

# Solar-Cによる彩層磁場診断の検討

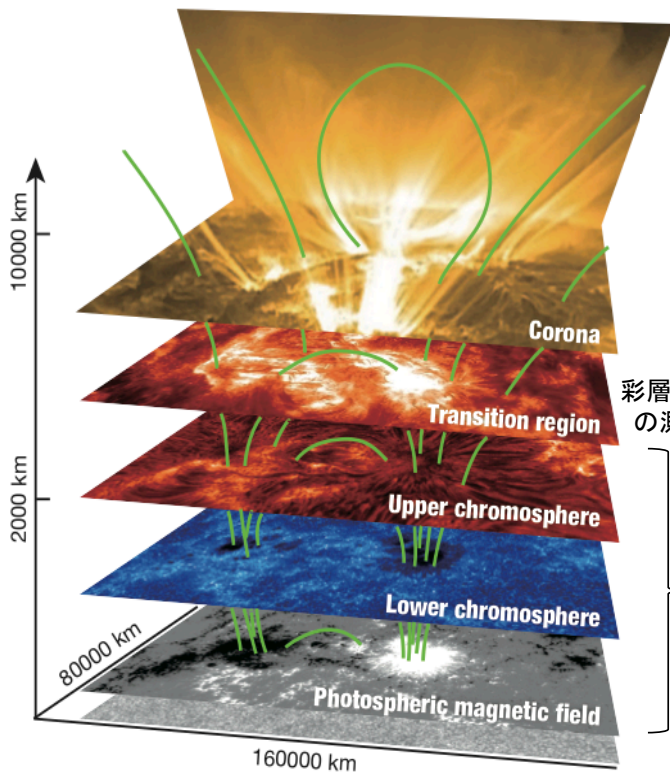
## Examinations into diagnostics of chromospheric magnetic fields with Solar-C

阿南徹、永田伸一、一本潔(京都大)、勝川行雄、石川遼子、久保雅仁、花岡庸一郎(国立天文台)

T. Anan, S. Nagata, K. Ichimoto (Kyoto-U), Y. Katsukawa, R. Ishikawa, M. Kubo, Y. Hanaoka (NAOJ) and Solar-C WG

**概要:** Solar-Cの大きな特徴の一つは、地上ではなし得ない高空間・高精度の安定した彩層磁場観測である。本ポスターでは、Solar-Cが取り組む主な科学課題と、それに伴うSolar-Cの彩層磁場測定精度を具体的に紹介し、各科学課題を解決できるか検討する。

次期太陽観測衛星Solar-Cは、光球からコロナにわたる太陽大気の温度範囲を網羅し、かつこれまでの観測から示唆される各太陽大気の基本構造を空間分解し物理量を測定する。各太陽大気は磁力線(下図の緑線)でつながり、磁場を介して物質やエネルギーをやりとりしていると考えられている。基本構造間の物質とエネルギーのやり取りを測定することで、太陽物理の重要課題を究明する。特に高空間・高精度の安定した彩層磁場観測を可能にし、太陽外層大気の磁場構造を高精度に明らかにすることが最大の特徴である。



### コロナ磁場の外挿

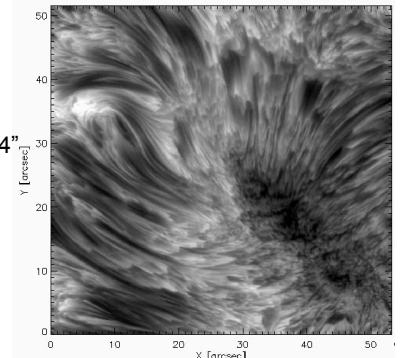
これまでの、プラズマの運動によって磁場構造が決まる光球の磁場を境界条件として、ローレンツ力によって磁場構造が決まるコロナの磁場を外挿していた。SOLAR-Cではローレンツ力によって磁場構造が決まる彩層上層部を境界条件としてコロナの磁場を外挿する。これにより、**コロナにおける磁束や自由エネルギーをより精度よく再現できる<sup>1)</sup>**。

どのような磁場構造でコロナ加熱や太陽風の加速が起こっているのか、磁気エネルギーがどのくらいコロナに蓄積されているのか、磁場構造の擾乱(浮上磁場など)によってコロナの磁場構造が不安定になるかどうかなどの問題を究明する。

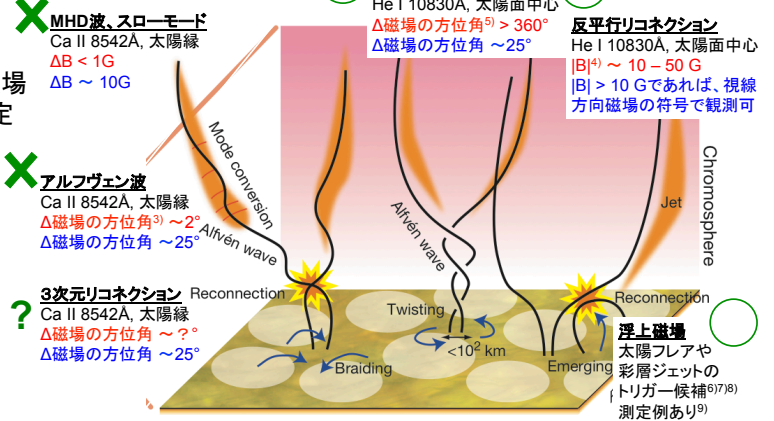
### 境界条件とする彩層データ

- He I 10830Å(彩層上層部)
- 0.2" (右図と同等)の空間分解能
- 右図の9倍の視野184"×184"
- 取得に要する時間: 44分
- 磁場測定誤差 (|B|=500G)
  - $\Delta B_{\text{垂直}} = 50 \text{ G}$
  - $\Delta B_{\text{水平}} = 100 \text{ G}$
  - 方位角の誤差 = 25度
  - \* 180度、90度不定性あり

SST(地上望遠鏡)で撮ったH $\alpha$ 彩層画像<sup>2)</sup>



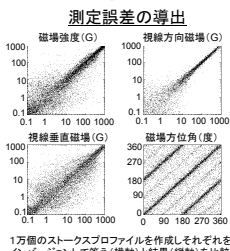
### 彩層ジェット



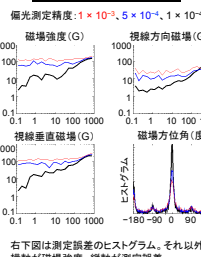
構造を分解し面偏光分光観測する。物理量(特に彩層磁場)を診断することで、未解明な彩層の基本構造である彩層ジェットの形成メカニズムとエネルギー伝播を究明する。また、放射量について理解の進んでいないUV域に寄与する表面磁気構造を理解する。赤: 要求精度 青: 測定精度 緑: 可否

### 彩層磁場測定誤差の導出

Solar-CはHe I 10830Å, Ca II 8542Åをスリットまたは面分光で偏光分光観測する。現在ある「観測から磁場を導出する手法<sup>10)11)</sup>」を用いて偏光測定精度と磁場測定誤差の関係の導出した。本ポスターではLópez Aristeら<sup>10)</sup>の手法を用いた結果を紹介する。右はHe I 10830Åで太陽面中心を観測したときの誤差導出例である。



### 誤差と偏光測定精度



1万個のストークスプロファイルを作成し、それぞれをインバージョンして答え(横軸)と結果(縦軸)を比較

右下图は測定誤差のヒストグラム。それ以外は横軸が磁場強度、縦軸が測定誤差

### まとめ

Solar-Cはこれまでになし得ない高空間・高精度の安定した彩層磁場測定を可能にし、太陽外層大気の磁場構造を高精度に明らかにする。

- コロナ加熱や太陽風の加速に伴う磁場構造
- 太陽フレア、磁気エネルギー蓄積、解放過程
- 太陽フレアトリガーの磁場構造
- 太陽放射量に寄与する磁気構造
- 彩層の基本構造(ジェット)の発生メカニズム

これにより様々な太陽物理の重要課題を明らかにする。彩層の磁場測定では明らかにならない彩層ジェットの発生メカニズムやエネルギー伝播過程も他の物理量測定を組み合わせることで究明する。

### 参考文献

- 1) Metcalf et al. 2008, SoPh, 247, 269
- 2) van der Voort et al. 2013, ApJ, 776, 56
- 3) Okamoto & De Pontieu 2011, ApJ, 736, L24
- 4) Centeno et al. 2010, ApJ, 708, 1579
- 5) De Pontieu et al. 2012, ApJ, 752, L12
- 6) Kusano et al. 2012, ApJ, 760, 31
- 7) Loy 1973, SoPh, 28, 95
- 8) Shibata et al. 2007, Science, 318, 1591
- 9) Lagg et al. 2004, A&A, 414, 1109
- 10) López Ariste & Casini 2002, ApJ, 575, 529
- 11) Asensio Ramos et al. 2008, ApJ, 683, 542