

天気図上の高気圧・低気圧での風の吹き方について 理解を促す AR 教材の開発

○田村領太^A, 桐生徹^B, 中野博幸^B, 小松祐貴^C, 久保田善彦^D

TAMURA Ryota, KIRYU Toru, NAKANO Hiroyuki, KOMATSU Yuki, KUBOTA Yosihiko

上越教育大学大学院^A, 上越教育大学^B, 上越市立春日中学校^C, 宇都宮大学^D

【キーワード】 AR, 教材開発, 高気圧・低気圧, 風, 教科書分析

1 はじめに

中学校第二学年で学習する「天気とその変化」の単元において, 中学校理科学習指導要領解説理科(2008)¹⁾には「天気図や気象観測のデータなどから, 高気圧, 低気圧のまわりの風の吹き方に触れ, その上で前線付近の暖気と寒気の動きに気付かせる。」というねらいがある。

科学技術振興機構(JST)報告書(2008)²⁾によると, 等圧線によって描かれた地上気圧分布図が, 天気図として日々の天気予報に活用されている理由は, 気圧が地上付近の風の吹き方を示すのみでなく, 雲の生成を決める基本的な条件を表している」と指摘している。しかし, 井出ら(1992)³⁾によると, 生徒は天気図上の前線を伴った低気圧を見て, どの地点が悪天候かは予測できるが, 低気圧の各地点における風向を正しく理解している生徒は半数ほどであったことから, 風向に関する理解が不十分であると指摘している。つまり, 低気圧等の同心円状の等圧線から風向を判断することは生徒にとって容易ではないと考えられる。

2 中学校教科書における記載内容

過去 20 年間に於いて 5 回教科書改訂が行われた。その期間に 5 社が発行した教科書における「低気圧・高気圧での風の吹き方」に関する図について調査した。その結果, 現行より前の教科書では, 風の吹き方を説明するために高気圧と低気圧をモデル化した図を用いている例は全 20 件中 4 件であった。それに対して, 現行の学習指導要領をもとに作成された教科書では, 5 社中 4 社が高気圧・低気圧をモデル化した図を用いていた。そのうち 3 社は水圧モデルを図示し, 残りの 1 社は天気図を地形図に例え, 気圧断面図を図示している。水圧モデルでは風の吹き方を水の流れに例え, 水圧の高い方から低い方へ水が流れることから, 風の吹き方を視覚的に理解させるねらいがある。出版社に問い合わせたところ, 水圧と気圧については中学校第一学年で学習しており, その上, 生活経験などから実感できるモデルとして有効なため, 採用していると回答している。一方, 気圧断面図を図示している出版社では, 高気圧が山で低気圧が谷と考え, 山から谷に向かって水が流れるように, 高気圧から低気圧に向かって大気が動き, 風が発生すると表現している。等圧線を気圧断面図で表現することで, 等圧線の間隔と風力の関係, 気圧の分布と風向との関係を読み取らせることをねらいとしている。

3 実際の天気図をモデル化した教材づくり

実際の天気図を立体視するモデル教材を作成した実践は多く存在するが, 小松ら(2008)⁴⁾によれば, 段ボール・発泡スチロールで作った立体的な天気図は, 気象現象の表現は出来ても他の立体化した図との重ね合わせは出来ないと指摘している。また, 不透明であるがゆえ平面である実際の天気図を透過して見ることはできない。福岡(1984)⁵⁾では, 地形図上に透明板を重ね, 透明板上に等高線に沿ってペンでトレースした教材がある。数枚の透明板を重ねれば立体的な地形図ができ, 平面的な地形図の上から山・谷・傾斜などを立体的にとらえさせることができると福岡は指摘している。これは天気図にも応用でき, 透明板を用いた等圧線による立体的な天気図を長野県総合教育センター研究紀要では実習教材として紹介している。しかしコスト高であり, 作成までに時間がかかるという問題がある。

4 教育現場で実現可能な教材の開発

教育現場で実現可能な教材を作るために, 透明板の重ね合わせと同様の原理を表現する AR 技術の利用を考えたい。AR 技術を応用し, タブレット端末等で見た天気図に補助線として等圧線と気流を一定の間隔ごとに重畳表示することで, 透明板を用いた立体天気図と同じ原理で表現できる。AR 教材の利点は, 端末を動かすことで, 色々な方向から立体天気図を見ることができ, 大気の動きを立体的に見せることである。さらに小松ら(2014)⁶⁾によれば, AR 教材は自分の手でタブレットを動かすということで, 体感を通じた理解促進となることを指摘しており, 経験による学習効果を高めるという利点もある。研究の詳細については, 当日発表する。

引用文献

- 1) 中学校学習指導要領解説理科編(2008)文部科学省
- 2) 「科学技術の智」プロジェクト専門部会報告書(2008)科学技術振興機構(JST)
- 3) 井出耕一郎, 末永 幹夫, 水谷 和夫(1992)中学校理科(第2分野)における科学的思考の評価(1)千葉大学教育学部研究紀要. 第2部 vol. 40, pp17-33
- 4) 小松麻美, 堀江祐圭, 朝野裕一, 郡伸子, 村上恵, 佐藤祐介(2008)「気象教育教材の開発と実践: 立体天気図を用いた実験教室」大会講演予講集 vol. 92, pp354
- 5) 福岡敏行(1984)「空間概念形成に役立つ簡易立体地図」東レ理科教育賞 pp73-75
- 6) 小松祐貴, 桐生徹, 中野博幸, 久保田善彦(2014)「凸レンズ実験と作図を関連させる AR 教材の開発」日本教育工学会論文誌 vol. 38, pp. 21-2