

平成 29 年度 博士学位論文

理科自由研究作品の教材化に関する研究

お茶の水女子大学大学院

人間文化創成科学研究科 ライフサイエンス専攻

植竹 紀子

平成 30 年 3 月

# 目 次

## 論文要旨

第 1 章 序論 .....	1
1.1 理科自由研究の現状と本研究の目的	
1.2 研究方法	
1.3 本論文の構成	
第 2 章 小学生理科自由研究作品の単元・分野分類 .....	6
—自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—	
2.1 はじめに	
2.1.1 問題の所在	
2.1.2 研究の目的	
2.2 研究の方法	
2.2.1 調査対象	
2.2.2 分類法	
2.3 結果	
2.3.1 作品の単元横断性	
2.3.2 作品の分野横断性	
2.3.3 単元学習学年ごとの単元出現回数	
2.3.4 自由研究に取り上げられにくい単元	
2.3.5 自然法則が明らかにされている単元	
2.4 考察	
第 3 章 理科自由研究作品の検索に対する教員の意識 .....	38
—小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—	
3.1 はじめに	
3.1.1 問題の所在	
3.1.2 研究の目的	
3.2 研究の方法	
3.2.1 調査対象	

3.2.2	調査方法	
3.2.3	KJ法を用いた分析方法	
3.2.4	倫理的配慮	
3.3	結果	
3.3.1	通常授業における活用	
3.3.2	自由研究・課題研究の指導における活用	
3.3.3	データベースの弊害	
3.3.4	理科自由研究データベースを取り入れた授業	
3.3.5	KJ法による分析	
3.4	考察	
第4章	結論	58
4.1	本研究の結論	
4.2	今後の課題と展望	
引用文献・参考文献		62
研究業績		67
謝辞		68
付録	小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接のインタビュー内容	69

## 論文要旨

### 理科自由研究作品の教材化に関する研究

植竹 紀子

平成 20 年に学習指導要領が改訂され、理数教育の重要性から、小・中学校とも理科の授業時間数が大幅に増え、指導内容が充実された。特に、探究力の育成が重要視されており、探究心をもって観察・実験を行うことが奨励されている(文部科学省, 2008a, 2008b, 2009b)。探究力の育成には、観察・実験の結果を分析し、考察する学習が適しており(星野, 2009)、夏休みなどの長期休暇を利用した自由研究や科学クラブの活動として広く実施されている(小倉, 2005; 安藤, 2007a)。また、理科自由研究の経験がある児童・生徒の方が、経験がない児童・生徒よりも科学への学習意欲が高いことが明らかになっている(小倉, 2005)。ところが、研究テーマの決め方や進め方で戸惑う児童・生徒たちが多く、探究活動をうまく進めるには教員の指導が重要になってくる(塚田, 1992; 白神, 1994; 嶋田ら, 1974; 安藤, 2007b)。探究活動や課題研究では児童・生徒の異なる課題に対し、教員が詳しく指導することは難しい(村上, 2007)。自由研究作品が分野(単元)分類できれば、児童・生徒は先行研究を調査しやすくなり、教員も自由研究作品を教材として活用しやすくなることが期待できる。しかし、作品タイトルから分類した研究はあるが(富樫・黒岩, 1994; 安藤, 2005; 安藤, 2007a; 日比野ら, 2014)、研究内容を詳細に検討して分類したものはなかった。

現在、探究活動支援のための教材としては、理科教科書巻末における探究活動の実施方法の事例紹介(海野・安藤, 2009)や、課題研究指導の熟達者によるテキスト作成(小泉, 2010)などが活用されてきた。しかし、児童・生徒が作成してきた自由研究作品や課題研究作品を広く検索できるシステムは存在しなかったため、教員がそれらの作品を探究活動の指導に活用することは難しかった。また、教員が自由研究作品の検索に対して、どのような意見を持つかについては明らかでなかった。そこで本研究では、自由研究作品の教材化について検討するために、児童・生徒の作品ごとに関連する理科単元・分野に分類し、作品の傾向の解析を行うことを目的とした。さらに、小・中・高等学校の教員が「理科自由研究データベース」の使用前後で、どのような意識を持つかについても調査した。

#### ・ 小学生理科自由研究作品の単元・分野分類

##### —自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—

本研究では、ある理科自由研究作品が、(1) 特定の単元の自然法則を明らかにするための実験を行っている、(2) その自然法則を利用(または理解)することによって研究を行っている、(3) その単元に関わる理科を学ぶことの意義や有用性に関わる研究を行っている、場合には当該の単元に関連が

あると分類することにした。実際に「自然科学観察コンクール」（小学生の部）の入賞 102 作品を対象として分類したところ、生命（生物関連）が最も多く、生命>エネルギー>粒子>地球であった。また、複数の単元・分野を含んでいる作品が多く、児童は様々な観点から研究を展開していることもわかった。単元間のつながりを重視する学習では、理解度の向上、学習内容の定着が確認されていることから（井上, 2010 ; 工藤, 2005）, 理科自由研究作品には、教科・分野横断的な指導に適する教材の可能性がある。また、児童の理科自由研究作品では、地球分野が取り上げられにくいことが明らかとなった。なかでも、小学校の単元「天気の変化」「月と太陽」「月と星」は、本研究で解析した作品に一度も取り上げられていなかった。地学分野の指導に苦手意識をもっている小学校・中学校教員は多いことから（科学技術振興機構, 2009）, 自由研究に取り上げられていない単元と、教員が苦手意識を持っている単元が一致していることは大変興味深い。

#### ・ 理科自由研究作品の検索に対する教員の意識

##### —小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—

本研究では、小・中・高等学校教員に対して半構造化面接を行い、お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターウェブサイト内で一般公開している「理科自由研究データベース」使用前・使用後の発話を収集し、さらに発話内容を KJ 法で分析し、全体像を検討した。

その結果、データベース検索は、教員にとっても、児童・生徒にとっても役に立つと考える教員と、役立たないと考える教員が存在した。児童・生徒にとって役立つと考える教員は、児童・生徒が先行研究を手本にして、自身の研究を進めることが大切であり、データベース検索は児童・生徒の研究意欲を上げると考えていた。逆に、先行研究をなぞることは発想を奪うと考える教員は、子供が剽窃することを心配していた。また、検索した作品のレベルが高いと、子供の意欲を下げるのではないかと心配する教員もいた。このように、自由研究作品を児童・生徒が検索すると、児童・生徒の「自由な発想」に悪影響を与えると捉える指導者（小・中学校教員）と、それとは逆に、生徒の発想に良い影響を与えるとする指導者（高等学校教員）が存在することが明らかになった。今後の課題として、先行研究を「なぞる」行為が、小・中学校理科教育において「自由な発想を奪う」と捉えられる場合があることを理解したうえで、「なぞる」行為が各発達段階の児童・生徒の探究活動にどのような意味を与えるかについての、より深い調査・研究が求められる。

# 第 1 章

## 序論

## 第 1 章 序論

### 1.1 理科自由研究の現状と本研究の目的

### 1.2 研究方法

### 1.3 本論文の構成

#### 1.1 理科自由研究の現状と本研究の目的

理科の自由研究は、学習指導要領で規定された内容ではないが、自主的な科学的探究活動として広く普及している。児童の理科の自由研究作品を校内で発表したり、掲示したりする機会を設けている小学校は約 8 割である（科学技術振興機構, 2012）。しかし、理科が苦手、指導に自信がないと考えている教員も少なくない。すなわち、小学校において、理系出身の教員は約 1 割であり、理科を教える教員の約 5 割は、理科の指導が「苦手・やや苦手」で、約 7 割は理科の指導法についての知識・技能が「低い・やや低い」と感じている。また、理科の自由研究の指導技術に関して「低い・やや低い」と感じている教員は 8 割であった。なかでも、教職経験年数 10 年未満の教員の約 9 割が「低い・やや低い」と感じている（花上, 2009；科学技術振興機構, 2012）。中学校においても、自由研究の指導技術について「低い・やや低い」と感じている教員は約 7 割である（科学技術振興機構, 2008）。高等学校においては、探究活動を行う選択科目「理科課題研究」が新設され（文部科学省, 2009a）、平成 14 年度より開始されたスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業における SSH 指定校でも、理科課題研究が積極的に実施されているが（小倉, 2005）、課題研究（または探究的な活動）の指導技術について、約 6 割の高等学校教員は「低い・やや低い」と感じている（科学技術振興機構, 2009b）。

また、理科自由研究の経験がある児童・生徒の方が、経験がない児童・生徒よりも科学への学習意欲が高いことが明らかになっている（小倉, 2005）。ところが、研究テーマの決め方や進め方で戸惑う児童・生徒たちが多く、探究活動をうまく進めるには教員の指導が重要になってくる（塚田, 1992；白神, 1994；嶋田ら, 1974；安藤, 2007b）。しかし、探究活動や課題研究では児童・生徒の異なる課題に対し、教員が詳しく指導することは難しい（村上, 2007）。自由研究は教育的効果のある取り組みであると大部分の教員が認識しているが、指導面で行き詰まることが多い（杉尾, 2009）。小学校教員を対象とした調査によると、「通常授業において必要な観察・実験の技術を身に付けたい」、「指導しやすい教材が欲しい」、

「発展的な学習の指導に困っている」などの意識があることが明らかになっている（人見, 2008）。さらに、理科関連の情報入手に関しては、インターネットでの情報に期待している教員が非常に多く、すぐに使える教材や優れた指導法に関する情報を必要としていることがわかっている（科学技術振興機構, 2010）。

探究活動支援のための教材としては、理科教科書巻末における探究活動の実施方法の事例紹介（海野・安藤, 2009）や、課題研究指導の熟達者によるテキスト作成（小泉, 2010）などが活用されてきた。一方、自由研究成果の発表の場である科学コンテストを、学校教育のなかで設定し活用することは、発展的な探究活動の有効な手立てとなる（安藤, 2007a）。しかし、児童・生徒が作成してきた自由研究作品や課題研究作品を広く検索できるシステムは存在しなかったため、教員がそれらの作品を探究活動の指導に活用することは難しかった。幅広いテーマを持つ過去の良質な自由研究作品を簡単に検索・調査できるようにするため、お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターウェブサイト内に、自然科学観察コンクール、日本学生科学賞、全国学芸サイエンスコンクール、サイエンス・グランプリ等の受賞作品の全文検索システム「理科自由研究データベース」を設置し、2011年7月15日から一般公開している（<http://sec-db.cf.ocha.ac.jp/index.php>）。「理科自由研究データベース」には、現在おにも4つのコンクールの入賞2069作品が掲載されており、だれでも自由にアクセス・検索できるようになっている。

また、自由研究作品を学校教育の中で活用するためには、すでに発表された作品が、理科学習指導要領のどの単元または分野に関係するかを明らかにすることも必要となる。しかし、自由研究作品のタイトルから分野の出現頻度を求めた研究は存在するが（富樫・黒岩, 1994；安藤, 2005；安藤, 2007a；日比野ら, 2014）、自由研究内容を詳細に分類したものはなかった。さらに、学校教育と理科自由研究の関わりを探るためには、自由研究作品の単元・分野に関する傾向を調査することも有効であると考えられる。児童・生徒が実生活の中から主体的、合理的に問題を発見する力や論理的に表現する力の育成にあたり、教員には教科・分野横断的な指導が求められており（東京都教育委員会, 2010）、クロスカリキュラムや「総合的な学習の時間」の導入といった教科の枠を越えた学習が試みられている。化学や物理、生物など科目間の横のつながりや単元間のつながりを重視する学習に取り組んだ結果、生徒に積極性が芽生え、生徒中心の自発的・発展的な探究活動が構築され、学習意欲と理解度の向上が確認されている（井上, 2010；工藤, 2005）。自由研究は身近な疑問をテーマにしており、教科・分野横断的な内容の作品が多



いと思われるため、問題解決能力の育成に有効な指導資料になることが期待できる。また、教員にとっても、児童・生徒にとっても、自由研究だけでなく、通常授業にも取り入れられる有用な教材になるのではないかと考えられる。しかし、教員が自由研究作品の検索に対して、どのような意見を持つかについては明らかでなかった。

そこで本研究では、理科自由研究作品の教材化に関して検討するために、作品ごとに関連する理科単元・分野に分類し、作品の傾向の解析を行い、実際に「理科自由研究データベース」を使用して、理科自由研究作品を検索することについての教員の意識を調査することを目的とした。

## 1.2 研究方法

本研究では、小学生の自由研究作品が、理科学習指導要領のどの単元または分野に関係するかを、自然法則や理科を学ぶ有用性の観点から分類し、作品の単元・分野の横断性や出現頻度などに関する傾向を明らかにすることを1つ目の目的とした。そのために、小学生の自由研究作品を分類する手法を提案したうえで、分類結果を用いて、自由研究作品の単元・分野に関する傾向を調査することとした。

つぎに、通常授業指導や探究活動指導において、教員がどのような問題意識を持っているか、また、理科自由研究作品の検索についての教員の意識を明らかにすることを2つ目の目的とし、小・中・高等学校教員に対して半構造化面接を行い、理科自由研究データベース使用前、使用後の発話を収集した。さらに、教員の発話内容をKJ法によって分析し、全体像について考察した。

## 1.3 本論文の構成

本章以降の本論文の構成は、以下のとおりである。

### 第2章：小学生理科自由研究作品の単元・分野分類

—自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—

小学生の理科自由研究作品を分類する手法を提案し、分類結果から作品の傾向を明らかにした。

### 第3章：理科自由研究作品の検索に対する教員の意識

—小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—

小・中・高等学校教員への半構造化面接から、通常授業指導や探究活動指導において、教員がどのような問題意識を持っているかを調査した。さらに、理科自由研究データベースを小・中・高等学校教員に紹介し、実際にキーワード検索を体験使用後に、教員がどのような意見を持つようになったかについても明らかにした。

#### 第4章：結論

本研究で明らかにしたこと、および今後の課題についてまとめた。

#### 付録：小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接のインタビュー内容

小・中・高等学校教員それぞれ3名ずつに実施した半構造化面接のすべての発話を収録した。

## 第2章

小学生理科自由研究作品の単元・分野分類

—自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—

## 第2章 小学生理科自由研究作品の単元・分野分類 —自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—

- 2.1 はじめに
  - 2.1.1 問題の所在
  - 2.1.2 研究の目的
- 2.2 研究の方法
  - 2.2.1 調査対象
  - 2.2.2 分類法
- 2.3 結果
  - 2.3.1 作品の単元横断性
  - 2.3.2 作品の分野横断性
  - 2.3.3 単元学習学年ごとの単元出現回数
  - 2.3.4 自由研究に取り上げられにくい単元
  - 2.3.5 自然法則が明らかにされている単元
- 2.4 考察

### 2.1 はじめに

#### 2.1.1 問題の所在

現在、探究力の育成が重要視されており、探究心をもって観察・実験を行うことが奨励されている（文部科学省，2008a，2008b，2009b）。探究力の育成には、観察・実験の結果を分析し、考察する学習が適しており（星野，2009），理科の自由研究は、学習指導要領で規定された内容ではないが、自主的な科学的探究活動として広く普及している。ところが、実際に課題研究を行った中学2年生に研究をして困った点を聞いてみると、研究テーマの決め方や進め方で戸惑うことが多く、探究活動をうまく進めるには教員の指導が重要になってくることが分かっている（塚田，1992；白神，1994；嶋田ら，1974；安藤，2007b）。しかし、小学校の8割の教員は、理科自由研究の指導技術について「低い、やや低い」と感じ（科学技術振興機構，2012），自由研究の指導で行き詰まりを感じている（人見，2008）。自由研究作品が単元・分野で分類できていれば、児童・生徒は先行研究を調査しやすくなり、教員も自由研究作品を教材として活用しやすくなることが期待できる。また、小・中学生の理科自由研究は、身近な疑問をテーマにしていることが多いと思われ、子供たちが実生活の中から主体的に問題を発見する能力や、解決す

る能力の育成に有効な指導資料になる可能性がある。さらに、教員にとっても、児童・生徒にとっても、自由研究だけでなく、通常授業にも取り入れられる有用な教材になると期待できる。

自由研究作品を学校教育の中で教材として活用するためには、作品があらかじめ学習指導要領のどの単元または分野に関係しているのかについて分類されている必要がある。しかし、理科自由研究作品を内容から詳細に分類したものはなかった。そのため、自由研究作品の単元・分野に関する傾向を調査することが有効であると考えられた。

### 2.1.2 研究の目的

小学生の自由研究作品が、理科学習指導要領のどの単元または分野に関係するかを、自然法則や理科を学ぶ有用性の観点から分類し、作品の単元・分野の横断性や出現頻度などに関する傾向を明らかにすることを目的とした。

## 2.2 研究の方法

### 2.2.1 調査対象

さまざまな理科の自由研究に関わるコンクールが存在するが(安藤, 2007a), 本研究では、インターネットで全文の閲覧が可能な自然科学観察コンクール(小学生の部) 2006年度から2011年度の入賞102作品を対象とした(<http://www.shizecon.net/>)。

### 2.2.2 分類法

小学校学習指導要領解説理科編(p.18-19 図1 小学校・中学校理科の「エネルギー」「粒子」を柱とした内容の構成, および p.20-21 図2 小学校・中学校理科の「生命」「地球」を柱とした内容の構成)(文部科学省, 2008a)に従い, 単元・分野を決定した。すなわち, 「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」を分野とし, 例えば, 小学3年生のエネルギー分野では「風やゴムの働き」「光の性質」「磁石の性質」「電気の通り道」がその内容項目として記載されているので, それらを「単元」とした(付録1)。さらに, 特定の単元を学習する学年を「単元学習学年」とした。例えば, 「風やゴムの働き」の「単元学習学年」は小学3年生である。単元の総数は73であった(表2-1, 付録2-1)。

表 2-1 小・中学校理科分野における単元学習学年と単元数

分野		単元学習学年						計	
		小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2		中 3
単元 数	エネルギー	4	1	2	2	2	2	5	18
	粒子	1	2	1	2	3	3	5	17
	生命	2	2	2	3	3	4	5	21
	地球	1	2	2	2	2	3	5	17
計		8	7	7	9	10	12	20	73

次に、理科自由研究作品と単元の関連を明らかにするために、各単元で学習する「自然法則」「科学を学ぶ意義や有用性」を抽出した（例えば、単元「振り子の運動」の自然法則は「振り子の 1 往復する時間は、おもりの重さによっては変わらないが、糸の長さによって変わる」とした：付録 1 の小学校 5 年生エネルギー分野）。「自然法則」「科学を学ぶ意義や有用性」の総数は 180 であり、1 単元に含まれる「自然法則」と「科学を学ぶ意義や有用性」の平均個数は 2.5 であった（表 2-2, 付録 1）。なお、本研究における「自然法則」は、学習指導要領に記載されている自然現象や事象・事実を含むものとした。

表 2-2 小・中学校理科分野における単元学習学年と自然法則数

分野		単元学習学年						計	
		小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2		中 3
自然 法則 数	エネルギー	9	2	3	7	8	10	13	52
	粒子	2	6	4	4	7	7	12	42
	生命	4	4	7	8	5	8	10	46
	地球	2	6	5	5	6	5	11	40
計		17	18	19	24	26	30	46	180

そして、ある理科自由研究作品が、

- (1) 特定の単元の自然法則を明らかにするための実験を行っている、
  - (2) その自然法則を利用（または理解）することによって研究を行っている、
- のどちらか（または両方）を含む場合には、その自由研究がその単元と関連がある、と判断した。さらに理科学習指導要領には、理科を学ぶことの意義や有用性

に関わる項目が設定されているので、

(3) その単元に関わる理科を学ぶことの意義や有用性に関わる研究を行っている、

場合にも当該の単元と関連があると判断した。判定の妥当性を示すために、2者による単元の判定を行い、一致率は 93.5%であった。不一致の部分については、第3者を含めて議論し、最終的に単元を決定した。

なお、1 作品中に、特定の単元に関わる実験が 2 回以上出現する場合でも、単元出現回数=1 として計数した。しかし、例えば 2 作品それぞれに、同じ単元が関連づけられた場合には、単元出現回数=2、と計数した。すなわち、n 作品に同じ単元が関連づけられる場合は、単元出現回数=n とした。また、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の 4 分野に区分した回数も求めた。

## 2.3 結果

### 2.3.1 作品の単元横断性

単元分類から、入賞102作品中85作品が小学校および中学校学習指導要領の単元に関連した作品であることがわかった。85作品中で複数単元と関連するのは70作品あり、のべ272単元（単元出現回数=272）を関連づけることができた。すなわち、1作品につき平均して3単元が関連しており、単元横断的な性質を持つ作品が多いことが明らかになった。これら85作品は身近な生物に関連した内容が多く、生命分野単元の出現頻度は72%であった（表2-3）。

なお、単元分類できなかつた 17 作品のうち 2 作品は、高等学校物理基礎の「様々な力とその働き『物体の落下運動』」に関連していたが、他の作品では高等学校でも扱われない内容を含んでいた。入賞 102 作品と作品に関連する単元および分野を付録 2-2 に示す。

表 2-3 分野別の単元出現回数と頻度 (%)

分野	エネルギー (物理)	粒子 (化学)	生命 (生物)	地球 (地学)
数	40	22	196	14
(%)	(15)	(8)	(72)	(5)

### 2.3.2 作品の分野横断性

「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の各分野を2つ以上含む分野横断的な研究があるかどうかを調査したところ、22作品が該当した。1番多い組み合わせは粒子と生命の2分野の単元が含まれている作品で7作品(32%)あった(図2-1)。その7作品すべてにおいて、研究の内容は植物または動物の観察であり、粒子分野の「水溶液の性質『酸性、アルカリ性、中性』」の単元に関わる実験手法を用いていた。児童にとって、水溶液の性質と生命の観察は分野が異なってはいるが、組み合わせやすいテーマであると考えられる。

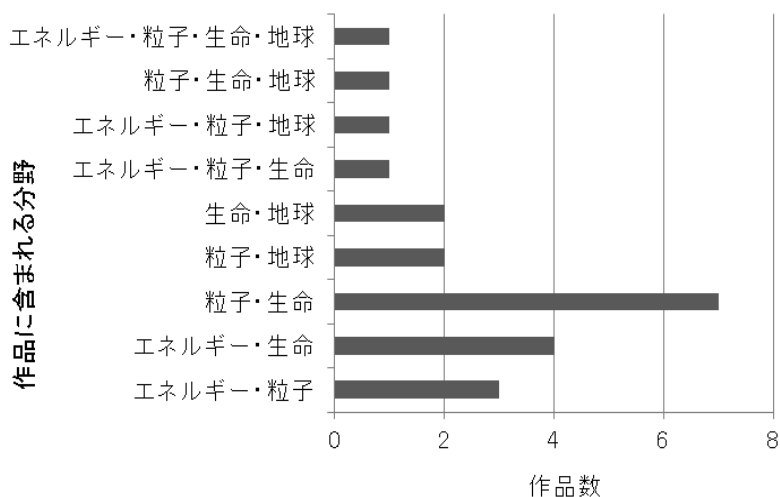


図 2-1 複数の分野を含む 22 作品における分野の組み合わせと作品数

### 2.3.3 単元学習学年ごとの単元出現回数

どの学年で学ぶ単元・分野が、自由研究作品中に頻繁に出現するかを明らかにするために、85作品に含まれるすべての単元の単元学習学年と分野別出現回数を計数した。その結果、小学3年で学ぶ生命分野の単元出現回数が最も多かった(表2-4)。自然法則についても同様に計数した結果、小学3年で学ぶ生命分野の自然法則出現回数が最も多く、単元と同様の結果が得られた(表2-5)。



表 2-4 学習学年ごとの分野別単元出現回数

単元学習 学年	小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2	中 3
エネルギー	14	1	3	4	10	3	5
粒子	1	8	1	11	1	0	0
生命	63	11	22	30	26	37	7
地球	2	5	1	3	3	0	0
計	80	25	27	48	40	40	12

表 2-5 学習学年ごとの分野別自然法則出現回数

単元学習 学年	小 3	小 4	小 5	小 6	中 1	中 2	中 3
エネルギー	14	1	3	5	10	3	5
粒子	1	8	1	11	1	0	0
生命	73	11	29	33	26	37	7
地球	2	5	1	7	3	0	0
計	90	25	34	56	40	40	12

次に、各学年の児童が自由研究する際に、どの学年で学ぶ単元を活用して研究を進めたかについて検討した。そのためにまず、入賞 102 作品の著者について調査した（表 2-6）。ほとんどが 1 人で研究した作品であったが（86 作品）、著者が複数であり著者の学年が異なっている場合は、1 番上の学年をその作品の著者学年とした。

表 2-6 入賞作品における著者と作品数

著者	作品数
1 名	86
2 名 (同学年) (友達など)	2
2 名 (違う学年) (兄弟など)	6
3 名以上 (同学年) (友達, クラスなど)	6
3 名以上 (違う学年) (科学クラブなど)	2

さらに、各学年の著者作品における単元出現回数を求め、単元学習学年ごとに集計し、それぞれの割合を表示した（図 2-2）。例えば、著者が 2 年生の 2 作品には 5 単元（のべ）出現し（単元出現回数=5）、そのうち小学校 3 年生で学ぶ単元数（のべ）は 60%（単元出現回数=3）、小学校 6 年生で学ぶものは 20%（単元出現回数=1）、中学校 3 年生で学ぶものは 20%（単元出現回数=1）であった。また、小学 4 年生以上の著者作品中には、小学校 3 年から中学校 3 年までに習う単元が含まれており、幅広い学年の単元が使われていることが明らかになった（図 2-2）。次に、各著者が上級学年で学習する単元も活用して研究を進めているかどうかを検討した。そのために、著者の学年と同学年以下で学ぶ単元だけを含む作品数と、より上級学年で学ぶ単元も含む作品（未履修単元を含む作品）数とを比較したところ、多くの作品において、これから学習する単元を含む研究を行っていた（図 2-3）。集計すると、単元分類できた 85 作品中の 69 作品（81%）が、上級学年の単元内容を含んでいた。

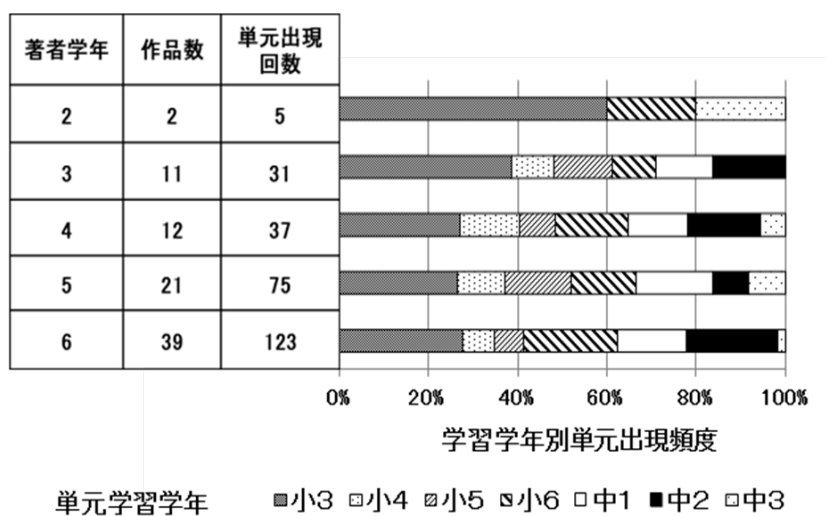


図 2-2 作品に含まれる単元の学習学年

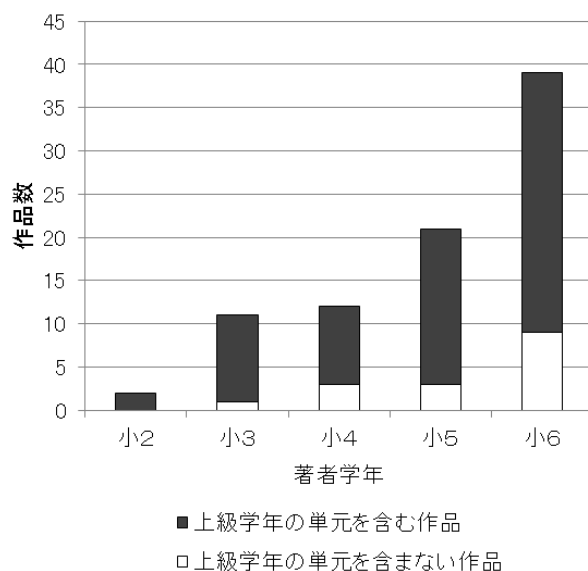


図2-3 学年別著者作品において上級学年で学習する  
単元を含む（または含まない）作品数

#### 2.3.4 自由研究に取り上げられにくい単元

自然科学観察コンクール（小学生の部）2006年度から2011年度の入賞102作品（著者学年2～6年生）すべてについて、学習指導要領に記載されている単元が少なくとも1回以上、いずれかの作品に含まれているかどうかを調査した（表2-7）。その結果、小学3年生のエネルギー分野では、その分野に含まれる4単元すべてが、いずれかの作品に含まれていた。しかし、中学3年生のエネルギー分野では、5単元中、3単元しか含まれていなかった。小学生の研究作品なので中学の単元はあまり多く出現しないが、小学校ではほぼすべての学年の単元が含まれていることがわかる（表2-7）。分野ごとに見ると、エネルギー分野では全18単元中16単元、生命分野では全21単元中17単元と多く含まれているが、粒子分野では全17単元中7単元、地球分野では全17単元中6単元と少なくなっている。

小学生の単元で、自由研究作品に取り上げられていない単元は31単元中4単元あり、具体的には「人の体のつくりと運動」「月と星」「天気の変化」「月と太陽」であった。中学2年、中学3年の「粒子」と「地球」分野の単元は作品に含まれていなかった。

自然法則についても調査したところ、単元と同様に作品に含まれない法則があるという結果が得られた（表2-8）。特に、粒子と地球分野に、取り上げられにくい法則が多くあることが明らかになった。

表2-7 自然科学観察コンクールにおける小学生の作品に含まれる単元

単元学習学年	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	計
エネルギー	4/4	1/1	2/2	2/2	2/2	1/2	2/5	14/18
粒子	1/1	2/2	1/1	2/2	1/3	0/3	0/5	6/17
生命	2/2	1/2	2/2	3/3	3/3	3/4	3/5	17/21
地球	1/1	1/2	1/2	1/2	1/2	0/3	0/5	5/17
計	8/8	5/7	6/7	8/9	7/10	4/12	5/20	42/73

表 2-8 自然科学観察コンクールにおける小学生の作品に含まれる自然法則

単元学習学年	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	計
エネルギー	8/9	1/2	2/3	4/7	7/8	3/10	3/13	28/52
粒子	1/2	3/6	1/4	2/4	1/7	0/7	0/12	8/42
生命	4/4	2/4	6/7	6/8	4/5	5/8	4/10	31/46
地球	1/2	2/6	1/5	3/5	2/6	0/5	0/11	9/40
計	14/17	8/18	10/19	15/24	14/26	8/30	7/46	76/118

### 2.3.5 自然法則が明らかにされている単元

単元分類できた85作品のうち、ほとんどがその単元の自然法則を利用（または理解）することによって研究を行っていたが、自然法則を明らかにするための観察・実験を行っている研究は9作品あった（表2-9）。9作品中6作品が「植物の発芽、成長、結実」の自然法則（「植物の発芽には、水、空気および温度が関係している」、「植物の成長には、日光や肥料などが関係している」）を明らかにしていた。これらは、小学生でも観察・実験で証明しやすい内容であると考えられる。

表 2-9 自然法則を明らかにした作品に関連する単元と作品数

学年	分野	単元名	作品数
小 4	粒子	金属, 水, 空気の温度	1
小 4	生命	季節と生物	1
小 5	エネルギー	振り子の運動	1
小 5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	6

#### 2.4 考察

自由研究作品のタイトルから分野の出現頻度を求めた研究として、例えば群馬県では、出現頻度の高い順に、生物>物理・化学>地学(小学校, 1953-1992年)、生物>物理>地学>化学(中学校, 1953-1992年)であった(富樫・黒岩, 1994)。また岐阜市では、生物>化学>物理>地学(小・中学校, 2010年代)(日比野ら, 2014)、川崎市から神奈川県の商品展に出品された作品では、生物・物理>化学>地学(平成8~17年度)(安藤, 2007a)、日本学生科学賞全国大会で入賞・入選した作品では、生物>物理>化学>地学(中学校, 1995-2004年)であった(安藤, 2005)。しかし、自由研究のタイトルや素材のみから研究内容を伺い知ることは困難である(安藤, 2007a)。そこで本研究では、自然科学観察コンクール作品(2006年度から2011年度の入賞102作品)の内容から、関連する単元・分野を明らかにして分類したところ、作品に関連づけられた単元の出現頻度の計数では、生命(生物関連)が最も多く、生命>エネルギー>粒子>地球であることが明らかになった。また、複数の単元・分野を含んでいる作品が多く、様々な観点から児童は研究を展開していることが明らかになった。本研究で得られた理科自由研究の傾向は、先行研究とほぼ同様であったが、本研究では、自由研究内容から関連する単元・分野を判定したことにより、作品内の単元横断性や分野横断性を明らかにすることができた。現在、教員には教科横断的な指導が求められており、単元間のつながりを重視する学習では、理解度の向上、学習内容の定着が確認されている(工藤ら, 2005)。したがって、理科自由研究作品には、このような教育ニーズに応える教材としての可能性があるかと期待できる。さらに、児童・生徒の自由研究は身近な疑問が動機となっており、子供たちにとって親しみやすいテーマが多いため、作品を教材として授業の導入部で活用すれば、子供たちの興味・関心を高める効果的な授業に結びつけられるのではないかと考えられる。本研究で実施したように、あらかじめ自由研究作品の分野や理科単元との関連が明らかになってい

ば、児童・生徒が自身の課題研究の先行研究について調査しやすくなり、教員も自由研究作品を教材として活用しやすくなることが期待できる。

なお、本研究から、自然科学観察コンクールにおいては、児童の理科自由研究作品では、地球分野が取り上げられにくいことが明らかになった。なかでも、小学校の単元「月と星」「天気の変化」「月と太陽」は、本研究で解析した作品に一度も取り上げられていなかった。地学分野の指導に苦手意識を持っている小学校・中学校教員は多く（科学技術振興機構，2009a），また，高等学校での理科の履修科目は，物理 23%，化学 70%，生物 83%，地学 16%となっており，地学が最も少ないことがわかっている（科学技術振興機構，2011）。自由研究に取り上げられていない単元と，教員が苦手意識を持っている単元が一致していることは大変興味深い。すなわち，地学は空間的・時間的スケールが大きく，教室や理科室内での観察・実験が困難な内容を多く含んでおり，苦手に感じている教員が多い（人見・伊東，2008）。今後，この傾向が一般的なものであるかについて，さらに多くの資料を検討する必要があるだろう。また，教員の苦手意識が子供たちの自由研究課題選択に影響を与えている可能性があるかどうかなどについても，調査・研究を進める必要がある。

また，理科自由研究作品と単元の間を明らかにするために，小学校および中学校学習指導要領理科編の各単元について，「自然法則」と「科学を学ぶ意義や有用性」を抽出した。学習指導要領の内容を「理学」「工学」という観点で見た場合，「理学」とは，自然界のさまざまな現象に関する謎を解き明かし，根本的な原理や法則などを探究していく学問，「工学」とは，理学の知識を応用し，モノづくりや技術開発を行っていく学問であることから，理学分野は「自然法則」，工学分野は「科学を学ぶ意義や有用性」にあたるということが出来る。小学校・中学校学習指導要領に含まれる理学分野、工学分野の内容を集計すると，理学分野は91%，工学分野は9%であり，圧倒的に理学分野が多いことがわかった。国際的に見ると，日本の子供たちは成績は良いが，自分の将来に理科の学習が役に立つと感じている割合が低いことが明らかになっている（国立教育政策研究所，2016b）。子供たちに，科学の有用性を伝えるために，理学分野だけでなく，工学分野についても授業で取り上げていく必要があるだろう。

付録 2-1 小・中学校理科分野で学習する単元の自然法則が小学生自由研究 102 作品中に出現する回数

学年	分野	単元	自然法則（現象・事象）または科学を学ぶ意義や有用性などの内容	出現回数
小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の力は、物を動かすことができる	6
			ゴムの力は、物を動かすことができる	2
		光の性質	日光は集めたり反射させたりできる	1
			物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わる	1
		磁石の性質	磁石に引き付けられる物と引き付けられない物がある	1
			磁石に引き付けられると磁石になる物がある	1
			磁石の異極は引き合い、同極は退け合う	1
		電気の通り道	電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方がある	1
	電気を通す物と通さない物がある		0	
	粒子	物と重さ	物は、形が変わっても重さは変わらない	0
			物は、体積が同じでも重さは違うことがある	1
	生命	昆虫と植物	昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸および腹からできている	14
			植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎および葉からできている	12
		身近な自然の観察	生物は、色、形、大きさなどの姿が違う	21
			生物は、その周辺の環境とかかわって生きている	26
	地球	太陽と地面の様子	日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによってかわる	0
			地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿りに違いがある	2
小4	エネルギー	電気の働き	乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わる	1
			光電池を使って、モーターを回すことなどができる	0
	粒子	空気と水の性質	閉じ込めた空気を圧すと体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなる	2
			閉じ込めた空気は押し縮められるが、水は押し縮められない	0
		金属、水、空気と温度	金属、水および空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わる	0
			金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まる	2
			水は温度によって水蒸気や氷に変わる	4
			水が氷になると体積が増える	0
		生命	人の体のつくりと運動	人の体には骨と筋肉がある
	人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによる			0
	季節と生物		動物の活動は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがある	10
		植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがある	1	
	地球	天気の様子	天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがある	0
			水は水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていく	4

			空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがある	1
		月と星	月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わる	0
			空には、明るさや色の違う星がある	0
			星の集まりは、1日のうちでも時刻によって並び方は変わらないが、位置が変わる	0
小5	エネルギー	振り子の運動	糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わる	2
		電流の働き	電流の流れているコイルは鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極が変わる	0
			電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わる	1
	粒子	物の溶け方	物が水に溶ける量には限度がある	1
			物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違う	0
			この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができる	0
			物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらない	0
	生命	植物の発芽、成長、結実	植物は種子の中の養分を基にして発芽する	1
			植物の発芽には、水、空気および温度が関係している	6
			植物の成長には、日光や肥料などが関係している	11
			花にはおしべやめしべなどがあり、花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり、実の中に種子ができる	2
		動物の誕生	魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子が変化してかえる	7
			魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きている	2
	人は、母体内で成長して生まれる		0	
	地球	流水の働き	流れる水には土地を侵食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがある	1
			川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがある	0
			雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合がある	0
		天気の変化	雲の量や動きは、天気の変化と関係がある	0
天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できる			0	
小6	エネルギー	てこの規則性	水平につり合った棒の支点から等距離に物をつるして棒が水平になったとき、物の重さは等しい	0
			力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性がある	0
			身の回りには、てこの規則性を利用した道具がある	1
	エネルギー	電気の利用	電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができる	1
			電気は、光、音、熱などに変えることができる	1
			電熱線の発熱は、その太さによって変わる	0
			身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある	2
	粒子	燃焼の仕組み	植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができる	1
		水溶液の性質	水溶液には、酸性、アルカリ性および中性のものがある	10
			水溶液には、気体が溶けているものがある	0
			水溶液には、金属を変化させるものがある	0
	生	人の体のつくりと	体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されて	0



命	働き	いる		
		食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化・吸収され、吸収されなかった物は排出される	3	
		血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素および二酸化炭素などを運んでいる	0	
		体内には、生命活動を維持するための様々な臓器がある	1	
	植物の養分と水の通り道	植物の葉に日光が当たるとでんぷんができる	3	
		根、茎および葉には水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散している	4	
	生物と環境	生物は水および空気を通して周囲の環境と関わって生きている	12	
		生物の間には、食う食われるという関係がある	10	
	地球	土地のつくりと変化	土地は、礫、砂、泥、火山灰および岩石からできており、層をつくって広がっているものがある	3
			地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがある	3
			土地は、火山の噴火や地震によって変化する	1
		月と太陽	月の輝いている側に太陽がある	0
月の表面の様子は、太陽と違いがある	0			
中 1	エネルギー	力と圧力	物体に力が働くとその物体が変形したり、動き始めたり、運動の様子が変わったりする	3
			力は大きさと向きによって表される	1
			圧力は力の大きさと面積に関係がある	0
			水圧や大気圧は、水や空気の重さと関係がある	1
	光と音	光や水がガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときは規則性がある	1	
		凸レンズの働きには、物体の位置と像の位置および像の大きさに関係性がある	1	
		音はものが振動することによって生じ、空気中などを伝わる	2	
		音の高さや大きさは発音体の振動の仕方に関係する	1	
	粒子	物質のすがた	物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質がある	0
			気体は種類により特性がある	1
		水溶液	水溶液の中では溶質が均一に分散する	0
			水溶液から溶質を取り出すことは、溶解度と関係がある	0
状態変化		状態変化によって物質の体積は変化するが、質量は変化しない	0	
		物質は融点や沸点を境に状態が変化する	0	
沸点の違いによって物質の分離ができる	0			
生命	植物の体のつくりと働き	花のつくりには基本的な特徴があり、それらは花の働きと関連がある	1	
		葉、茎、根のつくりには基本的な特徴があり、それらは光合成、呼吸、蒸散と関連がある	2	
	植物の仲間	植物は体のつくりの特徴に基づいて分類できる	6	
		シダ植物やコケ植物と種子植物には違いがある	0	
生物の観察	いろいろな生物が様々な場所で生活している	17		
地球	火山と地震	火山の形、活動の様子およびその噴出物は、地下のマグマの性質と関連がある	0	

			火山岩と深成岩の組織の違いは、成因と関連がある	1
			地震の揺れの大きさや伝わり方には規則性がある	0
			地震の原因は、地球内部の働きに関連がある	0
		地層の重なりと過去の様子	地層の重なり方や広がり方には規則性がある	0
			地層とその中の化石を手掛かりとして、過去の環境と地質年代を推定できる	2
中 2	エネルギー	電流	回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧には規則性がある	0
			電圧と電流には関係がある	0
			金属線には電気抵抗がある	0
			電流から熱や光などが取り出せる	1
			電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがある	0
			異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物質間では空間を隔てて力が働く	0
			静電気と電流は関係がある	0
	電流と磁界	コイルの回りに磁界ができる	1	
		磁界中のコイルに電流を流すと力が働く	0	
		コイルや磁石を動かすことにより電流が得られる	1	
	粒子	物質の成り立ち	分解して生成した物質から元の物質の成分が推定できる	0
			物質は原子や分子からできている	0
		化学変化	化合すると反応前とは異なる物質が生成する	0
			酸化や還元は、酸素の関係する反応である	0
			化学変化には熱の出入りが伴う	0
		化学変化と物質の質量	化学変化の前後において、反応物の質量の総和と生成物の質量の総和は等しい	0
			化学変化の前後において、反応する物質の質量の間には一定の関係がある	0
	生命	動物の体のつくりと働き	消化や呼吸・血液の循環は、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬しているしくみと関連がある	3
			不要となった物質を排出する仕組みがある	0
			動物が外界の刺激に適切に反応する仕組みは、感覚器官、神経系および運動器官のつくりと関連がある	2
生物と細胞		生物の体は細胞からできている	6	
		植物と動物の細胞のつくりには特徴がある	0	
動物の仲間		体のつくりや子の生まれ方などの特徴を比較、整理すると、脊椎動物はいくつかの仲間に分類できる	6	
		無脊椎動物にも特徴がある	20	
生物の変遷と進化	現存の生物は、過去の生物が変化して生じてきたものである	0		
地球	気象観測	気温、湿度、気圧、風向などの変化と天気には関係がある	0	
	天気の変化	霧や雲のでき方は、気圧、気温および湿度の変化と関連がある	0	
		前線の通過に伴う天気の変化は、暖気、寒気と関連がある	0	
	日本の気象	日本の天気の特徴は、気団と関連がある	0	
		日本の気象は、日本付近の大気の動きや海洋に関連がある	0	
中 3	エネルギー	運動の規則性	物体に働く2力がつり合うときには条件がある	0
			力の合成と分解（合力や分力）には規則性がある	0
			物体の運動には速さと向きがある	3
			物体に力が働く運動では、運動の向きや時間の経過に伴って物	0

一		体の速さが変わる		
		物体に力が働かない運動では、物体は等速直線運動をする	0	
	力学的エネルギー	物体のもつエネルギーの量は、物体が他の物体になしうる仕事で測れる（衝突）	0	
		運動エネルギーと位置エネルギーは相互に移り変わる	0	
		力学的エネルギーの総量は保存される	0	
	エネルギー	日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用している	0	
		人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ている	0	
		エネルギーを有効に利用することは大切である	1	
	科学技術の発展	科学技術が人間の生活を豊かで便利にしてきた	0	
	自然環境の保全と科学技術の利用	自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることは重要である	1	
	粒子	水溶液とイオン	水溶液には電流が流れるものと流れないものがある	0
			電気分解では、電極に物質が生成することからイオンの存在を知ることができる	0
			イオンの生成が原子の成り立ちに関係する	0
			電解質水溶液と2種類の金属などを用いると電流が取り出せる	0
化学エネルギーが電気エネルギーに変換される			0	
酸・アルカリとイオン		酸とアルカリのそれぞれの特性は、水素イオンと水酸化物イオンによる	0	
		酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成する（中和反応）	0	
エネルギー		日常生活や社会では様々なエネルギーの変換を利用している	0	
		人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ている	0	
		エネルギーを有効に利用することは大切である	0	
科学技術の発展		科学技術が人間の生活を豊かで便利にしてきた	0	
自然環境の保全と科学技術の利用		自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることは重要である	0	
生命		生物の成長と殖え方	細胞の分裂は、生物の成長と関連がある	0
			有性生殖と無性生殖には特徴がある	0
	生物が殖えていくときに親の形質が子に伝わる		0	
	遺伝の規則性と遺伝子	親の性質が子に伝わるときには規則性がある	2	
	生物と環境	植物、動物および微生物は栄養の面で相互に関連がある	1	
		自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活している	0	
		様々な要因が自然界のつり合いに影響している	0	
		自然環境の保全は重要である	3	
	自然の恵みと災害	自然がもたらす恵みや災害など、自然と人間のかかわり方について考察する	0	
	自然環境の保全と科学技術の利用	自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることは重要である	1	
地球	天体の動きと地球の自転・公転	天体の日周運動と地球の自転は関連がある	0	
		星座の年周運動や太陽の南中高度の変化は、地球の公転や地軸の傾きに関連がある	0	
	太陽系と恒星	太陽には特徴がある	0	
		月の公転と見え方には関連がある	0	
	惑星と恒星には特徴があり、惑星の見え方は太陽系の構造に関	0		

		連がある	
	生物と環境	植物、動物および微生物は栄養の面で相互に関連がある	0
		自然界では、これらの生物がつり合いを保って生活している	0
		様々な要因が自然界のつり合いに影響している	0
		自然環境の保全は重要である	0
	自然の恵みと災害	自然がもたらす恵みや災害など、自然と人間のかかわり方について考察する	0
	自然環境の保全と科学技術の利用	自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し、持続可能な社会をつくることは重要である	0

付録2-2 自然科学観察コンクール入賞 102 作品と作品に関連する単元および分野

第47回自然科学観察コンクール (2006年) (小学生の部)

	作品タイトル	著者 学年	単元 学習 学年	分野	大単元 (論文中の「単元」は 大単元を意味する)	小単元
文 部 科 学 大 臣 奨 励 賞	レタスの茎の変色の ひみつをさぐる	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小6	生命	植物の養分と水の通り道	でんぷんのでき方
			小6	生命	植物の養分と水の通り道	水の通り道
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
			小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
			中1	生命	植物の体のつくりと働き	葉・茎・根のつくりと働き
			中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
1 等 賞	ふじみの植物えだま め ミラクルパワー大発 見!	3	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	植物の受粉, 結実
			小6	生命	植物の養分と水の通り道	水の通り道
			中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
2 等 賞	メダカ なぜいな い?	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 のかかわり
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
			小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
			小6	地球	土地のつくりと変化	土地の構成物と地層の 広がり
			小6	地球	土地のつくりと変化	地層のでき方と化石
			小6	地球	土地のつくりと変化	火山の噴火や地震によ る土地の変化
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
中1	地球	火山と地震	火山活動と火成岩			
3	めざせ, 最強の空気	6	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き

等賞	砲！パート4 空気砲 VS 空気砲			ギー		
			小4	粒子	空気と水の性質	空気の圧縮
秋山仁特別賞	目もり式体重計のしくみについての研究	4	小6	エネルギー	てこの規則性	てこの利用
			中1	エネルギー	力と圧力	力の働き (力とばねの伸び)
オリンパス特別賞	マツの気孔観察 —汚染度の調査方法と気孔数増加の謎を探る—	4	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
			小6	生命	植物の養分と水の通り道	水の通り道
			小6	生命	生物と環境	生物と水、空気とのかかわり
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中3	生命	生物と環境	自然環境の調査と環境保全
継続研究奨励賞	ザリガニ生態大研究 2002—2006	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
			小6	生命	生物と環境	生物と水、空気とのかかわり
			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
佳作	光センサーを利用した水の汚れ測定器	6	小6	エネルギー	電気の利用	電気の変換
			小6	エネルギー	電気の利用	電気の利用
			中2	エネルギー	電流	電気とそのエネルギー
			中3	生命	生物と環境	自然環境の調査と環境保全
	クロアゲハの幼虫はどうやって大きくなるのかな？	3	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
	とかげのくらし	4	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子

		小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
		小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
		小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
		中2	生命	動物の仲間	脊椎動物の仲間
水と物質の穴で起きる事	6	小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
		小5	粒子	物の溶け方	物が水に溶ける量の限度
		小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
パンきじとイースト きんの働き大調査 ーパンがふくらむひみつー	5			該当する単元なし	
土笛の音のひみつを さぐる	3	中1	エネルギー	光と音	音の性質
木の年輪で方角がわかるかー正しいか	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
		中1	生命	生物の観察	生物の観察
「もしもし！」 ー糸電話 音の伝わり方の秘密ー	6	中1	エネルギー	光と音	音の性質
アツう！飲めないや ー湯の温度変化を予言しようー	6	小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	温まり方の違い
タガメの観察・記録	5	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
		小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
		小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
		小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間

第48回自然科学観察コンクール(2007年)(小学生の部)

文 部 科 学 大 臣 奨 励 賞	パタパタ大作せん	3	小3	エネ ル ギ ー	風やゴムの働き	風の働き
1 等 賞	サツマイモの生命力 のひみつを探る	6	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつく り
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小6	生命	植物の養分と水の通り道	水の通り道
			中1	生命	植物の体のつくりと働き	葉・茎・根のつくりと働 き
			中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
			中2	生命	生物と細胞	生物と細胞
2 等 賞	揚羽大図鑑	3	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつく り
			小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
3 等 賞	なんじゃもんじゃ オオマリコケムシ	4, 6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 とのかかわり
			小5	生命	動物の誕生	水中の小さな生物
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	生物と細胞	生物と細胞
秋 山 仁 特 別 賞	砂山のひみつを調べ よう	2, 4			該当する単元なし	
オ リ ン パ ス 特 別	「たんま」のかわり を見つけるよ	2			該当する単元なし	



賞						
継続研究奨励賞	水中昆虫ゲンゴロウを知る ゲンゴロウはどこに飛んでいくのか？	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
佳作	固くなるぞうきんの秘密	5	小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	水の三態変化
			小4	地球	天気の様子	水の自然蒸発と結露
	化石からのメッセージ 資料 1-15 (化石)	4	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小5	地球	流水の働き	流れる水の働き (浸食, 運搬, 堆積)
			小6	地球	土地のつくりと変化	土地の構成物と地層の広がり
			小6	地球	土地のつくりと変化	地層のでき方と化石
			中1	地球	地層の重なりと過去の様子	地層の重なりと過去の様子
	新聞紙の研究 新聞紙の特性とその活用法について	6			該当する単元なし	
	変形菌はどのように餌を見つけるのか？	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			中2	生命	生物と細胞	生物と細胞
	カブトムシクワガタムシの飼育研究 1・2・3	5	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
小4			生命	季節と生物	動物の活動と季節	
小5			生命	動物の誕生	卵の中の成長	
中2			生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間	
中2			生命	遺伝の規則性と遺伝子	遺伝の規則性と遺伝子	
重曹で汚れはどこまで取れるの？ 空気中の汚れも取れるの？	5	小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性	

	「すいふよう」の花の色変わり	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
			中1	生命	植物の体のつくりと働き	花のつくりと働き
			中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
			中2	生命	生物と細胞	生物と細胞
	みるみる溶けるアイスクリームの秘密	6	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き
			小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	水の三態変化
			小4	地球	天気の様子	水の自然蒸発と結露
	ツバメの巣は, なぜスズメにとられるの? －日東保育園での観察から－	4	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
			小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
	究極の 200 回続くカチカチ振り子を作るぞ	5	小5	エネルギー	振り子の運動	振り子の運動

第49回自然科学観察コンクール (2008年) (小学生の部)

文部科学大臣奨励賞	とかげのくらし 5	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
			小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中2	生命	動物の仲間	脊椎動物の仲間
1等賞	ポニーテールはなぜ揺れる? －振り子のふれ方の研究	5	小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	水の三態変化
			小4	地球	天気の様子	水の自然蒸発と結露
			小5	エネルギー	振り子の運動	振り子の運動
			中3	エネルギー	自然環境の保全と科学技術の利用	自然環境の保全と科学技術の利用

			中3	生命	自然環境の保全と科学技術の利用	自然環境の保全と科学技術の利用
2等賞	変形菌七不思議の解明	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			中2	生命	動物の体のつくりと働き	生命を維持する働き
3等賞	コウモリたんてい団 パート3	5	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	脊椎動物の仲間
秋山仁特別賞	ヒトの耳ってすごい!	6	小6	生命	人の体のつくりと働き	
			中1	エネルギー	光と音	音の性質
オリンパス特別賞	ふしぎな変形菌	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小6	生命	人の体のつくりと働き	消化・吸収
			小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
			中2	生命	動物の体のつくりと働き	生命を維持する働き
継続研究奨励賞	ぼくのトマト大作戦5 —水耕栽培に挑戦—	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	植物の受粉, 結実
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
			小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
			中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
佳作	くずれる砂のひみつを探る	2, 4			該当する単元なし	
	なめこのみそ汁はなぜ冷めにくいの?	3	小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	温まり方の違い
	かみかみパワー	6	小6	生命	人の体のつくりと働き	消化・吸収
			中2	生命	動物の体のつくりと働き	生命を維持する働き
	コイン比較実験	6	小3	エネルギー	磁石の性質	磁石に引きつけられる

			ギー		物
		小5	エネルギー	電流の働き	電磁石の強さ
		小6	エネルギー	電気の利用	電気の利用
		中2	エネルギー	電流と磁界	電磁誘導と発電
曇とじゅうたんの比較（曇の良さを調べる）	5			該当する単元なし	
環境に対するありの行動変化研究	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
		中1	生命	生物の観察	生物の観察
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
ぼくのだいじなクワガタムシ ぜったいに失敗しないオオクワガタの卵のうませかた	3	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
		小5	生命	動物の誕生	卵の中の成長
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
おけの形と水はねの関係	4			該当する単元なし	
果物・野菜の成熟と色の関係	2, 6	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
		中1	生命	植物の仲間	種子植物の仲間
水中発芽に挑戦！！	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
		小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり

第50回自然科学観察コンクール(2009年)(小学生の部)

文部科学大臣	ツバメの巣は、なぜ、スズメにとられるの？ その3 －日東保育園での観察から－	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	脊椎動物の仲間

奨励賞						
1等賞	空気って何だろう パート2 ～空気の流 れを見てみよう～	3	小4	粒子	空気と水の性質	空気の圧縮
2等賞	大好きミニトマト パート1 パート2	3	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
			小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
3等賞	アリ? 目がまわる?!	3, 4	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			中2	生命	動物の体のつくりと働き	刺激と反応
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
秋山仁特別賞	よく飛ぶ紙コプターの条件をさがせ!	4	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き
オリンパス特別賞	のぞいてみよう! 淡水プランクトンの世界	5	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小5	生命	動物の誕生	水中の小さな生物
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中3	生命	生物と環境	自然界のつり合い
継続研究奨励賞	恐竜化石を発見しよう IV (ファイナル)	6	小6	地球	土地のつくりと変化	土地の構成物と地層の広がり
			小6	地球	土地のつくりと変化	地層のでき方と化石
			中1	地球	地層の重なりと過去の様子	地層の重なりと過去の様子
佳作	めざせ水切り名人! ～水切りのコツをさぐる～	6	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き
			中1	エネルギー	力と圧力	力の働き
			中3	エネルギー	運動の規則性	運動の速さと向き

アリジゴクの七不思議 ～アリジゴクの生態 と巣の形成～	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 とのかかわり
		小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関 係
		中1	生命	生物の観察	生物の観察
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
光を見てみよう パ ート3 ～紫外線っ て何だろう～	6			該当する単元なし	
アリの大研究 パート6	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 とのかかわり
		小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
		小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
		中1	生命	生物の観察	生物の観察
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
カイコのひみつ PART2 遺伝の不思議	4	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	遺伝の規則性と遺伝子	遺伝の規則性と遺伝子
ヒグラシの羽化につ いて	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
		小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 とのかかわり
		中1	生命	生物の観察	生物の観察
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
ティッシュペーパー の力 くらべ	2			該当する単元なし	
形と強さ (三角形の不思議)	6			該当する単元なし	
カレーうどんの汁は なぜ飛ぶのか?	4			該当する単元なし	
飛行機のつばさにか くされたひみつ	5	小3	エネル ギー	風やゴムの働き	ゴムの働き

第51回自然科学観察コンクール(2010年)(小学生の部)

文 部 科 学 大	シギゾウムシとくら べてわかった! ハイイロチョッキリ 7つのなぞ	3	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境 とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節

臣奨励賞			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
1等賞	風紋のひみつを探る	6	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き
2等賞	ホッキョクグマの毛は本当は何色か？ ～なぜ白く見えるのか？～	5	小3	エネルギー	光の性質	光の反射・集光
			中1	エネルギー	光と音	光の反射・屈折
			中1	粒子	物質のすがた	気体の発生と性質
			中3	生命	生物と環境	自然環境の調査と環境保全
3等賞	くさる～いたみにくいお弁当を作ろう～	6	小6	粒子	水溶液の性質	酸性, アルカリ性, 中性
秋山仁特別賞	む回転シュートはなぜきまるのか？	2	小3	エネルギー	風やゴムの働き	風の働き
			中3	エネルギー	運動の規則性	運動の速さと向き
オリンパス特別賞	だんごの研究	4, 5, 6	小6	生命	植物の養分と水の通り道	でんぷんのでき方
継続研究奨励賞	新たな発見！新たな疑問？謎だらけのアゲハチョウ	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
佳作	空気って何だろう part III 空気の流れを作ってみよう	4			該当する単元なし	

稲を育ててみよう ～4年間の栽培・観察・実験・体験～	6	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
		小4	生命	季節と生物	植物の活動と季節
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
		小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	成長の条件
		小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
どうして, 毛筆は墨を吸い上げられるのか	4			該当する単元なし	
くつつく?くつつかない? アルミと磁石の謎	6	小3	エネルギー	磁石の性質	磁石に引きつけられる物
		中2	エネルギー	電流と磁界	電流がつくる磁界
清音の自然観察日記 PART 4 ～水大好き! 観察&実験～	4	小3	地球	太陽と地面の様子	地面の暖かさや湿り気の違い
		小4	地球	天気の様子	水の自然蒸発と結露
元気にすくすくホウネンエビ Part 6	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
		小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
浮き沈みの研究 パートⅢ ～まるでマジック! 炭酸水の中で浮き沈みする謎にせまる～	5	小3	粒子	物と重さ	体積と重さ
		中1	エネルギー	力と圧力	水圧
土の中の生き物 パート2	2	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
		小3	地球	太陽と地面の様子	地面の暖かさや湿り気の違い
		小6	生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり
電池のひみつ&ハムスターのうんちでエコ電池!?	5	小3	エネルギー	電気の通り道	電気を通すつなぎ方
		小4	エネルギー	電気の働き	乾電池の数とつなぎ方
		小6	エネルギー	電気の利用	発電・蓄電
		中3	エネルギー	エネルギー	エネルギー資源



	これってレンズ！？ ～焦点きょりを測って望遠鏡作り～	5	中1	エネルギー	光と音	凸レンズの働き
--	-------------------------------	---	----	-------	-----	---------

第52回自然科学観察コンクール(2011年)(小学生の部)

文部科学大臣奨励賞	貝の研究 PART 6 「カラマツガイと肉食貝」	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境とのかかわり
			小4	生命	季節と生物	動物の活動と季節
			小6	生命	生物と環境	食べ物による生物の関係
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
1等賞	火起こし名人になりたい！！ ～火起こしのメカニズムを探る～	5	小6	粒子	燃焼の仕組み	燃焼の仕組み
			中1	エネルギー	力と圧力	力の働き
2等賞	マツモムシとメミズムシの観察	6	小3	生命	昆虫と植物	昆虫の成長と体のつくり
			小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
3等賞	勇馬生物記 PART 3 ～ダンゴムシの大研究～	3	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
			中1	生命	生物の観察	生物の観察
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
秋山仁特別賞	めざせ！ストライク名人	4	中1	エネルギー	力と圧力	力の働き
			中3	エネルギー	運動の規則性	運動の速さと向き
顕微鏡研究特別賞	だ液は心と体の分身だ！ ～だ液の働きの研究～	6	小6	粒子	水溶液の性質	酸性、アルカリ性、中性
			小6	生命	人の体のつくりと働き	消化・吸収
			中2	生命	生物と細胞	生物と細胞

継続研究奨励賞	空気って何だろう part IV	5			該当する単元なし	
佳作	ダンゴムシの歩き方に関する研究	4	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物の様子
			中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間
	デンブンせんべいの研究	4, 5, 6	小6	生命	植物の養分と水の通り道	でんぷんのでき方
	サケの稚魚の保護色とその変化についての研究	6	小3	生命	身近な自然の観察	身の回りの生物と環境のかかわり
			中2	生命	動物の体のつくりと働き	刺激と反応
	北海道天然雪結晶 (-17度の世界) から人工霜結晶 (室内温度16度) までの研究	4	小4	粒子	金属, 水, 空気と温度	水の三態変化
			小4	地球	天気の様子	水の自然蒸発と結露
	くるくる回る種の研究	4			該当する単元なし	
	ホッキョクグマの毛は本当は何色か? PART2	6	小3	エネルギー	光の性質	光の当て方と明るさや暖かさ
			中2	生命	動物の仲間	脊椎動物の仲間
	フワフワタオル大作戦	4			該当する単元なし	
	いろいろな種の発芽と成長の関係	5	小3	生命	昆虫と植物	植物の成長と体のつくり
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	種子の中の養分
			小5	生命	植物の発芽, 成長, 結実	発芽の条件
小6			生命	生物と環境	生物と水, 空気とのかかわり	
5mm から広がる世界	5			該当する単元なし		
見えない力の恐怖: 磁力によるアリへの健康被害	5	小3	エネルギー	磁石の性質	異極と同極	
		中2	生命	動物の仲間	無脊椎動物の仲間	

## 第3章

理科自由研究作品の検索に対する教員の意識

—小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—

## 第3章 理科自由研究作品の検索に対する教員の意識 —小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—

- 3.1 はじめに
  - 3.1.1 問題の所在
  - 3.1.2 研究の目的
- 3.2 研究の方法
  - 3.2.1 調査対象
  - 3.2.2 調査方法
  - 3.2.3 KJ法を用いた分析方法
  - 3.2.4 倫理的配慮
- 3.3 結果
  - 3.3.1 通常授業における活用
  - 3.3.2 自由研究・課題研究の指導における活用
  - 3.3.3 データベースの弊害
  - 3.3.4 理科自由研究データベースを取り入れた授業
  - 3.3.5 KJ法による分析
- 3.4 考察

### 3.1 はじめに 3.1.1 問題の所在

第2章では、小学生の自由研究作品が、理科学習指導要領のどの単元または分野に関係するかを、自然法則や理科を学ぶ有用性の観点から分類し、作品の単元・分野の横断性や出現頻度などに関する傾向を明らかにした。その結果、理科自由研究作品には複数の単元・分野を含んでいる作品が多く、様々な観点から児童は研究を展開していることが明らかになった。また、自由研究内容から関連する単元・分野を判定したことにより、作品内の単元横断性や分野横断性を明らかにすることができた。理科自由研究作品を教材として使用できれば、児童・生徒が先行研究について調査しやすくなり、教員にとっても教育ニーズに応える教材となり得ることが期待できる。さらに、自由研究の指導だけでなく、通常授業にも取り入れられる有用な教材になるのではないかと考えられる。しかし、教員が自由研究作品の検索に対して、どのような意見を持つかについては明らかでなかった。

そこで、お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターウェブサイト内にある「理科自由研究データベース」(<http://sec-db.cf.ocha.ac.jp/index.php>)を使用して、理科自由研究作品を検索することについての教員の意識を調査することとした。

### 3.1.2 研究の目的

自由研究作品を検索することに対して、教員がどのような意見を持つかについて調べることを、本研究の目的とした。そのために、小・中・高等学校教員に半構造化面接を行い、(1) 通常授業指導や探究活動指導において、教員がどのような問題意識を持っているか、(2) 理科自由研究データベースを小・中・高等学校教員に紹介し、実際にキーワード検索を体験使用後に、教員がどのような意見を持つようになったか、について明らかにすることとした。さらに、今後の研究方針や仮説を立てることを目的として、教員の発話を KJ 法によって分析し、全体像について考察した。

## 3.2 研究の方法

### 3.2.1 調査対象

埼玉県内勤務の公立小・中・高等学校教員それぞれ3名ずつを調査対象とし、半構造化面接を実施した(表3-1)。

表 3-1 インタビュー対象者

被験者 (教員：ただし F, H, I は 管理職)		年齢	性別	担当 教科	面接 場所	使用 経験
A	小学校	30代	男		理科室	有
B	小学校	40代	男		会議室	無
C	小学校	30代	男		理科室	無
D	中学校	30代	女	理科	会議室	無
E	中学校	40代	男	理科	校長室	無
F	中学校	50代	男	理科	校長室	無
G	高等学校	30代	女	生物	理科準備室	有
H	高等学校	50代	男	化学	会議室	有

I	高等学校	50代	男	生物	校長室	無
---	------	-----	---	----	-----	---

### 3.2.2 調査方法

調査は2014年2月下旬～4月下旬に被験者の勤務先にて実施した。まずは事前インタビューを行い、その後、持参したノートパソコンを使用して、理科自由研究データベースの内容（掲載されている作品についての説明等）、利用方法、検索結果の見方について10～15分程度の説明を行った。つぎに、実際に理科自由研究データベースを20～30分程度自由に使用してもらってから、事後インタビューを行った。なお、教員A, G, Hは、本インタビュー以前に理科自由研究データベースの使用経験があった（表3-1）。

表3-2のインタビューガイドに沿って40～90分程度の半構造化面接を実施し、インタビューの内容は被験者の了解を得て、ICレコーダーで録音した。

表3-2 インタビューガイド

---

#### <事前インタビュー>

- ・通常の授業の導入や『つかみ』で、気にかけていらっしゃることはどのようなことがありますか？
- ・理科の授業に身近なものを取り入れるのに、日頃どのようなものから情報収集されていますか？
- ・夏休みの理科の自由研究は、どのようにされていますか？  
また、自由研究の指導で困ることはありますか？
- ・お茶の水女子大学の理科自由研究データベースをお使いになったことはありますか？

#### <事後インタビュー>

- ・理科自由研究データベースを使用されて、いかがでしたか？
  - ・理科自由研究データベースと通常の授業は、どのようなところで関連づけることができると思われますか？
  - ・理科自由研究データベースの中で、特に印象に残った研究はありましたか？  
それは、どのような点が印象に残りましたか？
  - ・理科自由研究データベースについてのご意見、ご要望がありましたら、教えてください。
-

### 3.2.3 KJ法を用いた分析方法

半構造化面接により得られたインタビュー内容を逐語録として起こし、KJ法を用いて分析した（川喜田, 1967；川喜田, 1970）。具体的には、1つの発言内容を1つのデータとして切片化して書き出し、類似性の高いものをひとまとめにしてグループ化した。その後、KJ法の手順に従ってグループ化を繰り返し行い、図解化し、文章化した。

### 3.2.4 倫理的配慮

インタビュー対象者に対しては、面接時に研究目的、方法、参加の任意性、途中辞退の保障、匿名化による個人情報の保護、データの処理について文書を用いて説明し、参加の意思を確認したうえで同意書に署名を得た。なお、本研究は、お茶の水女子大学人間社会科学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

## 3.3 結果

### 3.3.1 通常授業における活用

通常授業での学習の導入にあたっては、身近な現象などを紹介して、生徒の興味関心を高めるようにすることが大切である（文部科学省, 2008b）。授業の導入や、発展的な話題に用いる教材を入手するために、教員はさまざまな検索システムを活用している可能性が考えられた。そこでまず、日々の授業の導入部を小・中・高等学校教員がどのように捉えているのかについて明らかにするために、「通常の授業の導入や『つかみ』で、気にかけていらっしゃることはどのようなことがありますか？」と質問した。すると、多くの教員にとって、児童・生徒の興味・関心を引き出すことが重要な課題となっており（A, B, C, D, E, F, H, I）、そのために身近な日常の体験やニュース・話題などを題材にすることを心がけていた（D, E, F, H, I）。しかし、約半数の教員が導入に使える素材探しで困ることがあると回答した（C, E, F, I）。例えば、高等学校教員（管理職）Iは、導入についてとても重要視しており、以下のように話した。

(I) 導入は命。ここでつかめなかったらすべてがダメになると思っていたから、すごく必死でした。どの生徒も分かっている内容で、それでいて今日の授業内容に直結するような導入じゃないとダメだと思っていたので、(中略) 導入が思いつかないときは「ごめん、今日は思いつかないから直接授業に入る」って言って授業に入っていました。

さらに、半数以上の教員は授業のための情報収集でインターネットを利用して  
いることが明らかになった（A, C, D, E, G, H）。中学校教員 E は学校でも使いや  
すいインターネット環境を求めており、高等学校教員（管理職）H は単元や分野  
に分類されているキーワード検索が可能なデータベースを以下のように期待して  
いた。

(E) 最近はインターネットが 1 番多いです。特にいつも使うサイトなどはなく、  
普通に検索して関連したものを探しています。私以外の人だと、(中略) 教員専用  
のサイトに登録してやっている場合が多いですが、ログインが学校のパソコンか  
らはできないので、そのところに制限がかかっているとなかなか使いにくく  
て。私も一度会員になったんですけど、家でやったデータを学校に持ってきて  
てなると、電子媒体を使うことも学校はある程度制限がかかっているんで、ち  
よっとやりづらい。

(H) ネットで調べたりしますが、まとまったものがあるとありがたいです。特に  
分野で調べられると良いと思います。単元で分類されていると使いやすいと思  
います。キーワードで検索できるのも良いです。授業で使うのは『素材』なので、図、  
写真、表、グラフ、データが欲しいです。

理科自由研究データベースは、パスワードや登録なしにキーワードや単元で児  
童・生徒が興味を持った身近な科学素材を検索することができるため、通常の授  
業を行う際に教員にとって有用な教具になり得ると期待できた。

そこで、理科自由研究データベース使用後の事後インタビューでは「理科自由  
研究データベースと通常の授業は、どのようなところで関連づけることができ  
ると思われますか？」と質問したところ、授業導入の素材活用だけでなく、さまざ  
まな場面において活用することができるとの意見が得られた（表 3-3）。

### 表 3-3 通常授業における活用方法

- 1 ) 授業導入の素材 (A, C)
- 2 ) 授業展開や発展的な学習の素材 (C, D, F, H)
- 3 ) 研究授業のヒント (B)

具体的な提案についての発話例を、表 3-3 の分類に従って以下に示す。



1) 授業導入の素材：子供の作品であるので、子供たちの興味をひきやすく、通常の授業の導入で活用できるとの指摘があった。

(A) 授業の導入で「こんな実験やった人がいるんだよ」という話をして、子供たちに食いつかせるのは面白いかなと思います。

(C) 導入のアイデアとしても大変いいと思います。  
子供がやっているものなので、子供にうまく響くのかなと。材料も身近なもので取り入れやすいです。

2) 授業展開や発展的な学習の素材：学習指導要領に示された内容の理解をより深めたり、児童・生徒の興味・関心を広げるために、通常授業の展開や発展で利用できる教材として捉えた教員もいた。以下に小学校 C、中学校 F、高等学校教員 H の発話を示す。

(C) 面白い実験をやっている子もいるので、授業の発展的な内容として、子供たちがやっているものを実際に子供たちにやらせてみるといったことに使えそうだなと感じました。それぞれの単元の発展的な内容として、このデータベースをヒントに単元で検索して使えそうです。

(F) 授業の中で子供たちに紹介したり、あるいは授業の中でその一部を入れることができると思います。発展学習には、非常に使えると思います。しかも、子供たちがやっている作品なので、子供たちからすれば同年代でここまで研究している子がいるよって話せるので。

(H) 子供たちの目線からの研究っていうのは、すごく意外性を持っていると思います。その部分が自分の授業には1番役立つなと感じています。自分の授業の中のネタの1つ、パーツの1つとして使いたい、専門書を読むのと同じ感覚で、子供たちのやった自由研究も自分の授業の材料となるということです。

3) 研究授業のヒント：日常の授業以外にも使える可能性も指摘された。

(B) 普段の授業というよりも、年に何回かの研究授業とか、ちょっと力を入れてやりたいなっていう時に、目先を変えて、自分が見てる視点以外でっていうもの

を探すのには使えるかもしれないですね。(中略) 特別な授業のときのトピックを探す検索ツールの1つとして使えると思います。

なお、多くの教員(A, C, E, F, G, H, I)が、単元で検索できる機能を評価していた。特に、高等学校教員H, Iは、小学校教員にとって単元で検索できるデータベースは非常に有効であろうと話している。両教員は指導主事の経験があり、小学校の教員研修を行っていた。

(F) 単元は絶対にあつた方がいいですね。先生が使うときも、子供が使うときも、子供と親と一緒に考えていくときだって、単元があると絞りやすい。理科は非常に範囲が広いので、どういふことをしようかと親子で考えて子供がやってみるときなど、単元は絶対に必要ですね。

(H) 小学校の先生の場合は、自分がやる授業についてデータベースを検索して授業の参考にし、その現象を理解する手助けにすごくなると思います。小学校の先生がまずは自分で「なるほど」と思える。しかも、それが単元分けされていたり、小学生の研究だったりしたら、なおさらだと思います。先生の知識を深めるのに、かなり役に立つと思います。

(I) 小学校の教員にとっては、単元がとても有効だと思います。それはやっぱり、小学校の教員がほとんど文系だからです。このデータベースは、理科を専門にしている先生の手助けになると思います。

### 3.3.2 自由研究・課題研究の指導における活用

自由研究の実施実態を探るために事前インタビューで「夏休みの理科の自由研究は、どのようにされていますか?」と質問したところ、理科自由研究の実施率は、さまざまであることが明らかになった。すなわち、小学校ではCが自由研究作品提出を3年生と5年生の全員に求めていたが、A, Bでは任意であり、クラスでは1~3人が提出していた。中学校ではD, Eが1,2年生に対して全員提出を求めていたが、Fは任意提出である。高等学校ではGは全員に求めていたが、Hは任意提出、Iは求めていなかった。また、夏休み前にA, B, C, Eは、自由研究の方法・まとめ方を指導しており、夏休み明けには、小学校・中学校教員全員(A, B, C, D, E, F)が科学展出品者を選別した。そのなかでもBは、選別された児童と一緒に新たに

自由研究に取り組み、実験指導からまとめまで一通りの指導を行っていた。D も選別された生徒に対してはまとめ方を指導し、場合によっては追加実験を実施していた。G は、科学に関する読書または博物館に行った体験記録の提出を全員に求めていた。このように自由研究の指導様態は、教員に大きく委ねられていることがわかった。さらに「自由研究の指導で、困ることはありますか？」と問いかけたところ、自由研究や課題研究を指導するにあたって、多くの教員がさまざまな困難を感じていた（表 3-4）。

表 3-4 自由研究・課題研究指導における困難な点

- 1 ) 時間的な制約 (A, B, I)
- 2 ) テーマ探し (C, D)
- 3 ) 盗作 (D, E)

1 ) 時間的な制約：指導するための時間に制約があることに困難を感じている小学校教員 A の発話を示す。

(A) 夏休みに観察なり、実験をしてきているのを、もうちょっと深めていく、学校でやり直すときに同じ条件じゃなくなってきた。時期がずれてしまっています。だから、子供が夏休みにやってきたものをベースにやっていくしかありません。もう 1 回やり直すのは難しい。あとは時間的な制約が学校は大きすぎます。自由研究自体の指導は難しいです。

2 ) テーマ探し：児童・生徒にアイデア、ヒントの与え方で困難を感じている小学校教員 C の発話を示す。

(C) 自由研究の指導で困ることは、やっぱりアイデアですね。こんなことをやるというのと過去作品の題名プリントを見せませうけれど、レベルが高かったり、一生懸命やっても今までやったものとかぶっちゃうと・・・とかいろいろ考えちゃって。子供の中で 1 番悩むのも、「何を調べようか」というのが 1 番多いようです。子供にヒントを与えるのが大変で困っています。

3 ) 盗作：盗作（剽窃）で困っている中学校教員 D, E の発話を示す。

(D) 自由研究で困っているところは、やっぱり盗作ですね。だいたいインターネットにひと通り考察まで書いてあるものがありまして、それを、さもやったかの

ように書いてきて、とっても出来がいいので本人に聞いてみると「ネットのものを写しました」とか。今はこのご時世、ほとんどがネットできる環境になってきていますので、だいぶ写しています。ネットや本など。

(E) 最近、自由研究をやらせると、子供の方もネットから出してきたものを、良ければ後追い実験なんですけれども、ひどいものになると、その結果だけを出してくるのも多いので、私の場合は一応条件としては、どれだけ努力したか、例えば地道に自分の家の猫を1時間おきに3日間観察するとか、そうすると3日間寝てないわけですから、そういうのを評価するよと言っています。

理科自由研究データベースは、ネットで検索でき、教員 D が心配しているように考察まで記載されている。文献引用や活用の作法について指導することは、必須になってきていると言えるだろう。

表 3-4 の困難に対して、データベースを使用して、理科自由研究作品を検索することが改善方策を与えるか否かを明らかにするために、事後インタビューでは「理科自由研究データベースを使用されて、いかがでしたか？」と質問したところ、テーマ探しに役立つという意見が得られた。さらに、インタビューを行った全員の教員から、研究の仕方、まとめ方など、自由研究や課題研究の指導で非常に役に立つという意見が聞かれた。また、指導者だけでなく、児童・生徒にも役立つと回答した教員がほとんどであった。ただし、剽窃については、引き続き懸念する教員も存在した（3「データベースの弊害」を参照）。事後インタビューで提案された自由研究・課題研究における活用方法を表 3-5 に示し、具体的な提案についての発話例を、表 3-5 のカテゴリーごとに以下にまとめた。

#### 表 3-5 自由研究・課題研究における活用方法

- 1 ) 意識づけ (F)
- 2 ) テーマ探し (C, E, F, H, I)
- 3 ) 先行研究調査 (B, C, E, F, G, H, I)
- 4 ) 研究の進め方, まとめ方 (A, C, D, F, G, H, I)
- 5 ) 実験計画の立て方の教材 (G)

1) 意識づけ：自由研究作品の紹介による意識づけ

(F) 「こういう生徒が、こういう研究をやってるよ」って授業で紹介できますよね。それが時期的に夏休み前なら自由研究の意識づけにもなるでしょうし、それだけじゃなくて、授業の中でももう少し深めて・・・というように使えると思います。

2) テーマ探し：授業で自由研究の説明をする際にこのデータベースを紹介すれば、児童・生徒がテーマを決めるときに役立つとの意見が得られた。以下に発話例を示す。

(C) 自由研究の指導として使う場合は「こんなアイデアがあるよ」というふうに教えたいと思います。小学生、中学生を分けて検索することもできるので、「小学生がこんな研究しているよ」と見せたり、授業ではテレビなどの画面に映して、適当に子供を指名して「今、何に興味がある？」と聞いて、その言葉を入力して検索して「こんな研究があるね」と子供たちの目の前でやるといいかなと。子供たちが自由研究をやる前のヒントとして、子供たちが自分で自由研究を進めていくうえで、家庭から使ってもいいと思います。

(E) 自由研究をやるときに子供たちが一番困ることは「何をやるか」を決めることです。(中略) 授業で自由研究の説明を1時間使わないでやるのですが、説明のあとの残りの時間で「テーマを決めよう！」ということにして、「こういうサイトがあるよ」と紹介することは有効だと思います。

(H) 「自由にやっていいよ。何でもいいよ」って言われたら、子供は何も選ばません。まずは教科書を見て、自分が興味を持っている分野で何かないかなと探す。でも、それだけじゃ、やっぱりテーマも決まらないし、具体的に何をやるかも決まらないから、先行例が必要となってくる。そのときに、「この分野でこんなことをやってる人がいるんだ。じゃ、その通りにやるんじゃないかって、そこをさらに変化をつけて、あるいはもう一步先に進めて」とか、追実験でも構わないから、そこから入っていくのは大事なのかなと。そういう面では、このデータベースはすごく有効だなと思います。

3) 先行研究調査：教員が自由研究や課題研究の指導を進めるうえでのヒントにしたり、同じような研究があるかどうかの確認に使う、または、児童・生徒が自分でデータベースを使用して先行研究の調査を行い、自分の研究を組み立てる際に有効であるとの回答が得られた。

(B) 自由研究って結構やりつくされている感じがあるので、すでに言われているもの、いろんな人が目をつけているものをやっても面白くないので、なぞらないために使用したいと思います。

(E) 生徒の中には私より知識とか能力が上の子もいるので、そういう子が自由研究に困っているときに「こういうサイトがあるから見てごらん」ということは、すごく有効だと思います。私には教えられないようなことが載っているので、そういうときは、このデータベースを紹介したいと思います。理科ができる子が細かいことが知りたいとかやりたいと思って来ても、私は中学校の教員なので、何かの専門にたけているわけではなく、アドバイスする力がありません。「中学生でも、こんなことやってるよ」という紹介がうまくできるので、そういうものは絶対に必要だと思います。

(H) 課題研究のとき、先行研究について調べるときに、このデータベースを紹介して、実際に生徒に使ってもらおうということもできると思います。このデータベースは、特に「小学生や中学生がやってるんだよ」というのもいいと思います。研究者じゃなくて、子供たちがやった研究っていうのは、普通の人々が普通に不思議だなあと考えたところを視点としてとらえてるよっていうところを示したい。

(I) このデータベースを紹介しながら、過去の作品を検索して、生徒が自分の課題発見するためには有効になると思います。それからその後、その研究をやるとき、自分の研究を組み立てるときには絶対に有効だよ。参考にもできるし、先行研究で土台固めをしておいて、どこの部分で自分のオリジナリティーを出す研究に発展させていくかっていう部分だよ。まずは追試から入るかもしれないけれど、そういう意味での価値は非常に高いと思います。

このデータベースなら、同時に何人もがアクセスできるので、例えば、SSH だったら、クラス 20 人とか 30 人が同時に 1 人 1 人課題研究に取り組まないといけないわけだから、コンピュータ室か何かでアクセスして、自分でこのデータベースを使って、自分の研究の土台作り、プラス自分自身の研究の企画をこれで作り

なさいという指示をして、自由研究の 1 コマをこなすことはできるかもしれません。そういうのは面白いかもしれないと思います。

4) 研究の進め方、まとめ方：多くの教員 (A, C, D, F, G, H, I) から、自由研究の手順、手法の指導に非常に有用であるとの意見が得られた。授業でデータベースを見せたり、データベースの中から優れた作品をいくつか取り出し、研究の方法、研究論文の書き方を生徒に身に着けさせる教材として用いるなど、データベースの活用例が提案された。以下に発話の典型例を示す。

(A) 子供たち、特に高学年の子たちは自分でネットに繋げることができるので「夏休みに自由研究をやってきな」だけじゃなくて、「こういうところで参考にできるよ。こういうふうに調べていくと、より疑問も出てきて深まっていくんだよ」っていうのを説明する、いい材料に（理科自由研究データベースは）なると思います。自由研究についての話を前もってするときも、宿題として出してきたものに関してのまとめ方の指導にも使えると思います。

(C) 自由研究の説明をするときに、研究の流れ、手順を教えるときに参考にすることもできます。実際、今のところ、例として子供たちに見せられるのは、昨年の子が作った模造紙の作品とか、あとは教科書にも一応自由研究のページがあるので、そこに載っている手順とかでしか説明ができないので、「もっといろんな、こういう手順でまとめる子もいるよ」という例示に使えるのではないかと思います。

(D) こうやってまとまっていると、他の人のデータが入っているので「こんなふうにやってるな、こんなふうに記録を取ってるな」っていうのが分かるので、指導側として、まとめ方や調べ方の工夫等をアドバイスできる材料としていいなと思いました。

(H) 課題学習では、この自由研究データベースはすごく役に立ちます。研究の方法から着眼点も含めて、すごく役に立つと思います。なぜかという、研究が自分でできる子ばかりじゃありません。できない子がほとんどです。SSH の学校の子は、1 人で研究できる素養を持っている。ところが、それは高校生全体からいえば、ほんの一部の子だけ。「研究って何？」とか研究の方法をまず教えてあげないといけない。「小学生でも、中学生でも、こうやってる子がいるんだよ」と見せる

ことがすごく大事になってきます。そのためには、このデータベースはすごく役に立つと思います。研究のやり方、流れを勉強するのにすごく役に立ちます。(中略) 理科教育には2面あります。1つはトップレベルの子を引き上げていくこと。そのための方法っていうのをいろいろな国でもやっています。逆に、すそ野を広げることも大事です。どっちの人数が多いかというと、圧倒的にできない子の方が多い。その子たちに科学的な手法やものの見方、考え方、まとめ方や発表の仕方を教えるには、そのための素材、材料が必要です。ところが全くありません。できない子が課題研究しようと思っても何1つ方法がない。その助けになるようなものがあるとありがたいなと思います。

(I) すごくいい論文を10本くらいプリントアウトして、生徒に論文の書き方や研究のやり方を勉強させることはできます。(中略) このデータベースで『生物』なら『生物』に絞っちゃって、ある程度の研究論文で生徒に批判させたり、批評させたり、いろんな意味で勉強させるのはとてもためになります。そういうので、同じくらいの高校生の研究が手に入るっていうのは、なかなかないからね。こういうデータベースがないと難しいです。

5) 実験計画の立て方の教材：授業の中でデータベースを実験計画の立て方の教材として使用する方法が提案された。

(G) 実験する前に、何かに疑問を持ち、仮説を立て、それを検証する方法を身につけるといことは大切なので、実験計画の立て方の勉強になると思います。例えば、あそこ(理科自由研究データベース)に出ているテーマで、大事な部分は隠して、「君たちだったらどういう研究をしてみる？」と尋ねて、自分たちで計画を立ててから本物を見て、それについて議論するといった感じです。非常に身近なテーマが多いので、生徒たちにもある程度実現可能な実験計画を立てられるので。

### 3.3.3 データベースの弊害

理科自由研究データベースの使用後には、指導者、児童・生徒に理科自由研究データベースが役立つと回答した教員が多数であったが、使用前に引き続き、盗作(剽窃・ねつ造)を心配する教員(D)や子供の自由な発想や意欲の喪失を心配する教員(B, E, G)の発話もあった。



(B) このデータベースを子供に見せることは、私はできるだけ避けたいと思います。やっぱり見てしまうと、なぞらざるを得ないというか、思考がこうなっちゃうので、子供には見せないと思います。

(D) これを子供たちに見せたいかなと思ったら、『ねつ造』が不安です。ものによっては考察、評価される審査員の先生方のコメントまでご丁寧に載っていて、写真やグラフもプリントアウトできるので、うちの生徒たちにはちょっと見せられないかな。子供の中でも悪いなっていう気持ちがあるかもしれないですけど、乗り越えるハードルは結構低いんですよね。「まずいなー、けどいいや、やっちゃえ」みたいなノリとかそういう勢いで子供ってやっちゃうところがあるから、うちの子たちにはちょっと見せられません。もし、子供向けとしてデータベースを作るとするなら「こんな実験があるよ」っていう方法くらいまでで止めておいて、結果とかは実際に自分で出してみる。具体的な実験方法、必要な道具くらいまでで、そこから先の結果とか考察になってくると、どうしても書き馴れていない分だけいいものに引き寄せられてしまって「これ、写せばいいや」っていうところが特に子供にはあるので、結果は見せなくてもいいかなと思います。

(E) 最近、本当に困るのはインターネットです。『中学 夏休み 自由研究』と入れれば、いくらでも引っ張ってこられるので、それと似たようなことをやる子が本当に多いです。データベースを否定しているわけではありませんが、こういうものがたくさんあることによって生徒の自由な発想ができなくなるのが心配です。

(G) 「もう分かってるんだね。それじゃ、もうやめた」っていう的な、せっかくの科学の目をなくしてしまうような結果になるような使い方は良くないと思います。(中略) データベースに載っている作品なので輝いていて、自分との差を感じて愕然として終わっちゃう可能性もあります。

#### 3.3.4 理科自由研究データベースを取り入れた授業

高等学校教員 G は、以前から理科自由研究データベースを使用しており、実際に授業で使用したときの生徒の反応を聞くことができた。

(G) (理科自由研究データベースは) 非常にいいアイデアだと思います。子供た

ちがやっている研究なので、信頼性がどのくらいあるかは別として、こういう研究がこういうふうに行われているということを知ることが出来るし、我々の方も、Google scholar に載っていないようなかわいい研究を検索するシステムがあるのは助かると思って使ってみました。カタツムリだったか、ミジンコだったか忘れましたが、すごく素朴な疑問に端を発している研究が印象に残っています。Google scholar には固い真面目な研究はあるわけで、そういったところでは絶対に見ないような若者の視点の「でも、あるよね」というのを自分たちで探究しているという過程を見るのはすごく印象に残りました。高校 1, 2 年生が小、中学生の作品を見て励みになっているようでした。(中略) クラスの中で課題研究をやりたい子が 8~20 人いるんですが、その子たちの研究は基本的に自由なので、自分たちの興味、関心でこれをやりたい、あれをやりたいと言ってくるので、生徒たちにここを検索してみなさいと、彼女たちの興味、関心とかを絞るのに使わせてもらったりしました。検索をして、自分の関心があるものに引っかかるものがないということもありましたが、なかにはそれを参考にして、こういうことはこういうふうに分かっているんだということを知り取り入れた者もいたように思います。生徒たちにとっては等身大だけど、きちんと論文になっているということで、ちょっと尊敬の対象で「すごいなー」とか、励みになる部分もあるんじゃないかなと思いました。

高等学校教員Gは、このデータベースでは研究者の論文検索システムに載っていないような、子供の視点で行われた研究を検索することができ、非常に印象に残っていると答えている。子供たちにとっては、研究者の研究ではなく、自分と同じ児童・生徒がやった等身大の作品を見ることで親しみを感じ、さらに刺激され、励みになったと考えられる。実際に、高校生が小・中学生の研究作品を見て励みになっていたようである。この点から、データベースを用いて自由研究作品を検索することにより、児童・生徒の学習意欲を向上させられることが期待される。

### 3.3.5 KJ 法による分析

半構造化面接から得られたすべての会話から、全体像を得て、教員のニーズに関する新たな仮説を着想するために(川喜田, 1967), KJ 法で分析した。すなわち、事前および事後インタビューの発話から得られた各カテゴリーの関連性を図解化し(図 3-1, 3-2), さらにそれらを文章化した。

理科自由研究データベース使用前のインタビューの結果を文章化すると、以下

のようになった。

教員は、授業の導入のための情報収集および自由研究の指導について、困難に感じていた。授業の導入を重要視しており、導入はネタが重要であると考えているため、ネタ探しに苦勞していた。

自由研究の指導では、テーマ探しが困難であるため、先行研究調査が可能な自由研究のデータベースを要望する教員がいる反面、子供がデータベースを検索すると、丸写しや自由な発想ができなくなるのではという不安を持つ教員も存在した。

理科自由研究データベース使用後のインタビューからは、次のような結果が得られた。

データベース検索は、教員にとっても、児童・生徒にとっても役に立つと考える教員がいる反面、役立たないと考える教員も存在した。役立つ意見としては、授業のネタ探しなどがあったが、導入に役立たないといった逆の意見や、さらには、理科自由研究データベースのデータ量を多くしてほしいとの要望もあった。

児童・生徒にとって役立つと考える教員は、児童・生徒が先行研究を手本にして、自身の研究を進める（なぞる）ことが大切であり、データベース検索は児童・生徒の研究意欲を上げると考えていた。逆に、先行研究をなぞることは発想を奪うと考える教員は、子供が剽竊することを心配していた。また、検索した作品のレベルが高いと、子供の意欲を下げるのではないかと心配する教員もいた。

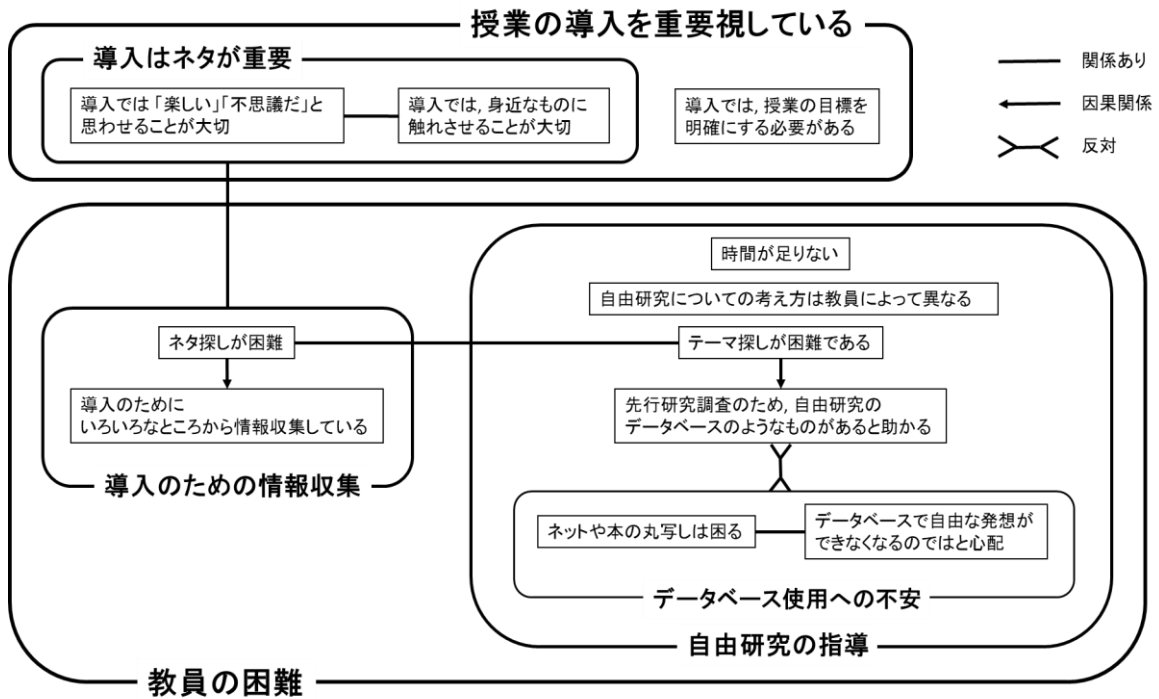


図 3-1 理科自由研究データベース使用前の教員の意識

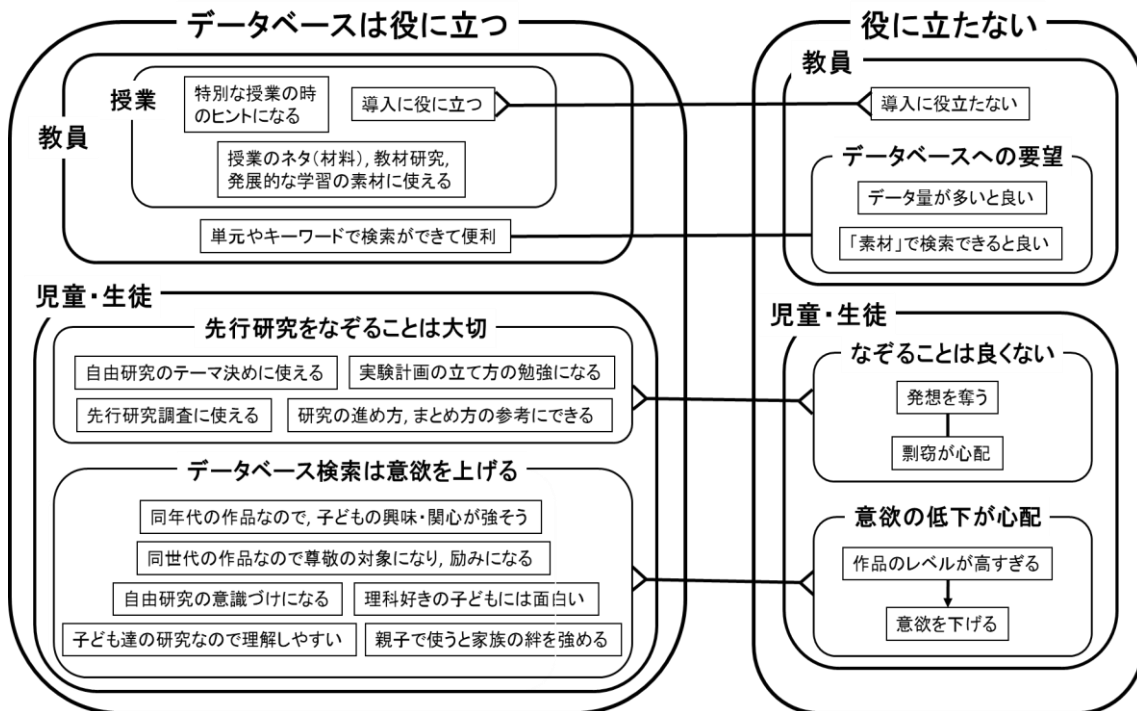


図 3-2 理科自由研究データベース使用後の教員の意識

### 3.4 考察

児童・生徒の自由研究は身近な疑問が動機となっており、子供たちにとって親しみやすいテーマが多いため、作品を教材として授業の導入部で活用すれば、子供たちの興味・関心を高める効果的な授業に結びつけられるのではないかと考えられた。そこで本研究では、小・中・高等学校教員が理科自由研究作品を検索することについての意識を半構造化面接によって調査したところ、導入部だけでなく通常授業の展開や発展で活用できるとの評価が得られた。さらに、研究授業を実施する際のヒント、実験計画の立て方などにも有用であり、単元で分類されていることで、教員にも、児童・生徒にも、保護者にも、より使いやすい教材となり得るとの評価も得られた。また、同世代の自由研究作品を見ることが、子供たちにとって励みになり、自由研究の動機づけ、学習意欲の向上が期待できると考える小・中・高等学校教員が多いことも明らかになった。

現在、国語科の作文教育では、子供が生活の中で経験するさまざまな事象をとらえ、その事実や、事実について感じたり、考えたりしたことを自分なりの言葉で記述していることに価値があるとしている。そのために、子供の作文を教材として授業で使用している。一例をあげれば、地域文集を教材化し、単元を構成、実践することにより、教師の指導力向上を図るとともに、児童の書く能力・意欲の向上に役立てている（本澤，2017）。一方、理科では、作文教育で行われているような、子供の作品を教材化する研究はこれまで存在しなかった。しかし、本研究によって、子供による理科自由研究を教育現場で取り上げ、自由研究や課題研究等の指導に活用している例が存在することが明らかになった。さらに、本研究において、理科自由研究作品の教材化の利点としては、自由研究には子供ならではの視点があり、それを児童・生徒が見本として役立てられる可能性があることが明らかになった。国語科だけでなく、理科においても子供の視点を教育に活かす道を示すことができた点に、本研究の意義があるといえよう。

データベースの弊害としては、作品をあらかじめ見てしまうと「なぞらざるを得ない」（小学校教員 B）、または「生徒の自由な発想ができなくなる」（中学校教員 E）と恐れる教員がいた。一方、高等学校教員 Hは『自由にやっていいよ。何でもいいよ』って言われたら、子供は何も選べません。（中略）具体的に何をやるかも決まらないから、先行例が必要となってくる』と述べることで、むしろ「なぞる」行為が重要であると主張していた。このように、自由研究作品を児童・生徒が検索すると、児童・生徒の「自由な発想」に悪影響を与えると捉える指導者（小・中学校教員）と、それとは逆に、生徒の発想に良い影響を与えるとする指

導者（高等学校教員）が存在することが本研究によって明らかになった。本研究における高等学校と小・中学校教員の立場の違いは、高等学校と小・中学校の学習指導要領解説の違いに起因する可能性がある。すなわち、高等学校の課題研究の実施に際しては、「文献の調査も並行して行わせる」（文部科学省, 2009b）の記載があるが、小学校・中学校の探究活動においては、特に記載がない。ただし、中学校学習指導要領解説において「文献」の利用は否定されているのではなく、遺伝子や DNA に関する研究や研究成果について「文献やコンピュータ、情報通信ネットワークなどを活用して、理解を深めさせる」との記載はある（文部科学省, 2008b）。大学教育に目を向ければ、「課題解決／探求学習」の初歩として、文献講読などの情報収集スキルが必要であり、高次スキルとしては問題発見・発想法、ストーリー構成の方法などの重要性が指摘されている（溝上, 2007）。今後の課題として、先行研究を「なぞる」行為が、小・中学校理科教育において「自由な発想を奪う」と捉えられる場合があることを理解したうえで、「なぞる」行為が各発達段階の児童・生徒の探究活動にどのような意味を与えるかについての、より深い調査・研究が求められる。さらに、先行研究の内容について引用せずに写す（盗作・剽窃、ねつ造する）生徒がいることを心配する教員（D）も存在した。盗作の問題に関しては、データベースの検索機能を用いれば、その検出は容易になるメリットがあるが、今後の教育現場においては、著作権も含め、引用の必要性など、情報リテラシー教育の充実が求められる。その際には、著作権を説明し、インターネットの安易な利用につながらないように指導している教員の存在（安川, 2011）なども参考事例になるだろう。

## 第 4 章

### 結論

## 第4章 結論

### 4.1 本研究の結論

### 4.2 今後の課題と展望

#### 4.1 本研究の結論

「第2章 小学生理科自由研究作品の単元・分野分類 —自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—」では、小学生の自由研究作品が理科のどの単元または分野に関係するかを明らかにする手法を提案し、作品を分類した。さらに、その分類結果を解析し、作品の単元・分野横断性や出現頻度などに関する傾向を明らかにした。その結果、生命（生物関連）が最も多く、生命（72%）>エネルギー（15%）>粒子（8%）>地球（5%）であった。また、複数の単元・分野を含んでいる作品が多く、児童は様々な観点から研究を展開していることもわかった。単元間のつながりを重視する学習では、理解度の向上、学習内容の定着が確認されていることから（井上, 2010; 工藤, 2005）、理科自由研究作品には、教科・分野横断的な指導に適する教材になり得る可能性がある。また、児童の理科自由研究作品では、地球分野が取り上げられにくいことが明らかとなった。

「第3章 理科自由研究作品の検索に対する教員の意識 —小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—」では、自由研究作品を検索することに対して、教員がどのような意見を持つかについてインタビュー調査を行った。その結果、データベース検索は、教員にとっても、児童・生徒にとっても役に立つと考える教員と、役立たないと考える教員が存在することが明らかになった。役立つと考える教員は、児童・生徒が先行研究を手本にして、自身の研究を進めることが大切であり、データベース検索は児童・生徒の研究意欲を上げると考えていた。逆に、役立たないと考える教員は、先行研究をなぞることは発想を奪うと考え、子供が剽窃することを心配していた。また、検索した作品のレベルが高いと、子供の意欲を下げるとはならないかと心配する教員もいた。役立たないと考える教員は主に小・中学校教員であり、逆に、高等学校教員は検索が生徒の発想に良い影響を与えると考えていた。本研究は、インタビュー対象者が少ないために、この傾向が日本全体の教員に当てはまるかどうかは明らかではない。今後のさらなる研究が必要ではあるが、先行研究を検索することに対する2つの意見の相違は、我が国の自由研究指導において、まったく異なる2つの立場が存在していることを初めて示したものである。この違いが、児童・生徒の育成にどのような違いを



もたらずかについて、今後の研究が必要である。

#### 4.2 今後の課題と展望

2017年3月公示の小学校・理科新学習指導要領では、アクティブ・ラーニングの視点に立ち、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進が求められている。すなわち、「知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう学習の過程を重視した学習」（文部科学省，2017a）が重要であり、まさにこの学習は、自由研究や課題研究を進める際に必要となるものである。すなわち、第2章で示されたように、子供の自由研究作品では、多くの場合、単元にまたがった研究がなされており、「知識を相互に関連付けて、より深く理解」が必須となっている。さらに観察・実験の結果をまとめることは「情報を精査して考えを形成」することであり、新たな仮説を立てたり、仮説の真偽を判定する際には、「思いや考えを基に創造したりすることに向かう学習の過程を重視した学習」が必須となる。このように、探究的学習である自由研究・課題研究は、「主体的・対話的で深い学び」の実現に最適な性質そのものであり、小学校だけでなく中学校・高等学校においても求められている。実際、平成26年度にはすべてのSSH校で実施されている「課題研究」は、生徒のより高度な思考力・判断力・表現力等を育成するために有効であり、生徒の科学技術に関する興味・関心・意欲の向上や、未知の事柄への興味の喚起等につながっていると考えられる（文部科学省，2015；文部科学省，2017b）。そのため、高等学校新学習指導要領では、新たな科目である「理数探究」（仮称）が設定されることになっている（文部科学省，2016）。自由研究・課題研究の果たす役割は、ますます高くなっているといえるだろう。課題研究の指導法はSSH等でも開発中であり、本研究で明らかになったように、児童・生徒が先行研究を調査する際の「なぞる」行為が、児童・生徒の探究活動にどのような意味を与えるかについても、より深い調査・研究が必要となっている。

さらに、自由研究・課題研究作品が、小学生らしい（中学生らしい・高校生らしい）作品であることを求める指導者・コンテスト審査員も多く存在することは広く知られている。現時点で示唆されることは、「子供らしい研究」という表現を好む指導者は、『子供』が大学等の研究機関で指導を受けて、先端的な研究に関わることに對して否定的である。この立場は、必ずしも否定すべきものではなく、科学的な謎は身近に多く潜んでいるものであり、それに気づく瑞々しい感性を大

切にしているとも考えられる。一方、「子供らしい」という考え方では、抜きんできた能力のある子供の研究を、「子供らしくない」として否定してしまうことにも繋がりがねない危険性があることに留意すべきであろう。2種類の指導者が、お互いの考え方についてもっと議論し、より良い自由研究・課題研究の指導を目指すべきことを、本研究では提案したい。そのような教育界の活動こそが、ひとり一人の子供たちのより良い成長のためにも、我が国が科学技術立国として発展するためにも、今、まさに求められているのだ。

## 引用文献・参考文献

- 安藤秀俊（2005）：理科自由研究の役割 ―日本学生科学賞を例として―，日本理科教育学会全国大会要項（55），155.
- 安藤秀俊（2007a）：理科教育における自由研究の再考―川崎市における取り組みを例とした科学コンテストとしての今日的な意義と役割―，理科教育学研究，48(1)，1-11.
- 安藤秀俊（2007b）：理科の自由研究における教師の認識に関する一考察，理科教育学研究，48(2)，127-134.
- 安藤秀俊（2008）：理科の自由研究の系譜と附属小学校における児童の意識，福岡教育大学紀要，57(4)，135-140.
- 安藤秀俊（2011）：理科の自由研究の意義と現状，理科の教育，60(7)，441-443，東洋館出版社.
- 花上和己（2009）：小・中学校理科教育実態調査報告Ⅰ―理科に対する教員の意識等について―，日本科学教育学会年会論文集 33，443-444.
- 日比野佑希，森 温子，青木祐佳，三宅 崇（2014）：岐阜市における小中学生の理科自由研究テーマの変化と傾向，岐阜大学教育学部研究報告（自然科学），38，49-53.
- 人見久城，伊東明彦（2008）：小中学校の理科指導に関する教員の意識，宇都宮大学教育学部 教育実践総合センター紀要 31，189-198.
- 星野昌治（2009）：新しい学習指導要領に拠るこれからの理科教育 ―小・中学校7年間を見通した理科指導について―，帝京大学文学部教育学科紀要（34），11-19.
- 井上陽子（2010）：夜の水族館の観察とインタラクティブな実験から学ぶ次世代の科学力，日本科学教育学会年会論文集 34，387-388.
- （独）科学技術振興機構 理科教育支援センター，国立教育政策研究所 教育課程研究センター（2008）：平成20年度 中学校理科教師実態調査 集計結果（速報）.  
[http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/secondary/cpse\\_report\\_002.pdf](http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/secondary/cpse_report_002.pdf)  
（2017.11.26 最終確認）.
- （独）科学技術振興機構 理科教育支援センター（2009a）：平成20年度 小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書（改訂版）.  
[https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse\\_report\\_006.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse_report_006.pdf)  
（2017.11.26 最終確認）.

(独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター, 国立教育政策研究所 教育課程研究センター (2009b): 平成20年度 高等学校理科教員実態調査 集計結果 (速報) .

[http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/highschool/cpse\\_report\\_005\\_1.pdf](http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/highschool/cpse_report_005_1.pdf)

(2017.11.26 最終確認) .

(独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター 理科教育支援検討タスクフォース才能教育分科会 (2010): 理科教育支援検討タスクフォース才能教育分科会報告書 科学技術イノベーションを支える卓越した才能を見出し、開花させるために ～社会が協力して子どもたちの理数系の才能を育てる一貫したシステムの構築を～.

[http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/highschool/cpse\\_report\\_008.pdf](http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/highschool/cpse_report_008.pdf)

(2017.11.26 最終確認) .

(独) 科学技術振興機構 理数教育支援センター (2011): 理科を教える小学校教員の養成に関する調査報告書.

[https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse\\_report\\_011.pdf](https://www.jst.go.jp/cpse/risushien/investigation/cpse_report_011.pdf)

(2018.02.18 最終確認) .

(独) 科学技術振興機構 理数学習支援センター (2012): 小学校理科教育実態調査報告書.

[http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/elementary/cpse\\_report\\_015A.pdf](http://www.jst.go.jp/cpse/risushien/elementary/cpse_report_015A.pdf)

(2017.11.26 最終確認) .

川喜田二郎 (1967): 発想法 一創造性開発のために, 中公新書.

川喜田二郎 (1970): 続・発想法 一KJ法の展開と応用, 中公新書.

小泉治彦 (2010): 理科課題研究ガイドブック 第3版 ～どうやって進めるか, どうやってまとめるか～, 千葉大学先進科学センター.

[http://www.cfs.chiba-u.jp/koudai/pdf/Library/guide\\_dai3ban.pdf](http://www.cfs.chiba-u.jp/koudai/pdf/Library/guide_dai3ban.pdf)

(2017.11.26 最終確認) .

国立教育政策研究所: 学習指導要領データベース, 昭和22年度学習指導要領一般編 (試案) <https://www.nier.go.jp/guideline/s22ej/index.htm>

(2017.11.29 最終確認) .

国立教育政策研究所: 学習指導要領データベース, 昭和22年度学習指導要領理科編 (試案) <https://www.nier.go.jp/guideline/s22ejn/chap1.htm>

(2017.11.29 最終確認) .

国立教育政策研究所: 学習指導要領データベース, 昭和26年度学習指導要領一般

- 編（試案）改訂版 <https://www.nier.go.jp/guideline/s26ej/index.htm>  
（2017.11.29 最終確認）。
- 国立教育政策研究所（2013）：OECD国際教員指導環境調査（TALIS）日本版報告書「2013年調査結果の要約」  
[http://www.nier.go.jp/kenkyukikaku/talis/imgs/talis2013\\_summary.pdf](http://www.nier.go.jp/kenkyukikaku/talis/imgs/talis2013_summary.pdf)  
（2017.11.26 最終確認）。
- 国立教育政策研究所（2016a）：IEA国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2015）のポイント <http://www.nier.go.jp/timss/2015/point.pdf>  
（2017.11.26 最終確認）。
- 国立教育政策研究所（2016b）：OECD生徒の学習到達度調査（PISA）～2015年調査国際結果の要約～  
[http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/03\\_result.pdf](http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/03_result.pdf)  
（2017.11.26 最終確認）。
- 工藤与志文，宇野 忍，白井秀明，荒井龍弥（2005）：小学生の植物単元学習における単元間の「縦断的関連づけ」の効果，教授学習心理学研究 1(2), 76-88.
- 三島晃陽（2010）：各教科で身に付けた学び方が探究的な学習に生きる学習指導の在り方 ―各教科と総合的な学習の時間との有機的なつながり―，岐阜大学教育学部 教師教育研究 6, 243-254.
- 溝上慎一（2007）：アクティブ・ラーニング導入の実践的課題，名古屋高等教育研究，名古屋大学高等教育研究センター，7, 269-287.
- 文部科学省（2008a）：小学校学習指導要領解説理科編。
- 文部科学省（2008b）：中学校学習指導要領解説理科編。
- 文部科学省（2009a）：高等学校学習指導要領解説総則編。
- 文部科学省（2009b）：高等学校学習指導要領解説理科編。
- 文部科学省（2015）：スーパーサイエンスハイスクール事業の俯瞰と効果の検証  
<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/3047/5/NISTEP-DP117-FullJ.pdf>  
（2018.01.18 最終確認）。
- 文部科学省（2016）：理数探求（仮称）に関する資料。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siryo/\\_icsFiles/afielddfile/2016/05/12/1370460\\_12.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siryo/_icsFiles/afielddfile/2016/05/12/1370460_12.pdf) （2018.01.18 最終確認）。
- 文部科学省（2017a）：小学校学習指導要領解説総則編。  
[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afielddfile/2017/07/12/1387017\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afielddfile/2017/07/12/1387017_1_1.pdf) （2018.01.18 最終確認）。

文部科学省（2017b）：スーパーサイエンスハイスクール（SSH）支援事業の成果指標の在り方について（論点整理）

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/jinzai/gakkou/\\_icsFiles/afieldfile/2017/09/07/1395213\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/gakkou/_icsFiles/afieldfile/2017/09/07/1395213_1.pdf)（2018.01.18 最終確認）。

本澤淳子（2017）：地域文集を教材とした「書くこと」の指導研究：「生活文」指導の再考，共立女子大学家政学部紀要，63, 143-151.

村上忠幸（2007）：理科・化学の探究学習を実現するために必要なこと—今、私たちの探究はどこにあるのか—，化学と教育，55(7), 324-327.

小倉 康（2005）：科学への学習意欲に関する実態調査：スーパーサイエンスハイスクール・理科大好きスクール対象 調査結果報告書，国立教育政策研究所，（独）科学技術振興機構.

左巻健男（2004）：授業づくりのための理科教育法，東京書籍

嶋田 治，遠藤 章，牧野俊男（1974）：子どもに探究させる理科の自由研究，9-10，東洋館出版社.

白神聖也（1994）：中学校理科における課題学習の特色と問題点，中等教育研究紀要，広島大学附属福山中・高等学校，34, 37-41.

杉尾幸司（2009）：那覇地区中学校における理科自由研究の実態調査，琉球大学教育学部教育実践総合センター紀要（16），95-101.

鈴木淳子（2002）：調査的面接の技法，ナカニシヤ出版

高野陽太郎，岡 隆（2004）：心理学研究法 心を見つめる科学のまなざし，有斐閣アルマ

田中昭夫（1982）：小学生の「理科自由研究」に見られる「研究素材」の調査と分析，日本理科教育学会研究紀要，23, 2, 19-26.

田中昭夫（1992）：理科自由研究に求められること —教育効果の観点から見た—，理科の教育，41, 8, 8-11，東洋館出版社.

富樫 裕，黒岩祐一郎（1994）：戦後より今日に至る児童・生徒の自由研究の発想と内容の推移 —群馬県理科研究発表会40年間の小・中学生の研究テーマに着目して—，群馬大学教育実践研究，11, 107-125.

東京都教育委員会（2010）：平成21年度 児童・生徒の学力向上を図るための調査報告書.

塚田庸子（1992）：自由研究をめぐる問題点，理科の教育，41, 8, 12-15，東洋館出版社.

海野桃子，安藤秀俊（2009）：中学校における理科の自由研究の現状 —教科書で

- の取り扱いと中学生の意識— , 理科教育学研究, 50, 2, 11-19.
- 山本隆大 (2012) : 昭和22年度学習指導要領 (試案) 教科「自由研究」から見る探究活動の課題について, 愛知教育大学研究報告, 教育科学編 61, 1-8.
- 安川礼子 (2011) : 理科の学習に生かす自由研究の実践 —自由研究で科学的に探究する能力を育成する— 理科の学習, 60, 7, 465-467, 東洋館出版社.

## 研究業績

### 1 審査付き論文

- i 植竹紀子，堀田のぞみ，垣内康孝，千葉和義（2017）：小学生理科自由研究作品の単元・分野分類 ―自然科学観察コンクール入賞作品を対象として―，科学教育研究, 41, 2, 268-277.

### 2 口頭発表

- i 植竹紀子，垣内康孝，千葉和義，理科自由研究データベースと自由研究作品の単元・分野分類法の開発，日本科学教育学会第36回年会，2012
- ii 植竹紀子，垣内康孝，千葉和義，理科自由研究データベースと自由研究作品の単元・分野分類法の開発（Ⅱ），日本科学教育学会第37回年会，2013
- iii 植竹紀子，堀田のぞみ，垣内康孝，千葉和義，理科自由研究データベースと自由研究作品の単元・分野分類法の開発（Ⅲ），日本科学教育学会第38回年会，2014



## 謝辞

本研究を遂行し学位論文にまとめるにあたり，多くの方々のご支援とご指導を賜りました．心より感謝申し上げます．

お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科ライフサイエンス専攻の千葉和義教授には，大学院博士課程進学時から9年間にわたり多大なご指導を賜りました．特に，論文投稿や学会発表において，さらには本論文をまとめるにあたり，多大なるご指導とご助言を賜りました．研究に対する考えや取り組み方など多くのことを教えていただき，辛抱強く丁寧にご指導を賜りました．心より感謝申し上げます．

村田容常教授，松浦悦子教授，服田昌之教授，富士原紀絵准教授には，学位論文審査において，審査員として多くの貴重なご指導，ご助言を賜りました．深く感謝申し上げます．

金沢大学国際基幹教育院の垣内康孝教授には，本研究を進めるにあたり，多くのご指導とご助言を賜りました．深く感謝申し上げます．

お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターの堀田のぞみ特任講師には，大学院進学時から多くのご助言と激励を賜りました．感謝申し上げます．

また，本研究の実施にあたり，インタビュー調査にご協力いただきました皆様に心より感謝申し上げます．

大学の研究室には不在のことが多いなか，いつも暖かく迎えてくださった研究室の皆様，多くのご支援とご指導を頂き，私の研究生活を支えてくださいましたサイエンス&エデュケーションセンターの方々に感謝申し上げます．

これまで研究を進めるにあたり，ご支援，ご協力を賜りながら，ここにお名前を記すことができなかった多くの皆様に心より感謝申し上げます．

最後に，自分の思う道を進むことに対し，いつも暖かく見守り，励まし，支えてくれました両親，応援してくださった方々に対して深い感謝の意を表して謝辞といたします．

## 付録

小・中・高等学校教員を対象とした  
半構造化面接のインタビュー内容

## 付録 小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接の インタビュー内容

埼玉県内勤務の公立小・中・高等学校教員それぞれ3名ずつを調査対象とし、半構造化面接を実施した。すべてのインタビュー内容を以下に示す。

### インタビュー対象者

被験者 (教員：ただし F, H, I は管理職)		年齢	性別	担当 教科	面接 場所	使用 経験
A	小学校	30代	男		理科室	有
B	小学校	40代	男		会議室	無
C	小学校	30代	男		理科室	無
D	中学校	30代	女	理科	会議室	無
E	中学校	40代	男	理科	校長室	無
F	中学校	50代	男	理科	校長室	無
G	高等学校	30代	女	生物	理科準備室	有
H	高等学校	50代	男	化学	会議室	有
I	高等学校	50代	男	生物	校長室	無

## ＜事前インタビュー＞

### 1. 通常の授業の導入やつかみで、気にかけていらっしゃることはどのようなことがありますか？

- ・ 授業の導入はどんな風にしていますか？
- ・ 授業の導入で、困っている点などありますか？

(A 先生)

子供たちに「あれ？」とか「不思議だな？」って思わせるような問いかけや演示なんかをするように心がけて、そこから課題を立てて、自分なりの予想をして、実験で確かめるといような流れにしていきたいなと思っています。

今年初めて理科を受け持って、何もかもが初めてだったので、教科書を読み込んでやるのが自分の中で精一杯でした。教科書の中で関連しているもので、ちよっと発展的なものとかを検索して授業に取り入れています。

(B 先生)

導入に関しては、できるだけ事象に触れさせるということ。その中から「なんでかな？」っていう気持ちを引き出すことを意識しています。例えば、3年生の磁石ですと、磁石を使って魚釣りをしていくと、知らないうちに魚の鉄が磁力を持ちますよね。そうすると、遊んだあとと見ると魚同士がくっついている。なんでかな？っていうようなことを意識しています。実際の授業でこういうことをやっています。

(C 先生)

導入では、できるだけ子供たちの疑問を引き出すようなちょっとした実験とか、視覚にうったえられるような写真とかをできるだけ用いるようにしています。授業に関係あるもので、子供たちの疑問を引き出すようなものというとは何でもいいわけではないので、へたすると答えまで出しちゃうようなものもあるので、そうしないようにしています。導入に使えるネタ探しで困ることがあります。

(D 先生)

学力が低い学校で、授業準備ができていない子供が多い。授業をスタートしても、まだロッカーから道具を持ってきていない子が多く、バタバタとしているので、すぐには授業に入らず雑談から始めています。その日の出来事、若田光一さ

んが宇宙に行った話をしてみたり、天気のところを学習しているので、天気の話をしてみたり、この間、入試があったので入試についての話をしたりして、ちょっと雑談して落ち着いたところからスタートとしています。

導入部分は今日やる授業の内容と関連があるものもあるし、最近はそうでもなく、とりあえず子供が食いつきそうなネタにしているときもある。理想論を言えば、ちゃんと授業の単元に関する内容の導入をやるべきなんですけれど、現在の子供たちの学力からすると、いきなり授業内容に入っても全然食いついてこないところもあるので、ちょっと落ち着かせて、人の話を聞くという態勢を仕上げてから授業に入っているところがあります。

ネタはその場で考えるときもあるし、ネタを事前に考えておくこともあります。だいたい授業に行く前に『あのネタ』っていうのは持ちながら行きます。ニュースをちょっと見ておいて「新しい植物が出たぞ」って話をしてみたりとか、さっきの若田さんの話もそうですし、「この間、大雪が降ったとき、予報は当たったのか？」とかいう場合もありますし、子供たちの話している姿を見て興味がありそうな話を始めるときもちょっとあります。なるべくなら、前者の方が理想的ですよ。

(E 先生)

とにかく興味を持たせるのが第一なので、どういうものであってもその『実例』、ちょっと内容が離れたとしても、そのものにいくんじゃなくて、何かの日常の現象を紹介して、そこからこれはどうなっているのか・・・みたいな感じでいくか、もしくは『モノ』を見せちゃいますね。『花』であったら、いきなり『花』を見せて、そこから話を持っていくといった感じですね。導入で見せる『モノ』がないと困ります。

(F 先生)

やっぱり、1番大事だなと思っているのは、結局人間が理解できるものって体験が大きいと自分はずっと思っていました。だから、体験がない中で意見を発表したり、考えたりするのは結果的に言うと非常に薄っぺらい。どんな小さなことでも子供たちが実際に自分で体験した、例えば、『小学校のときにこういう学習をした』というのも体験だと思うし、中学校に上がってくるまでの間に学校に限らず、外で友達と遊んでいるときや自然に親しんでいるとき、家で小動物を飼っていたりとか、自分の実体験を学習も含めてやってきた部分を参考にしていました。小

学校のとときにどういう理科の学習をしてきたかということ、中学校の教師はきちっと押さえておかないといけないと常に思っていました。なぜかという、日本の教育体系というのは、小学校で学習したことをもう一度繰り返し、より深く中学でやるんですよ。ですから、天文学もそうですし、いろいろな化学の実験にしてもその基礎となる学習を小学校ですてるんですね。その小学校でしたことをできるだけ想起させられるような、そういうことを含めて、授業の導入の部分に何を持ってくるかなといつも思っていました。

結局、それが中学校の学習の『意欲づけ』につながっていくんですけど、意欲づけさせるために何が必要なのかといたら、私はやっぱり、子供たちが何かの形で体験、経験している部分、小学校の学習も含めて、そういうものを最初の導入のところでの発問にするとか、そういうものは大事だなと思っていました。あるいは「小学校のとときに、こういう学習をやってきたよね」とか、電気だったら、はじめから中学校の教科書に入るんじゃなくて、1番難しい部分なんですけれど、並列のつながり方とか、実はその基礎になるものは小学校でやっているわけなんですよ。電圧とかは概念的で理解するのが難しい分野ですけど、そういう単元でも小学校の部分の復習を導入に入れて、一度それを想起させてあげることが中学校の学習をスムーズに持っていくのに役立ったように思います。

小学校の学習内容が大事だと思います。あんまり時間は取れませんけれど、もう一度、そのところを簡単におさらいするようなことを中学校の導入でしてあげること、子供たちの学習は非常にスムーズに入っていくかと思う。小学校の教科書と学習指導要領は中学校の教師は理解していないといけないんですけど、結構、小学校の教科書も見ないし、最初から『中学』でいっちゃう。でも、本当は小学校のところをつまずいちゃって分かってないのに、一気に中学に入っても、理科って特に『理科嫌い』とか言われますけど、『とっつきにくい』と思っちゃってる子供も多いので、それはいつも大事にしています。

前の授業で学習したことを次の時間につなげなきゃならないので、生徒に「予習はいらないけれども、復習は必ずした方がいいよ」とよく言っていました。予習してくる必要はないけれど、そこまでの学習部分を1時間でもいいから必ずノートを見ながら前の授業で何をやってたのかなということ自分で見ておいて、次の時間につなげて欲しいなと私はいつも思っていました。そういう意味では、ノートって大事だと思います。今の先生方は、学校 ICT で何でもテレビを使ってやっていくので、あとになってみたらノートに何もなくて、何をやったんだか分からないと言っている保護者がときどきいますが、正しい指摘だと思います。学

習というのは繋がりが大事なので、前の時間にやった学習が、きちっとある程度定着していかないことには次にいかれないんですよね。理科って教科は、特にそういうところが強いと思うんです。1分野は特にそうかな。2分野は單元ごとに暗記したりする部分が結構多いので、試験のときになって丸暗記して点を取れることが結構ありますが、1分野っていうのはその繋がりでずっといっちゃうから、例えば、化学反応式なんか1つとってみても、それをやっていくとき、物質を化学記号で表すにあたって、分子式がきちっとできていないのに、化学反応式に持っていられないじゃないですか。化学反応式にいく前に子供たちの分子式の学習が定着していきやならないんだけど、そのところがつまずいてたら、まずはそこをきちっと押さえてあげないと次にいかれるわけがない。それをやるためには、導入のときに前の授業をきちっと押さえてあるかどうかはずごく大事だと思います。前の授業の振り返りを意識して話をしてあげないといけないと思います。

いつも悩んでいたのは、いくらやっても『理科って難しい』って生徒に言われちゃう。どういうふうに説明したらいいんだろうとか、どういうふうにやったら分かりやすくなるんだろうって、常に考えていました。例えば、小学校でやる“ヨウ素デンプン反応”の実験なんていうのは、自分でやらせてもらえるので、自分自身が子供のときにもすごい印象が残っていて、いつになっても忘れない。難しいところほど、体験が大切かなと思いました。自分で授業をするとき、電気の分野では徹底的にいろいろ作って実験をやったんですけど、やらせないと分からないんですよね。電圧にしても、並列にしたり、直列にしたり、自分達でいじってやってみないと。理論だけでは理解できる部分じゃないんですよね。

(G先生)

この授業で生徒が何が分かればいいのかという『課題』というか『概念』があるので、それを生徒達にしっかり共有させることです。昔はいろいろ面白い道具を使ってキャッチャーなもので生徒達を引き付けようとしていましたが、それよりも生徒の頭がしっかり動いてくれないと困るので、この1時間で何が分かればいいのかという目標を明確に示すということに気をつけています。

3年前から一斉授業はしていないので、形を変えて『学び合い』というのですが、どうしても困ったときは手を差し伸べますが、基本的に学習指導要領で要求している概念であるとか、入試問題を解くための知識のほとんどが教科書と資料集に書かれているので、それを生徒が自分達で紡ぐためのフレームをこっちが作る、その場をこっちが設定するという意味です。

(H 先生)

自分自身が『楽しい』『不思議だ』と思っていることを生徒に伝えたいと思っています。1回の授業で、必ず1つは生徒に『見せる』ものを持って行って、興味関心を高めるようにしています。

ネタはこれまでの経験で蓄積したものがあるので、ほとんど賄えますが、専門外の分野ではさらに幅広く情報収集したいと思います。

(I 先生)

導入は命。ここでつかめなかったら、すべてがダメになると思っていたから、すごく必死でした。どの生徒も分かっている内容で、それでいて今日の授業内容に直結するような導入じゃないとダメだと思っていたので、導入で全然関係ない話を2,3分しながら、最後の1分で今日の授業に繋がられるような導入にしてみました。それを絶対に自分に課していました。

例えば、『必殺仕事人』っていうのが流行っていたときは、かんざしの先をとがらせて延髄を切るんだけど、「あっ、これ使おう」って思って、『神経』とかの授業をするときに使っていました。「必殺仕事人ってあるよね。見た？」というふうに入っていて、「本当にあんなに静かに死んでくれると思う？」と聞きます。実際、カエルにビスを打つととんでもないことが起こるんだよね。だって、延髄を切るだけの刺激を与えるわけだから、当然、四肢、足と手が硬直するんだよね。「必殺仕事人であんなことした瞬間に、普通だったら手足が硬直するよね」っていう話をしながら、今日は中枢の話に入るよっていう形で、キュッとつかまないとダメかなって思っていました。

あと、導入に漫画を使いました。私は『こち亀』が好きなのね。漫画って描いている人が『生物』やってるわけじゃないから、相当めちゃくちゃなことが描いてある。例えば、登場人物に双子が出てくるんだけど、明らかに一卵性双生児なのに男と女なの。これ、遺伝の導入に使えるじゃない。例えば、そこのカットのところだけ生徒に見せて、「どう思う？」って2,3分、発生や遺伝の授業に使って、話を発展させていました。

「こういう発見があったよ」ということで、発展的な話をするときに、新聞を使うこともありました。授業の最後ではなく、授業中に「この部分はちょっと高校の教育から外れちゃうけど・・・」って言って、授業の途中に話していました。

導入が思いつかないときは、「ごめん、今日は思いつかないから直接授業に入る」って言って授業に入っていました。



## 2. 理科の授業に身近なものを取り入れるのに、日頃どのようなものから情報収集されていますか？

### ・インターネットで調べたりしますか？

(A 先生)

基本は教科書の中なんですけれど、それだけじゃなく、ネットを使ったりもしています。特定のサイトではなく、普通に検索して・・・という風に、授業に関連のある単元や単語で検索をかけています。

(B 先生)

1番多いのは本です。書籍を参考にします。本の他にはあまりありません。ネットもあまり利用しないです。

(C 先生)

自分の今までの経験や知識から持ってくる場合もありますし、教師用の教科書を参考にすることもありますし、先輩方のお話を伺って取り入れることもあります。

導入に限らず、授業で使えるようなものを本やインターネットで調べることもあります。『5年 単元名 指導案』で検索すると、全国の理科の研究をされている先生方の指導案が出てくるので、恥ずかしながら、そういったところで勉強させて頂いています。NHKの理科映像教材が昨年度から導入部分の映像教材になったので、そういったところを見て、こういったことをやると子供たちを引き付けられるのかなと思っています。

(D 先生)

子供が共通で知っていそうな話ということで、だいたいテレビのニュース、通勤時にラジオを聴いているので、ラジオの中のニュース、トピックを話すこともありますし、学校でとっている新聞の一面記事の時もあります。あとは、先生達との他愛ない会話とか、理科の勉強会で使えるようなものときもあります。自然と常にアンテナを張っていて、いろんなところから情報を収集しています。

自分の持っている知識で「あれ、何だっけ？」って思うときに、確認作業でネットを使うことはあります。まったくゼロからネットで毎日探すほど、今は余裕がありません。先生達との話題の中で、だいたい理科の先生は何でも知っている

と思われているので、「これ、そうだよな？」って聞かれて「そうでしたっけ？」ってなったときにネットで調べています。ネットは辞書みたいに使っています。

(E 先生)

最近はインターネットが1番多いです。特に、いつも使うサイトなどはなく、普通に検索して関連したものを探しています。私以外の人だと、『理科ネット』とかっていう教員専用のサイトに登録してやっている場合が多いですが、ログインが学校のパソコンからはできないので、そのところに制限がかかっているとかなかなか使いにくくて、私も一度会員になったんですけど、家でやったデータを学校に持ってきてってなると、電子媒体を使うことも学校はある程度制限がかかっているの、ちょっとやりづらい。なので、どこからでも見られるサイトから画像だけをコピーして、それを電子黒板っていう大きいモニターに映して使っています。

(F 先生)

小学校の教科書と学習指導要領です。今と違って、インターネットがなかった時代に1番多かったのは、テレビ埼玉とNHKがかなり理科教育の番組を作っていました。15分番組だったので、それを全部録画して授業の導入で使っていました。あとは写真なども映し出して使っていました。

(G 先生)

本と新聞、ニュースです。月に本を平均7,8万円、多いときは13万円くらい購入しています。Google scholar で検索して面白い論文を生徒に渡したりしています。

(H 先生)

ネットで調べたりしますが、まとまったものがあると有り難いです。特に、分野で調べられると良いと思います。単元で分類されていると使いやすいと思います。キーワードで検索できるのも良いです。授業で使うのは『素材』なので、図、写真、表、グラフ、データが欲しいです。

ネット以外なら本です。授業のために読むというわけではなくて、前にいろいろなものを読んだ中から引っ張ってくるといった感じ。今度、この授業をやるから、この話題を使おうといった感じですよ。

(I先生)

実際の導入の本ってどこにもないので、ニュートンとかの科学雑誌や、ブルーボックスの中から使えそうなところをメモしておくが多かったです。

### 3. 夏休みの理科の自由研究は、どのようにされていますか？

#### ・自由研究の指導で、困ることはありますか？

(A 先生)

学校ではやらないんですけど、秋に科学展があるので、それに向けて出品作品を集めないといけないので、もう 1 人の理科の 5 年の担任の教師と、夏休み前に「こんなことを調べて、まとめてくるといいよ」と声掛けは行うようにしています。ただ、実際に何かをやってきて、学校で指導して作らせることはしていません。クラスで 1, 2 人しかやってこない。夏休みの自由研究の中で理科を選ぶ子供は少ないです。模造紙等にまとめてきている作品を見て、少し手直しして、科学展なり、市内の作品展に出すってあるので、そこで初めて指導しています。作品として選ぶ子だけですけど。

自由研究の指導で困ることは、夏休みに観察なり、実験をしてきているのを、もうちょっと深めていく、学校でやり直すときに同じ条件じゃなくなってきたり。時期がずれてしまっている。だから、子供が夏休みにやってきたものをベースにやっていくしかない。もう 1 回やり直すのは難しい。あとは、時間的な制約が学校は大きすぎる。自由研究自体の指導は難しい。まとめ方の指導はしていません。

(B 先生)

夏休みの自由研究は、完全に子供なり、家庭なりに任せる形で行っています。5, 6 年生においては、夏休みに入る前の授業の中で、「自由研究をやる人はこういうことを気にするといい作品になるよ」というあたりで資料を配って、「こういうふうにまとめるといいですよ」という案内はします。ただ、宿題に関しては、それぞれの学年で出していきますので、理科の自由研究は選択課題の中に入っていて、やりたい人はどうぞという形になっています。授業の中で話はして、やりたい子供たちがやってくる。実際に、理科の自由研究をやってくる子供は学級 35 人として 2, 3 人、1 割弱です。

T 市においては、市で科学展がありますので、それに向けての学校代表という形になってきます。校内で夏休み作品展という形で夏休みの宿題が貼りだされますので、その中から 1 人 2 人選んで、選んだ子と一緒に、今度は自由研究に取り組みという感じです。夏休みの作品は、ほとんどその結果を使ったりすることもなく、もう 1 回選ばれてからスタートみたいな感じです。そのときに指導します。

また1から始めるので、実験から指導することができます。実験からまとめるところまでひと通り指導することができます。

自由研究の指導において困っていることは特にはないです。しいて言えば、時間が足りないことです。

(C先生)

3年生と5年生は理科の自由研究が必修。4年と6年は感想文にしています。3年生と5年生に夏休み前に『こんなアイデアがあるよ』というものをプリントして渡したり、5年生には昨年賞を取った自由研究の内容を私が伝えてやらせました。必修でやっていますが、自由研究は家庭の協力が大きいので、子供によって差があります。まとめ方を書いたプリントを配って、夏休み前にまとめ方の指導もしています。「研究ってこういった流れでやるんだよ」という指導をして、その形式どおりに子供たちにやってもらっています。

(1. 動機, 2. 仮説, 3. 調査, 4. 調査の方法, 5. 調査の結果, 6. 考察・まとめ, 7. 感想)

過去の作品を紹介するときは、この学校の過去の作品や、科学展に行ったときに私が撮ってきた写真、題名だけですけれど、昨年、埼玉県で賞を取った作品名一覧をプリントして、「こんな感じのことをやっているよ」ということで、子供たちに渡しています。写真で撮ってきたものなどは、文字が小さくて、何を調べているのかよく分からないようなものだったので、自由研究データベースのようなものがあると助かります。

子供たちがやってきた自由研究の内容についての指導はしていません。夏休み明けに教室に貼り出して、みんなで見合います。全体の1~2割は模造紙にまとめられます。その中から良い作品を選んで科学展に出品します。データの取り直しとかはしないですが、もう少しデータがあった方が説得力があるかなというときは追加データを取ることもあるし、まとめ方を少し修正することもあります。それは夏休み明けに指導します。

自由研究の指導で困ることは、やっぱりアイデアですね。「こんなことをやるといいよ」と過去作品の題名プリントを見せませうけれど、レベルが高かったり、一生懸命やっても今までやったものとかぶっちゃうと・・・とかいろいろ考えちゃって。子供の中で1番悩むのも『何を調べようか』というのが1番多いようです。子供にヒントを与えるのが大変。困っています。

(D 先生)

1年生と2年生全員必修にしています。全員必修の夏休みの宿題にして、2学期の成績に入れていきます。子供たちは小学校である程度見てきているので、「自由研究って何か実験やって調べるのね」という感覚はあるんですけど、中学生になるとレポートにまとめるっていう作業が小学校と違って出てくるので、『動機、実験準備、実験内容、結果、考察、まとめ』っていう流れについてのプリントを渡して、「こんなふうやってね」という一例を出しています。「こうやってレポートをまとめるんだよ」ということを話しています。一学期の終わりの最後の理科の授業のときに、そのプリントに締切日を書いて配布しています。自由研究は家でやっているのだから、実験の途中で直接実験の仕方などを指導することはできません。

子供たちは、宿題の自由研究を出したらそれで終わりになっているところがあります。それについての話をもう少し話せたらいいんですけど、結構終わっちゃってるところがあります。ただ、自由研究の中から良いものを選んで理科展で発表するということがありますので、それを選ぶとき「こんなのがあったんだよ」とってちょっと話をすることはあります。

逆にマイナス点での話になっちゃうんですけど、今年は10円玉の実験が多かったんです。10円玉をピカピカにするっていうのがあって、それがどうやらテレビでやっていたらしいんです。「10円玉に適当に醤油とかソースをかけてピカピカにしたものだったら、レポートになるらしいぞ」というのが噂になり、1クラス7、8人が同じ実験をやってくるという状態でした。ちょうど夏休みに入ったくらいの頃にテレビでやっていたみたいで、子供たちの中で噂になって大量に10円玉のレポートが上がってきました。「面白そうだからやってみよう」というのもありますし、友達に見せてもらった場合もあって、10円玉のレポートが今年は妙に多かった。テレビの影響は大きいです。

子供たちはテーマを決めるのが本当に大変です。先生によっては、「こんな実験もあるよ」というのをプリントにまとめて渡している先生もいるみたいなんですけど、私は今のところ、それはやっていなくて「ネタはいくらでもある」と言っています。身近な生活の中でもあるし、ふと自分が「なんで？」って思ったことが何気に動機の大事なところに関わってくるから、それを大事にしたいので、特にテーマの例などは出していません。「どうしても迷ったときは、本屋さんに行きなさい。本屋さんには自由研究の本がたくさんあるから、買わなくてもいいから本屋さんで怒られない程度に立ち読みするだけでいい。ちらっとパラパラと見て、い

いなくて思うネタがあったら、そこで、だいたい内容を見ておいて家に帰ってやればいい」と言っています。それで、子供たちはいざどうするかというと、本屋に少し行っているところもあります。親や兄弟から「これ、やってみたら？」って勧められてやるものもありますし、テレビで面白そうだった、だいたい夏休みの初め頃にやる全国の小学生、中学生に向けての自由研究紹介の番組を見てやってくるのがあります。子供たちは、たぶん苦しんでいます。ネタ探しが大変のようです。でも、あえて授業の中ではこちらから話はしていません。

自由研究で困っているところは、やっぱり盗作ですね。だいたいインターネットにひと通り考察まで書いてあるものがありまして、それを、さもやったかのように書いてきて、とつても出来がいいので本人に聞いてみると、「ネットのものを写しました」とか。今はこのご時世、ほとんどがネットできる環境になってきていますので、だいぶ写しています。ネットや本など。途中の実験方法までで止まっていればいいんですけど、そこから先、結果、考察まで書いてあるものが多いので、それを丸写しで、さも自分でやったかのように作り上げて来ちゃいますから、それを見分けるのが苦しくて、こっちの見分ける方法としては、「なるべくならデータをくれ」と言っています。例えば、数値を取ったなら表にして、それをグラフ化してみる。もしくは、実験途中の作業の様子を写真に撮ってみる、ご家庭によって写真を撮るほどデジカメが機能していないとか、プリントするとお金がもったいないとかいう場合はイラストでいいからと言っています。なるべくなら、その実験の作業がちゃんと分かるようなものが証拠写真のようにあればあるほど、こっちとしては信憑性が高くなる。それがないものは怪しい。今年は、風車の形で回り方が違うっていういい作品があったんです。聞いてみたら、本を写したものでした。

全員必修なので、提出されたものを見るのが大変です。本当に真剣につけると大変だと思うんですけど、残念なことにうちの学校の学力ですと、まともなレポートが出てこないため、ほとんどがさっき言ったような盗作だったり、友達と共同作業しているのに嘘をついて自分1人でやったように書かれているものとか。中学生なので文章を見るとまるっきり同じなんですよね。本当にちゃんとできてるなって思うものは、各クラス1/4程度でしょうかね。その中から、より深く突っ込んできたなっていうものを選んでいくと、各学年1つか2つになります。これを学校の代表として理科展に出品しています。

A4 レポート用紙3枚以上のレポートを作るようにしています。中学生なので『レポート』という形にしています。理科展に出品する作品は、その選ばれた子

を呼んで模造紙におこします。場合によっては、追加実験を1,2個やってもらうこともあります。理科展に出品する作品については、実験もまとめ方も指導しています。ただ、日程的にかなりハードです。放課後ほとんど潰れてしまいます。

(E先生)

私の場合は、1,2年生全員にA4レポートを提出させています。枚数制限はありません。

最近、自由研究をやらせると、子供の方もネットから出してきたものを、良ければ後追い実験なんですけれども、ひどいものになると、その結果だけを出してくるのも多いので、私の場合は、一応、条件としては、どれだけ努力したか、例えば、地道に自分の家の猫を1時間おきに3日間観察するとか、そうすると3日間寝てないわけですから、そういうのを評価するよと言っています。そういったことを目的にしている、中1、中2なので、科学的な仮説を立ててどうのこうのということよりも、理科って地道な研究が多いので、その地道な部分とか汚い部分をやったものを評価するみたいな感じで最初に話をして宿題に出しています。だから、逆に言うと、こういうデータベースにあるような研究をこっちが求めているんじゃないよっていうことを最初に出しちゃうので、もちろん、そうやっている子は評価しますけれども・・・っていう感じでやって、それを学校での評価に加えています。

研究の進め方、まとめ方について、夏休みに入る前の授業で30分くらい説明しています。動機があって、仮説、実験、結果、考察っていう流れの説明をして、それにのっとって書くように言っているのですが、こっちで評価するときはそれにのっとって研究をしたかではなくて、さっきお話したように、どれだけ実際に自分でやってみたかで評価しています。きれいにまとめてある子は調べていたり、親の手がかかっていたりとかが見え見えなので、そこはちょっと度外視しています。

ただ、理科的に優れている子って、そういうふうにしたとしてもきちんとやってくる子もいるので、そういった子の場合には、市の科学展に出品したりしています。筋道立ててやってきたものとか、内容が面白いんだけど、筋道が立ってないものを筋道立てさせて科学展に出したりします。さっきの評価が高いものとは別に選んでいます。1クラス平均1個くらいを出しています。科学展に出品する作品にも私はそんなに手をかけないので、市の展覧会止まりで上にいく子はほとんどいないです。



やっぱり、科学展で上にいく子は、いい意味でも悪い意味でも大人の手がかかっている感じで、私はそれを狙っているわけではなく、出すことが大切という指導なので、正直、大人が見たら「なんだ?!」っていう感じです。正直な話、夏休み明けの9月って、体育祭があったり、部活の新人戦があったりして、放課後を自由研究にあてられる時間が教員も生徒も物理的に難しい。科学部みたいな形で、研究を主にやっていたら可能だと思うのですが、そうじゃなかったら出品しないというのめかわいそうなので。A市の場合は、科学展に学校から出せば賞状がもらえて評価してくれるので、頑張って一生懸命やった子は市の方で評価してもらって・・・という考えで出しています。それと違って『研究として出品する』という考えで出される先生方もいますから、自由研究に関する考え方って教師によっても全然違うのが事実だと思います。

子供たちに調べ学習とかは全然期待していません。インターネットで調べてきたものを並べたとしても、それは理科であるかも知れないけれど、自分で研究するというのではないので。あとは、最近本当に困るのはインターネットです。『中学 夏休み 自由研究』と入れれば、いくらでも引っ張ってこられるので、それと似たようなことをやる子が本当に多いです。データベースを否定しているわけではありませんが、こういうものがたくさんあることによって、生徒の自由な発想ができなくなるのが心配です。自分でもそうですけれど、「何やろうかな?」と思ったら、まず検索してみちゃうので、そうすると、それが入った研究になってしまって、独創性みたいなものがなくなっちゃうのではと思います。

(F先生)

全員に宿題として出してはいなかったけれど、自由研究をやってくる子はいるので科学展に出していました。賞を取った作品は、校内に展示していました。科学部もやっていました。

(G先生)

夏休みは科学に関する本を読む、または、博物館に行った体験記録を残しなさいと言っています。SSHクラスでは、1年生はレクチャーを受けるだけ、2年生はクラス全体でグループ研究をしています。自由度が少ない、わざと制約を作って、その中で生徒達の創意工夫を引き出そうとしているので、生徒が自由に調べることは少ないかもしれません。

(H 先生)

基本的に、高校で夏休みに自由研究ってやらないけれど、宿題に出す教員もいます。身の回りで何か気になることについて、自分で調べてレポート用紙 1 枚でいいからやってこいという教員もいます。くだらない内容もあるし、「おっ！」という内容もあります。まとめ方も適当だったりするけれど、夏休み明けの授業で「こういう研究をした人がいて、なかなかいい視点なんだよ」という話をして授業に生かすことはあります。

『科学的な目を持ってもらいたい』という大前提があります。ただ、やり過ぎすんじゃないくて「なぜだろう?」「どうしてかな?」と思うだけじゃなくて、「調べてみよう」というところまで持っていきたいと思っています。

(I 先生)

高校では基本的に『自由研究』っていうものはないと思って間違いはありません。どの学校もそういう設定はありません。だから、『自由研究』っていうのは基本的に『部活動』でしかありません。あとは、ごく一部かも知れないけれど、課題研究をするところもあります。メインは部活動です。

M 高校で 3 年間は「全国に行くんじゃないくて、世界に行くぞ!」の合言葉でやりました。全国にしか行かれませんでしたけど。その指導で困ることは、同時に 4 つ研究を見ていたけれど、高校の教員は 1 人 3, 4 つが限界。ちゃんと見るとなると、それが限界です。しかも、別に授業をやらないといけなくて、そっちがメインなので、部活動の研究は 3 つ, 4 つが限界だなと思います。

4. お茶の水女子大学の理科自由研究データベースをお使いになったことはありますか？

- ・いつから使っているのですか？
- ・使うきっかけは？

(A 先生)

1 回だけ見たことがあると思います。

(B 先生)

知りませんでした。この間、紹介を受けました。

(C 先生)

使ったことはありません。初めてです。

(D 先生)

今まで使ったことないです。

(E 先生)

使ったことはありません。

(F 先生)

使ったことはありません。

(G 先生)

(お茶大の) 先生に教えて頂いてからです。非常にいいアイデアだと思います。子供たちがやっている研究なので、信頼性がどのくらいあるかは別として、こういう研究がこういうふうに行われているということを知ることが出来るし、我々の方も、Google scholar に載っていないような、かわいい研究を検索するシステムがあるのは助かると思って使ってみました。

(H 先生)

CoREF で見たのが初めてです。

(I先生)

使ったことはありません。初めてです。

## ＜事後インタビュー＞

### 1. 理科自由研究データベースを使用されて、いかがでしたか？

- ・実際に子供に使わせるのはどうですか？
- ・先生が使うにはどうですか？

(A 先生)

小学生でも、かなりよく調べられている。ちょっとした素朴な疑問から、さらに調べていく間にも疑問が生まれて、それについて調べていくというのが、子供たち、特に高学年の子たちは自分でネットに繋げることができるので、「夏休みに自由研究をやってきな」だけじゃなくて、「こういうところで参考にできるよ。こういうふうに調べていくと、より疑問も出てきて深まっていくんだよ」っていうのを説明する、いい材料になると思います。自由研究についての話を前もってするときも、宿題として出してきたものに関してのまとめ方の指導にも使えると思います。

(B 先生)

ツールの1つとして使えればいいかなという印象です。自由研究指導のとき、子供と相談しながらテーマを決めていくときに、アウトラインは私の方で作ってしまうので、こういうことについて調べたいんだという動機の部分を大事にして、そこからこんなことを確かめよう、実験をいくつやってみようとか、その打ち合わせの段階で、ゴールをこういう方向に持って行かればいいかなというのはあくまでも私の方で先に考えちゃうんです。その骨組みを作る段階で、私が参考にしたい。過去の自由研究等を参考にしながら今までやってきているので、そのための1つとして使えるかなと。

今、見た感じだと、テーマによって表題だけのものもたくさんあったので、それでいくと、自分でいろいろ検索かけて出した方がいろんなものや角度が違うものが見られるので、このデータベースだけに頼ることはできないかな。子供と相談しながら自由研究を進めていくときのヒントの1つとして使えると思います。

1番参考になるのは素材。それについて考えるうえで、どういう視点があるのかといった素材。もう1つは自由研究って結構やりつくされている感じがあるので、すでに言われているもの、いろんな人が目をつけているものやっても面白くないので、なぞらないために使用したいと思います。

(C 先生)

子供が何か調べたいなと思ったとき、キーワードで調べたいところに行けるとするのは便利だなと思いました。子供も大人も使えると思います。子供だと自由研究のときに、自分が今調べているものを入力して、同じように調べている人がいるとか、あとはアイデアに迷ったとき、例えば、星について調べたいなと思ったときに、そこに『星』と入れるといろんなアイデアがバーッと出てくることで、『自分はどういったことをもっと深く調べてみよう』というヒントになるなと感じました。

教員ですと、通常の授業で教えるときに何かいいヒントがあるかなと。あとは自由研究の指導のときに、子供たちに見せてあげられます。自由研究の指導として使う場合は「こんなアイデアがあるよ」というふうに教えたいと思います。小学生、中学生を分けて検索することもできるので、「小学生がこんな研究しているよ」と見せたり、授業ではテレビなどの画面に映して、適当に子供を指名して「今、何に興味がある？」と聞いて、その言葉を入力して検索して、「こんな研究があるね」と子供たちの目の前でやるといいかなと。子供たちが自由研究をやる前のヒントとして。

子供たちが自分で自由研究を進めていくうえで、家庭から使ってもいいと思います。子供たちが家で自分がやってみたいことを検索してみたり、他の人はどんなことをしているのかなと。

あとは研究の手順ですね。自由研究の説明をするときに、研究の流れ、手順を教えるときに参考にすることもできる。実際、今のところ、例として子供たちに見せられるのは、昨年の子が作った模造紙の作品とか、あとは教科書にも一応自由研究のページがあるので、そこに載っている手順とかでしか説明ができないので、「もっといろんな、こういう手順でまとめている子もいるよ」という例示に使えるのではないかと思います。

(D 先生)

自分だったらどういうふうに使うかなと思って、ダンゴムシと二酸化炭素について検索してみました。昨年、自由研究を出した子の内容がダンゴムシだったんですね。前の人がどんな研究をやっていたのかなっていうのを知りたくて、調べたことがあったんです。こうやってまとめていると、他の人のデータが入っているので、「こんなふうにやってるな、こんなふうに記録を取ってるな」というのが分かるので、指導側として、まとめ方や調べ方の工夫等をアドバイスできる

材料としていいなと思いました。二酸化炭素の方も、タイトルに入っていないくても二酸化炭素に関係するものがヒットしてきたので、あとはこっちで見て関係があるかないかを読み込んで選んでいけばいいので、タイトル以外のものもヒットしてくれていいなと思いました。

これを子供たちに見せたいかなと思ったら、『ねつ造』が不安です。ものによっては考察、評価される審査員の先生方のコメントまでご丁寧に載っていて、写真やグラフもプリントアウトできるので、うちの生徒達にはちょっと見せられないかな。子供の中でも悪いなっていう気持ちがあるかも知れないですけど、乗り越えるハードルは結構低いんですよ。「まずいなー、けどいいや。やっちゃえ」みたいなノリとかそういう勢いで子供ってやっちゃうところがあるから、うちの子たちにはちょっと見せられません。

もし、子供向けとしてデータベースを作るとするなら「こんな実験があるよ」という方法くらいまでで止めておいて、結果とかは実際に自分で出してみる。具体的な実験方法、必要な道具くらいまでで、そこから先の結果とか考察になってくると、どうしても書き馴れていない分だけいいものに引き寄せられてしまって、「これ、写せばいいや」というところが特に子供にはあるので、結果は見せなくてもいいかなと思います。

あと、子供向けにするなら『自由研究の進め方』にレポートの書き方があったんですけど、もうちょっと具体的に一例を出した方が分かりやすいと思います。読解力のあるお子さんなら、あの文章を読み込むことはできると思いますが、今の子供は読解力が弱いので、言葉だけじゃなくて、図とか実際のことを指し示しながらの方が分かるかなと思いました。

自由研究を宿題にしたり、自由研究の発表会とかやるっていうのは、やっぱり子供たちに自由に食いつかせて実験をやらせてやると、大人もそうですけれど、驚いたり、「こんな変化があった！」っていうのがあるじゃないですか。そういう体験を少しでも増やそうっていうのが自由研究をやる理由の1つなのかなと思っていて、「こんなことできるよ」というのをあげれば、あとは子供たちが興味を持てばやるのかな、それでやってみて、「あっ、変わった！面白い！」ってやってくれば、自由研究をやった成果として半分以上の価値はあるのかなと思ってます。あとは、特に中学生は『まとめ方』ですよ。レポートのまとめ方もやっぱり表現能力の1つとして求められるところがあるので、書きながら書き馴れてもらう・・・っていうのはありますね。

ちょっとこのままの状態、このデータベースは子供たちには見せたくないかな。来年度のレポートが怖い、見抜けるかな・・・というのがあります。本よりネットの方がもっと手軽にねつ造してしまうと思うので、悪気なくやってしまう。教員が使うには、自分の学校で出てきたレポートで他でも同じような事例で実験やってるかなと探してみたり、違うアプローチの仕方を探ったりとか、指導面で使えるなと思いました。いくつか中身が見られないものがあるので、要約されたものでもいいので見られたらいいなと思います。子供用と大人用でうまく分けられるか、パスワードを入れると先が見られるとかすると良いと思います。

(E先生)

科学展に出品するようなかなかレベルの高いものやってきた子に、まとめ方の一例として提示できるかなと思います。9割9分の生徒には難しすぎて分からないと思います。データベースに入れて頂くレベルをもっと下げてもらった方が良いでしょう。このあたりでは、市の展覧会の次は地区展になるんですが、そのレベルの方が子供は利用しやすいような気がします。もう少し低いレベルの作品が検索できれば、例えば、市の展覧会に出して地区展に行く前に直したりするときに、このレベルでやってるんだなということが分かって参考になると思います。いい作品が載っているので、子供たちが自由研究をまとめ直すときに「これ、参考にしてください」というふうに、まとめ方の参考になる。題材や結果に関しては全く違ったものが載っているわけだから、参考にできるかなと思います。

例えば、光の研究をしようとした子が『光』で検索して作品がヒットしたとしても、データベースに載っている作品のレベルが高すぎて、疑問を持った子の科学的な能力がものすごく高ければ、これを対比して使うことができるけれど、レベルが違い過ぎると思います。本当にごくわずかな能力の高い生徒、もしくは大学や高校が科学的なセンスがある子を見つけるために使うものっていう感じがして、普通の子供自身が使うものっていう感じではないかな。

自由研究をやるときに子供たちが1番困ることは『何をやるか』を決めること。実体験をすることが必要だと思います。今の子供たちはインターネットが普及して実体験が不足しているので『これを研究したい。じゃ、どうするか』というより、まずは『自分でやってみる』ということをお願いしたい。

何をやったらいいかが分からないということが、今の中学生の1番の問題です。「不思議に思うことは何？」と聞いたときに「別がない」、「調べれば出てくるし、聞けば教えてくれるし」という感じ。そういうときの1つのヒントとして使うと



するなら、もう少しレベルを下げたものを載せておいてもらった方が「こんなことをやっても面白いんだな」ということになるのかなと思います。子供たちが自由研究のテーマを考えるときは、やっぱりインターネットから探してくる場合がとにかく多い。300人くらいだと5パターンくらいのものに5人ずつくらいで同じものを書いてくる。あとは、身近なものに目をつけて考えてくる子供が多い。例えば、夏場なので、車に乗ったら車の中が熱かったから、車の中に温度計を入れて30分おきに何回も温度を測って・・・というようなそれだけの実験とか。それが中1、中2の現状です。自由研究のネタ探しとしても、このデータベースはレベルが高くて、子供たちには難しいかも。でも、小学生の作品なら身近なものが多くて、参考になるかも知れません。

内容が難しすぎるので、科学部とかで追実験したらいいと思います。面白そうなものがあったら、実際にやってみるといった感じで。自分で発想するために使うのではなくて、研究の仕方、手順の勉強になります。授業で自由研究の説明を1時間使わないでやるのですが、説明のあとの残りの時間で「テーマを決めよう！」ということにして、「こういうサイトがあるよ」と紹介することは有効だと思います。

(F先生)

理科好きの子だったら、自分で積極的に覗いてみようとすると思いますから、絶対に面白いと思います。全文が見られなくてタイトルだけでも参考になりますよね。このデータベース、良くできていると思います。

単元は絶対にあつた方がいいですよ。先生が使うときも、子供が使うときも、子供と親と一緒に考えていくときだって、単元があると絞りやすい。理科は非常に範囲が広いので、どういふことをしようかと親子で考えて子供がやってみるときなど、単元は絶対に必要ですね。単元表記を工夫することは、すごくいいことじゃないかと思います。単元があれば絞り込みやすいので、単元はとても重要だと思います。

単元が教育者的、専門家的な表示になっていて固いので、これをもうちょっと平易な感じにして、子供や親子が見ても分かりやすい表示にしたら使いやすと思います。先生が授業で使うときは、学習指導要領的な単元で分けられていることも必要だと思います。子供の発想でいったら、もっと単純で『海』とか『空』とか『動物』とか『植物』とか『空気』とか『地層』とか『地球』とか『星』と

か・・・もっと平易な形で単元を絞り込んでいくような感じになっていたら、もっと面白いのかなと思います。

全文検索で単語を入力して調べるというのは、かなりレベル的には高いことだと思います。まず、まっさらで「何をやろうかな？」って探す子からしたら、プルダウンしてそういうふうに出てくれば選択しやすいと思います。子供にとっては『単元』といわれても分からない。先生向けなら『先生向け』の窓を別にした方が良いと思います。小学生や中学生、親子と一緒に検索してみようとなったときは『単元』という言葉は分かりにくい。教師が使う場合は『単元』があった方がよい。子供や親にとっては『単元』という言葉は分かりにくいので『何を調べたいか』を示した方がよいと思います。

自由研究って、保護者が熱心な場合が圧倒的なんですよ。小・中学生の理科の自由研究って、ある程度、家庭教育が関わっていると思うんです。そのときに、小学生、中学生だけがデータベースを覗いてクリックして入っていただけじゃなく、家で親子でやっていることが多いので、このデータベースは親子で使うという感覚の中で開発していくとすごく面白いんじゃないかと思います。自由研究を通して、家族の絆を太いものにしていくようなことにこのデータベースを活かしていったら面白いなと思います。

私も実は、自分の子供たちのときは家で自由研究をやっていました。自分ではできるだけ口は出さないけれど、ヒントは出してあげないとできないんですよ。小学生がデータベースを見ても限界がある。それに対して、家の人と一緒にあって、理科や自然科学をかじった親じゃなくても、やれるような形のデータベースの検索ができればいいのかなと思います。親子で使うとか、親だけでもいいと思いますが、ちょっと子供を交えて、子供が分からないときに親と一緒にやっていってくれたらいいと思います。

子供の自由研究の内容には、正直かなり保護者の力も入っていると思うんです。私はそれでいいと思っています。よく科学展なんかの審査の中では、親があんまり入れ込んじゃダメだよって言うんだけど、それはコンクールの審査をする上での話であって、私は自由研究をそういうふうにお父さん、お母さんが子供と一緒にあって関わって夏休みに1つ作り上げるっていうのは、まさに家庭教育の中でもものすごく大きな力だと思うんです。そういうときに、このデータベースを活かせたら、すごく血が通ってくるんじゃないかなと、温かみが出てくるっていうか、ハートフルな自然科学観察コンクールみたいな感じで。だから、親子で使うとすごく面白いと思います。自由研究っていうのは、親子の絆を作るのに絶対に

良いと思います。夏休みにじっくり取り組めるし、子供のことをお父さん、お母さんが見届けてくれるし、毎日観察してノートをつけて、そこでお父さんが「よくノートつけてるね。明日もちゃんとつけてね。今日も帰ってきたら教えてね」とかいう家庭の会話が大事かなと思います。『理科』という勉強が、親子の絆を結ぶときの道具になってきますよね。

テーマを決めるときにも、過去の作品って、こういうものがあるんだなっていうときにも参考になるし、研究の仕方の参考にもなります。このデータベースは自由研究をやろうとするから見にくるので、これを見たらやる気がなくなっちゃうなんてことはないと思います。もっと詳しく知りたいと思うのが普通。これを基にして、自分ならどういう研究をやってみようかなって考えていく。これを見て、疑似体験みたいな気持ちになって分かったつもりになってやめちゃうってことになったら、その子に対してどういう指導をするかは、このデータベースの問題ではないと思います。やっぱり、大人が関わっていく必要があります。できれば、小学校の先生じゃなくて、家庭で親がついてやるとか、兄弟でやるとか、そういう形で関わっていきながら子供のやる気に繋げていかないといけないと思います。

『自由研究の進め方』というところがありますが、自由研究の具体的な how to みたいなもの、研究していく上でどういうことが大切で、どういうことに気をつけていったらいいのかということ、小学生が使うなら詳しく書いてあった方がいいと思います。

(G 先生)

クラスの中で課題研究をやりたい子が 8~20 人いるんですが、その子達の研究は基本的に自由なので、自分達の興味、関心でこれをやりたい、あれをやりたいと言ってくるので、生徒達にここを検索してみなさいと、彼女達の興味、関心とかを絞るのに使わせてもらったりしました。検索をして、自分の関心があるものに引っかかるものがないということもあったのですが、中にはそれを参考にして、こういうことはこういうふうに分かっているんだということ認識して取り入れたものもいたように思います。

生徒達にとっては等身大だけど、きちっと論文になっているということで、ちょっと尊敬の対象で「すごいなー」とか、励みになる部分もあるんじゃないかなと思いました。

(H 先生)

このデータベースを授業に使うとしたら『切り口』。なるほどと思う自由研究が結構あるので、小学生なり、中学生なり、高校生がこういう自由研究をやったっていうのを知っていれば、その自由研究の中身はどうでもいいから、こんな視点からやった子がいるんだな、それを自由研究として紹介するわけじゃなくて、自分の授業の中に組み入れる、そういう感じで使えると思います。例えば、アサガオについて研究した小学生がいるとします。アサガオって何時に咲くんだろうっていう研究があったとしたら、その研究について授業の中で直接触れることはそうはないかなと思うけれど、アサガオは何時に花が開くのかということを知っていることが授業の役に立つのかなと思います。自由研究の紹介じゃなくて、いろいろな分野の研究結果としての価値がすごく高いんじゃないかな。いわゆる学者、専門家が見る視点と子供たちの見る視点は違うから。子供たちの目線からの研究っていうのは、すごく意外性を持っていると思います。その部分が自分の授業には1番役立つなと感じています。自分の授業の中のネタの1つ、パーツの1つとして使いたい。専門書を読むのと同じ感覚で、子供たちのやった自由研究も自分の授業の材料となるということです。

単語で検索するのはレベルが高いです。カテゴリー分けされていたら良いと思います。まずは領域があって、その中が『植物』や『動物』に分かれていればいいと思います。中学校の場合は『物理分野』、『化学分野』、『生物分野』、『地学分野』というふうにトップページが分かっていたら、すごく使いやすいと思います。小学校の教員は単元が出ているので、これで十分だと思います。

(I 先生)

データ量がまだ少ない。全国都道府県別の理科展作品がデータベース化されると、すごいと思います。それだと先行研究を探すのに役立ちます。入賞レベルまでしかデータベースがないとするならば、本当にこれがオリジナリティーを持っているのか、「調べた限りでは先行研究がない」というしかありません。高校生レベルでは限界かな。

もしできるなら、その筋の大学の先生に教えを乞いに行って、「この分野でこういう研究をしているんだけど、過去の研究ありますか？」っていうことを聞きに行かせることがベストだったんだけど、そういうふうにやるくらいしか手がなかった。このデータベースがちゃんとしてくると、少なくとも高校生レベルでの先行研究調査はできてくるけど、一般研究の先行研究調査はどうしたらいいかが問

題になります。小学校の自由研究をやる分にはこのデータベースで十分だけど、ある程度以上の研究になってくると、一般の研究の先行研究調査が必要になってきます。全国を狙おうとすると、私は技を持っていないので、専門の先生のところに行かして「今やろうとしていることが、本当に研究的な価値があるのかどうか」とか聞いて、「ヒントだけもらっておいで」というふうにさせることが多い。

私が理科展に出すような子供を指導するとしたら、これは申し訳ないけれど、使わないかも知れない。ただ、生徒に自分の研究したい課題を決めて提出させるときによくやるのは、今までの学生科学賞の論文冊子を理科室において、「これを参考にしてもいいよ」というふうにして、生徒はそれを見ながら、「私はこういうことをやろう」とテーマを見つける子もいる。それと同じ理屈で、このデータベースを紹介しながら、過去の作品を検索して、生徒が自分の課題発見するためには有効になると思います。それからその後、その研究をやるとき、自分の研究を組み立てるときには絶対に有効だよ。参考にもできるし、先行研究で土台固めをしておいて、どこの部分で自分のオリジナリティーを出す研究に発展させていくかっていう部分だよ。まずは追試から入るかも知れないけれど、そういう意味での価値は非常に高いと思います。

このデータベースなら、同時に何人もがアクセスできる。例えば、SSH だったら、クラス 20 人とか 30 人が同時に 1 人 1 人課題研究に取り組まないといけないわけだから、コンピューター室か何かでアクセスして、自分でこのデータベースを使って、自分の研究の土台作り、プラス自分自身の研究の企画をこれで作りなさいという指示をして、自由研究の 1 コマをこなすことはできるかも知れません。そういうのは面白いかも知れないと思います。

よくやるのは、理科展に行くと、生徒に評価表を作って、作品を評価させる練習をします。実際に点数もつけさせて、「自分ならどれが県知事賞か？」ということをやらせます。そのときに、どこが優れているかというのを実際に県展でやっているが、ちゃんとした論文が出ているなら、すごくいい論文を 10 本くらいプリントアウトして、生徒に論文の書き方や研究のやり方を勉強させることはできます。一般の英語の論文でやらせてもいいけれど、それは高校生には難しいと思います。1 番いいのは県展に行くと、短い時間に 30 本作品を見せるんだけど、いかんせん異種格闘技なので、よく分からないものもあります。『物理』、『化学』になったら、自分だってお手上げなんですから、生徒に分かるわけないんですよ。だから、このデータベースで『生物』なら『生物』に絞っちゃって、ある程度の研

究論文で生徒に批判させたり、いろんな意味で勉強させるのはとてもためになります。そういうので、同じくらいの高校生の研究が手に入るっていうのは、なかなかないからね。こういうデータベースがないと難しいです。理科展の冊子はアブストラクトだけど、それくらいしかないでしょう。

教員がどうやって使うかは、教員の個性が出ると思います。小・中学校の自由研究と高校はまったく違います。宿題の自由研究なのか、そうじゃなくて勝負の自由研究なのかの違いです。こっちは勝負にいつているし、この子達、もしかしたら大学で、さらに博士課程までいつて研究するやつをもし作れたら最高だと思いつてやっっているわけですから。そのためにSSHをやっっているし。真面目に生物部の子達を教えるときは、そのくらいのことをやっっているよね。だから、SSHでは大学に行かせたりすることによって、研究とはどんなものかとか、研究に本当に懂れて、ほんのちよっぴりでも1割でも2割でもいいから科学者の卵が生まれてくれば御の字だと思いつてやっっているのて、真剣に真面目にやるよね。宿題でやってるわけじゃないから。

**2. 理科自由研究データベースと通常の授業は、どのようなところで関連づけることができると思われますか？**

- ・ **通常の授業の中に、理科自由研究データベースをどのように取り入れることができると思いますか？**
- ・ **理科自由研究データベースが、どのようになっていると授業に取り入れやすいと思いますか？**

(A 先生)

6年生だと地層の学習があり、この辺だと実際に見に行かなくて、授業をやるときに非常に困ったのですが、そういうもので子供たちに調べ学習させるにしても、まとめ方を教えるときにこういうものを使って、まず疑問に思ったことからどういうことを検証していくのか、その筋道立ててというように、調べ学習の例として使えるかなと思います。理科の研究の仕方の参考にもなるし、実際に見ることができないもの（地層の学習など）に使えると思います。

授業で使うとなると、単元で分かれていたり、単元で検索できると便利。基本はやっぱり学習指導要領に沿って小学校では教えているので、大幅に外れたことを授業時間にやるというのは、なかなか大っぴらにはできないので、教科書に合わせたような形であれば使いやすいと思います。通常の授業で子供たちが使うなら、関連がないと扱いにくい。自由研究の指導以外で、通常の授業で子供たちが使うとなると難しい。自由研究の調べ学習のときに、子供たちに「これを使ってみて」と言うことはできると思います。

ネタ探しの感覚で、関連した言葉で検索してみて、授業の導入で「こんな実験やった人がいるんだよ」という話をして、子供たちに食いつかせるのは面白いかなと思います。

(B 先生)

例えば、検索ワードに単元の名前を入れると、それに関連したものがバーッと出ると思うので、その中で子供が事象に不思議さを感じるような導入っていうのは多々あると思うのですが、ただそういったものって、もっと授業に直結したものがあるじゃないですか。同じような労力で、成果っていうか『授業のここで使えるよ』っていうものが。それを考えると、通常の授業プランを作る段階で、これを使ってみようっていう気にはなかなかならないかな。

例えば、普段の授業というよりも、年に何回かの研究授業とか、ちょっと力を入れてやりたいなっていう時に、目先を変えて、自分が見てる視点以外でっていうものを探すのには使えるかも知れない。日常の授業使いとしては、ちょっと使い勝手が悪いんじゃないかと思います。特別な授業のときのトピックを探す検索ツールの1つとして使えると思います。

自由研究の指導には役立つので、このままでいいと思いますが、授業で使いやすいということであれば、検索ワードの中にテーマになるワード、例えば、『植物の体のつくり 導入』とかつけて、それにヒットしたものがバートと出てくると、ここで使えるなとかいいだろうと思います。単元名で配列されていたり、『導入で使えます』とか『まとめで使えます』とか、いくつか階層があると授業で使いやすいと思います。作品のところについているといいと思います。

#### (C 先生)

面白い実験をやっている子もいるので、授業の発展的な内容として、子供たちがやっているものを実際に子供たちにやらせてみるといったことに使えそうだなと感じました。それぞれの単元の発展的な内容として、このデータベースをヒントに単元で検索して使えそう。

導入のアイデアとしても大変いいと思います。子供がやっているものなので、子供にうまく響くのかなと。材料も身近なもので取り入れやすいです。

授業で使うことを考えると、検索のところから授業からのリンクみたいなものがあると便利。例えば、選ぶところがあって『6年 地層の単元』みたいなところを選択して検索を押すと、それに関連するものが出てきたりとか。今の検索だと『地層』と入れると内容の中に『地層』という言葉が入っているものがバートとひと通りヒットしてくると感じたので、もっと的確に関連がある単元が分かるようになっているともっと使いやすい。単元に分かれているともっと使いやすいし、授業に関連づけやすい。

#### (D 先生)

今は正直あんまり、通常授業とはかけ離れちゃってるかなと思います。もう少し先、教員をやっていて、実験ネタで珍しいもの、教科書にあまり載っていないもので面白いものがあつたりしたら、また科学部があつたら、科学部で何か実験してみようかというときに「こんなのがあるから実際にやってみる？再現してみ



る？」っていうふうにやらせてみたりするのはいいと思うけれど、通常授業の中でっていうと、ちょっと今のところ思いつかないかな。

学校の授業とか理科の実験だと、学校の中で使う道具、理科室という特殊な場所、時間制限という中でのものであって、自由研究ってそういう枠を取っ払うことができるんですよね。どこでもできる、身近にある道具を使う、長期戦で何ヶ月にも渡って調査ができる、幅が広いのでそれを理科の授業の中の実験とかに取り入れようとするのは結構難しいんじゃないかなと思います。学校の実験で、「もっと、こうしてみたら、ああしてみたら」という発展的なものに自由研究がある感じなので、逆ルート、自由研究の方から学校の実験へというのはいろんな制約がある中で苦しいかなと。授業の中で発展的な話題として、自由研究のネタを持ってくることは考えられると思います。

前に、千葉の方の高校生だったと思うんですけど『プラナリア』の研究で朝日新聞社賞だったかを取って、この間、生き物の授業の中でプラナリアの説明をしたんですね。そのとき、「女子高生がプラナリアっていう生き物の研究をしてね」という話を授業の中でしたことはあります。実際に、皆さんに具体的にやってみなさいっていうところまではいかないですけど、話題として出すことはできると思います。発展的な話として自由研究のネタを持ってくることによって、子供たちの興味とかが広がるといいですよ。

(E先生)

通常の授業に使うのは、今は思いつかないかな。検索が広く引っかかってしまうので、例えば『光』と入れて検索しても、光とちょっと関連したものが全部引っかかってきて、『光』そのものについて調べてるものは結構ないので、それがもうちょっとピンポイントで検索できれば、光について不思議に思っている子が検索かけたときに使いやすいと思います。検索をしても、ちょっと違うものが引っかかってしまいます。小学生の場合は、単純な内容だったりするのでうまく検索できるのですが、中学生の場合は、検索をかけると、意外と自分が求めているものと違うものが引っかかってきてしまいます。

子供が使うにしても、先生が使うにしても、単元で検索できるのが1番いいと思います。特に、子供は研究するとき、例えば、自分の体について調べたいと思ったら『人体』と入力して出てきた方がいいと思います。だから、『学年』とか『コンクール名』よりも『単元』を重視した検索の方がいいと思います。作品を

単元ごとにするのが1番有効だと思います。1番上に学年とかが入っているけれど、『単元』があった方がいいと思います。

授業の導入って、より難しくない方がいいと思っています、とにかく簡単なことから始めたいと思っています。導入に使うネタは、そもそもこういうところから引っ張ろうと思いません。理科を面白いと思う子って、別に導入がつまらなくてもやってる時点で面白いじゃないですか。結局、理科がつまらないと思う子に、いかにその1時間の授業がちょっとは面白いかなと思わせるようなネタ探しをしているので、理科の先生が全員こういうところから導入を求めてしまうと、もっとカチカチになってしまって、面白い子は面白いって思えるけれど、面白いと思えない子は「やっぱり理科って難しい」って余計に思ってしまう子もいるかなと思います。研究って面白いんだけど、それを面白いと思う子は本当にすごく少ないので。導入で使うデータベースとしたら、『画像』ですね。画像のデータベースの方が役に立つと思います。太陽だったら『太陽』で検索したら画像が出てきて、それをそのまま授業で使えるので。

このデータベースのレベルなら、そっくりそのまま真似できるレベルの作品ではないので、子供たちに見せてもいいと思います。インターネットにある『困った中学生向けの自由研究お助け』みたいなものは子供たちには見せたくないけれど、このデータベースの作品については、追実験をやるだけでも意味があるし、これを理解してやることは良いと思います。

一部の上澄みの子達には、とても有用だと思います。生徒の中には私より知識とか能力が上の子もいるので、そういう子が自由研究に困っているときに、「こういうサイトがあるから見てごらん」ということは、すごく有効だと思います。私には教えられないようなことが載っているので。そういうときは、このデータベースを紹介したいと思います。理科ができる子が細かいことが知りたいとかやりたいと思ってきても、私は中学校の教員なので、何かの専門にたけているわけではなく、アドバイスする力がありません。「中学生でも、こんなことやってるよ」という紹介がうまくできるので、そういうものは絶対に必要だと思います。それを見て、その子は「すごいなー」と思ってやるかもしれないので。

(F先生)

いろいろ使えますよね。まず1つは、自由研究の指導のためにも使えますけれど、ここに優れた作品がたくさん載ってますから、それを自分で授業の中に取り入れて活かすことができると思います。発展学習に使えると思います。発展学習

だけで時間は取れないんですけれど、授業の中でより膨らませて、もうちょっと深く子供たちに意欲づけ、意識づけするために、このデータベースに載っているのは生徒の作品だから、こういうふうな方向に持っていくための1つの筋道のヒントになると思います。

実際に、発展学習に持っていくために、「こういう生徒が、こういう研究をやってるよ」って授業で紹介できますよね。それが時期的に夏休み前なら自由研究の意識づけにもなるでしょうし、それだけじゃなくて、授業の中でももう少し深めて・・・というように使えると思います。教師にとっては、すごく良いと思います。『単元』が入っていて、教員としたらすごく使いやすいです。中身的に小学生じゃ難しいかも知れないけれど、親が一緒になって取り組めるっていうふうになると、すごく面白いんじゃないかと思います。それには『単元』という言葉ではなく、平易な言葉になっていると良いと思います。自由研究の指導にもなりますし、授業のヒントにもなると思います。

自由研究というのは発展的な部分なので、導入部分で使うっていうのではなく、発展学習に役立つと思います。プルダウンで出てくるような単元の中でも、学習指導要領の内容からしたら、もっと深いところまでいっている作品なので、そういう部分って授業をやっていく上ではあまり時間が取れないので、授業の中で子供たちに紹介したり、あるいは授業の中でその一部を入れることができると思います。発展学習には、非常に使えると思います。しかも、子供たちがやっている作品なので、子供たちからすれば、同年代でここまで研究してる子がいるよって話せるので。

(G先生)

実験する前に、何かに疑問を持ち、仮説を立て、それを検証する方法を身につけるといことは大切なので、実験計画の立て方の勉強になると思います。例えば、あそこに出ているテーマで、大事な部分は隠して「君たちだったらどういう研究をしてみる？」と尋ねて、自分達で計画を立ててから本物を見て、それについて議論するといった感じです。非常に身近なテーマが多いので、生徒達にもある程度、実現可能な実験計画が立てられるので。実際に、自分が興味のある分野や興味のあるアプローチで研究をしているものを検索して、参考にすることもできると思います。データベースにある研究なので、生徒達も理解がしやすいという点と、自分と同じくらいの年齢、または、若い子達がそれをやっているんだという点での親しみ、興味、関心の引きが強いかなと思います。そうすると、単元

別になっているといいですね。

(H先生)

このデータベースがそっくりそのまま授業の導入だったり、まとめや展開に直接そのまま役立つことはあんまりないかな。図や写真などを大きくプリントアウトできたり、投影したりできるものが欲しい。あくまで自分の授業の中の1つのパーツとして欲しいなというところです。

単元や分野で分類されていれば探しやすいです。導入とか発展的な学習に使えるというような決まった使い方ではなく、授業の中でのネタとして使えると思います。

高校では、発展学習とかいう区別はあまりありません。課題学習では、この自由研究データベースはすごく役に立つ。研究の方法から着眼点も含めて、すごく役に立つと思います。なぜかというと、研究が自分でできる子ばかりじゃありません。できない子がほとんどです。SSHの学校の子は、1人で研究できる素養を持っている。ところが、それは高校生全体からいえば、ほんの一部の子だけ。「研究って何?」とか研究の方法をまず教えてあげないといけない。「小学生でも、中学生でも、こうやってる子がいるんだよ」と見せることが、すごく大事になってきます。そのためには、このデータベースはすごく役に立つと思います。研究のやり方、流れを勉強するのにすごく役に立ちます。テーマ探しにもすごく役に立つと思います。

「自由にやっていいよ。何でもいいよ」って言われたら、子供は何も選ばません。まずは教科書を見て、自分が興味を持っている分野で何かないかなと探す。でも、それだけじゃやっぱりテーマも決まらないし、具体的に何をやるかも決まらないから、先行例が必要となってくる。そのときに「この分野でこんなことをやってる人がいるんだ。じゃ、その通りにやるんじゃなくて、そこをさらに変化をつけて、あるいはもう一歩先に進めて」とか、追実験でも構わないから、そこから入っていくのは大事なのかなと。そういう面では、このデータベースはすごく有効だなと思います。

自分の授業を組み立てる中での1つのパーツになるという部分では有効だと思います。一方で、そのものをそのまま導入などに使うことはやらないと思います。子供たちに研究のテーマを考えさせたり、研究の手法を学ばせたりする面では、すごく有効だと思います。生徒に自分で検索させたり、先生が紹介したりして使うとよいと思います。

課題研究がどれだけ根付くか分からないけれど、結構厳しいと思います。課題研究をちゃんとやる学校っていうのは限られていて、たぶん1割、頑張っても2割の学校しかない。残りの8割は課題研究の『か』の字にも届かない。それでも、レベルの差はあってもやるべきだと思います。そうなった時に、高校生だから高校の内容かといったら、そんなこと全然なくて、小学生がやっていることがすごく参考になると思います。ちゃんと高校の教員が計画的にやってあげることが大事。だから、この先10年くらい経って、そういう視点が根付いてくると、このデータベースがすごく使われるようになってくると思います。賞を取った子は上位レベルだから、上位レベルの子しか役に立たなくなってくるけれど、その他の普通の研究がデータベース化されていったらいいと思います。いろんな学校からその年度の研究テーマなり、ダイジェストなりをデータベース化していくと、今後の高校の理科の課題研究に関してすごく役に立つと思います。

理科教育には2面あります。1つはトップレベルの子を引き上げていくこと。そのための方法っていうのを、いろいろ国でもやっています。逆に、すそ野を広げることも大事です。どちらの人数が多いかというと、圧倒的にできない子の方が多い。その子達に科学的な手法やものの見方、考え方、まとめ方や発表の仕方を教えるには、そのための素材、材料が必要です。ところが全くありません。できない子が課題研究しようと思っても、何1つ方法がない。その助けになるようなものがあるとありがたいなと思います。

本当はやらないといけないのですが、実際に、課題研究はやれていません。高校の場合は、学習指導要領に示されているものをすべて何から何までやらなきゃならないわけではありません。『精選』という言葉があります。つまり、やらない分野を作るんです。トップ校は教科書全部終わるのが当たり前。中くらいの学校だと、教科書全部は終われない。飛ばすわけです。やらない分野を作る。あるいは全分野やるけれど、表面だけやる。これが『精選』です。底辺校になると、教科書が読めないから、教科書の1割しかやらない。その1割も非常にレベルを下げているんです。

課題研究のとき、先行研究について調べるときに、このデータベースを紹介して、実際に生徒に使ってもらうということもできると思います。このデータベースは、特に「小学生や中学生がやってるんだよ」というのもいいと思います。研究者じゃなくて、子供たちがやった研究っていうのは、普通の人普通に不思議だなあと思ったところを視点としてとらえてるよっていうところを示したい。子供に限らず、おじいちゃんでも、おばあちゃんでも。普通の人やっているって

いうところで、身近な感じがします。「そういえば、自分も不思議に思ってたんだよー」っていうのが生徒の口から出てくるんじゃないかな。そういう中で視点って養われていくんじゃないかなと思います。『不思議だな』から始まって、『なぜだろう』、『どうしてかな』になって、『調べてみよう』という気持ちを持ってもらいたい。科学っていうのは、決して専門家だけがやるものじゃないし、知らなくていいことじゃなくて、知っているべきことだと思います。場合によっては、知らないと命を落としてしまうことがあるかも知れない。そうならないための知恵、教養なんだと思います。教養としての科学、これが1番大事なことなんじゃないかなと思います。

(I先生)

小学校の先生だったら、単元があるから授業に使いやすいと思うけれど、高校の授業の参考にするっていうことはまず考えられません。データベースをランダムに見ていて「これ、面白いなー」って思ったのを授業で使うこともあると思うし、生徒の研究のヒントに使うことはあるかも知れないけれど、高校の教員には単元は必要ありません。全文検索だけで十分です。

**3. 理科自由研究データベースの作品の中で、特に印象に残った研究はありましたか？**

**それは、どのような点が印象に残りましたか？**

(A 先生)

身近なところに住んでいるダンゴムシを探しに行つて・・・というダンゴムシの研究作品が、子供の目線で印象に残つた。磁力がアリの及ぼす影響という作品もあったが、今まで考えたこともなかった。子供らしい、素朴な疑問だなあと思いました。それを調べようと思うのがすごい。

(B 先生)

今年度の自由研究をいろいろ見てみたんですけど、『ティッシュペーパー強度』と入力したら、高校生のものがヒットして、それを見てみると、かなりレベルの高いものが出てきて参考になりました。検索エンジンでは、そういうものはヒットしないだろうなと思ったので、そういうところが良かった。ただ、データベースとしては、たぶん、まだまだこれから数が増えていくだろうと思いますが、活用度は低い。もっと数が必要。普通の検索エンジンとこのデータベースと両方を使って、ツールの1つとして。

先程の高校生の作品は、内容的に高度で印象に残りました。最初の導入の部分とまとめの部分しか見ていないので、何とも言えないですけど、中身だとか機材だとかをかみ砕く形でやれば、小学校でも十分背伸びした形ではなく、取り扱えるだろうなという点で印象に残りました。自由研究においては、やっぱりいろんな視点でこちらも見たいし、子供にも見せたいしっていうのがあるので、自分が見えている角度以外のものが出てくるというのが新鮮な感じ。そういう意味で、高校生っていうのが1番大きい。

(C 先生)

あまり詳しくは見ていないのですが、子供の作品を見て惹かれるのは、子供なりの視点で、大人だとそれまでの中学、高校で学んだ理科の知識があつての発想なので、どうしても固くなっちゃうんですけど、これから理科をやっていく、理科がまだ楽しい！って感じている段階での発想っていうのは、すごく見ていて引き込まれます。

(D 先生)

サイエンスグランプリの作品は見られないので、見られる作品が限られてしまうのですが、ダンゴムシのルートの記録を取っている研究があって、回数を数えるのではなく、ペンですっとたどっているものがありました。こういう記録の取り方もあるんだなと思いました。教員としては、まとめ方が明確で分かりやすいとか、まとめ方とかが気になるところです。

(E 先生)

どれもかなり高度なことをやっているのだから、読み込んでいかないと研究の意味や面白さが分からないような作品。全部最初から最後まで読んでいかないとどんな研究なのか分からないので、これだけのことを読み込んでいく時間はないし、ましてや、それを生徒が読み込んでいくとなると、ものすごく時間がかかるので、結局、画像のような手軽にできるものの方がいいかなと思います。

検索結果の一覧が作品名しか分からず、内容が分からないので、一覧表に作品の内容が簡単に出ていたらいいと思います。タイトルだけでは分からないので。

(F 先生)

自然科学観察で育まれるのは『実証』だと思います。物事っていうものを自分の言語で理論構築していくときに必要なものは『実証』なんだと思います。『実証』っていうのが、科学コンクールの中では非常に重要だと思います。ちゃんと実証を組みながら、こうなんだっていう論を構築することが、説得性を生んでいくと思います。日本人はそういう部分が弱いと思います。理科の勉強の中で、そのところは非常に重要だと思います。だから、子供たちの作品でも、そういう部分をきちんと押さえているかなというところが、すごく気になります。非常に緻密にきちっと日々の観察を続けているのかな、きめ細かく観察してデータを収集しているのかなっていう部分が、すごく大事じゃないかと思います。

(G 先生)

カタツムリだったか、ミジンコだったか忘れましたが、すごく素朴な疑問に端を発している研究が印象に残っています。Google scholarには固い真面目な研究はあるわけで、そういったところでは絶対に見えないような若者の視点の「でも、あるよね」っていうのを自分達で探究しているという過程を見るのは、すごく印象



に残りました。高校1,2年生が小,中学生の作品を見て励みになっているようでした。

(H先生)

着眼点が1番大事。「こんなところに目をつけたんだ！」っていうところが大事だと思います。

追実験でもいいと思います。自分の研究としてやり直せばいいと思います。

(I先生)

研究っていうものは、その『質』と『レベル』で論じなければいけないと私は思っているし、そこで『オリジナリティー』がどこにあるのかがちゃんと明言されない研究は、研究じゃないと思っています。今の、特に義務教育の研究は1番何が問題かという、頑張り賞が1番になっちゃうこと。例えば、『～の研究パート1』、『パート2』、『パート3』、『パート4』と6年も7年もずーっとやってきた研究が、こんなに頑張って、こんなにデータがあって、こんなにすごい結論を出したから、これが1番だよというのは大嫌い。誰もやっていない研究で、かつ、何か「あっ」と言わせるような研究じゃなきゃ研究じゃないと思っていますから。高校生らしくない研究は大嫌い。大学の研究室でやっていることをそのまま高校生にやらせて、それを研究発表させたって意味がないと思います。そういうのは、高校生にやらせるべきじゃないと思っています。

高校の理科展の審査でさえも、そういう目がちっともない。審査員でさえも、「なんでそうなの？」という人が多いです。大学の先生方も、高校の研究だから、それに対して非常に厳密なものを見方をしないのかも知れないけれど、比較的いい加減な審査をします。しかも『理科展』というのは、物化生地、数学まで何でもなんですよ。ある意味、異種格闘技みたいなもので、そこに点数をつけて、順位をつけて、全国に行かせるということ自体がかなり難しい。異種格闘技の中で、どうやってそこに定規を作って、賞を決めて、全国に持っていかってというナンセンス、難しさがあります。

埼玉県の理科展で5位,6位で全国に出した作品が総理大臣賞と文部科学大臣賞を取ったことがあります。審査員のレベルがそういうレベルだし、点数が厳密につかないから、例えば「この学校は昨年全国に行ったから、今年はやめにしよう」とか、「こっちの学校は本当に久しぶりに理科展に出してきたから、奨励の意味で

こっちを全国に行かせよう」みたいなことがあります。それは違うんじゃないの  
ってというのが私の考えです。

#### 4. 理科自由研究データベースについてのご意見、ご要望がありましたら教えてください。

(A 先生)

サイトに行くと、文字で詳しく書いてあるんですけど、子供に見せるときには、文字だけだと小学生は読まない。写真とか図とかがあると、子供たちが食いついてくる。あとは動画ですね。私は授業でNHKの理科の動画（クリップ集）を実験で足りない部分で見せています。動画とか映像にはすごく食いついてくるので、そういうものがあると取り入れやすい。実験の様子なんか「こんなふうやってるよ」という動きがでると、子供にはいいと思います。大人はすごくこれで充分なんですけれど、小学生に使おうと思うと、ちょっと見づらいかないかな。

例えば、小学生が活用するときに、これまでのコンクール入賞作品が出てくるので、そこから一步、例えば、「この先、こんな研究ができるね」というような、次のステップがどこかに記されていると、子供たちも見ているだけで終わらないかなと思います。もちろん、子供の自分自身の探究心が必要なんですけれど、まったく何も感じない子も中にはいるので、「次はこういうことができるね」というような言葉が入っているだけでも、ずいぶん違うのかな。子供たちにとって、ヒントになると思います。ヒントがあると、もっともっと面白いのかなと思います。

(B 先生)

このデータベースを子供に見せることは、私はできるだけ避けたいと思います。やっぱり見てしまうと、なぞらざるを得ないというか、思考がこうなっちゃうので、子供には見せないと思います。

作品を見て、一覧画面に戻りたいとき、『戻る』ボタンでしか戻れない。他の作品を見て検索画面に戻ると、キーワードを入れる前に戻ってしまうので、『一覧に戻る』ボタンがあると、使い勝手がいいのではと思います。

(C 先生)

今までの子供たちが自由研究のテーマを見つける段階を見ていると、『何が好きか』から入っていくので、今の検索もとってもいいんですが、検索画面をポンと子供に出されても、『自分は何を調べよう？』って、きっと子供は悩むと思いま

す。だから、小学生の最初のページに『生き物』とか『星』とか『虫』とかボタンがあって、それをクリックすると『生き物』について、「こんなのいっぱい小学生が調べてるよ」とか出てくると、もっと子供たちが使いやすくなるかなと思います。

子供たちが自由研究をするときに、テーマを何にするかが悩むところ。私はこの3年くらいサイエンスフェスティバルのときに『自由研究相談会』というのをT市の先生方とさせて頂いているのですが、1番多いのは「何を調べたらいいですか」という質問です。それに対して、私達が最初に子供に聞くのは「何が好きなのか?」ということです。そこで、『花』とか『虫』とか『星』が好きって言ったら、例えば、『星』という言葉から「オリオン座って知ってる?あれって、夜にどういうふうに動いているんだと思う?」っていうような感じで引き出していくようなやり方で相談会を行っています。やっぱり、テーマを決めることが難しいようです。「何が好き?」というところから始めるといいと思います。

(D 先生)

作品を見て、戻ろうと思ったときに『戻る』っていうボタンがあると便利。一覧に戻れるボタンが欲しいです。

サイエンスグランプリが見られないのが残念。

結果、考察まで見られちゃうと、大人はいいですが、子供は心配です。子供用から入ると、ここまでしか見られないといったようになっていると、子供にも見せることができると思います。

(E 先生)

このデータベースを必要としている機関があるんじゃないかと思います。点数だけではなくて、理科的な興味とか、理科的な能力を子供から見い出すのって結構難しいじゃないですか。理科教育でも飛び級とかやっていますけれど、テストを行うとかありますが、こういうデータベースがあれば、ここから人材を発掘することができるかなって思いました。例えば、大学の研究室が「これ、面白いな」という人材を発掘するために使ったら面白いかなと思います。

やっぱり、どうしても能力が上の上澄みの子だけのデータなので、これを学校現場にどう使うかってなったときに、使い道はあると思いますが、中学校の現場で影響力があるかといったら、本当に一部の生徒のものであって、上澄みの生徒

を育てるっていうのは公立の学校にはできないことなので、こういうところから人の目に触れて、上澄みの子を伸ばせたらいいと思います。

(F先生)

非常によくできているデータベースだと思います。小学生、中学生、教員というだけじゃなくて、今、パソコンが家庭に入っているので、家庭の中で自由研究の中に親子の絆みたいなものが組み込まれるものだと、すごく血の通ったものになるなという気がします。例えば、「こういうデータベースがあるので、親子で使って夏休みに自由研究をしてみませんか？」といった感じで、子供だけに宿題を出すのではなく、「ぜひ家庭での40日間中で、何か1つ取り組んでみて下さい」とか面白いと思います。

子供だけでクリックしているだけじゃなくて、一緒にやっつけていけるっていうものを作ってあげた方が、より活用されると思います。特に小学生では、中学生なら、どっちかという親に聞くより科学部だったり、理科の先生なんかと学校で一緒に検索していければいいので、先生用にできていればいいと思いますが、生徒が1人でも使えるということになると、分類の仕方や単元という言葉じゃなく、中学生でも分かりやすい入り方ができるような検索システムにした方が、より使いやすくなると思います。

『理科』っていうものを使いながら、親子で一緒にやっつけていくっていうことが良いことだと思います。今、世の中にそういうものが足りないんですよ。

(G先生)

もっとデータの量を増やしてもらえると嬉しいです。何か調べようと思って、それにヒットするものは無かったんだけど、いろいろ見ていたら面白くて、ついつい見ちゃって、私にも生徒にも影響を与えている部分はあると思います。アプローチで検索ができると良いと思います。

ああいうデータベースを使って賞を取れるというよりも、研究って面白いな、やってみようかなと思ってくれる方が嬉しい。課題研究をすることでどんな力をつけたいのか、その部分を勘違いすると出来栄えにこだわってしまう。過程、プロセスで科学的な試行錯誤のやり方を楽しみながらやってくれたら、それに役立つようなデータベースが良いと思います。

検索した結果がタイトルだけだと分かりにくいので、仮説とその結果が一覧表になっていると見やすくて良い。材料も一覧表に入っていたら良いと思います。

仮説でも検索できたり，材料でも検索できたら良いと思う．検索の仕方が複数あったら良いと思います．

データベースの弊害としては，特に小・中学生の子供たちにとって，世の中で新しいことは何かということはもちろん大切ですが，それより先に研究の過程を試しにやってみることが大事だと思います．中には自分がこれをやってみたくとも、「もう分かっちゃってるな」って，そこから新しい研究を考えられればいいけれど，それを知らずに追試をしてもいいと思います．その機会を奪う可能性があるんじゃないかという・・・．科学者になるような子は，そんなことじゃやめないと思いますが，「もう分かっているんだね．それじゃ，もうやめた」っていう的な，せっかくの科学の目をなくしてしまうような結果になるような使い方は良くないと思います．高校生だと，新しい研究かどうか調べることは必要だと思いますが，ただ，小・中学生に関しては・・・．そこが難しい，葛藤だなと思います．どのタイミングでデータベースを使うのか・・・．インターネットネイティブな人達は，気楽に検索することができ，生物のレポートでも調べたことをそのまま貼りつけたり，書き写して持って来ちゃう時代なので，試してみることはとても大事．私は小学２年生の娘がいますが，少なくとも彼女達にはまだ検索させたくない．今，彼女達がある疑問からトライ&エラーをさせたいと思っています．

どのタイミングでデータベースを使うのが難しいですが，本人達が誰も知らない新しいことを研究してみたいという境地になったら良いと思います．早い子は中学，遅い子は高校かな．ませていると小学校．そこが難しい．小・中学では，子供たちに自由にトライさせて失敗させるという経験をしないといけないと思う．これがデータベースのリスクだと思います．しかも，データベースに載っている作品なので輝いていて，自分との差を感じて愕然として終わっちゃう可能性もあります．

トライ&エラーをする癖をつけておけば，理科的な概念が身につくと思います．生徒達がトライ&エラーをしたくなるようなデータベース．実験ってどうやってやったらいいか，分かるようなページがあったらいい．研究の方法をシミュレーションできるようなものが良いと思います．思考錯誤の体験が大切．それをサポートすることが必要．

(H 先生)

小・中学生に自由研究をさせるっていうことを考えたら、『素材』という側面で調べられたらいいと思います。『検索』というのは、検索能力がある人が使えるっていう部分がすごく大きいので、そうじゃなくて、カテゴリー分けされていることが大事だと思います。例えば、『割りばしを使う』とか『発泡スチロールを使う』とか。そういうカテゴリー分けが複数あるといいと思います。そういう面では、検索の手順の工夫の余地があるなという感じがします。全文検索はいいんだけど、使う方からすると優秀な人向けになってしまいます。小学生には無理なシステムになっちゃっています。だから、カテゴリー分けが必要になってくると思います。これが1番大きいところです。例えば、『生き物』、『地球』、『宇宙』とかって感じでカテゴリー分けされていないと、子供は使うのが難しい。欲しいものがヒットしてこないと思います。

小学校の教員は単元分けがあると便利です。小学校の先生にとっては、このデータベースそのものが自分の教材研究につながると思います。例えば、『てこ』の授業をやろうと思ったら、『てこ』の単元で調べて、『てこ』に関する自由研究を見て「へえー、そうなんだ」って小学生の研究でも通常の小学校の教員よりはるかに上をいっている内容をやっているから、先生が授業をする上ですごく役に立つと思います。

高校の教員は、生徒がやっている研究について理解できます。難しいこと、教員が知らなかったことを生徒がやっても、そのこと自体を理解することはできます。ところが、小学校の先生は、小学生がやっている自由研究の内容を理解できません。小学校の先生の場合は、自分がやる授業についてデータベースを検索して授業の参考にし、その現象を理解する手助けにすげなると思います。先生の理解を深める手助けになります。小学校の先生が、まずは自分で「なるほど」と思える。しかも、それが単元分けされていたり、小学生の研究だったりしたら、なおさらだと思います。先生の知識を深めるのに、かなり役に立つと思います。このデータベースは、先生も生徒もどっちも使えると思います。

検索一覧に戻れないのは不便ですね。Google とかの普通の検索で、自由研究データベースの作品がヒットするようになってほしいと思います。どこからでもデータベースの作品に入れるようにした方がよいと思います。

今までなかったデータベースができたことは、大きな一歩だと思います。この分野に非常に興味を持っている特定の子供たちや親、教員のものになってしまっていると思います。汎用性がない。授業で使いたいと思ったときに、このデータ

ベースの中に入ってから調べるんじゃなくて、このデータベースを知らなくても、他の検索エンジンから入ってこられるようにした方がいいと思います。知っている人だけのものになってしまいます。まずは、データベースに入ることが大事です。そこに入らないと、その作品がヒットしないというのは汎用性がありません。学者さん達の発想で、論文集のデータベースと同じような位置づけで考えると難しいと思います。理科自由研究データベースを誰に見せたいのか、その視点を持たないとダメだと思います。いろんな研究分野でのデータベースは見たい人が見ます。最初から狙って探しにくるわけだけれど、自由研究はそうじゃない。こういうことに興味を持っている子供たち、親はもっと手前のところから探そうとしていると思います。

#### (I先生)

小学校の教員にとっては、単元がとても有効だと思います。それはやっぱり、小学校の教員がほとんど文系だからです。理科嫌い、理科離れが起こっているのは、小学校の理科教育が原因です。それは悔しいけれど、小学校の理科の授業を文系の先生が教えざるを得ないから、実験も組み立てられないし、面白い話もできません。教員が尻込みするから、子供に面白さを伝えられません。だから、小学校の先生方の初任者研修で理科が1番大事なんだよって、私が力を入れていたのはそこなんです。私はそこが1番問題だと思います。十数年前から言い続けてきたことです。このデータベースは、理科を専門にしていない先生の手助けになると思います。