

# LCTアルゴリズムを用いた木星表面の模様の自動追跡

尾崎 匠（高専3）、小林 克憲（高専1）【米子工業高等専門学校科学部】

## 1. はじめに

木星の表面は、木星大気に浮かぶ雲の頂上であり、地球のような硬い表面ではない。さらに、図1のように経度線に平行な東西に流れるジェット気流が存在しており、木星表面の模様はこのジェット気流に吹き流されている [1]。そのため、多くの木星のアマチュア観測者は、木星表面の興味深い模様の経度を測定し、その時間変化を調べてドリフトチャートを作成し、木星表面の運動を調べている [2]。しかし、この手法では目立った模様でなければ追跡できないという弱点がある。さらに、各画像で経度を測定し、その数値を経緯度図上でプロットする必要があり、非常に煩雑な作業となる。そこで、LCTアルゴリズムを利用して木星表面の模様の自動追跡を試みた。

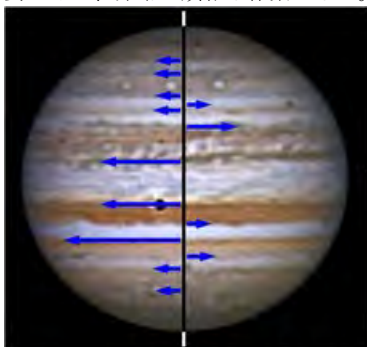


図1 木星表面を東西に流れるジェット気流の速度分布 [1]

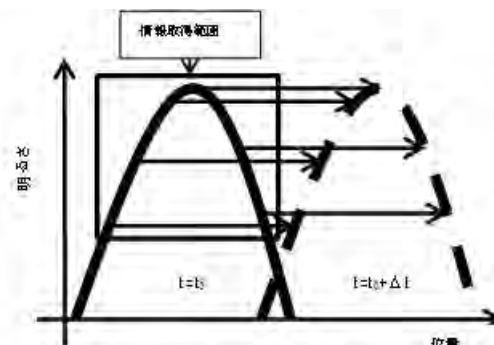
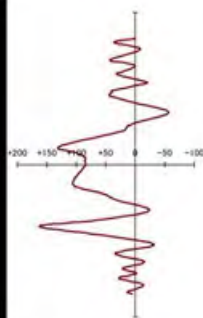


図2 LCTアルゴリズムの模式図

## 2. LCTアルゴリズムとは？

LCTとは、Local Correlation Trackingの略で、1987年にTitleによって太陽の粒状斑の運動を追跡するために開発された手法である [3]。図2にLCTアルゴリズムの模式図を示す。時刻 $t=t_0$ のとき実線で示された明るさの分布が、時刻 $t=t_0+\Delta t$ で点線のようになったとする。LCTアルゴリズムとは、 $t=t_0$ の四角形で囲まれた部分と $t=t_0+\Delta t$ の明るさの分布で一番相関が良くなる場所を調べ、四角形で囲まれた部分が経過時間 $\Delta t$ 間でどれだけ移動したか判定する手法である。

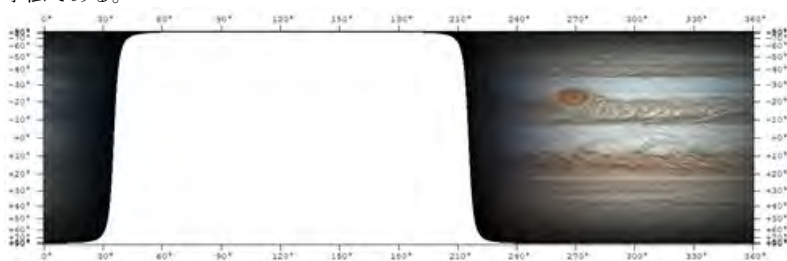


図3 WINJUPOSで作成した木星マップ

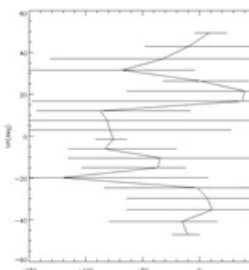


図4 LCTアルゴリズムで求めたジェット気流の速度分布

## 3. 解析、結果と考察

まず、IDLでLCTアルゴリズムのプログラムを組んだ。ついで、月惑星研究会のHP [4] に掲載されている木星画像を利用して、WINJUPOSで図3のようなマップを作成した。そして、LCTアルゴリズムで適当な時間間隔をあげた2枚の木星マップから木星面の模様の自動追跡を行い、ジェット気流の速度分布を求めた。

具体的には、2017年4月20日13:49:00 (UT) と2017年4月21日19:25:24 (UT) に撮像された2枚の画像を使用した。図4にこの2枚の画像から求めた木星面のジェット気流の速度分布を示す。なお、図4では縦軸が緯度、横軸が流速になっており、正の緯度が南緯、負の緯度が北緯、負の流速が東向きの流れを表している。また、図4の横線は流速のエラーバーである。図4より赤道付近での流速が約100m/s、さらに北緯20度付近に100m/s以上のジェット気流があり、全体的に見ると図1のジェット気流分布と比べ非常によく一致することがわかった。このことから、LCTアルゴリズムは正しく動作していると考えられる。今後はさらに測定数を増やし、ジェット気流の速度分布の経年変化についても議論する予定である。

## 参考文献

- [1] 堀川邦昭, 「今シーズンの木星観測」, 天文ガイド, 2008年9月号, 誠文堂新光社発行
- [2] 月惑星研究会, 「惑星ガイドブック 2」, 1981年, 誠文堂新光社発行
- [3] Title, A. *et al.* in High Resolution Solar Physics II, pp.121-128, (NASA Conf. Publ. 2483, 1987)
- [4] 月惑星研究会HP, <http://alpo-j.asahikawa-med.ac.jp/>