

研究報告

中学校新教育課程で学んだ高校生の小・中学校理科学習の実態と問題点

川 村 康 文 京都教育大学附属高校, 612 京都市伏見区深草関屋敷町

平成9年度の高校2年生は、小学校では旧教育課程（昭和55年度改訂）で、中学校では現行の教育課程（平成5年度改訂）に基づいて学習してきている。彼らは、小・中学校で習った理科の学習内容に対してどのようなイメージを描いているのであろうか、好嫌度という尺度を用いて理科学習の実態を浮き彫りにすることを試みた。その結果、依然として中学校理科では物理離れが深刻なことがわかった。また高校生女子は、中学校時代に化学が好きかどうかによって理科系への進学を決めていることが再確認できた。

1. はじめに

「高校生にみられる小・中学校理科学習の実態と問題点」（以降、前報と呼ぶ）では、「中学校理科では物理離れが深刻であった。また高校生女子は、中学校時代に化学が好きかどうかによって理科系への進学を決めていた」ことが明らかになった¹⁾。しかし、その報告における調査対象の高校生は、中学校旧教育課程（昭和56年度改訂）に基づいて理科学習を行ってきたので、現行の教育課程での中学校理科学習の実態を反映していなかった。そこで今回は、中学校で現行の教育課程によって理科学習を行ってきた生徒を調査の対象として、中学校での理科学習の実態および問題点を報告する。また、あわせて小学校での理科学習の実態および問題点も報告するが、調査対象者が小学校時代に学んできた理科は、旧教育課程に基づいたものであるため、現行の教育課程での理科を学んでいる児童が高校生になった時点で、もう一度このような調査を行い、比較検討を行う必要がある。

今回も前報と同様に、理科の学習項目ごとに調査対象者の好嫌度を示すことにより、小・中学校理科の学習の実態を浮き彫りにすることを試みた。小学校理科での学習項目は前報と同じものにしたが、中学校理科での学習項目は、現行の学習指導要領に基づいて新しく改めた。また本研究報告でも、好嫌度が+0.4以上の学習項目を、よく好まれている学習項目とし、好嫌度が-0.4以下の学習項目をひどく嫌われている学習項目とする。

2. 調査対象者

調査の対象者は、京都市内の普通科高校に通う高校2

年生男女189名である。この調査対象者は、ほぼ全員が大学進学を志望しており、理科系クラスの男子55名、女子66名と、文科系クラスの男子20名と女子48名からなる。調査対象者は全員、1年生次に生物IBを必修履修した。理科系クラスの生徒は、2年生で理科系進学の物理IBと化学IBを必修履修している。理科系進学の物理IBと化学IBは、それぞれ4クラスずつ開講された。一方文科系クラスの生徒は、文科系進学の物理IAと化学IBと地学IBの3科目の中から地学IB1科目ないしは化学IB1科目を選択履修している。この年度は、文科系進学の物理IAは選択希望者数が少なかったため開講されなかった。文科系進学の地学IBは、1クラス開講され、文科系進学の化学IBは、2クラス開講された。

3. 調査方法と時期

調査方法は、質問紙法によった。調査対象者に、理科学習項目を提示し、その好き嫌いを1～5の5段階でマークシートに回答するよう教示した。また、そう回答した理由を、項目0～9の中から選んでマークするよう教示した。調査は、どのクラスも4月の当初に実施した。

4. 結 果

4.1 小学校理科における好嫌度

調査項目は、調査対象者が小学校時代に学習した学習指導要領から、物理・化学・生物・地学のそれぞれの領域に偏ることなく万遍なく選び出した。

図1～4に、各学習項目ごとの好嫌度を示した。これ

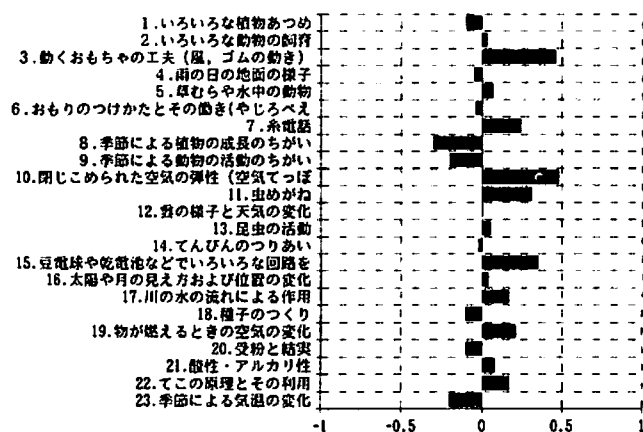


図1 小学校理科での好嫌度 (理科系男子)

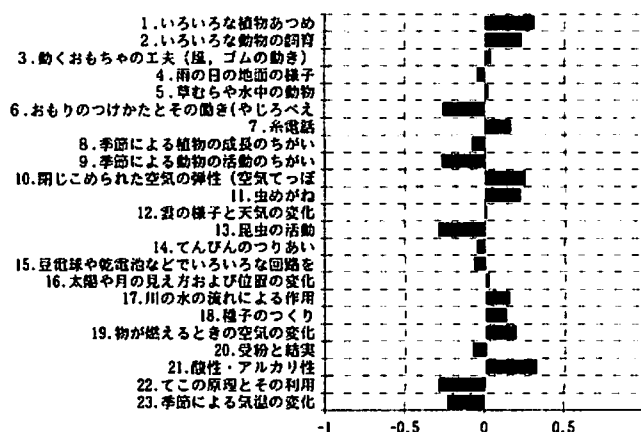


図4 小学校理科での好嫌度 (非理科系女子)

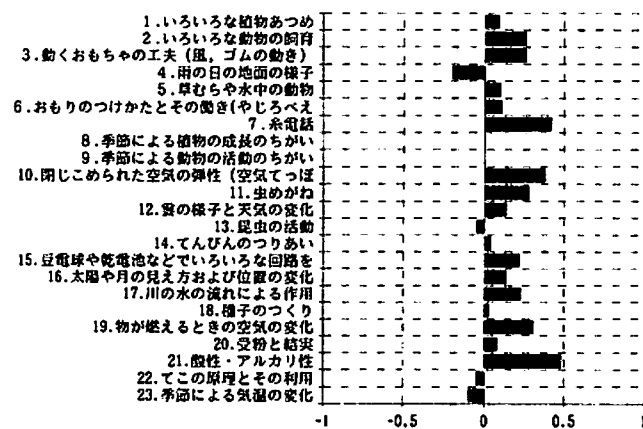


図2 小学校理科での好嫌度 (理科系女子)

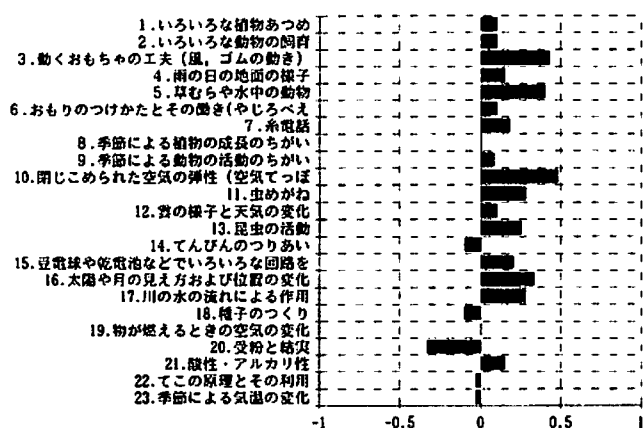


図3 小学校理科での好嫌度 (非理科系男子)

らの図を概括していえることは、好嫌度がプラスを示す項目が多く、全学習項目の平均をみると、理科系男子の好嫌度の平均が +0.07 (前報と変わらず)、理科系女子の好嫌度の平均が +0.14 (前報では +0.23)、非理科系男子の好嫌度の平均が +0.13 (前報では +0.10)、非理科系女子の好嫌度の平均が +0.02 (前報では +0.12) であり、この調査対象者をみるかぎり、四つの群すべてで全体的には理科嫌いが生じているとはいえない。

好嫌度が +0.4 以上を示す学習項目を挙げてみると、

「3. 動くおもちゃの工夫 (風, ゴムの動き)」(理科系男子 0.46, 非理科系男子 0.43), 「5. 草むらや水中の動物」(非理科系男子 0.40), 「7. 糸電話」(理科系女子 0.42)。「10. 閉じこめられた空気の弾性 (空気てっぽう)」(理科系男子 0.48, 非理科系男子 0.48), 「21. 酸性・アルカリ性」(理科系女子 0.48) と、前報での傾向と同様に、ほとんどが低・中学年の物理領域の学習項目であることが注目される。したがって、この時期には物理離れが生じているというよりは、物理好きの少年や少女が大勢いたということである。

理科離れ・理科嫌いという観点から好嫌度をみると、好嫌度が -0.4 以下の学習項目はみあたらなかった。好嫌度が -0.3 以下の学習項目は2項目みられ、一つは「8. 季節による植物の成長のちがい」で、理科系男子が好嫌度 -0.30 を示していた。もう一つの学習項目は「20. 受粉と結実」で、非理科系男子が好嫌度 -0.33 を示していた。この二つの学習項目で好嫌度が低いことは、今回の調査での特筆すべき特徴ではなく、前報でも男子では好嫌度が -0.30 には達しないものの、好まれていない学習項目であった。前報では好嫌度が -0.3 以下であったが、今回もそれと同程度を示したものに「22. この原理とその利用」が挙げられる。非理科系の女子の好嫌度は -0.29, 非理科系の男子の好嫌度は -0.03, 理科系女子の好嫌度が -0.05, 理科系男子の好嫌度が +0.17 であった。このことから、小学校では、全体としては理科嫌いはみられないとしてもよいが、高学年の物理領域で物理嫌いが始まっていることが今回の調査でもいえた。

4.2 小学校理科における好嫌の理由

小学校理科での各学習項目に対する好嫌の理由を図5および6に示した。これらの図から、理科学習が好まれる理由は、「1. 授業でおもちゃを分解したり、作ったりしたから」や「2. 学校で種まきや草花を育てたりし

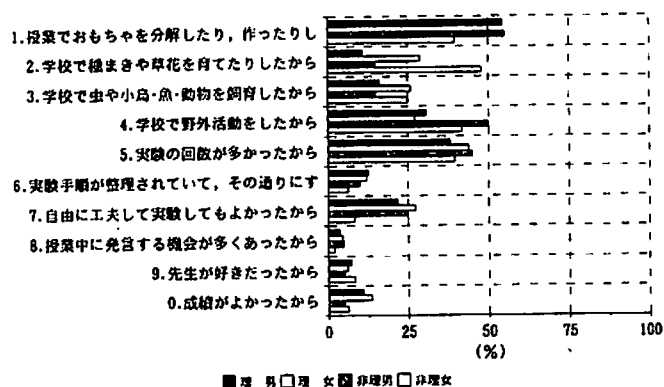


図5 小学校理科の学習が好きだった理由

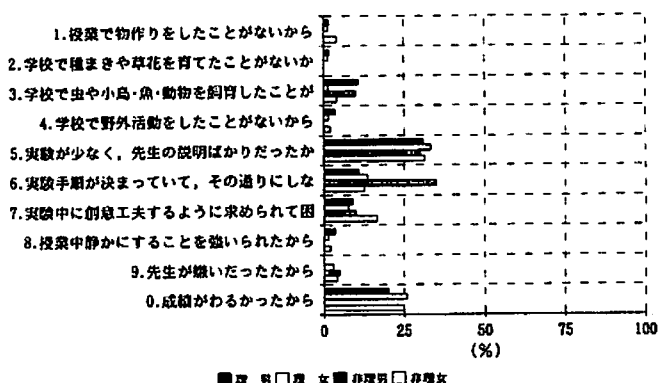


図6 小学校理科の学習が嫌いだった理由

たから」や「4. 学校での野外活動が楽しかったから」や「5. 実験の回数が多かったから」のように、学習者が学習に主体的に参加できるような学習が行われている場合に好まれていることがわかる。理科学習が嫌われる理由の筆頭には、相変わらず「5. 実験が少なく、先生の説明ばかりだったから」が挙げられている。

実験に関しては、学習者は自らが創意工夫を生かして自由に行える実験を好み、指導者の側で実験方法が硬直的に決められているような実験は好まれていないことが、前報に続いて確かめられた。我々理科教師は、生徒実験の指導法についてももう一度点検してみる必要がある。

4.3 中学校理科における好嫌度

調査項目は、調査対象者が中学校時代に学習した学習指導要領から、物理・化学・生物・地学のそれぞれの領域に偏ることなく万遍なく選び出した。

図7～10に、各学習項目ごとの好嫌度を示した。これらの図を概括していえるのは、小学校のときと異なり、理科系・非理科系、男女を問わず好嫌度がマイナスを示す項目がふえている。全学習項目の平均をみると、理科系男子の好嫌度の平均が +0.04 (前報では -0.04)、理科系女子の好嫌度の平均が +0.08 (前報では +0.15)、非理科系男子の好嫌度の平均が +0.02 (前報では -0.10)、非理科系女子の好嫌度の平均が -0.06 (前報

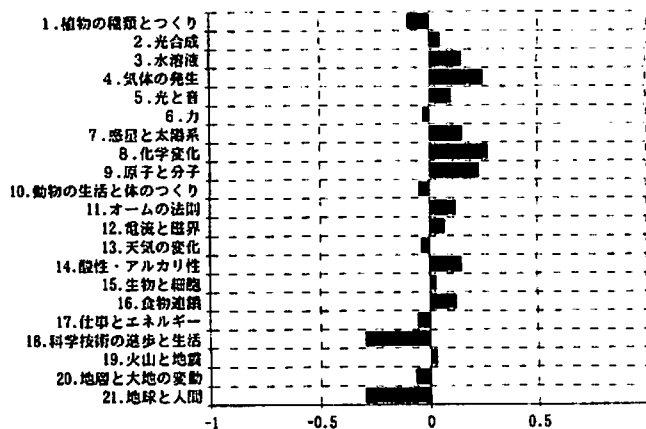


図7 中学校理科での好嫌度(理科系男子)

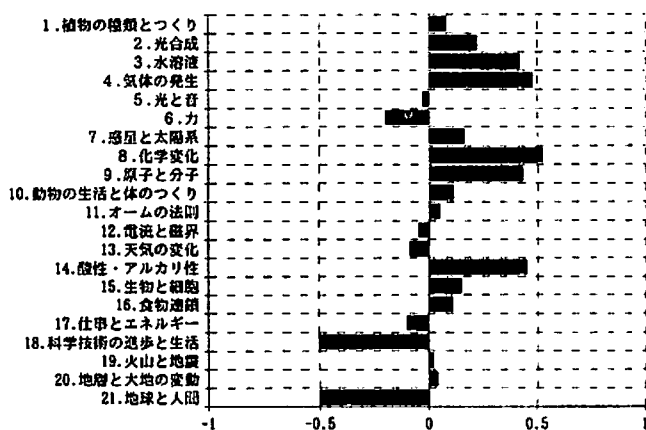


図8 中学校理科での好嫌度(理科系女子)

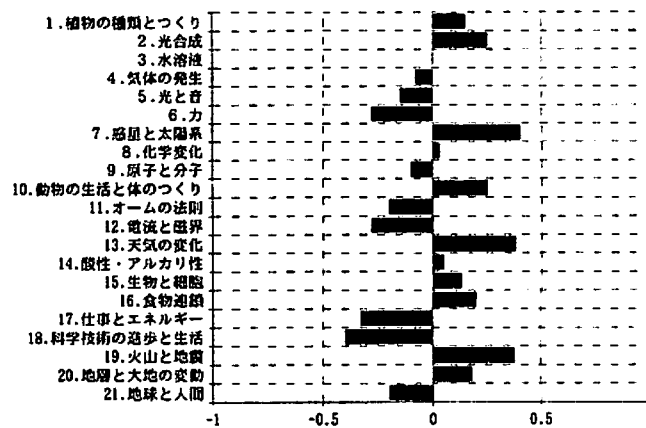


図9 中学校理科での好嫌度(非理科系男子)

では -0.08) であり、この調査対象者をみるかぎり、教育課程が新しく改訂されたからといって理科嫌いが解消される方向に向かったとはいえない。

好嫌度が +0.4 以上を示した学習項目は、前報と異なり6項目もみられたが、そのうち5項目は理科系女子の化学領域であった(「3. 水溶液, +0.42」「4. 気体の発生, +0.48」「8. 化学変化, +0.52」「9. 原子と分子, +0.43」「14. 酸性・アルカリ性, +0.45」)。また、非理科系男子が「7. 惑星と太陽系」で好嫌度

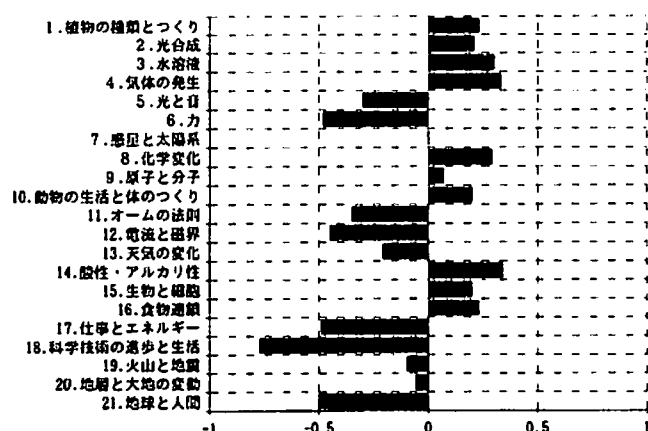


図10 中学校理科での好嫌度 (非理科系女子)

+0.40を示した。しかし、理科系男子には好嫌度が+0.3以上の項目でさえ見当たらなかった。

好嫌度が-0.4以下を示した学習項目は「6. 力」(非理科系女子-0.48), 「12. 電流と磁界」(非理科系女子-0.45), 「17. 仕事とエネルギー」(非理科系女子-0.49), 「18. 科学技術の進歩と生活」(理科系男子-0.30, 理科系女子-0.50, 非理科系男子-0.40, 非理科系女子-0.77), 「21. 地球と人間」(理科系男子-0.30, 理科系女子-0.50, 非理科系男子-0.20, 非理科系女子-0.77)であった。ここに上がった学習項目は「地球と人間」を除くすべてが物理領域のものであった。このことから、中学校段階において物理嫌いは深刻化しており、教育課程の改訂による効果は現在のと

ころ現れていないといえよう。

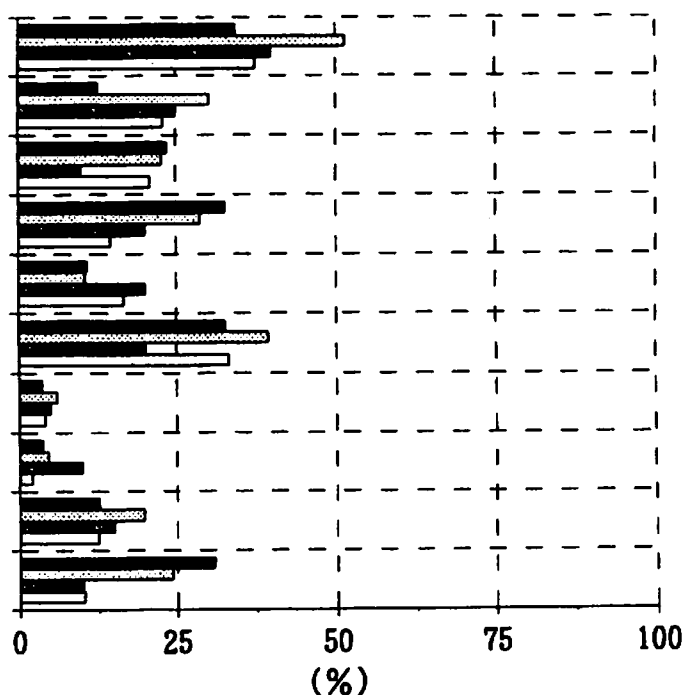
以上をまとめると、非理科系の男女では、物理嫌いが顕著であった。理科系の女子は、中学校では化学好きであったため高校で理科系コースを選択しているといえる。また、その傾向は理科系の男子にもみられる。

4.4 中学校理科における好嫌の理由

中学校理科での各学習項目に対する好嫌の理由を図11および12に示した。これらの図から、理科学習が好まれる理由は、「1. 小学校からその内容が好きだったから」、「6. 実験回数が多かったから」(理科系男子32.7%, 理科系女子28.8%)であった。特徴的であったのは、理科系の男子を除いて「2. 中学校になって好きになったから」(理科系女子30.3%, 非理科系男子25.0%, 非理科系22.9%)と、「4. 理論的に考えることができたから」(理科系男子32.7%, 理科系女子28.8%)である。他方、理科学習が嫌われる理由は、「3. 公式や法則が多くあって難しかったから」、「4. 理論が多く難しかったから」、「5. 覚える量が多かったから」、「6. 実験が少なく、先生の説明ばかりだったから」、「0. 成績が悪かったから」である。

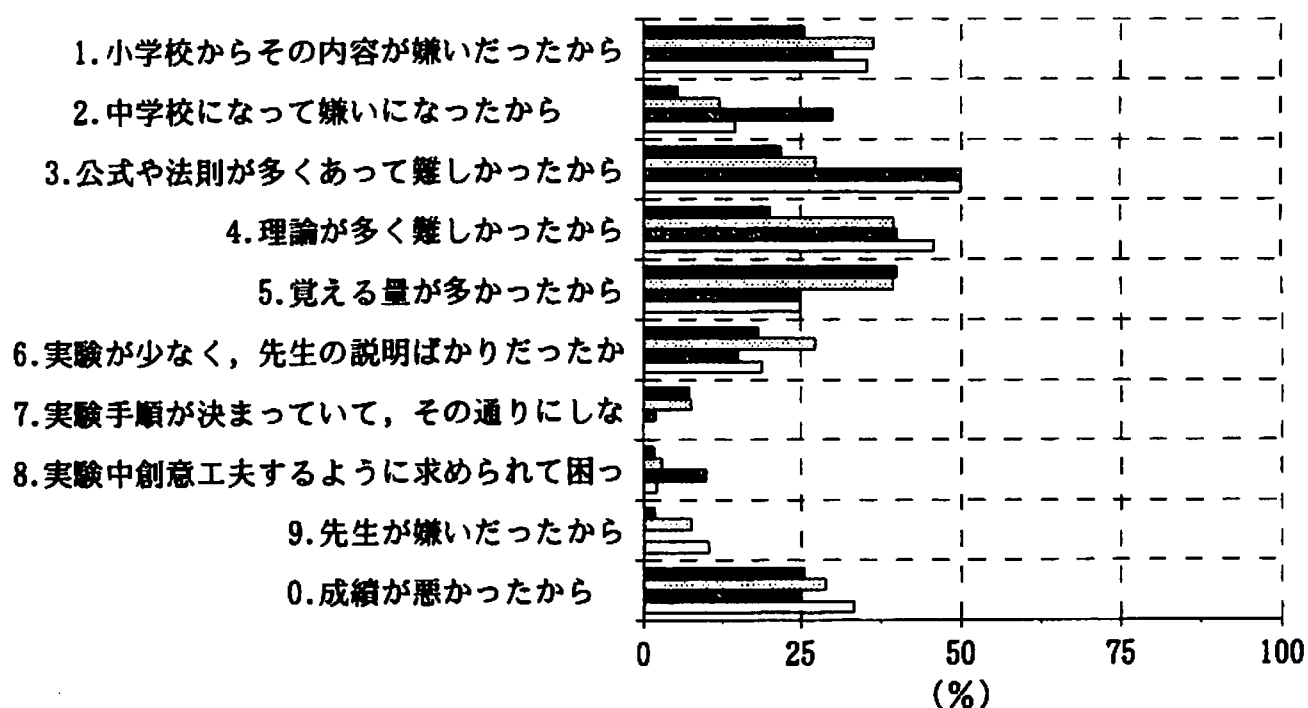
理科離れが問題となっているまっただ中で行われた教育課程の改訂ではあったが、理科授業におけるクレームの内容は相変わらず変わっていない。理科の授業の改善を実行することが求められている。

1. 小学校からその内容が好きだったから
2. 中学校になって好きになったから
3. 公式や法則が面白かったから
4. 理論的に考えることができたから
5. 覚える量は多いが、知識の整理は得意だった
6. 実験回数が多かったから
7. 実験手順が整理されていて、その通りすれ
8. 自由に工夫して実験してもよかったから
9. 先生が好きだったから
0. 成績がよかったから



■ 理 男 □ 理 女 ■ 非理男 □ 非理女

図11 中学校理科の学習が好きだった理由



■ 理男 □ 理女 ■ 非理男 □ 非理女

図 12 中学校理科の学習が嫌いだった理由

5. 考 察

本調査結果から明らかになったことは、前報でも述べたが、教師が講義形式の授業ばかり行うのではなく、なるべく多くの実験を取り入れた授業を行う必要があることである。しかし、理科系の男女が「理論的に考えることができたから」好きだったと回答していることから伺い知るように、実験ばかり多く行っても学習内容の理解につながらない場合、理科に対して学習者がもっている好嫌のイメージは変わらないといえよう。

今回の改訂で新たに学習することになった「科学技術の進歩と生活」では、理科系・非理科系、男女を問わず、好嫌度がかなり低い数値を示した。我々理科教師は、日頃から身の回りの現象から授業を導入し、学習者が学んだ内容を生活に役立てるようにしようと努力してきたが、この結果はいったい何を意味しているのだろうか。最も危惧されることは、我々教師が実は、学習内容と生活のつながりや、児童・生徒が日常経験している現象につ

いて、十分に理解していなかったり、うわべの思いこみに終わっているのではないかということである。それと同様の傾向は「地球と人間」にもみられるのではなかろうか。このような学習単位に関しても、具体的事例や実験をとおしてあるいは科学史の英知をひもときながら、授業計画を設計していく必要がある。

さらに重大なことに、「光と音」の学習がうまくいっていないことが危惧されることである。理科系男子でかろうじて好嫌度が正の値を示したものの、理科系女子で -0.03 、非理科系男子 -0.15 、非理科系女子 -0.30 と好嫌度が負の値を示した。この学習単位に関しても今後、学習者にとって有意義な学習がなされるようにしていく必要がある。

引用文献

- 1) 川村康文：「高校生にみられる小・中学校理科学習の実態と問題点」物理教育，44 (1996) 393-396.

(1997年5月20日受理)