

VERAによるIRAS 07024-1102の年周視差測定と回転速度の決定

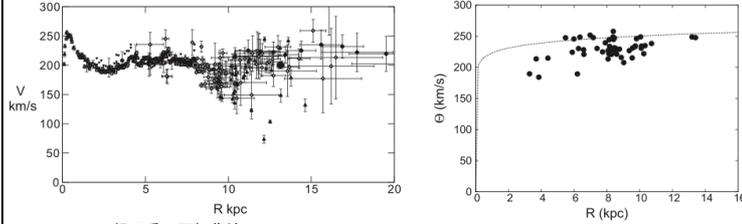
松尾光洋、中西裕之(鹿児島大)、坂井伸行(総研大)、
倉山智春(帝京科学大)、VERAチーム

ABSTRACT

我々は未だ明らかにされていない銀河系の質量分布を観測的に求め、銀河系の力学や構造についての理解を深めるためVERAを用いたOuter Rotation Curve (ORC)プロジェクトを進めている。本ポスターでは、プロジェクト観測天体の1つであるIRAS 07024-1102の解析結果を報告する。14epochを解析した結果、年周視差は $0.67 \pm 0.08 \text{ mas}$ であり、距離は $1.49 (+0.21/-0.16) \text{ kpc}$ となった。これよりこの天体の銀河系回転速度は $231.70 \pm 17.28 \text{ km/s}$ となった。

1. Introduction

•ORC (Outer Rotation Curve)プロジェクトではVERAを用いて銀河系外縁部における回転曲線を決定し銀河系の力学や構造を明らかにする



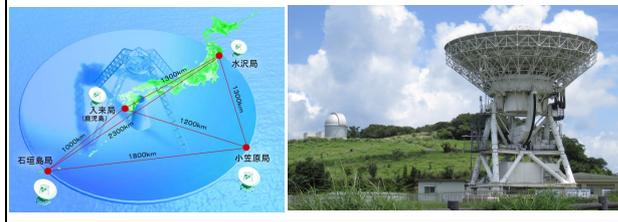
•IRAS 07024-1102

CS J=2-1 $V_{\text{lsr}} = +16.4 \text{ km/s}$ (Bronfman et al. 1996)
 ^{13}CO J=2-1 $V_{\text{lsr}} = +16.9 \text{ km/s}$ (Wang et al. 2009)
 太陽からの運動学的距離: 1.64kpc
 メタノールレーザーは検出されず (van der Walt et al. 1996)

IRISによる25, 60, 100 μm 波長の3色合成マップ。中心の緑丸がIRAS 07024-1102の位置。
 コントア: ^{13}CO J=2-1, 背景: MSXによる8.28 μm

2. Observations

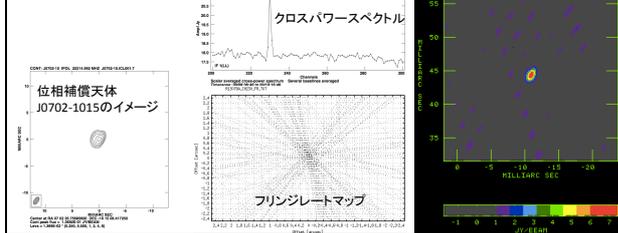
望遠鏡: VERA4局
 観測輝線: 水メーザー
 観測周波数: 22.235080 GHz
 観測天体: IRAS 07024-1102
 観測座標: (RA, Dec) = (07h02m44.39s, -11d07m12.45s)
 (l, b) = (224.3°, -2.1°)
 参照電波源: J0702-1015
 観測日: 2010年5月 ~ 2013年5月 (継続中)
 観測回数: 14回
 ※4epochと5epochの間が9ヶ月空いている



3. Reduction

解析ソフト: Astronomical Image Processing System (AIPS)
 解析エポック数: 14epoch

例: R13078a



4. Results

Table 1: 各エポック毎の解析結果

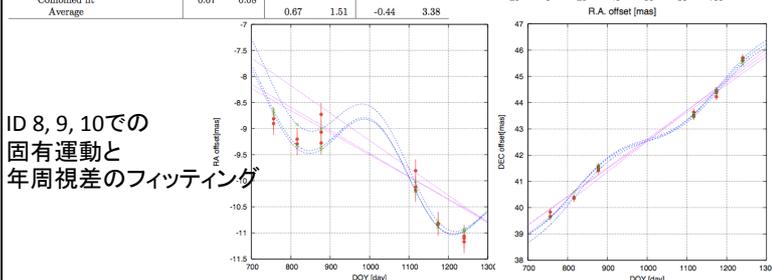
観測コード	DOY (day)	ステート数	MIZ	HRK	OGA	ISG	FLUX	r.m.s.	S/N
r1044a	141	10	235.4	327.1	360.1	514.4	176	7	25
r1024b	243	2	555.0	442.0	527.7	632.1	188	7	26
r1027b	271	10	218.3	343.1	603.5	1076.8	175	7	20
r1028a	324	12	191.2	163.9	1298.8	242.1	201	8	26
r1123ab	588	0	945.7	2648.8	570.8	528.2	160	7	24
r1124ab	609	0	807.1	419.3	432.5	1766.1	150	6	24
r1134ab	714	17	180.2	104.9	201.0	1266.6	119	5	20
r1202c	756	19	148.5	127.8	164.8	450.3	94	4	23
r1208a	816	27	271.6	126.7	184.7	214.9	123	5	23
r1214a	877	3	208.3	482.2	580.7	664.9	136	6	24
r1224b	970	0	469.8	889.3	1080.4	1620.4	169	7	26
r1302a	1117	4	168.8	1197.8	197.7	272.5	137	5	27
r13078a	1174	3	164.7	190.8	301.4	363.1	133	6	24
r1314a	1240	15	232.5	189.9	726.9	389.0	134	6	24

•4と5epoch目の間が9ヶ月空いており、東北地方太平洋沖地震 (DOY=455)もあつたため前後で分けて考える

•5epoch以上で検出されたspotで年周視差フィッティング
 •得られた距離から3epoch以上で検出されたspotの固有運動を算出

Table 2: 各spotの Parallax と Proper Motion

ID	V_{lsr} (km/s)	Detected Epochs	Parallax [mas]	error	$\mu_{\alpha} \cos \delta$ [mas/year]	error	μ_{δ} [mas/year]	error
1	9.7	0111000000000000	-9.89	4.73	-3.17	12.30		
2	10.1	0111000000000000	-3.48	4.73	-9.34	12.30		
3	16.4	1011000000000000	3.88	2.07	-5.36	6.37		
4	16.8	1011000000000000	0.76	2.07	-1.47	5.37		
5	10.5	0000001110000000	1.89	3.80	-3.33	9.87		
6	10.9	0000001110000000	2.10	3.80	-3.41	9.87		
7	13.0	0000001110000000	20.17	3.80	-45.45	9.87		
8	13.5	0000000110111111	-1.92	0.73	4.27	1.91		
9	13.9	0000001101111111	0.61	0.17	-1.61	0.60	3.99	1.56
10	14.3	0000001010111111	0.65	0.13	-1.55	0.67	3.91	1.73
11	14.7	00000010100001	0.67	0.70	8.35	1.81		
12	15.6	00000011100001	0.54	0.65	8.40	1.70		
13	16.0	00000011100001	0.56	0.65	8.43	1.70		
14	16.4	00000011100001	0.39	0.65	8.41	1.70		
15	16.8	00000011100001	-1.00	0.65	9.58	1.70		
16	17.3	00000011000001	-0.76	0.67	9.22	1.73		
Combined fit:								
Average:			0.67	0.08	0.67	1.51	-0.44	3.38

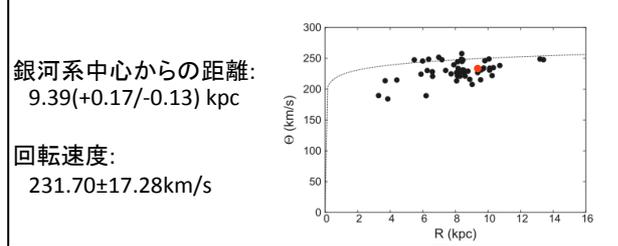


年周視差: $0.67 \pm 0.08 \text{ mas}$ 距離: $1.49 (+0.21/-0.16) \text{ kpc}$
 固有運動: $(\mu_{\alpha} \cos \delta, \mu_{\delta}) = (0.67 \pm 1.51, -0.44 \pm 3.38) \text{ mas/year}$

5. Discussion

得られた結果からIRAS07024-1102の回転速度を計算
 Reid et al. 2009のプログラムを使用

固有運動、年周視差、視線速度: $+16.9 \text{ km/s}$ (^{13}CO J=2-1)
 +
 銀河定数: $(R_0, \Theta_0) = (8.27 \text{ kpc}, 248 \text{ km/s})$
 太陽運動: $(U_0, V_0, W_0) = (+10.0, +12.0, +7.2) \text{ km/s}$
 ↓
 $(U_p, V_p, W_p) = (+13.90 \pm 14.18, -16.30 \pm 17.28, +8.69 \pm 14.63) \text{ km/s}$
 U_p : 銀河中心方向を正
 V_p : 銀河回転方向を正 (flat rotationを仮定したときのLSRの回転速度に対する速度)
 W_p : 銀河面に対して垂直で銀河北極方向を正



References

Bronfman et al. 1996, A&A, 115, 81
 Sofue et al. 2009, PASJ, 61, 227
 Honma et al. 2012, PASJ, 64, 136
 van der Walt et al. 1996, MNRAS, 282, 1085
 Reid et al. 2009, ApJ, 700, 137
 Wang et al. 2009, A&A, 507, 369