

今シーズンの小惑星のライトカーブ観測結果

小惑星のデータベース作成プロジェクト
に参加しての一連の観測成果

(Oct, 2006 ~ May, 2007)

浜野和天文台

Hamanowa Astronomical Observatory

私達の小惑星観測に関する基本姿勢

小惑星の数は仮登録を含めて現在約16万個に及ぶが、その大多数は物理的観測がなされていない、言い換えるとただ見つけただけの状態。



日本のはやぶさプロジェクトをはじめ、近年は小惑星に関する関心が高まって来ている。———始原天体としての再認識



緻密な小惑星観測を行ってデータベース化し さらにこれらを体系化



太陽系の成因や生命の起源を探る基礎データとなる

私達の小惑星観測の実際

私たちが参加しているプロジェクト

ジュネーブ天文台の Dr. Behrendらのプロジェクト
パリ天文台の Dr. Berthier らのプロジェクト

プロジェクトに参加している天文台

パリ天文台、ジュネーブ天文台、ピック ドゥ ミディ天文台、
他のEUの主要な天文台
USA、カナダ、チリの天文台
日本からは浜野和天文台が参加

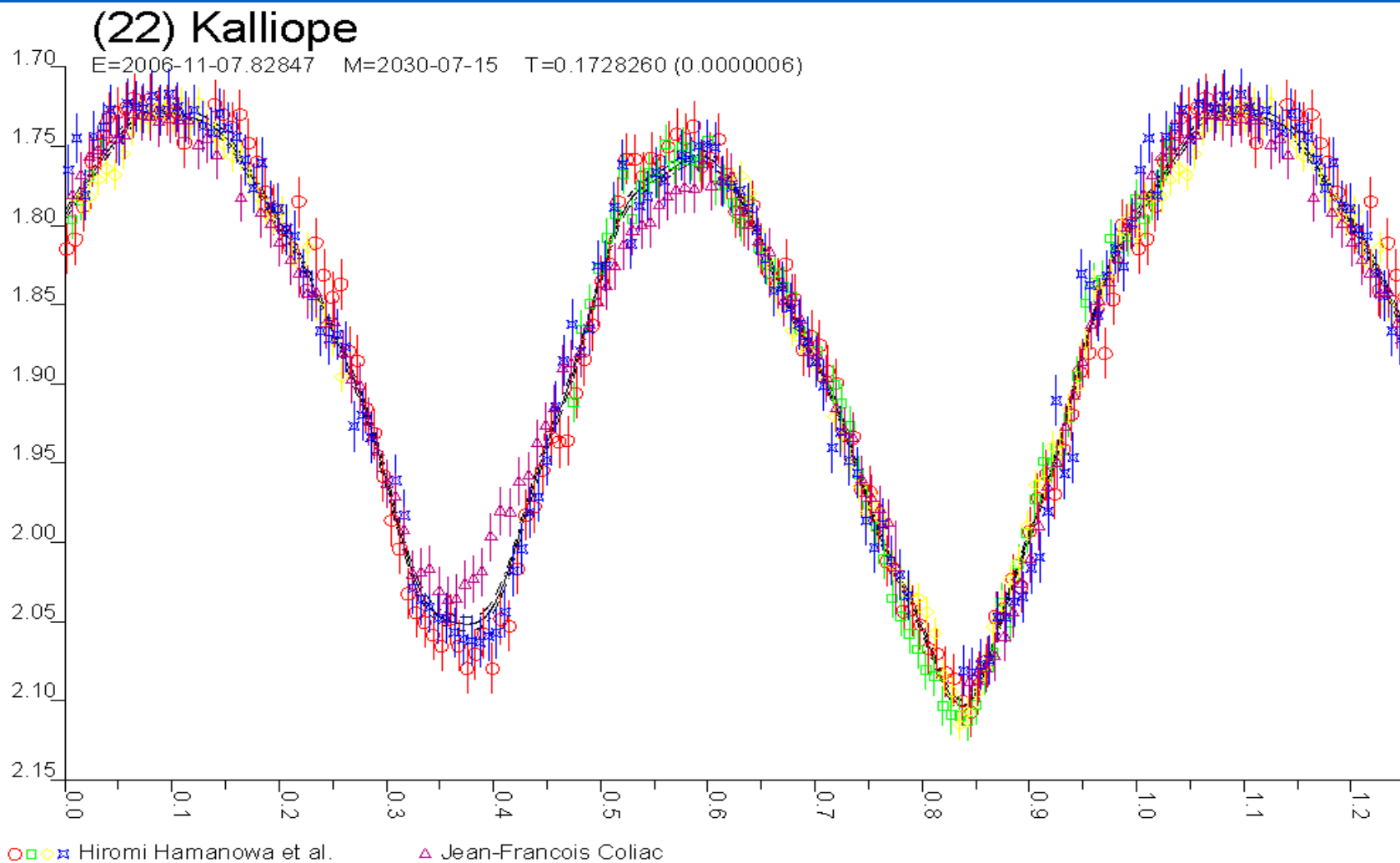
今までにない新しい発想のプロジェクト

観測サイトが世界中に分布しているので同じターゲットを
連続して観測可能

(22) Kalliope

2006 Nov, 3,5,9,12

Result RP : 0.1728280 ± 0.0000006 day Amp : 0.376 ± 0.004 mag,



(22) Kalliope

2006 Nov, 3,5,9,12

Result RP : 0.1728280 ± 0.0000006 day Amp : 0.376 ± 0.004 mag,

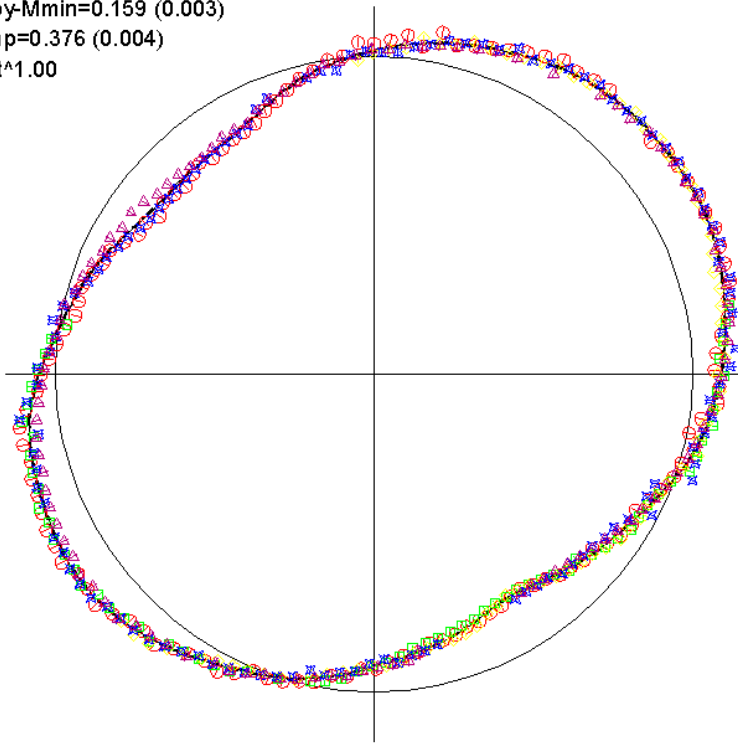
(22) Kalliope

Mmax-Mmoy=0.217 (0.003)

Mmoy-Mmin=0.159 (0.003)

Mamp=0.376 (0.004)

Eclat^{1.00}



○◇◇× Hiroimi Hamanowa et al. △ Jean-Francois Coliac

©2007 OdG-RB

2006年11月8日に日本でKalliope及び衛星
Linusによる恒星食の観測に成功



私達は直前のライトカーブ観測で衛星の軌道
傾斜角を約6度と見積もり、観測者にアナウ
ンス結果は掩蔽観測結果の整約で実証された

なぜこのようなことが予測できたか



2004年にBehrendらが行ったLC観測では
変光幅が0.235等級、このときのLinusの
公転軌道傾斜角は約9度(VLTなど)と
見積もられていた。その後さらに視線方向
に対して自転軸が立って来た



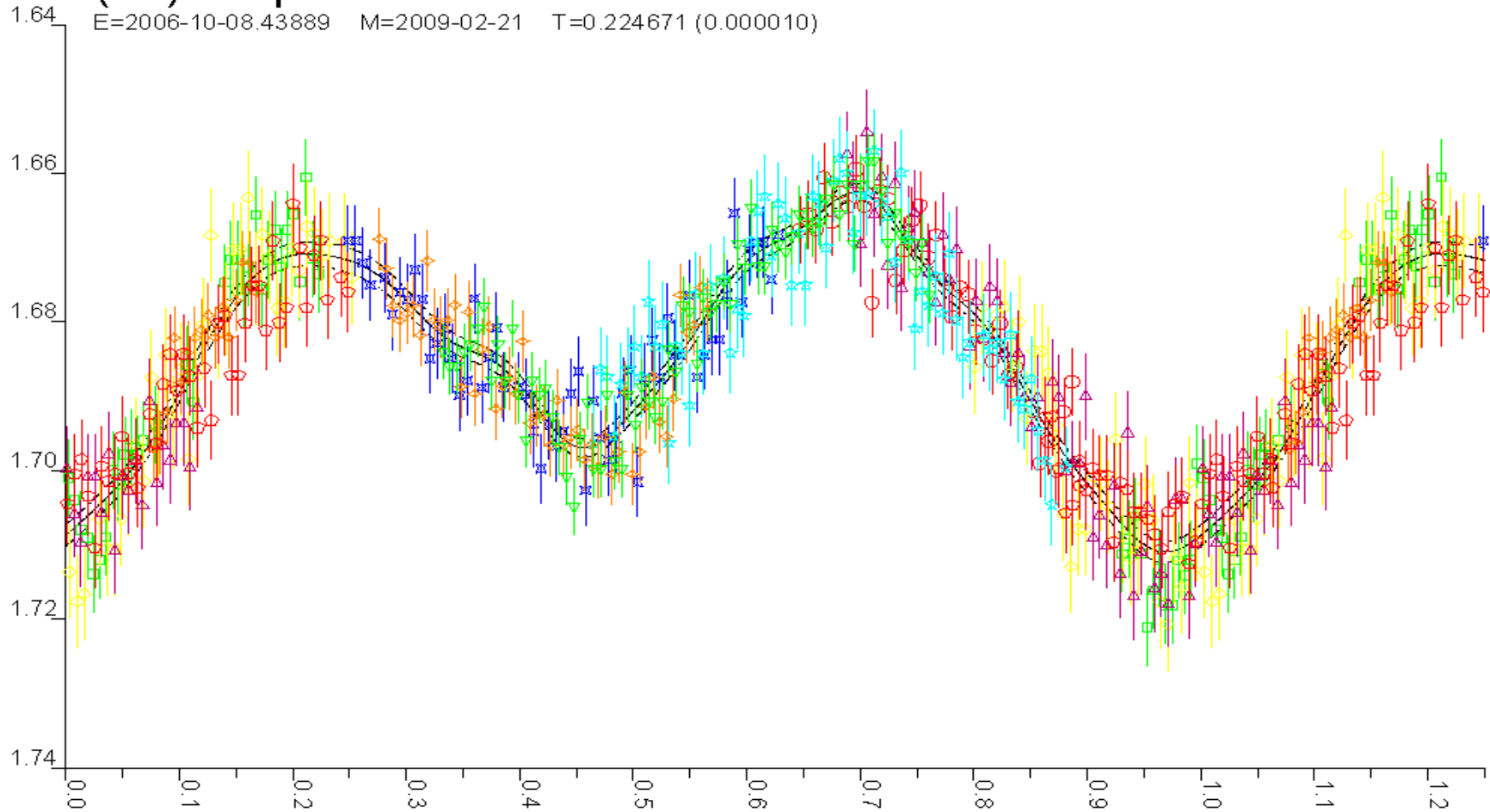
2007年の2月から、相互食が観測されている

(29) Amphitrite

2006 Oct, 10,13,16,17,21,29,Nov, 01,02

Result RP : 0.224671 ± 0.000010 day Amp : 0.045 ± 0.004 mag,

(29) Amphitrite



□◇◇△★◇◇▽ Hiromi Hamanowa et al.

(29) Amphitrite

2006 Oct, 10,13,16,17,21,29,Nov, 01,02

Result RP : 0.224671 ± 0.000010 day Amp : 0.045 ± 0.004 mag,

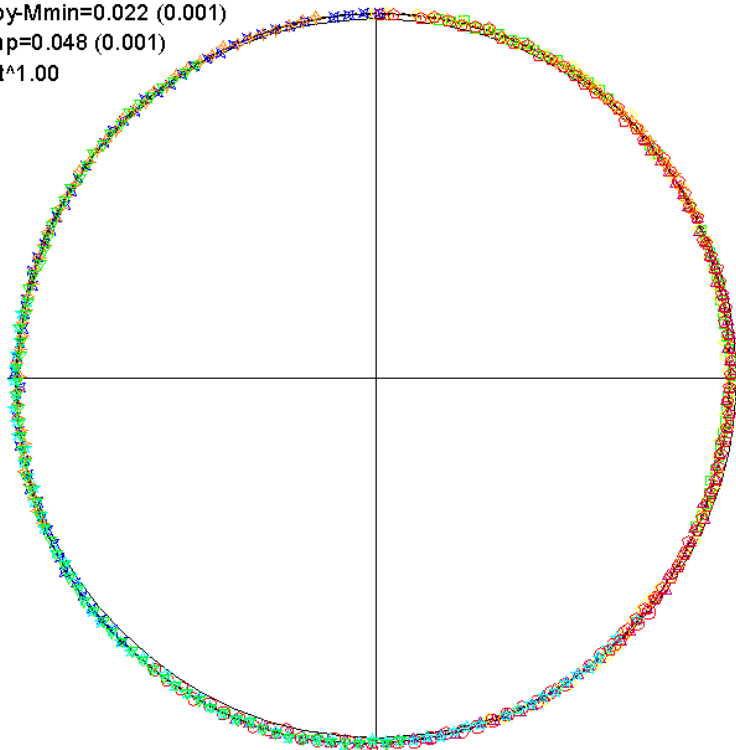
(29) Amphitrite

Mmax-Mmoy=0.026 (0.001)

Mmoy-Mmin=0.022 (0.001)

Mamp=0.048 (0.001)

Eclat^{1.00}



○◇◇△☆◇◇◇▽ Hiromi Hamanowa et al.

©2007 OIG-RB

浜野和天文台で2006年10月8日にAmphitriteによる恒星食の観測に成功

2回の減光があり一方は衛星によると思われる



早速 ライトカーブ観測を開始した



観測期間中に衛星の存在を検出することはできなかった

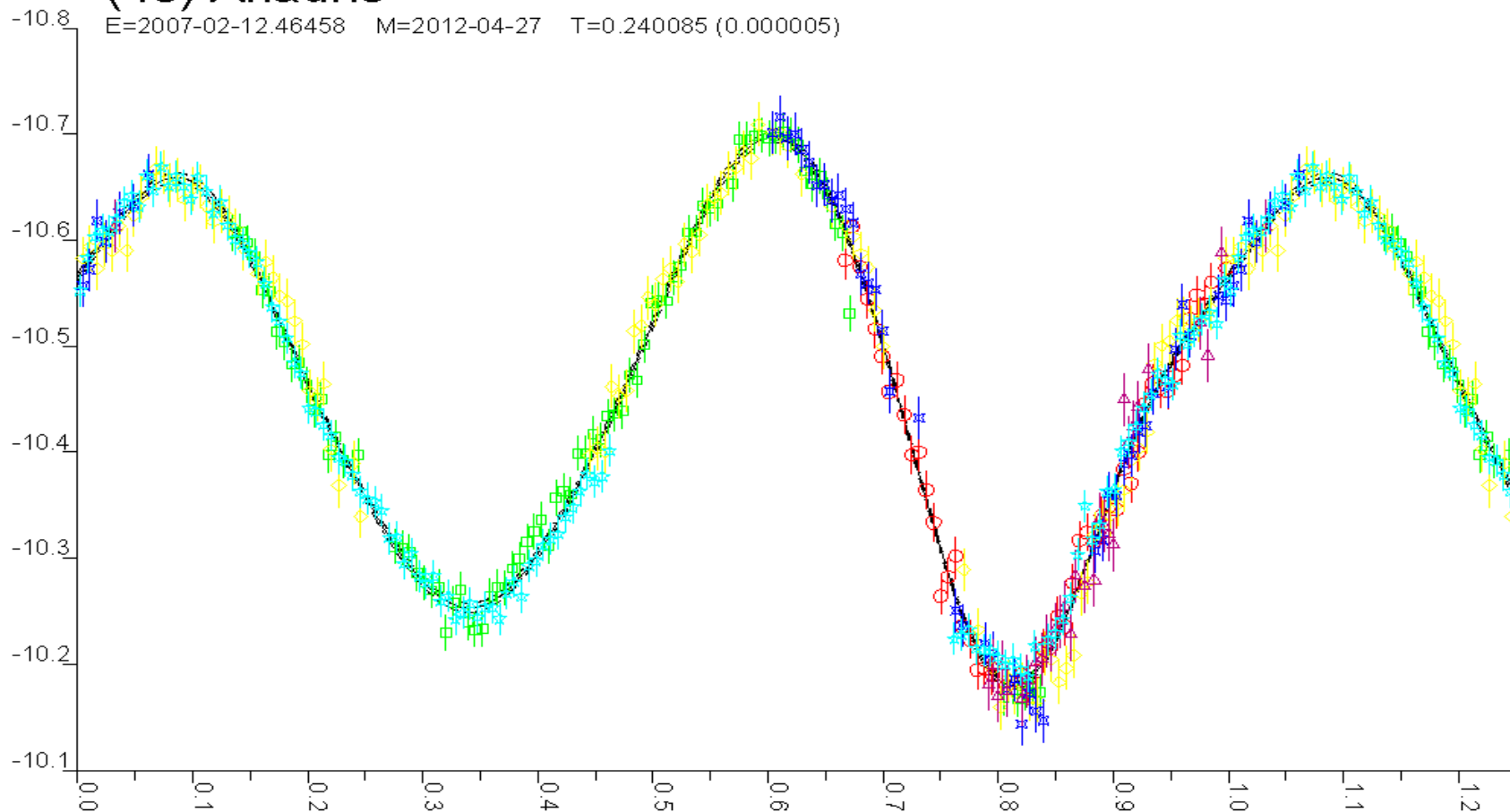
(43) Ariadne

2007 Feb, 05,08,11,12,13,19

Result RP : 0.240085 ± 0.000005 day Amp : 0.517 ± 0.004 mag,

(43) Ariadne

E=2007-02-12.46458 M=2012-04-27 T=0.240085 (0.000005)



○□◇△★ Hiromi Hamanowa et al.

(43) Ariadne

2007 Feb, 05,08,11,12,13,19

Result RP : 0.240085 ± 0.000005 day Amp : 0.517 ± 0.004 mag,

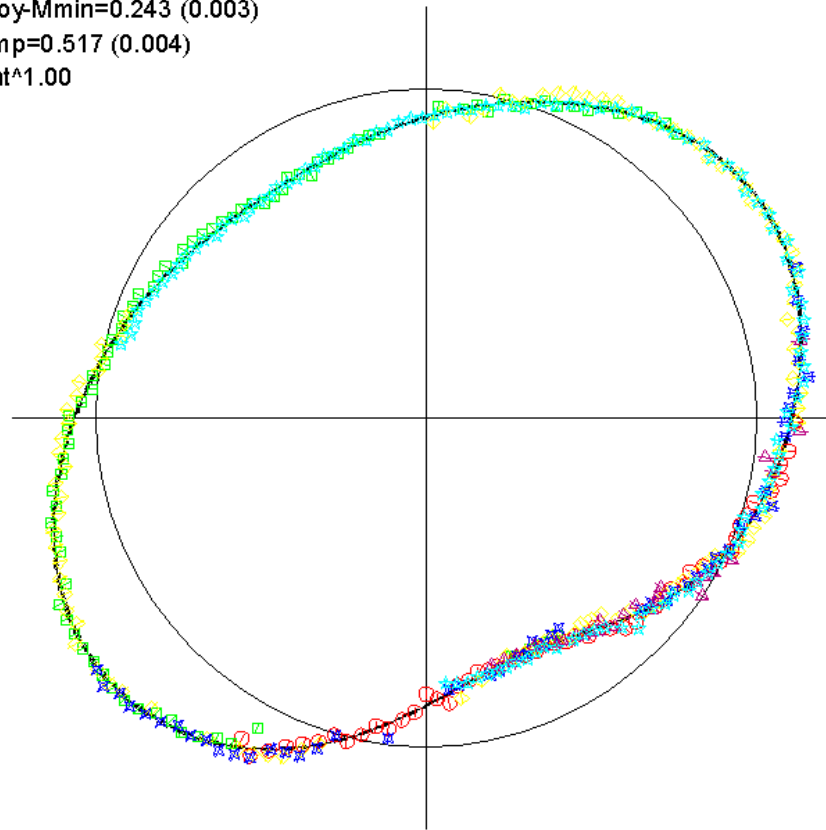
(43) Ariadne

Mmax-Mmoy=0.274 (0.002)

Mmoy-Mmin=0.243 (0.003)

Mamp=0.517 (0.004)

Eclat¹1.00

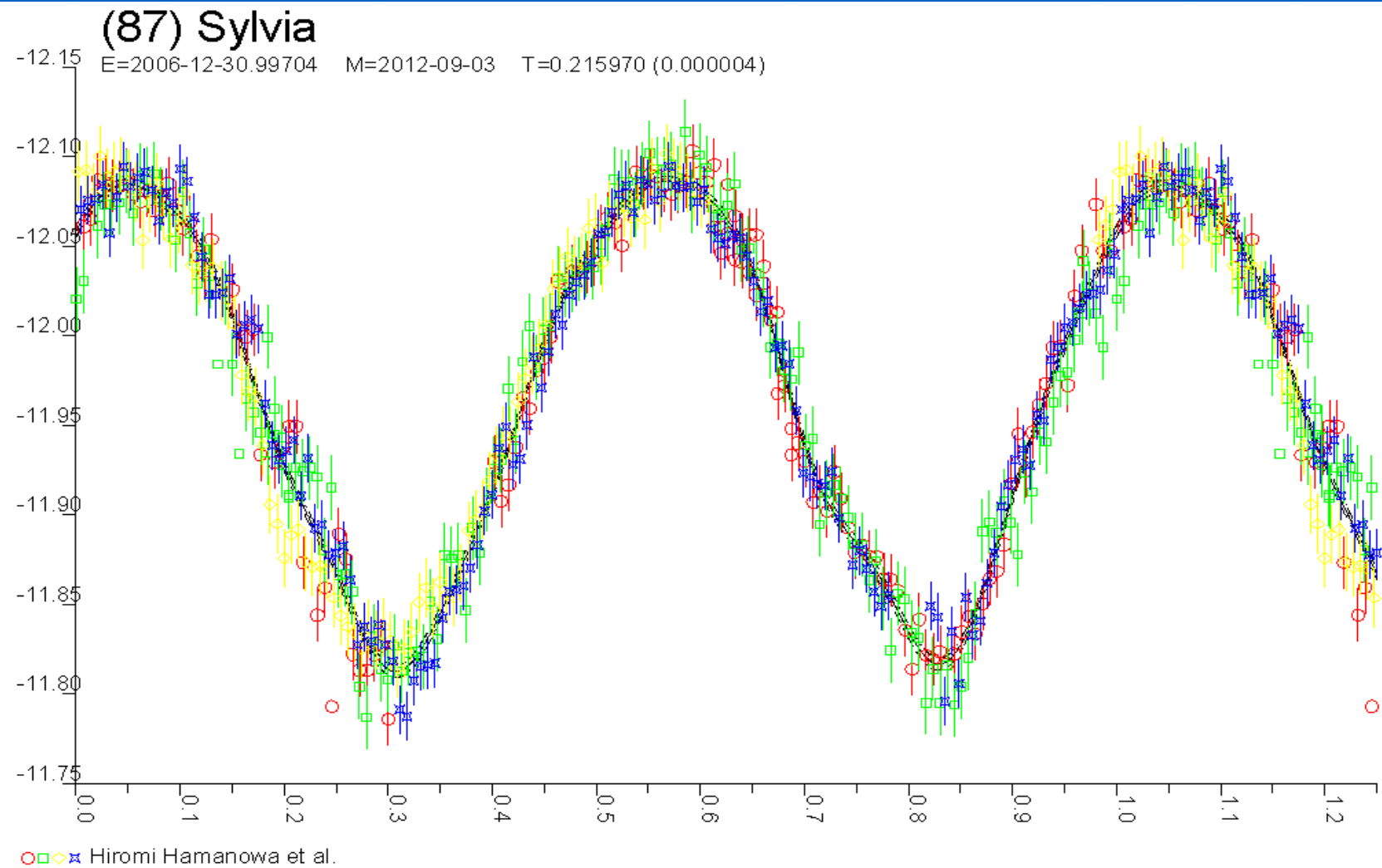


○□◇△☆ Hiromi Hamanowa et al.

(87) Sylvia

2006 Dec, 24, 25, Jan, 05, 08

Result RP : 0.215970 ± 0.000004 day Amp : 0.276 ± 0.004 mag,



(87) Sylvia

2006 Dec, 24, 25, Jan, 05,08

Result RP : 0.215970 ± 0.000004 day Amp : 0.276 ± 0.004 mag,

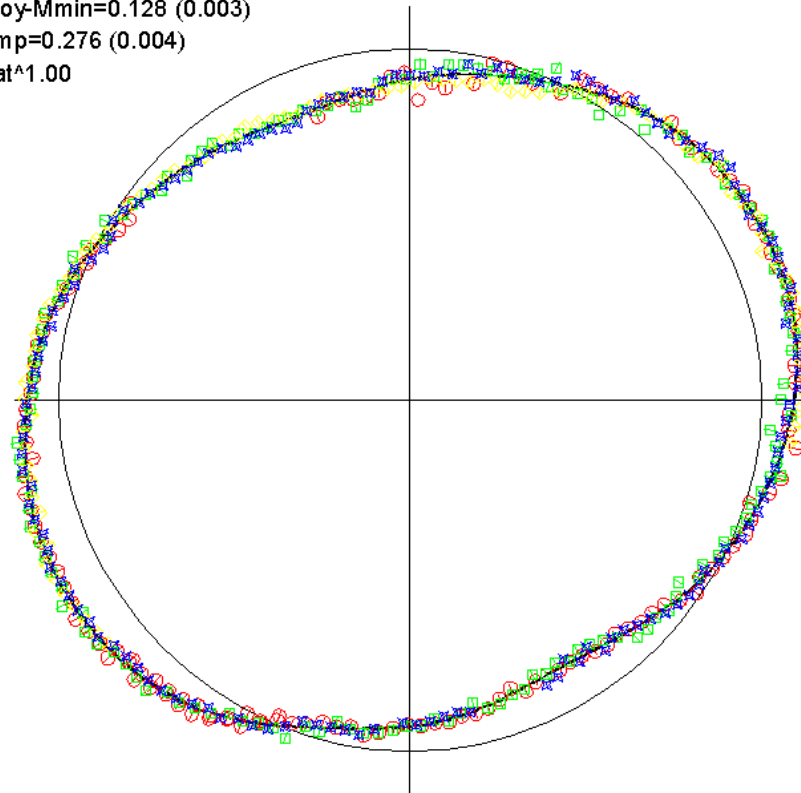
(87) Sylvia

Mmax-Mmoy=0.149 (0.003)

Mmoy-Mmin=0.128 (0.003)

Mamp=0.276 (0.004)

Eclat¹1.00



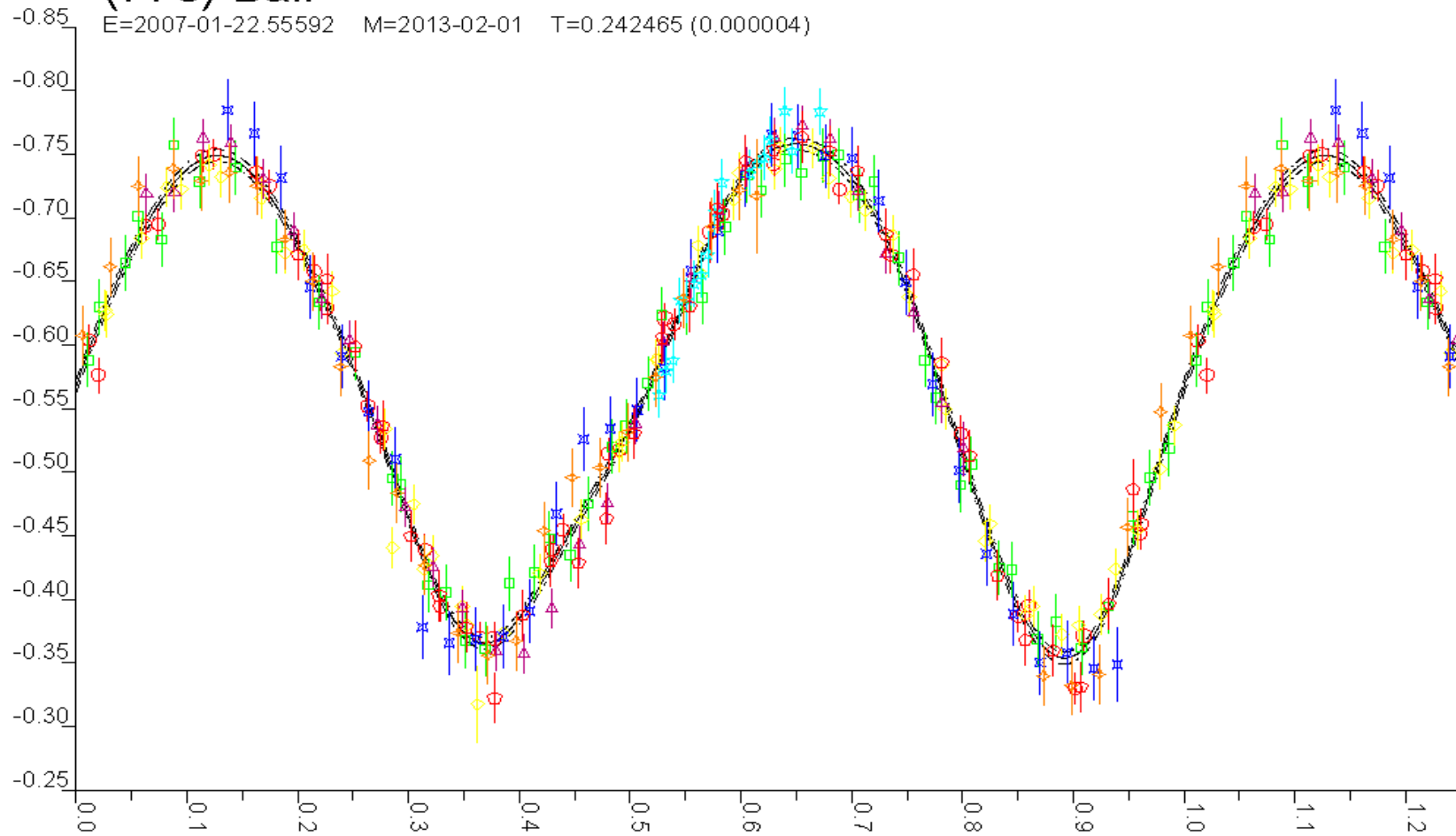
○□◇△ Hiromi Hamanowa et al.

(770) Bali

2007 Jan, 03,19,23,27,30

Result RP : 0.242465 ± 0.000004 day Amp : 0.404 ± 0.006 mag,

(770) Bali



□◇ Pierre Antonini

△★◇○ Hiromi Hamanowa et al.

(770) Bali

2007 Jan, 03,19,23,27,30

Result RP : 0.242465 ± 0.000004 day Amp : 0.404 ± 0.006 mag,

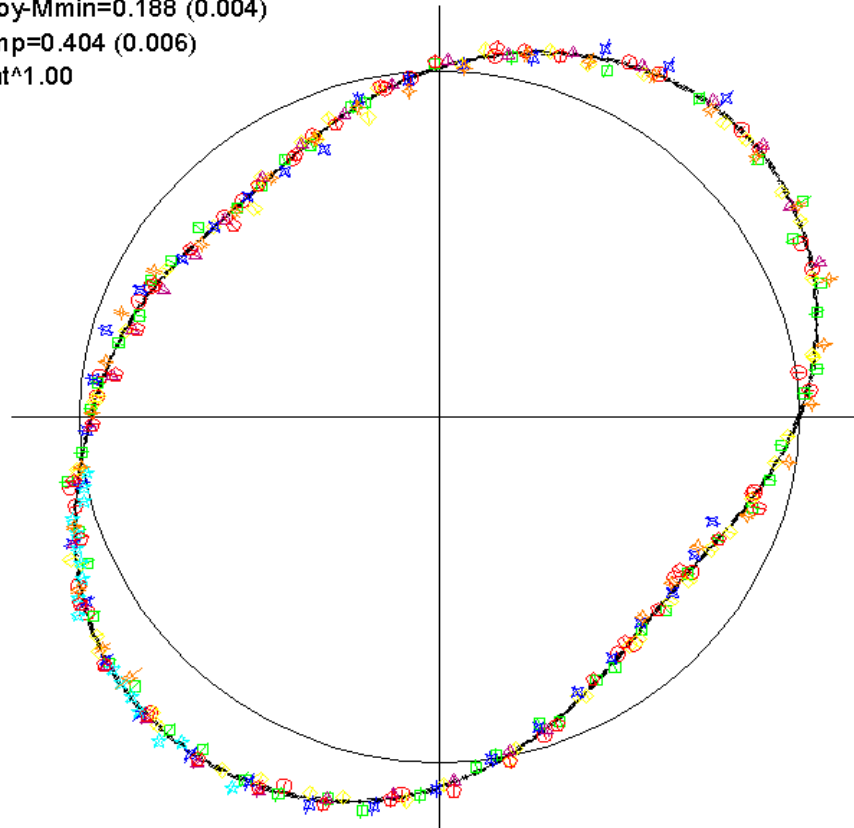
(770) Bali

Mmax-Mmoy=0.216 (0.004)

Mmoy-Mmin=0.188 (0.004)

Mamp=0.404 (0.006)

Eclat^1.00

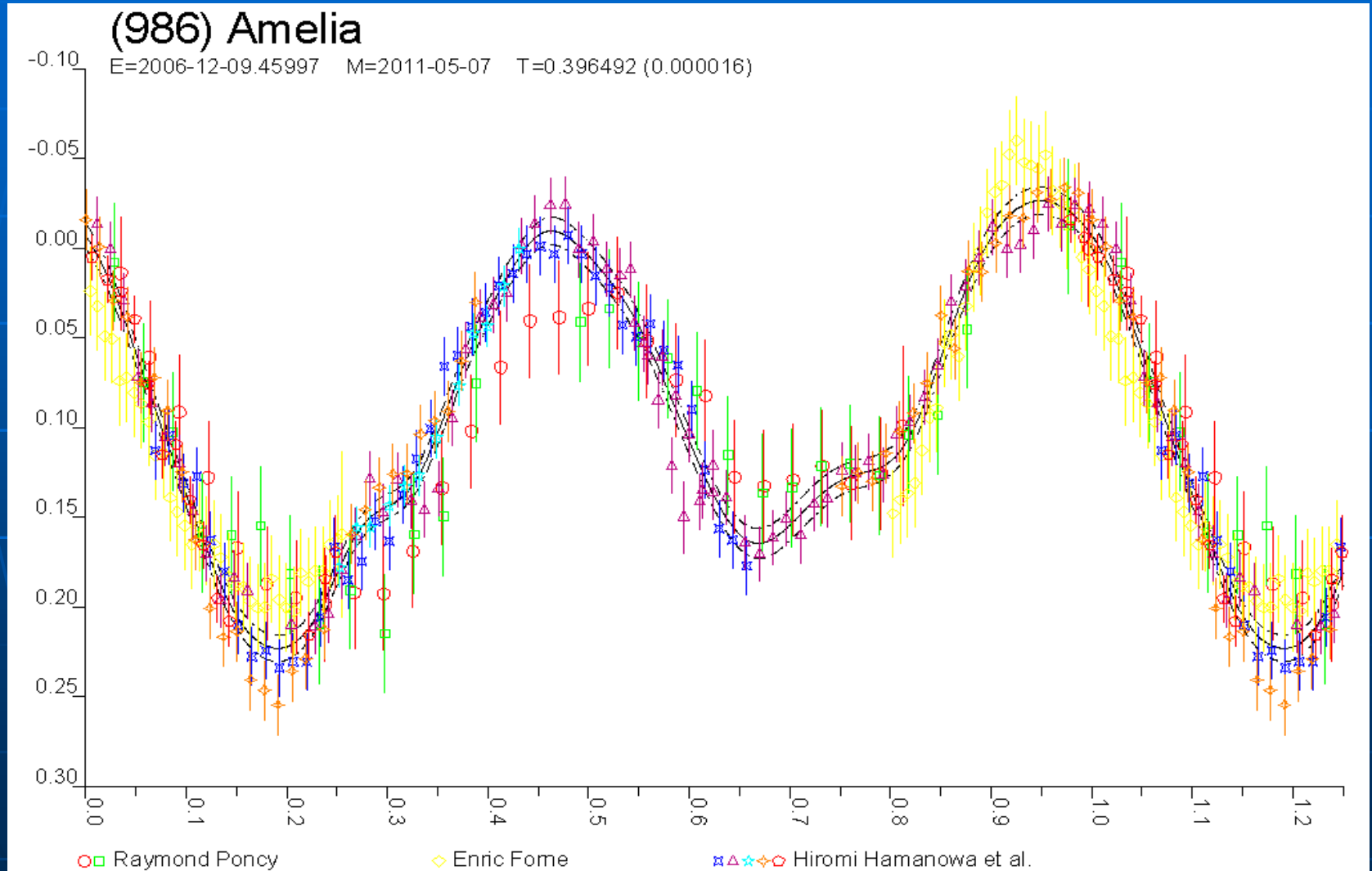


○◇ Pierre Antonini ✕△◇ Hiromi Hamanowa et al.

(986) Amelia

2006 Nov, 24,25, Dec,10, 11, 13

Result RP : 0.396492 ± 0.000016 day Amp : 0.249 ± 0.006 mag,



(986) Amelia

2006 Nov, 24,25, Dec,10, 11, 13

Result RP : 0.396492 ± 0.000016 day Amp : 0.249 ± 0.006 mag,

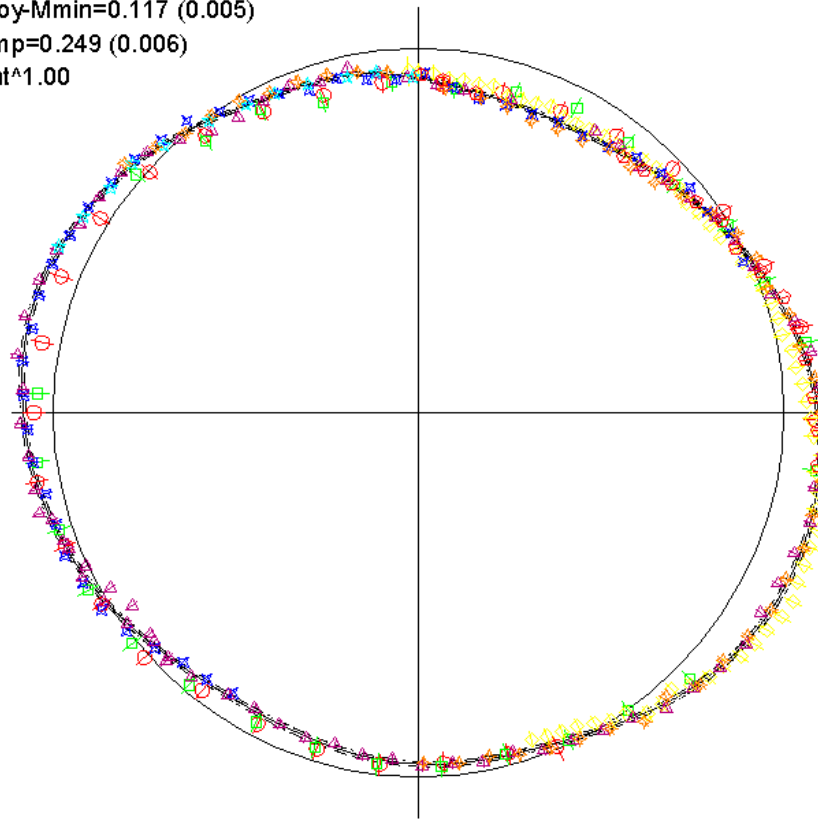
(986) Amelia

Mmax-Mmoy=0.132 (0.004)

Mmoy-Mmin=0.117 (0.005)

Mamp=0.249 (0.006)

Eclat¹.00



○ □ Raymond Poncey

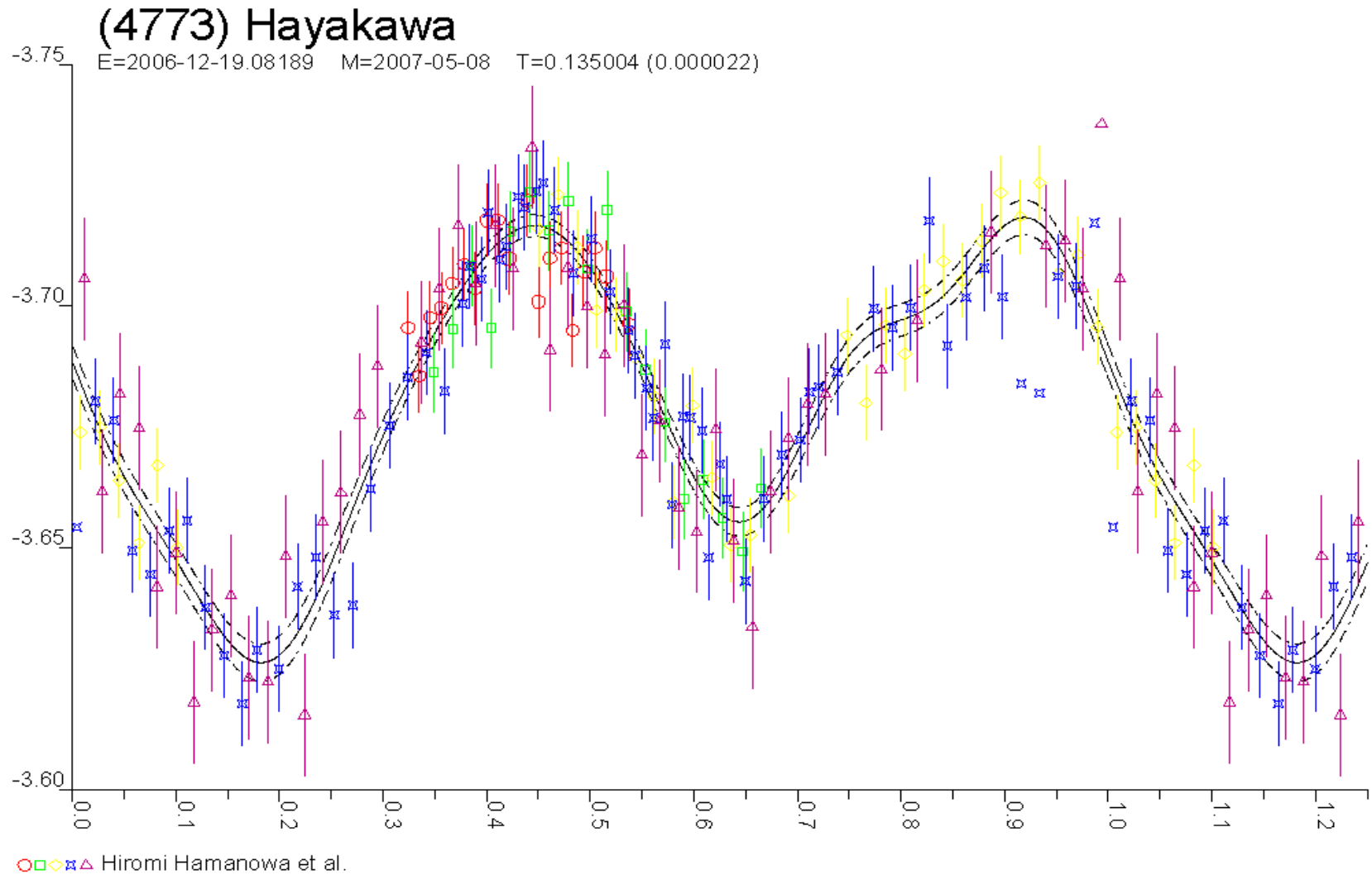
◇ Enric Forné

✧ △ ◆ ◇ Hiromi Hamanowa et al.

(4773) Hayakawa

2006 Nov, 24,25, Dec,10, 11, 13

Result RP : 0.135004 ± 0.000022 day Amp : 0.092 ± 0.005 mag,



(4773) Hayakawa

2006 Nov, 24,25, Dec,10, 11, 13

Result RP : 0.135004 ± 0.000022 day Amp : 0.092 ± 0.005 mag,

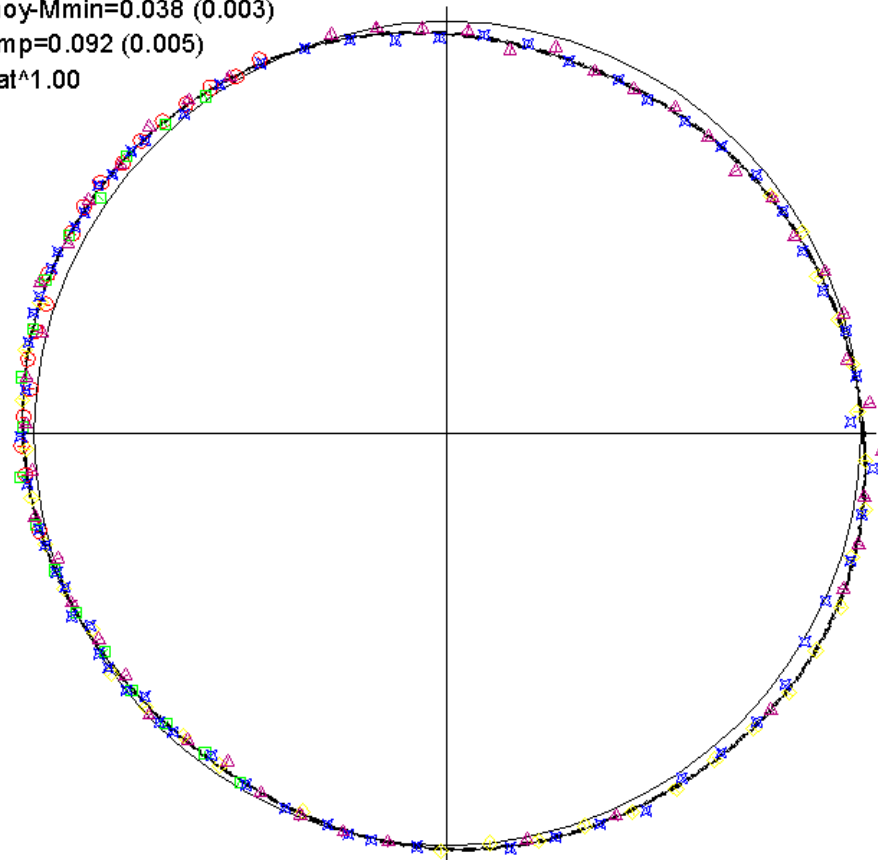
(4773) Hayakawa

Mmax-Mmoy=0.054 (0.003)

Mmoy-Mmin=0.038 (0.003)

Mamp=0.092 (0.005)

Eclat¹1.00

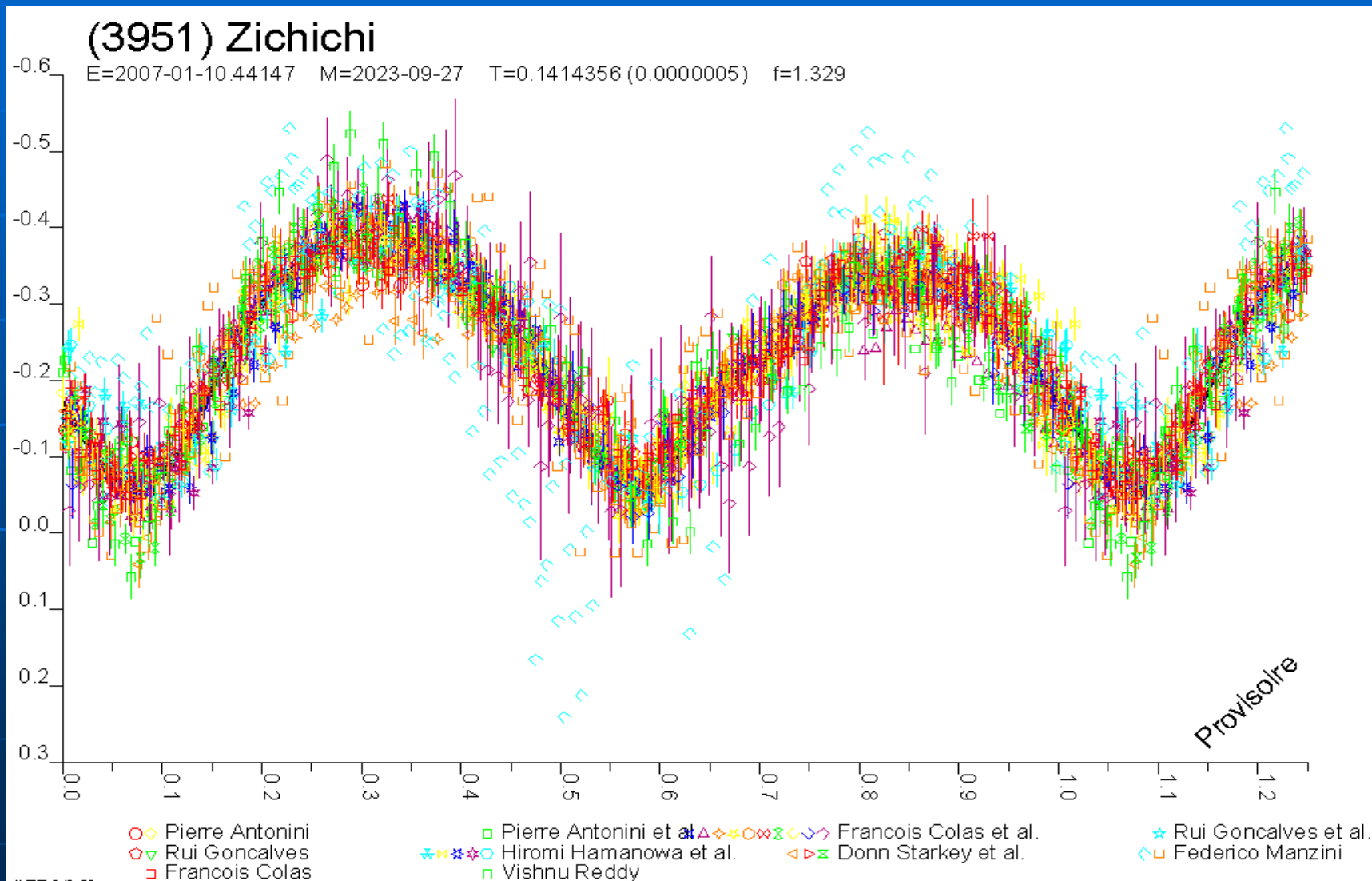


○◇×△ Hiromi Hamanowa et al.

(3951) Zichichi - Binary

2007 Jan, 09,10, 11,13,14, 15

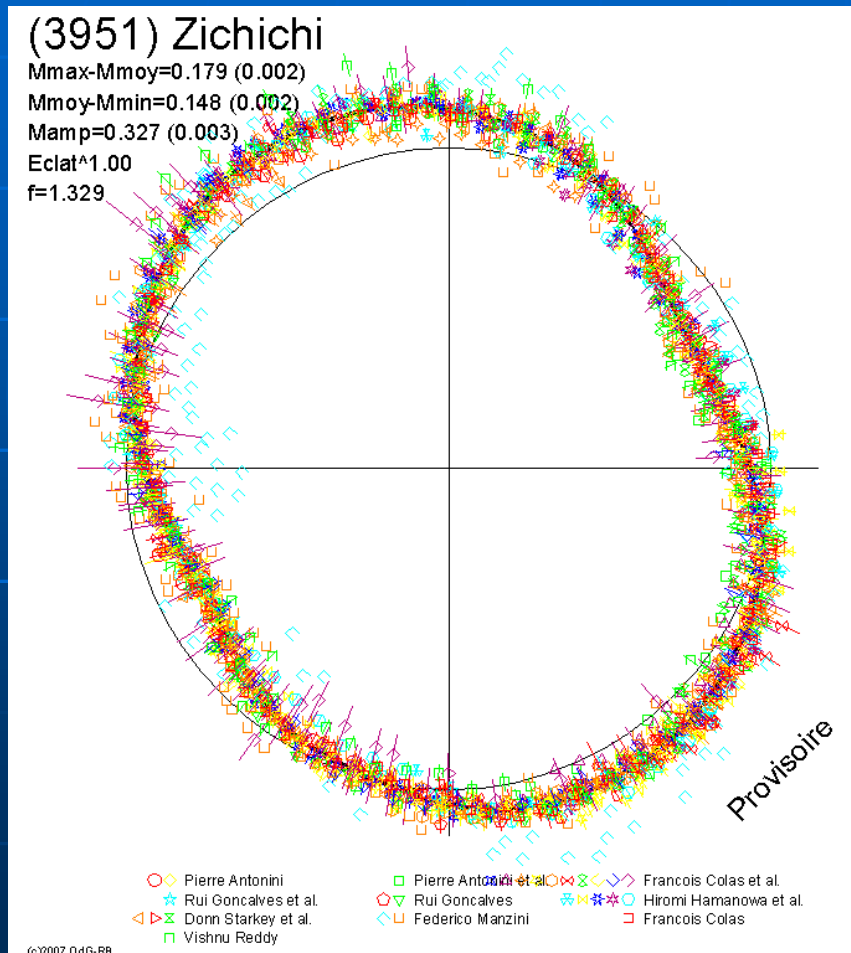
Result RP : 0.1414356 ± 0.0000005 day Amp : 0.327 ± 0.003 mag,



(3951) Zichichi -Binary

2007 Jan, 09,10, 11,13,14, 15

Result RP : 0.1414356 ± 0.0000005 day Amp : 0.327 ± 0.003 mag,



The worldwide cooperation
observation

ジュネーブのBehrendが不規則な
減光を検出し、メンバーに確認の
観測を呼びかける



浜野和天文台を始め世界の10カ所の
天文台が観測に参加



衛星の公転周期、主星との直径比
がユニークに決定された

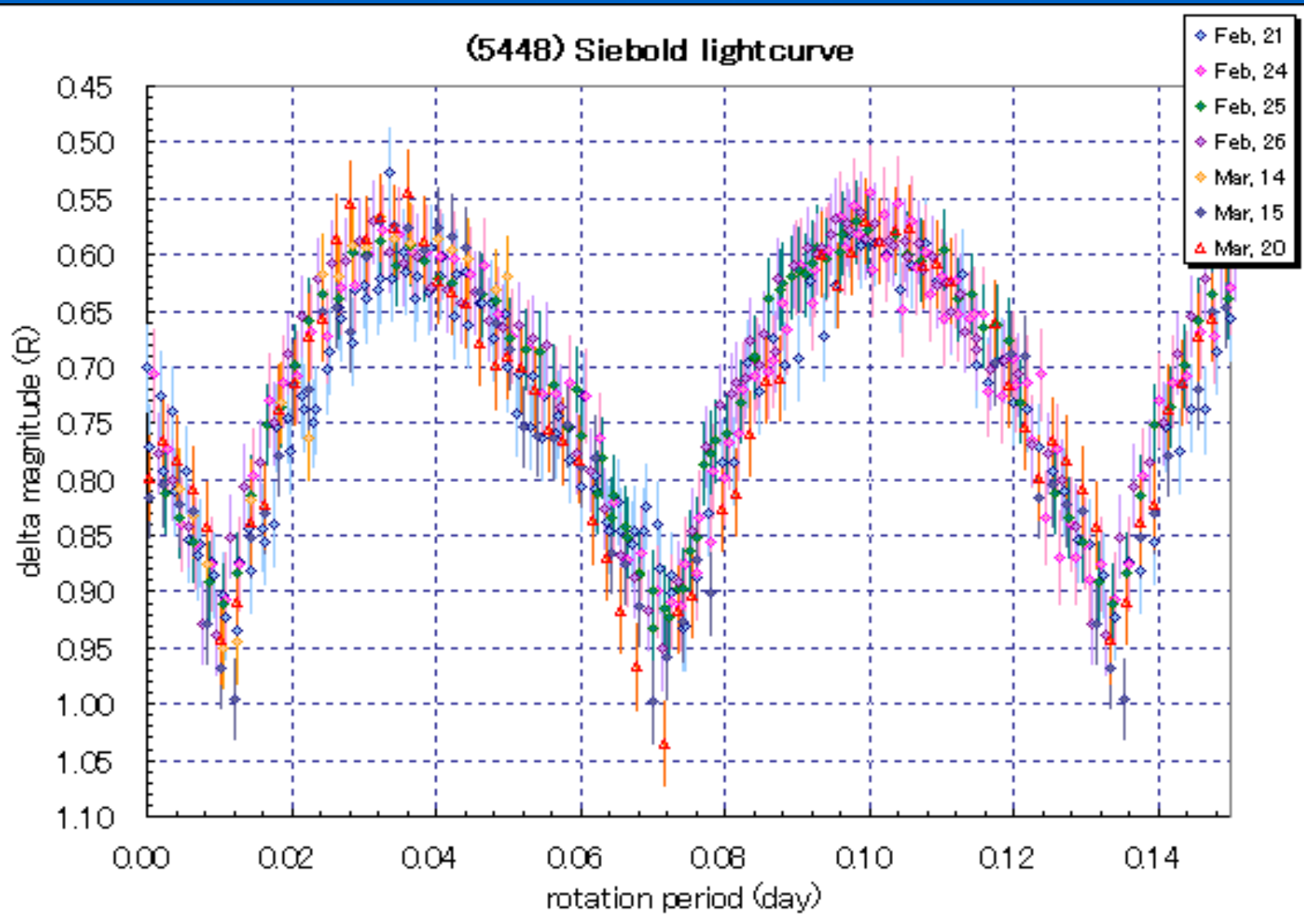


近くMPCに論文を提出

(5448) Siebold - Probably binary

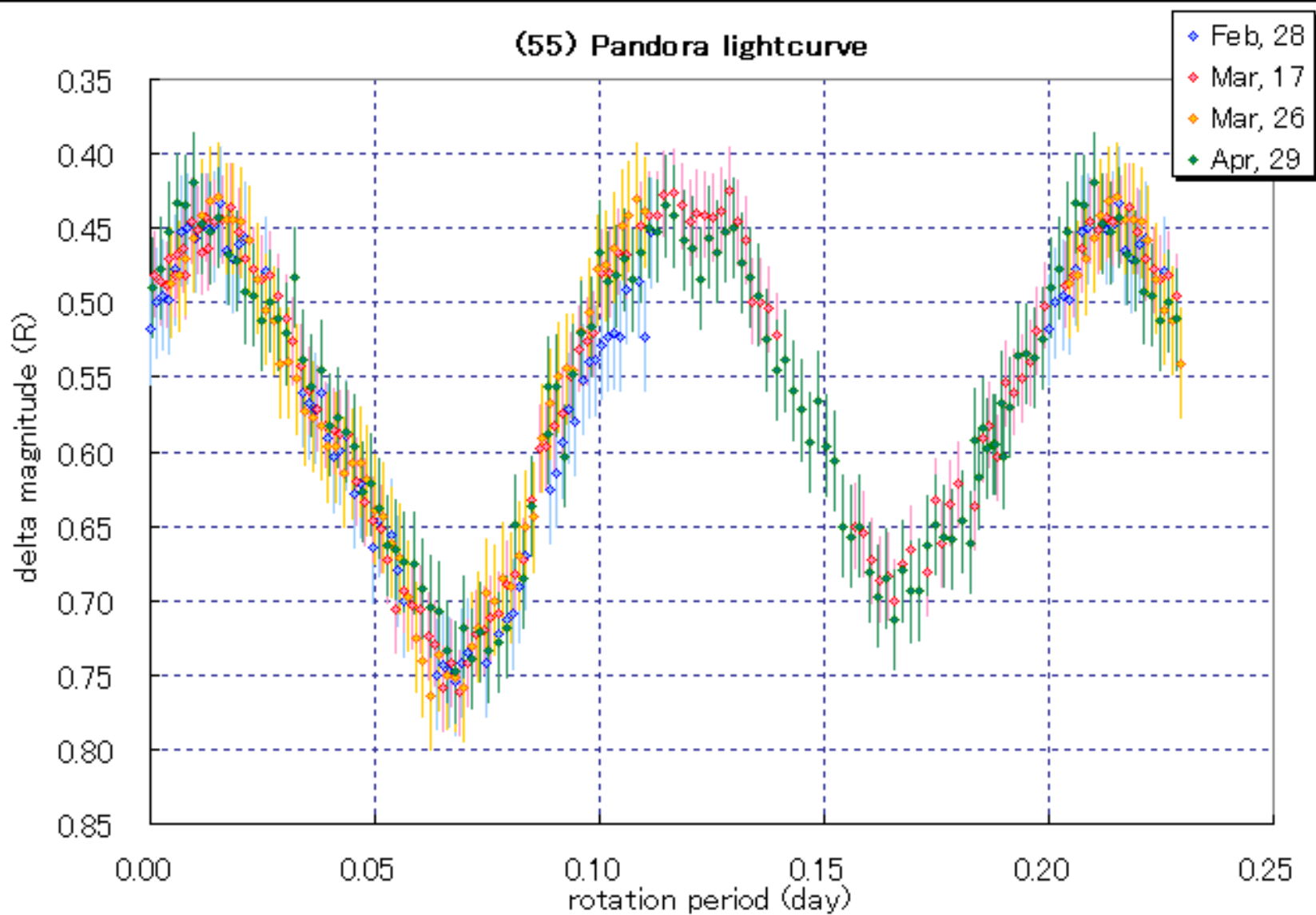
2007 Feb, 21,24,25,26, Mar, 14,15,20

Result RP : 0.240083 ± 0.000005 day Amp : 0.528 ± 0.006 mag,



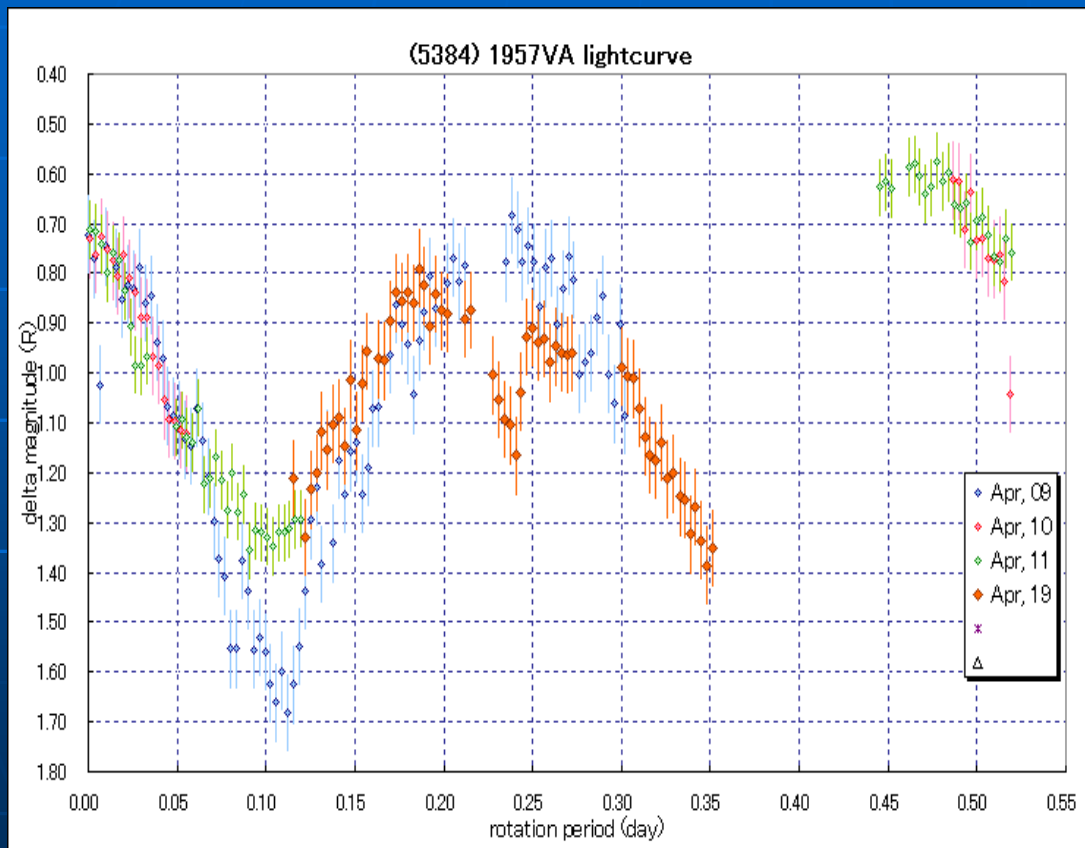
(55) Pandora 2007 Feb, 28, Mar, 17, 26, Apr, 29

Result RP : 0.200167 ± 0.000006 day Amp : 0.307 ± 0.005 mag,



(5384) 1957VA - Binary 2007 Apr, 09,10,11,19

Result RP : 0.521279 ± 0.000027 day Amp : 0.682 ± 0.005 mag,



イタリアのFiderikoの観測で
不規則な減光が1回観測された



Behrendを通じて浜野和天文台
に追跡観測の要請を受ける



他の観測をキャンセルして
マシンタイムをとる



Apr, 09とApr, 19に衛星による
と思われる減光を検出

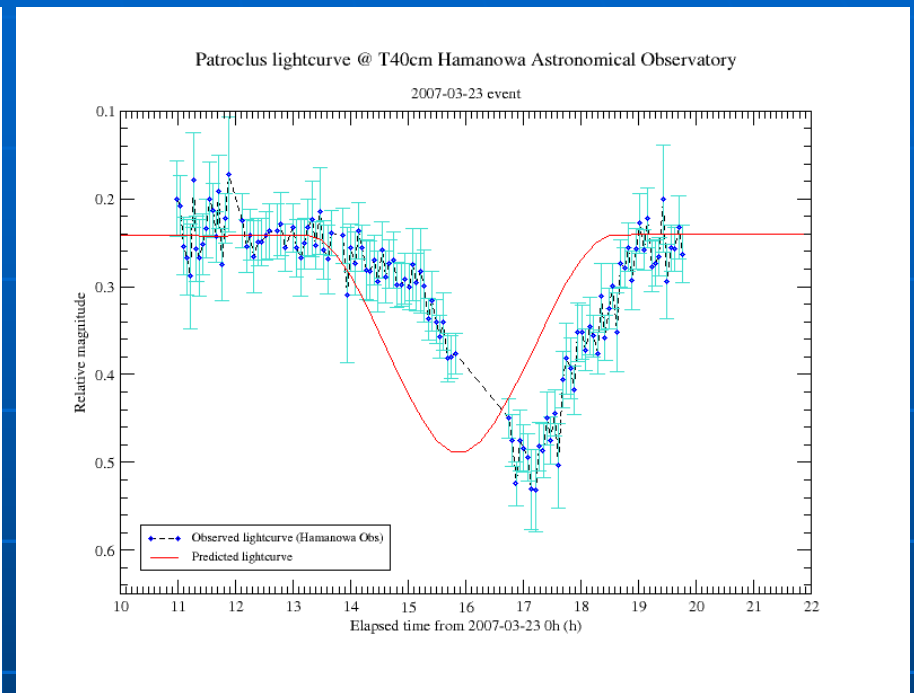
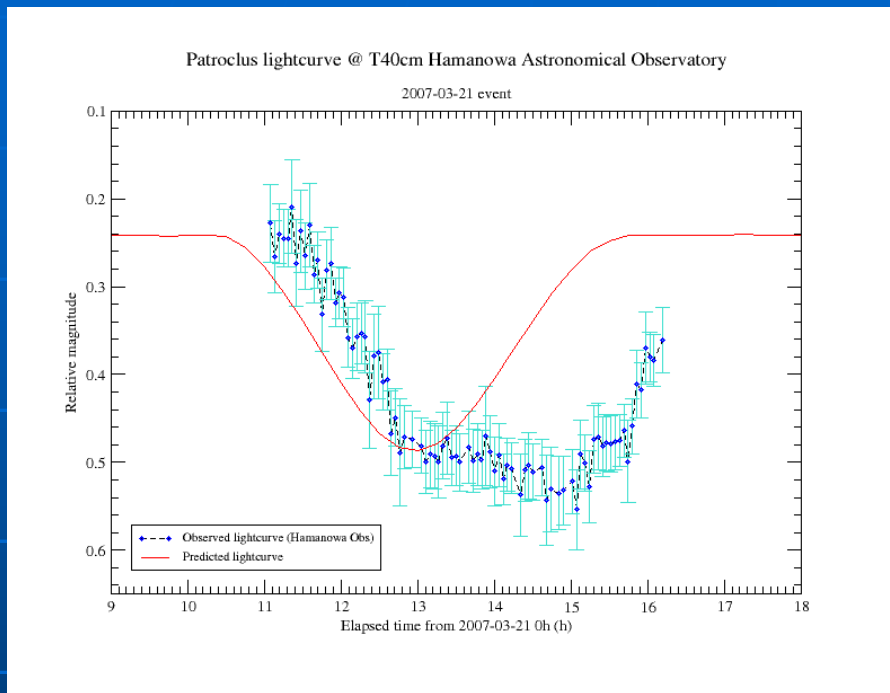


他の観測も集計して衛星の軌道
周期と、主星と衛星の直径比が
求まる



MPCに論文が提出される

(617) Patroclus - Binary 2007 Mar, 08,21,23, Apr, 03,05



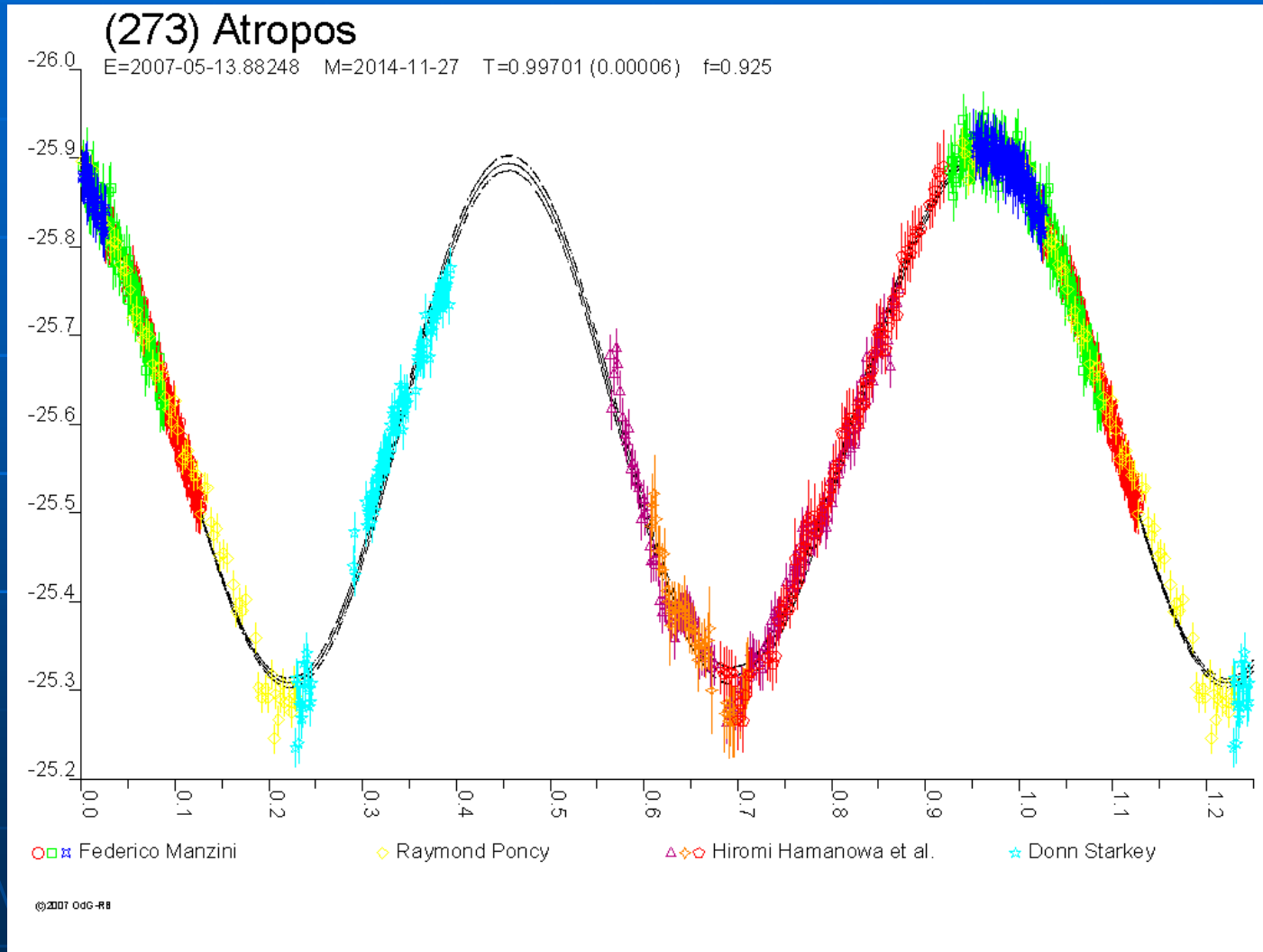
(617) Patroclus が衛星との相互食の時期を迎え、パリ天文台のBerthierから観測の要請
この観測にはピック、ドウ、ミディなどEUの主要な天文台が参加している
浜野和天文台では4観測に成功し、1m超の望遠鏡と肩を並べる成果を挙げる

パリ天文台でIAUに提出する論文を執筆中 浜野和天文台の成果も共著の立場で
掲載される

(273) Atropos

2007 May, 20 Jun, 01, 23

Result RP : 0.99701 ± 0.00006 day Amp : 0.597 ± 0.005 mag,



(273) Atropos

2007 May, 20 Jun, 01, 23

Result RP : 0.99701 ± 0.00006 day Amp : 0.597 ± 0.005 mag,

(273) Atropos

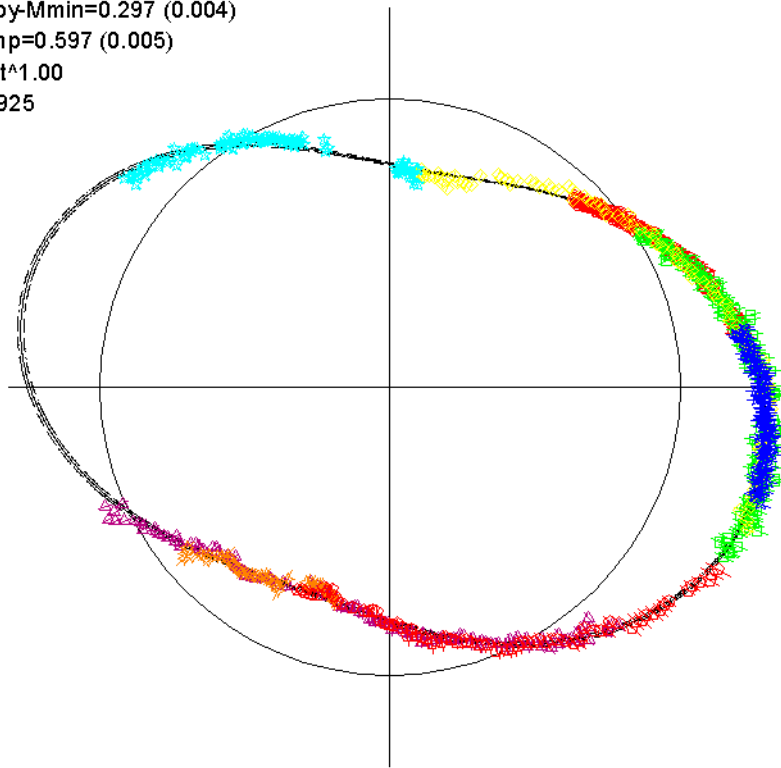
Mmax-Mmoy=0.300 (0.005)

Mmoy-Mmin=0.297 (0.004)

Mamp=0.597 (0.005)

Eclat¹1.00

f=0.925



□ Federico Marzini
★ Donn Starkey

◇ Raymond Poncy

△◇ Hiroimi Hamanowa et al.

(c)2007 OdG-RB

FiderikoとRaymondの観測から、
自転周期が限りなく24hrに近いことが
判明

日本の浜野和天文台とカナダのDonn
がBehrendから追跡観測の要請を受け
る

他の観測をキャンセルしてマシンタイム
をとる、そして浜野和はEUの観測に繋
げた

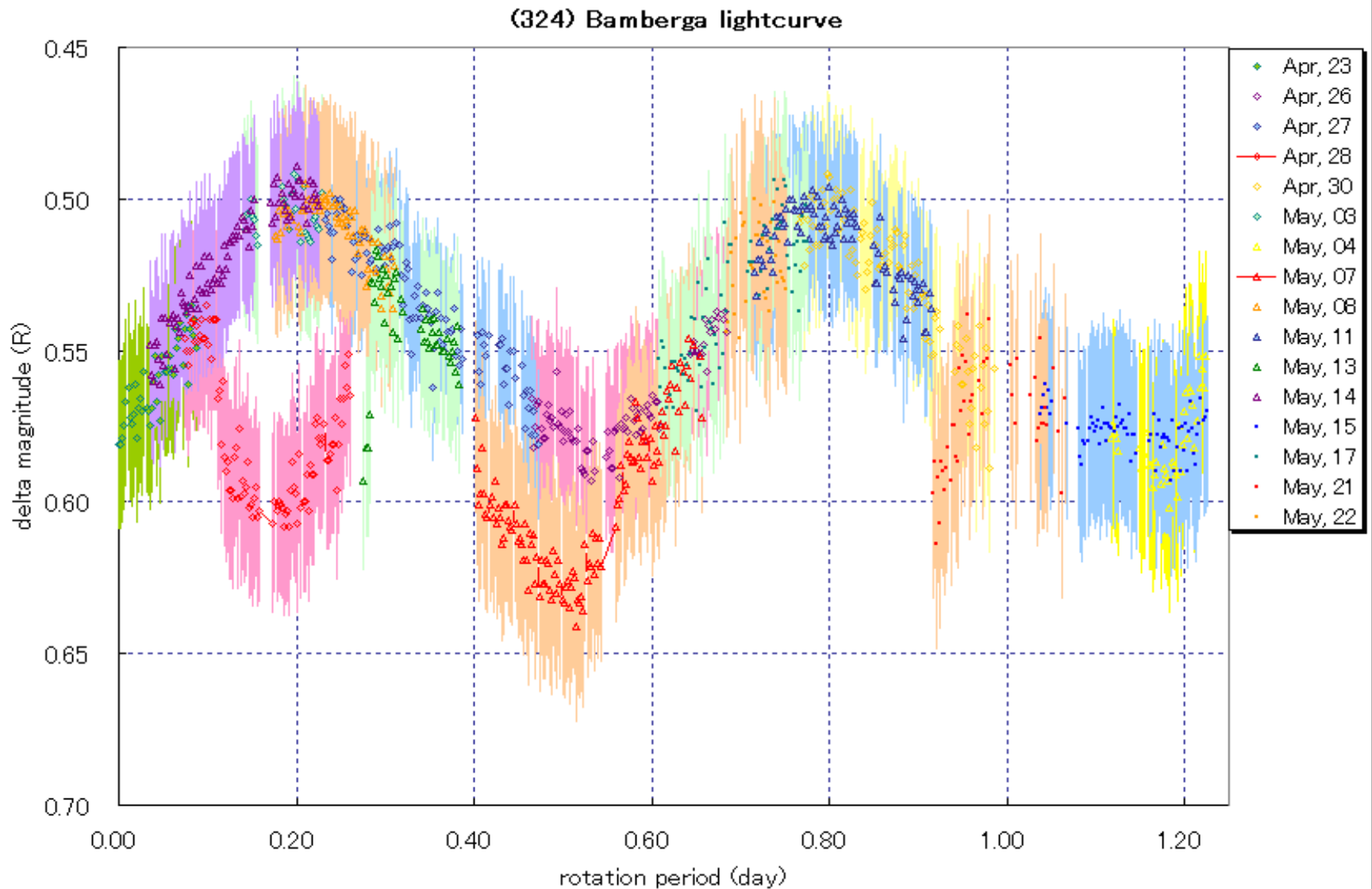
Donn！頑張って私たちの観測に繋げて
くれ

このような観測がまさにBehrent-チーム
の特徴である

(324) Bamberga - Probably binary

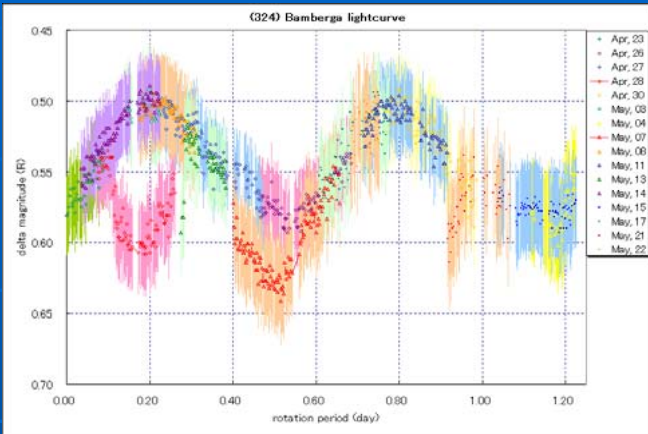
2007 Apr, 23,26,27,28,30, Mar, 03,04,07,08,11,13,14,15,17,21,22

Result RP : 1.226250 ± 0.000008 day Amp : 0.082 ± 0.004 mag,



(324) Bamberga - Probably binary

2007 Apr, 23,26,27,28,30, Mar, 03,04,07,08,11,13,14,15,17,21,22



Observation result

Observed short period : 1.226250 ± 0.000008 day
Amplitude of rotation lightcurve : 0.082 ± 0.004 mag,
Observed long period : about 8.876 days
Observed length of the dimmind : about 0.21 day

観測の経過

1. 佐藤勲氏より観測依頼（最近オーストラリアでBambergaによる2回目の恒星食観測に成功し、精密なライトカーブと合わせると立体形状や、正確な密度などが求まる）
2. 翌日から観測開始、現在まで23観測、得られたフレームは1500カットあまり
3. 自転周期とアンプリチュードはほぼ正確に求めた
4. 4月28日と5月7日に衛星との相互食と思われる減光を観測
5. ジュネーブのBehrendに確認の観測を依頼し、MPCに仮通報する
6. Behrendから世界の天文台に連絡、フランス、イタリア、チリの天文台が観測を約束
7. イタリアのフィデリコがMay,22.9dayに減光の観測に成功する
8. 衛星の公転周期と主星と衛星の直径比を確定するために、観測は継続されている

今後の私達の小惑星観測に関する基本姿勢

小惑星の数は仮登録を含めて現在約16万個に及ぶが、その大多数は物理的観測がなされていない、言い換えるとただ見つけただけの状態。



私達が頑張って、年間10個の小惑星のライトカーブを観測するとしても、今後20年間で、200個の小惑星の観測にとどまる。すこし悲しい気持ち



私たちの観測できる範囲は少ないが、得られたライトカーブを登録して、データベースとして有効利用してもらう



世界の研究者、観測者と協力し、困難な対象(自転周期24時間など)の観測も行い、解明していく

私たちの観測は継続されるでしょう