

論文

理科学習場面における動機づけモデルに関する基礎的研究（Ⅱ）

－性別差の調整効果－

A Basic Study on Motivational Model in Science(Ⅱ)

-The Moderator Effects of Gender-

岡村 華江（高知大学大学院総合人間自然科学研究科）¹

足達 慶暢（高知大学大学院総合人間自然科学研究科）¹

鈴木 達也（高知大学大学院総合人間自然科学研究科）¹

草場 実（高知大学教育学部）²

OKAMURA Hanae¹, ADACHI Yoshikado¹, SUZUKI Tatsuya¹ and KUSABA Minoru²

¹ Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University

² Faculty of Education, 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 gender on the size and relationship between each of the variables. The components of the academic motivation were assumed to be expectancy of success and task values, while the components of learning strategies were assumed to be an understanding-oriented strategy and a repeat strategy. A multiple population analysis that set gender as the moderator variable was then conducted for the motivational model using 118 second-year students from A Middle High School. The results indicated that the differences in gender 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

経済協力開発機構（OECD）が実施した PISA 調査や国際教育到達度評価学会（IEA）が実施した TIMSS 調査といった国際学力調査によれば、我が国の児童生徒の理科の成績は国際的に見ても上位に位置しているものの、「理科が好き」、「将来、科学を使う仕事がしたい」といった理科学習に対する動機づけが低いことが明らかとなった。これを受けて、教育課程企画特別部会における論点整理では、学習する楽しさや学習する意義の実感等について、生涯にわたって科学に関心を持ち続けられるようにするという観点から、更なる充実を求めており、見直す必要があるのではないかということが指摘されている（文部科学省，2015）。このことは理科学習に対する動機づけの重要性を示しているものである。

そこで、理科学習に対する動機づけに着目すると、例えば、株式会社リベルタス・コンサルティング（2014）が実施した「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」では、性別を説明変数、「理科の勉強が好き」、「理科の授業は社会にでたときに役に立つ」などといった学習動機づけを目的変数とする回帰分析が行われている。その結果、「理科の勉強は好き」と回答した男子の割合は、女子に比べて有意に高いことが示された。一方、「理科の授業は社会にでたときに役に立つ」と回答した女子の割合は、男子に比べて有意に高いことが示された。このように、理科学習において、男子は理科学習そのものの楽しさといった内発的価値によって動機づけられていること、一方、女子は理科の勉強は将来役に立つといった利用価値によって動機づけられていることが推測される。このことは、例えば、男女共同参画白書に示されている大学進学における専攻分野別の男女の偏り、具体的に、女子学生の多くは、医学・歯学、薬学・看護学、教育分野といった資格取得に繋がる学部を専攻しているのに対して、男子学生の多くは、理学・工学といった学部を専攻していることからもうかがえる（内閣府男女共同参画局，2014）。また、かねてより、日本の中学生の女子生徒の理科に対する興味・関心や学習意欲の低さといった理科嫌い、理科離れの問題が指摘されており（例えば、井上・池田，2008），その原因の1つとして、性差が指摘されている（稲田，2008）。このように、男女といった性別差は、理科学習と密接に関係していることが推測される。そこで、本研究では、理科学習の文脈において、性別差といった変数に着目することにした。

理科に関する動機づけ研究を概観すると、例えば、河野・池田・中澤・藤原・村松・高橋（2004）は、入学試験のない中学校（公立校）と入学試験のある中学校（入試校）の中学生を対象に、理科の勉強の好き嫌いの程度に関する

質問紙調査を実施している。その結果、公立校と入試校ともに、男子の方が、女子に比べて、「好き」と回答した割合が高く、有意な性別差が見られることを明らかにしている。さらに、理科が好きな理由として、公立校と入試校ともに、男子の方が、女子に比べて、「自然や科学的なことがらが面白い」と回答した割合が高く、有意な性別差が見られることを明らかにしている。また、草場・岡田・伊谷（2016）は、中学生を対象とした質問紙調査によって、女子の方は、男子に比べて、「自分で野菜を育てたい」、「田植えや稲刈りをしたい」といった感情から自然体験に対して動機づけられていることを明らかにしている。また、国立教育政策研究所（2013）の OECD 生徒の学習到達度調査による科学リテラシーの平均得点において、日本の男子の平均得点が女子の平均得点に比べて有意に高い結果が明らかになった。このように、理科学習や自然体験に対する動機づけのみならず、理科の学力においても、性別差が見られることが示されている。

ところで、学力を高める要因として、学習に対する動機づけが重要な役割を果たしていることは推測される。しかし、堀野・市川（1997）によると、学習動機づけが、直接学力に影響しているとは考えにくいとし、動機づけが学習行動を引き出し、その結果が学力として現れることを示している。それをうけ、市原・新井（2006）は、学習方略を、学習動機づけと学習成果の媒介変数として位置づけ、中学生を対象に、数学学習場面での学習動機づけを説明変数、学習方略を媒介変数、学習成果を目的変数とする因果モデル（動機づけモデル）を構成し、メタ認知の調整効果について検討している。また、前報（足達・岡村・鈴木・草場，2017）では、市原ら（2006）と同様に、理科学習場面において動機づけモデルを構成し、多母集団同時分析によってメタ認知の調整効果について検討している。その結果、メタ認知が変数の大きさや変数間の関係について調整効果を及ぼすことを示している。

以上の議論を踏まえ、本研究では、足達ら（2017）の動機づけモデルをもとに、中学生の理科学習場面において、男子や女子といった性別差が、メタ認知と同様に、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のではないかと考えた。

ここで、経済協力開発機構（OECD）が実施した PISA 調査の結果や中央教育審議会の高等学校理科専門部会に挙げられた理科における現状の1つとして、科学的に解釈する力や表現する力に課題があることが指摘されている。つまり、中学生の科学的に解釈する力や表現する力に対する詳細な分析をおこない、その能力の育成を意図した学習指導が必要となっている。この現状も踏まえ、本研究では、足達ら（2017）の先行研究における理科の学力の構成要素として、理科に関する知識や技能を活用して、課題を解決

するために必要な思考力・判断力・表現力（以下、科学的思考力）に焦点化し、動機づけモデルにおける性別差の調整効果を検討することにした。

本研究の目的

本研究では、「中学生の理科の学習場面における学習動機づけ、学習方略及び科学的思考力の各潜在変数の大きさに変数間の関係に対して性別差が調整効果をもたらす」といった仮説を立てた。本仮説を検証するために、学習動機づけを説明変数、学習方略を媒介変数、科学的思考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、性別差を調整変数とする構造方程式モデリング・多母集団同時分析を行い、各変数の平均値（切片）の推定値及び各変数間のパス係数について比較・検討することを目的とした。さらに、その結果から、中学生の理科学習における科学的思考力の育成について、性の違いに考慮した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

学習動機づけを測定する項目の準備

理科学習において、より学力を高めるための1つの要因として、一生懸命に学習に取り組むといった学習意欲、つまり学習動機づけが重要な役割を果たしている。理科の学習動機づけを測定する項目には、足達・岡村・鈴木・草場（2017）と同様のものを用いることにした。具体的に、足達ら、Ecclesら（1983）、市原・新井（2006）による期待・価値モデルを参考に項目を準備している。学習動機づけにおいては、「将来直面するであろう課題に対して自分がうまく対処できるか」ということに関する信念である成功期待と「課題を成功することの魅力」である課題価値で構成されている。さらに、課題価値の構成要素として、内発的価値（学習が楽しいかどうか）と獲得・利用価値（今勉強していることは将来役に立つか）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5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：非常によくあてはまる）で求め、評定値をそのまま得点とした。

学習方略を測定する項目の準備

理科学習において、より学力を高めるための1つの要因として、課題解決のための意図的な学習方法の使用、つまり学習方略も重要な役割を果たしている（例えば、堀野・市川、1997）。理科の学習方略の項目においても、足達・岡村・鈴木・草場（2017）と同様のものを用いることにし

た。具体的に、足達らは、Drewら（1998）や市原・新井（2006）を参考に項目を準備している。具体的に、体制化、精緻化、批判的思考といった深い認知的処理を必要とする意味理解の方略と、暗記方略、リハーサル方略といった浅い認知的処理である反復的方略の2つの因子で構成されている。よって、本項目は、「意味理解の方略」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：非常によくあてはまる）で求め、評定値をそのまま得点とした。

科学的思考力を測定する調査問題の準備

科学的思考力の定義として、平成27年度全国学力・学習状況調査解説編によれば、知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力としている（国立教育政策研究所、2015a）。また、文部科学省（2015）の教育課程企画特別部会の論点整理によれば、問題を発見し、その問題を定義し解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、プロセスを振り返って次の問題発見・解決につなげていくこと（問題発見・解決）や、情報を他者と共有しながら、対話や議論を通じて互いの多様な考え方の共通点や相違点を理解し、相手の考えに共感したり多様な考えを統合したりして、協力しながら問題を解決していくこと（協働的問題解決）のために必要な能力としている。

これらを踏まえ、本研究の科学的思考力を測定する尺度として、平成27年度全国学力・学習状況調査（中学校理科）物理的領域及び化学的領域の調査問題（国立教育政策研究所、2015b）を準備した。全国学力・学習状況調査の問題は、主として「知識」に関する問題と主として「活用」に関する問題を枠組みとして構成されている。本研究の調査問題は、各領域において、主として「活用」に関する問題をまとめたものを「科学的思考力」を測定する調査問題として用いることにした。なお、調査問題の採点は、調査問題の解説資料の「Ⅱ 調査問題の解説」（国立教育政策研究所、2015a）に基づき、正答した場合を1点とし、調査問題は10問、合計得点は0～10点であった。なお、本調査問題は、第3学年を対象にしたものであるが、生徒は既習内容であることが授業担当者と確認できたため、本調査問題は使用可能であると判断した。

調査協力者及び調査手続き

高知県内にあるA中学校の第2学年4クラス128名（男子62名、女子66名）の中学生を対象とした。調査は、2015年12月中旬に実施された理科授業中に、各クラス集団で行われた。

表 1 学習動機づけの測定に使用した項目

項目内容	
成功期待	
(成 1)	これから先、理科が得意になるという自信がある。
(成 2)	これから先、理科の授業の内容をだいたい理解できるという自信がある。
(成 3)	これから先、理科でよい成績を取る自信がある。
(成 4)	この次の理科のテストは、よくできると思う。
(成 5)	これから先、理科が不得意になってしまうと思う。*
課題価値 - 内発的価値	
(内 1)	理科が面白いと思う。
(内 2)	理科の授業が楽しいと思う。
(内 3)	理科の勉強をするのは好きである。
(内 4)	理科が好きである。
課題価値 - 獲得・利用価値	
(獲 1)	理科ができるということは私にとって大切なことである。
(獲 2)	理科ができるということは私の将来に役に立つと思う。
(獲 3)	理科で習ったことは、普段の生活でも役に立つと思う。
(獲 4)	理科ができるということは私の将来にとって大切なことである。

*は反転項目

表 2 学習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、理科の法則や式は、ただそれ覚えるだけでなく、なぜそのようになるのかを考えています。
(意 2)	私は、理科の法則や式は、自分でそれを導き出せるようにしています。
(意 3)	私は、理科では、どうすれば問題が解けるようになるのかを考えています。
反復的方略	
(反 1)	私は、理科でわからない問題は、何回もくり返し練習しています。
(反 2)	私は、理科で特に苦手なところは、くり返し勉強しています。
(反 3)	私は、理科で間違えた問題に、集中的に取り組んでいます。

結果と考察

分析対象者

欠損値のあるデータを除いた第 2 学年 118 名（男子 59 名、女子 59 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。足達ら（2017）の先行研究と同様に、学習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。学習方略については、「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	.989	.966	1.000	.000
課題価値	.911	.832	.968	.106
学習方略	.957	.886	.980	.094

学習動機づけ

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（5 項目）」は $M=3.62$, $SD=1.23$, $\alpha=.93$, 「内発的価値（4 項目）」は $M=4.30$, $SD=1.36$, $\alpha=.94$, 「獲得・利用価値（4 項目）」は $M=4.30$, $SD=1.41$, $\alpha=.89$ であった。 α 係数については、全ての下位尺度において良好な値が得られた。

学習方略

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（3 項目）」は $M=3.98$, $SD=1.39$, $\alpha=.82$, 「反復的方略（3 項目）」は $M=4.33$, $SD=1.15$, $\alpha=.89$ であった。 α 係数については、全ての下位尺度において良好な値が得られた。

潜在変数間の相関係数

各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 - 内発的価値、意味理解的方略 - 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	.70**				
3 獲得・利用価値	.48**	.59**			
4 意味理解的方略	.35**	.25**	.38**		
5 反復的方略	.48**	.36**	.41**	.68**	

** $p < .01$

動機づけモデルの構成

学習動機づけを説明変数、学習方略を媒介変数、科学的思考力を目的変数とする因果モデル（動機づけモデル）を構成した。なお、学習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、動機づけ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 $GFI=.833$, $AGFI=.782$, $CFI=.950$, $RMSEA=.066$ であった。 GFI , $AGFI$ の値がやや低いものの、全体的には良好な値で

あり、ある程度の妥当性が担保されたモデルが得られたと判断した。

性別差を調整変数とする多母集団同時分析

モデルの設定

女子（F 群）と男子（M 群）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 F 群と M 群で異値。

モデル 2：潜在変数から観測変数へのパス係数が F 群と M 群で等値。

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 F 群と M 群で等値。

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。各モデルの主な適合度指標における適合度を表 5 に示した。RMSEA においては、モデル 3 が一番小さい値を、CFI においてはモデル 1 が一番高い値を示した。AIC と BCC においてはモデル 3 が一番小さい値を示した。

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	.065	.904	821.328	986.328
モデル2	.065	.902	809.525	965.192
モデル3	.064	.902	801.818	938.707

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 に対する検定の結果、有意差は見られなかった。モデル 1 のもとでのモデル 3 に対する検定の結果、有意差は見られなかった。モデル 2 のもとでのモデル 3 に対する検定の結果、有意差は見られなかった。

以上の結果より、本研究では、F 群と M 群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。モデル 2 における動機づけモデルを図 1 に示した。

潜在変数の平均値（切片）の推定値の比較

F 群と M 群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）。

学習動機づけの成功期待と内発的価値において、M 群の平均値の推定値は、F 群のそれと比べて有意に高かったが、獲得・利用価値には有意差が見られなかった。よって、M 群は F 群より、「理科の勉強はやればできる」、「理科が好き」といった感情から、学習に動機づけられていることが推測される。河野・池田・中澤・藤原・村松・高橋（2004）による男子の「理科の勉強が好き」、「自然や科学的なことがらが面白い」といった理科に対する志向性の高さを支持する結果となった。

学習方略の反復的方略において、F 群の切片の推定値は、M 群のそれと比べて有意に高かったが、意味理解的方略には有意差が見られなかった。よって、F 群は M 群に対して学習方略、特に、反復的方略を積極的に使用する可能性があることが推測される。これは、松原（2010）による女子の「理科の用語はノートに何度も書いて覚える」といった理科における学習で反復的な方略の手が多いということをサポートする結果となった。

なお、科学的思考力の切片の推定値については、F 群と M 群で有意差は見られなかった。

潜在変数間のパス係数の比較

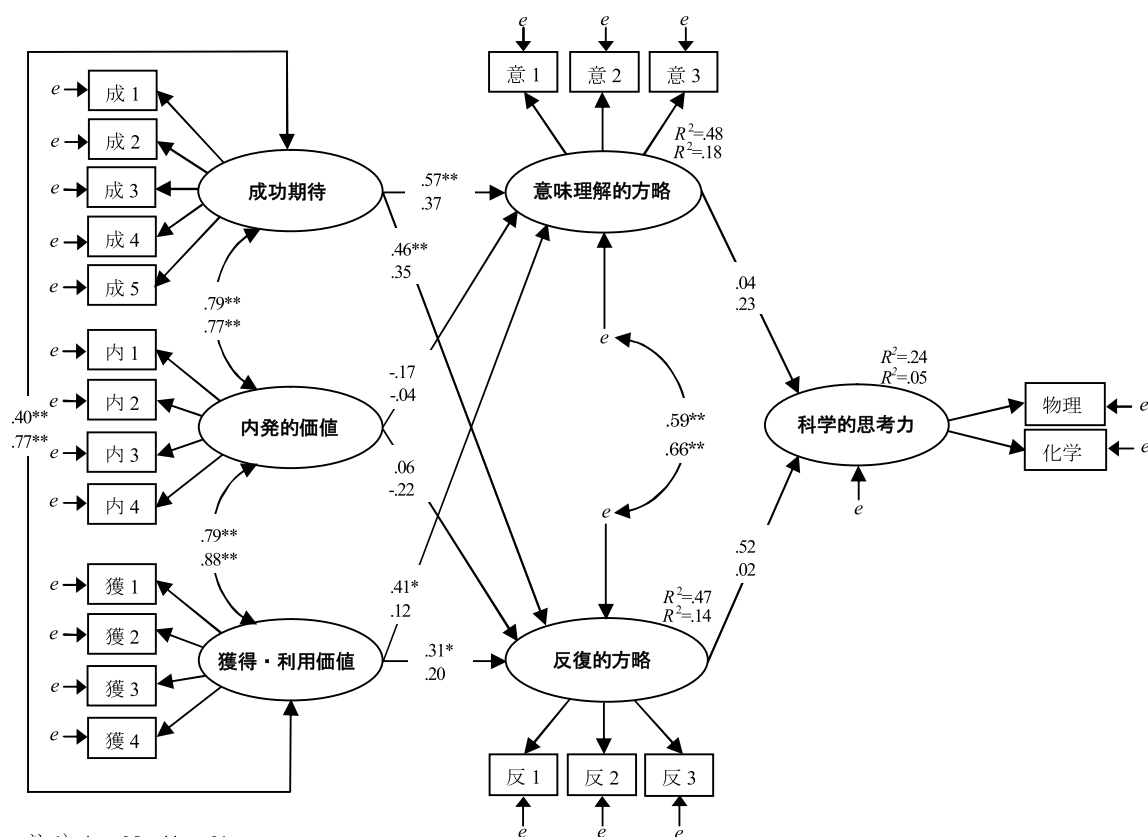
F 群と M 群において、潜在変数間のパス係数について比較・検討した（図 1）。

その結果、F 群において、学習動機づけの成功期待から学習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。同様に、学習動機づけの獲得・利用価値から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。このことは、「やればできる」といった成功期待、「将来役に立つ」といった獲得・利用価値の高まりは、積極的な学習方略の使用を促すことが考えられる。

学習方略から科学的思考力に対して有意な正のパスは見られなかった。しかし、学習方略の反復的方略から科学的思考力に対して、パス係数が.52 といった高い値を示している。このことは、佐藤（2004）によると反復的方略と対応する作業方略を多く用いる子どもは、作業方略を用いない子どもに比べ、学力に結びつく可能性があることを示しており、今回の結果を支持しているものと考えられる。

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	$T_1=551.328 (369)$.000		
モデル 2	$T_2=569.525 (384)$.000	$T_2-T_1=18.197 (15)$.252
モデル 3	$T_3=577.818 (392)$.000	$T_3-T_1=26.490 (23)$.278
			$T_3-T_2=8.293 (8)$.405



注1) * $p < .05$, ** $p < .01$

注2) R^2 は重相関係数の平方, e は誤差変数

CFI=.902, RMSEA=.065

注3) □は観測変数, ○は潜在変数

注4) 標準化パス係数及び重相関係数の上段はF群, 下段はM群

図1 「学習動機づけ - 学習方略 - 科学的思考力」の因果モデル (N=118)

表7 F群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
学習動機づけ			
成功期待	-.63	.19	-3.27 **
内発的価値	-.64	.23	-2.78 **
獲得・利用価値	-.05	.23	-.22
学習方略			
意味理解の方略	.30	.22	1.35
反復の方略	.52	.16	3.37 **
学力			
科学的思考力	.03	.18	.31

※M群の因子平均を0としたときの推定値 ** $p < .01$

また、反復の方略と意味理解の方略においては強い相関がみられている。このことから、反復の方略を使用することによって、意味理解の方略の使用も高くなる可能性が推測され、結果として科学的思考力へのパスの繋がりが見られたと考えられる。一方、M群においては、有意なパスは見られなかった。

以上の結果より、F群は、M群に比べて、理科に対する学習動機づけの高まりが、学習方略を介して、科学的思考力に繋がる可能性があることが示唆された。

今後の課題

今日の理科教育において、学習動機づけや学習方略に性別差が指摘されている。これらをうけ、本研究では、理科学習場面において、中学生を対象に、学習動機づけを説明変数、学習方略を媒介変数、科学的思考力を目的変数とする動機づけモデルを構成し、性別差の調整効果を検討してきた。本研究の目的の1つは、理科嫌いや理科離れを起こしていると推測される女子に考慮した授業介入への示唆を導出することであった。具体的に、女子においては、学習動機づけの構成要素である成功期待や獲得・利用価値を高めるような授業を行うことが必要である。つまり「やればできる」、「将来や普通の生活に役に立つ」といった理科学習に対する自己効力感を高めること、理科の勉強の意義や価値を実感させる授業が必要だと考える。

しかし、一方で、男子においては、学習動機づけ、学習

方略、科学的思考力といった変数間が十分に繋がらない可能性があることが示唆されたことから、女子だけでなく、男子に対しても特性に考慮した授業介入が必要ではないかと考える。つまり、これらの変数間を繋げるような変数に着目した授業が必要である。前報（足達ら, 2017）では、動機づけモデルにおいて、学習の見通しや振り返りといったメタ認知の調整効果を検討しており、メタ認知は変数間をポジティブに繋げる可能性があることを示している。このことより、例えば、男子においては、メタ認知を高める理科授業を行うことが必要ではないかと考える。しかし、今日の学校現場においては、男子と女子が同じ教室で学んでいることが一般的である。これらを踏まえ、男子と女子それぞれではなく、両方の経験や関心、学習スタイルといった特性を相互補完的に生かした理科授業を実践していく必要があるだろう。

教育課程企画特別部会における論点整理（報告）によれば、「課題の発見と解決に向けた主体的・協働的な学び」、すなわち、児童生徒のアクティブラーニングを実現するための学習指導の導入が検討されている（文部科学省, 2015）。中澤（2008）によるジェンダーと理科教育に関する知見では、概して、女子は男子より、関係性を重視し、協力的で非競争志向であることを示している。また、女子はハンズオンや、他者との質疑応答を基礎とした学習が効果的であることも示している。これらの先行研究を踏まえると、生徒の主体的・協働的な学びといったアクティブラーニングは、特に、女子の経験や関心、学習スタイルなどが、男子に対してポジティブに作用する可能性があるのではないかと考える。このような、生徒のアクティブラーニングを実現する理科授業が、男女の違いによって、学習動機づけ、学習方略、性別差といった変数に対してどのような影響を及ぼすのかについて探索的に検討していく必要があると考え、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。

【附記】

- 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、日本理科教育学会四国支部会報（岡村・足達・草場・蒲生・山下, 2015）、日本理科教育学会九州支部大会発表論文集（岡村・足達・鈴木・蒲生・赤松・草場, 2016）及び日本理科教育学会第 66 回全国大会論文集（岡村・足達・鈴木・青野・長尾・蒲生・赤松・草場, 2016）

の発表内容に基づき、研究を発展させ、加筆・修正を加えたものである。

【参考・引用文献】

- 足達慶暢・岡村華江・鈴木達也・草場実（2017）理科学習場面における動機づけモデルに関する基礎的研究（Ⅰ）－メタ認知の調整効果－，高知大学教育学部研究報告第 77 号，pp.71 - 78.
- Drew, P. Y., & Watkins, D. (1998) Affective variables, learning approaches and academic achievement: A causal modeling investigation with Hong Kong tertiary students. *British Journal of Educational Psychology*, Vol.68, pp.173 - 188.
- Eccles - Parsons, J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983) Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivation*. San Francisco, CA: Freeman. pp.75 - 146.
- 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.
- 稲田結美（2008）女子の科学学習促進を目指した「介入プログラム」の特質, 理科教育学研究, Vol.49, pp.9 - 21.
- 井上恵美・池田幸夫（2008）理科に対する中学生の意識調査, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, Vol.25, pp.155 - 163.
- 市原学・新井邦二郎（2006）数学学習場面における動機づけモデルの検討－メタ認知の調整効果－, 教育心理学研究, Vol.54, pp.199 - 210.
- 株式会社リベルタス・コンサルティング（2014）平成 25 年度学力調査を活用した専門的な分析課題に関する調査研究「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」調査報告書, pp.29 - 31.
- 河野銀子・池上徹・中澤智恵・藤原千賀・村松泰子・高橋道子（2004）ジェンダーと階層からみた「理科離れ」：中学生調査から, 東京学芸大学紀要, 第 1 部門, 教育科学, Vol.55, pp.353 - 364.
- 国立教育政策研究所（2013）平成 25 年度 OECD 生徒の学習到達度調査, 2012 年調査国際結果の要約, http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/pisa2012_result_outline.pdf, p.15.
- 国立教育政策研究所（2015a）平成 27 年度全国学力・学習状況調査解説資料,

- http://www.nier.go.jp/15chousa/pdf/15kaisetsu_chuu_rika.pdf, pp.1 - 62.
- 国立教育政策研究所（2015b）平成 27 年度全国学力・学習状況調査（中学校理科）調査問題,
http://www.nier.go.jp/15chousa/pdf/15mondai_chuu_rika.pdf, pp.1 - 6, pp.13 - 18.
- 草場実・岡田祐也・伊谷行（2016）中学生の理科の学習意欲と自然体験への動機づけの関係 - 構造方程式モデリングによる検討 -, 広島大学大学院教育学研究科学習開発学講座, 学習開発学研究, Vol.9, pp.101 - 108.
- 松原正之（2010）中学生の理科における学習方略に関する教育心理学的研究, 平成 22 年度修士論文, 奈良教育大学,
<http://near.nara-edu.ac.jp/bitstream/10105/5781/1/thesis2010matsubara.pdf>.
- 文部科学省（2003）平成 15 年度文部科学白書,
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab200301/hpab200301_2_237.html.
- 文部科学省（2015）教育課程企画特別部会論点整理,
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf, pp.7 - 18, p.38.
- 内閣府男女共同参画局（2014）平成 26 年版男女共同参画白書（概要版）,
http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/h26/gaiyou/pdf/h26_gaiyou.pdf, pp.29 - 30.
- 中澤知恵（2008）ジェンダー視点から見た理科教育実践と研究の課題, 国際ジェンダー学会誌, Vol. 6, pp.61 - 77.
- 岡村華江・足達慶暢・草場実・蒲生啓司・山下太一（2015）中学生の理科の学力と学習意欲・学習方略の関係（Ⅲ） - 多母集団同時分析による男女差の比較 -, 日本理科教育学会四国支部会報, Vol.33, pp.31 - 32.
- 岡村華江・足達慶暢・鈴木達也・青野愁斗・長尾隆弘・蒲生啓司・赤松直・草場実（2016）理科学習場面における中学生の動機づけモデルの検討 - 多母集団同時分析による男女差の比較 -, 日本理科教育学会第 66 回全国大会論文集, p.414.
- 岡村華江・足達慶暢・鈴木達也・蒲生啓司・赤松直・草場実（2016）中学生の理科学習における動機づけモデルの検討 - 多母集団同時分析による男女差の検討 -, 日本理科教育学会九州支部大会発表論文集, Vol.43, pp.108 - 111.
- 佐藤純（2004）学習方略に関する因果モデルの検討, 日本教育工学会誌, Vol.28, pp.29 - 32.