ライト効果は本当か?

米子工業高等専門学校　科学部
青木良枝、大島由也、角田俊一、松本卓(高専３)
中江祥平(高専２)、小松紀由、和田泰治、近藤直弥、山本耕平(高専 1)

１．はじめに

火星では「ライト効果」という現象が知られています（Wright 1924)。ライト効果とは紫外線で火星を観測すると赤外線で観測した時より約 6%大きく見えるという現象で、火星に大気があることを示すものといわれています(図 1)。また、6%の差なら口径 20 ㎝程度の望遠鏡でも検出可能なはずです。

しかし、火星の大気は極めて希薄であり地上観測で有意な差が検出できるというのは疑問が生じます。そこで私達は本当にライト効果があるのか調べてみました。

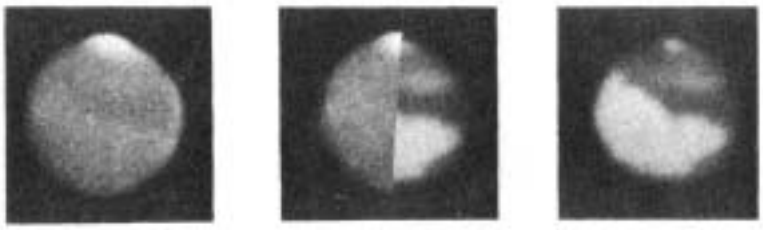

図１　ライト効果を示す火星写真。左が紫外線、右が赤色光。

図２　11 月３日の火星

２．観測方法

今回使用したのはシーイングが一番良かった 2005 年 11 月 3 日のデータです(図 2)。このときの望遠鏡はビクセン VC200L で、タカハシ K-25 ㎜を拡大レンズとして使用しました。その結果、合成焦点距離は 4300 ㎜、合成 F 値は 21.5、ピクセルサイズは 0.31“となりました。また、CCD カメラはビットランの BJ41L でケンコーの３色分解フィルタ（赤：R-60, 緑：G-530, 青：B-390）をとりつけ、それぞれ 100 コマ撮像しました。このとき、それぞれの露光時間は赤 0.02 秒, 緑 0.04 秒, 青 0.2 秒でした。

3. 解析と結果

まず、各色の画像の中からシーイングが良いものを選び出しました。その結果、赤 100 枚、緑 82 枚、青 32 枚の画像が解析に使用可能とわかったので、それらを Fits ファイルに変換して IDL で解析しました。最初に各画像からダークを引き算し、フラットフレームで割り算しました。このとき、ダークもフラットも色毎に 10 枚の画像を平均して作りました。次に、目測で火星の輪郭に円をあてはめ、全画像について中心座標と半径 R を求めました。この作業は部員全員で行い、半径 R の色による変化をグラフにしてライト効果の有無を調

べました。その結果、ライト効果が出ている人と出ていない人に分かれました（図３）。同じデータを解析したにもかかわらず、ライト効果が出る人と出ない人がいるということは、火星の端の認識に個人差があるからと考えられます。

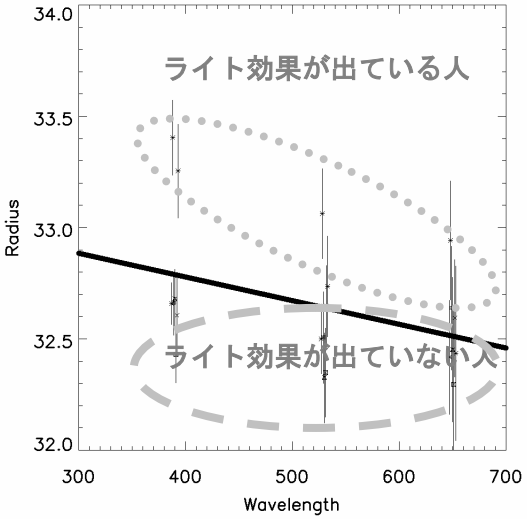

図３　目測で火星の輪郭に円をあてはめて求めた火星半径の波長依存性。縦軸は半径（ピクセル）、横軸は波長（nm）。図中の直線は最小二乗法で測定値に直線をあてはめたもの。ライト効果が出ている人と出ていない人がいることがわかる。

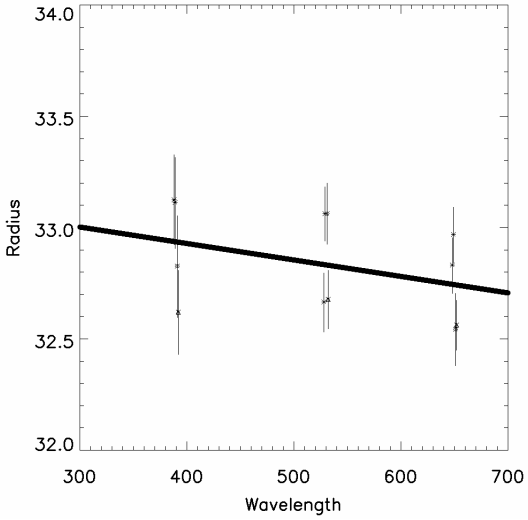

図４　光の強度の変曲点が火星の端であると定義して求めた火星半径の波長依存性。直線がライト効果を示しているようにも見えるが、青と赤での半径の差は約 30 ㎞で、有意な差とは考えられない。

４．考察

私達は測定での個人差をなくすため半径の測定位置を定義することにしました。まず、火星の光の強度が中心からの距離によってどのように変化するか調べ、変曲点を火星の端と定義しました。そして、変曲点での平均的な光の強度より暗い部分に黒いマスクをかけ（輪郭がはっきりあらわれるようにして）、再び全員で半径を測定しました。その結果、以前のような極端なライト効果を示す人がいなくなりました（図４）。また、あてはめた直線がライト効果を示しているようにも見えますが、青と赤での半径の差は約 30 ㎞で、有意な差とは考えられません。したがって、ライト効果は、あったとしても、小望遠鏡では検出可能なものではないと考えられます。学会では昔の観測ではなぜライト効果が見えたかについても考察する予定です。

参考文献

岩崎恭輔著，アストラルシリーズ 6 巻，惑星Ⅱ，恒星社厚生閣，1988 年出版

W. H. Wright, PASP, **36**, 239, 1924