

09:木星の縞と赤斑の成分推定

東京大学教育学部附属中等教育学校

笠 嗣瑠(4年)

要 旨

木星には表面に縞を持っている。その各縞や赤斑ごとに色が違うことに着目し、その違いはどの成分によってなっているのかをそれぞれの成分ごとに吸収または反射する波長で撮影した木星の画像を用いて考察した。

1. 方法

縞や赤斑ごとに色が違うのは成分が違うからだと仮定した。成分によって太陽からの光を吸収する波長が違うので、いろいろな波長で見れば違いが分かるはずであるので、SMOKA (Subaru Mitaka Okayama Kiso data Archive)より各波長の木星のデータを取り、それぞれ一次処理をし、比較した。

使用した波長はB-band($0.4\ \mu\text{m}$):水蒸気の反射を示す、R-band($0.7\ \mu\text{m}$):アンモニアとメタンの吸収を示す、 H_2 -band($2.12\ \mu\text{m}$):水素の吸収を示す、K-band($2.2\ \mu\text{m}$):メタンの吸収を示す、である。

2. 結果

以下の図はSMOKAより持ってきて、1次処理をしたものである。

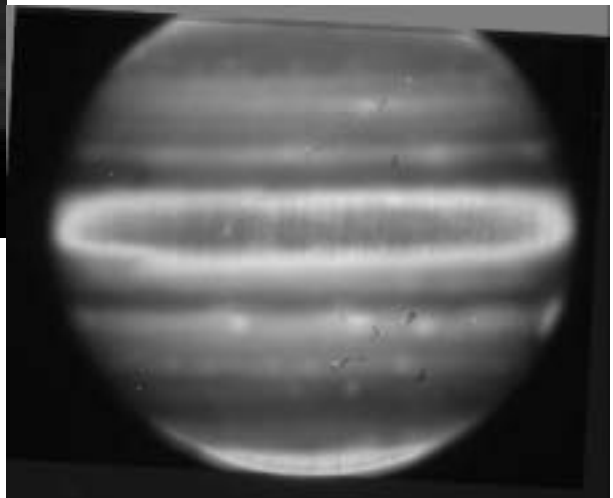


図1

図2はメタンが吸収を示すK-bandで撮影された画像である。赤斑は裏側にあり、見えない。赤道付近が明るいことから赤道付近にはメタンが少ないことがわかる。

図1は水素の吸収を示す H_2 -bandで撮影した画像である。明るい部分は、水素の吸収がないことを示している。また右下の白い点は赤斑である。

図2



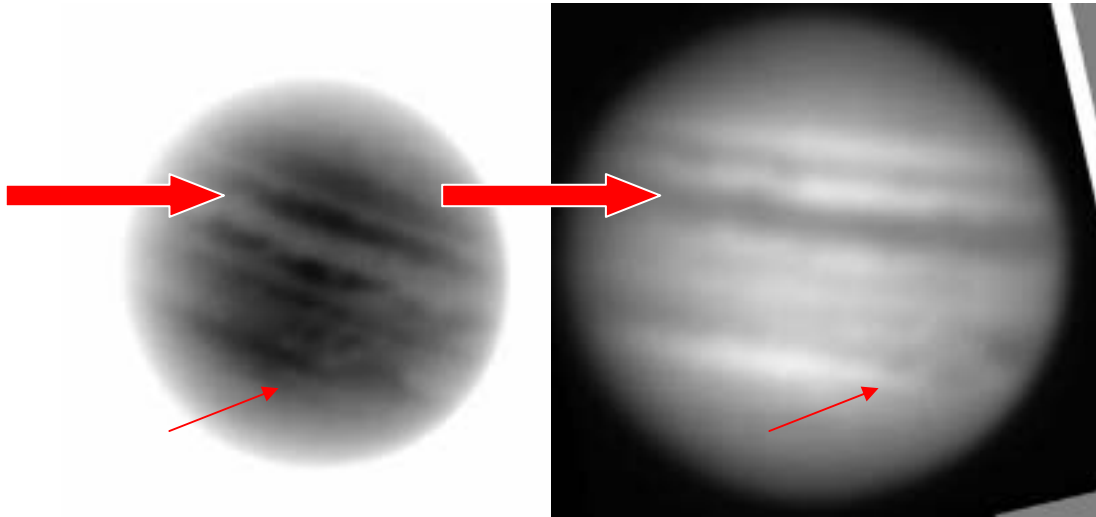


図3

図4

図3はアンモニアの吸収を示すR-bandで撮影した画像であり、図4は水蒸気の反射を示すB-bandで撮影された画像である。図3は比較しやすいように白黒反転してある。矢印が刺している部分では左の矢印ではアンモニアが少ないことを示しており、右の矢印では水蒸気があることを示している。このことから、アンモニアの多いところでは水蒸気は少なく、アンモニアの少ないところでは、水蒸気は多いと言える。また細い矢印が指している部分は太陽斑の部分であり、太陽斑からの光が弱いことが分かる。

3. 考察

各画像から以下のようなことがわかった。

- 木星の縞は各縞によって成分が違う
- 木星大気の組成で水素が81%を占めていることから、図1の水素が無いことを示していることは、水素の上に他の成分が乗っかっており、観察できないものだと思う。
- 極部分、赤道部分は水素の上に水蒸気に乗っており、さらにその上にアンモニアが乗っているのだと考えられる。
- 中に水素の塊があり、その周りを覆うように水蒸気があり、そしてまたさらに周りを覆うようにアンモニアが分布しているというモデル図が考えられる。

4. 謝辞

今回の研究に当たり、「君が天文学者になる4日間」のスタッフの皆様、君天で同じA班で研究したが今回都合で出れない他の3人に、協力していただきました。本当にありがとうございました。