

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：13401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501048

研究課題名(和文) 実験観察を支える理科学習語彙の習得と活用に関する実証的・実態的研究

研究課題名(英文) Empirical Examination on the Acquisition and Utilization of Scientific Vocabulary

## 研究代表者

浅原 雅浩 (ASAHARA, MASAHIRO)

福井大学・教育地域科学部・教授

研究者番号：70304201

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：子どもたちの語彙が学校及び家庭生活の中で育つことに着目し、理科学習に必要な語彙を獲得する新手法として、「親子で理科が好きになる語彙検定」及び「理科学習におけるメタ的学習語彙集」を開発し、その実践研究を行った。

前者は、家庭で扱うことが可能な語彙を検定の形でとりまとめ、家族間の会話の中で語彙を獲得させる仕組みであり、後者は、教室の中で、教員と児童の間で共通認識を持つことが必要な語彙をその都度確認していくための冊子である。これらを大学公開講座、ひらめきときめきサイエンス事業、教員研修等で実践・活用した。

研究成果の概要(英文)：As a new approach to enhancing children's vocabulary at school and home, we developed two methods: "the test of scientific vocabulary between parents and children to help children learn" and "the usage of a standardized vocabulary collection for metacognition while learning science."

The first method helps children acquire scientific vocabulary through family conversations. In this study, scientific vocabulary, which should be learned at home, was defined by the tests. The second method is utilization of a collection of scientific vocabulary that should be commonly understood by teachers and children during science sessions. These methods were practically implemented through a university open class for families, the hirameki (flash) and tokimeki (impression) science programs for students, and an in-service training program for teachers.

研究分野：科学教育・有機典型元素化学

キーワード：小学校理科 理科学習語彙 語彙検定 科学的語彙 メタ認知 観察・実験

### (1) 研究開始当初の背景

平成 20 年公示の新学習指導要領に「各教科における言語活動の充実」が示されたことで、全ての教科で言語活動が盛んに取り組まれるようになってきた。理科授業の中でも、学習者(児童・生徒)相互に説明しあったり、調べたことや実験・観察したことを文章や図表を用いて表出したりする学習場面は、学習指導要領が示される前と比べて急激に増加している。

理科学習の中で言語を媒介とした協働性や表出を学習として取り入れることの意義と効果は言うまでもない。研究代表者らは、

学習者が行なっている言語活動の質はいかなるものであろうか、実験・観察を基盤とする理科授業をすすめる上で、学習者と教師は内容理解のために必要となる語彙をどの程度共有できているであろうか、効果的な実験・観察のための仮説を班で話し合う学習場面は多く見られるようになったが、そこで学習者が行なっている話し合いの質を、教師はどのように看取り、どのように関わることが必要とされているのか、といった3点に関する研究を進めていくなかで、学習者の語彙の習得状況が表現の質に深く関わる要素となることを明らかにしてきた。これは各教科共通であり、学習内容や専門性に関わる語彙の習得状況が、授業における話し合いや発表など言語活動の質を支えていると言える。

科学的概念形成のための語彙の獲得は、実験・観察において学習者が認識した現象を科学的事象として把握し直すための表現ツールであるとともに、話し合いや発表など、学級において個々人が得た経験や知識を効果的に共有するためのコミュニケーションを支えるツールでもある。こうした語彙の獲得を系統的に、「現在行なわれている理科の授業」や「連携を前提とした国語科の授業」などで実現することができれば、それは理科学習における言語活動の充実自体が、実験・観

察を基盤とする理科学習の充実につながることになる。

一方で国語科教育においても、他教科の言語活動に関わる語彙の習得について、他教科との連携をとりながら、育成していく方法を模索しようとする実践的研究を進める必要がある。特に説明的文章教材などの読解学習を行なう場合、他教科の学習内容に関わる語彙の学習を意図的計画的に行なう可能性がある。しかし、国語科における読解学習のような間接的経験に基づく、文脈的な理解と、理科や社会科の学習における直接的な語彙理解とは、語彙の習得の過程が異なっており、その内面的な過程を明らかにするための研究が進められなければならない。

### (2) 研究の目的

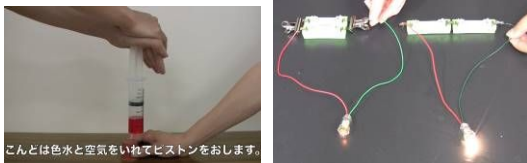
本研究では、対象として小学校理科を選択し、実験・観察を基盤とする理科学習において、言語活動の質を支える理科学習に固有の語彙の特性を明らかにし、それらを理科学習の中で学習者に身につけさせるための効果的な指導および学習の方法を開発することを目的とする。

さらに、文系の多い小学校教員構成に即した担任理科のための「教師教育」手法の開発にも取り組み、理科と国語科の協働による授業構成手法の普及啓発につなげる。

### (3) 研究の方法

国語科教育を専門とする教科教育担当教員と理科の内容学を専門とする教科専門担当教員および教師教育を専門とする教職担当教員の協働研究として、次の研究を進めた。

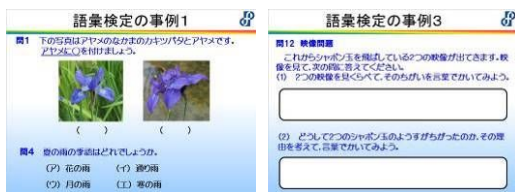
(1) 科学的現象に対する説明の実態調査を通じて、小中学生の科学的語彙の活用力に関する研究を行った。特に、小学校4年理科の既習内容に関する獲得語彙調査の分析を行なった。具体的には、「空気を押し縮める実験」および「電流の実験」に関する映像問題



**図1** 空気のちからと電流に関する映像問題を作成し、小学校5年生から中学校1年生までの3学年に渡って自由記述型質問紙による調査を行い、分析した。

本研究内容に関しては、学会発表 で報告した。

(2) 家庭の中で理科学習語彙を習得するための新手法 - 親子で理科が楽しく学べる語彙検定 - の開発と実践を行った。具体的には、日常生活の中で、身近に使用されうる理科学的な言葉を取り上げ、これらの言葉を国語的な活用力を含めて設問化し、親子で会話しながら、問題を解くスタイルを確立し、大学における公開講座や小学校のPTA主催の交流会等の場を活用し、実践的研究を行った。問題作成に当たり、国語の中で取り上げられる理科学的な言葉の設問を作成したり、映像を見てその映像の内容を解説したりするスタイルの設問を開発した。主体的に親子で会話しながら、取り組める設問づくりに取り組んだ。



**図2** 語彙検定開発問題の事例

本研究内容に関しては、雑誌論文 および学会発表 で報告した。

(3) 理科におけるメタ的学習語彙集の作成とその活用について検討した。

小学校理科で必要となる学習語彙を洗い出し、平成22年度に試験的に作成した「理科学習におけるメタ的学習語彙集」を改定し、実際に、現職小中教員に意見を求め、今後の開発および活用に関する調査研究まで行った。

本研究内容に関しては、学会発表 および

図書 で報告した。

本語彙集は大きく2パートで構成し、小学校3~6年の内容に関連した項目・図・表を中心に配置しており、以下の通りである。

**第一部 理科学習における言語活動の手引き**

「話し合い」の手引き・「調べ学習」の手引き・「観察・記録文」の手引き・「図・表・グラフ」の書き方

**第二部 理科の学習で使う言葉**

**第一節 理科の見方**

性質・変化・はたらき・条件・成長する

**第二節 理科の考え方**

発見する・比較する(比べる)

関係づける・予想する

**第三節 理科の学び方**

準備する・実験する・観察する

振り返りと考察・研究する



**図3** 第一部の例：「話し合い」の手引き



**図4** 第二部の例：観察する

これら全ての研究成果をまとめ、ホームページを作成し、研究成果の社会還元に努めた。

#### (4) 研究成果

(1) 本調査では、学年進行とともに語彙の定着がみられると同時に、4年生時点で定着していない語彙あるいは、誤って獲得している語彙については、そのまま学年が進行してしまうのではないかと思われる結果も見られた。本調査を通じて、これらの要素を再認識する結果を得た。本研究成果を研究(2)および(3)の基礎研究とし、研究を展開した。

(2) 3年間研究を通じて、3種類の理科が好きになる語彙検定の問題を作成し、福井大学(2012年7月7日)、大野市小学校(2012年11月18日)、サイエンスアゴラ(2013年11月9,10日)永平寺町小学校(2014年3月8日)等で実践した。各回では、始めに全体に趣旨説明を行ったのち、家庭で取り上げてもらいたい、あるいは、国語や理科の時間に活用可能な問題に親子で会話しながら取り組んでもらい、その後、実験を交えながら、解説するスタイルを確立した。参加した親子からは、子どもが想像以上に理科的な語彙を獲得していることを保護者が確認できたり、親子で楽しく理科的な内容で会話が進むことを認識できたりするなどの成果が得られた。副次的ではあるが、国語を専攻する院生とともに本研究を進めたり、小学校のPTAと連携しながら進めたりしたため、理科を専門としない関係者に対する理科内容学習の支援にもつながった。

(3) 「理科におけるメタ的学習語彙集」の作成も国語科教育担当教員、国語を主専攻とする大学院生とともに、理科教科専門が主体となって、取り上げるべきメタ的学習語彙の策定および語彙集の内容の検討を行い、語彙集の形で製本した。本語彙集に関しては、福井県内の小中学校教員、更には、福井および神奈川 CST メンバーの協力を得、活用に関する調査研究を行った。

CST とは、平成 21 年度から独立行政法人科学技術振興機構が公募事業として進めた、地域の核となる小中理科教員の養成とその支援および活動に関する調査研究事業である。福井県では、学部生・院生および現職小中教員を中心としたプログラムが行われている。神奈川県では、CST となった現職小中教員が神奈川 CST 協会を設立し、毎年、CST の理科指導力向上のための自主研修を継続している。平成 26 年 11 月 1, 2 日に開催された神奈川 CST 協会の宿泊研修会に参加し、本語彙集を活用した研修を行った。

その他、小学校理科を対象とした教育職員免許状更新講習でも活用し、これらの研修会の実践を通じて、以下のような意見を頂いた。

全体の印象

○写真・図・表がわかりやすく、小学生への説明はしやすいが、文字の大きさや 1 ページ分の量が多い。

○大人が見るとわかりやすいが、児童が読むと理解できるかどうか？

○知識を得るのも楽しいですが、教え込まれ

ることも多いと思います。(教科書を)少し離れて、ゆっくりと学習の本質に触れる時間は楽しそうに思いました(なかなかその時間は取れませんが)

○理科学習でもはっきり考えを伝えるためのスキルを教えなければならぬと知った。言語活動は、あらゆる教科の学習の中で取り組みたい。学習に使う言葉の理解を切り口に、理科のものの見方・考え方を再発見するという発想が新鮮である。

改訂すべき点

○内容が盛りだくさんすぎて、授業で使用する場合、一部の小学生以外には受け入れにくいのでは。教師用としては良いのでは？

○ところどころにワークシート的なものがあると良いのでは。しかし、理科の特性上、言葉を重視したワークシートでは、つらくなるだけ。○○とは・・・。最後まで読まないといけない。途中でいやになる。結論を先に。

○予想・観察・実験・結果・考察・結論の流れの中で、考察ができない教員が多い。簡単な事例で、考察を考えてみるようなページがあると面白い(多くの先生にやってもらえるようなもの)。

活用する場面について

○レポートや自由研究を書く際の参考にする。

○新しい単元や実験・観察をする前に、言葉の意味や記録のまとめ方や表現の仕方などを指導するのによいと思う。

○第一節は子どもに読ませて、言葉の意味をつかませられる。

その他、多数の反響が有り、今後の研究成果の活用につなげたい。

#### (5) 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

浅原雅浩、松友一雄、大山利夫、大和真希子、三好雅也、科学的語彙の習得を促進する「理科的学習語彙検定」の開発とその実践、福井大学教育実践研究、査読無、38号、2014、pp.1-11、<http://repo.flib.u-fukui.ac.jp/dspace/handle/10098/8263>

[学会発表](計 3 件)

浅原雅浩、松友一雄、大山利夫、三好雅也、大和真希子、国語科と協働した言語力育成プロジェクト - 「理科×国語」語彙集の改訂とその活用 -、日本理科教育学会第 64 回全国大会愛媛大会、PO-11、2014 年 8 月、愛媛大学(松山市)。

浅原雅浩、大山利夫、大和真希子、三好雅也、松友一雄、理科的学習語彙の習得機

会に関する新展開 - 「親子で理科が好きになる語彙検定」に挑戦」 - 、日本理科教育学会第 63 回全国大会北海道大会、10E-01、2013 年 8 月、北海道大学（札幌市）。

伊藤慧、淺原雅浩、松友一雄、大和真希子、三好雅也、大山利夫、小中学生の科学的語彙の活用力に関する研究 - 科学的現象に対する説明の実態調査を通じて - 、平成 24 年度日本理科教育学会北陸支部大会、A-18、2012 年 12 月、新潟大学（新潟市）。

〔図書〕(計 1 件)

淺原雅浩、大山利夫、松友一雄、三好雅也、大和真希子、科研費による印刷成果物、理科×国語 語彙集、2014、60。

〔その他〕

ホームページ等

「検定・語彙集・カードで学ぶ理科の言葉」  
<http://www.rikanokotoba.net/>

【大野市】出張公開講座を開催しました  
<http://chiiki.ad.u-fukui.ac.jp/www/gov/detail.jsp?id=960>

【7/7 開催】親子で理科が好きになる語彙検定  
<http://chiiki.ad.u-fukui.ac.jp/www/lecture/detail.jsp?id=868>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

淺原 雅浩 (ASAHARA, Masahiro)  
福井大学・教育地域科学部・教授  
研究者番号：7 0 3 0 4 2 0 1

### (2) 研究分担者

松友 一雄 (MATSUTOMO, Kazuo)  
福井大学・教育地域科学部・准教授  
研究者番号：9 0 3 2 4 1 3 6

大山 利夫 (OYAMA, Toshio)  
福井大学・教育地域科学部・教授  
研究者番号：2 0 1 9 4 3 1 8

大和 真希子 (YAMATO, Makiko)  
福井大学・教育地域科学部・准教授  
研究者番号：6 0 5 5 5 8 7 9

三好 雅也 (MIYOSHI, Masaya)  
福井大学・教育地域科学部・講師  
研究者番号：5 0 5 5 7 3 5 3  
(平成 25 年度より研究分担者)