

Progress report of the VLBI observations of 6.7GHz maser in massive star forming regions

志野 渚（総研大 D1）

1. 概要

大質量星の形成過程は小中質量星に比べて未解明な部分が多い。大質量星の場合、進化するタイムスケールが小中質量星形成領域に比べて非常に短い。そのため小中質量星で形成される降着円盤モデルでは形成不可能である。そこで新たに考えられている大質量星形成過程には降着説と合体説の2つの説がある。現在では降着説が有効とされている。

しかし、実際には観測が難しい。電波波長で強度が強いメタノールレーザーでは観測が可能である。メタノールレーザーは励起状態により class I と class II に分類される。class I の 44GHz メタノールレーザーはアウトフローに付随し、class II の 6.7GHz メタノールレーザーは降着円盤に付随している可能性がある。すると 44GHz の空間分布は 6.7GHz に対して直交するはずである。よって 44GHz と 6.7GHz メタノールレーザーの同時期観測により両 class で検出された天体に対して VLBI や干渉計を用いた観測を行うことで空間分布がわかる。空間分布図が図 1 のようになれば降着説である可能性が高いことがわかる。即ち、大質量星形成領域のシナリオを明らかにすることができる。

そこで我々はまず 6.7GHz メタノールレーザーについて VERA の共同利用観測で観測を行った。今回はそのうちの 1 天体について解析を行ったので、その結果について報告する。

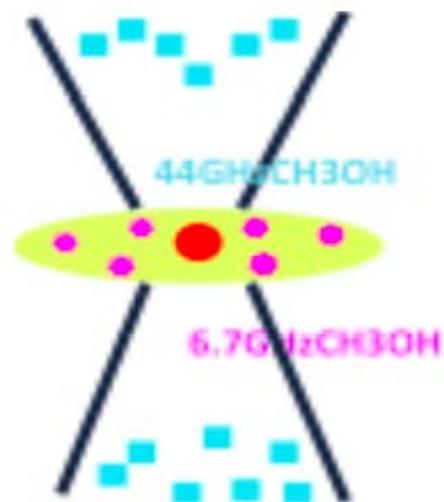


図 1 : メタノールレーザーの放射分布

2. 観測

観測は2012年9月15,16日の2日間行った。観測天体はIRAS sourceの18089-1732, 18144-1723, 18117-1753, 20198+3716の4天体である。アンテナはVERA(入来、小笠原、水沢)のアンテナと山口局と茨城局のアンテナの5局を使って観測した。観測パラメータについて表1に示す。

表1: 観測パラメータ

ビームサイズ [mas]	6.08×4.77
帯域幅	4 MHz
分光点数	1024
速度分解能 [km s ⁻¹]	0.176
積分時間 [min]	15

3. 結果

今回はIRAS 18089-1732について解析が終了したので解析結果を報告する。

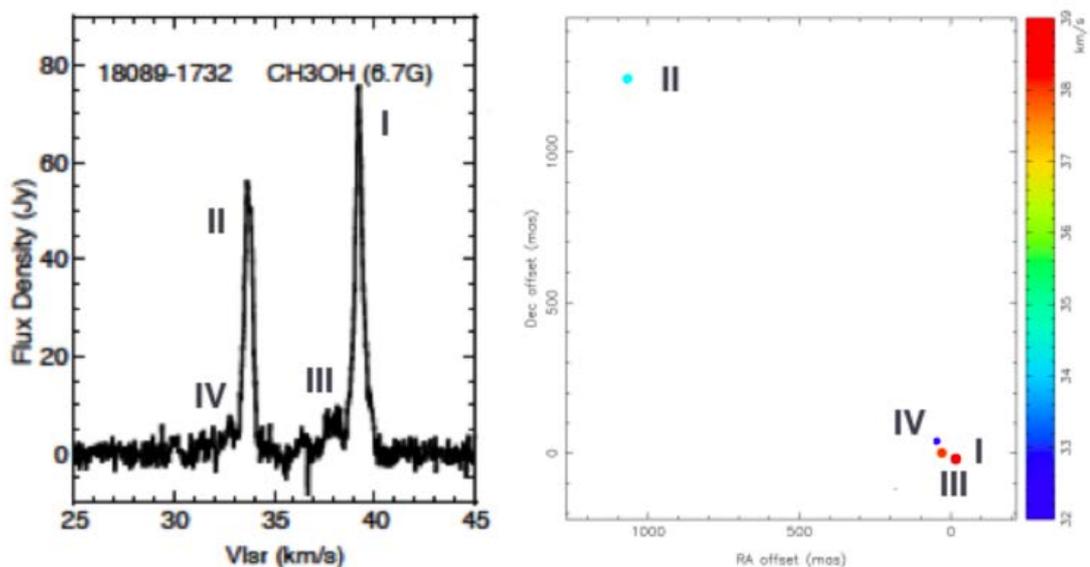


図2: (左)IRAS 18089-1732のスペクトル, (右) IRAS 18089-1732の空間分布図[Size: 1500×1500(mas)]

空間分布図によって2つの cluster が検出された。またこの2つの cluster は4つのスポットでできていることも分かった。スペクトル成分との関係は図2に示す。図2より成分IとIIIはレッドシフト、成分IIとIVはブルーシフトしている。また、cluster 同士の距離は1400 [mas]であった。

4. 考察

4.1 降着円盤に付随している場合

- * 4つのスポットが降着円盤に付随していると考えたとき、質量は $7 M_{\odot}$ となり、大質量星であると考えられなくなる。
- * 成分IIは別の天体のスポットで降着円盤は空間分布図の右下の cluster のみで形成されている？

4.2 アウトフローに付随している場合

- * 6.7GHz メタノールメーザーはアウトフローに付随している考えられる天体も存在しており、IRAS 18089-1732 もアウトフローに付随している可能性がある。しかし、この天体は H II regions が検出されていない。

今回の結果のみでは、6.7GHz メタノールメーザーが降着円盤とアウトフローのどちらに付随しているかを議論するのは難しい。

5. References

1. McKee & Tan et al. 2003, ApJ, 585, 850
2. Bonnell et al. 1998, MNRAS, 298, 93
3. Goedhart et al. 2004, MNRAS, 355, 553
4. Pestalozzi et al 2002, A&A, 384, 15
5. Matsumoto et al. 2011, PASJ, 63, 1345
6. Sugiyama et al. 2011, PASJ, 63, 53
7. Ellingsen et al. 2007, LAUS, 242, 213
8. Fontani et al. 2010, A&A, 517, A56