

MIS021-14

会場:202

時間:5月22日 12:30-12:45

円筒容器内で回転する水の表面の変形 Deformation of water surface rotating in a cylindrical tank

渡辺 俊一^{1*}, 伊賀 啓太², 横田 祥², 新野 宏², 三澤 信彦²
Shunichi Watanabe^{1*}, Keita Iga², Sho Yokota², Hiroshi Niino², Nobuhiko Misawa²

¹ 東京大学理学部, ² 東京大学大気海洋研究所

¹School of Science, The Univ. of Tokyo, ²AORI, The Univ. of Tokyo

地球や惑星の大気中に見られる渦には、軸対称性が失われて様々な構造を持つものが見られる。このような現象の例は、円筒容器に水を入れ、容器の底に取り付けられた円盤を回転させた実験でも見られ、水面の形が多角形になるという現象が知られている。

本研究ではこの室内実験において、軸対称から多角形に移り変わるパラメータ領域に注目した。その結果、水面が大きく振動する状態と振動がなく軸対称となる状態を繰り返す現象および同じ回転数でも、円盤の回転数を上げていくときと下げていくときで異なった状態となる履歴現象を見つけた。これらの現象の水深や回転数などのパラメータに対する依存性を明らかにした。振動現象は水深がある水深より大きいところでのみ起こり、水深を深くするにつれて起こる回転数が小さくなっていった。一方、ヒステリシスが起こる領域は水深を深くするにつれて回転数が高いほうへ変化した。

また簡単な力学モデルでこれらの実験結果を説明した。流体を内側と外側の2つの領域にわけ、流速を領域ごとに1つの値で代表させた。擾乱は流体の不安定で成長すると考え、擾乱による運動量交換の効果を考慮した。この力学モデルを解析することによって履歴現象を再現することができた。

キーワード: 回転流体, 室内実験, 振動, 履歴現象

Keywords: rotating fluid, laboratory experiment, oscilation, hysteresis