

太陽型星(G型星)のスーパーフレアに伴う H α 線放射・プラズマ噴出現象の世界初検出

行方 宏介 (京都大学 D3)

前原裕之 (NAOJ), 本田敏志 (兵庫県立大), 野津湧太 (CU Boulder), 岡本
荘師, 野上大作, 柴田一成 (京大), OISTER team and SMART team
collaborations

太陽フレア

- 磁気エネルギーの解放現象 → 様々な波長帯で観測される
- H α 線では、多様な低温プラズマ現象を見ている

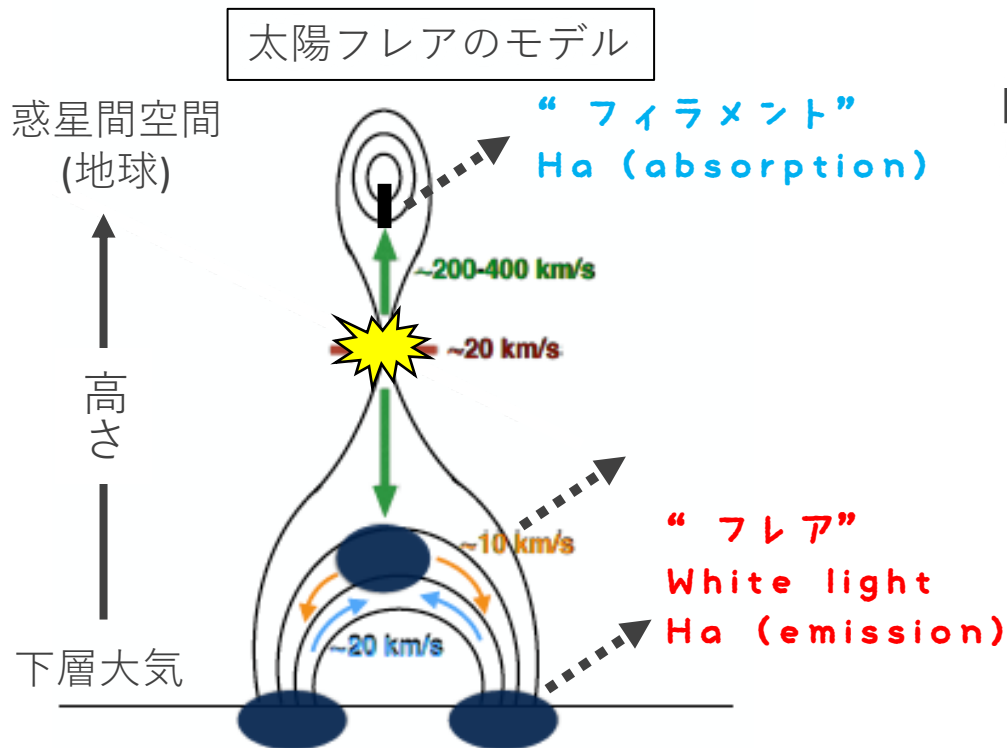
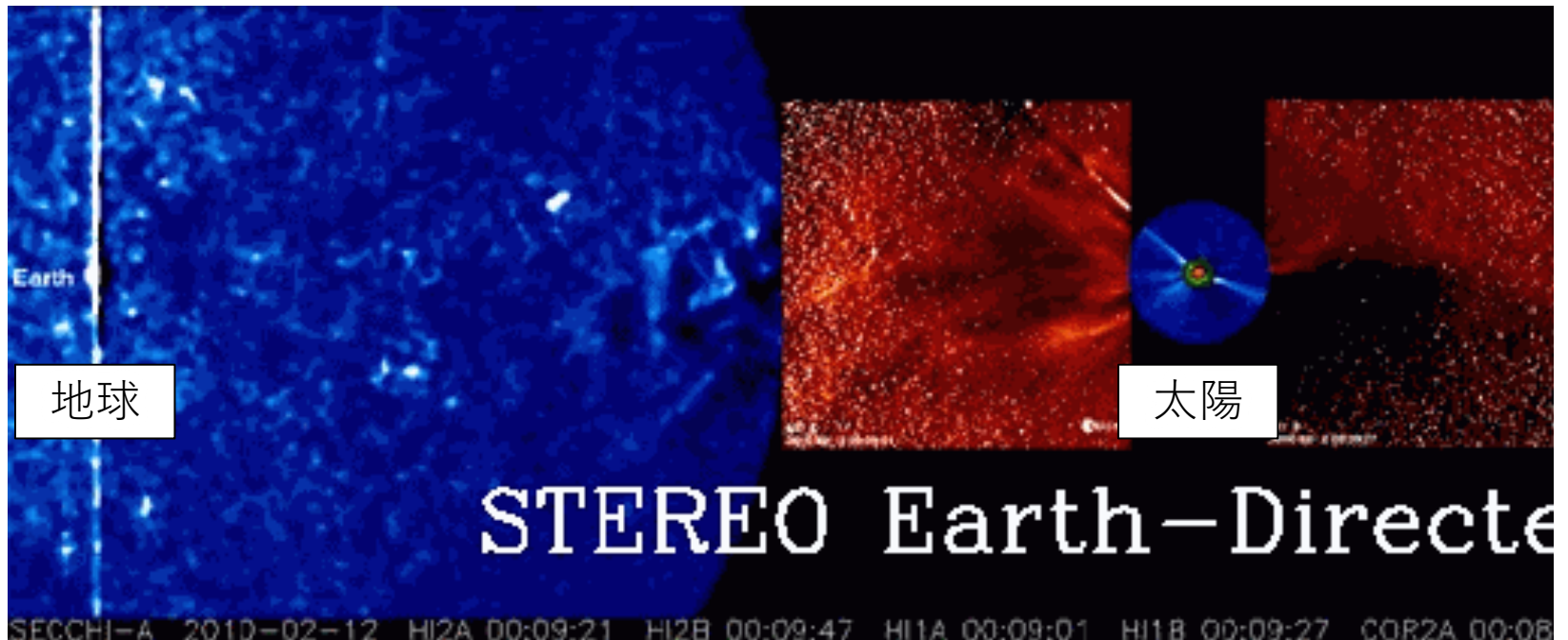


Fig. H α 線で観測した太陽フレアと、フィラメント噴出(飛騨天文台)



プラズマ噴出の地球へ影響

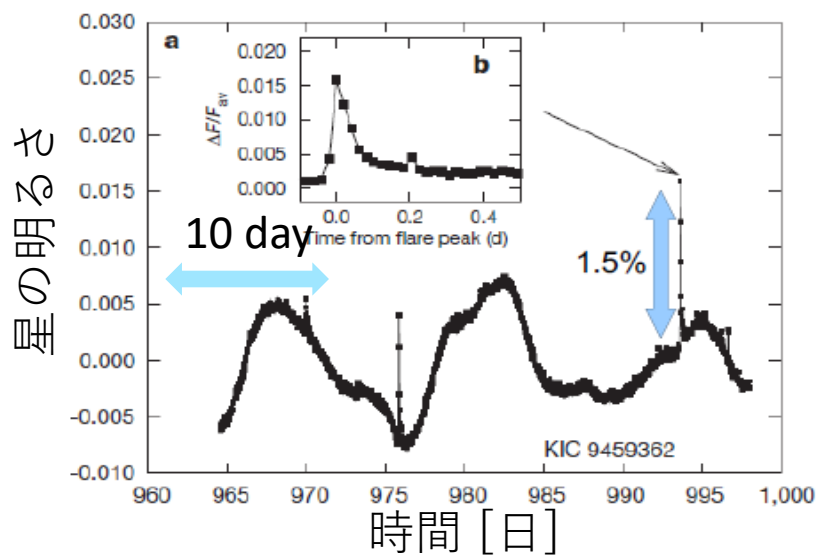
- 低温プラズマ噴出現象は、周りの高温コロナ大気も巻き込み、惑星間空間を伝搬
- 磁気嵐といった形で、地球環境や人類文明に影響



どれほど大きく惑星に影響？

- 若い太陽や太陽によく似た星では、最大級の太陽フレアの10倍以上 ($>10^{33}$ erg) の「**スーパーフレア**」が発生

太陽型星(G型主系列星)
のスーパーフレア



(Maehara+12, Nature)

Big Questions:

- 太陽でスーパーフレアが発生したら、**地球環境への影響**は？
- 若い太陽でのスーパーフレアが生命誕生にどのような役割？

➔ **恒星スーパーフレアに伴う
プラズマ噴出・放射に注目**

本研究の目的

これまでの恒星フレア研究

- あらゆる磁気活動性を持つ恒星：
 - プラズマ噴出発生が決定的な証拠は**未検出**
- 特に太陽型星(G型主系列星)では？
 - フレアの**可視分光観測**さえも一例もない



■ 目的

- 京大せいめい望遠鏡を活かし、**太陽型星**を長期モニタ観測
- スーパーフレアに伴う**H α 放射**・**プラズマ噴出の有無 & 性質**を調査



観測の概要

- Target star: 若い太陽型星 EK Dra (磁気活動の高い; G1.5V)
- TESS衛星の可視測光観測(2020年1-4月)に合わせ、せいめい望遠鏡(2020A) + OISTERで**19日間地上分光モニタ**
- **2件のスーパーフレアのH α 連続分光観測に成功!**
 - 本発表では、特に顕著な性質を示した1例を紹介

TESS衛星



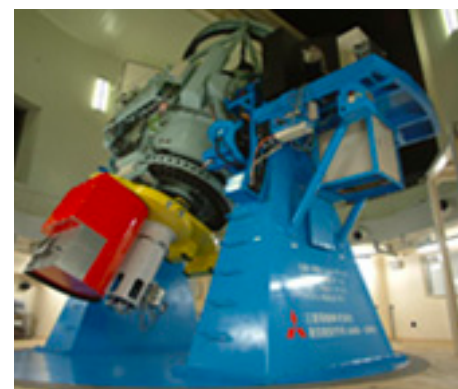
- 6000-10000 Å 測光
- 2分の時間分解能

3.8m-せいめい望遠鏡



- 観測装置: KOOLS-IFU**
- 波長分解能 ~ 2000

2m-なゆた望遠鏡



- 観測装置: MALLS**
- R~10,000

本発見の学術的意義

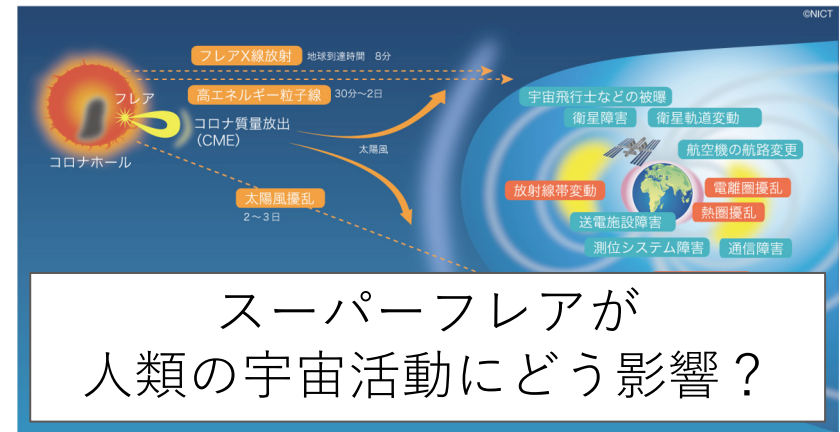
- 以下の問いに、観測的にアプローチできる可能性を開いた

若い太陽系惑星系への影響



(Airapetian+16, Nat Geosci)

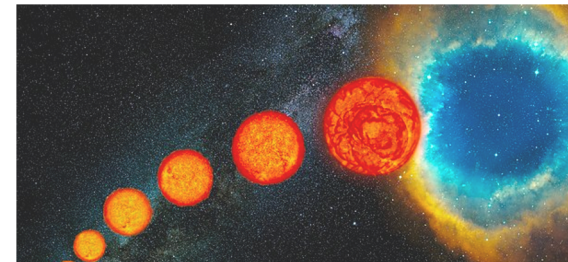
現在の地球及び惑星系



星の質量・角運動量進化

若い太陽のプラズマ噴出による質量損失
= 現在の太陽mass lossの100-1000倍

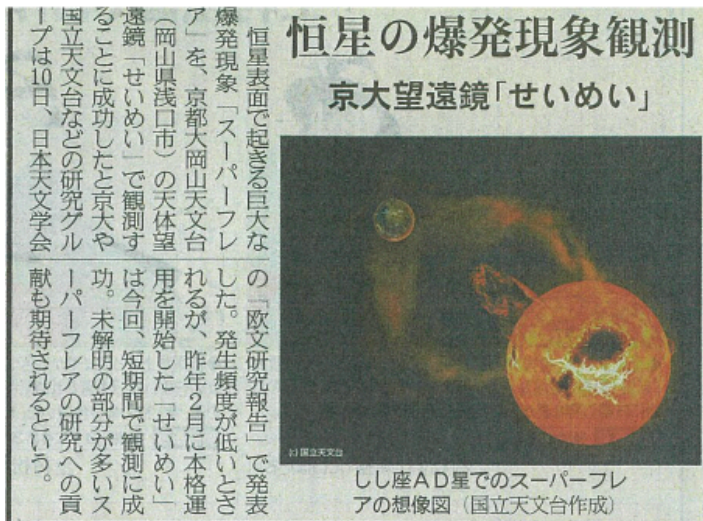
(Osten & Wolk 2015)



まとめ

- 太陽型星で、スーパーフレアに伴って巨大プラズマ噴出が実際に発生していることを世界で初めて観測的に示した
- 中・長期の観測をも可能とするせいめい望遠鏡と大学間連携の特徴を生かした観測成果
- 中心星の巨大な質量放出が太陽系内/外の惑星(生命居住・誕生可能性)に与える影響を評価する手がかりに

Namekata et al. 論文準備中



日経新聞などより

- 宣伝: 2020年7月10日プレスリリース
2019AでのM型星でのスーパーフレアの研究成果
Namekata+2020b, PASJ

Google

スーパーフレア せいめい