

偏西風波動実験装置の開発と教育実践 (4)

○難波治彦

NAMBA Haruhiko

岡山県倉敷市立多津美中学校

【キーワード】ペルチェ素子, 偏西風波動, 教材開発

1 目的

ペルチェ素子を用いた「偏西風波動実験装置」を作成し、回転の速さ（地球の自転）と温度差（地球の熱収支）の相互作用から偏西風が発生していることに気づかせることを目的とした。このことは、日本付近の天気の特徴を理解する上で極めて重要であると考えるのでここに報告する。

2 装置の概要

本実験装置は、丸形水槽と回転台で構成されている（図1）。

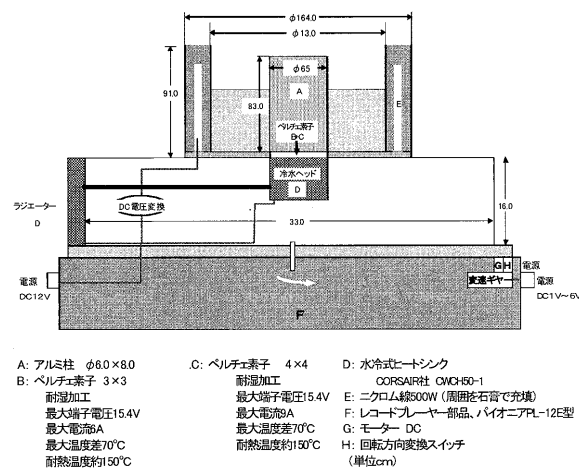


図1 偏西風波動実験装置図

装置の使い方と結果

- ・回転台に丸形水槽を設置し、各装置の中心を一致させる。
- ・水槽内に水 300cm³、青インキ数滴、アルミ粉末を少量加えて観察をしやすくする。
- ・回転台に無線カメラを設置し、反時計回りに（北半球時）に回転させる。
- ・回転台の速さや、水槽の温度を変化させて測定を行う。
- ・無線カメラからの画像をパソコンに記録。

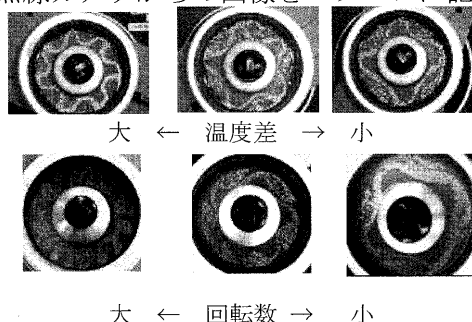


図2 温度差や速度変化で現れた波動

3. 教育実践と評価

調査対象は2年生143人

单元名：大気の動きと日本の天気

指導内容：日本の上空には一年中西から東への偏西風が吹いていることに気付かせる。

対象の被験者を説明のみによる授業（説明群と呼び72人）と実験導入による授業（実験導入群と呼び71人）で実施した（表1）。

表1 偏西風波動実験の評価

1 この授業は楽しかったか。					
選択：とても楽しい	楽しい	あまり楽しくない	楽しくない		
肯定的意見	37	51	59	83	
否定的意見	35	49	12	17	
両側検定：p=0.0000 ** (p<.01)					
2 この装置を使った学習は、内容の理解に役立ったか。					
選択：とても役立った	役立った	あまり役立たない	役立たない		
肯定的意見	62		87		
否定的意見	9		13		
両側検定：p=0.0000 ** (p<.01)					
3 この装置は、偏西風の特徴がうまく再現されていたか。					
選択：よく再現されている	されている	あまりされていない	されていない		
肯定的意見	81		88		
否定的意見	10		14		
両側検定：p=0.0000 ** (p<.01)					
4 日本付近の天気の特徴が、実感をもたない理解できたか。					
選択：よく理解できた	理解できた	あまり理解できない	理解できない		
肯定的意見	40	56	57	80	
否定的意見	32	44	14	20	
両側検定：p=0.0036 ** (p<.01)					

項目1,4については説明群と実験導入群について調べたものである。その結果有意な差が認められた。

項目2,3については実験導入群について調べたものである。その結果85%以上の生徒が肯定的な回答であった。

以上の結果から、筆者らが考案した偏西風波動実験装置は、大気が地球規模でどのように動いているのかを考える教材として効果であることが判明した。

4. まとめ（成果と課題）

偏西風波動がなぜ発生するのかという原理は難しいが、視覚的に理解できる本装置は「探求する能力の基礎」を育成する意味において価値を有する。しかし、波動数変化等についてはヒステリシスの問題もあり今後の研究課題である。

参考文献

- ・中学校学習指導要領 文部科学省 P68.
- ・中学校学習指導要領解説 理科編 P82.
- ・三重県総合教育センター気象「偏西風波動モデル実験」2011.4.3現在.
<http://manabi.mpec.jp/kishou/011/011.html>
- ・山下直志「回転流体の熱対流不安定性」
 中央大学大学院理工学研究科 修士論文.