

# 傾圧性と惑星ベータ効果を併せ持つ回転水槽実験

## A Rotating Dishpan Laboratory Experiment with both Baroclinicity and Planetary beta effect

# 松島 和宏[1]; 三村 和男[2]

# Kazuhiro Matsushima[1]; Kazuo Mimura[2]

[1] 東海大・工・光; [2] 東海大・教養

[1] Cour. O.P., Dept. A.S., Sch. Engineering, Tokai Univ; [2] Resources and Environment Sci, Tokai Univ

地球流体としての大気のもっとも本質的な特徴は、その運動が、自転する同心2重球殻の間に、強い重力で、閉じ込められた自然対流であるといえる事であろう。この特徴を作り出している2大要因は大気の傾圧性と、惑星ベータ効果であると考えられる。これら2大要因はいずれも地球が球形をしていることに起因している。傾圧性は偏西風を作り出すのみならずその蛇行をも作り出す。そして惑星ベータ効果は、惑星波動の特性を利用して惑星規模で渦度の再分配を行う。これらの働きによって地球の大気大循環が維持されあるいは変動されていることは間違いないであろう。

伝統的なアニュラス型回転水槽実験では、さまざまな流体運動のレジュームが観察されている。しかし、その装置自体がチャンネル型であることから、その緯度方向構造は第1義的に決定されている。われわれの予備実験の1つである内側の冷却用円筒を極端に細くしたDishpan型の回転水槽実験では、系の回転速度がある臨界値を超えると、軸対象流から蛇行流に急激に変化することがわかった。しかし、惑星ベータ効果はもたせるが傾圧性は持たせない回転水槽実験では、極渦反転実験(成層圏突然昇温現象)を容易に再現できる事が解った。しかし、その極渦と惑星波動は強制的に励起されるものであるから、自発的な大気大循環モデルとは言えない。

本研究の主要な動機は、異常気象やブロッキング現象のような非周期的現象の理解を深める事である。我々の傾圧性と惑星ベータ効果を併せ持つ回転水槽実験において、現在のところ明らかになったのは以下の2点である。

1. 表面流の解析では、系の回転数の増加に従って流れの軸対象性が破れるが、その臨界値は加熱部冷却部の温度差が大きい時には高回転側にシフトする事が解った。そしてその傾向はアニュラス方実験と一致する。

2. 流体内部の速度場と温度場の構造を解析により、少なくとも軸対象レジュームにおいては、上層ほど西風が強く、かつ加熱部冷却部の温度差が大きいほど西風も強いということが解った。そしてこの速度・温度場は温度風の関係式とも矛盾しない。