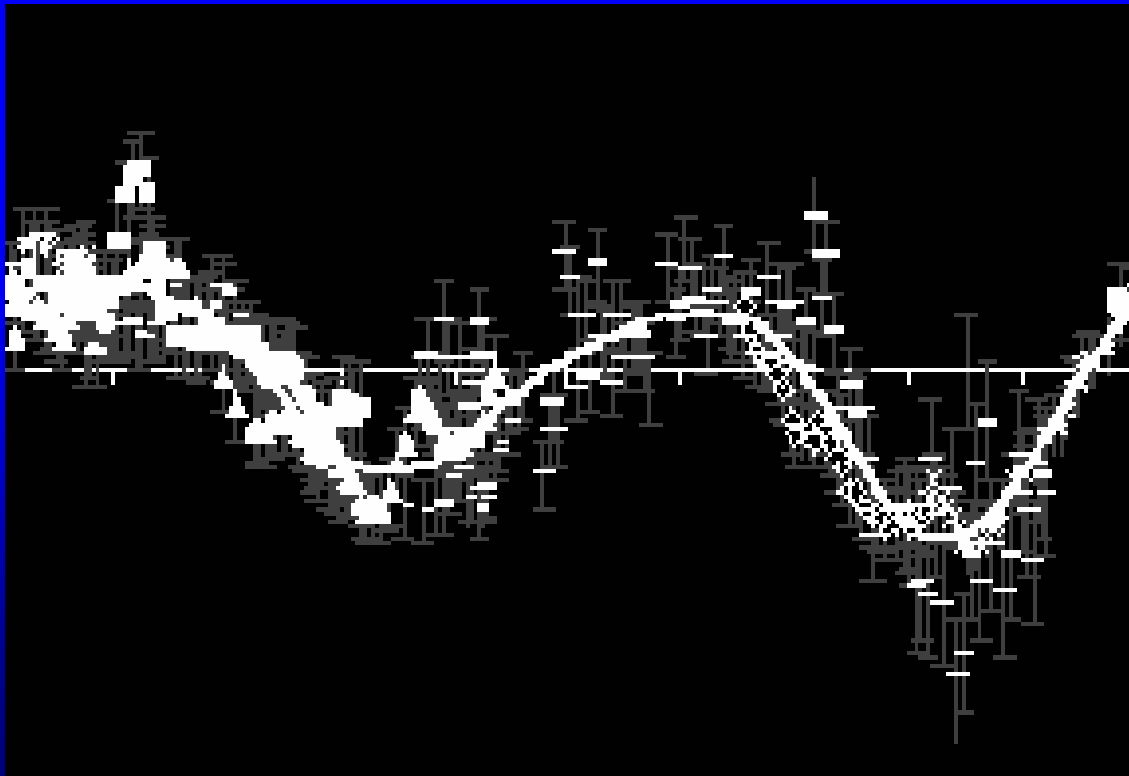


カリン族小惑星の光度曲線

吉田二美, 伊藤孝士, B. Dermawan, R. Malhotra

国立天文台, 東京大学理学系, LPL/UofA



& 多くの共同研究者
NCU (Taiwan)
UAI (Uzbekistan)
CfA/Harvard (USA)
NAO, Univ.Tokyo,
NAL, FUE, TMU, etc
(Japan)

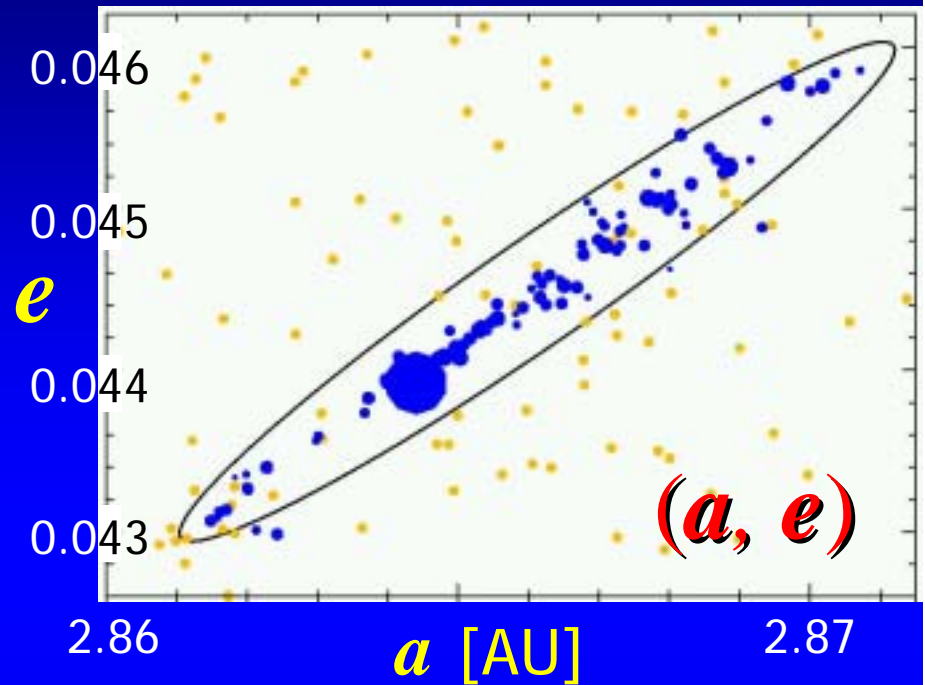
カリン族: 生まれたばかりの小惑星族

- 2002年に確認
- 580万年前に形成
- 単一・等方的衝突破壊
- コロニス族の族内族
- >70 構成員

- 非常に貴重な情報源

- サイズ分布
- スペクトル、カラー
- 自転状態、形状など

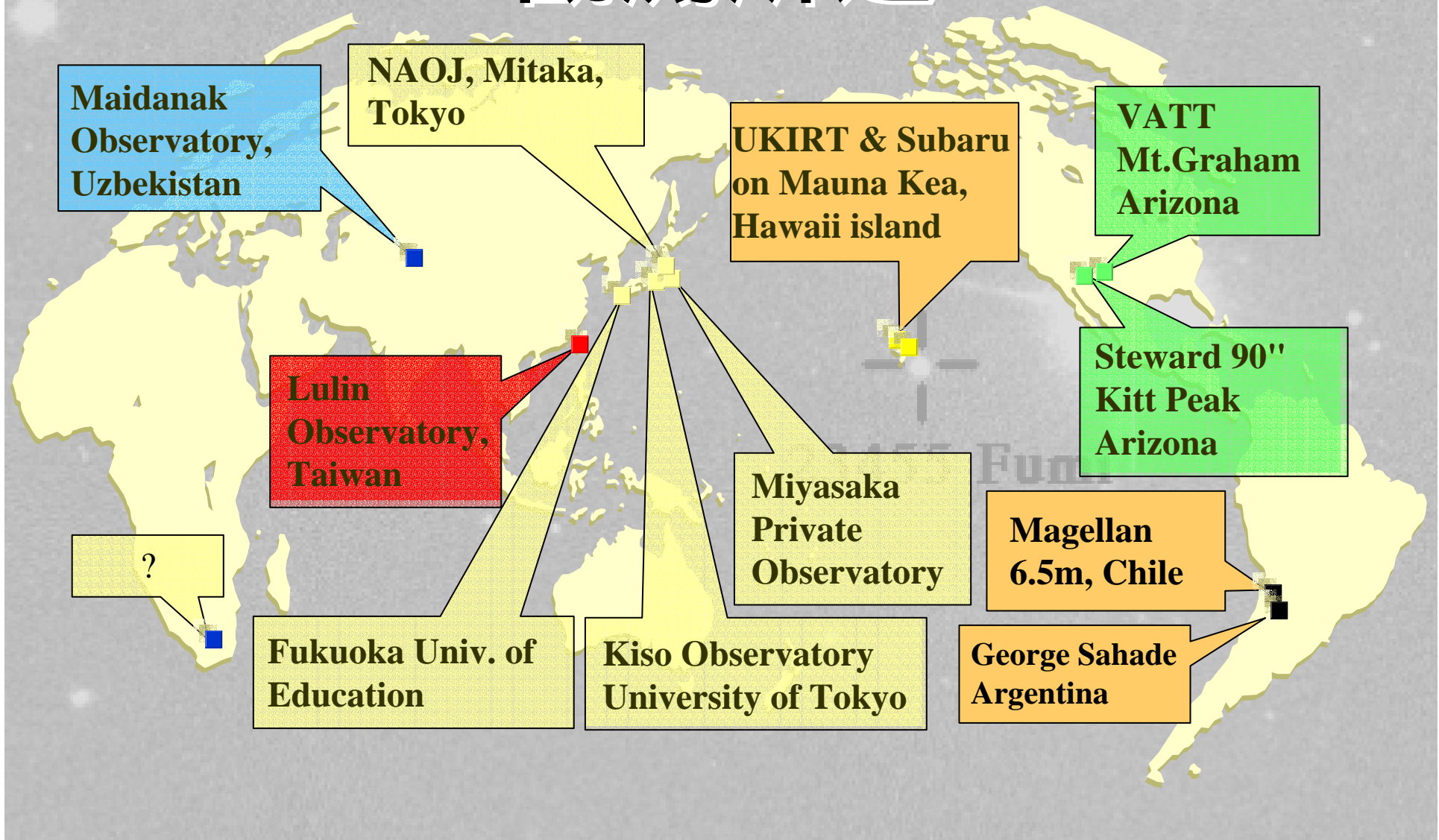
↳ 光度曲線から



観測プロジェクトの現状

- 15個の構成員を観測
~70夜, 11観測所, 2002年11月以来
- 8個の光度曲線を作製して解析
統計的に重要な結論はまだない
より多く、より高精度な観測が必要
- カラー観測も一部実施中
- 微小構成員のサーベイ(計画中)

觀測所達



Steward 90"

(Kitt Peak, AZ, 米国)



鹿林 1m

(台湾)



標高3000mを毎回徒歩で

VATT 1.8m

(Mt. Graham, AZ, 米国)



832 Karinのカラー観測

Maidanak 1.5m

(ウズベキスタン)



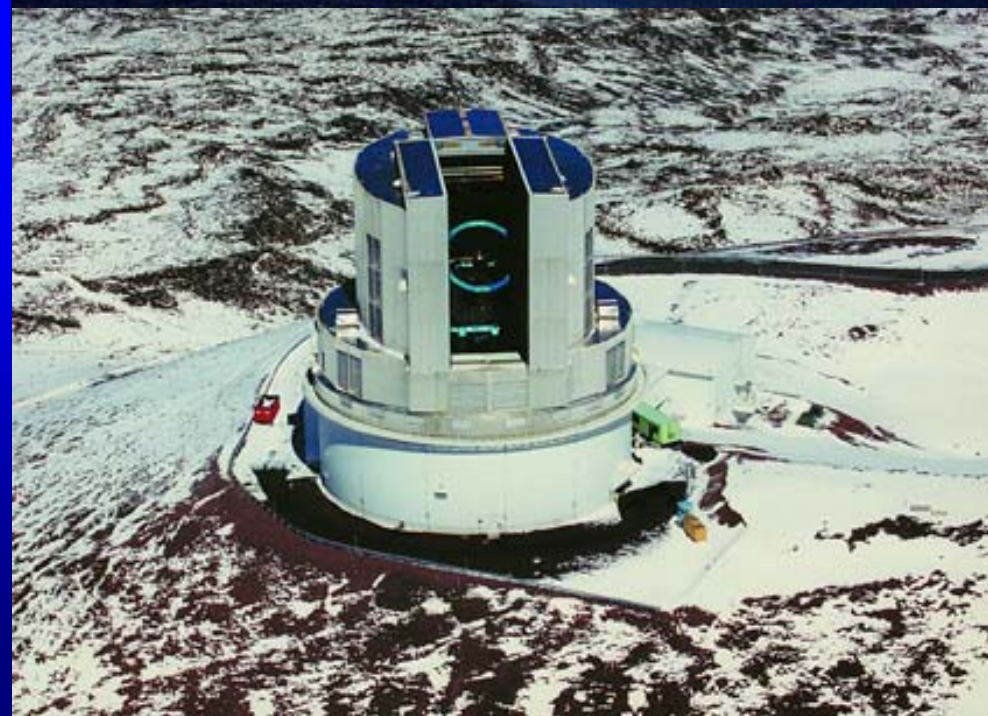
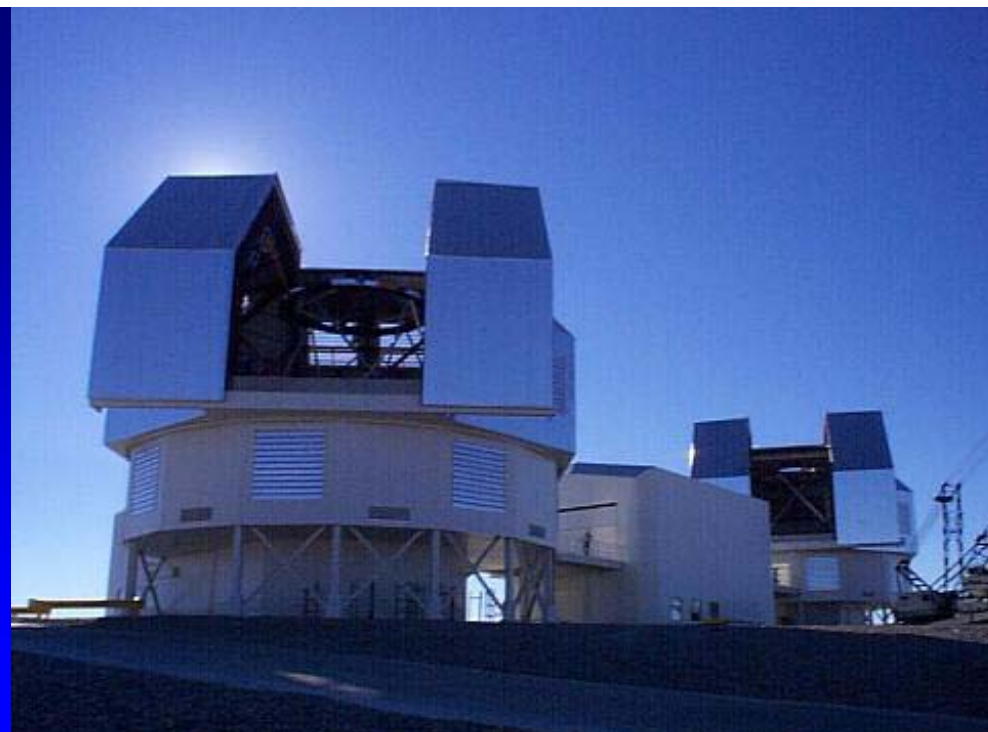
空は世界最高水準

Magellan 6.5m (チリ)

- データ解析途中

すばる 8.3m (ハワイ)

- 今年度のいつか
- 微小構成員のサーベイ計画



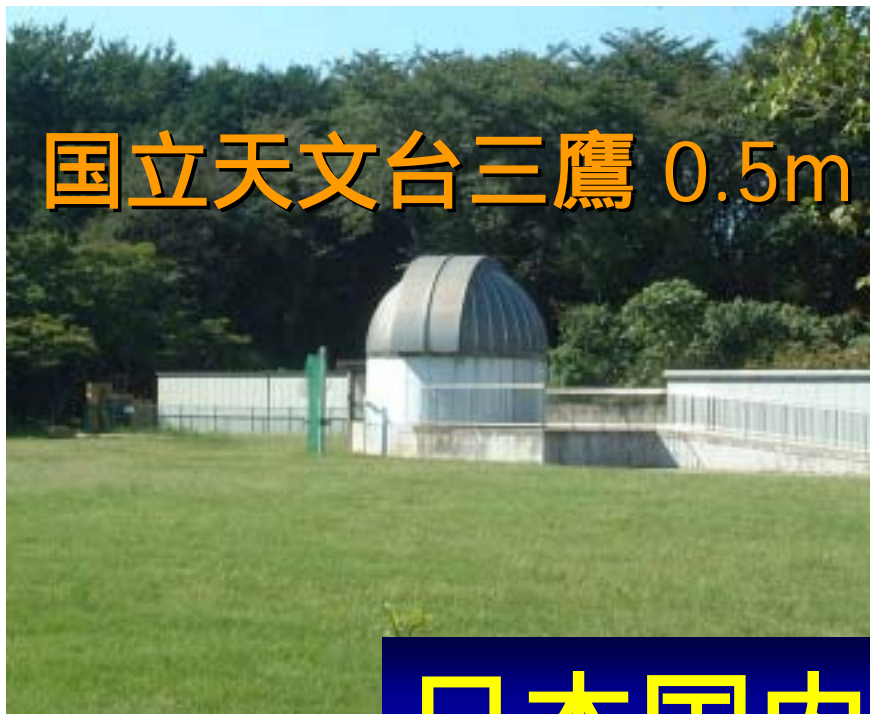
Complejo Astronómico El Leoncito (アルゼンチン)



"George Sahade" 2.15m

研究代表者が観測中(?)

国立天文台三鷹 0.5m



宮坂天文台 0.25m

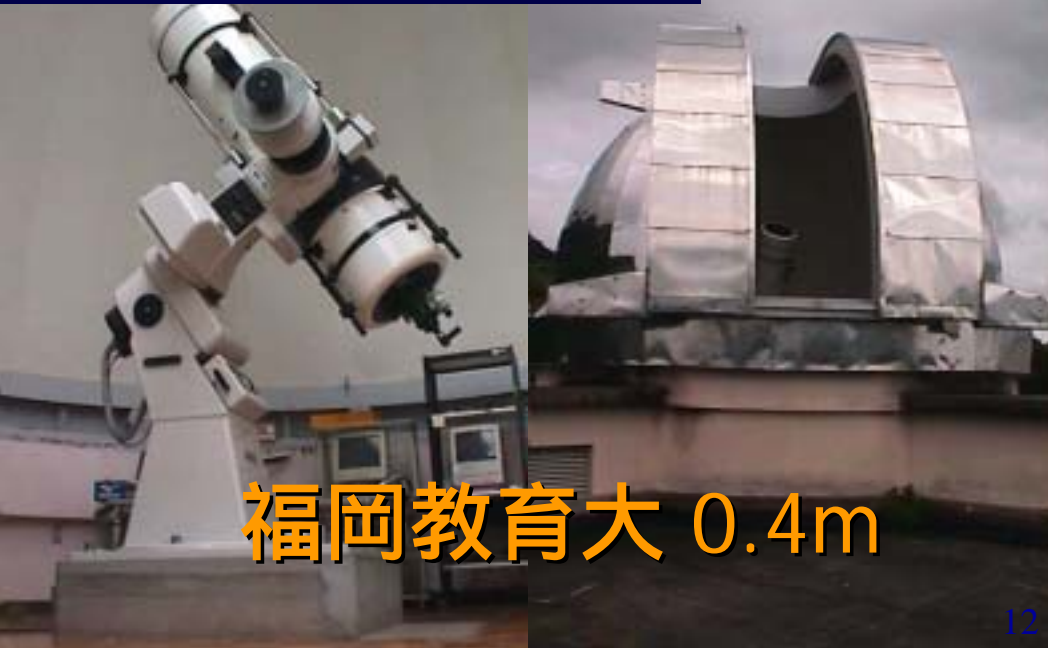


日本国内の望遠鏡たち

木曾シュミット 1m



福岡教育大 0.4m



観測のまとめ (2004年3月現在)

Object name	date	Phase angle (deg)	P (hr)	Amp. (mag)	Observatory
(832) Karin	2003 Aug 22–Sep 28	0.7-14.0	<u>18.348</u>	0.7	FUE, VATT $H_R=11.03 \pm 0.02$, $G_R=0.19 \pm 0.04$
(4507) 1990FV	2003 Nov 3–Dec 5	2.3-13.7	6.576	0.6	Mit, Miy, Lul
(7719) 1997GT ₃₆	2003 Oct 14–17	18.5-18.9	<u>29.555</u>	0.3	Ste
(11728) Einer	2003 May 8–9	8.2-8.6	-	-	VATT
(13765)Nansmith	2003 Sep 29–Dec 23	3.3-17.8	10.508	0.08	VATT, Kiso, Ste $H_R=14.37 \pm 0.03$, $G_R=0.23 \pm 0.06$
(16706) Svojsik	2003 May 8–11	12.3-13.3	-	-	VATT
(28271) 1999CK ₁₆	2002 Nov 17–Dec 5	1.7-4.5	5.640	0.1	Lul
(43032) 1999VR ₂₆	2003 Aug 1–Sep 29	9.5-12.2	<u>32.890</u>	0.5	Mai, VATT
(47640) 2000CA ₃₀	2003 Oct 24–Dec 26	11.6-12.9	-	-	Kiso, Ste
(50715) 2000EV ₁₃₆	2003 Dec 23–27	5.7-7.2	-	-	Ste
(69880) 1998SQ ₈₁	2003 Sep 26–Oct 14	2.0-7.6	9.144	0.09	VATT, Ste $H_R=14.15 \pm 0.01$, $G_R=0.24 \pm 0.05$
(71031) 1999XE ₆₈	2003 Sep 1–28	4.3-5.7	<u>20.537</u>	0.4	Mai, VATT
2000VE ₂₁	2003 May 6–11	3.3-5.2	-	-	Ste, VATT

VATT: Vatican observatory, Ste: Steward observatory, Mai: Maidanak observatory, Lul: Lulin observatory, Mit: Mitaka campus of National Astronomical observatory of Japan, Miy: Miyasaka observatory, FUE: Fukuoka University of Education

光度曲線を作る (by B.Dermawan)

異なる望遠鏡、異なる装置、異なる期日の観測データ

(Harris et al. 1989)

データの取得 (R-バンド)

- (1) We observe Landolt standard stars several times each night
- (2) If the extinction curve does not seem accurate, we perform a relative photometry using field stars (USNO catalog stars) near the asteroid

光度の測定 (APPHOT/IRAF)

- (1) Bias subtraction, flat-fielding (a standard reduction method)
- (2) We use the *APPHOT* package to measure the brightness of objects

太陽位相角 $\alpha = 0$ での光度曲線の作製

Since we observe asteroids at the different solar phase angles α , we calculated the lightcurve amplitude at the zero phase angle

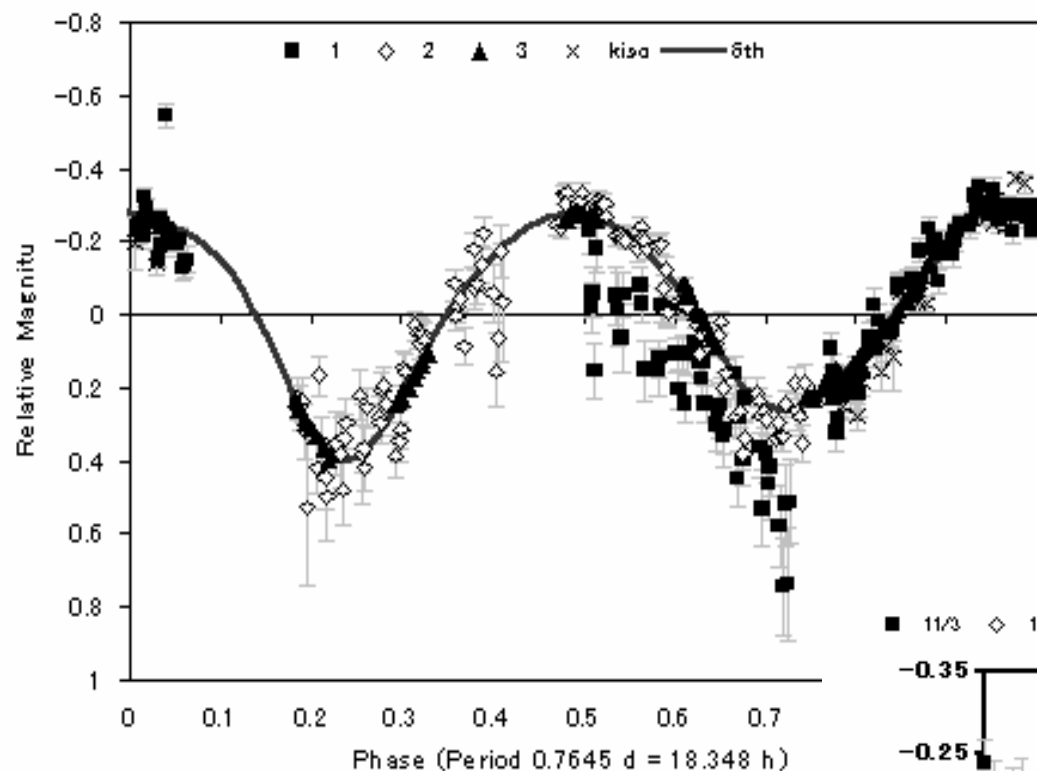
複数の光度曲線の組み合わせ

We combine the lightcurves at each observing run into one lightcurve after determining the zero-level magnitude of each data.

自転周期の決定

Lomb's Spectral Analysis or CLEAN Algorithm

理処近似次逐

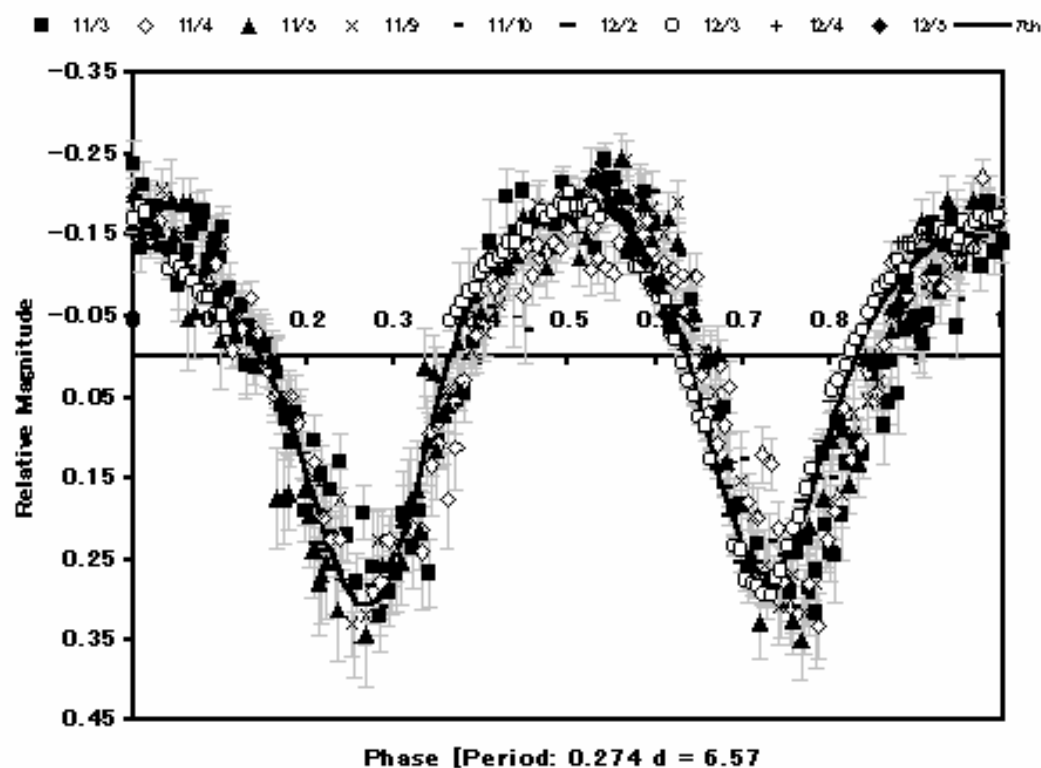


(832) Karin

$P = 18.35 \pm 0.01$ hr

apparent mag. ~ 15.4

(衝での観測が二度)

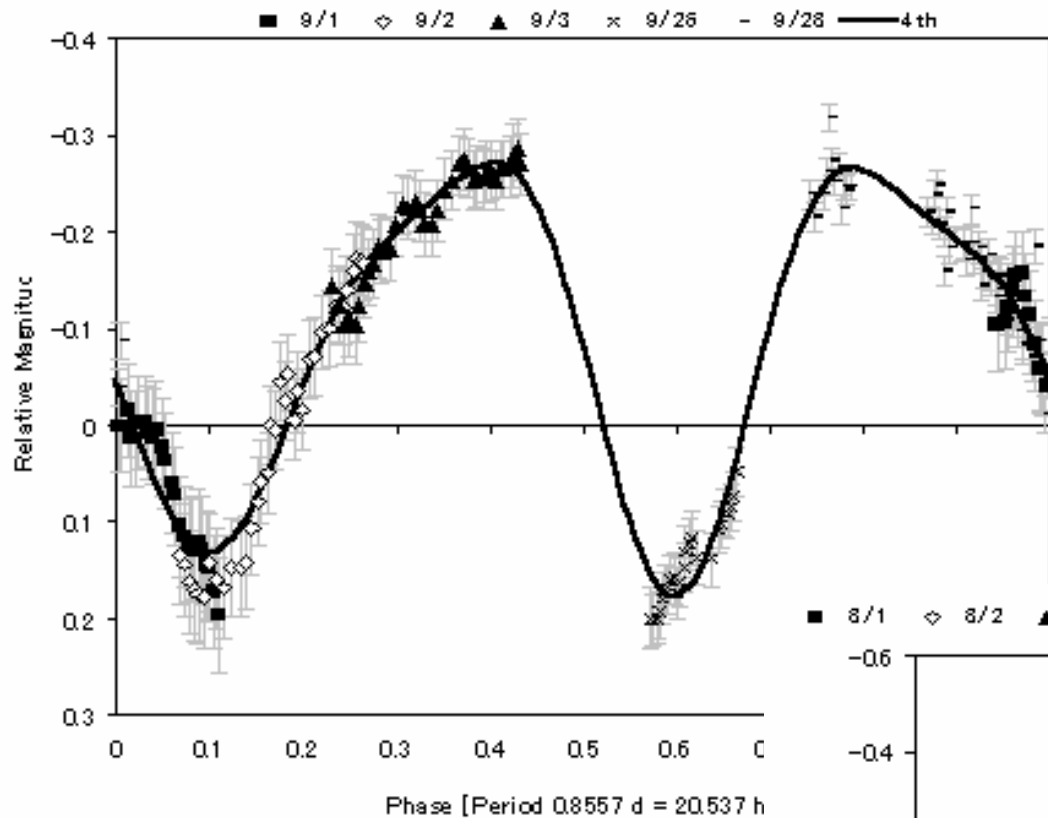


(4507)

1990 FV

$P = 6.58 \pm 0.05$ hr

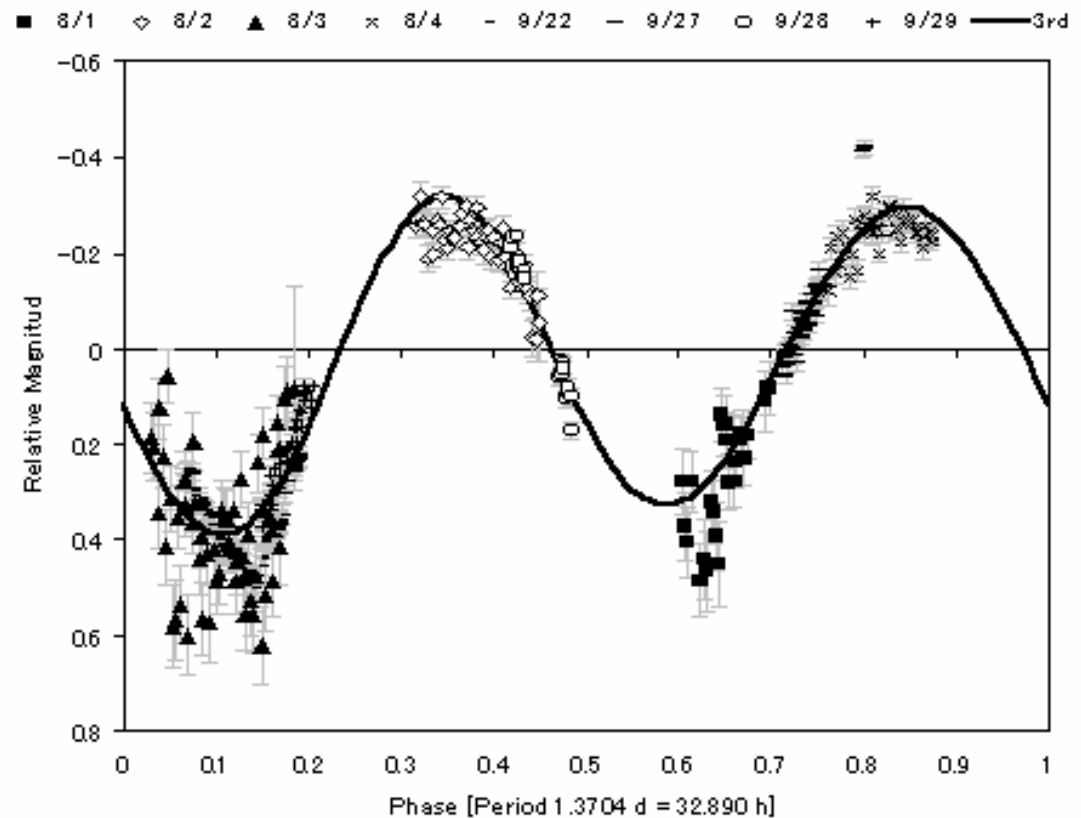
apparent mag. ~ 16.4



(71031)

1999 XE68

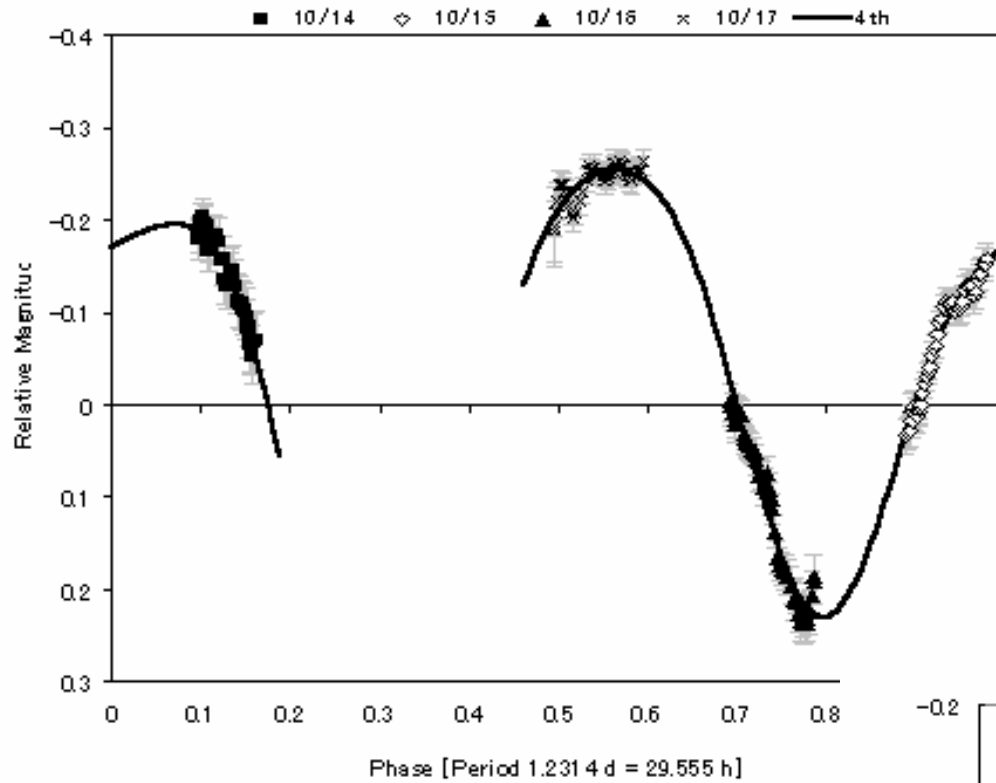
$P = 20.54 \pm 0.41$ hr
 apparent mag. ~ 18.5



(43032)

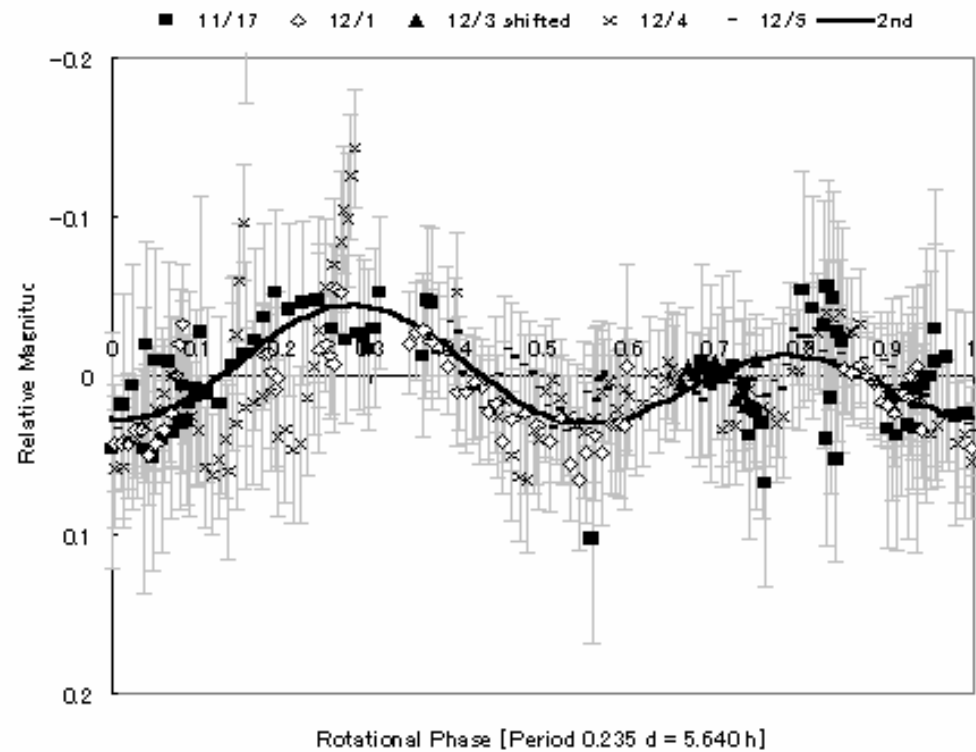
1999 VR26

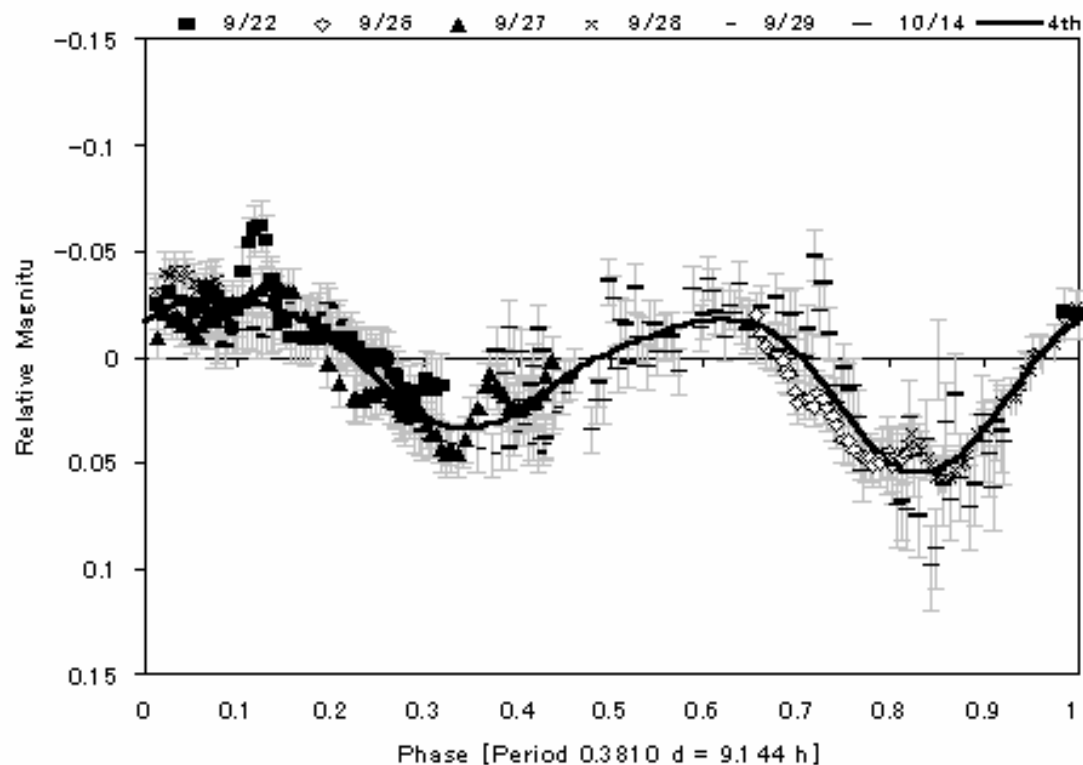
$P = 32.44 \pm 0.05$ hr
 apparent mag. ~ 18.6



(7719)
 1997 GT36
 $P = 29.55 \pm 0.60$ hr
 apparent mag. ~ 19.0

(28271)
 1999 CK16
 $P = 5.64 \pm 0.05$ hr
 apparent mag. ~ 18.1
 (衝での観測が二度)

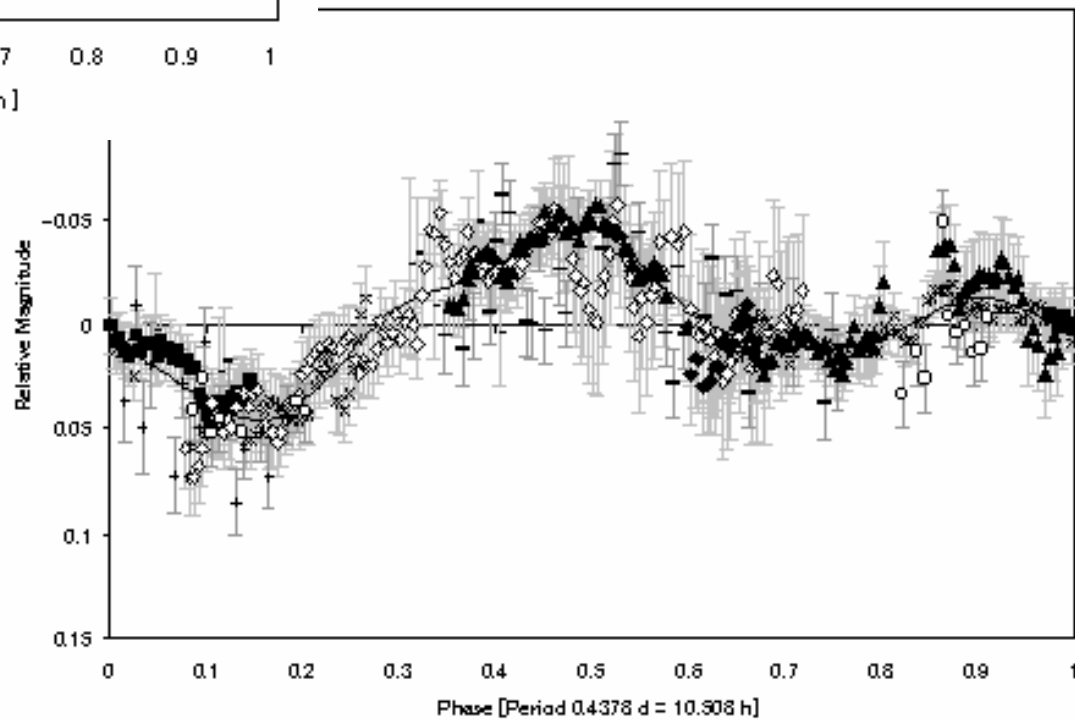




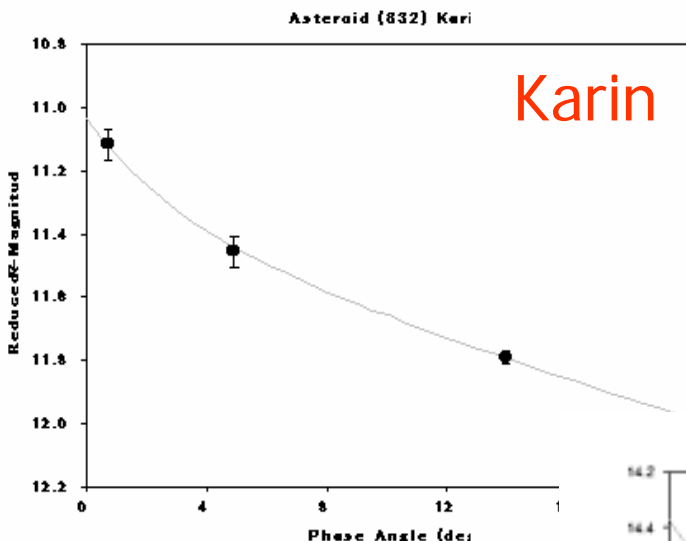
(69880)
 1998 SQ81
 $P = 9.14 \pm 0.01$ hr
 apparent mag. ~ 18.0

10/16 × 10/17 - 10/23 - 10/24 ○ 10/26 + 10/27

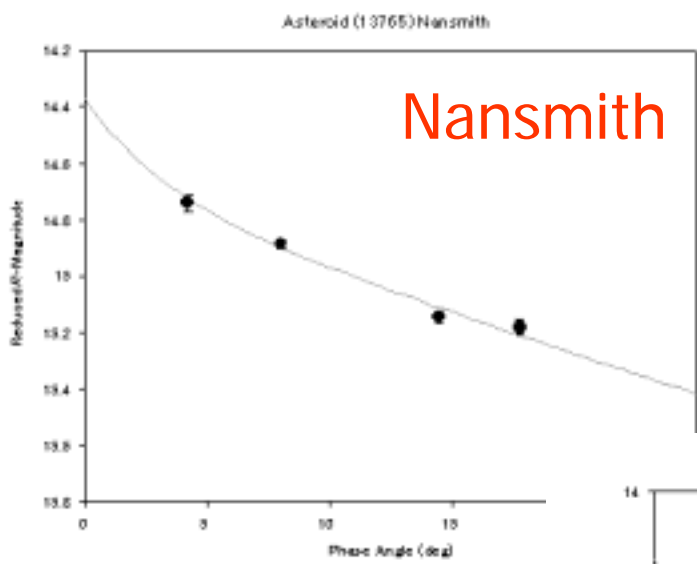
(13765)
 Nansmith
 $P = 10.51 \pm 0.002$ hr
 apparent mag. ~ 18.5



位相曲線の例



$H_R = 11.03 \pm 0.02$ mag
 $G_R = 0.19 \pm 0.04$



$H_R = 14.37 \pm 0.03$ mag
 $G_R = 0.23 \pm 0.06$

$H_R = 14.15 \pm 0.01$ mag
 $G_R = 0.24 \pm 0.05$

