

学位論文題名

Basic Research on Composition Concept and
Measurement Standard of
the Idea of Life in Science Education

(理科教育における生命観の構成概念と測定尺度に関する基礎的研究)

学位論文内容の要旨

人を平気で刃物などで切りつけるといった殺傷事件など、児童生徒による重大事件が後を絶たない。これらの相次ぐ発生は、社会全体に大きな衝撃を与え、学校教育においても教育の原点に立ち返り、早急かつ根本的な対応が求められている。理科教育において、「生命観を育む教育」をさらに充実し、効果のあるものとして進めることが必要である。そのためには、児童生徒の生命観の実態を明らかにすることが必要不可欠である。「生命観を育む教育」について学習指導の拠り所となる小学校学習指導要領の理科の目標やそれを受けた解説では、「生命を尊重する態度を育てる」ことが強調されている。

生命を尊重する心は、命に慈しみや畏敬の念を抱くといった生命に価値を抱くことから始まる。生命観の育成こそが生命尊重の心を養う重要な要素なのである。生命観を育てる実践事例は数多く行われ、生命観の発達に関する調査や研究も行われているが、生命及び生命観の定義と、それを構成する要素を分析した研究は行われていない。また、生命観の要素を測定する尺度については、生命に対する意識を含めてこれからの課題とする場面も多い。生き物全体にわたる生命尊重の教育が求められているが、生命に関した認識の調査が少ないことから、生命尊重の背後にある生命観の姿が明らかになっていない。

本研究は、第一に、これらの問題に対応すべく生命観を構成する概念を明らかにし、理科教育の現場で児童生徒一人一人の生命観を分析的に捉えることができる測定尺度の開発を目的とする。第二に、生命観測定尺度を用いて、児童生徒に内在する生命観の実態を明らかにし、その処方箋を導き出すことを目的とする。それは、児童生徒の生命観の実態を捉える上で、また、生命を尊重する態度を育てる上で重要な意義をもつものと考えられるからである。

はじめに、国内外の先行研究を分析した結果、生命観には生物概念と生命概念が存在し、前者の下位概念には、機械論、推測、客観的知識、後者の下位概念には、アニミズム、擬人化、生氣論、価値、命が存在することが明らかになった。そこで、これらを基に下位尺度となる原版を作成し、小学校6年生を対象に調査を行い、不良項目の削除、尺度の信頼性と因子分析による妥当性の推定を行った。その結果、36項目からなる生命観測定尺度の原版が出来上がった。また、この測定尺度は、内部一貫性による信頼性、因子的妥当性による構成概念妥当性が認められることが明らかとなった。

二つ目に、生命観の実態を明らかにするため、機械論の質問項目を改良した生命観測定尺度を国内の広い範囲で小学校6年生（以下小学6年）及び中学校2年生（以下中学2年）の児童生徒を対象に実施した。その結果、生物概念の推測では、中学2年の方が得点平均

値は有意に高いが、逆に客観的知識は有意に低かった。また、中学2年でも生き物を機械とみなす捉えは消失していないことが明らかとなった。一方、生命概念では、小学6年の方が数値は有意に高く、逆に中学2年は低かった。その下位概念であるアニミズム、擬人化、価値、命の捉えも、中学2年の方が有意に低いことが示された。しかし、アニミズムは、中学2年でも消失していないことが明らかとなった。

三つ目に、生命観を構成する生物概念及び生命概念の下位概念間の構造やそれらの関係を調べた。クラスター分析の結果、生物概念では、推測と客観的知識がクラスターを形成し、次に機械論が結び付くことが示された。生命概念では、先に価値と命、次に擬人化と生氣論がクラスターを形成し、これらクラスター同士が結合したものにアニミズムが結び付くことが示された。児童生徒の思考に基づいた生命観の階層構造が明らかとなった。多次元尺度構成法による空間的位置関係の結果より、生物概念と生命概念は別次元であり、各々の下位概念である機械論とアニミズムも他の概念と別次元の存在であることが判明した。下位概念間での相関分析の結果、学年が上がると推測は他の概念と相関が強まり、同様に、機械論とアニミズム、価値と命の相関も強まることが示された。価値、命はそれぞれ、擬人化、生氣論、推測とも相関が強くなり、生き物を情意的に捉えていることが示された。しかし、学年が上がっても、機械論とアニミズムの関係が増しており、生き物の捉え方に課題があることが明らかとなった。

四つ目に、男女や地域によって生命観への捉え方に違いはあるのか、その実態を調べた。その結果、学年が上がると女子の方が、推測、アニミズム、擬人化、価値、命を強く抱いており、アニミズムの捉えも高く、低下しにくいことが明らかになった。また、都市部では学年が上がると、生氣論や命の捉えが低下する一方で、機械論や客観的知識を強く抱いていることが示された。さらに、都市部に住む中学2年女子の方が命を強く抱いており、農村部に住む中学2年女子の方が推測、アニミズム、擬人化、価値、命を強く抱いている傾向が高いことが明らかとなった。一方、小学6年及び中学2年の男子では、都市部の方が機械論の数値が高く、生き物を機械として捉えている傾向が高かった。中学2年女子では、都市部の方が客観的知識の数値が高く、知識偏重の傾向が高いことが明らかとなった。したがって、数値の高かった、中学2年女子でのアニミズム、都市部に住む小学6年及び中学2年男子での機械論、都市部に住む中学校2年生女子での客観的知識、いずれにおいても課題があることが明らかとなった。

本研究で作成された生命観測定尺度は、児童生徒の生命への考えである生命観を概念ごとに測定するのに利用できることが期待できる。学習の前後や途中で本尺度を用いれば、例えば、「無生物も生きている」などの考えを把握することができる。それは、児童生徒における生命観の実態をある程度定量的に捉えることができることを意味する。したがって、授業において補充、修正を加える学習を与えることができれば、生命の捉えをより確かなものにしていくことが可能になる。分析結果より、機械論やアニミズムの捉え方に課題があることが明らかとなった。その捉えを修正する一例として、解剖学習が挙げられる。授業で解剖を取り入れることにより、多くの教育的効果が報告されている。事前学習で、解剖を行う意味や最低限事前に知っておくべき知識やスキルを押さえておくことは必須である。解剖中、既に獲得した知識を基に実物で確認すると同時に、血液の流れや温かさなど、多くの経験を手にすることができる。それにより知識のネットワーク化が図られ、実感の伴った知識が形成されていくと考えられる。解剖させてくれた生き物に感謝の気持ちで埋葬することで、日常の死に乏しい現代の児童生徒にとって、情操へのはたらきかけも効果がある。また、事後指導も重要である。児童生徒が命の大切さに気づくような文脈に位置づけていくことが必要である。これら一連の経験をする中で、機械論やアニミズムの捉え方を修正していくことができると考えられる。

したがって、生命観を育むには、生物に興味をもち、生物を知り、その多様性・連続性・

共通性を認識させること、そして生物に対し畏敬の念を持つといった情意面を育むことによって、合理的な生命観をつくり出し、生命尊重の態度を育成することができると考えられる。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 鈴 木 誠

副 査 教 授 細 川 敏 幸

副 査 教 授 松 王 政 浩

学 位 論 文 題 名

Basic Research on Composition Concept and Measurement Standard of the Idea of Life in Science Education

(理科教育における生命観の構成概念と測定尺度に関する基礎的研究)

近年、児童生徒の生命観について様々な問題が生じている。命の大切さが盛んに指摘され、学校教育全体や科学教育でも早急かつ根本的な対応が求められている。しかし、先行研究を分析するとそのほとんどが抽象的な定義や分析的な視点に欠け、児童生徒の実態や問題点を具体的に明らかにするまでには至っていなかった。

本論文は第一に、これらの問題に対応すべく生命観を構成する概念を明らかにし、理科教育の現場で児童生徒一人一人の生命観を分析的に捉える測定尺度の開発を目的とした。第二に、生命観測定尺度を用いて、児童生徒に内在する生命観の実態を明らかにすることを目的とした。それは、児童生徒の生命観の実態を捉え、生命尊重の態度を育てる上で重要な意義をもつと考えたからである。

研究は、国内外の先行研究を分析することから始まる。生命観には生物概念と生命概念が存在し、前者の下位概念には、機械論、推測、客観的知識、後者の下位概念には、アニミズム、擬人化、生氣論、価値、命が存在することを明らかにした。そこで、これらを捉えるため、測定尺度の開発を行った。下位尺度となる原版を作成し、小学校6年生を対象に調査を行い、不良項目の削除、尺度の信頼性と因子分析による妥当性の推定を行った。その結果、36項目からなる生命観測定尺度の原版を日本で初めて作成している。この測定尺度に対し、内部一貫性による信頼性、因子的妥当性による構成概念妥当性の推定を行ったところ、十分な値が認められることも明らかとなった。

次に、児童生徒の生命観の実態を明らかにするため、機械論の項目を改良した測定尺度を国内の広い範囲で小学校6年生（以下小学6年）及び中学校2年生（以下中学2年）を対象に実施している。その結果、中学2年でも生き物を機械とみなす捉えは消失していないが、生命概念では、小学6年の方が数値は有意に高く、逆に中学2年は低かった。その下位概念であるアニミズム、擬人化、価値、命の捉えも、中学2年の方が有意に低いことが示された。しかし、アニミズムは、中学2年でも消失していないことも明らかとなった。

また、生命観での下位概念間の構造や関係を調べている。クラスター分析の結果、生物概念では、推測・客観的知識クラスターに機械論が結び付くこと、生命概念では、価値と命、擬人化と生氣論がクラスターを形成し、これらクラスター同士が結合したものにアニミズムが結び付いていた。多次元尺度構成法による空間的位置関係の結果、生物概念と生命概念は別次元であることが判明した。下位概念間での相関分析の結果、学年が上がると

推測は他の概念と相関が強まることも示された。しかし、学年が上がっても、機械論とアニミズムの関係が増し、生き物の捉え方に課題があることが明らかとなった。

さらに、男女や地域による生命観への捉え方の相違の実態を調べている。その結果、学年が上がると女子の方が、推測、アニミズム、擬人化、価値、命を強く抱くが、アニミズムの捉えは低下しにくかった。都市部に住む中学2年女子の方が命を強く抱き、農村部に住む中学2年女子の方が推測、アニミズム、擬人化、価値、命を強く抱く傾向が高かった。小学6年と中学2年の男子では、都市部が機械論の数値は高く、機械とみなす傾向が高かった。中学2年女子は、都市部の方が客観的知識の数値は高く、知識偏重の傾向が高い。したがって、数値の高い、中学2年女子のアニミズム、都市部に住む小学6年と中学2年の男子での機械論、都市部中学校2年生女子の客観的知識、いずれにおいても課題があることも明らかとなった。

以上の研究成果は、日本理科教育学会誌に、「理科教育における生命観の構成概念と測定尺度に関する基礎的研究」理科教育学研究 (Vol. 49, No. 1, pp. 123-135 (2008)) , 「生命観測定尺度による小学校6年生と中学校2年生の比較分析」 , 理科教育学研究 (Vol. 49, No. 3, pp. 91-98 (2009)) に掲載された。また「児童・生徒の生命観に関する男女差と地域差の基礎的研究」を理科教育学研究に、「生命観の認識に関する中学校二年生と高等学校一年生及び高等学校の進学校と非進学校の比較分析」を日本科学教育学会の科学教育研究に投稿し、現在加筆修正中である。

これら理科教育における生命観の構成概念と測定尺度に関する一連の研究は、従来漠然と述べられていた生命観を各構成概念から具体的に捉えようとする画期的な研究として、日本理科教育学会や日本科学教育学会で評価されている。また、開発した生命観測定尺度を用いた調査研究では、児童や生徒の生命観の実態に関する新たな知見が散見されている。これらの業績は、理科教育学研究の新しい展開に寄与するところ大なるものであり、申請者は「優れた業績を上げた者」と認められる十分な資格があるものとする。

よって本論文は、北海道大学博士(理学)の学位を授与される資格あるものと認める。