

# 小惑星 Icarus の自転周期と YORP 効果

05424513 櫻井 友里

## 1. 小惑星 Icarus

小惑星 Icarus は YORP 効果の検出が期待されている小惑星のひとつである。YORP 効果とは、不規則な形状をした天体において、太陽光の反射と天体表面からの熱放射が非等方的に生じることによってトルクが発生し、自転軸や自転速度に変化を生じさせるという効果である。

Gehrels et al. (1970) は 1969 年におこなった観測に基づいて Icarus の自転周期を  $2^h 16^m 23^s \pm 3^s$  (2.273 時間) と報告しているが、その後、Icarus の自転周期は観測されていない。本研究では、西はりま天文台の 2m なゆた望遠鏡と近赤外線撮像装置 NIC を用いて J バンドで Icarus の測光観測をおこない、Icarus の自転周期を求めることで YORP 効果の検出を試みた。

## 2. 観測と解析

岡山大学天文台で 2015 年 6 月 16 日～6 月 26 日の期間、西はりま天文台では 2015 年 6 月 18 日～6 月 21 日の期間、計 11 夜、観測を試みた。残念ながら天候に恵まれなかったため、データを取得できたのは西はりま天文台でおこなった 2015 年 6 月 21 日の 1 夜のみでの観測となった。デザインしながら 10 枚撮像したものを 1 セットとし、Icarus と標準星についてそれぞれ 20 セットずつのデータを取得した。

取得した各セットの画像について、近赤外線撮像装置 NIC の標準的な処理である、ダーク引き、フラット補正、バットピクセル補正、ホットピクセル・ダークピクセル除去、スカイ画像合成、スカイ引き、縦パターン除去、重ね合わせをおこなった。上記の処理は西はりま天文台で使用されているスクリプトを用いておこなったが、半分程度のセットにおいてはスクリプトによる重ね合わせ処理に失敗したため、手動で重ね合わせをおこなった。続いて Icarus と標準星の明るさを測光し、Icarus のライトカーブを求めた。一連の解析には IRAF, DS9 というソフトウェアを用いた。

## 3. 自転周期の推定

天候不良などによって測光できなかったデータを除外した後に残った 8 個の測光データから Icarus の自転周期の推定をおこなった。今回の観測で得られたデータは量的に十分でなくこれだけから自転周期を推定することは難しかったため、ライトカーブの形は Gehrels et al. (1970) が観測したものと同一であることを仮定し、自転周期のみを最小自乗法によって推定した。本研究の観測結果は、自転周期を 2.12 時間としたときに Gehrels et al. (1970) のライトカーブにもっともよく合った (図 1)。

本研究で推定された 2.12 時間という Icarus の自転周期は、1969 年の観測で推定された自転周期 2.27 時間に比べ 0.15 時間短い。この自転周期の変化が YORP 効果によるものであるとしたら、Icarus は YORP 効果が確認された 5 個目の天体ということになる。

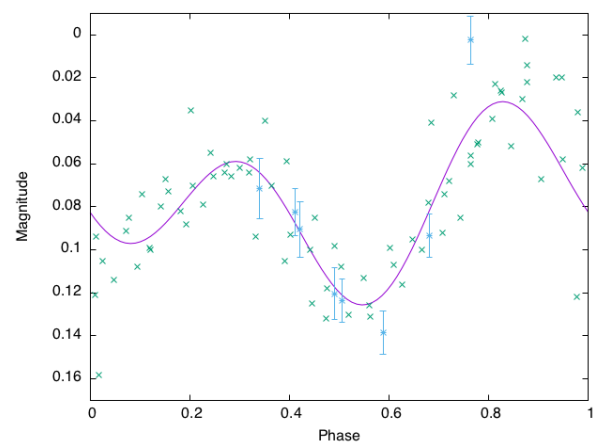


図 1: Icarus の自転 1 周期分のライトカーブ。水色は本研究の観測結果を自転周期 2.12 時間として描いたもので、緑と紫は Gehrels et al. (1970) の観測結果とその回帰曲線。

## 5. 参考文献

Gehrels et al. (1970) *Astron. J.* 75, 186-195.