

博士学位論文

理科に対する深い興味を育む授業設計についての検討

田中瑛津子

目次

第 I 部 問題と目的	1
第 1 章 序論.....	2
1.1 はじめに.....	2
1.2 興味研究の歴史的展開と興味の概念的特徴.....	3
1.3 興味の「深化」という視点の導入.....	5
1.4 興味の深化プロセスを捉える鼎様相モデルの提案.....	8
1.5 鼎様相モデルに基づいた先行研究の知見の整理.....	10
1.6 興味研究からの示唆と残された課題.....	12
1.7 本研究の検討課題と構成.....	14
第 II 部 理科に対する興味の調査研究	16
第 2 章 研究 1：理科に対する興味の分類.....	17
2.1 問題と目的.....	17
2.2 予備調査.....	19
2.3 方法.....	20
2.4 結果.....	22
2.5 考察.....	31
第 3 章 研究 2：興味，学習方略，授業スタイルの認知の関連についての検討....	34
2.1 問題と目的.....	34
2.2 予備調査.....	37
3.3 方法.....	39
3.4 結果.....	39
3.5 考察.....	43
第 III 部 日常関連型興味を育む理科の授業設計の提案と効果の検討	46
第 4 章 研究 3：授業導入時の実験提示と日常関連価値強調の効果の検討.....	47
4.1 問題と目的.....	47
4.2 方法.....	50
4.3 結果.....	54

4.4	考察.....	57
第5章	研究4：日常関連価値強調と日常的問題解決の効果の検討.....	60
5.1	問題と目的.....	60
5.2	方法.....	61
5.3	結果.....	65
5.3	考察.....	71
第6章	研究5：導入時の具体的目標提示の効果の検討.....	73
6.1	問題と目的.....	73
6.2	方法.....	77
6.3	結果.....	82
6.4	考察.....	85
第7章	研究6：理解と興味を相互に深める授業設計の提案とその効果の検討....	88
7.1	問題と目的.....	88
7.2	方法.....	89
7.3	結果.....	95
7.4	考察.....	97
第IV部	総合考察.....	99
第8章	総合考察.....	100
8.1	得られた知見のまとめ.....	100
8.2	本稿の学術的意義.....	103
8.3	教育実践への示唆.....	105
8.4	今後の課題と展望.....	106
初出一覧.....		109
引用文献.....		110

第 I 部 問題と目的

第1章 序論

1.1 はじめに

学習内容に興味を持ち、主体的に取り組む学習者を育成することは、学校教育における大きな目標の一つである。学習指導要領には、知識・技能を習得させるだけでなく「主体的に学習に取り組む態度」を養うことが、教育課程編成の一般方針の一つとして記載されている（文部科学省, 2008）。教育心理学研究においても、学習場面における興味は重要な変数であることが明らかにされている（レビューとして Hidi, 1990; Silvia, 2006）。たとえば、興味は学習成果（Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; Lee, Lee & Bong, 2014; Leibham, Alexander, & Johnson, 2013; Rotgans & Schmidt, 2011）、目標志向性（Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrink - Garcia, & Tauer, 2008）、学習方略（Hidi & Ainley, 2008; Lee, Lee & Bong, 2014）、学習行動の継続（Fulmer & Frijters, 2011）に対し、正の影響をもつことが示されている。

しかし、少なくとも現状において児童生徒の学習に対する興味が十分に育まれているとは言えない。Harter (1981) は、横断研究において、小学3年生から中学3年生の学習に対する興味について検討を行った。結果、学年が高いほど興味が低いことが明らかとなった。また、Dotterer, MaHale, & Crouter (2009) は、縦断研究においても7歳から18歳にかけて学習への興味が低下することを示している。さらに Krapp (2002) は先行研究をレビューし、実証研究の結果は、どの学年、どの教科においても興味の平均値が低下する傾向があることを明らかに示していると指摘している。特に日本においては、他の国と比べて学力は高いが、教科への興味が低いことが指摘されている（国立教育政策研究所, 2013; 小倉, 2008）。したがって、学習に対する興味の特徴について分析し、興味を育む授業設計について具体的提案を行うことは重要な課題である。

興味を扱った心理学研究は、1960年ごろから多方面で行われるようになったが、概念的な整理や知見の統合が行われるようになったのは、近年になってからであると言える（e.g. Hidi, 1990; Krapp, 2002）。最近の興味研究では、興味の高低だけではなく、その深さに着目することの重要性が指摘されている（e.g. Krapp, 2002; Mitchel, 1993; Hidi & Renninger, 2006）。しかし、興味の深さの違いをどう捉えるか、深い興味をどう育むのかについては、まだ十分に検討されていない。そこで本研究では、興味の深さの違いを捉えることのできる尺度を作成し、深い興味を育む授業設計の提案とその効果の検討を行うこ

とを目的とする。

ただし、興味はある特定の対象に対して抱くものである (Krapp, 2002; Renninger & Su, 2012) ため、特定の科目に焦点を当てる必要がある。現在、理科離れという言葉に表れているように、理科に対する興味の低さが問題視されている。2006 年の PISA 調査で、日本を含めた先進国において、理科への興味が低いことが示された (小倉, 2008)。また、2012 年の全国学力・学習状況調査においては、理科の勉強が大切だと思う生徒の割合が、国語や数学に比べて低いことが明らかとなっている (国立教育政策研究所, 2012)。以上をふまえ、本研究においては、理科に対する興味に着目する。

本稿の構成は以下の通りである。まず第 I 部、第 1 章の残りの節で、興味研究を概観し、興味の深さを捉える枠組みを提示するとともに、先行研究から得られた示唆や検討すべき課題について指摘を行う。それを踏まえた上で、第 II 部においては、理科に対する興味の深さによって弁別して測定するための尺度を作成し、その妥当性と信頼性、およびそれぞれの種類の興味の特徴について分析を行い (第 2 章)、さらに興味と学習方略、教師の授業スタイルの認知との関連について検討を行う (第 3 章)。その結果を踏まえ、第 III 部では、理科に対する興味の中でもより深い興味であると考えられる「日常関連型興味 (身近な現象と関連があつておもしろい)」に焦点を当て、理科の授業設計について検討を行う。具体的には、まず興味に対する介入の順序性や浅い興味から深い興味へ移行させるための介入の効果について検討し (第 4 章、第 5 章)、次に興味に加えて認知的側面のサポートについても考慮した介入の検討を行う (第 6 章)。さらに一連の研究の結果を踏まえ、日常関連型興味を育む授業設計を提案し、その効果を検討する (第 7 章)。最後に、第 IV 部において、本研究のまとめと考察を述べる (第 8 章)。

1.2 興味研究の歴史的展開と興味の概念的特徴

「興味 (interest)」は、19 世紀後半から心理学的な変数としてデューイやピアジェなどの研究において言及されている (Renninger & Hidi, 2011; Silvia, 2006; Wigfield & Cambria, 2010)。行動主義の台頭により興味が扱われる研究は 1960 年代まで少なくなった (Silvia, 2006) が、その後多くの心理学者がさまざまな観点から研究を行った。これらの研究は、興味を一時的な心理的状态として捉えた研究と、個人のもつ比較的安定的な特性として捉えた研究の大きく二つに分けられることが指摘されている (Hidi, 1990; Krapp, 2002; Krapp, Hidi, & Renninger, 1992; Schiefele, 2009; Silvia, 2006)。研究者によって

異なるラベルが用いられるが、一時的な心理的状态としての興味は、*Situational interest*, *Actualized interest*, *Interest* と呼ばれ、それに対して持続的な個人的特性としての興味は、*Individual interest*, *Personal interest*, *Interests* と呼ばれる。本論文では、前者の興味を状況的興味、後者を個人的興味と記述する。

状況的興味を扱ったものとして、興味を感情の一種として扱った一連の感情研究 (e.g. Berlyne, 1960; Reeve, 1989; Tomkins, 1962), 学習者の興味を引き起こす教材文の特徴やその効果を検討した *Text-based interest* 研究 (e.g. Garner, Alexander, Gillingham, Kulikowich, & Brown, 1991; Hidi & Baird, 1988; Sadoski, Goetz, & Fritz, 1993; Schraw, 1997) などが挙げられる。個人的興味を扱ったものとしては、特定の集団における興味の平均値の変化や他の動機づけ変数との関連について検討した一連の研究 (e.g. Horn & Walberg, 1984; Köller, Baumert, & Schnabel, 2001), 職業選択と興味との関連について検討した *Vocational interest* 研究 (e.g. Holland, 1997; Tracey & Rounds, 1993) などが挙げられる。

このように様々な観点から興味研究が行われたことで、心理学的概念としての興味とは何かという明確な定義は定まっていないように思われる。実際、同じ「興味」という言葉を用いても研究によって扱っている概念が異なっていたり、逆に異なる言葉を用いても同じ現象を扱っていたりする場合が散見される。Renninger & Hidi (2011) は、組織的に研究がなされるようになったのは、ここ 30 年ほどであり、未だに適切な理論が示されていないと指摘する。「興味」という言葉は日常において様々な意味を含んで使用されているため、その意味するところが不明瞭である (Valsiner, 1992) という指摘もある。Renninger (2009) は、興味は時間をこえて対象に再度取り組もうとする心理的状态および傾向性であると記述している。また、Brophy (2004) は「興味とは授業、テキスト、学習活動に注意を集中することである」と述べている (大河内訳, 2011, p.247)。一方で、多くの興味研究において共通する興味概念の中心的特徴として、興味は人と環境との相互作用を通して形成されるため内容特異であるということが指摘されている (Krapp, 2002; Renninger & Hidi, 2011; Renninger & Su, 2012)。つまり、興味について論じる際には必ず、「理科に対する興味」「この本に対する興味」など、特定の対象が必要となる。

本論文では、一時的な心理的状态と持続的な傾向性の両方を含むこと、固有の対象との相互作用を通じて生じるという特徴をふまえ、興味を「ある対象に付随する特徴や性質によって、自発的に注意を向けたり関わろうとする状態および態度」と定義する。

次に類似の概念との関係性について論じる。まず興味を包含する概念として内発的動機づけがあげられる。内発的動機づけは、外発的動機づけとは対照的に、課題や活動そのものに対する興味や関心によって動機づけられ、自発性や目的性が特徴である(中谷, 2006)。鹿毛(1994)がレビューしているように、内発的動機づけ研究を概観すると内発的動機づけが非常に様々な要素を含む概念であることがわかる。興味は、道具的な動機づけではなく、課題や活動そのものに対して生じる動機づけであるため、内発的動機づけの一部であると言える。ただし、内発的動機づけが包含する好奇心とは異なる概念であると考えられる。好奇心は「新規な情報を得るための探索的行動を誘発する、知りたい、見たい、経験したいという願望」として定義され(Litman, 2005)、個人特性の一つとして扱われる。前述した通り、興味は内容特異的に生じるため、好奇心とは異なる概念であると言える。また、ある活動に集中し完全に没入している状態であるフロー(Csikszentmihalyi, 1991)は、状況的興味の特殊な状態を指すと考えられる。期待×価値理論(Wigfield & Eccles, 2000)における「興味価値(intrinsic value)」は、興味とほぼ同じ概念であると考えられる。ただし、期待×価値理論の文脈では、他の価値との比較を通して検討されることが多いが、興味研究では興味自体や興味を引き起こす要因について検討されることが多く、アプローチが異なっている。

1.3 興味の「深化」という視点の導入

Hidi(1990)がそれまでに行われてきた多様な興味研究を概観し、個人的興味を中心に扱ったアプローチと状況的興味を中心に扱ったアプローチの大きく二つに分類できることを指摘したことを受け、Mitchel(1993)は、高校生の数学に対する興味について質問紙調査を行い、個人的興味と状況的興味が別々の因子に分かれることを示した。さらに状況的興味には、catching interest と holding interest という2種類の興味があることを示唆した(図1-1)。catching interest には、グループワークやパソコンの利用、ウォーミングアップとしてのなぞなぞが授業で取り入れられるとおもしろさを感じるというような内容の項目が分類された。一方 holding interest には、数学を学習する重要性を感じていることや、受け身的でなく積極的に参加できる授業であることを示す項目が分類された。catching interest に比べ holding interest のほうが、授業に対する興味を測定した項目との相関が高かったことから、holding interest を高めることは、生徒の興味を育む上で特に重要であると指摘した。

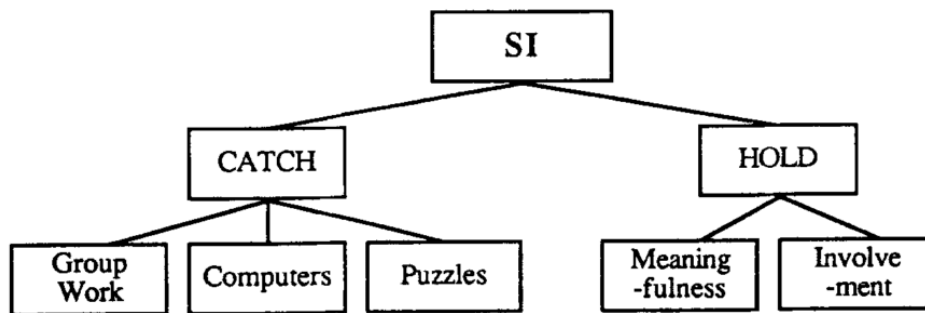


図 1-1 Mitchel (1993) の示した数学の授業における状況的興味
(SI: Situational Interest)の構造

上記の考えに対し、Krapp (2002) は「深化 (development)」という視点を取り入れ、興味深化のプロセスについて 3 つの段階からなるモデルを提起した (図 1-2)。これは (1) 外的な刺激によって状況的興味を引き起こされる段階 (first occurrence of a situational interest), (2) その状況的興味在学习中にある程度持続する段階 (stabilized situational interest), (3) 興味を持った特定の領域について比較的長期的に取り組む傾向を示す個人的興味 (individual interest) の段階から構成される。

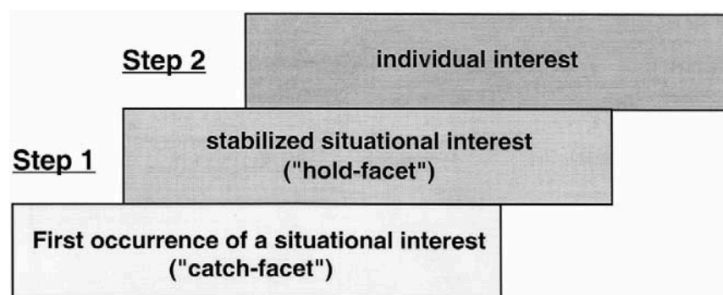


図 1-2 Krapp (2002) が示した興味深化のモデル

さらに Hidi & Renninger (2006) は、個人的興味をさらに 2 つの段階に分け、興味深化の 4 段階モデル (four-phase model of interest) を提起した。1 つめの段階である triggered situational interest は、環境や課題の特徴によって一時的に引き起こされる興味である。2 つめの段階である maintained situational interest は、triggered situational

interest に後続する興味の段階であり、課題の意義を感じたり積極的参加を行うことを通じ、持続的に注意が向けられたり、取り組んだりする状態のことである。3 つめの段階である **emerging individual interest** は、特定の内容の授業に対し、くり返し取り組みたいとかなり長期的に望む初期段階であり、ポジティブ感情、知識の蓄積、価値の認知を伴うのが特徴である。4 つめの段階である **well-developed individual interest** は、より多くの知識や価値の認知を伴い、特定の内容の授業に対して、くり返し取り組みたいとより長期的に望む段階である。このように興味深化の4段階モデルでは、興味は深化するにつれて、持続性が高まるだけでなく、価値の認知や知識の蓄積が伴うことが指摘された。また、浅い興味の段階では、環境によって興味が維持されているのに対し、深い興味の段階では、外的な要因がなくても維持されるという。

上記で述べた興味深化という枠組みは、以下の点で重要な示唆を含んでいる。まず、興味の高さだけでなく、その深さの違いに着目することが可能になった (e.g. Durik & Harackiewicz, 2007)。たとえば、教科書に載っているカラフルな炎や花火の写真を見て説明文を読み始めた時の炎色反応に対する興味と、炎色反応の仕組みやそれがどうやって花火に応用されているかを深く理解し価値を認めた上で生じる興味とは、深さが異なると考えられる。仮に、どちらも学習者が炎色反応に対して高い興味を抱いている状態だとしても、前者は比較的浅い興味、後者は比較的深い興味であると言えるであろう。深い興味の特徴として、より持続的であること、教材や教具、教師などの環境的要因に依存したものから学習内容そのものによって生起させられること、知識や価値を含むようになることが指摘されている。加えて、興味が浅いものから深いものへ「深化」という視点を持ちこんだことで、脆弱で衰滅しやすいが介入しやすいものからはたらきかけを行い、介入しにくいより頑健で持続的なものへと徐々に変容させていくようサポートを行うというアプローチを考えることが可能になる。

ただし、今までに示されてきた枠組みでは、十分に興味深化を捉えられていないのではないだろうか。たとえば、理科の教師が生徒の要望に応じて、毎回の授業で実験を取り入れたとする。そうすると生徒は、「理科の学習は、いつも実験でいろいろな機材をさわることができるのでおもしろい」と持続的に理科の授業に対して興味をもつようになるかもしれない。しかし、これは本当に深い興味と呼べるものだろうか。一方、理科の授業で慣性の法則について学んだ際に、電車が急停車した時に身体が倒れそうになるのは慣性がはたらいているからとわかり、理科の興味を感じた場合はどうだろうか。一時的に生じた興

味ではあるものの、理科のもつ価値に気づいているという点で深い興味であると捉えることもできる。

以上にあげた例のように、今までの枠組みではそれぞれの種類の興味を明確に位置づけることが難しい。そのため、数多く行われている興味研究の知見が有効に蓄積されていない現状がある。実際、興味の深化の程度の違いに留意した研究は複数行われているものの、4つの段階をそれぞれ弁別的に測定する尺度は作成されていない（Renninger & Hidi, 2011）。したがって、興味の深化の意味を明確化し、それぞれの興味を統合的に捉えられる枠組みが必要であると言える。

1.4 興味の深化プロセスを捉える鼎様相モデルの提案

以上の問題意識をふまえ、本稿では興味の深化プロセスを捉える枠組みとして、「鼎様相モデル」(tripartite model of interest)を提案したい(図1-3)。先行研究の枠組みでは、興味の深化を1次元上に捉えていた。鼎様相モデルでは、興味の深化を「時間的持続」「内容本質性」「価値志向性」という3つの軸に分けて捉える。以下にそれぞれの軸について説明を加える。

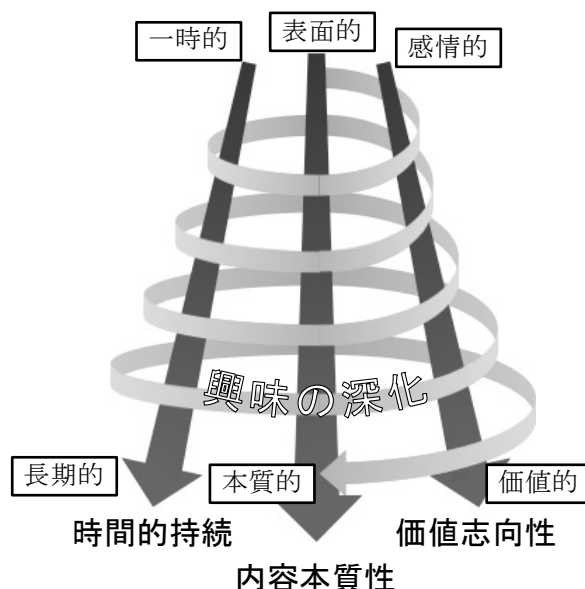


図 1-3 興味深化の鼎様相モデル

まず、「時間的持続」の軸では、一時的に生起するだけの興味よりも、持続的に抱かれています興味の方がより深い興味であると言える。上述したように、多くの先行研究においても、深い興味の方が浅い興味よりも、持続的で安定的であるということが指摘されている。

次に、「内容本質性」の軸では、興味を生起させた要因が表面的特徴である場合に比べ、本質的特徴である場合により深い興味であると言える。たとえば、テキストにカラフルな写真やイラストを挿入したり、雑談を入れるなど、学習内容とは直接関連のない要因によって生起した興味よりも、「学習内容が理解できてうれしい」「学習内容の意義を感じられておもしろい」など学習内容に取り組むこと自体によって生じる興味の方が、より深いと考えられる。興味尺度の因子分析を行った研究において、「講義にくるのを楽しんでいる」「先生が好きだ」という項目と、「学習内容がおもしろいと思っている」という項目が別の因子として抽出された (Linnenbrink-Garcia, Durik, Conley, Barron, Tauer, Karabenick & Haraciewicz, 2010)。

最後に、「価値志向性」の軸では、感情にのみうったえる形で喚起される興味に比べ、学習内容に内在する価値の認知を伴った興味の方がより深い興味であると言える。前述のように、先行研究において、学習内容の価値を認知することが興味の深化にとって重要であると指摘されている。Linnenbrink-Garcia ら (2010) の研究においても、「学習内容を楽しんでいる」というような感情に焦点化した項目と「学習内容は自分にとって有用だ」「学習内容は日常生活に応用可能である」というような価値の認知を伴う項目は、別の因子として抽出されている。

これら3つの要素はそれぞれ内容的に別の側面を表しているが、まったく独立なのではなく、相互作用しあっていると考えられる。前述の通り、先行研究においてこれらの3つの要素がひとくくりに捉えられていたのは、その関連性の高さに起因すると解釈できる。たとえば、本質的な特徴によって引き起こされた興味は、持続しやすくまた価値の認知を伴いやすいだろう。先行研究においても、持続的な興味を高めるためには、学習内容の意味や価値を認識させることが重要であることが示唆されている (Mitchell, 1993; Renninger & Su, 2012)。また、Chen, Tutwiler, Metcalf, Kamarainen, Grotzer, & Dede (2016)は、潜在成長モデルを用い、ゲーム要素のあるバーチャル空間を理科の授業で用いることで生じた興味の持続性が、理科自体に対する興味に影響を与えることを示している。この結果は、興味の時間的持続が内容本質性に影響を与えることを示唆する。このように3つの要素が独立ではなく相互作用しあっているという特徴を反映し、鼎様相モデルを表

す図 1-3 では、それぞれの軸が平行でも直角でもない角度で 3 方向を向いており、興味の深まりは螺旋で表されている。

1.5 鼎様相モデルに基づいた先行研究の知見の整理

本稿で提案する鼎様相モデルの 3 つの要素興味深化における重要性は、いずれも先行研究においてすでに指摘されていた。しかし、興味の深化は一次元的な枠組みで表現されてきたため、興味の「深さ」の意味が、不明確なままであった。3 つの要素を、異なる軸として扱うことで、興味の「深さ」の意味が明確になるとともに、よりバラエティに富んだ興味の状態を表すことができる。また、それぞれの軸の 2 つの極の組み合わせを考えた場合、8 種類の興味を表すことができる（図 1-4）。さらに、各研究でどの興味が扱われているのかが明確になり、今までの知見を整理することが可能になる。

時間的持続							
一時的				長期的			
		内容本質性				内容本質性	
		表面的	本質的			表面的	本質的
価値的志向	感情的	一時的 表面的 感情的	一時的 本質的 感情的	価値的志向	感情的	長期的 表面的 感情的	長期的 本質的 感情的
	価値的	一時的 表面的 価値的	一時的 本質的 価値的		価値的	長期的 表面的 価値的	長期的 本質的 価値的

図 1-4 鼎様相モデルに基づいた 8 種類の興味

まず、時間的持続の軸に関わる研究を紹介する。時間的持続の軸は、先行研究において測定タイミングや項目の文言の違いによって区別されている。たとえば、一時的な興味は「このテキストの内容はおもしろかったですか／もっと読みたいとおもいますか」「今日の授業はおもしろかったですか」などの文言によって課題への取り組みの直後に測定される。一方で、持続的な興味は「あなたは理科の学習に興味をもっていますか」などのように、より態度的な側面を問う文言が用いられる。

先行研究では、各授業において測定された一時的な興味が、より長期的な態度としての興味の変化を予測することが示されている (Favero, Boscolo, Vidotto, & Vientini, 2007; Linnenbrink-Garcia, Patall, & Messersmith, 2013)。つまり、日々の授業の中でくり返し一時的な興味を喚起することで、より安定的な興味を育むことが可能であることを示唆している。また、態度としての興味がその時々興味に影響を与えることも示されている (Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; Tapola, Veermans, & Niemivirta, 2013; Tsai, Kunter, Lüdtke, Trautwein, & Ryan, 2008)。すなわち、もともとその教科や領域に対して興味が高い人は、環境が変化しても興味を高く持ちやすい。

以上のように、状態としての興味と態度としての興味の関連性について検討した先行研究は複数あるものの、持続性の程度によって興味の深化の程度を評価した研究は見当たらない。近年の研究では、課題に取り組んでいる間、複数回興味を測定し、その時々興味の変化を詳細に検討する方法も用いられている (e.g. Rotgans & Schmidt, 2011; Wu, Anderson, Nguyen-Jahiel, & Miller, 2013)。複数回興味を測定し、その安定性に注目することで、興味の深化について時間的持続の軸から評価することが可能になる。

次に、内容本質性の軸に関わる先行研究を概観する。先行研究において、課題の表面的特徴によって興味喚起する方法については様々提案され、その効果が検討されてきた (e.g. Harp & Mayer, 1997; Matarazzo, Durick, & Delaney, 2010; Mitchell, 1993)。教師の性格特性や雑談、教材のイラスト、教具としてパソコンや実験器具を取り入れること、グループ学習の導入や体験活動を増やすなど学習形態を工夫することなどがあげられる。これらの工夫は実践に取り入れやすく、生徒の注意をひきやすい。しかし、このような表面的特徴によって喚起された興味は効果が限定的で、むしろ学習を阻害する場合もある。Durik & Harackiewicz (2007) は、教科書をカラフルにすることで、もともと数学に興味のない生徒の興味を生起させることができたものの、もともと興味が高かった生徒に対してはむしろ興味を低める効果をもつことを示した。同様に、多くの先行研究が、学習内容に関わりのない部分の工夫で興味を高めた場合に、理解を阻害することを示している (Magner, Schwonke, Alevan, Popescu, & Renkl, 2014; Mayer, Griffith, Jurkowitz, & Rothman, 2008; Walkington, Petrosino, & Sherman, 2013)。したがって、児童・生徒の注意をひきつけるためのきっかけとして、まずは表面的興味を喚起することは可能だが、その後いかに課題の本質的なおもしろさに気づかせていけるかが重要である。どのように課題の本質的な特徴による興味へ移行していくのか、そのプロセスを促すためにはどのような介入が

有効か、さらなる検討が必要とされる。

最後に、価値志向性の軸に関わる先行研究を紹介する。興味の深化において、学習内容の価値を認知することの重要性が多々指摘されてきた (e.g. Mitchell, 1993; Renninger & Hidi, 2002)。実際に、感情のみに基づく興味ではなく、価値の認知を伴った興味が、その後の専門科目の選択を予測することが示されている (Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrink-Garcia, & Tauer, 2008)。したがって、学習内容の価値に基づいた興味を育むことが望まれる。

Silvia (2006) は、実験的研究の中で見いだされてきた感情に基づく興味を引き出す要因として、新規性、不確実性、対立、複雑さを挙げている。Rotgans & Schmidt (2014) は、実験状況ではなくより普通の授業と近い環境において、現在の知識では説明できない課題を提示され、知識の欠如を自覚した時に興味が高まり、説明可能な知識が獲得された後にはその内容に対する興味が低下することを示した。これは Silvia (2006) があげた要因のうち、新規性や対立と一致するだろう。

一方、価値に基づく興味を育む介入として、学習内容に対する価値の認知を高める方法が提案されている (Hulleman, Godes, Hendricks, 2010; Hulleman, Harackiewicz, 2009; Durik & Harackiewicz, 2007)。ただし、他のサポートなしに価値を強調したり、重要性について文章で書かせたりしてもその効果は得られず、まず浅い興味を喚起したり、価値を認めるのに必要な知識を与えるなど、価値の認知に介入するための下地づくりが不可欠であることが示唆されている。

1.6 興味研究からの示唆と残された課題

以上のように、今までの興味研究は教育実践に対して多くの示唆を与えてきた。従来のように興味の高低のみに着目し、その深さに着目しない場合、単に浅い興味だけをその場限りで高めるだけの授業になりかねない。実際、児童・生徒の学習に対する興味を高めるための取り組みの中には、授業の途中で先生が雑談を入れたり (松原・庄司, 2005)、教科書に吹き出しのついたキャラクターをイラストとして挿入したりするような例も見られる。また、理科の授業に興味をもたせるために、実験や体験活動を増やす試みも見られる (角谷, 2008)。しかし、こうした工夫で児童・生徒をひきつけるだけでは、深い興味を育むのは困難であることを興味研究は示唆している。一方、浅い興味を高めることに全く意味がないかというところではない。学習内容について全く興味も知識もない状態で、学習内容

の本質的な面白さや価値を児童・生徒に伝えることは不可能であると思われる。まずは介入のしやすい浅い興味を喚起し、授業に注意を惹きつけた上で、徐々に本質的な面白さや価値に気づかせていく必要がある。

ただし、興味の深さについて言及する先行研究は多数あるものの、具体的な測定レベルでは、明確な分類がなされていない。興味の測定に使用されている尺度は、「楽しい」「意味がある」「好きだ」「重要だ」などの項目が使われることが多い (e.g., Tsai, Kunter, Ludthke, Trautwein, & Ryan, 2008; Favero, Boscolo, Vidotto, & Vicetini, 2007)。時間的持続については、質問紙の実施タイミングにより区別されていると言えるものの、内容本質性、価値志向性の軸については弁別が行われていない。また、深い興味を育む授業方法もほとんど明らかにされてこなかった (Hidi & Harackiewicz, 2000)。したがって、本研究では興味の種類を弁別する尺度を作成すること、そして深い興味を育む授業設計について提案することを目的とする。

ただし、興味はある特定の対象に対して抱くものである (Krapp, 2002; Renninger & Su, 2012) ため、特定の科目に焦点を当てる必要がある。そこで本研究においては理科に対する興味について検討を行う。

理科に対する興味の低さは、世界的に問題視されている。Kjærnsli & Lie (2011)や Krapp, A & Prenzel (2011) が指摘しているように、理科は社会的に重要な学問であるにもかかわらず、理科を専門に学びそれを職業とする人口の低さが多くの国で課題となっている。また、Potvi & Hasni (2014) は、近年行われた理科及びテクノロジーに対する興味、動機づけ、態度についての文献レビューを行い、アメリカ (Alexander, Johnson, & Kelley, 2012), 台湾 (Hong & Lin, 2011), イギリス (Owen, Dickson, Stanisstreet, & Boyes, 2008) などにおいて、理科に対する興味が、学年が上がるにつれて低下する傾向が報告されていることを指摘した。

特に日本においては、理科離れが問題視されて久しい。2006年のPISA調査で、日本を含めた先進国において、理科への興味が低いことが示された (小倉, 2008)。また、2012年の全国学力・学習状況調査においては、理科の勉強が大切だと思う生徒の割合が、国語や数学に比べて低いことが明らかとなっている (国立教育政策研究所, 2012)。文部科学省もスーパーサイエンスハイスクールの設置や理科教材開発・活用支援事業を行うなど、現状を深刻に捉え、対策を講じている。

本研究では、理科に対するどのような興味をどのように育めば良いのかについて、示唆

を得たい。

1.7 本研究の検討課題と構成

以上を踏まえ、本研究では、理科に対する興味を弁別するための尺度の作成と各興味の特徴の検討、そして理科に対する深い興味を育むための授業設計についての提案を検討課題とする。研究1～6の全体の構成を図1-5に示した。

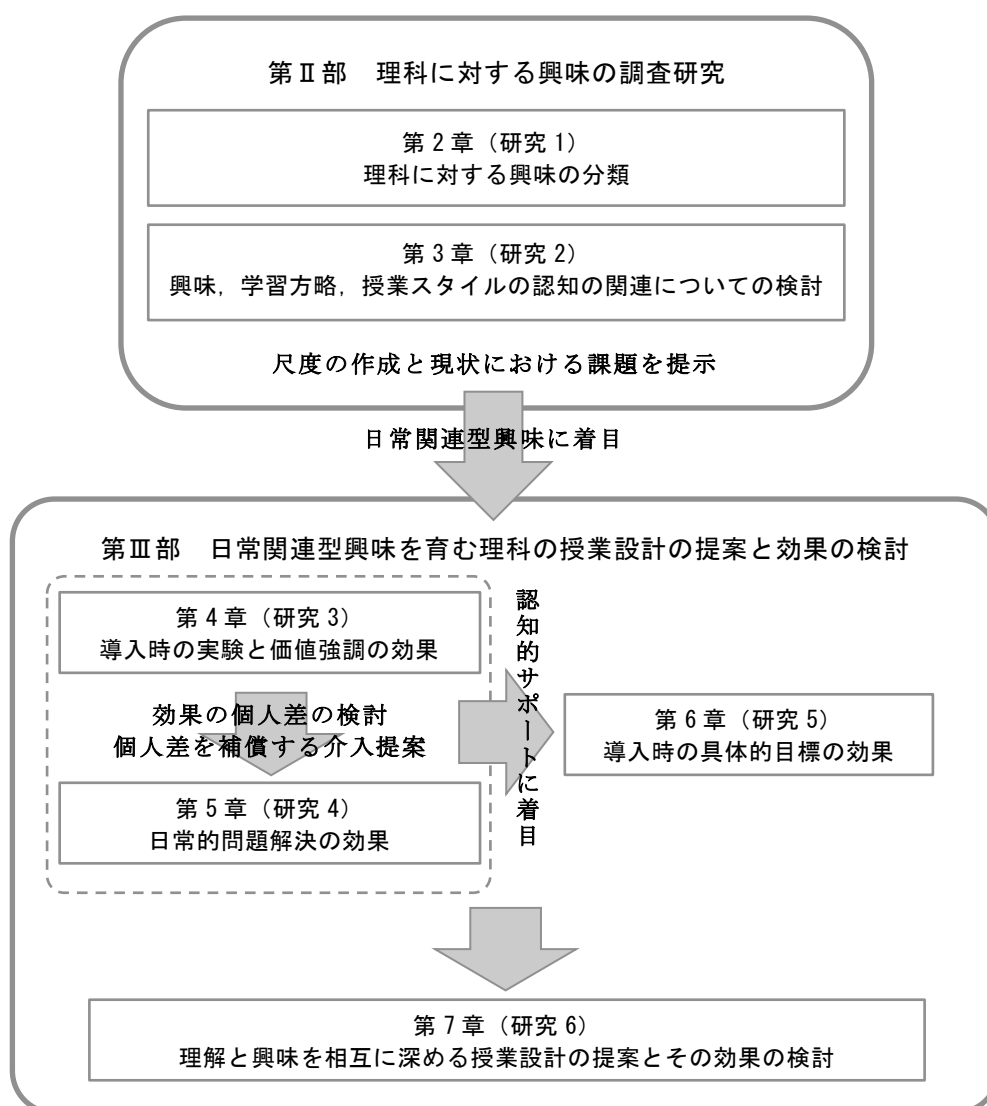


図 1-5 研究1～6の全体の構成

第Ⅱ部では、理科に対する興味について、調査研究を行う。研究1では、小学5年生から高校1年生を対象に質問紙調査を行い、理科に対する興味を深さによって弁別するため

の尺度作成を行う。また、それぞれの種類の興味の平均値の学年による違い、「意味理解方略」や「学習行動」との関連について検討を行う。研究 2 では、2 時点において質問紙調査を行うことで、理科に対する興味と意味理解方略の相互の因果関係、教師の授業スタイルの認知が興味と意味理解方略に与える影響について検討する。

第Ⅲ部では、理科の興味の中でも「日常関連型興味」に着目し、中学 2 年生を対象にした実験授業を行い、深い興味を育む理科の授業設計にかかわる要因について検討を行う。まず研究 3 では、授業の導入時に意外な結果が生じる実験を提示することの効果、学習内容に関する日常例を提示したときに、他にも学習内容と身近な例が関連する事象は多くあるということを強調すること（日常関連価値の一般化強調）の効果をそれぞれ検討する。また導入時の工夫がその後の介入に与える影響についても検討する。研究 4 では、研究 3 の介入の効果に違いをもたらす個人差変数として、生徒の意味理解志向に着目するとともに、効果の個人差を補償する介入として、日常場面の問題を解決させることの効果を検討する。研究 5 では、興味のような動機づけ側面だけではなく、認知的側面にも着目し、その両方をサポートする介入として、授業導入時の具体的目標の提示の効果を検討する。研究 6 では、研究 3～5 で得られた知見を統合し、理解と興味を相互に深める授業設計を提案し、理解度および日常型関連型興味に対する効果について検討する。

第Ⅱ部 理科に対する興味の調査研究

第2章 研究1：理科に対する興味の分類

2.1 問題と目的

「いかに興味を育むか」を考える際、「どのような種類の興味を育むか」を明確にすることは重要である。育みたい興味の種類が明確にできれば、そのためにどのような工夫を授業に取り入れればよいか、授業や単元設計の方向性を定める際のヒントになるからである。たとえば理科の授業の場合、まだ化学反応についての興味や知識がない生徒たちの興味を喚起する場合と、ある程度興味や知識が蓄積された生徒たちの興味を深める場合では、アプローチする興味の種類は変わってくるだろう。前者のような生徒を対象とした授業では、化学反応の不思議さを通して興味を高めることが目標の一つになりうる。その場合には、激しく泡がでたり炎の色が変化したりするような意外性のある化学反応がおこる薬品を用いて、生徒の興味を喚起するという工夫が考えられる。そして、ある程度化学反応に対する興味や知識が蓄積された後には、現象が不思議でおもしろいというだけではなく、化学反応式などの理科の概念と身近な現象との結びつきを実感し、興味をより深いものにするのが目標の一つになりうる。その場合には、身近な化学反応を取り上げて、既習の学習内容の知識を利用して、その現象のメカニズムを説明させるなどの工夫が考えられるだろう。このように、生徒の知識量や興味の段階に合わせてアプローチする興味の種類を変化させていくことで、授業の方向性が定めやすくなり、生徒の興味を育むことができると考えられる。

しかし、1.6 節において述べたように、興味の深さの違いについて言及する先行研究は多数あるものの、興味の測定に使用されている尺度は、「楽しい」「意味がある」「好きだ」「重要だ」などの項目が使われることが多く (e.g., Tsai, Kunter, Ludthke, Trautwein, & Ryan, 2008; Favero, Boscolo, Vidotto, & Vicetini, 2007), 具体的な測定レベルにおいては、興味の深さを弁別する尺度はみられない。そこで、本研究では、理科の興味について、その種類を弁別できる尺度の作成を第一の目的とする。

第1章で述べたとおり、興味の深さは「時間的持続」「内容本質性」「価値的志向」の3つの軸によって捉えられると考えられるが、本研究においては、長期的で本質的な興味のみを扱うこととする(図 2-1)。「時間的持続」の軸において長期的な興味のみに着目するのは、授業の直後に質問紙を実施して状況的な興味を測定するのではなく、その個人が安定的にもっている興味を測定することを目的としているためである。また、「内容本質性」

の軸において本質的な興味にのみ着目するのは、表面的な興味の種類を考える場合にテキストのカラフルさ、教師のキャラクター、授業形態の工夫など、無数に興味の源泉となるものが考えられるためである。ただし、それぞれの軸は2極にはっきりと分かれているわけではないため、理科の学習内容と全く無関係ではないが表面的な興味と、学習内容に密接に関わる興味が、異なる種類の興味として見出される可能性もある。

時間的持続							
一時的				長期的			
		内容本質性				内容本質性	
		表面的	本質的			表面的	本質的
価値的志向	感情的	一時的 表面的 感情的	一時的 本質的 感情的	価値的志向	感情的	長期的 表面的 感情的	長期的 本質的 感情的
	価値的	一時的 表面的 価値的	一時的 本質的 価値的		価値的	長期的 表面的 価値的	長期的 本質的 価値的

図 2-1 本研究で扱う興味（赤枠）

以上をふまえ、本研究では、まず理科のおもしろさについての自由記述とインタビュー、そして学習指導要領の記述を参考に興味尺度の項目を収集する。得られた項目について、KJ法を用いて分類し、項目の選定を行う。作成された尺度を用い、小学5年生から高校1年生を対象に質問紙調査を行う。そこで得られたデータから、尺度の信頼性と妥当性を検討する。

具体的には、まず探索的因子分析を行い、因子構造を明らかにする。その後、因子分析の結果に基づき、その尺度の信頼性を内的整合性の観点から α 係数によって推定する。次に、興味を1つの因子としてではなく、複数の因子構造として捉えることの妥当性を示すために、興味尺度について1つの因子からなるモデルと、複数の因子からなるモデルの適合度をそれぞれ算出し、後者の方がモデルの当てはまりがよいことを示す。さらに、複数の因子からなる新たな興味尺度を作成した意義を示すために、新たに作成した尺度が、「おもしろい」という漠然とした興味の測定方法では予測できない意味理解方略と学習行動の

分散を説明することを示す。

意味理解方略と学習行動に着目したのは、先行研究の指摘から、興味との関連が強いと考えられるからである。意味理解方略とは、学習方略のうちの一つである。学習方略の分類は多岐に渡っているが、市原・新井（2006）は学習方略を、深い処理、概念の関連づけ、体制化、精緻化、批判的思考などの意味理解志向的方略（意味理解方略）と、浅い処理、リハーサル、反復方略などの暗記・反復方略の2つに大別している。先行研究においては、興味を高める介入を行った場合、学習場面において深い処理が用いられることが実験的に明らかになっており（e.g. McDaniel, Waddill, Finstad, & Bourg, 2000; Schiefele, 1996）、高い興味がより深い方略である意味理解方略の使用を促すことが示されている。また、先行研究において、興味の高さが学習行動を予測することも示されている（e.g. Ainley, Hidi, & Berndorff, 2002; Son & Metcalfe, 2000）。

本研究のもう一つの目的は、各種類の興味の特徴について検討することである。鼎様相モデルに従うと、興味は感情的興味と価値的興味に大別され、また、内容本質性の程度によっても分類されると考えられる。したがって、感情的興味に分類され、かつ表面的な興味ほど浅い興味と言え、価値的興味に分類され、かつ本質的な興味ほど深い興味と言える。浅い興味に比べ、深い興味ほど、児童・生徒にとって抱きにくく、また意味理解方略や自発的・積極的な学習行動とより強い関連があると考えられる。したがって、この予測に合致する結果がえられるかを検討する。

2.2 予備調査

2.2.1 項目収集

興味尺度の項目を幅広く収集するため、以下の3つの方法を用いた。

中学2年生による自由記述 中学2年生99名に対して質問紙調査を行った。「理科のどんなところがおもしろいと思いますか？」という質問に対して、自由記述を求め、その回答から尺度項目を作成した。

小学6年生に対する非構造化インタビュー 小学6年生女兒3名に対して、非構造化インタビューを行った。「理科は好き？」「どんなところがおもしろい？」などの質問に対する回答から、尺度項目を作成した。

学習指導要領 小・中・高校の学習指導要領の理科の節を読み、それを参考に尺度項目を作成した。

2.2.2 項目の選定

収集した項目を選定するため、大学院生2名が収集された項目をKJ法により分類した。結果、7グループに分類された。1つめのグループは「自分の生活とつながっているから」など、理科の学習内容が身近な現象と関連していることに基づく興味であると考えられるため、「日常関連型興味」と命名した。2つめは、「色々な器具を使うことができるから」など、実験を見たり体験したりできることに基づく興味であると考えられるため、「実験体験型興味」と命名した。3つめは、「わかるようになった時うれしいから」など、理解したり問題が解けたりした際のポジティブ感情に基づく興味であると考えられるため、「達成感情型興味」と命名した。4つめは、「色々なことについて知ることができるから」など、理科の学習によって知識が広がることに基づく興味であると考えられるため、「知識獲得型興味」と命名した。5つめは、「自分で予測をたてられるから」など、知識を獲得するだけではなく自分自身で考えられることに基づく興味であると考えられるため、「自己思考型興味」と命名した。6つめは、「規則や法則の意味を理解できるから」など、ものごとについて深く理解できることに基づく興味であると考えられるため、「理解深化型興味」と命名した。7つめは、「実験の結果に驚くことがあるから」など、意外性や驚きに基づく興味であると考えられるため、「驚き発見型興味」と命名した。各グループが6項目ずつになるよう項目を削除・追加し、意味が確実に伝わるように文言の修正を行った。小学生にとって難しいと思われる語句を含む項目については、小学生向けと、中・高校生向けの2パターン作成した。また、大学院生1名、小学校教員1名により、各項目の意味が明確か、児童・生徒にとって理解が容易か、などの視点で項目内容のチェックが行われた（最終的に採用された項目については表2-1を参照）。

2.3 方法

2.3.1 調査対象者

小学生 5, 6年生 478名。関東地方の公立小学校1校と関西地方の公立小学校3校。中部地方の私立大学附属小学校1校。

中学生 1年生から3年生まで 1118名。関西地方の公立中学校3校、私立中学校1校。

高校生 1年生 402名。関東地方の公立高校1校（偏差値50台）と関西地方の公立高校1校（偏差値60台）。

2.3.2 手続き

2011年5月下旬～9月上旬に、調査実施の同意が得られた学校に質問紙を郵送しクラス毎に実施してもらった。いくつかのクラスでは、筆者が学校を訪問し、理科の授業の冒頭で質問紙を配布した。所要時間は、配布や回収なども含めて15～25分であった。アンケートの冒頭には、調査の回答が先生に見られたり、学校の成績に関係したりすることはなく、答えたくない場合には答えなくてよいことを明記した。回答後は、封筒に入れて提出するよう指示した。

2.3.3 調査内容

質問紙の内容は以下の通りであった。各尺度の該当項目の平均値を尺度得点とした。()内に今回の調査で得られた α 係数を示してある。

興味 理科の勉強のどのような所がおもしろいと思うかについて、予備調査で作成した7グループ×6項目の計42項目を提示し、「1. そう思わない」から「5. そう思う」の中から5件法で回答を求めた。

内発的動機づけ この尺度は従来の興味尺度にあたるものとして項目を作成し、測定した。新たに作成する興味尺度と弁別するため、内発的動機づけと表記する。項目は、「理科の授業はおもしろいから」「理科の勉強をするのはおもしろいから」「理科の問題を解くのはおもしろいから」の3項目 ($\alpha=.89$)。「1. あてはまらない」から「5. あてはまる」の中から5件法で回答を求めた(以下の項目も同様)。

意味理解方略 市川・堀野・久保(1998)の意味理解志向尺度および市原・新井(2006)の意味理解方略尺度を参考に作成した。「理科の勉強では、ただ暗記するのではなく理解して覚えるようにしている」「理科の勉強では、習ったことどうしの関係を考えるようにしている」「理科の勉強では、なぜそうなるのかよく考えるようにしている」「理科の勉強では、自分で解き方をいろいろ考えるようにしている」の4項目 ($\alpha=.86$)。

学習行動 「授業への取り組み」と「自発的な取り組み」という2因子を想定して項目を作成した。「授業への取り組み」として、「理科の授業中、先生の話を中心して聞く」「理科の授業中、大事だと思ったことはノートに書いておく」「先生や親に言われなくても理科の授業の予習や復習をする」の3項目を用いた。「自発的な取り組み」として、「理科の勉強で気になったことは、自分で調べてみる」「理科の勉強でわからないことは、そのままにせず自分で調べたり、人にきいたりする」「理科に関する本や文章を見つけた時は、学校の授業とは関係のない内容でも読む」という3項目を用いた。探索的因子分析の結果、1因子構造であることが示唆された。したがって、分析では1因子として扱う。計6項目 (α

=.84)。

2.4 結果

2.4.1 興味尺度の因子構造の検討

小学生から高校生までの全調査対象者のデータについて、主因子法、プロマックス回転で、興味尺度の探索的因子分析を行った。因子負荷量が.35に満たない項目や複数の因子に.35以上の負荷量を示す項目を削除した。また、最初は7因子構造を想定したが、「自己思考型」と「理解深化型」が同一因子としてまとめられ6因子を抽出した（累積因子寄与率65.66%）。プロマックス回転した結果を表2-1に示した。この統合された因子は「思考活性化型」と命名した。因子分析の結果に基づき、各因子の項目の平均値を尺度得点とした。表2-2に平均値と尺度間相関を示す。各尺度得点の信頼性の指標として α 係数を推定した。結果、 α 係数はそれぞれ $\alpha = .90, .92, .89, .92, .90, .89$ と総じて高かった（具体的な項目などは表2-1を参照）。

次に、小中高の校種によって因子構造が異なるかを確認するため、多母集団同時分析を用いて、各因子を構成する観測変数が等しい配置不変モデルと、各因子から観測変数への影響が等しいという制約を課した測定不変モデルを検証した。結果、配置不変モデルでは、 $RMSEA=.041, CFI=.904$ 、測定不変モデルでは $RMSEA=.040, CFI=.901$ であった。両者の適合度指標にはほぼ違いが見られず、十分な値を示した。したがって、以下の妥当性の検討に関する分析では、全ての校種のデータをまとめて分析を行った。

表 2-1 興味尺度の因子分析結果

		因子1	因子2	因子3	因子4	因子5	因子6	
日常関連型	日常1	自分の生活とつながっているから	.97	-.05	-.04	-.12	.01	.04
	日常6	自分がふだん経験していることと関係があるから	.78	.00	.07	.01	-.01	-.03
	日常5	生活の中で当てはまることがあるから	.75	.06	-.06	-.01	.00	.02
	日常2	身近で起こっていることと関係があるから	.74	.02	-.10	.07	-.04	.12
	日常4	自分と関係のあることだから	.73	.03	.10	-.04	.08	-.12
	日常3	身の周りのことが説明できるようになるから	.49	.04	.10	.14	.15	-.12
実験体験型	実験1	色んな器具を使うことができるから 色んな道具を使うことができるから	-.02	.99	.00	-.07	.02	-.11
	実験3	自分で実験を実際にできるから	-.05	.85	.00	-.02	.01	.06
	実験4	実際に色々な物に触れることができるから 実際に色々な物にさわることができるから	.08	.79	.06	.04	-.09	-.02
	実験2	色んな薬品を使うことができるから 色んな薬などをつかうことができるから	.06	.73	-.15	.00	.05	.04
	実験6	色々な実験を見ることができるから	.03	.68	.14	.07	-.06	.04
	実験5	実物を見たり触れたりすることができるから 本物を見たり触ったりすることができるから	-.02	.67	-.02	.03	.08	.08
達成感情型	達成5	わかるようになった時うれしいから	.10	-.02	.86	.09	-.14	-.05
	達成2	問題が解決した時うれしいから	-.11	.00	.83	-.05	.13	-.02
	達成3	きちんと理解できた時うれしいから	.12	-.05	.75	.09	-.05	-.02
	達成1	自分で答えを見つけ出した時うれしいから	-.06	.05	.59	-.09	.26	.09
	達成4	自分の予想が当たっていた時うれしいから	-.01	.07	.52	.10	.05	.08
知識獲得型	知識3	色々なことについて知ることができるから	.03	-.03	.04	.90	-.04	-.01
	知識4	新しいことを学べるから	-.04	.01	-.04	.81	.12	.03
	知識5	自分の知らないことを知ることができるから	.01	.01	.01	.80	.00	.03
	知識2	自分の知っているが増えるから	.02	.05	.13	.80	-.03	-.11
思考活性型	自考1	自分で予測を立てられるから 自分で予想をたてられるから	.02	.06	.04	-.13	.78	.01
	理解6	規則や法則の意味を理解できるから	.06	.03	.00	.12	.67	-.10
	自考5	先生の説明を聞くだけでなく、自分で考えることがあるから	.08	-.02	.07	.01	.66	.05
	理解2	習ったこと同士がつながっていくから	.21	-.05	-.05	.10	.59	-.03
	自考2	自分でじっくり考えられるから	.25	-.03	.12	-.10	.48	.11
	理解3	色んな知識がつながっていることがわかるから	.24	.00	-.05	.25	.45	-.07
驚き発見型	驚き2	実験の結果に驚くことがあるから	.01	.01	-.02	-.05	-.04	.98
	驚き4	実験がびっくりするような結果になる時があるから	-.04	.12	.00	-.06	-.02	.85
	驚き5	知って驚くことがあるから	.16	.08	.00	.27	-.02	.41
	驚き1	「あっ」と驚く発見があるから	-.06	.09	.07	.12	.21	.41
	驚き6	知って意外だと思うことがあるから	.21	-.04	.21	.14	-.02	.37

* 2パターンあるものについては、上段が中学・高校生用、下段が小学生用

表 2-2 各尺度の平均値と α 係数および下位尺度相関

	平均値 (SD)	α 係数	日常関連	実験体験	達成感情	知識獲得	思考活性	驚き発見	内発的	意味理解
日常関連型興味	3.01 (.95)	.90								
実験体験型興味	3.66 (1.05)	.92	.51							
達成感情型興味	3.47 (1.02)	.89	.67	.57						
知識獲得型興味	3.55 (1.05)	.92	.69	.57	.74					
思考活性型興味	2.98 (.93)	.90	.77	.54	.72	.71				
驚き発見型興味	3.52 (1.01)	.89	.66	.69	.73	.71	.68			
内発的動機づけ	3.06 (1.13)	.89	.62	.53	.62	.66	.70	.64		
意味理解志向	3.10 (.96)	.88	.65	.46	.61	.63	.71	.59	.69	
学習行動	3.17 (.87)	.84	.62	.53	.62	.62	.67	.61	.67	.81

2.4.2 モデルの適合度比較

本研究では興味を1つの因子としてではなく、6因子構造として捉えた。その妥当性について検討するため、興味を1つの因子とする1因子モデルと、6つの下位尺度からなるとする高次モデルについて共分散構造分析を行い、その適合度を比較した。その結果、それぞれの適合度指標は表 2-3 のようになり、高次モデルの方が当てはまりがよい、ということが示された。したがって、本研究で作成された興味尺度は6つの因子から構成されると見なす方が妥当であることが示唆された。

表 2-3 モデルの適合度比較

	一因子モデル	高次モデル
RMSEA	.07	.05
CFI	.73	.89
AIC	12454.06	6053.33
BCC	12490.12	6092.78

2.4.3 意味理解方略と学習行動の説明率

興味が高い人ほど、意味理解方略のような深い処理を伴う学習方略を用いており、また自発的・積極的な学習を多く行うことが先行研究において示されている。本研究で作成した興味尺度は、単に「おもしろい」という漠然とした項目のみでは予測できない、意味理解方略や学習行動の分散を予測することができるのだろうか。この点について検討するため、意味理解方略と学習行動を、内発的動機づけのみで予測した場合（Step 1）、内発的動機づけに加え、「日常関連型興味」「実験体験型興味」「達成感情型興味」「知識獲得型興味」「思考活性型興味」「驚き発見型興味」を投入して予測した場合（Step 2）の説明率を、重回帰分析を用いて算出した。また、今回作成した興味尺度のみを投入して予測した場合（Step 2'）の説明率についても算出した。結果は表 2-4 に示されている通り、Step 2 では Step 1 に比べて説明率が上昇し、その変化は有意であった ($p<.01$)。したがって、本研究で作成した興味尺度は、「おもしろい」という漠然とした項目のみでは予測しきれない、意味理解方略や学習行動の分散を予測できることが示唆された。また、Step 1 と Step 2' を比較した場合にも Step 2' の説明率の方が高いため、本研究で作成した尺度を用いた方が、意味理解方略と学習行動をよりよく予測できることが示唆される。

なお、標準偏回帰係数や標準誤差の値を見ると、いずれも顕著に大きい値はみられず、統計的安定性は保たれていると考えられ、多重共線性によりゆがめられた結果ではないと考えられる。

Table 4 標準偏回帰係数と説明率の変化

	意味理解方略			学習行動		
	Step1	Step2	Step2'	Step1	Step2	Step2'
内発的動機づけ	.70* (.02)	.33* (.02)		.68* (.02)	.30* (.03)	
日常関連型興味		.18* (.03)	.18* (.03)		.14* (.03)	.15* (.03)
実験体験型興味		-.02 (.02)	-.01 (.02)		.10* (.02)	.13* (.02)
達成感情型興味		.07 (.03)	.08* (.03)		.11* (.03)	.12* (.03)
知識獲得型興味		.07 (.03)	.13* (.03)		.05 (.03)	.11* (.03)
思考活性型興味		.25* (.03)	.38* (.03)		.15* (.03)	.26* (.03)
驚き発見型興味		.01 (.03)	.05 (.03)		.06 (.03)	.10* (.03)
<i>Adj. R²</i>	.49	.61	.56	.47	.58	.54

*は1%水準で有意
()内は標準偏回帰係数のSE

2.4.4 各興味の理論的想定

因子分析では、6種類の興味が抽出された。それぞれが理科に対する興味のどのような側面を反映しているのかについて検討を行う。分析に先立ち、6種類の興味が感情的興味と価値的興味のどちらのカテゴリに分類されるか、その興味がどれほど本質的かという視点から、各興味の位置づけについて予測を行う。

実験体験型興味、驚き発見型興味、達成感情型興味は、色んな器具や薬品を使えて楽しい、意外な結果に驚く、わかるようになってうれしい、というように、学習中にポジティブ感情が一時的に生じることで、興味が生起している。したがって、これらは感情的興味に分類されるだろう。一方、知識獲得型興味、思考活性型興味、日常関連型興味は、色々なことについて知ることができるからおもしろい、規則や法則の意味を理解できるからおもしろい、自分の生活とつながっているからおもしろい、というように、理科を学習することで得られる価値を評価している。したがって、価値的興味のカテゴリに入ると考えられる。

続いて、それぞれの興味がどれほど本質的かについて考察する。実験体験型興味は、理科に対する知識がほとんどなくても、珍しい器具や普段見ることのできない実験を見て感じられる興味であるため、実験体験型興味は表面的な興味であると考えられる。驚き発見型興味は、自分の考えていたことと違う事象が示され、その不思議さに気づくことができるれば、「おもしろい」と感じることができる。実験の結果や科学的事象に基づいた興味であるため、実験体験型興味と比較するとより本質的であると考えられるが、理科の学習にいつも驚きがあるというわけではないため、比較的表面的な興味であると考えられる。達成感情型興味は何か新しいことを理解したり問題を解けるようになったりした時に生じ、知識獲得型は理科の授業の中で新しい知識を得る経験をしている場合に抱くことのできる興味である。理科の学習に取り組むこと自体によって生じる興味である点では本質的であるが、理科独自のおもしろさではないという点において、内容本質性は中程度であると考えられる。思考活性型興味は、知識を使って予測したり、法則の意味を深く理解したりすることで生じる興味であるため、理科学習の本質に関わる興味であると言える。日常関連型興味は、学習内容を理解した上で、どのように日常と関連しているかを理解することではじめて生じる興味であるため、理科学習のもっとも本質的な興味であると考えられる。上記の各興味の理論的想定を図に整理すると図 2-2 のようになる。

以下では、今回得られたデータと図 2-2 の整合性について検討を行う。まず、下位尺度間の相関と見比べた時、図 2-2 で近い位置にある興味同士ほど相関が強く、遠いものほど相関は弱くなっていることがわかる（表 2-2 参照）。

次に、興味は大きく感情的興味と価値的興味に分かれるという想定が妥当であるのかを示すため、興味の 6 つの下位尺度が一つの因子からなると想定する 1 因子モデルと、「感情的興味」と「価値的興味」の二つの高次因子からなると想定する高次モデルについて、共分散構造分析を行い、その適合度を比較した。その結果、適合度指標はそれぞれ、RMSEA=.14, .13, CFI=.96, .97, AIC=374.29, 293.15, BCC=374.43, 293.30 と、わずかに高次モデルの当てはまりのほうが良かった。

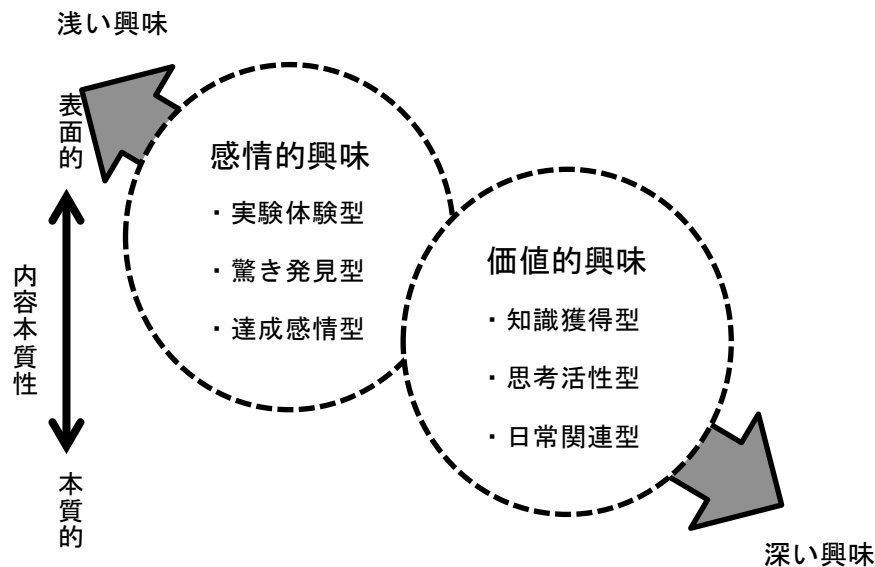


図 2-2 興味尺度の構造の理論的想定

2.4.5 各学年における各興味の平均値

各興味の特徴を知るため、まず、各発達段階（学年）における各興味の平均値について検討する。各興味の平均値を学年ごとに算出し、図 2-3, 2-4, 2-5 に示した。

まず、学年が上がるにつれて、それぞれの興味がどのように変化するかについて検討を行う。先行研究では、学年が上がるにつれて興味が低下することが示されているため (Dotterer, McHale, & Crouter, 2009)、学年と各興味に線形的な関係があることが想定される。そこで、その線形的な関係性の効果量を検討するため、学年と各興味の相関分析を行った。なお、今回調査の対象となった小学校と中学校では、偏差値や学校の特徴に大きな偏りはなかったが、高校では、かなり偏差値の高い学校に偏ってしまった。したがって、高校を除き、小学 5 年生から中学 3 年生までのデータを用いた。結果、どの尺度においても相関係数が 1%水準で有意であった。相関係数の値は、「実験体験型興味」で-.33、「驚き発見型興味」で-.20、「達成感情型興味」で-.10、「知識獲得型興味」で-.22、「思考活性型興味」で-.08、「日常関連型興味」で-.09 であった。したがって、いずれの興味においても、学年が上がるにつれて低下していくことが示唆された。ただし、「思考活性型興味」や「日常関連型興味」などは特に相関係数の値も小さく、学年要因の説明率は限定的であることに留意する必要がある。

次に、興味の種類によって平均値に差があるかを検討するため、学年ごとに被験者内計画の一要因分散分析を行った。いずれも尺度の種類による効果が有意だったため、Bonferroniの多重比較を行った。結果、一貫してどの学年においても、「日常関連型興味」および「思考活性型興味」が、その他の興味に比べて有意に低かった ($ps < .01$)¹。

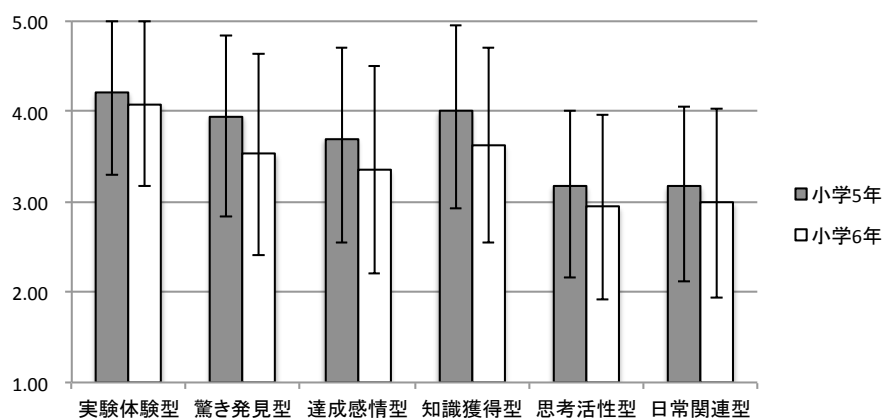


図 2-3 小学生における各興味の平均値
(エラーバーは標準偏差)

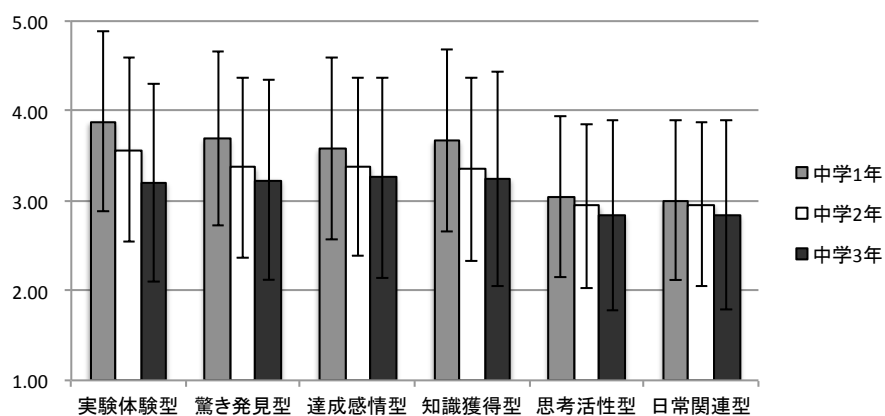


図 2-4 中学生における各興味の平均値
(エラーバーは標準偏差)

¹ これら 2 種類の興味が、他の興味に比べてどの程度低いのかを検討するため、全てのデータについて、「日常関連型興味」と「思考活性型興味」の得点の平均値、その他 4 つの興味得点の平均値、およびそれらの平均値差を算出した。前者の平均値が 3.55、後者の平均値が 3.00 であった。差得点の平均をその標準偏差で割り、平均値差の標準化得点を算出したところ、.94 であった。

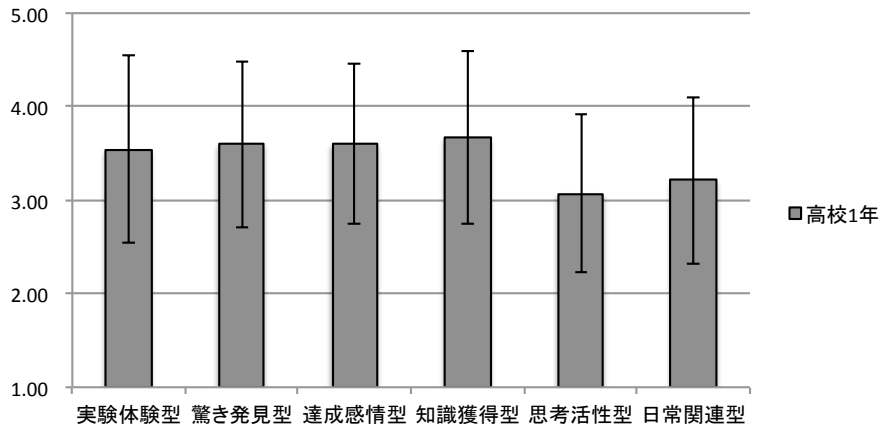


図 2-5 高校生における各興味の平均値
(エラーバーは標準偏差)

2.4.6 各興味と意味理解方略・学習行動との関連

どの種類の興味が意味理解方略の利用および学習行動の促進に寄与しているかを検討するため、意味理解方略と学習行動をそれぞれ従属変数とし、各興味を独立変数とした重回帰分析を、多母集団同時分析を用いて行った。その結果を表 2-5 に示す。この結果から、小・中・高校生のいずれにおいても、比較的深い興味にあたる思考活性型興味と日常関連型興味は、意味理解方略と学習行動と独自の関連があるということが示された。一方で、比較的浅い興味は、有意な関連がみられないか、弱い関連がみられた。

なお、標準偏回帰係数や標準誤差の値は、下位集団（小・中・高）ごとに大きく異なつてはならず、顕著に大きい値も見られなかったため、統計的安定性は保たれていると考えられ、多重共線性によりゆがめられた結果ではないと考えられる。

表 2-5 意味理解方略および学習行動との関連（標準偏回帰係数）

	意味理解方略			学習行動		
	小学生	中学生	高校生	小学生	中学生	高校生
実験体験型興味	.05 (.04)	.03 (.03)	-.10 (.05)	.16* (.05)	.10* (.03)	.13 (.05)
驚き発見型興味	-.01 (.07)	.01 (.04)	.17* (.05)	.09 (.07)	.07 (.04)	.12 (.05)
達成感情型興味	.03 (.06)	.11* (.04)	.08 (.05)	.03 (.08)	.16* (.04)	.11 (.05)
知識獲得型興味	.16* (.06)	.14* (.04)	.11 (.05)	.07 (.06)	.09 (.04)	.16* (.05)
思考活性型興味	.35* (.07)	.40* (.04)	.37* (.06)	.25* (.08)	.29* (.04)	.23* (.06)
日常関連型興味	.28* (.06)	.13* (.04)	.20* (.05)	.23* (.07)	.14* (.04)	.14* (.05)
<i>Adj. R²</i>	.57	.55	.52	.46	.55	.50

*は1%水準で有意
()内は標準偏回帰係数のSE

2.5 考察

2.5.1 本研究で作成された興味尺度

本研究の目的は、理科に対する興味の中身の弁別が可能な尺度を作成し、その妥当性および信頼性について検討すること、そして各興味の特徴を示すことであった。

結果から、興味尺度は6つの因子から構成されており、意味理解方略や学習行動について、「おもしろい」という漠然とした項目による測定では予測できない分散を予測することが示された。新たに作成された興味尺度は、ある程度の妥当性と信頼性が示されたと言えるだろう。

見いだされた6種類の興味は、図2-2のように位置づけられると考えられ、相関係数やモデル比較の結果との整合性がみられた。このような分類によって、各興味が興味全体のどのような側面を反映しているのか理解する上で役立つ。ただし、本研究のデータから図2-2の妥当性を明確に示すことはできないため、さらなる検討が必要であろう。

また、思考活性型興味と日常関連型興味では、日常関連型興味の方が、より本質的な興味であると考えられるため、より深い興味であり、意味理解方略や学習行動との関連が強いと予測された。しかし実際には、思考活性型興味の方が意味理解方略や学習行動と関連

が強かった。これは予想に反する結果である。この点について、各興味によって、より良く予測できる変数が異なっているという解釈が考えられる。つまり、日常関連型興味は、科学館に足を運んだり、身近な現象を見て学習内容と結びつけたりするような、広がりのある学習への展開をより良く予測する可能性が考えられる。この点について検討することも、今後の課題である。

2.5.2 本研究で得られた示唆

各興味の特徴について検討した結果からは、どの学年においても、思考活性型興味と日常関連型興味は、意味理解方略と学習行動と関連があることが示された。縦断データではないので因果は不明だが、思考活性型興味や日常関連型興味を高く有する児童・生徒は、意味理解方略を用い、積極的に学習を行う傾向にある。したがって、思考活性型興味や日常関連型興味は理科学習を促進するのに重要な役割を担う可能性を秘めている。さらに、理科学習において、深い思考をすることや、学習内容と日常との関連に気づくことは重要な課題である。それにもかかわらず、どの学年においても、「思考活性型興味」と「日常関連型興味」の得点は、他の種類の興味と比べて低いことが示された。以上の結果は、理科教育において、思考活性型興味や日常関連型興味を高めることが非常に重要な課題であることを示唆している。

つぎに、本研究で作成した興味尺度の活用の可能性について述べる。作成された新たな興味尺度は、興味の中身を弁別できることで、研究場面のみならず、実践場面においても、活用可能であろう。「理科に対する興味」と一言でいっても、意外な実験結果に驚くことで生じる興味、日常と関連していることに関する興味など、浅い興味から深い興味まで様々なバリエーションがあることが示された。授業の中でどのように生徒を惹きつけるかを考える際、この尺度を参考にすることができるだろう。最終的に目指すべき興味は、深い興味にあたる「思考活性型興味」や「日常関連型興味」であると考えられる。しかし、どの授業、どの児童・生徒に対しても、「思考活性型興味」や「日常関連型興味」に働きかければよいか、というと、そうではない。なぜなら、深い興味はすぐに生起するものではなく (Renninger, 2000)、これらの興味を抱くには、学習内容の知識や価値の認知が必要になるためである。したがって、理科に対する興味や知識や価値の認知が備わっていない段階では、まず「実験体験型興味」などの感情に基づく浅い興味を喚起し、理科の学習に向かわせることが重要であると言える。そして、知識が蓄積されたところで、「思考活性型興味」や「日常関連型興味」などの価値の認知に基づくより深い興味へアプローチしていくこと

で、効果的に深い興味を育むことができるだろう。このように理科に対する興味の種類を分類したことで、児童・生徒の状態に応じた介入を考えることができる。

また、児童・生徒の興味を把握する際にもこの尺度が役立つと考えられる。単に「おもしろかったかどうか」を記述させるだけではなく、「何がおもしろかったのか」を記述させることで、それぞれがもつ興味の種類を明確にすることができるだろう。

本研究では理科に対する興味についての尺度を作成したが、その他の教科についても、興味の種類に着目し、その中身を弁別できる尺度を作成することは、意義があるだろう。

2.5.3 本研究の限界

最後に、本研究の限界について述べる。まず挙げられるのは、本研究のデータは横断的であった点である。したがって、興味の学年による推移の読み取りには慎重にならなければならない。また、興味と意味理解方略、学習行動の因果関係は不明であり、今後検討する必要がある。次に、限られた学校におけるデータであり、さらに小・中・高校で対象となった学校が異なる点が挙げられる。したがって、今回得られた結果の一般化には慎重になるべきである。本研究では、各興味と意味理解方略および学習行動の関連について、有意なパスに多少違いが見られた。しかし、小・中・高校生で対象とした学校の地域や特徴が異なっていたため、校種によってサンプルに偏りが生じていた可能性があり、この結果が頑健であるとは言いがたい。今後、さらなる検討が必要であろう。加えて、本研究においては広く「理科に対する興味」を扱ったが、力学や地学など、異なる単元についてまとめて扱うことの妥当性については未検討であるため、その検討も今後の課題である。

また、新たに作成された興味尺度の項目内容は、「理科の学習を～なものだと思っているか」と「理科の学習が～だった場合におもしろいと思うか」という2つの意味を含む文言であった点も、本研究の限界点として挙げられる。たとえば、理科の学習をおもしろいと思う理由として、「自分の生活とつながっているから」という項目が提示された場合、「そう思う」と答えるには2つの条件が必要となる。1つは「理科の学習が自分の生活とつながっている」と思っていること、もう1つは「自分の生活とつながっているとおもしろい」と感じることである。前者は理科に対するイメージに近いものであり、後者はどのような場合におもしろいと感じるかという個人特性に近いものである。今後、この尺度を使用する際には、目的に応じて質問文を工夫する必要があるだろう。

第3章 研究2：興味、学習方略、授業スタイルの認知の関連についての検討

2.1 問題と目的

研究1では、理科に対する興味を価値的志向性の違いによって弁別する尺度が作成され、価値の認知に基づく興味は意味理解方略および学習行動と関連があることが示された。本研究では、意味理解方略に着目し、興味との関連についてより詳細に検討する。また、興味および意味理解方略の使用を高める授業の特徴についても検討を行う。以下に研究の背景について述べる。

学習場面において、学習方略は非常に重要な役割を果たす。たとえば、リハーサルや精緻化などの認知的学習方略は、自己調整学習において重要な構成要素であるとされている (Pintrich, 1999)。また、多くの先行研究が、学習方略が学習の質や成果に大きく影響を与えることを指摘してきた。学習方略は様々に分類がなされているが、認知的方略、メタ認知的方略、リソース方略に大別することができる (Berger & Karabenick, 2011; Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1993; 植阪, 2010a など)。認知的方略は、さらに深い処理を伴う学習方略と、浅い処理の学習方略に分けられる。深い処理の学習方略は意味理解に焦点を当てており、一方で浅い処理の学習方略は反復や記憶に焦点を当てている (市原・新井, 2006; Marton & Säljö, 1976 など)。たとえば、Marton & Säljö (1976) は情報の異なるレベルの処理を、浅いレベルと深いレベルに分けて捉えている。この分類に基づき、Drew & Watkins (1998) は、学習に対する浅いアプローチは学業成果にネガティブな効果をもつ一方で、深いアプローチはポジティブな効果をもつことを示した。さらに Vermunt & Vermetten (2004) は、生徒の学習パターンについて検討した研究をレビューし、多くの研究が、意味に焦点化した学習が学業成果とポジティブな関連を、暗記に焦点化した学習は学業成果とネガティブな関連をもつことを示していると指摘している。以上の知見に基づくと、学習者に対して深い処理を伴う意味理解方略の利用を促進する要因を検討することは重要であると言える。

学習方略の使用に関わる要因については、先行研究において様々な変数が指摘されてきた (Garner, 1990; 村山, 2003; 佐藤, 1998; Uesaka, Manalo, & Ichikawa, 2010 など)。たとえば、Berger & Karabenick (2011) は、数学の自己効力感が精緻化方略、メタ認知方略、学習時間管理方略の使用に影響を与えることを示している。また佐藤 (1998) は、学習方略の有効性を感じているほど、その学習方略をよく使用する傾向が見られる一方で、

学習方略のコストを感じているほど学習方略を利用しない傾向があることを示している。さらに村山（2003）は、学習方略の有効性の認知を短期的なものと同期的なものに分けて捉え、同期的な有効性の認知ではなく、短期的な有効性の認知が学習方略に直接的な影響を与えていることを見出した。同様に、期待価値理論（Wigfield, 1994; Wigfield & Eccel, 2000）においても、行動選択の際に効力感や主観的な課題価値（有効性やコスト）が重要な役割を果たすことが指摘されている。

また、個人の動機づけ的な要因も学習方略の使用に影響を与えることが示されており（Alexander, Graham & Harris, 1998; Berger & Karabenick, 2011; Meece, Blumenfeld, & Hoyle, 1988; Pintrich & de Groot, 1990; Simons, Dewitte, & Lens, 2004 など）、学習内容に対する興味が高い場合の方が、深い処理を伴う学習がなされる傾向があることが示されてきた（McDaniel, Waddill, Finstad, & Bourg, 2000; Schiefele, 1996 など）。しかし、興味の種類の違いに着目し、学習方略の使用との関連を検討した研究はみられない。そこで、本研究では研究1で作成された興味尺度を用い、深い処理の学習方略である意味理解方略との関連について検討を行う。ただし、6種類の興味を分析に用いると、結果が煩雑になるため、6種類の興味を大きく感情的興味、価値的興味に分けて分析を行うこととする。

研究1の結果をふまえると、感情的興味に比べて価値的興味の方が、意味理解方略と強い関連をもつことが予想されるが、本研究では二時点において測定を行うことで、その因果関係についても踏み込んだ検討を行う。価値の認知に基づく深い興味が高められると、学習内容についてもっと深く理解したいと考えるようになるため、意味理解方略の利用が促されると考えられる。一方で、意味理解方略の利用が促進されると、学習内容についての深く理解することができるため、価値の認知が高まり、深い興味が高まると考えられる。つまり、興味と学習方略は相互に影響を与え合っていると考えられる。

それでは、深い興味と意味理解方略が相互に高まるような学習を支援するためには、どのような授業を行えばよいだろうか。学習方略に関する研究では、学習者の効果的な学習方略の使用を促すための様々な介入が提案され、その効果が検討されてきた。たとえば、鈴木・田中・村山・市川（2011）および鈴木・市川（2011）は、学習者に工夫速算問題を効果的に説くための方略を教えた。方略について必要な知識を伝え、その方略を利用し練習をさせた後、同型問題を用いて学習者がそれらの方略を用いたかどうかを確認するためのテストを実施した。結果、学習方略を教示した直後には学習方略の自発的な利用が見ら

れたが、2ヶ月後にはその効果が見られなかった。これは限られた一時的な介入だけでは、学習方略をさまざまな場面で適応し、持続的に利用することを促すことは困難であることを示唆している。

Ames & Archer (1988) も、学習方略を身につけさせることを目的とした介入の効果は、普段の授業でのサポートがない場合には持続しないであろうということを述べている。また、植阪 (2010b) も教えられた学習方略が継続的に利用されるためには、普段の指導が重要であることを指摘している。しかし、Askell-Williams, Lawson, & Skrzypiec (2012) は、多くの授業において認知的方略やメタ認知方略があまり取り入れられていないと指摘している。したがって、学習者の意味理解方略の利用を促すには、一時的な介入方法だけではなく、普段の授業スタイルに着目することが重要だと言える。このことは深い興味を育む場合にも当てはまるだろう。

以上を踏まえ、理科の学習における興味と意味理解方略の関係について検討するとともに、それらに影響を与える授業スタイルについて検討する。本研究で検討するモデルを図3-1に示す。意味理解方略と興味について2時点のデータを用いることで、変化に対してそれぞれの要因が与えた影響について検討することが可能になる。

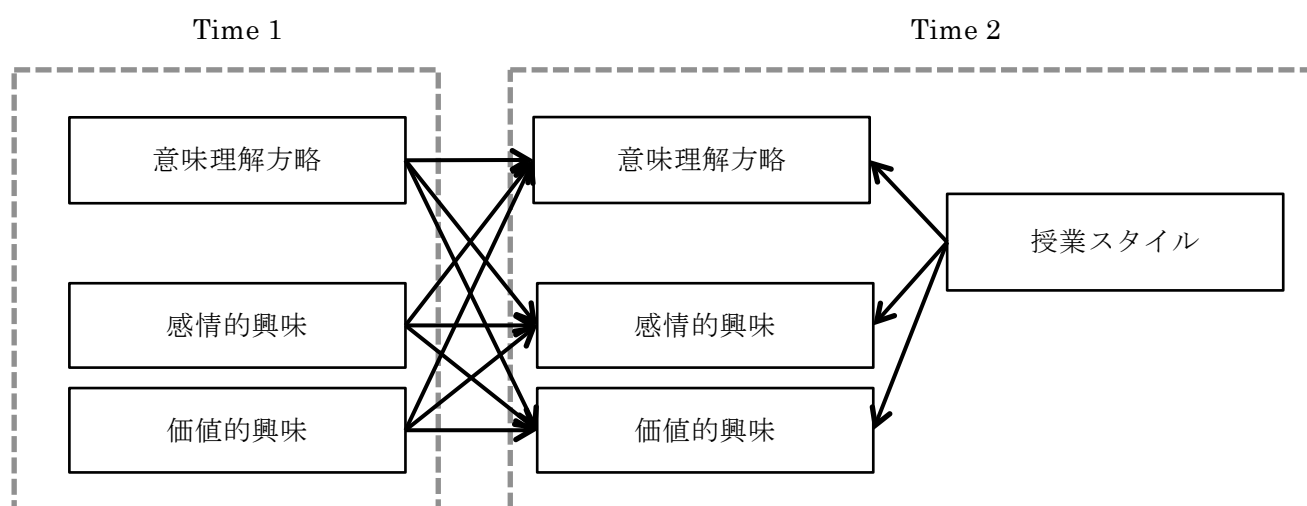


図 3-1 本研究において検討したモデル

2.2 予備調査

本調査を行うにあたって、理科の授業スタイルの認知尺度を新たに作成し、その構造と信頼性について検討を行った。先行研究において、すでに教師の授業スタイルを測定するための尺度は作成されているが (Bru, Stornes, Munthe, & Thuen, 2010; Smimou & Dahl, 2012; Wagner, Göllner, Helmke, Trautwein, & Lüdtke, 2013 など)、これらの尺度は科目横断的に教師の授業スタイルの様々な側面を捉えるために開発されているため、理科の授業スタイルについて検討する際に適切ではないと考えられる。Programme for International Student Assessment (2007) は、理科の授業についての生徒の認知を測定しているものの、本研究の目的にあった構造にはなっていない。たとえば、「生徒が実験室で実験を行う」「理科の問題を実験室でどのように調べるかを、生徒が計画するように指示されている」という二つの項目は「理科の授業におけるハンズオンの活動」という同じクラスターに分類がなされている。しかし、これら二つの項目は、意味理解方略の使用に与える影響という観点からみると、全く異なる性質をもつと考えられる。したがって、新たに理科の授業スタイルの認知尺度を作成する必要がある。以下では、その手続きと結果を簡単に述べる。

尺度項目を作成するため、小・中・高校の 22 人の理科担当教員に、生徒の理科に対する興味を高めるために授業でどのような工夫をしているかについて、自由記述で回答を求めた。また、いくつかの項目は、理科の授業の観察に基づいて作成された。著者を含む研究者 2 名が、収集された項目を分類しながら、適切な表現に変更したり重複した項目を削除し、最終的に 35 項目が生成された。313 名の小学生 5~6 年生、1,003 名の中学 1~3 年生、402 名の高校 1 年生を対象に、作成された 35 項目について質問紙調査を行った。質問紙では、その年の理科担当教員の授業を思い浮かべ、それぞれの質問項目について 1「全くあてはまらない」～5「あてはまる」の中から 1 つ選択するよう求めた。

収集したデータについて、プロマックス回転の主因子法を用いて探索的因子分析を行った。13 項目が、因子負荷が低い、もしくは複数の因子に寄与しているという理由から、削除され、最終的に 22 項目が残り、7 因子が見出された。それぞれの因子は「意見交換の機会の提供」「日常との関連づけ」「知識の関連づけ」「目標と達成度の明確化」「具体物の提示」「考えさせる機会の提供」「生徒に寄り添う」と命名された (表 3-1 参照)。各因子の α 係数を算出したところ、概ね十分な値が得られた ($\alpha = .75 \sim .90$)。

次に、確認的因子分析を行い、適合度を算出した。結果、CFI = .953, RMSEA = .049であった。さらに小・中・高校生を別の母集団とみなし、他母集団同時分析を用いて適合度を算出したところ、CFI = .932, RMSEA = .033であったため、適合度は高いと言える。

表 3-1 理科の授業スタイルの認知尺度の因子分析結果および因子間相関

項目	因子負荷量						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
意見交換の機会の提供							
クラスメイトと意見を交換する機会がある	.89	-.06	.03	-.02	.01	.03	-.05
自分の疑問や発見を書いたり、発表したりすることが求められる	.88	.11	-.04	.02	-.07	-.07	-.03
クラスメイトと話し合っ一緒に考える時間がある	.86	.00	-.03	-.02	.03	.06	-.08
わかったことを自分の言葉で表現する機会がある	.76	.03	.02	-.03	-.01	.02	.05
日常との関連づけ							
勉強している内容と関係のある身近な例をあげてくれる	.06	.92	-.05	-.02	-.05	-.02	.03
理解の法則やきまりを勉強する時には日常的な例をあげて説明してくれる	-.09	.75	.01	-.02	.07	.15	-.02
理科に関連するニュースなどがあれば教えてくれる	.12	.66	.02	-.03	-.04	-.06	.13
勉強している内容が自分の生活とどのように関係しているのか教えてくれる	.01	.64	.11	.11	.01	.03	-.06
知識の関連づけ							
今の学習内容が次の学習内容にどのようにつながるか教えてくれる	-.10	.05	.92	-.04	.02	-.03	-.02
今の勉強内容が以前の勉強内容とどのようにつながっているか示してくれる	.08	.10	.73	-.02	-.01	-.05	-.02
実験の手順は先生がすべて指示するのではなく自分で考える事が求められる	.13	-.13	.60	-.05	-.04	.18	-.01
前に習った内容を思い出しながら新しい問題に取り組む機会がある	.14	.14	.44	.05	.04	-.06	.07
目標と達成度の明確化							
授業でわからなかったことはないか、聞かれる	-.09	.00	-.10	.90	-.09	.00	.02
「どれだけ理解できたか」について問いかげがある	.20	-.07	.06	.57	.11	.00	-.06
なんのためにその実験や観察をするのかはっきり言ってくれる	-.01	.14	.07	.51	.17	-.01	-.02
具体物の提示							
実際に実物を見せてくれる	-.08	-.04	.00	.01	.95	.01	-.02
色々な実験を見せてくれる	.19	.13	-.03	-.08	.58	-.01	.11
考えさせる機会の提供							
自分で考える十分な時間がある	.06	-.06	.00	.02	.05	.72	.07
むずかしい問題を自分でじっくり考える時間がある	.02	.17	.02	-.02	-.04	.72	-.03
生徒に寄り添う							
先生は楽しそうに授業をしてくれる	-.17	.10	-.01	.02	-.01	.05	.81
わたしたちが楽しめるような活動がある	.13	.06	-.03	-.07	.08	-.04	.75
自分たちがどれくらい理解できているか、に合わせて授業をしてくれる	.21	-.07	.15	.21	-.12	.08	.40
α 係数							
	.90	.88	.83	.75	.79	.77	.82
因子間相関							
	II	.70					
	III	.73	.72				
	IV	.56	.55	.57			
	V	.61	.65	.54	.50		
	VI	.72	.74	.74	.56	.59	
	VII	.61	.60	.62	.46	.47	.63

3.3 方法

3.3.1 手続き

643名の中学1~3年生を対象に、同じ年度の4月~6月(Time 1)と2~3月(Time 2)に2回質問紙調査を行った。調査協力を得られた学校に質問紙を郵送し、各学校の教員が質問紙を配布し調査を実施した。回答済みの質問紙は中身が見えないよう封筒に入れた状態で回収した。

3.3.2 調査内容

質問紙の内容は以下の通りであった。

意味理解方略 研究1と同様の4項目を用い、平均値を尺度得点とした。Time 1とTime 2に2回測定し、 α 係数はともに.87であった。

理科に対する興味 研究1で作成した興味尺度を用い、Time 1とTime 2に2回測定した。6因子をそのまま用いると分析が複雑になりすぎるため、高次因子にあたる感情的興味と価値的興味に分けて分析に用いた。それぞれの尺度得点は各因子の平均値をとることで算出した。

理科の授業スタイルの認知 予備調査で作成された22項目の平均値を尺度得点とした。この尺度に関しては、1年を振り返って理科の担当教員の授業スタイルの認知について問うため、Time 2にのみ測定を行った。

3.4 結果

3.4.1 各尺度の基本統計量

表3-2は、意味理解方略、感情的興味、価値的興味、7つの授業スタイルの認知の平均値、標準偏差、因子間相関を表している。授業スタイルの認知の尺度得点に教師による要因の効果があらわれているかどうかを確認するため、教師を独立変数とし、それぞれの授業スタイルの認知を従属変数とした分散分析を行った。結果、表3-3が示すとおり、全ての授業スタイルにおいて、教師による有意な効果が見られた($F(9, 642) = 5.59-19.04, p < .001$)。この結果は、生徒の授業スタイルの認知が教師による要因の効果を受けていることを示唆している。

表 3-2 各尺度の平均値, 標準偏差, 因子間相関

	平均	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 意味理解方略 (Time 1)	2.98	1.00												
2. 意味理解方略 (Time 2)	3.11	.96	.55											
3. 感情的興味 (Time 1)	3.45	.96	.68	.42										
4. 感情的興味 (Time 2)	3.63	.90	.40	.62	.56									
5. 価値的興味 (Time 1)	3.08	.92	.74	.50	.85	.49								
6. 価値的興味 (Time 2)	3.28	.88	.46	.77	.48	.82	.54							
7. 意見交換	2.96	.99	.25	.44	.26	.42	.27	.46						
8. 日常関連づけ	3.57	.96	.37	.53	.36	.58	.41	.61	.57					
9. 知識関連づけ	3.11	.88	.27	.51	.26	.48	.32	.57	.73	.69				
10. 目標達成明確化	3.29	.97	.24	.42	.28	.51	.29	.48	.54	.64	.64			
11. 具体物提示	3.95	1.05	.28	.31	.38	.56	.31	.43	.42	.64	.48	.51		
12. 考えさせる	3.30	1.02	.31	.50	.30	.48	.33	.53	.62	.65	.65	.54	.46	
13. 生徒に寄り添う	3.43	1.06	.32	.48	.35	.53	.34	.52	.65	.74	.69	.63	.58	.66

表 3-3 理科の授業スタイルの認知の分散分析結果

	F(9,633)
意見交換	6.70
日常関連づけ	9.50
知識関連づけ	5.73
目標達成明確化	5.59
具体物提示	19.04
考えさせる	8.86
生徒に寄り添う	10.11

3.4.2 意味理解方略, 興味の関係と授業スタイルによる影響

意味理解方略と感情的興味, 価値的興味の相互の関連性, そして授業スタイルの認知による影響について検討するため, 共分散構造分析を行った。まず, 全ての因子間にパスを想定したフルモデルを検討した。結果を確認し, 続いてどの変数にも影響を与えていない因子と, 有意でないパスを削除したモデルを最終モデルとして検討した。最終モデルとその標準偏回帰係数を図 3-2 および表 3-4 に示した。また, フルモデルと最終モデルの適合度を比較した結果, 最終モデルの方が, 当てはまりがよいことが示された (表 3-5)。

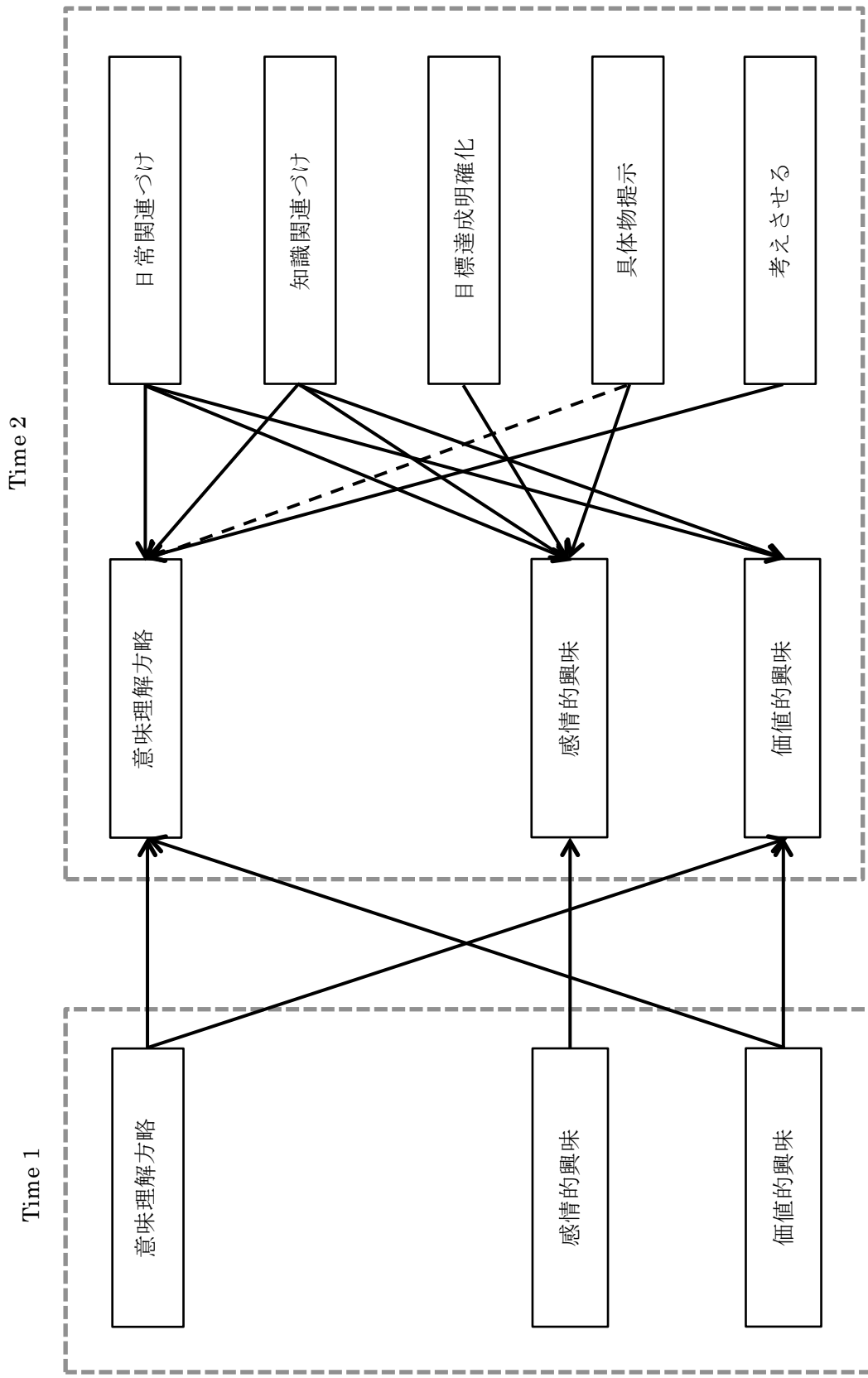


図 3-2 最終モデル (点線は負のパスを表す)

表 3-4 最終モデルの標準偏回帰係数 ($p<.05$)

従属変数	説明変数	標準偏回帰係数
意味理解方略 (Time 2)	意味理解方略 (Time 1)	.37
	価値的興味 (Time 1)	.08
	日常関連づけ	.21
	知識関連づけ	.23
	具体物提示	-.12
	考えさせる	.10
感情的興味 (Time 2)	感情的興味 (Time 1)	.38
	日常関連づけ	.17
	知識関連づけ	.12
	目標達成明確化	.10
	具体物提示	.18
価値的興味 (Time 2)	価値的興味 (Time 1)	.30
	意味理解方略 (Time 1)	.08
	日常関連づけ	.28
	知識関連づけ	.25

表 3-5 フルモデルと最終モデルの適合度の比較

	CFI	RMSEA	AIC
フルモデル	1.00	.33	208.00
最終モデル	.99	.02	147.93

授業スタイルによる影響に着目すると、「日常との関連づけ」および「知識の関連づけ」は、Time 2 の意味理解方略と感情的、価値的興味のいずれにもポジティブな影響を与えていることが示された。「考えさせる機会の提供」も Time 2 の意味理解方略に対してポジティブな影響がみられる。「具体物の提示」および「目標と達成度の明確化」は価値的興味に対してポジティブな影響がみられたが、「具体物の提示」は意味理解方略に対してネガティブな影響も示された。

続いて、意味理解方略と感情的興味、価値的興味の関係性に着目すると、Time 1 の価値的興味および意味理解方略は、Time 2 のそれぞれに対してポジティブな影響を相互に与えていることが示された。一方で、Time 1 の感情的興味は Time 2 の価値的興味に対しても意味理解方略に対しても有意な影響は見られなかった。

以上の結果は、感情的興味に比べて価値的興味の方が、意味理解方略との関連が強く、その学習内容の価値に基づいて興味を持っている学生の方が、感情だけに基づく興味を持っている学生に比べて、意味理解を重視した学習を行いやすいことを示唆している。また、意味理解を重視した学生のほうが、その学習内容の価値に気づき深い興味を持ちやすいことも示唆された。

3.5 考察

本研究では、興味と意味理解方略の相互の関係について、そしてそれぞれに影響を与える理科の授業スタイルについて検討を行った。

価値的興味と意味理解方略は相互にポジティブな影響を与えることが示され、深い興味を育むことで意味理解方略の自発的な利用をも促進でき、また逆に意味理解方略の利用を促すことで深い興味を育むことができることが示唆された。学習内容に対して価値に基づいた深い興味をもっている場合には、その規則や法則、現象についての単なる暗記ではなく意味の理解に注意が自然と向けられ、逆に、意味理解を重視した学習が身につけている生徒は、学習内容を深く理解するとともに、その本質的な価値に気づきやすいと考えられる。

感情的興味については、価値的興味とも意味理解方略とも関連はみられなかった。この結果は、理科の授業で単にポジティブ感情のみを生起させるだけでは、生徒の興味を深めたり理科の学習内容の意味理解を促進したりすることには繋がらないことを示唆している。先行研究においても興味と学習方略に関連があることは指摘されてきたが、本研究ではさ

らなる知見が得られた。すなわち、深い処理の学習方略の使用を促すには、単に感情的興味を高めるだけでは不十分であり、興味を深いものにしていく必要があると言える。

次に、授業スタイルが興味や意味理解方略に与える影響について考察を加える。「日常との関連づけ」と「知識の関連づけ」は、価値的興味と意味理解方略の両方にポジティブな影響が見られた。「日常との関連づけ」も「知識の関連づけ」も生徒の知識の精緻化や体制化を促す働きかけであると考えられるため、意味理解方略との正の関連がみられたと考えられる。Hulleman & Harackiewicz (2009) は、理科の授業で学習している内容と自分たちの生活とのつながりを生徒に考えさせる介入によって、効力感の低い生徒の興味と成績が上昇することを示した。今回得られた結果はこの先行研究の知見と一致する。また、「考えさせる機会の提供」は、意味理解方略の使用に対してポジティブな影響がみられた。これは、授業の中で生徒に知識の精緻化や体制化を行う機会を多く与えることで、意味理解を重視した学習方略の使用を促すためであると考えられる。

「具体物の提示」については、感情的興味に対してポジティブな影響がみられたものの、意味理解方略に対してはネガティブな影響がみられた。実験や動画を見せたり、観察する機会を与えたり、いろいろな実験器具にふれることは、生徒のポジティブ感情を引き起こし、一時的に興味を高めるが、その興味を深いものにするためにはさらなる工夫が必要であると考えられる。意味理解方略の使用に対してネガティブな影響がみられたことは予想に反する結果であった。これは、授業スタイルの測定方法に起因すると考えられる。すなわち、授業スタイル自体ではなく、授業スタイルの生徒の認知を測定したため、理科の授業の表面的な側面に注意を向ける傾向のある生徒が、教師が具体物を提示することに対してより敏感であり、高い得点をつけた可能性がある。この点については、今後さらなる検討が必要であろう。

「目標と達成度の明確化」は感情的興味に対して影響がみられた。教師が実験前にその目的を明確にしたり、生徒がどれだけ理解できたかをチェックしたりすることで、生徒の達成感を高めることができると考えられる。「意見交換の機会の提供」や「生徒に寄り添う」授業スタイルについては、興味や意味理解方略への有意な影響は見られなかった。しかし、この結果は、意見交換の機会は必要でない、もしくは生徒に寄り添う授業をする必要はないということを意味しない。これらの授業スタイルは単体の効果は見られなかったものの、他の授業スタイルとの組み合わせることで効果が生まれる可能性もある。また、単に意見交換の機会を提供するだけでなく、どのような課題でどのような意見を交換さ

せるかも重要であろう。賛成反対や正しい答えを問うような発問ではなく、なぜそう考えるのかを説明させたり、学習内容をお互いに自分の言葉で説明させるような活動を取り入れることで、意味理解方略の使用や深い興味にもポジティブな効果を持つことが予想される。

最後に、本研究の限界および今後の課題について述べる。まず、意味理解方略の使用が自己評価による評定であったことがあげられる。生徒が自分自身の学習方法についてどれほど正確に把握できているかには疑問の余地があるとともに、社会的望ましさの影響もあると考えられる。今後、行動指標などを用いた検討が必要であろう。教師の理科の授業スタイルについても、実際の教師の授業スタイルを評定したわけではなく、生徒の認知を測定した。教師が生徒に与える影響の全体像を考えると複雑なメカニズムを内包していると考えられる。教師のもつ信念が教師の指導案や授業中の行動に影響を与え、それが生徒の授業スタイルの認知に影響を与える。今後、教師の信念や実際の授業中の行動も含めた分析を行い、メカニズムの全体を把握することも課題となるであろう。また、本研究は質問紙調査による相関研究であったため、因果関係について断定はできない。今後は実際の授業場面における実験研究を行い、授業スタイルの効果を検討することが必要である。

第Ⅲ部 日常関連型興味を育む理科の授業設計の提案と効果の検討

第4章 研究3：授業導入時の実験提示と日常関連価値強調の効果の検討

4.1 問題と目的

第Ⅱ部では質問紙調査によって、理科に対する興味を深さによって弁別する尺度を作成し、それぞれの種類の興味の特徴や、意味理解方略、授業スタイルとの関連を検討した。第Ⅲ部では、第Ⅰ部において深い興味として見出された「日常関連型興味」を育む授業設計を開発し、その効果を検討することを目的とする。「日常関連型興味」は、理科の学習内容と身近な現象が関連づいていることを理解し、その点に理科のおもしろさを感じている興味である。「中学校学習指導要領 第4節 理科」の中で、「日常生活と関連付けて」という文言が何度も用いられており、日常との関連があることに気づき興味をもつことは、理科学習の大きな目標の一つとして掲げられてきた。しかし、研究1において示されたとおり、児童生徒の「日常関連型興味」は十分高いとは言えないことが明らかになった。2007年のTIMSSの調査の結果をみると、「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」という項目に対して、「強くそう思う」「そう思う」と回答した日本の中学2年生は53%で、国際平均の84%と比べると大きく下回っており（国立教育政策研究所，2009）、そもそも理科の学習内容と日常とのつながりが認識されていないことが大きな課題であると考えられる。したがって、理科の学習内容と日常とのつながりについての認識を高める授業設計を提案し、その効果を検討することは、重要な課題であると言える。

理科の学習内容と日常とのつながりについての認識（以後、日常関連価値と記述する）を高め、日常関連型興味を育成するためには、どのような方法が有効だろうか。学習内容に関する興味も知識もない生徒に対して、いきなり価値を強調しても効果は得られないと予想される。なぜなら、浅い興味を喚起し知識を与えた後、深い興味へと深化させるといふ、興味の深化プロセスを踏まえることが不可欠であると考えられるからである。たとえば、「物体の運動」の単元に対する興味と知識が全くない状態で、「この単元を学ぶのはすごくおもしろいよ。いろいろなことに役立つ知識だよ」と言われても、生徒は「なるほど」とは思わないだろう。Durik & Harakiewicz（2007）は、大学生がテキストによる計算のスキルの学習を行う際に、「このスキルを身につけることで日常生活の買い物場面などで役に立つ」と価値を強調したが、その効果は数学に対する興味がもともと高い人にしか認められなかった。このように、興味や知識が全くない状態ではいくら価値を強調しても効果は得られない。その課題の本当のおもしろさや価値に気づかせるには、それに関わる知識

を獲得させる必要があり、また生徒が学ぶきっかけとして、まず浅い興味を喚起させることが効果的であると考えられる。

浅い興味は環境によって変化しやすいため、深い興味に比べて消失してしまいやすいが、喚起することも比較的容易である。Bergin (1999)は、課題を提示する文脈を工夫することで、一時的にポジティブ感情、つまり浅い興味を喚起させることができるとしている。たとえば、授業にゲームや友人とのコミュニケーションを取り入れるなどがあげられる。ただし、あまりに課題の本質と関わりのない部分でポジティブ感情を喚起しようとすると、注意が課題そのものに向かず、弊害が生じる危険性があることに注意しなければならない。たとえば、Durik & Harackiewicz (2007) は、テキストをカラフルにすることによって学習内容に対する興味を高めようと試みたが、興味がもともと高い人にとっては逆に興味が低めるという結果が示された。この原因について、もともと学習内容に対する興味および能力が高い人にとっては、カラフルなテキストが能力の低い学習者を対象とした教材に見えたのではないかと、という考察がなされている。したがって、課題自体に注意が向くような方法で課題を提示する文脈を工夫し、ポジティブ感情を高める必要がある。

以上を踏まえると、まず課題を提示する文脈を工夫することで一時的に授業に対するポジティブ感情を高め、学習内容に対する浅い興味を生起させることで初めて、価値の認知への介入が効果をもつようになると考えられる。

本研究ではポジティブ感情を高めるための介入として、授業の導入時に、これから学習する内容を理解すれば結果の理由が説明できるようになる実験を提示し、実験体験型興味を生起させる。なぜなら、理科は嫌いでも実験が好きな子は多く（原田, 1998）、授業の最初から机に突っ伏しているような子どもに対しても「今日の授業はおもしろそう」というポジティブ感情を生起させることができると考えられるからである。また、提示する実験は授業内容と密接に関わる内容であり、しかも学習内容の本質から外れた表面的すぎる介入ではないため、理科に対する興味もともと高い生徒にも正の影響をもたらすだろうと予想されるからである。そして実験を提示した後、実験を見て楽しいだけで終わらず、積極的な授業参加を促進させるため、これから習う授業内容を理解すれば実験の理由が説明できるようになることを伝えることによって、授業内容との関わりを伝える。このような導入時の工夫を行うことで初めて、価値の認知に介入する土台が整うと考えられる。

それでは日常との関連性に気づき価値を認知させるためには、どのような介入が有効だろうか。一般的な工夫としては、日常の例を挙げながら授業を行うことが挙げられる。麻

柄（1991, 1994）は、自然科学法則を学習する際に日常生活場面の事例を用いた読み物を用いた場合に、「日常生活でいろいろ役立ちそうでおもしろい」といった認識が形成されやすくなることを示した。しかし、その結果は、読み物に対する一時的な認識についてのみであり、長期的に単元全体に対する日常関連価値が高まるかについては明らかになっていない。そのような効果を得るためには、授業の中で日常生活場面の事例を提示するだけでは、必ずしも十分とは言えないだろう。というのも、子どもたちは日常生活で疑問が生じたとき、学校の理科である時に学習した内容と関係がありそうだと気づかないからだ。湯澤（1998）も、初心者は、事物や現象の見かけにとらわれることをふまえて、「子どもは、日常の現象が授業で学んだ法則によって説明されるとは思わないし、説明しようとも思わない。」と指摘している。すなわち、いくら教師が身近な例と結びつけながら授業を行っても、一時的にその特定のエピソードに対する興味や日常との関連性についての認知は高まるが、他の身近な例を自分で探してみよう、積極的に学習内容を結びつけてみようとする日常関連価値を一般化した視点を持つことはできない。結果、学習内容について日常関連価値を認知しにくいと考えられる。そこで、日常的な例をあげて説明した直後に、「こんな風にこの学習内容はたくさんの身近な現象と関連がある」といった教示によって学習内容に対する日常関連価値の一般化を改めて強調することで初めて、生徒の日常関連価値の認知を高めることにつながると考えられる。

以上を踏まえ本研究では、日常関連価値の認知を高める介入を提案し、その効果について検討することを目的とする。そのため、授業の導入時に本時の内容と関わる実験を見せることで実験体験型興味を生起させ、その実験結果を説明できるようになることを本時の目標とすることを伝える（導入）。その後日常例を挙げながら授業を行う中で日常関連価値の一般化について強調を行う（強調）。以上により日常関連価値の認知を高められる、という仮説を検討する。

本研究では従属変数として、ポジティブ感情と日常関連価値の認知に着目し、複数回測定する。その理由を以下に述べる。ポジティブ感情の側面における興味の深化の程度、つまりポジティブ感情が環境によるものか課題に従事することそのものによるものなのか（内容本質性の軸）、ということ的直接測定するには質問項目が複雑になり困難である。しかし、深い興味であるほど環境の変化や挫折が生じた場合にも、ポジティブ感情が普遍的であると考えられるため（第 1 章参照）、その持続性はその興味の深さの指標となる。日常関連価値の認知についても持続性に着目するのは、授業直後の評定は教授者からの強調

による要求特性と交絡しており，自分の信念として内在化していないと考えられるからである。したがって，導入の直後にポジティブ感情，各授業の最後と授業の1ヶ月後にポジティブ感情と日常関連価値の認知に関する質問紙を実施した。

研究の概要は以下のとおりである。中学2年生を対象とした5日間の実験授業の中で3つの群を編成し，授業の効果を比較する。それぞれの群は，「導入+強調群」「導入群」「強調群」と命名した。「導入+強調群」では，導入時に実験型興味を喚起するため実験の提示を行った上で，日常例を挙げながら日常関連価値の一般化について強調を行う。「導入群」では，実験の提示を行い，日常例を挙げながら授業を行うが，日常関連価値の一般化強調は行わない。「強調群」では，導入時には実験提示を行わずに，授業の中で日常例を挙げながら日常関連価値の一般化について強調を行う（表4-1）。したがって，「導入+強調群」は，興味の深化プロセスにそった介入を行った群であり，一方「強調群」は，浅い興味を喚起せずにいきなり日常関連価値にアプローチを行う群であると言える。

続いて，予想される結果について述べる。導入時の実験提示により，その直後の生徒の授業に対するポジティブ感情が高まり，授業への取り組みが積極的になると考えられるため，「協調群」と比較して「導入群」「導入+強調群」の方が，導入直後および授業後のポジティブ感情が高いと予想される。また，日常関連価値の一般化強調の効果は，授業導入時の実験提示により実験体験型興味が生起することで初めて効果があると考えられるため，授業後および1ヶ月後の日常関連価値の認知は，「導入+強調群」の方が「強調群」に比べて高いと考えられる。

表 4-1 各群の比較

	日常例	導入時実験提示	価値強調
導入+強調群	○	○	○
導入群	○	○	×
強調群	○	×	○

4.2 方法

4.2.1 参加者

国立大学で開催された「夏休み学習ゼミナール」に参加した中学2年生70名（男39名，

女 31 名)。このゼミナールは、地域の中学生を対象に夏休み中に大学院生が行う学習講座である。文京区、台東区の公立中学校、国立大学附属中学校に案内状を出して参加を呼びかけ、応募してきた生徒を参加者とした。応募時に参加者の保護者によって記入された 5 教科の学業成績を統制した上で、参加者を導入+強調群 (23 名)、導入群 (24 名)、強調群 (23 名) に割り当てた。

4.2.2 授業の流れ

授業開始の約 1 ヶ月前に事前質問紙を郵送し、回答を求めた。5 日間、理科第 1 分野「運動の規則性」の単元の一部について 50 分の授業を行った。この内容は中学 3 年生で学習する単元であったため、参加者にとっては未学習であった。授業の第 1 回では、基本事項の確認など、どの群も共通の授業を行った。第 2~4 回は、群によって異なる流れや教示で授業を行い (図 4-1)、第 5 回には事後質問紙などが行われた。その約 1 ヶ月後に授業時に使用したプリントやノートとともに遅延質問紙を郵送し、回答を求めた。第 2~4 回における具体的な介入内容については以下の通りである。

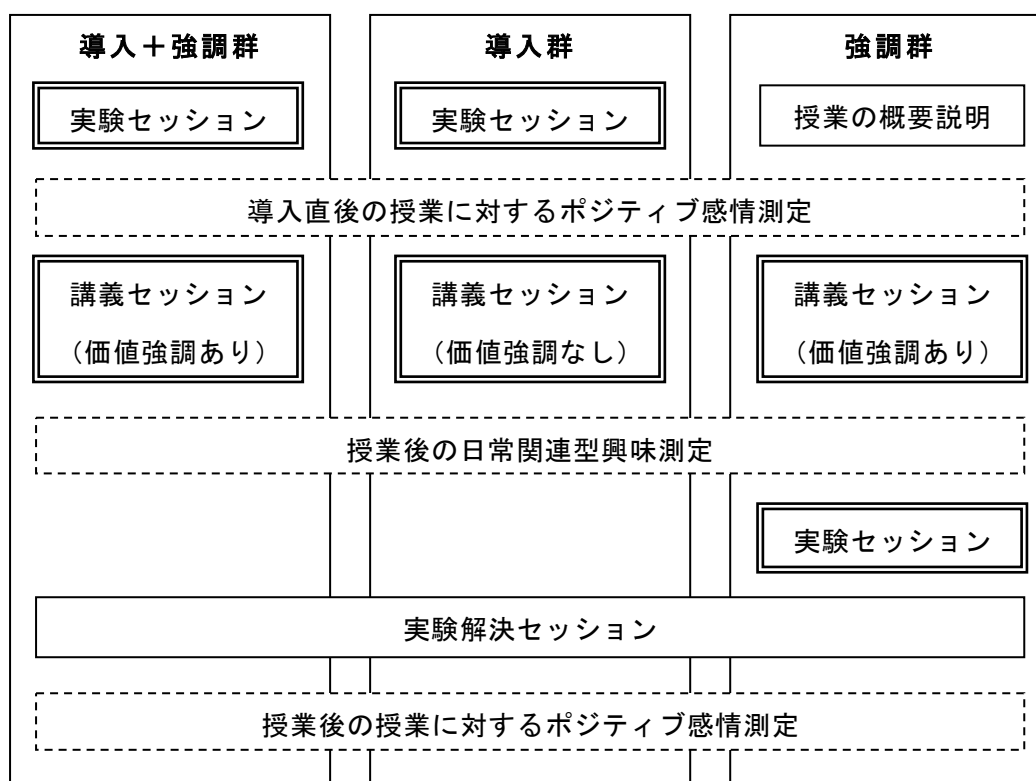


図 4-1 各群における第 2~4 回の授業の流れ

A. 実験セッション 実験セッションで行う実験は、結果は直感に反するため意外に感じられるが、その回の授業内容を理解し論理的に考えれば結果の理由が説明できる内容のものを選択した（図 4-2）。導入+強調群，導入群では，実験を授業の初めに提示し，今回の授業内容をしっかり理解することで，結果の理由が説明できるようになることを伝えた。強調群では講義セッション後に今日の授業内容と関連する実験であると伝え，提示した。

B. 講義セッション 穴埋め形式のオリジナルプリントを作成し，プロジェクターと黒板を使いながら授業を行った。生徒の理解が難しいと予想される内容については，映像や具体物を利用した。「坂を下る台車」「慣性の法則」「空気抵抗」などは日常生活と関連の深い内容であるため，「自転車で坂を下る」「電車のブレーキで体が揺れる」「雨は空気抵抗によって落下の速さがやわらぐ」などの身近な例を出しながら説明を行った。たとえば，空気抵抗について話す際に，「雨は，真空状態では重力の力を受け続け，どんどん落ちるスピードが速くなり，すごいスピードで落ちてくるはずですが。しかし，日常場面では空気があるため，空気抵抗と重力がつり合い，途中からほぼ一定のスピードで落ちてきます。」という例を挙げた。導入+強調群，強調群では，その直後に授業者が日常関連価値の一般化を強調した。たとえば，「こんな風に理科を勉強していくと，新しく身近な疑問がわいてきて，さらにもっと色々な事を知っていくと，その新しく生まれた疑問も解けるよ。こんな風にどんどん疑問がでてきて，どんどんその疑問に答えられるようになるね。」という教示を行った。

第2回

「今から簡単な手品をします。」

(おもりの上と下にそれぞれ糸がくくりつけてある状態で、木の棒に複数ぶら下がっている。)

「下の糸を持ってひっぱりますが、おもりの上と下の糸の好きな方を切ることができます。どちらを切ってほしいですか？」

(どちらを切ってほしいか生徒に聞いた後、実際に指定された糸を切る。これを4回ほど繰り返す。)

「この手品のたねは、すばやく糸を引っ張ると下の糸が切れて、ゆっくりだと上が切れるのです。でもなぜそうなるのでしょうか。」

第3回

「今から皆さんに問題を出します。重さの違うAとBの車があり、Aの方が重いです。坂で作った坂道の上を同じ位置から転がして、まったく同じ箱に当てます。どちらのほうが速く坂を下るでしょうか？また、どちらのほうがたくさん箱を動かすでしょうか。」

(ペットボトルで作った二つの車AとBを見せながら、どの選択肢を選ぶかを挙手させる。「Aの方が速い」「AもBも同じ」「Bの方が速い」の3×「Aの方がたくさん動かす」「AもBも同じ」「Bの方がたくさん動かす」の3で計9個の選択肢を用意した。)

「では、実際にやってみます。」

(実際に演示する。)

「答えは『速さはAもBも同じで、Aの方がたくさん箱を押す』でした。意外に思った人も多いと思います。正解した人はなぜそうなるのか説明できますか。」

第4回

「今、猟師さんが木にぶら下がっているサルを鉄砲で狙っています。猟師さんはまっすぐサルを狙っています。猟師さんが鉄砲の引き金をひいた瞬間、サルは木から手を離して木から落ちて球から逃げようと試みました。鉄砲の弾が発射される瞬間とサルが木から手を離れたタイミングはまったく同じでした。このときサルは撃たれるでしょうか。撃たれないでしょうか。ただし、このとき鉄砲の弾はサルのいた木までとどくだけの勢いがあるとします。」

(「絶対に撃たれない」「鉄砲の玉の勢いがとても強いか少し弱いかによって撃たれるか撃たれないか決まる」「必ず撃たれる」の3つの選択肢から選ばせ、挙手させる。)

「それでは実際にやってみましょう。ただし、空中だとよく見えないので斜面でやります。」

(斜面上でビー玉を鉄砲の弾に、発泡スチロールの球を猿に見立てて実験を行う。強くビー玉を弾く場合も、弱く弾く場合も、ビー玉が発泡スチロールの球に当たることを確認する。)

「このように必ず当たるのはなぜでしょう。」

図 4-2 実験セッションで用いた実験内容

C. 実験解決セッション このセッションでは、実験セッションで提示した実験の結果を、授業で学習した知識を用いて説明することで、学習内容の理解を深めることを目的とした。はじめに、4人グループで実験結果の理由をどのように説明できるかについて話し合う時間を与えた後、授業者から正解として模範的な説明を行った。

4.2.3 測定

質問紙はすべて7件法で評定を求めた。内容を以下に示す(カッコ内の数字は本研究のデータから得られた α 係数である)。

1ヶ月前におけるポジティブ感情(前感情):「理科の勉強をするのは楽しいと思う」「理科はおもしろいと思う」「理科の勉強をするのはつまらないと思う(逆転項目)」の3項目

($\alpha = .91$)。

1ヶ月前における日常関連価値（前日常）：理科の勉強をする理由について、「理科で勉強したことは生活の場面で役にたつから」「理科の勉強で得た知識は、いずれ仕事や生活の役に立つと思うから」の2項目について回答を求めた ($\alpha = .79$)。

導入直後のポジティブ感情（導入後感情）：「今日の授業は（1. 全くおもしろくなさそう～7. とてもおもしろそう）」「今日の授業で扱う内容について（1. 全く興味がない～7. とても興味がある）」の2項目について、第2～4回の授業の導入直後に毎回、回答を求めた（第2回： $\alpha = .85$, 第3回： $\alpha = .82$, 第4回： $\alpha = .93$ ）。

授業後の日常関連価値（後日常）：「今日の授業で扱った内容は、私たちの身のまわりの現象を理解するのに（1. 全く役に立たない～7. とても役に立つ）」「今日の授業で扱った内容は、私たちの生活において学ぶ価値のある内容であると（1. 全く思わない～7. とても思う）」の2項目について、第2～4回の授業直後に毎回、回答を求めた（第2回： $\alpha = .75$, 第3回： $\alpha = .80$, 第4回： $\alpha = .94$ ）。

授業後のポジティブ感情（後感情）：「今日の授業は楽しかった」「今日勉強した単元はおもしろい」の2項目について、第2～4回の授業直後に毎回、回答を求めた（第2回： $\alpha = .95$ 第3回： $\alpha = .91$, 第4回： $\alpha = .96$ ）。

1ヶ月後のポジティブ感情（遅延感情）：『物体の運動』について勉強するのは楽しいと思う』『物体の運動』の単元はおもしろいと思う』『物体の運動』の単元はつまらないと思う（逆転項目）」の3項目 ($\alpha = .81$)。

1ヶ月後の日常関連価値（遅延日常）：『物体の運動』の内容は、私たちの生活において学ぶ価値のある内容であると思う』『物体の運動』の内容は、私たちの身の周りの現象を理解するのに役に立つと思う」の2項目 ($\alpha = .91$)。

4.3 結果

4.3.1 分析について

全日程に参加できなかった生徒が数人いたが、本研究で扱った内容は、前の授業で学んだ内容の上に新たな知識を積み上げていく必要のある内容である上、欠席者のフォローアップを十分に行えなかったため、分析の対象はゼミナールに全日程参加できた生徒のデータのみとした。また、郵送により実施した遅延質問紙についての分析では、全日程参加し、かつ遅延質問紙を提出した生徒のデータのみを対象とした。結果、分析対象となったのは、

事後の質問紙では導入+強調群 14 名，導入群 15 名，強調群 19 名であり，遅延質問紙においてはそれぞれ，11 名，12 名，15 名であった。測定の項で報告した α 係数についても同様である。なお，遅延質問紙においては特にサンプルサイズが小さく，検出力が低くなることが懸念されるため，報告の基準を 10%水準と設定する。

4.3.2 ポジティブ感情に与える影響

授業導入時の実験セッションが導入直後のポジティブ感情に及ぼす影響について、「前感情」を共変量とした共分散分析を行った。従属変数には，第 2～4 回における「導入後感情」の平均値を用いた。事前に共変量と群との交互作用は有意でないことを確認した。結果，群の主効果が有意であったため，多重比較（Bonferroni 法を採用。以下の分析でも同様。）を行ったところ，実験提示を導入時に行った 2 群（導入+強調群と導入群）の方が，授業後半に実験提示を行った強調群よりも導入直後のポジティブ感情が高かった（表 4-2）。

授業後のポジティブ感情について，介入の効果を検討するため，「前感情」を共変量とした共分散分析を行った。従属変数には，各回の「後感情」の平均値を用いた。結果，群の主効果が見られたので，多重比較を行ったところ，導入時に実験提示を行った 2 群が強調群よりもポジティブ感情が高いことが示された（表 4-2）。

次に，1 ヶ月後のポジティブ感情について，介入の効果を検討するため，「前感情」を共変量とした共分散分析を行った。群の主効果について 10%水準で有意であったため，多重比較を行いそれぞれの群間差を検討した。結果，導入+強調群と強調群の差が 10%水準で有意であった（表 4-2）。

以上の分析から，導入時に実験の提示により実験体験型興味を生起させる工夫を行った場合，そうでない場合と比べて，導入後に「今日の授業はおもしろそうだ」という興味および授業後のポジティブ感情が高いことが示唆された。また，興味の深化プロセスをふまえた授業を行うことで，そうでない場合に比べて 1 ヶ月後のポジティブ感情が高いことが示された。なお，導入+強調群と導入群の間には，ポジティブ感情について有意な差は見られなかった。導入時に興味を喚起した場合，その後日常関連価値を強調するかどうかは，ポジティブ感情に対しては有意な影響を与えないことが示唆された。

表 4-2 各従属変数の平均 (SD) および検定統計量

	条件			F値	群間差 (Bonferroni法)
	導+強群	導入群	強調群		
導入後の ポジティブ感情	5.38 (0.75)	5.59 (0.92)	4.29 (0.83)	$F(2, 47)=14.09^*$	導+強群>強調群* 導入群>強調群*
授業後の ポジティブ感情	5.50 (0.99)	5.56 (1.07)	4.53 (0.74)	$F(2, 47)=7.05^*$	導+強群>強調群* 導入群>強調群*
1ヶ月後の ポジティブ感情	4.74 (1.26)	4.68 (1.04)	3.87 (0.76)	$F(2, 37)=3.02^†$	導+強群>強調群 [†]
授業後の 日常関連型興味	5.50 (0.94)	5.46 (1.03)	3.87 (0.76)	$F(2, 47)=5.10^*$	導+強群>強調群* 導入群>強調群*
1ヶ月後の 日常関連型興味	4.68 (1.76)	5.00 (1.27)	4.40 (1.02)	$F(2, 37)=0.71$	n.s.

[†]p<.10, *p<.05

4.3.3 日常関連価値の認知に与える影響

授業後の日常関連価値の認知について、介入の効果を検討するため、「前日常」を共変量とした共分散分析を行った。従属変数には、各回の「後日常」の平均値を用いた。結果、群の主効果が見られたので、多重比較により群間差を検討したところ、強調群より導入+強調群の方が授業後の日常関連価値の認知が高かった (表 4-2)。したがって、日常関連価値の一般化の強調は、導入時の興味喚起の工夫なしでは効果が発揮されないことが示された。また、導入群と強調群との間にも有意な差が見られた。導入群では日常関連価値の強調をしていないが、授業への積極的参加が促されたことで、教師の説明する日常例への注目が高まり、日常関連価値の認知が高くなった可能性が考えられる。

次に、1ヶ月後の日常関連価値の認知について、介入の効果を検討するため、「前日常」を共変量とした共分散分析を行った結果、群の主効果は見られなかった (表 4-2)。

ただし、統計的に有意な群間差は見られないものの、導入+強調群には学習講座の1ヶ月後にも日常関連価値の認知を高く維持している生徒も数人存在した。そこで、介入の効果の個人差について探索的に検討するため、「前日常」と比べて「後日常」が1点以上高く評定され、かつ事後から遅延にかけて評定が維持もしくはさらに高まっていた4名と、下がった3名を比較した。表 4-3 は、彼らの遅延質問紙において「学習ゼミナール後に自ら取り組んだこと」についての回答をまとめたものである。人数が少なく信頼性が高いとは言えないが、1ヶ月後も日常関連価値の認知が高かった生徒は、学習内容を新しい日常の例に適用する、他者へ改めて説明する、家にある資料集で調べるなど、ただ授業者の説

明を受動的に聞いただけではなく、積極的に学習内容を理解しようという姿勢が見られた。一方、授業中に授業者が説明に用いた日常生活の例をそのまま思い出すというだけの生徒は、日常関連価値の認知の高さを維持せず、持続的な興味にならなかったと考えられる。

自発的な取り組みの姿勢が日常関連価値の認知の高さを維持する要因なのか、日常関連価値の認知が維持された結果として違いが生じたのか、弁別できないことに留意する必要があるが、この結果からは、表面的な理解で満足するのではなく、積極的に深い理解を確認しよう、学習したことを他の事象とも関連づけようという姿勢や行動を示す生徒に対してのみ、今回の介入が効果的に機能したという可能性が考えられる。

表 4-3 学習ゼミナール後の自発的な取り組み

	生徒	回答
遅延においても 日常関連価値の認知を維持した 生徒の取り組み	S ₁	自転車に乗る際に慣性の法則について考えている(新しい日常の例との結びつけ)
	S ₂	家族や友人に授業で習ったことを話した(他者への説明)
	S ₃	雨はなぜあっても痛くないかを友人に話した(他者への説明)
	S ₄	習ったことをノートや自分の家にある資料集で復習した(わかり直し)
遅延において 日常関連価値の認知を維持しなかった 生徒の取り組み	S ₅	電車に乗った時慣性の法則を思い出した(回顧)
	S ₆	何もしていない
	S ₇	何もしていない

4.4 考察

本研究において、導入時の実験提示には大きく二つの側面に効果が見られた。一つは授業に対するポジティブ感情を高める側面、もう一つは日常関連価値の一般化強調の効果を引き出す側面である。

まず、授業に対するポジティブ感情を高める側面の効果について考察を加える。導入時に実験提示をすることで、通常の導入をした場合に比べて、導入直後の授業に対するポジティブ感情が高まることが示された。また、導入時の実験提示は事前の理科に対するポジティブ感情に関係なく一定の効果をもっているということも示された。つまり、先行研究において懸念されていた、学習内容の表面的特徴によって注意を引きつける際の個人差によるネガティブな影響は見られなかった。先行研究においては、テキストのカラフルさが

もともと興味の高い人の興味を低下させることが示されている (Durik & Harackiewicz, 2007)。この結果は、もともと高い興味をもっている人にとってカラフルなテキストが低いレベルの教材に見えたためではないか、と考察されている。本研究で扱った導入における実験は授業内容と関連のある内容であったため、先行研究のようなネガティブな効果が生じなかったのだと考えられる。また、導入時の実験提示の効果は導入直後のみにとどまらず、授業後におけるポジティブ感情にも影響を与えることが示された。どの群においても同じ実験を行っているのにも関わらず、なぜ実験を提示するタイミングを変えるだけで授業に対するポジティブ感情に変化が見られるのだろうか。これは、導入時に実験セッションを行うことによって講義セッション中の生徒の取り組みの質が変化したことによる効果であると考えられる。麻柄 (1999) は、興味が知識を生み出すという因果に加え、知識が興味を生み出すという可能性について指摘している。以上のことから、導入時に実験を行った 2 群では、積極的授業参加が促され、授業の中で知識を得ていく中でポジティブ感情が生じる機会が増えた結果、授業後のポジティブ感情が高まった可能性がある。

続いて、導入時の実験提示が日常関連価値の一般化強調の効果を引き出す側面の効果について考察を加える。授業直後の日常関連型興味について、導入+強調群では価値の強調による効果が現れているのに対し、強調群では強調の効果が現れているとは言えない。したがって、実験を提示し積極的授業参加を促すことによって初めて価値の一般化強調の効果が発揮されるという仮説は支持されたと言える。

本研究においては、全く介入を行わない統制群を設定していないため、純粋な介入の効果を抽出することは困難である。しかし、導入+強調群が、浅い興味が生起し対象との相互作用の中で知識や価値を獲得することによって初めて深い興味になる、という興味の深化プロセスを踏まえた介入であったのに対し、強調群は浅い興味の喚起や対象との相互作用を促すことなく価値の強調を行った。したがって、興味の深化プロセスをふまえた介入を行った導入+強調群と、興味の深化プロセスに沿わない介入を行った強調群を比較することには意義があると考えられる。

まず、1 ヶ月後に測定された単元についてのポジティブ感情は、興味の深さの時間的持続の軸において、深い興味であると言える。強調群に比べて導入+強調群が1 ヶ月後における単元についてのポジティブ感情が高いという結果は、興味の深化プロセスをふまえた介入が興味の深さの時間的持続の軸において興味を深める効果をもつ可能性を示している。

次に、日常関連価値の認知に与える影響について検討する。授業直後において、導入+

強調群が強調群に比べて日常関連価値の認知が有意に高く、興味の発達プロセスをふまえた介入によって日常関連価値の認知を一時的に高められることが示唆された。しかし、1ヶ月後において導入+強調群における日常関連価値の認知の平均が下がることによって、群間に有意な差はなくなった。このことから、導入時の実験提示と価値の強調によって、日常関連価値の認知が一時的に高まるものの、その効果は持続しないと考えられる。

ただし、導入+強調群の中で1ヶ月後も日常関連型興味を高く保った生徒が存在した。彼らの自由記述における回答から、表面的な理解で満足するのではなく、積極的に深い理解を確認しよう、学習したことを他の事象とも関連づけようという姿勢や行動を示す生徒に対してのみ、今回の介入が効果的に機能したという可能性が考えられる。介入の効果の個人差、さらにその個人差に対して補償的に働く介入について検討することが、次の課題として残された。

第5章 研究4：日常関連価値強調と日常的問題解決の効果の検討

5.1 問題と目的

第5章では、日常関連価値の認知を高めるためには、まず授業の導入時に浅い興味を喚起し授業への積極的参加を促してから、日常関連価値の認知にアプローチするという、興味の深化プロセスに沿った授業設計を行うことの重要性が示唆された。しかし、日常例を提示し、日常関連価値の一般化を強調するだけでは、持続的・日常関連価値の認知を高めるのに十分であるとは言えないことも示された。ただし、介入の効果には個人差があり、表面的な理解で満足するのではなく、積極的に深い理解を確認しよう、学習したことを他の事象とも関連づけようという姿勢や行動を示す生徒には、効果的であったことも示唆された。そこで本研究では、介入の個人差と、その個人差に対して補償的に働く介入を提案するとともにその効果について検討することを目的とする。

研究3において、持続的な日常関連価値の認知が十分高まらなかった原因の一つとして、日常例の提示と日常関連価値の一般化強調だけでは介入が不十分であったことが考えられる。日常関連価値を生徒が認知するためには、「確かに理科の学習内容と日常の例は結びついている」という実感を持つことが重要となる。したがって、いくら「今日の学習内容は色々な身近な例と結びついている」と教師から明示的に価値を強調されても、その場限りになってしまっていた可能性が考えられる。そこで、実際に生徒が「確かに学習内容によって日常的な例が説明できた」と実感できる活動として、日常場面を題材とした問題解決（日常的問題解決）を行い生徒同士で説明活動を行うセッションを設け、その効果を検討する。

また、研究3では、導入時の実験提示、日常例の提示、日常関連価値の一般化強調という一連の介入による効果が、個人差変数によって異なることが示唆された。そこで本研究では個人差変数として、学習観（市川・堀野・久保、1998）の中の意味理解志向に注目する。意味理解志向とは「暗記だけではなく理解が重要であるという信念」であるため、意味理解志向が高い生徒は教師から説明された内容をただ聞いて覚えるだけではなく、自分なりに再解釈して理解しようと努める。したがって、教師が日常的な例を挙げて説明した場合にも、意味理解志向が高い生徒は改めて自分でわかり直す作業を意識的にもしくは無意識に行い、学習内容と日常的な例とのつながりを実感する経験を伴うと考えられる。

以上をふまえ、本研究では、「導入群」「導入+強調群」に加えて、日常場面を題材とし

た問題解決を行う「導入+強調+日間群」を設定する。また効果の個人差を検討するため、事前に意味理解志向についての質問紙調査を実施する。

なお、研究3において導入時に行われた実験セッションには2つの点において問題があったと考えられる。一つは、結果が直感に反するという、実験結果の意外性に重点を置いた実験を用いたことである。実験を通して生徒に注目させたいのは、この結果をいかに説明できるか、ということであったが、実験結果の意外性が際立つことによって、生徒の注意が結果の説明に向きにくい介入となってしまった可能性がある。もう一つは、実験セッションと実験解決セッションを1回の授業に盛り込むことは、時間の制約上困難であったことである。そこで、実験結果が意外でなくとも、また複数回の授業を1セットとして、実験セッションを1セットにつき1回にしても、積極的授業参加を持続させ、日常関連型興味への介入の効果を引き出すために、以下のような変更を行う。まず、実験セッションを行う際に、今回と次回の2回（1セットに対応）の授業内容をしっかり理解することで結果の理由が説明できるようになることを強調する。また、実験の概要を説明した後、その結果を予測する際に結果の予測だけではなく、その理由を考えさせる。その後、実験の結果を実際に示し、自分が結果の理由を説明できそうかについて評定を求める。このような活動を通して、生徒にとって結果が意外でなかった場合にも「結果は思っていたとおりだけど、なぜそうなるのか説明はできない」「結果の理由を考えただけど正解なのだろうか」という問題意識を生じさせることができると予想される。先行研究においても、解けない課題に直面し自分の知識の足りなさを自覚することが、もっと知りたいという気持ちを強めることが示されている（Rotgans, & Schmidt, 2014）。強い問題意識を伴った具体的な目標が生まれることで、実験結果が意外でなくとも、また実験セッションを毎回行わなくとも、積極的授業参加を持続させ、日常関連価値の認知への介入の効果を引き出すことができると考えられる。

5.2 方法

5.2.1 参加者

研究3と同様の手続きにより「夏休み学習ゼミナール」に参加した中学2年生101名（男49名、女52名）を、導入+強調+日間群（34名）、導入+強調群（34名）、導入群（33名）に割り当てた。

5.2.2 授業の流れ

授業開始の約1ヶ月前に事前質問紙を郵送し、回答を求めた。第1回には、どの群にも共通して実験セッションおよび基本事項の確認のための授業を行った。第2～4回には、日常関連価値の強調の有無や理解セッションの問題を群によって変更した(図5-1)。第5回には事後の質問紙などを実施した。授業の約1ヶ月後に授業時に使用したプリントやノートとともに遅延質問紙を郵送し、回答を求めた。

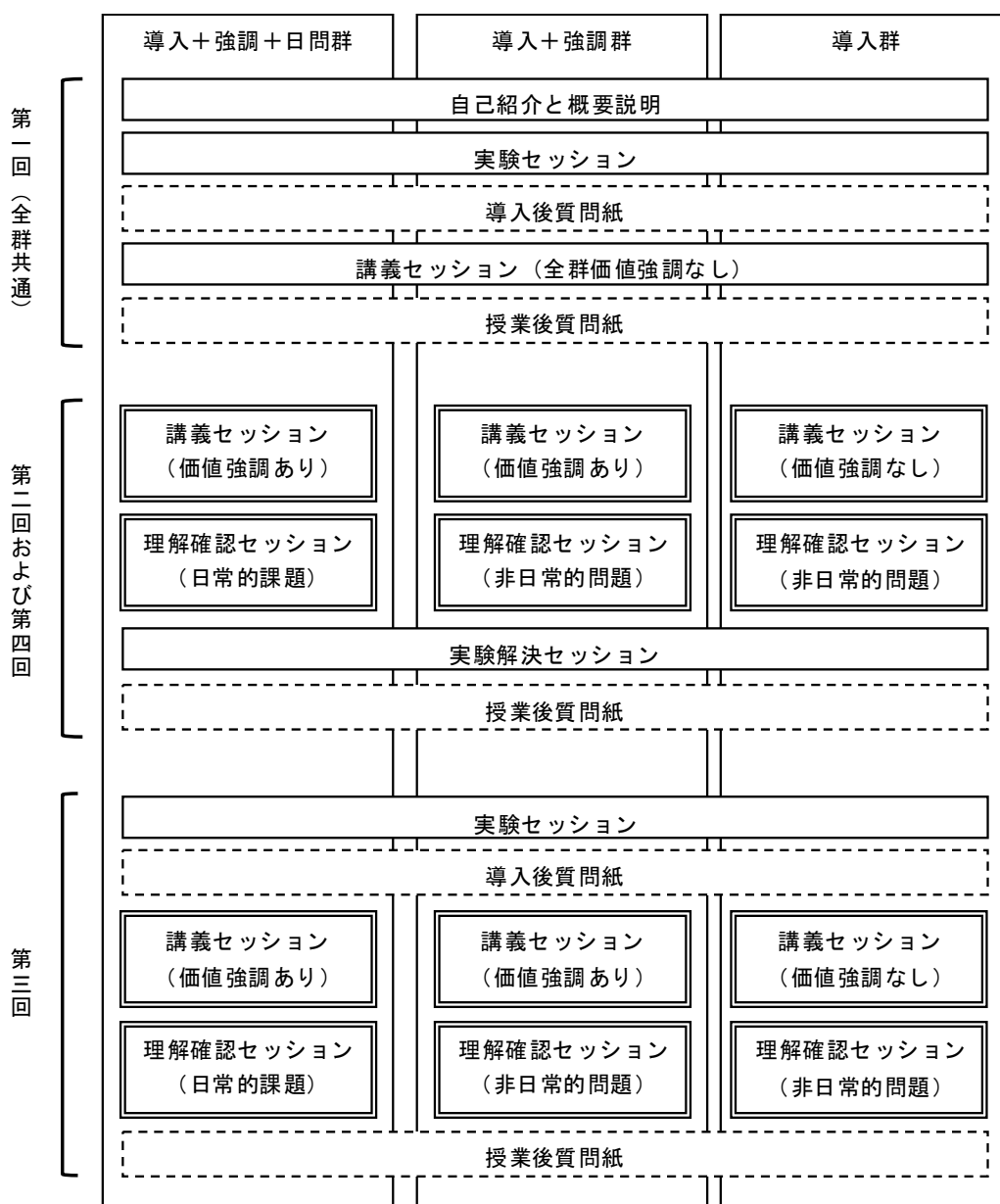


図5-1 授業の流れ

A. 実験セッション 実験セッションはどの群も共通であった。提示する実験の結果は、研究 3 に比べて生徒にとってそれほど意外でないと考えられたが、以下に示すような教示によって積極的な授業参加を促すよう配慮した。まず、プリントを配布し、実験の概要を説明した後、自分の予想する結果とその根拠を記入するよう求めた (図 5-2)。根拠がない場合には「直感です」などの回答でよいとした。それぞれがどの結果を選択したかを挙手させ、実際に実験を行った。結果を確認した後、実験についての感想や知りたいことを記述してもらい、加えて今の時点で結果の理由の説明ができるかどうかの自信度評定を求めた。プリントを回収した後、「結果が予想通りだった人もいましたが、この実験の結果がなぜそうなったか、ということの説明できる人はほとんどいないと思います。ですが、今回と次回の授業内容をしっかり聞いて理解すれば、説明できるようになります。ですから頑張って授業に取り組みましょう。」と教示した。

B. 講義セッション 授業の進め方については研究 3 に準ずる。導入+強調群、導入+強調+日問群では、日常関連価値の一般化を強調した。

C. 理解確認セッション 理解確認セッションでは、授業内容の理解を確認するための問題を各自で解き、お互いに説明活動の時間を設け、最後に筆者が解説を行った。群によって使用するプリントを変えた (図 5-2)。導入+強調群と導入群においては、一般にワークで扱われるような鉄球や台車を題材とした問題を出題した (非日常的問題)。一方、日常的な問題解決を行う導入+強調+日問群では、同じ問題をソリや自転車といった日常的なカバーストーリーに変えて出題した (日常的問題)。

D. 実験解決セッション 今までの学習内容を踏まえて実験セッションで行った実験結果の理由説明や、それに関連する問題を解いた。まずプリント (図 5-2) を配布した後、実験内容を簡単に振り返り、各自で取り組む時間を与えた。早くできた人やわからない人は周りの人と自由に相談してよいと伝え、生徒同士のやりとりを促した。最後に授業者から解説を行った。

実験セッション（第1回の例）

以下の内容のワークシートを利用した。

バネばかりを利用して、一定の力で台車を引っ張り続けると、台車の進む速さはどうなるでしょうか？

- A. ずっと一定の速さで進む
- B. どんどん速くなっていく
- C. どんどん遅くなっていく
- D. 速くなっていくが途中から一定の速さになる
- E. 速くなっていくが途中から遅くなる
- F. その他

あなたの予想は・・・（ ） ←AからFから選んでください。

予想した根拠や理由を書きましょう（Fを選んだひとはどのような予想をしたかも書いてください。）

各自で記入後、どの選択肢を選んだか挙手してもらった。そして、全員廊下に出て、生徒2名を指名し、実際に実験をした。生徒が一定の力で引っ張り続けるのは困難だったので、最後に筆者が1Nの力で引っ張り続ける、0.5Nの力で引っ張り続ける、という2種類の様子を見せ、答えがBであることを確認した。

実験解決セッションのプリント（第2回の例）

バネばかりを使って、一定の力で台車を引っ張り続けると、台車の進む速さはどんどん速くなっていきました。これと同じ速さの変化の運動をしているのは次のうちどれでしょうか？

- ① 水平面で台車を手で力強く押して、手を離れたあと勝手に進んでいるとき
- ② 斜面上で台車が下っているとき

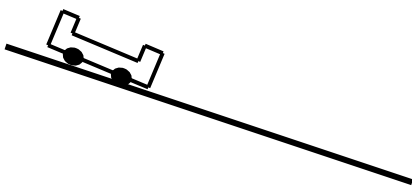
0.5Nの力で引っ張った場合と1Nの力で引っ張った場合とでは、

- ① 時間と力の大きさの関係を表わすグラフはそれぞれどのようなようになりますか？
- ② 時間と速さの関係を表わすグラフはそれぞれどのようなようになりますか？

理解確認セッション（第2回の例）

非日常的問題

下の図のように台車を斜面上で、手で押さえて静止させています。台車から手を離すと台車は斜面上を走りおりていきました。

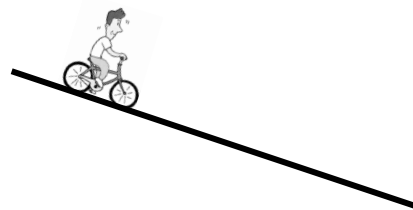


次の問に答えましょう。

- ① 台車の進行方向にはたらく力の大きさと時間の関係を表わすグラフを描いてみましょう。
- ② 台車の速さと時間の関係を表すグラフを描いてみましょう。

日常的問題

下の図のように坂の途中で自転車のブレーキをかけて止まっています。ブレーキを離すと自転車は斜面上を走りおりていきました。



次の問に答えましょう。

- ① 自転車の進行方向にはたらく力の大きさと時間の関係を表わすグラフを描いてみましょう。
- ② 自転車の速さと時間の関係を表すグラフを描いてみましょう。

図 5-2 実験セッションと理解確認セッションの課題

5.2.3 測定

質問紙はすべて7件法で評定を求めた。

前感情 研究3と同様の3項目 ($\alpha=.82$)。

前日常 研究3と同様の2項目に加え「理科の学習内容は身近なものだと思う」という1項目を加えた3項目 ($\alpha=.90$)。

理科学習における意味理解志向 市川・堀野・久保(1998)を参考に作成した。「問題の答えだけではなく、なぜそうなるかということまで知りたいと思う」「習ったことどうしの関連をつかむようにしている」「ただ暗記するのではなく、理解して覚えるように心がけている」「なぜそうなるのかわからなくても、答えが合っていればいいと思う(逆転項目)」「なぜそうなるのかはあまり考えず、暗記してしまう事が多い(逆転項目)」「きちんと暗記できていれば、その内容はわかったといえる(逆転項目)」以上6項目 ($\alpha=.80$)。

導入後感情 研究3と同様の2項目(第1回: $\alpha=.83$, 第3回: $\alpha=.87$)。

実験結果の意外性 「この実験の結果はどれくらい意外でしたか」の1項目。

後日常 研究3と同様の2項目(第2回: $\alpha=.87$, 第3回: $\alpha=.79$, 第4回: $\alpha=.83$)。

後感情 「今日の授業の内容はおもしろかったですか」の1項目。

遅延感情 研究3と同様の各3項目 ($\alpha=.86$)。

遅延日常 研究3と同様の2項目に加え「『物体の運動』の内容は身近なものだと思う」という1項目を加えた3項目 ($\alpha=.77$)。

5.3 結果

5.3.1 分析について

研究3と同様、分析対象は全授業に参加できた生徒のみとし、遅延質問紙についての分析では、全日程参加し、かつ遅延質問紙を提出した生徒のみとした。結果、分析対象となったのは、事後の質問紙では導入+強調+日間群 28名、導入+強調群 24名、導入群 22名であり、遅延質問紙においてはそれぞれ、25名、23名、20名であった。測定の項で報告した α 係数についても同様である。なお、遅延質問紙においては特にサンプルサイズが小さく、検出力が低くなることが懸念されるため、報告の基準を10%水準と設定する。

5.3.2 介入がポジティブ感情に与える影響

実験セッションで扱う実験が生徒にとって意外な結果である必要があるのかについて検討するため、横軸を「実験結果の意外性」、縦軸に「導入後感情」としてプロットしたもの

を図 5-3 に示す。このグラフから、実験結果の意外性の高低に関わらず導入直後のポジティブ感情が総じて高いことがわかる。したがって、授業の導入時に提示される実験の結果は必ずしも生徒にとって意外である必要はない、ということが示唆された。

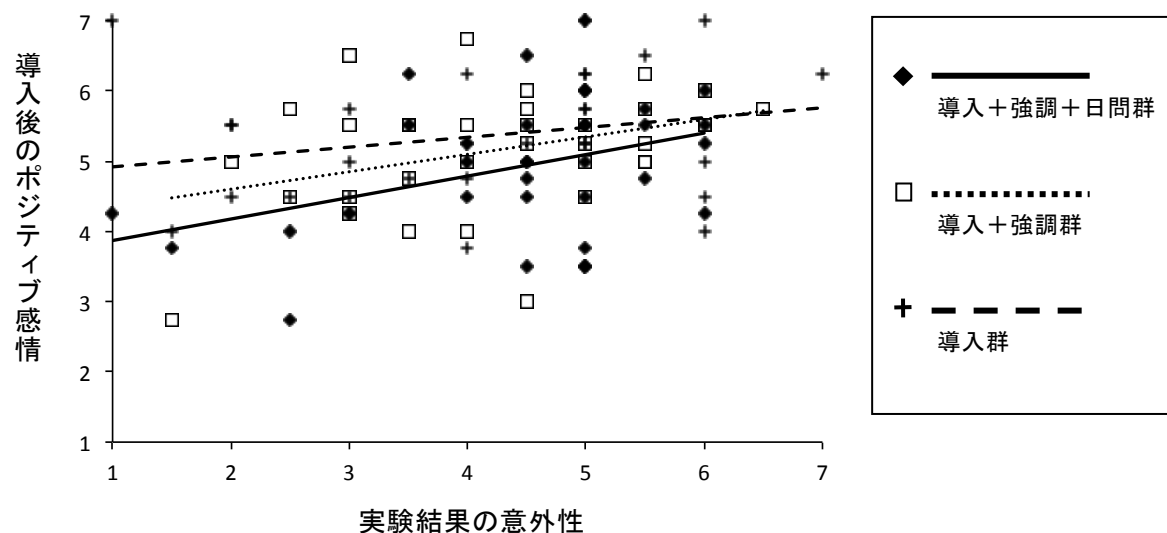


図 5-3 実験結果の意外性と導入直後の感情の関係

次に、授業後および1ヶ月後のポジティブ感情について介入の効果を検討するため、前感情を共変量とした共分散分析を行った。結果、群間差はいずれも見られなかった(表 5-1)。したがって、価値の一般化強調の有無や問題解決が日常問題か非日常問題かによるポジティブ感情への影響は示されなかった。なお、研究 3 とは参加者も授業の展開も異なるため、直接比較することはできないが、補助的な分析として、導入直後に喚起された興味がどれほど持続しているのかについて、研究 3 との比較を行った。研究 3 と 4 それぞれの「導入+強調群」と「導入群」の計 4 群について、授業後および1ヶ月後のポジティブ感情の平均値から、導入直後のポジティブ感情の平均値をひいた差をそれぞれ算出した。結果、研究 3 の「導入+強調群」では、授業後で 0.12、一ヶ月後で -0.64 (以下、他の群でも同順)、研究 3 の「導入群」では、-0.03、-0.91、研究 4 の「導入+強調群」では 0.07、-0.68、研究 4 の「導入群」では、-0.03、-1.11 であった。したがって、研究 4 の介入の効果の持続性は研究 3 と同程度であると言える。

表 5-1 研究 4 における各従属変数の平均 (SD) および検定統計量

	条件			F値	群間差 (Bonferroni法)
	導+強+日間	導入+強調	導入		
導入後の ポジティブ感情	4.98 (0.97)	5.17 (0.82)	5.42 (0.89)	$F(2, 70)=1.75$	n.s.
授業後の ポジティブ感情	5.35 (0.82)	5.24 (0.75)	5.39 (0.92)	$F(2, 70)=0.19$	n.s.
1ヶ月後の ポジティブ感情	4.62 (1.32)	4.49 (0.99)	4.31 (1.32)	$F(2, 64)=0.19$	n.s.
授業後の 日常関連型興味	5.18 (0.81)	5.29 (0.71)	5.14 (0.91)	「前価値」とクラスの交互作用が 有意なため、検討不可	
1ヶ月後の 日常関連型興味	5.16 (1.02)	5.00 (0.97)	4.47 (0.98)	$F(2, 64)=3.12$	導+強+日間群>導入群 [†]

[†]p<.10, *p<.05

5.3.3 介入が日常関連価値の認知に与える影響

日常関連型興味への介入を行った導入+強調+日間群と導入+強調群について、実験セッションを行わなかった第2回、第4回においても、実験セッションを行った第3回と同程度、授業後の日常関連価値の認知が高いかについて検討する。そのため、各回の授業後の日常関連型興味について、「前日常」を共変量とした共分散分析を行う必要がある。しかし、授業後の日常関連価値の認知について、「前価値」と群の交互作用が見られた（第2回: $F(2,65)=3.16, p<.05$; 第3回 $F(2, 65)=3.28, p<.05$; 第4回 $F(1, 67)=6.13, p<.05$)ため、共分散分析を行うことができなかった。そこで、横軸を「前日常」、縦軸を第2回と第4回の「授業後日常の平均、および第3回の「授業後日常」としてプロットしたものを図5-4と図5-5に示す。導入+強調+日間群については、回帰直線の傾きが小さく、事前の理科に対する日常関連価値の認知が低い生徒ほど価値強調の効果が大きく、前日常の高い生徒については、あまり差が生じなかったことがわかる。一方、導入群では回帰直線の傾きが大きく、事前の日常関連価値の認知が低い生徒は授業後の日常関連価値の認知についても低いままであった。実験セッションを行わなかった第2回、第4回についても、日常関連価値の認知の低い生徒に対する価値強調の効果が第3回と同程度見られた。したがって、結果の予測やその理由を考えさせたり、説明できそうかについて評定を求めたりする工夫を行い、「今回と次回の授業をしっかりと理解すれば結果の理由が説明できるようになる」と強調すれば、毎回の授業で実験セッションを行わず、数回の授業をまたいで実験セッションと実験解決セッションを行った場合でも、導入時の実験提示が日常関連価値の強調の効果を引き出す働きは持続すると考えられる。

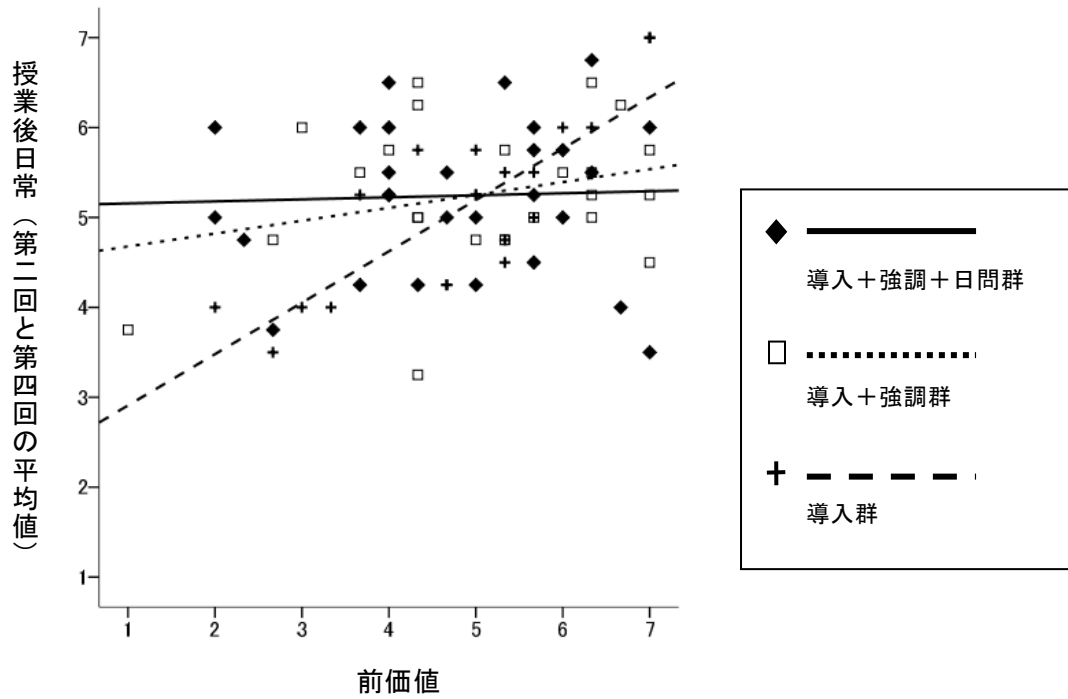


図 5-4 第 2 回と第 4 回の授業後の日常関連価値の認知

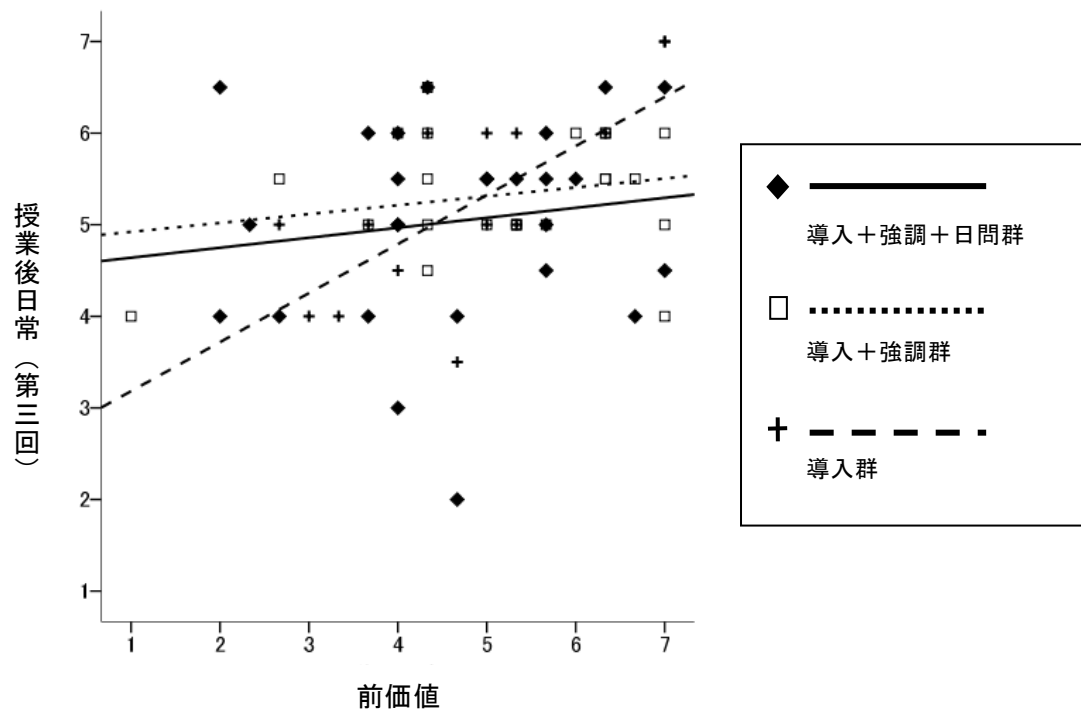


図 5-5 第 3 回の授業後の日常関連価値の認知

次に、1ヶ月後の日常関連価値の認知について介入の効果を検討するため、「前日常」を共変量とした共分散分析を行ったところ、群間の主効果が10%水準で有意だったため、多重比較を行った。結果、導入+強調+日間群の方が導入群に比べて、1ヶ月後の日常関連価値の認知が高いということが示された（表5-1）。

さらに、介入の効果の個人差について検討するため、学習者のもつ意味理解志向を個人差変数として分析を行った。分析には2つの対比を用いた。1つは日常関連価値強調の有無の対比（強調あり—なし対比）で、導入+強調+日間群、導入+強調群、導入群にそれぞれ1, 1, -2というダミー変数をあてた。もう1つは理解確認セッションの課題が日常問題か非日常問題かの対比（日常—非日常問題対比）で、3つの群にそれぞれ1, -1, 0というダミー変数をあてた。そして、これらのダミー変数と意味理解志向、強調あり—なしのダミー変数と意味理解志向の積、日常—非日常問題のダミー変数と意味理解志向の積を独立変数とし、「遅延日常」を従属変数とした重回帰分析を行った。結果、日常—非日常問題のダミー変数と意味理解志向の交互作用が10%水準で有意だった ($t(61)=-1.94, p<.10$, 図5-6)。つまり、理解確認セッションで取り組む課題が日常問題か非日常問題かによる影響は、個人のもつ意味理解志向の高低によって異なる、ということが示された。そこで、導入+強調+日間群と導入+強調群のそれぞれについて意味理解志向を独立変数、「遅延日常」を従属変数とした単回帰分析を行ったところ、導入+強調+日間群では単回帰係数が有意でなかった ($t(23)=0.19, n.s.$) のに対し、導入+強調群では有意な値であった ($t(21)=3.40, p<.05$)。この結果から、導入+強調群では意味理解志向の高い人にもみ介入の効果が見られたのに対し、導入+強調+日間群では意味理解志向の高低に関わらず介入の効果が見られたと言える。すなわち、意味理解志向の高い生徒は、教師が身近な例を挙げ、価値の一般化を強調するだけで、日常関連価値の認知が持続的に高くなるのに対し、意味理解志向の低い生徒は、それらの介入に加えて、日常問題に自分で取り組むことで初めて、持続的に日常関連価値の認知を高められることが示唆された。

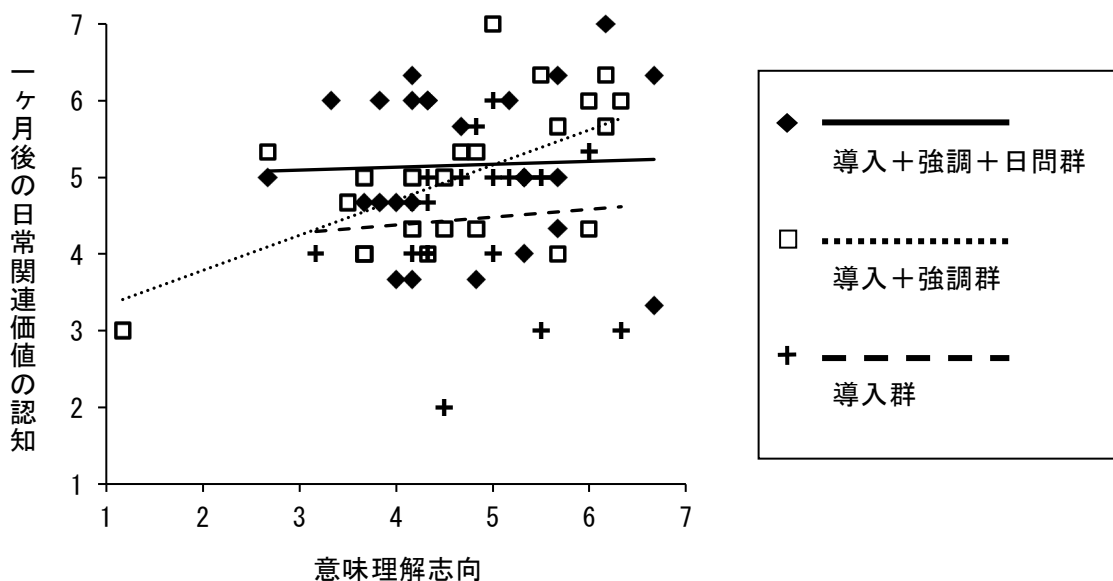


図 5-6 意味理解志向と 1 ヶ月後の日常関連価値の認知の関係

5.3.4 日常関連価値の認知が高まるプロセスに着目した補足的分析

本研究においてもっとも介入が効果的であった導入+強調+日問群においても、1ヶ月後の日常関連価値の認知が介入後も4点未満で、かつ事前からの伸びが1点未満であった生徒が3名いた。彼らには、介入の効果があらわれなかったと推測される。介入の効果の見られた生徒の日常関連価値の認知が高まるプロセスを明確にするためには、介入の効果があらわれなかった生徒と、効果のあらわれた生徒を比較して、どこに違いがあったのか検討することは重要であろう。

そこで、まず効果のあらわれなかった生徒の3名のうち、比較的自由記述に丁寧な記述のあったA子とB子に着目し、その特徴を探る。2人の授業に対する感想についての自由記述に共通するのは、授業内容に対する納得感が薄い、ということであった。A子の感想には「よく分からなかった」、B子の感想には「色々なこと(がわからなかった)」「空気抵抗について(わからなかった)」「摩擦について(わからなかった)」という記述が見られた。そこで、理解確認セッションのプリントの記述を見たところ、A子は特にグラフに関する問題、B子はほぼ全ての問題について不正解であった(自己採点による)。理解確認セッションでは、各自で問題を解いた後に説明活動を行い、さらに筆者が解説を行ったが、それ

でも彼女たちにとって理解するのが困難であったと考えられる。そもそも学習内容について十分な理解ができなければ日常とつながっているという実感も得られないため、1ヶ月後の日常関連価値の認知について介入の効果が現れないこともうなずける。

次に、事前の日常関連価値の認知も意味理解志向も平均より低かったにも関わらず、1ヶ月後には日常関連価値の認知を高く保っていたC子の特徴について述べる。C子は理解確認セッションのプリントについては半分以上正解しており、「わかったこと」として「グラフのかき方」「時間の求め方」「等速直線運動」「慣性」など各授業でのキーワードを挙げており、「わからないこと」については白紙であった。また、事後や遅延の質問紙においては、「普段の生活でも、慣性の力など、いろいろな力が働いていることを知れてよかった」「雨が落ちる時、働いている力は重力だけだと思っていた。身近なところにいろいろな力が働いていると考えるようになった。」「日常生活と理科の性質を結びつけて考え、新しい疑問をもち、それについて考えたらいいなと思った。」と回答している。このことから、C子は「授業内容やそれらがどのように日常と関連しているかをきちんと理解できた」という実感を得ていたことがわかる。したがって、C子は持続的に日常関連価値の認知を高めることができたと考えられる。以上のことから、日常関連価値の認知を高めるには、学習内容がきちんと理解でき、日常と関連していることに対し納得感を得られることが必要であることが示唆された。

A子とB子は日常関連価値の認知を高めることはできなかったが、この2人に全く変化がなかったか、というところではない。学習ゼミナールの理科の授業を受けて考えが変わったこととして、A子は「理科も楽しいということ」と記述し、B子は「先生の話をしっかり聞けば、なんとなくくだけ分かる」と記述している。このような認識の変化は、導入時の実験セッションによってポジティブ感情を喚起し、講義セッションへの積極的参加を促したことの効果の現れである可能性が示唆される。このような姿勢を維持できるようサポートを続け、さらに学習内容の理解を助けることで、日常関連価値の認知を育めることができると考えられる。

5.3 考察

本研究では、研究3の介入では持続的な日常関連価値の認知を十分高めることができなかったことから、介入として日常的問題解決を加えるとともに、個人差変数にも着目して検討を行った。また、導入時の実験セッションを普段の授業でより実施可能なものに変更

し、その効果を検討した。以下に結果から得られた知見を述べる。

導入時の実験セッションでは、実験結果の意外性だけでなくその結果がなぜ生じるかに注目させることで、実験の結果がその生徒にとって意外でなかった場合にも、授業に対するポジティブ感情を生起させることができた。また、毎回の授業ではなく2回に1回のペースで実験セッションを行ったが、導入セッションと実験解決セッションが授業の複数回にわたった場合にも、結果の理由に注意を向けさせることで実験セッションの効果を持続させることができるということが示唆された。

また、日常関連価値の認知に対する介入について、意味理解志向の高い生徒は身近な例を挙げ価値の一般化強調をするだけで価値を内在化するのに対し、意味理解志向の低い生徒は日常問題の解決および説明活動を加えることで初めて価値の内在化が促されることが示された。この結果は、研究1および2で得られた意味理解方略を用いる生徒の方が日常関連型興味を持ちやすいという知見とも整合する。また、この結果は以下の仮説を支持している。すなわち、意味理解志向が高い生徒は授業者が日常的な例を挙げながら説明をするだけで、自分で深い理解を追究し、「確かに学習内容と身近な現象には関連があるのだ」という実感を得られるため、価値の一般化が強調されるだけでスムーズに日常関連価値の認知を高めることができる。しかし、意味理解志向の低い生徒は授業者からの日常例の説明をただ聞いて表面的な理解にとどまってしまう、学習内容と日常例がつながっているという実感が得られない。したがって、日常例の提示と価値の一般化強調だけでは不十分であり、実際に日常問題の解決と説明活動を行わせる機会を与え、授業内容と日常場面の関連について深く理解させて初めて、価値を実感し、日常関連価値の認知が高まる。今後この仮説をさらに頑健なものにするためには、さらなる検討が必要である。

また、本研究の導入+強調+日問群においても、授業の内容理解がともなわなければ、介入の効果が得られないことが示唆された。先行研究においても、価値の認知を伴う深い興味には蓄積された知識が伴うことが指摘されている (Hidi, & Renninger, 2006)。したがって、興味の深化を促す授業実践を行う際には、生徒の動機づけ側面だけではなく、認知的側面へのサポートについても考慮する必要がある。

第6章 研究5：導入時の具体的目標提示の効果の検討

6.1 問題と目的

第5章では、深い興味を育む際に重要となる日常関連価値の認知を高めるには、動機づけに対する働きかけだけではなく、理解をサポートする働きかけも重要であることが示唆された。そこで本章では、動機づけ側面と認知的側面の両方をサポートする介入として、導入時の具体的目標提示に着目し、その効果について検討を行う。本研究の背景について、以下に述べる。

教育心理学研究において認知的側面と動機づけ側面の両方を統合的に扱った実践的な研究はあまり行われてこなかった。2008年に教育心理学会において、「認知研究と動機づけ研究の対話-教育心理学の理論を展望するために」という題目でシンポジウムが行われたが、これはまさに、上述のような問題を指摘したものである。また、認知と動機づけの両側面を考慮していても、取り上げている内容が限定的であったり、様々な授業形態に応用しにくいという問題も存在している。

例えば、Guthrieは、CORI (Concept-Oriented Reading Instruction) と呼ばれる、読解方略の教授と動機づけを高める働きかけを統合した教授法を提案している (e.g., Guthrie, Wigfield, Barbosa, Perencevich, Taboada, Davis, Scafiddi, & Tonks, 2004)。CORIは、推論や質問生成といった読解方略の教授によって認知面のサポートを行うとともに、文章を学習者に選定させたり、チームでの協同の機会を設定するなど、動機づけへのサポートを加えた点に特徴があり、文章理解といった認知的な変数と興味といった動機づけ的な変数のどちらに対しても有効に働くとされる (メタ分析として Guthrie, McRae, & Klauda, 2007)。また、高垣・田爪・中谷・伊藤・小林・三島 (2011)は、認知的葛藤を生起させ解決させることを通して、自分の先行概念を意識化したり、言語化したり、モニタリングしたりしながら科学的概念へと変容させていく教授方略であるコンフリクトマップ (Tsai, 2000) の枠組みを中学地理の学習内容に適用し、認知的側面と動機づけ的側面の両方への影響を検討した。

これらの授業法の提案は実践への示唆が大きいものの、教師が取り入れるためには、授業全体の構成を変更したり、新たに指導案を作成し直したりする必要があり、普通の授業に少しの工夫を加えるだけでは実現が難しい。そこで、本研究では、理科の授業場面において、特定の事象について説明できるようになることを授業の具体的目標として提示する

こと（以下では具体的目標の提示と表記）の効果に着目する。導入場面における具体的目標の提示は、どの単元においても、どのような授業形態においても取り入れやすい。また、後述するように生徒の認知的側面と動機づけ側面の両方をサポートし、日常関連価値の認知を高めるための素地をつくる役割を果たすと考えられる。以下では、本研究で行う介入がなぜ動機づけ側面および認知的側面に影響を与えると予想されるかについて、先行研究をもとに説明する。

授業の導入というのは、その授業における生徒の学習の質を左右する、最も重要な場面の一つであると考えられる。多くの場合、授業はストーリー性をもって展開される。したがって、授業の冒頭で、生徒が「この授業は全くわからない」もしくは「つまらない」と感じて、学習内容に注意を向けずに冒頭部分の内容を把握しなければ、ストーリーの途中からその生徒を授業に参加させることは困難であり、その後の日常関連価値への介入も効果をもたないであろう。逆に、導入時に生徒をうまく授業にのせていくことができれば、その後の学習もスムーズにいき、日常との関連を認識しやすくなると考えられる。

授業導入時に指導を工夫する必要性は、例えば「先行オーガナイザー (Ausubel, 1960)」の研究からも示唆される。先行オーガナイザーとは「これから学ぶ中心的コンテンツについての抽象的・概念的枠組みもしくは概念的知識」(梶田, 1999) とされる。授業の導入時にその日に扱う内容を概説し大まかな概念的枠組みを提供することは、生徒にとっては先行オーガナイザーとして働き、その後の授業内容の理解をサポートする効果が期待できるであろう。授業導入時の目標提示を直接的に扱ったわけではないが、篠ヶ谷 (2008, 2011) は一連の研究によって、授業導入時に予習を行うことで、授業の理解度を高められることを示した。また、第4章で示されたように、授業の導入によって授業に対する興味を喚起したり、その後の介入が効果をもつための基盤にもなる。このように、授業の導入をどのように行うかによって、その授業全体における動機づけや認知活動は異なってくる。したがって、動機づけや学習内容の理解を高める授業の導入方法について検討することは重要といえる。

導入時にできると考えられる工夫は様々あるが、本研究では「目標提示」を取り上げる。目標を設定することの重要性は先行研究においても指摘されており (e.g. Brophy, 2004; Locke & Latham, 2002), Rosswork (1977) は、目標を明確に設定することが動機づけ側面にポジティブな影響を与えることを実証的に示した。Rosswork (1977) では、小学6年生を対象に、リストにある単語を使った4単語以上からなる文を5分以内にできるだけ

多くつくる課題を与えた。その際、一つの群には、自分のベストを尽くすように伝え、もう一方の群には、以前作った文の数の1.5倍作ることを目標として設定した。すると、「文の数を1.5倍にする」という明確な目標を与えられた群の方が多くの文を作成することができた。この結果は、提示された目標自体に課題と関連のある情報がなかったこと、また、習得内容を関連づけたり応用したりすることを求める課題ではなかったことから、児童の認知的側面ではなく、動機づけ側面が変化したことによって生じたと考えられる。

以上のように、明確な目標を提示することは、動機づけに働きかけることでパフォーマンスを高めることが示されてきた。しかし、先行研究では以下の二つの点において検討が不十分であった。一つ目に、習得内容を関連づけたり応用したりすることを求める題材を用いて、具体的な目標提示の効果を示した研究はなされていない。Rosswork (1977)の研究において与えられた課題は、与えられた単語を用いて多くの文を作成する作業的な課題であり、理科の学習場面ける課題とは性質が大きく異なっている。一方、Shih & Alexander (2000)は、小学校4年生を対象とした「割合」の授業において、目標設定の効果について検討した。授業の前半に教師が分数の計算の解き方について例題を用いて説明を行い、後半に分数の計算問題を課す。一つの群には、明確な目標を設定せず、もう一つの群には、前回の自分が解けた問題の数をグラフ上に示し、それを参考にして自分の目標とする問題の数を書かせた。児童がより多くの問題を解くためには、問題を解くセッションで努力するだけでなく、教師の説明をきちんと理解し、知識を蓄積してそれを適切に応用する必要がある。結果、目標設定の有無による効果は見られなかった。この結果は、学習内容の関連づけや応用が求められる学習状況や課題においては、単に数値目標を提示して動機づけを高めるだけでは、パフォーマンスの向上にはつながらない可能性を示唆している。理科の学習において日常関連価値を実感させるための認知的サポートについて検討するためには、作業的な課題を用いるのではなく、習得内容を関連づけたり応用したりすることを求める題材を用いた授業場面において実証する必要がある。

二つ目に、目標設定の効果を検討した先行研究の多くは、「〇問以上解く」といったような量に焦点化した目標を扱ってきた (e.g., Page-voth & Graham, 1999; Rosswork, 1977; Shih & Alexander, 2000)。たしかに、量に焦点化した目標は達成できたかどうか非常に明確であるという点で、メリットがあると言える。しかし、量に焦点化した目標は、内発的動機づけやパフォーマンスの質を低める可能性があるという指摘されている (cf. Brophy, 2004)。また、知識同士の関連づけや知識の応用が求められる課題において、量にのみ焦

点化した目標を提示することは、結果主義（思考過程よりも答えの正誤を重視する）、物量主義（学習を手続きや断片的知識を憶え込むことだと考える）、暗記主義（単純な反復による習熟を学習だと捉える）といった望ましくない学習観（市川・堀野・久保，1998）を児童・生徒にもたせることにつながる可能性も否定できない。したがって、本研究においては、量に焦点化した目標ではなく、「〇〇の理由が説明できるようになる」といった、説明課題の解決を具体的目標として設定した場合の効果について検討する。

以上から、本研究では、知識同士の関連づけや知識の応用が求められる課題を用いて、説明課題の解決を具体的目標として提示することの効果を検討する。こうした目標を取り上げるのは、量に焦点化した目標提示に上述したようなデメリットがあるという理由に留まらない。つまり、授業内容に関わる説明課題の解決という目標自体が、生徒にとっては認知的側面へのサポートとしても機能すると考えられるためである。授業内容に関わる説明課題は、それ自体が授業で習得すべき中心的情報であり、先述した先行オーガナイザーとしての機能を果たすだろう。例えば、「速さ」と「力」の関係について理解しましょうという抽象的でイメージしにくい目標ではなく、「なぜ坂を下る時にスピードがどんどん速くなるのか」を科学的に説明できるようになることを目標とする、と伝えた場合の方が、生徒はその状況を思い浮かべながら、学習を進められ、重要な情報に着目しやすくなると考えられる。

こうした、授業内容に関わる説明課題の解決を具体的目標として授業冒頭に提示することは、授業準備の負担を増大させるものでも、授業時間の多くを割くものでもないことから、教師にとっては比較的实施コストが小さいであろう。また、こうした目標提示は理科だけではなく、多様な教科や単元にも応用の可能性があると考えられる。しかしながら、Brophy（2004）は、授業の導入時に学習の目標を伝えることは重要であるにもかかわらず、それをきちんと伝えている教師は少ないと指摘している。導入時の目標提示が生徒の学習に与える影響が過小評価されているからかもしれない。授業観察を行っても、「めあて」として抽象的な学習目標が提示されることは多いが、具体的な説明課題を提示する例はほとんどみられない。本研究を通じて、動機づけ側面に限定されない具体的目標提示の効果を示すことで、教育実践での幅広い活用を促すことが期待できる。

加えて、本研究においては、目標として提示する説明課題が実験場面における疑問の解決なのか、日常場面における疑問の解決なのか、の違いによる効果の違いについても検討を行う。授業の導入時に日常場面に関わる説明課題を提示することで、日常関連価値の認

知を高められることができると考えられる。また、日常場面における説明課題の方が、より生徒自身が「解決したい」と感じ、授業に対する動機づけがより高まると予測される。実際、進藤（1995）や麻柄（1991）の研究では、学習の際に身近な話題や事例を用いた場合の方が、学習直後に内容への興味が高まることが示されている。

以上を踏まえ、本研究の概要について述べる。本研究の目的は、理科の授業場面において、授業導入時に説明課題の解決を目標として設定した場合に、生徒の認知的側面および動機づけ側面に与える影響について検討することである。また提示される説明課題の文脈が日常的な場面に基づくものであることの効果についても同時に検討する。そのために、中学2年生を対象にした5日間の学習講座を行い、日常目標群、実験目標群、目標なし群の3つの群を比較する。日常目標群は、授業の導入時に日常的な疑問の解決を授業の到達目標として提示する群であり、実験目標群は、実験場面における疑問の解決を目標として提示する群である。目標なし群では、具体的な目標を提示しない。

生徒の動機づけ側面に対する影響を検討するため、導入後における授業に対する動機づけの高さを比較する。また、認知的側面に対する影響を検討するため、重要メモ量およびテスト成績を比較する。また、日常関連価値の認知も合わせて測定する。

授業の導入時に説明課題の解決を具体的な目標として提示する日常目標群と実験目標群は、目標なし群に比べて、導入後における授業に対する動機づけや、重要メモ量およびテスト成績が高いと予想される。また、実験目標群に比べて、日常目標群の方が導入後における授業に対する動機づけが高まると考えられ、それに付随して重要メモ量やテスト成績、日常関連価値の認知も高くなる可能性がある。

6.2 方法

6.2.1 参加者

国立大学で開催された「2008年度夏休み学習ゼミナール」に参加した中学2年生99名。研究3,4と同様に、文京区、台東区の公立中学校、国立大学附属中学校に案内状を出して参加を呼びかけ、応募してきた生徒を参加者とした。参加者は理科の他に、数学と英語の講座も受講した。応募時に参加者の保護者によって記入された5教科の学業成績（5段階評定）を統制した上で、参加者を「目標なし群（男子17名、女子16名）」「実験目標群（男子16名、女子17名）」「日常目標群（男子16名、女子17名）」に割り当てた。

6.2.2 授業の流れ

授業開始の約 1 ヶ月前に事前質問紙を郵送し、回答を求めた。講座は大学内の教室で 2 日おきに 5 回行われ、理科の授業は全て筆者が担当した。扱った単元は、理科第 1 分野「物体の運動」の一部で、2 年生では未習の内容であった。講座の第 5 回には事後質問紙とまとめテストを実施した。

なお、第 1～4 回の授業の詳しい内容は以下の通りである。

A. 導入セッション 群ごとに異なる導入プリント（表 6-1 参照）を配布し、筆者がその内容を読み上げた。その後、授業に対する動機づけについての質問項目に答えてもらった。

日常目標群では、日常場面の疑問の解決を授業の目標として提示した。その際、生徒がその場面を思い浮かべられるよう具体的な場面の記述や問いかけを含んだ形になるよう工夫した。具体的には、スキーや自転車が斜面上で下る速さがどんどん速くなることの説明、自動車や電車の速度計がどうやって瞬間の速さを算出しているかの説明、タンスなどを押したときにどんどん速くなるわけではないことの説明、電車の急発進・急停車の時に体が揺れることの説明ができるようになることを目標とした。

表 6-1 各群の導入プリントの内容と重要メモの内容

	日常目標群の目標(【 】内は実験目標群の変更点、太字は目標なし群と共通、下線は導入時に穴埋め)	重要メモの対象となったポイント
1 日 目	<p>自転車のブレーキを離した状態で坂道を下った経験がありますか？スキーやスノーボードで斜面を直滑降に滑ったことがありますか？【力学台車（車輪のついた理科の実験器具）を斜面上に置くと斜面を下りはじめます。】そういった時、坂を下るスピードは<u>どんどん速く</u>なりますね。また、斜面が<u>急な</u>坂を下る方が<u>緩やかな</u>坂を下る時よりも、もっと<u>どんどん速く</u>なっていきますね。これは、科学的にどうやって説明がつくのでしょうか？重力のせいでしょうか？坂が急な方が、重力が大きくなるのでしょうか？</p> <p>今日の授業では、「なぜ坂を下る時にスピードが<u>どんどん速くなるのか</u>」「なぜ急な坂のほうがもっと<u>どんどん速くなるのか</u>」を科学的に説明できるようになるために、「<u>速さ</u>と<u>力</u>の関係について勉強します。</p>	<p>(台車の重力を斜面を下る方向と斜面を垂直に押す方向の分力に分解した後、その分力を指して)</p> <p>①急な斜面では、斜面を下る方向に加わる力が緩やかな斜面の場合と比べて大きいから、速くなり方が大きくなる</p>
2 日 目	<p>自動車や電車などで、その時の速さを確認するためのスピードメーターを見たことはありますか？【台車の運動の様子など、速さに変化する場合にも、その時の速さを測定することのできる速度計測機という機械があります。】スピードメーターは、速くなったり遅くなったり、コロコロ速さが変わっても、瞬時にその時の速さを示し、スピードがどのように変化しているのかを知ることができます。【そういった機械を使えば、速くなったり遅くなったり、コロコロ速さが変わっても、瞬時にその時の速さを示し、速さがどのように変化しているのかを知ることができます。】次々に変化する一瞬一瞬の速さは、どのように求められるのでしょうか？数学で習った「距離÷時間＝速さ」を使うのでしょうか？どうすれば、その時々速さを求めて、速さがどれだけ「速くなった」「遅くなった」とわかるのでしょうか？</p> <p>今日の授業では、「次々に変化する一瞬一瞬の速さを求める」「速さの変化を表す」ということができるようになるために、「<u>瞬間の速さ</u>」の求め方について勉強します。</p>	<p>(横軸が時間、縦軸が速さのグラフを指して)</p> <p>②グラフの傾きは速さではなく、速さの変化の程度を表す</p>
3 日 目	<p>前の授業では、進行方向に力を加えると速さは<u>どんどん速くなる</u>、ということを知りましたね。台車を一定の力で引っ張り続けると、速さは<u>どんどん速く</u>なります。ところが、タンスを押して動かしたり、キャリーバックをひいたり、机を運んだり、といった普段の行動を思い出してみると、進行方向に力を加えているのに、速さが<u>どんどん速くなる</u>、というルールは当てはまらないことが多いですね。【ところが、木片に対して一定の力を加え続ける実験をした場合、速さが<u>どんどん速くなる</u>、というルールは当てはまらない場合があります。】これらの違いはどうやって説明することができるのでしょうか？進行方向に力を加え続けると速さは<u>どんどん速くなる</u>、というのは嘘なののでしょうか？それとも何か例外があるのでしょうか？</p> <p>今日の授業では、「力を加え続けても、<u>どんどん速くならないのはどのような時か</u>」「また、それはなぜか」を科学的に説明できるようになるために、「<u>逆向きに加わる力と運動</u>」について勉強します。</p>	<p>③物体が静止していて進行方向に力が加わっていない場合、摩擦力は0である</p> <p>④力がつりあっている状態というのは、反対方向に働いている力同士が力を消し合っている状態である</p>
4 日 目	<p>電車に立ったまま乗っていると、急発進や急停止した時に、体が傾いてこけそうになってしまう、電車の床に落ちている空き缶やボールが転がるのを見るという経験はありませんか？【台車の上に鉄球を乗せ、急に台車を動かしたり、鉄球などを乗せて動いている台車を急に止めたりすると、台車上で鉄球が動きます。】その経験を思い出してみると、規則性がある、急発進の時には体や物が進行方向とは逆向きに、急停止の時には進行方向に動いてしまいます。【その様子を観察してみると、規則性がある、急発進の時には鉄球が進行方向とは逆向きに、急停止の時には鉄球が進行方向に動きます。】これは、科学的にどうやって説明がつくのでしょうか？なぜ勝手に動いてしまうのでしょうか？また、動きやすい物と動きにくいものとの区別はあるのでしょうか？</p> <p>今日の授業では、「なぜ急発進、急停止した場合に、その中のものが動いてしまうのか」「急発進、急停止した場合に、動きやすい物の特徴は何か」を科学的に説明できるようになるために、「<u>慣性の法則</u>」について勉強します。</p>	<p>⑤慣性は力ではなく、「速さの変わりにくさ」という性質である</p>

実験目標群では、実験場面における未解決の問いの解決を目標として提示した。具体的には、台車が斜面上で下る速さがどんどん速くなることの説明、実験で使用する速度計測器がどうやって瞬間の速さを算出しているかの説明、箱を押し続けた時に（摩擦があるため）どんどん速くなるわけではないことの説明、台車が急発進・急停車の時に台車上の鉄球が移動することの説明を目標とした。

日常目標群においても、実験目標群においても、説明を求める現象は統一されているが、場面設定が日常場面か実験場面かという点のみが異なっていた。提示された目標が押しつけられた目標ではなく、生徒自身の目標になりやすいよう、質問を投げかけるような形で記述した。

目標なし群では、具体的な目標は提示せず、「今日の授業では、逆向きに加わる力と運動について勉強します」など、本時のテーマのみ伝えた。

B. 講義セッション このセッションでは、筆者の作成したオリジナルプリントを教材として、黒板とプロジェクターを使いながら授業を行った。講義内容は、全群共通で、日常目標群と実験目標群で提示した目標を達成するために必要な事柄について学び、その中で日常目標群と実験目標群で提示した問いに対する解答となる説明を、全群において行った。

速さの求め方など、すでに既習ではあるが習熟度に生徒による違いがあると考えられる内容については、確認しながら授業を進めた。生徒の理解が難しいと予想される内容については、映像や具体物を利用した。たとえば、等加速度運動について扱う場面では、真空状態の装置の中で、鳥の羽が鉄球と同じように等加速度で落下する様子を映像でみせた。また、慣性について扱う場面では、実際に台車の上に鉄球を置き、急停車したり急発進したりさせると、鉄球が台車の上で転がることを見せ、電車の中で身体が傾く原理と同じであることを説明した。

どの群に対しても同様の授業が行えるよう、詳細な教案を準備し、事前に練習を行った上で授業に臨んだ。授業の最後に「振り返りシート」として、今日の授業でわかったこと、わからなかったこと、もっと知りたいこと、授業の感想などについて自由に記入してもらった。

C. 問題解決セッション 全群共通の確認プリントを実施した。確認プリントの解答と解説は次の授業の冒頭に筆者が行い、生徒が自己採点した。

なお、授業で使用したプリントは、全て回収した。これは、講座以外の時間における自習の量を統制するためである。

6.2.3 測定

以下の項目について、「全くあてはまらない」から「かなりよくあてはまる」の7件法で解答を求めた。

事前の理科に対する興味 「理科の勉強をするのは楽しいと思う」「理科の授業は楽しいと思う」「理科の問題を解くのは楽しいと思う」「理科の授業はつまらないと思う（逆転項目）」「理科の勉強はつまらないと思う（逆転項目）」の5項目 ($\alpha=.91$) について、授業の1ヶ月前に回答を求めた。以下、事前興味と記述する。

事前の日常関連価値の認知 研究3~4では2項目のみで測定していたため、元の尺度を参考に新たに5項目の尺度を作成した。「理科の学習内容と自分の日常生活は、関係があると思う」「理科の学習内容は、身近なものだと思う」「理科の学習内容は、私たちの身の周りの現象を理解するのに役に立つと思う」「理科の学習内容は、私たちの生活と関連の

深いものだと思う」「理科の学習内容は、日常生活で役に立たないと思う（逆転項目）」の 5 項目 ($\alpha=.92$) について、授業の 1 ヶ月前に回答を求めた。以下、事前日常関連価値の認知と記述する。

導入セッション後の授業に対する動機づけ 第 1～4 回の授業の導入セッション後に実施した。この項目については、「授業に入る前に、今の自分の気持ちを評価してみよう」という教示文を提示し、「今日の学習内容は... (1. とてもおもしろそう) ～ (7. とてもつまらなそう)」「今日の授業内容を (1. 絶対に理解したい) ～ (7. 全く理解したいと思わない)」の中からそれぞれあてはまる数字を○で囲むよう指示した。なお、得点化するには、得点が高いほど動機づけが高いことを示すように、得点を逆転して、各回の平均値を算出した。4 回の信頼性係数を算出したところ、 $\alpha=.90$ であった。以下、導入後動機と記述する。

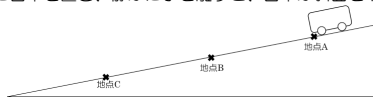
重要メモ量 授業内容を理解するにあたって、重要であるが、あえて板書せずに口頭のみで説明するポイントを全部で 5 項目用意した (表 6-1 参照)。それらの情報について、生徒が自発的に着目しメモをプリントに書き留めた数をカウントして重要メモ量とした。重要メモ量をカウントするには、まず筆者が授業で板書した内容以外のプリント内の書き込みに印をつけ、印のついた中で各 5 項目のポイントの内容を示すメモがあった場合にポイントを書き留められているとしてカウントした。たとえば、表 6-1 の重要メモ②の場合、プリントのグラフに「傾き＝速さの変化」と書きこんである場合、ポイントについてのメモが取れているとしてカウントした。

テスト成績 第 5 回に実施したまとめテストの得点を、単元の理解度を表すテスト成績とした。このテストは 10 問から構成されており、合計得点を算出し、個人のテスト成績得点とした。テスト内容の詳細を図 6-1 に示した。

事後の日常関連価値の認知 事前日常関連価値の認知と同様の 5 項目で、5 日目の事後質問紙で測定した ($\alpha=.85$)。ただし、理科全般ではなく、学習ゼミナールで学習した「物体の運動」という単元に関して解答するよう求め、項目の内容も「理科」という単語を『「物体の運動」の単元」という単語に変更した。以下、事後日常関連価値の認知と記述する。

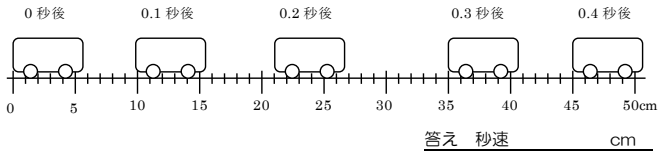
図 6-1 まとめテストの内容

Q1. 下の図のように斜面上の地点 A に台車を置き、静かに手を離すと、台車が斜面を下った。以下の問いに答えなさい。

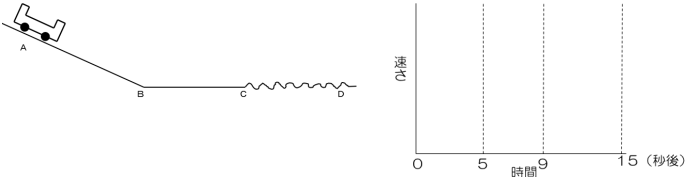


- ① 台車が地点 B、地点 C を通過するときの速さを比べた場合、どちらの方が速いか。適切な記号を選んで () に記入しなさい。
 ア. 地点 B の方が速い
 イ. 地点 C の方が速い
 ウ. 地点 B も地点 C も速さは同じ 答え ()
- ② 台車が地点 B、地点 C を通過するとき台車の進行方向に加わっている力の大きさを比べた場合、どちらの方が大きいか。適切な記号を選びなさい。
 カ. 地点 B の方が大きい
 キ. 地点 C の方が大きい
 ク. 地点 B も地点 C もかかる力の大きさは同じ 答え ()

Q2. 下の図は台車が運動を始めてから 0.4 秒後までの様子を記録したものである。0.2～0.3 秒の瞬間の速さを求めなさい。

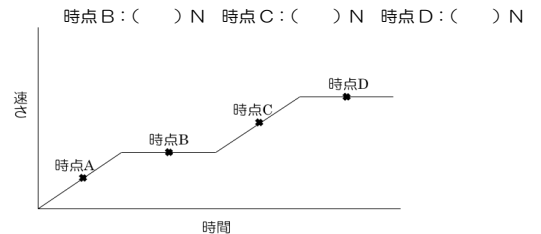


Q3. 下の図のような斜面がある。A から C の間の地面には摩擦がなく、C から D の間の地面には摩擦がある。A に台車を静かに置いたところ、斜面をすべり下り、5 秒後に B、9 秒後に C を通過して 15 秒後に D でとまった。物体が動き出してから時間の速さの関係を表わすグラフの形状はどのようなになるか。

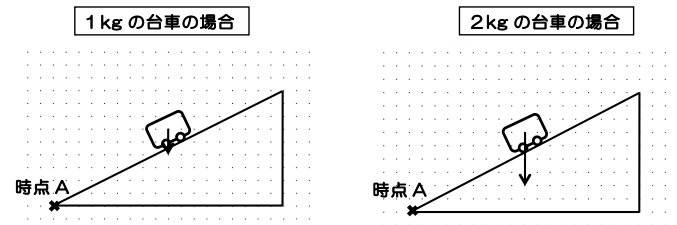


- Q4. 鉄球を中央に乗せた台車が一定の速さで進んでいる。この台車を急停車させると鉄球は台車の上で動いた。これについて以下の問いに答えなさい。
 鉄球は台車の上でどちらの方向に動いたか。適切なものを記号を選んで () 内に記入しなさい。
 ア. 台車の進んでいた方向に動いた
 イ. 台車の進んでいた方向と逆の向きに動いた
 ウ. 台車の進んでいた方向とは無関係に動いた 答え ()

Q5. 下のグラフは台車がある運動をした時の時間と速さの関係を示したグラフである。時点 A において台車の進行方向に加わっていた力が 1N (ニュートン) だったとすると、時点 B、C、D では何 N だと考えられるか。0、1、2、3、4 の中から適切な数字を選んで () 内に記入しなさい。同じ数字を何度使ってもかまわない。ただし、進行方向に逆向きの力は加わっていないとする。
 ※ N (ニュートン) は力の大きさを表す単位である。数値が大きい程、力が大きいことを表す。



Q6. 1 kg の台車と 2 kg の台車がある。同様の斜面の同じ位置に台車を置き、同時に静かに手を離すと、台車は斜面を下った。それぞれの台車について、斜面を下る方向に加わる力を図示しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておき、答えとなる力の矢印をわかりやすく他の線よりも太くして示すこと。



* 配点は Q1-②, Q3 が 2 点, Q5 が 3 点, それ以外は 1 点とした

6.3 結果

6.3.1 分析について

全日程に参加できなかった生徒が数人いたが、本研究で扱った内容は、前の授業で学んだ内容の上に新たな知識を積み上げていく必要のある内容である上、欠席者のフォローアップを十分に行えなかったため、分析の対象はゼミナールに全日程参加できた生徒のデータのみとした (22 名除外)。夏休み中の開催であったため、部活などによる遅刻や欠席が目立った。また今回の授業内容について塾などで既に学習している生徒のデータも分析から除外した (5 名除外)。さらに、導入セッションで配付したプリントの穴埋め部分につい

て、1ヶ所も記入していない生徒は、導入セッションをそもそも聞いておらず、導入の違いによる効果が適切に検討できないと考えられるため、分析から除外した（記入がないため除外の対象になった生徒は、目標なし群で2名、実験目標群で3名、日常目標群で2名であった）。結果、分析対象となったのは、目標なし群では男子9名、女子10名、実験目標群では男子10名、女子13名、日常目標群では男子9名、女子14名であった。

分析には、IBM SPSS Statistics Version 22 および Amos 22 を使用した。介入の効果を検討するため、Helmert 法を用いて対比分析を行った。導入時における目標提示の有無による違いを検討するため、目標なし群、実験目標群、日常目標群にそれぞれ 1, -1/2, -1/2 というダミー変数が割り当てられた（目標対比）。また、実験目標か日常目標かによる違いを検討するため、3つの群にそれぞれ 0, 1, -1 というダミー変数が割り当てられた（日常対比）。対比分析の際に共変量を投入する場合には、事前に共変量と群との交互作用が有意でないことを確認した。

6.3.2 導入後の動機づけに対する影響

導入時の目標提示が、導入後の授業に対する動機づけに与える影響について検討するため、「導入後動機」を従属変数、「事前興味」を共変量として対比分析を行った。結果、目標対比が有意で、日常対比は有意でなかった（表 6-2）。したがって、導入時に説明課題の解決を具体的な目標として提示した場合の方が、そうでない場合に比べて、導入後の授業に対する動機づけが高いことが示唆された。また、提示する説明課題が実験場面における問いの解決であるか、日常場面における問いの解決であるかによる差はみられなかった。

表 6-2 群ごとの平均値と標準偏差および対比分析の検定結果

従属変数	目標なし群		実験目標群		日常目標群		対比分析 <i>t</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	目標対比	日常対比
導入後動機	5.39	0.97	5.66	0.82	5.96	0.57	2.03*	0.92
重要メモ量	0.84	1.07	1.87	1.58	1.70	1.46	2.46*	-0.42
テスト成績	49.56	23.97	50.72	23.97	50.00	21.47	0.13	-0.11
事後の日常関連価値の認知	4.89	0.94	5.11	0.89	5.45	1.16	1.54	-0.02

*は5%水準で有意

6.3.3 重要メモ量に対する影響

導入時の目標提示が、授業中の重要メモ量に与える影響について分析するため、「重要メモ量」を従属変数とした対比分析を行った。結果、目標対比が有意で、日常対比は有意で

なかった（表 6-2）。したがって、導入時に説明課題の解決を具体的な目標として提示した場合の方が、そうでない場合に比べて、授業中の重要なポイントについて自発的にメモする量が多いことが示された。ただし、「重要メモ量」の最大値が 5 であるにもかかわらず、目標群を設定した 2 群において、それぞれ 1.87, 1.70 という平均値にとどまっている。このメモ量の低さの背景には、教師が板書していない内容を自発的に書きとめる習慣が身につけていないこと、また教師が発する多くの情報から重要なポイントを抜き出すことの困難さがあると考えられる。また、提示する説明課題が実験場面における問いの解決であるか、日常場面における問いの解決であるかによる差はみられなかった。

6.3.4 テスト成績に対する影響

導入時の目標提示が、テスト成績に与える影響について分析するため、「テスト成績」を従属変数とした対比分析を行った。結果、いずれの対比も有意ではなかった（表 6-2）。したがって、テスト成績に対する介入の違いによる効果の差は見られなかった。また、平均正答率は約 50%にとどまっており、理解の達成度が十分であったとは言えない。

6.3.5 事後の日常関連価値の認知への影響

導入時の目標提示が、事後の日常関連価値の認知に与える影響について検討するため、「事後の日常関連価値の認知」を従属変数、「事前の日常関連価値の認知」を共変量として、対比分析を行った。結果、いずれの対比も有意ではなかった（表 6-2）。したがって、事後の日常関連価値の認知に対する介入の違いによる効果の差は見られなかった。

6.3.6 目標提示の重要メモ量に与える影響プロセスの検討

以上の分析により、導入時に説明課題の解決を具体的な目標として提示することが重要メモ量に影響を与えることが示された。そのプロセスには、2 通りあると考えられる。一つめは、導入後の動機づけを介するプロセスである。導入時に説明課題の解決が具体的な目標として提示されることによって、生徒の授業に対する動機づけが高まる。その動機づけの増加によって重要な部分のメモ量が増えると考えられる。もう一つ考えられるプロセスとして、動機づけを介さない、重要メモ量に対する直接的な影響が考えられる。具体的な目標として「何を理解すべきか」という情報を事前に生徒に与えることで、生徒はそれを思い浮かべながら、学習を進められ、重要な情報に着目しやすくなると考えられる。

以上を踏まえ、図 6-2 のようなモデルを立てて、それぞれの標準化回帰係数を算出した（ $\chi^2=4.61$, $p=.10$; GFI=.97; RMSEA=.14）。結果、目標提示が重要メモ量に与える影響は、動機づけを介するものと、直接的な影響を与えるものの両方があることが示唆された。

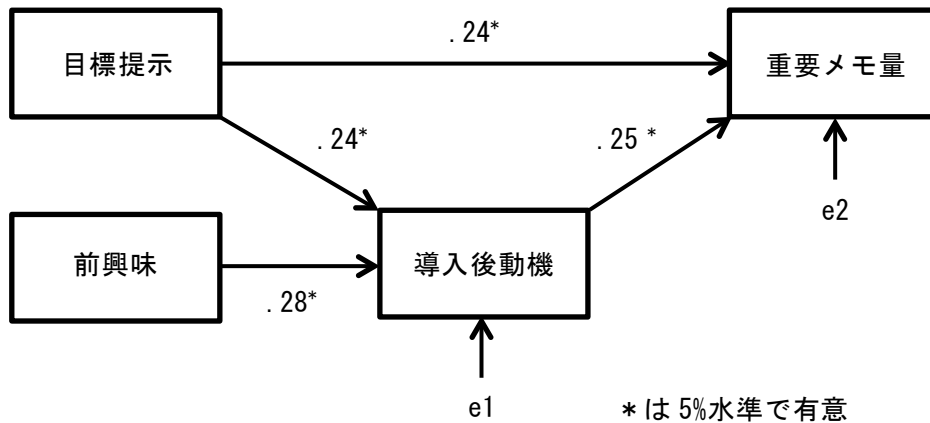


図 6-2 目標提示が重要メモ量に与える影響プロセス

6.4 考察

授業の導入時に、説明課題の解決を具体的目標として提示した場合、そうでない場合に比べて、授業に対する動機づけが高くなり、また、授業中の重要なポイントについてのメモが多くなることが示された。また、その影響プロセスについて検討した結果から、具体的目標提示が重要メモ量に与える影響のプロセスには、授業に対する動機づけを介した影響の他に、動機づけを介さずに直接与える影響もあることが示された。動機づけを介した影響プロセスとしては、具体的な目標として、自分の既有知識では説明することができない事象が提示されることで、授業に対する動機づけおよび積極性が高まり、重要な情報をメモする学習行動につながったのだと考えられる。一方、具体的な目標の直接の影響プロセスとしては、具体的な目標提示が、先行オーガナイザーと同様に、生徒が知識枠組みを構成することを促した結果、授業内容の中の重要なポイントに目を向けやすくなったのだと考えられる。したがって、授業の導入時に授業内容の焦点を明確化するような目標を提示することで、生徒の認知的側面と動機づけ側面の両方をサポートできる可能性が示唆された。

ただし、テストの正答率には群間の違いが認められなかったとともに、全体的に低い達成水準にとどまった。この原因として、テスト内容が力と運動の関係について深い理解を要し困難度が高かったこと（図 6-1 参照）、限られた時間で多くの内容を学習したこと、生

徒自身が説明活動を行う場面を設定するなど、理解を深めるためのサポートが不十分であったことなどが考えられる。また、重要メモ量とテスト成績の相関を算出したところ、有意な相関は認められなかった ($r=.21, p=.10$)。この結果は、本研究で用いたテストがメモした情報に関する理解だけではなく、他の知識やスキルを要するものであったことを示唆している。たとえば、瞬間の速さの求め方についての 2 日目の授業では、「グラフの傾きは速さではなく、速さの変化の程度を表す」ことを重要情報としたが、テストでは、台車が傾斜や平面を移動する際の速さの変化をグラフとして表すことを求めた。このテストに正答するためには、「重要メモ」として想定していた内容を理解することに加え、文章から必要な情報を読み取り、それをグラフに描画するという別の知識やスキルが必要となる。また、メモしたプリントを見返す時間を与えなかったことも重要メモ量の効果を抑制した一因としてあげられる。本研究の授業では、生徒の学習時間を統制するため、毎時間プリントを回収し、テスト前にもプリントの見返し時間をとらなかった。それにより、重要情報をメモできたことの効果が十分活かされなかった可能性が考えられる。今後、そういった統制の必要がない実践場面においても、検討を行いたい。

また、本研究においては、目標として提示された説明課題が日常的であることの効果は見られなかった。しかし、先行研究においては、学習内容と身近な現象を関連づけることで、学習への動機づけに正の影響を与えることが示唆されている。たとえば、進藤 (1995) は、大学生に説明文を読ませる前に、ガス料金 (エネルギー) の節約という身近な話題を持ち出しながらかみ方に方向づける群と、そうでない群の比較を行った。結果、前者の方が「読みたい」という気持ち、およびテスト成績が高かった。また、麻柄 (1991) は、日常生活場面の事例を用いてルールを教示すると、実験室場面の事例を用いるよりも、学習している内容に興味をいだきやすくなることを示した。

しかし、本研究においては先行研究と同様の結果は得られなかった。これについて、本研究における実験目標群で扱った疑問が、生徒にとって日常を想起しやすい内容であったことが一つの原因として考えられる。たとえば、力学台車が斜面上を下るという場面から、スキーやスノーボードで斜面上を下るという場面は、連想しやすいと考えられる。また、説明課題を目標として提示する際に、文章を見ながら読み上げるだけでは、提示された説明課題の解決を生徒が自身の目標として取り込むには不十分だった可能性も考えられる。生徒が日常の状況をイメージしやすいようビデオを見せる、自分なりの回答を考えさせ、より強い目的意識を持つよう方向づけるなどの改善案が考えられる。また、導入時に提示

された目標を生徒がどの程度持続して意識できていたのかを直接的に検討していないため、今後はその点についても留意する必要がある。

また、日常関連価値の認知に対する影響も見られず、日常的な疑問の解決を目標として提示するだけでは不十分であることが示唆された。第5章において日常関連価値の認知を高めるためには、理科の学習内容が身近な現象を理解するのに役立つという価値を実感して内在化することや、学習内容や身近な現象とどう関連づいているかについての深い理解が不可欠であることが示された。理科の授業場面において、単に日常場面を想起させるだけではなく、日常場面の事象と物理学における理論を行ったり来たりしながら、そのつながりを理解し、実感することが重要であろう。したがって、授業導入時における工夫にとどまらず、授業の全体を通し、生徒が理科と日常とのつながりを実感したり、深い理解をいたるためのサポートが必要であると考えられる。

以上のように、本研究においては、テスト成績や日常関連価値の認知に対する効果を示すことができなかった。しかし一方で、授業の導入時の目標提示が、導入後の授業に対する動機づけを高めるとともに、重要なポイントに目を向けやすくする認知的な効果をもつことが実証的に示された。つまり、導入時の具体的な目標の提示は、日常関連価値への介入を行うための認知的側面および動機づけ側面の土台づくりにおいて、重要な役割を果たすと考えられる。特に、授業に対する興味が低かったり、なんのために学習をするのかわからないと感じている生徒にとっては有用であろう。

導入時に目標を提示するという取り組みは、すでに教育現場においても多々みられる。ただし、統制群において提示されたような「慣性の法則について勉強する」「瞬間の速さの求め方について勉強する」といった漠然とした目標では、動機づけへのサポートとしても、認知的なサポートとしても、不十分である。生徒が「今の自分の知識では無理だが、この授業を通して達成したい」と思えるような具体的な目標であり、なおかつ授業の中心的な情報を提供するような目標であることが重要であろう。

第7章 研究6：理解と興味を相互に深める授業設計の提案とその効果の検討

7.1 問題と目的

第4～6章で得られた知見をふまえると、理科の授業の中で日常関連型興味が育まれるための望ましいプロセスの一つとして、以下を仮定することができる。まず、授業導入時に具体的な目標が提示されることで、授業に対しての浅い興味が喚起され、積極的な授業参加が促されるとともに、重要な情報に着目しやすくなる。授業の中で必要な知識を得た後、日常的な場面の問題の解決に取り組む活動を通して、学習内容の理解がより深まるとともに、日常関連価値を実感し、深い興味である日常関連型興味が高まる。つまり、理解と興味が相互に深め合うプロセスが考えられる。本章では、この仮説を踏まえて、理解と興味を相互に深めるための理科の授業設計の提案とその効果の検討を行う。

まず、授業の導入時に日常場面における発展的な問題を提示し、その問題解決を授業の目標であることを伝える。この導入時の工夫のポイントは大きく二つある。一つは、授業の導入時に発展的問題を授業目標として提示すること。もう一つは、日常場面における問題を用いることである。それぞれについて詳しく説明を加える。

導入時の工夫のポイントの一つめである発展的問題を授業目標として提示することによって期待される効果について述べる。発展的問題を授業目標として提示することで、生徒の興味を喚起し、授業に対する積極的参加を促進することができると考えられる。人は、自分の既有知識では説明できない事象に直面した際に、興味が喚起されることが、先行研究において示されている (Rotgans & Schmidt, 2014)。したがって、今の自分達の知識では解けないような発展的問題を、授業の導入時に提示されることで、生徒たちの興味が喚起されるであろう。また、授業の導入時に発展的問題を提示することで、それが先行オーガナイザー (Ausubel, 1960) として働き、授業内容の理解を促進する役割も果たすと考えられる。研究5では、「～を説明できるようになろう」といった具体的な問を、授業の達成目標として提示することの効果を検討した。結果、漠然とした授業のテーマを伝えただけの群に比べ、具体的な問を提示した群の方が、重要な情報のメモ量が多いことが示され、問を用いた具体的目標の提示が先行オーガナイザーとして働くことが示唆された。すなわち、導入時の工夫のポイントの一つめである発展的問題を授業目標として提示することは、生徒の興味を喚起する効果と、生徒の理解をサポートする効果を合わせもつと考えられる。

つぎに、二つめの導入時のポイントである日常場面における問題を用いることによって期待される効果について述べる。まず、日常場面の問題が提示されることで、より効果的に興味を喚起することが可能であると考えられる。麻柄(1991)の研究でも示された通り、自分と全く切り離された話から授業が始まるよりも、身近な話から授業が始まった場合の方が、授業に対する興味が喚起され、よりその問題を解きたいと感じるであろう。また、「今日の学習内容は、身近なことと関わっているのだな」という心構えももちやすいと予想される。ただし、第6章では、説明課題を目標として提示する際に、文章を見ながら読み上げるだけでは、提示された説明課題の解決を生徒が自身の目標として取り込むには不十分だと考えられた。したがって、本研究ではより生徒が課題を身近なものとしてイメージできるよう、絵やビデオを用いて課題の提示を行う。

上述のような導入を行った後、教師から講義を行う。その後、講義内容をふまえて、導入時に提示した問題に取り組ませる。日常場面における問題を、学習内容を応用する形で解決するため、生徒たちは学習内容と日常場面の現象がどのように関連づいているのかを実感することができる(研究4)。ただし、日常場面の課題に取り組んでも、内容理解ができなければ効果が期待できないことも研究4において示されているため、問題解決にあたってはグループ活動を導入する。グループで取り組むことで、一人では解決に至らない生徒は、他のメンバーに質問でき、説明を求められた生徒は、他者に説明することでより深い理解に至ることができる(Cohen, Kulik, & Kulik, 1982; De Lici, 2002)。ただし、答えを教え合うだけの活動に終始しては深い理解を促すことはできないため、グループ活動のコツを伝えるとともに、活動の目標は答えがわかることではなく、全員が説明できるようになることであると強調する。

上述した授業デザインに基づき、中学2年生を対象に実験授業を行い、理解や日常関連型興味に対する効果を検討する。その際、上記の授業デザインに則った授業を行う群に加え、日常場面の問題を用いる代わりに、日常とは切り離された実験場面の問題を用いる群を設定し、比較する。これは、日常場面の問題を用いることが、どのプロセスにおいてどのような効果をもつのかを明確にするためである。

7.2 方法

7.2.1 参加者

国立大学において2012年3月に開催された「春休み学習ゼミナール」に参加した中学

2年生（新中学3年生）89名。このゼミナールは、地域の中学生を対象に春休み中に大学院生が行う学習講座である。文京区、台東区の公立中学校、国立大学附属中学校に案内状を出して参加を呼びかけ、応募してきた生徒を参加者とした。応募時に参加者の保護者によって記入された5教科の学業成績（5段階評価）を統制した上で、参加者を「日常的問題群（45名）」「実験的問題群（44名）」に割り当てた。

参加者の学業成績の5教科平均の平均値は3.66($SD=0.71$)、理科の平均値は3.67($SD=0.90$)であった。

7.2.2 講座全体の概要

授業開始の約1ヶ月前に事前質問紙を送付し、回答を求めた。5日間、理科第1分野「運動の規則性」の単元の一部について、80分の授業を行った。この内容は中学2年生の終わりから3年生のはじめに学習する単元であり、ほとんどの生徒にとって未学習の内容であった。

第1回の授業冒頭に事前テストと授業の概要説明を行った。第1～3回目の授業は、導入セッション、講義セッション、理解確認プリント、協同セッション、グループ発表の流れで行われた。ただし、第1回については時間が不足したため、グループ発表を行わず、教師がチャレンジ問題の解説を行った。第4回では、今までに扱ったチャレンジ問題の内容が非常に高度で、生徒の理解が不十分であると判断し、もう一度、第1回と第2回のチャレンジ問題に協同で取り組ませた。第3回のチャレンジ問題にも取り組む予定だったが、時間が足りず、扱うことができなかった。まず第1回の問題の協同セッション、グループ発表を行い、続いて第2回の問題についても同様に進めた。第5回には、最終テストとアンケートを実施し、ノートやプリントを返却した。その約1ヶ月後に遅延アンケートを郵送で行った。

1つ1つのセッションの中身について、以下で詳しく述べる。

A. 授業の概要説明（第1回のみ） 授業の注意点についてプリントを配って説明した。具体的には、グループで話し合う時は積極的に発言すること。板書以外でも大事だと思ったことはプリントの余白に書き込むこと、難しい問題にも協力して挑戦すること、わからない時は友達に教えてもらうこと、人に説明することで理解を深めること、などを伝えた。また、授業の大まかな流れについても説明した。

B. 導入セッション 授業の導入時にチャレンジ問題を印刷したプリントを配付し、内容を読み上げた。また、この問題は今日の講義の内容を理解することで解けるようになり、

それが授業の到達目標であることを伝えた。実際に講義セッションの後に、協同セッションにおいて取り組むことになる。

第1回は、両群共通のチャレンジ問題で、時間と速さの関係のグラフから、時間と距離の関係のグラフを描くという問題であった。時間と距離の関係のグラフから、0.1秒ごとに進む距離を計算し、それを足し上げることで、時間と距離のグラフを描くことができる。0～0.6秒の間は等速直線運動、0.6～1.2秒の間は等加速度直線運動のグラフであった。

第2回と第3回は、それぞれの群で異なる問題を用いた。第2回の実験的問題群の問題は、2方向からばね秤でおもりを支えており、一方が30度である場合に、もう一方のばね秤を何度によれば最も支える力が小さくなるかを問う問題であった。日常的問題群では、ばね秤を人に変え、おもりを荷物に変えることで、問題のカバーストーリーを日常的な状況に置き換えた。おもり（荷物）を支えるために必要な真上方向の力を合力とし、一方の分力の向きが決まっている場面で、もう一方の分力の大きさが最小になる角度を求める必要がある。力の分解の作図を行うことで、60度が正解であるとわかる。

第3回の実験的問題群の問題は、鉄球を転がして崖から落とした場合に地面のどこに落ちるか、またその軌跡を答える問題であった。日常的問題群では、ピンポンシュート（ピンポン球をグラスに入れるゲーム）の動画を1分ほど見せた後、鉄球をピンポン球に置き換えた問題を提示した。崖から鉄球（ピンポン球）が離れる瞬間までの時間と速さのグラフ、鉄球（ピンポン球）を自由落下させた場合の0.1秒毎の落下距離を示した表を与えた。崖から落ちる運動は、等速直線運動と落下運動の組み合わせであるため、0.1秒ごとに横方向に動く距離と自由落下の距離を作図することで、0.1秒ごとの軌跡を描くことができる。

チャレンジ問題を提示し、この問題を解けるようになることが授業の目標だよと伝えた上で、授業への意気込み調査として、導入直後の授業に対する興味を測定した。

C. 講義セッション オリジナルプリントと黒板を使って、約20分の講義を行った。第1回は「瞬間の速さ」、第2回は「力の分解」、第3回は「力と速さ」について扱った。適宜、具体物や動画、日常的な例を示したり、友達と教え合いをしてよい時間をとったりして、生徒の理解を深める工夫を行った。群による差が生じないように、事前に入念に練習を行い、同じ質の講義を行えるようにした。

D. 理解確認プリント 理解確認として、その日の講義の内容に関連する問題を各自解いた。時間は約15分であった。理解確認プリントは、事前テストおよび最終テストの問題

と同じ問題の中で、その日の講義の内容に対応する問題 2 問と、その日のチャレンジ問題から構成されていた。チャレンジ問題を含めたのは、協同学習前に自分なりの考えをまとめさせる時間をとるためである。最初の 2 問については、最終テストで再度取り組ませて理解度を測定するため、解説は行われなかった。

E. 協同学習のポイント教示（第 1 回のみ） 協同学習がスムーズにできるよう、第 1 回には「協同学習のポイント」「協同学習の注意点」が書かれたプリント（図 7-1 参照）を配付し、説明した。

協同学習のポイント

- 思った事、考えついた人はどんどん発言しよう！
「いや、私は〇〇だと思う」「〇〇という考えもあるんじゃないかな？」
- 他の人の言う事をしっかり聞こう！
「なんでそう思うの？」「それはつまり〇〇ということ？」
- わからない時、理解があいまいな時は、質問しよう！
「なんでそうなるの？」「〇〇のところをもう少し詳しく説明してくれる？」
- 人に説明する時は、答えではなく考え方や理由を伝えよう！
例をあげたり、言葉を言いかえたり、図をかきながら説明すると GOOD！
「たとえば、〇〇の場合は,,,’」

協同学習の注意点

- 紙を自由に使って OK
- 1 人 1 本の色ペンを使う（自分のペンで名前を記入）
- 授業の説明で分からなかった部分は、まずそこから質問しよう
（チャレンジ問題は授業で学んだことを使って解きます）
- どうしても行き詰まってしまった時にはヒントカードを見てみよう
- メンバー全員がグループの意見を説明できるようにしよう
（協同学習の後、グループの意見を答えてくれる人をランダムで指名します）
- グループで答えが出たら、一人ずつ解き方を説明してみよう
先生になったつもりで、どんな風に説明したらわかりやすいか考えよう！
- 司会担当の人は、全員がグループの意見を理解できているかチェックしよう

図 7-1 協同学習のポイントと協同学習の注意点のプリント内容

F. 協同セッション チャレンジ問題に4人で協力して取り組むことを求めた。ただし、人数調整や欠席のため5人もしくは3人のグループもあった。グループの編成については、ほとんどが初対面であることを考え、同性同士(5人のグループのみ男子2名、女子3名)とするとともに、知り合い同士だけで話し合いが行われることを防ぐため、できるだけ同じ学校の生徒が同じグループに複数いることのないように考慮した。また、わからない人がグループのメンバーに聞けるよう、事前に保護者から回答してもらった理科の成績をもとに、グループの構成員の学力が多様になるよう考慮した。

協同学習は以下の要領で行うよう指示した。毎回、司会役が任命されるので、その人が中心になって協同学習を進めること、グループ毎に用意されたメモ用紙の束を自由に使って協同学習を進めること、チャレンジ問題は授業で学んだ知識を応用して解く問題であるため、授業の内容でわからない部分がある場合はまずそこから質問すること、行き詰まったらヒントカードを見ること、グループ全員がグループの意見を説明できるようにすること、グループで答えが出たら、ひとりずつ解き方を説明してみること、司会役は全員がグループの意見を理解できているかチェックすること、以上を注意点として改めて伝えた。また、協同学習の様子を詳細に分析するため、協同学習中は指定された自分の色のペンのみ使用するよう指示し、各グループにビデオカメラとICレコーダーを設置した。

問題の難易度がグループごとに調整できるよう、また、誰からも考えが出ず話し合いが停滞することを防ぐため、ヒントカードを用意した。ヒントカードは各問題につき①から④まで4枚あり、1枚ずつ封筒に入った状態でグループに1つ置かれている。話し合いが行き詰まってしまった時には、①から順に見て、それをヒントに考えるように指示した。第3回、第4回の授業では、ヒントカードを全て見てもわからない場合、「ヘルプ」と教師を呼ぶように伝えた。

第4回では、復習にあたる内容を扱ったため、授業の冒頭で「一番深い理解」というのは、「わかる」「できる」だけでなく「わからない人がわかるように説明できる」というレベルであることを伝えた。また、答えが出たら1人ずつ説明してみる活動を必ず行うよう指示した。それができたグループには、大きな模造紙とマジックを与え、クラスのみんなにどのように説明すれば理解してもらえるかを考え、その際に必要となる図などをグループで協力して描くよう指示した。

G. グループ発表 第2～4回の授業では、協同学習後にランダムに1名指名し、グループのメンバーと共に前にでて、グループの意見を発表させた。指名された生徒が説明に詰

まった時には、他のメンバーや教師が手助けした。声が小さくて聞こえにくかったり、説明が足りない部分があったりした場合には、教師が言い直し、クラス全体できちんと共有できるよう工夫した。そのグループが解決に至っていない場合には、話し合ったところまで発表してもらった後、解決したグループの中から新たに1グループ指名し、発表してもらった。

7.2.3 測定

導入直後における授業に対する興味 授業の導入として、本時のチャレンジ問題を提示した後に測定を行った。「今の自分の気持ちについて、自分の気持ちに最も当てはまる番号に○をつけてください」という教示のもと、「今日の授業の内容はおもしろそうだ」という項目について、「1. あてはまらない」から「5. あてはまる」の中から数字を一つ選択させた。介入前である第1回の得点をそのまま「介入前導入後興味得点」とした。第2回と第3回の得点を平均したものを「導入後興味得点」($\alpha=.65$)とした。

日常関連型興味 研究1で作成した興味尺度を用いた。なお理科に対する興味には6つの下位尺度が見いだされているが、本研究においては「日常関連型興味」にのみ着目する。「みなさんは、理科の学習に対してどのような考えをもっていますか？以下の文を読み、「1. そう思わない」から「5. そう思う」の中から自分の気持ちと同じものを一つ選んで、あてはまる数字に1つだけ○をつけてください。」という教示文のもと、「自分の生活とつながっている所がおもしろい」「自分がふだん経験していることと関係がある所がおもしろい」など6項目を用いた。6項目の平均値を尺度得点とした。

講座の1ヶ月前に測定したものを「事前日常関連型興味得点」($\alpha=.92$)、講座の最終回に測定したものを「事後日常関連型興味得点」($\alpha=.91$)、講座終了の約1ヶ月後に測定したものを「遅延日常関連型興味」($\alpha=.94$)とした。

テスト成績 テストは講座の初回の授業前と最終回に、同じ問題を6問出題した。また、第1回から第3回には、講義セッションの直後、すなわち協同セッションの直前に、毎回2問ずつ出題した。その際に出題された問題は、6問のうち、その回の授業内容と対応したものであった。ただし、群による介入の違いがあったのは第2, 3回であったため、分析には第2, 3回で扱われた内容の4問のみを用いる。これら4問について、初回の授業前の平均正答率を「事前テスト得点」、講義セッション直後の平均正答率を「講義後テスト得点」、最終回の平均正答率を「協同後テスト得点」とした。

7.3 結果

7.3.1 分析について

全日程に参加できなかった生徒のデータは分析から除外した。結果、分析対象となったのは、日常的問題群では男子 18 名、女子 26 名、実験的問題群では男子 19 名、女子 23 名であった。

また、郵送により実施した遅延質問紙のデータについては、全ての生徒の回答を得ることができなかつたため、全日程参加し、かつ遅延質問紙を提出した生徒のデータのみを分析対象とした。結果、分析対象となったのは、日常的問題群では男子 16 名、女子 22 名、実験的問題群では男子 15 名、女子 21 名であった。

7.3.2 提示する目標の違いが導入後の興味に与える影響

授業の導入時に達成目標として提示する問題が、日常的な文脈の問題であるか、実験的な状況での問題であるかの違いが、導入直後の授業に対する興味に与える影響について検討する。介入前である第 1 回の講座に測定した「介入前導入後興味得点」を共変量とし、「導入後興味得点」を従属変数とした共分散分析を行う。事前に「介入前導入後興味得点」と群の交互作用が有意ではないことを確認した ($F(1,82)=1.40, p=.24$)。

共分散分析の結果、日常的問題群が実験的問題群に比べ、有意に「導入後興味得点」が高いことが示された ($F(1,83)=9.63, p<.05$) (表 7-1)。すなわち、授業の導入時に達成目標として提示する問題は、実験的な状況の問題であるよりも、日常的な文脈の問題である方が、生徒の授業に対する興味を喚起することが示唆された。

表 7-1 各尺度の群ごとの平均値と標準偏差 (カッコ内)

	導入後興味		日常関連型興味			テスト得点		
	介入前	第2~3回	事前	事後	遅延	事前	講義後	協同後
日常的課題群	3.75 (1.01)	4.02 (.78)	3.48 (1.04)	3.78 (.76)	3.82 (.91)	.14 (.21)	.40 (.22)	.48 (.27)
実験的課題群	3.33 (1.16)	3.43 (.74)	3.62 (.84)	3.50 (.83)	3.49 (1.04)	.10 (.14)	.40 (.21)	.38 (.21)

7.3.3 介入が日常関連型興味に与える影響

介入が日常関連型興味に与える影響について検討するため、「事前日常関連型興味得点」

を共変量とし、「事後日常関連型興味得点」を従属変数とした共分散分析を行う。事前に「事前日常関連型興味得点」と群の交互作用が有意ではないことを確認した ($F(1, 82)=0.34, p=.56$)。共分散分析の結果、日常的問題群が実験的問題群に比べ、有意に「事後日常関連型興味得点」が高いことが示された ($F(1, 83)=4.55, p<.05$)。

講座の1ヶ月後に測定した「遅延日常関連型興味得点」についても、共分散分析を行う。同様に、事前に「事前日常関連型興味得点」と群の交互作用が有意ではないことを確認した ($F(1, 70)=0.07, p=.79$)。共分散分析の結果、日常的問題群が実験的問題群に比べ、有意に「遅延日常関連型興味得点」が高いことが示された ($F(1, 83)=4.25, p<.05$)。

以上の結果から、講座後においても、講座の1ヶ月後においても、実験的問題群に比べて日常的問題群の方が、日常関連型興味が高いことが示された。

7.3.4 介入がテスト成績に与える影響

まず、授業の導入時に達成目標として提示する問題の違いが、講義セッションの理解度に与える影響について検討した。テスト得点を従属変数とし、「時期」と「群」を独立変数とした2要因混合計画の分散分析を行う。「時期」は被験者内要因で、「事前テスト得点」と「講義後テスト得点」を用いた。「群」は被験者間要因で、「日常的問題群」と「実験的問題群」の比較である。分析の結果、時期と群の交互作用は有意ではなかった ($F(1,84)=0.37, p=.55$)。また群の主効果についても有意ではなかった ($F(1,84)=0.33, p=.57$)。時期の主効果は有意であり ($F(1,84)=125.68, p<.05$)、事前よりも講義セッションの後の方が、テスト得点が高いことが示された (図7-2)。

つぎに、授業の達成目標であり協同で取り組む問題である問題の違いが、協同学習中の理解度の深まりに与える影響について検討する。前述の分析と同様、2要因混合計画の分散分析を行う。ただし、「時期」の要因については、「講義後テスト得点」と「協同後テスト得点」を用いた。分析の結果、時期と群の交互作用が有意であった ($F(1,84)=5.59, p<.05$)。単純主効果の検討を行ったところ、日常的問題群では、「講義後テスト得点」に比べ、「協同後テスト得点」が有意に高かった ($F(1,84)=6.78, p<.05$)。一方、実験的問題群では有意な差は見られなかった ($F(1,84)=0.58, p=.45$)。

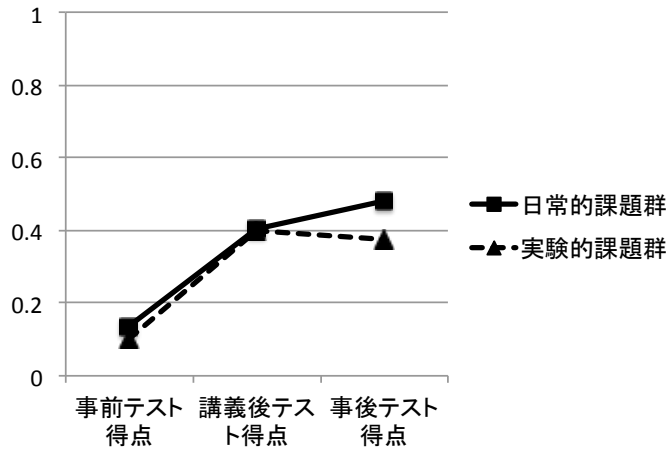


図 7-2 各群におけるテスト得点の結果

7.4 考察

本研究では、第 4～6 章で得られた知見をもとに、理解と興味を相互に深める授業設計を提案し、その効果を検討した。その授業設計のポイントと本研究の結果を以下にまとめる。

本稿で焦点を当てている日常関連型興味を育むためには、まず浅い興味を喚起するとともに、理解をサポートするための導入の工夫が必要であると考えられる。そこで、日常的課題群においては、日常場面にカバーストーリーを置き換えた問題を示し、この問題は今日の講義の内容を理解することで解けるようになり、それが授業の到達目標であることを伝えた。一方、実験的課題群では、実験場面における問題を用いて同様の教示をおこなった。結果、日常的課題を用いた方が、導入後の授業に対する興味をより喚起できることが示された。本研究では検証していないが、第 6 章の知見を踏まえると、この導入時に具体的な目標として問題を提示する介入は興味だけではなく、続く講義セッションにおいて内容理解をサポートする効果を持っていると予想される。ただし、日常的課題群と実験的課題群において理解度の差は講義後にはみられなかった。次に協同セッションにおいて冒頭に示された課題をグループで解決する時間をとった。このような協同学習は、認知的側面にも動機づけ側面にも効果があることが多数指摘されている (De Lisi, 2002; Dolmans &

Schmidt, 2006; 伊藤・中谷, 2013; Järvelä, Volet, & Järvenoja, 2010; Topping, 2005)。
それを踏まえると、この協同セッションで理解と興味がさらに深まりあうことが予想される。本研究の結果を見ると、テスト得点についても日常関連型興味についても、日常的課題群においてのみ効果が見られた。つまり、単純に課題について協同的解決を行わせるのではなく、生徒にとって解きたい、日常と結びつきあると思えるような課題を用いる必要があることが示唆された。

以上のように、本研究において提案した授業設計は理解と興味を深めるのに一定の効果を持つことが示された。ただし、本研究の限界もある。まず、興味と理解を複数回測定し、それがどう深まるかのプロセスを一部には描けたものの、それが相互に影響を与えるプロセスなどについては検討できていない。特に協同解決セッションにおいて、解決課題が日常場面であることが興味と理解にどのような影響を与えたのか、また理解と興味がどのようなプロセスを経て深まったのかについては、今後より詳細な検討が必要になる。

また、本研究の実験状況は普通の授業場面とは大きく異なっている。まず1回の授業時間は80分であったが、通常の中学の授業では50～60分が一般的だと考えられる。また扱った学習内容も通常の教科書の記載順序とは異なっていた。したがって、このままの授業設計を実際の授業で実施するのは難しいと考えられる。今後は、本研究で提案した設計原理をもとに、どのように実際の理科の授業場面において生徒の理解と興味が相互に深められるのかについて、さらに検討していく必要がある。

第IV部 総合考察

第8章 総合考察

本稿は、理科の学習に着目し、興味を深さによって弁別する尺度を作成するとともに、深い興味を育むための授業設計について検討することを目的とした。以下では、一連の研究によって得られた知見をまとめ、本稿の学術的意義および教育実践への示唆、そして今後の課題と展望について述べる。

8.1 得られた知見のまとめ

第Ⅰ部では、興味研究の歴史的展開や概念的特徴についてまとめ、近年の興味研究によって、興味を単に高低のみで論じるのではなく、深さの違いに着目する必要性が指摘されていることを示した。しかし、深い興味の特徴として、持続的であることや蓄積された知識や価値の認知がともなうことが指摘されている(e.g. Hidi & Renninger, 2006)ものの、興味の深さの違いを明確に捉える枠組みは示されていないという問題点があった。そこで、本稿では興味深化の鼎様相モデルを提案し、興味の深化を「時間的持続」「内容本質性」「価値志向性」という3つの軸に分けて捉えることを提案した(図8-1)。さらに鼎様相モデルに従って先行研究の知見を整理した。さらに、「時間的持続」については、興味を測定するタイミングなどによって測定することが可能だが、「内容本質性」「価値志向性」の軸については弁別可能な尺度が作成されておらず、持続的・本質的・価値的な興味をどう育むかについても検討が十分に行われていないという興味研究の課題について指摘した。

そこで第Ⅱ部では、理科に対する興味について「内容本質性」「価値志向性」の観点から弁別可能な尺度を作成し、各種類の興味の特徴について検討することを目的とした。第2章においては、小学5～高校1年生を対象にした質問紙調査により、理科に対する興味尺度を新たに作成し、その信頼性と妥当性を検討した。結果、興味尺度は「実験体験型興味」「驚き発見型興味」「達成感情型興味」「知識獲得型興味」「思考活性型興味」「日常関連型興味」の6因子であることが示された。また、「内容本質性」「価値志向性」の観点から整理すると図8-2のように表せることが示唆された。この図において6種類の興味が斜めに並んでいることは、興味深化の鼎様相モデルにおいて2つの軸が直角でも平行でもない角度で表されていることと一致する。さらに、各種類の興味の特徴について検討を行ったところ、「思考活性型興味」および「日常関連型興味」は、自律的・積極的学習行動や意味理解方略の使用との正の関連がみられたものの、他の興味に比べて児童・生徒の平均値が低

いことが示された。つまり、現状において、理科に対する深い興味が十分育まれていない可能性が示唆された。

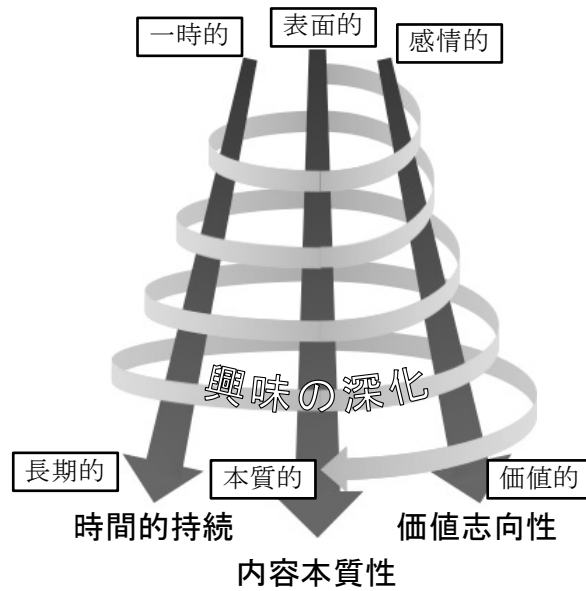


図 8-1 興味深化の鼎様相モデル

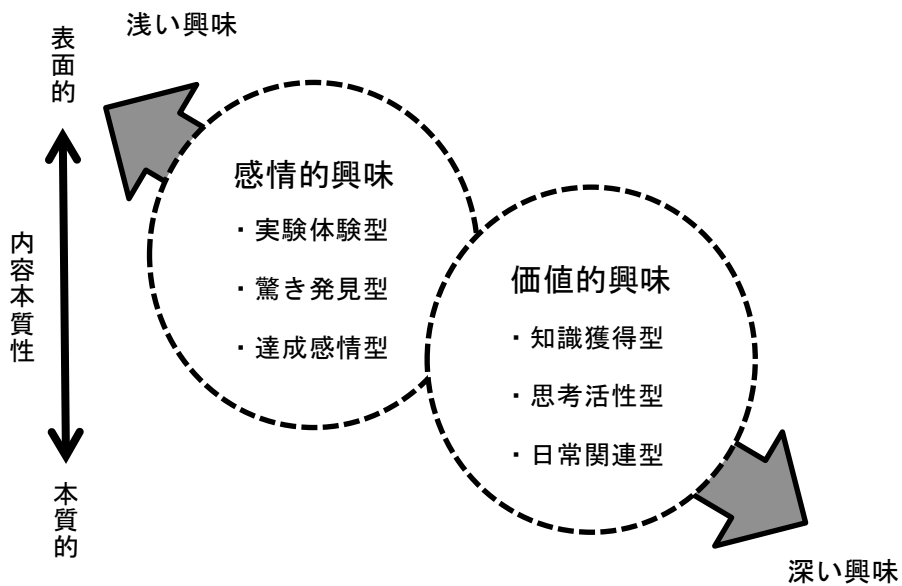


図 8-2 理科に対する興味尺度の構造

続く第3章においては、中学生を対象に2時点において質問紙調査を行い、理科の学習場面における感情的興味と価値的興味、意味理解方略の使用、授業スタイルの関連について検討を行った。結果、価値的興味と意味理解方略の使用は相互に正の影響を与え合うことが示された。一方、感情的興味は、価値的興味とも意味理解方略の使用とも有意な関係は見られず、浅い興味を生起させるだけでは、深い興味を育むにも意味理解を重視した学習を促進するにも、不十分であることが示唆された。また、授業スタイルと興味の関連については、既有知識や日常場面の現象と結びつけることが価値的興味や意味理解方略の使用を高めることが示された。

第Ⅱ部においては、深い興味の一つである「日常関連型興味」を育む授業設計を開発し、中学2年生を対象とした実験授業を行うことによって、その効果を検討することを目的とした。第4章では、導入時に意外性のある実験を提示すること（導入時の実験提示）の効果、そして日常例を説明した後に「こんな風にこの学習内容はたくさん身近な現象と関連がある」といった教示を行うこと（日常関連価値の一般化強調）の効果について検討した。結果、導入時の実験提示には、授業に対するポジティブ感情（浅い興味）を高める効果、そして日常関連価値の一般化強調の効果をひきだす効果があることが示された。導入+強調群と強調群は授業中の教示内容は同じであったが、実験提示を授業の導入時に行うか、授業の後半に行うかによって、授業後のポジティブ感情にも日常関連型興味にも有意な差がみられた。このことから、まず浅い興味を喚起してから深い興味にアプローチすることの重要性が示唆された。ただし、この介入だけでは持続的な日常関連型興味を十分に育むことはできなかった。その原因を探るために生徒の自由記述を分析したところ、介入の効果に個人差があった可能性が示唆された。

そこで第5章においては、日常関連型興味にアプローチするためのさらなる介入として日常的問題解決の効果を検討するとともに、意味理解志向による介入の効果の個人差についても検討を行った。結果、導入時の実験提示と日常関連価値の一般化強調に加えて日常的問題解決を行った群が、導入時の実験提示のみを行った群に比べて、持続的な日常関連型興味が有意に高いことが示された。さらに、意味理解志向による介入の効果の違いについて検討を行ったところ、意味理解志向の高い生徒は、導入時の実験提示と日常関連価値の一般化強調だけで持続的な日常関連型興味が育まれるのに対し、意味理解志向の低い生徒は、それらの介入に加えて日常的問題解決を行うことで初めて、持続的な日常関連型興味が育まれることが示唆された。この結果と生徒の自由記述の分析から、持続的な日常関

連型興味を高めるためには、学習内容についての深い理解が必要であると考えられる。

そこで、第6章においては、興味のような動機づけ側面だけでなく、認知的側面にも着目し、導入時の具体的目標提示の効果について検討を行った。結果、導入時に具体的目標を提示することによって、授業に対する動機づけが高められるとともに、授業中の重要な情報のメモ量が増えることが示された。パス解析を用いたプロセスの検討により、導入時の具体的目標の提示には、動機づけ側面と認知的側面の両方をサポートするはたらきがあることが示唆された。ただし、導入の工夫だけではテストの成績や日常関連型興味を高めるだけの十分な効果は得られないことも示された。つまり、授業の導入の工夫は、その後の介入の効果をひきだすために重要な役割を果たすものの、理解と興味を相互に深めるためには、その後の動機づけ側面と認知的側面のサポートが必要であると考えられた。

第4～6章で得られた知見を踏まえ、第7章では、理解と興味を相互に深める授業設計の提案とその効果の検討を行った。授業設計のポイントと結果を以下にまとめる。まず浅い興味を喚起するとともに、理解をサポートするための導入の工夫が必要であると考えられるため、カバーストーリーを日常場面に変更した日常的課題を提示し、この問題は今日の講義の内容を理解することで解けるようになり、それが授業の到達目標であることを伝えた。結果、日常的課題を用いることで、非日常的課題を用いる場合に比べて、導入後の授業に対する興味をより喚起できることが示された。講義セッションを行った後、理解と興味をさらに深めるため、協同セッションにおいて冒頭に示された課題をグループで解決する時間をとった。結果、日常的課題を用いた群においては、テスト得点と持続的な日常関連型興味を効果的に高められることが示された。

8.2 本稿の学術的意義

本稿の学術的意義として、第一に興味の深さを捉える新たな枠組みとして鼎様相モデルを提案し、それに基づいて理科に対する興味を深さによって弁別する尺度を作成したことがあげられる。先行研究においては、興味に関わる概念を扱った研究が幅広く行われており、また興味の高低だけではなく深さの違いに着目する必要性が指摘されていたものの (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002; Mitchel, 1993), 適切な枠組みが示されてこなかった。また、興味の実測項目についても、「楽しい」「意味がある」「好きだ」「重要だ」など、興味を深さを弁別するには不十分な項目が使われてきた (e.g., Tsai, Kunter, Ludthke, Trautwein, & Ryan, 2008; Favero, Boscolo, Vidotto, & Vicetini, 2007)。本稿で

は、興味の深さを「時間的持続」「内容本質性」「価値志向性」という3つの軸に分けて捉えることで、それぞれの研究が、興味の深さのどの側面に着目しているかによって、先行研究の知見を整理することができた。

また、実際に「内容本質性」「価値志向性」の軸によって理科に対する興味の深さを弁別する尺度を作成したことによって、各興味のそれぞれの特徴についても明らかにすることができた。先行研究においては、学年が上がるにつれて学習に対する興味が低下することや (Dotterer, MaHale, & Crouter, 2009; Harter, 1981; Krapp, 2002), 理科に対する興味の低さが指摘されていたが (小倉, 2008; 国立教育政策研究所, 2012), 本稿によって、理科に対する興味は学年が上がるにつれてどの種類の興味も低下すること、特に深い興味として位置づけられる「思考活性型興味」と「日常関連型興味」については、他の種類の興味に比べて低いことが新たに示された。また、一時的な興味が繰り返し生起されることで、持続的な興味になるということが先行研究において示されていたが (Favero, Boscolo, Vidotto, & Vientini, 2007; Linnenbrink-Garcia, Patall, & Messersmith, 2013), 感情的な興味を生起させるだけでは、価値的興味に深化させるには不十分であることが示唆された。

さらに、興味と学習方略との関係についても新たな知見が得られた。先行研究においては、興味の高さが意味理解を重視した学習方略の使用を高めることが示されていた (McDaniel, Waddill, Finstad, & Bourg, 200; Schiefele, 1996)。しかし、本稿によって、興味の深さによって学習方略に与える影響が異なることが示唆された。すなわち、価値的興味は意味理解方略と互惠的な関係がある一方、感情的興味は意味理解方略との関連が見られなかった。

二つめの学術的意義として、興味の深化プロセスについて示唆を得たことがあげられる。先行研究において、浅い興味から深い興味に至るそれぞれの段階の興味の状態とその特徴については概念的に述べられていたもの (Hidi & Renninger, 2006; Krapp, 2002), 興味が深まるプロセスは明確にされてこなかった。また、ある種類の興味を生起させるための介入については多くの研究がなされてきたが (e.g. Durik & Harackiewicz, 2007; Silvia, 2006), 深い興味を育むためにどのような授業の流れが有効かについては検討されてこなかった。本稿では、4つの実験授業を通して興味の深化に影響を与える介入や要因について検討したことで、興味の深化プロセスやそれに沿った授業設計について示唆を得ることができた。まず、未知のことについて学習を始める場合、浅い興味も知識もない状態から

深い興味にアプローチしても効果がない。まずは比較的容易に生起させることのできる浅い興味に介入し、学習内容に対して目を向けさせることが重要である。そうした基盤をつくって初めて深い興味へのアプローチが有効になるが、学習内容の本質的な価値に気づいておもしろさを感じるためには、学習内容に対する深い理解が必要となる。深い理解を促し学習内容の価値を実感させることで、深い興味を育むことができる。つまり図 8-4 に示したように、興味と理解が相互に深め合うプロセスをたどると考えられる。

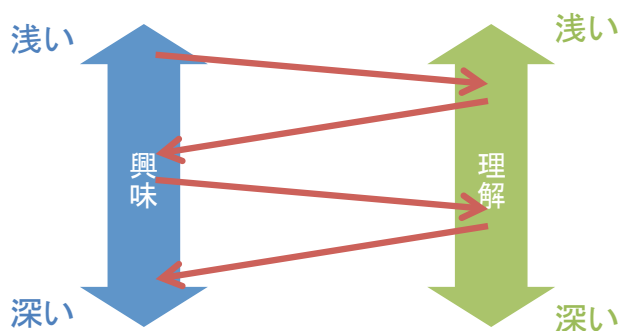


図 8-4 興味と理解が相互に深め合うプロセス

8.3 教育実践への示唆

つぎに、本稿から得られる教育実践への示唆について述べる。第一に、「興味を高める」ということを捉え直す重要な指針となると考えられる。理科に対する興味を高めようと熱心に取り組んでいる小学校、中学校の理科の先生の授業を見せていただいたり、お話しさせていただく際に、先生が実験体験型興味や驚き発見型興味を生起させるための工夫に、多くの時間を費やしていることに気づくことが少なからずある。確かに理科には子どもたちが喜ぶ多くの実験や視覚教材がある。しかし、第 3 章において示されたとおり、浅い興味を繰り返し生起させたとしても、深い興味を育むことにはつながらない。このことは、第 2 章の研究において、実験体験型興味が高い小学 5 年生であっても、思考活性型興味や日常関連型興味が低いという結果からも言える。

今までも同様の指摘はなされてきた。たとえば、角谷 (2008) は、実験の楽しさのよう

なイベント的な楽しさだけではなく、理科や科学の本質的魅力に気づかせることが重要であると指摘している。しかし、その本質的魅力とはなにか、ということが不明確なままであった。本稿で提案された興味深化を捉える鼎様相モデルやそれに沿って作成された具体的な尺度項目を見ることで、現場の教員が深い興味とは何かをより明確に理解できるようになると考えられる。

二つめの示唆として、理科に対する理解と興味を相互に深める授業設計を提案し、その効果を示したことがあげられる。第7章の研究において、開発した授業設計が持続的な日常関連型興味を効果的に高められることが示されたが、現場の教員にこの通りの授業を推奨するわけではない。重要なポイントは、浅い興味から介入し、理解を伴わせながら深い興味へアプローチしていくという興味の深化プロセスをふまえた授業設計を行うことである。

たとえば、第7章では導入の工夫として、日常的解決課題を授業の目標として提示したが、仮説実験授業（板倉，1999）の導入のように、結果に対して意見が割れるような実験示すことも考えられる。また、市川（2004, 2008）が提案している「教えて考えさせる授業」は、教えられた基本的な知識について自分で説明したり、発展的な問題に応用したりする中で、理解が深められるとともに、充実感や達成感が得られ興味も深まるような授業設計となっている。こうした既存の授業デザインや指導技術を改めて、興味の深化プロセスという観点から見てみることで、その良さをさらに理解できると考えられる。前述したとおり、現場の先生は日々教材研究を重ね、幅広い教材や教具の知識をもっている。それらを改めて「興味」という観点から分析し、なにをどこでなんのために用いればよいかを見極めれば、理解と興味を相互に深められるような授業が実現すると考えられる。

8.4 今後の課題と展望

最後に、本稿で検討できなかった課題とそれを踏まえた今後の展望について述べる。第一に、本研究で作成した興味尺度の構造の妥当性について、より詳細に検討する必要がある。高次因子分析によって6種類の興味が「価値志向性」の軸により、大きく二つに分かれることがしめされたが、「内容本質性」の軸に関しては、図中において近い位置にある種類の興味の方が、相関が高いということが示されたにすぎない。今後、この妥当性を示すためには、「時間的持続」の軸を考慮に入れる必要があると考えられる。すなわち、6つの興味が一定期間ごとに複数回測定し、その安定性を時間的持続の変数として数値化し、よ

り本質的であると考えられる興味の方が安定的であるかを確認することで、妥当性を示すことができるであろう。

また、一連の実験研究から、興味と理解が相互に深まりあうプロセスをたどることが示唆された。先行研究においても、深い興味には蓄積された知識が伴うことが指摘されている (Hidi & Renninger, 2006)。したがって、6種類の興味と学業成績や理解度についても検討する必要がある。

さらに、本稿では興味尺度を作成する際に、小学5～高校1年生のみを対象としたが、理科に対してさらに深い興味をもつ理系の大学生・大学院生そして研究者の興味の構造は、今回示されたものとは大きく異なっている可能性がある。彼らは小～高校生に比べてより専門的な知識を有しているため、より細分化された精緻な興味をもっていると考えられる。興味の深化は個人のアイデンティティの発達と関連があることも指摘されているため (Brophy, 2009; Renninger, 2009)、興味の構造が発達とともにどのような変化をするのかについて検討することは、意義深いと考えられる。

第二に、本稿では興味の深化プロセスについて、興味と理解が相互に深め合うという大まかな示唆が得られたものの、実際に興味と理解がどのように相互に影響を与えているかについては十分検討できていないということが課題としてあげられる。そのプロセスをより詳細に検討するためには、個人個人の学習を詳細に分析する必要がある。Rotgans & Schmidt (2011) や Wu, Anderson, Nguyen-Jahiel, & Miller (2013) は、複数回興味を測定し、その時々の変化を詳細に検討している。しかし、興味の深まりの変化を示すためには、質問紙による自己報告では不十分であると思われる。個人内で生じているプロセスを詳細に検討するには、学習中の発話や行動を記録したり、授業後に参加者とともにビデオをみながら、その時の考えや思いを聞き出すなどの工夫が必要であろう。

第三に、本稿で得られた知見を実際の教育現場においてどのように生かすことができるのかを検討することが課題としてあげられる。Askill-Williams, Lawson, & Skrzypiec (2012) は、研究によって得られた知見が実践にあまり生かされず、研究知見と教育実践にはギャップがあることを指摘している。植阪 (2014) は、研究知見が学校現場におい生かされていないという問題を解消するため、“REAL (Researching by Extracting, Analyzing, and Linking) アプローチ”を提案している。このアプローチは、「問題点の抽出」「心理学的検討」「学校集団指導における実践」という3つのフェーズからなる研究アプローチであり、研究論文の中で教育実践に対する示唆を語るだけでなく、実際に学校

現場の中でそうした知見を用いた実践を行うことの重要性を指摘している。本稿で得られた知見が本当に教育現場でどう役にたつのか、この知見だけではまだ解決できない課題は何かについて、現場の教員と関わりながら検討していく必要がある。

初出一覧

本論文は以下の学術論文をまとめたものである。

<第2章>

田中瑛津子 (2015). 理科に対する興味の分類. *教育心理学研究*, *63*, 23-36.

<第3章>

Tanaka, E. (in press). The Effect of teaching styles on students' learning strategy use in studying science: Focusing on the mediating effects of interest. Manalo, E., et al. (Eds). *Promoting Spontaneous Use of Learning and Reasoning Strategies: Theory, Research, and Practice*. Routledge.

<第4・5章>

田中瑛津子 (2013). 興味の深化を促す授業方略の検討: ポジティブ感情と価値の認知に着目して. *教授学習心理学研究*, *9*, 12-28.

<第6章>

田中瑛津子 (2015). 導入時の具体的目標の提示が生徒の認知的側面および動機づけ側面に与える影響. *教授学習心理学研究*, *11*, 42-53

引用文献

- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of educational psychology*, **51**, 267-272.
- Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, **94**, 545-561.
- Alexander, P. A., Graham, S., & Harris, K. R. (1998). A perspective on strategy research: Progress and prospects. *Educational psychology review*, *10*(2), 129-154.
- Alexander, J. M., Johnson, K. E., & Kelley, K. (2012). Longitudinal analysis of the relations between opportunities to learn about science and the development of interests related to science. *Science Education*, *96*(5), 763-786.
- Ames, C., & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 260-267.
- 安藤史高・岡田涼 (2007). 自律を支える人間関係 中谷素之(編) 学ぶ意欲を育てる人間関係づくり-動機づけの教育心理学- (pp.35-55) 金子書房
- Askell-Williams, H., Lawson, M. J., & Skrzypiec, G. (2012). Scaffolding cognate and metacognitive strategy instruction in regular class lessons. *Instructional Science*, *40*, 413-443.
- Berger, J. L., & Karabenick, S. A. (2011). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, *21*, 416-428.
- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, **34**, 87-98.
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. New York: McGraw-Hill.
- Brophy, J. (2004). *Motivating students to learn* (2nd ed.). (プロフィール, J 中谷素之(監訳) (2011) やる気をひきだす教師-学習動機づけの心理学 金子書房)
- Brophy, J. (2009). Connecting with the big picture. *Educational Psychologist*, **44**, 147-157.
- Bru, E., Stornes, T., Munthe, E., & Thuen, E. (2010). Students' perceptions of teacher

- support across the transition from primary to secondary school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, *54*, 519–533.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 41). New York: HarperPerennial.
- Chen, J. A., Tutwiler, M. S., Metcalf, S. J., Kamarainen, A., Grotzer, T., & Dede, C. (2016). A multi-user virtual environment to support students' self-efficacy and interest in science: A latent growth model analysis. *Learning and Instruction*, *41*, 11-22.
- Cohen, P. A., Kulik, J. A., & Kulik, C. L. C. (1982). Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal*, *19*, 237-248.
- De Lisi, R. (2002). From marbles to instant messenger: Implications of Piaget's ideas about peer learning. *Theory into Practice*, *41*, p.5-12.
- Dolmans, D. H., & Schmidt, H. G. (2006). What do we know about cognitive and motivational effects of small group tutorials in problem-based learning? *Advances in Health Sciences Education*, *11*, 321-336.
- Dotterer, A. M., McHale, S. M., & Crouter, A. C. (2009). The development and correlates of academic interests from childhood through adolescence. *Journal of Educational Psychology*, *101*, 509-519.
- Durik, A. M. & Harackiewicz, J. M. (2007). Different strokes for different folks: How individual interest moderates the effects of situational factors on task interest. *Journal of Educational Psychology*, *99*, 597-610.
- Favero, L. D., Boscolo, P., Vidotto, G, & Vicentini, M. (2007). Classroom discussion and individual problem-solving in the teaching of history: Do different instructional approaches affect interest in different ways? *Learning and Instruction*, *17*, 635-657.
- Fulmer, S. M., & Frijters, J. C. (2011). Motivation during an excessively challenging reading task: The buffering role of relative topic interest. *The Journal of Experimental Education*, *79*, 185-208.
- Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies: Toward a theory of settings. *Review of Educational Research*, *60*, 517–529.

- Garner, R., Alexander, P. A., Gillingham, M. G., Kulikowich, J. M., & Brown, R. (1991). Interest and learning from text. *American Educational Research Journal*, *28*, 643-659.
- Guthrie, J. T., McRae, A., & Klauda, S. L. (2007). Contributions of Concept-Oriented Reading Instruction to knowledge about interventions for motivations in reading. *Educational Psychologist*, *42*, 237-250.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., Barbosa, P., Perencevich, K. C., Taboada, A., Davis, M. H., Scaffidi, N. T., & Tonks, S. (2004). Increasing reading comprehension and engagement through Concept-Oriented Reading Instruction. *Journal of Educational Psychology*, *96*, 403-423.
- Harackiewicz, J. M., Durik, A. M., Barron, K. E., Linnenbrink-Garcia, L., & Tauer, J. M. (2008). The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance.
- 原田耕造 (1998). 子どもの意欲を支える 湯澤 正通 (編) 認知心理学から理科学習への提言—開かれた学びをめざして— (pp.116-137) 北大路書房
- Harp, S. F., & Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations: On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, *89*, 92-10.
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, *17*, 300-312.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, *60*, 549-571.
- Hidi, S. & Ainley, M. (2008). Interest and self-regulation: Relationships between two variables that influence learning. In D. H. Shunk & B. J. Barry (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. (pp. 77-109). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hidi, S., & Baird, W. (1988). Strategies for increasing text-based interest and students' recall of expository texts. *Reading Research Quarterly*, *23*, 465-483.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivational the academically unmotivated: A

- critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, **70**, 151-179.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, **41**, 111-127.
- Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments*. Psychological Assessment Resources.
- Hong, Z. R., & Lin, H. S. (2011). An investigation of students' personality traits and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, **33**, 1001-1028.
- Horn, E. A., & Walberg, H. J. (1984). Achievement and interest as functions of quantity and level of instruction. *The Journal of Educational Research*, **77**, 227-232.
- Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *Science*, **326**(5958), 1410-1412.
- Hulleman, C. S., Godes, O., Hendricks, B. L., & Harackiewicz, J. M. (2010). Enhancing interest and performance with a utility value intervention. *Journal of Educational Psychology*, **102**(4), 880-895.
- 市原学・新井邦二郎 (2006) 数学学習場面における動機づけのモデルの検討：メタ認知の調整効果 教育心理学研究, **54**, 199-210.
- 市川伸一・堀野緑・久保信子 (1998) 学習方法を支える学習観と学習動機 市川伸一(編) 認知カウンセリングから見た学習方法の相談と指導(pp.186-203) ブレーン出版
- 板倉聖宣 (1990) 未来の科学教育 国土社
- 伊藤崇達・中谷素之 (2003) ピア・ラーニングとは 中谷素之・伊藤崇達(編) ピア・ラーニング -学び合いの心理学- (pp.1-28) 金子書房
- Järvelä, S., Volet, S., & Järvenoja, H. (2010). Research on motivation in collaborative learning: Moving beyond the cognitive-situative divide and combining individual and social processes. *Educational psychologist*, **45**, 15-27.
- 角谷詩織 (2008) 科学的興味・関心を育む教育実践 無藤隆 (編) 理科大好き！の子どもを育てる-心理学・脳科学者からの提言- (pp.104-127) 北大路書房
- 鹿毛雅治. (1994) 内発的動機づけ研究の展望 教育心理学研究, **42**, 345-359.
- 梶田正巳 (1999) 先行オーガナイザー 中島義明他 (共編) 心理学事典, p.517.
- Kjærnsli, M., & Lie, S. (2011). Students' preference for science careers: *International*

- comparisons based on PISA 2006. *International Journal of Science Education*, *33*, 121-144.
- 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 国立教育政策研究所紀要, **137**, 59-70.
- 国立教育政策研究所 (2009). TIMSS2007 理科教育の国際比較-国際数学・理科教育動向調査の 2007 年調査報告書-
- 国立教育政策研究所 (2013). OECD 生徒の学習到達度調査-2012 年調査国際結果の要約-
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, *32*, 448-470.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and instruction*, **12**, 383-409.
- Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning, and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The Role of Interest in Learning and Development* (pp.3-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International journal of science education*, *33*, 27-50.
- Lee, M., Lee, MJ, Bong, M. (2014). Testing interest and self-efficacy as predictors of academic self-regulation and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, **39**, 86-99.
- Leibham, M. B., Alexander, J. M., & Johnson, K. E. (2013). Science Interests in Preschool Boys and Girls: Relations to Later Self-Concept and Science Achievement. *Science Education*, *97*, 574-593.
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, M., Conley, M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S., & Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring Situational Interest in Academic Domains. *Educational and Psychological Measurement*, **70**, 647-671.
- Linnenbrink-Garcia, L., Patall, E., & Messersmith, E. (2013). Antecedents and consequences of situational interest. *The British Journal of Educational Psychology*, **83**, 591-614.

- Litman, J. (2005). Curiosity and the pleasures of learning: Wanting and liking new information. *Cognition & emotion*, *19*, 793-814.
- Locke, E. a., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, *57*, 705–717.
- 麻柄啓一 (1991). 日常生活場面の事例がルールの学習に及ぼす効果 教育心理学研究, *39*, 261-269
- 麻柄啓一 (1994). 自然科学法則の日常生活場面への適用を促進する方法の一研究 千葉大学教育学部研究紀要 第1部, *42*, 63-70
- Magner, U. I. E., Schwonke, R., Aleven, V., Popescu, O., & Renkl, A. (2014). Triggering situational interest by decorative illustrations both fosters and hinders learning in computer-based learning environments. *Learning and Instruction*, *29*, 141–152.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I – Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, *46*, 4–11.
- Matarazzo, K. L., Durik, A. M., & Delaney, M. L. (2010). The effect of humorous instructional materials on interest in a math task. *Motivation and Emotion*, *34*, 293–305.
- 松原志・庄司一子 (2005). 教師による授業中の雑談がもつ教育的機能: 子ども・教師双方にとっての意味 (ポスター発表 C, 研究発表). 日本教育心理学会総会発表論文集, *47*, 296.
- Mayer, R. E., Griffith, E., Jurkowitz, I. T. N., & Rothman, D. (2008). Increased interestingness of extraneous details in a multimedia science presentation leads to decreased learning. *Journal of Experimental Psychology. Applied*, *14*, 329–39.
- McDaniel, M. A., Waddill, P. J., Finstad, K., & Bourg, T. (2000). The effects of text-based interest on attention and recall. *Journal of Educational Psychology*, *92*(3), 492.
- Meece, J. L., Blumenfeld, P. C., & Hoyle, R. H. (1988). Students' goal orientations and cognitive engagement in classroom activities. *Journal of Educational Psychology*, *80*, 514–523.
- Mitchell, M. (1993). Situational Interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, *85*, 424-436.

- 文部科学省 (2008). 中学校学習指導要領
- 村山航 (2003). 学習方略の使用と短期的・長期的な有効性の認知との関係 教育心理学研究, 51, 130-140.
- Owen, S., Dickson, D., Stanisstreet, M., & Boyes, E. (2008). Teaching physics: Students' attitudes towards different learning activities. *Research in Science & Technological Education*, 26, 113-128.
- Page-voth, V., & Graham, S. (1999). Effects of Goal Setting and Strategy Use on the Writing Performance and Self-Efficacy of Students With Writing and Learning Problems. *Journal of Educational Psychology*, 91, 230-240.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *Internal Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Pintrich, P. R., & de Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50, 85-129.
- Programme for International Student Assessment. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Volume 1, Analysis. OECD Publishing.
- Reeve, J. (1989). The interest-enjoyment distinction in intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*, 13, 83-103.
- Renninger, K. A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Search for Optimal Motivation and Performance*. (pp373-404). San Diego: Academic Press.
- Renninger, K. A. (2009). Interest and identity development in instruction: An inductive model. *Educational Psychologist*, 44, 105-118.

- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2002). Student interest and achievement: Developmental issues raised by a case study. In Wigfield, A. (Ed) *Development of achievement motivation. A volume in the educational psychology series.* (pp. 173-195). San Diego, CA, US: Academic Press.
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist, 46*, 168-184.
- Renninger, K. A., & Su, S. (2012). Interest and its development. In Ryan R. M. (Ed.), *The Oxford Handbook of Human Motivation* (pp. 167–187). Oxford: Oxford University Press.
- Rosswork, S. G. (1977). Goal Setting : The Effects on an Academic Task with Varying Magnitudes of Incentive. *Educational Psychology, 69*, 710–715.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2011). Situational interest and academic achievement in the active-learning classroom. *Learning and Instruction, 21*, 58–67.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2014). Situational interest and learning: Thirst for knowledge. *Learning and Instruction, 32*, 37–50.
- Sadoski, M., Goetz, E. T., & Fritz, J. B. (1993). A causal model of sentence recall: Effects of familiarity, concreteness, comprehensibility, and interestingness. *Journal of Literacy Research, 25*, 5-16.
- 佐藤純 (1998). 学習方略の有効性の認知・コストの認知・好みが学習方略の使用に及ぼす影響 教育心理学研究, 46, 367-376.
- Schiefele, U. (1996). Topic interest, text representation, and quality of experience. *Contemporary Educational Psychology, 21*, 3-18.
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. In Wentzel, K., Wigfield, A., & Miele, D. (Eds.) Routledge. *Handbook of motivation at school*, 197-222.
- Schraw, G. (1997). Situational interest in literary text. *Contemporary Educational Psychology, 22*, 436-456.
- Shih, S., & Alexander, J. M. (2000). Interacting effects of goal setting and self- or other-referenced feedback on children's development of self-efficacy and cognitive skill within the Taiwanese classroom. *Journal of Educational Psychology, 92*, 536-543.

- 進藤聡彦 (1995) 外的に方向づけられた事前の関与状況が知識の獲得に及ぼす役割 山梨
大学教育學部研究報告人文社会科学系, 46, 150-158.
- 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—学習観の個人差
に注目して— 教育心理学研究, 56, 256-267.
- 篠ヶ谷圭太 (2011) 学習を方向づける予習活動の検討—質問に対する解答作成と自信度評
定に着目して—教育心理学研究, 58, 452-463.
- Silvia, P. J. (2006). *Exploring the psychology of interest*. Oxford University Press.
- Simons, J., Dewitte, S., & Lens, W. (2004). The role of different types of
instrumentality in motivation, study strategies, and performance: Know why you
learn, so you'll know what you learn! *British Journal of Educational Psychology*,
74, 343-360.
- Son, L. K. & Metcalfe, J. (2000). Metacognitive and control strategies in study-time
allocation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*,
26, 204-221.
- Smimou, K., & Dahl, D. W. (2012). On the relationship between students' perceptions
of teaching quality, methods of assessment, and satisfaction. *Journal of Education
for Business*, 87, 22-35.
- 鈴木雅之・市川伸一 (2011). 工夫速算問題における抽象的方略を用いた教授の長期的効果
日本教育工学会第 27 回全国大会講演論文集, 643-644.
- 鈴木雅之, 田中瑛津子, 村山航, & 市川伸一 (2010). 工夫速算問題の分類と抽象的方略を
用いた教授の効果. 日本教育工学会論文誌, 34, 35-43.
- 高垣マユミ・田爪宏二・中谷素之・伊藤崇達・小林洋一郎・三島一洋 (2011). コンフリク
トマップを用いた教授方略が認知的側面と動機づけの側面に及ぼす影響 教育心理学
研究, 59, 111-122.
- Tapola, A., Veermans, M., & Niemivirta, M. (2013). Predictors and outcomes of
situational interest during a science learning task. *Instructional Science*, 41,
1047-1064.
- Tomkins, S. S. (1962). *Affect, imagery, consciousness: Vol. I. The positive affects*. New
York: Springer.
- Topping, K. J. (2005). Trends in Peer Learning. *Educational Psychology*, 25(6), 631-

645.

- Tracey, T. J., & Rounds, J. B. (1993). Evaluating Holland's and Gati's vocational-interest models: A structural meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *113*, 229-246.
- Tsai, C. C. (2000). Enhancing science instruction: the use of 'conflict maps'. *International Journal of Science Education*, *22*, 285-302.
- Tsai, Y. -M., Kunter, M., Ludtke, O., Trautwein, U., & Ryan, R. M. (2008). What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subject. *Journal of Educational Psychology*, *100*, 460-472.
- 植阪友理 (2010a) 第7章 メタ認知・学習観・学習方略 市川伸一 (編) 現代の認知心理学5 発達と学習 北大路書房 pp.172-200
- 植阪友理 (2010b) 学習方略は教科間でいかに転移するか. 教育心理学研究,58, 80-94
- 植阪友理 (2014) 数学的問題解決における図表活用の支援 理論と実践を結ぶ「REALアプローチ」の展開 風間書房
- Uesaka, Y., Manalo, E., & Ichikawa, S. (2010) The effects of perception of efficacy and diagram construction skills on students' spontaneous use of diagrams when solving math word problems. In A. K. Goel, M. Jamnik, & N. H. Narayanan (Eds.), *Diagrams 2010, Lecture Notes in Artificial Intelligence 6170* (pp. 197–211). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Valsiner, J. (1992). Interest: A metatheoretical perspective. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp.27-41). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Vermunt, J. D., & Vermetten, Y. J. (2004). Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning, and learning orientations. *Educational Psychology Review*, *16*, 359–384.
- Wagner, W., Göllner, R., Helmke, A., Trautwein, U., & Lüdtke, O. (2013). Construct validity of student perceptions of instructional quality is high, but not perfect: Dimensionality and generalizability of domain-independent assessments. *Learning and Instruction*, *28*, 1–11.
- Walkington, C., Petrosino, A., & Sherman, M. (2013). Supporting Algebraic Reasoning

- through Personalized Story Scenarios: How Situational Understanding Mediates Performance. *Mathematical Thinking and Learning*, **15**, 89–120.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, *6*, 49-78.
- Wigfield A. & Cambria J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review*, **30**, 1-35.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary educational psychology*, *25*, 68-81.
- Wu, X., Anderson, R. C., Nguyen-Jahiel, K., & Miller, B. (2013). Enhancing motivation and engagement through collaborative discussion. *Journal of Educational Psychology*, **105**, 622–632.
- 湯澤正通 (1998). 学校の授業は子どもの生きる力を育てているか？ 湯澤正通 (編) 認知心理学から理科学習への提言—開かれた学びをめざして— (pp.2-22) 北大路書房

謝辞

本論文の執筆にあたって、数え切れないほど多くの方のご協力をいただきました。ごく一部ではありますが、ここにお名前を挙げながら感謝の意を表します。

指導教官の市川伸一先生には、修士入学後から現在に至るまで、決して見放すことなくご指導いただきました。市川先生のゼミ、会議、研究会は、どれも内容が濃く、新しい学びで溢れていました。市川研究室に入ったからこそ、実践と関わりながら研究する姿勢が身につき、楽しく充実感をもって研究活動を行うことができました。これからも市川研究室で学んだことを生かして、研究者として成長していきたいと思います。

遠藤利彦先生と針生悦子先生には、博士論文援助システムの指導委員をお引き受けいただきました。お二人のご指導によって、本論文が読者にとって説得的でわかりやすいものになったと思います。最後まで丁寧に見ていただき、ありがとうございました。また、博論検討会でも多くの先生にコメントをいただきました。特に、秋田喜代美先生からは実践研究としての価値について、岡田猛先生からは興味の意味について、南風原先生からは統計に関する点について、それぞれ貴重な指摘をいただき、本論文を執筆する上で参考にさせていただきました。さらに、口頭試問の間では、藤村宣之先生、藤江泰彦先生にも様々な視点からのご指摘をいただき、自身の研究を異なる角度から見ることができました。

また、研究室内外の仲間にも非常に恵まれていました。研究室の先輩方は、私の研究者としてのモデルであり、たくさんの指導や励ましをくださいました。特に、植阪友理さん、篠ヶ谷圭太さん、深谷達史さんには、論文執筆が進まず立ち止まっている時に、いつも親身に相談にのっていただき、具体的で的確なアドバイスをいただきました。同期や後輩たちとも、不安や悩みを共有したり、お互い学び合うことができました。認知カウンセリング研究会、若手動機づけ研究会、自己調整学習研究会の皆様にも、研究を進めていく上でのヒントをたくさんいただきました。

また、研究の実施にあたっては、たくさんの方々の協力を得ました。特に、質問紙調査にあたっては、鐺木良夫先生、西尾信一先生をはじめ、多くの実践に関わる先生方にご協力をいただきました。学習ゼミナールの実施を手伝ってくれた後輩たち、参加してくれた多くの生徒たちにも感謝の意を表します。

最後に、私の博士論文の完成を何年も心待ちにして、見守ってくれた家族に、心から感謝します。