

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：32511

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25870693

研究課題名(和文) 幼年期の子どもがもつ科学的思考の萌芽とそれに呼応した支援に関する実践的研究

研究課題名(英文) A practical study about the incipient scientific thinking of the early years children

研究代表者

大貫 麻美(OHNUKI, Asami)

帝京平成大学・現代ライフ学部・准教授

研究者番号：40531166

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：4歳・5歳児対象の「空気存在」及び「光とかげ」に関する保育実践を、複数の保育機関で複数年度、記録し、分析対象とした。分析には、集団内の行動や発話の構造を視覚化する手法として考案した活動マップ法を用いた。

その結果、幼年期の子供であっても、生じた現象の再現性を確認しようとしたり、結果を周囲に示し客観性を確認しようとしたりする「科学的思考の萌芽」があることが分かった。また、その萌芽の成長には、保育者の声かけや他の子供とのかかわりが影響を与えていることを明らかにした。これらの研究成果をふまえ、実践プログラムを再構成し、幼児教育実践者が使用可能な指導法等を明示した冊子を作製・配布した。

研究成果の概要(英文)：To verify that the early years children have incipient scientific thinking, the activities of four year olds and five year olds in nursery school were observed. To analysis incipient scientific thinking of children, "Activity Mapping Method" was developed.

In the "Presence of the Air" program and "Light and Shadow" program, incipient scientific thinking were observed in the children's activities. For example, children tried to check the reproducibility of the phenomena, to get answers and to share their results with friends or adults.

And it was also found that communication with friends and teachers' questioning had important roles in elaborating their scientific thinking. Using these results, the programs were reconstructed and a guidebook for educators were printed and distributed.

研究分野：自然科学系教育

キーワード：科学的思考の萌芽 科学教育プログラム 科学リテラシー 科学教育 幼児教育 理科教育

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 科学的思考の育成及び言語活動の充実が重視された背景

研究開始当初、国際的な調査や、2011年におきた東日本大震災後の状況等をふまえ、社会と科学技術の関わりに関する我が国全体の課題が示されるようになってきていた。

具体的には、国民に、科学的な根拠に基づく批判的思考の不足等があることが示され、科学技術に関するコミュニケーション活動の推進や、個々人が情報を得、自ら判断・決断し、行動する力をもつことの必要性が述べられるようになっていた(中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会, 2012 など)。これは即ち、一般市民に科学的思考力を育成する喫緊の必要性が指摘されたと言い換えることができよう。

注: 科学的思考の本質は「常に批判的な分析に晒されながら、諸問題を異なった視点で考察し、自然や社会の諸現象を究明しようとする能力にある。」(「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」世界科学会議, 1999 採択)

また、社会を構成するという意味からは、一般市民が自ら科学的に考えるだけでなく、その思考を表現し発信する能力や、他者の考えを理解したり、自らの科学的思考を精緻化したりする能力の育成も必要になると考えられる。こうした自らの思考・判断を表現したり、他者が表現したものを理解したり、自らの考えを省察したりする能力を育成するためには、豊かな言語活動が科学教育においても大切になる。

以上のことから、研究開始当初に、理科教育実践現場において、科学的思考の育成と言語活動の充実が重視されるという背景があった。

(2) 幼年期の子供を対象とした科学教育が重視された背景

従前はピアジェの発達段階説が局所的に解釈され、幼年期の子供は抽象概念を理解できないとされていた。しかし、隅田ら(2005)はこれを否定する研究成果を総説し、幼年期の子供は決して具体的な思考しかできないわけではないが、彼らの科学的なコンピテンスを高めていくには十分な時間をかけた豊かな教育が要請されるとした。

米国では、20世紀末頃から幼年期の科学的な学びを研究する必要性が述べられ(Johnson, 1999 など)、実践的研究がなされつつあった。日本においては、加藤尚裕(2007)が、幼稚園での科学的な遊びの過程で、4~5歳児に科学的な考え方が見られることを報告している。また、幼年期の科学教育について、「科学の世界へ誘う絵本の可能性を探る」(オーガナイザー: 野上・山口, 日本科学教育学会第36回年会 課題研究, 2012)により科学絵本の可能性が示されていた。しかし、先駆的なこれらの研究を除くと

日本における幼児期の科学教育に関する実践的研究はまだ少なく、とくに幼年期の子供を対象として、科学的な体験活動と言語活動とを結びつけた教育実践の在り方に関しては解明されていない点が多くあった。

## 2. 研究の目的

本研究開始当初の背景の下、一般市民の科学的思考の育成と、思考を他者と共有したり、省察したりする能力の育成をねらいとした幼児教育実践プログラムの提案を本研究の最終目標とした。

そのため、本研究においては、まず、複数の教育・保育実践場面を調査対象として、幼年期の子供に科学的思考の萌芽が見られることを明らかにすることを試みた。

また、幼年期の子供がもつ科学的思考の萌芽に、他の幼児とのかかわりや、保育者等の声かけが与える影響を明らかにして、子供の科学的思考の萌芽に呼応した支援の在り方について検討することを試みた。

これらをふまえて、実践プログラムを再構成し、本研究の背景や、実践の詳細、支援の在り方などについての研究成果を、教育・保育の実践者に公表することとした。

## 3. 研究の方法

(1) 調査対象と調査方法

本研究では、まず、東京都内の公立保育所や児童センターで実践された、科学的な体験活動とそこで扱われる事象に関連する絵本の読み聞かせを導入した「理科読」実践プログラムを調査対象とした。調査方法には、ビデオカメラによる観察記録、実践者や施設長等への聞き取り調査が含まれている。

また、日常の保育・教育場面における子供の科学的思考とそれに呼応した支援について調べるため、東京都内の公立保育所及び公立幼稚園、私立教育・保育施設において、実践の観察記録、実践者や施設長等への聞き取り調査を行った。

(2) 分析方法

本研究で扱う「科学的思考の萌芽」については、ある自然事象について、幼年期の子供が、現象の再現性を自ら確認しようとしたたり、周囲に提示して客観性を確認しようとしたりする行動や発話、すなわち、科学的な予測や結果を検証しようとする行動や発話全般を指すものとして、意識的な行動と無意識的な行動の双方を含むものとした。

分析方法として、子供の発話や行動、教育・保育者の支援等の構造に着目し、それを視覚化する手法として活動マップ法を考案した。活動マップ法は、discourse map(佐藤, 1996)やコンセプトマップ法(Novak and Gowin, 1984)を参考に考案したもので、協同的な学びの場にいる複数の子供、教育・保育者などを横軸に、時間を縦軸にとり、個々人の発話や行動をその交点に示すとともに、

それぞれの関係性を矢印と言葉で示すことで、活動過程に見られる発話や行動の構造を図示したものである。

また、事例研究と並行して国内外での実践や研究について情報収集するとともに、実践者や研究者への聞き取り調査を行うことで「理科読」の歴史を総説し、本研究に関する理論的裏付けをとることを試みた。

#### 4. 研究成果

##### (1) 活動マップ法の開発

まず、考案した活動マップ法について、事例研究への適用を試みた。

事例は、東京都内の児童センターで、幼児と保護者を対象として行われた「空気」に関する「理科読」プログラムであった。

活動マップ法を用いた事例分析により、1歳児、3歳児、4歳児の行動や発言に、予測をしたり、原因を究明しようとしたり、生じた事象について再現性や客観性を求めたりするなどの科学的思考の萌芽が見られることが明らかになった。

##### (2) 「理科読」実践プログラムにおける科学的思考の萌芽

次に、東京都内の公立保育園において、4歳及び5歳児を対象として行われた「空気」及び「光とかげ」に関する保育実践を分析した。本実践は、複数の保育機関で、複数年度にわたり調査した。分析には、先に開発した活動マップ法を用いた。

その結果、どの事例においても、幼年期の子供に、生じた現象の再現性を確認しようとしたり、結果を周囲に示して客観性を確認しようとしたりする「科学的思考の萌芽」が見られることが分かった。

また、その「科学的思考の萌芽」の成長には、保育者の声かけや他の子供とのかかわりが影響を与えていることが明らかになった。

複数の施設で同一のプログラムを行うことにより、子供の反応などの再現性を確認した。また、複数年度にわたる調査に際しては実践者との研究協議を行い、プログラムの改善を図った。

##### (3) 日常の保育・教育場面における子供の科学的思考とそれに呼応した支援

先に示した「理科読」実践プログラムを実施していない園においても、子供に科学的思考の萌芽が見られることを明らかにするため、異なる保育園で、日常の保育活動場面を記録し、活動マップ法により分析した。

その結果、園庭で飼育されているカメとのかかわりから、4歳児にカメの食性や生命尊重に関する概念構築がなされる過程が見られることがわかった。

また、その概念構築に、他の子供や保育者とのかかわりが影響している様子も示された。幼稚園での観察記録及び幼稚園教諭経験者への聞き取り調査から、幼稚園においても

科学的思考の萌芽とそれに呼応した支援があることが示された。

##### (4) 研究成果の公表

本研究の成果を、教育・保育の実践者に広く公開する目的で、冊子媒体の印刷物を作成した。概要は以下のとおりである。

まず、本研究の背景に触れたうえで、本実践で調査対象とした「空気」及び「光とかげ」に関する「理科読」実践プログラムを、実践者とともに再構成し、幼児教育実践者が使用可能となるような具体的な指導法等を明示した。

次に、日常の保育場面を事例しながら、異年齢集団における学びや、保育者の環境構成が子供の科学的思考の萌芽に与える影響等について具体的な事例や幼稚園教諭経験者からの寄稿を含め、説明した。

最後に、科学教育と言語活動との関連付けの教科について、英語教育における実践事例や米国での動向に関する研究者からの寄稿などから、今後の展望を考察した。

作成した冊子は、研究協力機関、教育・保育実践機関、実践者を対象として広く配布、公開した。

#### 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5件)

大貫麻美：幼年期の子どもに見られる科学的思考の萌芽に関する基礎的研究(3)～事例：保育所における4歳児の「光とかげ」に関する活動を通して～、帝京平成大学紀要、査読無、Vol. 27, pp. 95-100, 2016.

大貫麻美・原口るみ・土井美香子・瀧上豊：本を通して自然科学を学ぶ「理科読」の歴史と実践的研究への展望、帝京平成大学児童学科研究論集、査読無、No. 6, pp. 69-79, 2016.

大貫麻美：幼年期の子どもに見られる科学的思考の萌芽に関する基礎的研究(2)～事例「亀の食性」と「生命尊重」について～、帝京平成大学紀要、査読無、Vol. 26, No. 2, pp. 213-218, 2015.

大貫麻美：幼児に見られる科学的思考の萌芽とそれをはぐくむ支援の在り方、理科の教育、査読無、Vol. 753, pp. 241-244, 2015.

大貫麻美：幼年期の子どもに見られる科学的思考の萌芽に関する基礎的研究(1) - 「活動マップ」の開発と事例「空気」における分析、帝京平成大学紀要、査読無、Vol. 25, pp. 97-103, 2014.

〔学会発表〕(計5件)

大貫麻美：幼年期の子どもがもつ科学的思考の

萌芽に関する事例研究(2)～「光とかげ」に関する科学的思考の萌芽と保育者の支援～, 日本保育学会第69回大会, 東京学芸大学(東京都小金井市), 2016.5.7-8.

大貫麻美: 幼年期の科学的思考を育む言語活動に関する基礎的研究(1)～米国NGSS/CCSS ELA/Literacyと日本の幼稚園教育要領を基に～, 日本理科教育学会第65回全国大会, 京都教育大学(京都府京都市), 2015.8.1-2.

大貫麻美: 幼年期の子どもがもつ科学的思考の萌芽に関する事例研究(2)～「光と影」に関し, 4歳児がもつ科学的思考の萌芽～, 日本保育学会第68回大会, 椋山女学園大学(愛知県名古屋市), 2015.5.9-10.

大貫麻美: 幼年期の子どもがもつ科学的思考の萌芽に関する事例研究～事例: 保育園における「光とかげ」に関する活動を通して～, 課題研究「これからの理科カリキュラム開発の視点」(企画: 内ノ倉真吾), 日本理科教育学会第64回全国大会, 愛媛大学(愛媛県松山市), 2014.8.23-24.

大貫麻美: 活動マップ法による生命科学に関する幼児の科学的思考の分析, 日本保育学会第67回大会, 大阪総合保育大学・大阪城南女子短期大学(大阪府大阪市), 2014.5.17-18.

〔図書〕(計1件)

大貫麻美(編・著): 「幼年期の子どもがもつ科学的思考の萌芽とそれに呼応した支援に関する実践的研究」, 印刷: 港北出版印刷株式会社, 2016.

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大貫 麻美 (OHNUKI, Asami)

帝京平成大学・現代ライフ学部・准教授

研究者番号: 40531166