

《金星の謎》 スーパーローテーションに迫る Part3 ～金星の雲頂の高さと温度の分布の関係～

山田 結 (中3) 【茨城県立並木中等教育学校】

要旨

金星のスーパーローテーションがなぜ発生するのか調べるため、今回は雲頂の高さと表面温度を定量的に比較した。その結果、月ごとと変換座標のy座標ごとに見た各計算値の分布がよく似ていて、なんらかの関係が見られたが、画像上のx座標は、IR2とLIRの計算値には関係ないという考察が導かれた。次回は、より細かな動きが分かる1週間連続のデータで分析し、雲頂の高さや表面温度の数値の変化を推測したい。

1. 研究の動機

金星のスーパーローテーションは、金星の自転(243日で1周)を追い越すように、自転速度の60倍もの高速で流れている、自転周期に見合わない強風である。本を読んでいる時にこの風に興味を持ち、この風の発生理由を研究することにした。

2. 研究に使用したカメラ、データについて

今回の研究では、下記のURLの、金星探査機「あかつき」搭載のカメラのデータを使用した。

- ・JAXA DARTS 金星探査機「あかつき」科学データアーカイブ

「<http://darts.isas.jaxa.jp/planet/project/akatsuki/index.html.ja>」

また、金星の雲頂の高さと表面温度を観測するため、それぞれ2μmカメラ(以下、IR2)の観測波長2.02μmと、中間赤外カメラ(以下、LIR)の観測波長10μmを使用した。その中で、4月から9月の、月の初めのデータを分析した。

なお、雲頂の高さと表面温度を定量的に調べるため、IR2とLIRの画像データに1～3の操作を行った。

1. IR2, LIRのグレイスケール画像においてランダムに50箇所の点を取る(以下、取得点)。ただし、IR2とLIRの全ての取得点は同じ位置である。
2. 各取得点のピクセル位置(xy座標)を緯度と経度に変換する(以下、変換座標)。
3. 各取得点のピクセル値を、IR2の場合は高度、LIRの場合は表面温度に変換する。

3. 仮説

金星の大気対流によって、表面温度が高いほど雲頂の高さも大きくなり、表面温度が低いほど高さも小さくなる。

4. 分析の方法

雲頂の高さと表面温度を定量的に比較するため、各画像の計算値を用いて関係を探った。その時、作成したグラフの点を月別、変換座標のx座標別、y座標別に分類し、変換座標や時期、IR2とLIRの計算値の関係も調べた。

5. 分析の結果、考察

【点のLIRとIR2の関係と、変換座標】

取得点の座標をグラフ1に、IR2とLIRの計算値の関係をグラフ2に示す。

- ・取得点は全体的にばらけていたので、各計算値のばらつきは取得点の座標の偏りが理由ではないといえる。

【月別、変換座標のy座標別のLIRとIR2の関係】

月ごとと変換座標のy座標別に見た、各計算値の分布はよく似ていたため、表1にまとめて示す。ただし、時期と変換座標のy座標がそれぞれ示す範囲は一致していない。例えば、4月の点の分布が、変換座標のy座標90～30の範囲に一致してはいない。

- ・月別と変換座標のy座標別の変化の様子が推測できると考えられるが、分析量の少なさから、その正確性は低いと考えられる。

【変換座標のx座標別のLIRとIR2の関係】

- ・変換座標のx座標の違いで見た、グラフ上の点の位置の分布はほぼ変わらなかったため、変換座標のx座標は、IR2とLIRの計算値には関係していないと考えられる。

6. まとめと今後の課題

- ・月別と変換座標のy座標別に見た各計算値の分布がよく似ていた。今後はこれが偶然かどうか確かめたい。
- ・画像上のx座標は、IR2とLIRの計算値には関係ない。
- ・より細かな動きが分かる1週間連続のデータで分析し、雲頂の高さや表面温度の数値の変化を推測したい。

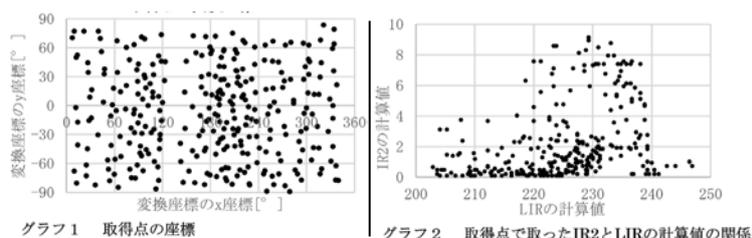


表1 月ごとと変換座標のy座標ごとに点を色分けしたグラフでの点の分布傾向

点の分布傾向	特徴	範囲
①	LIRの計算値: 全て235以下 IR2の計算値: 4以下	時期: 4月 変換座標のy座標: 90～30
②	LIRの計算値: 全て235以下 IR2の計算値: 3以下	時期: 5月～7月 変換座標のy座標: 30～-30
③	LIRの計算値: ほぼ220以上 IR2の計算値: ばらけている	時期: 8月～9月 変換座標のy座標: -30～-90