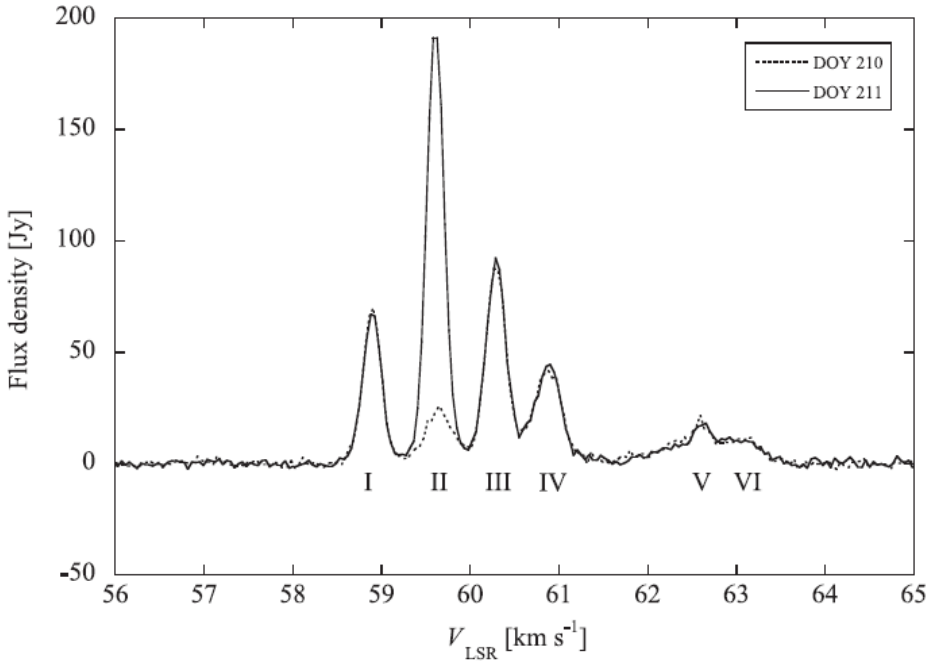
大質量星形成領域G33.641-0.228のバースト的強度変動の偏波に関する研究

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

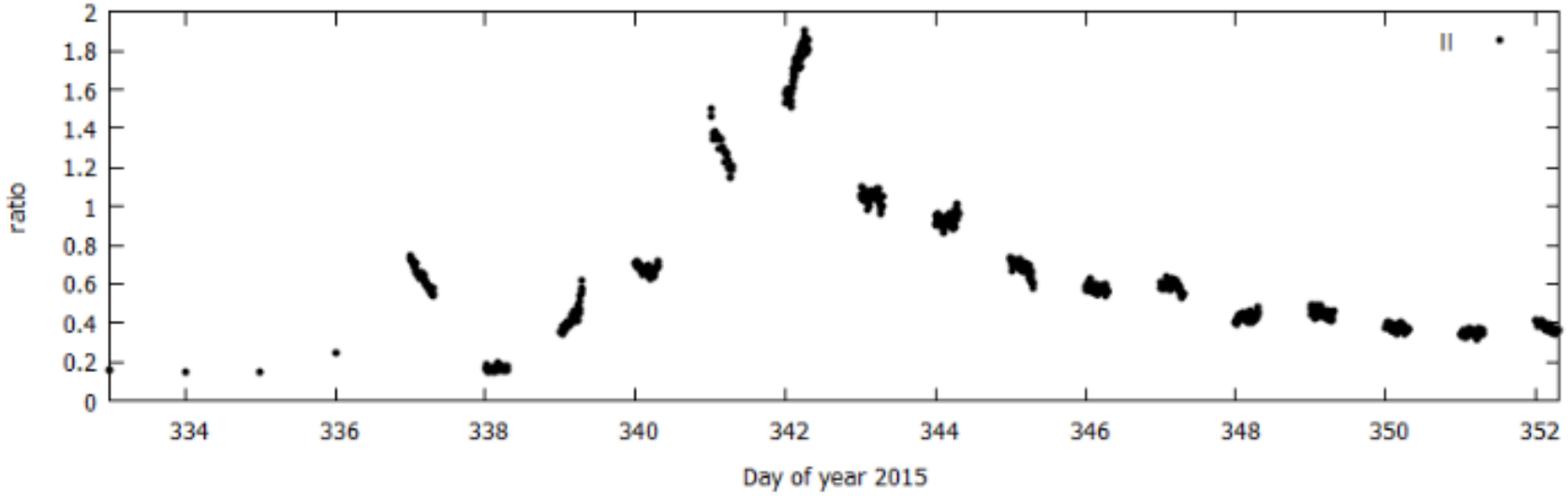
第Ⅱ成分のみが特徴的な強度変動を起こす！

大質量星形成領域
G33.641-0.228

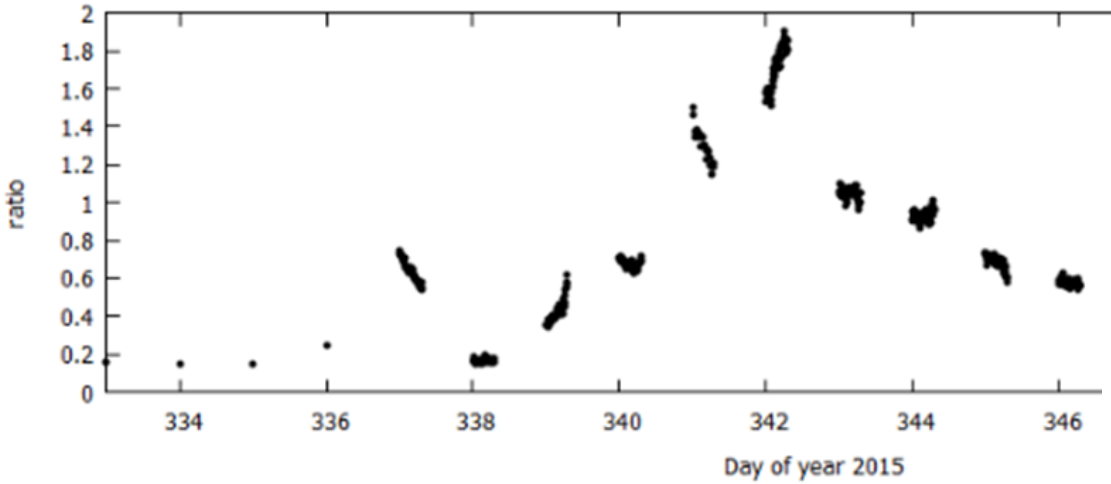
・**福井紀子（2015年度卒業論文）、杉浦結（2014年度卒業論文）**

→バーストの立ち上がり、立下がりでそれぞれ上昇→下降を繰り返す

→時間スケールが0.2日程度での強度変動を確認



大質量星形成領域
G33.641-0.228



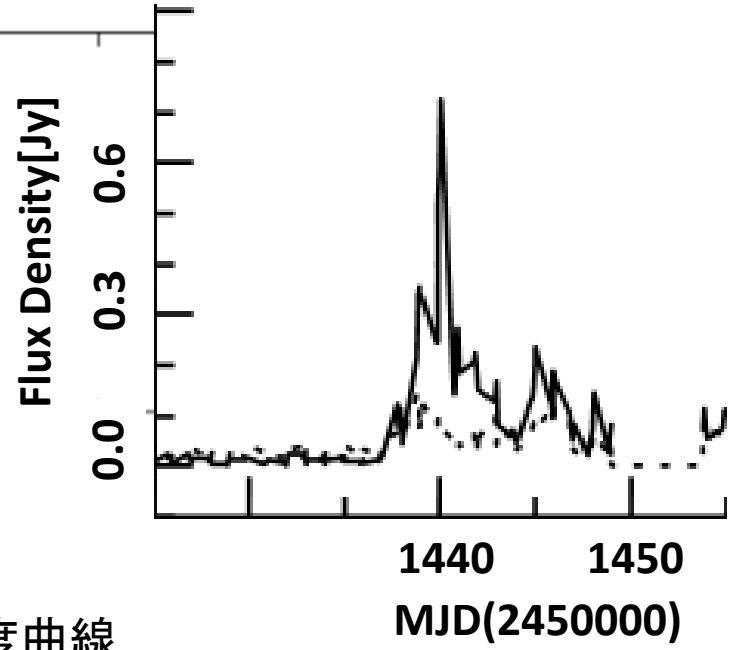


Fig.G33(左)とβ Persei(右)の光度曲線

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<u>シンクロトロン放射</u>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

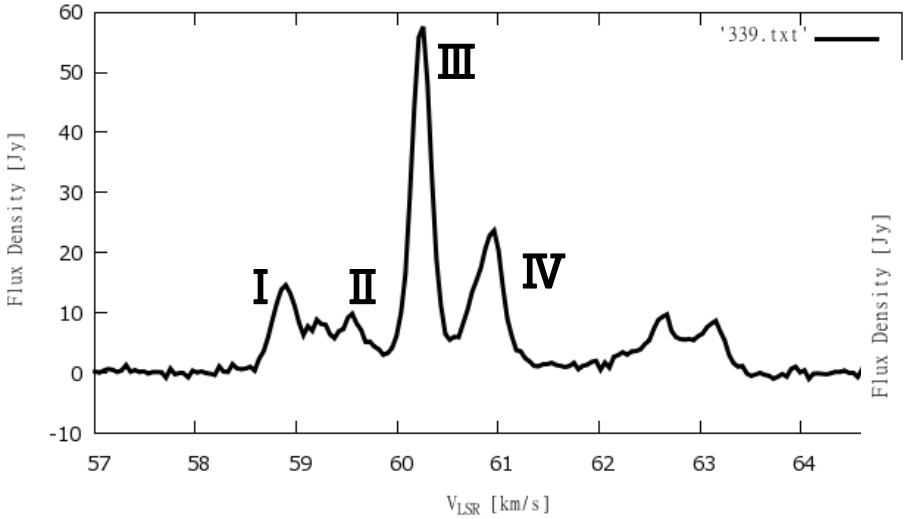
観測概要

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

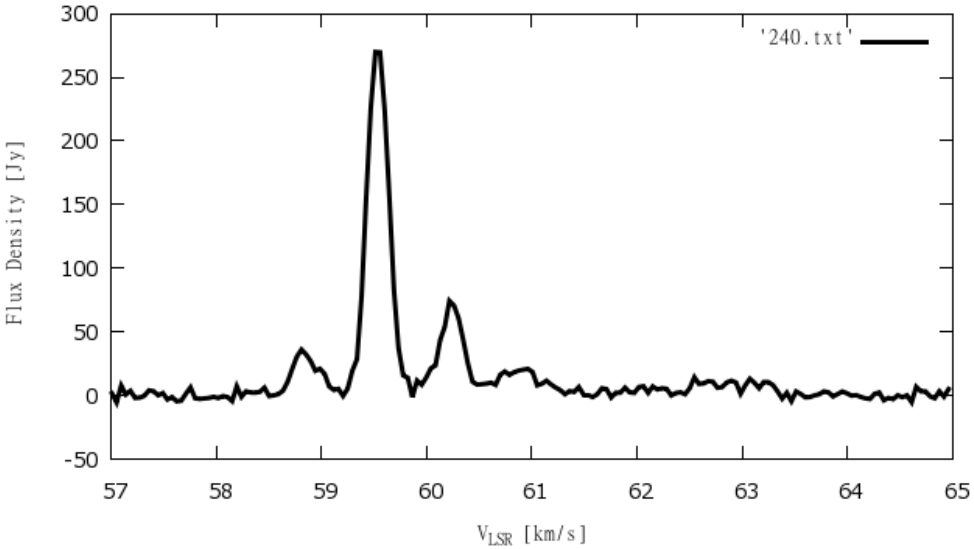
解析結果

・G33のスペクトル

平穏時（DOY339）



バースト時（DOY240）



偏波率の解析

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

γ_c : 偏波率

$F_{\mathrm{II}R}$: RHCPの第Ⅱ成分のフラックス密度

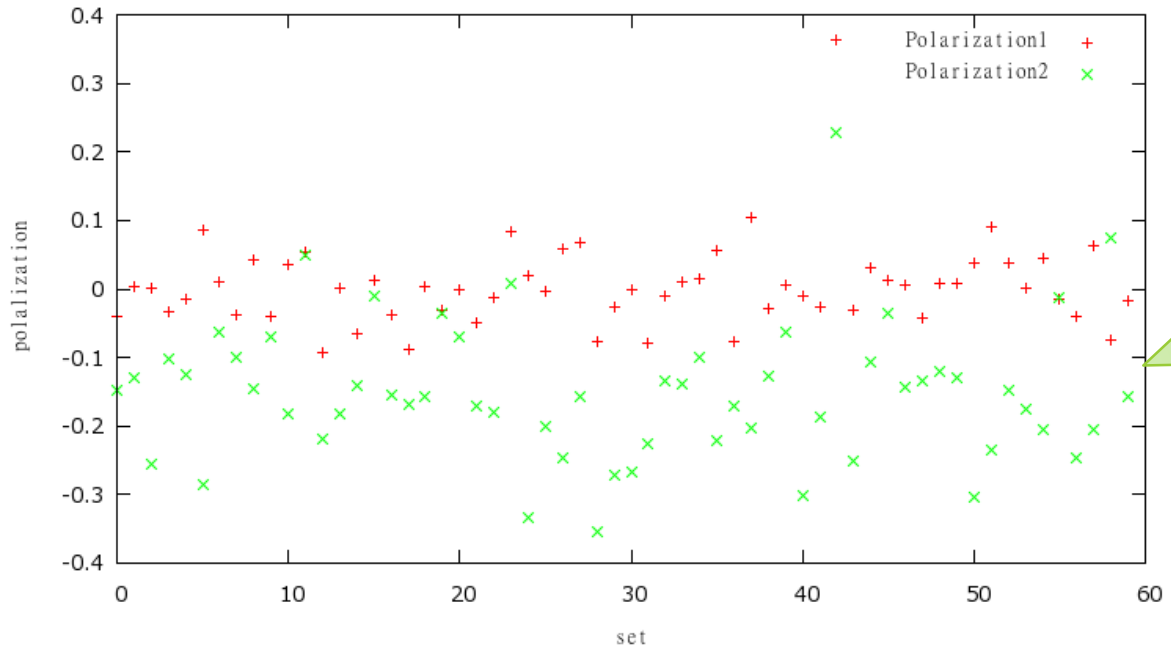
$F_{\mathrm{III}R}$: RHCPの第Ⅲ成分のフラックス密度

$F_{\mathrm{II}L}$: LHCPの第Ⅱ成分のフラックス密度

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

ポインティング、Tsys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

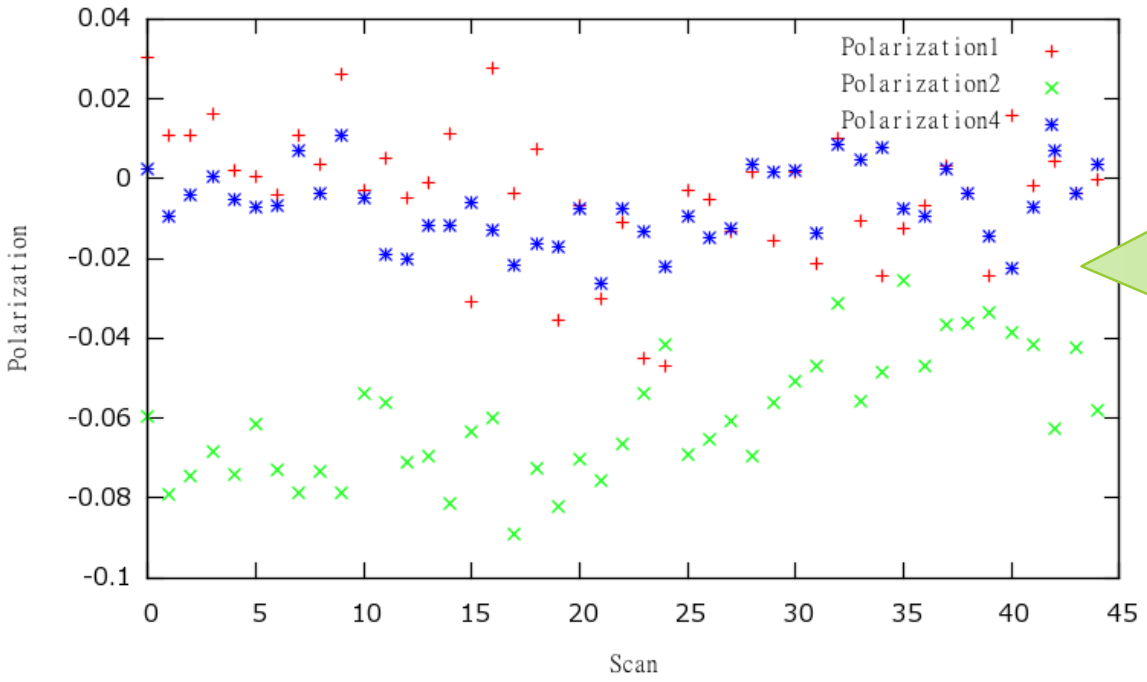


第Ⅰ成分の偏波率と
第Ⅱ成分の偏波率に
有意な差がある！？

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

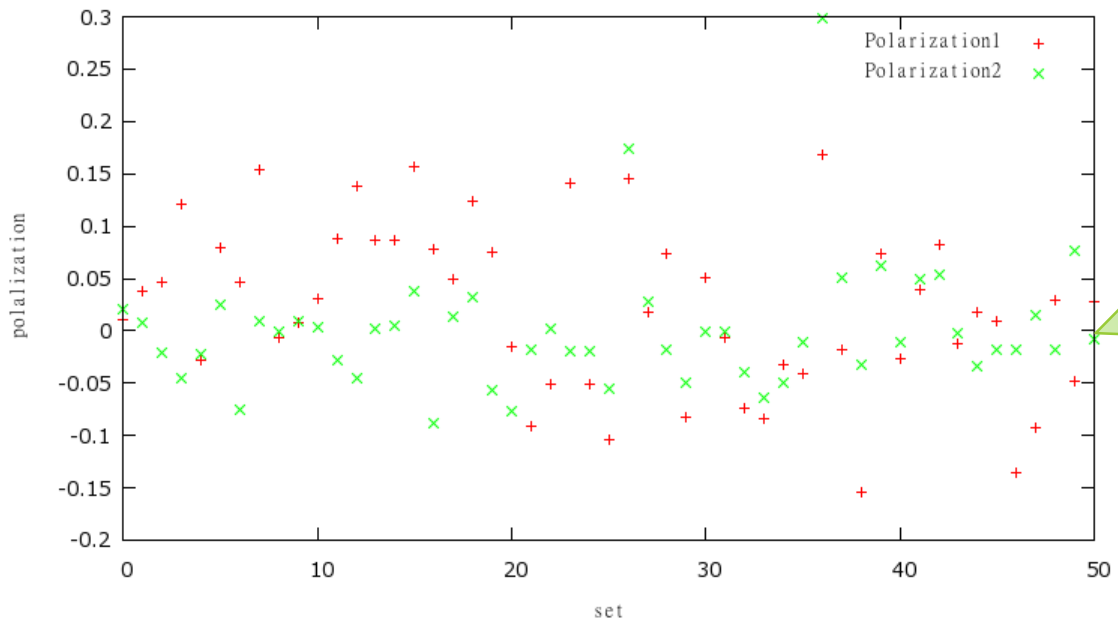


第Ⅰ成分、第Ⅳ成分はほぼ等しい偏波率
第Ⅱ成分はやや低い偏波率＋上昇している！

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

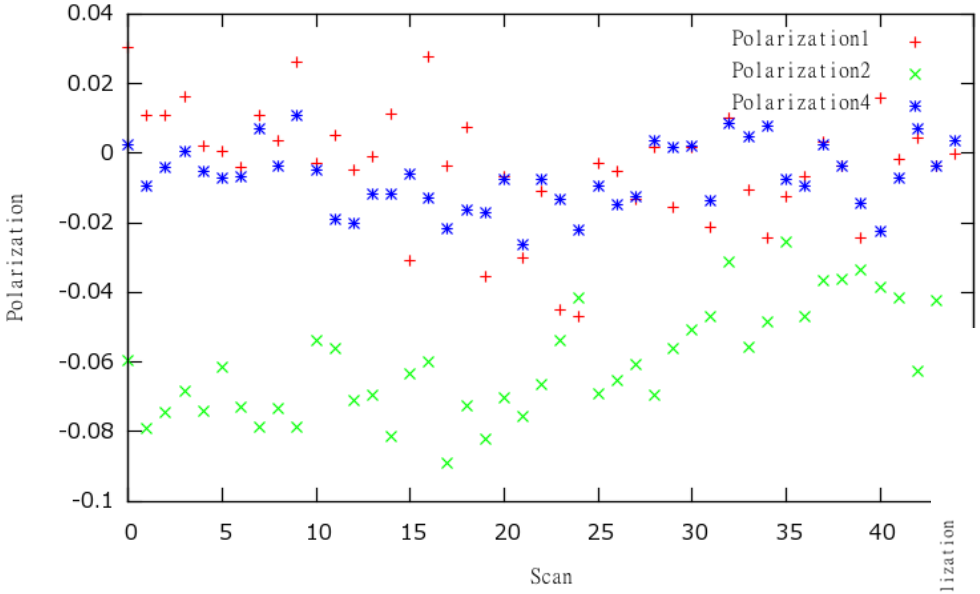


第Ⅰ成分と
第Ⅱ成分の偏波率に
有意な差は見られない

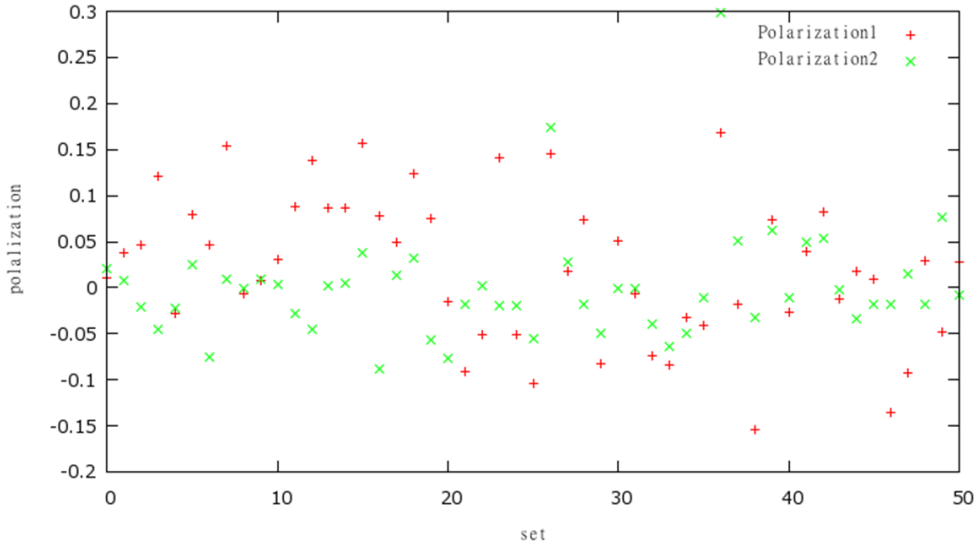
Fig.バースト時のスキャンごとの偏波率（DOY240）

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で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 ≅ 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