

高校生の理科学習に対する志向性を測定する アンケートの開発

佐川遼磨・吉澤寛之

(岐阜大学大学院教育学研究科)

Development of the science learning orientation scale for high school students

Sagawa Ryoma and Yoshizawa Hiroyuki

本研究では、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるためのアンケートを開発した。高等学校2校の549名の生徒を対象にアンケート調査を実施した。アンケート項目の因子分析を行った結果、理科に対する態度、理科に対するステレオタイプな考え、進路選択、理科の授業に対する要望の因子が見出された。因子に基づく尺度得点を用いて、クラスター分析を行った結果、2校とも4つのクラスターが抽出され、理科学習に対する志向性の異なる4つのグループが異なる学校間で共通して見出された。また、学校間比較と尺度間の相関分析から、理科学習に対する志向性を捉えるためには、学校の特徴によって測定すべき側面が異なることが示された。最後に、生徒個々の特徴を学級集団に集約する方法として、本研究で行ったクラスター分析に加えて新たな手立ての必要性が見出された。

キーワード：理科学習に対する志向性，学校間比較

問題と目的

学習指導要領では、2003年の改訂から「個に応じた指導」の充実が示されている。更に中央教育審議会答申(文部科学省, 2016)でも、児童生徒の実態に応じた指導方法の工夫改善を推進する個に応じた指導の必要性が言及された。この背景として、急激に変化する社会に対応するために個性を生かし創造性を育む必要があることが挙げられる(古田, 2007)。これらのことから、学校教育において個々の生徒に即した指導を行うことは、一層求められる状況となっていると言える。

教育に関する研究においては、これまでに様々な教授法や授業方法が研究されてきた。その中で、適性処遇交互作用が知られているように、生徒の特性により、適切な指導方法が異なることが指摘されている(村山, 2003; 岡田, 2007)。適性処遇交互作用とは、Cronbach(1957)によって提唱された概念であり、

学習者のもつ適性によって、効果的な教授方法が異なる現象のことである。適性処遇交互作用の考え方に従うならば、教授法や授業方法の研究においては、学習者である生徒側の要因も考慮しなければならない。実際に、これまでに内発的動機づけ(鹿毛, 1993; 岡田, 2007)や学習方略(村山, 2003; 篠ヶ谷, 2012)、指導方法(篠ヶ谷, 2008; 梶田・石田・伊藤, 1986)等の研究において、学習者である生徒の要因を考慮した研究が為されている。鹿毛(1993)は、評価構造が児童の内発的動機づけや学習に及ぼす影響において、学習者の適性(知能、学力、動機づけの傾向、テスト不安、教科に対する興味)によってその影響が異なることを見出した。また、岡田(2007)は、中学生を対象に、様々な教師の自律性支援と動機づけスタイルの関係を検討したところ、教師の自律性支援を認知していない場合には、他の動機づけスタイルよりも内発的動機づけの高い“自律スタイル”群において、授業に対する興味と学習効力感が最も高くな

るという交互作用を確認した。学習方略の先行研究について、村山 (2003) は、中学生を対象にテスト形式の違いが学習方略の使用に与える影響について検討し、テスト形式によって学習方略の使用に差が生じることを確認した。しかし、適性処遇交互作用も考慮して、学習者の習得目標や方略志向も含めて検討した時、学習者の習得目標や方略志向が高い場合にその差が消失することを見出した。篠ヶ谷 (2012) は、学習方略に関する研究についてメタ分析を行い、学習過程において適切な方略を使用しながら理解を深めていく学習プロセスのモデルである「フェイズ関連付けモデル」を提唱した。その各フェイズにおける適切な学習方略の選択を促すには、学習者外要因に加え学習者内要因 (認知、動機づけ、信念) に介入することが有効であると提言している。指導方法に関しては、篠ヶ谷 (2008) が、予習が授業理解に与える影響について検討し、意味理解志向 (情報の関連を理解することを重視する姿勢) の高い生徒ほど予習の効果があつたことを確認した。このことから、教師が適切な家庭学習指導を展開するために、多様な予習の効果を検討することの必要性を言及している。梶田・石田・伊藤 (1986) は、教師を対象に指導方法の調査を行い、実効性、計画性、活動性、ペース性、指向性の5つの局面におけるパターン分けを行った。その結果、児童生徒の算数・数学の得意／不得意によって教師の指導が異なることを確認している。これらのことから、教育に関する研究においては、学習者である生徒の要因を考えることが必要であると言える。

一方で、学校現場では一斉授業が主として行われる (杉江, 2004) ため、学級全体の生徒の特徴に応じた授業展開が求められる。特に、高等学校では生徒の数も多くなり、生徒個々の特徴を捉え、それを集団単位に集約することがより重要であると言える。また、高校生は進路選択を大きく迫られる時期でもある (成田, 2016) ため、単なる好き嫌いといった指標では詳細な特徴を把握することはできない。

以上のことから、生徒個々の特徴を詳細に捉え、学級という集団単位に集約する画一的な基準を設けることが出来れば、生徒個々の特徴を踏まえつつ、学級全体の特徴に応じた授業展開を考える材料になり得ると考えられる。そこで、本研究では、理科 (生物) の学習に焦点を当てて、生徒個々の特徴を集団

単位に集約するための量的データとして、生徒個々の特徴を捉えるためのアンケートを開発することを目的とした。

学習者要因

適性処遇交互作用において、学習者である生徒の「適性」の具体例は人格特性やIQ、年齢など多様である。適性処遇交互作用を踏まえた研究では、動機づけスタイル (岡田, 2007) や学習観 (篠ヶ谷, 2008) 等、目的によって考慮する学習者の要因が異なることが指摘されている。岡田 (2007) は、教師の支援が生徒の動機づけに及ぼす影響を検討するため、生徒の学習動機づけ (外敵調整、取り入的調整、同一化的調整、内発的動機づけ) を測定し、その尺度得点からクラスター分析を行い3つの動機づけスタイルを定義している。加えて、篠ヶ谷 (2008) は、予習が授業理解に及ぼす影響について検討するため、「予習が機能するためには、予習で得た知識を足場にして授業を理解しようとする姿勢が必要だ」という予想のもと、生徒の学習観 (学習においてどのようなことが重要であるかという信念) の意味理解志向 (情報の関連を理解することを重視する姿勢) に着目して研究を行っていた。従って、本研究でも、生徒個々の特徴を捉えるために、学習者の要因を焦点化する必要がある。そこで、対象が高校生であることと、学びに向かう力の育成が求められていること (文部科学省, 2016) から、本研究では、理科に対する前向きな姿勢に焦点を当てる。加えて、斎藤・高橋 (2005) は、「これまでの理科教育やこれから志向する理科系への意識」を「理科志向」と定義し、今までの学習や進路選択に伴う“学習意欲の低下”や理科系に対するイメージによって理科系から離れていく“理科系選択離れ”が理科志向にどのように影響するかを検討した。従って、本研究でも、学習者要因として、理科学習に対する好き嫌いや進路選択への意識といった、理科学習に対する積極的な姿勢を「理科学習に対する志向性」と定義する。

学校間比較

高等学校は、学校により学習の目的が多様であり、生徒の特徴や学校内の雰囲気が大きく異なる。従って、多様な教育現場で用いるために、目的の異なる2校を比較することで、アンケートの汎用性を検討する必要がある。本研究では、普通科および理数科設置校で進学校であるA高校と、工業科高校で生徒

のほとんどが卒業後に就職する B 高校の 2 校を比較する。A 高校の生徒は進学を目的にし、B 高校の生徒は就職を目的にしているため、この 2 校において、生徒の特徴は大きく異なることが予想される。

以上のことから、本研究では、生徒の理科学習に対する志向性を測定するアンケートを開発し、そのアンケートで得られた結果から算出した尺度得点を用いて、学校間におけるクラスターの違いや尺度ごとの得点の違い、尺度間の関係から、進学を目的とする高校と就職を目的とする高校の 2 校を比較することで、そのアンケートの有効性を検討する。

方法

調査協力者および調査時期

岐阜県内の理数科設置の進学校である県立 A 高等学校 (1 学年 9 クラス, 男子: 192 名, 女子: 162 名, その他: 1 名) と工業高校である県立 B 高等学校 (1 学年 3 クラス, 2 学年 3 クラス, 男子: 177 名, 女子: 17 名) を対象に調査を行った。調査はいずれも 2017 年 2 月に実施した。

理科学習に対する志向性に関する測定尺度

生徒の理科学習に対する志向性を捉えるために、次の尺度を設けた。質問の項目数は合計 25 項目で、全ての項目において「全く当てはまらない (1 点)」から「非常に当てはまる (5 点)」の 5 件法で回答を求めた。

a) 理科に対する態度 (8 項目)

理科に関する好き・嫌いの実態 (橋場・深江・伊佐, 2004), 学習に対する関心・意欲・態度 (理科) (文部科学省, 2015) を参考にこの項目を作成した。この項目では、好き嫌いや興味、意義といった理科を学習することに対する肯定的な態度を測定することで、生徒の内発的な姿勢を把握することを目的とした。

b) 理科に対するステレオタイプな考え (6 項目)

理科系選択離れ (斉藤・高橋, 2004), 科学観と環境問題への関心 (橋場他, 2004), 「理系」・「文系」をめぐる高校生のイメージ (名越, 2011) を参考にこの項目を作成した。この項目では、生徒自身が持っているネガティブな偏見の程度を測定することで、理科に対して根拠のないイメージを持っているかどうかを把握することを目的とした。

c) 進路選択 (4 項目)

理科に関する好き・嫌いの実態 (橋場他, 2004), 学習に対する関心・意欲・態度 (理科) (文部科学省, 2015) を参考にこの項目を作成した。この項目では、理科学習が、進学や就職など、生徒自身の進路選択に関わっているかどうかを測定し、理科を学習することが進路選択のための手段であるのか把握することを目的とした。

d) 理科の授業に対する要望 (7 項目)

理科の授業に対する高校生の要望 (名越, 2011) を参考にこの項目を作成した。この項目では、生徒自身が授業に対して要望をもっているかどうかを測定することで、授業に対する積極性を把握することを目的とした。

結果と考察

2 校すべての生徒データに対し、尺度ごとに因子分析 (最尤法, プロマックス回転) を行った (Table.1)。この際、各尺度における対角 SMC, MAP の推移から、因子数は 1 因子を採択した (Table.2)。因子負荷量が .35 未満の項目を除いて、再度因子分析を行い、尺度得点を算出した。算出した尺度得点を用いて、学校ごとにウォード法によるクラスター分析を行った。

クラスター分析の結果、ユークリッド距離を基準に A 高校, B 高校ともに 4 つのクラスターを抽出した (Fig. 1~Fig. 2)。学校ごとに、各尺度におけるクラスター間の得点を比較するため、1 要因の分散分析を行ったところ、全ての尺度で有意性が確認された (Table.3)。従って、Holm 法による多重比較を行ったところ、A 高校の理科に対する態度と進路選択における第 2 クラスターと第 3 クラスター間、B 高校のステレオタイプな考えにおける第 1 クラスターと第 3 クラスター間以外に有意差が見られた (Table.4~Table.5)。A 高校において (Fig. 1), 第 1 クラスターは、理科に対するステレオタイプな考えを除く全ての項目が低く、理科学習に対する志向性が低いグループであると言える。第 2 と第 3 クラスターは、全体の項目得点は平均的であるが、理科に対するステレオタイプな考えの項目が第 2 クラスターでは高く、第 3 クラスターでは低い。加えて第 3 クラスターでは授業に対する要望の点数が低いことから、理科に対して平均的なグループでも、特徴に違いが

Table.1. アンケートの因子分析結果

尺度	質問項目	因子負荷量	共通性	α 係数
理科に対する態度	22. 理科は好きである	.817	.667	.827
	1. 理科には面白さがあると思う	.777	.603	
	16. 理科の授業では、知らなかった知識を学べることを期待している	.730	.533	
	20. 理科には学ぶ意義があると思う	.681	.464	
	18. 科学・技術関係の研究施設に興味がある	.671	.450	
	17. 高校での実験や観察は楽しいと思う	.585	.343	
	24. これから学ぶ生物という科目に興味がある	.393	.155	
	5. 日本の経済発展にとって、科学技術は必要であると思う	.264	.070	
理科に対するステレオタイプな考え	10. 大学の理系の学部は、授業料が高いと思う	.919	.844	.317
	11. 理科の勉強は難しそうだと思う	.414	.172	
	25. 理科に関する最先端の研究は、どこかで秘密に行われていると思う	.284	.081	
	15. 大学の理系の学部は、就職に不利だと思う	-.076	.006	
	13. 理系は、男子が選択するものだと思う	-.045	.002	
	4. 科学的発見は社会に良いことよりも害を多くもたらしていると思う	.010	.000	
進路選択	19. 将来、理科の勉強は仕事で役に立つと思う	.915	.838	.546
	21. 将来、理科に関係する職業に就きたいと思う	.648	.420	
	8. 将来、理科の勉強は日常生活で役に立つと思う	.528	.279	
	6. 理科を勉強するのは大学受験のためである	.043	.002	
理科の授業に対する要望	3. 今、話題になっているニュースや環境問題などに関連する内容を授業の中に積極的に取り入れてほしい	.730	.532	.732
	23. 授業では、できるだけ、身近な日常生活や暮らしと関連付けてほしい	.680	.462	
	9. 先生には、最新の科学・技術に関する話題なども授業に取り入れてほしい	.663	.439	
	2. 教える先生自身が『理科が好きだ』ということが私たち生徒に伝わるような授業をしてほしい	.521	.272	
	7. 先生に『何故そのようなことを学ぶのか』ということについて、分かりやすく教えてほしい	.418	.175	
	12. 先生には、よく理解できるまでもっと丁寧に教えてほしい	.374	.140	
	14. 大学入試や定期テストなどで高い点が取れるように、入試を意識した授業をしてほしい	.303	.092	

見られるため、適した指導が異なると考えられる。
 第4クラスターは、ステレオタイプな考えを除く全ての項目の点数が高く、理科学習に対する志向性が高いグループと言える。B高校では (Fig. 2), 第1と第4, 第2と第3クラスターが対称的に大きく二分される傾向が示された。第1クラスターと第2クラスターは理科に対して前向きなグループで、第3クラスターと第4クラスターは理科に対して消極的

なグループと言える。この結果をもとに、理科に対する志向性の高い生徒が多い学級はより発展的な指導、ステレオタイプな考えの得点が高い生徒が多い学級はその偏見をまず払拭するような授業を行う工夫が求められると考えられる。以上のように、クラスター分析により、それぞれの学校の生徒の理科学習に対する志向性の特徴を捉えることが出来たと言える。

Table.2. 各尺度における対角 SMC と MAP の推移

	態度		ステレオ		進路		要望	
	対角 SMC	MAP	対角 SMC	MAP	対角 SMC	MAP	対角 SMC	MAP
Factor1	3.231	.0262	0.692	.0561	1.320	.1325	2.066	.0447
Factor2	0.175	.0637	0.401	.1046	0.101	.3897	0.398	.0710
Factor3	0.048	.1279	0.045	.2100	-0.118	1.0000	0.014	.1461

また、学校間の違いを検討するために、A 高校と B 高校の各尺度の得点において、等分散性を仮定しない *t* 検定を行った。その結果、理科に対するステレオタイプな考え ($t(543)=8.33, p<.00$)、進路選択 ($t(544)=5.37, p<.00$)、理科の授業に対する要望 ($t(543)=4.84, p<.00$) の項目で A 高校が有意に高いという結果になった (Fig. 3)。進路と要望の得点において A 高校が有意に高かったことについて、A 高校が進学校であるために、生徒の進路に対する意識や授業に対する意識が高かったと言える。ステレオタイプな考えの得点が高かったことについては、A 高校が理数科だけでなく普通科の設置校でもあるために、文科系志向の生徒もいたためだと考えられる。B 高校は、進学校ではないが工業科高校であるため、科学技術に対する偏見が低かったと考えられる。以上のことから、学校の特徴によって、理科学習に対する志向性に差が見られることが分かった。

次に、尺度間の関係を検討するため、A 高校と B 高校における各尺度の相関分析を行った。その結果、A 高校では全ての尺度の間に有意な相関が見られ、B 高校では理科に対するステレオタイプな考えと理科に対する態度、理科に対するステレオタイプな考えと進路選択の間以外に有意な相関が見られた (Table.6~Table.7)。A 高校については、理科に対する態度と進路選択の間に高い正の相関が見られたことから、理科学習の目的として進路選択の意識が高い生徒は、理科に対して前向きな姿勢になると考えら

れる。また、理科に対するステレオタイプな考えと理科に対する態度、理科に対するステレオタイプな考えと進路選択の間に低い負の相関が見られることから、理科学習に対して消極的な姿勢が根拠のない偏見をもつことに関係していることが考えられる。B 高校では、理科に対するステレオタイプな考えと理科に対する態度、理科に対するステレオタイプな考えと進路選択の間に有意な相関は見られなかった。また、A 高校よりも理科に対する態度と進路選択の間の相関係数が低かった。このことから、B 高校のような進学することを目的としていない学校においては、理科学習に対する進路選択の意識と理科学習への態度との関連が弱くなるといえる。このことについて、学校の特徴が大きく影響していると考えられる。A 高校のような大学受験を目的とした進学校の場合、自身で、理科の学習に意義を見出し、理科を学ぶことが目的であり、自身の将来に関わる手段でもあると捉えている生徒が B 高校に比べ多いと言える。B 高校の場合、進学校でないために、理科学習が自身の将来と関わらないと思い、進路選択の得点が A 高校よりも低くなり、相関係数が低い値となったと考えられる。以上の結果から、志向性の各側面の関連も学校によって異なることが分かり、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるために測定する側面を検討する上では、学校の特徴を踏まえて各側面間の関連を考慮する必要性が示唆された。

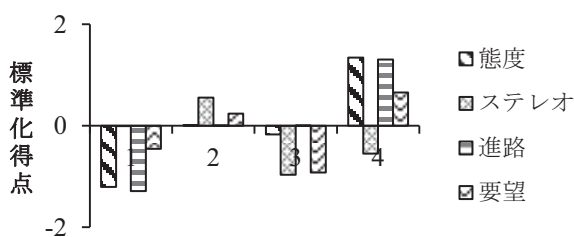


Fig. 1. A 高校におけるクラスター分析の結果

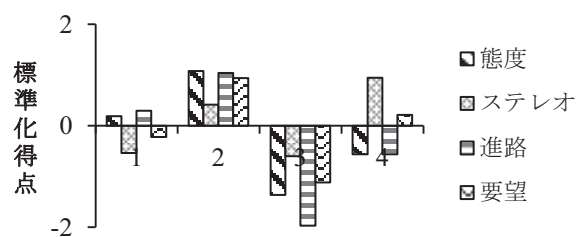


Fig. 2. B 高校におけるクラスター分析の結果

Table.3. 各尺度における1 要因分散分析の結果

	態度	ステレオ	進路	要望
A 高校	$F(338)=183.12, p < .00$	$F(338)=59.64, p < .00$	$F(338)=195.23, p < .00$	$F(338)=43.97, p < .00$
B 高校	$F(184)=46.25, p < .00$	$F(184)=48.21, p < .00$	$F(184)=94.54, p < .00$	$F(184)=23.19, p < .00$

Table.4. A 高校の各クラスターにおける尺度得点の比較

クラスター	態度	ステレオ	進路	要望
1	2.57 ^c	4.12 ^b	1.97 ^c	3.46 ^c
2	3.51 ^b	4.51 ^a	3.16 ^b	3.89 ^b
3	3.36 ^b	3.44 ^d	3.15 ^b	3.17 ^d
4	4.53 ^a	3.73 ^c	4.35 ^a	4.14 ^a

異符号間には 5%水準で有意差を示す

Table.5. B 高校の各クラスターにおける尺度得点の比較

クラスター	態度	ステレオ	進路	要望
1	3.56 ^b	3.27 ^c	2.98 ^b	3.35 ^c
2	4.14 ^a	3.86 ^b	3.46 ^a	4.03 ^a
3	2.56 ^d	3.23 ^c	1.53 ^d	2.83 ^d
4	3.08 ^c	4.19 ^a	2.43 ^c	3.60 ^b

異符号間には 5%水準で有意差を示す

本研究では、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるために4つの側面を測定した。本研究の結果では、学校間で、差異が見られた側面と変化の見られなかった側面があった。このことから、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるためには、高校の特徴により測定する側面を変える必要があると考えられる。例えば、ほとんどの生徒が進路選択に理科が関わらないような商業科や福祉科等の高校では、本研究で測定した進路選択の側面は、生徒の理科学習に

対する志向性を捉えるのに不十分である。そこで、進路選択に替わって、内発的な価値を見出しているかどうかを測定することが効果的だと考える。進路選択の場合、理科で学ぶ内容に限定している。しかし、この質問項目を「理科で使った考え方が将来役立つと思う」といったような、学習を通して得られる力を意識できているか問うことで志向性をより捉えられるのではないだろうか。このように、学校の特徴によっては、進路選択ではなく、生徒自身が学

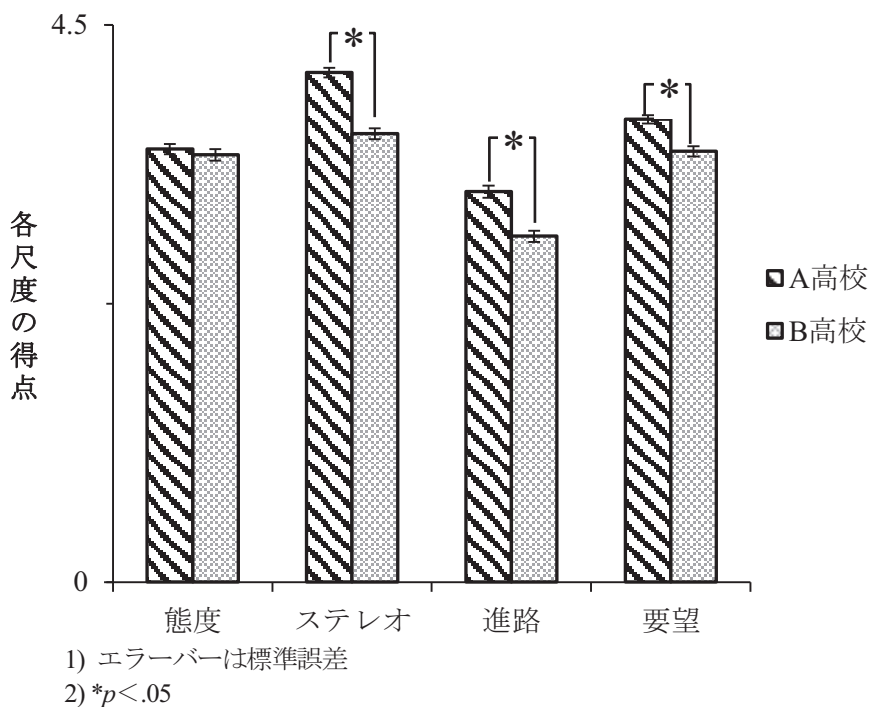


Fig. 3. A 高校と B 高校における各尺度の比較

Table.6. A 高校における各尺度の相関

	態度	ステレオ	進路	要望
態度	—			
ステレオ	-.106*	—		
進路	.715**	-.128*	—	
要望	.402**	.218**	.259**	—

* $p < .05$, ** $p < .01$

習することに内発的に意義を見出しているかを測定することが有効になると考えられる。従って、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるために、測定する側面を精選することは必要であると言える。関連して、因子分析の結果で、因子負荷量の低い質問項目が多かったことから、質問項目の内容も吟味する必要があると言える。

一方で、クラスター分析により、それぞれの学校において生徒の傾向の差異を明確に捉えることが出来た。このことから、生徒個々の特徴を集団に集約する方法として、クラスター分析の有効性が示唆された。しかしながら、学級では第1クラスターに該当する生徒から第4クラスターに該当する生徒まで、全てのクラスターの生徒が同時に同じ授業を受ける。そのため、授業を行う際、単に各クラスターに該当する人数の割合によって学級の特徴を捉えることは出来ないだろう。従って、生徒個々の特徴を集約するためには、クラスター分析に加えて何らかの手立てが必要であることが考えられる。従って、多数の生徒が該当するクラスターに適した授業を単元計画の段階で作成するとともに、少数派のクラスターに該当する生徒へのケアも計画に取り入れておくことが望ましい。

以上のことから、今後の課題として、生徒の理科学習に対する志向性を捉えるために測定する側面の精選と生徒個々の特徴を学級単位に集約する方法の検討が挙げられる。この課題に対し、特徴の異なる様々な高等学校を対象に、学年差や性差も考慮して、調査を行う必要がある。本研究では、理数科および普通科設置校と工業科の高校を対象に調査をしており、理科学習に対する志向性がある程度高かったことが予想される。従って、高校生の多様な特徴を捉えるためには、商業科や福祉科のような、A高校やB高校よりも理科学習に対する志向性が低いことが

Table.7. B 高校における各尺度の相関

	態度	ステレオ	進路	要望
態度	—			
ステレオ	-.104	—		
進路	.549**	-.105	—	
要望	.394**	.162*	.242**	—

* $p < .05$, ** $p < .01$

予想される高校においても調査を行う必要がある。その調査において、理科学習に対する志向性を捉えるのに適した側面を検討することが望まれる。これらのような調査を通して、多様な生徒の特徴を、本研究のクラスター分析で示唆されたように捉え、より詳細に生徒の理科学習に対する志向性を捉えることが出来ると考えられる。

謝辞

本研究を行うに当たり、岐阜県立岐山高等学校および岐阜県立岐南工業高校にご協力いただいた。また、岐阜県立岐南工業高校では岩井憲司教諭にご尽力いただき、2校でのアンケート調査が可能となった。協力いただいた学校の先生方および岩井教諭に改めて感謝の意を表す。

引用文献

- 岡田 涼 (2007). 内発的動機づけ研究の理論的統合と教師—生徒間の交互作用的視点 名古屋大学大学院教育学研究科紀要 心理発達科学, 54, 49-60.
- 鹿毛 雅治 (1993). 到達度評価が児童の内発的動機づけに及ぼす効果教育心理学研究, 41, 367-377.
- 梶田 正巳・石田 勢津子・伊藤 篤 (1986). 算数・数学の学習のさせ方—教師の「個人レベル指導論 (PTT)」の解析 名古屋大学教育学部紀要 教育心理学科, 33, 77-131.
- Cronbach, L. J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American psychologist*, 12, 671.
- 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, 1-9.
- 篠ヶ谷 圭太 (2008). 予習が授業理解に与える影響

- とそのプロセスの検討 教育心理学研究, 56, 256-267.
- 篠ヶ谷 圭太 (2012) 学習方略研究の展開と展望. 教育心理学研究, 60, 92-105.
- 杉江 修治・関田一彦・安永悟 (2004) 大学授業を活性化する方法 玉川大学出版部
- 長崎 栄三・猿田 祐嗣 (2002). 我が国の高等学校 3 年生の数学・理科の学力: 高等学校科学教育調査報告書
- 名越 清家 (2011). 『理科離れ』問題に関する研究 (I) 福井工業大学研究紀要, 41, 497-508.
- 成田 絵史 (2016) 青年期の進路選択に関する親のサポートの研究 名古屋大学博士論文
- 橋場 隆・深江 千代一・伊佐 公男 (2004). 理科好きを育てる試み-福井県内の理科教師と取り組む理科教育研究会の活動-. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 11, 62-78.
- 古田 薫 (2007) 教育におけるニーズ概念とニーズアセスメント 京都大学大学院教育学研究科紀要, 53, 432-444.
- 村山 航 (2003). テスト形式が学習方略に与える影響 教育心理学研究, 51, 1-12.
- 文部科学省 (2015). 平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 報告書 【質問紙調査】
- 文部科学省 (2016). 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申)