

気圧概念の理解における環境的視点と力学的視点の 統合・変換の試み

○浅利 圭^A, 加藤 圭司^B, 渡邊 憲一^C

ASARI Kei, KATO Keiji, WATANABE Kenichi

横浜市立名瀬中学校^A, 横浜国立大学教育人間科学部^B, 横浜国立大学教育人間科学部附属鎌倉中学校^C

【キーワード】 気象教育, 気圧概念, 中学校理科, 知識統合

表1 授業の概要

小単元の名称と時間数	授業で扱われた主な学習内容
第1次: 単元全体の学習テーマの確認(全1時間)	単元の主題(「どのようにして天気に変化していくのだろうか」)の設定
第2次: 気象観測と身近な気象(全3時間: 第2時~第4時)	日常生活にあふれる天気に関する情報, 気象観測(気圧, 風向風速, アメダス) 実験を交えた気圧のイメージ作り (風船減圧実験, マグデブルグ半球など)
第3次: 空気中の水の変化(全6時間: 第5時~第10時)	水の状態変化, 露点, 湿度, 気温と気圧の関係(断熱膨張), 雲の発生実験とその説明活動, 十種雲形
第4次: 高気圧・低気圧と天気の変化(全8時間: 第11時~第18時)	天気図のきまり(等圧線の書き方読み方) 高気圧・低気圧を具体的にイメージする活動 (力学的視点と環境的視点の統合) 風の吹く理由, 海陸風が生じる仕組みを説明する活動, 日本周辺の気団, 前線の通過と天気の変化, 観天望気
第5次: 大気の動きと日本の天気(全4時間: 第19時~第22時)	日本の四季の天気(西高東低の気圧配置, 春一番, 移動性高気圧, 梅雨, 台風, 秋雨)

1 はじめに

中学校理科気象単元の学習においては、従来から気圧概念の理解に課題があることが指摘されている。特に、空気の積み重なりとしての気圧の理解や風など他の気象要素との関連、場所による気圧の違いなど気圧に関わる環境的視点と、粒子の運動による物理的な圧力といった気圧の力学的視点とが十分に関連づけられていない等の課題があることが指摘されている(藤田:2005)。そして、このような理解にとどまってしまうことが、気象分野を暗記中心の学習内容ととらえさせてしまう一因にもなっているように思われる。

より確かな気圧概念の構築に向けては、先の環境的視点としての内容・要素と力学的視点としての内容・要素を、単元全体を通じて計画的に指導し、状況に応じて自在に使い分けながら説明できるような、気圧概念としての統合と相互の変換ができるようになることが重要であると考えられる。

本研究では、中学校理科気象単元において気圧概念の環境的視点と力学的視点の統合・変換を目指すカリキュラムを実践するとともに、その概念の理解の実態について検討する中で、学習指導に対する有益な示唆を得ることを目的とする。

2 調査ならびに授業の概要

- ・調査時期: 2013年2月中旬~3月中旬
- ・対象: 神奈川県内国立大学附属中学校2年生 1クラス43名
- ・調査対象授業の内容: 中学校理科 第2分野「天気とその変化」(表1参照)
- ・調査方法: 授業への参与観察とVTR記録。授業で用いたワークシートならびに振り返りシートの収集

3 分析方法

気圧の理解に関する以下の2つの視点について、その理解状況を把握・分析した。

- ① 高気圧・低気圧の位置や気温, 風向・風速, 地形など巨視的・環境的視点に関する理解状況と、気体の粒子の運動によってかかる力と

らえる微視的・力学的視点の理解状況

- ② 上記2つの視点の統合ならびに相互変換的な説明の実態とその内容

4 結果と考察

単元前半における気圧の力学的視点を学ぶ場面(表1における第2次の網掛け部)では、多くの生徒が空気を粒として描画し、空気分子の衝突による力を気圧としてイメージすることが出来ている実態が、ワークシートの記述から確認できた。しかし、この時点の振り返りシートでは、その考え方を天気の変化に関連づけるまでには至っておらず、「気温-気圧」の関係の記述に留まる実態が多く見られた。

その後、気圧の環境的視点を与える場面(表1における第4次の網掛け部)において、空気分子の粒の数を空気の厚さに置き換えてとらえる等、大気をとらえるスケールを拡大していく指導を加えたところ、力学的視点を環境的視点に結びつけた説明がワークシート上になされるようになった。この結果は、後の振り返りシートにおいて、低気圧付近で発生する上昇気流について、日射によって地面があたたまることや空気密度に言及しながら空気分子を用いて説明しようとする実態として確認された。これらは、双方の視点の統合と変換の実態と見ることができる。