

## II -4-j-7

## 「SOLAR-B」サブシステム（推進系，構造系，電源系，通信コマンド系，等）の開発

教授	小杉健郎	教授	上杉邦憲	教授	小野田淳二郎
教授	田島道夫	教授	山本善一	教授	高野 忠
教授	森田泰弘	助教授	峯杉賢治	助教授	曾根理嗣
助教授	廣瀬和之	助教授	山田隆弘	助教授	澤井秀次郎
助手	坂井真一郎	助手	高橋慶治	助手	大西 晃

他「SOLAR-B」チーム

各サブシステムの開発を進めている。また，対ロケットインタフェースの調整を進めた。

k. 金星探査プロジェクトチーム

## II -4-k-1

## 金星探査機の検討

教授	中村正人	助教授	石井信明	助教授	今村 剛
助教授	阿部琢美	教授	中谷一郎	教授	小山孝一郎
				助教授	山川 宏

金星大気現象の全体像を解明する事を目的としたPLANET-C計画で，金星周回軌道から各種光学カメラを用いた金星大気観測を実現するために必要な探査機システムの検討を行った。3軸姿勢制御方式をベースとして，搭載機器構成と必要電力評価，構造様式および機器配置の検討，探査機システム全体の熱的成立性の検討と必要な放熱面及びヒータ電力算定，ハイゲインアンテナや太陽電池パドルのサイジング，アンテナ構成と通信リンクマージン解析，日陰運用とバッテリーサイズの最適化，ロケット打上げ能力と重量マージン評価など，PM/FMモデル試作へ移行するために必要な基本パラメータとシステムベースラインの妥当性を検証した。この概念検討結果を元に，次年度から順次，基本設計および詳細設計を進め，探査機試作を開始する。

## II -4-k-2

## 金星探査機搭載用近赤外カメラIR1の基礎開発

東大・理	岩上直幹	東大・教養	上野宗孝	東大・理	杉田精司
東北大・理	坂野井健	神大・理	はしもとじょーじ	教授	中村正人

検出素子およびA/Dコンバータの放射線テストをすすめ，前者については想定される放射線環境下においても科学目的を達成できる見通しがついた。後者についても使用可能な機種を選定することができた。大きな開口面積のための過大熱入力という困難にあっていた遮光バッファに関しては，新設計の小型バッファを白田の暗室でテストし，採用できる見通しがついた。

## II -4-k-3

## 金星探査機搭載用近赤外カメラIR2の基礎開発

熊本大・教	佐藤毅彦	東大・教養	上野宗孝	教授	中村正人
助教授	笠羽康正	助教授	今村 剛	東大・理	岩上直幹

IR2カメラは赤外線領域での熱雑音低減のために，スターリング冷凍機により検出器が65K以下，光学系が170K以下にまで冷却される。このときの部材の収縮を考慮し光学系のアライメントを確保する必要がある。一方，機械式冷却を行うことから，打ち上げ時は常温で振動に耐えなければならない。この二つの条件をクリアする「極低温光学系保持機構」の研究・試作を行った。常温→冷却(1)→常温で振動→冷却(2)というサイクルを与え，冷却(1)(2)での光学系アライメント変動を測定した。これまでのところ，許容値を若干上回る変動成分も一部にある

ものの、おおむね良好な結果を得ている。今後の改良を加えて、十分に性能と安全性を発揮する光学系保持機構に対する目処が立った。

## II-4-k-4

## 金星探査機搭載用中間赤外カメラの基礎開発

極地研	田口 真	助教授	今村 剛	教授	中村正人
東大・理	岩上直幹	東大・教養	上野宗孝	大学院生	下山 学
				総研大院生	福原哲哉

金星探査機搭載中間赤外カメラ (LIR) の開発上の不確定要素を無くすために、以下の作業を行った。テレメトリ・コマンドリストを作成した。市販赤外カメラで低温物体を撮像し、固定パターンノイズ、画像周辺増光、ランダムノイズの成分に分けて評価した。赤外カメラ試作機の設計・製作を行った。試作機の電気性能を評価し、機能FEMECAを実施した。

## II-4-k-5

## 金星探査機搭載用紫外撮像カメラの基礎開発

北大・理	渡部重十	東北大・理	岡野章一	助教授	今村 剛
教授	中村正人	助教授	阿部琢美	東大・理	岩上直幹
ドイツ・マックスプランク研究所	H.U. Keller	ドイツ・マックスプランク研究所	W.J. Markiewicz	ドイツ・マックスプランク研究所	D. Titov

金星探査機搭載紫外撮像カメラ (UVI) の光学系、センサーの詳細な検討を行った。UVIで使用するSiCCDについて、放射線試験結果を基に、放射線対策を検討した。また、他の金星探査機による観測結果と比較検討するために観測波長域の再検討も行った。機能FMECAを実施した。

## II-4-k-6

## 金星探査機搭載用雷大気光カメラの基礎開発

東北大・理	高橋幸弘	極地研	堤 雅基	大阪府立大	牛尾知雄
				教授	中村正人

金星探査機搭載の雷・大気光カメラのセンサーとして、マルチアノード型のフォトマル (PMT)、アバランシェフォトダイオード (APD)、マイクロチャンネルプレート (MCP) の3種類を実験、諸元値、重量見積から比較検討し、MCPを採用することを決定した。放射線医学総合研究所にてセンサーにプロトン照射を行い、耐放射線特性を実測した。PM制作に向けた、BBMモデルによる耐環境および機能実験の方法を検討した。FMECA報告を作成した。

## II-4-k-7

## 金星探査機に搭載する観測機器の放射線耐性に関する研究

		助教授	今村 剛	助手	高島 健
放射線医学総合研究所	内堀幸夫			放射線医学総合研究所	北村 尚
東大・理	岩上直幹	東大・教養	上野宗孝	東北大・理	高橋幸弘
北大・理	渡部重十	極地研	田口 真	熊本大	佐藤毅彦

放射線医学総合研究所において、金星ミッションPlanet-Cの観測機器で採用を検討している光学材料やエレキ部品に高エネルギーの陽子を照射し、宇宙空間での放射線被曝による性能の劣化を評価した。その結果をもとに、採用する部品の選別や機器の設計の見直しなどを進め、ミッション完了まで十分な性能を維持する観測機器を製作できる目処が立った。

## II -4-k-8

**地上望遠鏡による金星夜側の近赤外線観測**

助教授 笠羽康正                      助教授 今村 剛                      教授 中村正人

金星雲層以下の高温大気の熱放射が特定の近赤外波長の光として漏れ出ることを利用し、岡山天体物理観測所(OAO)の口径188cm望遠鏡などを用いた高空間分解能を目標とした金星夜側大気地上観測のデータ解析を進め、一酸化炭素の緯度分布の不均等についての新知見を得た。

## II -4-k-9

**太陽風対流電場と関連した金星ionopauseにおける非対称性の研究**

教授 中村正人                      助教授 阿部琢美                      助手 吉川一朗  
 大学院生 金尾美穂                      名大・STE研 寺田直樹                      電通大 山崎 敦

Pioneer Venus Orbiterのデータを解析し、金星夜側ionopauseについて研究した。観測データからionopauseの位置及びK-H instabilityの波構造のスケールが太陽風対流電場によって非対称であり、太陽風動圧による依存性があることを示した。またデータ解析によるionopauseの位置やK-H instabilityの空間スケールをハイブリッドシミュレーションによる予測と比較した。

## II -4-k-10

**酸素イオン撮像用の光学系開発**

教授 中村正人                      助教授 阿部琢美                      助手 吉川一朗  
 大学院生 金尾美穂                      大学院生 村地哲徳                      名大・STE研 寺田直樹  
 電通大 山崎 敦

酸素イオンの共鳴散乱光(834Å)の観測にノイズ成分となる水素ライマン $\alpha$ (1,216Å)を除去する光学系開発を行った。開発要素はMo/MgF<sub>2</sub> on Alの単層膜反射鏡である。RFスパッタ法では達成されなかったMgF<sub>2</sub>の蒸着に、電子ビーム法を用いて成功した。製作したMgF<sub>2</sub> on Alの反射鏡の極端紫外波長光における反射率を測定し光学定数を求め、ライマン $\alpha$ を酸素イオンの共鳴散乱光に比べて10<sup>-1</sup>倍除去できるような反射鏡の設計を行った。

## II -4-k-11

**統計的推測手法を用いた惑星雲移動ベクトルの誤差評価法**

大学院生 村地哲徳                      助教授 今村 剛                      統計数理研究所 樋口知之  
 教授 中村正人

過去の雲移動ベクトルを求める研究では雲移動ベクトルの誤差は周囲のベクトルと比較から求めていたため、解析対象とする物理現象の空間的・時間的スケールが誤差に含まれて物理現象より誤差が大きくなっていた。本研究では、統計モデルを作ることで限られた情報からより詳細な情報を統計的に推測する手法を用いて、雲の形の変化や空間分解能の影響を評価する方法を考えた。この方法をテストパターンを使った計算に適用して誤差評価の適切さを調査した。また、金星の雲画像にも適用して過去の誤差評価方法によって見積もられた値よりも4分の1程度小さい値が得られ、解析対象とする物理現象の大きさを誤差が下回ることができた。

## II -4-k-12

**極端紫外光分光撮像用の多層膜回折格子の開発**

大学院生 村地哲徳                      大学院生 金尾美穂                      大学院生 亀田真吾  
 電通大 山崎 敦                      助手 吉川一朗                      教授 中村正人

極端紫外光領域で反射率が高まるように設計した多層膜回折格子を設計・製作し、分子科学研究所UVSORやISASの極端紫外光実験施設で光学特性を調査した。その結果、極端紫外光領域で最も反射率が高い物質の一つであるAuやPtを表面にコーティングした回折格子よりも高い反射率が得られた。

II -4-k-13

宇宙空間での劣化を模擬した薄膜フィルタの極端紫外光領域における透過率調査

大学院生 村地哲徳 助手 吉川一朗 助手 高島 健  
放射線医学総合研究所 内堀幸夫 放射線医学総合研究所 北村 尚

太陽風プロトンや太陽紫外線を多量に照射して、宇宙空間での劣化を模擬した金属薄膜フィルタを製作し、極端紫外光領域での透過率の調査を行った。プロトンの照射では透過率の変化は見られなかったが、紫外線の照射では透過率が変化することが解った。

II -4-k-14

地上観測による金星下層大気中一酸化炭素分布の研究

教授 中村正人 助教授 笠羽康正 助教授 今村 剛  
神大・自然科学 はしもとじょーじ 大学院生 佐川英夫

2002年12月に国立天文台岡山天体物理観測所において、金星夜側下層大気の内赤外分光観測を行なった。観測結果を、金星大気中の多重散乱を取り入れた放射伝達計算と比較することで、下層大気からの熱放射スペクトルの空間分布を把握した。その結果、金星下層大気中の高緯度では、一酸化炭素が濃集していることが分かった。これは過去に飛翔体観測でしか得られていない金星下層大気中の一酸化炭素分布を、地上観測でも検証できることを示したものである。