

論文

理科の観察・実験場面における動機づけモデルに関する基礎的研究 (II)

—中学生と高校生の発達差の調整効果—

A Basic Study on Motivational Model in Science Observations and Experiments (II)

-The Moderator Effects of developmental changes-

長尾 隆広 (高知大学教育学部)¹

足達 慶暢 (高知大学大学院総合人間自然科学研究科)²

岡村 華江 (高知大学大学院総合人間自然科学研究科)²

鈴木 達也 (高知大学大学院総合人間自然科学研究科)²

草場 実 (高知大学教育学部)¹

NAGAO Takahiro¹, ADACHI Yoshikado², OKAMURA Hanae², SUZUKI Tatsuya² and KUSABA Minoru¹

1 Faculty of Education, Kochi University

2 Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University

ABSTRACT

This study constructs a causal model (motivational model) for middle school settings to determine students' academic motivation as the explanatory variable, their learning strategies as the mediating variable, and their academic ability as the objective variable. Furthermore, this study examined the moderator effects of developmental changes on the size and relationship between each of the variables. Expectancy of success and task values were assumed to be constituents of the motivational model while intrinsic value and utility value were assumed to be task values. The understanding-oriented strategy and repeat strategy were assumed to be constituents of the experimental strategies. A multiple population analysis that set developmental changes as the moderator variable was then conducted for the motivational model using middle school and high school students ($N=334$ and $N=523$ respectively). The results indicated that the differences in developmental changes between middle school students had a moderator effects on the size and relationship between each of the variables in this motivational model.

問題と目的

本研究の背景

「幼稚園、小学校、中学校、高等学校および特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」では「理科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じ、発達の段階に応じて、子どもたちが知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるよう改善を図る」と示されている（中央教育審議会，2008）。また、教育課程企画特別部会における論点整理では、「理科においては、発達の段階に応じて、知的好奇心や探究心を持って自然に親しみ、目的意識を持った観察・実験を行うことや小・中・高等学校の系統性にも留意し、その充実が図られてきている」と示されている（文部科学省，2015）。つまり、現行学習指導要領や次期学習指導要領では、児童生徒の科学的な見方や考え方を育むために、発達の段階に応じた観察・実験の指導を行うことの重要性が示されている。では、学習者の発達段階に着目した理科教育研究にはどのようなものがあるだろうか。

角谷・無藤（2004）は、小学校5年生から中学校3年生へと発達が進むにつれて、「理科が好き」と実感する子どもの割合が低下していくことを示している。また、株式会社リベルタス・コンサルティング（2014）は、理科の勉強に加えて「観察・実験も好き」と答える児童生徒の割合が、小学校から中学校へと発達が進むにつれて低下していることを示している。つまり、学習動機づけが、理科の特徴的な学習活動である観察・実験においても低下していく傾向があることが示されている。そして、それらの理由として、加藤（2007）は、小学校から中学校に進むにつれて理科の内容が高度になり、理論的に授業について行けなくなるためであると述べている。また、松原（2001）は、中学校から高等学校へと発達が進むにつれて「理科が面白い」や「理科が役立つ」と実感する割合が低下することを示している。つまり、中学校と高等学校といった同じ中等教育段階においても、理科学習に対する動機づけが、発達が進むにつれて低下していることが示されている。これらの結果から、理科の観察・実験活動において、発達の段階に応じた学習指導を開発し実践事例を蓄積・整理していくことが重要な課題であると考えられる。そこで、本研究では、前報（鈴木・足達・岡村・草場，2017）と同様に、理科の特徴的な学習活動である観察・実験において、中学生と高校生といった発達差に着目することにした。

ところで、平成27年度全国学力・学習状況調査では、理科に関する質問紙調査において「観察や実験が好き」と回答している児童生徒の方が、調査問題の正答率が高い状況であることが報告されている。また、「自分の予想をも

とに観察や実験の計画を立てている」、「観察や実験の結果からどのようなことが分かったか考える」、「観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考える」などについて、肯定的な回答をしている児童生徒の方が、調査問題の正答率が高い状況になることも報告されている（国立教育政策研究所，2015）。つまり、理科の学力を育成するためには、児童生徒が観察・実験活動に対して、どのような意欲を持って取り組むのか、どのような取り組みを意図的に行うのか、すなわち観察・実験に対する動機づけ（以下、実験動機づけ）や方略（以下、実験方略）といった変数が、児童生徒に影響を与えていることが推測される。前報では、中学生の理科の観察・実験場面に着目し、実験動機づけを説明変数、実験方略を媒介変数、理科の学力を目的変数とする因果モデル（動機づけモデル）を構成し、構造方程式モデリングによって各変数間の関係について検討している。その結果、実験動機づけの「成功期待」と「獲得・利用価値」から、実験方略の「意味理解の方略」に対して、有意な正のパスが見られた。さらに「意味理解の方略」から「理科の学力」に有意な正のパスが見られた。この結果は、「実験はやればできる」、「実験で身につけたことは役に立つ」といった動機づけの高まりが、体制化方略や精緻化方略といった深い認知的処理が必要とされる方略の使用を促進し、実験やその技能に関する基礎的・基本的な知識の習得だけではなく、知識を活用して課題を解決するための思考力や表現力の育成に効果をもたらす可能性があることを示唆するものであった。しかし、一方で、「内発的価値」から実験方略の「意味理解の方略」や「反復の方略」に対して、有意な負のパスが見られた。この結果は、「実験が楽しい」、「実験が面白い」といった動機づけの高まりが実験方略の使用を抑制する可能性があることを示唆するものであった。これら一連の結果は、観察・実験活動において、中学生の科学的な見方や考え方を育むための学習指導を志向していく上で、示唆を与えている。しかし、発達段階に応じて、生徒の探究心の高まりや科学的な知識の習得や思考力の育成を目的とした学習指導を開発していくためには、中学生と高校生の比較・検討が必要である。

以上の議論を踏まえ、本研究では、中学校理科と高等学校理科の観察・実験場面に焦点をあて、実験動機づけと実験方略に着目した。そして、「中学生や高校生といった発達差は、潜在変数の大きさや潜在変数間の関係に影響を及ぼすといった調整効果がある」という仮説を立てた。そして、本仮説を検証することは、児童生徒の発達差を踏まえた、理科の観察・実験活動の学習指導を考える上で、価値のある知見を得られると考えた。

本研究の目的

本研究の目的は、本仮説を検証するために、前報で検証

し、ある程度の妥当性が担保された「実験動機づけ - 実験方略」の因果モデルを用いて、生徒の観察・実験場面の動機づけと方略について、中学生と高校生の発達差を調整変数として検討することである。また、その結果から、中学生の動機づけや方略の育成について、発達差の視点から授業介入への示唆を与えることを目的とした。

方 法

調査用紙の構成

調査用紙は、「実験動機づけ」と「実験方略」に関する質問紙で構成された。

実験動機づけを測定する項目の準備

理科の実験動機づけを測定する項目には、前報（鈴木・足達・岡村・草場、2017）と同様のものを用いることにした。具体的に、「実験をうまくやる自信がある」といった成功期待と「課題を成功することの魅力」といった課題価値で構成されている。さらに、課題価値は構成要素として、「実験を行うことが好き」といった内発的価値と「実験を通して身についた事は役に立つ」といった獲得・利用価値という2つの因子で構成されている。よって、本項目は、「成功期待」と「課題価値」を想定して作成されており、それぞれ4項目と8項目を準備した。さらに、「課題価値」については、その構成要素として「内発的価値」と「獲得・利用価値」を想定しており、それぞれ4項目を準備した

（表1）。なお、回答方法は、先行研究に準拠し、6件法（1：全くあてはまらない、2：あてはまらない、3：あまりあてはまらない、4：少しあてはまる、5：あてはまる、6：非常にあてはまる）で求め、評定値をそのまま得点とした。

実験方略を測定する項目の準備

理科の実験方略を測定する項目には、前報（鈴木・足達・岡村・草場、2017）と同様のものを用いることにした。具体的に、実験方略においては、「実験結果のまとめかたを工夫する」といった意味理解的方略と、「実験が成功するまで何度も繰り返す」といった反復的方略の2つの因子で構成されている。よって、本項目は、「意味理解的方略」と「反復的方略」を想定して項目が作成されており、それぞれ4項目と3項目を準備した（表2）。なお、回答方法は、先行研究に準拠し、6件法（1：全くあてはまらない、2：あてはまらない、3：あまりあてはまらない、4：少しあてはまる、5：あてはまる、6：非常にあてはまる）で求め、評定値をそのまま得点とした。

調査協力者及び調査手続き

高知県内にある公立A中学校の第1～3学年351名（男子188名、女子163名）の中学生及び公立B高等学校の第1・2学年540名（男子224名、女子316名）の高校生を対象とした。調査は、2016年6月に各クラス集団で実施された。

表1 実験動機づけの測定に使用した項目

| 項目内容 | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 成功期待 | |
| (成1) | 私は、集中して実験に取り組むことができます。 |
| (成2) | 私は、難しいと感じる実験でも進んで取り組むことができます。 |
| (成3) | 私は、実験をすると決めたら、すごくがんばることができます。 |
| (成4) | 私は、実験操作を間違えない自信があります。 |
| 課題価値-内発的価値 | |
| (内1) | 私は、実験をすることが好きです。 |
| (内2) | 私は、実験は楽しいと思います。 |
| (内3) | 私は、実験はおもしろいと思います。 |
| (内4) | 私は、実験をすることはつまらないと思います。* |
| 課題価値-獲得・利用価値 | |
| (獲1) | 私は、実験ができるようになることは、私の将来に役に立つと思います。 |
| (獲2) | 私は、実験がうまくできなくても、将来困ることはないと思います。* |
| (獲3) | 私は、実験で身についたことが、ほかの教科の学習にも役に立つと思います。 |
| (獲4) | 私は、実験で得た知識は、普段の生活でも役に立つと思います。 |

*は反転項目

表2 実験方略の測定に使用した項目

| 項目内容 | |
|----------------|--------------------------------------|
| 意味理解的方略 | |
| (意1) | 私は、実験結果のまとめかたを工夫するようにしています。 |
| (意2) | 私は、予想と照らし合わせながら考察するようにしています。 |
| (意3) | 私は、今まで習ったことと結びつけながら考察するようにしています。 |
| (意4) | 私は、実験中に気づいたことをメモするようにしています。 |
| 反復的方略 | |
| (反1) | 私は、実験が成功するまで何度も繰り返すようにしています。 |
| (反2) | 私は、予想通りの結果になるまで、同じ実験操作を繰り返すようにしています。 |
| (反3) | 私は、実験操作がうまくできるまで何度も繰り返すようにしています。 |

結果と考察

分析対象者

欠損値のあるデータを除いたA中学校334名（男子178名、女子156名）及びB高等学校523名（男子210名、女子313名）のデータを分析の対象とした。なお、統計解析には、IBM SPSS Statistics23及びIBM SPSS Amos 23を用いた。

各潜在変数の項目の適合度

各尺度の因子構造を確認するために、確認的因子分析（最尤法）を行った。実験動機づけについては、「成功期待」は1因子モデルを、「課題価値」は、「内発的価値」と「獲得・利用価値」に相関を仮定した2因子斜交モデルによる確認的因子分析（最尤法）を行った。実験方略については、「意味理解的方略」と「反復的方略」に相関を仮定

した2因子斜交モデルによる確認的因子分析（最尤法）を行った。最終的な各因子の適合度を表3に示す。

表3 主な適合度指標における適合度

| | GFI | AGFI | CFI | RMSEA |
|------|------|------|------|-------|
| 成功期待 | .997 | .983 | .997 | .047 |
| 課題価値 | .969 | .942 | .977 | .079 |
| 実験方略 | .978 | .953 | .982 | .069 |

実験動機づけ

各構成要素の平均値、標準偏差及び信頼性係数(Cronbach α)は、「成功期待(4項目)」は $M=4.11, SD=.95, \alpha=.83$, 「内発的価値(4項目)」は $M=4.84, SD=1.08, \alpha=.91$, 「獲得・利用価値(4項目)」は $M=3.53, SD=.96, \alpha=.72$ であった。

実験方略

各構成要素の平均値、標準偏差及び信頼性係数(Cronbach α)は、「意味理解的方略(4項目)」は $M=3.82, SD=1.01, \alpha=.83$, 「反復的方略(3項目)」は $M=3.55, SD=1.10, \alpha=.85$ であった。

潜在変数間の相関係数

潜在変数間の相関分析結果を表4に示した。すべての潜在変数間で有意な正の相関が見られた。特に、成功期待と内発的価値、成功期待と獲得・利用価値、成功期待と意味理解的方略、成功期待と反復的方略、意味理解的方略と反復的方略の間で強い相関が見られた。

表4 潜在変数間の相関分析結果

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|---|
| 1 成功期待 | | | | | |
| 2 内発的価値 | .78** | | | | |
| 3 獲得・利用価値 | .70** | .60** | | | |
| 4 意味理解的方略 | .81** | .52** | .69** | | |
| 5 反復的方略 | .76** | .45** | .60** | .84** | |

** $p<.01$

因果モデルの構成

実験動機づけを説明変数、実験方略を目的変数とする因果モデルを構成した。なお、実験方略の意味理解的方略と反復的方略の誤差変数間には相関を仮定した。構造方程式モデリングを用いて、因果モデルの妥当性について検討した。その結果、得られた主な適合度指標における適合度は $GFI=.930, AGFI=.906, CFI=.957, RMSEA=.061$ であった。全体的に良好な値であり、妥当性が担保されたモデルが得られたと判断した。

発達差を調整変数とする多母集団同時分析

モデルの設定

中学生と高校生における潜在変数の平均値(切片)の推定値及び潜在変数間の関係について検討するために、観測変数の切片に等値制約を課した下記の3つのモデルを設定

し、多母集団同時分析を行った。

モデル1: 潜在変数から観測変数へのパス係数が中学生と高校生で異値。

モデル2: 潜在変数から観測変数へのパス係数が中学生と高校生で等値。

モデル3: モデル2の条件に加えて、潜在変数間のパス係数が中学生と高校生で等値。

モデルの検証

適合度指標の適合度の比較

モデル1~3の3つのモデルに対して多母集団同時分析を行った。各モデルにおける主な適合度を表5に示した。分析の結果、RMSEAは、モデル3が最も小さい値を示した。CFIは、モデル1と2が最も大きい値を示した。AIC、BCCともに、モデル2が最も小さい値を示した。

表5 モデル1~3における主な適合度指標における適合度

| モデル | RMSEA | CFI | AIC | BCC |
|------|-------|------|----------|----------|
| モデル1 | .050 | .941 | 1164.922 | 1177.403 |
| モデル2 | .049 | .941 | 1152.669 | 1163.694 |
| モデル3 | .048 | .940 | 1155.499 | 1165.899 |

等値条件の検定によるモデルの比較

モデル1~3の3つのモデルに対して、等値条件の検定結果を表6に示した。モデル1のもとでの、モデル2・3に対する検定の結果、どちらも有意差が見られなかった。モデル2のもとでの、モデル3に対する検定の結果、有意差が見られた。

以上の結果より、本研究では、中学生と高校生のパス係数の比較に意味があること、各モデルの適合度及び等値条件の検定結果を総合的に判断し、最終的にモデル2を採択した。

表6 モデル1~3に対する等値条件の検定結果

| モデル | χ^2 値(df) | p値 | 等値条件の検定 | p値 |
|------|--------------------|------|----------------------|------|
| モデル1 | $T_1=924.922(298)$ | .000 | | |
| モデル2 | $T_2=940.669(312)$ | .000 | $T_2-T_1=15.747(14)$ | .329 |
| モデル3 | $T_3=955.499(318)$ | .000 | $T_3-T_1=30.577(20)$ | .610 |
| | | | $T_3-T_2=14.830(6)$ | .022 |

潜在変数の平均値(切片)の推定値の比較

中学生と高校生において、潜在変数における平均値(切片)の推定値について比較・検討した(表7)。

実験動機づけの内発的価値と獲得・利用価値において、中学生の平均値の推定値が、高校生のそれと比べて有意に高かった。つまり、中学生は、高校生と比べて、「実験は楽しい」といった実験そのものに対する興味・関心を持ち、「実験ができるようになることは役に立つ」といった実験に対する価値や有用性を実感している可能性があることが推測される。中谷・遠山・出口(2002)は、社会的責任目標が理科学習への動機づけにどのような影響を及ぼし

ているか検討する中で、学年差にも注目している。その際、学年が進むとともに、理科への動機づけや興味・関心が低下することを示している。本研究では、理科学習の特徴的な活動である観察・実験場面においても同様の傾向が見られることが示された。

実験方略の意味理解的方略において、中学生の切片の推定値が、高校生のそれと比べて有意に高かった。つまり、「実験結果のまとめ方を工夫する」、「予想と照らし合わせながら考察する」といった深い認知的処理が必要とされる方略は中学生の方が積極的に使用する可能性があることが推測される。学習活動の文脈は異なるが、藤澤（2003）は、高校生の方が中学生よりも、方略を使用することを述べている。一方で、高校生は「体制化」や「イメージ化」といった深い認知的処理を必要とする方略をあまり使用していない事を指摘している。このことは、本研究の、理科学習の特徴的な活動である観察・実験場面においても同様の傾向が見られることが示された。

表7 中学生の潜在変数の平均値(切片)の推定値及び検定結果

| 因子 | 推定値* | 標準誤差 | z 値 |
|---------------|------|------|--------|
| 実験動機づけ | | | |
| 成功期待 | .06 | .057 | 1.10 |
| 内発的価値 | .13 | .058 | 2.20* |
| 獲得・利用価値 | .23 | .075 | 3.05** |
| 実験方略 | | | |
| 意味理解的方略 | .10 | .052 | 1.96* |
| 反復的方略 | -.11 | .067 | -1.71 |

※高校生の因子平均を0としたときの推定値 * $p < .05$ ** $p < .01$

潜在変数間のパス係数の比較

中学生と高校生において、潜在変数間のパス係数について比較・検討した（図1）。

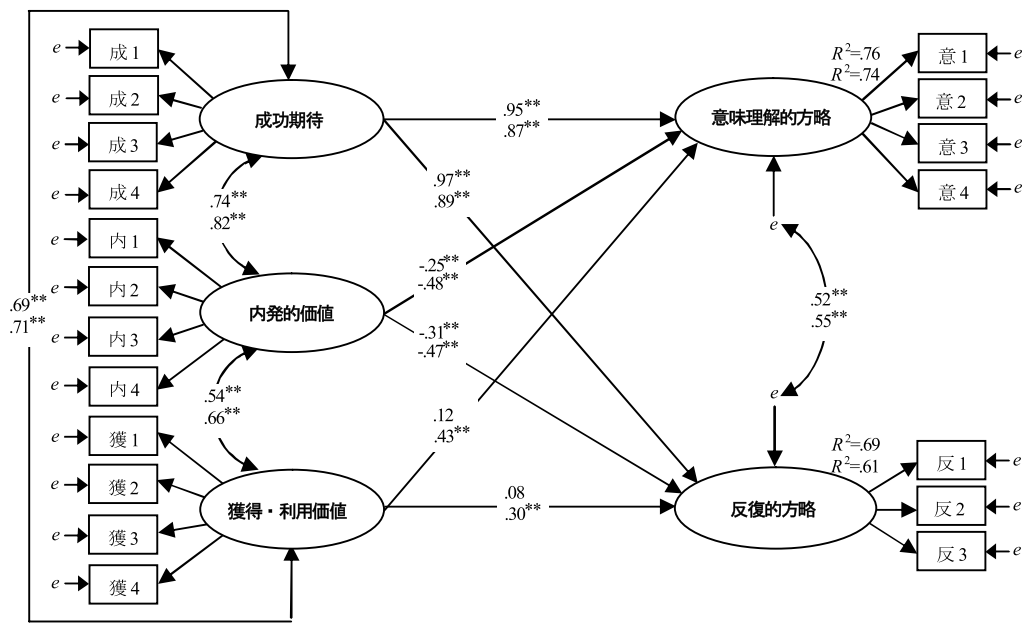
その結果、中学生は、実験動機づけの成功期待から実験方略の意味理解的方略と反復的方略に対して有意な正のパスが、高校生は、実験動機づけの成功期待と獲得・利用価値から、実験方略の意味理解的方略と反復的方略に対して有意な正のパスが見られた。一方、中学生と高校生ともに、実験方略の内発的価値から、実験方略の意味理解的方略と反復的方略に対して有意な負のパスが見られた。よって、中学生は「実験を集中して取り組むことができる」といった実験に対する効力感を、高校生はそれに加えて、「実験ができるようになることは役に立つ」といった実験に対する価値や有用性を実感することで、実験方略の積極的な使用を促す可能性があることが考えられる。一方で、中学生と高校生ともに、実験に対する、価値や有用性の実感がともなわれない興味や関心の高まりは、実験方略の使用を抑制する可能性があることが考えられる。

これまで、内発的価値は、学習方略の使用や学力に対し

てポジティブな影響を与えると考えられてきた。例えば、堀野・市川（1997）は、英語学習場面における学習動機づけと学習方略の関係について検討する中で、学習動機づけの充実志向（内発的価値）の高まりが、学習方略の積極的な使用を促す可能性があることを示している。加えて、中村・金子（2004）は、理科の学習場面において、学ぶ楽しさを実感できるような授業を行うことで、観察・実験の技能・表現が高まる可能性があることを示している。これらの先行研究より、観察・実験場面で見られた、内発的価値の高まりがネガティブな影響を及ぼす可能性とは異なり、多くの学習場面において、内発的価値はポジティブな影響を及ぼす可能性が確認できる。本研究の結果と照らし合わせると、中学生や高校生の実験方略の使用を促進し、実験そのものや実験の技能に関する知識を習得し、それを活用してさらに新しい課題を解決する能力を身に付けるためには、課題解決とは関連性の薄い表層的な面白さによって生じる動機づけではなく、課題解決に対する自己効力感、難しい問題を解決したときの充実感、自然科学における実験の価値や他の文脈への有用性の実感をともなった動機づけを高めることが重要ではないだろうか。西脇（2004）は、「前回の学習指導要領改訂の頃から理科離れを防ぐために、楽しい物理の授業を作るような工夫がなされ実験等も定性的で面白いものが開発実践されてきたようである。（中略）しかし、その裏には定量的な考え方、関数的な考え方は簡略化されたり、後ろへ押し込められてきた」と述べている。理科の観察・実験を行う中で、生徒の興味・関心を高めようとするあまり、例えば、サイエンスショーのようなエンターテインメントに偏った定性的な内容ばかりに頼ってしまうと、アンケート結果では、とても楽しいと感じたり、理科に対する興味・関心が高まったという結果になったとしても、実験で得られたデータを分析して解釈することや、再現性を検証するために実験を繰り返すといったような方略を使用しなくなる可能性があることを認識する必要があるのではないだろうか。

今後の課題

本研究では、中学生と高校生の発達差に着目して、実験動機づけと実験方略の潜在変数の平均値（切片）の推定値の比較及び潜在変数間の関係について比較・検討した。その結果、中学生から高校生へと発達が進んでいくにつれて、実験動機づけの内発的価値、獲得・利用価値が低下し、実験方略の意味理解的方略の使用が抑制される可能性が示された。また、中学生は実験動機づけの成功期待を高めることによって、高校生は実験動機づけの成功期待と獲得・利用価値を高めることによって、実験方略の意味理解的方略と反復的方略が積極的に使用される可能性があることが示された。一方で、中学生と高校生に関係なく、実験動



注1) ** $p < .01$

CFI=.941, RMSEA=.049

注2) R^2 は重相関係数の平方, e は誤差変数

注3) □は観測変数, ○は潜在変数

注4) 重相関係数の上段は中学生, 下段は高校生

図1 「実験動機づけ-実験方略」の因果モデル (N=857)

機づけの内発的価値を高めることによって、実験方略の意味理解の方略と反復の方略の使用が抑制される可能性が示された。以上より、本研究では、「中学生から高校生の発達差は、潜在変数の大きさや潜在変数間の関係に影響を与えるといった調整効果が見られた」といった示唆が得られた。これまで、多くの先行研究は、内発的価値は方略にポジティブな影響を及ぼす可能性があることが示されていたが、理科の観察・実験場面においては、中学生や高校生といった発達差に関係なく、内発的価値が方略に対して、むしろ、ネガティブな影響を及ぼす可能性があることを示すことができたのは意味があったと考える。しかし、本研究は、質問紙調査から求められた結果であり、実践的な仮説検証の段階には至っていない。そのため、今後は、中学生や高校生の実験動機づけを高め、実験方略を積極的に使用するための教授方略の開発と、実践的な検討を行っていくことが必要である。

ところで、田中 (2015) は、小学5年生から高校1年生までを対象として、理科における興味を、一時的に興味を喚起しているに過ぎず、すぐに消失してしまう「浅い興味」の段階である「感情的興味」と、学習内容そのものに対してポジティブ感情が生起し、蓄積された知識や価値が伴った「深い興味」の段階である「価値的興味」に分類している。さらに、感情的興味には「実験体験型興味」、「驚き発見型興味」、「達成感情型興味」に、価値的興味には「知識獲得型興味」、「思考活性型興味」、「日常関連型興味」に分

類し、それぞれ弁別可能な尺度を開発している。小学5年生から高校1年生までを対象として調査した結果、「浅い興味」の段階である「実験体験型興味」は、学年が上がるにつれて低下していくこと、小・中・高ともに、「実験体験型興味」が意味理解の方略に繋がらないことを示している。加えて、「深い興味」の段階にある「思考活性型興味」などの各興味の高まりは、高校生を除いて、意味理解の方略が使用される可能性があることが示された。よって、内発的価値の「浅さ」や「深さ」といった質の違いが実験方略の使用に与える影響は、中学生や高校生といった発達段階において異なる影響を与えることは十分に推測することができ、今後の課題としたい。

【謝辞】

調査にご協力いただきましたA中学校及びB高等学校の生徒の皆様、ならびに理科担当の先生の皆様に深く感謝申し上げます。

【付記】

- 1) 本研究は、平成27～31年度科学研究費補助金(基盤研究C:研究代表者:草場実)(課題番号15K04448, 研究課題「メタ認知能力を基盤とした科学的思考力育成のための理科学習指導法の開発」)により行った。
- 2) 本稿は、日本理科教育学会第66回全国大会論文集(長尾・足達・岡村・鈴木・青野・草場, 2016)の発表内容

に基づき、研究を進展させ、加筆・修正を加えたものである。

【参考・引用文献】

- 堀野緑・市川伸一（1997）高校生の英語学習における学習動機と学習方略, 教育心理学研究, Vol.45, pp.140 - 147.
- 藤澤伸介（2003）中学生高校生による学習方略の活用実態, 日本教育心理学会第45回総会発表論文集, p.49.
- 株式会社リベルタス・コンサルティング（2014）全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に対する意欲・関心等が中学校段階で低下する要因に関する調査研究, p.14.
- 加藤巡一（2007）理科教育と理科離れの実態（二）中学校, 神戸松蔭女子学院大学研究紀要 人文科学・自然科学編, Vol.48, pp.17 - 32.
- 国立教育政策研究所（2015）平成27年度全国学力・学習状況調査 調査結果のポイント, <http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukou/hilights.pdf>, p.50 - 58.
- 松原静郎（2001）小学生 - 中学生 - 高校生の理科に対する意識の違い, 化学と教育, Vol.49, pp.265 - 267.
- 文部科学省（2015）教育課程企画特別部会における論点整理について, http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf, p.38.
- 長尾隆広・足達慶暢・岡村華江・鈴木達也・青野愁斗・草場実（2016）生徒の観察・実験に対する動機づけと方略の関係（Ⅱ） - 多母集団同時分析による中学・高校生の発達差の検討 -, 日本理科教育学会第66回全国大会論文集, p.416.
- 中村靖之・金子健治（2004）「確かな学力」を身につける理科指導の在り方 - 「学ぶ楽しさ」を実感できる理科授業への改善を通して -, 宇大附中研究論集, pp.44 - 51.
- 中谷素之・遠山考司・出口拓彦（2002）社会的責任目標と理科学習への興味・関心と動機づけ, 認知的共感性, および学級適応との関連 - 学年差に注目した検討 -, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 心理発達科学, Vol.49, pp.277 - 287.
- 西脇正和（2004）これまでの物理授業と学力向上, 物理教育, Vol.52, pp.78 - 79.
- 角谷詩織・無藤隆（2004）児童・生徒の理科に対する意識：教科・諸活動の意識との比較を通して, お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター紀要, Vol.1, pp.97 - 105.
- 鈴木達也・足達慶暢・岡村華江・草場実（2017）理科の観察・実験場面における動機づけモデルに関する基礎的研究（Ⅰ） - 因果モデルの構成 -, 高知大学教育学部研究報告第77号, pp.87 - 93.
- 田中瑛津子（2015）理科に対する興味の分類 - 意味理解方略と学習行動との関連に着目して -, 教育心理学研究, Vol.63, pp.23 - 26.
- 中央教育審議会（2008）幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校および特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyoyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf, p.88.