

小学校理科における安全学習の在り方

— 危険予測、回避の力を育てる教材の開発 —

柿原 聖治 ・ 高原 芳明*

これまでの研究では、理科の学習における事故の発生状況の調査と分析、学習指導要領及び教科書における安全学習に関する記述の抽出と分析を行った。^{1) 2)}

本研究では、現状分析を通して小学校理科における安全学習の現状と問題点を把握するとともに、安全学習の今後の在り方について考察した。また、安全学習における支援の一例として、子どもの危険予測、回避の力を育てる教材（デジタルコンテンツ）の開発を試みた。

Keywords：小学校理科，安全学習，学習教材，デジタルコンテンツ

1. はじめに

小学校理科では、観察、実験、飼育、栽培など、自然の事物・現象への意図的な働き掛けが重視される。教師には、それらの活動を安全に行うための適切な指導と十分な配慮が要求されることは言うまでもない。しかし、現実には様々な事故の発生が新聞等で報道されている。

このような状況の中、小学校理科における安全学習の現状を見直し、今後の在り方について考察することは、理科教育における緊要な課題の一つであると考えた。

本研究では、現状分析を通して小学校理科における安全学習の現状と問題点を把握するとともに、安全学習の今後の在り方について考察した。また、安全学習における支援の一例として、子どもの危険予測、回避の力を育てる教材（デジタルコンテンツ）の開発を試みた。

2 現状分析

2.1 理科の学習における事故の発生状況

2.1.1 資料『学校管理下の災害』に基づく分析

「学校管理下の災害 - 20 - 基本統計 - (負傷・

疾病の概況)』によれば、平成15年度に、医療機関において5,000円以上の費用を要した負傷事故災害の発生件数及び加入者あたりの発生率は、表1の通りである³⁾。理科の学習中の負傷を伴う事故災害が、小学校段階から学校種を問わず発生していることが分かる。発生率を小・中学校で比較すると、小学校での発生率が中学校での発生率を上回っている。

(高等学校の理科は、学校種や選択教科によって加入者間の学習内容や実験に関わる条件が大きく異なると考え、比較の対象とはしなかった。)

表1 負傷事故災害の発生件数・発生率(平成15年度)

調査項目	学校種	加入者数 (人)	全体の 発生件数 (件)	理科の学習中	
				発生件数 (件)	発生率 (1万人あたり・件)
	小学校	7,251,842	482,991	2,575	3.6
	中学校	3,765,321	411,485	750	2.0
	高等学校	3,953,685	329,407	140	0.4

岡山大学教育学部理科教育講座 700 - 8530 岡山市津島中3丁目1-1

*岡山市立旭東小学校 703 - 8276 岡山市門田屋敷本町1-17

Safety Education in School Science : The Development of Materials Designed for Children to Foresee Possible Dangers and to Avert the Accidents

Seiji KAKIHARA and Yoshiaki TAKAHARA *

Department of Science Education, Faculty of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Okayama, 700-8530

*Kyokutou Elementary School of Okayama City

2.1.2 調査「実験における事故体験」に基づく分析

岡山大学学生を対象に、事故体験に関するアンケート調査を行った。これは、理科の学習中における事故体験を自由記述により調査したものである。得られた96件の事例を学校種ごとに整理して示せば表2の通りとなる。事例件数は各学校種に分散しており、小学校の事例件数は中学校の2倍以上の数値を示している。これらの結果はいずれも、2.1.1に示す結果を補完するものであると考えられる。

(調査に当たり、教科書で扱われる観察・実験の数を調査した。その結果、小・中学校間の教科書で扱われる観察・実験の数には大幅な差がないことを確認している。また、高等学校及び大学については、2.1.1に示した理由から比較の対象としなかった。)

表2 学校種ごとの事例件数

	小学校	中学校	高等学校	大学
件数	35	17	21	23

小学校での観察・実験は、簡便で安全性の高いものが用いられるよう配慮されている。にもかかわらず、小学校で多くの事故が発生している事実は看過できないものと考えた。

2.2 小学校理科における安全学習の取扱い

2.2.1 学習指導要領の記述分析

学習指導要領における安全に関する記述は表3の通りである。「安全」に関する記述は「目標」や「内容」ではなく、「内容の取扱い」に位置付けられている⁴⁾。

表3 学習指導要領における安全に関する記述

第3 指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱い
第2の内容の取扱いについては、次の事項に配慮するものとする。
2(1) 観察、実験、栽培、飼育及びものづくりの指導については、指導内容に応じてコンピュータ、視聴覚機器など適切な機器を選ぶとともに、その扱いに慣れ、それらを活用できるようにすること。また、事故の防止に十分留意すること。

「小学校学習指導要領解説 理科編」には、22点の安全学習に関わる記述が見られた。その大半は教師に求められる管理上の留意点や、指導上の配慮についての記述であり、児童への直接の指導を謳った記述は4点のみである⁵⁾。

2.2.2 教科書の記述分析

すべての小学校の理科の教科書（平成17年度版6社）から、443点の安全に関する記述を抽出した。抽出した記述をその文意ごとに次に示す5種類に分類することを試みた。

- 「禁止」
危険が予想される行為の禁止や制限
- 「指示」
実験器具の正しい使用方法の説明や指示
- 「注意喚起」
事故の可能性を示唆し、注意を喚起する記述
- 「使用推奨」
観察や実験に適した服装や装具の使用を推奨する記述
- 「問題提起」
実験道具の状態や設定を自分の目で確認したり、実際に器具を操作して練習したり、起こり得る危険を予測したりすることを促す記述

抽出した記述を文意ごとに整理して示せば表4の通りとなる。各学年とも「禁止」「指示」を文意とする記述が圧倒的に多く、全体では約8割を占めていることが分かった^{6)~11)}。

表4 文意ごとの記述数

文意 学年	禁止	指示	注意 喚起	使用 推奨	問題 提起	計
3学年	48	6	5	7	0	66
4学年	83	47	21	11	5	167
5学年	28	17	12	0	0	57
6学年	58	59	33	3	0	153
計	217	129	71	21	5	443

児童全員が共通して使用する教科用図書としての性格を考えると、この結果は、実際の指導に大きく影響しているものと思われる。

3 小学校理科における安全学習の在り方

現状分析の結果から、小学校理科における安全学習は、教師の配慮事項として位置付けられており、主に「禁止」や「指示」の立場で取扱われている可能性が高いことが分かった。

これに対して「生きる力をはぐくむ学校での安全教育」には、教科学習に位置付けられる安全学習のねらいが次のように示されている¹²⁾。

「安全に関する基礎的・基本的事項を系統的に理解し、思考力、判断力を高めることによって、安全について適切な意思決定をすることができるようになる。」

この資料からは、教科における安全学習では、事故防止のための基本的な知識理解に加え、子どもが自ら安全を意識して行動するための思考力や判断力、さらには意思決定を行う力の育成までもが求められていることが分かる。これは、小学校理科における安全学習の現状と、教科教育に求められている安全学習の在り方との間に隔たりがあることを示すもので、現状の問題点はこの点にあると考えられる。

事故の防止を直接的な目的とする教師の配慮と、安全に関わる子ども自身の力の育成を目的とする安全学習とは、本来、互いに補完関係にあるべきである。本研究では、今後の小学校理科における安全学習の在り方を次のように考えた。

- (1) 安全に関わる力を、学習を通して身につけるべき子どもの力として、教科の目標や内容に位置付けること。
- (2) 学習を通して、次の3つの力を育てること。
 - ① 安全についての基礎的・基本的な事項を理解する力
 - ② 安全について適切に思考、判断する力
 - ③ 安全を第一に考えた意思決定・行動選択をする力

4 教材開発

このような考えに基づく安全学習の具体的な支援の一例として、教材開発を試みた。

4.1 先行研究・他領域での実践

教材開発に先立ち、理科における安全学習に関する先行研究や、他領域において既に実践され、成果をあげている安全学習の方法を調査した。

中村重太氏は、「自作hazards drawingによる児童・生徒の加熱実験操作に関する安全意識調査」(1980)で、安全教育の導入の一手段として、加熱実験中の様子を表す示す絵を示し、そこに潜む危険を指摘するhazards drawingの活用の有効性を述べている¹³⁾。

文部科学省の「交通安全に関する危険予測学習教材『次はどうなる?』」(平成14年3月)では、交通安全教育の新しい教育内容・方法として「危険予測」が提起されている。この教材は、危険を含んだ場面のイラストを元に、子どもたちがそこで生じうる危険状況をイメージし、皆で考えを述べ合いその危険にどのように対処すればよいかを話し合う参加型学習の教材である。既に全国の小学校に配布され、交通安全学習に効果を上げている¹⁴⁾。

KYT(危険予知訓練 キケンのK ヨチのY トレーニングのT)は、中央労働災害防止協会の提唱による新しい安全教育の方法である。職場に潜む危

険を全員参加で話し合い、危険に対する感受性を鋭くすることを目的としており、多くの職場で実践されている。また、KYTの有用性に着目した全国子ども会連合会では、昭和60年から安全教育推進委員の研修会で取り上げ普及に努めている。現在では全国の子供会活動にも導入されており、活動の安全に効果を挙げている¹⁵⁾。

これらの方法に共通しているのは、子ども(主体者)自身が予想される危険に対して主体的に向き合うことを通して、危険に対応する力を身につけること目的としている点である。これは、本研究における教材開発の基本的な考え方と合致するものであると考えた。これらを参考に、教材開発を試みた。

4.2 基本的な考え方

開発した教材の目標及び構成は以下の通り。

(1) 目標

観察・実験を通して、安全に関する基礎的・基本的事項を系統的に理解し、思考力、判断力を高めることによって、安全について適切な意思決定や行動選択をする力を育てる。

(2) 教材の構成

- ① 安全についての基礎的・基本的な事項を理解する力を育てる段階
- ② 安全について適切に思考、判断する力を育てる段階
- ③ 安全を第一に考えた意思決定・行動選択をする力を育てる段階

それぞれの段階で、子どもが、安全について主体的に向き合うことを繰り返すことで、安全に関わる子ども自身の力を育てることができると考えた。

4.3 開発の手順

開発に当たっては次のような手順を追った。

- (1) 先行研究・他領域での実践の調査
- (2) 観察・実験における危険の要素の抽出
- (3) イラストレーションの検討
- (4) イラストレーションの制作
- (5) ページの構成の検討
- (6) ページの制作
- (7) ページの暫定公開と部分修正

現在、この教材は、岡山大学教育学部理科教育講座、理科教育学I研究室のホームページ内において公開中である。

4.4 ページの構成

図1に示す。

4.5 ページの内容

図2に概要を示す。

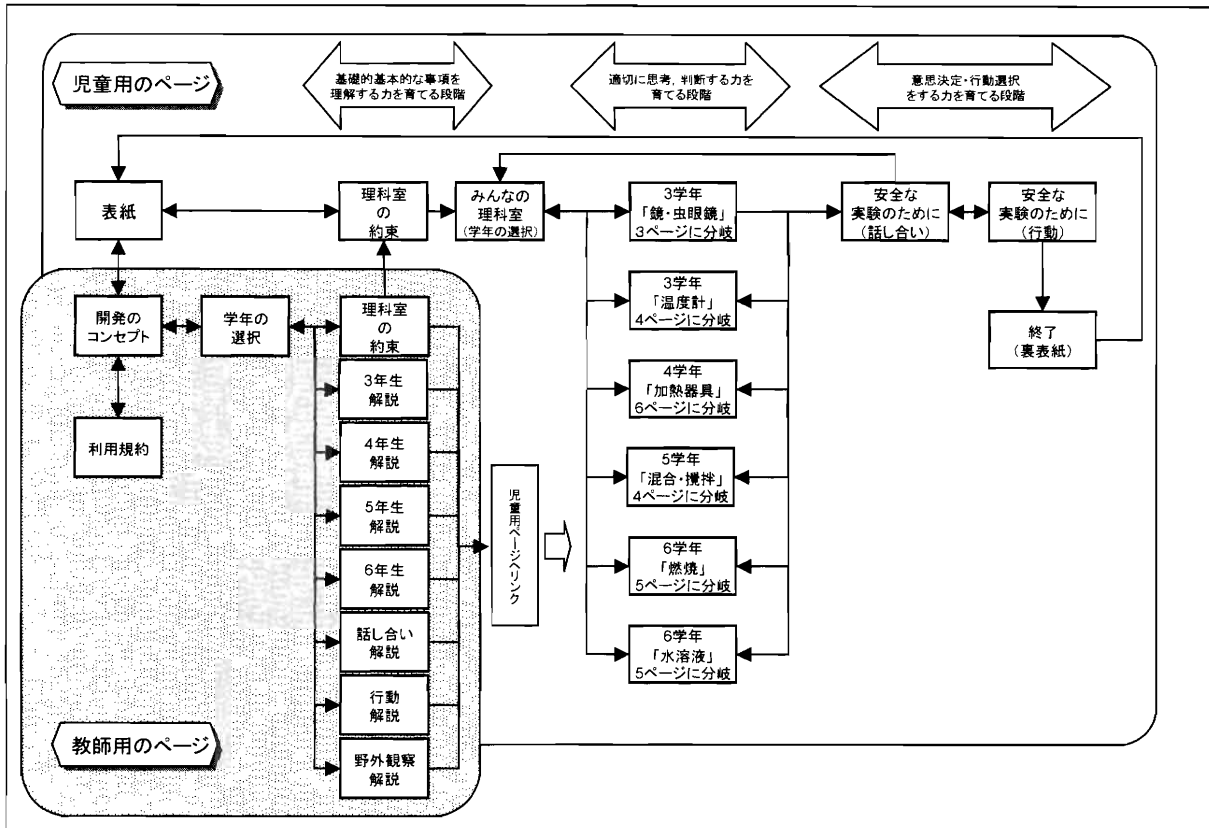
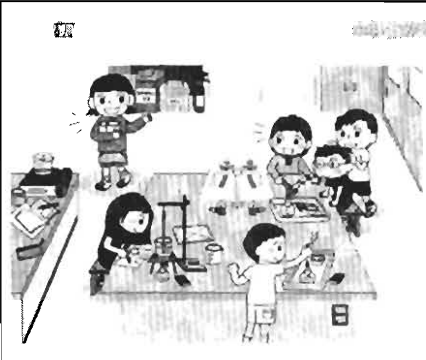


図1 ページの構成




4年生ではアルコールランプなどの火を扱う実験器具を使います。安全な実験のために特に注意が必要です。

どこが危険なのか、考えてごらん

絵の中で「危ないぞ。」と思うところをマウスでクリックしてみよう。

危険が予想される場面を探し出し、画面上でクリックすると、その場面が切り出され、拡大表示される。子どもの意識を焦点化するための手立て。




どこが危険？ どうして危険？ どうすれば安全かな？

みんなで話し合ったら、画面をクリックしてみよう。ヒントが出てくるよ。

火を使う実験では長い髪の毛、実験が始まる前にくっついておこう。リボンや本のライがいている服も注意。実験の時だけは必ずおこう。安全な服装について みんなで考えよう。

火を使う実験ではいろいろな実験器具が必要になります。実験用のトレイ（おぼん）に入れておく。取っ手からなくないよ。アルコールランプの使い方も注意。この子はちゃんとぬれそうきんも用意しているね。



どこが危険？ どうして危険？ どうすれば安全かな？

みんなで話し合ったら、画面をクリックしてみよう。ヒントが出てくるよ。

危険の要素(この例では、髪の毛、実験器具)を、さらにピンポイントでクリックすると、予想される危険や危険に対応するためのヒント、アドバイスなどが、付箋紙様のメッセージに表示される。

図2 ページの内容(第4学年の例 概要)

5 今後の課題

研究の今後の課題として次の点を挙げる。

- (1) 開発した教材を活用した授業実践
この教材を位置付けた単元を構成し、授業実践を通して、教材の有用性と有効な活用方法を検討する。
- (2) さまざまな危険要素への対応
学習を取り巻く環境や子どもの実態によって変化する危険要素に対して柔軟に対応できるように、教材を改善する。
- (3) 安全学習を位置付けた学習過程の確立
研究で述べた安全に関わる3つの力は、各学年の指導において、共通して繰り返し行われることによって身に付くものであると考える。安全学習を、学習全体の過程に習慣的に位置付ける指導の在り方について実践を通してさらに研究する。

6 おわりに

生涯にわたって安心・安全な生活をするための力は「生きる力」そのものであり、これを育成することが学校教育の目標であると言っても過言ではない。日常生活において、物との関わりが原因で、子どもたちが被害者となる事故は多数報告されている。事物・現象とのかかわりを通して、科学的な見方や考え方を養う理科の学習において、「安全」を教科の目標や内容に位置付け、子どもに危険予測、回避の力を育てることは、教科の本質的な使命の一つであると考えらるべきである。

また、本研究で取り組んだ教材開発は、「子どもが実験場面の状況を把握し、危険を予測し、これを回避するために主体的に行動するための手がかりを提供する」ことを基本的な考え方としている。従来行われてきた安全学習によって身につけたことを判断基準としながら、子どもの安全意識を高め、安全を重視した意思決定や行動選択をする力を育てることは、単に事故の防止に与するのみではなく、理科において最も重視すべき直接体験に基づく学習効果の向上にも資することができると考えている。

本研究を契機とし、理科教育における安全学習の在り方について、指導の現場において、実践を通してさらに研究を深めたい。

〈参考文献〉

- 1) 柿原聖治 高原芳明,「実験における事故体験に関する事例研究」,岡山大学教育学部研究集録 第133号, 2006.
 - 2) 柿原聖治 高原芳明,「小学校理科における安全学習の在り方について」,岡山大学教育学部研究集録 第134号, 2007.
 - 3) 独立行政法人日本スポーツ振興センター「学校管理下の災害基本統計-20」, 2005.
 - 4) 文部省,「小学校学習指導要領」, 1998.
 - 5) 文部科学省,「小学校学習指導要領解説 理科編」, 1999.
 - 6) 三浦 登ほか,「新編 新しい理科」3～6学年, 東京書籍株式会社, 2005.
 - 7) 戸田 盛和ほか,「新版 たのしい理科」3～6学年,大日本図書株式会社, 2005.
 - 8) 日高 敏隆ほか,「みんなと学ぶ 小学校理科」3～6学年,学校図書株式会社, 2005.
 - 9) 養老 孟司ほか,「小学 理科」3～6学年,教育出版株式会社, 2005.
 - 10) 掛川 一夫ほか「楽しい理科」3～6学年, 信濃教育会教科書編集部 信濃教育会出版部, 2005.
 - 11) 大隈 良典ほか,「わくわく理科」3～6学年, 株式会社 新興出版啓林館, 2005.
 - 12) 文部科学省,「生きる力をはぐくむ学校での安全教育」, 2004.
 - 13) 中村 重太,「自作hazards drawing による児童・生徒の加熱実験操作に関する安全意識調査」,日本理科教育学会研究紀要Vol.20,No2, 1980.
 - 14) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課,交通安全に関する危険予測学習教材「次はどうなる?」, 2002.
 - 15) 社団法人 全国子ども会連合会,「こうして進めよう! 子ども会KYT」, 社団法人 全国子ども会連合会, 1987.
- 〈イラスト作成〉
株式会社アット イラスト工房事業部
- ※ 本研究におけるイラストの作成にあたっては、財団法人 福武教育振興財団の研究助成を受けた。