



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Study of planetary-scale waves in the Venus cloud top layer based on long-term observation with ground-based telescopes and AKATSUKI/UVI [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	今井, 正堯
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13129号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/69994
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Masataka_Imai_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士 (理 学) 氏 名 今 井 正 堯

審査担当者	主査	教 授	高 橋 幸 弘
	副査	教 授	倉 本 圭
	副査	准教授	石 渡 正 樹
	副査	教 授	今 村 剛 (東京大学大学院 新領域創成科学研究科)

学 位 論 文 題 名

Study of planetary-scale waves in the Venus cloud top layer based on long-term
observation with ground-based telescopes and AKATSUKI/UVI
(地上望遠鏡及びあかつき搭載紫外線カメラによる金星雲頂部の
長期観測に基づいた惑星大気波動の研究)

博士学位論文審査等の結果について (報告)

金星の雲頂部に存在する惑星規模の紫外線吸収模様は、約 4-5 日の周期で惑星を西向きに循環している。この循環周期は大気下層から伝搬してくる惑星大気波動の伝搬周期を反映していると考えられており、この波動の存在と周期性の時間変化が 1990 年代に NASA の Pioneer Venus 探査機によって初めて明らかにされた。しかしその後の観測は、2000 年代の ESA の Venus Express 探査機による観測に限られ、いずれの観測も金星を周回する探査機軌道の制限から、その観測の頻度と連続性が 1 年間に 2-3 ヶ月程度と非常に限定されていた。

本論文では、地上望遠鏡の運用によって探査機と独立した長期金星紫外模様観測の実現とそれによる惑星大気波動の理解を目標と掲げ、観測手法の開発と、実際に 2015 年から 2017 年にかけて 9 ヶ月以上の期間に渡る地上観測を実施された。その結果、これまでにない長期連続性データの取得に成功し、そのデータを元に、前後 14 日の範囲で卓越する周期性を 1 日ごと全観測期間内について調べることが初めて可能となった。得られたデータの周期解析によって、金星雲頂部には主に 3.5-4.0 日周期のモードと 5 日周期のモードが存在し、前者のモードが後者のモードに切り替わる様子が複数回観測された。

論文中では、2015 年 12 月より観測を開始した金星探査機あかつきの紫外線撮像カメラの画像の解析も行われ、地上と探査機データの比較によるデータ評価、両者の異なる観測期間のデータを組み合わせた相互補完によるデータの連続長期性の拡張が取り組まれている。最終的に、地上と探査機観測を合わせることで、間に 1.5 ヶ月の欠測を含むも 10 ヶ月以上に渡って周期性の連続変化を調べ、金星では下層から伝搬してくる惑星大気波動について、赤道域で背景の大気を加速する効果を持つ Kelvin 波的特徴をもった 3.5-4.0 日周期のモードがその大部分を占め、突発的に発生する約 5 日周期のモードは、中緯度における Rossby 波の現象である事実を明らかにした。

著者は本研究を通して、金星上層の力学場は Kelvin 波によって基本的なバランス状態を保っており、時々発生する不安定を解消するために Rossby 波が発生するという新たな描像を提唱した。この提唱は現状可能性の議論で閉じているが、今後の観測継続によって、数値モデルでの観測事実の再現と説明から、金星気象現象の力学的背景の理解をさらに進展させる可能性を十分にもっている。特に、対象として扱う惑星大気波動は、惑星の自転の 60 倍を上回る高速風(スーパーローテーション)など金星固有の気象現象の機構解明に関連し、惑星における気象の普遍的理解という当該分野への貢献が十分に期待できる結果である。よって著者は、北海道大学博士 (理学) の学位を授与される資格あるものと認める。