

新教科『理科基礎，理科総合の 課題研究について』

理 科 倉 庸 康

現在，高校の物理Ⅱ，化学Ⅱ，生物Ⅱ，地学Ⅱでは，課題研究を実施することが義務づけられているが，種々の困難があり，現実には，ほとんどの高校で，実施されていない。

平成15年度から，実施される新教科『理科基礎，理科総合A，B』では，『課題研究的なもの』を実施しなければならない。そこで，本校では，その『課題研究的なもの』を実施してみた。その結果，この理科総合の『課題研究的なもの』は，従来の物理Ⅱなどの課題研究とは異なり，かなり実施し易いものであり，総合学習や，生きる力を育てるという観点からも，有意義なもののように思われる。

キーワード：理科教育，課題研究，総合学習

1. はじめに

平成15年度から実施される新教育課程では，高校生は，理科基礎，理科総合A，理科総合Bの3科目の中から少なくとも，1科目を履修しなければならないことになった。理科基礎，理科総合A，Bでは，従来どおりの実験や観察を伴う探究活動が義務づけられている。が，そのほかに，『課題研究的なもの』を実施することになった。

そこで，本校では，その『課題研究的なもの』を実施してみた。これは，現行の物理Ⅱなどの課題研究よりも，かなり実施し易く，また，生徒に『生きる力』をつけさせたり，総合学習としても有意義なものと思われる。

2. 現行の課題研究との違い

現行の学習指導要領だけでなく，次期の学習指導要領でも，物理Ⅱ，化学Ⅱ，生物Ⅱ，地学Ⅱでは，実験・観察を伴う課題研究を実施することが義務づけられている。しかし，現実には，課題研究を実施している学校はほとんどない。その理由は，課題研究を実施するには，あまりにも困難な点が多いからである。その実施困難な点としては，以下のようなことが考えられる。

(1) 物理Ⅱなどは，ほとんどの学校では，3年生で実施しており，3年生では，課題研究にまで意欲を示す生徒が少ない。

(2) 物理では，学習すべき内容が多く，課題研究にまで時間がとれない。

(3) 本校では，3年生の物理選択者が約80名いるのに対して，物理の教員は一人である。

学校によっては，一人の教員で，3年生の物理Ⅱ選択者を200名くらい担当しているケースも少なくないと思われる。

それだけ，多数の生徒が，一人一人，別々の課題に向かって，長期間，思い思いの実験・観察を行った場合に必要で，多数の，多種類の実験器具を用意することは不可能である。

(4) 多数の生徒が実験・観察を伴う，思い思いの研究をしたとき，個別の指導が困難である。

(5) 研究が終わるまでの長い期間，たくさんの生徒の実験装置の保管場所がない。

(6) 何よりも，生徒一人一人が，思い思いの実験を行った場合，常時，一人一人の生徒の安全にまで目が届かない。

現行の物理Ⅱなどの課題研究には，上記のような困難点があるが，新課程の理科基礎，理科総合A，

理科総合Bの『課題研究的なもの』では、実施学年が1年生になるのが普通であることと、**必ずしも実験・観察を実施しなくてもよいこと**になっており、前述の実施困難点の大半がクリアされるようである。もちろん、実験・観察を伴わない課題研究は、理科教育としては大いに問題がある。が、その点は、理科基礎、理科総合A、理科総合Bともに、実験観察を伴う探究活動を実施することになっているので、このような『課題研究的なもの』があるのもやむを得ない。というよりも、現実には実施困難な課題研究よりも、実施可能な分だけ、現実的には大変有意義なもののように思われる。

そこで、早速、本校で、この『課題研究的なもの』を実施してみた。

3. 『課題研究的なもの』の実施方法

現在、本校では、種々の事情により、1年生では、物理I Aを2単位、化学I Aを2単位実施している。

2年生では、文科系の生徒は、物理I B、化学I B、生物I Bの中から1科目、理科系の生徒は、2科目を選択させている。3年生では、文科系の生徒は、物理I B、化学I B、生物I Bの中から1科目、理科系の生徒は、物理I B・II、化学I B・II、生物I B・IIの中から2セットを選択させている。

1年生の物理I Aでは、物理I Aの教科書を使って、エネルギー分野→情報分野→物理学の影響の分野の順で授業を実施している。

1年生の5月中旬、物理I Aのエネルギーの授業が数時間経過したとき、生徒に対し、『1学期の中間テストの代わりに課題研究を実施し、1学期の成績は、課題研究レポートと、期末テストの点数を元にして出す。』ということ宣言した。実際、1年生の1学期の中間テストでは、授業が進んでいないので、テストすべき内容がなくてテストができない。

4. 生徒に対する具体的な指示

課題研究の実施にあたって、後述の内容のプリントを生徒に配布した。

配布したプリントの（ア）では、テーマの例を書き並べた。具体的なテーマの例があったほうが、生徒も具体的なテーマが浮かびやすいだろうという配慮からである。

（イ）では、レポートには、どのようなことを、どのような順序で書いたらよいかを記載した。論文の一般的な書き方を示すためである。

この、論文の書き方を示すことで、生徒もレポートを書きやすくなったものと思われる。

なお、最新の情報は、本よりも、インターネットのほうが得やすいので、参考文献等は、インターネットでも良いとした。ただし、口頭で、『インターネットのホームページは、誰でも作成することが可能で、正しいとは限らない。また、しょっちゅう、最新の情報に書き換えられるものである。よって、インターネットのホームページから情報を得た場合は、ホームページのアドレスと見た年月日等を記載するように。』と指示した。

（ウ）では、評価の方法、評価の観点を記述した。だが、どのような観点で、レポートを評価するかを最初に提示しておくことで、生徒も、どのような観点でレポートを書くべきかが分かって、書きやすくなるものと思われる。

なお、生徒がお互いに評価を付け合うことにした。高校生は、先生の評価には反抗しても、同級生の評価は非常に気にする年齢なので、同級生に評価させるのは、生徒にやる気を起こさせることにつながるものと思われる。評価の基準がばらつき過ぎるのは問題なので、『平均が6～7割になるように評価点を付けるように』と指示した。

また、約1ヶ月後（期末テスト2週間前）にレポート提出締め切り日を設定した。

さらに、論文提出が締め切り日を過ぎた場合、ど

のように減点されるかを、プリントで、あらかじめ、提示しておいた。生徒本人に不利益になることは、最初に言っておくと、生徒も納得してそれに従い易いようである。なお、提出締め切り日に間に合わなかった生徒は、121名中、3名であった。内容はともかく、最終的には、全員が提出した。

さらに、あらかじめ、ワープロを少しでも使った経験があるか否かを聞いたところ、使った経験が全くない生徒が、ごく少数であった。後日、正確に調べたら使ったことのない生徒は16名で、全体の13%であった。それで、なるべく、ワープロを使用することを奨励した。このとき、口頭で、『将来、全員が、ワープロを使わなければならないだろうから、この際、練習するのも悪くない』と言っておいた。本年、本校のコンピュータルームには、42台のコンピュータが入り、それを利用することも可能であると考えたからである。実際には、コンピュータルームのコンピュータの整備が間に合わず、今回は使用できなかった。ワープロで提出した生徒は、すべて、各家庭のものを使用したようであった。なお、手書きで提出した生徒は、121名中、17名であった。

また、本の図表を引用する場合、それをスキャナー等で取り込むのは、装置も必要であり、手間もかかるので、図表は、本の図表のコピーの切り張りでよいとしておいた。ところが、本の図表をスキャナーで取り込んで、コンピュータで論文に張り付け、カラー印刷をした生徒が何人もいたのには驚いた。

また、各班の最優秀論文は、クラスで発表してもらうことを、あらかじめ、知らせておいた。これも、目立ちたがりの多い最近の生徒には、やる気を起こさせることにつながるものと思われる。生徒に研究発表をさせることは、学習指導要領の要請でもある。プレゼンテーション能力を養う目的であろう。

なお、クラス全体の優秀論文ではなく、各班ごとの優秀論文にしたのは、評価をする生徒が班ごとで異なるので、評価点が高めの班と低めの班が出るで

あろうから、比較は、班の中でしか意味がないであろうと思われたからである。正確には、自分の論文には評価点をつけないので、残りの9名の生徒の評価で決まることになる。結果的に、やはり、班によって、評価の平均は、だいたい、異なっていたので、班ごとの優秀論文を発表することで良かったようである。

また、生徒によっては、発表が苦手で精神的に負担になるという生徒もいると思われるので、発表は、自分が書いた論文の読み上げでも可とした。

さらに、生徒は、入学してあまり日数が経過していないときで、何事にもまじめに努力する時期であるので、レポートが過重負担になる生徒を予防する意味で、口頭で、『本を1冊読んで、その要約を書いて良い』と言っておいた。

以下、生徒に配布したプリントの内容である。

課題研究について

(ア) テーマ

なるべく、自分の将来の生活や進路に関係ありそうなことで、科学・技術に関係したテーマにすること。将来の展望、社会的影響の程度や、採算・コストの面も、できれば記述すること。

テーマとしては、エネルギー問題、金属資源、情報・コンピュータの進歩とその影響、環境問題、食料問題、エレクトロニクスの進歩とその影響などに関連したこと。

(具体的なテーマの例)

- ・石油の埋蔵量と消費量
- ・マンガン団塊と、その利用の将来性（利用方法、利点・欠点、コスト）
- ・地球温暖化の原因物質、現状と未来予測について（解決策とその可能性）
- ・ニューロ型コンピュータの将来性について（利点・欠点、利用方法など）
- ・風力発電の将来性（利点・欠点、コスト）

- ・米の増産の可能性について（方法、利点・欠点）
- ・日本人のエビの消費量と東南アジアの環境破壊とその防止策について
- ・アルミ缶のリサイクル効果と問題点と解決策
- ・原子力発電の利点・欠点
- ・青色ダイオードの発明の経過とその影響について

（イ）論文の書き方

B5用紙、またはA4用紙2～10ページ程度。

- (1) 論文のテーマと発表者名（学年・組・番号・氏名）
- (2) はじめに（→研究の動機・目的、論文の要点を簡潔に記述する。）
- (3) 本文（→参考文献・資料を引用し、客観的なデータに基づき、論理的に、何を言いたいのか、はっきりさせること。なるべく、自分の意見も入れること。）
- (4) おわりに（→結論を簡潔にまとめること。参考文献を記述すること。）

（参考文献は、著者名、発行年、参考文献名、出版社名を記載）

（インターネットは、ホームページのアドレスと、見た年月日は必ず記載、ホームページの作成者や会社名・団体名などは分かる範囲でできるだけ記載）

（ウ）評価・その他について

- (1) 1クラスを4つの班に分け、お互いの論文を読んで評価し、マル秘で、先生に提出する。
→それを参考にして、成績をつける。
班別は名列番号で、①班→1～10、②班→11～20、③班→21～30、④班→31～最後
- (2) 評価の観点は別紙の評価表を参照。
- (3) 論文提出の締め切り日
締め切りは、6月17日（期末テスト2週間前）の13時、先生に提出。
締め切りに遅れると、1日につき、10%の減点とします。10日で0点となる。

締め切り後、班の中で、お互いに回し読みして、お互いの評価を付ける。

(4) その他

- ・なるべくワープロで記述すること（ワープロの練習です）
- ・引用した図表などは、コピーの切り張りでよい。
- ・各班の最優秀論文は、クラスで発表（論文の読み上げでも可）をしてもらいます。

5. 評価の方法について

評価は、誰が、どのような観点で評価すべきか、なかなか、難しい。そこで、『評価しないよりもマシ』ではないかということで、私の独断と偏見・思いつきで、後述のように、評価の観点を勝手に決めることにした。評価の観点については、今後、大いに、検討・改善の余地があると思われる。

また、あらかじめ、どのような観点で評価するかを知らせておくほうが、生徒も研究がやりやすいだろうということで、10項目の評価の観点を書いた評価表を、最初に配布した。

さらに、クラスを名列番号順に、約10名ずつの4つの班に分け、論文は、班の生徒に読んでもらい、班の生徒諸君に評価点をつけてもらうこと、また、評価点の高かった生徒には、クラスで発表してもらうということ、評価表は、マル秘で先生に、直接、提出することも、あらかじめ宣言しておいた。

本校は男女混合名簿となっているので、名列順に班編制をしても、自然と、適当に男女が混合し、やりやすい。

授業時間50分で、自分が所属している班のメンバーの提出したレポート約9冊を回し読み、自分を除く、約9名分のレポートに、10項目の観点について、5段階評価をつけさせた。50分で9冊を読んで評価するのは、時間不足であった。放課後までかかった生徒もいた。9名分を読んで評価点をつけるには、2時間程度が良いのではないと思われる。

なお、生徒一人分の評価点は、5段階評価で10項目、合計50点満点であるが、班の生徒約9名分の平均点が、できるだけ、30点～35点（6割～7割）になるようにつけることを指示した。しかし、マル秘とは言え、同級生に悪い評価点をつけるのが付けにくそうで、一旦、付けた評価点を下げて、平均を6割～7割に合わせている生徒が多かった。平均点がもう少し高いほうが付け易そうである。平均点が7～8割程度になるように付けなさいくらいが良いようである。

6. 評価の観点について

以下の(a)～(j)の10項目は、評価の観点と、そのような評価の観点を設けた理由である。

(a)研究テーマが生徒本人の将来の生活や進路に、直接的または間接的に関係があるか。

このような観点を設けた理由は、日頃、生徒に、単に『勉強しろ』と、口うるさく言うのではなく、1年生のうちに、自分に関係のありそうな、将来の世の中の問題点や可能性を考えさせ、非科学的な話に振り回されたり、将来を悲観して無気力になるのではなく、問題を解決しようとする前向きの意欲を育てたい。さらに、自分が生きていくときの目的や進路について考えさせ、勉強することの動機付けとしたいという理由からである。

(b)興味深いテーマ・内容か。

このような評価項目を設けた理由は、総合理科としては、できれば、マニアックなテーマではなく、みんなに関係がありそうな、クラスの生徒の多数が興味を持ってくれそうなテーマを選んでほしいということからである。

ただ、本人の興味のあることと、周囲の生徒が興味を持つこととは、必ずしも一致するとは限らず、この点では、この項目を設けることには問題がある。

(c)はじめに、研究の動機・目的・あらましが簡潔に表されているか。

このような評価項目を設けた理由は、一般的な論文の形式として、研究の目的、あらましを記載するのが普通で、その形式を守らせるためである。

(d)自分の意見・主張が入っているか。

この項目を設けた理由は、研究論文と名が付く以上、できれば、単なる本の要約ではなく、客観的な資料に基づき、自分の意見や主張が入ったほうがよいということからである。高校1年生には、多少無理かもしれないが。

(e)論理的にしっかりしているか。

この評価項目を設けた理由は、研究レポートとしては、当然、論理的でなければならないということからである。

(f)引用文献・資料が科学的で信用できそうなものか。

この項目を設けた理由は、高校生は、活字になっているものや、インターネットのホームページになっているものは、無条件で信用する傾向がある。そこで、活字になっているというだけで、あるいは、ホームページになっているというだけで、簡単に信用しないでほしいということからである。情報の選別能力を育てたいということからである。

(g)言いたいこと・結論がまとまっているか。

この項目を設けた理由は、一般的な研究論文には、まとめが付くのが普通で、その形式を守らせるためである。

(h)利点・欠点等が科学的・公平・客観的に記述されているか。

この項目を設置した理由は、理科総合では、エネルギー問題や環境問題等をテーマに選ぶケースが多いと考えられ、そのようなテーマでは、利点ばかりとか、欠点ばかりという場合は少ないと思われる。そのような場合、将来の市民としては、できるだけ利点・欠点を科学的、客観的・公平に評価できることが重要になるものと思われる。それで、このような観点を設けた。

ただし、研究内容によっては、そのような利点・欠点等がほとんどないものも考えられるので、生徒には、『利点・欠点が少ないテーマの場合は、評価点は3点（普通）を付けるように』と、口頭で指示した。この点には、問題が残る。

(i)参考文献，引用文献，資料が，たくさん，はっきり記載されているか。

この項目を設けた理由は、論文には、参考文献を記載するのが当然であるということと、本1冊だけの情報の場合、必ずしも、客観的、正確で公平な内容となっているとは限らないので、できれば複数の本などを参照し、比較・検討してほしいという理由からである。

(j)字もきれいで読みやすかったか否か。

この項目を設けた理由は、論文は、他人に読んでもらうものであるということからである。

7. 生徒の相互評価

今回、生徒が提出した論文を、前述のように、生徒に評価させた。あらかじめ知らせておけば、生徒も、9名くらいの同級生に評価されることに、抵抗はないようである。後日、『生徒が評価するのは良い』という感想を書いた生徒もいた。

各生徒が、他の約9名からつけられた評価を100点満点に換算したところ、121名のうち、最高点は、85点、最低点は46点であった。期日までに提出すれば、100点満点で、最低でも20点がつくことになっている。

なお、この点数は、提出日が遅れたことによる減点はされていない段階の点数である。

この最低点の生徒は、現代社会の授業で配布された資料のプリントをそのまま、コピー機でコピーして表紙を付けて提出したものであった。もちろん、内容は、大変、高等で立派なものだったので、私が評価点をつけたとしたら、コピーとは気が付かないので、最高点をつけていたかもしれない。これは、

クラスの生徒に評価点を付けさせたことによる効用である。

生徒には、班の生徒の評価点が6～7割になるように、付けなさいと指示したが、実際には、10名～11名でつくった班の生徒の点数の平均は、最高が78.3点、最低が69.2点と、班によって、9.1点もの点差があった。もちろん、あまり良くない論文が多い班の平均点は低くなり、良い論文が多い班の平均点が高くなって当然である。が、少し、点差が大きいようにも感じる。ただ、同級生に6～7割程度につけるのは、付けにくそうで、7～8割程度が付け易そうであった。それで、各生徒に、『班の生徒の平均点が、7～8割程度になるように付けなさい』というような指導を、もう少し、強力に実施する必要があるかもしれない。

生徒個人の点数の度数分布は、100点満点換算で、以下ようになった。

80点台→17名

70点台→79名

60点台→23名

50点台→1名

40点台→1名

であった。

121名全員の平均点は、73.5点であった。

なお、他の生徒に、とんでもない評価点をつける生徒がいると問題なので、約9名の生徒がつけた評価点のうち、最高点と最低点を除いて、各生徒の評価点を付け直してみた。その点数を100点満点に換算して、9名の評価点をそのまま使って出した評価点と比較したところ、1点以上の差が出た生徒数は、121名中、20名で、その点差も、最高で、2点にも満たない、わずか1.8点あった。

ということで、生徒に評価点を付けさせるのは、それほど、無謀なことではないようで、妥当性があるように思われる。

評価を生徒にさせるのは、同級生に読んでもらう

ということで、意欲が増す生徒が多いように思う。また、生徒は、平均すると、8ページ程度の論文を提出したが、この生徒の論文をサーッと読むだけでも、平均10分程度の時間がかかる。したがって、現実問題として、先生がひとりで121人分を読むのには、20時間くらいかかることになる。生徒の論文をすべて読み、全員の生徒に、学期末までに評価点を付けることは、なかなか大変である。しかし、生徒に評価点を付けさせることにすれば、その点数を集計すれば済むので、やり易い。

8. 生徒のテーマ一覧

生徒は、先生が予想もしないような多種・多様なテーマを考えてくる。理科の授業の中で行うので、口頭で『科学・技術に関係したものなら何でも良い』と言っておいたが、南北問題など、ほとんど、理科には関係ないテーマもあった。また、論文の中には、私も知らないこともあり、非常に勉強になった。

実状を知ってもらうために、以下に、生徒のテーマの一覧を適当に分類して提示した。

(1) エネルギーと資源

エネルギー問題、
エネルギーの需給構造について、
新エネルギーについて、
クリーンエネルギー水素について、
発電、
地熱発電、
地熱発電の可能性と現状について、
太陽発電（2件）、
太陽電池の将来性、
枯渇するエネルギー資源、
石油の埋蔵量と消費量、
バイオマスエネルギー、
リサイクルの比較、
ペットボトルのリサイクル、
(2) 原子力

原子力について、
原子力エネルギー、
原子力発電（2件）、
原子力発電のくしみ、
原子力発電のしくみとその是非、
原子力発電の問題、
原子力発電所（チェルノブイリと志賀原子力発電所）、
プルトニウム（2件）、
(3) 物質と環境
紙について考える（紙と環境）、
オゾンについて、
オゾン層について、
オゾン層とフロン、
オゾン層の破壊とその対策について、
地球汚染～オゾン層の破壊・地球温暖化・酸性雨による影響～、
ダイオキシンについて（7件）、
ダイオキシンの問題点と対策、
環境ホルモン（4件）、
環境ホルモンと女性への影響、
水資源の危機、
汚染されている水、
車による大気汚染と人体に与える影響、
硫酸態窒素から起こる問題について、
石炭の使用について、
(4) 地球環境・気象
エネルギーと地球環境、
地球温暖化（4件）、
化石エネルギーと地球温暖化、
地球温暖化防止のための取り組み、
地球温暖化の進行と対策、
熱帯雨林について、
エビとマングローブ、
ケナフについて、
異常気象について（2件）、
環境異変の危機について、

森林破壊と再生,
砂漠化の現状と今後の予想,
地球環境破壊問題の解決策,
環境と食料,
日本の漁業不振と森林伐採,
土壌生態系と地球環境,
地震の起こるとき,
(5) 生物・医療
MRSAメシチリン耐性黄色ブドウ球菌,
ボツリヌス菌,
進化論『ダーウィン以外の進化論』,
ウイルスについて,
活性酸素について,
オーガニックフーズについて,
人間は冬眠できるのか,
植物たちの不思議なコミュニケーション,
電磁波が私たちに及ぼす影響について,
携帯電話の電磁波の影響,
(6) 遺伝子関係
クローンについて(2件),
クローン技術,
クローン牛について,
クローンの実用化について,
DNAの操作について,
遺伝子組み替え食品は安全なのか,
バイオテクノロジーと食料問題,
バイオテクノロジーと有機農法,
(7) 物理関係
一般相対性理論,
相対性理論(2件),
タイムトラベルについて,
反重力の存在,
ピンホールカメラの見え方・写り方,
虹について,
レーザーについて,
時間のなぞについて,

星の一生,
(8) 情報
コンピュータ2000年問題(2件),
コンピュータの発展と将来,
インターネット,
(9) 科学技術
ディーゼルエンジンのハイブリッドシステムの利点・
欠点,
交通問題と自動車のエコロジーについて,
宇宙開発の実績と将来の展望,
電気自動車,
電気自動車は使えるか,
飛行機とロケットについて,
飛行機はなぜ飛ぶか,
リニアモーターカー,
科学捜査の個人識別能力について,
軌道エレベーター,
マイクロマシンの実用化に向けて,
液晶ディスプレイ,
アポロ13号の事故原因について,
(10) その他
人口爆発,
貧困と格差,

以上、なかなか、興味深いテーマが多い。読んでみると、先生が勉強になることも少なくない。

9. 発表会

新学習指導要領によれば、発表会を実施することになっている。そこで、あらかじめ、生徒に知らせておいたとおり、各班の評価の高かった論文について、書いた生徒本人に、教壇に立って説明をしてもらい、それに対する質疑応答を実施した。発表が苦手の生徒のために、論文を、単に、読むだけでもよいと言っておいたが、実際には、読むだけの発表者はおらず、要点を説明していた。

各クラス4班に分けたので、50分で4人の生徒に

発表してもらう予定であったが、50分で4人では、時間不足で、次の時間にまたがったクラスもあった。50分では、質疑を入れると、2～3人が適当のようである。

同じような内容の論文発表では、聞いているほうが退屈かもしれないとしいことで、各班で評価の高かった論文で、別の班のものと同テーマや内容が同じようなものの場合、先生の評価を加味して、次点の論文のほうを、発表してもらったケースがあった。

時間にゆとりを持たせたクラスで、1件、質疑応答があった。全体に、時間を多めにとれば、もう少し、質疑応答があったかもしれない。

10. 生徒へのアンケート結果

誰が誰に、何点を付けたかは知らさないで、他の生徒が付けた論文への評価点の集計結果を、100点満点に直して、各個人に知らせたのち、アンケートをとってみた。

(1)評価項目のうち、評価し易かった項目は何ですか。(複数回答可)

このアンケートに対する解答の多いもの4項目は以下のとおり。

- ・字もきれいで読みやすかったか否か。→42%
- ・興味深いテーマ・内容か。→36%
- ・参考文献、引用文献、資料がはっきり記載されているか。→21%
- ・テーマが本人の将来の生活や進路に、直接的または間接的に関係があるか。→8%

→客観的・主観的に評価しやすい項目がならんでいるように思われる。

(2)評価項目のうち、評価しにくかった項目は何ですか。(複数回答可)

このアンケートに対する解答の多いもの5項目は以下のとおり。

- ・論理的にしっかりしているか。→32%
- ・テーマが本人の将来の生活や進路に、直接的また

は間接的に関係があるか。→22%

- ・引用文献・参考資料が科学的で信用できそうなものか否か。→16%
- ・自分の意見・主張が入っているか。→12%
- ・利点・欠点等が科学的・公平・客観的に記述されているか。→7%

→論文の内容が高度なものが多く、内容が理解しにくかったことと、本の要約なのか、書いた生徒本人の意見なのか不明な論文が多かったからであろう。

(3)削除したら良いと思われる評価項目は、どれか。

このアンケートに対する解答の多いもの5項目は以下のとおり。

- ・削除すべき項目はない。→36%
- ・字もきれいで読みやすかったか否か。→22%
- ワープロで書いた論文が多く、点差がつけにくかったと書いた生徒もいる。内容で評価してほしいということもあるのではないだろうか。
- ・引用文献・参考資料が科学的で信用できそうなものか否か。→17%

→この評価は、なかなか難しいと書いた生徒もいる。

・テーマが本人の将来の生活や進路に、直接的または間接的に関係があるか。→11%

→本人に関係のないテーマでも、興味のあるテーマを調べるのもよいということを書いた生徒もいる。

- ・興味深いテーマ・内容か。→7%

→これは、主観的评价なので、難しいということを書いた生徒もいる。

以上より、『字もきれいで読みやすかったか否か。』とか、生徒が判断が難しいとした『引用文献・参考資料が科学的で信用できそうなものか否か。』は削除してもよいように思う。

(4)追加したらよいと思われる項目(複数回答可)

- ・特になし→70名(58%)
- ・図やグラフを利用して分かり易くしてあったかど

- うか。→7名
- ・レイアウトが良かったか。→2名
- ・文章の構成が良かったか。
- ・ページの使い方が良かったか。
- ・まとめ方に工夫があったか。
- ・分量が適切であったか。→5名
- ・分かり易かったか。→6名
- ・本人が理解していると思うか。→3名
- ・おもしろかったか。→7名
- ・やる気が見られるか。→7名
- ・努力のあとが見られるか。→2名
- ・個性が見られたか。

以上より、評価の項目として、『図や表などを用いて工夫をしてあったか否か』、『内容が分かり易かったか否か』、『やる気が見られたか否か』を追加し、『興味深いテーマ・内容か。』の代わりに『おもしろかったか否か』という項目を追加したほうが良いように思われる。やる気を評価するのは、新学力観にも対応した評価となる。

(5)自宅にワープロまたはコンピュータがあるか否か。

自宅にコンピュータのない生徒は、19名（16％）で、そのうち、ワープロ専用機もない生徒は、10名（8％）で、極めて少数であった。

(6)自宅にインターネットに接続したコンピュータがあるか否か。

あると答えた生徒は、59名（49％）で、ほぼ半数であった。

(7)今回、インターネットで資料を調べましたか。

調べたという生徒が28名（23％）であった。今回は、学校のコンピュータが整備中で使用できなかったが、使用できれば、もう少し、多くなったものと思われる。

(8)この課題をやるとき、やりにくかったことは何ですか。（複数回答可）

- ・特になし→19名

- ・ワープロの操作→27名
- ・たくさんの資料をまとめること→22名
- ・テーマを見つけ決定すること→17名
- ・資料を手に入れること→14名
- ・自分の意見や主張を入れること→6名
- ・図や表を文章中に入れること→6名
- ・時間不足→4名
- ・テーマが難しすぎた→3名
- ・資料が科学的であるかどうか→2名
- ・印刷機の故障→2名
- ・分かり易く書くこと
- ・興味のもてるものを書くこと
- ・利点・欠点のないテーマであった
- ・引用のしかた

(9)その他感想

生徒は、この課題に対して、肯定的な感想と、否定的な感想を述べている。両方の感想を述べている者もいる。

- ・レポートを作るのは楽しい→24名
- ・調べることで勉強になった→18名
- ・他の人のを見られて良かった→15名
- ・また、やってみたい→14名
- ・ワープロやコンピュータの勉強になった→12名
- ・もう、やりたくない→12名
- ・時間がかかって大変だった→11名
- ・テーマを見つけ決定するのが大変だった→8名
- ・ワープロ打ちが大変だった→8名
- ・テーマを絞ってほしかった→5名
- ・資料調べが大変だった→5名
- ・まとめるのが大変だった→5名
- ・時間不足であった→5名
- ・調べたいことが調べられて良かった→5名
- ・まとめる力がついた→4名
- ・夏休みにしてほしい→3名
- ・自分の意見を入れるのが大変だった→3名
- ・達成感がある→2名

- ・難しかった→2名
- ・評価をするのは難しい→2名
- ・他の生徒のものをもっと読んでみたい→2名
- ・資料を写しただけだった→2名
- ・評価のとき，時間不足だった
- ・生徒が生徒を評価するのは良い
- ・疲れた
- ・高校生になった気分がした

かなり，負担になった生徒もいたようで，夏休みの課題にしたほうが良いかもしれない。

11. おわりに

現状の『物理Ⅱ』などの『課題研究』は，非常に手間が掛かり，現実的には実施が困難であった。しかし，新指導要領の『理科基礎』，『理科総合A』，『理科総合B』で実施することになった『課題研究的なもの』は，必ずしも，実験・観察を実施しなくても良いことから，生徒に評価させるなど，実施方法を工夫すれば，先生の負担もそれほど小さくなく，実施し易く，また，意欲的に取り組む生徒も少なくなることがわかった。

原子力の問題や，遺伝子操作をした食物の問題など，今後とも，科学・技術に関係したことで，市民としての的確な判断を要求されることが少なくないものと思われる。そのような場合，いろいろな情報源から，利点・欠点を知り，自分なりの価値判断を形成する必要があるが，この『課題研究的なもの』を実施した経験が生きるものと思われる。

参考文献

文部省（1999）高等学校新学習指導要領