星形成ゼミ 2017/3/24
SFN #289 46-50

武藤恭之

Complex Organic Molecules tracing shocks along the outflow cavity in the high-mass protostar IRAS 20126+4104

Aina Palau[1⋆], Catherine Walsh[2,3], Álvaro Sánchez-Monge[4], Josep M. Girart[5], Riccardo Cesaroni[6], Izaskun Jiménez-Serra[7], Asunción Fuente[8], Luis A. Zapata[1], Roberto Neri[9]

arXiv:1701.04802

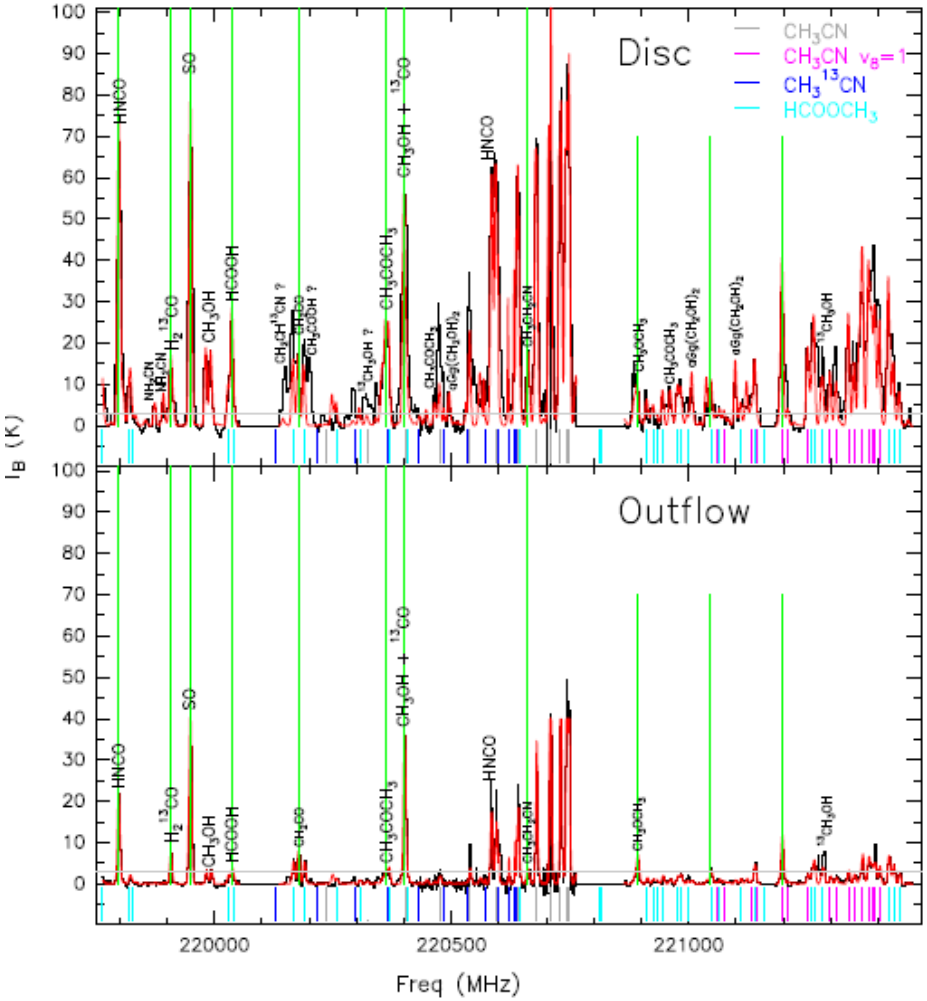
•大質量原始星 IRAS 20126+4104 (L=8900Lsun, M=12Msun, d=1.64kpc) の、PdBIによる複雑有機分子（Complex Organic Molecules; COMs）の観測。分解能 0.46” x 0.32”

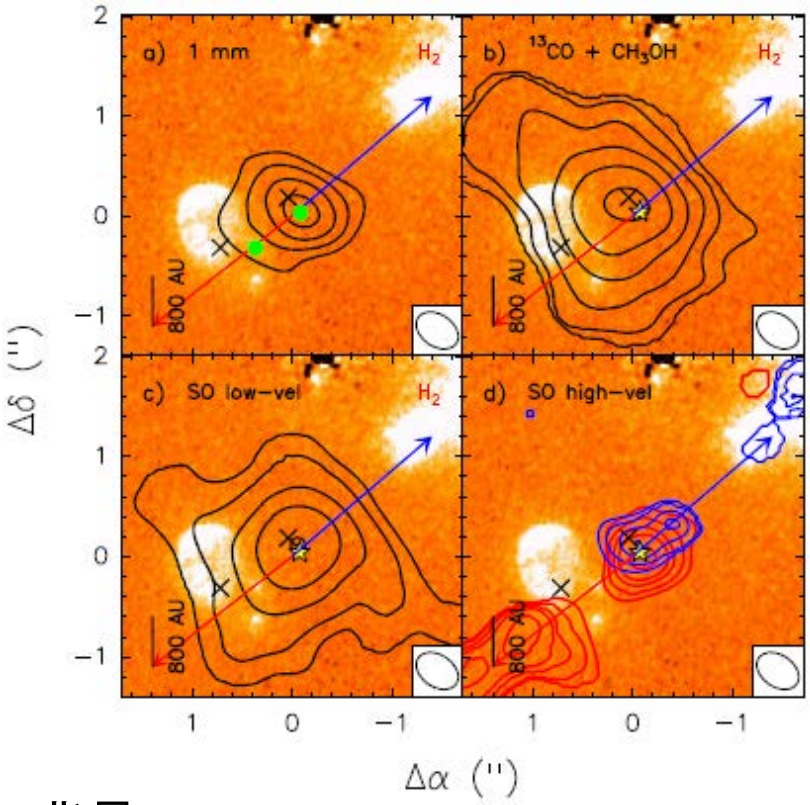
•SO, HNCO, $H_2{}^{13}CO$ に加え、様々な複雑有機分子を検出

• 原始星周囲の円盤部分のみでなく、星から 1000AU くらい離れたアウトフロー（ジェット）部分からも検出

•衝撃波における化学モデル計算から、複雑有機分子は 2000年くらい持つ
➔ 水メーザーの観測から示唆される衝撃波の寿命とコンパラ

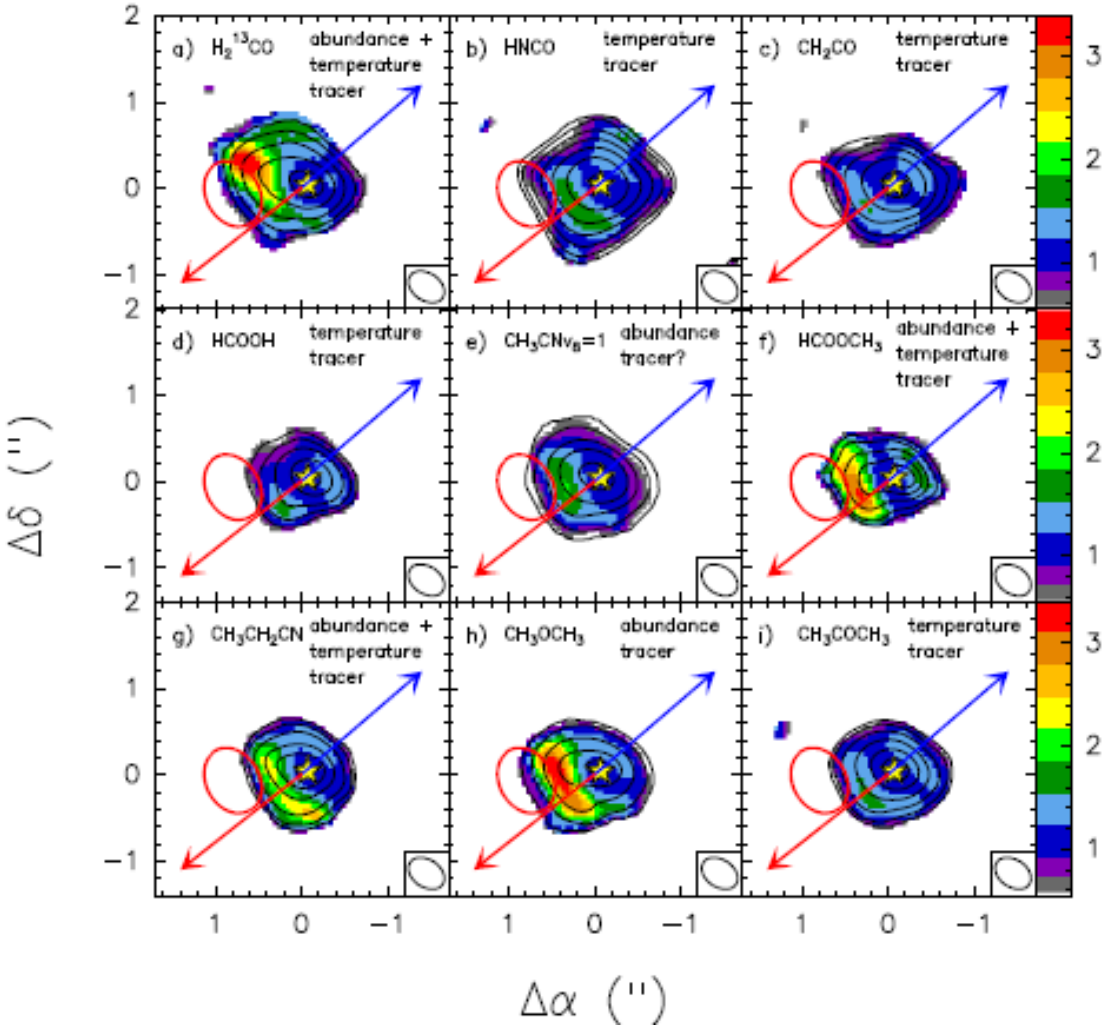
•複雑有機分子は、円盤だけでなく、アウトフローの中の熱くて濃い部分にもある

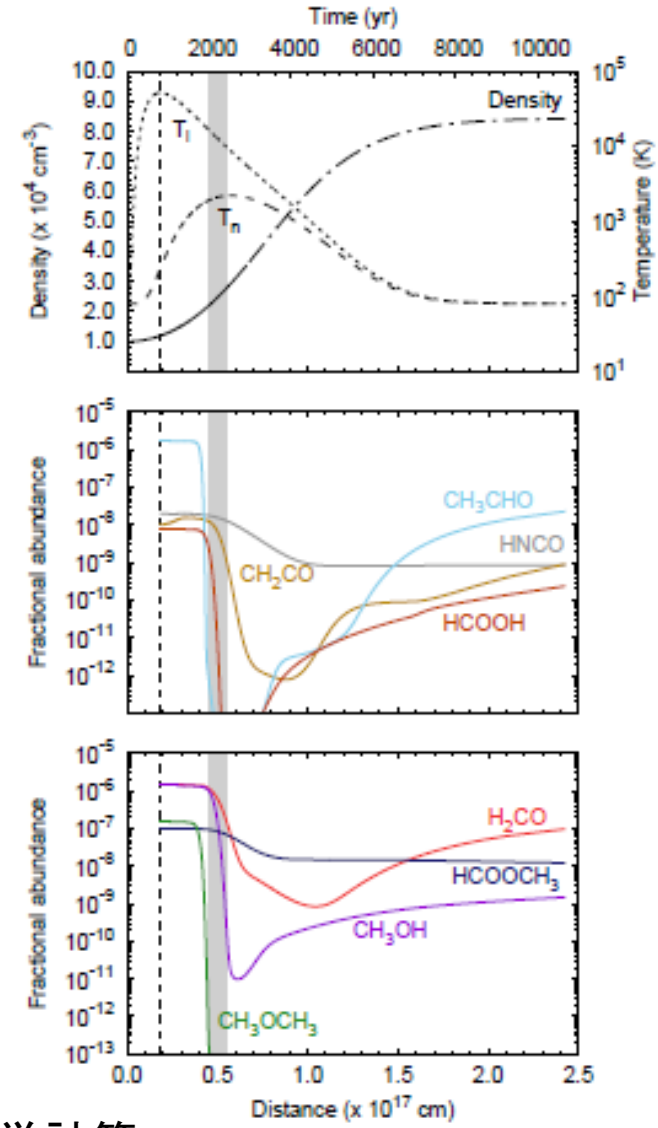




背景：2.12 um のH2
左上：連続波、右上：13CO + CH3OH
左下：SO (低速度)、右下：SO (高速度)

様々な輝線のライン・連続波比





衝撃波における化学計算

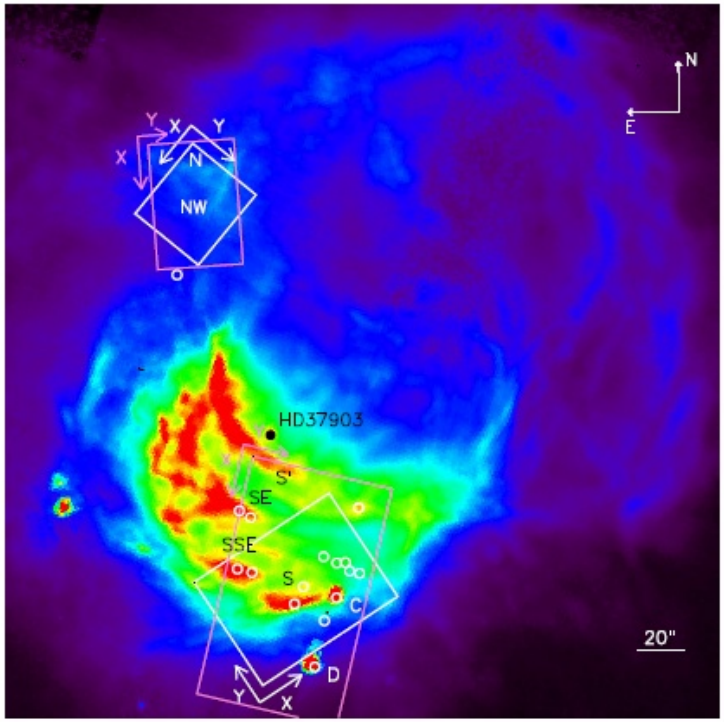
HCOOCH3, HNCO は、衝撃波通過後も生き残る

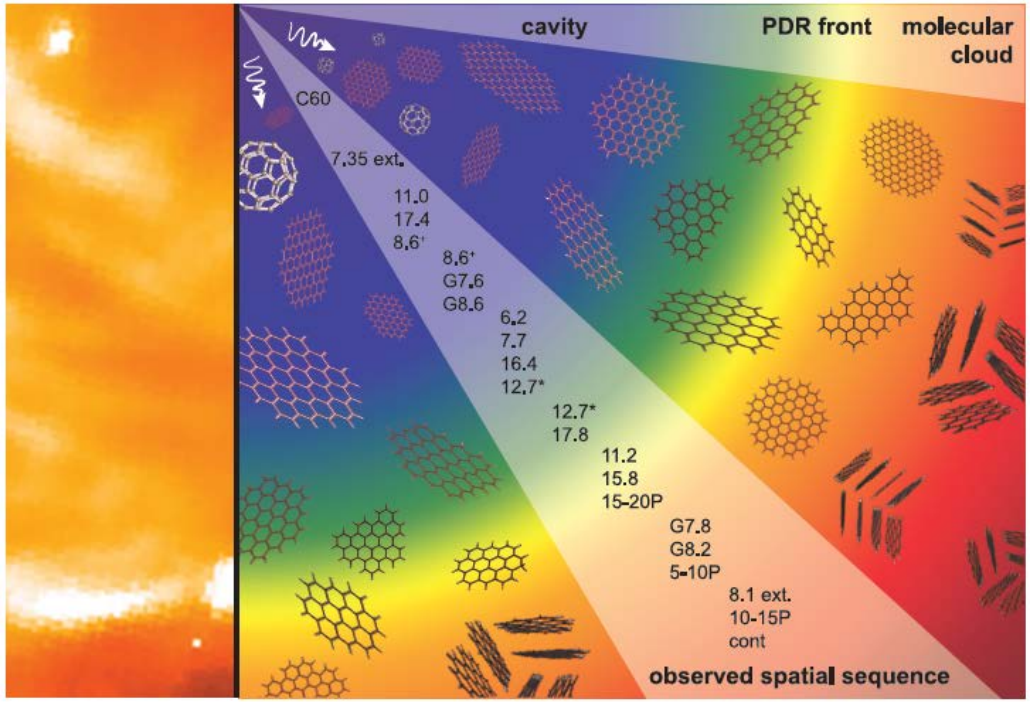
THE PAH EMISSION CHARACTERISTICS OF THE REFLECTION NEBULA NGC 2023

Els Peeters[1,2], Charles W. Bauschlicher, Jr.[3], Louis J. Allamandola[4], Alexander G.G.M. Tielens[5], Alessandra Ricca[2], Mark G. Wolfire[6]

arXiv:1701.06585

- 反射星雲 NGC2023 の、Spitzer によるPAHの観測
- 6.2um, 7.7um, 8.6um での空間分布が違う
- いくつかのPAH, C60, H2 を検出
- 詳細なモデルと比較している（ようだ）
- 星からの距離に応じて、存在している種類が異なる ➔ 光化学反応と関係か





Accretion and outflow activity on the late phases of pre-main-sequence evolution. The case of RZ Piscium.

I.S. Potravnov[1], D.E Mkrtichian[2], V.P. Grinin[1,3], I.V. Ilyin[4], and D.N. Shakhovskoy[5]

arXiv:1701.03312

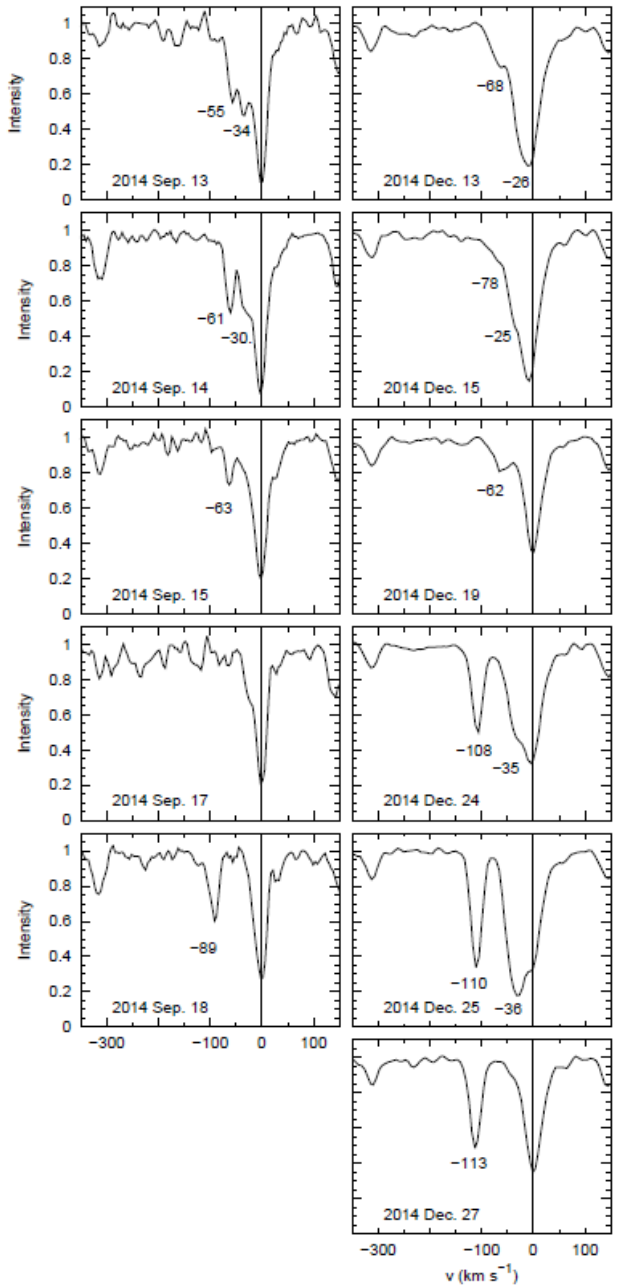
•Post T-Tauri star RZ Psc の分光観測 (R=20000 程度)。UX Ori 型の変光を示す天体。2014年 9月と 12月に行われた、1-2週間の連続観測データに関する論文。

•質量降着が弱いが、ナトリウムD線で、wind の兆候が見えている。

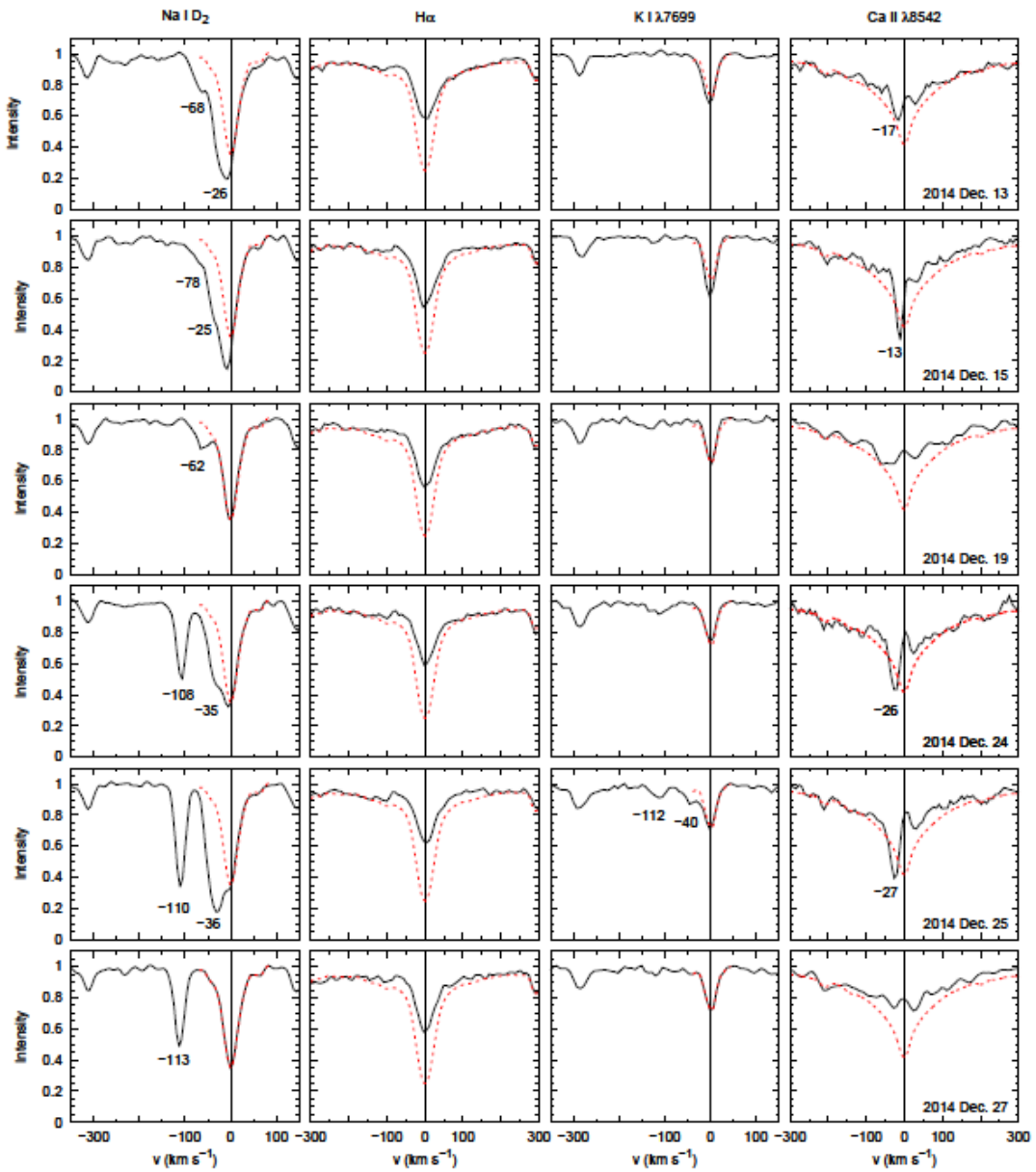
•変動する Blueshifted Absorption Components が、ナトリウム以外のアルカリ金属にもあった。

•Ha 輝線から、質量降着率を $7*10^{-12}$ Msun/yr 以下と制限。Activity としては、若いT Tauri型星よりは弱いが、進化の進んだデブリ円盤系よりは強い。

•Blueshifted Absorption Components に、目立った短周期の周期性はなかった。1年越しのデータと比べると、スペクトルが良く似た形をしているので、このくらいの周期での周期性があるかもしれない。



中性ナトリウムλ5889 線



ナトリウムD・Ha・KI λ7699・CaII λ8542

CANDIDATE X-RAY-EMITTING OB STARS IN THE MYSTIX MASSIVE STAR-FORMING REGIONS

MATTHEW S. POVICH
HEATHER A. BUSK, ERIC D. FEIGELSON, AND LEISA K. TOWNSLEY
AND MICHAEL A. KUHN

arXiv:1701.06653

•近傍銀河の中にある、新規OB 型星のカタログ。

•Massive Young star-forming complex Study in Infrared and X-rays (MYStIX) のカタログを元にする

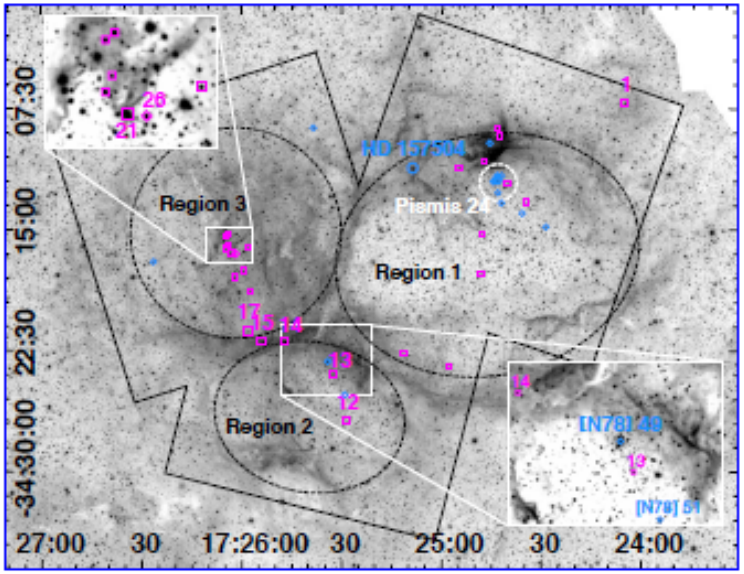
•X線点源から、1.8 um の SED をフィットして、98の候補天体を見つけた。

•さらに、1.8um のSED の無い天体に対しては、JHKsの色から、27の候補天体を見つけた。

•現状の B1より早期の星のカタログは、completeness が 50% でありそう

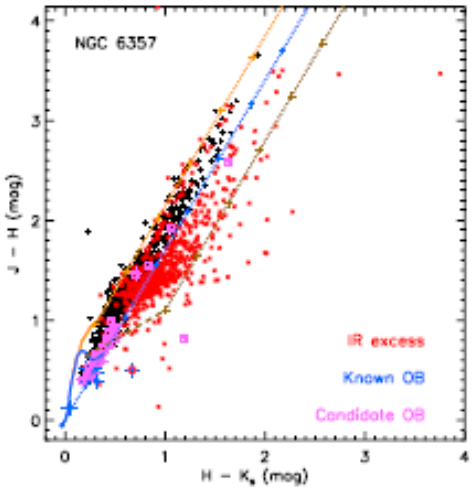
•知られている 239 のOB型星のSEDをフィットすることで、6つのmassive binary system 候補と、5つの O型（超）巨星の候補を見つけた。

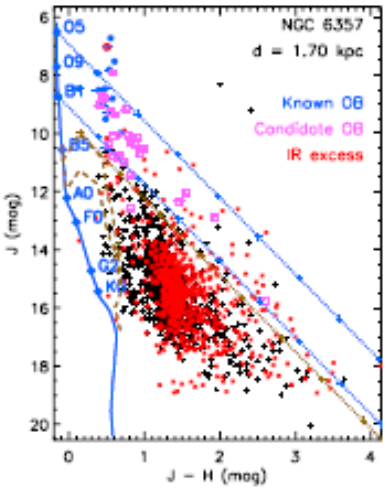
•さらに今後、これまであまり調べられていない領域を調べることで、OB 型星の population が倍増しそう。



Region	MOB1c(SED)[a]	MOB1c(NIR)[a]	OB(pub)	OB1(pub)[a]	OB1X(pub)[a]	$\langle A_V^{SED} \rangle^b$	$\langle A_V^{MS} \rangle^c$
Flame Nebula	0	0	2	2	2	8.1	···
W 40	0	0	3	2	2	7.9	···
RCW 36	0	0	2	2	2	7.2	···
NGC 2264	0	0	7	1	1	1.3	···
Rosette Nebula	0	1	21	10	6	1.7	6.4
Lagoon Nebula	5	0	28	10	7	2.2	5.2
NGC 2362	0	0	12	1	1	0.5[d]	···
DR 21	0	2	1	0	1	···	35.3
RCW 38	2	3	1	1	1	0.3	13.2

Region	MOB1c(SED)[a]	MOB1c(NIR)[a]	OB(pub)	OB1(pub)[a]	OB1X(pub)[a]	$\langle A_V^{SED} \rangle^b$	$\langle A_V^{MS} \rangle^c$
NGC 6334	14	3	8	8	6	3.6	18.9
NGC 6357	25	1	16	15	13	7.6	8.8
Eagle Nebula	7	1	56	29	21	3.4	15.6
M 17	18	7	67	36	26	7.2	15.5
W 3	5	3	24	13	8	10.5	12.0
W 4	1	0	36	17	9	2.4	2.4
Trifid Nebula	4	4	2	2	2	···	12.0
NGC 3576	8	2	10	5	3	1.5	8.4
NGC 1893	9	0	32	18	8	2.1	3.9
ALL	98	27	328	172	119		





調べた星団の一例 (NGC 6357)
上：Spitzer/IRAC 3.6um 画像
下：二色図（左）と色等級図（右）

Odin observations of ammonia in the Sgr A +50 km s^{-1} Cloud and Circumnuclear Disk ★

Aa. Sandqvist[1], Å. Hjalmarson[2], U. Frisk[3], S. Lundin[4], L. Nordh[1], M. Olberg[5], and G. Olofsson[1]

arXiv:1701.02536

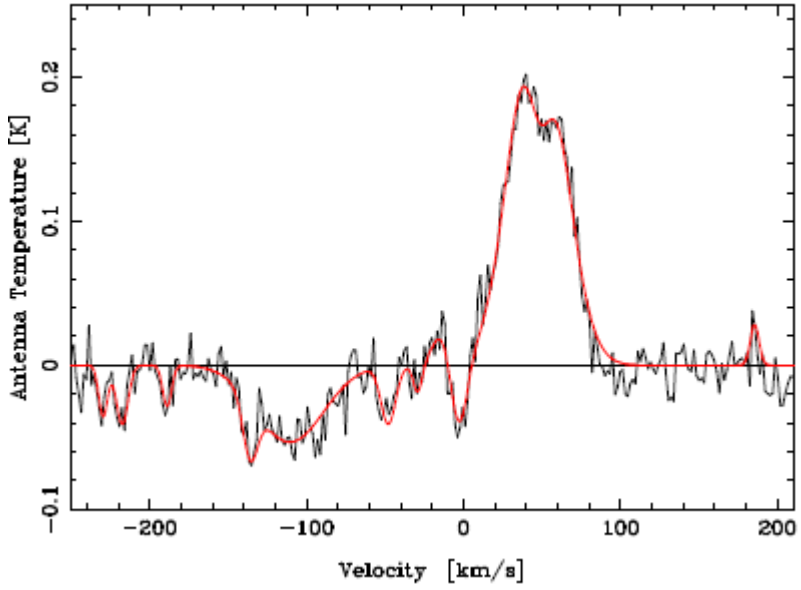
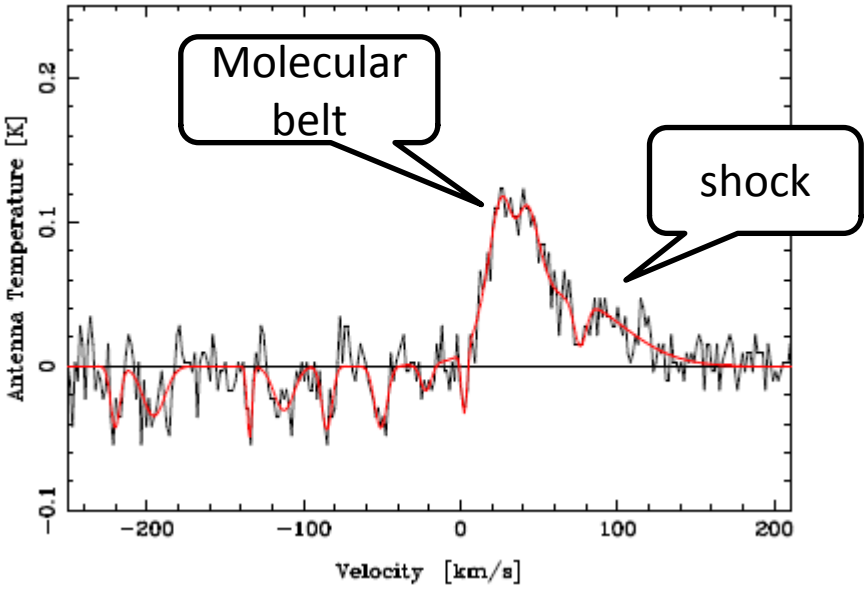
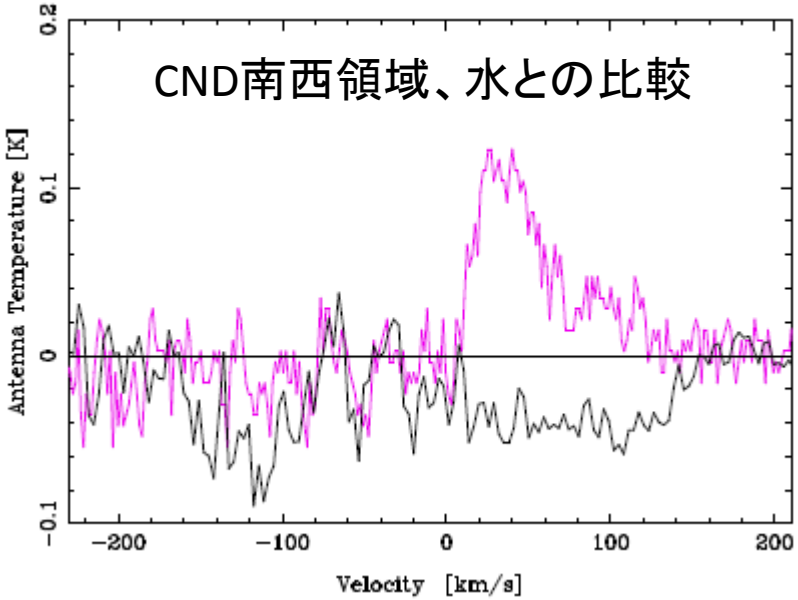
•Odin 衛星による、Sgr A +50km/s Cloud と Circumnuclear Disk (CND)南西領域の 572GHz アンモニア観測

•両方の領域で、アンモニアを検出。また、視線上の渦状腕の領域で、アンモニアの吸収があった

•温度やその場の密度を仮定し、アンモニアの柱密度やアバンダンスを導出。

•CNDの南西領域（衝撃波のある領域）で、アンモニアの線幅が 80km/s と広い。衝撃波やアウトフローと associate する、気相の水と同じような形成メカニズムで出来ているかもしれない。

+50km/s cloud



CND南西領域