

食変光星かみのけ座 IO 星（周期 53 日）の協同観測について

伊藤芳春, 赤澤秀彦, 伊藤 弘, 大倉信雄, 清田誠一郎, 鈴木 仁, 水谷正則

概要

かみのけ座 IO 星は、周期が 53 日と長く食の継続時間が 6 時間であるため観測の機会が極端に少なく、発見後の観測が少ない。2004~2008 年にかけてトルコのグループが食変光星の軌道要素を求めるために多色測光観測を行っている。2016 年 4 月 19 日に食になるため観測を呼び掛けたところ、7 人が観測に成功し周期を改良することができた。

1 かみのけ座 IO 星の発見

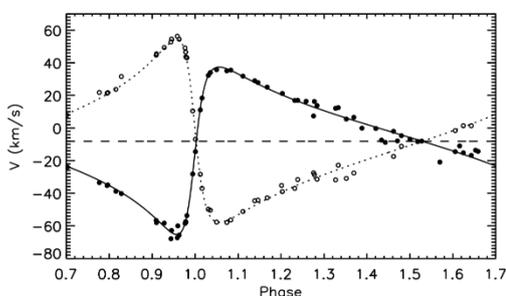
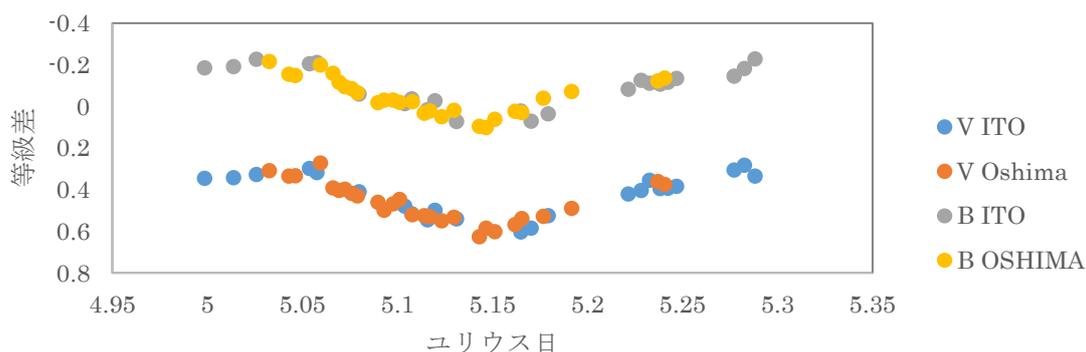


Fig. 3. The result of analysis of radial velocities from Griffin (1988).

1988 年ケンブリッジ天文台のグリフィンのかみのけ座の分光連星 HD116093 の視線速度曲線(左図)を得、1989 年 3 月 19 日 23.6 時 (JST) に食が起ることを指摘し、日本の観測者に呼びかけた。大島と伊藤が協同観測を行い、ほぼ予想時刻に食を検出した。(下図)

HD116093 は食変光星として IO Com と命名された。視線速度曲線からわかるように軌道は楕円軌道であり、食の検出した後は副極小があるかどうか注目されていた。

IO Com



IO Com のデータ

赤経(2000.0)	13h21m04s	赤緯	+22° 28'26"		
等級	9.15-9.48V	周期	53.2 日	型	EA
スペクトル型	F3V+F8V				

Eker et al(2008)は IO Com を彩層活動が活発な BY Dra 型変光星に分類している。

2 2016年の食

トルコのグループは、48cm カセグレン望遠鏡に取り付けた高速3色光電測光装置で副極小を精力的に探していたが残念ながら検出できなかった。観測を通して周期改良を行っていたので予報式には彼らの値を使用した。

$$\text{HJD (MinI)} = 2454519.5847 + 53.18803 \times E$$

この式より、2016年の間に起こる食の時刻（JST）と併せて高度も計算した（下表）。これを見ると、夜間に観測可能な高度にあるのは、日本からは4月19日の食1回のみであるが、幸い真夜中に子午線付近で食が起こるため観測条件に恵まれている。2016年4月2日にVSOLのメーリングリストに協同観測を呼びかけた。

年月日	時刻	高度	年月日	時刻	高度
2016年1月4日	14:43	-13.1	2016年8月4日	8:46	-0.7
2016年2月26日	19:13	-1.0	2016年9月26日	13:17	71.9
2016年4月19日	23:44	72.1	2016年11月18日	17:47	-13.5
2016年6月12日	4:15	-13.3			

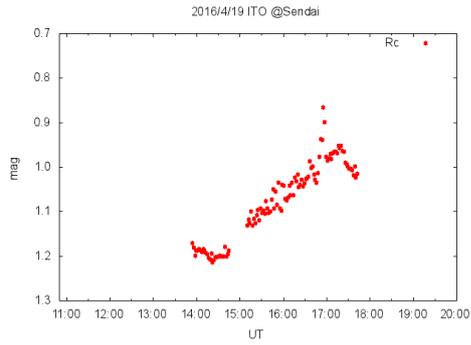
3 観測

当日の衛星画像を右に示す。東日本は夕方まで雨が降り、西日本は好天が続いていた。東日本の観測者は主に食の後半のデータしか得られなかったが、西日本の観測者は食の減光と増光を捉えることができた。観測者のデータを東から順に下表に示す。

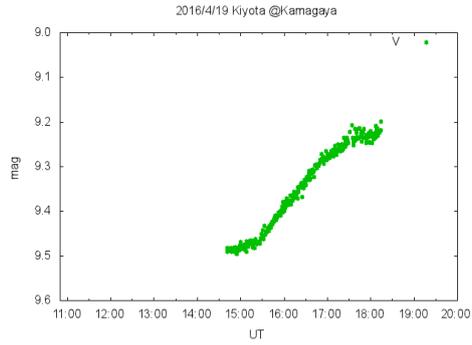


観測者	場所	口径	カメラとフィルター	状況
伊藤芳春	仙台市	35cm	SBIG STF-8300M, B,V,Rc,Ic	極小直前から終了まで
清田誠一郎	鎌ヶ谷市	25cm	Apogee Alta F47, V	極小から終了まで
鈴木 仁	杉並区	20cm	ST-2000XM, B,V	極小から終了まで
伊藤 弘	八王子市	10cm	ATIK 414EX, V	極小から終了まで
大倉信雄	岡山市	25cm	STL-1001E, Rc	極小直前から終了まで
赤澤秀彦	倉敷市	20cm	SBIG ST-9XE, Rc	食をカバー
〃	〃	25cm	Moravian G2-1600, V	食をカバー
〃	〃	28cm	Moravian G2-1600, B,V,Rc,Ic	食をカバー
水谷正則	倉敷市	30cm	SBIG ST8300M, なし	はじめから極小すぎまで

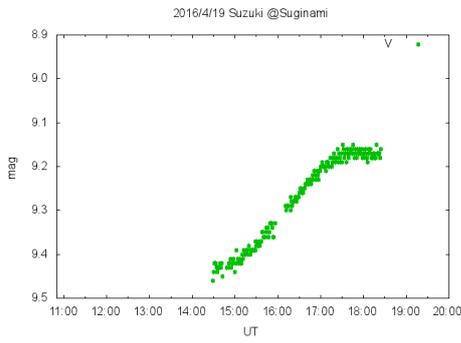
7名の観測者の9台の望遠鏡により、各種フィルターで多くの光度曲線を得ることができた。各観測者の得た食の代表的な光度曲線を次に示す。



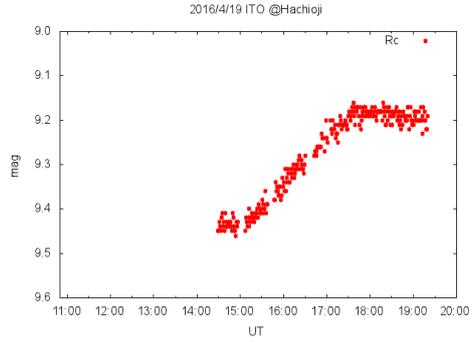
伊藤芳春 (仙台市)



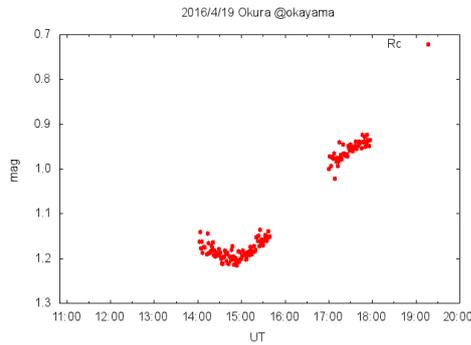
清田誠一郎 (鎌ヶ谷市)



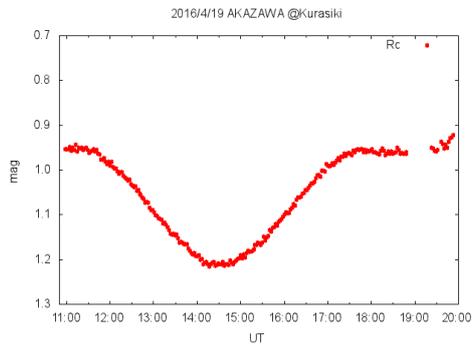
鈴木 仁 (杉並区)



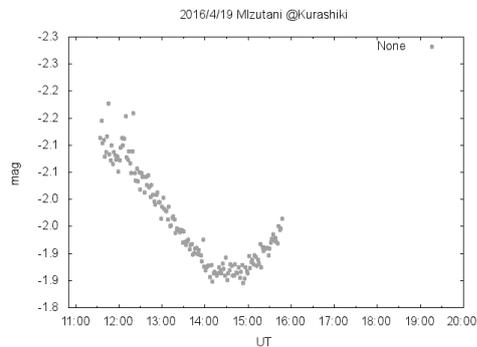
伊藤 弘 (八王子市)



大倉信雄 (岡山市)



赤澤秀彦 (倉敷市)



水谷正則 (倉敷市)

観測者	フィルター	極小時刻
伊藤芳春	B	2457498.10815
"	Ic	2457498.11447
"	Rc	2457498.10666
"	V	2457498.10798
大倉信雄	Rc	2457498.12053
水谷正則	なし	2457498.11095
赤澤秀彦	Rc	2457498.11028
"	V	2457498.11617
"	B	2457498.11149
"	Ic	2457498.10985

極小時刻

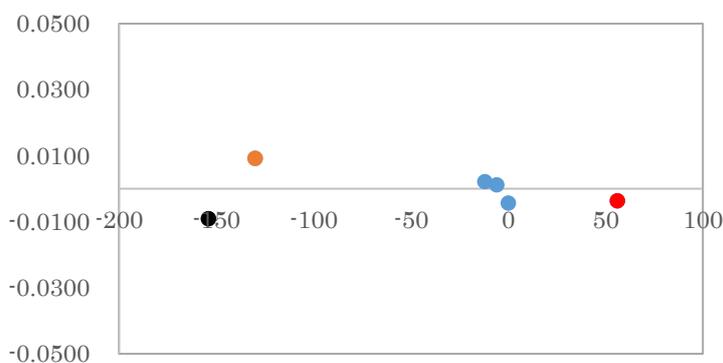
食の極小時刻は、Kwee & Van Woerden 法で求めた。食をはさみ十分な減光と増光を観

測した赤澤氏、水谷氏のデータを平均し今回の食の観測の中心時刻とした。

4 予報式の改良

これまでの観測結果から O—C を求めグラフを作成した。

フィルター	O	E	C	O-C	観測者
-	2446328.6190	-154	2446328.628080	-0.0091	Griffin(1988)
BV	2447605.1500	-130	2447605.140800	0.0092	Ohshima & Ito(1989)
UBVR	2453881.3304	-12	2453881.328340	0.0021	Günay & Serdar(2006)
UBVR	2454200.4576	-6	2454200.456520	0.0011	Günay & Serdar(2007)
UBVR	2454519.5803	0	2454519.584700	-0.0044	Günay & Serdar(2008)
BVRcIc	2457498.111	56	2457498.114380	-0.0037	今回の観測



左図を見ると Griffin(1988)と Günay & Serdar(2008)の極小時刻のズレが大きい。前者はスペクトル観測から求められている。後者は、IO Com が BY Dra 型変光星でもあることから、この変光の影響が現れていると考えられる。この2点を除いて周期改良を行い以下の式を得た。

$$\text{HJD (MinI)} = 2457498.1113 + 53.18796 \times E$$

5 おわりに

1年に1度しかない観測機会だったが、協同観測により精度の高いデータを得ることができた。協同観測に当たり、今回大島修氏は参加できなかったが適切な助言をいただいた。すばらしい光度曲線を得た赤澤氏は、天候に恵まれただけでなく予定を変更して観測に臨むなど日ごろの準備のよさの結果である。

次の食は2017年3月5日2時38分(JST)であり、副極小は未だ観測されていない。

REFERENCES

- Griffin R. F. 1988, JApA, 9, 205
 Kwee K. K., van Woerden H. 1956, BAN, 12, 327
 Ohshima O., Ito Y. 1989, IBVS, 3332
 Eker Z., Ak F.N., Bilir S. et al. 2008, MNRAS, 389, 1722
 Günay T., Serdar E., 2014, Baltic Astronomy, Vol. 23