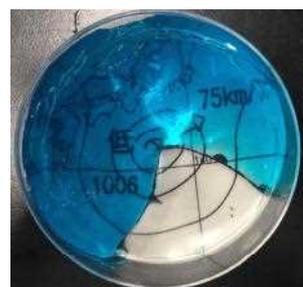


低気圧立体構造モデルの作製

—天気図から気団の分布を表現する—

北海道立教育研究所附属理科教育センター 石井 亮

【キーワード】 天気図 空間 気団 前線面 アガー



1 はじめに

「気象とその変化」の単元において、ドライアイスや温度の異なる液体を用いて前線の断面を表現する方法は、多くの学校で実践されている。しかし、教科書に掲載されている低気圧の断面は低気圧のある一部の断面を表現したものに過ぎず、生徒が低気圧の暖気と寒気の分布を立体的に捉えて、低気圧の構造を空間的に認識し、平面として表現している天気図を活用することは不十分であると言える。このため、当センターでは、アガー（植物性のゼリーの素）を用いて暖気団と寒気団の分布を明らかにした低気圧立体構造モデルを作製し、「科学的に探究する力を育む実践力向上研修（中学校）講座」で紹介した。今年度は、教材の作成と活用方法、及び研修講座における受講生の評価について報告する。

2 気象分野の学習における課題

平成29年3月に公示された中学校の新学習指導要領解説においては、「暖気、寒気のぶつかり合いを表すモデル実験などの方法を工夫して前線の構造についての理解を深めることが考えられる」としており、以前から当センターにおいても、図1のような、薄型水槽を用いて冷水と温水の境界を観察する前線モデル実

験を紹介してきた。

しかし、従来のモデルは単に低気圧の断面の一部をモデル化したものに過ぎず、気象現象を地学の見方である「空間的視点」で捉えさせることが不完全であり、天気図や低気圧の構造の本質的な理解に繋げる新たなモデルの開発が求められる。

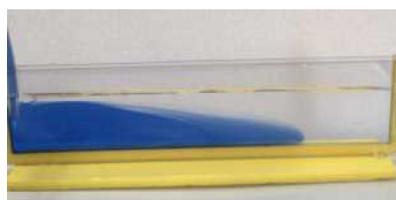


図1 前線モデル実験

3 低気圧立体モデルの概要

作製したモデルは、低気圧の暖気と寒気の構造を立体的に表現した上で断面も観察できるよう、素材をアガー（アガロース）とした。アガーは寒天と比較して透明であり、ゼラチンと比較して強度が高い。アガーにより作成した低気圧立体モデルは、カッターなどの刃物で切ることにより、その断面の様子を観察することができる。材料及びモデルの作製方法は以下の通りである。

【材料】

プラスチックシャーレ（90φ×高さ19mm）、プラスチック粘土、食紅（赤、青）、アガー（6g×2）、天

気図、水（100mL×2）、ラミネートシート、ガスコンロ、水切りネット、ピーカー（300mL）、キャップ付空き缶

【方法】

- ① 低気圧を含む天気図を用意し、プラスチックシャーレ（90φ×高さ19mm）の径に合うように、ラミネート加工した天気図を丸く切り取る。
- ② ①の天気図をシャーレの下に入れ、シャーレ内で暖めたプラスチック粘土を用いて、前線に合うように、寒気の分布を成形する（図2）。



図2 寒気の成形

- ③ ②で成形したプラスチック粘土が入ったシャーレを用意し、温めた別の粘土でシャーレを満たすように隙間を埋めて暖気の成形を行う。
- ④ 空き缶に水100mL、アガー6gを入れて蓋を閉めてよく振り、アガーを完全に溶かした後に蓋

を開け、ガスバーナーで沸騰させる（弱火で行う）。

- ⑤ 火を止めて缶を2～3分冷ましてから、ビーカーにアガー溶液を移す（水切りネット等を用いて気泡などを漉し取る）。
- ⑥ ③で成形したプラスチック粘土をシャーレに入れ、隙間から⑤の溶液を流し込んで固める。
- ⑦ ⑥のシャーレからプラスチック粘土を取り出し、④～⑤と同様の作業で赤く染めた溶液を流し込んで固め、暖気（赤色）と寒気（青色）の分布を明らかにした、低気圧立体モデルが完成する（図3）。



図3 低気圧立体モデル

4 研修講座における実践

令和2年1月に、中学校教員を対象として当センターで行われた「科学的に探究する力を育む実践力向上研修」において、低気圧立体モデルとこの教材を用いた授業展開について紹介した（図4）。

研修では、作製方法を示しながら、2～3人のグループでモデルを作製してもらい、完成したモデルの温暖前線、寒冷前線を通過するように、東西方向にカッターで切ってモデルの断面（図5）を観察させた。



図4 研修講座のようす



図5 モデルの断面

受講生は、グループで話し合いながら、モデルを自由に切って様々な断面を観察していた。あるグループは、東西方向の断面を細かく切り取り、断面が南北方向に連続的に変化していく様子も観察していた（図6）。



図6 東西断面の南北変化

研修の受講生アンケートでは、「地学の見方の重要性を考えることができた」、「寒冷前線、温暖前線の観察はかなり悩んでいたが、今回の観察はかなり有効だと思った」、「2次元を3次元で見せることの有用性を実感できた」、

「時間的・空間的広がりを再現することで、実感を伴った理解ができた」などの記載があり、気象分野において必要な「空間的視点」で理解を深めさせることが可能な教材であると考えられる。また、モデルの作製で用いた材料は安価であり、すべて食品として分類されることから、「早速作ってみたい」「アガーの間に食べられる雲を作るとよい」などの感想や意見も寄せられた。

5 成果と課題

講座アンケートの結果から、この教材は、教科書の学びと2次元的なモデル実験をつなぎ、気象現象の本質的な理解へと繋がる有効的なものであると考えられる。

一方、モデルの作製から観察までを1時間で完結させるには、アガーを溶かしたり固める作業を効率的に行う必要があるため、作成方法の簡略化とキット化を進めていく必要がある。

6 おわりに

近年の気象情報番組は、天気図を示して論理的に解説を行う場面が少なくなったことから、天気図の時間的・空間的理解を深める機会が失われている。生徒に日常生活で活用できる力を身に付けさせるためにも、天気図を利用したモデル実験を行うことが必要である。今後は更なるモデルの改良及び普及、指導方法の研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省 「中学校学習指導要領解説 理科編」 2018

（いしい りょう 地学研究班）

