

# 太陽系外惑星の大気循環： 予測のために何が必要か

## Atmospheric circulations of exoplanets: What is necessary for the prediction?

# 中島 健介[1]

# Kensuke Nakajima[1]

[1] 九大・理院・地惑

[1] Dept. of Earth & Planetary Sci., Faculty of Sci., Kyushu Univ.

<http://gfd.geo.kyushu-u.ac.jp/~kensuke>

[はじめに]

近年、色々な観測手段によって、太陽以外の恒星の周囲をめぐる惑星が多数発見されている。その様相は、木星より巨大な惑星が水星よりも「太陽」に近いところをめくっている・惑星の軌道離心率が非常に大きいなど、我々の太陽系の様相とはかなり異なる。しかし、このような傾向は、現在の太陽系外惑星の探知手段がもたらす選択性に由来するものであるかも知れず、したがって、我々の太陽系が宇宙からみて例外的であることを、必ずしも意味しない。それでも、「惑星系」あるいは「惑星」として、我々が馴染んできた類型よりもずっと広いバラエティがあり得ることは認めなければならない。この発表では、そのようにバラエティに富んだ「惑星」の「大気」運動について、我々がどの程度の予言能力を持っているか（或は持っていないか）、その予言能力を高めるためにどんなことを知らねばならないか、を考察してみる。

[ “地球流体力学” は使えるか？ ]

いかにバラエティに富んでいるといえども、「惑星」の「大気」は自転している球形の惑星の上に分布し（あるいはその一部をなし）成層構造を持っているであろう。その意味で、地球の大気・海洋の力学の精髓である「地球流体力学」の対象となる。しかし、地球流体力学の最も重要なスケールである「ロスビーの変形半径」ひとつとっても、惑星の回転速度・流体層の厚さ・成層の強度が分からなければ見積もれない。したがって、地球の大気と海洋という限られた「経験」しか持っていない現在の地球流体力学の知識から、太陽系外惑星の循環像を自信を持って予言することは不可能というしかない。むしろ、これから太陽系外惑星に適用する経験を通じて、地球流体力学は「惑星」流体力学へ脱皮することが可能になるのだといえる。

[話の流れ]

予定している講演内容は、以下の通りである。詳細は講演者の web page に講演までに用意する予定であるので参照されたい。

0. いわゆる close-in Jupiter についてのコメント： 同期回転・昼夜間循環・super rotation の可否，地面の有無の影響

1. 「木星型」惑星と「地球型」惑星： 「大気」と「海洋」と「陸面」，流体成分の相変化と成層構造
2. 「海洋」循環についての注意： 大陸配置の影響，風による循環・熱的循環・力学駆動循環，重力潮汐流
3. 「大気」「海洋」循環と居住可能性

[参考 web] <http://gfd.geo.kyushu-u.ac.jp/~kensuke/goudou2004/>