。図6-a, bで部活動への参加, 図7-a, bで放課後の時間の使いかたの様子を示す。

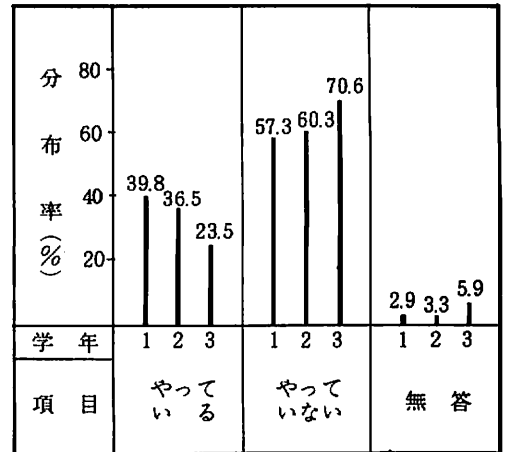


図6-b 他の部活動への参加(学年別)

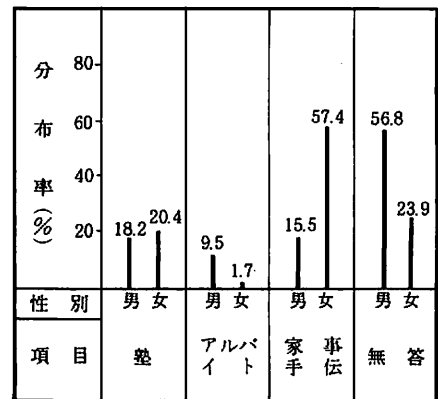


図7-a 放課後の時間の使いかた(男女別)

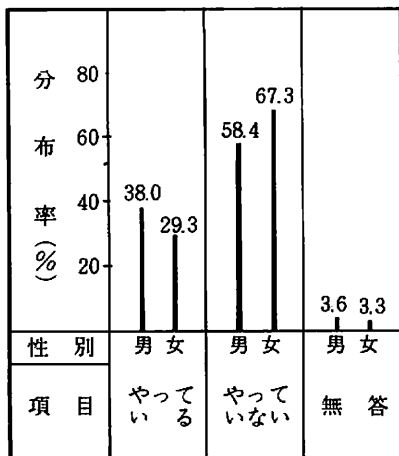


図6-a 他の部活動への参加(男女別)

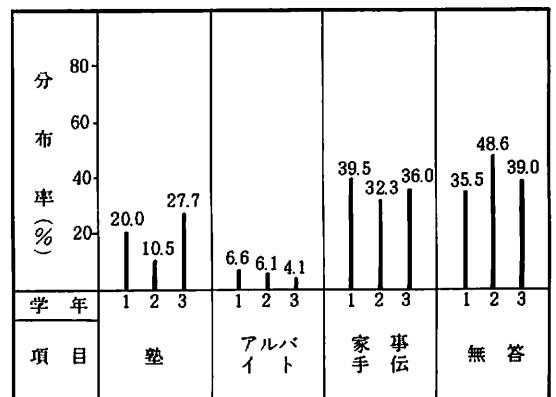


図7-b 放課後の時間の使いかた(学年別)

5. 研究組織について

(設問11, 図8-a, b)

自分ひとりで研究をすすめているのか、テーマを同じように選んで友人たちと協力して研究を進めているのか、研究組織作りは生徒たちの自由にまかせているようであるが、個人研究か、共同研究かについて設問11では調査した。

図8-a, bはその結果を示す。男子では個人研究が多く、女子ではわずかに共同研究をしているものが多い。学年別にみると、第1学年で個人研究をするものが57%、第2学年では急増し76%、そして第3学年で激減して39%と顕著な動きがみられ注目すべきことである。共同研究のグループの大きさは2~3人がふつうのようである。

以上設問1~4および設問11の結果の分析から概括的に

推察できることを述べておきたい。まず、これらの設問に対する応答分布のパターンが、第1学年と第3学年はほぼ似ているが、第2学年はかなり異なったパターンをみせている。このことを生徒たちの実際の自由研究活動のあり方の面からみると次のようなことが考えられる。全般的な傾向として、自分だけで研究を進める個人研究が共同研究よりやや多く、その反映として研究活動を行なう場所は自宅とその近辺が主なる場所になっている。しかし、共同研究を行なっているものについて、その割合の学年別による差異をみると興味深い。初めて理科の自由研究にとりくんだであろう第1学年の時に43%のものが友人たちと共同で研究しているのに対し、若干の経験を積んだ第2学年では24%に減少する。そして、第3学年になるとまた61%に激増する。3ヶ年の期間で、共同研

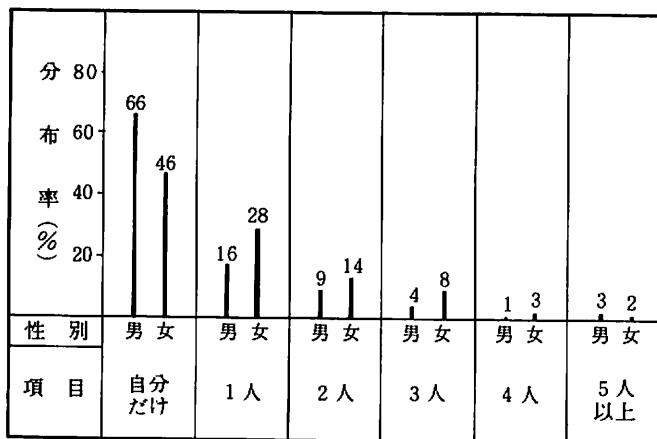


図8-a 共同研究者の人数(男女別)

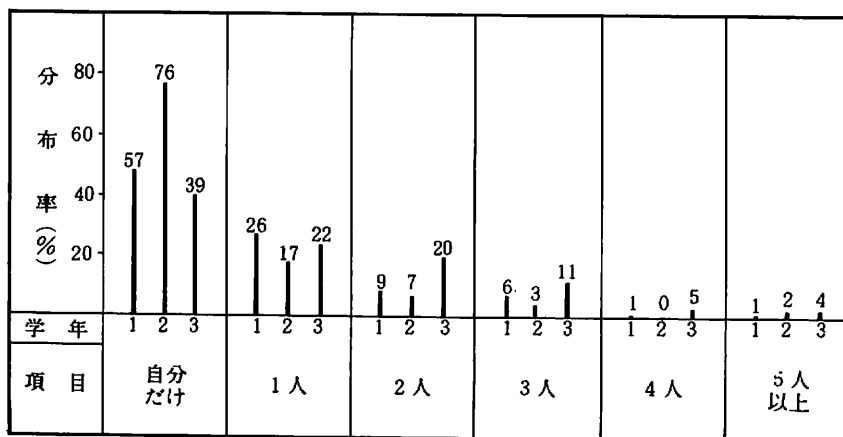


図8-b 共同研究者の人数(学年別)

究体制は分解し、そしてまた強い再確立という流れがみられる。これと対応する変化は、研究場所のえらびかたにもみられ、第2学年では理科教室の利用が減り自宅で行なう傾向が強くなるが、第3学年では自宅利用の割合が第2学年に比べてはもとより、第1学年よりも減少し、理科室の利用は増加する。また、研究を行なう日時についても、2年生は休日と夜を利用する個人型傾向が強い。研究に必要なものの入手のしかた、教師との相談などについての応答をとおしてみても第1学年から第2学年に移るときには、「ひとりて、自宅で」との傾向が強くなるのに対し、第2学年から第3学年に移る際には「友人と共同で、学校を利用して」という傾向が復活してくる。これは第1学年でオリエンテーションをうけ自由研究にとりくみ、1年2年と経験が深まるにつれて、生徒たちの「自由研究」についての意義の把握や、とりくみかたの変容に対応するものであろう。共同研究の効率のよさとそれが含む人間関係などを考えあわせると、理科教育に対する示唆的な事実といえよう。

V 調査の結果および分析 II

—テーマに関する事項—

1. 研究テーマの種類について

(設問9, 図9-a, b)

生徒が自由に記述した研究テーマを図9-a, bに示すように8つの領域に分類し集計した。

動物をテーマにしたものが最も多く27%を占め、ついで物理・植物・化学領域などが比較的多く取りあげられている。地学領域は、天文・地質ともに他の領域に比べ著しく少ないように思われる。男子は動物(35%)をテーマにしたものが多いのに対し、女子は化学(25%)、植物(24%)領域のテーマが多く、男女間にテーマの取りあげ方に多少差がみられる。また、動物領域は1年生・2年生が多く取りあげているのに対し、3年生になると少なくなり、テーマの取りあげ方に学年差もみられる。化学・物理・植物領域などでも多少学年差がみられ、学年が進むにつれて生物系のテーマは減少し、物理・化学系のテーマが増加する傾向があるように思われる。

具体的に個々のテーマを検討した結果、一般に次のようなことが特徴的にあらわれているようである。

- (1) 化学領域における「物質の分離」、生物領域においては「カビ」などのように中学校第1学年の教材に出ているものが最も多く取りあげられ、中学校の授業からの影響が大きくあらわれている。

領域	性別	分布率 (%)			
		10	20	30	40
物理	男	23			
	女	19			
	全	21			
化学	男	14			
	女	25			
	全	19			
天文	男	2			
	女	2			
	全	2			
気象	男	1			
	女	1			
	全	1			
地質	男	4			
	女	7			
	全	5			
動物	男	35			
	女	19			
	全	27			
植物	男	15			
	女	24			
	全	20			
その他	男	3			
	女	4			
	全	3			
無答	男	4			
	女	0			
	全	2			

図9-a 領域別にみた研究テーマの分布(男女別)

領域	学年	分布率 (%)			
		10	20	30	40
物理	1	17			
	2	23			
	3	22			
化学	1	17			
	2	19			
	3	23			
天文	1	1			
	2	3			
	3	2			
気象	1	1			
	2	1			
	3	1			
地質	1	5			
	2	5			
	3	6			
動物	1	29			
	2	32			
	3	18			
植物	1	24			
	2	16			
	3	18			
その他	1	4			
	2	1			
	3	5			
無答	1	1			
	2	1			
	3	5			

図9-b 領域別にみた研究テーマの分布(学年別)

- (2) 小学校理科の影響もかなり大きいように思われる。例えば、小学校高学年の教材である「サビ」・「カビ」などもよく取りあげられるテーマである。
- (3) 教師のガイダンスの結果とも思われるが、身近かなものからテーマを選ぶ傾向もみられる。例えば、氷・アリ・金魚などが研究材料として多く取り扱われている。
- (4) テーマを漠然と表現したものから具体的に適確に表現したテーマまで、さまざまなテーマ表現がみられるが、一般に、テーマの表現の明確さに乏しいように思われる。例えば、「アリ」をテーマにした132人の生徒のうち111人が「アリについて」と漠然とした表現をとっているのに対し、「アリの一生」、「アリのえさ」、「アリの習性」などのように比較的明確にテーマを表現したものはわずかに21人だけである。アリ(133人)やカビ(92人)などのように特に多くの生徒が取りあげるテーマについては研究内容を明確にし、また、研究の探りをもたせるために、テーマの表現について教師の適切な指導が必要であると思われる。
- (5) 実験装置や機械器具の製作それ自体を目的にしたテーマが極めて少ない。このことは現在の理科教育が知的理解や科学の方法の指導に重点がおかれ、技術的なものへの関心の希薄さを物語っているように考える。これはひいては理科教育と技術教育の分極化の問題とも関連することであり、今後自由研究を实践する際の問題点として検討する必要があるだろう。さらに、領域別に検討した結果を次に述べる。

〔物理領域〕

全校生徒の21%が物理的内容のテーマで研究している。物理的内容で研究しているものは男生徒に多く(23%)女生徒では19%である。また、1年生よりも2年生と3年生が多く取りあげ、学年差もみられる。

研究内容は熱に関するテーマが多く、特に氷を中心とする状態変化を多く扱っている。次に、力学の領域も多く取りあげられているが、各学年とも女生徒に比べ男生徒が多い。電気に関するテーマを選んだものは非常に少なく、第2学年と第3学年の男生徒は特に少ない。他の領域に比べてテーマが細かく分かれる傾向がみられ、生物領域の「アリ」や「カビ」などのように同じテーマで多くの生徒が研究するということはみられない。

〔化学領域〕

化学領域をテーマにした生徒は男生徒14%、女生徒25%

で明らかに男女間に差がみられ、男生徒に比べ女生徒が化学領域に興味を示している。

研究内容は物性、溶液、結晶、物質の分離、酸化還元反応、物質の性質、酸、塩基、化学反応、分析、有機物質、食品、繊維、公害などに分類される。一応、化学領域全般にわたって取りあげられているが、これらの中でも特に酸化還元反応、溶液、物質の分離、分析、結晶の研究を取りあげた生徒が多く、教材から出発した傾向が強いものと思われる。また、結晶や公害を取りあげたものは男生徒に多く、物質の分離や食品を取りあげたものは女生徒に多い。

〔天文・気象・地質領域〕

図9-a, bに示すように地質5%, 気象1%, 天文2%でいずれの領域も他の領域に比べて取りあげるものが非常に少ない。

地質領域の研究内容は地層、岩石、土、流水作用に分類されるが、特に地層を取り扱った生徒が多く、しかもそれは女生徒に多い。岩石や土を扱っている生徒は1年生に多く、流水作用を扱ったものは3年生が多い。天文領域はわずかに2%の生徒が取りあげているだけであるが男生徒21人、女生徒5人で男女間に差がみられる。人数が少ないにもかかわらず、研究内容は恒星、惑星、太陽、地球、月、流れ星と広範囲にわたっている。テーマの提示のしかたはおおまかな傾向がある。

〔動物領域〕

1,660人中413人(27%)の生徒が動物をテーマに研究しているが、各学年とも男生徒は女生徒に比べて動物を取り扱うものが多い。また、高学年に進むにつれて動物をテーマにするものが減少する傾向も見られる。

取り扱っている動物材料はアリ、魚、鳥、ミミズ、ハエ、バッタ、カエル、ヤドカリ、モンシロチョウ、ショウジョウバエ、ヘビなど47種におよんでいる。これらは、いずれも身のまわりに普通にみられる動物か、あるいはすでに理科の学習で取り扱った経験のある動物である。最も多く取り扱われているのは昆虫で、そのうちでもアリ(133人)が多く、ついで魚(84人)、鳥(35人)などである。

研究内容は分類、形態・機能、生態、生理、発生・生長などに分類されるが、なかでも生態、生理、形態・機能に関する研究が多い。また、男生徒は野外活動を要する生態や形態・機能を扱ったものが多く、女生徒は実験室で研究できるような生理に関するテーマを選ぶものが多い。公害関係やサンゴ(沖縄の地域に独特な内容)などのようにロー

カル性の強いテーマは少ないように思われる。テーマの提示のしかたは「アリ」、「ハト」、「熱帯魚」のように研究問題の漠然としたものが多く、研究の内容を明確に示したものは非常に少ない。その数は413人中わずかに43人だけである。

〔植物領域〕

物理領域、化学領域、動物領域とはほぼ同程度に全校生徒の約20%が植物をテーマに研究している。学年のちがいや男女間に多少差がみられ、各学年とも男生徒より女生徒が植物をテーマに取り上げているものが多い。また、上学年になるにつれて植物を取り扱うものが少なくなる傾向も見られる。

研究材料はカビ、オジキソウ、サボテン、サトウキビなど30種の植物が取り扱われている。研究内容は、成長に関するもの、環境と成長との関係を扱ったもの、生理的内容を扱ったもの、形態的なもの、地域の植物相および分類を扱ったものなどに分類できるが、なかでも特にカビに関する研究が最も多く、92人の生徒が取りあげている。テーマの表現はここでも漠然としたものが多く、「大豆の水分の吸収」のように比較的明確に内容を示したものは124例中27例だけである。

2. テーマ選定の動機について

(設問10, 図10-a, b)

研究テーマを選定した動機について、生徒に自由に記述させ、その内容を検討し図10-a, bに示すように8項目を設定してそれに基づいて分類集計した。

身近な現象から自分でテーマを選んだとするものが57%もいて最も多く、次に授業の発展として研究しているもの(10%)が二番目に多い。研究の内容を調べてみると身近な現象からテーマを選んだと回答している生徒の中にも理科の学習の発展として研究しているものが含まれている。「先生から」、「書物から」および「マスコミ」からヒントを得てテーマを選定した生徒は極めてわずかである。身近な現象からテーマを選定する生徒が学年が進むにつれて減少しているが、このことと平行して無答の生徒が増加しているので、テーマ選定の動機については学年差や男女間の差はないものと思われる。

自主的に身近な現象から問題をとらえることや、日々の授業の中から問題を見出し研究することは自由研究の望ましい進め方であると考えが、その点については後段でさらに考察を加えたい。

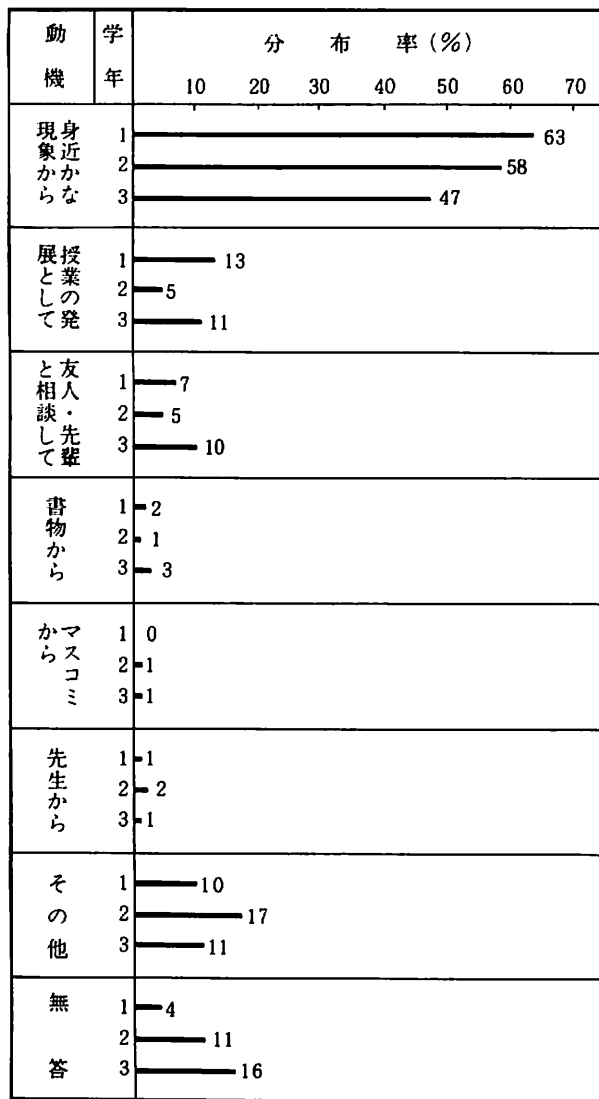


図10-a 研究テーマ選定の動機 (学年別)

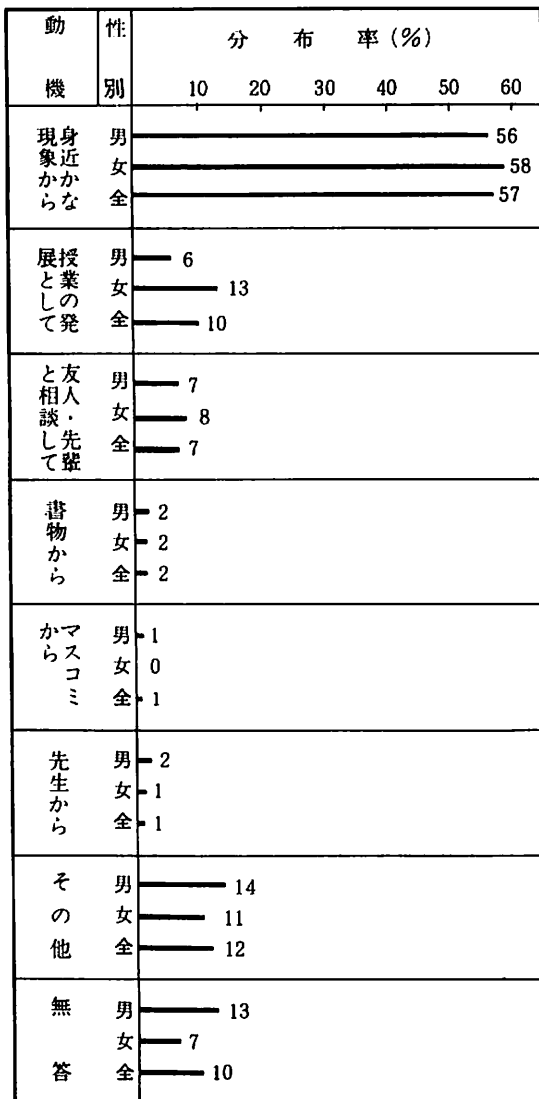


図10-b 研究テーマ選定の動機 (男女別)

3. テーマの決定について

(設問12, 図11-a, b)

研究テーマを選定し、最終的にテーマを決定するのはまったく生徒個人の考えに基づいてなされたのか、あるいは、友達や先生などと相談して決定したかなど、あらかじめ8項目の選択肢を設け、それに基づいて具体的なテーマ決定のしかたを調査した。その結果は図 11-a, b のとおりである。

個人の考えで決定した生徒が46%で、最も多く、これにつづき、友人と相談して決定したものが40%で、その他の

項目はごくわずかである。全体的にみると生徒が自分だけの考えで決定するか、あるいは友人と相談して決定するようである。テーマ決定のしかたに男女差や学年差がみられ、男生徒は自分で決定し、女生徒は友人と相談して決定するような傾向がある。さらに、2年生は自分で決定するものが58%、3年生は友人と相談して決定するものが51%となっており、学年によってテーマ決定の方法にちがいのあることを示している。研究の内容や目的を具体的に示すようなテーマを選定し、研究の内容を高め、同じテーマで3年間継続して研究する為には教師が計画的にテーマ

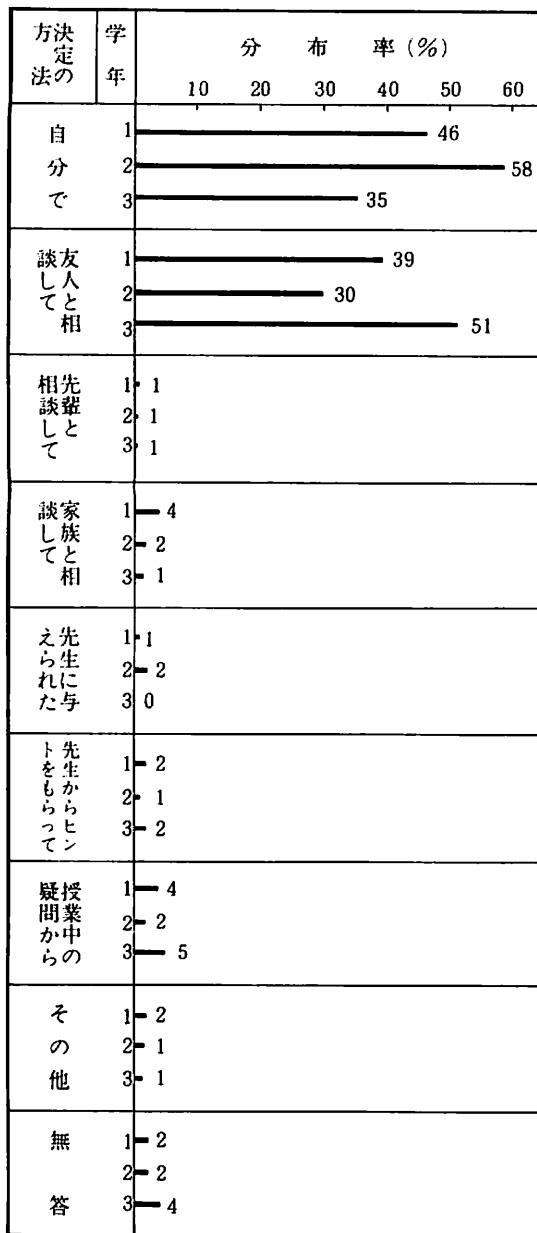


図11-a 研究テーマの決定方法（学年別）

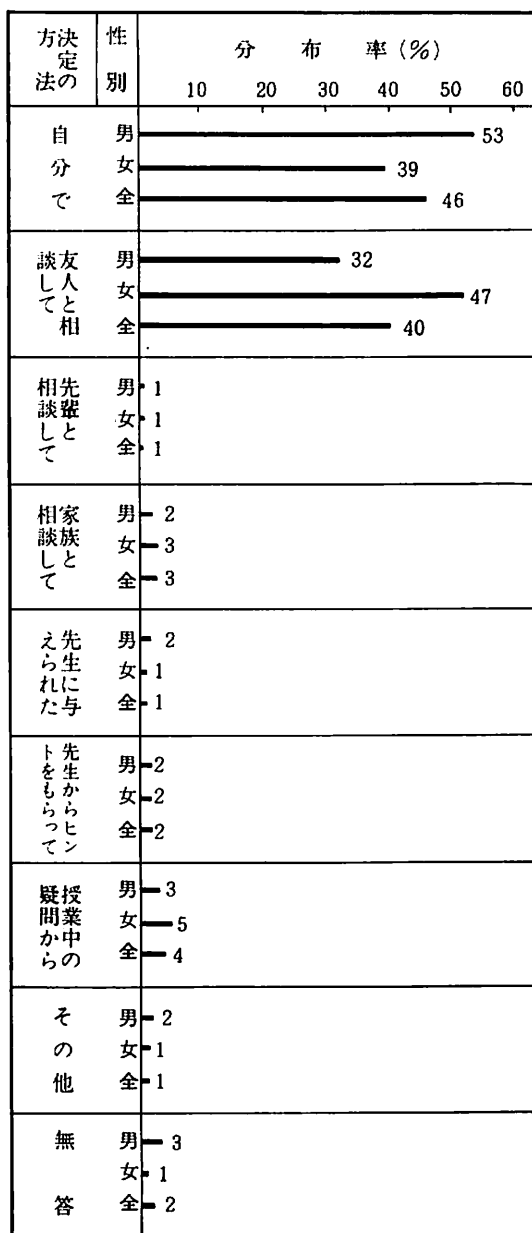


図11-b 研究テーマの決定方法（男女別）

決定に関与する必要があると考える。しかし、あまり直接的な指導も自由研究の趣旨から問題があり、どのような方法で、どの程度教師が関与するかは今後の研究課題であると考え。先輩と相談して決定したとするものが非常に少ないが、研究の積み重ねという点で先輩との接触がもっとあってもよいのではないだろうか考える。

4. テーマの変更回数について

(設問13, 図12-a, b)

同じテーマで3カ年間継続して研究するように指導されているが、大部分の生徒は何回かテーマを変更している。それぞれの学年において変更した回数を自由に記述させ、これを集計したのが図12-a, bである。

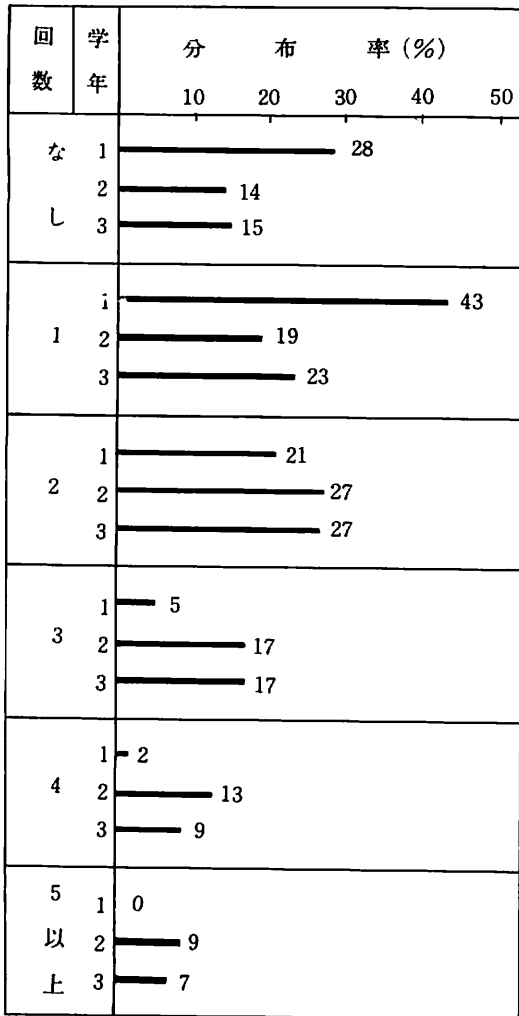


図12-a 研究テーマの変更回数 (学年別)

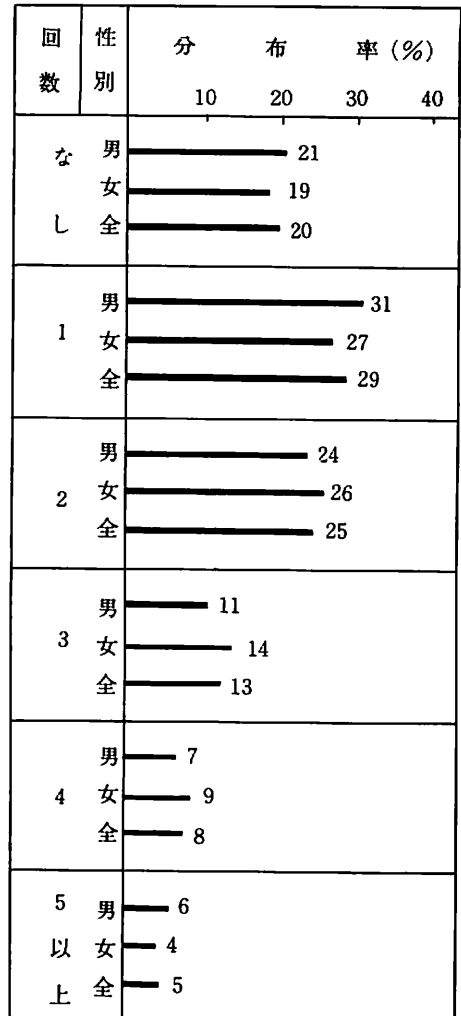


図12-b 研究テーマの変更回数 (男女別)

その結果をみるとテーマを変更しているものは3年生で85%、2年生で86%でほぼ同じような割合を示し、研究期間の最も短い1年生でも72%の生徒が変更し、1度も変更していないのは28%である。変更回数は研究期間によって異なるものと思われるが、1年生では1回(43%)、2年生と3年生では2回(27%)というのが最も多い。全校生徒の80%がテーマを変更しているがその大部分は第1学年と第2学年に2回変更し、その後は安定して卒業まで同じテーマで継続して研究しているようである。以上のことから推測すると研究の過程に二つの段階があるように思われる。すなわち、第1学年および第2学年の初め頃まではテーマを選んだり、研究のしかたに不安定なとまどいがみられるが、経験を積むこと

により、それをのり越えて第2学年の中頃から卒業まで同じテーマで安定して研究を続けるというのが小・中・高等学校での傾向のようである。従って、3カ年間継続して同じテーマで研究させるためには、テーマを選定する際に教師の適切な指導が望まれる。また、頻繁にテーマを変更している生徒が全体で25%ほどいるが、この生徒たちの指導をどのようにするか教師たちにとって自由研究を継続していくためには重要な問題である。

5. テーマを変更した理由について

(設問14, 図13-a, b)

上に述べたように大多数の生徒がテーマを変更している

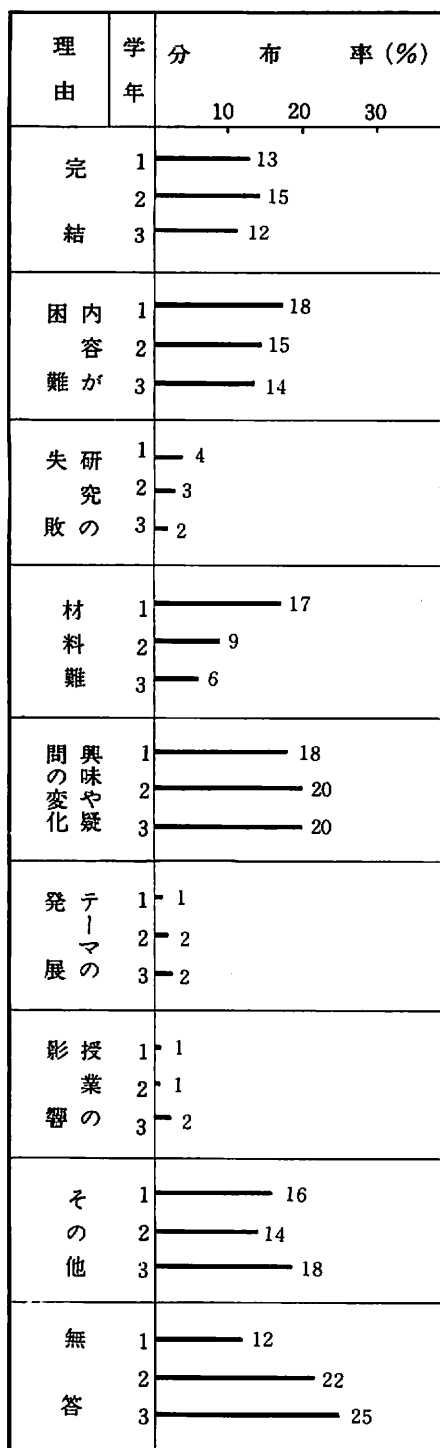


図13-a 研究テーマ変更の理由 (学年別)

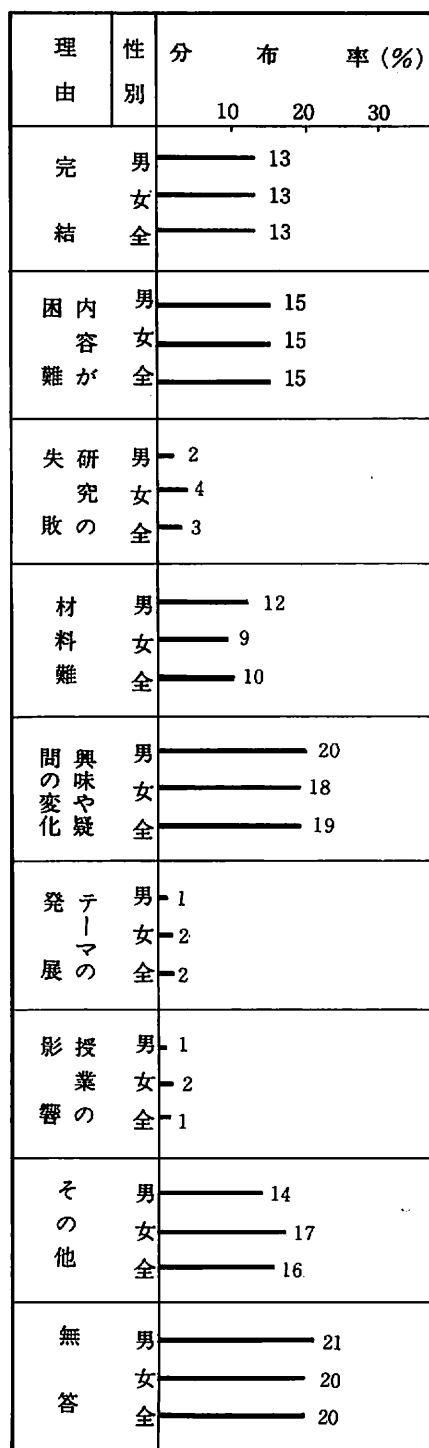


図13-b 研究テーマ変更の理由 (男女別)

が、その理由についても調査した。生徒に自由に記述させたものを内容別に図13-a, bに示すように8項目に整理し集計した。

その結果を見ると①興味や疑問が変わったとするもの19%、②内容が困難であるとするもの15%、③研究が完了したとするもの13%、④研究材料が得にくいとするもの10%などが主な変更理由としてあげられる。また、⑤研究の失敗、⑥テーマの発展、⑦授業からの影響の変化などを理由にしている生徒もわずかにみられる。応答を示していない生徒が20%もいる。学年によって研究の経験に差があるにもかかわらず「研究が完了した」ことをテーマ変更の理由としたものが全学年同じように13%の割合でいる。生徒たちの具体的な表現をかりれば、研究することがなくなったから、問題がなくなったから、終わったからなどと言っているが、そのような時期に教師の適切な助言があればテーマを変更せずに発展的に研究を続けることも可能だと思われる。変更の理由として、内容が困難であったとか、研究材料が得にくかったことをあげるものは1年生に最も多く、第2学年第3学年と学年が進むにつれて減少している。これは自由研究の経験の量によって研究の見通しがいくらかたてられるようになったものと考えられる。最も大きな理由として興味や疑問の変化があげられるが、中学生時代の、よい意味では、自然の事象や知識に対する好奇心、悪い意味では移り気からくるあらわれであろうか。なお、テーマを変更する理由について男女による差はほとんどみられない。

VI 調査結果および分析 III

一自由研究に対する生徒の意識について一

1. 生徒たちの意識について

(設問5の①, 図14-a, b)

「なぜ、先生が自由研究をさせていると思うか」の間に自由記述形式で答えさせた。この間は生徒たちが自由研究の意義をどのようにとらえているかをみる意図にもとづくものである。次の9箇のカテゴリーを選び設定して答を類別して集計した。

(イ) 科学知識の理解

(ロ) 探究のしかた

(ハ) 科学への興味・関心

(ニ) 態度・心情・自主性

(ホ) 生活指導

(ヘ) 成績評価

(ト) 授業の補い

(チ) 実利的意義

(リ) その他

勿論、生徒たちが自由に述べた千差万別の文章内容を、このような有限箇のカテゴリーに収めることは、われわれの作業としても難しいことであつたし、少し無理な内容判読を強いられるという面もあつたが、ほぼ満足してよい類別であつたと思っている。上記の各カテゴリーの内容とその幅を示すために、各々についてなるべく型の違う三つほどの実際の応答例文をなるべく生徒たちの表現に忠実に、しかし簡略にして、次に示しておく。

また、生徒たちの具体的な文例は「自由研究」についての考察上よい手がかりを与えてくれるとも思われる。

(イ) 科学知識の理解

○知識を身につけさせるため。

○科学の技術や知識を養うため。

○自分たちでテーマを考え、実験をやっていくにつれて、それだけ多くの知識が学べる。

(ロ) 探究のしかた

○授業だけではできないことをやる。自分の手で疑問を解決して研究することの楽しさを知るため。

○研究のしかたを学ばせるため。

○自分でいろいろと考えたり研究することで、創造力や科学の力を養えるから。

(ハ) 科学への興味・関心

○科学に興味をもたせるため。

○理科についての関心を深め、研究の楽しさを学ばせる。

○自然に対し、疑問や、興味をもたせ親しみを感じさせるため。

(ニ) 態度・心情・自主性

○研究力をつけ、何事にも根気と忍耐をもって対することができるようになるため。

○自主的に自分たちの力でやりとげていくことができるようになるため。

○自分で計画的に実行できる態度が養はれる。

(ホ) 生活指導

○多くの生徒たちが家で勉強しないから。

○今までは学校から帰るとひまで、だらだらしていたが、自由研究をするとレポート提出の期限があるし、友だちとのつきあいもあって生活がしまってくるから。

○私たちの学校の生徒には、いい加減で仕事を途中で投げだしたりするものが多いが、そうした欠点をなおすため。

(へ) 成績評価

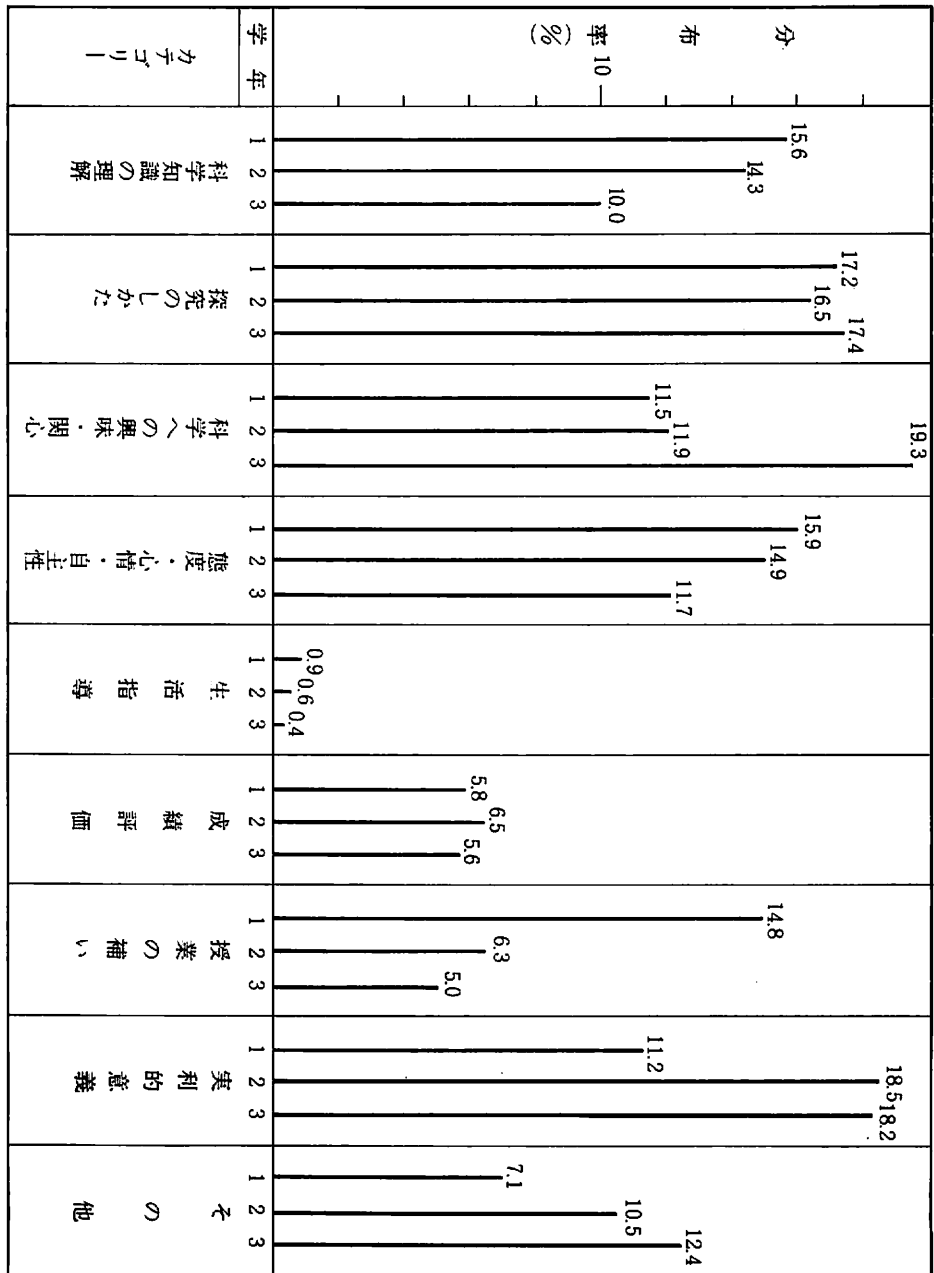
- 生徒が自分たちだけの力でどのくらいできるかをしらべるため。
- 真面目にやっているか、やっていないかをしらべるため。

○ふだんの理科の勉強だけでは成績はわからないので、自由研究をさせている。

(ト) 授業の補い

- 理科の力をもっとつけさせるため。
- 45分の授業では実験をする時間が足りないから。
- 教科書にないものを養うため。

図14-1 a 「なぜ先生が自由研究をさせていると思いますか」の応答状況(学年別)



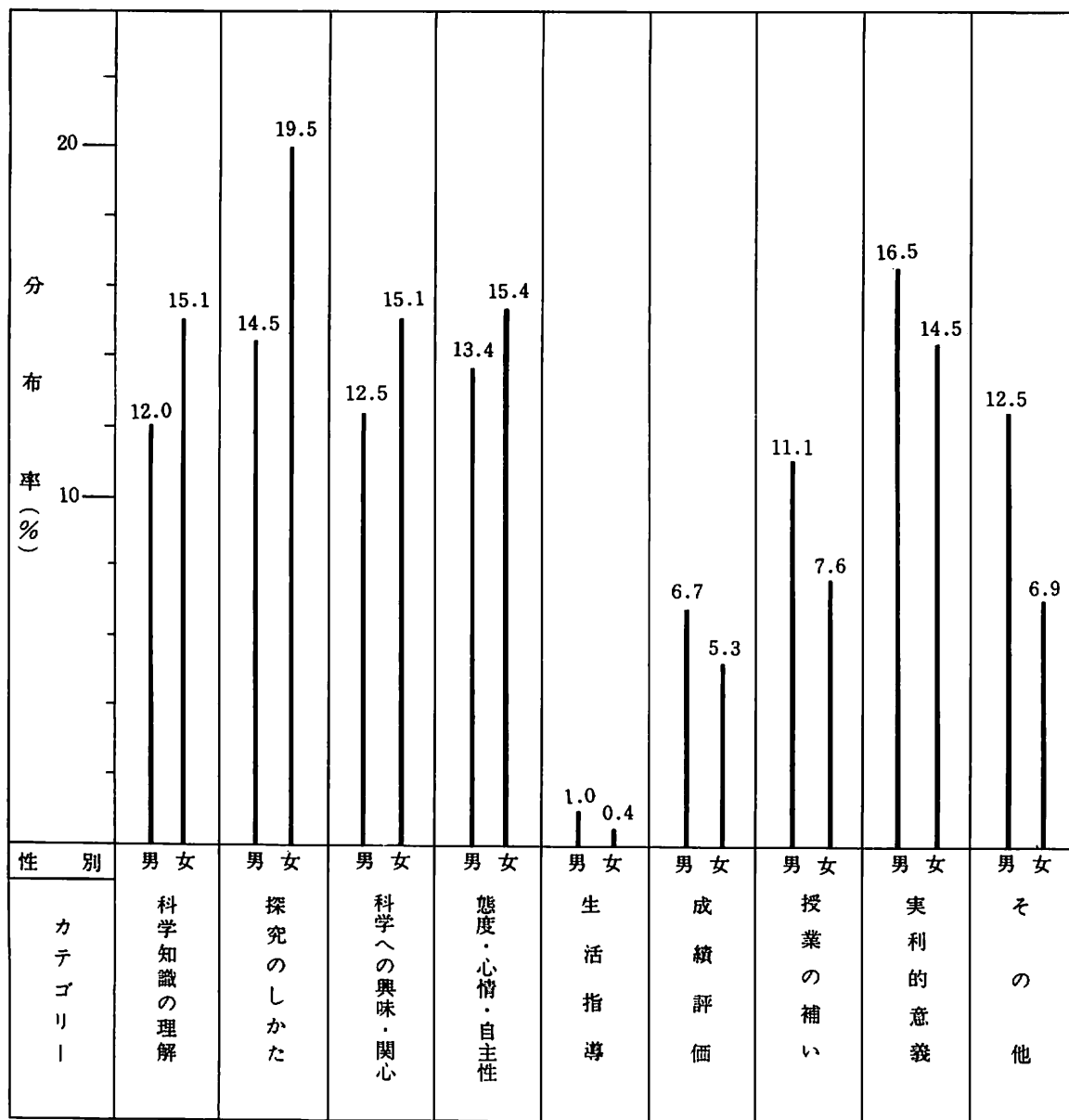


図14-b 「なぜ先生が自由研究をさせるとおもいますか」の応答状況(男女別)

(チ) 実利的意義

- 理科的教養を深めるため。
- 将来、社会人になっても役に立つから。
- 学校をよくし、学校賞なども得られ、学校の名誉になるから。

(リ) その他

- 理科のモデル校だから。
- 本校の理科の発展のために。
- わかりません。(叱られるから、成績が下がるから。)

自由記述で答を要求しているため無答者の数もかなり多い。男子で17.6%、女子で10.7%、学年別では、第1学年で6.9%、第2学年で16.2%そして第3学年で20.5%のものが無答であり、高学年になるほど増えている。これも問題点であるといえるが、「自由研究」の意義などについての教師の指導、すなわちオリエンテーションなどに対する生徒たちの慣れなどが強い要因になっていると思われる。ここでは得られた応答の範囲内での分析について考察を行なうことにした。また、答としての記載内容が多岐にわたる場合は複数のカテゴリーに入れて類分けして処理してある。このようにして数えられた全応答例数に対する各カテゴリーに属する応答例の分布率を図14-a、bで示してある。

一般的に教師の意図しているものが比較的正しくとらえられている様子が図14-a、bから推察できるが、男女別では女子の方がより多く教師の意図を望ましい形でとらえているといえるようである。学年別にみると、第1学年では自由研究のねらいを「探究のしかた」「科学知識の理解」「態度の育成」と「授業の補い」の順でとらえている。第2学年では、第1学年の傾向と似ているが、実利的なとらえ方が強調されていることと、「授業の補い」と考えるものが1年生に比して相当少なくなっていることが特徴的である。第3学年では、1年・2年生に比べて、「科学への興味・関心」「探究のしかた」の両カテゴリーへの答の分布率が大きくなっており、自由研究のねらいのうけとり方が焦点化されてきている傾向がみられる。こうした3年生の変容が、生徒自身の長期にわたる研究活動の経験を通して得た結果であれば好ましい傾向であり、自由研究の意義を感じさせるものである。

2. 自由研究に対する生徒たちの評価について

(設問5の②, 表2)

生徒たちの経験を通しての自由研究に対する直接的評価を知るため、自由研究を課されていることに対して、賛成

か、不賛成か、どちらでもないかを択一選択法によって問うた。その結果は表-2に示される。

表-2 自由研究を課せられることの反応

		やった方がよい。	やらない方がよい。	どちらでもよい。	無 答
男	男	41.0%	27.0%	29.9%	2.1%
	女	40.9	23.6	34.5	1.0
計		41.0	25.3	32.1	1.5
学 年 別	1	52.7	17.6	29.2	0.5
	2	31.6	28.3	38.0	2.0
	3	37.1	31.3	29.4	2.3

全体的にみると、自由研究をやった方がよいと答えたものは41%、不賛成者は25%、どちらでもよいとするものが32%で、はっきりやらない方がよいと答えたものは全体の1/4である。第1学年で半分以上がやった方がよいと答えているのが目だったが、第2学年では賛成者の比率が落ちこみ、第3学年でまた賛成者が増加している。

3. 生徒たちのもつ評価の理由について

(設問5の③, 図15-a、b)

自由研究をやった方がよい、やらない方がよい、どちらでもよいに答えた生徒たちにその答を選んだ理由を自由に記述させた。これは今後の自由研究実践上の問題点を解決する具体的な指標を得るためのものである。自由記載された答は、肯定の理由も否定の理由も次の13個のカテゴリーにしたがって類分けされた。

- (イ) 科学知識の理解
- (ロ) 探究のしかた
- (ハ) 科学への興味・関心
- (ニ) 態度・心情・自主性
- (ホ) 生活指導
- (ヘ) 成績評価
- (ト) 授業の補い
- (チ) 実利的意義
- (リ) 時間的余裕
- (ヌ) 環境および条件
- (ル) 指導のしかた
- (オ) 研究テーマ
- (ワ) その他

VIの1におけると同様に各カテゴリーの応答例文を肯定

的理由と否定的理由のおのおのについてあげておく。

(イ) 科学的知識の理解

肯定的

- 今まで知らなかったことや不思議に思ったことがわかってくる。
- 教科書に書いてないことがわかるから。
- 自分でさわったりみたりしておぼえることができる。

否定的

- わからないことが多いから。

(ロ) 探究のしかた

肯定的

- 自分の好きな研究をやるので、観察力とかくふうとかいろいろ身につけていけるから。
- 思考力などを養うにいい。
- やっているといろいろの疑問が出てきて、どこまでも追求したくなり、またやっているうちに一つ一つ解決できておもしろくなる。

否定的

- どうやってよいかわからないから。
- 実験をやるのはよいが疑問が出てきてもさっぱりわからず、どうやって解決してよいかわからないから。
- 一々実験をするのがなんぎである。

(ハ) 科学への興味・関心

肯定的

- 研究をとおして、いろんなことに興味をもつことができたし、何かをみるとすぐ何故かということが頭にうかぶようになった。
- 虫などをしらべるのはおもしろいから。
- 理科にも興味をもてて、自然にも親しめるから。

否定的

- 理科がきらいで面倒でおもしろくない。
- 科学に興味がないから。
- 自由研究のやりかたがわからないため、興味がわからない。

(ニ) 態度・心情・自主性

肯定的

- どうしてもできないと思った実験などを最後までやりとげたときの嬉しさやよろこびが味わえる。
- やる気のある人は自分の力をどんどん伸ばせる。
- 外の勉強と違って、自分だけの研究ができるから。

否定的

- いろいろな面で重荷になる。
- 面倒くさい。

- 自分で進んでやる気がないからやってもたのしくない。

(ホ) 生活指導

肯定的

- 友だち同志のつきあいが多くなり自分がみかかれる。
- 生徒と先生がふれあい、おたがいに知ることができる。また、生徒と先生が一しょになって勉強できる。
- 暇な時間を無駄に過ごさなくなるから。

否定的

- グループで時間をきめても集らず、グループを解散した。
- 家に帰るのがおそくなる。
- グループをくんでもやる人だけでやり怠けるものもある。

(ヘ) 成績評価

肯定的

- テストだけで成績がきまらず、テストの点を研究で補えるから。
- 自分たちで研究しているものを先生方がいろいろなみかたで採点してくれるのであった方がよい。
- ふつうの授業だけではその人の考え方は、はっきりつかめない。

否定的

- テストの成績がよくても、レポートを出さないと成績が下がる。
- 成績をあげるためにだけ自由研究をやっている人が多い。
- グループ研究では個々の力が出せないのに、その成果が成績評価の主なるものになる。

(ト) 授業の補い

肯定的

- 理科の授業がよくわかるようになるし、理科の実験器具もよくわかるようになる。
- 理科の時間だけではわからない疑問点などを自由研究でくわしくしらべればプラスになってよい。
- 学校でできない実験を家でできるから。

否定的

- 授業だけで間に合うと思うのでやらない方がよい。
- 理科にだけ時間をかけると、他の教科がおくれるから。
- 他の勉強のさまたげになる。

(チ) 実利的意義

肯定的

- 自分のためになるから。
- 将来のためになる。

○やることにより、いままでの疑問は解けるし文章はうまくなり考えのまとめが早くなる。

否 定 的

- 自由研究をしても役に立たないし、またそれが役立つような仕事をするつもりもない。
- そんなことをするよりも、社会、数学、英語などを勉強した方が将来役に立つ。
- 自由研究がどこに、どう役立つかわからない。

(リ) 時間的余裕

肯 定 的

- 暇があるからやった方がよい。
- 計画的に時間を使うような習慣がついた。

否 定 的

- 部活動や塾のある人は自由研究のため部や塾に行けなくなる。また、宿題や家の手伝いなどやりたいことがたくさんある。
- 遊びたいが時間がない。
- 時間をきめてくれるならばやってもよい。

(ヌ) 環境および条件

肯 定 的

- 理科室周辺がきれいになるから。

否 定 的

- 最近草花が少なくなってやる気がなくなる。
- 自分たちの研究材料や器具をとられたりする。理科室であそんでいる生徒もおり理科室がみだれる。
- 道具が足りないから。

(ル) 指導のしかた

肯 定 的

- 母にすすめられたから。

否 定 的

- 先生たちに強制されてやってもいみがない。やりたいと思う人だけにさせればよい。
- レポート提出の回数が多すぎる。
- レポートを提出しないと罰せられるのでやっている人が多いと思う。

(オ) 研究テーマ

否 定 的

- どういうものを作ってよいかわからない。
- テーマを自分で選ぶことができない。

(フ) そ の 他

肯 定 的

- 何かの価値があるから。
- ぼくらは3ヶ年やったから、1、2年生にもさせなけ

れば不公平である。

否 定 的

- 相当な負担がかかる。
- まじめにやる人もいるが、なかには本や辞典などをうつしている人もいるから。

ここでも記載内容が多岐にわたっておれば複数のカテゴリに入れて分類した。また、前問でどちらでもよいと答えたものの記載には肯定と否定の両方の理由が併記されているものが多かったので、それぞれ肯定理由例、否定理由例として扱った。結果は図15-a、bで示される。これから読みとれるいくつかの点を述べる。

(1) 自由研究をやった方がよいとする理由として多くあげられているのが、「実利的意義」「科学的知識の理解」「態度・心情・自主性」「探究のしかた」の順である。実利といっても打算的なものばかりではなく、自己訓練、または向上心の養成に役立つといったような答もふくまれている。

自主研究のねらいの主たるものは、探究のしかたを身につけさせることであるが、生徒たちの評価では、「科学知識の理解」の方がかなり高い。これは探究の過程を踏んで得た知識が身につけているよろこびの表現であると思われる。「科学知識の理解」「探究のしかた」「科学への興味・関心」と「態度・心情・自主性」の4項目をまとめてみると、自由研究の実践が探究学習の大きな実績を作り出しているとみることができよう。

(2) やらない方がよいとする理由は、「時間的負担」「指導の方法」および「態度・心情」があげられる。「指導の方法」については怠慢者に対する教師側のきびしい指導が一部の生徒には自由研究ではなく強制研究との印象を与えている点が指摘できる。「態度・心情」については、つまらない、面倒くさいとかやっても意味がないなどすこぶる心情的な表現が多い。これら2項目に関する不満の理由は指導上の何らかのくふうにより大方解消できるものと思われる。「時間的負担」は不満の最大の理由である。

具体的にはレポートの提出時期がテスト、宿題や他のクラブ活動とかちあうとか、レポートの提出回数が多いなどの不満がみられる。こうした不満も部分的には指導方法のくふうで除くことができようが、現在の学校教育システムのなかではやはり自由研究実践の最大の障害であるといえる。この問題については総括的考察でも、もっと詳しく触れる。

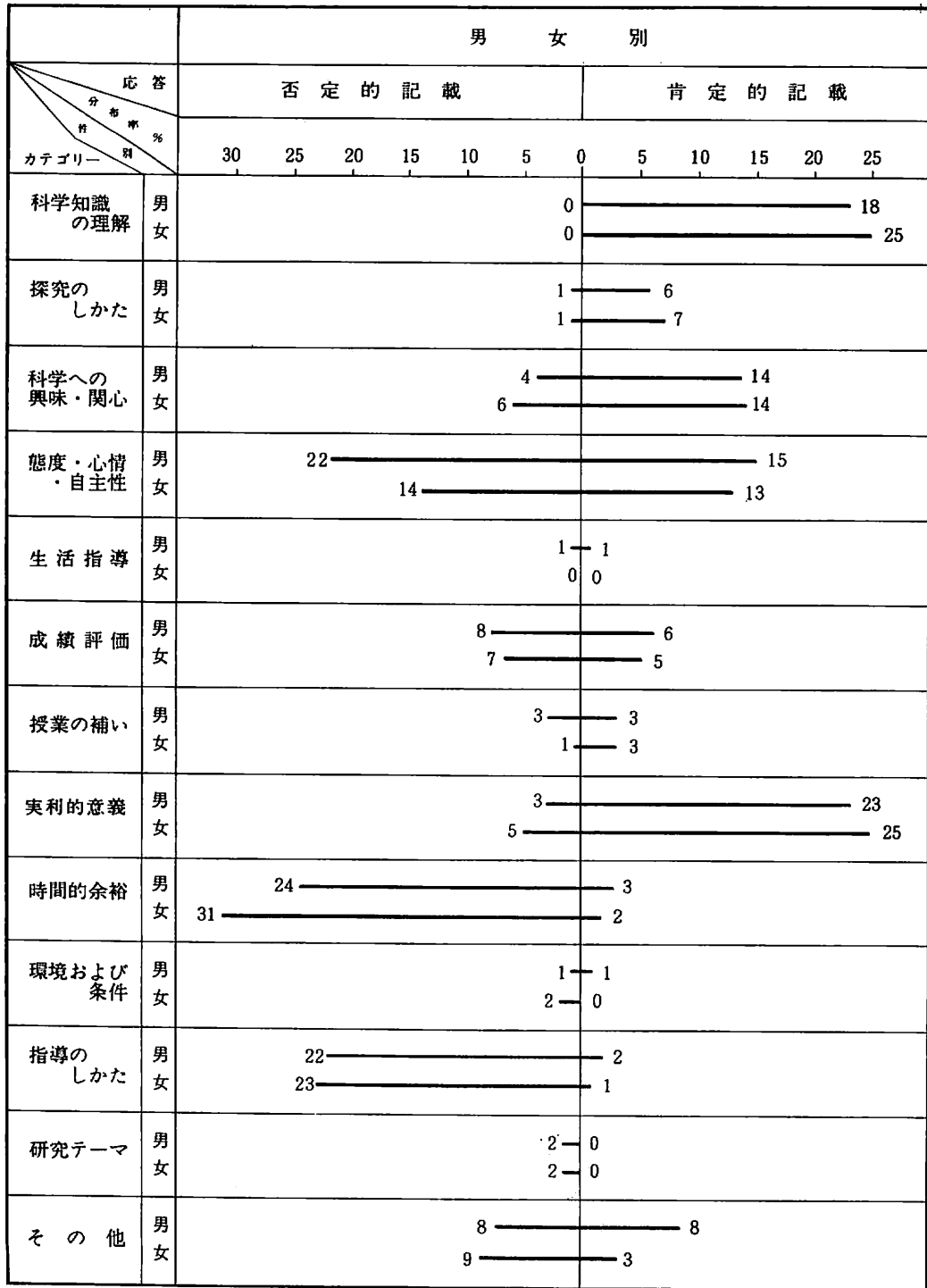


図15-a 自由研究についての賛否の理由(男女別)

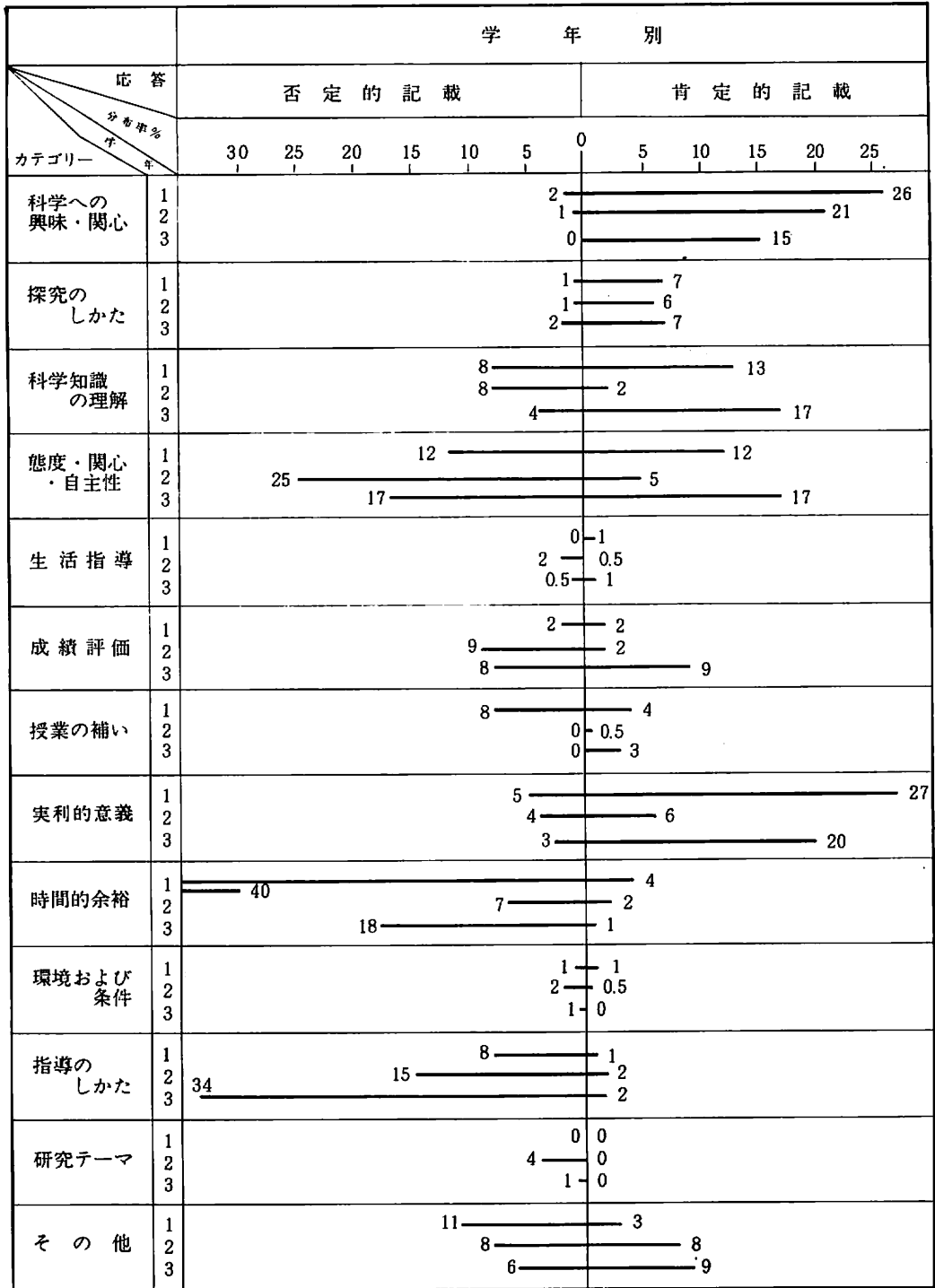


図15-b 自由研究についての賛否の理由(学年別)

(3) その他、正規の授業時間外に行なう自由研究が理科の成績評価の対象になっている点については、正規の授業外の活動が評価の対象となる不満や、テストで失敗しても自由研究で補えることでよいとするものなど、肯定および否定両面の理由の分布率がともにはほぼ3%で少ないといつてよい。したがって評価については現在の方法を推進していてもよいと思われる。

なお、設問6および7（資料参照）の生徒たちの理科という教科についてのすき・きらいの調査結果は集計整理はしてあるが、自由研究のあり方とむすびにつけて考察するためには他の設問の結果との関連をとってみるとか、他の学校におけるすき・きらいの調査と比較するなどもっと詳しい調査研究の必要を感じているので今日の報告では省略しておく。

Ⅶ 分析結果にもとづく総括的考察

これまでにアンケートの設問毎に統計的処理をおこない、その結果について学年の移行にともなう変化や男生徒、女生徒間での差異などに着目しながら、できるだけ綿密に考察を加えてきたが、ここでは改めて自由研究を実践するにあたって問題になるような事項をその中からひろい出して、総括的に考察してみたいと思う。

1. 自由研究の成果としての知識について

イ) 小椋中学校における自由研究のテーマの選択は、その殆どが生徒の自主的な裁量によって決められている。教師のアドバイスを得て決定することは意外にも少ないことを調査の結果は示している。このことは、自由研究では自主性・主体性を尊重するという趣旨からいえばいたって望ましい状況であるということができようが、これを別の面から眺めてみると、大きな問題が含まれているようである。生徒たちが興味のおもむくままに、自分たちの身近な自然の中から、あるいは既に学習を経てきた教材との関連において選んでくる研究テーマは多種多様である。従って研究の成果として得られる科学的な概念・知識は、生徒ごとに、質的にも量的にもちがったものになってくることは当然のことである。しかしながら日本における理科教育の目標は、基本的な科学概念を体系だてて習得させることが一つの大きな柱になっているということから、生徒たちが、たとえ直接自然の中にとびこんでいて獲得してきたどんな科学概念であっても、まずは基本的な、体系的な科学概念との対比において、

その価値や意義が評価されるようになる。このことは大きな問題の一つであると思われる。自由研究で得られる知識は生徒個々にちがうものになること、また基本的な体系立てられた知識群からはずれたものが多分に含まれるということ、この二つの点で、教師たちが自由研究を採択することをしふる原因の一つになっているのではなからうかと思われる。一般的にみて自由研究の効果というものを考える場合には、主として心情的な側面からの評価が多く、知識や科学の方法の面ではむしろマイナス的な指摘がされることが多いようである。自由研究で得られる知識・概念の価値・意義ということについて、小椋中の実践例では生徒たちはどのように受けとめているだろうかということに着目して、アンケートのなかでしらべてみると、まず「先生はなぜ自由研究をさせていると思うか」という設問に対して、可成の数の生徒が、科学知識の獲得に意義をみとめている。さらに自由研究に対する所感の中には、次のようなのが見られた。

○自分の研究した結果が教科書にのっている結果と全く同一であったということを見発して、自分の結果の正しかったことが解りとても嬉しかった。

○身のまわりのいろいろなことの中で、不思議だなあと
思うことなど自由研究で解決できてたのしい。

○自由研究をやっていると、次から次へと疑問がわいてくるが、それを一つ一つの解決することは楽しい。

○チューリップは球根でしかできないと思っていたが種がとれてびっくりした。

○漫湖に数々の鳥が生活していることを知ってびっくりした。

以上はその一部を示したのであるが、これから見ると、生徒たちは、自由研究でなまの自然の中から自分の力で獲得した知識は、それが大人には基本的科学知識からはそれるものとしてとるに足らない、つまらないものに見えたとし、生徒たちはその成果に感動したり、驚異の目をみはっている様子がよくわかる。また、生徒の中には獲得した知識を既に学習した基本的事項（教科書にのっている知識）と関連づけてその意義をみとめたり、あるいは、常日頃的生活環境のうちに見たり、感じたりしていた問題を解決し得たことに意義・価値をみい出しているようである。

教育というものをきまっただ中で考えていこうとする大人たちにとっては、教科書以外のものは余剰的なものなのかもしれないものが、生徒たちには直接に自然にはたらかけて自分の力で獲得し得た貴重な宝物に等しい価値をもつものになっているといえよう。さらにまた、生徒たち

は、自由研究で獲得した知識が安定的、固定的なものではなく、次から次へと湧いてくる疑問を伴った、言い換えれば open ends 的性格をもつことを生徒自身の手でつかみ出している。

一斉授業における知識習得に際しても、そういう方向づけが望ましいといわれながら、現実にはその指導は可成りむつかしいこととされている。しかし、自由研究においては教師の手を借りることもなく、生徒自身で発掘し得るのである。自由研究によって獲得される知識の意義が大きなものであることを、われわれも、小祿中の実践の分析のなかで知り得たのである。

指導要領や教科書に示される、いわゆる所謂基本的な科学知識の習得においても、主体的な活動を通して生徒自身で学びとっていくことで身についたものにしていききたいというのは教育にたずさわる者の誰しもが希うことである。現在、中学校で取入れられている探究の過程を重視するというのも、科学の方法の習得という目的のほかに、知識についても身につくような知識にしたいという希いからとられた方策であると思うが、現実の教育の場では、種々の阻害する要因がからんで必ずしもそういうようにはなっていない。端的に言って与えられる知識、おぼえていく知識としての傾向が強いのではないかと考える。しかし、そういう傾向があるとはいえ、基本的な科学知識の習得は必要なものであると思うし、また、自由研究によって獲得される知識は、体系的のない、質的には決して高度のものではないものであったにしろ、生徒自身にとっては珠玉のようなものであり、あるいは、その知識を土台にして、高度なものへと発展し得る可能性を秘めるものとして価値のあるものと思うのである。自由研究というものが、主として心情的態度という側面での効果が大きく前面にうち出されていて、や、もすると知識ということについては、論じられないという風潮があるように思われるが、小祿中の実践事例をもとにして考察してみると、自由研究で得られる知識は、たとえ、基本的といわれる知識群からそれのものであったにしろ、それなりの特質をもつものとして重要視されなければならないと思われる。問題はその質的な高まりについて方策を考えていくことではないかと考える。

Hawkins (コロラド大)の主唱する ESS では、子供たちに自由な遊び的活動をさせるなかで、熱中、解決の喜びというような心情的なものがねらいにされていて、内容的なものはあまり考慮されないという事例などから敷衍して、自由研究においても、そういうようなとらえ方、知識内容についてよりも心情的なものの習得の効果という点を

強調することはこれまで述べてきたことからいって、一面的なとらえ方でしかないように思われるのである。

ロ) 自由研究の成果として得られる科学知識は、生徒によってまちまちである。これを単に当事者だけに終らせないで、できるだけ多くの生徒たちの共有のものにする方策を考えることは重要なことである。研究のために用いられた科学の方法についても同じようなことがいえると思う。小祿中においては、その方策として年2回の発表会を学年別にひらいている

発表会において、他の生徒のおこなった研究について、その研究の方法や成果を知らせあうことは一つの良策であると考え。その他に方法として考えられることは、理科の一斉授業のなかで、折にふれて自分たちのおこなっている自由研究の経過や研究をすすめていく上で直面している問題点などについて発表させる機会をもつことも一つの方法であろうと考える。

2. テーマの選択について

次に問題になると思われることは、自由研究のテーマ選択のあり方についてである。前に述べたように、小祿中の自由研究においては、大部分の生徒が自主的に研究テーマを決めている。テーマの傾向をしらべていくうちに、中には漠然とした、焦点の不明確なものがあったり、小学校で習得したことをもう一度やってみるというような、いわば次元の低いものがあったり、またはそれとは逆に、解決の見透しもたないような荒唐なものであったりする。例えば靈感・超能力の研究という類のものであり、教師の立場からすれば、生徒たちが身近かな自然や生活環境のなかから、できるだけ焦点をしぼった、解決の目処のたつような問題を選んでもらいたいし、または低次元の内容や理科における研究として荒唐な選択に陥ちこむことがないように、それぞれの学年にふさわしい問題をつかみ、できれば1年から3年まで同一テーマでじっくり研究を続けてもらいたいと希うのは当然のことである。そのために、パンフレット「科学研究のしかた」を全生徒に与えて、テーマの選び方についての留意点を示したり、または、面接時間をもうけて、直接生徒と話し合いをもつことによってより適切なテーマを選ぶような指導もしているが、まだ十分に徹底していないようである。テーマ選択のあり方は、前にのべた研究成果として得られる知識とも密接な関係のあることであり、教師としては十分な配慮がなされる必要があると思われる。自由研究ということで生徒の主体性にのみまかせる

ことは問題があると考え、ここで提言的なことを述べると、大隅紀和氏の提唱する「課題発見カード」の考案などは良策のようである。常日頃、生徒たちが気がついたテーマを記録させておき、ある時期にこれを取り纏めて生徒に示し、それぞれのテーマについて、問題点や研究のしかたなどについてクラスで討議をさせて、その中から生徒たちが自分に適したものを選んでいくようにすれば、自分のやっている研究の意義が把握されやすく、また実践への不安感も緩和されるようになるのではないと思われる。また教師の計画によって、例えば1年生の研究は一斉授業で学習する基本的事項の延長として、発展的なもの応用的なものを選ばせ、2年生には生活と関連する事項に研究の主眼をおくことを考えたり、3年生は全く自由にテーマを選ばせるなど、学年の移行に応じて、それぞれの方向を示していく方法などもあり得るのではないと思われる。自由研究のテーマの選択に際して教師が計画的に参加し、助言を与えることは自主性を尊重する邪げにはならないと考える。

3. 自由研究をおこなう時間について

一般的にいて、自由研究は一部の生徒のクラブ活動か、または、夏休みのような長期の休暇の宿題としておこなわれるのが普通であるが、小祿中の場合は、全校生徒に自由研究を正規の授業時間外で義務づけてやらせるという特異な実践形態をとっている。従って、生徒たちは、常日頃から、自分なりに研究のための時間を捻出する工夫をしなければならぬ状態におかれている。宿題やテストがあったり、他のクラブ活動、家事手伝いなどに支障があるので困るから、自由研究はやめたほうが良いという意見を一部の生徒はもっている。確かに理科という一教科によって正規の校時以外の時間の大部分が占められてしまうことは問題になるところである。時間に関しては、教師側にとっても深刻な問題があるようである。小祿中では8人の教師が全校生徒に対応するために、放課後は勿論のこと、夜間、土、日曜日、長期の休暇においても、いつも勤務を強いられるという状態であり、その間に自由研究に必要な薬品・器具の整備・種々の教材図、自然図の整備・充実を企画し実践にうつさなければならない。また生徒に研究をさせるだけでなく、教師たちも研究を行って生徒に範を示すこともその役目になっている。提出された膨大な量の研究レポートを一つ一つ点検・評価し、助言を書き加えることも大きな仕事である。このように正規の時間外で全校生徒に自由研究をやらせることは、生徒たちにとっても、教師たちにとっても大きな負担を強いられることになり、実践上の大き

な問題となっていることであるが、まだ解決の方策はたっていない。この点については、論文の末尾でふれることにしたい。

4. 自由研究の成果の報告と評価について

小祿中の自由研究においては、その経過や成果の報告のために毎学期2回、年6回レポートとしてまとめることを義務づけている。これは研究の中途段階での指導を考慮への措置と思われるが、年6回のまとめは生徒たちにとっては相当の重荷のようである。

研究することはおもしろいが、レポートの提出は苦しいという生徒もある。提出されたレポートは点検評価され、理科の成績に加えられる。自由研究の成果が成績に加えられることについては、生徒の所感でみるところでは賛否いずれにも見られる。

以上で小祿中の自由研究の実践にあたって生徒たちに課したアンケートの結果から読みとれるいくつかの問題点について考察を加えてきた。その中にはなかなか解決のつきそうもないような問題も含まれていることも知ることができる。

ところで、このような困難な問題の壁があるにも拘らず、これまでに7ケ年も継続してきているのは一体どういう理由によるものだろうか。

また、アンケートにおいては自由研究は今後も続けた方がよいと答えた者が、やらない方がよいと答えた者より遙かに多いという結果をしめしており、自由研究は今後も継続される可能性が大きいことを知ることができたが、このように自由研究が前向きに推進される原動力になっているものは一体何であろうか。

生徒たちにとっては、研究発表会で自分が苦心してまとめた成果を発表する誇りや、各種の科学展でのたび重なる受賞なども大きな刺激になっていると思われるが、それよりもっと重要なことは、生徒たちが、真の意味の「探究の味」を自由研究によって味わうことが出来たことが、その力になっているように思われる。

参考までに、生徒たちが自由研究に対する所感として記述したものをあげてみると、

- 身のまわりのいろいろなこと、自分の知らないこと、不思議だなあと思うことについて自由研究によって知ることができた(既述)
- どうしてもできないような実験をやりとげたあとの気持はなんともいえない。
- 自由研究では授業でやっていない、いろいろなことを学ぶことができる。

- グッピーの子供をうむ様子を直接観察できて感激した。
- 天体の観察で夜おそくまで先生がついていてくれてうれしかった。
- 友人や家族から頑張れよといわれて勇気がでた。
- 自分でやる力がついたみたいだ。
- 4回目の研究で自分の眼で事実をたしかめられてとてもうれしかった。
- 実験のくりかえしの苦しさを乗り越えて結果を得たときのうれしさ、それが那覇地区の科学展で賞をもらったときはとてもうれしかった。
- アリの力がすごく強いのにびっくりした。
- 実験をしてその結果を本など参照したら答があつたのでうれしかった。
- 自分で考案した実験装置が失敗をくりかえしてやっと成功したときのうれしさ。
- 予想と反対の結果がでてびっくりした。
- 友だちといろいろ相談して研究をして友人関係を深めることができた。
- やっているとき少しづつ根気強くなっていくようだ。
- 研究をしているとき次々と疑問がでて、限りがないことを知った。
- 研究発表をするのはちょっと嬉しかったが、みんなの質問をうけて自分の研究の足りなさを強く感じた。

以上は千数百の回答のなかの極めて少数の事例であるが、自由研究を実際にやっていく中で、生徒たちは教科書から離れて、なまの自然に眼をむけて驚きを感じ、問題を見つけたり、または解決の方法を探りあてたりすることに苦しみ、実験装置の考案に成功して小踊りする様子は、成人の研究者の場合と変りがない。また、生徒たちのなかには、教師・友人や家族との温かい心の交流を汲みとるものもいるし、自分の力でやりとげることができたという自信がついたと表明しているものもいる。よく「探究の喜び」という言葉が用いられるが、その喜びは苦しさを突き抜けたあとの喜びであることを生徒たちは身をもって体験している。この喜びは一般の授業ではなかなか味わえないものである。こういう真の探究の醍醐味こそ、小・中・高の生徒たちが、これから先においても続けていこうとする原動力となっているものと思われる。

Ⅷ 探究理科における自由研究の位置

これまでには、小・中における自由研究の実践の実情を具体的にしらべる中から、問題点と思われるいくつかの点について考察を加えてきた。ここでは、「探究」というこ

とを目標の一主軸にする理科教育で、自由研究が必然性をもつものであるかどうかについて一般的な考察をしてみたいと思う。

現在、多くの中学校では、指導要領に示されるような、基本的な科学知識を探究の過程を踏ませる中で習得させようという方向にむかってすすめられている。探究の過程をふませるということは、科学の方法の習得ということにつながっている。

一般には、児童・生徒を「科学者の位置において」というのが合言葉のようにになっているが、現実の学習の場では、児童・生徒の主体的な活動は甚だ稀薄なものだったり、たとえ、学習の場で生徒たちの活動があつたとしても、断片的なものに終止してしまっているというのが実情のようである。現在の理科の授業では、今日はA教材を用いて探究学習を行ない、翌日はB教材での探究というように探究の内容は、次から次へと変っていく。

もともと探究という活動においては、時間という要素は極めて重要なものである。これは探究のもう一つの特徴である持続性ということとも関連のあるものである。現在の一斉授業の場でおこなわれている「探究」学習には、こういう特質が全く欠除している。全くという語彙があるかも知れない。クラブ活動や夏季休暇の宿題として、そういう要素を考慮した活動をやらせているということが釈明の言葉になるとは思うが、まがきのところでのべたようにクラブ活動における探究では一部の生徒だけの活動に止まっており、また夏休みの宿題は、成果報告にとどまり、過程を重視するということにはあまりならない。

探究の本質的な特質として考えられるものは、その他に自主性・創造性などがあげられると思うが、一斉授業の中でおこなわれる「探究」学習は云々、探究というレールにのせられて走るようなもので、他律的探究に属する。一般には、探究には、自律的探究と他律的探究の二通りがあるという解釈がなされているようであるが、もともと探究は自主的、自律的なものである。もし、他律的探究というのがあれば、それは、自律的探究へ入る前段階的なものである。本当の探究に入る準備として行なわれるものであって、自律的探究に対応するような性質のものではないと考える。日本における探究理科が「探究」ということを本当に目標にするならば、準備段階的な探究に止まっているべきではないと考える。step by step方式で、科学の方法の要素的技法を習得するということは、決して科学の方法の習得に全面的にはつながらない。真の意味での生きた探究の中でこそ、本当の科学の方法が体得できると思われ

る。

創造性という特質について考えてみると、問題が明確に焦点化され、その解決のための方策を見出すために、失敗や反転を繰返すうちに新しい考え方や方法が生み出されるということが多し。そのためには、長い時間が必要である。学校における1時間前後の一斉授業の中では、直観的な思いつきということはあるが、じっくりと考え、遂に新しいものを生み出すということは到底あり得ない。

さて、このように現在おこなわれている探究学習では、探究の本質的な要素と矛盾する点が多いように思われる。しかし、step by step方式の探究理科では、基本的な科学知識の習得ということと併せて、本当の探究の準備的なものとして確実に諸種の技法を習得するという特質もっていることは確かである。しかし、探究の真髄を中学生は中学生なりに体得することはできないのではないかとわれわれも現場の教師たちと同様に疑問をもっているのである。これに比べて自由研究による探究学習は、これまでにのべてきた、時間、持続性、自主性、創造性などの諸要素にかなうような特質をもつものであることは、小塚中における実践事例においても理解することができる。

こう考えてくると、理科教育が「探究」ということを真に目標とするならば、自由研究的な探究学習をこれまでのstep by step方式の学習に加えて行なうことを真剣に考えてみる必要があるように思われる。「新しい理科教育」の中には「……教師が計画的に授業を推進することを前提として考えるのであるから全く自由な主体的学習については考えないことにする」ということが述べられている。しかし、教育の中におかれる自由研究は全く自由なことではないと考える。それこそ教師の綿密な計画にもとずいて、他律的要素と自律的要素とをかみあわせて実践することができるものであると考える。

真の探究ということがどんなものであるかについては理論的には知りながら、探究学習を前段階的なものに終始させることは誤った方法であるように思われる。現場の教師たちが形式的な探究、探究ごっこと評するのも、「探究」ということを安易にとらえるところに問題があるように思われる。「子供に探究させるというのは、程度の差はあるにしても、これらの過程を部分的にでも体験させることに他ならない」という判断は正しいものとは思われない。部分的に探究を体験するということとは一体どういうことなのだろうか。部分的な体験は、いつかは、探究の真髄に到達するようになるということなのかどうか解釈ができない。

以上述べてきたところで、真の「探究学習」ということ

を考える場合、自由研究が大きな効果を示すものであること、現在、中学校で実践されている探究学習は、それなりに意味をもつものであるが、真の探究に対する前段階的なものであることについて述べてきた。

自由研究を学校教育の中に取り入れるために具体的にどのような方策があろうか。現在はクラブ活動や夏季休暇の宿題として位置づけられているが、このままでは「探究」教育の主旨にもとるように思われる。

森川久雄氏は、アメリカのBSCSの事例をあげて、正規の授業の中でも取入れることは可能であると述べている。われわれもこれと同じようなことを考えているが、そのためには、カリキュラムの縮小なども検討しなければならないというような多くの重要な問題があるように思われるので、今後、充分検討の上、改めて発表したいと思う。

参 考 文 献

1. 島田治・他(1974)：理科の自由研究 東洋館
2. 降旗勝信(1974)：探究学習の理論と方法 明治図書
3. 大隅紀和・他(1975)：どんな自由研究が望ましいか 理科教育 No80, 明治図書
4. 森川久雄(1965)：自由研究の与え方 理科の教育 東洋館
5. 文 部 省(1974)：中学校「新しい理科教育」 理科教育現代化講座資料

資料 アンケート全文

年 組 No. 氏名 男・女

ロ、まあまあだった
ハ、きれいだった
ニ、ふつう（すきでもきれいでない）

理科の自由研究について、次の質問に答えて下さい。

1. 自由研究をやるとき ①いつ ②どこで ③どのくらいの時間やっていますか。

①いつ ()
②どこで ()
③どのくらいの時間 ()

2. 研究を進めていくとき、どのようにしてすすめていますか。

イ、先生に相談しながら
ロ、兄弟や親と相談しながら
ハ、自分だけ、または友人と相談しながら
ニ、先輩と相談しながら
ホ、その他 ()

3. 研究をしていく上で必要なもの（薬品・道具・器具など）をどのようにして手に入れていますか。

イ、学校のものだけでまにあうようなものをしている
ロ、自分で作ったり、かったりしている
ハ、学校のものだけをつかっている
ニ、その他 ()

4. 他の活動について答えて下さい。

イ、部活動（やっている、やっていない）
ロ、その他（塾、アルバイト、家事の手伝い）

5. 自由研究について、あなたはどのように考えていますか。下の項目に答えて下さい。

- ① なぜ、先生が自由研究をさせていると思いますか
② 自由研究は イ、やった方がよい
ロ、やらない方がよい
ハ、どちらでもよい
③ ②を選んだ理由をかいいて下さい

6. 小学校の頃 理科は イ、大へんすきだった

7. 今はどうですか イ、大好き
ロ、まあまあ好き
ハ、きれい
ニ、ふつう
8. 自由研究をやってきて、何か感じたり、思っていることがありましたらかいいて下さい。
9. 現在の研究テーマは何ですか、テーマ名をかいいて下さい。
10. 上のテーマを選んだ動機をかいいて下さい。
11. 個人研究か共同研究か、共同の場合は人数もかいいて下さい。
個人研究 共同研究 (人)
12. どのようにして、テーマをきめましたか。
イ、自分の考えで
ロ、友達と相談して
ハ、先輩と相談して
ニ、家族の人との話しあい
ホ、先生から与えてもらった
ヘ、先生からヒントをもらって
ト、授業中の疑問点から
チ、その他 ()
13. テーマをこれまでに変更したことがありますか、ある人は何回位かえたかもかいいて下さい。
ない ある (回)
14. テーマを変更したことの人は、今までにやった研究テーマ名、変更理由、何学年に何回変更したかをかいいて下さい。

研究テーマ	変更した理由	学年・回数

15. 自由研究をして感じたことについて

イ、感激したことやびっくりしたこと、やってよかったと思うこと、うれしかったことなどがありましたらかいて下さい。

ロ、苦しかったこと、きつかったことがありましたらかいて下さい。