

## 底面が回転する円筒容器内の軸対称解のレジーム Regimes of solutions of an axisymmetric flow in a cylindrical tank with a rotating bottom

伊賀 啓太<sup>1\*</sup>  
IGA, Keita<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学 大気海洋研究所  
<sup>1</sup> AORI, The University of Tokyo

地球や惑星の気には軸対称な状況にも関わらず、軸対称を保っていない流れが実現していることがある。このような対称性の破れは、円筒容器内に水を入れ、底の円盤を回転させるという極めて単純な室内実験でも実現することができる。我々はこれらの現象について報告を行ってきた。この、メカニズムを調べる際に基本場となる軸対称な流れが必要となるが、境界層理論を用いて軸対称解を解析的に表現する試みについても昨年度報告を行った。

この解析解の性質を詳しく調べ、その安定性に関連する性質を整理した。自由表面がある場合にこの解を適用すると、軸対称流の様子は3つのレジームに分けられる。つまり、(i) 中心まで水で覆われ、中心の剛体回転領域と外側の角運動量一定領域に分けられる場合 (ii) 底の回転板の中心部が空気に露出し、その外に剛体回転領域、さらに外側の角運動量一定領域がある場合 (iii) 底の回転板の中心部が空気に露出し、その外にすぐ角運動量一定領域がある場合。解析解を適用することによって、これらのレジーム間の遷移のパラメータ依存性を明らかにした。それぞれのレジームに対応して、そこに特徴的に存在する波の種類に差が出てくる。これは、不安定性に対して大きな影響を与える。

また、形成される境界層のうち、横壁付近にできる境界層は、その周回方向の速度にジェット状の分布を持ち、渦度勾配が負になる領域を作る。これも臨界層不安定の可能性を生じる要因となる。

キーワード: 回転流体, 対称性の破れ, 境界層, 軸対称流, 安定性

Keywords: rotating flow, symmetry breaking, boundary layer, axisymmetric flow, stability