

ロスビー波不安定性の新条件

New Condition for The Rossby Wave Instability

*小野 智弘¹、武藤 恭之²、竹内 拓、野村 英子³*Tomohiro Ono¹, Takayuki Muto², Taku Takeuchi, Hideko Nomura³

1.京都大学理学研究科物理学宇宙物理学専攻宇宙物理学教室、2.工学院大学基礎・教養教育部門、3.東京工業大学理工学研究科地球惑星科学専攻

1.Department of Astronomy, Kyoto University, 2.Division of Liberal Arts, Kogakuin University,
3.Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology

近年の観測によって非軸対称構造を持つ原始惑星系円盤の存在が明らかになってきている。しかし、そのような非軸対称構造がどのように形成されたのかは未だ明らかになっていない。円盤非軸対称構造の成因候補としてロスビー波不安定性が挙げられる。ロスビー波不安定性は差動回転円盤中における流体不安定であり、円盤が動径方向に大きい勾配の構造を持っている時、非軸対称で大スケールな渦が円盤内に形成される。先行研究によって、ロスビー波不安定性の必要条件や十分条件は提案されているが、必要十分条件は未だ知られていない。

本研究において、我々は広いパラメータ空間上で線形安定性解析を行うことで、順圧流におけるロスビー波不安定性が中立安定となるパラメータを求めた。この結果から、中立安定の時、凸性が高い背景流vortensityの極小点に共回転半径が位置づけられることを発見した。この事実を用いることで、ロスビー波不安定性の中立安定条件を従来より簡単な手法で求めることに成功した。さらに、ロスビー波不安定性の必要十分条件を半解析的に求めた。我々が求めた新条件は、円盤内の動径変化が円盤スケールハイトより十分小さくなければ有効である。今回求めた新手法や新条件が、非軸対称構造を持つ円盤観測や、ロスビー波不安定性の数値シミュレーションを解釈する上で利用されることが期待される。

キーワード：原始惑星系円盤、流体不安定性、線形安定性解析

Keywords: protoplanetary disk, hydrodynamic instability, linear stability analysis