

資料3-2⁴

資料4-1-2

~~18.12.4~~

独立行政法人宇宙航空研究開発機構における 宇宙科学研究の推進について(骨子案)(報告)(案)

~~平成18年10月10日~~

~~宇宙開発委員会事務局~~

平成18年12月21日

宇宙開発委員会計画部会

宇宙科学ワーキンググループ

目次 はじめに

第1章 宇宙科学研究の目的及び機構の取組について

1. 宇宙科学研究の目的
2. 旧宇宙科学研究所から機構への統合後の取組について

第2章 宇宙科学研究における長期的な展望

1. 宇宙科学研究の進め方

¹ 大幅な書き直しであり、赤い字ばかりになってしまい、目の健康に良くないが、見え消して示した。

2. プロジェクト研究の重点分野選考に関する基本方針
3. 今後のプロジェクト研究の重点分野について
4. プロジェクト実施方法
5. 重点研究分野の推進に係る方策
6. プロジェクト遂行の規模
7. 宇宙科学に関する基礎的研究開発の推進

第3章 宇宙科学研究の推進体制

1. 機構における大学共同利用システムによる宇宙科学研究推進体制
2. 機構による新たな宇宙科学研究推進体制の強化、改善
3. 大学等研究機関の主体的な活動を促進する機構の新たな取組
4. 宇宙科学の国際協力の推進体制

第4章 大学院教育・人材育成の在り方

1. 基本的考え方
2. 長期的な目標

第5章 宇宙科学研究による知的基盤整備への貢献

1. 基本的考え方
2. 推進方策

(参考資料)

宇宙科学ワーキンググループの設置について
宇宙科学委員会計画部会の設置について
宇宙科学ワーキンググループ 審議経過

はじめに

宇宙航空研究開発機構(以下「機構」という。)は、いわゆる宇宙3機関(宇宙科学研究所、独立行政法人航空宇宙技術研究所及び宇宙開発事業団)(いずれも当時)を統合し、基礎的な科学研究から実用的な研究開発まで一貫して実施する中核的な機関と位置付けられた独立行政法人である。

我が国における宇宙科学に関する学術研究は、大学・研究機関等との密接な連携の下、旧宇宙科学研究所を中心として行われてきた。旧宇宙科学研究所は、宇宙空間からの宇宙物理・天文学や太陽系探査科学、並びにそれらの基盤となる工学研究などにおいて、常にトップサイエンスを目指したミッションに挑み、いずれの分野においても国際的に高い評価を得てきた。この成功は、理工一体の体制と大学共同利用機関としての特長を十分に活かした柔軟で聞かれた研究体制そのものにあっただころである。この世界的にもユニークな大学共同利用システムは、統合後の機構に継承され引き続き堅持されている。

現在、宇宙開発委員会計画部会において、機構の平成20年度から始まる第2期中期目標のもととなる、次期「宇宙開発に関する長期的な計画」の審議が進められている。宇宙科学ワーキンググループは、宇宙科学における学術研究に関し、科学コミュニティの意見を広く聴取しつつ、長期的な展望及び人材養成について調査審議を行うために計画部会の下に設置されたものであり、第1回会議以降これまで4回にわたって会議を開催し、機構並びに関係コミ

ニティを代表する研究者からの意見聴取を行いつつ、検討を行ってきた。

本報告書は、宇宙科学分野における国内外の最新の動向や、いわゆる宇宙3機関の統合、総合科学技術会議における議論及び国立大学の法人化をめぐる大きな環境の変化を十分に踏まえて、新しい時代における宇宙科学研究の望ましい方向性についてとりまとめたものである。

脚注の中なのが残念ではあるが、宇宙科学の取り組みに関する最も重要な方針が示されている。「研究者の自由な発想に基づく研究」「一定の資源を確保」「4点の重要な研究開発課題」の軸がぶれなければ、WGで数人(佐藤、河野、他の特別委員)から指摘のあった点について、危惧する必要はないものと思われる。

平成18年3月に策定された第3期科学技術基本計画では、研究者の自由な発想に基づく研究について一定の資源を確保して着実に進めることとされているほか、同計画に基づき総合科学技術会議のまとめた分野別推進戦略では、月周回衛星(SELENE)、第24号科学衛星(PLANET-C)、ベピ・コロombo(水星探査プロジェクト)及び第22号科学衛星(SOLAR-B、「ひので」)の4点が「重要な研究開発課題」として位置付けられている。

— 調査審議の趣旨及び経緯

第1章 — 宇宙科学研究の目的及び宇宙航空開発研究機構の取組について

1. 宇宙科学研究の目的

~~宇宙科学研究の目的は、宇宙を構成する物質と空間及び太陽系の起源と進化を解明し、いかに地球が生命の宿る惑星になったかを明らかにすることである。また、宇宙という極限環境でこそ探ることができる自然界の基本法則を明らかにすることにより、人類の根源の課題である、この宇宙に生まれた生命としての人類の在り方を理解するとともに、これを実現するために必要な手段の洗練や革新のための学理を追求することである。さらに、これらの活動を通じて、宇宙の人類の将来の発展に向けてフロンティアを開拓するという挑戦的な取組に資することである。~~

科学とは、「この自然界がどのように成立し、どのような法則によって支配され、なぜ生命が生まれ、文明が生まれてきたのか、そして、それらがどのように進化するのかを知りたい」という根源的な欲求に基づいた知的活動である。宇宙科学とは、その活動の対象と場所を地球という枠内にとどめることなく、地球周辺空間から太陽系空間へと押し広げ、その場に行くための、また、その場における、そして、その場からの知的活動の総称である。

宇宙というフロンティアにおいて知的活動の場を求めることは、同時に必要な技術の発達を要求し、また、未知の環境に対する知見を蓄積することで、人類の創造性を刺激し、人類の活動能力の向上をもたらしてきた。今後も、科学を通じた宇宙への挑戦は、人類の将来の発展に向け、欠かすことのできないものである。

2. 宇宙科学研究所から機構への統合後の取組について

我が国は、米国、旧ソ連を含む欧州と並んで宇宙科学で一線級の研究成果を挙げてきており、アジアの科学先進国として果たしてきた役割は大きい。旧宇宙科学研究所を中心として行われてきた我が国における宇宙科学に関する学術研究は、限られた予算規模にも拘わらず、工学分野の優れた学術研究から先進的な飛翔・探査技術を生み出し、その基盤の上にX線天文学や太陽・地球磁気圏観測などにおいて、小型でも特徴ある計画を積み上げることで、世界第一線級の成果を挙げ続けてきた。米欧の大型宇宙科学に伍して独自の立場を築いたことで国際的にも高い評価を得、多くの国際協力に中心的な役割を果たす存在となっている。

いわゆる宇宙3機関が統合し、平成15年10月に機構が設立した後、新機構における宇宙科学は、統合以来機構内部他部署との密接な協力関係の下で行われるよう留意されてきた。その結果、ロケット、衛星開発における信頼性向上、打ち上げ、運用支援体制の効率化、広報活動体制の強化に加え、共同研究の強化や技術移転の推進、さらに宇宙オープンラボ制度の創設など、様々な局面で統合による効果が顕著に表れている。

統合後、旧宇宙科学研究所時代に打ち上げられた衛星プロジェクトの不具合、打ち上げ失敗が続き、原因究明とに対する反省から、信頼性の確立に重点を置いた活動が行われた。そのため、新規プロジェクトの立ち上げを含むプロジェクトの進行等が滞った面もあったが、さらに、統合後のH-Aロケットの打ち上げ失敗からの回復が機構としての喫緊の責務となったため、科学衛星の打ち上げを当初予定から遅らせざるを得なかった事、これまで科学衛星の打ち上げを担ってきた固体ロケットの長期的な見

通しの検討に時間がかかり将来計画の具体的な検討作業に影響が出た事、宇宙科学を高い自立性のもとで進める機構内の取り組みなど、統合後の移行期間において様々な課題が生じた。

一方で、それに対応すべく最近では、機構が一体となつて取り組みによる信頼性向上に努めつつんだ結果、「はやぶさ」のイトカワへの離着陸の成功や、X線天文衛星「すざく」、小型副衛星「れいめい」、赤外線天文衛星「あかり」**及び**太陽観測衛星「ひので」の軌道投入成功**及び**観測の開始などの計画の、実施面においては着実に成果を挙げつつある**な進展が見られた**。これらの成果は、現行プロジェクトの確実な実施体制の構築を優先した結果であり、時間を要したが、機構が一体となって課題解決に当たる過程で統合の意識が高まったことで、今後は確実かつ効率的に新規プロジェクトを推進する体制が整ったと言える。

第2章 宇宙科学研究における長期的な展望

1. 宇宙科学研究の進め方

(1) 基本的考え方

~~前述の第1章の1.で述べた宇宙科学研究は、「宇宙を構成する物質・空間の起源、宇宙に生まれた生命の起源」の解明を目指すすべての科学分野を対象とする幅広い学術研究活動であり、個々の研究者の自由な発想に基づいて、適切な研究領域・分野において、幅広くより主体的に進められることが極めて重要であり、その活動をより促進するための体制の構築が必要である。~~

このような宇宙科学研究の推進に関し、機構においては、プロジェクト研究方式を中心として進めてきたところである。これは、長期的展望に基づき、研究目的を明確にしたプロジェクト方式を採用することにより、機構内外の幅広い研究分野の研究者の力を結集し、効率的・効果的に実施することが可能となるためであり、今後も、このように進めていくことが必要である。

(2) 留意事項

~~宇宙科学研究を推進するに当たっては、また、地上では不可能である宇宙観測や探査的研究、宇宙環境を利用した研究という重点分野だけではなく、宇宙における人類の知的探査活動領域の拡大に資する基礎的研究も併せて推進することが重要である。さらに、隣接分野との連携をこれまで以上に図り、幅広い学術研究の中で重要性を明確にすべきである。位置付け推進しつつ、我が国が進めるべき重要な研究開発課題を選択し、それに取り組むとともに、それらの課題に資する基礎的な研究についても併せて進めていくことに留意することが~~

必要である。

~~なお、また、近年の月・惑星米国の新宇宙ビジョンや欧州の探査計画などの国際的な動向を踏まえ、我が国がこのような計画を推進実施するに当たっては、機構の中において宇宙科学研究本部の有する大学共同利用研究機能を十分に活用するなど、国内外の大学等や研究機関の研究者によって支えられてきた宇宙科学研究コミュニティの実績を最大限に活かした形で進めることが必要である。~~

2. プロジェクト研究の重点分野選考に関する基本方針

重点分野を選択する際は、これまでのとおり、以下の視点を重視する。

~~宇宙科学分野で世界において広く認められる重要な科学目標を有していること。~~

~~目標及び実現手段において、高い独創性を有していること。~~

~~技術的及び予算執行面に高い実現可能性を有していること。~~

~~国際競争と協力の中で、我が国の独自性と特徴を出す~~
~~が明解であること。~~

~~我が国としてが既に~~世界第一級にある分野を伸ばすとともに、萌芽的な研究を生み出す余地を十分に残すことで、新しい学問分野を開拓することにも留意すること。

また、今後の科学研究等の進展に伴う新たな重要学問分野について、必要に応じて適切に配慮する必要がある。

3. 今後のプロジェクト研究の重点分野について

- (1) プロジェクト研究の重点分野の基本的な考え方
上記2の基本方針の下に、以下の分野を中心に推進する。
宇宙空間からの宇宙物理学及び天文学
太陽系探査科学(月・惑星探査等の宇宙利用宇宙探査のうち、科学に係るものを含む)
宇宙環境利用における学術研究
~~宇宙科学諸分野のプロジェクトを支え、さらに宇宙科学の革新に向けた新しい展開をもたらす工学研究及び宇宙探査活動を支える工学研究(上記各分野のプロジェクトを支え、かつ、宇宙工学の発展に寄与するものとして)~~宇宙科学・宇宙開発に新しい芽をもたらす、自在な科学観測・探査活動を可能とするための工学研究(宇宙工学の発展に寄与し、かつ宇宙科学諸分野のプロジェクトを支える研究)
~~なお、将来の科学研究等の進展に伴う新たな学問分野の創出など、これらの分野以外にも必要に応じて適切に配慮する必要がある。~~
~~——重点研究分野の考え方等については、例えば緊急の新たな研究分野が出た場合にそれを迅速に行えるようにしておく必要があるのではないかと。~~
- (2) 各重点分野のプロジェクト研究の目標
宇宙空間からの宇宙物理学及び天文学
宇宙空間の環境を利用して地上で実施できない観測を行うことにより、宇宙の太規模構造から惑星系に至る宇宙の構造と成り立ちを解明するとともに、暗黒物質・暗黒エネルギーを探求し、宇宙の極限状態と井然的エネルギー宇宙を探る。

1) **宇宙の大規模構造とその成り立ちを解明し、暗黒物質・暗黒エネルギーを解明²。**

ア. 長期的な目標

我が国が優位性を持つ赤外線、X線、ガンマ線及び電波を用いた宇宙観測により、**宇宙の大規模構造の姿を捉え、基本的物質であるバリオンや様々なエネルギーの宇宙における存在形態を探索することにより宇宙の基本構造を捉えることを通して、解明する。宇宙の初期揺らぎから現在の宇宙の大規模構造に至るまでの過程を解明し、暗黒物質の果たす役割、暗黒エネルギーを探求するとともに宇宙の状態及び進化との関係を探る。**

イ. 今後5年程度の目標

赤外線天文衛星「あかり」による**銀河進化や星・惑星形成の研究、全天サーベイによる宇宙地図を作成及び公表を実施し、銀河進化の解明に資する。X線天文衛星「すざく」による銀河団等の観測研究を発展させるとともに、大気球や小型衛星等による萌芽的なミッションの開拓を行う。**

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年の目標

軟X線精密撮像分光観測による**然的な宇宙の詳細観測を実現する。銀河の誕生過程及び銀河団の進化を解明するために、高解像度赤外線観測衛星及び大型X線望遠鏡衛星等の大型国際ミッションを推進する。銀河構造を解明することを目的とした高精度位置天文観測衛星の実現に必要な技術開発を行う。**

2) **太陽系外惑星の直接観測により惑星の形成過程を探る。**

ア. 長期的な目標

~~宇宙の構造と成り立ちを知るとともに、太陽系外惑星の直接観測により、惑星系の誕生とそこで育まれる可能性のある形成過程を解明するとともに、惑星の生命の謎に迫る。~~
が存在する可能性のある惑星を探る。

イ. 今後5年程度の目標

赤外線天文衛星「あかり」による**惑星誕生環境を探る。太陽系外惑星の直接観測を目的とした次世代高解像度赤外線観測システム衛星の実現に向けた必要な技術開発を実施行う。**

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年の目標

~~次世代高解像度赤外線観測衛星による銀河誕生の解明、木星型系外惑星の直接観測高精度赤外線位置天文観測実現に向けた技術開発を実現する。地球型の太陽系外惑星の検出に向けた技術開発観測に必要な研究開発を実施行う。~~

3) ~~2)暗黒物質・暗黒エネルギーを探求し、宇宙の極限状態と非熱的エネルギー宇宙を探る。~~

ア. 長期的な目標

X線・ガンマ線を用いた宇宙観測により、ブラックホール等における宇宙の極限状態と非熱的エネルギー宇宙を探る。また、スペースVLBI(超長基線干渉)技術を用いた宇宙電波観測により、宇宙の極限領域における現象を明らかに解明する。宇宙空間から到達する宇宙線及び重力波等の新たな観測手段を開拓する。

イ. 今後5年程度の目標

² 2項目であったものを「1)～3)」の3項目に分けた。

X線天文衛星「すざく」によるブラックホール等の観測研究の発展させる。次期X線国際天文衛星の研究開発の着手、小型衛星等による萌芽的なX線・ガンマ線ミッションの開拓、スペースVLBI衛星(ASTRO-G)の開発、運用を実施行うとともに、太気球や小型衛星等による萌芽的なX線を用いた新世代宇宙観測技術の研究を推進する。国際ガンマ線ミッションの開拓等の国際協力に積極的に貢献する。また、国際宇宙ステーション「きぼう」に搭載する全天X線監視装置(MAXT)によりブラックホールの長期連続観測を行うとともに宇宙線分野を含む第2期計画を推進する。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

~~軟X線精密分光観測、硬X線・ガンマ線撮像観測、大型国際ミッションの検討、新世代の観測技術の開発、ASTRO-Gによる超高解像度電波観測を実施しブラックホール等の宇宙の極限状態を解明する。次期X線国際天文衛星等による硬X線・ガンマ線の高精度撮像観測・偏光観測を実現する。~~

太陽系探査科学(月・惑星探査等の宇宙利用宇宙探査のうち、科学に係るものを含む)

~~太陽系諸天体の構造と起源を探り、また、太陽・惑星・始原天体・太陽系空間環境を調査することで、地球における生命発生の過程と他惑星での生命発生の可能性を探る。~~

~~なお、宇宙利用においては、人類の活動領域は、地球近傍からその範囲を拡大し、月及び太陽系内と拡がりつつある。宇宙探査の目的は、知の創造とともに、人類のフロンティア活動領域の拡大であり、工学的な技術開発を含め、宇宙科~~

~~学と宇宙利用は共同歩調をとり、その発展を目指すことが必要である。~~

~~NASAでは太陽系探査に関するサイエンス関係の予算が減額されるという話があるがJAXAが行おうとしている太陽系探査においてはどうか考えるのか。~~

太陽、地球、惑星、始原天体及び太陽系空間環境を多様な手段で調査し、太陽系譜天体の構造と起源、惑星環境とその進化、宇宙に共通な物理プロセス等を探るとともに、太陽系惑星における生命発生、存続の可能性及びその条件を解明する。

人類の活動領域は地球近傍からその範囲を拡大し、月及び太陽系内と拡がりつつある。宇宙探査の目的は、知の創造とともに、人類の活動領域を拡大することであるが、その推進には、先進的工学研究を含め、宇宙科学の知見が極めて重要であり、宇宙科学と宇宙探査活動が共同歩調をとり、両者の協調的発展を目指すことが必要である。

1) 太陽系諸天体の構造と起源を探る。

ア. 長期的な目標

始原的天体の探査や、月・惑星・月の内部・表層を調査し探査により、太陽系の初期の環境状態を実証的に探る。惑星・月の地震波観測や熱流量測定による内部物質の物性計測や、地球・惑星固有の磁場構造の観測により、総合的に惑星が進化してきた過程を解明する。サンプルリターン、地震波・熱流量による内部計測、地表物質分析、固有磁場等のリモートセンシングにより太陽系諸天体を調査し、その起源と進化を解明する。

イ. 今後5年程度の目標

工学実験探査機「はやぶさ」による、S型小惑星サンプルリターン及び試料分析を行う。月探査衛星「セレーネ SELENE」により、月の内部・表層探査及び精密全球表面物質・重力場観測の運用及び全球観測データベースの整備を構築する。「セレーネ」後継機による月表面探査計画の立案及び開発開始、「はやぶさ」後継機による、C型小惑星の探査及びサンプルリターン計画の開始を行う。「SELENE」後継機に向けた月表面着陸技術を開発するとともに、「ベピ・コロポ計画」による水星の内部・表層・磁場研究の準備、ソーラー電力セイル等による木星及び木星以遠ミッション実現に到達へ向けた技術基盤の確立を実施行う。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

「はやぶさ」及び「はやぶさ」後継機によるS型・C型小惑星探査及びサンプルリターンで取得した小惑星物質の分析により、太陽系の初期状態を推定する。「セレーネ SELENE」後継機による月の内部・表層探査により、惑星表面着陸技術を確立し、月の起源・進化過程を解明する。併せて、継続的に月・惑星・小惑星の探査計画を立案する。多様な始原天体、月・惑星の探査とその実現に必要な研究を行う。

2) 太陽と地球・惑星環境を探る。

ア. 長期的な目標

惑星・恒星・銀河スケールに共通な宇宙の普遍的な物理現象を解明するとともに、太陽活動が地球・惑星環境へ及ぼす影響について研究し、「宇宙天気・気候学」の確立に貢献する。また、惑星環境の多様性をもたらす決定要

~~因が何であるかを解明する。~~太陽系惑星における生命発生、存続の可能性及びその条件を解明する。

イ. 今後5年程度の目標

太陽観測衛星「ひので」による、太陽磁気活動の研究・解明を行う。また、磁気圏観測衛星「あけぼの」、磁気圏観測衛星「ジオテール」、小型副衛星「れいめい」による宇宙天気研究及び、プラズマ素過程研究を解明し、宇宙天気・気候学に貢献する。金星探査機「PLANET-C」による、金星大気の観測研究・運動を解明する。「ベピ・コロポ計画」による水星の詳細な磁場分布と磁気圏観測、さらに水星大気の観測的研究の準備・大気・磁気圏研究に向けて準備を行う。また、地球大気化学研究のために国際宇宙ステーション「きぼう」に搭載するサブミリ波リム放射サウンダ(SMILES)によって観測を行う。このほか、小型衛星を利用したによる観測研究や、国外海外の探査機への観測機器提供等を実施行う。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

編隊衛星群観測による、宇宙プラズマ普遍的プロセスの解明する。火星等を対象とした継続的な近地球惑星環境探査を行う。木星を対象とした国際大型探査計画について検討し、その開発において主導的な貢献を行う。このほか、次期太陽観測計画の策定と研究開発等を行う。ミッション実現に向けた技術開発研究、国際大型探査ミッション実現に向けた主導的な貢献を実施

宇宙環境利用における学術研究(宇宙利用科学)

近年、国際宇宙ステーション等を用いた宇宙環境利用における学術研究が、微小重力や宇宙放射線などの宇宙環境を

能動的に利用して進める新しい宇宙科学の一分野を拓いている。機構においては、この分野の一層の科学的な展開を図ることが求められている。おり、宇宙環境利用機会の拡充に努めること等により、この分野の一層の展開を図ることが求められている。

このため、国際宇宙ステーション、大気球及び観測ロケット、衛星等による定期的かつ多様な実験機会の拡充を推進し、この分野の一層の発展に資する。

1) 生命科学における諸課題を解明する。

ア. 長期的な目標

地球圏外でのにおける研究を通して、地球環境を相対化する視点を持ち、普遍的な生命発生と進化の原理を解明する

イ. 今後5年程度の目標

国際宇宙ステーション「きぼう」実験の第1期利用や、観測ロケット等など、多様な実験機会を通じて、宇宙における生命の起源に至るまでの化学進化の解明や、地球圏外生命探査への独自性のある取組行う。また、生命への重力の影響と重力環境への生物の適応・進化、重力感受による細胞・生理機能調節及び生物の形態制御の解明、抗重力反応を解明するとともに、将来の宇宙活動を支える生物・生態系工学の基礎を進める。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

国際宇宙ステーション「きぼう」実験の第1期利用の結果を踏まえ、や第2期利用計画を策定の成果を踏まえ、回収型衛星や小型ロケットでの国際協力による実験など多様な実験機会を利用した実験を実施。圏外宇宙において

地球環境を相対化することで普遍的な生命の原理を解明することを目指し、地球惑星環境と地球生命の進化及び適応について、生命の諸階層にわたり解明する。また、生物・生態系工学の基礎を発展させ、閉鎖生態系による生命維持技術の確立に資する。

2) 物質科学及び基礎科学凝縮系科学の分野において、可変可能な重力環境における実験によって、重力に起因する擾乱に現象をより明確化し、未だ明らかにされていない諸課題を解明する。

ア. 長期的な目標

微小重力下という特性を利用し、物質科学及び基礎科学における重力に起因する擾乱を取り除くことにより、かく乱を除去あるいは制御することにより初めて顕在化する諸現象を実現し、物質科学及び基礎科学におけるの根源的・今目的な諸課題を解明する。原理を確認し、さらなる新物質創成、新機能発現の設計原理をデザインするための基礎とする。「物質の機能と構造との相関の解明」、「物質の凝集原理の解明」、「相転移のメカニズムの解明」、「高速化学反応の伝播挙動の解明」、「流体不安定現象の解明」が目標である。

イ. 今後5年程度の目標

原子・分子の微視的な振る舞いに基づいた巨視的現象のモデル化、微小重力下で顕在化する非平衡現象の解明、高速化学反応と流れの相互作用による複雑系の解明、国際宇宙ステーション「きぼう」実験の第1期利用や、回収型ロケット、小型ロケット等など、多様な実験機会を通じて、上記課題の中で、特に流体安定現象においては微粒子

を用いて視覚化し、相転移については臨界点近傍におけるダイナミクスを解明する。また、物質の凝集過程についてはその場観察技術を確立することにより、結晶成長機構を微視的に理解する。さらに、~~静電浮遊炉技術等の開発による新しい機能を有する物質の創製、マクロ及びメゾスコピック界面熱流体科学の構築を実施、~~将来の月面探査・利用のためのエネルギーのその場調達などの工学的基盤技術の確立を実施。高精度熱物性計測により、大過冷却凝固機構を解明する。このほか、高速化学反応と流れの相互作用を含めた火炎伝播機構及び微小重力下で顕在化する表面張力流の遷移・不安定性の解明を行う。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

~~国際宇宙ステーション「きぼう」実験の第1期利用の結果を踏まえ、~~第2期利用計画を策定の成果を踏まえ、~~回収型衛星や小型ロケットでの国際協力による実験など多様な実験機会を利用した実験を実施。~~重力のかく乱を制御した環境の中で確認された物理法則、物質定数などの知見をもとに、新たな物質創成、物質制御への発展を目指す。すなわち、原子、分子の微視的な振る舞いに基づいた巨視的現象のモデル化を目指し、界面での微視的な原子・分子の振る舞いの極限現象に基づく系全体の巨視的現象を解明する。無容器処理技術開発により非平衡物質形成を解明し、その応用としての新物質機能創成機構を解明するとともに、物質の特性を決定する法則を理解する。

さらに、微視的な視点から流体を捉えることより流体物理の解明と複雑流体物理現象解明を目指す。人の宇宙活動を支える熱流体の科学と制御技術の研究開発を通じて、

将来の月面探査・利用のためのエネルギーのその場調達などの工学的基盤技術を目指す。

宇宙科学・宇宙開発に新しい芽をもたらす、自在な科学観測・探査活動を可能とする工学研究

上記の3つの科学目標の達成を支援し、より自在で、より多面的な科学観測や探査活動を可能とする工学研究や、次世代の宇宙科学・宇宙開発に革新をもたらす創造的、萌芽的な工学研究を推進する。

ア. 長期的な目標

宇宙科学・宇宙開発に新しい芽をもたらす学術工学研究を広く行い推進することにより、人類の知の創造と活動領域の拡大、及び宇宙利用活動の進展に資する。飛翔体を用いた宇宙物理学・天文学観測及び、太陽系探査及び宇宙環境利用の新たな展開を可能とするための工学的課題を解決する。

イ. 今後5年程度の目標

より自在な科学観測、探査活動等を実現するため、~~「はやぶさ」で開発、~~これまでの科学衛星により実証された深宇宙推進技術と、微小重力天体への高精度軟着陸技術及び探査機の長期運用技術等を発展させ、~~それ~~それぞれさらにより高効率な推進技術と、月などの重力の大きな天体への軟着陸技術の研究開発を行う。また、~~これまで~~に培った惑星探査機の長期運用技術を、月・惑星表面における長期滞在へ適用するための研究、特に月面での夜間エネルギー確保技術、耐極低温環境技術など等の研究を実施する。行う。

より多面的な科学観測・探査活動等を実現するため、

~~「ひので」で達成~~これまでの科学衛星により実証した超高精度衛星制御技術、~~「すざく」「あかり」~~で用いた望遠鏡や冷凍機等の宇宙観測を支える高度観測機器技術、~~「はやぶさ」~~で開発した自立的及び自律的なロボティクス技術などを発展させ、複数の衛星による編隊飛行技術など等の基礎研究を実施して、新たな観測要求に対応するための基礎研究を行う。人類の活動領域を拡大するための宇宙輸送系研究としては宇宙環境利用等の多様化するニーズに対応するため、小型飛翔体の輸送システムの研究、再使用ロケット等の革新的な打上げ手段の研究、革新的な高頻度弾道飛翔機会を提供できる新型の観測ロケットの研究、固体推進系技術の研究、新たな宇宙科学研究の実験環境を提供する成層圏気球の研究を実施し、多様化するニーズに対応する行う。

ウ. 20年先を視野に入れた今後10年程度の目標

上記イに掲げる目標のうち中から、科学観測・探査活動からの要請と技術的実現可能性を見極めた上で研究の重点化を行い、必要に応じて、ソーラー電力セイル、月惑星表面探査プログラム、再使用観測ロケット、新宇宙航行・推進・エネルギー実証プログラム、磁気プラズマセイル等を工学実験プロジェクト化して実施する。

4. プロジェクト実施方法

プロジェクトの具体的な選定及び遂行に当たっては、今後のプロジェクトの大型化等の状況を鑑みれば一層の重点化が必要とされるが、科学的価値の観点から厳格な評価を行うことが重要であり、これまで非常に有効に機能してきた宇どおり、関連する宙

科学コミュニティによるボトムアップ方式及び大学共同利用システムをより効果的な改善に努めつつ、機構の有する大学共同利用機関としての役割を発揮することが必要である。をベースにした「立案・評価・決定の仕組み」や「共同研究・開発の体制」等によることを基本原則とするとともに、関連コミュニティの意向をより効果的に反映するための仕組みの改善を検討する必要がある。プロジェクトの具体的な選定及び遂行に当たっては、科学的価値の観点から厳格な評価を行うことが重要であり、これまで科学コミュニティによるボトムアップ方式

なお、具体的なプロジェクトの選定にあたっては、プロジェクトを進める上で関連する科学コミュニティの層の厚さなども十分考慮する必要がある。また、近年、プロジェクトの大規模化、長期化及び国際化の傾向が進んでいることから、国際協力という観点についても配慮する必要がある。また、このほかに、我が国の探査計画等に連携した宇宙科学プロジェクト、宇宙環境利用における基礎的学術研究、新しい重点分野の創出につながり得る先導的な研究についても、それぞれ個別に配慮することが必要である。

また、近年、~~月・惑星~~宇宙探査計画のようにな、**国家戦略**の観点等から、重要な意義を有する計画とされるものについては、科学的価値を評価する取組と政策を効果的に実施する取組の**バランスを図りながら、コミュニティの理解や連携の拡大に十分配慮して推進していくことが必要である。**の観点をベースに、**他の観点に基づく価値をも勘案した総合的な視点に立脚した取組み**³

³ 外国から誤解されかねない表現である。日本人は「外圧に従わなければならないときもある。」とか「トップダウンで決まってしまうときもある。」と解釈するが、日本が月協定を批准していないことと併せる

が重要である。宇宙探査においても、理学・工学が協力した宇宙科学の役割とその重要性は極めて高いことから、その実施に当たっては、立案段階から理学・工学が密接不可分な体制で臨むことが必要であるとともに関連するコミュニティの理解や連携の拡大への十分な配慮も必要である。

~~——ボトムアップ体制とトップダウンで決定するシステムとの兼ね合いを戦略として明確にすべきではないか。~~

~~——宇宙科学の発展のためには旧宇宙研で築き上げてきたボトムアップシステムを堅持すべきではないか。~~

~~——研究分野の発展段階に応じたミッション形態を可能にするような、幅のある選定方法が必要ではないか。~~

~~——大学共同利用機関としての役割が不十分ではないか。特にミッション決定に科学的価値以外の観点が混入することが問題ではないか。~~

~~——科学的価値の創出を目指す地道で着実な活動こそが、これまで旧宇宙科学研究所が学術研究において高い評価を獲得してきた理由であり、目前の名声や評判にとらわれることなく何か本当に価値のあることを再考すべきではないか。~~

~~——プロジェクト・方針の決定は科学的価値のみで行うべきではないか。~~

~~——プログラムや探査と、ボトムアップ型のいずれも重要ではないか。~~

~~——優れた成果が見込まれるサイエンスミッションだけでなく、例えば惑星探査など日本として育てなければいけないサイエンスもある。トップサイエンスは従来通りの選考方法で問題ないが、日本として育ててもやらなくてはならないサイエンスについては、政策的に予算を振り向けることが必要ではないか。~~

と、外国の人の中には「日本は月を領土化しようとしている。」と解釈する人も出てくる。無用の摩擦は避けた方が良い。

~~——サイエンスとしての価値は高くないが、人類の夢の実現という観点で重要なミッションもある。この二つのバランスをどう考えたらいいのか。~~

~~——学問の展開と科学者の自由な発想に立った計画と、国の戦略的視点に立った計画とをバランスよく進めていくべきではないか。~~

~~——二つのミッションの科学的価値が高いことが重要であることから、いずれの計画についても科学の観点からの厳格な評価が行われる制度を確立することが必要ではないか。~~

~~——ミッション成功のためにはコミュニティの存在が必要だが、惑星探査分野においては国威発揚という観点(非トップサイエンス)も入ってくるため、適正規模のコミュニティが充分にいないのではないか。~~

~~——コミュニティを育てるためには、コミュニティの横のつながりを保証する場が必要ではないか。~~

5. 重点研究分野の推進に係る方策

重点研究分野は前述3.(1)のとおりであるが、それらの研究を推進するための以下の方策をとることとする。

重点研究分野の推進に当たっては、科学の予測の範疇を越える進歩を想定し、今後、重点研究分野を柔軟に設定する可能性を念頭に置きつつ推進する。

宇宙科学の議論に**当たっては**、宇宙科学以外の**隣接**分野の研究者の参加をも求め、各分野の融合と隣接分野との連携を深める。

特に概念設計移行審査を経たミッションについて、そのミッションの迅速な実現を図るための方策を検討する。

工学研究に関しては、関連学会、産業界との連携を深め、機構内の関連研究者と技術者が一体となり、宇宙開発全般に係る学術研究として実施する。

6. プロジェクト遂行の規模についての考え方

~~宇宙科学を遂行するために以下の規模の計画を進める。~~

プロジェクト研究の遂行に当たっては、機構の有する大学共同利用システムの役割を果たすとともに、資源を効率的に活用するという観点から、プロジェクト研究を大学等のニーズに即した最も適切な規模で行うことが重要である。また、近年、関係コミュニティからは、様々な科学衛星規模による提案がなされており、求められる衛星の規模は極めて多様化している状況にある。

これまで、科学衛星プロジェクトは、M-型ロケットによる打上げを前提とした中型科学衛星計画を中心として進められてきたが、現在、機構では衛星規模に応じた多様な打上げ体制を構築するための検討を行っている。機構は、このような検討に併せて、これまでの中型科学衛星計画に加え、大型・小型科学衛星計画等の多様な規模の選択肢の幅を広げる方策を検討し、限られた資源の有効活用を図るとともに、これらのニーズに的確にこたえていくことが望ましい。

特に、大型科学衛星計画は、近年の宇宙科学の発展によって、宇宙観測における感度・精度などが向上し、それに伴い新たな未知の発見がなされているが、その未知を解明するために、より規模の大きな観測装置等が必要となる傾向が強くなっており、その開発には、長期間にわたる大規模な資源投入が必要となっている。このため、我が国が大型計画を進めるに当たっては、我が国が主要な貢献を果たせる計画を前提とし、限られた資源により計画を実現させるために、国際協力により進めることが必要である。

また、小型科学衛星計画については、近年の電子部品の小型

化の技術の進展により、小型であっても世界観高水準の成果が期待できる観測機器を搭載することが可能となっている。これらの小型計画は、中型・大型科学衛星の実現可能性を宇宙実証する役割のみならず、機動的で迅速に成果を挙げることが期待できるとともに、大学による主体的な活動により実施できることから、関係コミュニティからのニーズが高まっている。したがって、機構においてはこのような小型科学計画の推進方策について検討することが望ましい。

さらに、小型ミッションでは、萌芽的・挑戦的な取組であるピギーバック衛星、観測ロケットや大気球、国際ステーション「きぼう」における実験及び国際ミッションへの小規模な参加等についても、着実に推進する必要がある。

~~——中型科学衛星計画：日本が主体となって推進し、国際協力を受け入れる。~~

~~——大型科学衛星計画：大規模な国際協力を前提とし、日本が主要な貢献を行う。~~

~~——小型科学衛星計画：機動的かつ迅速なミッション~~

~~——小型ミッション：ピギーバック衛星、観測ロケット、大気球による小型飛翔体、或いは国際ミッションへの小規模な参加等、小型の宇宙科学計画~~

~~——宇宙科学ミッションを遅滞無く実現するための打ち上げ手段の確保、特にM-ロケット後継機の早急な見通しが必要ではないか。~~

~~——科学衛星と実用衛星との相乗効果を創出しつつ、安定した科学衛星スケジュールを実現する方策の見通しが必要ではないか。~~

7. 宇宙科学に関する基礎的研究開発の推進

最先端の宇宙科学諸分野のプロジェクトを可能とするための確

~~国たるには、宇宙観測・探査基盤の実現を目指し、長期的な戦略性を持って、観測・検出システム・宇宙探査技術・宇宙飛行及び宇宙探査技術などの基礎的工学な研究を推進する開発が重要である。~~

このような基礎的研究開発を推進するに当たっては、長期的な戦略性を持って、以下の点に留意することが必要である。

~~基礎的研究開発の推進に当たっては、機構と大学等研究機関の研究者、産業界の技術者との共同研究を促進する。~~

~~機構と大学等研究機関との幅広い有機的連携の促進により、萌芽的研究を推進することで、将来における先進性・先端性を確保する。~~

~~基礎的研究開発の成果を実証するために、国際宇宙ステーション「きぼう」における実験、大気球、観測ロケット及び小型飛行体などを用いた実験、小型衛星等による小規模な宇宙科学プロジェクトを推進することで、先端的かつ基礎的な宇宙科学技術の実証機会を広げる。~~

第3章 宇宙科学研究の推進体制

1. ~~機構によるおける~~大学共同利用システムによる宇宙科学研究推進体制
~~機構における宇宙科学研究は、以下のような体制により推進されており、学術研究コミュニティの力を結集して、プロジェクトを遂行している。昭和30年、いわゆるペンシルロケットの水平発射に成功し、我が国のロケット開発の先鞭を付けた東京大学生産技術研究所が旧宇宙科学研究所の母体である。その後、昭和39年に東京大学宇宙航空研究所が創設され、我が国初の人工衛星である「おおすみ」を打ち上げるなど着実な歩みを進め、昭和56年には、同研究所は大学共同利用機関としての宇宙科学研究所となり、その体制は平成15年の3機関統合まで続いた。大学共同利用機関であった旧宇宙科学研究所が、前述のような発展を遂げた要因として次のような体制を敷いていたことが挙げられる。~~

~~大学共同利用システムによる大学との共同研究・開発体制、及びそれらと密着した人材養成の体制~~

~~ボトムアップシステムによる宇宙科学ミッションの立案・策定~~

~~理学研究者と工学研究者との緊密な連携：理工一体の体制~~

~~積極的な国際協力の推進~~

~~統合後、宇宙科学研究を実施する大規模な手段を提供できる我が国唯一の機関となった機構においても、引き続きこの大学共同利用システムが継承され、多数の大学・研究機関のそれぞれの特長ある研究と開発の成果に基づく「研究者コミュニティの力を~~

結集したプロジェクト」を遂行している。

2. 機構による新たな宇宙科学研究推進体制の強化、改善

(1) 基本的考え方

我が国における宇宙科学研究の中核としての機構の活動をピアレビューを受けながら一層発展させることが必要である。その際、関連コミュニティが主体的に活動を行い、その意見がボトムアップで適切に汲み上げられて強固な研究計画を作り出す仕組み、並びに大学共同利用機関としてコミュニティの活動を支え推進する仕組みは、宇宙科学研究を推進する上で、また、大学の法人化にも対応して、より強固なものにしていく努力が必要である。さらに、機構自身における研究者の自主性・自律性を基本とした管理運営、及び人事上一定の自主性を保障するシステムとして、「宇宙科学評議会」及び「宇宙科学運営協議会」が置かれているが、これらについては引き続き堅持していくことが必要である。加えて、種々の研究成果が宇宙科学分野に閉じることなく、隣接、或いは近接分野への波及効果を与えることはもちろん、宇宙科学がそういった分野の研究成果を活用して、更なる発展を促すシステムも必要である。

(2) 推進体制

宇宙科学の中長期計画を議論する場の設置

宇宙科学の広範な研究分野の有機的な結合を図るとともに、新しい分野の創出を目指しを積極的に切り拓いていくことが必要である。このため、現在の宇宙理学委員会、宇宙工学委員会及び宇宙環境利用委員会をさらに発展させるとともに、今後、機構及び大学等研究機関の研究者が主体的に、かつ横断的に中長期計画を議論、提案する場として、その提案

内容について定期的に自己評価をも行う場となる宇宙科学委員会(仮称)を機構横断的に新たに設置し、コミュニティの代表を含めて議論することを検討する。

~~——コミュニティの作り方として、個別のジャンルだけで完結するのではなく、それらを大括りにした強力なものとしていくべきではないか。~~

~~——JAXA内部における関連部門の連携強化や、一元的な体制の確立が必要ではないか。~~

宇宙科学に関する諮問評議会の設置

宇宙科学は宇宙を舞台とした総合科学であり、その推進方策を決定するに当たって、基礎科学全体の方針に関する議論が反映されることが重要であることから、宇宙科学の進展に伴って大型化及び国際化している宇宙科学プログラムの選定に当たってはこのような視点が極めて重要であり、そのために必要な助言を行うため、機構に理事長直轄の組織として、国内外で主導的な立場にある優れた科学者を集めた研究者により構成される宇宙科学諮問委員評議会(仮称)を新たに設置することを検討する。助言に当たっては、各プロジェクトの成果及び進捗状況のみならず、学術全体を俯瞰的に見て、その中で各宇宙科学領域の占める位置が増したかどうかも評価した上で行うことが必要である。なお、前述の宇宙科学評議会においては、学長など研究領域や大学・研究所を代表して意見を述べることのできる外部有識者で構成され、宇宙科学の管理・運営に関する重要事項について、機構理事長に助言をするという機能を有しており、新たな諮問評議会の機能と重複する部分があることから、「宇宙科学評議会」の機能を発展的に拡大していくことが望ましい。

3. 大学等研究機関の主体的な活動を促進する機構の新たな取組

(1) 基本的考え方

学術研究においては、個々の研究者の自由な発想と知的好奇心・探究心に根ざした知的創造活動が本質的に重要である。大学や研究機関の研究者や研究者グループは、機構によってとりまとめられるプロジェクトに主体的に参加するだけでなく、競争的資金を自ら獲得し、研究開発を行って将来の研究の芽を出す役割や、機構に対し積極的にプロジェクトを提案する役割も求められている。したがって、機構は大学共同利用機関としての機能を一層充実させ、大学や研究機関の研究者や研究者グループがこれまで以上に主体的に活動し、宇宙科学の発展に資することができるような種々の方策を検討する必要がある。

(2) 推進体制

~~法人化された大学との一層の法人等と機関相互の連携強化のための、連携協定等のを締結を行うし、研究者と機構との協力関係を強化する。~~

大学等研究者が主体となり、外部資金を得て、機構のインフラ及び人材を活用してすることで、大学法人が独自のミッションが実現できるような体制を強化する。

大学法人との連携協力による時限的な講座を、~~大学との~~連携協力により、機構内或いは大学等に設置し、研究者が本務を大学に置きながら、研究者が大学等研究機関における業務に支障をきたすことなくミッション遂行や宇宙科学に係る研究を行うことができるようになど、多様で積極的な人事交流を行う方策を検討する。

これまでの観測ロケット、大気球に加え、~~小型科学衛星を加えた小型ミッションの~~プログラムを充実させ、大型計画を補完する萌芽的・挑戦的な小型計画の積極的な推進及び搭載実験装置開発のプログラムの充実によって、大学等法人の主体的な参入を図る。

~~宇宙科学分野以外を含むの外にある連携分野における~~大学等の研究者や産業界との共同研究を促進する。

— 大学等が機構のプロジェクトに参加することで達成された科学的成果は、機構および大学等のどちらにとっても積極的な評価の対象とみなされるよう、広く基礎研究のコミュニティ全体に向け発信する。

~~— 研究は試行錯誤の繰り返しであり、かつまた次世代リーダー養成のためにも、大気球や小型衛星などの短周期の事業を拡大するべきではないか。~~

~~— 新しいサイエンスを進めるという観点からは、開発期間が長く、到達まで時間がかかるミッションが重要である一方、人材養成という観点に立った、開発期間や到達時間が短いミッションも重要である。~~

~~— 多様で定期的な実験機会の提供と、研究者が参入しやすい体制の確立が必要ではないか。~~

~~— 大学等との包括連携協定、共同研究契約を締結することが必要ではないか。~~

~~— 大学と連携を深めることが必要ではないか。~~

~~— 大学や研究機関との密接な連携が可能となる制度作りが必要ではないか。~~

~~— 法人化された国立大学の現状を踏まえた上で、有機的で実効ある連携を通じて国公私大の力を結集し、宇宙科学をさらに進める方策が必要ではないか。~~

4. 宇宙科学の国際協力の推進体制

(1) 基本的考え方

宇宙科学の進展発展に伴い、ミッションが大型化や相互依存関係の深化が進み、国際協力が今や趨勢となりつつある。をこれまで以上に推進する必要があり、我が国がイニシアチブを取ってこれに当たれるよう、以下のような方策を推進する。そうした状況の中で、国際協力の枠組みに当初から関与することで、我が国の参加機会を増大させ、その中でリーダーシップを発揮して、科学的な貢献が評価されるよう、国際協力の枠組みに当初から関与し、我が国の得意とする分野での協力の在り方を、あらかじめプロジェクトに明確に位置付ける等の働きかけが不可欠である。

なお、国家戦略の観点から宇宙探査が進められ、プロジェクトが国際協力の下で行われる場合には、我が国に優位性のある課題に重点を置きつつ、各国各機関の分担の内容をあらかじめ明確にした上で、相互依存性をできるだけ排除した自律的で独立性の高いプロジェクト遂行がなされるよう留意する必要がある。

~~——国際的環境変化に対応できる戦略を持つべきではないか。~~

~~——国際プロジェクトの立ち上げに関し、日本はもっとリーダーシップを発揮すべきではないか。~~

~~——実験機会の相互拡大と科学的相互刺激を図るためには、国際協力を推進すべきではないか。~~

(2) 推進体制

我が国が世界に貢献するため、我が国の衛星に国外の装置を搭載する従来からの連携に加えて、国外の衛星に日本からの観測装置や探査機を搭載する形態を含む、国際協

力をより一層拡大しやすい仕組みを構築する。

国際共同実験・ミッションにおいて日本が主体的な役割を果たすために、長期にわたる準備期間を要する計画であっても初期の段階から体制を整え、適切な評価を行い、の下で有望なミッションについては国際協力が円滑に立ち上がるよう努める仕組みを構築する。

我が国の宇宙科学の評価及び将来計画の策定に、国内外で主導的な立場にある科学者による提言を受けるとともに、また、我が国の研究者が、他国の宇宙科学の将来計画検討に戦略的に参加するよう支援できる体制を構築する。

第4章 大学院教育・人材育成の在り方

1. ~~長期的な目標~~基本的考え方

~~先見の明を持ち、優れた創造性と確かな計画遂行能力を有する人材を育成し、自発的なコミュニティや次世代のリーダーの創出に資する。世界の宇宙科学コミュニティにおいて、グローバルな視点からリーダーシップを持って研究を推進することができる人材を、大学との密接な協力のもとで育成する。~~

知の創造により世界に貢献し、文化国家・科学技術創造立国を目指す我が国にとって、その担い手となる世界的な研究を遂行できる人材を養成し、確保していくことは極めて重要な課題であり、機構においては、既に、総合研究大学院大学、東京大学学際講座、連携大学院などの実績を豊富に有している。

国際競争が一層進んでいる近年の宇宙科学を取り巻く動向と、近年、宇宙科学の守備範囲が、従来の宇宙物理・天文及び太陽系探査科学、宇宙工学に加え、生命科学や物質科学などの参入でより多様化したことにより、多彩な領域の研究者をリードする広い視野と国際的リーダーシップを持った人材を養成することが必要である。なお、こうした人材は、日本国内に限定して考えるべきではなく、機構は広い視野を持って人材育成に臨む必要がある。

2. ~~統合後の成果~~長期的な目標

人類の共有財産としての宇宙科学を強力に推進するため、世界の宇宙科学コミュニティの中で、グローバルな視点から世界的なリーダーシップを発揮し得る人材を、国内大学・研究機関との密接な協力の下で育成する。

今後は、我が国が進める「世界トップレベル拠点」に対する検討を含め、国内の大学、大学共同利用機関と連携した大学院としての機能を一層発展させるとともに、宇宙科学における人材育成を目的として、既に世界の第一線で活躍している研究者と国内研究者とが、共同して研究にあたるプログラムを立ち上げる。ノーベル賞受賞者など自然科学における人類の英知を代表することのできるリーダーのいる国外の研究機関に若手研究者を10人程度派遣するとともに、このようなリーダーを同程度機構に招へいし、日本において研究を行うプログラムを立ち上げる。また、そのプログラムに参加する数十人程度の若手研究者(大学院生を含む)を、広く国内外に公募するシステムを検討する。

~~宇宙航空プロジェクト研究員制度を活用した、若手研究者の実践的育成。~~

~~連携大学院大学の大幅な拡大による、大学院学生の教育機会の増加。~~

3. 新しい展開

~~既に世界の第一線で活躍している研究者と一緒に研究を行うなどのプログラムを立ち上げる。ノーベル賞級のリーダーのいる国外の研究機関に若手研究者を派遣するとともに、こうした研究者を機構に招聘し世界をリードする研究を行うプログラムを立ち上げ、若手研究者(大学院生を含む)を、広く国内外に公募することを検討する。~~

第5章 宇宙科学研究による知的基盤整備への貢献

1. データアーカイブと国際貢献 基本的考え方

宇宙科学の発展のためには、~~＝~~所得したデータ、解析ソフトウェアが広く世界の研究者に公開され、使用される~~＝~~ことが重要であることから~~＝~~ため、データアーカイブやソフトウェアを整備する必要がある。

また、宇宙科学の成果は、国民共有の財産であることから、それをわかりやすい形にし、広く一般に提供することを促進していくことが必要である。

2. 推進方策

長期的な目標

世界中の研究者が無償で、機構の~~＝~~又は機構が協力する海外の宇宙科学衛星データアーカイブにアクセスし、データとソフトウェアを取得共有~~＝~~することができ、また、機構の計算機資源を使用できるような体制を設備整備する。これにより優れた研究を支援し、成果を論文として発表するとともに社会への還元を進める、国民にわかりやすい形で新しい知見やデータを提供する。

今後5年程度の目標

- 宇宙科学ミッションのデータを無償で世界に配信するとともに~~＝~~ため、広く世界の研究機関と協力し、世界的な「公開・解析のデータセンターの一つとしての機能を機構に確立~~＝~~させる。この実現に向け、スーパーコンピュータ等の高度な計算能力を駆使して初めて可能となる宇宙科学データ解析ソフトウェアの研究開発もを進める。

- 最近の天文衛星、太陽観測衛星で培ったの観測データのために整備してきた「公開・解析センター」の実績機能を活用し~~＝~~発展させ、太陽系圏・地球科学磁気圏、月、小天体及び惑星の観測データアーカイブの~~＝~~までも含んで充実を図る。

- 太陽系探査科学において~~＝~~進められている、サンプルリターン探査の基盤として立ち上げつつある「試料受入れ、初期分析、配布~~＝~~及びアーカイブ」の~~＝~~という一貫したシステムを~~＝~~発展させ、国際的な拠点とする。また、生物学、化学等、より広いコミュニティの参加を促す。

- 学校・社会教育機関と連携し、機構が有する宇宙科学の成果を国民に分かりやすく提供するためのハードウェアやソフトウェアの整備を推進する。なお、科学研究のみならず、宇宙開発に用いられる技術もわかりやすくまとめ、先端工学技術の魅力~~＝~~を広く青少年と共有する。

- 学校・社会教育機関と連携し、全天球ドームやバーチャルリアリティを利用した可視化システムなど最新画像技術の宇宙科学データへの適用を図り、これらを積極的に教育、啓蒙、広報活動に活用して、宇宙科学の成果の社会還元を推進する。

~~＝~~データの提供にあたっては使いやすいものにすることが必要だが、衛星で得られたデータはどのような形で提供されているのか。

~~＝~~3. ~~＝~~教育、啓蒙、広報への展開

~~＝~~長期的な目標

~~＝~~機構の宇宙科学データは、国民の共有財産であるとの認識から、国民にわかりやすい形でデータ及び新しい知見を

~~提示する。情報技術を活用することにより、専門的な科学データにアクセスし、正しい理解を得やすいように配慮する。~~

~~今後の展開~~

- ~~・ 機構の宇宙科学データを国民に分かりやすく提供するためのプログラムを推進する。また、科学成果のみならず、宇宙開発に用いられる技術をも分かりやすくまとめ、先端工学技術の魅力を広く青少年と共有する。~~
- ~~・ インターネットを通じ、広く国民が宇宙科学データにアクセスし、宇宙科学の知識を得られるようなシステムを開発する。~~
- ~~・ 全天球ドームやコンピュータ技術を駆使した、バーチャルリアリティ等の可視化技術システムを開発することで、宇宙科学データを教育、啓蒙、広報活動に活用する。~~

平成18年10月26日

宇宙開発委員会計画部会

1. 設置の趣旨

我が国の宇宙科学研究は、研究者の自由な発想を源泉とした自主的な・普遍的な知的活動により、世界最先端の宇宙科学を推進し、人類の知的資産の拡大に貢献している。

現在、宇宙開発委員会の計画部会において、次期「宇宙開発に関する長期的な計画」の検討を行っているが、この長期的な計画の主要な政策課題の一つである宇宙科学研究に関しては、関係コミュニティ等の動向も踏まえた整理が必要である。このため、計画部会の下に「宇宙科学ワーキンググループ」を設け、幅広い分野の専門家の意見を聴取して専門的かつ集中的な審議を行うこととし、その審議の結果は、計画部会に報告し、更に同部会で審議を重ねた上、「宇宙開発に関する長期的な計画」の策定に反映させることとする。

2. 調査審議の内容

宇宙科学ワーキンググループにおいては、以下の項目について専門的・技術的な観点から調査審議を行う。

宇宙科学研究における今後10年程度における長期的展望

⁴ 此処から先は(骨子案)には添付されていなかったものであるが、赤字にすると読み難いので、黒字にした。

プロジェクト研究推進の基本的方針
宇宙科学研究の推進体制
人材養成のあり方

(別紙)

3. 宇宙科学ワーキンググループの構成員

座長： 鶴田計画部会委員

委員： 計画部会構成員のうち部会長が指名する者及び新たに有識者として招へいされた者

なお、審議内容に応じて大学等から有識者を適宜招へいして意見聴取する。

4. その他

「宇宙開発委員会の運営等について」(平成13年1月10日宇宙開発委員会決定)を踏まえ、宇宙科学ワーキンググループにおける調査審議は原則として公開することとし、特段の事情がある場合には、非公開とすることができるものとする。

本ワーキンググループは、平成18年11月から平成19年1月までの間に4回程度開催する予定。

宇宙開発委員会計画部会宇宙科学ワーキンググループ構成員

青江 茂	宇宙開発委員会委員
松尾弘毅	宇宙開発委員会委員長代理
野本陽代	宇宙開発委員会委員(非常勤)
(座長) 鶴田浩一郎	元宇宙科学研究所長
浅島 誠	国立大学法人東京大学総合文化研究科教授
北原和夫	国際基督教大学教養学部教授
河野 長	東京工業大学名誉教授
佐藤勝彦	国立大学法人東京大学大学院理学系研究科教授
戸塚洋二	独立行政法人日本学術振興会学術システム研究センター所長
中須賀真一	国立大学法人東京大学大学院工学系研究科教授
永原裕子	国立大学法人東京大学大学院理学系研究科教授
長谷川真理子	総合研究大学院大学葉山高等研究センター教授
観山正見	大学共同利用機関法人自然科学研究機構 国立天文台台長
本島 修	大学共同利用機関法人自然科学研究機構 核融合科学研究所長

宇宙開発委員会計画部会の設置について

平成18年4月26日
宇宙開発委員会

1. 調査審議の趣旨

平成15年9月にとりまとめられた「宇宙開発に関する長期的な計画」(以下「長期計画」という。)は、今後20年～30年の宇宙活動を見通した上で、10年程度の期間を対象とし、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の中期目標のもととなる計画である。

昨今の宇宙開発に係る環境の変化を受け、平成20年4月から始まる次期の中期目標期間に向けて、宇宙開発委員会として、最新の国内外の動向等を踏まえ具体的な検討を行うため、宇宙開発委員会の下に、「計画部会」を設置し、長期計画策定までの間、調査審議を行うものとする。

2. 調査審議を行う事項及び進め方

平成17年4月、宇宙開発に関する政策的な課題を抽出するために、宇宙開発委員会の下に設置された「宇宙開発の政策的な課題に関する懇談会」の議論を踏まえ、「宇宙開発に関する長期的な計画」策定に向けた調査審議を行い、平成19年度夏頃を目途に取りまとめるものとする。

3. その他

「宇宙開発委員会の運営等について」(平成13年1月10日宇宙開発委員会決定)第13条を踏まえ、本部会は原則として公開とし、特段の事情がある場合には非公開とすることとする。

宇宙開発委員会計画部会宇宙科学ワーキンググループ 審議経緯

【第1回】平成18年11月8日(水)

宇宙科学ワーキンググループの進め方等について

宇宙航空研究開発機構から宇宙科学研究における長期的展望(その1)について説明

宇宙科学関係研究コミュニティからのヒアリング

- 宇宙空間からの宇宙物理学・天文学分野
牧島 一夫 東京大学理学系研究科教授
芝井 広 名古屋大学理学研究科教授
- 月・惑星探査計画分野
佐々木 晶 国立天文台教授

【第2回】平成18年11月20日(月)

宇宙航空研究開発機構から宇宙科学研究における長期的展望について補足説明

宇宙科学関係研究コミュニティからのヒアリング

- 太陽系探査科学分野
小野 高幸 東北大学大学院理学研究科教授
- 宇宙環境利用科学分野
河村 洋 東京理科大学理工学部教授

【第3回】平成18年12月4日(月)

宇宙科学関係研究コミュニティからのヒアリング

- 宇宙飛翔及び宇宙探査に係る工学研究分野
土屋和雄 京都大学大学院工学研究科教授

宇宙航空研究開発機構から宇宙科学研究における長期的展望(その2)について説明
報告骨子案について

【第4回】平成18年12月21日(木)

宇宙航空研究開発機構から宇宙科学研究における長期的展望について補足説明
報告案の取りまとめについて