

大質量星形成領域G33.641-0.228の バースト的強度変動の偏波に関する研究

12月26日(月) VLBI懇談会シンポジウム

山口大学 B4 小島佑太

共同研究者: 藤澤健太

大質量星形成領域 G33.641-0.228

赤外線光度: $1.2 \times 10^4 L_{\odot}$

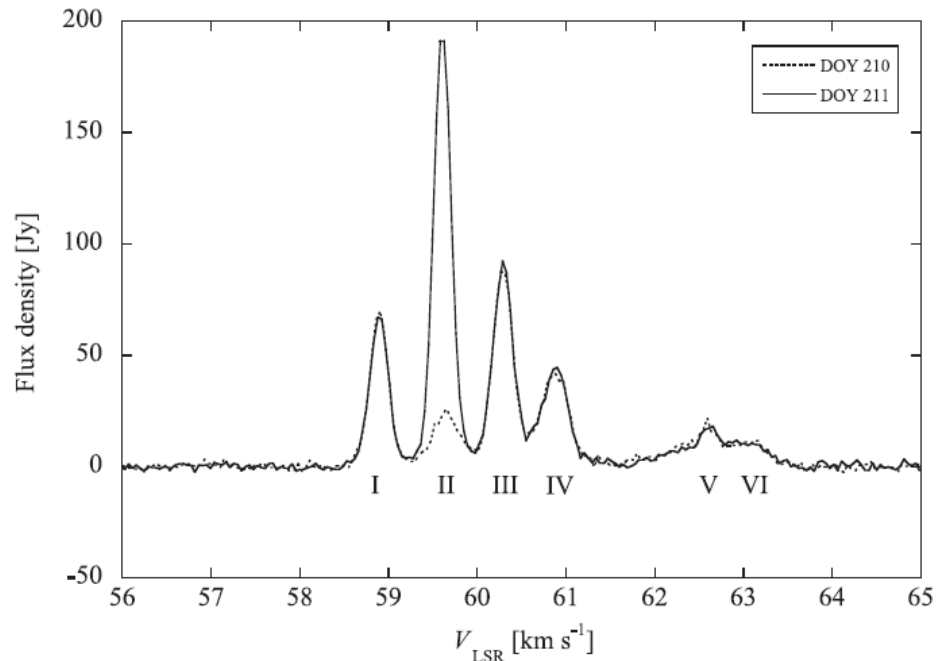
距離:4.0kpc

Fujisawa et al.(2012)

6.7GHzメタノールメーザの

成分Ⅱのフラックス密度が一日未満で7倍以上に上昇(バースト)

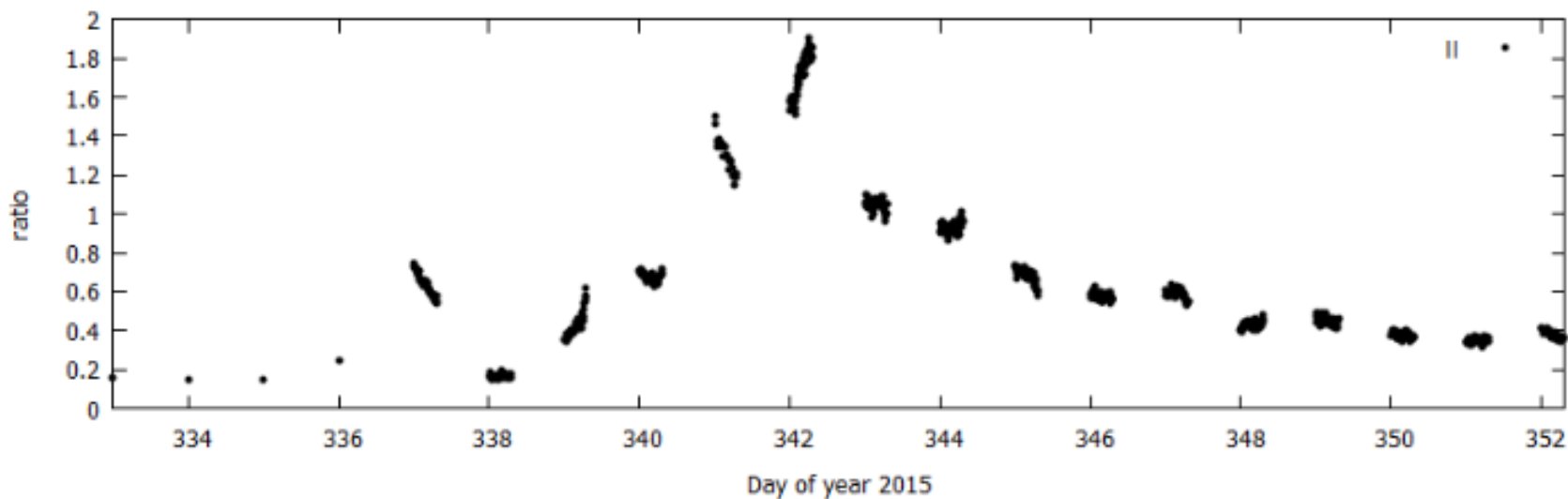
→時間スケール5日で減少



第Ⅱ成分のみが特徴的な強度変動を起こす！

大質量星形成領域 G33.641-0.228

- ・福井紀子(2015年度卒業論文)、杉浦結(2014年度卒業論文)
 - バーストの立ち上がり、立下がりそれぞれ上昇→下降を繰り返す
 - 時間スケールが0.2日程度の強度変動を確認



大質量星形成領域 G33.641-0.228

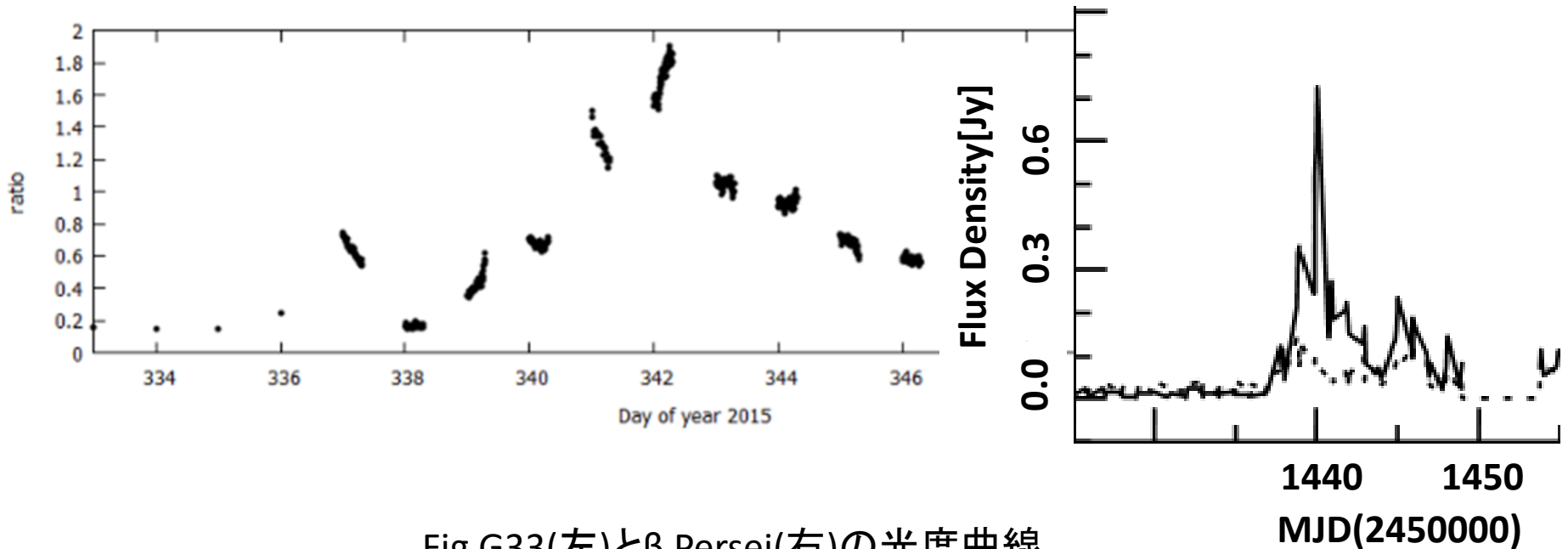


Fig.G33(左)と β Persei(右)の光度曲線

Richards et al. (2003)より

- ・左右非対称な立ち上がりと立下がりを示す
- ・一日以内での細かい上昇と下降を繰り返す

G33と β Persei の光度曲線の挙動がよく似ている！（福井紀子2015卒業論文）

目的

β Perseiのバーストはシンクロトロン放射の増大
→連続波でバーストを起こす



似た挙動を示すG33のバーストも磁場が影響している可能性？

偏波に注目し研究



G33.641-0.228のバーストの発生機構の解明

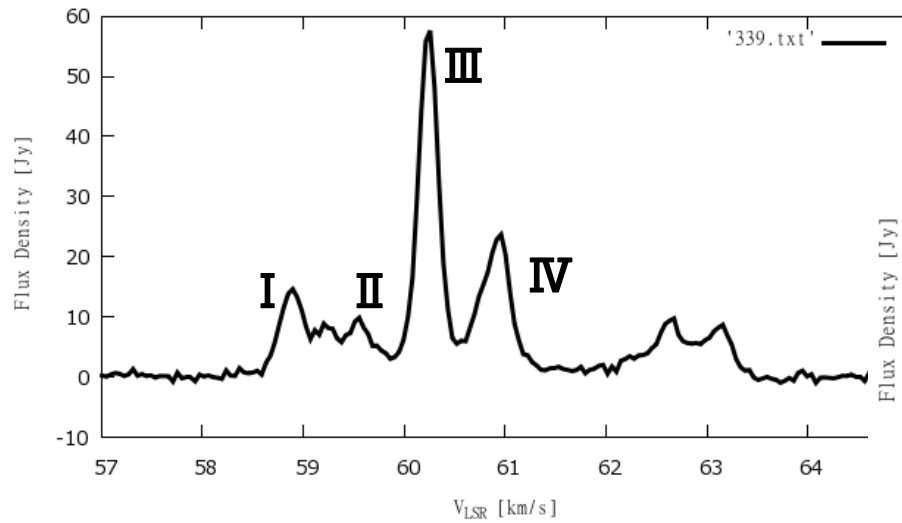
観測概要

観測天体	G33.641-0.228
観測期間	DOY 223-227, 239-241, 339-341
使用望遠鏡	山口32m
ビームサイズ [arcmin]	5
帯域幅 [MHz]	8
分光点数	8192
速度分解能 [km/s]	0.044
積分時間 [s]	595

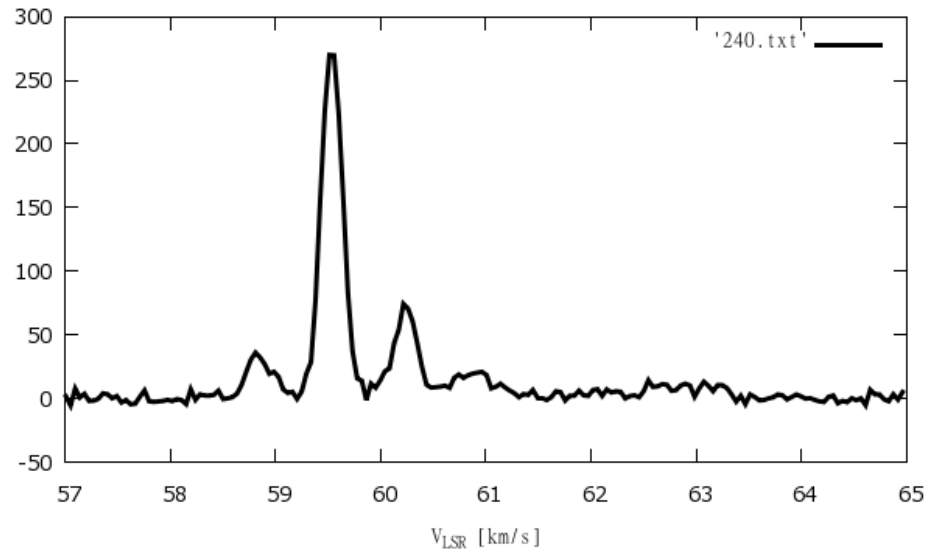
解析結果

・G33のスペクトル

平穏時 (DOY339)



バースト時 (DOY240)



偏波率の解析

$$\gamma_c = \frac{F_{\text{II}L}/F_{\text{III}L} - F_{\text{II}R}/F_{\text{III}R}}{F_{\text{II}L}/F_{\text{III}L} + F_{\text{II}R}/F_{\text{III}R}}$$

γ_c : 偏波率

$F_{\text{II}R}$: RHCPの第II成分のフラックス密度

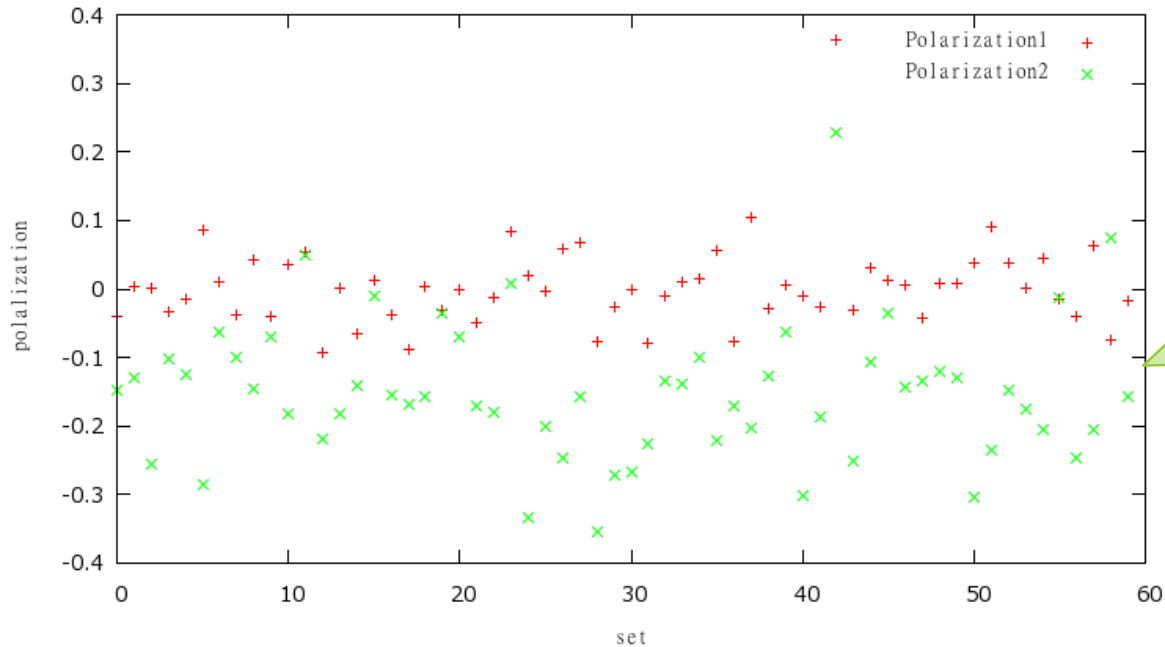
$F_{\text{III}R}$: RHCPの第III成分のフラックス密度

$F_{\text{II}L}$: LHCPの第II成分のフラックス密度

$F_{\text{III}L}$: LHCPの第III成分のフラックス密度

ポインティング、 T_{sys} の影響をなくすために、
それぞれの成分を第III成分で規格化して偏波率を計算した。

解析結果

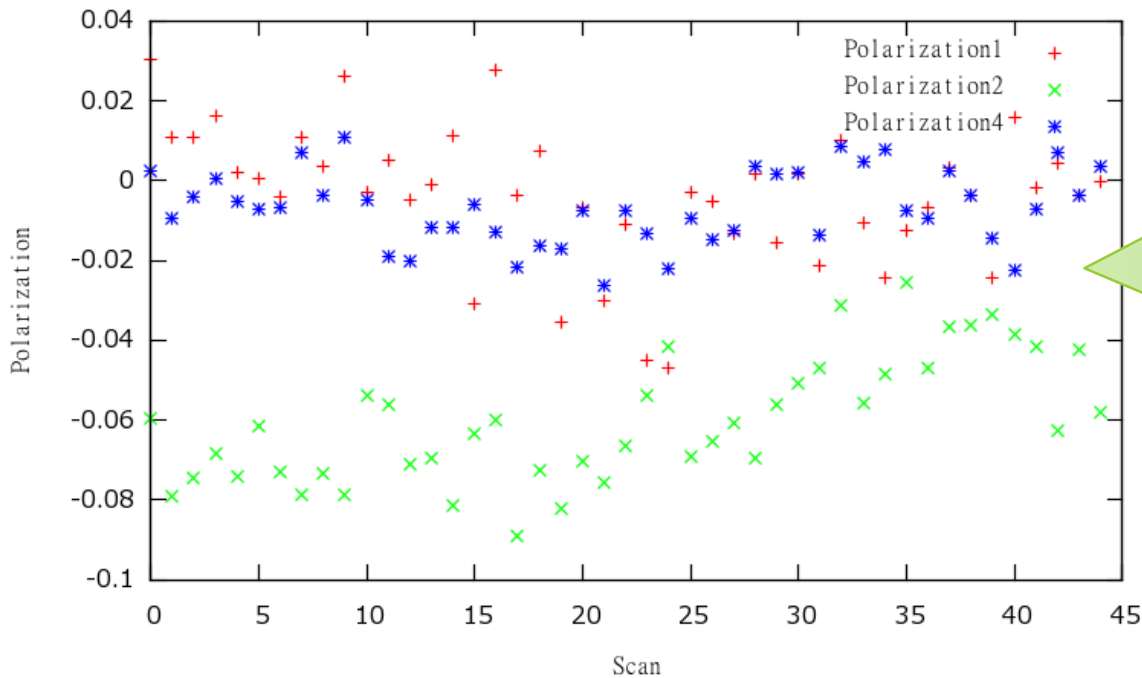


第 I 成分の偏波率と
第 II 成分の偏波率に
有意な差がある！？

Fig. 平常時のスキャンごとの偏波率 (DOY223)

縦軸: 偏波率 横軸: スキャン回数

解析結果

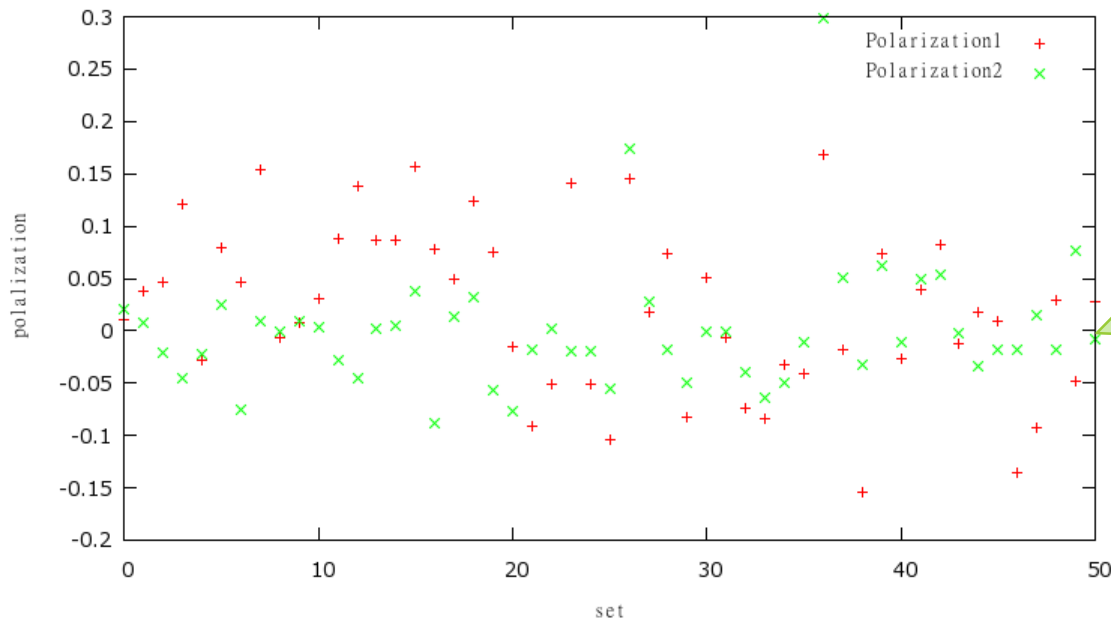


第 I 成分、第 IV 成分は
ほぼ等しい偏波率
第 II 成分はやや低い
偏波率 + 上昇してい
る！

Fig. 平常時のスキャンごとの偏波率 (DOY341)

縦軸: 偏波率 横軸: スキャン回数

解析結果

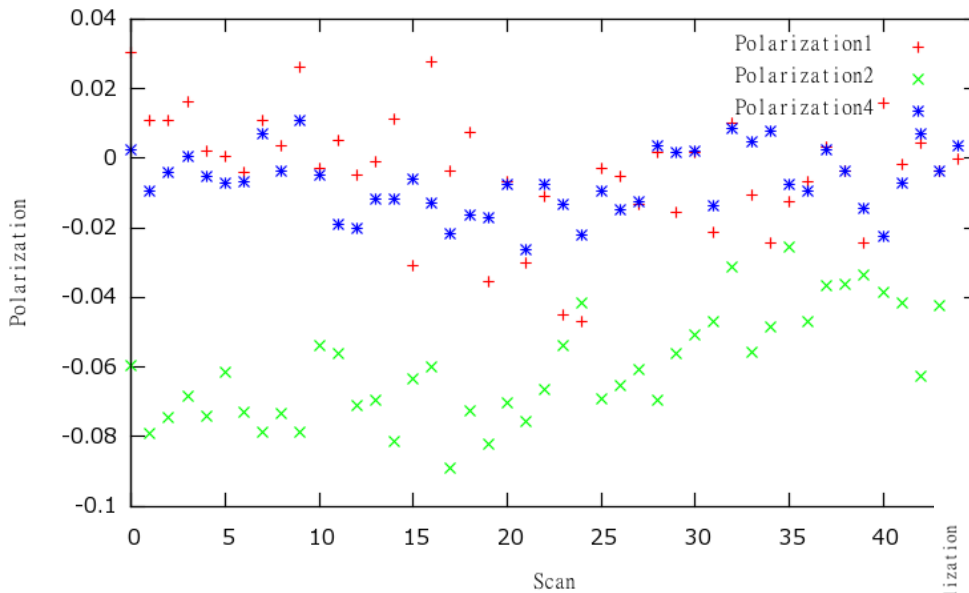


第 I 成分と
第 II 成分の偏波率に
有意な差は見られない

Fig.バースト時のスキャンごとの偏波率 (DOY240)

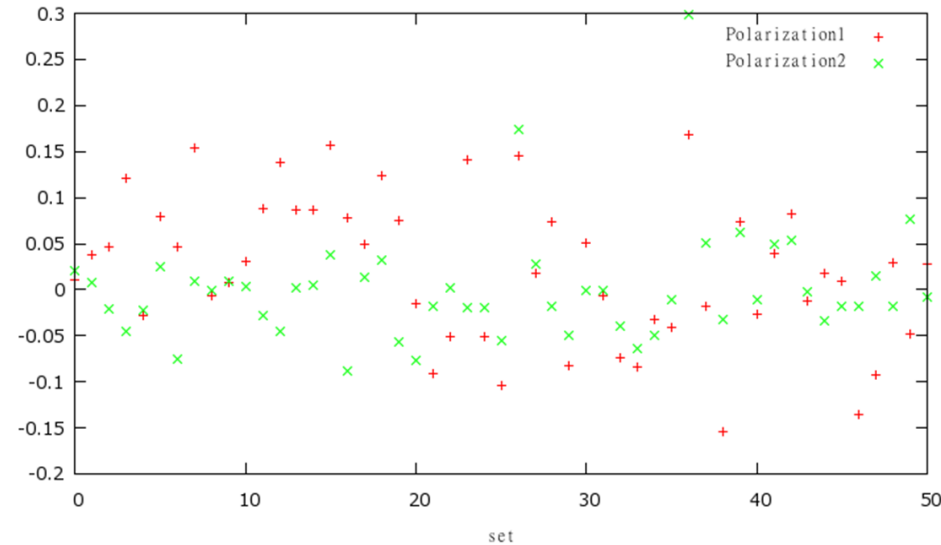
縦軸: 偏波率 横軸: スキャン回数

解析結果



第Ⅱ成分のみ
定常時とバースト時に偏波率
に大きな差が生じている！

定常時: RHCP > LHCP
バースト時: RHCP \cong LHCP
LHCP が増加？



まとめ

- ・DOY 223-227, 239-241, 339-341で11回観測した
- ・平穏時には、第Ⅱ成分の偏波率は最大20%に達した日もあった
 - 第Ⅰ成分、第Ⅳ成分はいずれもゼロ付近に収束していた
- ・バースト時の偏波率は第Ⅰ、第Ⅱ成分ともにゼロ付近に集まっていた
 - 第Ⅱ成分の偏波率が大きく変化

今後の研究計画

- ・現象を説明できるモデルの考察