



令和8年2月4日

報道機関 各位

金星の大気で「電波がゆらぐ」理由を解明 ～JAXA 探査機「あかつき」による新しい知見～

【概要】

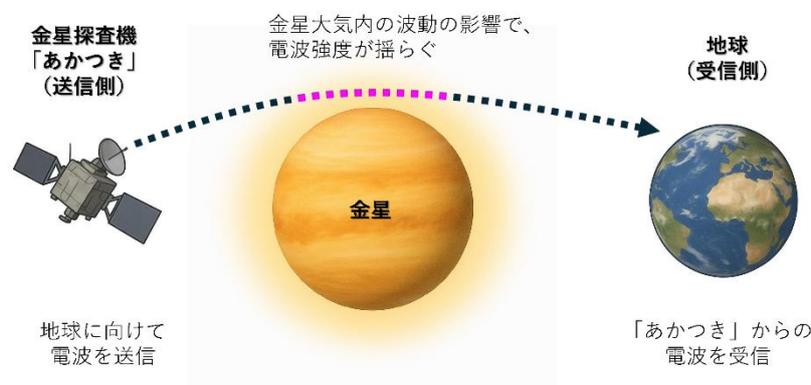
奈良女子大学の野口克行准教授らの研究グループは、JAXA の金星探査機「あかつき」による電波掩蔽観測データを解析し、金星の大気中で観測される電波の「ゆらぎ（電波シンチレーション）」が、大気の波動（大気重力波※）によって引き起こされていることを示しました。

この成果は、金星の大気の構造や動きを理解するうえで重要な手がかりとなり、将来の着陸機や気球の通信設計にも役立つと期待されます。

※大気重力波＝大気中の密度や温度が波のように上下に揺れる現象。重力によって元の位置に戻ろうとする力が働くため、大気「重力」波と呼ばれます。

【研究の背景】

金星の大気は地球よりもはるかに厚く、90 倍以上の気圧と濃い硫酸の雲に包まれています。この厚い大気では、地球と同じように大気波動の一種である大気重力波が発生し、大気の循環や「スーパーローテーション（超高速な大気の回転）」に影響を与えていると考えられています。



図：惑星探査機による電波掩蔽観測の概要。探査機から地球の受信局に向けて電波を発信する際、惑星の大気を通過させることで、その惑星大気の様々な情報を得ることができる観測手法。

PRESS RELEASE

金星を周回する「あかつき」から地球に向けて電波を送るとき、地球から見てちょうど金星に隠れるタイミングで送信すると、隠れる前後に電波が金星大気を通過して地球に届きます。このとき、電波の強さが小刻みに変動します。これは「電波シンチレーション」と呼ばれる現象で、大気中のわずかな密度の揺らぎによって生じます。ちょうど、晴れた夜に上空の風が強いとき、星が瞬いて見える現象に似ています。

金星における電波シンチレーションが大気重力波と関係しているらしいということは、1991年に行われた米国の金星探査機「マゼラン」にて既に示されていましたが、観測例がたった3例と少なく、長いあいだ詳細は不明のままでした。

【研究成果と科学的意義】

日本とドイツの科学者で構成される国際研究チームは、2016年から2023年までの8年間にわたる「あかつき」の観測データ60例を解析しました。その結果、

- ・電波のゆらぎと気温のゆらぎの強さ（変動の振幅）は、同じ高度で連動して変動すること

- ・雲の上（高度60km以上）では、両者が逆位相（負の相関）を持つこと

を明らかにしました。

これらの観測事実は、大気重力波が金星大気中の密度の微細なゆらぎを生み出し、その影響が気温だけでなく電波のゆらぎとしても観測されていることを強く示唆しています。一方で、逆位相が生じる詳しいメカニズムはまだ完全には説明されておらず、今回の発見は既存の理論を検証し、発展させるための重要な手がかりを与えるものです。

また、気温データについてさらに詳細な解析をしたところ、従来の光学カメラ観測で捉えられてきた波動とは異なるスケールを持つ波が検出されていることがわかりました。これらの波は、水平方向の波長は光学観測で知られている波と同程度である一方で、鉛直方向の波長はより短いという特徴を持っています。このことは、電波観測が光学観測では見えない波動構造を捉えることのできる補完的な手段であることを示しています。

PRESS RELEASE

【今後の展望】

大気重力波は、金星の大気がなぜ常に西向きに超高速で回転しているのかという長年の謎「スーパーローテーション」の鍵を握る現象の一つでもあります。今回の成果は、そのような金星の大気力学への学術的な理解を深めるだけでなく、将来の金星着陸機や気球などに搭載された観測器が金星大気を通して通信を行う際の電波伝播モデルにも応用されることが期待されます。

研究チームは今後、観測データに対して数値シミュレーション結果を組み合わせることで、金星大気中の波の発生源や時間変化をより詳しく探る予定です。

【研究チーム】

野口克行（奈良女子大学）

萩野藍霞（EMC ジャパン※） ※研究実施時は、奈良女子大学理学部および同大学院に在籍

安藤紘基（京都産業大学）

今村剛（東京大学）

シルヴィア・テルマン、マルティン・ペッツォルト（ドイツ・ケルン大学）

【論文情報】

Noguchi, K., Hagino, A., Ando, H., Imamura, T., Tellmann, S., & Pätzold, M. (2025).

Radio scintillation and gravity wave characteristics in the Venusian atmosphere: Insights from Akatsuki radio occultation

Journal of Geophysical Research: Planets, 130, e2025JE009149

DOI: 10.1029/2025JE009149

【本件に関する問い合わせ先】

奈良女子大学大学院自然科学系 准教授 野口克行

TEL : 0742-20-3437

E-mail : nogu@ics.nara-wu.ac.jp

※お問い合わせは、なるべく E-mail にてお願いいたします。

（機関窓口）

奈良女子大学 総務課 広報・基金係

TEL : 0742-20-3220

E-mail : somu02@jimu.nara-wu.ac.jp