

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 29 日現在

機関番号：41503

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2016

課題番号：25871018

研究課題名(和文) 空気が関与する物理現象に対する子どもの説明と知識の発達の研究

研究課題名(英文) Developmental Study of the relationship of children's causal explanation and knowledge about air

研究代表者

永盛 善博(Nagamori, Yoshihiro)

東北文教大学短期大学部・その他部局等・准教授

研究者番号：20507967

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、因果的説明と知識の発達の関係を明らかにするという最終目的のための予備的研究として、幼児期から児童期における空気概念の発達と学習の関係について、先行研究などを概観することを通して明らかにすることを試みた。その結果、小学校低学年までの子どもは空気の存在に関しては、大人と異なる概念を有していることが明らかになった。つづいて、この独自の概念の原因を探るため、理科・生活科に関する小学校学習指導要領や教科書・読み物、学校教育での実践研究を概観した結果、これらの要因では子どもの空気概念の独自性が説明できず、アニミズムや論理的思考といった認知発達の特徵に、その原因の一端がある可能性を指摘した。

研究成果の概要(英文)： In this study, we reviewed the previous research about children's concept of air. As a result, we revealed that children before 8 years old have a different concept of the existence of air from adult. Next, In order to show the cause of children's unique concept of air, we reviewed the government curriculum guidelines in elementary school, textbooks and readings in science and living environment studies in elementary school, and educational case study about the concept air. As a result, these factors couldn't explain the uniqueness of children's concept of air. Therefore, we pointed out the possibility of the developmental cause for children's unique concepts of air such as animism and logical thinking.

研究分野：発達心理学

キーワード：因果的説明 知識 空気 学習 発達 教育

1. 研究開始当初の背景

(1) 因果的説明とは

人間にとって根本的な問題は、物事がなぜ生じるのか説明することである (Legare、Gelman、 & Wellman、 2010)。現象の原因に関するこの説明を、因果的説明と呼ぶ。特に理科領域における因果的説明とは、「抽象的で、観察が困難な過程の生起についての説明」と定義される (Veel、 1997)。たとえば、枯葉が落下する現象を観察し、この現象に対して何らかの観察不能な原因を挙げることが因果的説明と言える。野矢(1996)は、枯葉が「舞い落ちた」という観察不能な重力に訴えず、「舞い降りた」という観察不能な意図に訴えることも可能ではないかと指摘している。このように、観察した結果に対して観察可能な原因を結びつけるだけでなく、観察不能な原因まで説明するところに、理科領域における因果的説明の特徴がある。言い換えれば、因果的説明とは、観察主体の推論に基づく現象の再構築が必要 (中垣、1987) なものである。

(2) 因果的説明と知識の発達

因果的説明を発達的に研究するにあたり、1つの問題が生じる。すなわち、発達と学習の関係である。直感的に考えれば、知識がなければ説明は難しい。したがって、調査対象者の因果的説明内容や知識に年齢に対応した違いが見られたとして、学齢期に入ったのちには、それが発達に由来するのか、学習に由来するのかを峻別することが困難になる。この点について、仮屋園の研究 (1997) は示唆的である。仮屋園は、学校教育や書籍などから得た知識と自分の経験に基づいて獲得する知識とを区別し、類推やプランニングの問題を解く過程において、調査対象者が経験を通して自分から知識を獲得していく様子を明らかにしている。この点を考慮すれば、因果的説明においても同様に、因果的説明を行う中で、説明の必要に応じて調査対象者が知識を自発的に構築する可能性が考えられる。

(3) 子どもの既有知識

この仮屋園の研究を踏まえるならば、少なくとも、本研究で取り上げる現象やそれに関連する知識について、実際に因果的説明を求めたり知識を尋ねたりするのに先立ち、学校教育や諸々の書籍においていつ頃学ぶよう設定されているかを明らかにすることが必要である。この作業を行うことにより、調査によって得られた結果 (因果的説明内容や知識が年齢によって違うこと) が、調査以前の学習に由来するのか、それとも何らかの発達に由来するのかを区別することができると思われる。

2. 研究の目的

本研究の最終目的は、物理現象に対する因果的説明、すなわちそのような現象の原因に関する説明と、その現象に関連する知識が、主体が発達する過程でどのような関係にあるかを明らかにすることにある。本報告書は、その最終目的のための予備的研究として、幼児期から児童期における空気概念の発達と学習の関係について、先行研究などを概観することを通して明らかにすることを目的とする。

空気は、私たちの周囲に遍在し、普段から言葉で耳にする、子どもにとって身近な存在である。その一方で、直接観察することはできず、その存在は、たとえば袋の口を縛ると袋を押し潰せないことから、その中に何か (= 空気) が入っていると推測する必要がある。このような点から、空気が関与する現象は、因果的説明を求めるのに適していると思われる。また、学校教育においても、空気の種々の性質は取り上げられることになっており、読み物も多く出版されていたり、教育実践も多く行われていたりするだろう。このようなことから、知識の側面でも調べることができる。因果的説明と知識の発達の研究という本研究の目的に即して言えば、空気のような性質が学校教育でいつ頃取り上げられることになっているか、どのような教育実践が行われてきたかを概観することが必要となる。また同時に、これまで認知発達分野においては、どのような先行研究があるかも概観することが望ましいであろう。

3. 研究の方法

研究1：空気に関する認知発達研究の概観。

研究2：過去の小学校学習指導要領 (理科・生活科) で空気 (と風) を取り扱った単元の内容と取り扱いの学年がどのように変遷してきているかをまとめ、その内容・取り扱いの学年・取り扱われる内容間の順序と認知発達研究の結果との照合を行う。

研究3：小学校理科教科書、生活科教科書、科学読み物の中から空気の存在を取り扱った部分の記述を概観し、空気の存在に関する子ども特有の認知 (「覆いのないところからは漏れていく」「自分が動くことで空気が生まれる」) の源泉を探る。

研究4：空気に関する教育現場での実践研究を概観し、空気に関する子どもの認知、特に空気の存在に関する子ども特有の認知に対して、教育現場においてはどのような対応がなされているか、その傾向を探る。

4. 研究成果

(1) 空気に関する認知発達研究の概観

認知発達研究においては空気の存在に関する研究が大半を占めること、小学校低学年くらいまでの子どもの空気の存在概念は大人と大きく異なり、そもそも空気の存在を認めていなかったり、認めても場所をとらなかつたり、物を動かすことで発生させられたり、煙のように、覆いのない場所や隙間のある場所からは漏れていくと考えていたりすることが示された。また小学校高学年でも暗いところには空気はないと考えているなど、大人と近い認識をしつつも異なる側面を残していることが示された。そして、小学校中学年ごろはその移行期にあたるものと位置付けられ、空気の存在も、認めたり認めなかつたりする時期であることが示された。(研究1)

(2) 小学校学習指導要領の内容の取り扱いの変遷

空気の種々の性質について、取り扱う内容自体の変更はあるものの、その扱う学年と順序には一貫性があること、またその学年は認知発達研究の結果と整合的であることが示された(研究2)

(3) 空気に関する理科・生活科教科書や読み物の概観

小学校理科・生活科の教科書や科学読み物での空気の存在に関する記述を見ると、そもそも空気の存在を取り上げている教科書や読み物は少ないこと、取り上げている場合、子どもの認知に即した記述がなされているものの、「口の開いた袋から空気が逃げていく」といった表現がなされることから、空気の存在に関する誤解が生じる可能性があることが示唆された。特に、隙間のあるところから空気が漏れていくといった子ども独自の認知の原因は学校教育に求められるものではなく、子どもの認知発達の特徴(アニミズムや論理的思考)に由来する可能性があることが示された(研究3)

(4) 空気に関する教育実践研究の概観

空気に関する教育実践研究を概観した結果、空気の種々の特徴が教育されているものの、空気の存在に関する教育実践研究は少ないこと、それゆえ、子どもが大人と異なる認知を行なっていることは、気づかれていなかったり、あまり問題視されていなくなかつたりする可能性が見えた(研究4)

(5) 今後の課題

発達研究、および教育研究の2側面を挙げることができる。

(6) 発達研究に関する概観

本研究の最終目的である、物理現象に対す

る因果的説明と知識の発達の関係を明らかにすることが挙げられる。前節で述べたように、空気の存在に関する子どもの認知は、小学校低学年までは大人と異なるものであり、学校教育で取り上げられ、小学校高学年を迎えてもまだ異なる側面を残している。本研究の目的との関連でいえば、因果的説明の内容に発達差が見られたとして、それは必ずしも教育だけに由来するものではなく、子どもの認知発達の特徴にもその原因の一端がある可能性が示されたと言えよう。それゆえ、幼児期・児童期の子どもに空気の存在が関与する現象について因果的説明を求めると同時に、空気の存在に関する知識も尋ねることで、その発達の関係を明らかにしていきたい。

(7) 空気に関する教育研究

第一に、空気の存在に関して子どもの誤解を解く教授を実践するという点である。本研究で行ったのは、あくまで認知発達の側面から見た仮説の提示である。そのため、当然のことながら実践が望まれる。

第二の課題として、実際の教授だけでなく、子どもの認知発達の特徴を踏まえつつ、空気概念を他の理科概念とより関連付けたカリキュラムを考えることも課題として考えることができる。本報告書で繰り返し記しているように、空気は「具体と抽象の架け橋」となるものと著者は考えている。この特性を生かしたカリキュラム、特に9、10歳の壁をスムーズに越えられるようなカリキュラムを構築したいと考えている。本報告書で述べてきたことは、言うなれば学習指導要領で記されたカリキュラムの中から空気概念のみを言ってみれば切り取って検討したようなものである。しかし、学習指導要領は学びの系統性を考慮して組まれたものであるから、他単元との関連性を踏まえたカリキュラムであることこそ、望ましいものであると考えられる。

引用文献

- 仮屋園昭彦(1997) 問題解決過程における知識の獲得に関する研究. 風間書房.
- Legare, C. H., Gelman, S. A., & Wellman, H. M. (2010). Inconsistency with prior knowledge triggers children's causal explanatory reasoning. *Child Development*, 81, 929-944.
- 中垣啓(1987). 子どもの因果的説明における体積と重さの未分化について. *国立教育研究所研究集録*, 14, 37-53.
- Veel, R. (1997). Learning how to mean scientifically speaking: apprenticeship into scientific discourse in the secondary school. In F. Christie & J. R. Martin (Eds.), *Genre and institutions: Social processes in the work place and school* (pp.161-195). London: Cassell.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

- (1)永盛善博.(2016). 幼児・児童における空気概念の発達・学習に関する概観(その4):教育実践研究における「空気の存在」の取り上げられ方. 東北文教大学・東北文教大学短期大学部紀要、7、39-57.(査読あり)
- (2)永盛善博.(2015). 幼児・児童における空気概念の発達・学習に関する概観(その3):「空気の存在」に関する理科・生活科教科書や科学読み物と認知発達研究の照合. 東北文教大学・東北文教大学短期大学部紀要、6、95-104.(査読あり)
- (3)永盛善博.(2014). 幼児・児童における空気概念の発達・学習に関する概観(その2):学習指導要領の変遷と学習内容の順序. 東北文教大学・東北文教大学短期大学部紀要、5、103-118.(査読あり)
- (4)永盛善博.(2013). 幼児・児童における空気概念の発達・学習に関する概観(その1):認知発達研究の概観. 東北文教大学・東北文教大学短期大学部紀要、4、83-97.(査読あり)

6. 研究組織

(1)研究代表者

永盛 善博(NAGAMORI, Yoshihiro)
東北文教大学短期大学部 准教授
研究者番号:20507967