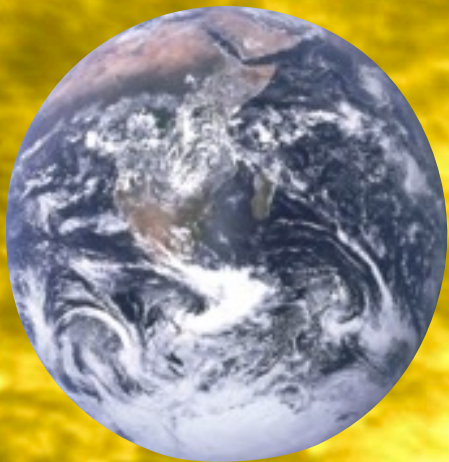
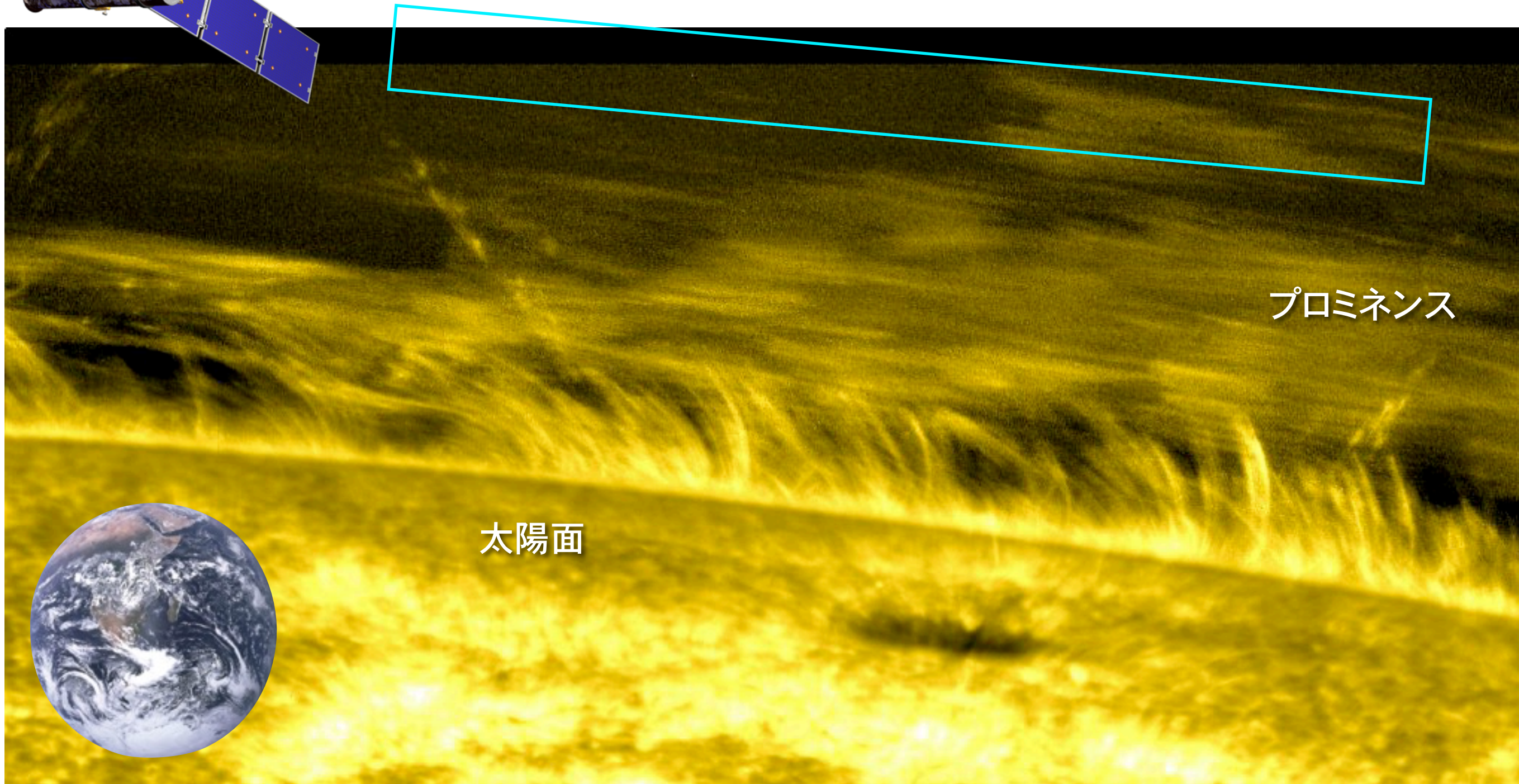
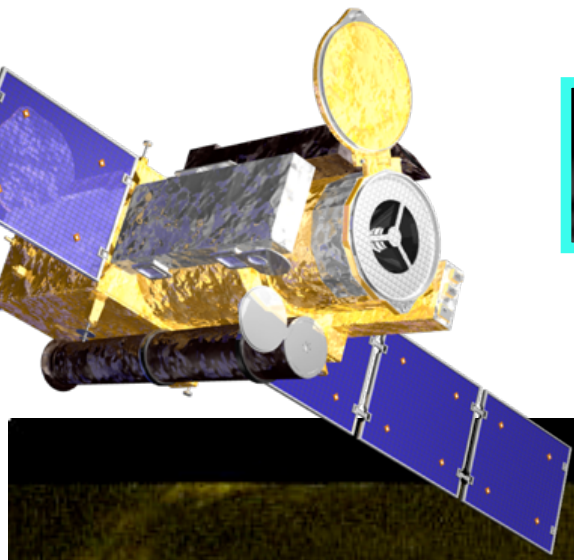
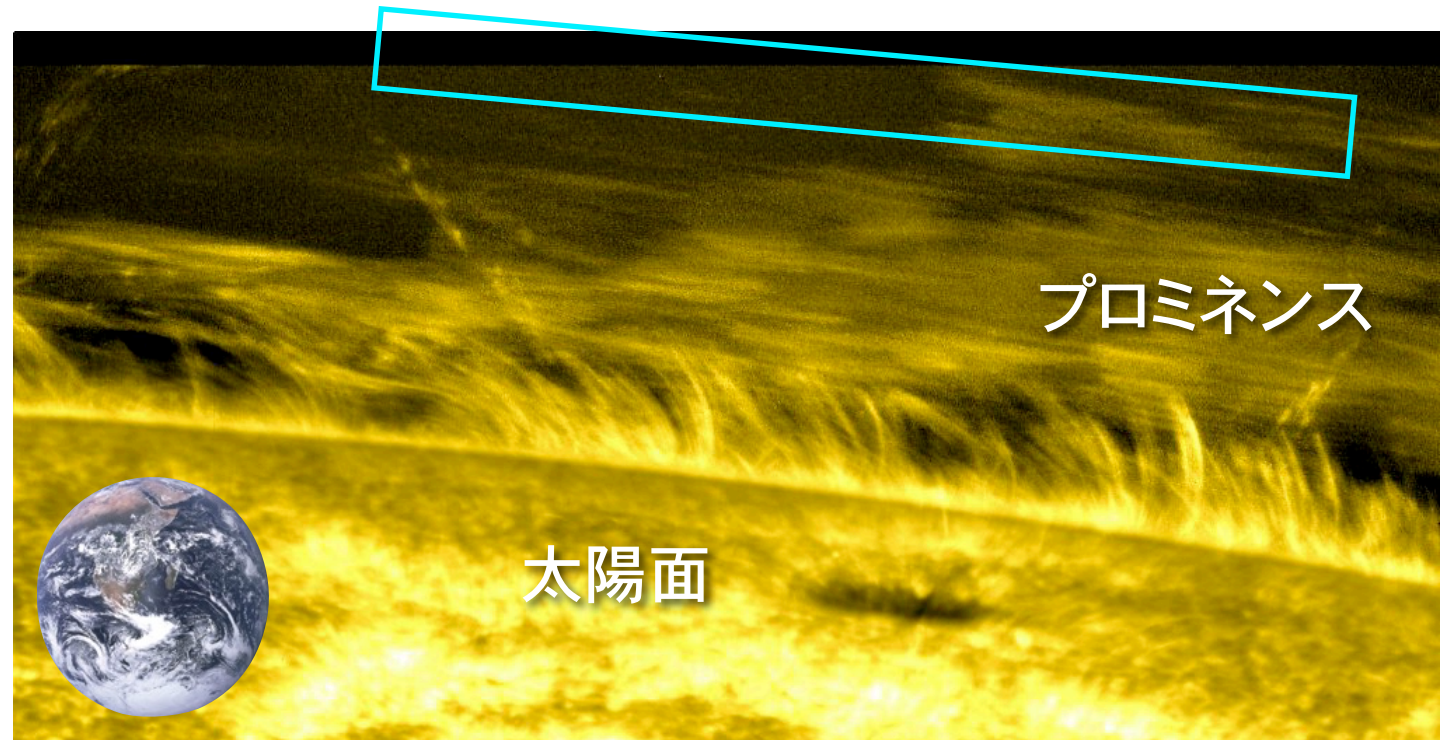
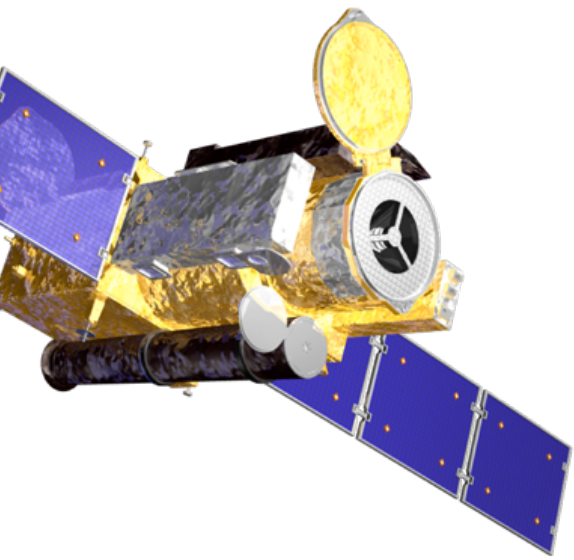


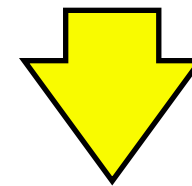
波を発見！



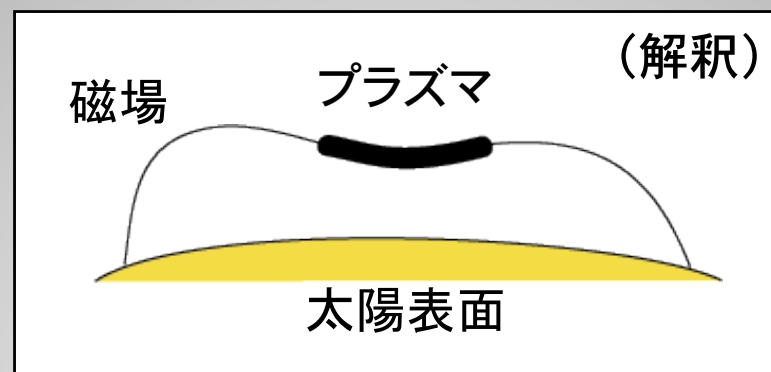
波を発見！



微細構造の揺れ = 磁場の揺れ



磁場を伝える波
【アルヴェン波の発見】

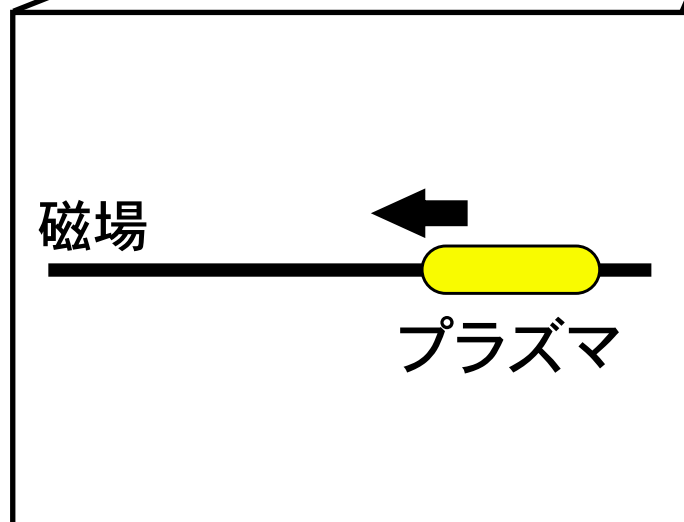
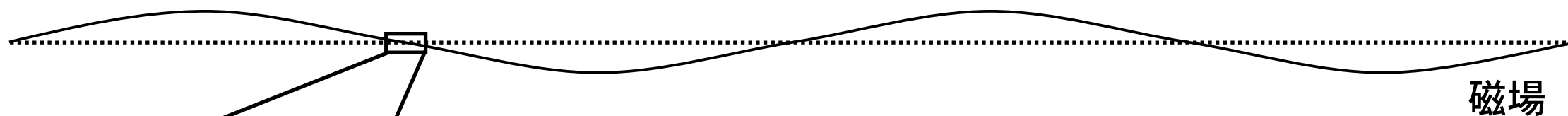


微細構造 = 磁場

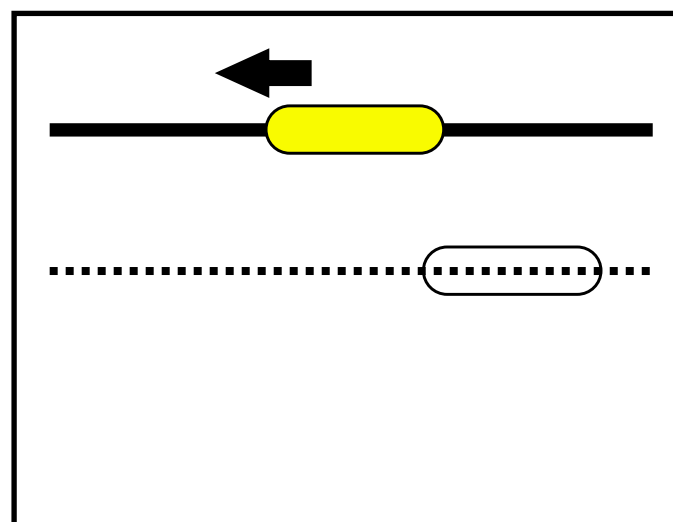
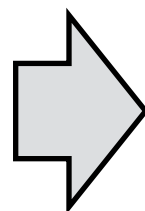
波を発見！



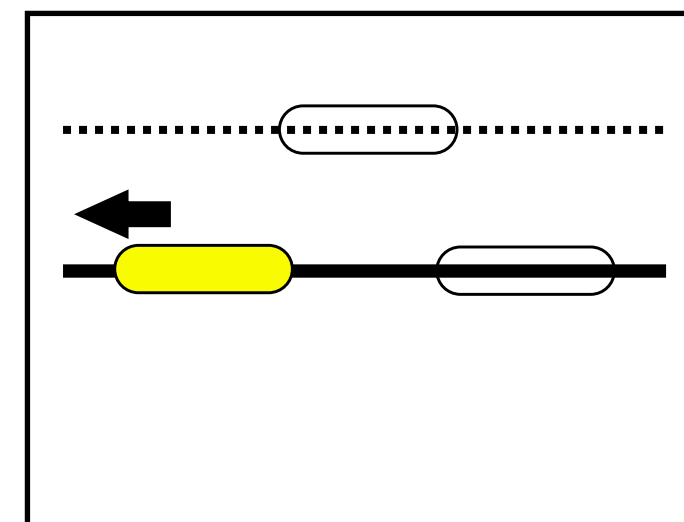
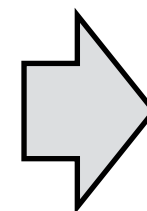
← 磁場に沿って波が進む



プラズマは磁場に沿って動く



磁場は上下に動く



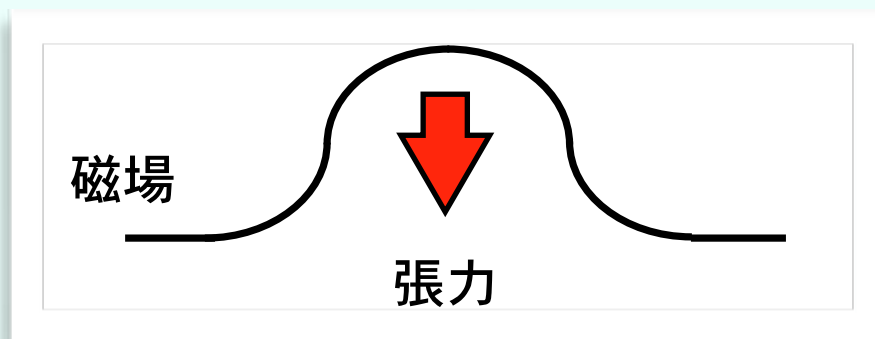
プラズマも上下に揺れる

アルヴェン波

(Wikipedia より)

ハンス・アルヴェン（スウェーデン人）が
1940年台に提唱した磁場を伝わる波

① 伸ばされると縮もうとする



ゴムひも



ハンス・アルヴェン
Hannes Alfvén

アルヴェン波に始まる
「電磁流体力学」の開拓により
1970年ノーベル物理学賞

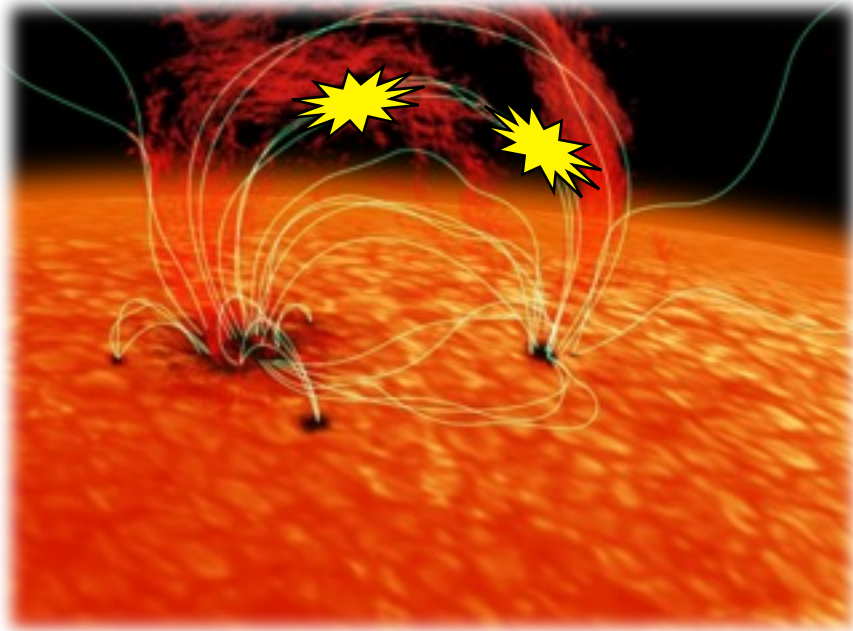
びよよ～ん が両側に広がっていくのがアルヴェン波

太陽コロナはこの波で加熱されているかもしれない

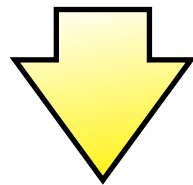
(1947年)

コロナ加熱問題

ナノフレア加熱説

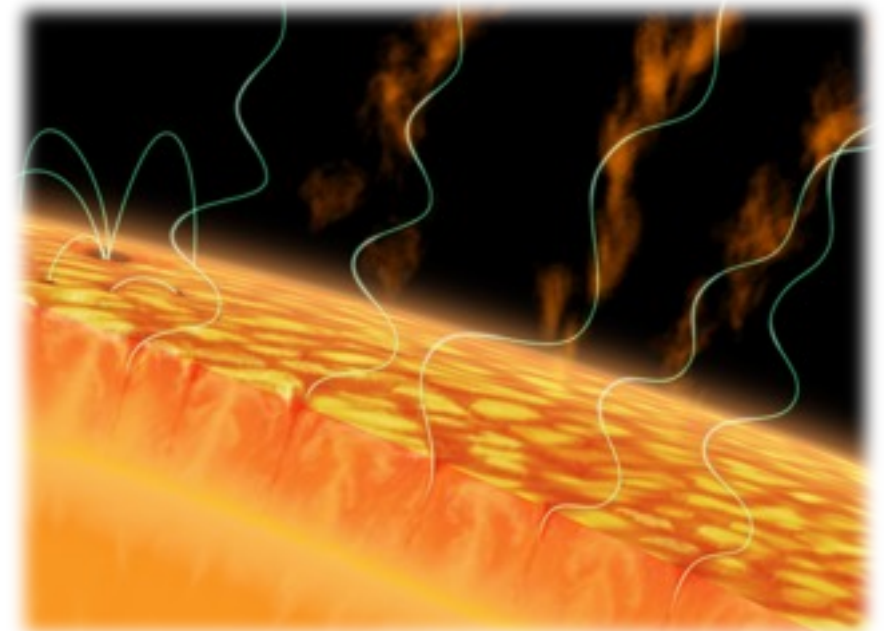


これまでの望遠鏡では見えなくらい
小さなフレア(ナノフレア)が実はたくさんある

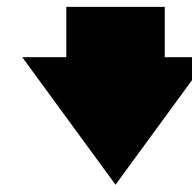


たぶんある 見えてないだけ

波動加熱説



波が磁場を揺らし、そのエネルギーが
コロナを熱する



あつたら見えてない 見つからない

波はあった

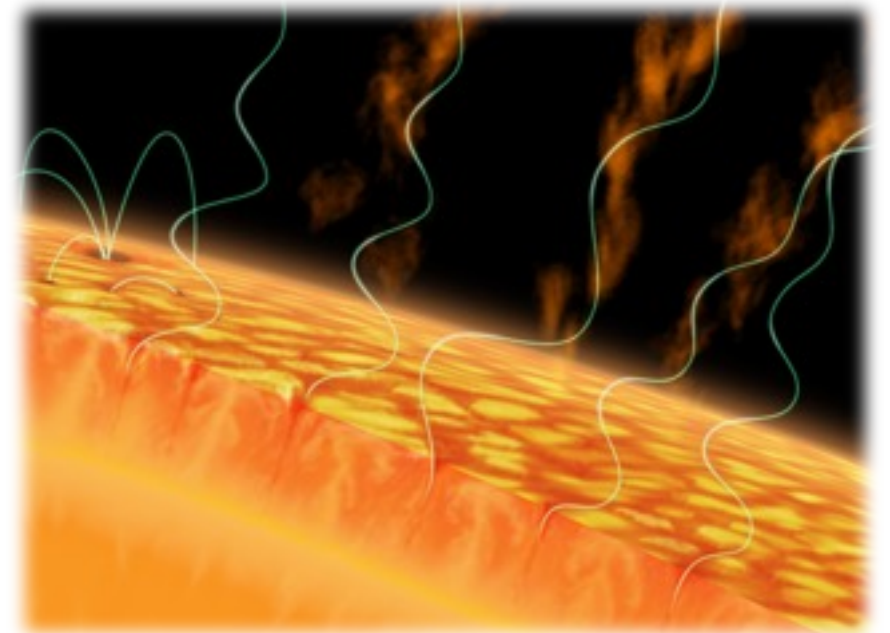
きっと

ナノフレア

これでコロナ加熱は解決？

いえいえ、全然

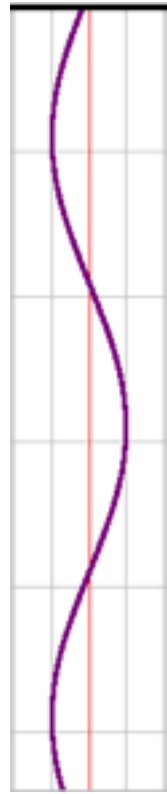
波動加熱説



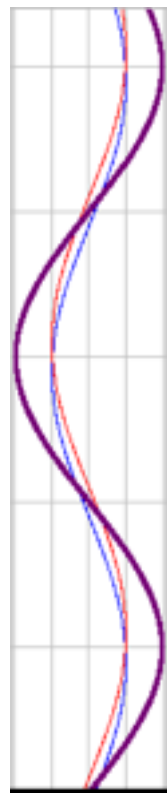
波が磁場を揺らし、そのエネルギーが
コロナを熱する

波がどっち向きに進んでいるのかわからない

波の進む方向がキナール



コロナへエネルギーを運ぶ
(進行波)

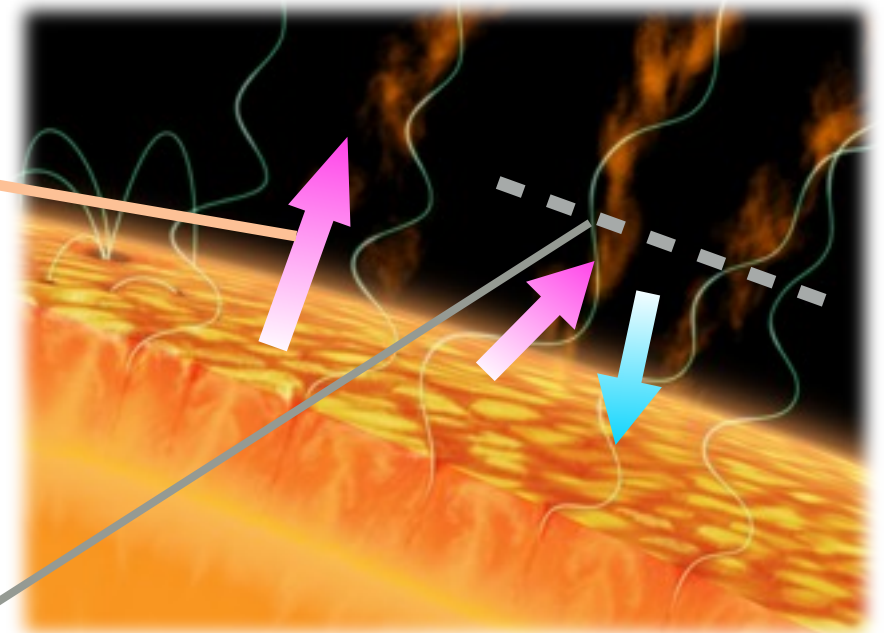


コロナに届く前に波が跳ね返されると「進まない波」ができる
(定在波)

→ コロナ加熱の役に立たない

進む波を見つける

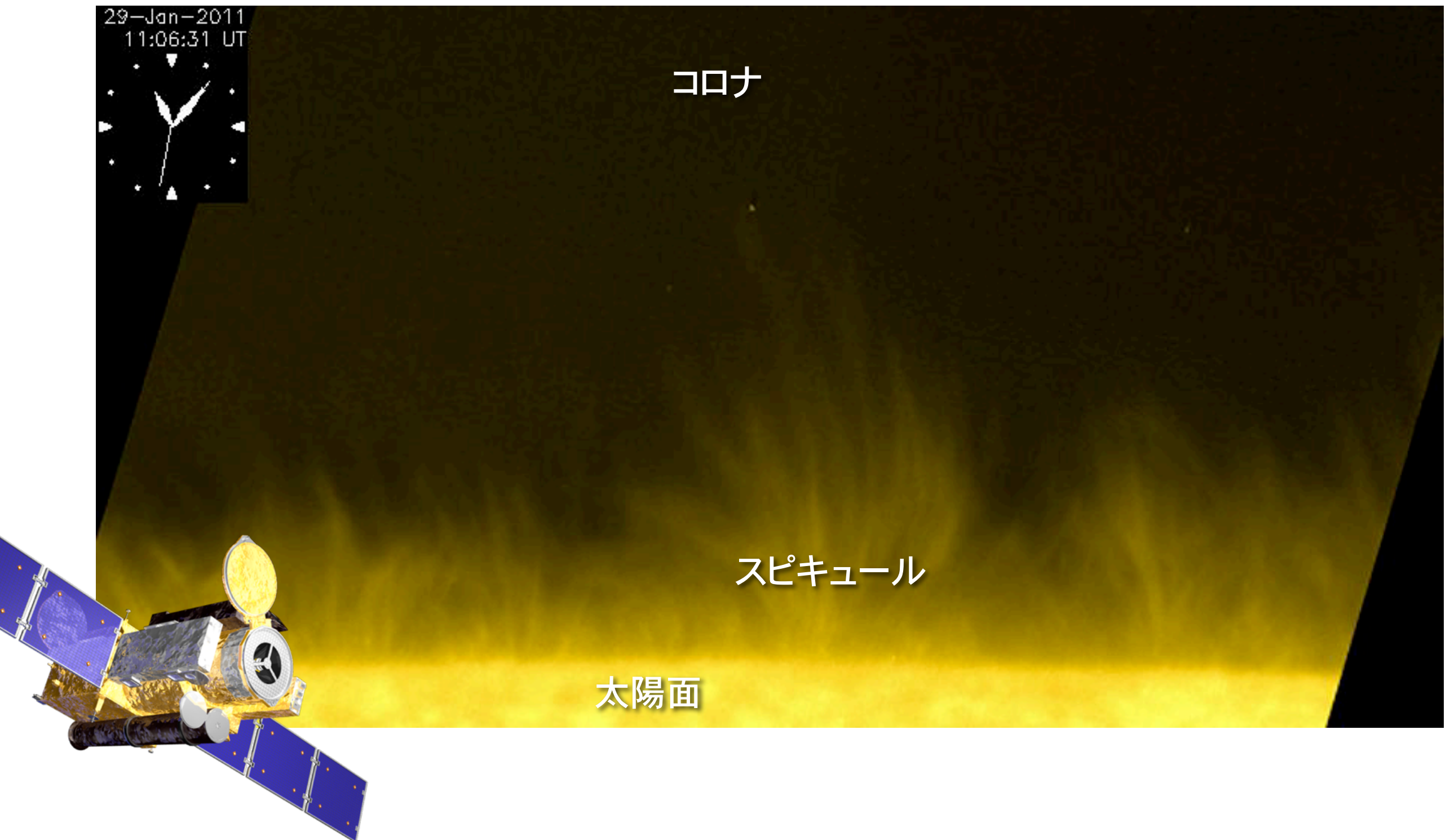
波動加熱説



波が磁場を揺らし、そのエネルギーが
コロナを熱する

進む波探し

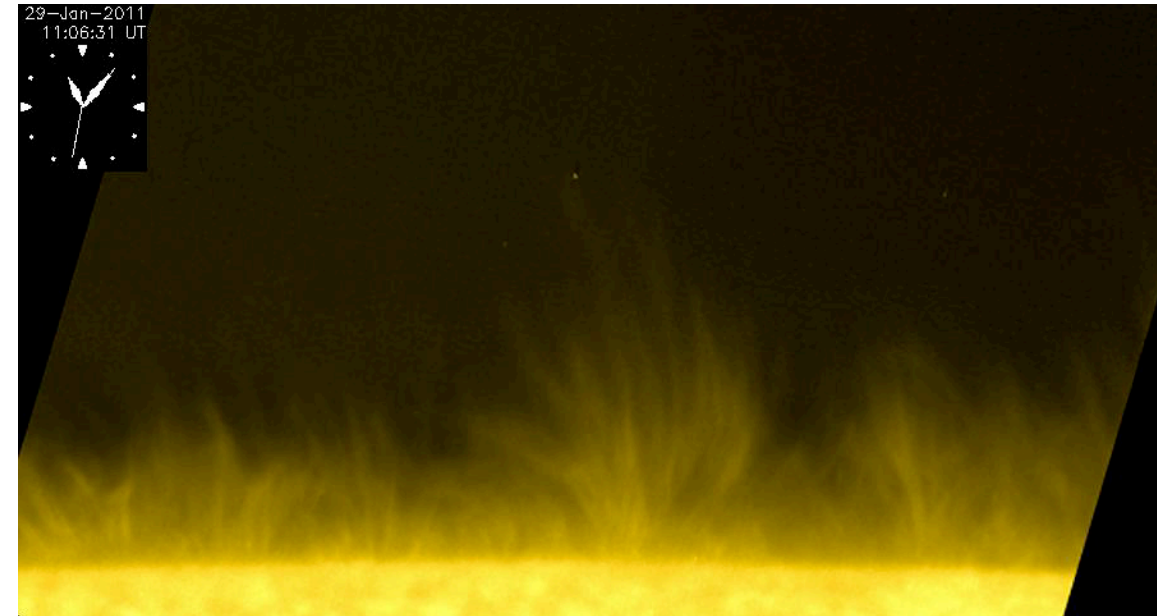
太陽から真上に生えているスピキュールで調べてみる



進む波探し

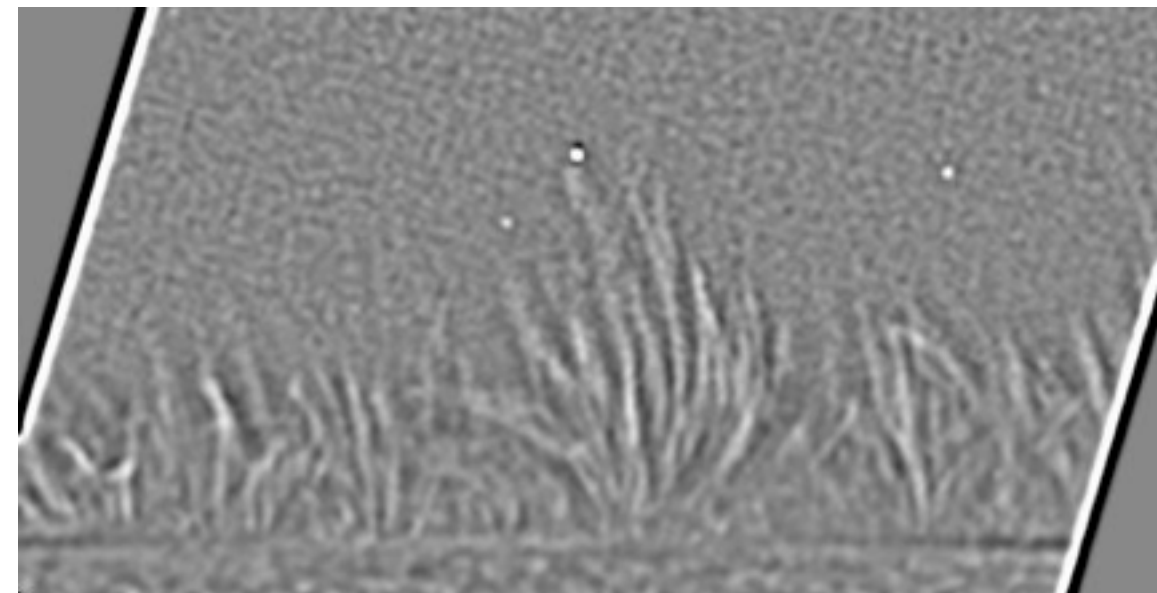
太陽から真上に生えているスピキュールで調べてみる

スピキュールの特定を1つずつやってると
日が暮れるどころか研究者人生が終わるので、
自動で拾い出す方法を考える



数ヶ月間、コンピュータの前に座って
試行錯誤しながらプログラムを書く

研究って、やってることは地味なんですよねぇ

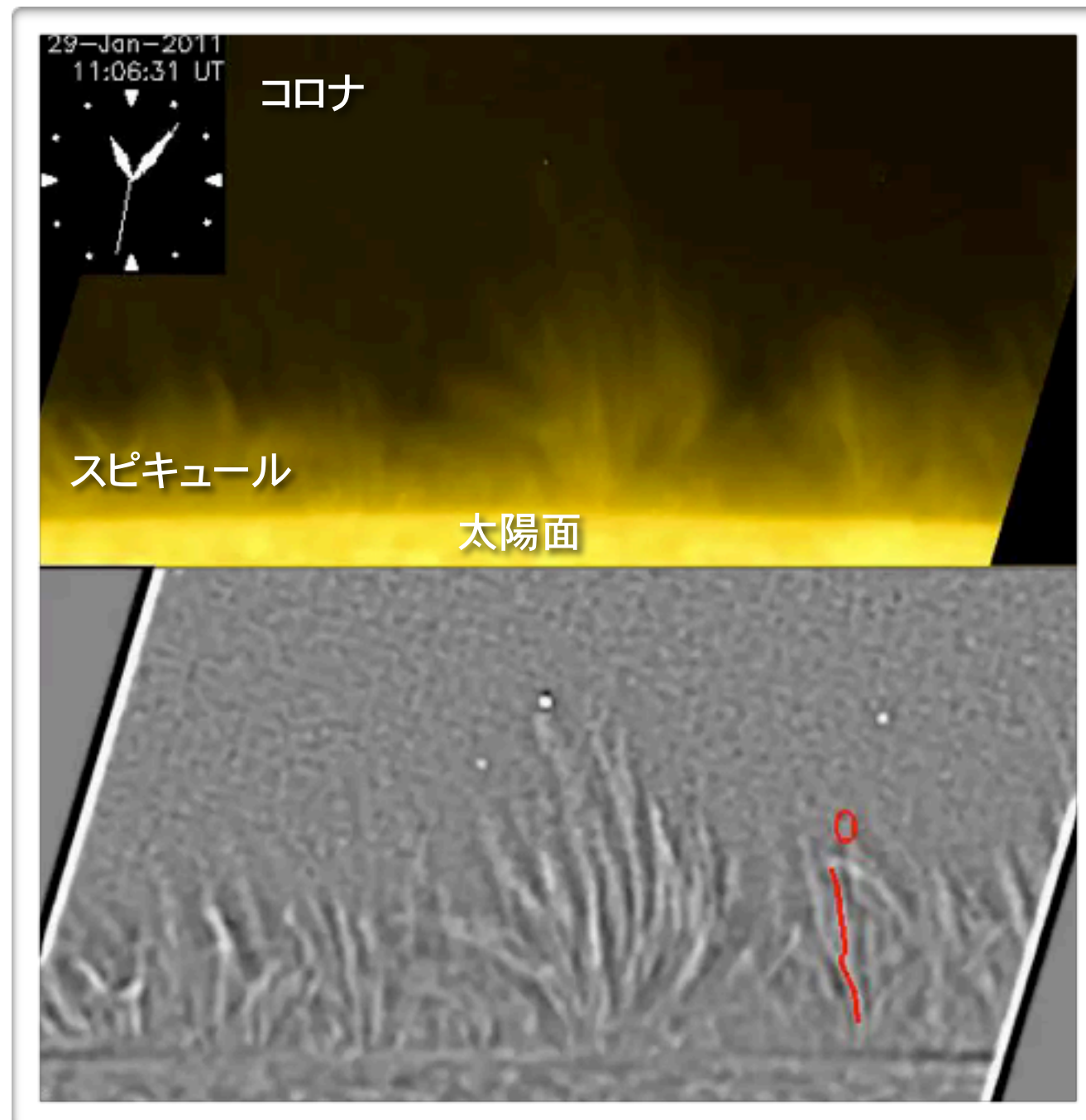


進む波探し

ひのでの **動画** から微細構造とその時間変化を **自動検出**

スピキュールを 89個 波を 2,500個

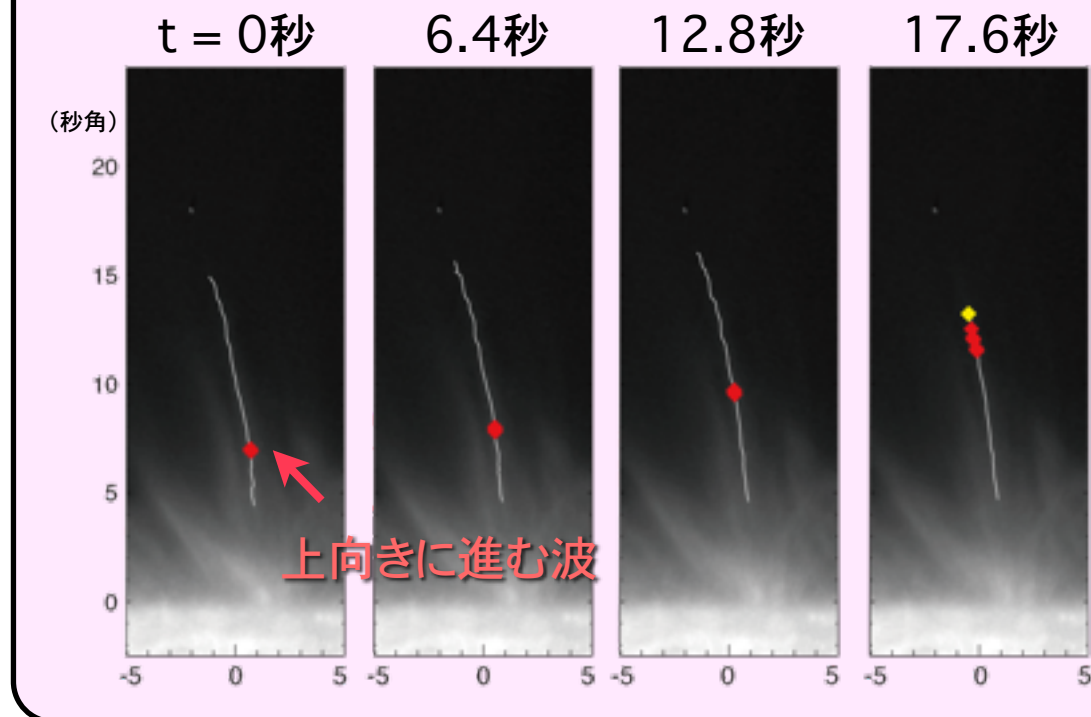
元のデータ



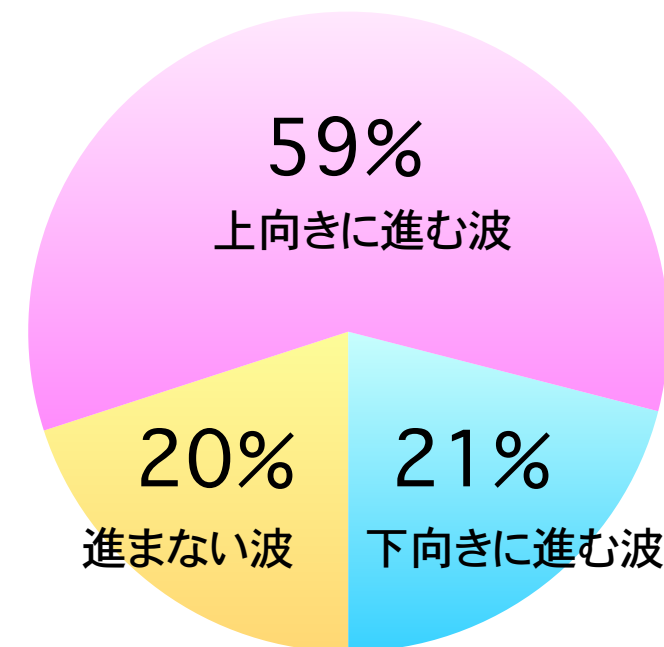
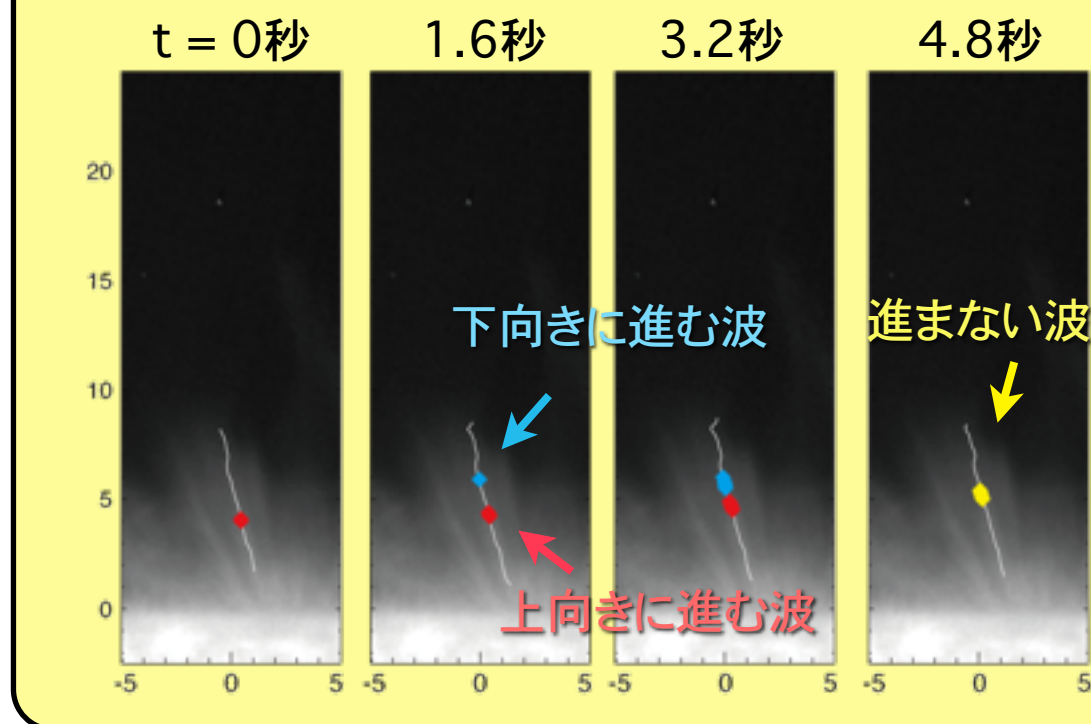
処理データと
スピキュール検出結果

上向きに進む波の例

波のくねりの位置を色点で表示

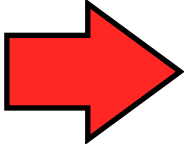


進まない波の例

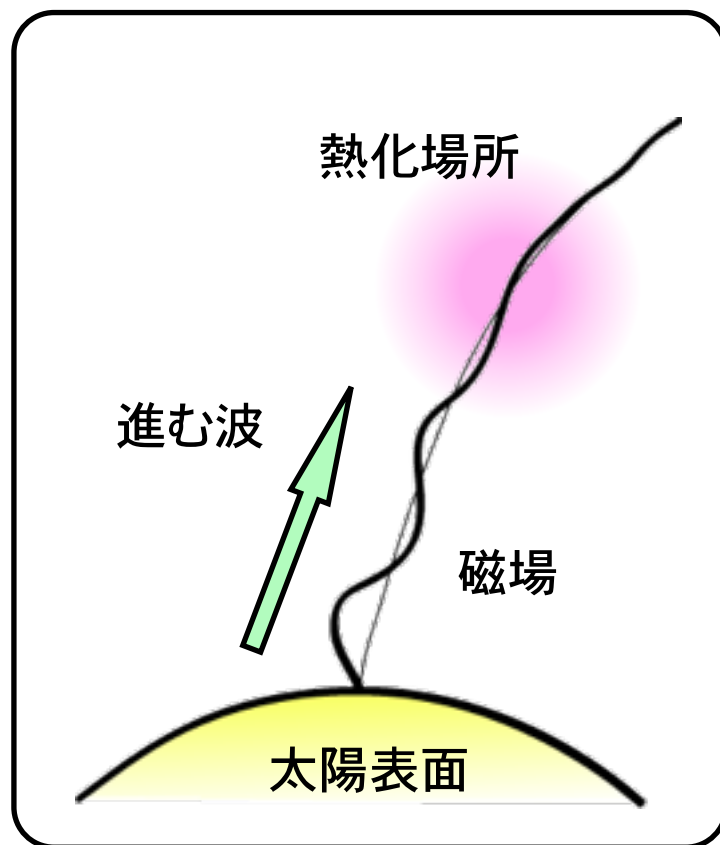


▶ エネルギーはコロナへ運ばれている

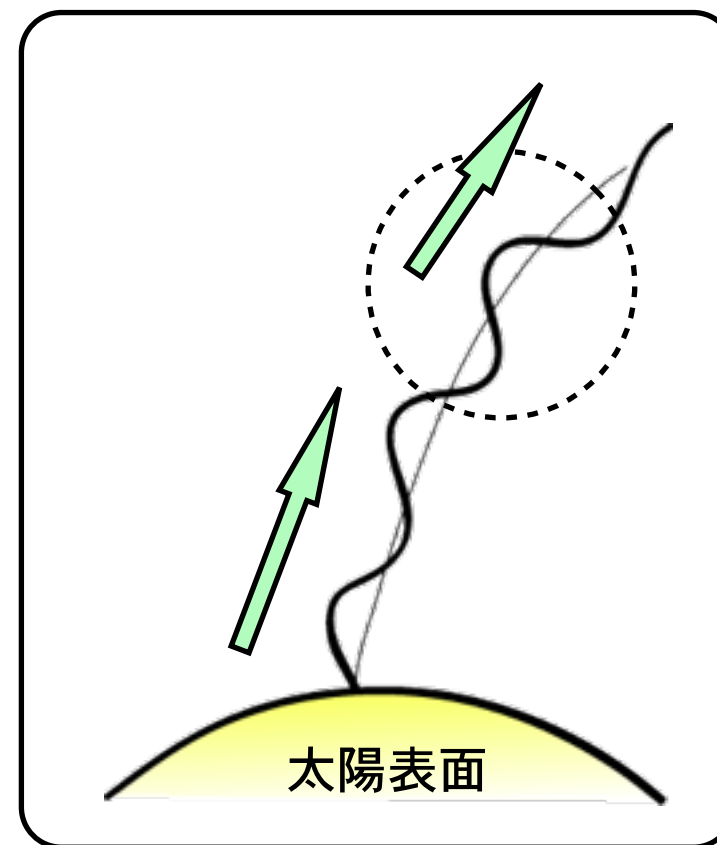
今度こそコロナ加熱は解決か？

波の存在は確実  しかし、^{熱化}散逸しないと意味がない

熱化する場合

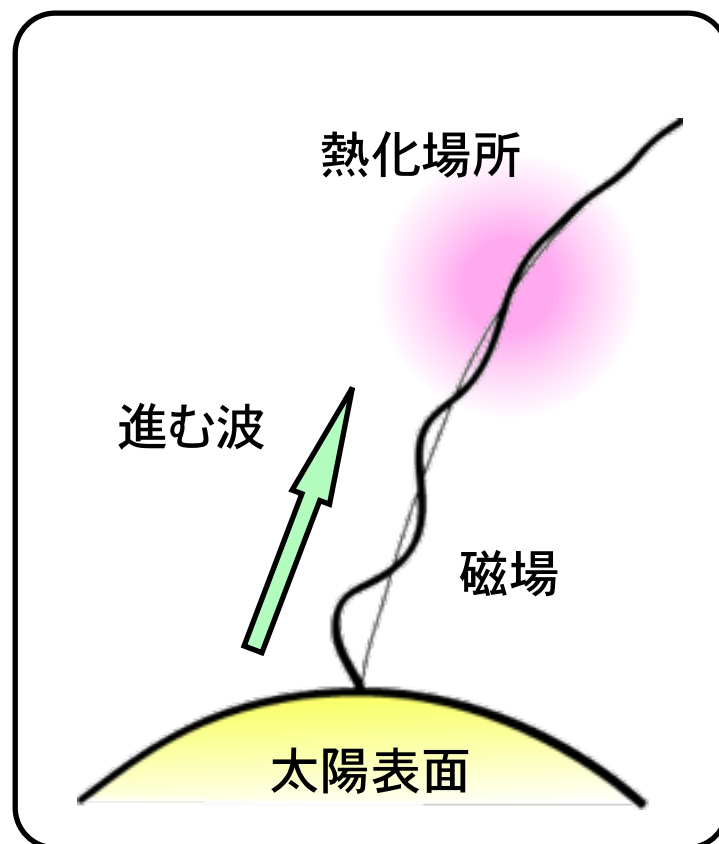


熱化しない場合



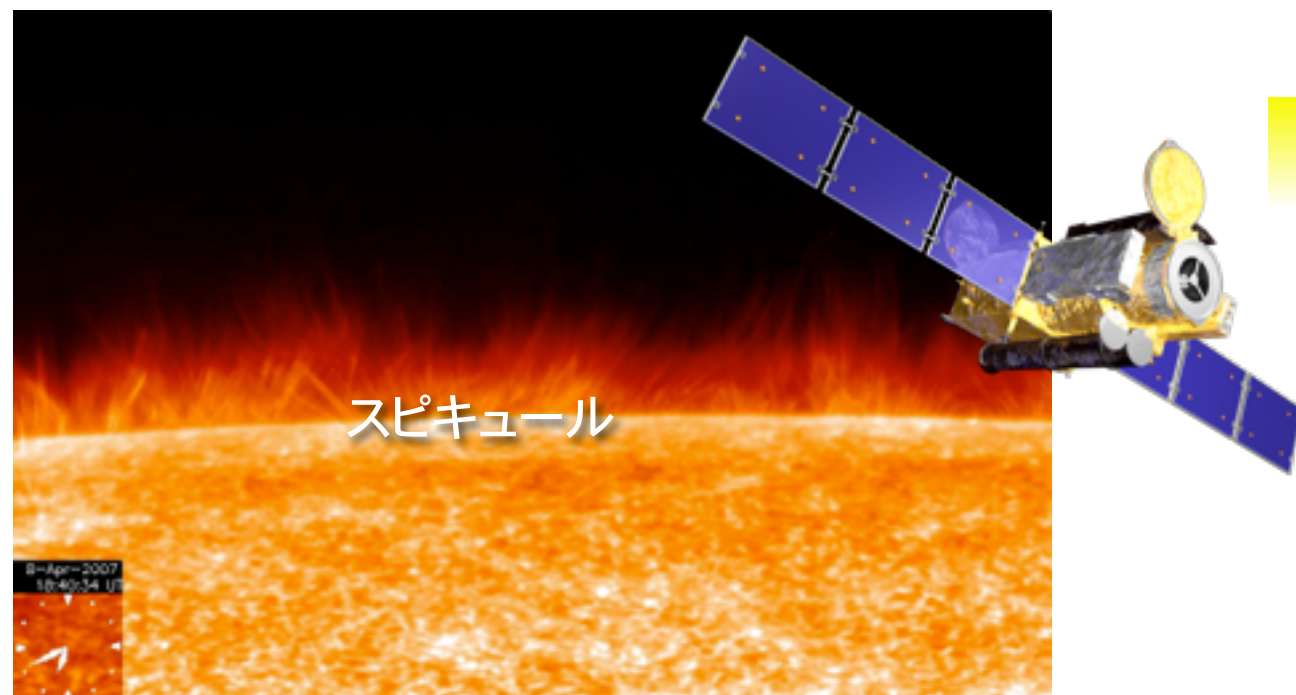
アルヴェン波は散逸しにくく、波のエネルギーを熱に換える仕組みがナゾ

波の散逸を見つける



ここまで来ると、ひのけだけでは難しい

アイリス
そこで、アメリカの衛星 IRIS も使う



画面上の動きは得意

IRIS が補う

でも、奥行き方向の動きは苦手