

太陽プロミネンス

岡本丈典（国立天文台）

本講演でも使用しました「ひので」の動画は私のページ（以下のリンク先）にあります。

<http://hinode.nao.ac.jp/~joten/hinodemovie/hinodemovie.html>

講演等では自由にお使いいただいてかまいませんが、出版等に使用される場合はご連絡ください。

- プロミネンスとは？
- 磁場と低温物質
- 形成・進化と消滅

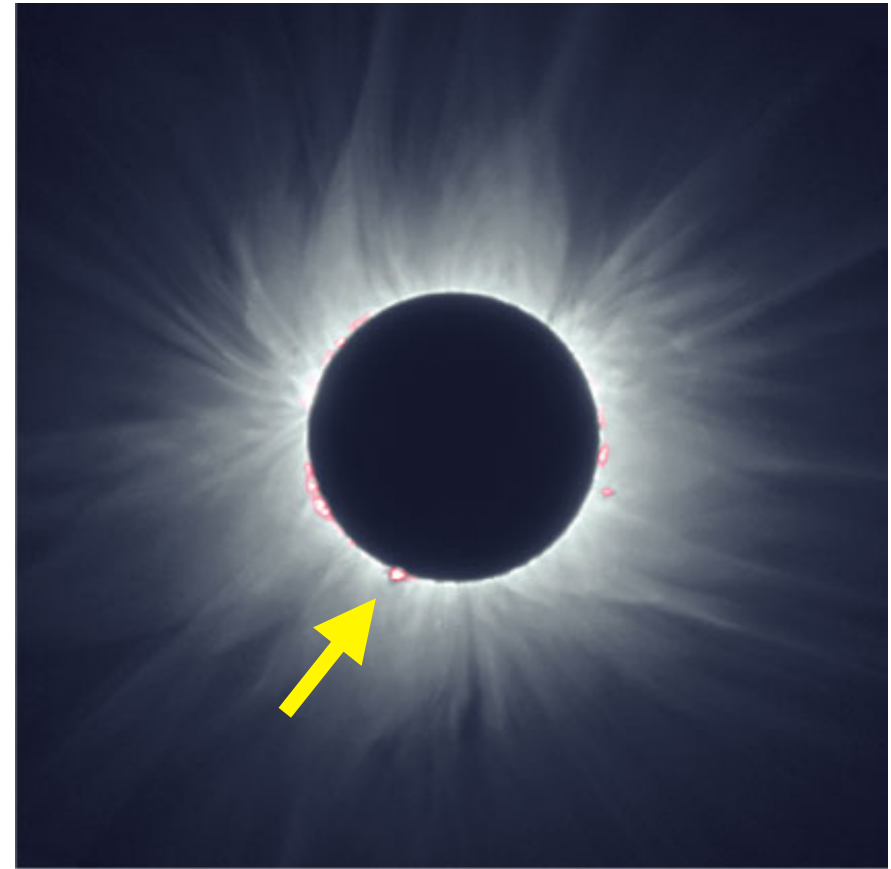
3-Oct-2007
01:16:53 UT

プロミネンスとは？

よく見られる説明
@科学館、新聞等々

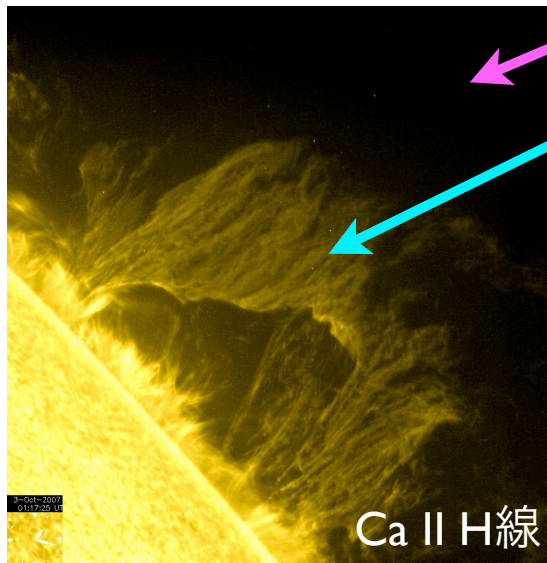
- 日食の時に見える
- ~~太陽から立ち上る炎~~
- ~~フレアと同じ~~

情報量なし



プロミネンスとは？

炎ではない

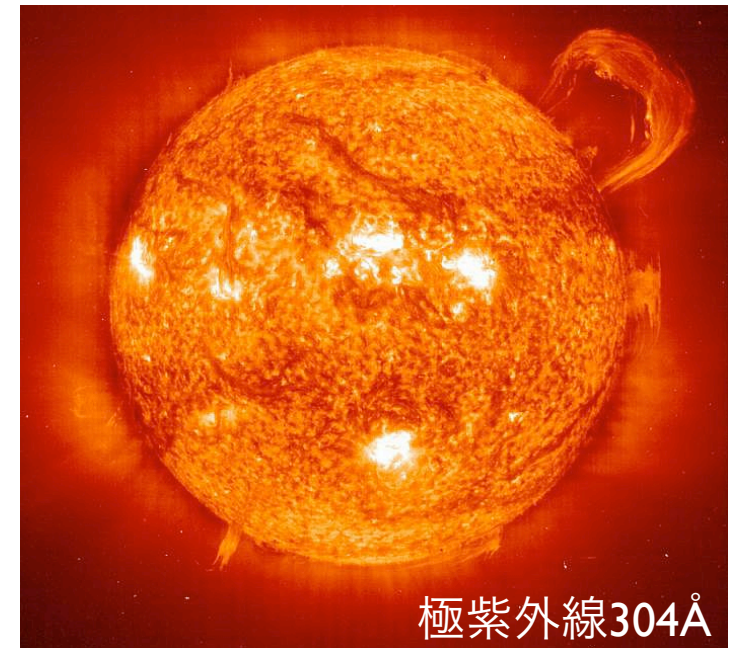


コロナは100万度

プロミネンスは1万度

- むしろ「氷」

「静止画」だと炎に見える
(過去の観測の遺産)



プロミネンスとは？

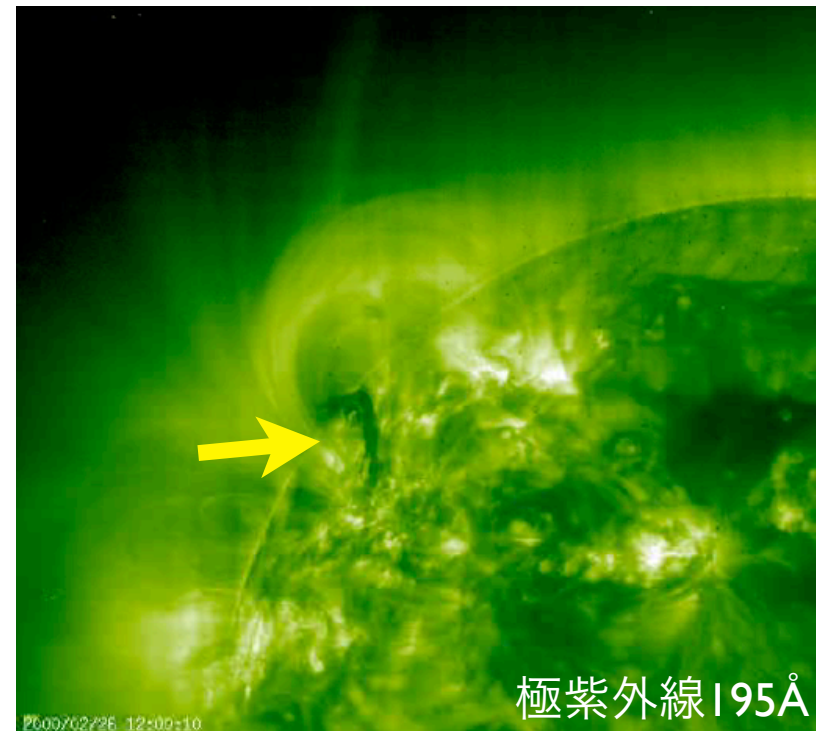
フレアでもない

プロミネンス
= 物

フレア
= 現象

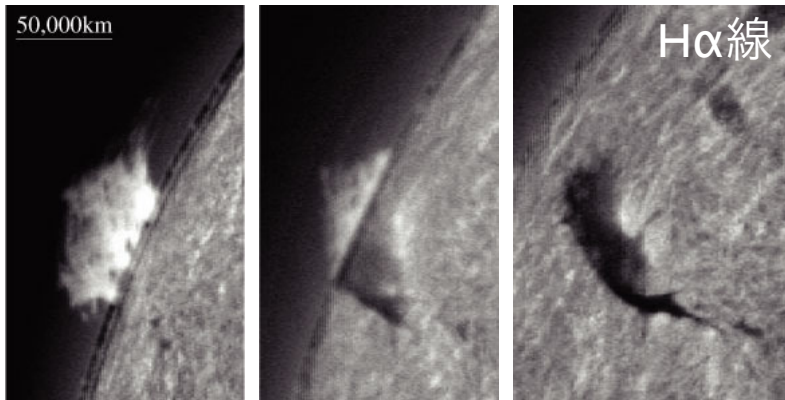
フレアに伴ってプロミネンス噴出
(プロミネンス爆発：死語) が
起こることもしばしば

言葉と内容がごちゃごちゃに



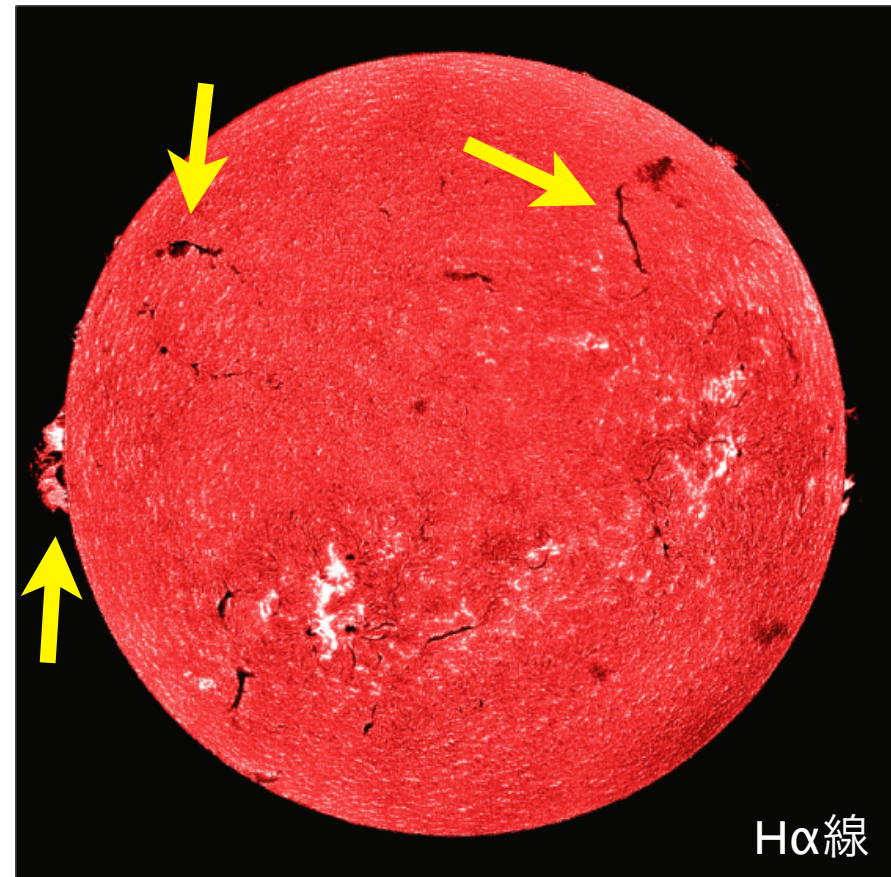
プロミネンスとは？

フィラメント と **プロミネンス** は同じもの



太陽の自転とともに、
プロミネンスがフィラメントとなる

本質的に同じもの
→ プロミネンスに統一

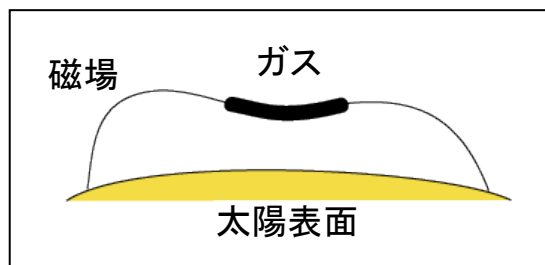


磁場と低温物質

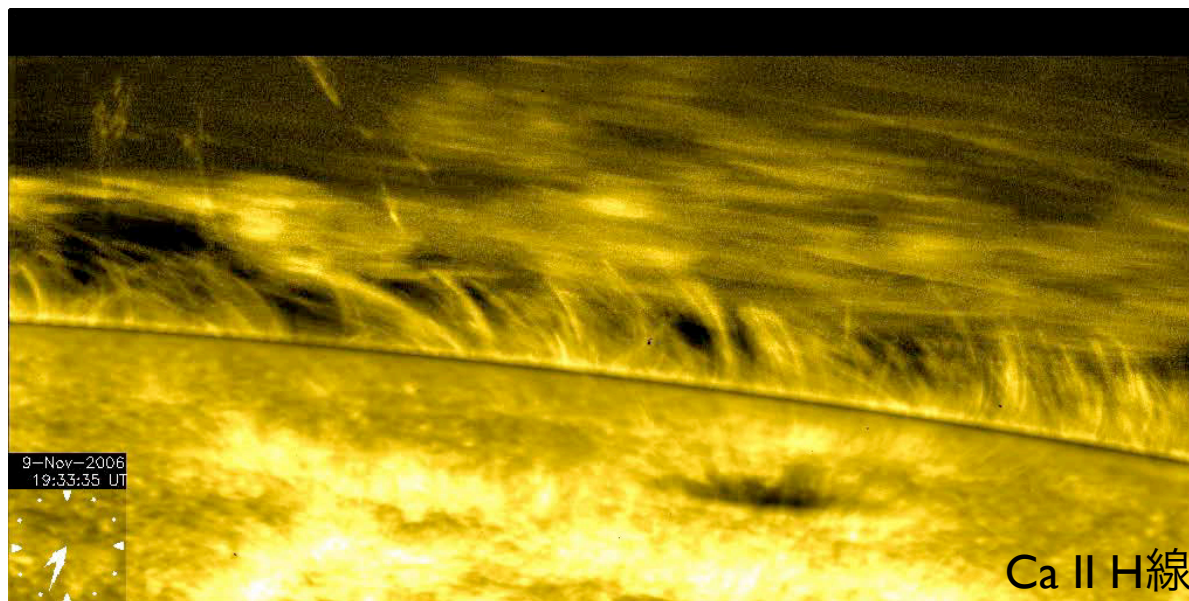
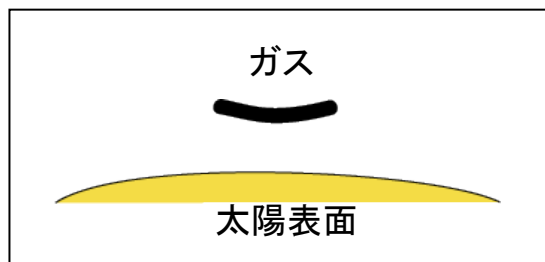
プロミネンス = 1万度のプラズマ @ 100万度のコロナ
= コロナより100倍重い
→ なぜ浮いている？

磁場

真実



観測

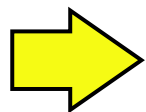


(Okamoto et al. 2007)

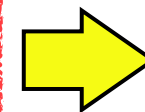
磁場と低温物質



プラズマの動き
(上下振動)

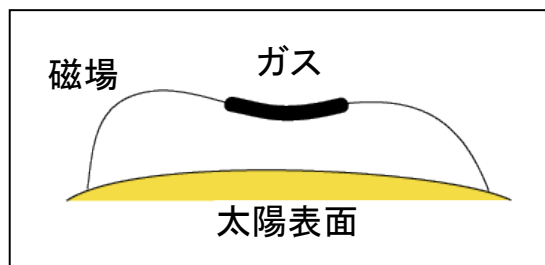


磁場の動き
(波動の伝播)

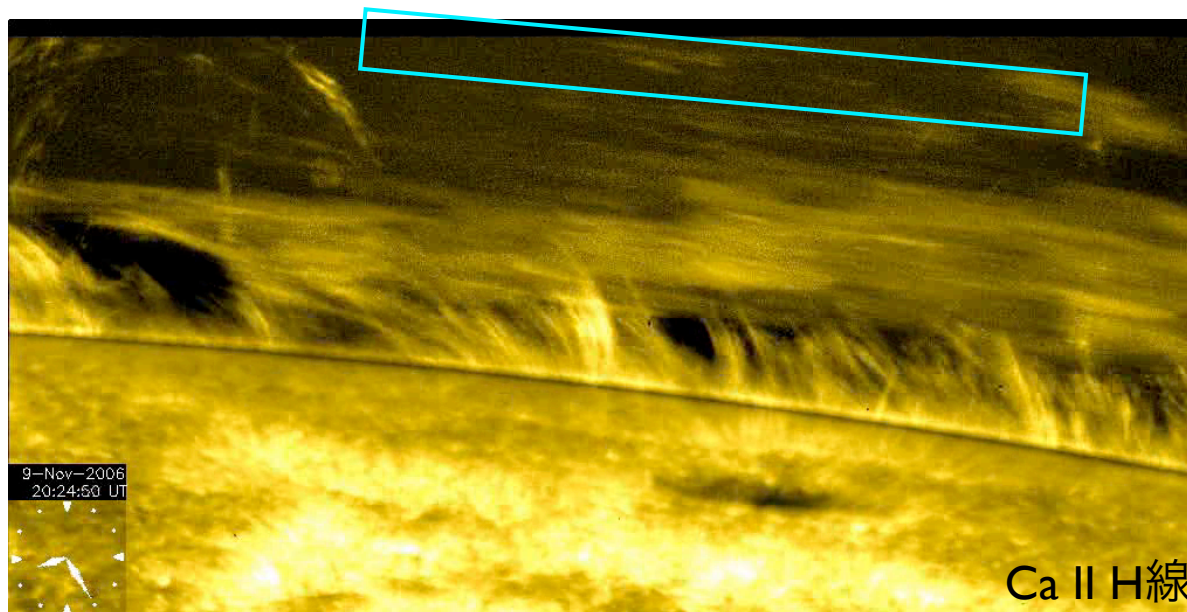
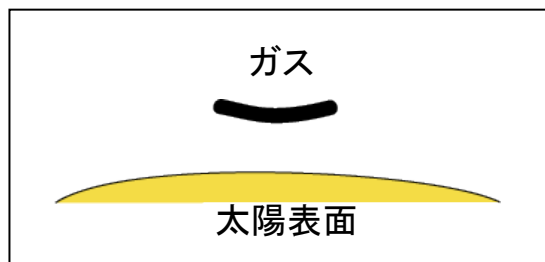


物理量の導出

真実



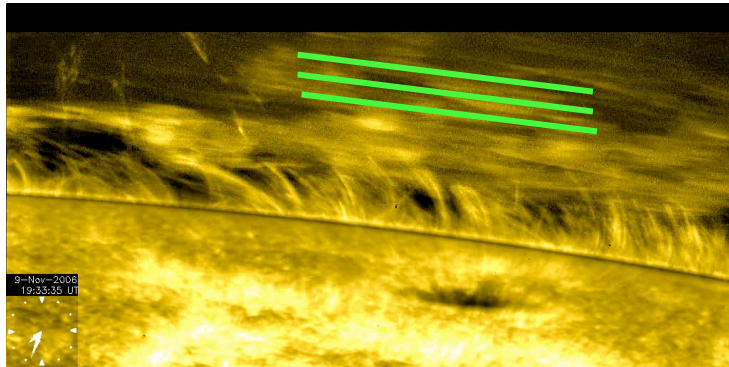
観測



Ca II H線
(Okamoto et al. 2007)

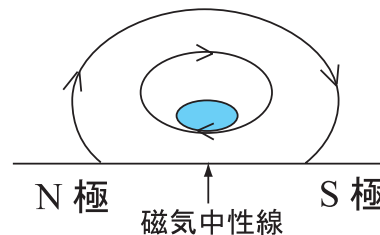
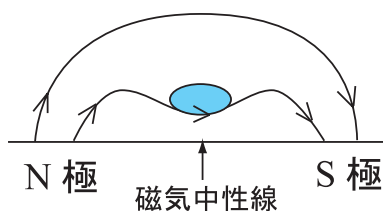
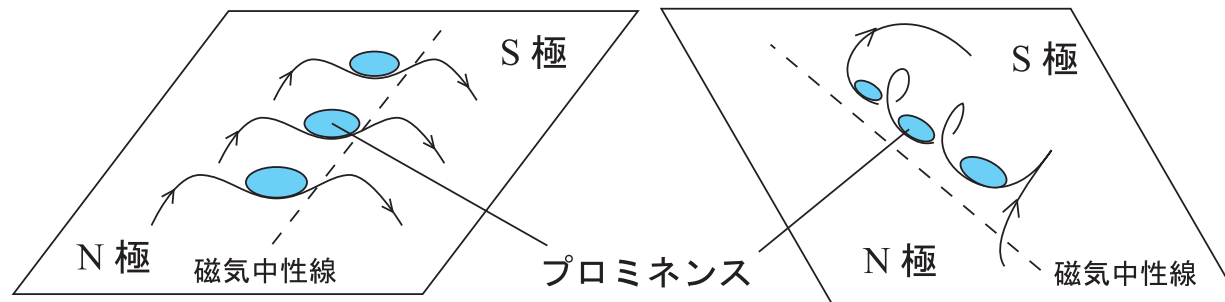
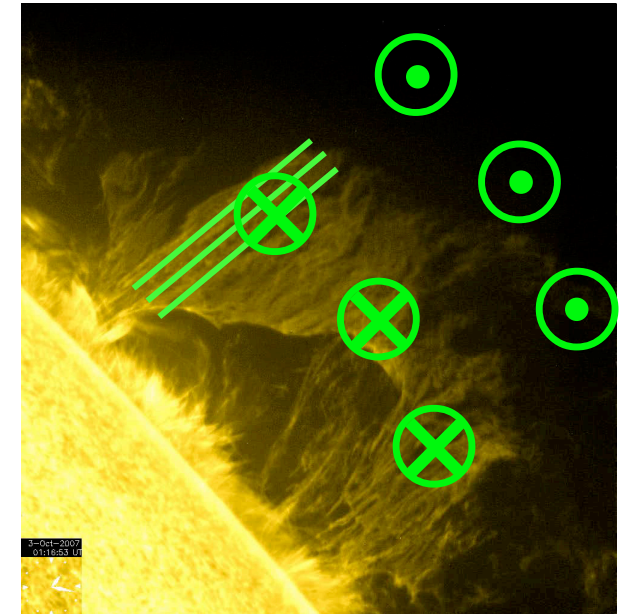
磁場と低温物質

プロミネンスの磁場形状



水平

~~垂直?~~
螺旋



形成・進化と消滅

形成

プロミネンス最大のナゾ

物質の形成

100倍重い物質をどう
やってコロナに運ぶ？

- 下層から冷たいガスを持ち上げる
- 熱いコロナが冷えて落ちてくる

磁場の形成

螺旋磁場はどうやって
作られる？

- 太陽内部で捻られた螺旋状の磁場が下から上がってくる
- 太陽面上の運動やリコネクションによってコロナ中で作られる

形成・進化と消滅

形成

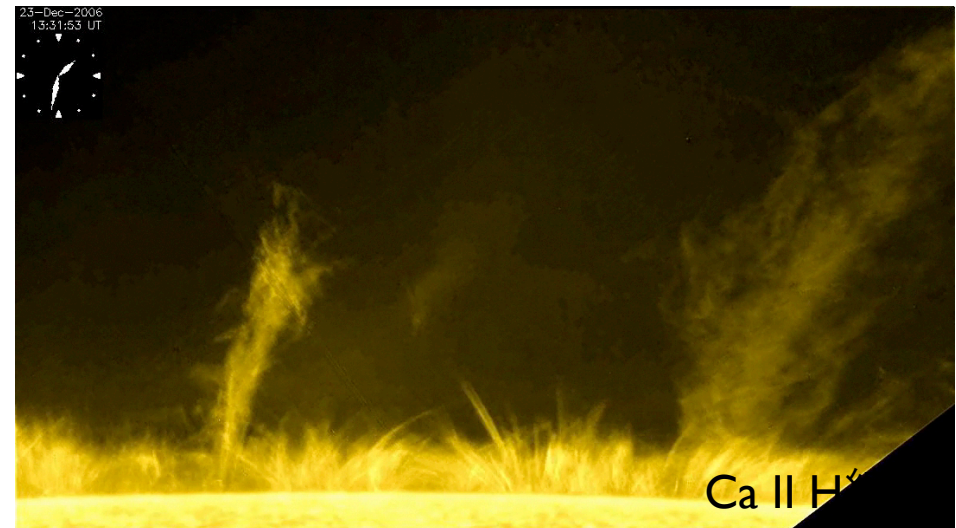
プロミネンス最大のナゾ

物質の形成

100倍重い物質をどう
やってコロナに運ぶ？

- 下層から冷たいガスを持ち上げる（異端）
- 熱いコロナが冷えて落ちてくる（主流）

下から上がってくる例



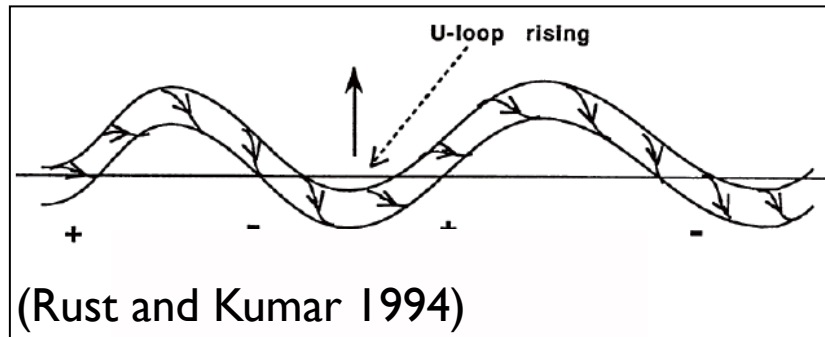
(Okamoto et al. 2010)

形成・進化と消滅

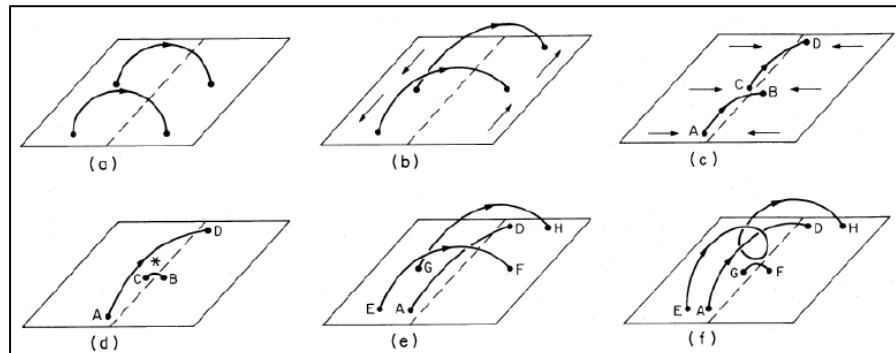
形成

プロミネンス最大のナゾ

(異端)



(おそろしいくらいに主流)



(van Ballegooijen and Martens 1989)

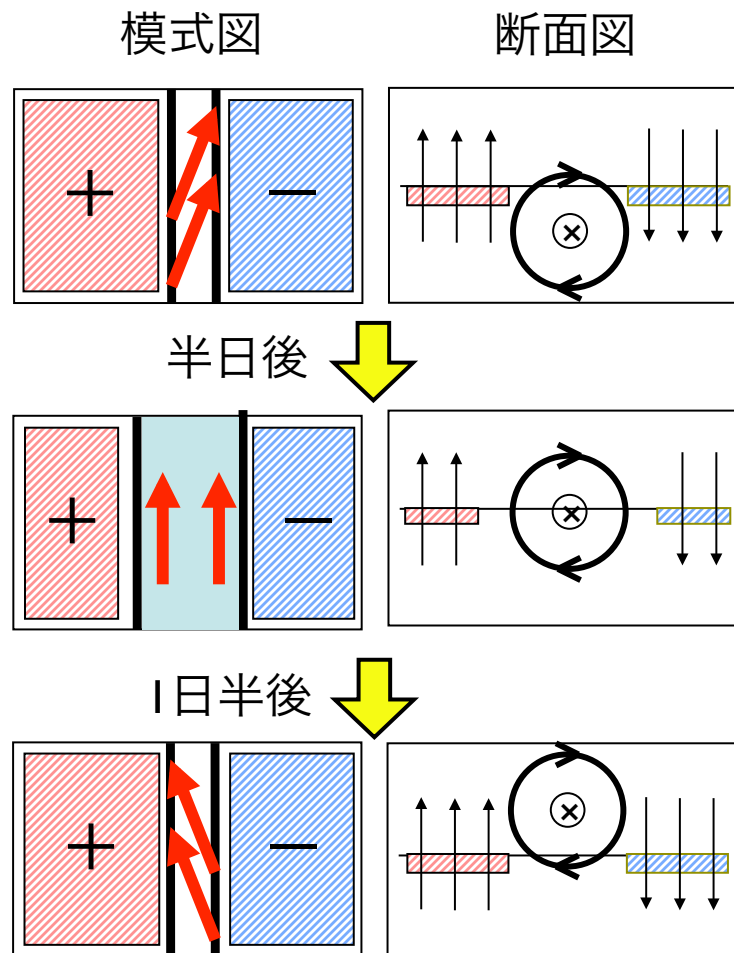
磁場の形成

螺旋磁場はどうやって作られる？

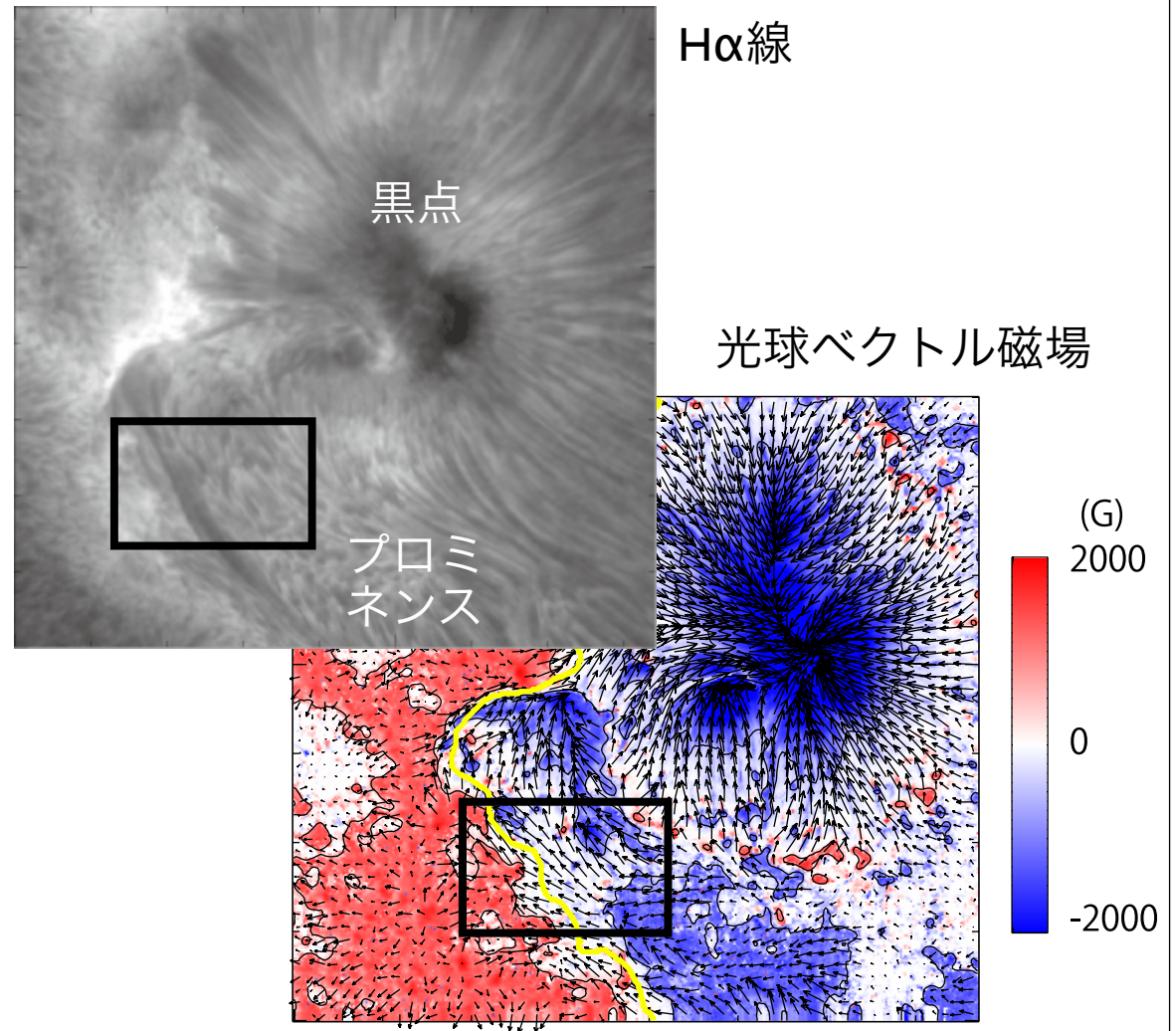
- 太陽内部で捻られた螺旋状の磁場が下から上がってくる
- 太陽面上の運動やリコネクションによってコロナ中で作られる

形成・進化と消滅

初めて螺旋浮上磁場を捉えた！ ➡ 結果に賛否両論！



(Okamoto et al. 2008, 2009)

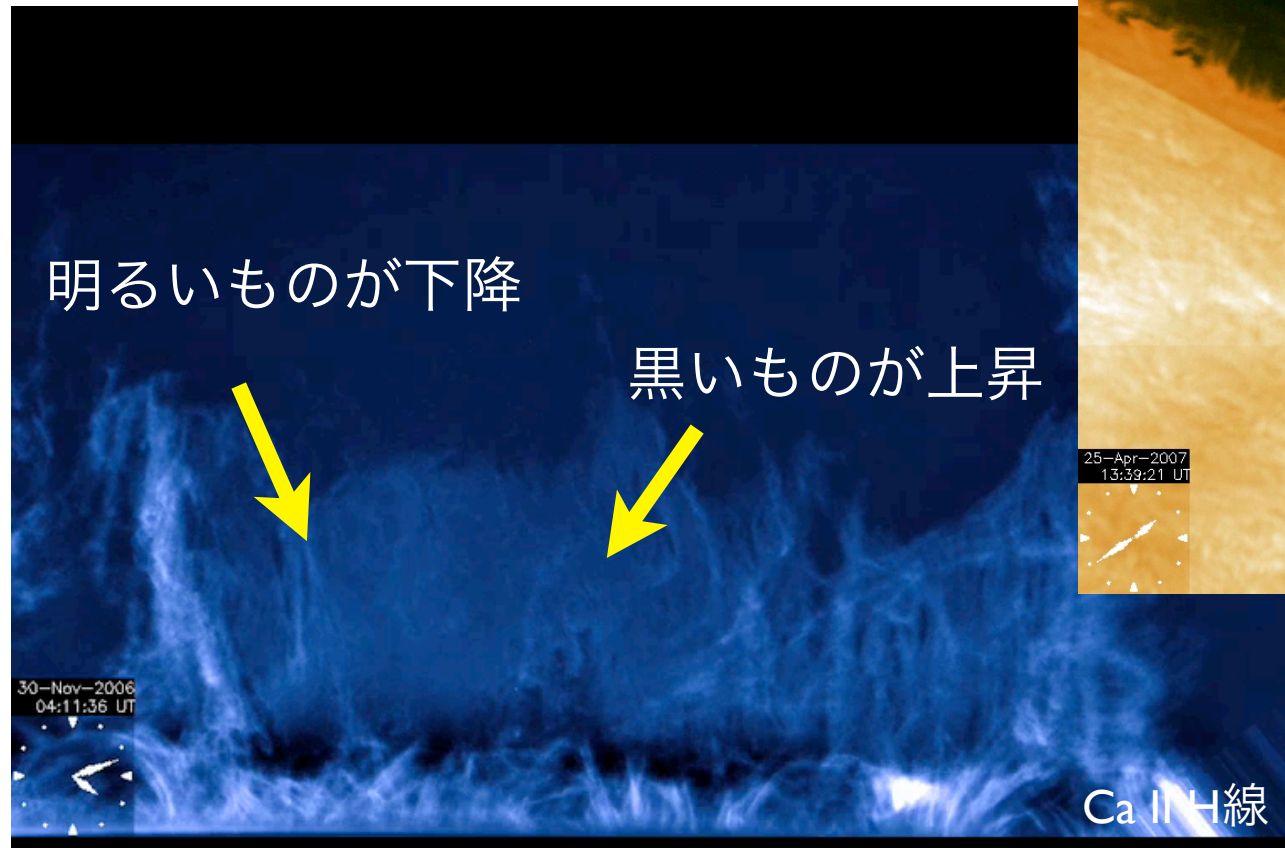


形成・進化と消滅

進化

→ 内部構造

「ひので」によって、複雑な動きが見えるようになった



(Berger et al. 2008, 2010)

形成・進化と消滅

消滅

数日で飛ぶものから
数ヶ月居座るものまで

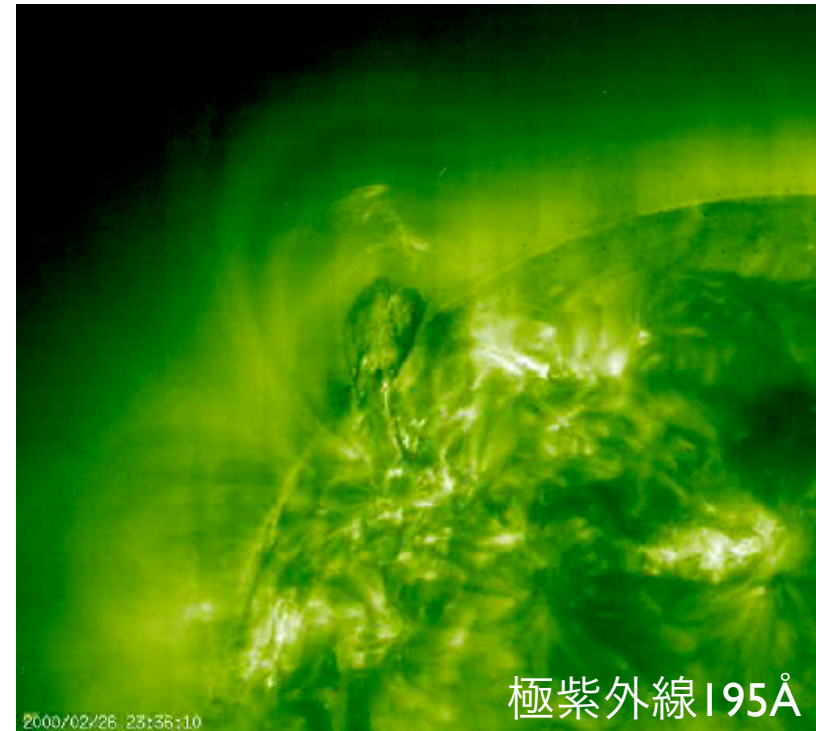
落ちる

重い原子、中性粒子から
じわじわ落ちていく

飛ぶ

プロミネンスを支えている
磁場が不安定化する

飛ぶ例

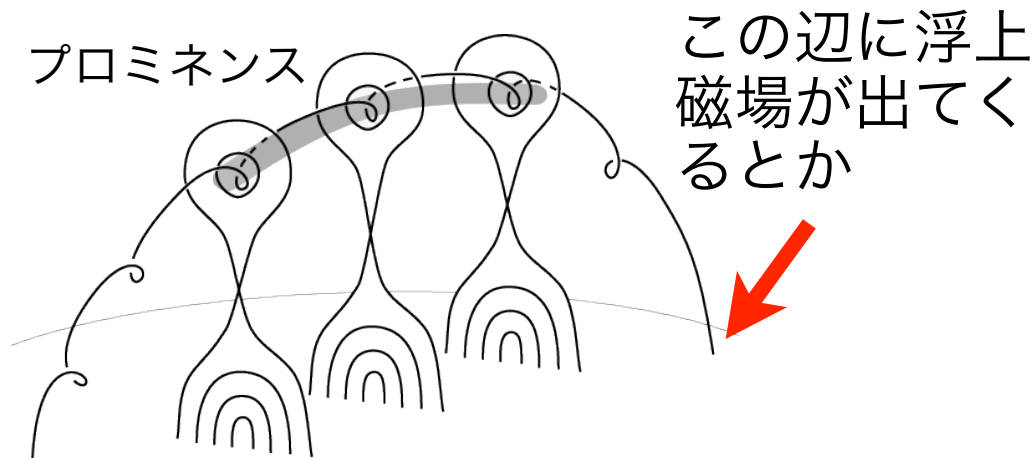


形成・進化と消滅

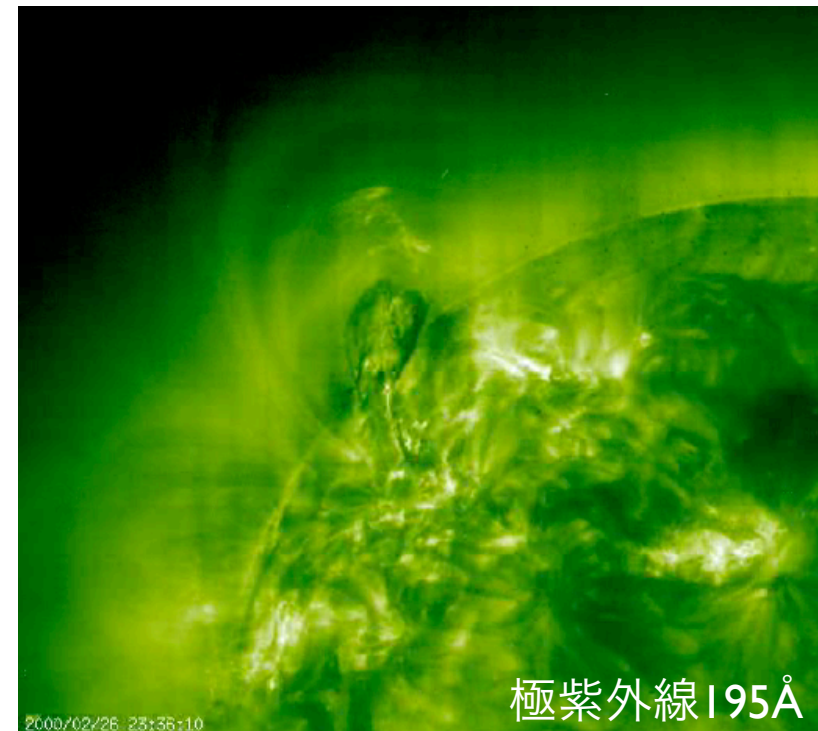
プロミネンス噴出

プロミネンスを支える磁場
が切れる/不安定化する

飛ぶ例



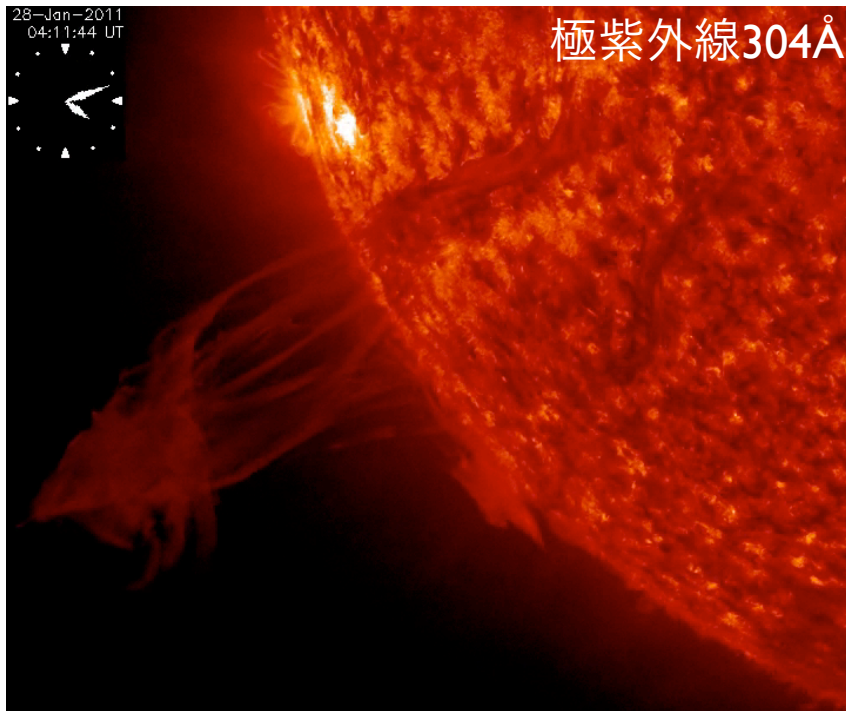
(Shibata et al. 1995, Shiota et al. 2005)



極紫外線195Å

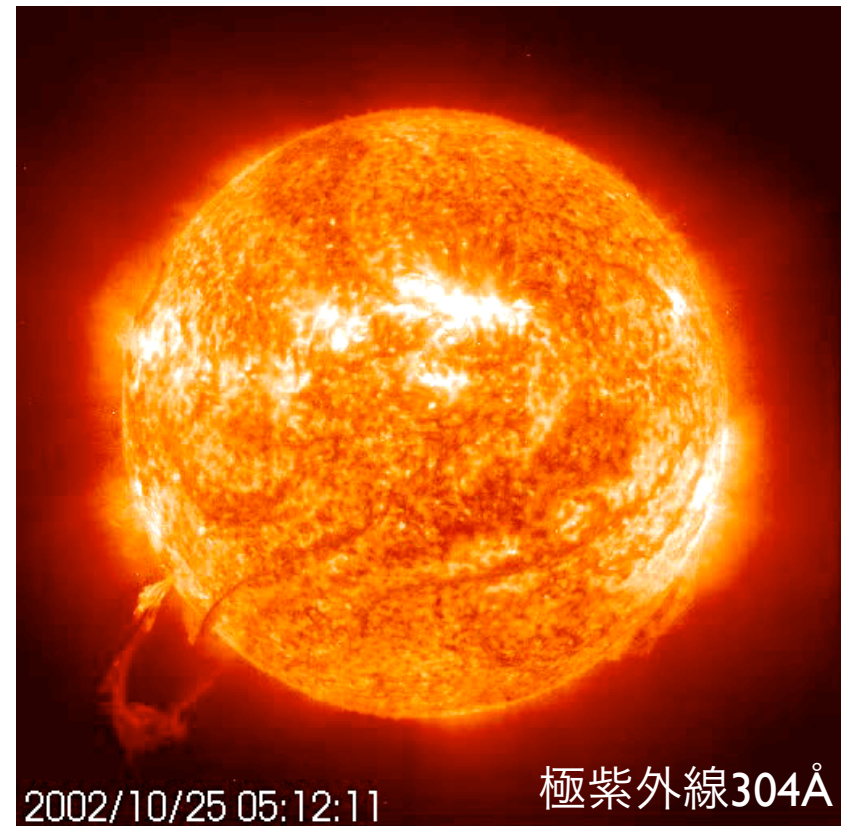
形成・進化と消滅

プロミネンス噴出



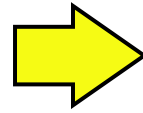
飛び損ねの例
(噴出ではない)

よく飛ぶ例

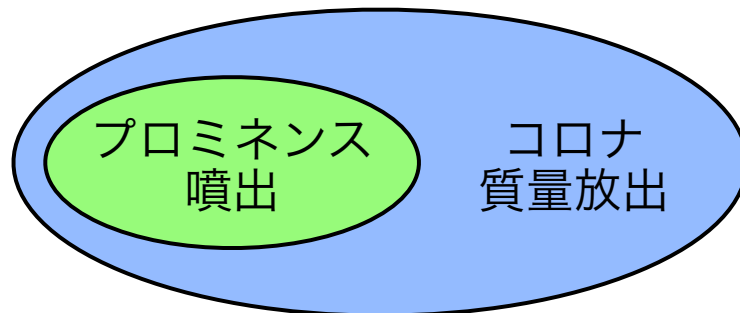
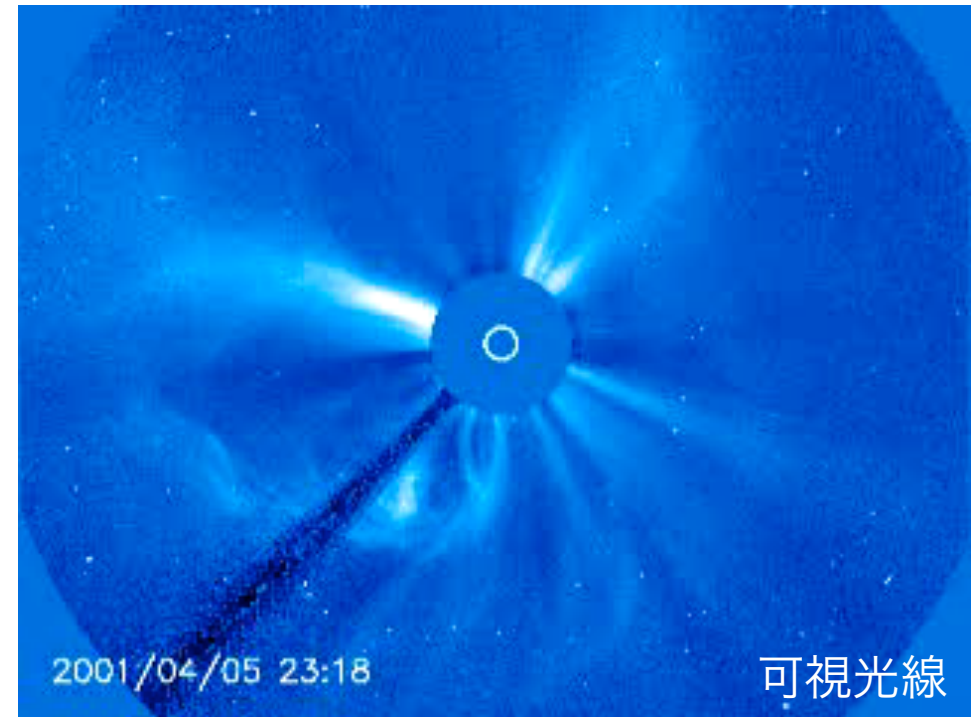
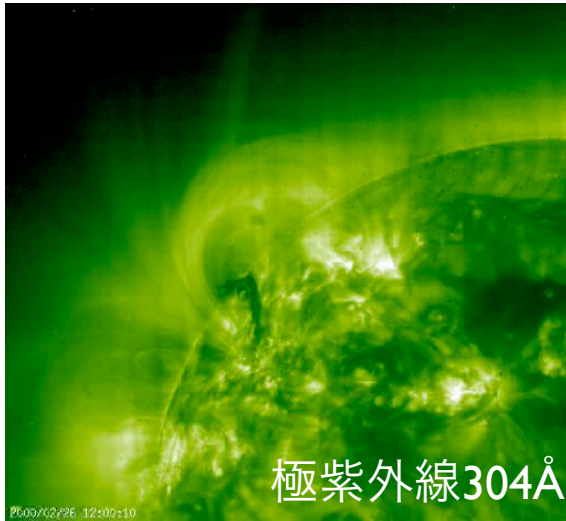


形成・進化と消滅

プロミネンス噴出

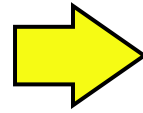


コロナ質量放出

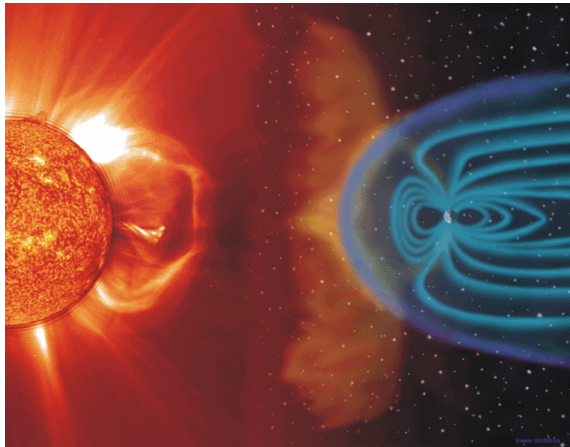


形成・進化と消滅

プロミネンス噴出



コロナ質量放出



オーロラ

船外活動への脅威



変電所の破壊

宇宙天気観測の観点からも、コロナ質量放出の要因となるプロミネンスの振る舞いは重要

まとめ

- いろいろわかってきました
- まだまだわからないことがいっぱいです