

## 統計的推測手法を用いた惑星雲移動ベクトルの誤差評価法

## Error Evaluation of Planetary Atmospheric Motion Vectors by Statistical Presumption Technique.

村地 哲徳[1], 今村 剛[2], 樋口 知之[3], # 中村 正人[1]

Tetsunori Murachi[1], Takeshi Imamura[2], Tomoyuki Higuchi[3], # Masato Nakamura[4]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 宇宙研, [3] 統数研

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, [2] The Institute of Space and Astronautical Science, [3] Inst. Stat. Math., [4] Earth and Planetary Sci, Univ. Tokyo

太陽系には、地球とは異なった表層環境や大気大循環を持つ惑星（金星・木星・土星）が存在する。このような表層環境や大気大循環が異なっている惑星の気象を理解

することができれば、地球とは全く別の気象メカニズムについての情報が得られる。この情報を地球の気象学に還元することで、地球の気象現象についての理解を更に

深めることができると考えられており、これらの惑星気象を研究することは重要である。

過去にも、大気を持つ惑星気象を研究した例があるが、詳細な理解にまでは至っていない。その理由はデータ不足によって、解析したい物理現象が誤差に埋もれてしま

うことが多いからである。この解決法としては、データを多く取得することが考えられる。

しかし、過去の研究を検討した結果、誤差を過大評価している可能性が高いことが分かった。具体的には以下のようなことである。

惑星雲画像を用いて雲移動ベクトルを算出し、地球以外の惑星の気象研究を行った過去の例では、雲移動ベクトルの精度を評価するのに、空間的・時間的な整合性を評

価していた。許容範囲（解析したい物理現象の空間的・時間的スケールとミス・マッチングの可能性との兼ね合いから決定される）を逸脱した雲移動ベクトルは削除さ

れ、また、雲移動ベクトルの誤差の大きさは、評価する雲移動ベクトルを中心とする領域（例えば過去の金星気象研究では、 $\sim 1000 \times 1000 \text{km}$ ）内に含まれる雲移動ベ

クトルの標準偏差（東西・南北の2方向について風速の標準偏差を計算）を取っていた。

しかし、この方法では、雲移動ベクトルの誤差の大きさは、許容範囲の大きさに依存し、解析したい物理現象の空間的・時間的スケールと同程度になることが予想され

る。実際、過去の地球以外の惑星の気象研究では、解析したい物理現象の大きさとその誤差の大きさが同程度になり、その物理現象が存在しているか分からないと言

ことがあった。

物理現象の存在を示すためには、観測方法も重要であるが、誤差の評価方法も重要である。

本研究の目的は、雲の形の変化や空間分解能の影響による雲移動ベクトルの誤差の大きさを見積もることである。

私は、雲移動ベクトルの誤差は、空間的・時間的変動とは切り離して評価するべきであり、これは雲の形の変化や空間分解能に大きく依存しているものであると考え

た。

本研究では、統計的推測手法を用いて、雲の形の変化や空間分解能の影響によって雲移動ベクトルが変動する領域を評価し、これを雲移動ベクトルの誤差とする方法

を考えた。

この方法を、テストパターンを作って雲移動ベクトル算出に適用し、移動や変化を施した場合に予想される誤差と同程度の誤差の値が得られることや、誤差の大きさが

雲の変化に依存していることを確認した。また、金星の雲画像についても適用し、過去の標準偏差を取る誤差評価方法によって見積もられた誤差よりも小さい値が得

れることが分かった。

本研究により、雲移動ベクトルの誤差は、雲の形の変化や空間分解能によって決定できることが示された。誤差の大きさは、過去の研究で見積もられた値よりも小さく

なる可能性があることが分かったので、過去の研究の再検討が必要である。

また、この誤差評価方法は、雲惑星の気象を詳細に理解するために重要な方法である。なぜなら、従来の雲移動ベクトルの標準偏差をとる誤差評価方法では、常に誤差

は物理現象の空間変動よりも大きくなるが、この方法を使うことで、誤差が適切に見積もれ、物理現象の空間変動よりも小さくなるからである。