

# 大質量星形成領域MonR2における メタノールメーザ放射の周期的強度変動

山口大学 B4 杉谷菜々子  
共同研究者：堀内ひかり 藤沢健太 新沼浩太郎（山口大学）

## 先行研究

大質量星形成領域MonR2に付随する6.7GHzメタノールメーザは強度変動を示すことが知られている。しかしこの天体に対して高頻度な観測は行われておらず、強度変動のメカニズムは明らかにされていなかった。  
先行研究（山口大学 堀内ひかり 学生論文 2014）の208日間にわたる高頻度モニタリング観測により、成分1は $23.8 \pm 0.5$ 日、成分2は $24.4 \pm 0.3$ 日の周期で強度変動に周期性が見られ、位相差は0.6日であることが分かった。  
先行研究では観測天体はMonR2, S252の2天体であり、1日の観測につきMonR2は2回観測を行っていた。

## 研究目的

求められた先行研究によりこの領域に付随する6.7GHzメタノールメーザには強度に周期的変動があることが明らかになったが、先行研究では観測期間が短く、1点1点の精度が低かったため、確実に周期が求められたというにはより精度を上げる必要があった。今年度は先行研究より高頻度・高精度な観測を行い、その結果と比較することで、この周期の確実性を高めていくとともに、6.7GHzメタノールメーザの強度変動の起源を考察する。

## 観測結果その1

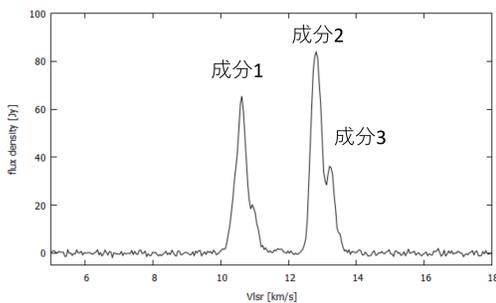


Fig1. DOY317に観測されたMonR2のスペクトル

今研究では上に示すFig1のように成分1～成分3を定めた。  
下に示すFig2はMonR2のそれぞれの成分のピークフラックス密度を求めたものである。

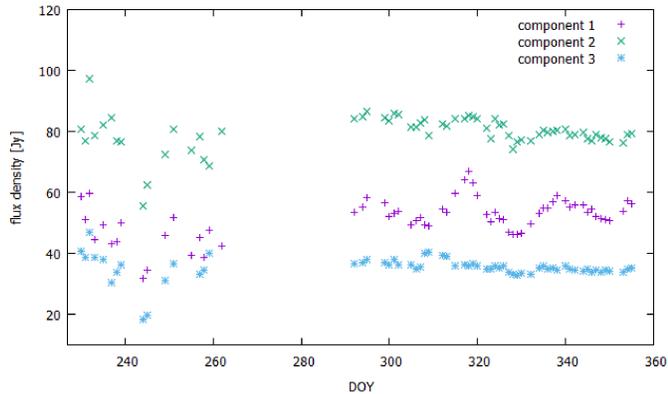


Fig2. MonR2のピークフラックス密度の日数変化

今観測では、8月から9月(DOY230～262)のシステム雑音温度が高く、周期性を考察する際信頼に足るデータではないと判断した。  
よってこれからは、DOY292以降のデータについて結果を見ていく。

## 今後

8月17日から12月21日までのMonR2の高頻度モニタリング観測により、先行研究で示されていた強度変動に周期性が見られることが確認できた。高頻度・高精度な観測を実現するため、先行研究と比較し較正天体を増やし(G232)、MonR2の観測回数を1回増やした。その結果、先行研究よりかなり高い精度でピークフラックス密度の強度変動の様子を確認することができた。現在の観測は高精度で安定した結果が得られていると判断できる。同様に観測を行い今後さらに観測データを収集し、フーリエ変換により周期を定量的に求め先行研究と比較評価していくこと、また理論と照らし合わせこの変動の要因が何であるのかを突き止めていくことを今後の展望とする。

## 観測概要

較正天体(S252, G232)でMonR2を挟み、5点法により毎日2時間観測を行った。天体情報は以下のとおりである。

| 天体名    | 赤経(J2000)      | 赤緯(J2000)       |
|--------|----------------|-----------------|
| S252   | 06h 08m 53.53s | +21d 38m 28.70s |
| Mon R2 | 06h 07m 47.86s | -06h 22m 56.54s |
| G232   | 07h 32m 09.79s | -16h 58m 12.40s |

S252  
↓  
MonR2(1回目)  
↓  
MonR2(2回目)  
↓  
S252  
↓  
G232  
↓  
MonR2(3回目)  
↓  
G232

## 観測パラメータ

### 観測期間

2016年8月17日(DOY230)～  
2016年12月21日(DOY335)  
(DOY263～291までは観測ストップ)

### 積分時間

MonR2 : 180s  
S252, G232 : 60s

| 電波望遠鏡         | 山口32m    |
|---------------|----------|
| 角度分解能(arcmin) | 5分角      |
| 受信偏波          | 両円偏波     |
| 有効開口能率(%)     | ～60      |
| 観測周波数(MHz)    | 6668.519 |
| 帯域幅(MHz)      | 8        |
| 分光点数          | 8192     |
| 積分時間(s)       | 180      |

## 観測結果その2

観測システムの影響で起こる変動を取りのぞくため、較正天体であるS252, G232を用いてキャリブレーションを行った。Fig3はMonR2の各成分をS252の第2成分で較正したもの、Fig4はMonR2の各成分をG232の第3成分で較正したものである。

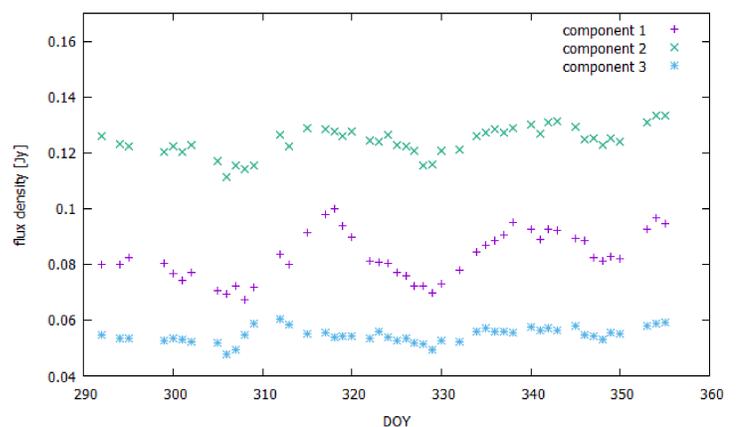


Fig3. MonR2の各成分をS252の第2成分で割り較正したピークフラックス密度

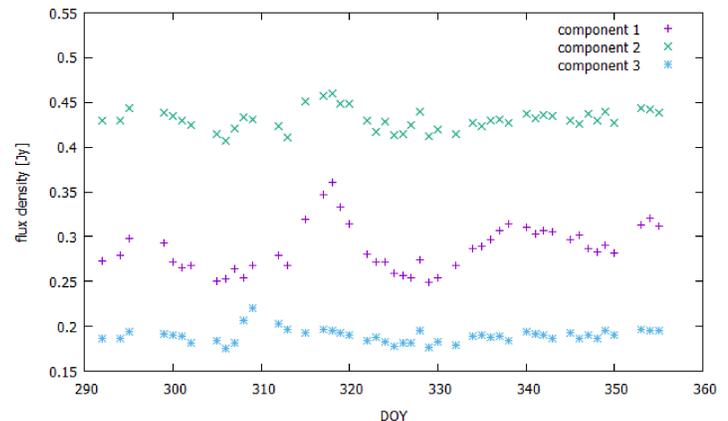


Fig4. MonR2の各成分をG232の第3成分で割り較正したピークフラックス密度

較正を行った結果、どちらもMonR2のフラックス密度に周期的な強度変動が見られた。S252で較正したデータでは、成分1と成分2は強度変動が同期しているように見ることができる。成分1の周期の波の谷と谷の間隔は21日であった。成分1は強い周期性を示しているが、成分2に関してはS252で較正した結果のみ周期性の傾向が見られ、どちらで較正した結果についても成分3に関してははっきりとした周期性の傾向は見られなかった。