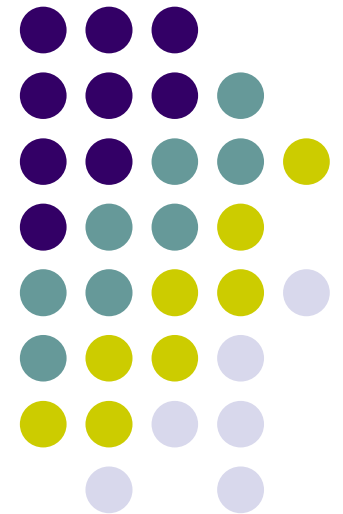
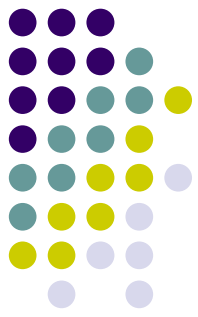


晩期型星の 周期光度関係

面高、今井、松本、柴田、倉山、蒲原、
山下、前田、對馬、新谷、中川
ほかVERAグループ

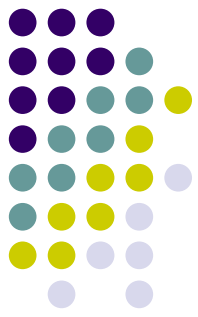


VERAを用いて銀河系の 周期光度関係を求めたい



- 大マゼラン雲の周期光度関係
- 銀河系の星を用いた周期光度関係
 - Hipparcos衛星

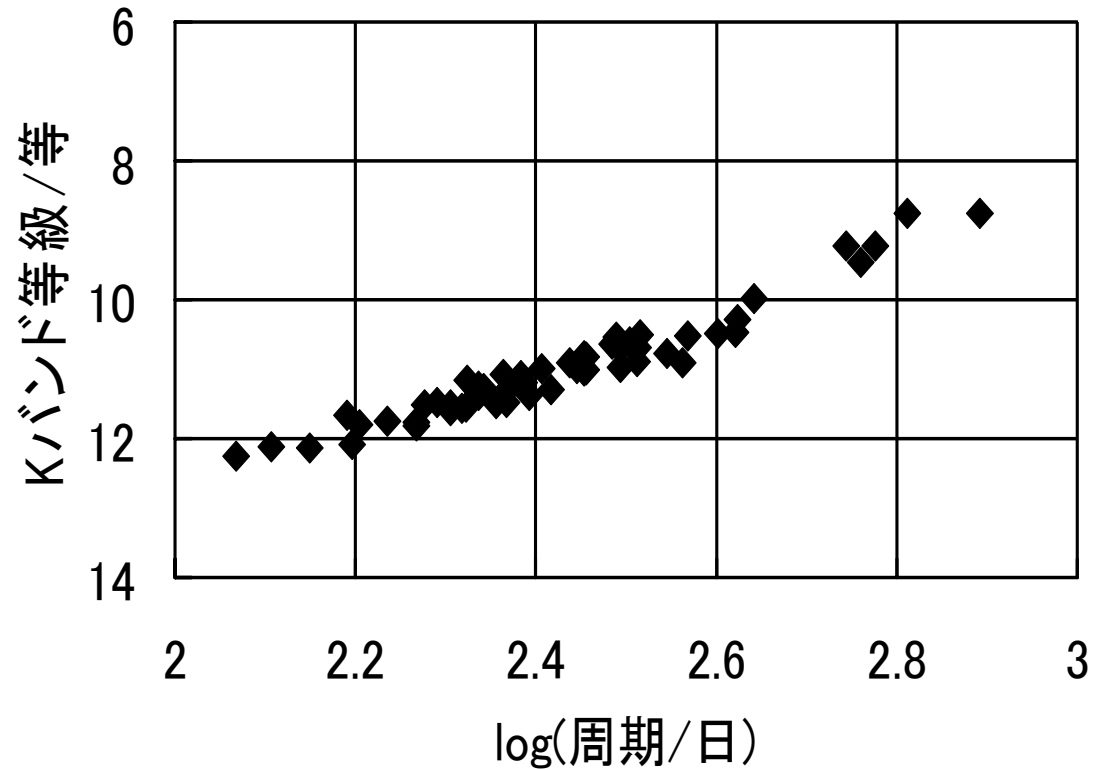
- VERAを用いて高精度の距離計測

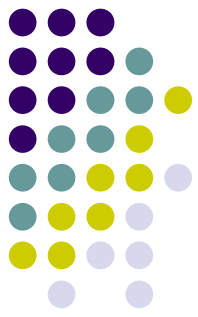


これまでの観測結果

- 大マゼラン雲のミラ型変光星を用いた周期光度関係

きれいな周期光度関係が見えている



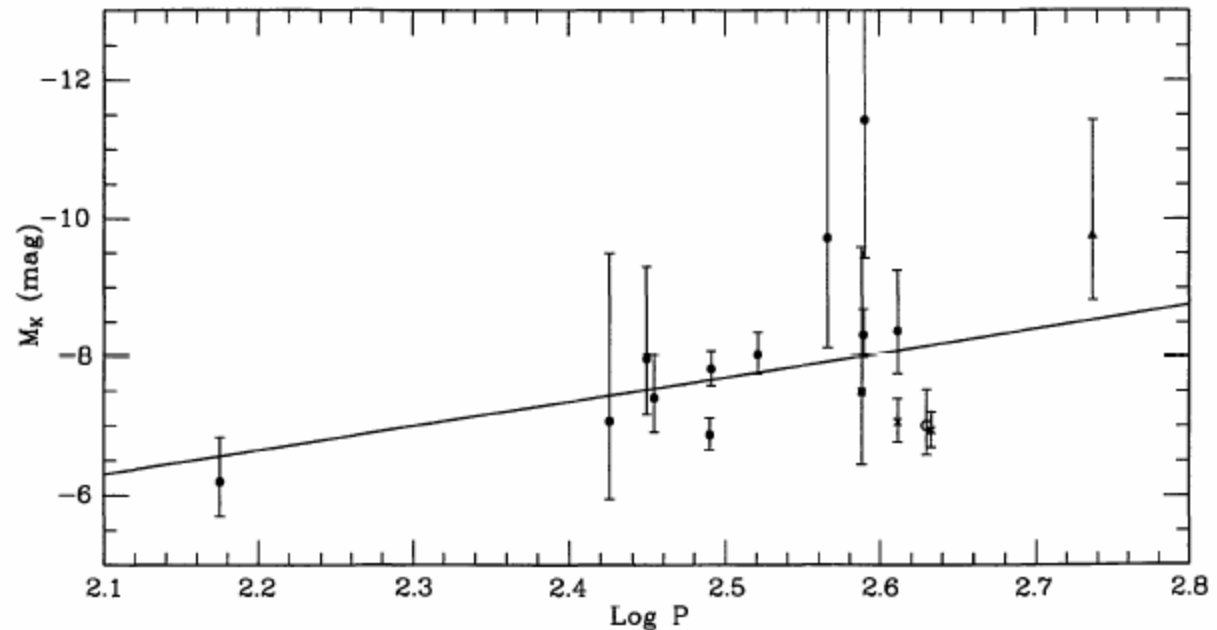


これまでの観測結果

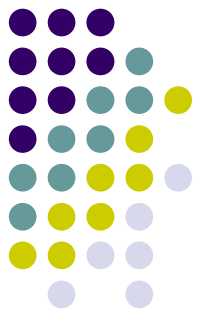
- Hipparcosで得られた
近傍ミラ型変光星の周期光度関係

可視光観測の結果

エラーバーが非常に大きい

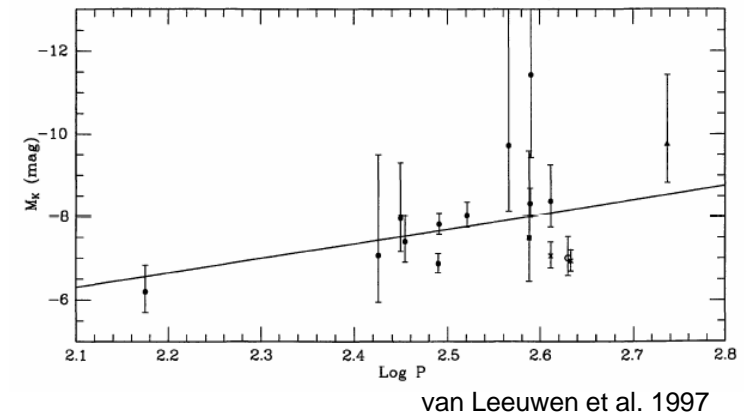


van Leeuwen et al. 1997

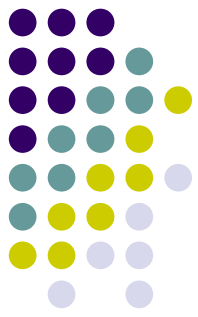


VERAで観測する晩期型星の選定

- ミラ型変光星周期光度関係導出のためのサンプル選び
周期200~1000日のミラ型変光星のサンプルが欲しい。



- ミラ型星
 - 水メーザー(22GHz) + 参照電波源(0.3~2.2°)
 - SiOメーザー(43GHz) + 参照電波源(0.3~2.2°)
- Flux(H₂O) > 20 Jy 40天体
 - メーザースポット・・・時間変化



VERAで観測する晩期型星の選定

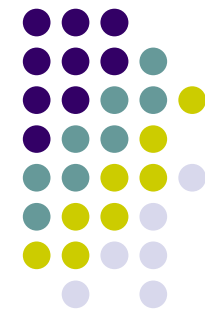
- 選定基準
 - VERA 2ビームを使ってメーザー源・位置参照電波源を同時に観測できる。
 - メーザー源最大フラックス ($\text{H}_2\text{O} > 20 \text{ Jy}$, $\text{SiO} > 50 \text{ Jy}$)
 - 位置参照電波源フラックス ($22\text{GHz} > 100 \text{ mJy}$, $43 \text{ GHz} > 300 \text{ mJy}$)
 - ミラ型変光星で、変光周期が既知である(class =M)
 - H_2O メーザー源の観測対象として相応しくないが、 SiO メーザー源としては相応しい。

必ずしも上記全ての条件を満たすメーザー源を選んだ訳ではない。

- ⇒約30天体を対象とする

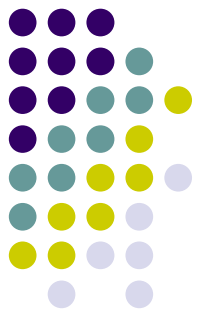
1ヶ月おきの観測→1年 12回×1日8時間 ~ 100時間
年間1000時間→約10天体

晩期型プロジェクト天体候補



- VERAでの観測が有望な晩期型星

No.	flag	名前	距離 [pc]	周期 [day]	H2Omix [Jy]	H2Omax [Jy]	H2Onow [Jy]	リファレンス		
								flax 情 報	離角	天体名, flux
1	●	T_Lep	430	368	<0.26	172.7	31.2(8/16)	VERA	2.082deg	J0513+2159=0.54Jy/beam
2	●	R_UMa	670	301	<13.7	154.1	81.6(8/14)	VERA	1.77deg	J1056+7011=1.0Jy/beam
3	◎	SY_Aql	990	355	14	105	99.4(3/31)	VLA	0.68deg	J2009+1318=0.14Jy(0.7cm)
4	◎	Y_Cas	600*	413	<2.573	80	3.43(5/5)	VLA	1.23deg	J0005+5428=0.46Jy(0.7cm)
5	◎	YZ_Dra	?	347	<1.9	180.4	161.9(8/2)	VLA	1.93deg	J1945+7055=0.3Jy(0.7cm)
6	◎	Y_Lib	1520	275	6.9	45	32.8(8/16)	VLA	0.35deg	J1510-0543=0.7Jy(0.7cm)
7	◎	WX_Psc	?	644	5.2	138	20.4(8/10)	VERA	0.4deg 1.99deg	J0106+1300=0.16Jy/beam J0113+1324=0.15Jy/beam
8	◎	Z_Pup	910	508	<4.02	37	37.3(7/10)	VLA	1.77deg	J0731-2224=0.14Jy(0.7cm)
9	◎	SY_Scl	?	411	<8.8	40	21.1(6/11)	VERA	1.049deg	J0011-2612=0.44Jy/beam
10	◎	RX_Tau	660	331.8	<2.3	180	11.3(8/14)	VLA	1.99deg	J0445+0715=0.15Jy(0.7cm)
11	◎	T_UMa	1240	256	<5.4	41.7	22.6(8/16)	VERA	1.27deg 1.07deg	J1230+5830=0.09Jy/beam J1241+6020=0.13Jy/beam



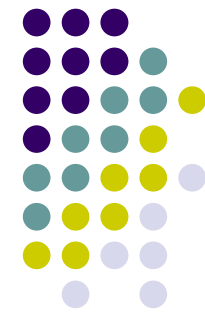
晩期型プロジェクト天体候補

● VERAでの観測が有望な晩期型星

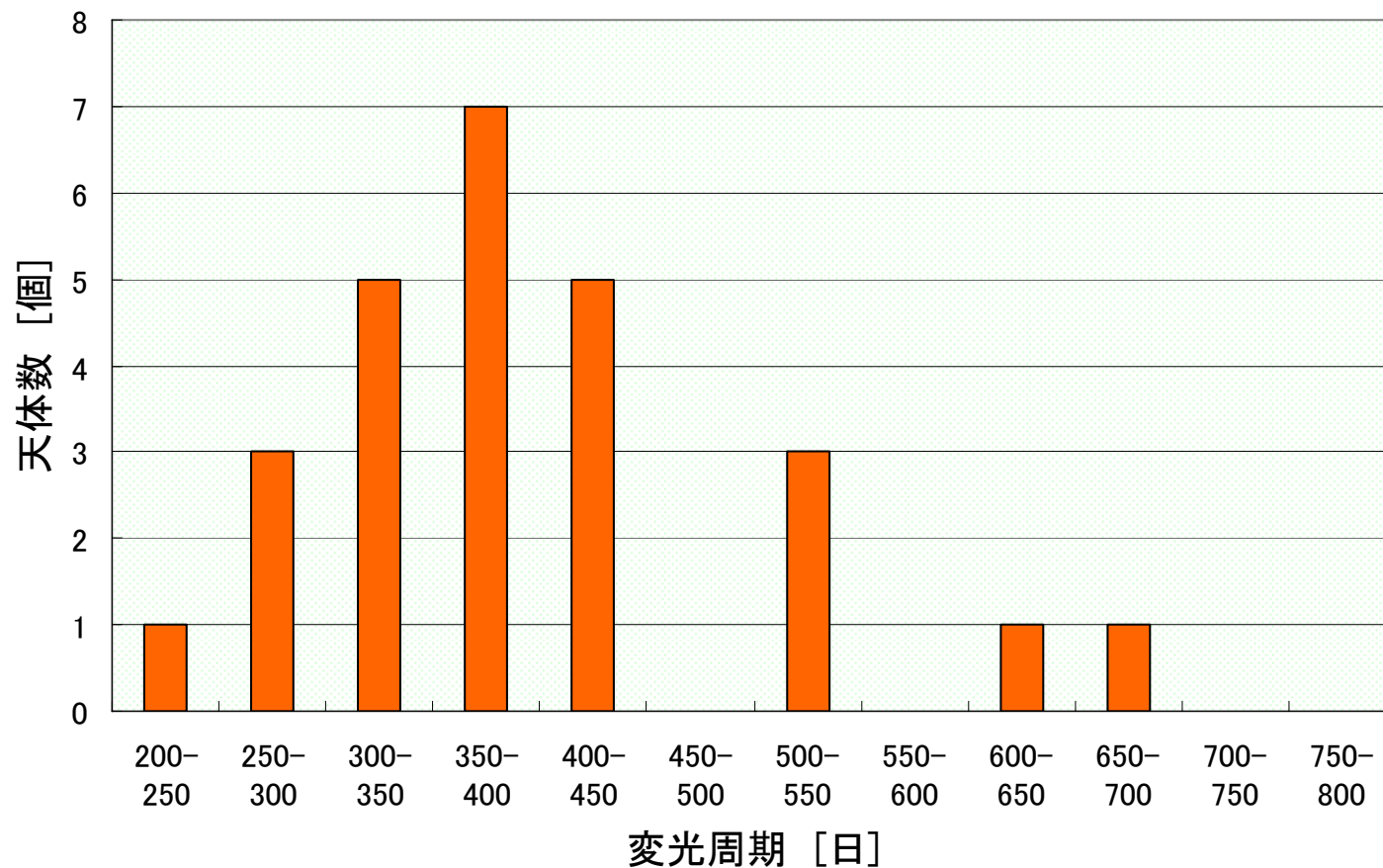
12	○	RU_Ari	580*	353.5	<2.8	38.2	<2.8(7/12)	VERA	1.41deg 1.02deg	J0242+1101=0.39Jy/beam J0244+1320=0.11Jy/beam
13	○	S_Gem	?	293	<1.7	22.7	19.5(3/25)	RRFID	1.39deg	J0748+2400=0.43Jy/beam
14	○	U_Lyn	?	433	<0.2	28.57	11.9(6/12)	VERA	1.23deg	J0650+6001=0.49Jy/beam
15	○	V3880_Sgr	?	510	11.6	56	31(05/04/17)	VERA	2.186deg	J1911-2006=SNR52
16	○	AW_Tau	?	654.4	<2.68	81.8	<3.96(8/13)	J_Net	0.24deg	J0547+2721=0.18Jy
17		UX_Cyg	?	365	<0.712	24	5(05/05/01)	VERA	1.38deg	J2050+3127=0.14Jy/beam
18		R_Peg	560	378	7.7	19.9	12.9(8/10)	VLA	0.58deg	J2308+0946=0.19Jy(0.7cm)
19		VX_UMa	?	215	4.9	16.45	<3.31(8/14)	VERA	0.58deg 1.67deg 0.72deg	J1048+7143=SNR36 J1056+7011=1Jy/beam J1101+7225=0.47Jy/beam
20	り△	U_Ori	290	368	11.4	135	19.2(4/3)	J_Net	1.24deg	J0552+1913=0.08Jy
21	メ△	R_Cas	200	430	<0.953	9.4	7.7(7/23)	VLA	1.8deg	J2347+5142=0.11Jy(0.7cm)
22	メ△	V524_Cas	650*	376*	5.5	18.3	6.1(7/13)	VLA	1.98deg	J0030+7037=0.6Jy(0.7cm)
23	メ△	BR_Del	?	336	<2.44	12.3	<4.1(8/11)	VERA	0.92deg	J2050+0407=1000K で検出
24	メ△	RT_Oph	1040	426	<1.7	7.7	7.7(4/11)	VERA	1.95deg	J1751+0930=4.4Jy/beam
25	メ△	ο_Cet	120	333	<1.7	40.26	<3.24(3/27)	VERA	1.087deg	J0215-0222=0.22Jy/beam
26	メリ△	GX_Mon	930	527	<2.143	12.9	<3.88(7/27)	VERA	1.63deg	J0659+0813=0.08Jy/beam

Semiregularの天体も観測: RX-Boo, S-Crt, W-Hya

プロジェクト天体の 変光周期と数



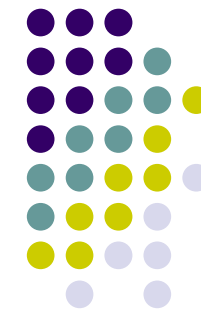
変光周期と天体数



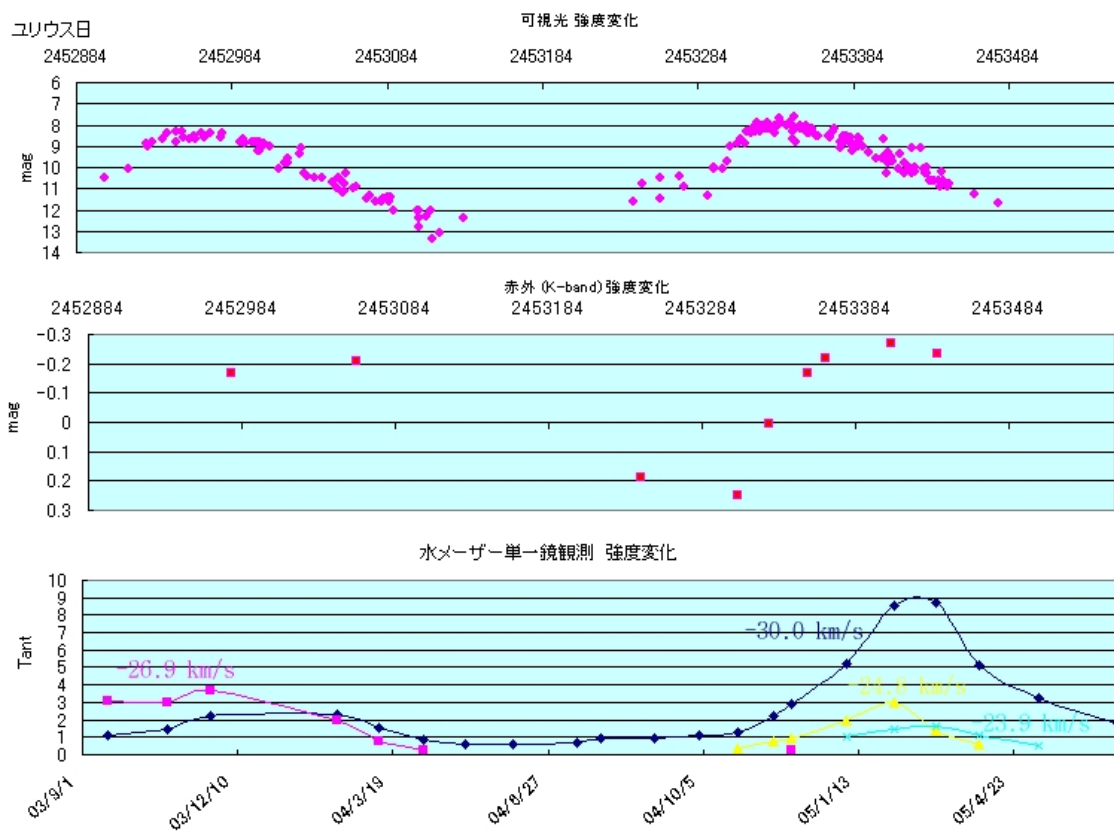
長周期の
サンプル不足

計26天体

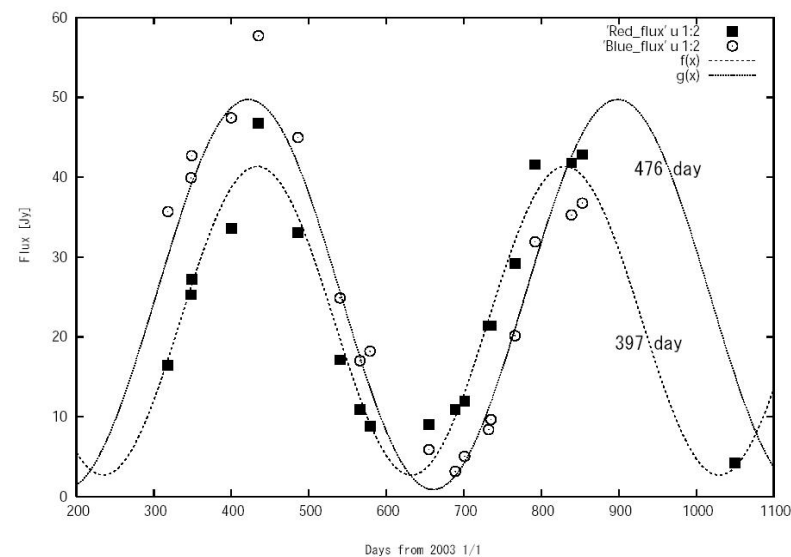
VLBI観測のタイミングと 持続的な候補天体探し



● モニター観測との連携 → VLBI観測へ



(例1) T-Lep: 可視光、赤外線、電波の強度変動



(例2) IRC+60169: 電波強度変動

共同利用でプロテクトする天体

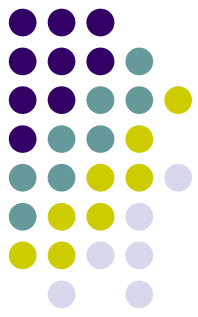


- 以下の6天体をプロテクト

天体	周期(日)
▪ R-Uma	301
▪ IRC+60169	450
▪ WX-Psc	644
▪ S-Gem	293
▪ Z-Pup	508
▪ Sy-Scl	411

前回報告からの進展

プロジェクト天体のVLBI観測

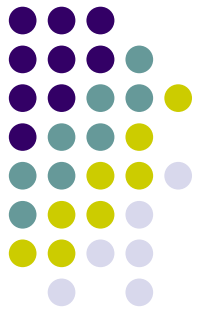


- 昨年のユーザーズMtgにて有望な天体を紹介
 - S-Crt、R-Umaなど

2005年末～2006年 数回のVLBI観測

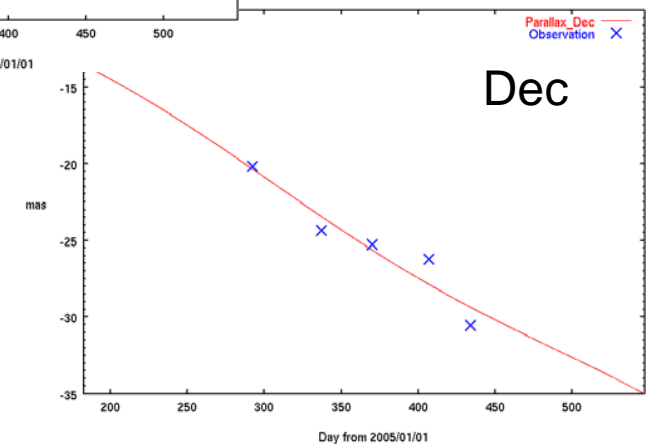
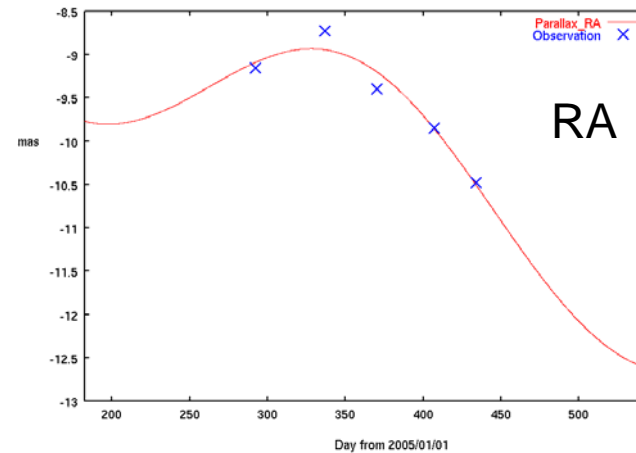
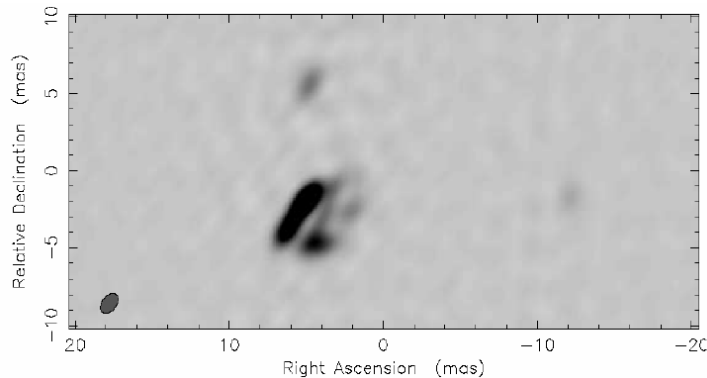
- 年周視差計測の結果が出つつある...

S-Crtの位相補償観測

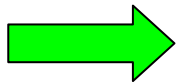


- 2005年末より10回の観測

→運動を検出



- 更に年周視差成分の抽出

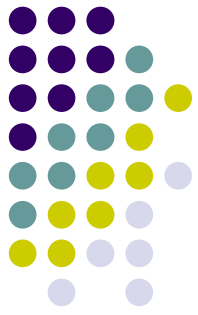


講演:「S-Crtに付随する水メーザーの年周視差計測」 對馬美雪(鹿児島大学)

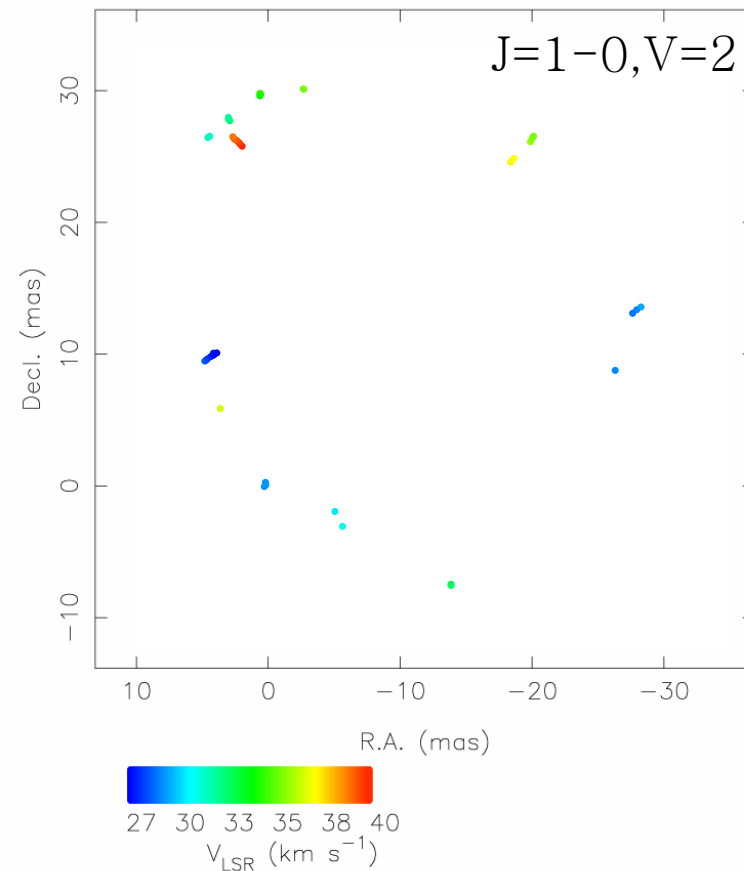
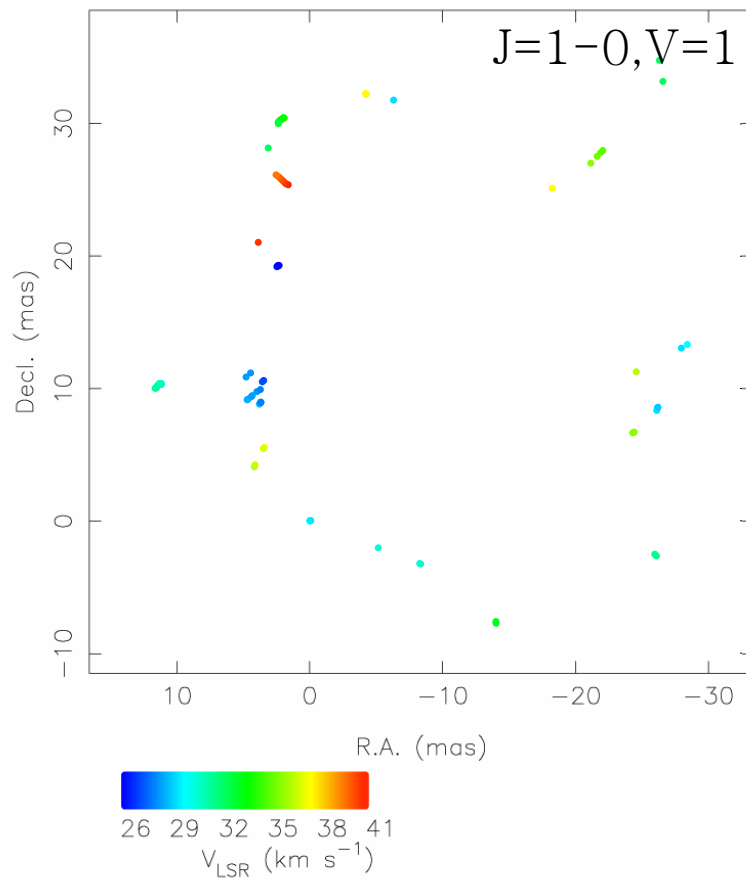
ポスター

- ・R-Umaの観測: 中村佳代子
- ・晩期型星観測結果の統計的考察: 新谷元信

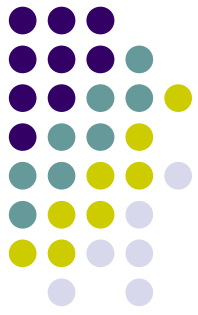
SiOメーザーでの晩期型星観測



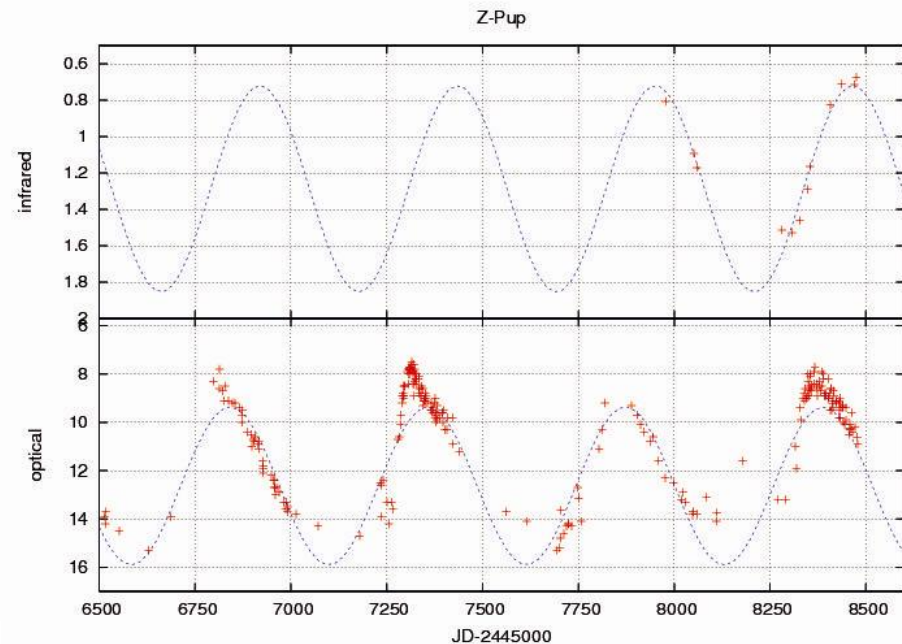
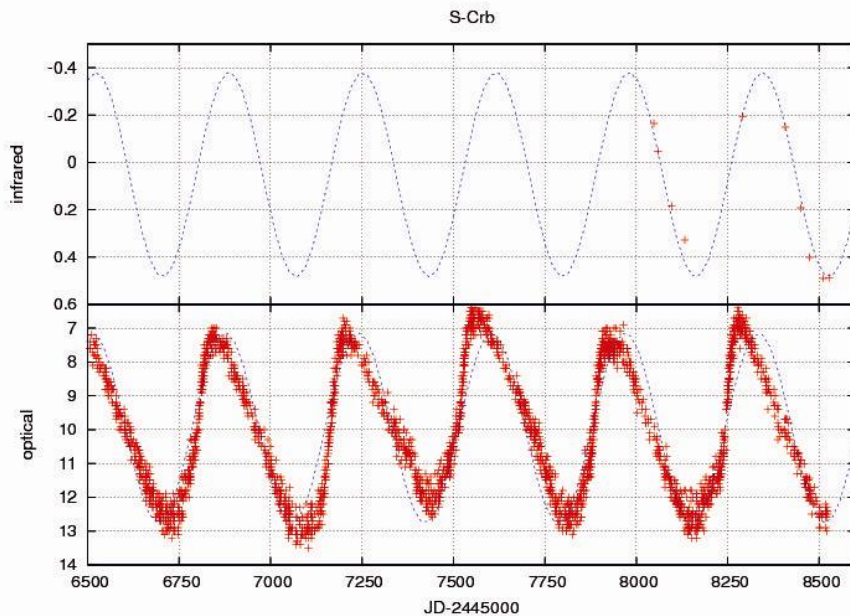
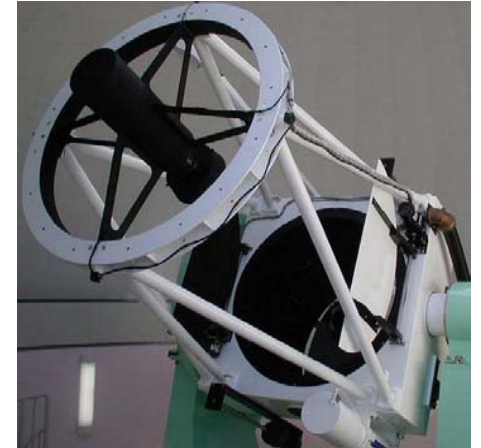
- NML-Tau
 - 単一ビームVLBI観測の結果(9観測)
 - リング状のスポット分布



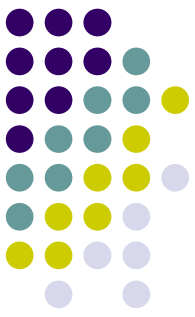
1m光赤外線望遠鏡でのモニター



- 赤外J,H,Kバンドでのモニター観測
- 約1000個のミラ型変光星



今後の方針



- 単一鏡モニター結果をもとにレーザーの強度変化を把握しながらVLBI観測を行う
- 有望な天体フリンジチェック観測を行う
 - 変光周期700日以上为天体
- SiOレーザー源の探査も進める
- 赤外線モニター観測