

「宇宙科学プログラム」について

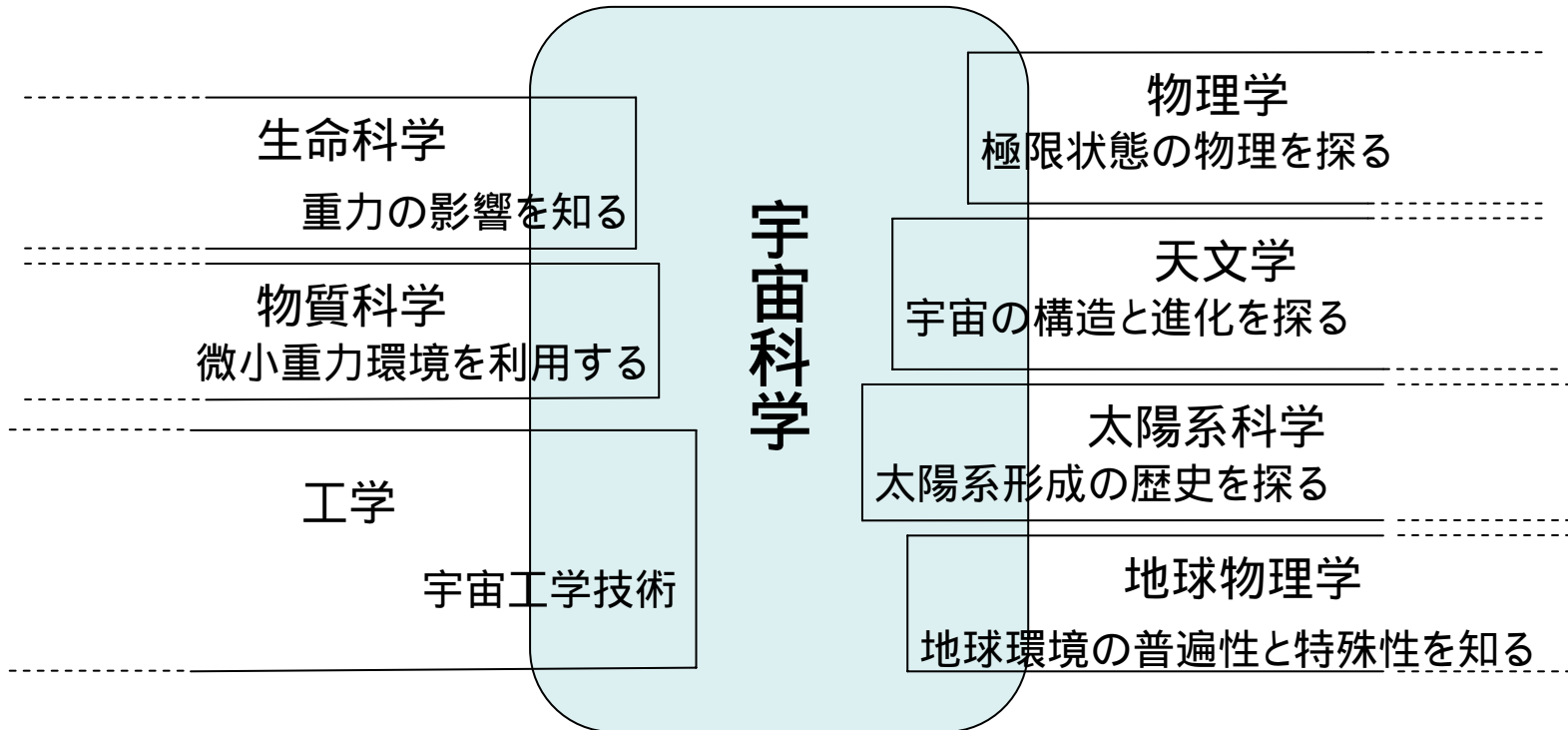
井上 一

(JAXA宇宙科学研究本部)

「宇宙科学プログラム」

宇宙空間に出て行う各種宇宙科学観測・
実験と、それに関連する周辺の活動の総称。

宇宙科学とは



「各学問領域の中で、スペースに行くことではじめて可能になる研究分野」
の集合体

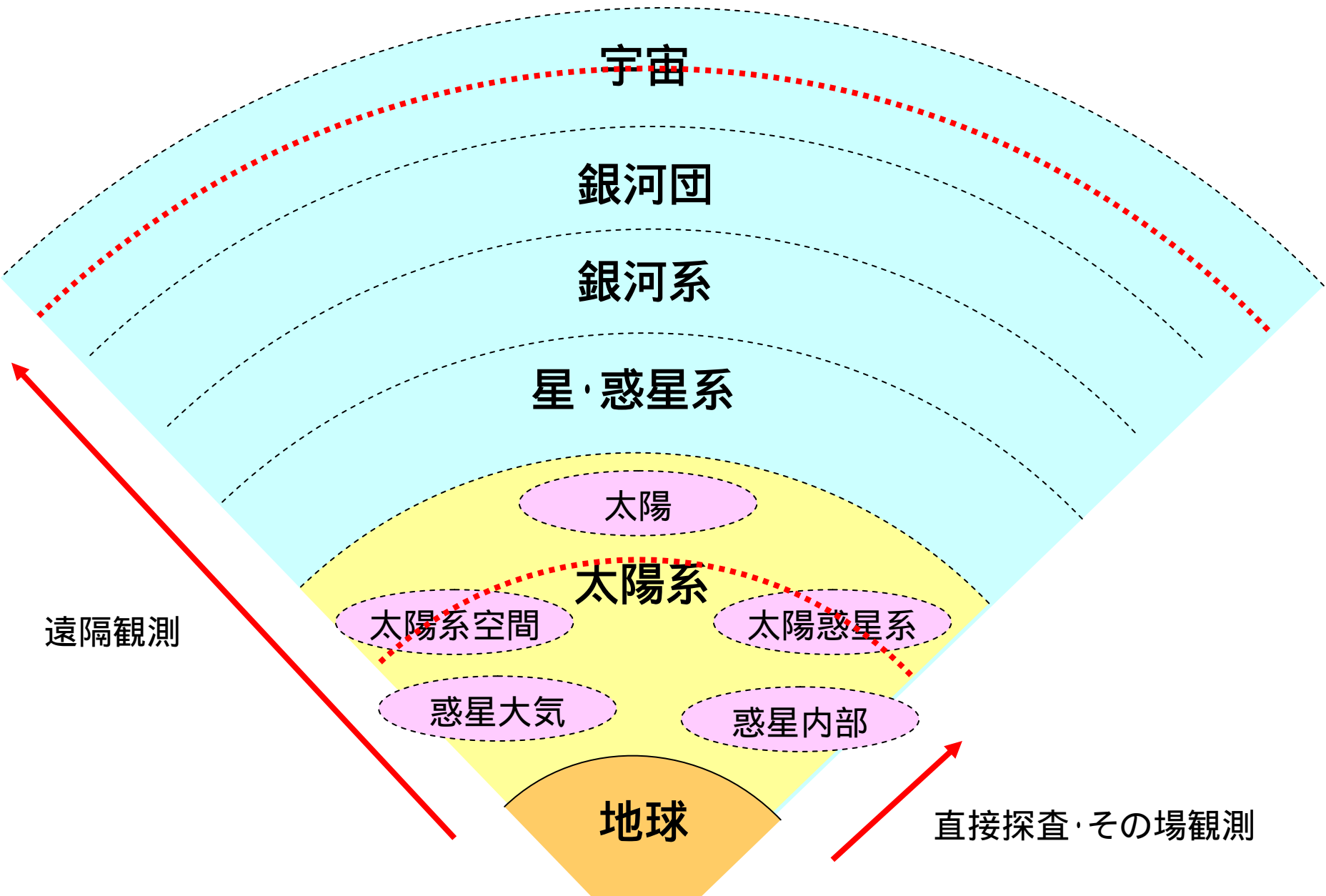
地球の制約からの解放
(大気、重力、大きさ、……)
異質な、未知の世界の探索

宇宙科学の目標

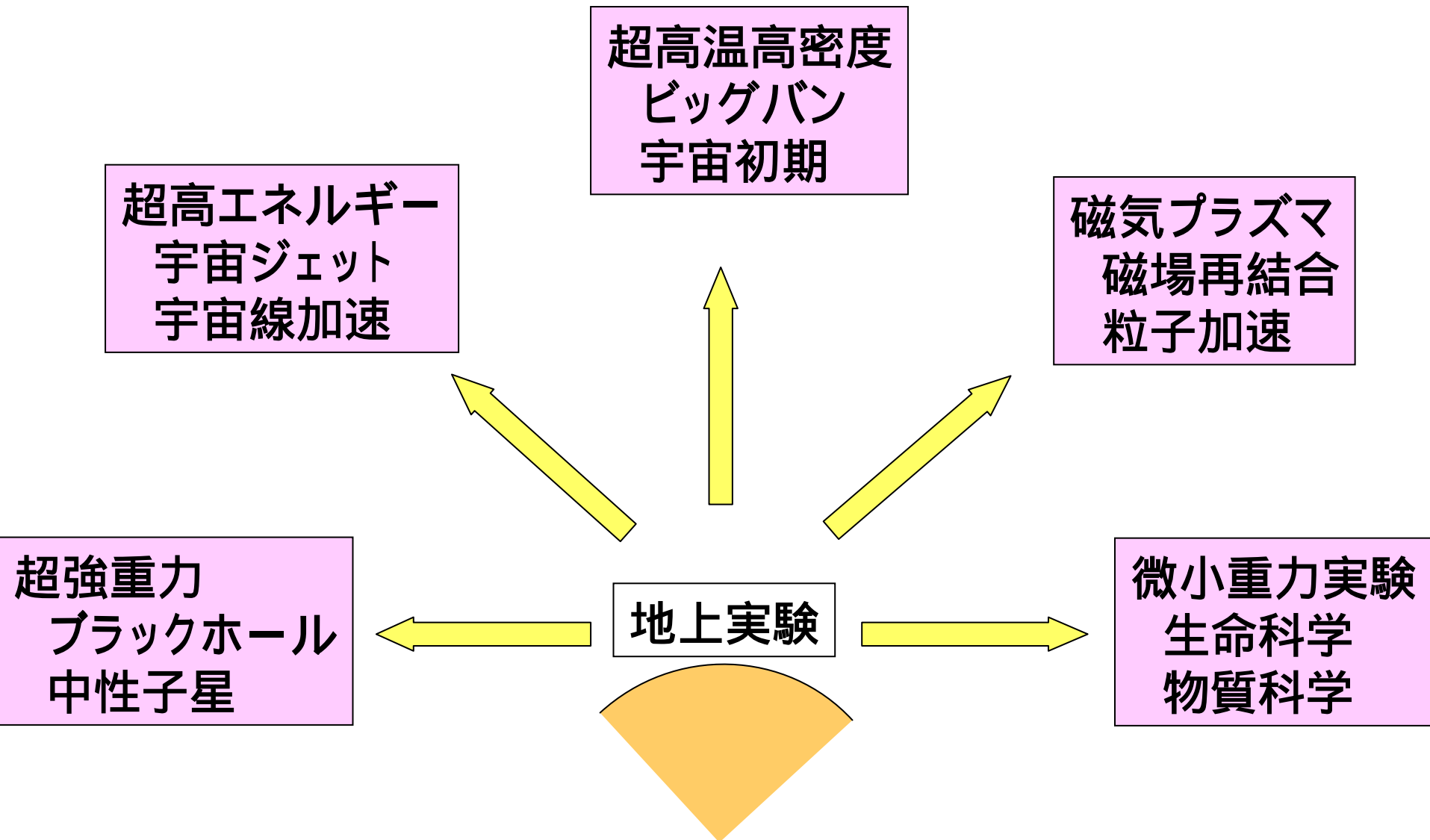
未知のフロンティアとしての宇宙に挑む。

- ・ 宇宙の生い立ち、地球のおかれた環境を知る。
- ・ 地上で実現できない極限状態の物理を知る。
- ・ 宇宙探査を切り開く先進的技術を開発する。

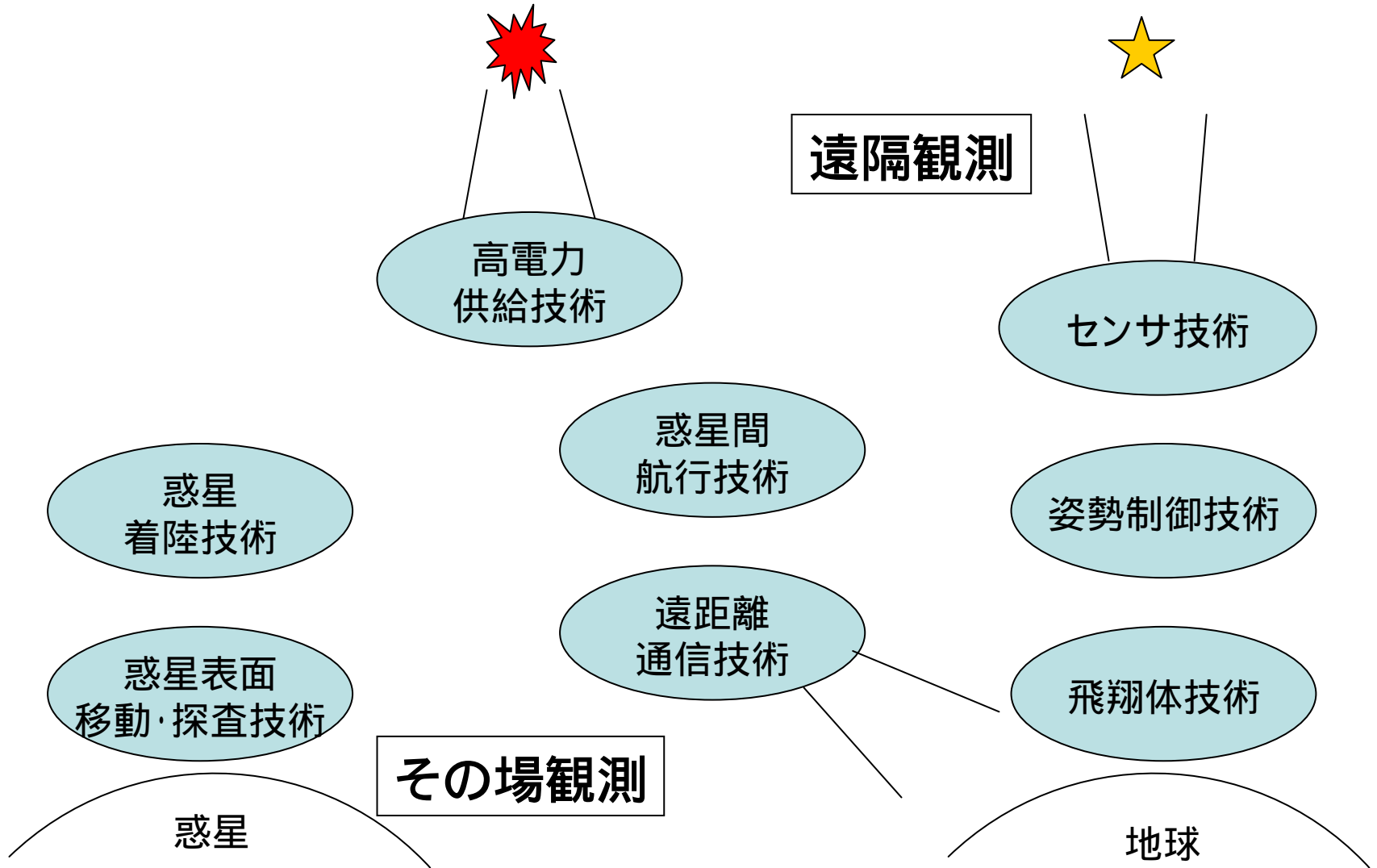
宇宙の生い立ち、地球のおかれた環境を知る。



地上で実現できない極限状態の物理を知る



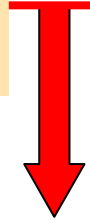
宇宙探査を切り開く先進的技術を開発する



宇宙科学の基本的戦略

多様で未知の宇宙

新しい観測・測定手段の導入
これまでにない観測・測定精度



思いもよらなかった新発見
新しい概念の確立

宇宙観測に関するノーベル賞

- ・宇宙背景放射の発見(電波)
- ・パルサー(中性子星)の発見(電波)
- ・重力波放射の実証(電波)
- ・ニュートリノ天文学の創生(ニュートリノ)
- ・X線天文学の創生(X線)

天文学・宇宙物理学観測の目標

- ・宇宙の構造と歴史を探る
- ・極限状態の物理を探る
- ・地球・生命の生まれた環境を探る

日本の天文学・宇宙物理学観測の体制

・地上からの電磁波観測
国立天文台が中心

・地上からの粒子観測
東大・宇宙線研究所が中心

・スペースからの科学観測
JAXA宇宙科学研究本部が中心

研究者コミュニティに支えられた宇宙科学

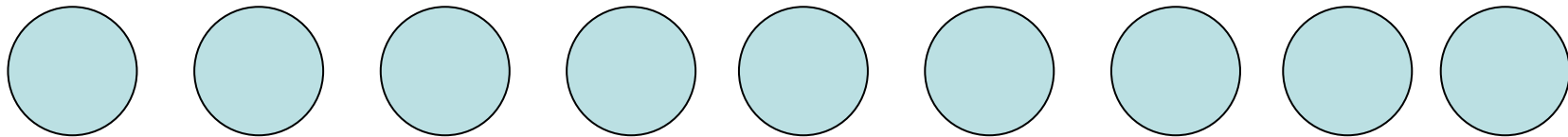
JAXA
ISAS

宇宙工学
委員会

宇宙理学
委員会

宇宙環境利用科学
委員会

宇宙科学各分野研究者コミュニティ



研究者コミュニティ

応用物理学会

電子情報
通信学会

航空宇宙学会

惑星学会

地球惑星圏
学会

天文学会

物理学会

全国の大学・
研究機関

北大・岩手大・山形大・東北大・茨城大・筑波大・埼玉大・千葉大・東大・東工大・電通大・都立大・理研・通総研・国立天文台・国立極地研・早稲田大・東海大・法政大・中央大・日大・青学・立教大・理科大・玉川大・千葉工大・神奈川大・信州大・名大・金沢大・富山大・京大・京産大・阪大・大阪学院大・神戸大・岡山大・広島大・愛媛大・高知大・山口大・九大・宮崎大・鹿大ほか

宇宙科学を推進する 大学共同利用システム

・JAXA宇宙科学研究本部

大学・研究機関の研究者・研究グループが、スペースでの科学実験、科学観測を行うことができるように、各種スペース実験・観測の枠組みを用意していく。

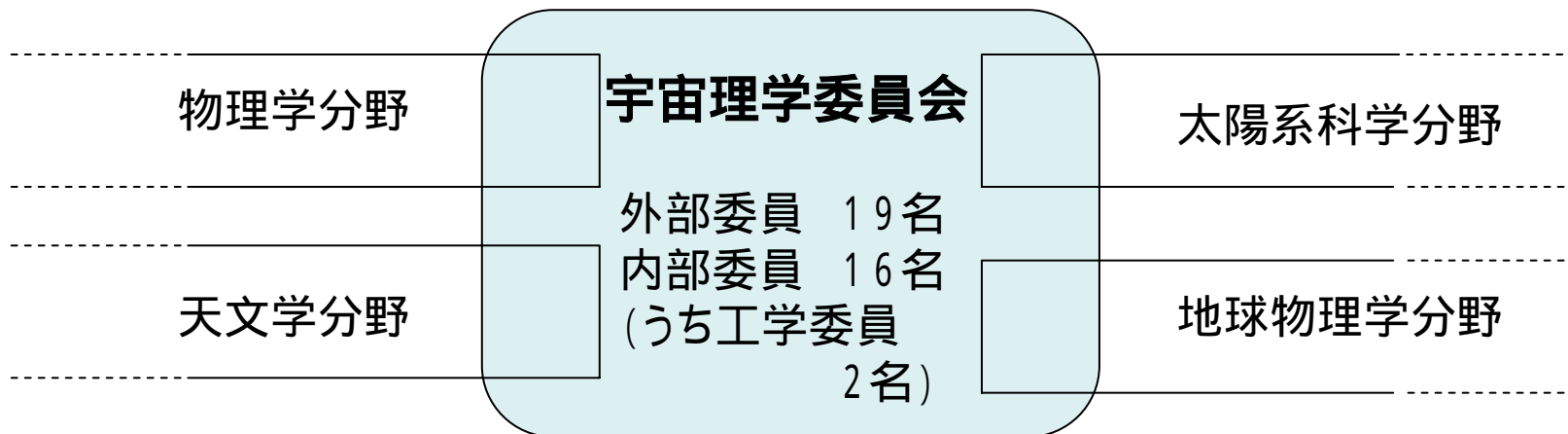
・宇宙理学委員会(宇宙工学委員会、宇宙環境利用科学委員会)

「宇宙科学」各分野の研究者コミュニティの代表からなる「委員会」をおき、宇宙科学プログラムを運営していく。

・研究者コミュニティ・グループ

自分で実験装置・観測装置を開発し、自分で実験・観測を行い、その研究成果で世界と勝負する。

宇宙理学委員会



A委員:外部委員:10名 **班員の投票による選挙**

B委員:内部委員:10名 理学教授会による選任

C委員:A, B委員の協議により、分野のバランス、境界領域、等を考慮して選任

班員:活動の母体となる研究者群 現在約500名

・自己登録制(現班員2名の推薦を必要とする)

・特典:A委員の選挙権

基礎開発費の申請権

宇宙科学プログラムを構成する各種規模の計画

1. 大型計画 (> 200 億円)
 - ・大型衛星計画 (H-2Aロケットで打ち上げる規模)
2. 中型計画 (100 ~ 200 億円)
 - ・中型衛星計画 (M-Vロケットで打ち上げる規模)
3. 小型計画 (10 ~ 50 億円)
 - ・小型衛星計画
 - ・外国の衛星・探査機等の計画への参加
 - ・ISS暴露部利用計画
4. 超小型計画 (< 数億円)
 - ・ピギーバック衛星計画
 - ・観測ロケット計画
 - ・大気球計画
 - ・ISS与圧部実験計画
 - ・地上実証試験計画

これからの科学衛星計画

1. 大型衛星計画 (H-2Aロケットにより打ち上げる規模)
 - ・その分野の国際的サポートが必要。
 - ・できる限り、国際的な分担を考える。
 - ・5 ~ 10年に1機程度
2. 中型衛星計画 (M-Vロケットにより打ち上げる規模)
 - ・科学衛星の中核
 - ・その分野の全日本的サポートが必要。
 - ・1年1機をめざす (最低2年に1機程度)
3. 小型衛星・ピギーバック衛星計画 (新規)
 - ・研究者グループ規模
 - ・「安く・早く」をめざす

衛星計画の流れ

研究者グループ

ワーキンググループ

プロジェクト

基礎開発

ミッション検討

鍵となる技術の開発

システム検討

計画確立

基本設計・試作

詳細設計・実機製作

組立て・試験

打上げ

観測運用

ワーキング
グループ
設置審査

支援体制
の整備

プロジェクト
移行審査

基礎開発費

戦略的開発費

衛星試作
製作費

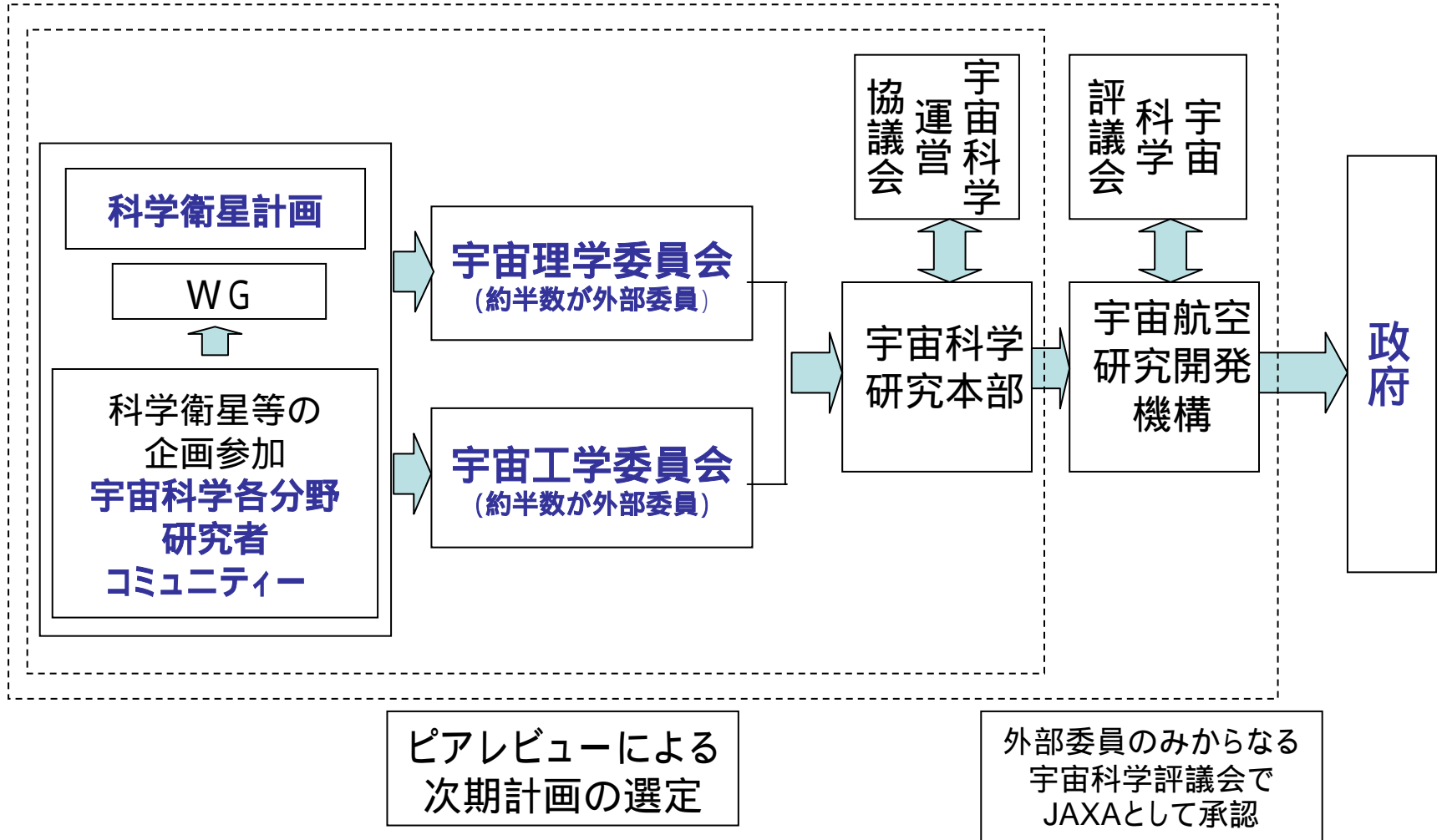
総合
試験費

打上げ
経費

運用
経費

ロケット製作費

科学衛星計画の選定・推進の道筋



科学衛星計画の評価・選定の基準

科学衛星計画の評価・選定基準

プロジェクトの目的の評価

- ・その時点での世界第一級の目標を持つか？
- ・高い独創性を持つか？

実現性の評価

- ・目標は技術的に達成可能か？
- ・予算計画は妥当なものか？
- ・プロジェクト推進体制は十分整備されているか？
- ・国際協力が必要か？ 必要な場合、準備は十分か？

プロジェクト段階にある天文衛星計画

・Astro-E2	X線天文衛星	2005年度打上げ予定
・Astro-F	赤外線天文衛星	2005年度打上げ予定
・Solar-B	太陽観測衛星	2006年度打上げ予定

ワーキンググループ段階にある天文衛星計画

・NeXT計画	X線天文衛星	硬X線反射鏡
・VSOP-2計画	スペースVLBI衛星	最高解像度
・SPICA計画	赤外線天文衛星	口径3 m望遠鏡:L2点
・JASMINE計画	位置天文衛星	近赤外線観測
・JTPF計画	可視or赤外干渉計	系外惑星解像

Roadmap for Space Astronomy

2005

2010

2015

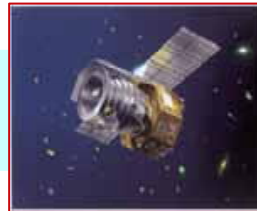


ASTRO-F, Infrared Astronomy

Structure & Evolution of Universe

IR

IRTS/SFU(1995)



SPICA
Large Space Telescope

JASMINE
Space Astrometry

JTPF

X-ray

Hakucho
Tenma
Ginga

ASCA (1993 - 2000)



NEXT
Hard X-ray Imaging

ASTRO-EII, X-ray Astronomy

Radio

HALCA (1996 -) Space VLBI

VSOP-2
Space VLBI

Physics in Extreme States

Space Engineering & Technology Developments
Large-scale structure, Cryogenics, High-sensitivity detectors

proposal/study phase



Roadmap for Solar System Exploration

2005

2010

2015

Evolution of Solar System

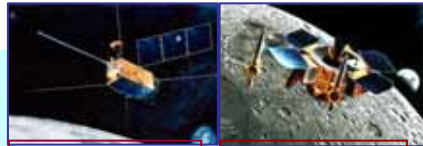


Hayabusa (2003 -)
Asteroid Sample & Return

Multiple Asteroid
Sample & Return

Solar Sail

Primitive Bodies
and
Earth-Type Planet

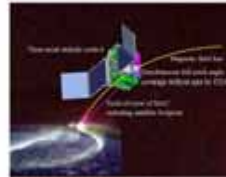


SELENE

Lunar-A

SELENE Series

Moon



Nozomi (1998~): Mars

PLANET-C: Venus



SCOPE:
Geo-space

Planetary
Atmosphere
and
Magnetosphere

Akebono, GEOTAIL
Geo-space

INDEX

BepiColombo: Mercury

Hinotori
Yohkoh



SOLAR-B

Solar Physics

Sun & Planetary Environment

Space Engineering and
Technology Developments

Solar Electric Propulsion, Sample return, Autonomous Control, Thermal Control,,,

中長期戦略の必要性

・基本的には、その時点時点での最新の観測技術を持ち込み、世界第一級の成果を期待できる計画を選んでいく。

・多くの分野が利用を待っている。
・計画の実現に、大きな予算と長い年月を必要とする。



全体に大きな予算が必要となり、かつ、総花的に見えてしまう。

全体として戦略的に動いていることを見せていく必要がある。

日本として、新しい仕組みを考える時期

- ・各分野ごとに、中長期戦略をたてる
- ・全体をとりまとめて天文学の長期計画を作る
- ・JAXA「宇宙科学」の中長期計画に反映していく

米国：科学アカデミー 10年計画 → NASA 3年ごとの戦略案