

SOLAR-C衛星計画の概要

原 弘久

国立天文台

SOLAR-C準備室

2014年9月13日

日本天文学会@山形大学

SOLAR-C計画

科学目標

- ① 太陽面爆発の発現機構解明と科学的予測の実証
- ② 太陽周期変動の原因解明と太陽気候影響の理解推進
- ③ 彩層・コロナ・太陽風システムの形成機構の解明
- ④ マルチスケール磁気プラズマ現象の理解の推進

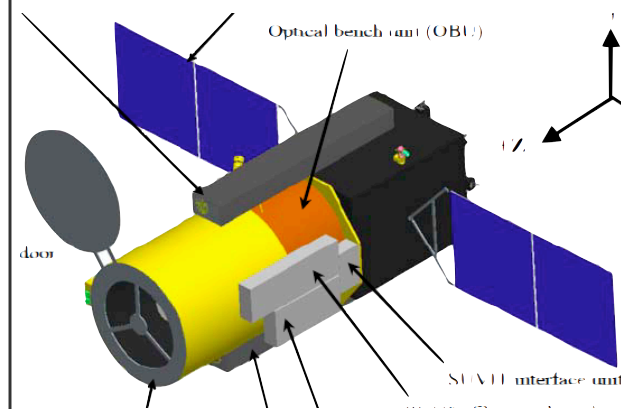


Solar-Cのアプローチ

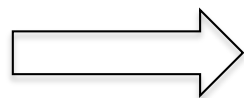
- I. 光球・彩層・コロナをつなぐ磁場の3次元構造測定
- II. 光球・彩層・コロナをつなぐシームレスなプラズマ診断
- II. 光球面微小磁束と太陽大気要素の空間的・時間的分解

精密科学としての新しい天文学への挑戦

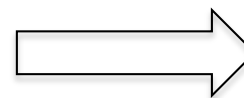
SOLAR-C衛星



課題設定



観測量



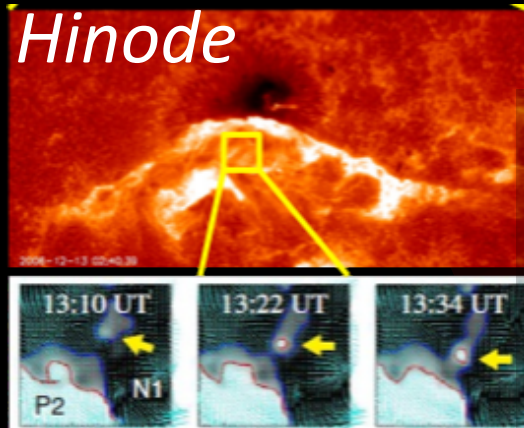
観測装置

太陽面爆発・噴出の起源と宇宙天気

爆発のトリガー条件は依然未解明

ようこう
ひので

⇒ 爆発機構の
理解は進展



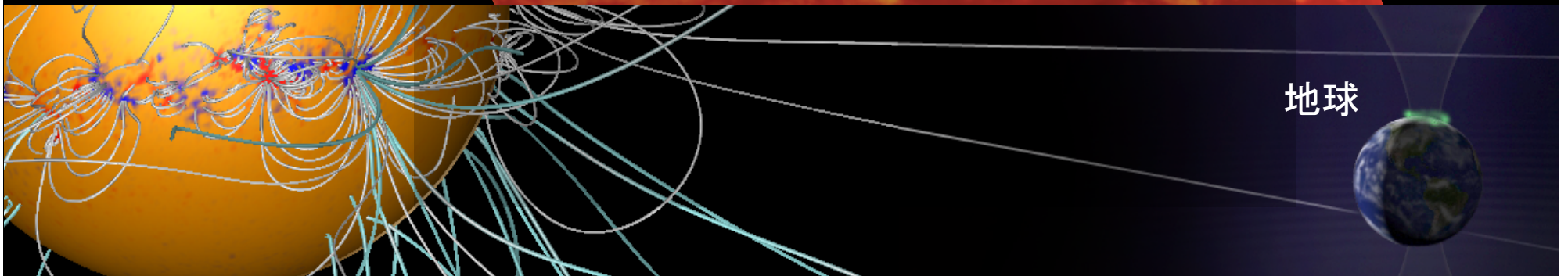
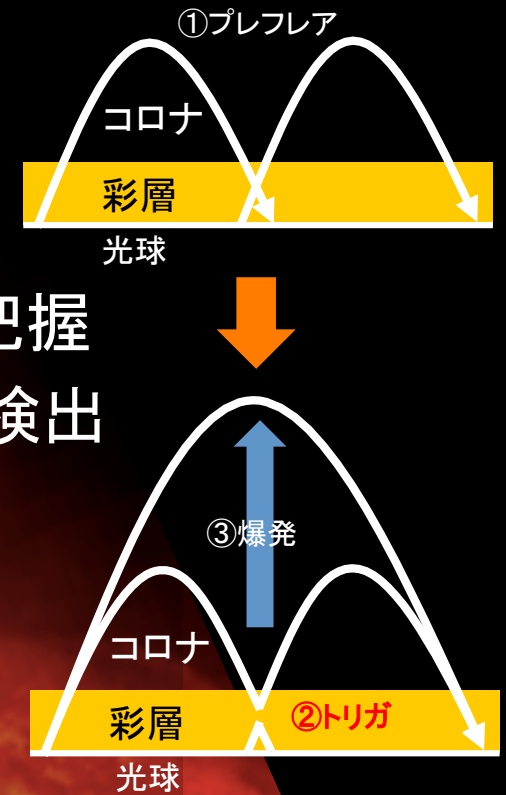
小双極子の浮上
(トリガー構造の候補)

彩層磁場観測からの 新しいアプローチ

- コロナ中のエネルギー蓄積を把握
- 噴出を引き起こす彩層構造の検出

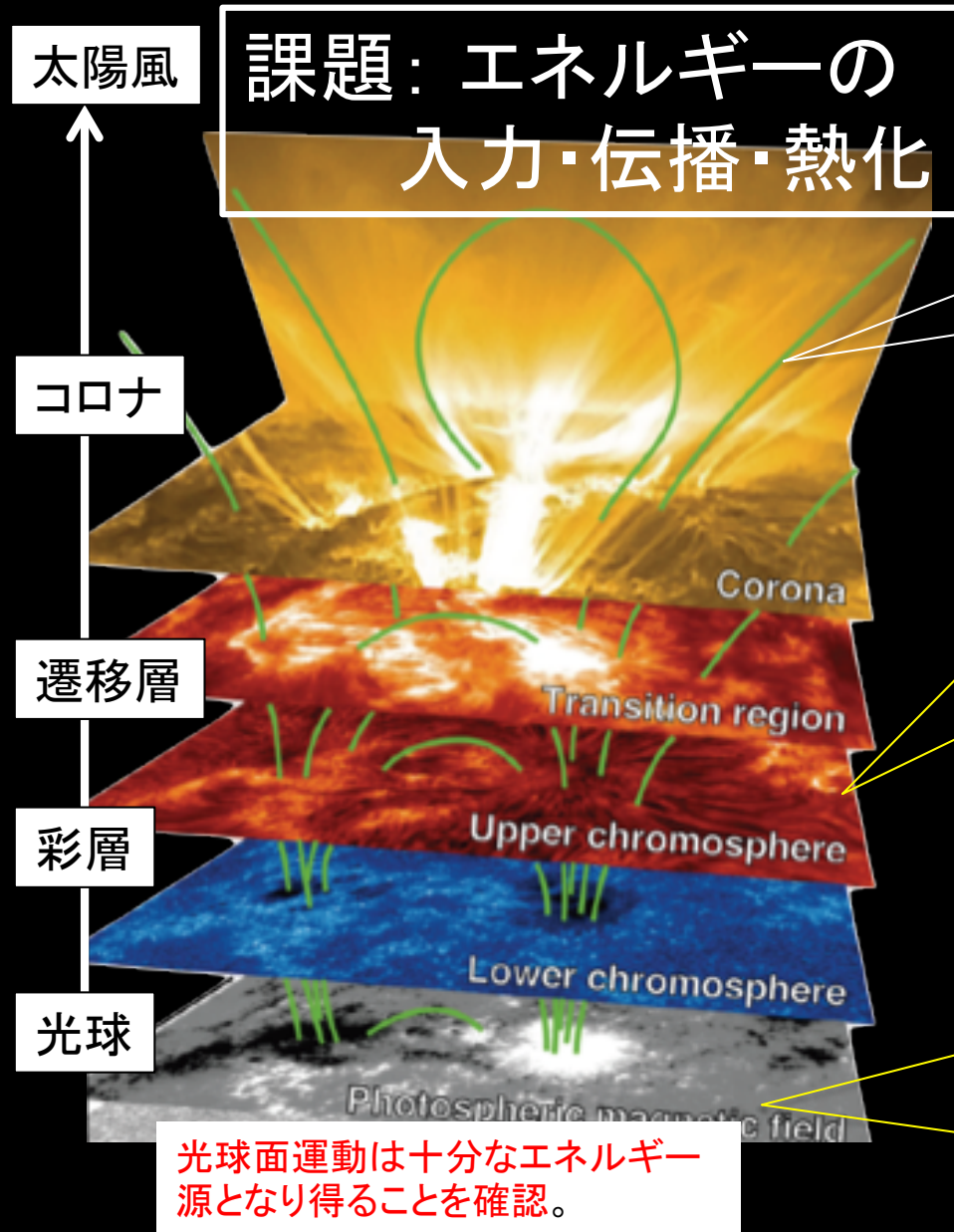
↓

• 宇宙天気予測のための
爆発の科学的予測



太陽大気の構造とエネルギー輸送

Observations of All from photosphere to corona seamlessly



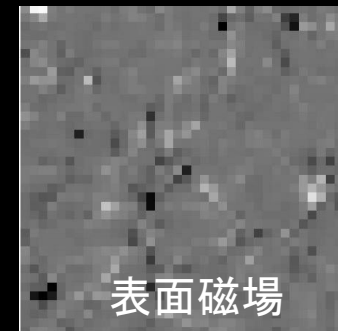
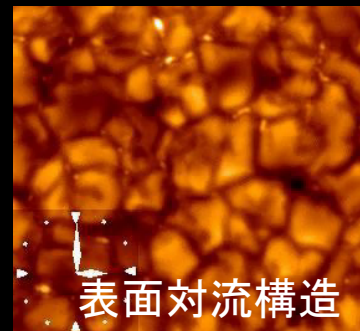
現状： *Hinode* の成果

コロナ加熱の直接観測はほとんど未開拓
しかしその片鱗は捉えた
光量と分解能の不足

Spatial resolution in coronal observations

10^4 Kの彩層構造の運動

波動エネルギーは彩層加熱に不十分



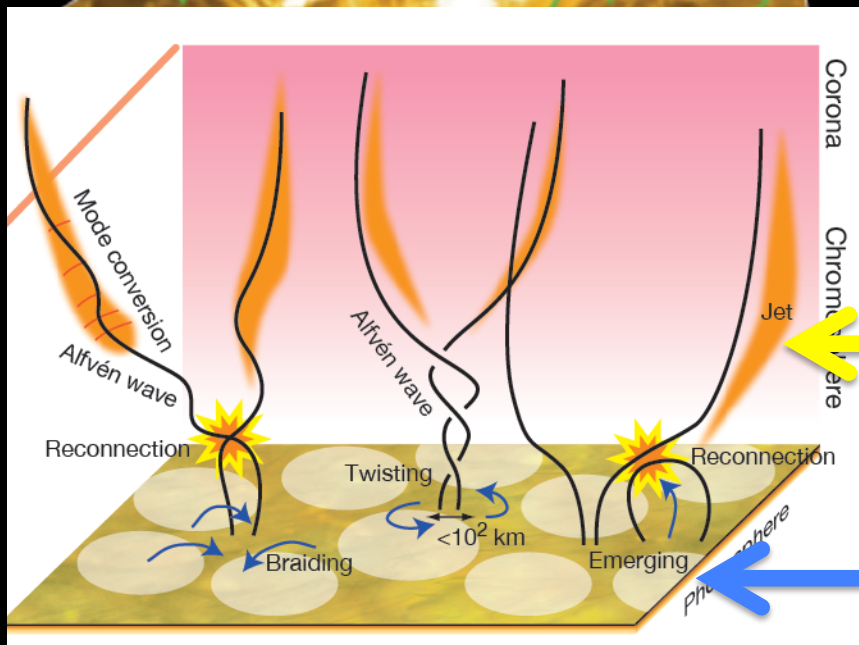
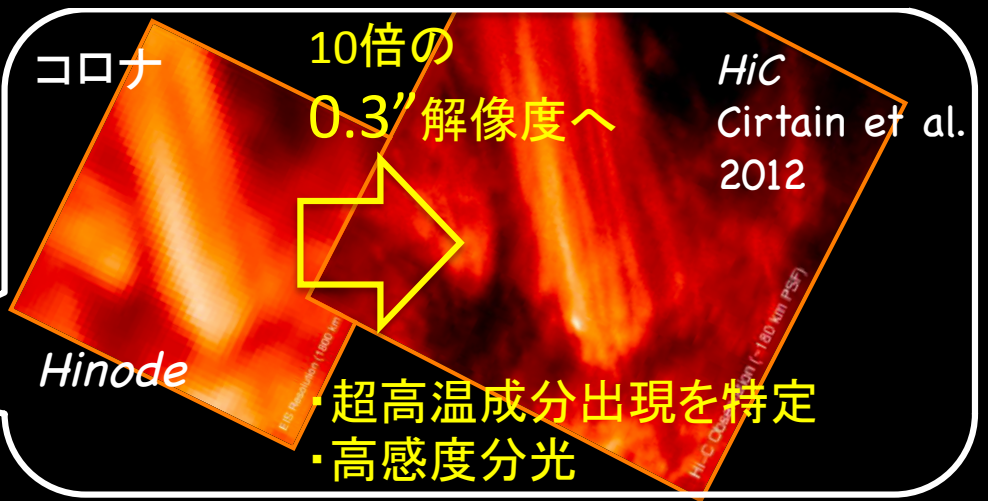
孤立した磁束管確認、しかし80%は未分解

太陽大気の構造とエネルギー輸送

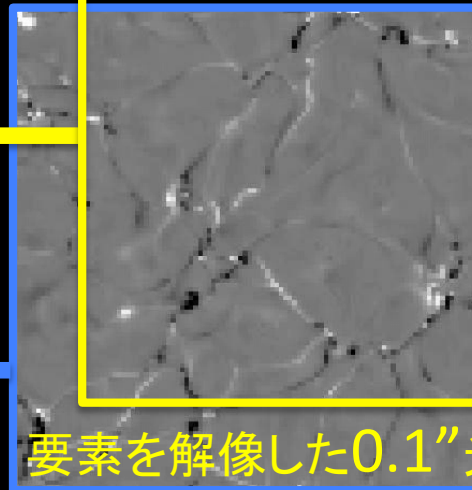
Observations of All from photosphere to corona seamlessly

課題：エネルギーの
入力・伝播・熱化

「ひので」から「SOLAR-C」へ



彩層磁場・速度場取得



要素を解像した0.1" 光球磁場取得

SOLAR-C衛星の概要

Weight	2300 kg (w/o fuel)
Size	3.7m x 3.2m x 7.3m
Data rate	8 Mbps (×20 of Hinode) DR volume: 100GB
Orbit	a geosynchronous orbit 準天頂軌道

先進的な3つの観測装置

- SUVIT

光球・彩層磁場望遠鏡

0.1–0.2秒角の高い解像度で光球と彩層の精密磁場観測を実現
対ひので口径約3倍(~1.4m)

- EUVST

上層大気高感度分光望遠鏡

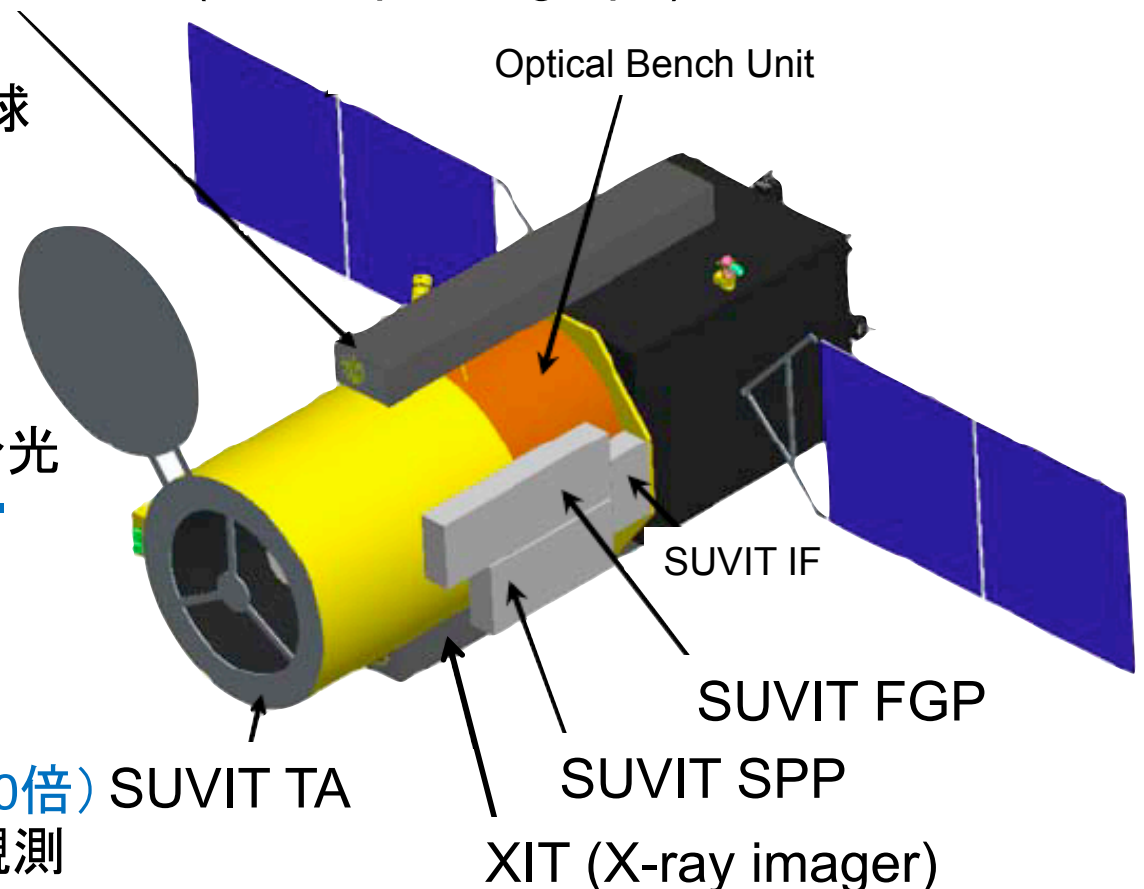
プラズマの速度・温度・密度を分光測定。対ひので解像度5倍以上・感度10倍以上

- XIT

X線撮像望遠鏡

0.3秒角の高解像度(対ひので10倍)でコロナの広視野高頻度撮像観測を実現

EUVST (EUV Spectrograph)



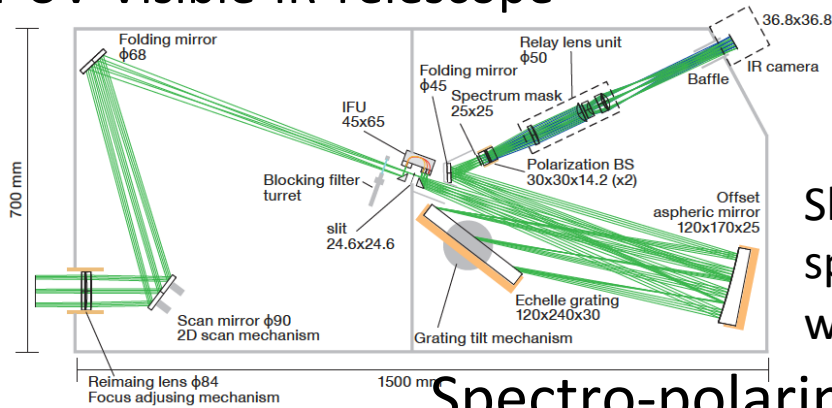
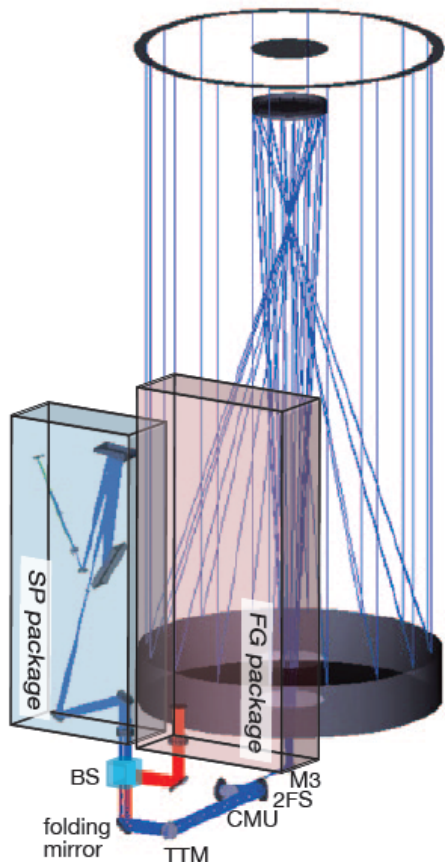
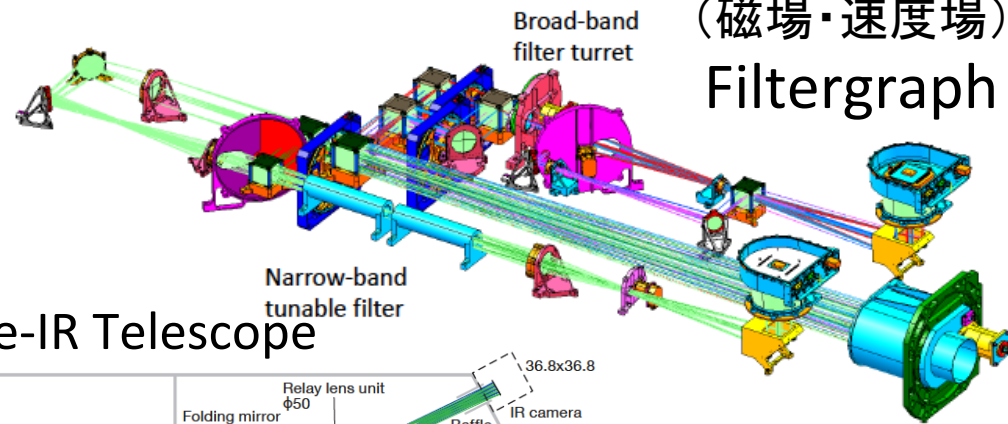
1.4m diameter telescope

SOLAR-C payload

光球-彩層撮像 (磁場・速度場) Filtergraph

光球-彩層觀測望遠鏡) SUVIT

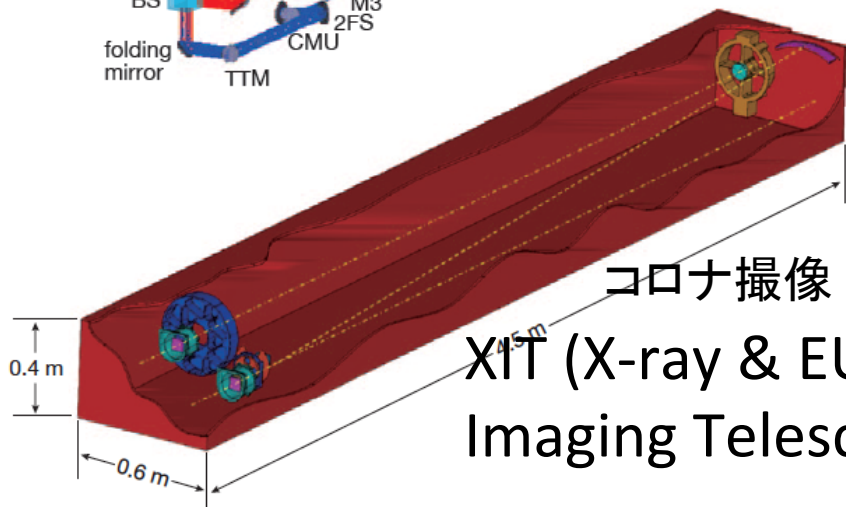
Solar UV-Visible-IR Telescope



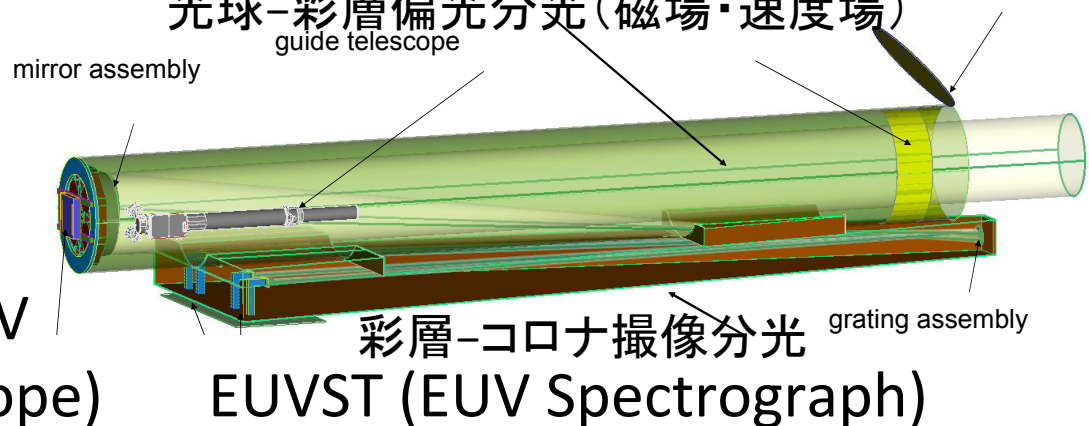
Slit scanning spectro-polarimeter with IFU

Spectro-polarimeter

光球-彩層偏光分光 (磁場・速度場) guide telescope

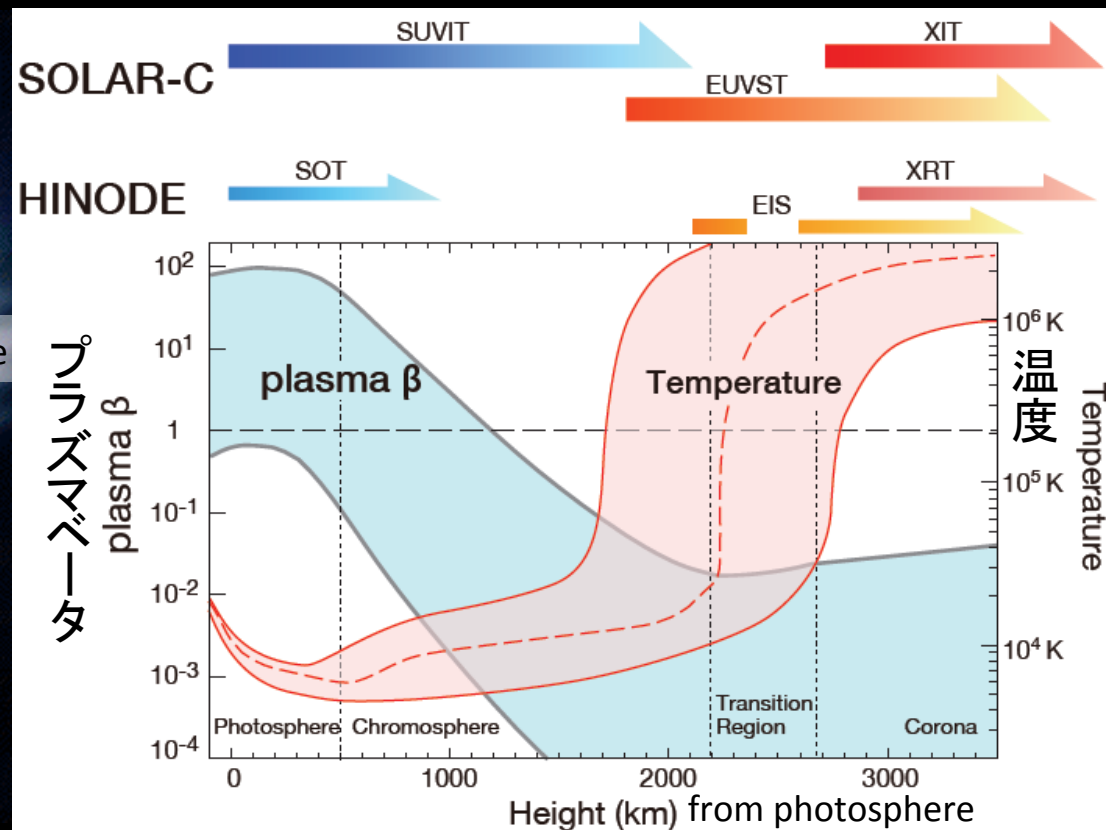
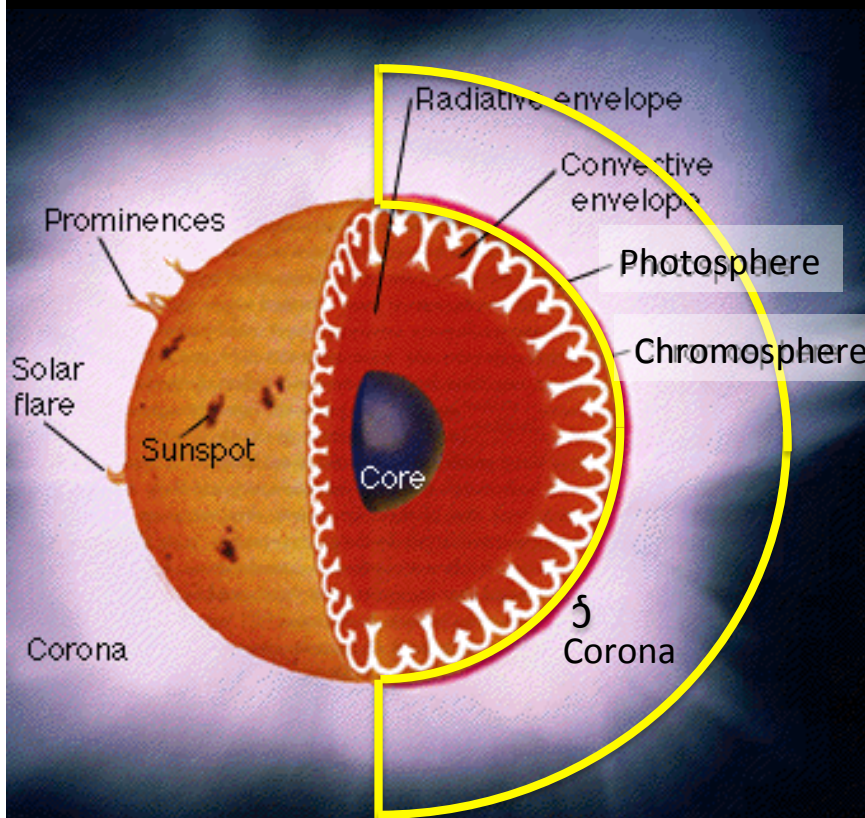


XIT (X-ray & EUV Imaging Telescope)



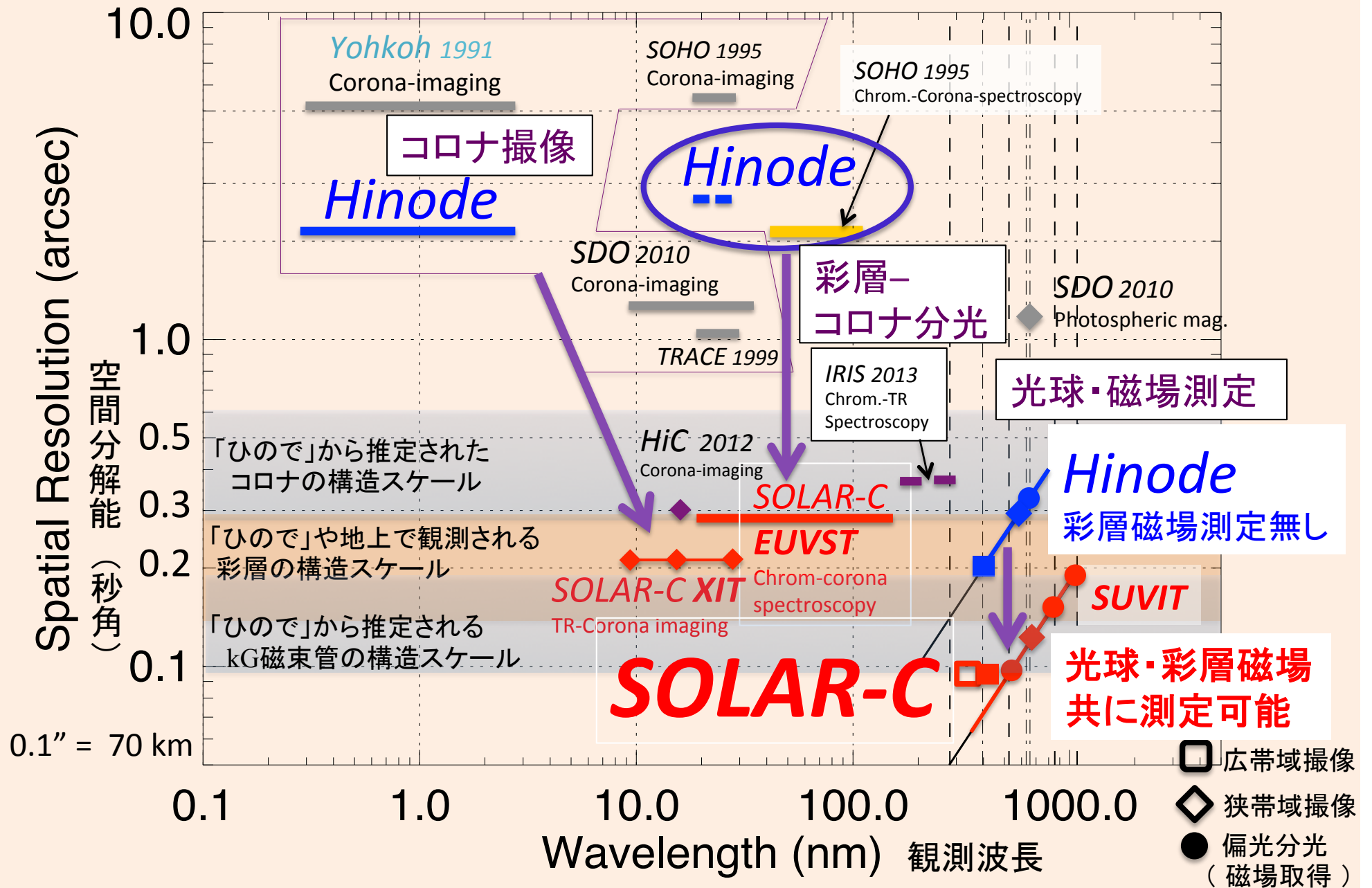
EUVST (EUV Spectrograph)

SOLAR-Cで観測する領域

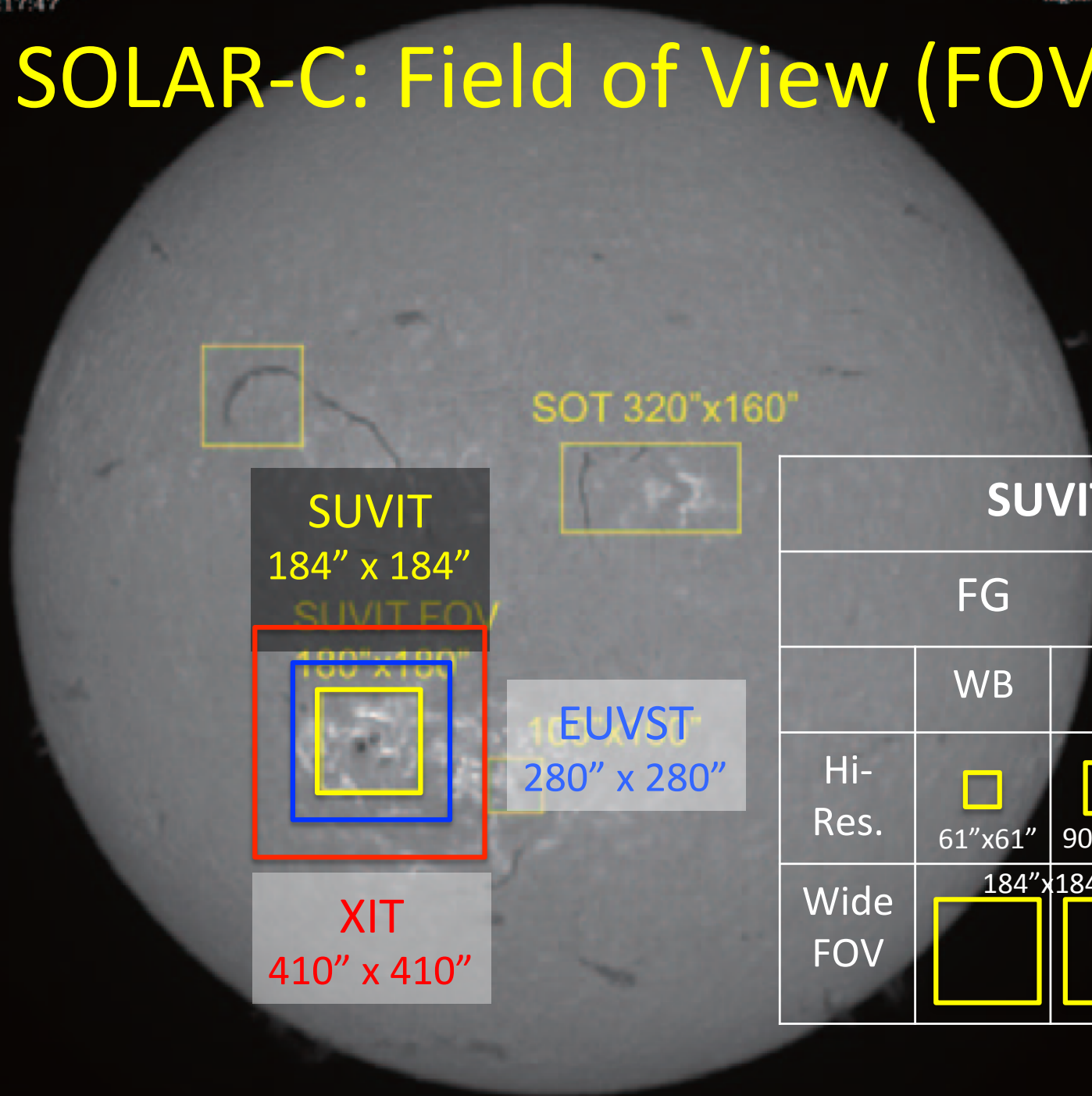







光球からの高度 (km)

SOLAR-C High-resolution Observations



SOLAR-C: Field of View (FOV)



SUVIT			
	FG		SP
	WB	NB	
Hi-Res.	 61"x61"	 90"x90"	
Wide FOV	 184"x184"	 184"x184"	 184"x143"

SOLAR-Cの観測

- 光球からコロナを0.1–0.3秒角の解像度で同時観測
⇒ 主たる要素を解像
- 光球・彩層磁場の同時取得（高精度偏光観測）：
 - コロナへ延びるカレントを把握⇒3D磁気構造決定
- 彩層磁気活動の高速観測： 二次元同時偏光分光
- コロナ観測の高感度化
- 観測装置は、日本・欧州・米国の協力で開発

当初の国際分担の想定

	SOLAR-B (Hinode)		SOLAR-C	
ロケット	日本		日本	
衛星	日本		日本	
観測装置	SOT光学望遠鏡	日本	SUVIT光学望遠鏡	日本
			主鏡・副鏡・試験鏡	欧州ESA
	SOT焦点面装置FPP	米国NASA	SUVIT FG (Filtergraph)	米国NASA
			SUVIT SP (Spectro-polarimeter)	日本
			SPカメラ・Grating+機構	英国・独
	極端紫外線撮像 分光装置 (EIS)	英国・ 米国	EUV分光望遠鏡 (EUVST)	欧州ESA
	X線望遠鏡 (XRT)	米国NASA	X線望遠鏡 (XIT)	米国NASA
		XRT CCDカメラ	日本	
データ受信	JAXA受信局	日本	JAXA受信局	日本
	その他の受信局	ESA+ Norway	その他の受信局	現在未定

Solar-Cの実現へ向けた研究体制

太陽コミュニティの総力の結集 地球科学分野との連携

組織	衛星・観測装置開発	データ解析ソフトウェア開発	地上観測ネットワーク
JAXA	SOLAR-C WG SOLAR-C準備室 飛騨天文台 米国・欧州研究機関	偏光データ解析・シミュレーション	
NAOJ			
京大			
名大	STEL (サイエンスセンター)		
東大	解析環境整備		
東北大	組織間連携を強化した 全日本体制の構築を推進中		
茨城大			
信州大			
NICT			

- 今年度中にJAXA戦略型中型衛星のAO(announcement of opportunity)の発出が確実となった。SOLAR-C計画の提案を予定。
- SOLAR-C実現に向けて、関係各位のご協力・ご支援をよろしくお願いいたします。