

氏名(本籍)	森 健一郎(北海道)
学位の種類	博士(教育学)
学位記番号	甲第104号
学位授与年月日	令和4年3月15日
学位授与の要件	文部科学省令学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	理科学習指導における「動的平衡」概念の導入に関する研究
審査員	主査 日本体育大学 教授 角 屋 重 樹 副査 日本体育大学 教授 稲 田 結 美 副査 日本体育大学 教授 金 本 良 通

## 《論文審査結果の要旨》

本論文は、理科学習指導における「動的平衡」概念の導入に関する研究、というテーマを以下のよう  
に追究している。

### 1 問題の所在

人の認識は、運動変化する感覚的事物に着目することが基本になっている。実際、大半の学習者は「見  
かけ上は何も起こっていないように見える現象」について、何も変化が起きていないものとして認識する。  
ここで、学習者が「動的平衡」を意識することで、変化する現象だけではなく、「変化しない現象」また  
は「変化していないように見える現象」にも着目することができる。「動的平衡」を意識した認識によって、  
「変化していないように見える現象」を解決可能な要素に分解して考察することができる。

そこで、本研究では、現象を2つの要素の作用として捉えるための科学概念の一つとして、「動的平衡」  
の概念に着目した。「動的平衡」は自然科学の発展に伴って生じた概念で、この概念を理科学習指導に導  
入することで、現象の捉え方がより多面的になると考えた。

「動的平衡」の概念を理科学習指導で活用する際は、複数の構成概念に分けて扱うことが有効であると  
指摘されている。具体的には「逆向きの反応や運動」は「2つの逆向きの作用」、「見かけ上は何も起こ  
っていないように見える」は「均衡」といった構成概念に分けられる。これらの構成概念は一度に理解さ  
れるばかりではなく、段階的に理解されることもあると考えた。そこで、指導にあたっては、学習者が「2  
つの逆向きの作用」や「均衡」のどちらかを意識しているか、またはその両方を認識しているのか、と  
いう段階を考慮することが妥当と考えた。

### 2 研究の目的

前述の背景をもとに、本研究は、科学概念としての「動的平衡」を、理科学習指導に導入することの  
意義を明らかにし、その導入のための示唆を得ることを目的とした。この目的を達成するために、次の2  
つの目標を設定した。

1) 理科学習指導において、「動的平衡」を「変化が起きていないように見える現象」の捉え方の一

つとして導入することの意義を明らかにする。

2) 学習者が「動的平衡」に関わる現象について思考するときの実態を明らかにする。

これらの目標を達成するために、以下のように論を構成している。

### 3 論の構成

序章では、20世紀以降の自然科学の発展の状況、ならびに科学技術と理科カリキュラムとの関連について、先行研究を整理することから、研究の背景と問題の所在を述べた。

第1章では、序章で示された現状に鑑み、研究の目的を「理科学習指導における科学概念としての『動的平衡』の意義を明らかにし、その導入のための示唆を得る」と設定した。そして、この目的を達成するために、前項で述べた2つの目標1)、2)を設定した。

第2章では、目標1)を達成するため、文献調査によって「動的平衡」が理科学習指導に活用可能な科学概念であるかどうかを検討するとともに、「動的平衡」が領域横断的な概念であることを指摘した。

第3章では、目標2)を達成するため、中学校の生徒を対象に「動的平衡」に関わる現象について思考するときの実態を明らかにするための調査問題を作成し、実施した。

その結果、学習者の思考に3段階があり、3つの段階のうち、(I)現象を要素に分けることに気づく、という段階がもっとも困難であるという結果を導出した。

終章では、本研究の成果と今後の課題について述べた。また、この研究の含意として次のことを提案した。「動的平衡」によって「変化する」ことだけではなく「変化しない」ことも含めて思考する過程は、感覚的な認識が自然科学の発展と共に変化してきた過程に通じる。そして、この過程に着目した学習目標や学習内容を検討することは、理科カリキュラム開発の新たな視点になり得ることを提案した。

### 4 研究の特徴

本研究の特徴は、以下の2点に整理できる。

1. 「動的平衡」が、「変化が起こっていないように見える現象」の捉え方の一つとして、理科学習指導に導入できることを指摘したこと。
2. 学習者が「動的平衡」に関わる現象について思考するときの3つの段階を指摘したこと。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士(教育学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められた。

### 《最終試験結果》

合格 ・ 不合格

令和4年1月22日