

Solar-B 研究提案 観測立案

永田伸一
(京都大学)

会合趣旨

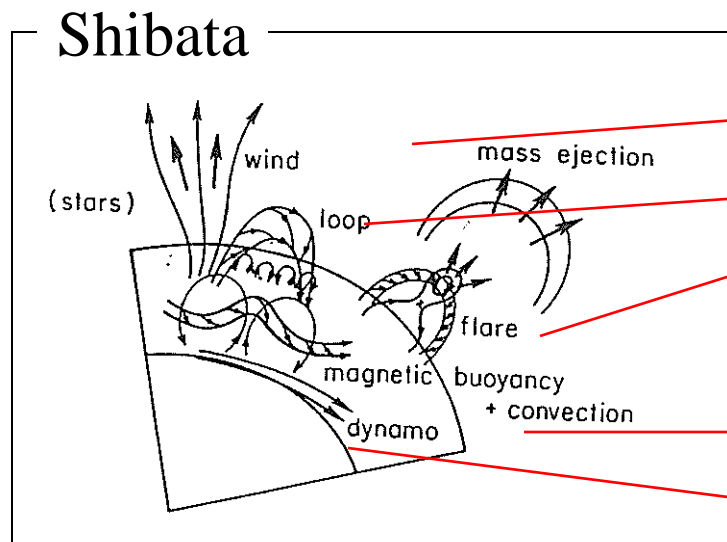
- 科学運用開始まで約1年観測案具体化の必要
 - 最新の研究成果に基づいた方向性
- 科学会議、検討会は、上記趣旨で過去に10回以上開催、次週には第8回国際会議
 - これまでの議論の復習(この講演)
 - 機能制約を意識した、観測提案を例示
 - 衛星を用いた観測、研究の実際をイメージしていきたい

研究提案の解析

- スケジュールと今後
- 研究提案の分類

Solar-Bの科学課題：太陽磁場

高温外層大気の生成、活動現象における磁場の役割の解明



磁場が形作るコロナ

- 太陽風、惑星間空間擾乱伝播
- 上空大気の加熱
- フレア：エネルギー蓄積と開放

外層大気の磁場の起源

- 対流層からの浮上
- ダイナモ：磁場の生成

大気各層で基本構造を分解する高分解能観測により、「対流層～光球～彩層～遷移層～コロナ」を磁力線でつながったひとつの系として、電磁流体力学描像を確立

Solar-B スケジュール

- | | | | |
|--------------|-----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| 1999年 4月 | Solar-B計画開始 PM製作開始 | 2005年 3月 | 天文学会特別セッション |
| 1999年11月 | 1 st Solar-B science meeting | 2005年 6月～2006年5月 | 総合試験 |
| 2000年11月 | 2 nd Solar-B science meeting | 2005年10月 | 国内会議 |
| 2001年 6月～9月 | PM総合試験 | 2005年 6月 | 6 th Solar-B science meeting |
| 2002年 2月 | 3 rd Solar-B science meeting | 2006年 2月 | Solar-B講習会(第1回) |
| 2002年 4月 | FM製作開始 | 2006年 5月 | Solar-B講習会(第2回) |
| 2002年 7月 | Solar-B国内会議 | 2006年 6月～9月 | 打ち上げオペレーション |
| 2003年 2月 | 4 th Solar-B science meeting | 2006年 9月～11月 | 初期運用 |
| 2003年11月 | 5 th Solar-B science meeting | 2006年12月 | 科学観測開始! |
| 2003年12月 | 初期観測検討会(第1回) | | |
| 2004年 2月 | データ解析研究会(第1回) | | |
| 2004年 2月 | 初期観測検討会(第2回) | | |
| 2004年 6月～12月 | 一次噛み合わせ試験 | | |
| 2004年 7月 | 初期観測検討会(第3回) | | |
| 2004年12月 | データ解析研究会(第2回) | | |

国内会合は8回!

国際会議は6回!

これまでの会合の成果は??

研究会の講演内容解析

- 飛翔モデル製作開始後の2002年度以降の9回の会合の講演を解析（講演数215）
 - データは講演資料(電子ファイル:国立天文台のHPに整備されている)、冊子収録
- 1. 観測とサイエンスの実際は？
 - 装置性能の説明と研究紹介が混在
 - 観測提案向け装置性能、機能制約の理解不足
- 2. 研究課題の分布、主力望遠鏡SOTの研究課題提起は海外が牽引

研究テーマ分類

- 磁場を軸に内部から外層 (5th Science meeting 分類) で、各講演者のテーマが、主として大気の中の層の現象に着目しているのかで分類した

- 対流層内部

- 浮上磁場

- 表面 (光球・彩層) 磁場

- 外層大気加熱

- フレア・磁気リコネクション

- CME・太陽風

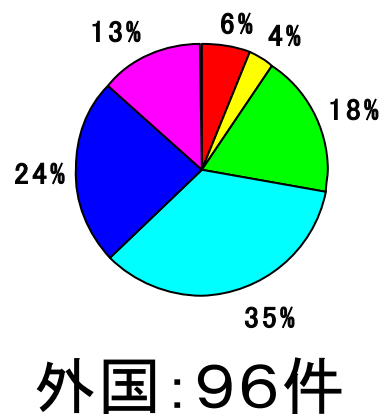
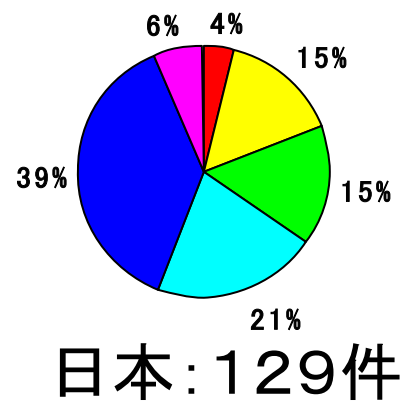
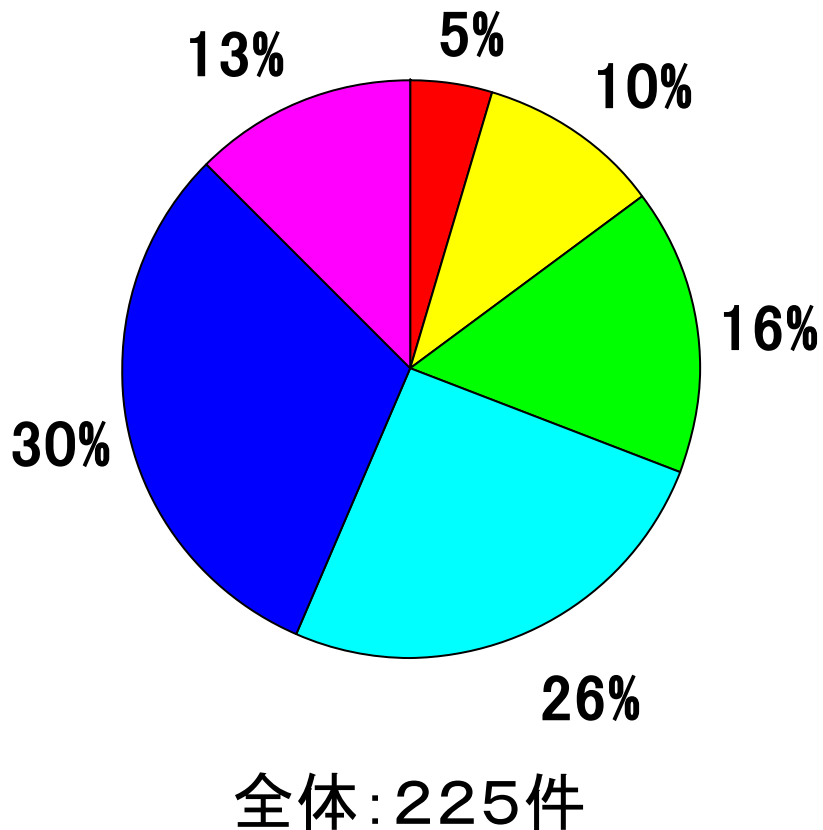
← SOT

← XRT/EIS

(分類は独断と偏見)

研究テーマ分布

- コンベクション
- 外層大気加熱
- 浮上磁場
- フレア・リコネクション
- 表面磁場
- CME・太陽風



観測課題例

- 浮上磁場(コンベクション)
- 表面磁場構造
- 外層大気加熱
- フレア・磁気リコネクション
- CME、太陽風

浮上磁場

数値実験による「浮上現象=不安定性の成長」の解明

- 2次元磁気シートのシミュレーションで、Parker instabilityによる浮上による観測を再現
- 3次元では、磁気シートではinterchange instability(摂動が初期磁場直交方向)が卓越？
- 孤立した磁束管の浮上とねじり、対流層からの浮上
SB5: Fan, Isobe...

浮上磁場起因の活動現象 (リコネクションモデル)

- 浮上磁場と既存磁場のリコネクションのShibataモデル、彩層のジェット、コロナのジェット
SB5: Miyagoshi, Yamauchi....

浮上磁場 観測

光球、彩層磁場構造の時間発展、彩層・コロナの磁気ループ

SOTの記録レート ~ **300 kbps**とすると

フィルターグラフ 視野:164x164, 圧縮 3bits/pixel → **12Mbits/image**、40sに**1枚!**

スペクトルグラフ 視野:164x164, 圧縮 1.5bits/pixel, 80分 → **286 kbps**

フィルターグラフ特化必要 (SP同時はバーストモード 1.3Mbps)

浮上磁場観測で取得したいデータ(例)

装置	波長	観測対象
NFI	FeI 6302 IQUV	光球3次元磁場
NFI	FeI 5576	光球速度場(視線方向)
NFI	H-alpha	彩層活動
NFI	Mg Ib	彩層磁場(視線方向)
BFI	CHI 4305	光球速度場(水平方向)
SP	FeI 6302	
XRT		温度診断、ジェット現象

外層大気加熱

コロナ加熱における磁場の役割の解明

•波動加熱説

- コロナ中の音波、Alfven波の効率的散逸
- コロナループを伝播、散逸する波動の検出

•ナノフレア加熱

- 微小領域のX線強度揺らぎの検出

•エネルギー励起機構

- コロナループ根元の微細磁束管の特徴的運動、周波数

SB5: Katsukawa, Suzuki, Sakamoto, Solanki....

彩層加熱

- Internetwork彩層底部は音波、それより上空は磁氣的？

SB5: Carlson...

外層大気加熱 観測

単位磁束管の運動、彩層・コロナの磁気ループの応答

SOTの記録レート ~ **300 kbps**とすると

フィルターグラフ 視野:164x164, 圧縮 3bits/pixel → **12Mbits/image**、40sに**1枚!**

スペクトルグラフ 視野:164x164, 圧縮 1.5bits/pixel, 80分 → **286 kbps**

浮上磁場の検討同様 (SP/FGいずれをとるか?)

浮上磁場観測で取得したいデータ(例)

装置	波長	観測対象
NFI	FeI 6302 IQUV	光球3次元磁場
NFI	FeI 5576	光球速度場(視線方向)
NFI	H-alpha	彩層活動
NFI	Mg Ib	彩層磁場(視線方向)
BFI	CHI 4305	光球速度場(水平方向)
SP	FeI 6302	
XRT		温度診断

まとめ

- 観測の実際はどうなるのか？
 - 使用望遠鏡、フィルター等の選定
 - 取得レート制約を勘案した観測モード
 - SOTについては、吸収線形成と大気構造診断の原理の学習、最新の地上観測の勉強
- ➔ 各自の研究目的から観測モード検討