# 地球接近天体(1566)Icarusとその同一起源候補天体2007 MK6の近赤外測光観測

#### <u>概要</u>

西はりま天文台で Icarus と 2007 MK6 の近赤外 3色同時測光観測をおこなった. Icarus と MK6の 近赤外測光観測は世界初である.近赤外の色を比較 することで, Icarus と 2007 MK6 の分裂仮説 (Ohtsuka et al. 2007)について考察した.

## <u>2007 MK<sub>6</sub> は Icarus から分裂した?</u>

Ohtsuka et al. (2007)

- ・軌道進化計算に基づいて, MK6の母天体は lcarus
   である可能性を指摘
- (1566)lcarus ・自転周期: 2.2726時間
- (Warner 2015) - 小惑星が自転により分裂 <u>する限界周期: 2.2</u>時間
- ・直径:1km - YORP効果が働く可能性
- ・スペクトル型:S/Q

(Gehrels et al. 1970, Pravec et al. 2010)

## <u>自転周期と分裂</u>

小惑星の直径が200m以上で, 自転周期が2.2時間より短いものは存在しない



	(1566)Icarus	2007 MK6
軌道長半径 (AU)	1.078	1.081
離心率	0.827	0.819
軌道傾斜角 (°)	22.854	25.156



ラブルパイル構造 ↓ 自転が速くなると 遠心力で分裂する

Urakawa et al. (2014)

櫻井 友里¹, 浦川 聖太郎², 高橋 隼³, 谷川 智康₄, 中村 小百合₅, はしもと じょーじ¹ ¹岡山大学大学院自然科学研究科, ²日本スペースガード協会, ₃兵庫県立大学, ፋ三田祥雲館高校, ₅岡山大学理学部

#### 観測

- ・観測日時
- Icarus: 2015年6月21日 12:12-15:53 (UT)
- MK6 :2016年6月17日 12:22-16:15 (UT)
- ・観測機器
   西はりま天文台 なゆた望遠鏡(口径2m)
  - 3色同時近赤外撮像装置 NIC
  - Jバンド : 1.253µm
  - Hバンド : 1.632µm
  - Ksバンド : 2.146µm
  - 視野 : 2.7' × 2.7'



・観測方法

-対象天体と標準星を交互に撮像 -標準星の明るさを使い,対象天体の明るさを決定

<u>取得</u>	デー	タ

	観測開始時刻(UT)	観測終了時刻(UT)	積分時間(S)	枚数	測光
Icarus	12:12:55.743	12:16:50.119	5	10	0
Std	12:19:08.556	12:23:01.816	5	10	0
lcarus	12:26:48.546	12:30:42.406	5	10	0
Std	12:31:37.337	12:35:31.412	5	10	0
lcarus	12:37:07.980	12:41:00.584	5	10	0
Std	12:42:47.285	12:46:40.849	5	10	0
lcarus	12:47:42.655	12:52:26.760	10	10	0
Std	12:53:04.289	12:56:57.516	5	10	0
lcarus	12:58:14.840	13:02:58.142	10	10	0
Std	13:03:38.452	13:07:49.970	5	10	0
lcarus	13:10:08.260	13:14:53.139	10	10	0
Std	13:15:27.990	13:19:20.844	5	10	0
lcarus	13:20:31.700	13:25:14.408	10	10	0
Std	13:25:53.250	13:29:46.580	5	10	0
lcarus	13:30:43.283	13:35:48.568	10	10	0
Std	13:36:31.973	13:40:43.332	5	10	0
lcarus	13:41:42.726	13:46:26.280	10	10	×
Std	13:47:00.214	13:50:53.759	5	10	×
lcarus	13:52:30.129	13:57:14.506	10	10	×
Std	13:57:48.670	14:01:42.747	5	10	×
lcarus	14:12:13.800	14:17:19.552	10	10	×
Std	14:18:02.627	14:21:56.670	5	10	×
lcarus	14:22:45.000	14:27:28.790	10	10	×
Std	14:28:01.917	14:31:55.594	5	10	×
lcarus	14:32:45.472	14:37:29.600	10	10	0
Std	14:38:07.800	14:42:00.944	5	10	0
lcarus	14:43:01.131	14:47:44.640	10	10	0
Std	14:48:18.666	14:52:12.332	5	10	0
lcarus	14:53:01.385	14:57:44.888	10	10	0
Std	14:58:29.306	15:02:26.254	5	10	0
lcarus	15:03:28.865	15:08:12.683	10	10	×
Std	15:08:51.511	15:12:45.610	5	10	0
lcarus	15:13:44.614	15:18:28.214	10	10	×
Std	15:19:06.958	15:23:00.252	5	10	×
Icarus	15:24:00.103	15:28:43.479	10	10	×
Std	15:29:17.548	15:33:10.915	5	10	0
Icarus	15:34:00.240	15:38:43.712	10	10	0
Std	15:39:22.339	15:43:15.860	5	10	×
lcarus	15:44:15.642	15:48:58.976	10	10	×
Std	15:49:32.713	15:53:26.301	5	10	×

	観測開始時刻(UT)	観測終了時刻(UT)	積分時間 (S)	枚数	測光	冷却温 度(℃)
MK6	12:22:40.366	12:48:18.230	120	10	0	-194.9
Std	12:49:55.928	12:58:53.760	20	10	0	-194.9
MK6	13:02:27.354	13:28:05.295	120	10	0	-195.0
Std	13:30:43.320	13:39:43.944	20	10	0	-195.1
MK6	13:40:42.456	14:06:20.815	120	10	×	-191.5
Std	14:09:51.710	14:18:49.908	20	10	0	-181.8
MK6	14:20:29.131	14:46:07.841	120	10	0	-178.9
Std	14:50:54.147	14:58:01.299	20	7	0	-170.9
MK6	14:59:19.599	15:24:58.109	120	10	0	
Std	15:26:58.880	15:34:06.360	120	6	0	
MK6	15:37:07.331	16:02:46.182	120	10	×	
Std	16:05:47.441	16:13:50.763	20	7	×	
MK6	16:15:45.160	16:38:47.705	120	9	×	



## <u>測光</u>

- ・1次処理
- ダーク引き, フラット割り, 重ね合わせ, etc.
- ・測光
- IRAFを用いたアパーチャー測光





- ・標準星
- 2MASS(近赤外星表カタログ) <sup>1</sup>次処理後のlcarus Jバンド FWHM : 8.5 ピクセル

# <u>測光結果</u>



**青** : J , 緑 : H , 赤 : Ks





14301571+3942435





#### スペクトル型の推定

赤:Icarus, 青:2007 MK6, 黒:Sykes et al. 2000

- ・西はりまでの近赤外測光観測
   Icarus : S型, MK6 : S型(?)
- ・OAOでの可視光測光観測 (浦川 他 PPS07-P07 参照) - Icarus : S型, MK6 : V型

### まとめ

西はりま天文台での近赤外測光観測の結果によると, lcarus と 2007 MK6 の近赤外の色(J-H, H-Ks)は S型に近い. lcarus と MK6 の色は誤差の範囲で一致.



Gehrels, T., et al. (1970) Minor Planets and Related Objects. IV. Asteroid (1566) Icarus. Astron. J. 75, 186-195. Ohtsuka, K., et al. (2007) Apollo Asteroids 1566 Icarus and 2007 MK6:Icarus Family Members? Astrophysical J. 668, 71-74.

Pravec, P., et al. (2007) Apoilo Asteroids root leards and 2007 Mico.leards raming Members: Astrophysicar 5, 000, 71-74. Pravec, P., et al. (2010) Formation of Asteroid pairs by rotational fission. Nature 466, 1085-1088. Sykes, M. V., et al. (2000) The 2MASS Asteroid and Comet Survey. Icarus 146, 161-175. Urakawa, S., et al. (2014) Fast Rotation of a Subkilometer-sized Near-Earth Object 2011 XA3. Astron. J. 147, 121-128. Warner, B. D. (2015) Near-Earth Asteroid Lightcurve Analysis at CS3-Palmer Divide Station: 2015 March-June. The Minor Planet Bulletin, Vol.42, No 4, 256-266