

惑星にメタンはあるのか？

國學院大學栃木中学・高等学校天文部メタン班：

熊倉 有希、堀米 琴音（高2）、山中 陸叶（高1）【國學院大學栃木高等学校】

要旨

木星型惑星の大気中に含まれるメタンと光度の関係性を調べるため、本校の口径40cm望遠鏡（西村製作所カセグレン式 $f=6000\text{mm}$ ）と冷却 CCD カメラに加え、889nmの波長で光を透過するメタンバンドフィルターを使用し撮像した木星、土星、天王星の画像の光度をマカリで測定してグラフを作成し、各惑星について考察した。

1. 研究動機

天王星は、メタンを大気中に含んでいるために青白い色をしていると言われている。同じ木星型惑星である木星、土星の大気にもメタンが含まれているということから、それぞれの惑星をメタンバンドフィルターで撮像をして、メタンの分布を調べようと考えた。

2. 方法

各惑星を口径40cm望遠鏡直焦点で冷却 CCD カメラ（ピットラン製 BC41L）を使用して撮像した。メタンバンドフィルター（Baader planetarium 社の Baader Methane-Filter11/4、889 nm Narrowband 8nm Filter）を通して撮影した木星（2019/8/17 18:16 露出 0.8s）・土星（2019/10/31 1:06 露出 0.7s）・天王星（2019/11/17 0:00 露出 60s）の画像をすばる画像処理ソフト「マカリ」を用いて明るさの測定をした。木星は4本、土星・天王星は3本の軸を決め、測定においては Fig. 4～6 のように横軸を決めてグラフ化（Fig. 1～3）した。各グラフの横軸はピクセルの数（Fig. 4～6 各左から 1, 2, 3, 4…）による位置を示す。

3. 結果



Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

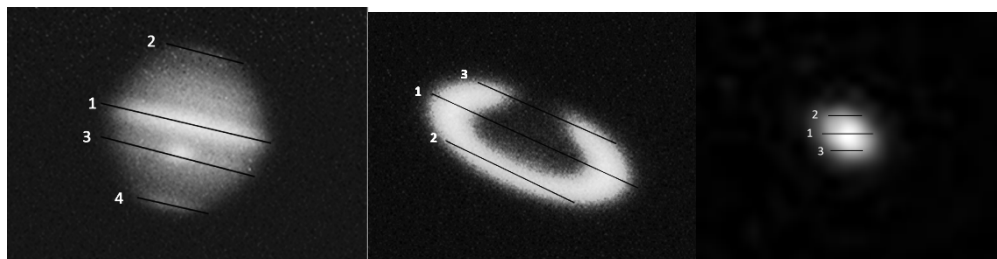


Fig. 4 木星のメタンバンド写真

Fig. 5 土星のメタンバンド写真

Fig. 6 天王星のメタンバンド写真

4. 考察

天文ガイドの惑星サロンの執筆者・山崎氏によると、889 nm（メタンの吸光）のフィルターで暗く撮像される個所は、メタンの雲が低い位置にあり、明るく見えるところは雲が高い位置にあると記している。その観点で各惑星を考察する。

木星…EZ と呼ばれる帯と大赤斑はメタンの雲が高いので白く見える。

土星…環にはメタンが無いので白く見えるが、惑星本体はメタンの低い雲に覆われているため暗く見える。

天王星…中央が明るく、メタンの高い雲が中央部に多い。

5. 参考文献

- ・ホームページ誠文堂新光社 天文ガイド 惑星サロン 画像演算を利用した木星のメタンバンド画像
山崎 明宏氏 (alpo-j.asahikawa-med.ac.jp/publications/TGS/2011-03.htm)
- ・ホームページ博士論文 木星極域ヘイズの外縁部波構造及び非対称分布
北海道大学大学院理学院宇宙理学専攻 惑星宇宙グループ 合田 雄哉氏
(https://sana.ep.sci.hokudai.ac.jp/nayoro/publications/thesis/ygouda_M.pdf)