

# フレア星AD Leoの高時間分解能低分散分光観測による恒星フレア発生機構の研究

蔵本哲也, 野上大作, 前原裕之 (京都大学), 岩田生 (国立天文台)

## 概要

恒星の中には、太陽フレアより数桁もエネルギー規模の大きいフレアを起こすものがある。その発生機構は未だによく分かっていないが、太陽フレアの発生機構が磁気リコネクションによって説明されつつあることを背景に、その理論を恒星フレアにも応用できるのではないかと期待されている。そこで、我々は恒星フレア発生機構の観測的研究を進めるべく、188cm 望遠鏡/KOOLSを用いたフレア星の高時間分解能低分散分光観測を行った。これによって、フレアによるblue continuum やバルマー輝線などの変動を調べ、continuum の増え方や星表面上の増光範囲、輝線の強度変化との時間のずれなどからフレア機構に関する情報を得ることが目的である。これまでの観測では残念ながらフレアを検出することはできなかったが、今後、YZ CMi などの活発なフレア活動性を示す星を対象に更なる観測を行っていきたいと考えている。

## 導入

### 1. 恒星フレアについて

- ・太陽フレアと同様に磁気リコネクションモデル(図1)で説明できると考えられている
- ・太陽フレアよりもエネルギー規模が数桁大きい
- ・太陽フレアではめったに見られないblue continuum の増光が見られる

### 2. 先行研究(Hawley et al. 2003)

図2は、多色測光観測(UV, U, B, V, Rバンド)で得られたFluxに黒体放射をfittingすることで、T(温度)とX(フレアが起きている領域の面積が星全体に対して占める割合)の時間変化を調べている様子を示している。これまでは観測装置の時間分解能の関係でこのような解析方法がとられてきたが、高速連続分光観測を行うことができればフレア時の連続成分や輝線成分の変化の仕方、その増光の時間的なずれなどについてより詳細な情報が得られることが期待される。

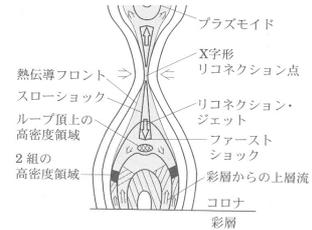


図1. 磁気リコネクションモデル

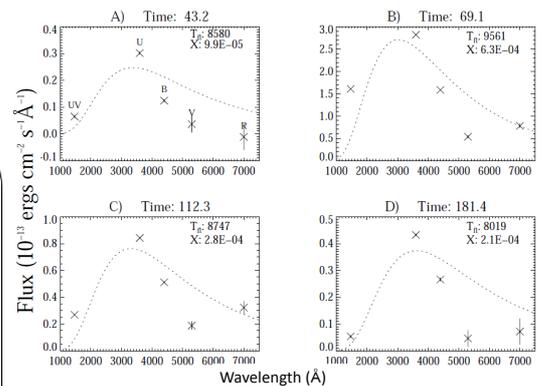


図2. フレア発生時の温度Tと面積割合Xの時間変化

## 観測

対象天体: AD Leo (図3)

- ・M4.5
- ・V=9.43

観測装置: 188cm反射望遠鏡 / KOOLS

- ・波長分解能  $\lambda/\Delta\lambda \sim 600$
- ・時間分解能  $\sim 30\text{sec}$

観測日程: 2010年2月18-23日 (晴天率: 80%)

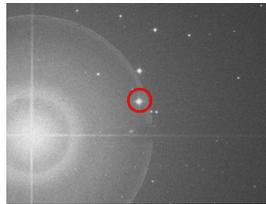


図3. AD Leo

## 結果

観測で得られたスペクトル(図4)からフレアが起きているかを調べるため、blue continuum やH $\alpha$ 線の増光を調べた。

- 青側連続成分 / 赤側連続成分
  - H $\alpha$ 線 / 赤側連続成分
- の時間変化を調べたが、フレアは確認できなかった。(図5)

- 青側連続成分: [4500:5000]
- 赤側連続成分: [6000:6500]
- H $\alpha$ 線: [6550:6580]

でスペクトルを積分したものと定義。

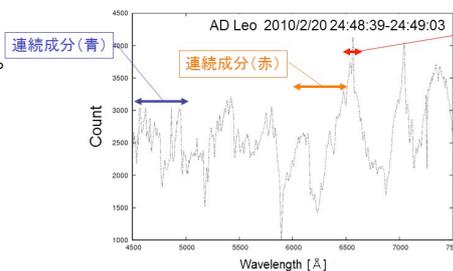


図4. AD Leo のスペクトル

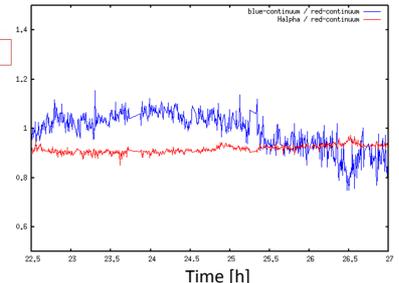


図5. 青側連続成分/赤側連続成分, H $\alpha$ 線/赤側連続成分の変化

## 今後の展望

YZ CMi などの活発なフレア活動性を示す星を対象に、更なる観測を行っていきたいと考えている。

最近、YZ CMi で観測されたフレア

- ・昨年度行った測光観測(計14時間)で振幅5等の大規模フレアが一回、規模が小さいものまで含めれば4回のフレアが観測された。
- ・Kowalski et al. 2010 でも振幅6等もの大規模なフレアが起こったことが報告されている。

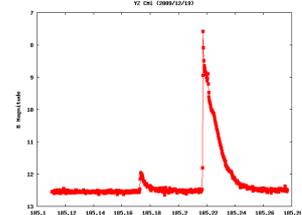


図6. YZ CMi で観測されたフレア