

大質量星形成領域 S255 に付随する

6.7GHz メタノールメーザのバースト現象の研究

林剛大、堀内ひかり、藤沢健太、新沼浩太郎、蜂須賀一也、松本尚子(山口大学)
米倉覚則、杉山孝一郎(茨城大学)

概要

大質量星形成領域 S255 での 6.7GHz メタノールメーザの単一鏡モニタリング観測の結果を報告する。S255 の 6.7GHz メタノールメーザは 1991 年に発見されて以来 2015 年 7 月までのピーク強度は最大でも 100Jy を超える程度であった。しかし 2015 年 10 月の山口 32m 単一鏡での観測で S255 のピーク強度が 1000Jy を超えるほどの変動が発見された。これは先述の通り S255 の 6.7GHz メタノールメーザ発見以来 25 年間で初めての現象である。そこで本研究の目的は、今回のこれまでに類を見ない変動のメカニズムを解明することによって、ひいては大質量星形成過程の新たな性質の解明することである。観測の結果視線速度 6.5km/s の成分は 5.9km/s の成分と比較して約 10 日の遅延をもってその強度が最大に達していることが分かった。また、VERA による VLBI 観測の結果によるとその 2 つの成分には 500AU ほどの開きがあり、2013 年のマップと比較すると、その大きな 2 つの成分は 2013 年時点には存在しておらず、新たに出現した成分であることが分かった。

1 背景

6.7GHz メタノールメーザは大質量星形成領域で観測され、星周ガス円盤や大質量星形成領域のアウトフローの解明に役立つと考えられている。また、大質量星形成領域では一般的に爆発的な強度変動(バースト)現象は起きないが今までに G33.641-0.228 などの例外も発見されている。G33.641-0.228 の場合は星周円盤の磁場領域で蓄積されたエネルギーが短い時間で放出される自称(太陽フレアに似た現象)としてバーストは説明できるが、S255 の場合は空間的に離れた位置に分布している成分が同時に変動していることから同じように説明はできない。そこで VLBI 観測を行い、変動している成分の位置を特定することで今回の変動のメカニズムの解明につながると思われる。

2 観測

単一鏡観測は山口 32m 電波望遠鏡を用いて、2015 年 10 月 15 日(DOY288)から 2015 年 12 月 30 日まで大質量星形成領域 S255 のモニタリング観測を行っている。この観測は一日 1 回毎日行った。観測帯域幅は 8MHz、分校点数は 8192、速度分解能は

0.044km/s、アンテナのビームサイズは5分角、5点法観測を行い積分時間は3分である。

VLBI観測はVERA4局(水沢、入来、小笠原、石垣)と山口局、茨城局の局で行った。観測日時は2015年11月18日13:45:00(UT)~2015年11月18日21:00:00(UT)である。今回の結果は相関処理の関係でVERA4局分のデータのみを用いてマップを描いている。

3 結果

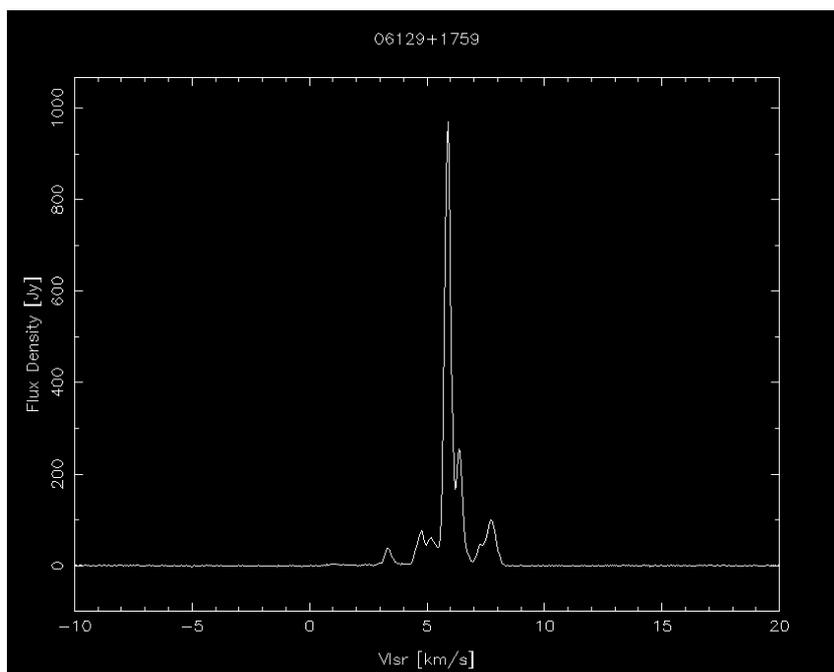


Fig. 1 DOY288 に山口 32m 電波望遠鏡で観測された S255 のスペクトル

Fig.1 のスペクトルの視線速度 5.9km/s、6.5km/s の成分の光度曲線を Fig.2 に示す。

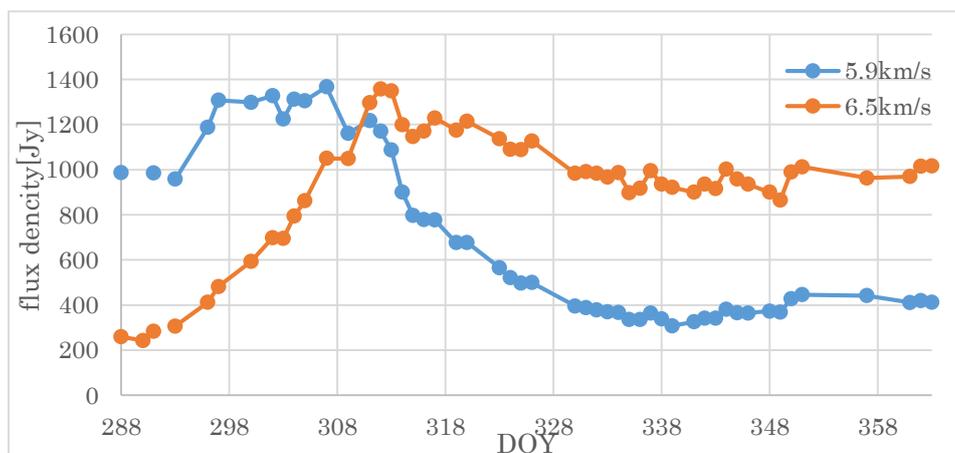


Fig. 2 S255 の視線速度 5.9km/s,6.5km/s 成分の光度曲線

また、VERA4局によるVLBI観測の結果から描いたS255のメタノールメーザのマップをFig.3に示す。

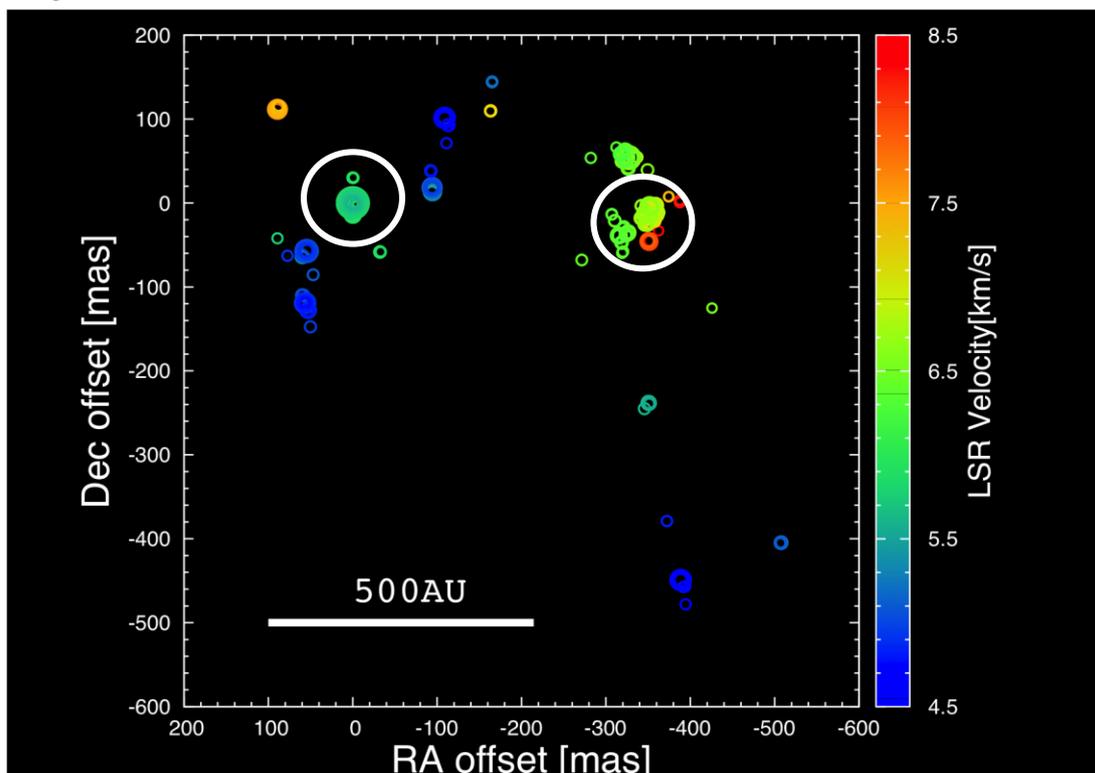


Fig. 3 S255のメタノールメーザのマップ。図内の白線で囲んだ部分がFig.2で光度曲線を描いた成分だと思われる。

4 今後の展望

- ・大きな二つの成分以外の成分の光度曲線を描くことで変動の対応関係を明らかにする。
- ・VLBIマップを書き直すことで強度の低いスポットを排除し、メーザスポットの正確な位置を特定する。

5 参考文献

Menten, Karl M. et al. 1991, ApJL, 380, L75

Surcis, G. et al. 2013, A&A, 556, 14

Minier, V. et al. 2001, A&A, 369, 278

Fujisawa, K, et al. 2012, PASJ, 64, 17