

# 高等学校理科における 生徒の批判的思考に関する実態調査研究

木下博義  
(2015年10月5日受理)

A Research Study on the Critical Thinking of High School Students in Science

Hiroyoshi Kinoshita

**Abstract:** This study intended to clarify the realities of critical thinking of high school students in science learning. A 42-question survey was conducted on 231 1st-year high school students to achieve this end. The results indicated while students have a strong curiosity about phenomena and emphasize objective opinions and ideas, they also draw conclusions even in the absence of the necessary experimental data and interpret results without confirming whether there are conditions that have been overlooked. In addition, the causal relationship of “the more an inquisitive the student, whether they be a student of the humanities or sciences, the more importance they place on validity and reproducibility even when they know the rules or even in experiments where the results can be predicted” was also clarified as a factor structure that influences the critical thinking of students. At the same time, the causal relationship of “the more an inquisitive the student and the more they objectively judge their own ideas and the ideas of others, the more they carefully collect and interpret experimental data” was also clarified.

Key words: high school students, critical thinking, structure of factors, questionnaire survey

キーワード：高校生, 批判的思考, 要因構造, 質問紙調査

## 1. 研究の背景

グローバル化が進展する現代社会において、単に知識や技能をもっているだけでなく、問題解決に必要な資質や能力を有していることが重要視されている。これは教育界においても同様であり、近年、学びに必要な資質・能力の重要性が指摘されている。

例えば、OECDのDeSeCoプロジェクトは、特定の状況の中で心理的・社会的な資源を活用し、複雑な課題に対応できる能力として、「コンピテンシー」を概念化している(2006)。また、オーストラリアやフィンランド、テクノロジー企業などが参加する21世紀型スキルの学びと評価プロジェクト(ATC21S)は、今を生き抜くうえで必要な思考の方法や学び方として、

「21世紀型スキル」を提案している(2014)。

このように、子どもに身につけさせるべき資質や能力を明確にしようとする動きが活発化する中、我が国では、国立教育政策研究所が「21世紀型能力」を構想している(2013)。この21世紀型能力には、論理的思考力やメタ認知能力などのほか、批判的思考力が含まれている。

今日、批判的思考力は注視されることが多く、様々な教科や領域において研究が行われている。現状を鑑みて、筆者らはこれまでに理科学習における中学生および大学生の批判的思考の実態を調査している。具体的には質問紙を用い、批判的思考の要素として、中学生の場合は「探究的・合理的な思考」「反省的な思考」「健全な懐疑心」「多面的な思考」、大学生の場合は「探

究心」「反省的な思考」「健全な懐疑心」「証拠の重視」「根拠の重視」をそれぞれ抽出している。一方、高校生については、批判的思考力を育成する指導法の開発過程において、「合理的な思考」「探究心」「慎重さ」という要素を抽出しているものの、より詳細な実態調査が必要であると考ええる。

## 2. 研究の目的

前項で述べた背景より、本研究では、理科学習における高校生の批判的思考の実態を明らかにすることを目的とした。なお、本研究では、先行研究において引用頻度が高かった Ennis (1987) の定義に従い、批判的思考を「何を信じ、何を行うかの決定に焦点を当てた合理的で省察的な思考」と捉えることにした。また、Ennis が分類したように、批判的思考には態度と能力の2つの側面があると考えられている (Siegel, 1986; 楠見・子安・道田, 2011)。このことから、本研究においても、批判的思考は両側面を含むものとした。

## 3. 研究の方法

まず初めに、理科学習における高校生の批判的思考の実態を捉えるための質問紙を作成した。次に、作成した質問紙を用いて、高校生を対象に調査を実施し、得られた回答をもとに批判的思考の実態を分析した。続いて、因果モデルを作成し、高校生の批判的思考に影響を及ぼす要因構造について検討した。以下に、その詳細を示す。

### 3.1 質問紙の作成

これまでに筆者らは、理科学習における批判的思考の実態調査を目的とし、中学生用の質問紙 (35項目)、大学生用の質問紙 (25項目) を作成している (木下・山中, 2014; 木下・山中, 2013)。また、高校生の批判的思考を育成する指導法の開発過程において、高校生用の質問紙 (26項目) を作成している (山中・木下, 2011)。

本研究では、先に作成した3種の質問紙を参考に、高校生の批判的思考の実態をより詳細に把握するための質問紙を試作することにした。このとき、高等学校での理科授業を想定し、中学校理科担当教師2名、高等学校理科担当教師4名で質問項目を検討した。

具体的には、まず3種の質問紙から、高等学校での理科授業場面の批判的思考に適合する質問項目を選定した。次に、3種の質問紙に含まれていなかった内容として、法則を知っていたり、結果を予想できたりしても実験してみる、という実験の実証性や再現性の重

視に関する質問項目を作成した。さらに、実験データの取り方に問題はないか考えたり、実験データの分析に見落としはないか考えたりする、という実験データの収集や分析の重視に関する質問項目も作成した。このうち、全項目を高校生が解釈可能な文章表現に改めた。

以上の手続きにより、表1に示すような42項目からなる質問項目を作成した。なお、調査の際は、「このアンケートは、あなたの理科学習について調査しようとするものです。結果は統計的に処理し、あなた一人の回答のみを問題にしたりすることはありませんので、思った通りに答えてください」という教示のもと、「1.当てはまらない」「2.あまり当てはまらない」「3.どちらでもない」「4.少し当てはまる」「5.当てはまる」の5件法で回答を求めた。また、回答の得点化に際しては、選択肢に付した数字をそのまま用いることにした。

### 3.2 調査時期および対象

調査は、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール (SSH) の指定を受けた広島県の公立高等学校に依頼し、2015年3月に実施した。調査対象は、高等学校1年生231名 (文系93名, 理系138名) であった。

## 4. 結果と考察

分析および結果の導出に当たっては、まず作成した質問項目の妥当性と信頼性の確認を行った。次に、各項目への回答をもとに、理科学習における高校生の批判的思考の実態を分析した。続いて、構造方程式モデリング (SEM) を用い、高校生の批判的思考に影響を及ぼす要因構造を検討した。その詳細を以下に示す。

### 4.1 質問項目の検討

まず、得られた回答の基礎的な集計を行った (各項目の平均値および標準偏差は、付属資料1を参照)。次に、天井効果の見られた5項目 (表1中のQ1, 32, 33, 37, 41) を削除し、理科学習における高校生の批判的思考の因子を見出すため、因子分析を行った。このとき、これまでの調査で共通して抽出された「探究心」や「懐疑心」に関する因子が抽出されるのではないかと考えた。また、新たに加えた「実験の実証性や再現性の重視」や「実験データの収集や分析の重視」に関する因子も抽出されるのではないかと考えた。

そして、主因子法、プロマックス回転で分析を行ったところ、6回の反復で解が収束し、5因子が抽出された。続いて、因子負荷量が.500を満たさなかった項目を除外し、再度分析を行った。その結果、6回の反復で解が収束し、5因子が抽出された。この5つの因

表1 作成した質問項目

質問項目
Q1 自分の知らない科学技術に興味がある。
Q2 先生の話だからといって、うのみにしない。
Q3 繰り返し実験しなければ、その結果を信用しない。
Q4 教科書の記述だからといって、うのみにしない。
Q5 実験結果が予想できても、実験を試してみる。
Q6 新しいことに挑戦するのが好きである。
Q7 よい考えを思いついても、もっとよい考えはないか探してみる。
Q8 「なぜだろう」と考えることが好きである。
Q9 インターネットで調べた情報だからといって、うのみにしない。
Q10 実験データを解釈するときは、客観的な態度を心がける。
Q11 できるだけ多くの実験データを集める。
Q12 実験のやり方に間違いはなかったか考える。
Q13 一回目の実験結果だけをみて、二回目の実験結果を決めつけない。
Q14 根拠に基づいて判断をする。
Q15 実験をする前、ほかの実験方法はないか考える。
Q16 一つのことだけでなく、ほかのことも思い出して実験結果を予想する。
Q17 必要な実験データが揃っていないときは、結論を出さない。
Q18 結論を出す前に、見落としている条件はないか確かめる。
Q19 実験をする前、実験のやり方に間違いはないか考える。
Q20 実験からわかったこと、わからなかったことの両側面を見る。
Q21 簡単な実験であっても、実験を試してみる。
Q22 得られた実験データを重視して判断する。
Q23 実験データがうまく取れないとき、実験のやり方に間違いはないか確かめる。
Q24 実験結果が出たとき、おかしいところはないか考える。
Q25 実験がうまく進まないとき、何がおかしいのか考える。
Q26 正確なデータの有無にこだわる。
Q27 都合が悪い実験データだからといって無視しない。
Q28 自分の考察におかしいところはないか確かめる。
Q29 法則を知っていても、実験を試みる。
Q30 自分が納得できるまで考え抜く。
Q31 実験データが間違っているかもしれないと疑ってみる。
Q32 一つの結果に対して、原因が一つとは限らないと思う。
Q33 自分の知らない自然現象に興味がある。
Q34 一回の実験だけでは結果を信用しない。
Q35 多くの人が賛成する意見だからといって、うのみにしない。
Q36 人と意見が合わなかったときは、一度自分の考えを疑ってみる。
Q37 自分の意見のほかにも、別の意見があると思う。
Q38 一つのやり方で問題が解決しないときは、ほかのやり方を試してみる。
Q39 理由のない意見よりも、理由のある意見を信用する。
Q40 結論は、実験データから導かれたことに留める。
Q41 自分の考えは、一つの立場にすぎないと思う。
Q42 わからないことがあると質問したくなる。

子は、想定していたものとは若干異なっていたが、解釈可能な範囲であると判断し、採用することにした。最終的な因子パターンを表2に示す。

因子1は、「必要なデータが揃っていないときは、

結論を出さない」「結論を出す前に、見落としている条件はないか確かめる」などの項目で構成されており、実験データの収集や解釈を重視しようとする思考であるといえる。このため、因子1を「データ収集・解釈

表2 因子分析の結果

項目	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
Q18	<b>.836</b>	.095	.035	.174	.099
Q19	<b>.827</b>	.071	.068	.008	.019
Q17	<b>.762</b>	.031	.176	.064	.073
Q13	<b>.613</b>	.097	.144	.001	.191
Q34	<b>.592</b>	.187	.202	.214	.021
Q24	<b>.581</b>	.048	.253	.021	.045
Q31	<b>.559</b>	.081	.158	.106	.067
Q11	<b>.528</b>	.149	.026	.187	.020
Q29	.011	<b>.891</b>	.062	.110	.021
Q21	.097	<b>.687</b>	.006	.087	.072
Q5	.020	<b>.578</b>	.190	.011	.056
Q7	.138	.084	<b>.811</b>	.130	.031
Q8	.173	.129	<b>.701</b>	.144	.010
Q6	.078	.059	<b>.604</b>	.086	.177
Q9	.069	.037	.239	<b>.717</b>	.132
Q35	.028	.021	.186	<b>.624</b>	.028
Q2	.124	.105	.046	<b>.561</b>	.041
Q41	.120	.069	.082	.153	<b>.691</b>
Q39	.129	.058	.002	.068	<b>.604</b>
Q36	.091	.033	.197	.047	<b>.512</b>

主因子法、プロマックス回転

表3 信頼性分析の結果

因子	Cronbach $\alpha$
データ収集・解釈の重視	.89
実証性・再現性の重視	.80
探究心	.75
健全な懐疑心	.68
客観性の重視	.70

の重視」とした。

因子2は、「法則を知っていても、実験してみる」「実験結果が予想できても、実験をしてみる」などの項目から構成されており、実験の実証性や再現性を重視しようとする思考であるといえる。このため、因子2を「実証性・再現性の重視」とした。

因子3は、「新しいことに挑戦するのが好きである」「よい考えを思いついても、もっとよい考えはないか探してみる」などの項目で構成されており、物事の本質を深く調べようとする思考であるといえる。このため、因子3を「探究心」とした。

因子4は、「インターネットで調べた情報だからといって、うのみにしない」「多くの人が賛成する意見だからといって、うのみにしない」などの項目から構

成されており、健全に物事を疑う気持ちであるといえる。このため、因子4を「健全な懐疑心」とした。

因子5は、「自分の考えは、一つの立場にすぎないと思う」「人と意見が合わなかったときは、一度自分の考えを疑ってみる」などの項目から構成されており、主観に依存せず、客観的に判断しようとする思考であるといえる。このため、因子5を「客観性の重視」とした。

また、質問項目の信頼性を検討するため、各因子の信頼性係数(Cronbach  $\alpha$ )を算出した。その結果を表3に示す。

表3に示した信頼性分析の結果から、 $.68 \leq \alpha \leq .89$ であり、各因子の内部一貫性が保障されたと考えた。

以上のことから、作成した質問項目は妥当性と信頼性があると判断した。

#### 4.2 高校生の批判的思考の実態

作成した質問項目の妥当性と信頼性を確認することができたため、得られた回答をもとに、高校生の批判的思考の実態を分析することにした。

具体的には、まず、得られた5つの因子それぞれについて、因子を構成する項目に対する各生徒の回答の平均値を算出し、これを各因子の得点とした。

次に、算出した各因子の得点の平均値に有意な差があるか否かを検討するため、1要因の分散分析を行った。各因子の得点の平均値および標準偏差を表4に、分散分析の結果を表5に示す。

表5に示した分散分析の結果から、各因子の得点の平均値に有意な主効果が見られた( $F(4,920)=39.59$ ,  $p<.05$ )。続いて、どの得点間に有意な差があるのかを明らかにするため、Bonferroniの方法により多重比較を行った。その結果を表6に示す。

表6に示した多重比較の結果から、「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」「データ収集・解釈の重視」の得点間に有意な差は見られなかったが、これら3つの得点は、「探究心」「客観性の重視」の得点よりも有意に低い値であった。

以上のことから、生徒は事象に対して強い探究心をもっているとともに、客観的な意見や考えを重視していることが明らかになった。

一方、必要な実験データが揃ってなくても結論を出したり、見落とした条件はないかどうかを確認しないままに結果を解釈したりしている現状も明らかになった。これは、実験データの収集や扱いに対する生徒の慎重さが欠けていることを示しているといえる。また、実験に対する実証性や再現性を重視しているとはいえないことも明らかになった。これらについては、生徒が実験中に自身の活動を俯瞰し、それを批判的に

表4 各因子の得点の平均値および標準偏差

n=231		
因子	平均値	標準偏差
データ収集・解釈の重視	3.59	.82
実証性・再現性の重視	3.51	.95
探究心	3.77	.88
健全な懐疑心	3.50	.89
客観性の重視	4.14	.75

表5 分散分析の結果

変動因	平方和	自由度	平均平方	F 値
因子	66.45	4	16.61	39.59*
誤差	386.09	920	.42	
全体	452.54	924		

\* $p < .05$

表6 多重比較の結果

	平均値の差				
	収集・解釈	実証・再現	探究	懐疑	客観
収集・解釈	-	.09	.18*	.09	.55*
実証・再現		-	.26*	.01	.63*
探究			-	.27*	.37*
懐疑				-	.64*
客観					-

\* $p < .05$

吟味しようとする思考が十分に働いていないことに加えて、授業中に複数回実験を行う機会があまりないことなどが起因していると推察される。

また、インターネットで得た情報や多くの人が賛成する意見などを疑うことなく信用するという傾向が見られた。このことについては、情報化社会の中で容易に情報を得られるがゆえに、得た情報に対する健全な懐疑心が薄れていることに起因するのではないかと考える。

ここまで、文系と理系の生徒を区別せずに批判的思考の実態を検討してきたが、両者の違いに着目することにした。そこで因子ごとに、両者の得点の平均値に有意な差があるか否かを分析（対応のないt検定）した。その結果を表7に示す。

表7に示したように、すべての因子について、文系よりも理系の生徒の得点の方が有意に高い結果であった。これは、文系クラスよりも理系クラスの方が理科の授業が多く、その中で批判的思考が培われていることによるのではないかと考える。

表7 文系・理系による得点の平均値の差

因子	群	平均値 (標準偏差)	t 値
データ収集・解釈の重視	文系	3.24(.77)	5.60*
	理系	3.82(.77)	
実証性・再現性の重視	文系	3.28(.98)	3.01*
	理系	3.66(.84)	
探究心	文系	3.48(.90)	4.17*
	理系	3.96(.83)	
健全な懐疑心	文系	3.26(.91)	3.38*
	理系	3.66(.84)	
客観性の重視	文系	3.95(.76)	3.15*
	理系	4.26(.71)	

\* $p < .05$

### 4.3 批判的思考に影響を及ぼす要因構造

これまで示した結果から、生徒の批判的思考の実態として、「探究心」「客観性の重視」に比べて、「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」「データ収集・解釈の重視」が低いことが明らかになった。

そこで、「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」「データ収集・解釈の重視」を高めるための手立てを探るため、生徒の批判的思考に影響を及ぼす要因構造を検討することにした。このとき、前項で述べたように、文系と理系の生徒では批判的思考の実態に違いが見られたため、それぞれの母集団について因果モデルを作成し、2母集団の同時分析を行うことにした。具体的には、SEMを用いて以下の手順でモデルを作成し、分析を行った。

まず、「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」「データ収集・解釈の重視」に対して、その他の要因で説明する因果モデルを複数作成した。次に、それらの因果モデルを相対的に評価するため、赤池情報量基準(AIC)の値を参考に検討し、最も適合度が高く、合理的な説明が可能なものを採択した。その因果モデルを図1(文系)、図2(理系)に示す。続いて、採択した因果モデルと標本データの適合度を検討した。本研究では、モデル適合度の指標として、比較適合度指標(CFI)および平均二乗誤差平方根(RMSEA)の値を参考にした。CFIは.954であり、慣習的基準の.900以上の値を示した。また、RMSEAは.049であり、慣習的基準の.050以下の値を示した。これらのことから、作成した因果モデルと標本データは十分に適合しているといえる。

このため、図1, 2に示した因果モデルから、理科学習における高校生の批判的思考の要因構造を検討することにした。このとき、「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」「データ収集・解釈の重視」に影響を及ぼす要因の直接効果、間接効果および総合効果をそ

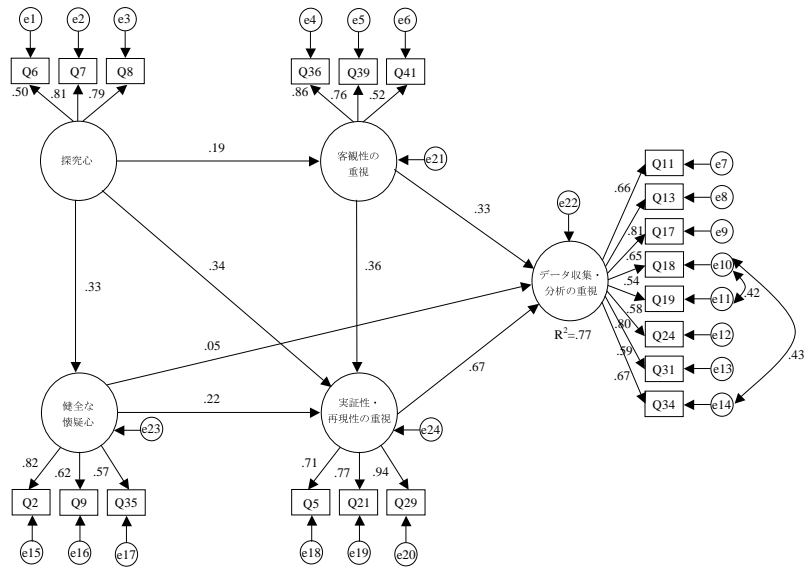


図1 批判的思考の因果モデル (文系)

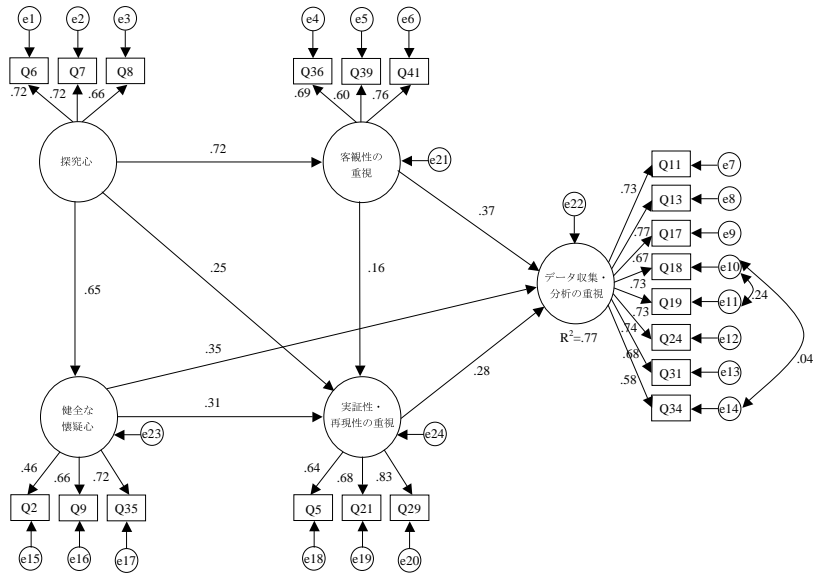


図2 批判的思考の因果モデル (理系)

れぞれ整理し、要因構造を詳細に検討した。各効果の値を表8, 9, 10に示す。図1, 2および表8, 9, 10に示した各効果の値から、以下のことがいえる。

まず、「健全な懐疑心」に対する「探究心」の直接効果（総合効果）は、文系の生徒 (.33) よりも、理

系の生徒 (.65) の方が相対的に大きな値を示している。このことから、とりわけ理系の生徒については、物事を深く考えたり、よりよい考えを探したりしている生徒ほど、調べた情報や他者の意見をうのみにせず、健全に懐疑する態度で思考しているといえる。

次に、「実証性・再現性の重視」に対する「探究心」「客観性の重視」「健全な懐疑心」の直接効果をみると、文系・理系の生徒とも、相対的に大きな値を示しているとはいえない。しかしながら、「探究心」の総合効果をみると、文系の生徒（.48）・理系の生徒（.57）ともに、相対的に大きな値を示している。つまり、探究心の高い生徒ほど、法則を知っていたり、結果が予想できる実験であったりしても、実証性や再現性を重視し、実験を行っているといえる。

続いて、「データ収集・解釈の重視」に対する「探究心」「客観性の重視」「健全な懐疑心」「実証性・再現性の重視」の直接効果に着目すると、「実証性・再現性の重視」についてのみ、文系の生徒（.67）が相対的に大きな値を示している。一方、同要因の総合効果に着目すると、文系の生徒（.40、.57）・理系の生徒（.65、.42）とも、「探究心」「客観性の重視」が相対的に大きな値を示している。さらに、「健全な懐疑心」については理系の生徒（.44）が、「実証性・再現性の重視」については文系の生徒（.67）が相対的に大きな値を示し

ている。これらのことから、探究心の高い生徒や、自分や他者の考えを俯瞰視し、客観的に判断している生徒ほど、慎重に実験データを収集したり、その解釈を入念に吟味したりしているといえる。また、理系の生徒の場合は、健全に懐疑する態度で思考している生徒ほど、実験データの収集や解釈を重視しており、文系の生徒の場合は、実証性や再現性を重要と捉えている生徒ほど、実験データの収集や解釈を重視していると解釈できる。

得られた以上のような結果を整理すると、文系・理系の生徒ともに、「実証性・再現性の重視」に対しては「探究心」が、「データ収集・解釈の重視」に対しては「探究心」「客観性の重視」が影響を及ぼしていた。また、理系の生徒の場合は、「健全な懐疑心」に対して「探究心」が、「データ収集・解釈の重視」に対して「健全な懐疑心」が影響を及ぼしていた。文系の生徒の場合は、「データ収集・解釈の重視」に対して「実証性・再現性の重視」が影響を及ぼしていた。しかし、文系と理系の生徒の各要因への影響力の違いが何に起因しているのかについては、現段階では解釈が困難であり、今後の継続調査が必要であると考えられる。

表8 「健全な懐疑心」に  
影響を及ぼす要因の効果

要因	群	直接効果	間接効果	総合効果
探究	文系	.33	-	.33
	理系	.65	-	.65

表9 「実証性・再現性の重視」に  
影響を及ぼす要因の効果

要因	群	直接効果	間接効果	総合効果
探究	文系	.34	.14	.48
	理系	.25	.32	.57
客観	文系	.36	-	.36
	理系	.16	-	.16
懐疑	文系	.22	-	.22
	理系	.31	-	.31

表10 「データ収集・解釈の重視」に  
影響を及ぼす要因の効果

要因	群	直接効果	間接効果	総合効果
探究	文系	-	.40	.40
	理系	-	.65	.65
客観	文系	.33	.24	.57
	理系	.37	.05	.42
懐疑	文系	.05	.15	.20
	理系	.35	.09	.44
実証・再現	文系	.67	-	.67
	理系	.28	-	.28

## 5. まとめ

本研究では、理科学習における高校生の批判的思考の実態を明らかにすることを目的とした。

この目的を達成するため、42項目からなる質問紙を作成し、高校生を対象に調査を実施した。得られた結果をもとに分析を行ったところ、生徒は事象に対して強い探究心をもっているとともに、客観的な意見や考えを重視していることが明らかになった。その反面、必要な実験データが揃っていないにもかかわらず結論を出したり、見落としした条件はないかどうかを確認しないままに結果を解釈したりしていることも明らかになった。

また、生徒の批判的思考に影響を与える要因構造として、文系・理系の区別なく、探究心の高い生徒ほど、法則を知っていたり、結果が予想できる実験であったりしても、実証性や再現性を重視しているという因果関係が明らかになった。併せて、探究心の高い生徒や、自分や他者の考えを客観的に捉え判断している生徒ほど、慎重に実験データを収集したり、その解釈を入念に吟味したりしているという因果関係も明らかになった。

今後は、理科学習における高校生の批判的思考の育成を目指し、本研究で明らかになった生徒の実態を踏まえた授業実践を行うとともに、その効果検証を行う必要があると考えられる。加えて、文系と理系の生徒の批

判的思考における各要因の影響力の違いについても究明する必要があると考える。

## 付属資料1

項目	平均値	標準偏差
Q1	3.80	1.26
Q2	3.34	1.11
Q3	3.18	1.21
Q4	2.54	1.11
Q5	3.53	1.10
Q6	4.03	1.01
Q7	3.52	1.10
Q8	3.75	1.12
Q9	3.60	1.19
Q10	3.48	.97
Q11	3.54	1.07
Q12	3.67	1.03
Q13	3.75	1.03
Q14	4.05	.82
Q15	3.24	1.14
Q16	3.57	1.05
Q17	3.45	1.05
Q18	3.46	1.04
Q19	3.67	1.09
Q20	3.55	1.06
Q21	3.46	1.15
Q22	3.83	.94
Q23	4.05	.93
Q24	3.71	1.07
Q25	4.05	.93
Q26	3.74	1.16
Q27	3.57	1.11
Q28	3.78	.99
Q29	3.52	1.12
Q30	3.80	1.13
Q31	3.54	1.12
Q32	4.06	1.04
Q33	4.18	1.14
Q34	3.61	1.16
Q35	3.55	1.13
Q36	3.91	1.01
Q37	4.39	.83
Q38	3.96	.88
Q39	4.30	.94
Q40	3.60	.97
Q41	4.21	.87
Q42	3.74	1.08

## 【参考文献】

- Ennis, R. H. (1987) A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. W. H. Freeman.
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E. (2012) *Assessment and Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills*. Springer. 三宅なほみ (監訳) (2014) 『21世紀型スキル 学びと評価の新たなかたち』北大路書房.
- 木下博義・山中真悟 (2013) 「理科学習における大学生の批判的思考に関する調査研究」『広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 (文化教育開発関連領域)』No. 62, pp. 9-15.
- 木下博義・山中真悟 (2014) 「理科学習における中学生の批判的思考に関する調査研究」『広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 (文化教育開発関連領域)』No. 63, pp. 15-21.
- 国立教育政策研究所 (2013) 『教育課程の編成に関する基礎的研究報告書5 社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則』国立教育政策研究所.
- 楠見孝・子安増生・道田泰司 (2011) 『批判的思考力を育む 学力と社会人基礎力の基盤形成』有斐閣.
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2003) *Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society*. Hogrefe & Huber Publishers.
- 立田慶裕 (監訳) (2006) 『キー・コンピテンシー 国際標準の学力をめざして』明石書店.
- Siegel, H. (1986) Skills, attitudes, and education for critical thinking. In F. H. van Eemeren, R. Grootendorst, J. A. Blair, & C. A. Willard (Eds.), *Argumentation: Analysis and practices*. Foris Publication.
- 山中真悟・木下博義 (2011) 「批判的思考力育成のための理科学習指導に関する研究 - 高等学校物理における授業実践を通して -」『日本教育工学会論文誌』Vol. 35, No. 1, pp. 25-33.