

中学生の理科に対する好き嫌いの構成要因

栗山 和広* 平山 典子**

*学校教育講座 (教育心理学)

**大同大学

The Component of Preference for Science Learning in Junior High School Students

Kazuhiro KURIYAMA* and Noriko HIRAYAMA**

*Department of School Education (Educational Psychology), Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Daido University, Nagoya City, 457-8530, Japan

最近、子どもの学習に対する関心・意欲・態度が低下していることがマスコミで頻繁に取り上げられている。2015年の全国学力・学習状況によると、理科の勉強は大切である、理科の勉強は役に立つ、と思う子どもの割合が、国語や数学に比べて低いことが明らかになっている(国立政策研究所, 2015)。そのことは、小学生よりも中学生において顕著である。また、2006年のPISAの調査においても、日本の子どもは理科への興味が低いことが示されている(小倉, 2008)。これらのことは、子どもの「理解嫌い」「理科離れ」が現代の社会問題の一つとなっていることを示しているものである。

「理科嫌い」「理科離れ」に関して、理科の好き・嫌いに関する実態調査についての研究が理科教育の立場から行われている(井上・池田, 2008; 石川・坂本, 2009; 松原, 2004; 佐藤, 2004; 徳永・藤森, 1996; 牛田, 2009)。こうした研究では、小学生・中学生・高校生・大学生への意識調査から、理科の好き嫌いについて検討している。石川・坂本(2009)は、理科が好きになる理由や嫌いになる理由について記述調査から分析を行っている。その結果、小学生では理科の学習に対して9割ほどが肯定的に捉えている。また、松原(2004)は、意識調査から、小学生は理科が面白いとする割合が80%程度と高いが、中学生と高校生ではその割合が低下してくることを明らかにしている。井上・池田(2008)も、アンケート調査から、「理科嫌い」は中学生において増加し、男子より女子においてその傾向は顕著であると述べている。また、徳永・藤森(1996)は、小学生・中学生・高校生を対象に、理科の好き嫌いと実験の好き嫌いの関係について検討している。その結果、小学生・中学生・高校生は、理科が好きである児童・生徒の割合より、実験が好きである児童・生徒の割合の高いことを明らかにしている。

このことから、「理解嫌い」を少なくさせるには、実験を授業に多く取り入れることにあると指摘している。牛田(2009)は、大学生に小学校・中学校の授業を回想させ、実験や観察を行った授業は楽しいと感じていることを明らかにしている。

最近、こうした理科教育の立場からの「理科嫌い」や「理科離れ」に関する実態調査の研究に対して、認知心理学からのアプローチが行われている。斉藤・高橋(2005)は、高校生を対象にアンケート調査を行い、共分散構造分析から「理科離れ」のモデル化を行った。その結果、中学校までの教育により、理解についての意欲を失い、知識や技能が低下することが示された。さらに、内田・守(2012)は、「理解嫌い」の真の原因が解明できていないのは、実態調査が単純なアンケート分析に留まっており、背景にある潜在的側面が見逃されていることを指摘し、「理科嫌い」の潜在意識調査から検討している。また、角谷(2004)は、小学5年生から中学3年生までを対象に、理科に対する意識の実態調査について検討した。その結果、理科の好きな理由として3因子、嫌いな理由として4因子を見いだしている。そこでは、学年があがるにつれ、好きな要因として、活動の楽しさから、新しい発見へと変化することを示している。そして、いかに学習への意味を見いだすかという有用性の認知が中学生の「理科嫌い」を少なくするために重要であることを指摘している。また、田中(2015)は、小学生・中学生の理科に対する興味について分類している。その結果、理科に対する興味として5つの因子構造を見だし、その因子の中でも思考活性型や日常関連型を高く有する児童・生徒が積極的に学習を行う傾向にあることを指摘している。

こうした認知心理学からのアプローチから、中学生以降に「理科嫌い」がおきていること、さらに「理科

嫌い」を減少させるには有用性の認知をもつことの重要性が示唆される。しかし、こうした認知心理学の研究において、理科に対する意識の実態についてはまだ十分に把握されているとはいえない。というのは、理科は大きく分けて、生物、物理、地学、化学の4つの分野がある。例えば、生物は、植物や人体など、実際に目で見ることができ、物理は実際に目に見えないものを学ぶことが多い。それぞれの分野において、実験や観察の興味の違いが考えられるし、男子と女子ではそれぞれの分野に対する意識が異なるであろうし、有用性について意識する分野も異なることが考えられる。しかし、角谷（2004）や田中（2015）は、分野ごとの違いについては全く考慮していない。理科に対する子どもの意識の実態を把握するためには、理科のそれぞれの分野での好き・嫌いの要因についてさらに検討することが必要である。そこで、本研究の目的は、「理科嫌い」が増えてくる中学生を対象に、4分野の中の生物と物理の分野を取り上げて、好き・嫌いはどのような要因によって生じているのかについて検討する。さらに、理解の好き・嫌いについて、どのような要因が重要な役割を果たしているか、また性差や学年によって異なるかについても検討する。

方 法

調査対象者

愛知県内の公立中学校2校に在籍している中学生1128名に質問紙調査を行い、そのうちから欠損値を含む回答を除外し、967名を調査対象者とした。中学1年生307名（男子154名、女子153名）、中学2年生342名（男子162名、女子173名）、中学3年生318名（男子158名、女子160名）であった。

手続き

2014年の11月中旬から下旬に、公立中学校2校の教員に依頼し、クラスごとに担任教師が質問紙調査を実施した。生物分野については、中学1年生、2年生、3年生を対象に、物理分野については中学2年生を対象に、各分野についての好きか嫌いに関する項目として1項目、好きの理由に関する項目を23項目、嫌いの理由に関する項目23項目を含んだ質問紙調査を行った。

調査内容

生物分野と物理学分野について、それぞれの分野の好き・嫌いに関する質問項目を「1. 大嫌い」「2. 嫌い」「3. 好き」「4. 大好き」の4段階で評価させた。次に、「1. 大嫌い」「2. 嫌い」と答えた人には、嫌いな理由に関する23項目を、「3. 好き」「4. 大好き」と答えた人には、好きな理由に関する23項目を、「1. あてはまらない」「2. あまりあてはまらない」「3. あてはまる」「4. 非常にあてはまる」の4段階で評定させた。好きな理由に関する23項目と嫌いな理由に関する23項

目は、角谷（2004）と同じ項目を使用した。好き・嫌いに関する質問項目の前に、生物と物理の分野に関する内容について思い出せるように図や文の資料を呈示した。

結 果

1. 生物の分野

(1) 生物の好きな理由の構造

生物の好きな理由について、最尤法・バリマックス回転による因子分析を行った。「しょうらいの仕事の役に立つ」「先生がおもしろい」の2項目は因子負荷量が低かったため、因子構成項目から除外した。尺度の項目内容、因子負荷量、信頼性計数をTable 1に示した。分析の結果、5因子が得られた。第1因子は「いろいろ考えることができる」「いろいろな見方や考え方ができる」「ふだんなんとなく見ていた周りのものの規則やしくみに気づける」、等の項目を含み、項目内容から「思考活動」と命名した。第2因子は、「実験がある」「いろいろな道具が使える」「物をつくることができる」等の項目を含み、項目内容から「実験体験」と命名した。第3因子は、「身近なことをやれる」等の項目を含み、項目内容から「日常関連性」と命名した。第4因子は、「友達としゃべれる」「適当にさばれる」等の項目を含み、項目内容から「気楽さ」と命名した。第5因子は、「テストの点数がいい」等の項目を含み、項目内容から「評価の満足」と命名した。

(2) 生物の嫌いな理由の構造

生物の嫌いな理由について、最尤法・バリマックス回転による因子分析を行った。「植物や動物を育てるのが嫌い」「先生がおもしろくない」の2項目は因子負荷量が低かったため、因子構成項目から除外した。尺度の項目内容、因子負荷量、信頼性計数をTable 2に示した。分析の結果、5因子が得られた。第1因子は、「ふだんの生活に役に立たない」、「知っていても何の得にもならない」、等の項目を含み、項目内容から「非有用性」と命名した。第2因子は、「テストでいい点数がとれない」、「考えなくてはいけないことが多い」、等の項目を含み、項目内容から「評価への不満足」と命名した。第3因子は、「観察がめんどくさい」、「外にいくのがめんどくさい」、等の項目を含み、項目内容から「観察行動の煩わしさ」と命名した。第4因子は、「本当はもっと調べたいのにできない」、「塾や家での勉強で、もう知っていることばかりでつまらない」、等の項目を含み、項目内容から「知的な不満足」と命名した。第5因子は、「実験がある」、「用心がめんどくさい」等の項目を含み、項目内容から「実験の困難性」と命名した。

Table 1 生物の好きな理由の因子分析結果 (最尤法、バリマックス回転)

項目	I	II	III	IV	V	共通性
第1因子 思考活動 ($\alpha=.87$)						
いろいろ考えることができる	0.81	0.13	0.13	-0.07	0.11	0.70
考え方が納得できる	0.71	0.09	0.12	-0.05	0.18	0.57
いろいろ挑戦できる	0.68	0.30	0.21	0.01	0.13	0.62
いろんな見方や考え方ができる	0.63	0.21	0.20	-0.01	0.14	0.50
知っていて得することがいっぱいある	0.55	0.18	0.37	-0.02	0.13	0.49
ふだん何となく見ていた周りのものの規則やしぐみに気づける	0.54	0.10	0.27	-0.18	0.06	0.42
ふだん不思議に思っていることを調べることができる	0.52	0.21	0.39	-0.15	0.00	0.49
今の世の中の問題の解決のヒントになる	0.49	0.14	0.30	0.06	0.20	0.40
第2因子 実験体験 ($\alpha=.76$)						
いろいろな道具が使える	0.13	0.82	0.16	0.12	0.03	0.74
実験がある	0.16	0.77	0.14	0.11	0.02	0.65
観察ができる	0.20	0.51	0.31	0.01	-0.09	0.42
理科室がすき	0.21	0.47	0.13	0.13	0.22	0.35
ものを作ることができる	0.27	0.41	0.31	0.17	0.27	0.44
第3因子 日常関連性 ($\alpha=.76$)						
ふだんの生活に役立つ	0.30	0.18	0.74	0.00	0.10	0.68
身近なことをやれる	0.35	0.19	0.63	0.01	0.04	0.56
植物や動物を育てることができる	0.21	0.28	0.54	0.06	-0.07	0.42
第4因子 気楽さ ($\alpha=.68$)						
友達としゃべれる	-0.03	0.12	-0.03	0.87	-0.04	0.77
てきとうにさぼれる	-0.18	0.00	-0.02	0.68	0.00	0.51
外に行ける	0.05	0.28	0.21	0.48	-0.09	0.36
第5因子 評価の満足 ($\alpha=.54$)						
計算がすき	0.17	0.23	0.04	0.01	0.57	0.41
テストの点数がいい	0.12	-0.07	0.00	-0.10	0.48	0.26
寄与率 (%)	16.97	11.45	9.95	7.10	4.22	
累積寄与率 (%)	16.97	28.24	38.24	45.34	49.56	

Table 2 生物の嫌いな理由の因子分析結果 (最尤法、バリマックス回転)

項目	I	II	III	IV	V	共通性
第1因子 非有用性 ($\alpha=.83$)						
普通の生活の役に立たない	0.88	0.14	0.12	-0.04	0.09	0.82
知っていても何の得にもならない	0.85	0.18	0.12	-0.10	0.02	0.78
理科の物知りになっても、ふだんの生活は何も変わらない	0.82	0.18	0.17	0.02	0.09	0.75
将来の仕事に役に立たない	0.80	0.18	0.08	-0.04	0.06	0.68
世の中の役に立つか分からない	0.78	0.22	0.19	-0.12	0.04	0.72
自分にあまり関係ないことが多い	0.61	0.19	0.13	-0.21	0.07	0.48
第2因子 知的な不満 ($\alpha=.58$)						
テストでいい点数がとれない	0.12	0.71	-0.05	-0.01	-0.21	0.53
考えなくてはいけなことが多い	0.32	0.55	0.13	0.08	0.14	0.46
計算が嫌い	0.21	0.53	0.19	0.03	0.13	0.39
結局教科書を覚えなくてはならない	0.43	0.45	0.14	-0.03	0.02	0.41
考えが納得できない	0.29	0.40	0.18	0.19	0.13	0.34
第3因子 観察活動の煩わしさ ($\alpha=.58$)						
観察がめんどくさい	0.19	0.14	0.75	0.05	0.19	0.66
物を作るのが嫌い	0.18	0.21	0.64	0.08	0.13	0.52
外に行くのがめんどくさい	0.18	0.02	0.52	0.21	0.25	0.42
第4因子 達成感の不満 ($\alpha=.77$)						
本当はもっといろいろ調べたいのにできない	-0.08	0.08	0.16	0.70	0.01	0.53
友達と一緒にやるのが大変	0.03	-0.03	0.08	0.58	0.25	0.41
無理やりやらせられたり、逆にやりたいことはやらせてくれなかったりする	0.34	0.27	0.08	0.52	0.05	0.48
塾や家での勉強で、もう知っていることばかりでつまらない	0.10	-0.08	0.07	0.41	0.23	0.25
第5因子 実験の困難性 ($\alpha=.84$)						
実験がある	0.05	0.11	0.20	0.11	0.65	0.49
理科室が嫌い	0.04	0.11	0.20	0.22	0.63	0.51
用事がめんどくさい	0.12	0.09	0.33	0.21	0.48	0.41
寄与率 (%)	20.11	8.30	8.25	7.41	6.55	
累積寄与率 (%)	20.11	28.42	36.67	44.08	50.64	

(3) 生物の好きな理由の学年・性差・因子

生物の好きな理由の違いを検討するために、各因子の差について分析した。生物の好きな理由の各因子に属する項目得点の総和を項目数で除したものを、各因子の得点とした。学年(3)×性差(2)×因子(5)の3要因の分散分析を行った。その結果、学年 ($F(2,546) = 15.94, p<.01$), 性差 ($F(1,546) = 9.67, p<.05$), 因子 ($F(4,546) = 297.03, p<.01$) の主効果、学年と因子との交互作用 ($F(8,546) = 3.89, p<.01$), 性差と因子との交互作用 ($F(4,546) = 3.33, p<.05$) が有意であった。学年の主効果が有意であったので多重比較を行ったところ、1年生は2年生や3年生より有意に得点が高かった。2年生は3年生より有意に得点が高かった。性差の主効果が有意であり、男子が女子より得点が高かった。因子の主効果が有意であったので、多重比較を行ったところ、「思考活動」と「実験体験」は「容易性」や「日常関連性」より有意に得点が高かった。「日常関連性」は「容易性」より有意に得点が高かった。「評価の満足」は「容易性」や「日常関連性」より有意に得点が高かった。次に、学年と因子との交互作用が有意であったので、因子ごとにおける学年の単純主効果の検定をおこなったところ、「実験体験」「日常関連性」「評価への満足」において学年間の有意差が見られた ($F(2,546) = 20.41, p<.01$; $F(2,546) = 24.34, p<.01$; $F(2,546) = 23.20, p<.01$)。Figure 1に生物の好きな理由の学年ごとの各因子得点を示した。次に、学年における因子の単純主効果の検定を行ったところ、1年、2年、3年において因子ごとの有意差が見られた ($F(4,546) = 163.06, p<.01$; $F(4,546) = 93.20, p<.01$; $F(4,546) = 64.33, p<.01$)。性差と因子の交互作用が有意であったので、因子における性差の単純主効果の検定を行った。Figure 2に生物の好きな要因についての性差ごとの各因子得点を示した。「思考活動」と「実験活動」と「評価の満足」において有意差がみられた ($F(1,546) = 7.79, p<.01$; $F(1,546) = 6.79, p<.01$; $F(1,546) = 19.03, p<.01$)。次に、性差における因子の単純主効果の検定を行ったところ、男子 ($F(4,546) = 189.06, p<.01$) と女子 ($F(4,546) = 117.65, p<.01$) で有意であった。

これらのことから、1年生は2年生や3年生より、2年生は3年生より理科を好きと考えていることが示された。また、男子は女子より理科を好きと考えていることが示された。「実験体験」「日常関連性」「評価の満足」は、1年生から学年があがるにつれ得点の下がること示されたが、「思考活動」については、1年生、2年生、3年生のどの学年でも差が見られなかった。いずれの学年も、「思考活動」を重要とみていることが示唆される。さらに、男子は女子より、「思考活動」「実験体験」「評価の満足」を重要と見ていることが示唆される。

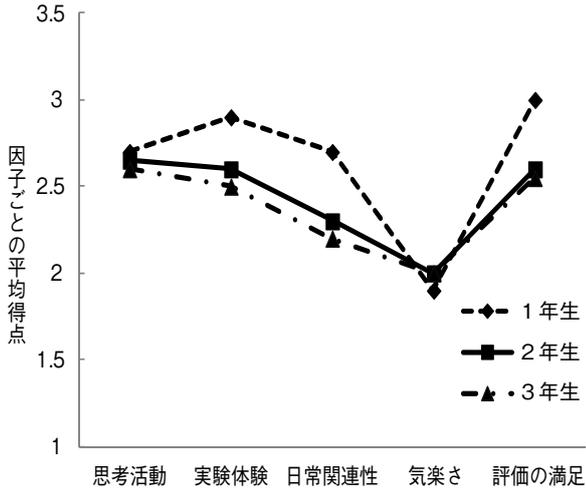


Figure 1 生物の好きな理由の学年ごとの因子得点

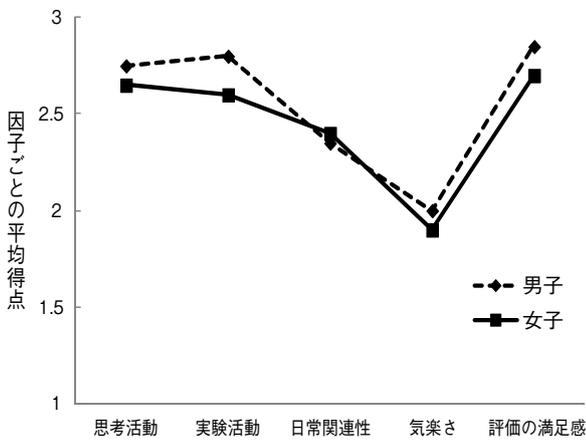


Figure 2 生物の好きな理由の性差ごとの因子得点

科の嫌いな理由について学年ごとの各因子得点を示した。「実験の困難さ」において、1年生は2年生や3年生より有意に得点の高いことが示された ($F(2,312) = 4.98, p < .05$)。学年における因子の単純主効果の検定をおこなったところ、全ての学年において因子ごとの有意差が見られた ($F(4,312) = 59.03, p < .01$; $F(4,312) = 57.43, p < .01$; $F(4,312) = 119.34, p < .01$)。性差と因子との交互作用が有意であったので、因子における性差について単純主効果の検定を行った。Figure 4に生物の嫌いな要因についての性差の各因子得点を示した。「知的な不満」と「実験の困難さ」において、女子は男子より有意に得点が高かった ($F(1,312) = 7.27, p < .01$; $F(1,312) = 8.24, p < .01$)。性差における因子の単純主効果の検定を行ったところ男子 ($F(4,312) = 87.98, p < .01$) と女子 ($F(4,312) = 137.37, p < .01$) で有意であった。

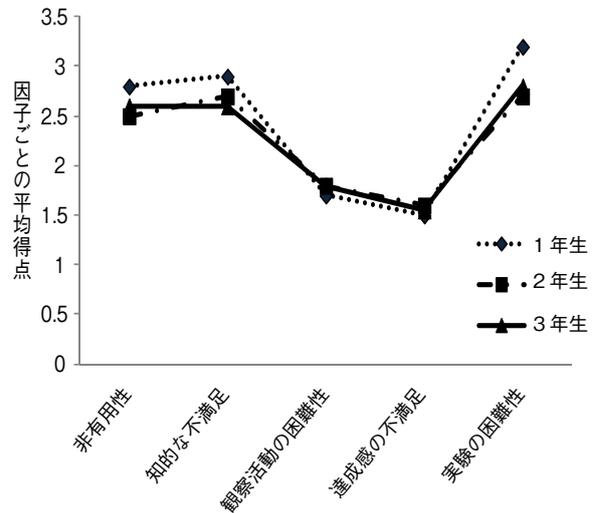


Figure 3 生物の嫌いな理由の学年ごとの因子得点

(4) 生物の嫌いな理由の学年・性差・因子

生物の嫌いな理由の違いを検討するために、各因子の差について分析した。生物の嫌いな理由について、各因子に属する項目得点の総和を項目数で除したものを、各因子の得点とした。学年 (3) × 性差 (2) × 因子 (5) の3要因の分散分析を行った。その結果、性差 ($F(1,312) = 4.39, p < .05$)、因子 ($F(4,312) = 219.02, p < .01$) の主効果が、学年と因子との交互作用 ($F(8,312) = 3.89, p < .01$)、性差と因子との交互作用 ($F(4,312) = 3.32, p < .05$) が有意であった。因子について多重比較を行ったところ、「非有用性」は「達成感の不満」「観察活動の煩わしさ」において、「知的な不満」は「達成感の不満」「観察活動の煩わしさ」「非有用性」において、「観察活動の煩わしさ」は「達成感の不満」において、「実験の困難性」は「非有用性」「知的な不満」「観察活動の困難性」「達成感の不満」において、有意に得点の高いことが示された。次に、学年と因子との交互作用が有意であったので、因子における学年の単純主効果の検定をおこなった。Figure 3に理

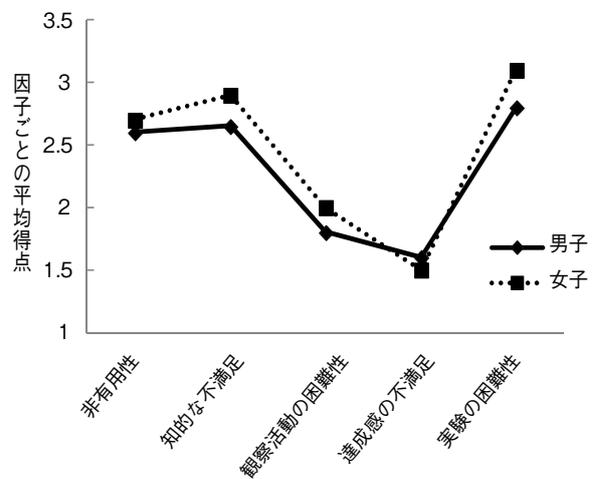


Figure 4 生物の嫌いな理由の性差ごとの因子得点

これらのことから、生物の嫌いな理由として、「非有用性」「知的な不満足」「実験の困難性」の得点がどの学年でも高いことが示された。学年の比較では、「実験の困難性」が3年生は1年生・2年生に比べて得点の高いことが示された。性差においては、「知的な不満足」「実験の困難性」の得点が男子に比べて女子において高いことが示された。

2. 物理の分野

(1) 物理の好きな理由の構造

物理の好きな理由について、最尤法・バリマックス回転による因子分析を行った。「てきとうにさぼれる」「考え方が納得できる」「観察ができる」の3項目は因子負荷量が低かったため、因子構成項目から除外した。尺度の項目内容、因子負荷量、信頼性計数を Table 3 に示した。分析の結果6因子が得られた。第1因子は、項目内容から「思考活動」と命名した。第2因子は、項目内容から「日常関連性」と命名した。第3因子は、項目内容から「活動性」と命名した。第4因子は、項目内容から「実験活動」と命名した。第5因子は、項目内容から「評価の満足」と命名した。

(2) 生物の嫌いな理由の構造

物理の嫌いな理由について、最尤法・バリマックス回転による因子分析を行った。「計算が嫌い」「ふだんの生活に役立たない」「テストで点数がとれない」の3項目は因子負荷量が低かったため、因子構成項目から除外した。尺度の項目内容、因子負荷量、信頼性計数を Table 4 に示した。分析の結果5因子が得られた。第1因子は、項目内容から「非有用性」と命名した。第2因子は、項目内容から「知的な不満足」と命名した。第3因子は、項目内容から「実験の困難性」と命名した。第4因子は、項目内容から「観察の困難性」と命名した。第5因子は、項目内容から「不必要感」と命名した。

(3) 物理の好きな要因の性差・因子

物理の好きな理由の違いを検討するために、各因子の差について分析した。物理の好きな理由の各因子に属する項目得点の総和を項目数で除したものを、各因子の得点とした。性差 (2) × 因子 (6) の2要因の分散分析を行ったところ、因子の主効果のみがみられた ($F(5,330) = 129.75, p < .01$)。Figure 5に物理の好きな要因についての因子ごとの得点を示した。多重比較を行ったところ、「思考活動」は「実験活動」「活動性」「日常関連性」より有意に得点の高いことが示された。「場所への親しみ」は、「日常関連性」「活動性」「実験活動」より有意に得点の高いことが示された。「評価の満足」は「日常関連性」「活動性」「実験活動」より有意に得点の高いことが示された。

Table 3 物理の好きな理由の因子分析結果 (最尤法、バリマックス回転)

項目	I	II	III	IV	V	VI	共通性
第1因子 思考活動 ($\alpha=.84$)							
いろいろ挑戦できる	0.87	0.07	0.17	0.03	0.00	0.07	0.80
いろいろ考えることができる	0.85	0.05	0.15	-0.03	0.05	0.05	0.76
知っていて得ることがいっぱいある	0.79	0.07	0.13	0.18	0.11	-0.10	0.71
計算がすき	0.77	0.11	0.00	0.03	0.15	0.25	0.70
今の世の中の問題の解決のヒントになる	0.76	0.09	0.01	0.10	0.14	0.14	0.64
ふだん何となく見ていた周りのものの規則やしぐみに気づける	0.60	0.29	0.19	0.15	0.15	0.11	0.54
ふだん不思議に思っていることを調べることができる	0.05	0.70	0.20	0.12	0.05	-0.01	0.55
第2因子 日常関連性 ($\alpha=.81$)							
しょうらいの仕事に役立つ	-0.01	0.66	0.11	-0.52	0.08	-0.25	0.53
普通の生活に役立つ	0.09	0.64	0.05	0.35	0.04	0.07	0.56
植物や動物を育てることができ	0.17	0.61	0.40	0.31	-0.05	0.06	0.67
身近なことをやれる	0.14	0.55	0.50	0.24	-0.11	0.07	0.65
いろんな見方や考えができる	0.32	0.48	0.01	0.12	0.07	0.02	0.36
第3因子 活動性 ($\alpha=.64$)							
外に行ける	0.25	0.28	0.67	0.26	0.18	-0.02	0.69
友達としゃべれる	0.13	0.14	0.64	0.29	0.18	0.02	0.57
第4因子 実験活動 ($\alpha=.87$)							
いろいろな道具が使える	0.11	0.26	0.25	0.88	0.21	0.11	0.99
実験がある	0.03	0.27	0.40	0.54	0.09	0.08	0.54
第5因子 場所への親和性							
理解室が好き	0.37	0.12	0.18	0.05	0.78	0.23	0.86
第6因子 評価の満足 ($\alpha=.59$)							
テストの点数がいい	0.18	-0.01	-0.03	0.00	0.95	0.50	0.30
先生がおもしろい	-0.01	-0.06	0.08	0.12	0.01	0.47	0.25
物をつくることができる	0.39	0.15	0.09	0.00	0.42	0.47	0.58
寄与率 (%)	19.12	12.46	8.03	7.85	4.69	4.59	
累積寄与率 (%)	19.21	31.67	39.71	47.56	52.25	58.85	

Table 4 物理の嫌いな理由の因子分析結果 (最尤法、バリマックス回転)

項目	I	II	III	IV	V	共通性
第1因子 非有用性 ($\alpha=.84$)						
先生がおもしろくない	0.83	0.16	-0.06	-0.01	-0.03	0.72
将来の仕事に役立たない	0.76	0.20	0.10	0.15	-0.16	0.68
無理やりやらされたり、逆にやりたいことはやらせてくれなかったりする	0.70	0.10	0.13	0.07	-0.20	0.57
理科の物知りになっても、普通の生活は何も変わらない	0.65	0.40	0.10	0.06	0.02	0.60
知っていても何の役に立つのか分からない	0.61	0.18	0.24	0.21	-0.11	0.52
世の中の役に立つのかよくわからない	0.61	0.40	0.07	0.13	0.19	0.60
塾や家での勉強で、もう知っていることばかりでつまらない	0.50	0.36	0.19	0.17	0.18	0.49
テストでいい点数がとれない	0.41	0.25	0.05	-0.10	0.03	0.24
第2因子 知的な不満足 ($\alpha=.86$)						
植物や動物を育てるのが嫌い	0.34	0.71	0.10	0.26	-0.09	0.72
本当はもっといろいろ調べたいのにできない	0.33	0.70	0.15	0.11	-0.01	0.64
自分にあまり関係ないことが多い	0.44	0.58	0.07	0.06	-0.15	0.57
友達といっしょにやるのが大変	0.53	0.54	0.19	0.26	-0.22	0.73
第3因子 実験の困難性 ($\alpha=.72$)						
用事がめんどくさい	0.03	0.10	0.89	0.16	0.12	0.85
実験がある	0.20	0.04	0.75	0.18	0.04	0.64
けっきょく教科書を覚えなくてはいけない	0.12	0.16	0.54	0.09	0.14	0.36
理科室が嫌い	0.06	0.18	0.47	0.67	0.06	0.73
第4因子 観察の困難性 ($\alpha=.70$)						
外に行くのがめんどくさい	0.12	0.20	0.14	0.65	0.17	0.53
観察がめんどくさい	0.02	-0.01	0.22	0.56	0.50	0.62
第5因子 不必要感 ($\alpha=.54$)						
考え方が納得できない	-0.19	0.00	0.04	0.15	0.73	0.60
物を作るのが嫌い	0.01	-0.10	0.19	0.11	0.69	0.54
寄与率 (%)	19.26	8.63	8.41	6.96	6.86	
累積寄与率 (%)	19.26	27.90	36.31	43.28	50.14	

これらのことから、物理の好きな理由として、男子・女子とも「思考活動」「場所への親しみ」「評価の満足」を重要と認識していることが示された。

(4) 物理の嫌いな要因の性差・因子

物理の嫌いな理由の違いを検討するために、各因子の差について分析した。物理の嫌いな理由の各因子に属する項目得点の総和を項目数で除したものを、各因子の得点とした。性差 (2) × 因子 (5) の2要因の分散分析を行ったところ、因子の主効果がみられた ($F(4,330) = 90.70, p < .01$)。Figure 6に物理の好きな理由についての因子ごとの平均得点を示した。多重比較をおこなったところ、「非有用性」「知的な不満足」「実験の困難性」のそれぞれの因子は、「困難性」「不必要性」の因子より有意に得点が高かった。

これらのことから、物理の嫌いな理由として、男子・女子とも「非有用性」「知的な不満足」「実験の困難性」を重要であると考えていることが示された。

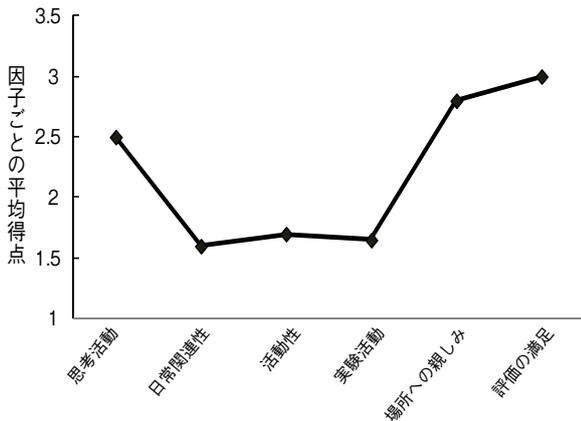


Figure 5 物理の好きな理由の因子ごとの得点

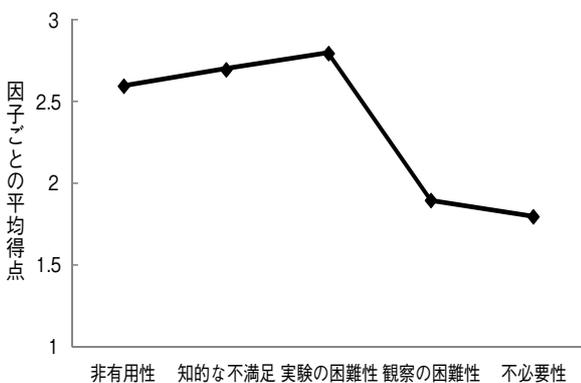


Figure 6 物理の嫌いな理由の因子ごとの得点

考 察

本研究の目的は、中学生を対象に、生物と物理の分野において、好き・嫌いはどのような要因によって生じているのか、学年や性差によって要因の違いがあるかを検討することであった。

生物・物理分野の好き嫌いの構成要因

生物の好きな理由の因子として5因子、嫌いな理由の因子として5因子が見いだされた。物理の好きな理由の因子としては6因子が、嫌いな理由の因子として5因子が見いだされた。生物と物理の分野での、好き・嫌いの理由の要因について大きな違いは見られなかった。そのなかで、生物における好きな理由として、「思考活動」「実験活動」「評価の満足」の因子は、他の因子の得点より高かった。また、物理において、「思考活動」「評価の満足」は他の因子の得点よりも高かった。しかし、「実験活動」の得点は低く、物理では「実験活動」は好きな要因とはいええない。これは、物理の方が生物より身近な領域でなく抽象的な内容であることが考えられる。「思考活動」「実験活動」「評価の満足」については、中学生の「理科離れ」を考えるうえで検討されるべき重要な要因であるといえる。そのなかで「実験活動」が「理科嫌い」を少なくさせるために重要であることは、多くの理科教育の研究が指摘している (徳永・藤森, 1996; 牛田, 2009)。また、「評価の満足」は生徒にとって当然のことである。しかし、「思考活動」については、理科教育ではほとんど明らかにされていない。本研究では、知識を使って予測したり、法則の意味を深く理解したり、考えることの楽しさ、活動そのものの楽しさである「思考活動」が理科を好きになるための重要な要因であることを示した。Rennie, Feher, Dierking, & Falk (2003) は、活動そのものへの興味・関心の高い状況の中で、科学的学習が深まると述べている。理科教育において指摘されている実験や活動の授業を多く取り入れることは別に、授業の中で知的葛藤を高めるための「思考活動」をいかに高めていくかが、「理科離れ」を考えるなかで非常に重要な課題であることが示唆される。

また、生物や物理における嫌いな要因として、「非有用性」「知的な不満足」「実験の困難性」の得点が高かった。「非有用性」は、将来において役に立たないということであり、「知的な不満足」は、活動の楽しさや分かることの喜びの実感がもてないことである。これは、いかに新しいものを発見し、将来において意味のある役立つ課題として自分が認識するかということが、「理科嫌い」の子どもにとって重要な課題であるかを示している。Laukenmann, Bleicher, Fus, Glaser-Zikuda, Mayring, & v. Rhoneck (2003) は、理科の学習において、知識習得、学習方略、不安、興味といった認知的要因や情緒的要因の中でも、学習の楽しさと興味が

学習に有効であると述べている。田中（2013）も、学習の理解を深めるには、将来において役立つという意味をもたせる有用性の認知を高めることが必要であることを示している。これらのことは、中学生の理科に対する意識をポジティブにするためには、有用性の認知を高めることが重要であることを示唆している。

生物・物理の好きな理由・嫌いな理由の学年差・性差

生物の好きな理由について、因子ごとの学年差が見られた。「実験体験」「日常関連性」「評価の満足」において、1年生は2年生・3年生より得点が高かった。これは、1年生では、活動の楽しさ、自分の生活とのつながりといった活動そのものに関心をもっていることが考えられる。「思考活動」において、学年差はみられなかった。中学生は学年にかかわらず、知識を使って予測したり、法則の意味を深く理解したりすることが理科を好きになる要因として重要であることを認識していることが示唆される。物理においても、「思考活動」の得点は高く、理科を好きになる要因として重要であることが示された。

生物において男子は女子より生物を好きであることが示された。また、「思考活動」「実験活動」「評価の満足」において、男子は女子より得点が高かった。男子は女子よりも、法則の意味を考えたり、実験に関わることに興味をもっていることが推測される。このことは、Jones, Howe, & Rua（2000）が指摘しているように、女子は男子より理科へのネガティブな意識が高く、学年があがると理科嫌いが増えるという結果とも一致している。尚、物理の好きな要因について性差は見られなかった。これは、2年生だけを対象にしたことによることが考えられる。

生物の嫌いな要因について、「実験の困難性」で3年生は1年生・2年生より嫌いに関する得点が高かった。これは、学年が進むにつれ抽象度が上がり難しくなることと関係していることが考えられる。

まとめと今後の課題

本研究の結果からは、「理科嫌い」「理科離れ」への対応として、一般に理科教育において考えられている実験活動の重要性とは異なり、考えることの楽しさとしての思考活動や価値の認知を高める有用性の認知の重要性が示唆された。物理分野では実験活動は好きな要因ではないことから、実験活動を多く取り入れても、生徒の「理科離れ」を減少させることは困難であると考えられる。思考活動や価値の認知を高めることをすぐに生起させることは容易ではないが、検討すべき極めて重要な課題である。今後の課題としては、思考活動や有用性の認知を高める具体的な学習支援について検討することが必要である。また、化学や地学における検討も必要であろう。さらに、物理においては学年の違いについて検討しておらず、今後の検討課題である。

引用文献

- 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センター研究紀要, **25**, 155-163.
- 石川知恵・坂本憲明（2009）. 理科離れを引き起こす要因に関する研究—子どもと教師の意識のずれを中心に— 日本科学研究会研究報告, **24** (2), 95-100.
- 角谷詩織（2004）. 理科の好き嫌いとその理由の構造—小学5年生から中学3年生を対象に— お茶の水女子大学紀要, **57**, 269-285.
- 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
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, **84**, 180-192.
- Laukenmann, M., Bleicher, M., Fus, S., Glaser-Zikuda, M., Mayring, Ph., & v. Rhoneck, Chr. (2003). An investigation on the influence of emotions on learning in physics. *International Journal of Science Education*, **25** (4), 489-507.
- 松原静朗（2004）. 小学生—中学生—高校生の理解にたいする意識の違い 科学と教育, **49** (5), 265-267.
- 小倉康（2008）. PISA2006における科学的リテラシーとしての態度の測定 国立政策研究所紀要, **137**, 59-70.
- Rennie, L. J., Feher, E., Dierking, L. D., & Falk, J. H. (2003). Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school settings. *Journal of Research in Science Teaching*, **40**, 112-120.
- 斉藤浩一・高橋郷史（2005）. 「理科離れ」の原因帰属に関するモデル作成の試み—高校生の意識調査をもとに— 東京情報大学研究論集, **9** (1), 1-9.
- 佐藤勝幸（2004）. 魅力的な理科授業とは何か—小学校から高等学校の理科授業に対する学習者のアンケートからの指摘— 鳴門教育大学紀要（自然科学編）, **19**, 23-28.
- 田中瑛里子（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, **63**, 23-36.
- 徳永好事・藤森剛（1996）. 「理科離れ」と子どもの実験観—小・中・高に対する調査の分析— 日本科学教育学会20周年記念論文集, 459-466.
- 内田昭利・守一雄（2012）. 中学生の「数学嫌い」「理科嫌い」は本当か—潜在意識調査から得られた教育実践への提言— 教育実践学論集, **13**, 221-227.
- 牛田憲行（2009）. 理科離れの実相調査 特色GP2005年度～2008年度活動報告

（2015年9月24日受理）