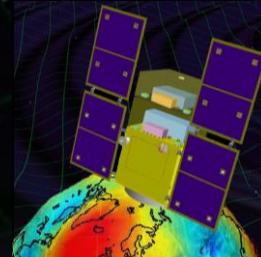
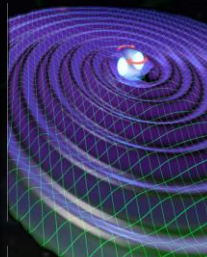
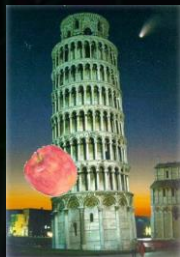


DECIGO/DPF

安東 正樹 (東京大学 / 国立天文台)

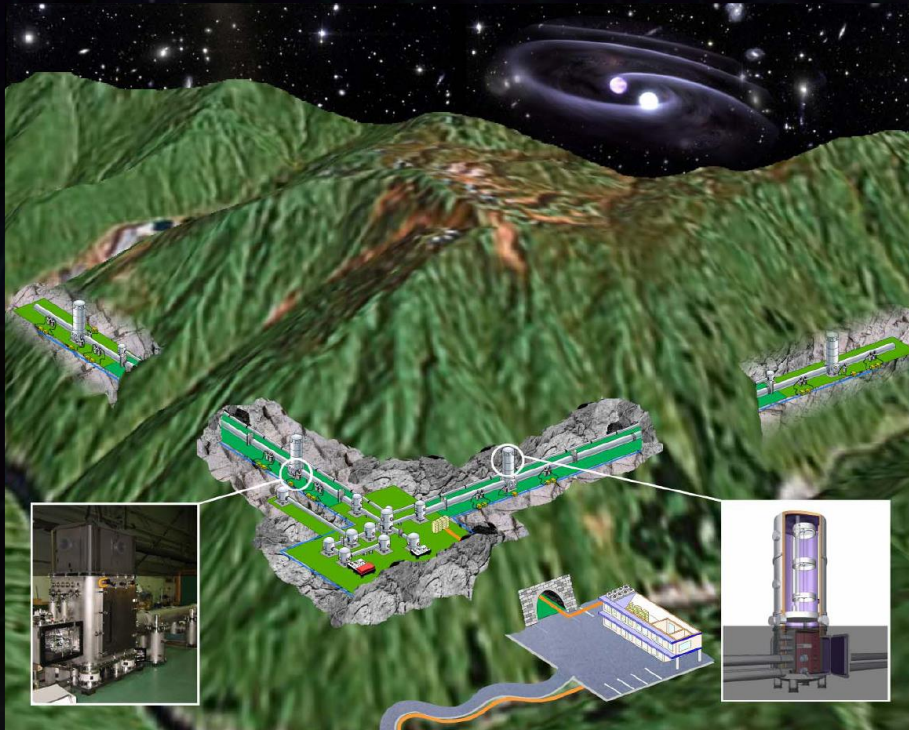


KAGRA (~2017)

Ground-based Detector

→ 高周波数の重力波イベント

目標: 重力波の検出, 天文学

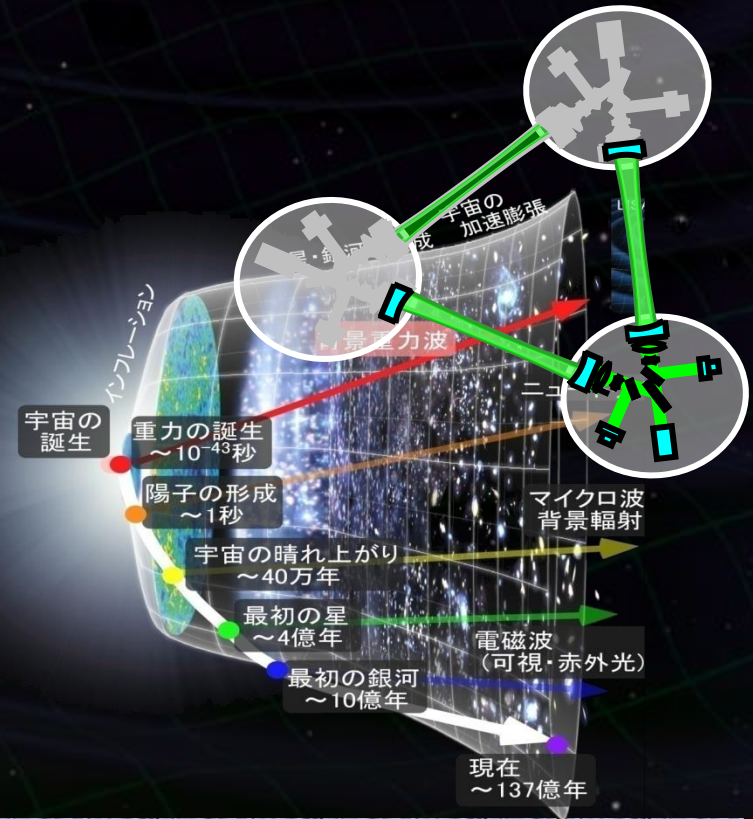


DECIGO (~2027)

Space observatory

→ 低周波数の重力波

目標: 重力波天文学の展開



KAGRAトンネル完成 → 2014.7.4 完成披露会

東京大学 The University of Tokyo

English 中文 한국어

サイト内検索 教員検索

アクセシビリティマップ お問い合わせ サイトマップ

入学・進学をご希望の方へ 社会人・一般の方へ 企業の方へ 卒業生の方へ 在学生の方へ 留学生の方へ

大学案内 学部・大学院等 研究活動 国際交流 社会連携 産学連携 入学案内 教育・学生生活

総長談論

研究紹介サイト UTokyo Research

東京大学の電力使用状況

58%	2010年比	15:00-15:59	電力
039,687			kWh

電力使用状況

Information

- 医学部附属病院
- 医科学研究所附属病院
- 図書館

「大型低温重力波望遠鏡・KAGRAのトンネル完成」見学会を開催しました(宇宙線研究所)

東京大学宇宙線研究所がホスト研究機関となり、真エネルギー加速器研究機構と自然科学研究機構・国立天文台を共同ホスト機関として密接な協働体制のもと、アインシュタインの一般相対性理論により存在が予測されている重力波の世界で初めての直接的検出を目指した、大型低温重力波望遠鏡・KAGRA (かぐら) (以下KAGRA) の建設を、2010年より岐阜県飛騨市神岡町池ノ山の地下において進めてまいりました。2014年3月末をもって、そのKAGRAを格納する地下トンネルの掘削が完了し、引き続き地下空間を実験室として整備...

続きを読む

学術情報一覧 トピックス一覧

重要なお知らせ	トピックス	お知らせ	イベント
お知らせ	2014.07.08	総長選考の開始の公示について (本部法務課)	
お知らせ	2014.06.20	名誉教授の称号授与 (本部人事給与課)	

朝日新聞 DIGITAL

検索

トップニュース スポーツ カルチャー 特集・連載 オピニオン

新着 社会 政治 経済・マネー 国際 テクニサイエンス 教育 環境・エネルギー 医療・健康 地域

トピックス 顧客情報流出 ガンダム放映35年 W杯特集 夏の高校野球 誰も知らない子どもたち 就活へ企

ツイート 262 おすすめ 181 8+1 50 7 ブログに利用

朝日新聞デジタル > 記事 サイエンス 宇宙・天文

世界初「重力波」望遠鏡、地下空間が完成 岐阜・神岡

鈴木彩子 2014年7月4日22時18分

印刷 メール 紙面にプラス

「KAGRA」のトンネルが完成

01:00 01:07

【動画】「KAGRA」のトンネルが完成=吉本美奈子撮影

(1) DECIGO



宇宙重力波望遠鏡 DECIGO



DECIGO (DECI-hertz interferometer
Gravitational wave Observatory)

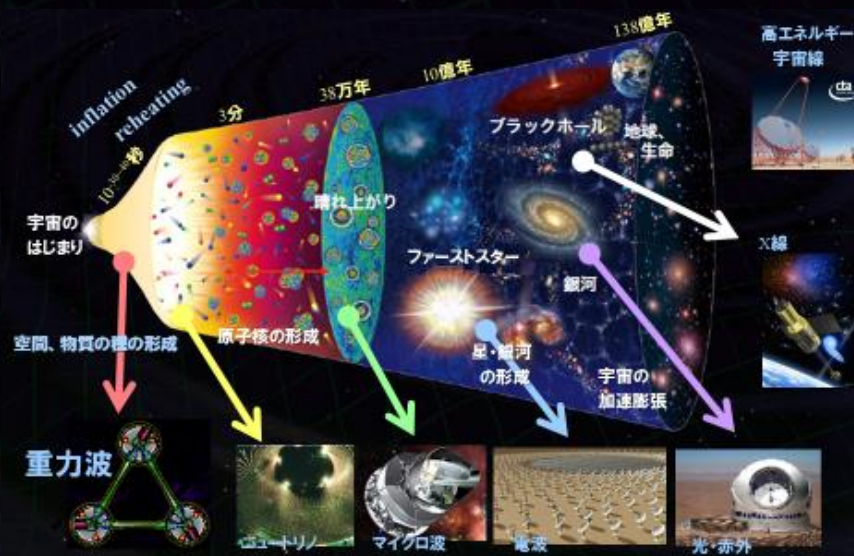
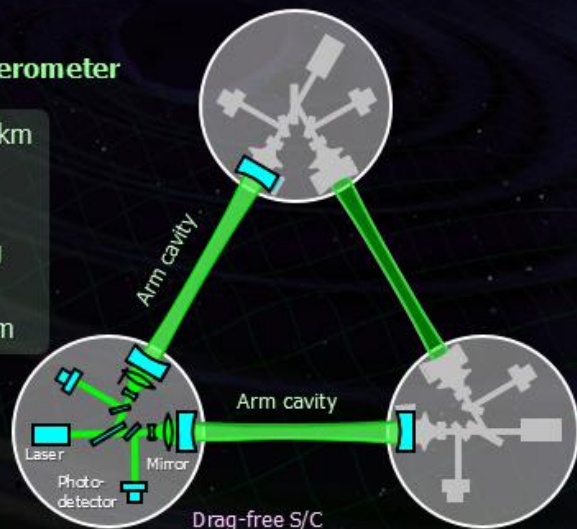
宇宙のはじまりを直接観測する。

**ビッグバン宇宙論において、空間・物質の種が、
いかに形成されたかを観測によって解き明かす。**

Interferometer Unit:
Differential FP interferometer

Arm length: 1000 km
Finesse: 10
Mirror diameter: 1 m
Mirror mass: 100 kg
Laser power: 10 W
Laser wavelength: 532 nm

S/C: drag free
3 interferometers



背景画: 福井康雄監修「宇宙史を物理学で読み解く
-素粒子から物質・生命まで」(名古屋大学出版会)より

インフレーションの重力波観測

BICEP2, (POLARBEAR,...)

マイクロ波望遠鏡を用いた
宇宙背景放射 B-mode 偏光
成分の観測.

DECIGO, (KAGRA, aLIGO,...)

重力波望遠鏡を用いた
宇宙背景重力波の観測.

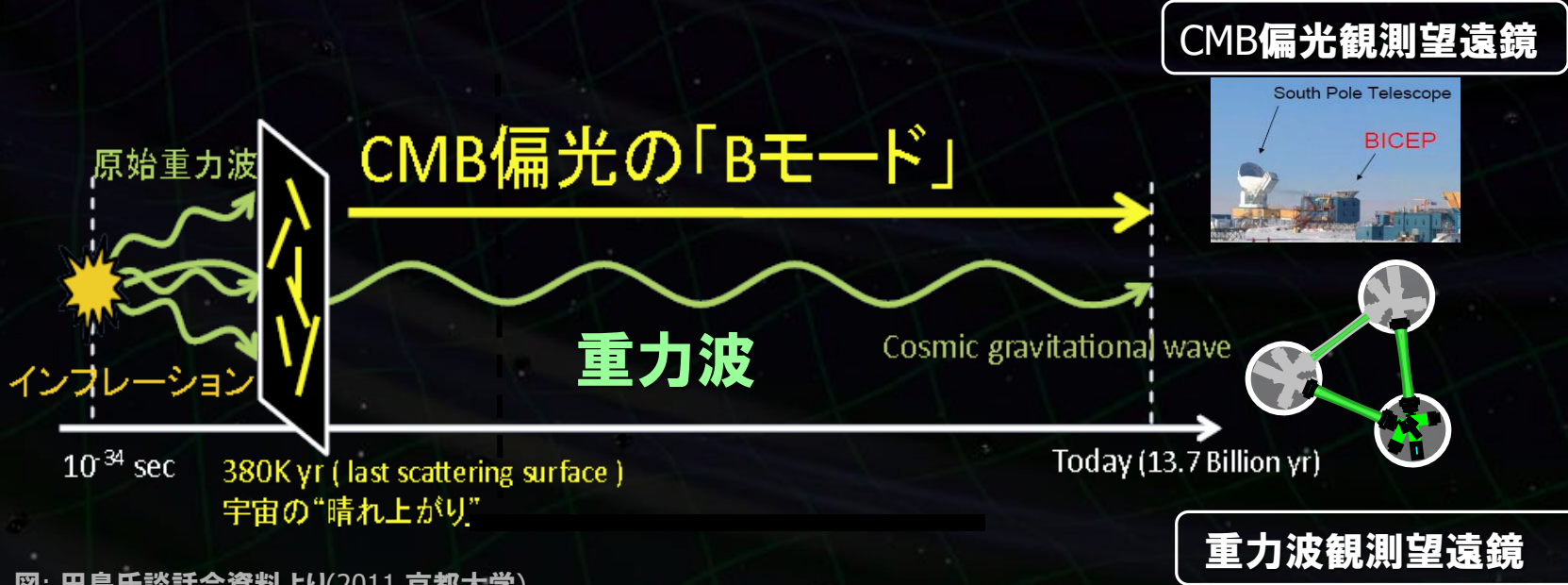
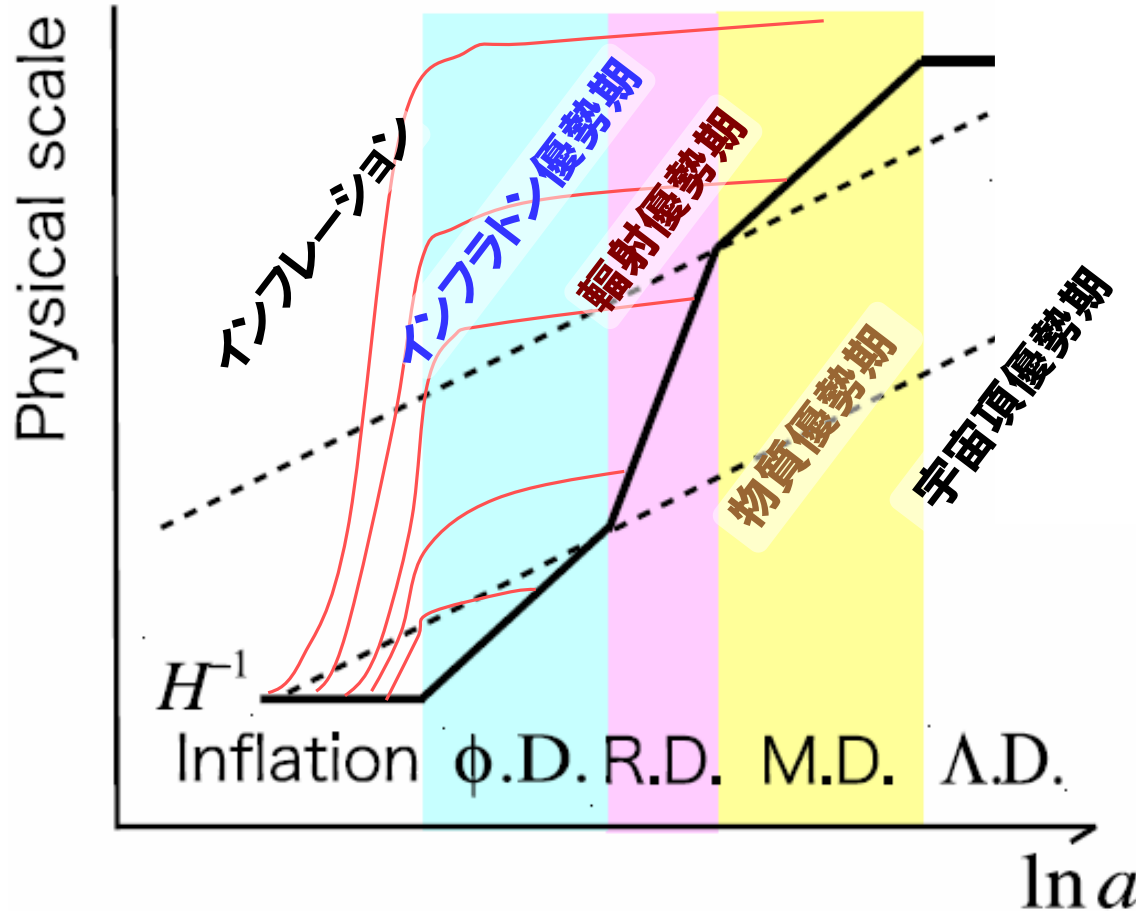


図: 田島氏談話会資料より(2011 京都大学)

インフレーションからの重力波

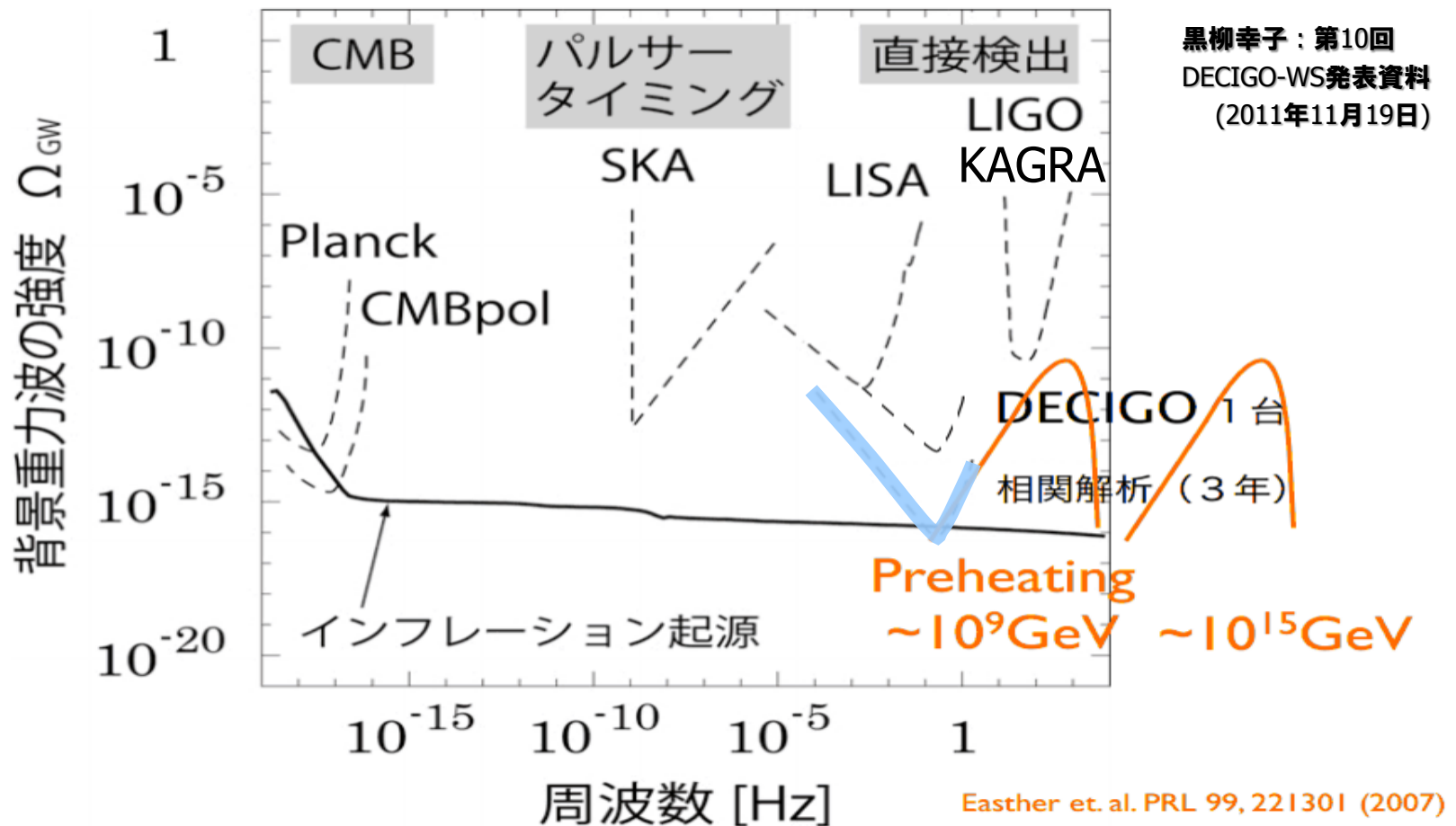
初期に生成された重力波ほど、より長くインフレーションで引き延ばされ、より最近に宇宙の地平線内に入る。



Nakayama+,
Journal of Cosmology
and Astroparticle Physics
06 (2008) 020.

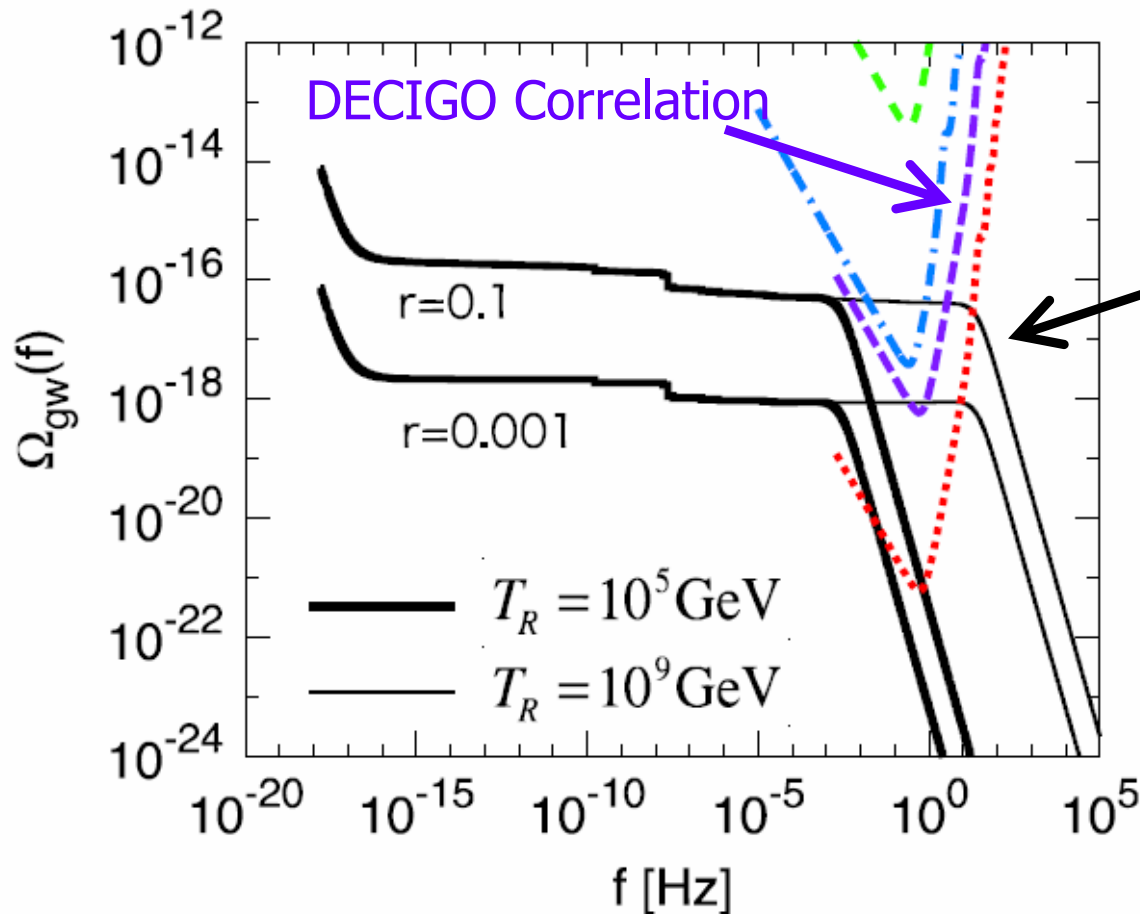
初期宇宙からの重力波

初期の方が宇宙のサイズ(因果律を持つ領域)が小さい。
→ 初期に地平線内入ってきた重力波ほど高周波。



Energy density \propto Tensor-Scalar Ratio (r).

Power spectrum : Evolution history of the Universe.



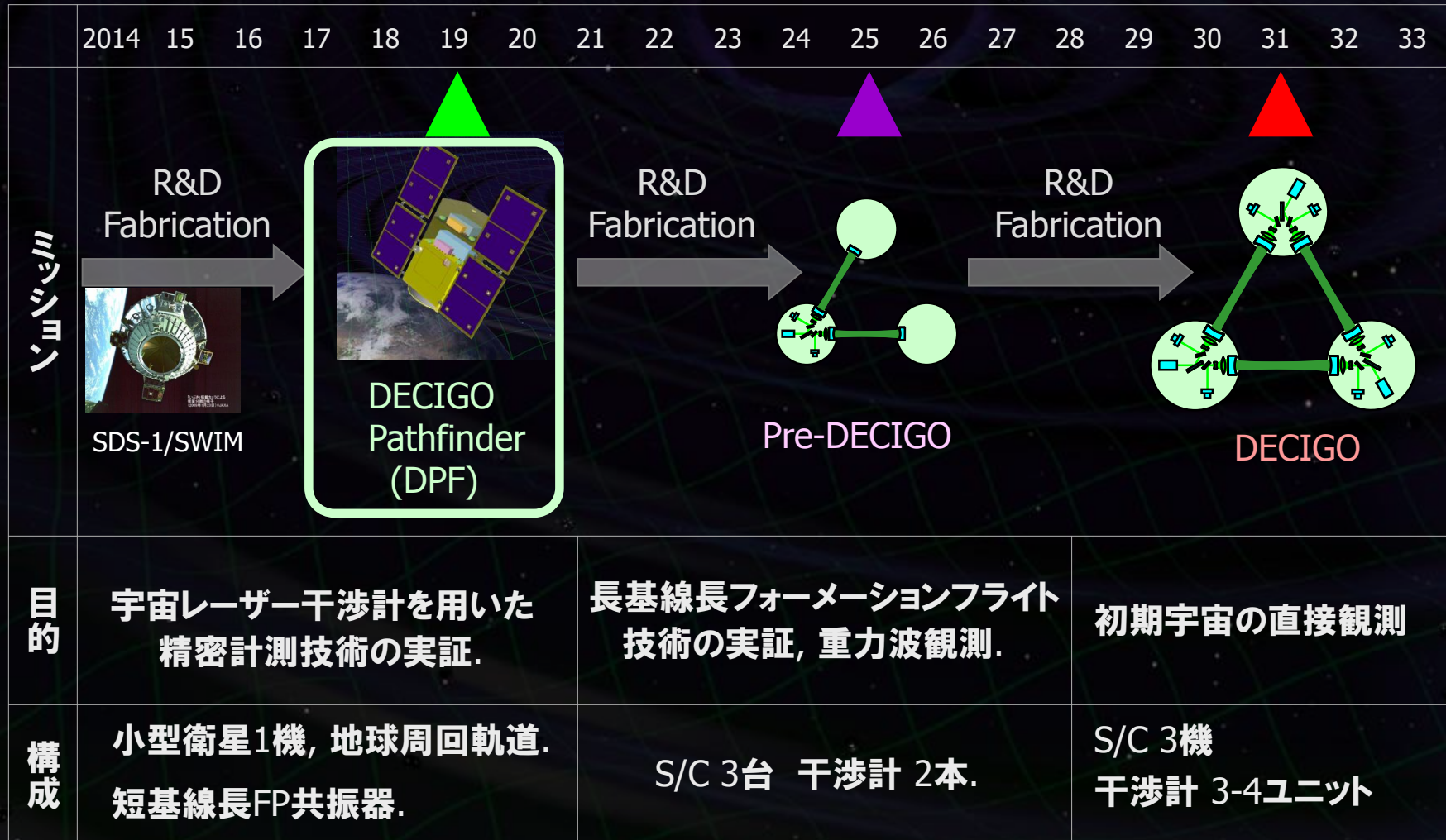
- Spectrum Power.
→ Energy scale of inflation
- Cut-off freq.
→ Energy scale of Reheating

Nakayama+,
Journal of Cosmology
and Astroparticle Physics
06 (2008) 020.

(2) DPF

DECIGO実現へのロードマップ

Figure: S.Kawamura



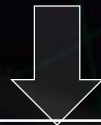
• DECIGOで必要とされる先端技術

(1) レーザー干渉計による精密計測技術.

宇宙空間において、レーザー干渉計を用いた精密変動計測・外乱除去が行われた例はない。

(2) 長基線長の精密フォーメーションフライト技術.

基線長1000km規模でのフォーメーションフライトが行われた例はない。



DPFでは、項目(1)の宇宙実証を目標とする。

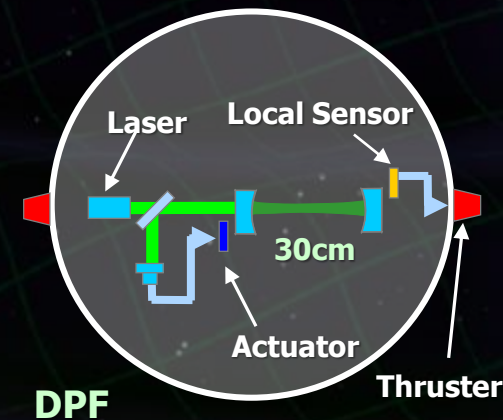
DECIGOパズファインダー (DPF)

- DECIGOの最初の前哨衛星
- DECIGOで必要とされる主要技術のうち、1機の衛星で可能な要素の宇宙実証。



400kg級 衛星一機 500km 地球周回軌道

- 基線長30cm干渉計による干渉計技術実証.
- 安定化レーザー光源の動作.
- ドラッグフリーの実現.
- 総合的・連続的な観測運用.



DPFシステム概要

DPF Payload

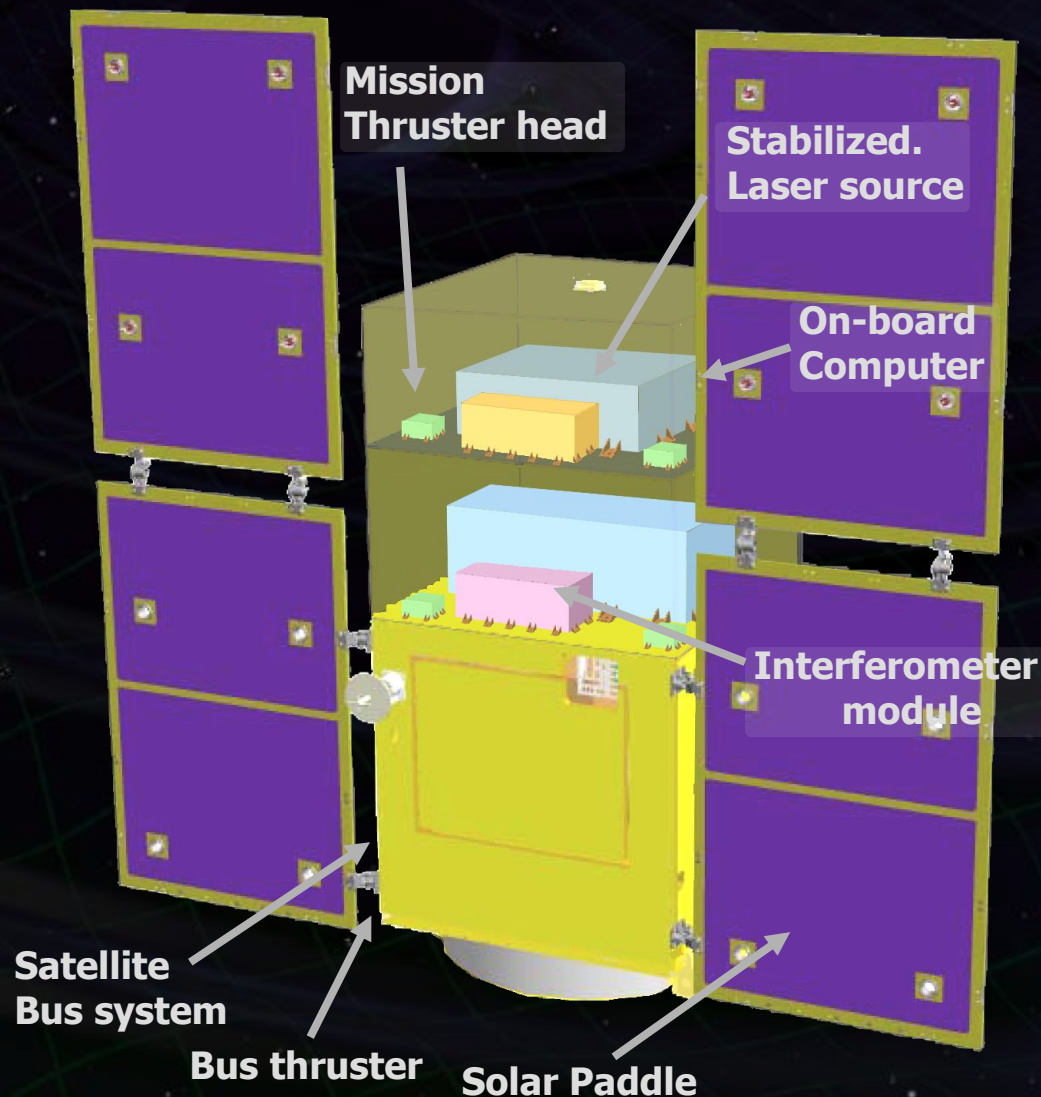
Size : 950mm cube
Weight : 220kg
Power : 150W
Data Rate: 800kbps
Mission thruster x10

Power Supply
SpW Comm.

Satellite Bus

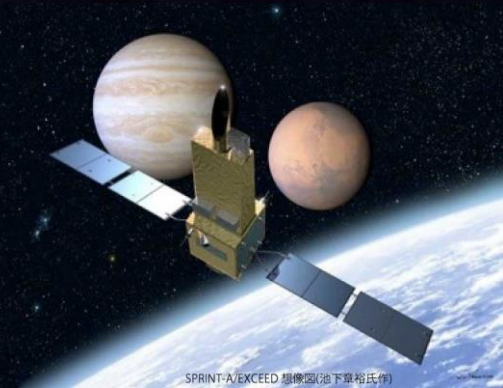
(‘Standard bus’ system)

Size :
950x950x1100mm
Weight : 230kg
SAP : 960W
Battery: 50AH
Downlink : 2Mbps
DR: 1GByte
1N Thrusters x 4



JAXAの小型科学衛星シリーズ

標準衛星バス + イプシロンロケットを利用して
比較的高頻度で 小型科学衛星 を打ち上げる計画



小型科学衛星1号機 SPRINT-A/EXCEED

1号機 ひさき (SPRINT-A) (2013年)

UV望遠鏡による惑星観測

2号機 ERG (SPRINT-B) (~2015/16年)

地球周辺の磁気圏観測



DPF: 小型科学衛星3号機 を目指していた
宇宙分野における新しいサイエンスの
可能性として評価.



Epsilon Rocket Booster
Photo by JAXA

イプシロン搭載宇宙科学ミッション 提案募集 DECIGO

- 2013年12月「**イプシロン搭載宇宙科学ミッション**」の募集開始。
→ **締め切り 2014年2月末.**

• 応募状況

- **宇宙理学委員会**：4ミッション
高エネルギー天文, 光赤外, 重力波, 月探査.
- **宇宙工学委員会**：3ミッション
月着陸, 深宇宙探査, 太陽発電衛星.

平成25年12月27日

宇宙理学委員会研究班員

宇宙工学委員会研究班員 各位

宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所

所長 常田 佐久

2013(平成25)年度イプシロン搭載宇宙科学ミッション の提案募集

宇宙科学研究所は、宇宙科学に係る学術研究に関する我が国の中核的な研究拠点として、大学共同利用システムの制度に基づき、これまで様々な科学衛星・科学探査機プロジェクトや観測ロケットおよび大気球実験を実施してきました。2006年度にJAXAのイプシロンロケットと連動する小型科学衛星シリーズの検討を開始し、その一号機であるSPRINT-A「ひさぎ」が軌道投入されました。また、その二号機である ERG 衛星も PDR を終了し、EM開発や観測系の構造モデル・熱モデルによる検証が行われています。しかし、小型科学衛星シリーズとして想定した資金規模からの ERG 総資金の大幅な逸脱によりシリーズとしての小型科学衛星の実施は中止せざるを得なくなりました。そのような事態に至ってしまった要因は複数の組織によって分析され、それに基づいて宇宙科学研究所に対する提言がなされました。宇宙科学研究所では提言を踏まえたアクションプランを実行しているところですが、その一方で、宇宙理学委員会・宇宙工学委員会を中心として今後20年を見据えた宇宙科学のロードマップ策定作業が進んでおり、小型科学衛星の成果を活用しつつイプシロンロケット（今後、開発が進むと想定される高度化イプシロンを含む）を最大限利用した公募型小型計画が宇宙科学研究推進の3つの柱の一つとして定義されようとしています。これらの状況を踏まえ、宇宙理学委員会・宇宙工学委員会を

ミッション選考結果：評価点

表1：第1段階審査における書類審査の平均評価点。(最高4点、最低1点とした各委員による絶対評価の平均値)

評価項目	科学的 重要性	技術的実 現可能性	コスト見 積の妥当 性	リスク評 価とバッ クアップ プラン	開発推進 体制	総合評価
評価の視点 (資料2参照)	1, 2, 3, 4, 5, 7	7, 8, 9, 10, 11, 12	5, 14	13, 14	6, 11	1~15
FFAST	2.5	2.5	2.4	2.5	2.8	2.1
mini- JASMINE	3.3	2.8	3.3	3.0	2.4	2.9
DPF	3.1	2.8	3.0	2.6	2.5	2.6
APPROACH	3.3	2.0	2.9	2.6	2.6	2.4

Scientific
significance

Technical
feasibility

Reliability in
cost estimation

Risk evaluation
and back-up plans

Mission team

Total

評価結果：原始重力波の直接観測という DECIGO 計画の目的は明確であり、その科学的価値は高い。 DPF 計画はその実現へ向けた 1 ステップとなると考えられる。ただし、DECIGO 計画あるいは DECIGO のサイエンスをどのように実現するのか、国際協力の可能性も含めた長期戦略を立てた上で DPF を進めることが不可欠であるかどうかを慎重に検討する必要があるが、そうした検討は未だ十分でない。また、我が国の重力波観測研究として進行中の KAGRA 計画と並行して DPF を確実に成功させるための研究開発組織の検討が十分な具体性を持ってなされていない。 さらに、DPF がもたらす地球重力場観測データについては、これまでに得られているデータと比較した地球科学的な視点からのアドバンテージがコストに対して十分に高くないという指摘があった。以上の理由により、第 1 段階審査において DPF はイプシロン 3 号機搭載小型衛星として採択できないとの結論を得た。 一方、前述の通り、DECIGO 計画の科学的重要性は高く評価されることから、本ミッション提案に含まれる技術実証の要素について、相乗りミッション等を利用した技術実証の可能性も含めてその実現のために多角的な検討を継続して進めることを期待したい。

- ミッション提案を行ったことは、DPF WGとして戦略経費のサポートを受け、WG活動を行ってきたことから必須であった。結果として、2014年のイプシロン搭載小型ミッションの選考において、**DPFのミッション提案は採択されなかった。**
- **重要な要因**
 - DPFは2007年よりWG活動を続けてきた。2010年にKAGRAが採択されたことから、KAGRAが重力波コミュニティの最優先プロジェクトとなった。**最優先ではないDPFの実現性に懸念が示されるのは避けがたい。**
 - 宇宙科学におけるイプシロン搭載ミッションの位置づけが、時間とともに変化していた。DPFの構成も状況に応じて変化させてきたが、**目的と手段の最適化には至らなかった。**

• 今後の見通し

- 少なくとも今後3年間程度は, KAGRAを最優先とする状況が変化することはない. → 今回の落選理由を考慮すると, **次機イプシロンミッションに採択される可能性は低い.**
- DPFの構成は, 長年の一連のミッション検討における歴史的経緯を引きずっている部分もあり, 必ずしも洗練されていない.

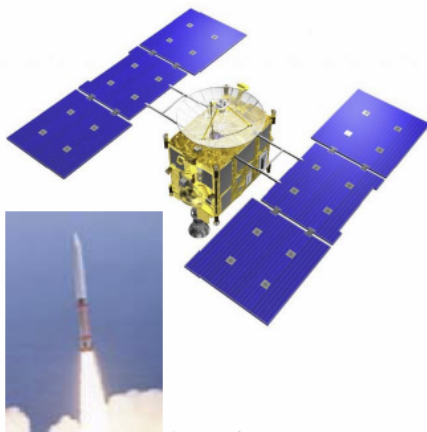
⇒ DECIGOに向けた戦略の**見直しが必要.**

- 今後の戦略：DECIGO運営委員会で検討中
 - DECIGOの科学的価値は非常に大きなものであり、必ず将来実現される、ということを再確認。
 - BICEP-2の結果, eLISAの状況なども受け, DECIGOの科学的意義を再度サーベイ検討する。
 - 当面, 3つの可能性それぞれの検討を進める。
 - * **中型ミッション**として Pre-DECIGOの実現を目指す。
 - * **小型工学ミッション**として DPF相当の技術実証を目指す。
 - * 相乗り衛星などの機会を生かして, **搭載機器の宇宙実証**を進める。
- ⇒ 9月に運営委員会で方向性を定める。
DECIGO WSでの議論を経て, 年度内には結論。

内閣府・宇宙政策委員会・宇宙科学・探査部会 資料より (2013年9月19日)

Ⅲ. 今後の宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

宇宙科学における宇宙理工学各分野の今後のプロジェクト実行の戦略に基づき、厳しいリソース制約の中、従来目指してきた大型化の実現よりも、中型以下の規模をメインストリームとし、中型(H2クラスで打ち上げを想定)、小型(イプシロンで打ち上げを想定)、および多様な小規模プロジェクトの3クラスのカテゴリーに分けて実施する。



2000年代前半までの
典型的な科学衛星ミッション
M-Vロケットによる打ち上げ

戦略的に実施する中型計画(300億程度)
世界第一級の成果創出を目指し、各分野のフラッグ
シップ的なミッションを日本がリーダーとして実施する。
多様な形態の国際協力を前提。

公募型小型計画(100-150億規模)
高頻度な成果創出を目指し、機動的かつ挑戦的に実施
する小型ミッション。地球周回/深宇宙ミッションを機動的
に実施。現行小型衛星計画から得られた経験等を活か
し、衛星・探査機の高度化による軽量高機能化に取り組
む。等価な規模の多様なプロジェクトも含む。

多様な小規模プロジェクト群(10億/年程度)
海外ミッションへのジュニアパートナーとしての参加、海外
も含めた衛星・小型ロケット・気球など飛翔機会への参
加、小型飛翔機会の創出、ISSを利用した科学研究など、
多様な機会を最大に活用し成果創出を最大化する。

Mission Plan by JAXA



From file submitted to the government by ISAS/JAXA

(内閣府・宇宙政策委員会・宇宙科学・探査部会 2013年9月19日)

分類	ミッション・事業名称	状況	第2期中期計画				第3期中期計画				第4期中期計画				第5期中期計画				備考							
			FY20	FY21	FY22	FY23	FY24	FY25	FY26	FY27	FY28	FY29	FY30	FY31	FY32	FY33	FY34	FY35		FY36	FY37	FY38	FY39			
戦略的に実施する 中型計画	はやぶさ2	開発中	▲PJ準備 ▲PJ移行		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上							
	ASTRO-H	開発中	▲PJ移行 ▲PDR ▲COR1-2		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上							
	将来計画 (仮称:M1-M4) 4年に1回AO発出 開発期間6年 (5~7年)	計画中			★公募(AO) ▲PJ移行		▲打上		▲打上		★公募(AO) ▲PJ移行		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		FY2021(20-22)▲					
											★公募(AO) ▲PJ移行		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		FY2025(26-28)▲ FY2029(28-30)▲ FY2033(32-34)▲					
公募型 小型計画	惑星分光衛星	開発中	▲SOR/PJ移行		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上							
	ジオスペース探査衛星	開発中	▲MDR/SOR ▲RSP ▲SOR ▲POR		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上							
	BepiColombo	開発中	▲COR		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上							
	将来計画 (仮称:S1-S7) 2年に1回AO発出 開発期間4年	計画中			★公募(AO) ▲PJ移行		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		▲打上		FY2019▲ FY2020▲ FY2022▲ FY2024▲ FY2026▲ FY2028▲ FY2030▲					
多様な小規模 プロジェクト群	計画中			★計画決定		異種科学衛星の状況に応じて、随時AO発出・計画決定・実行する。																				
基盤的 活動費	学術研究・実験等 軌道上衛星の運用 宇宙科学施設維持	継続的に 実施中	将来のミッション創出につながる学術研究・実験等の推進や衛星運用、施設維持の実施に必要な活動費。 従前より効率化努力を行ってきたこと、更なる効率的な執行に努める。																							

(3) 国際・国内の状況

- CRC (宇宙線研究者会議)では、
「CRC将来計画シンポジウム」 (2010年9月16日)
「宇宙線分野の現状と将来計画」(2011年6月)
などで、DECIGO/DPFについての講演・記載があった。
- 2014年3月のCRCタウンミーティングで説明。

•その後の状況の変化

- (1) BICEP-2の結果が公表され、
「重力波」への関心が増大。
- (2) イプシロン搭載小型ミッション
の選考結果が出た。

- 2014年7月のCRCタウンミーティングで状況報告。

The screenshot shows the Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) website. The main headline is "First Direct Evidence of Cosmic Inflation". Below the headline, it says "Release No. 2014-05" and "For Release: Monday, March 17, 2014 - 10:45am". The central image is a BICEP2 polarization map showing a complex pattern of blue and orange regions with overlaid black arrows representing the polarization vectors. To the right of the main image, there are two smaller images, each with "Low Resolution (jpg)" and "High Resolution (jpg)" links. Below the main image, there is a paragraph of text: "Cambridge, MA - Almost 14 billion years ago, the universe we inhabit burst into existence in an extraordinary event that initiated the Big Bang. In the first fleeting fraction of a second, the universe expanded exponentially, stretching far beyond the view of our best telescopes. All this, of course, was just theory. Researchers from the BICEP2 collaboration today announced the first direct evidence for this cosmic inflation. Their data also represent the first images of gravitational waves, or ripples in space-time. These waves have been described as the 'first tremors of the Big Bang.' Finally, the data confirm a deep connection between quantum mechanics and general relativity." At the bottom, a quote from John Kovac is visible: "Detecting this signal is one of the most important goals in cosmology today. A lot of work by a lot of people has led up to this point," said John Kovac (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), leader of the BICEP2 collaboration.

・2014年5月8日 東京大学にて、
シンポジウム「宇宙科学・探査
ロードマップと各分野の将来計画」
が開催された。

各コミュニティの代表が将来計画
を取りまとめて紹介。

→「宇宙での基礎物理学」の枠で、
DECIGO/DPFとEUSOが紹介
された。

シンポジウム「宇宙科学・探査ロードマップと各分野の将来計画」プログラム

日時：2014年5月8日(木) 13:00-19:00

場所：東京大学本郷キャンパス 理学部4号館2階 1220号室

1. はじめに

13:00-13:05 シンポジウムの開催趣旨 (牧島宇宙理学委員長)

2. イプシロンを用いた小型計画の今後について (座長:久保田工学委員会幹事)

13:05-13:20 イプシロンロケットの将来計画 (徳留准教授)

13:20-13:45 小型衛星による探査の将来計画 (今村准教授)

13:45-13:55 質疑応答

3. 宇宙理学分野の将来計画 (座長:海老沢理学委員会幹事)

13:55-14:15 X線・ガンマ線天文学 (玉川高宇連運営委員長)

14:15-14:35 光赤外線天文学 (山田宇宙理学委員)

14:35-14:55 宇宙電波 (山本宇宙理学委員)

14:55-15:10 惑星間プラズマ (藤本宇宙理学委員)

15:10-15:25 惑星探査 (渡邊宇宙理学委員)

15:25-15:45 太陽 (原宇宙理学委員)

15:45-16:00 休憩

(座長:上野理学委員会幹事)

16:00-16:20 宇宙での基礎物理学 (野崎宇宙理学委員)

16:20-16:40 宇宙生物学 (山岸宇宙理学委員)

4. 宇宙工学分野の将来計画 (座長:小川工学委員会幹事)

16:40-17:10 宇宙輸送・航行工学 (森田宇宙工学委員)

17:10-17:40 宇宙機システム工学 (橋本宇宙工学委員)

5. 宇宙環境利用科学の将来計画 (座長:小川工学委員会幹事)

17:40-18:00 宇宙環境利用科学 (稲富宇宙環境利用科学委員会幹事)

6. 全体討論 (司会:牧島理学委員長、山川工学委員長)

18:00-19:00

テーマ:「戦略的に実施する中型計画」、イプシロンを駆使する「公募型小型計画」、
「多様な小規模プロジェクト群」をいかに使い分けるか?

7. まとめ (常田所長)

- DPF WGでは、これまで大きな戦略経費のサポートを受けてきた。
 - 立ち上げ当初には、宇宙科学に関する経験が全くなく、分野もほとんど認識されていなかったことを考えると、まとまったミッション提案できるまでに至ったことは、**大きな成果**。
 - 2009年に打ち上げられたSWIMでの成果は特筆すべきもの。
 - 今後、DPFの方向性や位置づけが変化する可能性が高い。宇宙理学委員会でWGの位置づけの明確化が進むことから、**DPF WGを総括し、審査を受けて一旦Closeするのが良い**と考えている（安東私見）。

1.WGの整理について

- 昨年度からの課題として、WGの考え方の整理に取り組んだ
- 昨年度の宇宙理学委員会で決定したこと：
 - **WG活動は3年の時限付きとする。**3年を経てミッション提案に進めなかったWGについては、WG活動を終了または継続審査を行う事とする。
 - **2014年4月1日の時点で設立してから3年以上のWGについては、上記の内容に即して2014年度末までに見直すこととする。**3年未満のWGについては2015年度末の時点で見直す(1/20、牧島委員長から各WG主査に連絡済み)
 - **常設のWG審査委員会を設け、WG設立、継続に際して、必要に応じて適宜審査を行う**

WG・RGについての案

赤字が審議事項

	WG	RG
目的	具体的なミッション提案を行い、プロジェクト化を目指す	概念的なミッション検討を行い、WGを目指す
設立	審査委員会による設立審査 (必ずしもRGを経なくても良い)	理学委員会による設立審査 (委員会にて口頭説明)。WG終了の際に自動的にRGへ移行はなし
終了1	提案採択、プロジェクト化(詳細は要検討)	審査を経てWG化
終了2	規模に応じて理学委員会にて終了報告または審査委員会による終了審査	理学委員会にて終了報告
期限	3年	3年
継続	審査委員会による継続審査	理学委員会による審査(委員会にて口頭説明)
戦略	応募できる	応募できない
搭載	応募できない(戦略と被ると不採択)	応募できる
年次報告	必要	必要
活動旅費	戦略に含めて申請できる	旅費のみ申請できる

WG終了の手続きについて

- 3年の活動期間の間にプロジェクト化の提案に進めないWGに関して、その後、活動を継続しない場合の終了手続きについて以下を提案する。
- 活動期間中に獲得した戦略予算の総額により、WGの終了の方法を3つのカテゴリーに分類する。
 - カテゴリー1: 1000万円未満
 - 理学委員会にて口頭での報告を行い、報告資料を保存する。
 - カテゴリー2: 1000万円以上、5000万円未満
 - 上記に加えて、終了報告書を提出(科研費基盤Aレベル)。
 - 利用した総予算の用途と総合的な成果を明確にする。
 - カテゴリー3: 5000万円以上
 - WG終了審査を実施する。
 - 終了審査においては、戦略研究経費により行われた活動の当該研究分野への波及効果と将来への見通しを明確にする。

DPFが受けた戦略的開発経費

FY2007	7,500 千円
FY2008	12,000 千円
FY2009	19,000 千円
FY2010	13,310 千円
FY2011	17,800 千円
FY2012	10,000 千円
FY2013	9,900 千円
FY2014	6,500 千円
Total	96,010 千円

2014年5月のLISAシンポジウムでは、国際戦略・協力についての特別セッションが複数設けられるなど、活発な議論がされている。

•ESA

- LISA Pathfinderは 2015年7月に打ち上げ予定。
- NASAが手を引いたのち、ESA単独ミッションとして eLISAが提案されていた。腕の数、基線長などdescopeでコスト削減。
- L3 (2034年) として重力波ミッションが選定されている。
eLISA方式が有力ではあるが、必ずしもその方式に限らない。
- eLISAグループは、L3より早期の実現と、構成を元に戻すことを目指し、国際協力の可能性を模索。
~200億円規模と言っている → NASA, 中国, 日本。

•NASA

- NASA主導ミッションとしての重力波ミッションの可能性を模索。
→ 妥当な解は見つかっていない。
- eLISAへの部分参加と、主導ミッションの両方の可能性を検討。

•中国

- ウーハンの重力研究所を中心に急激に立ち上がりつつある。
- eLISAへの参加, GRACE的なミッションの実現など, 多くの可能性を模索している。

•日本

- DPF落選後の戦略検討中。DECIGOの最短での実現を目指す。
現時点では、国際協力に対しては立場を明確にしていない。

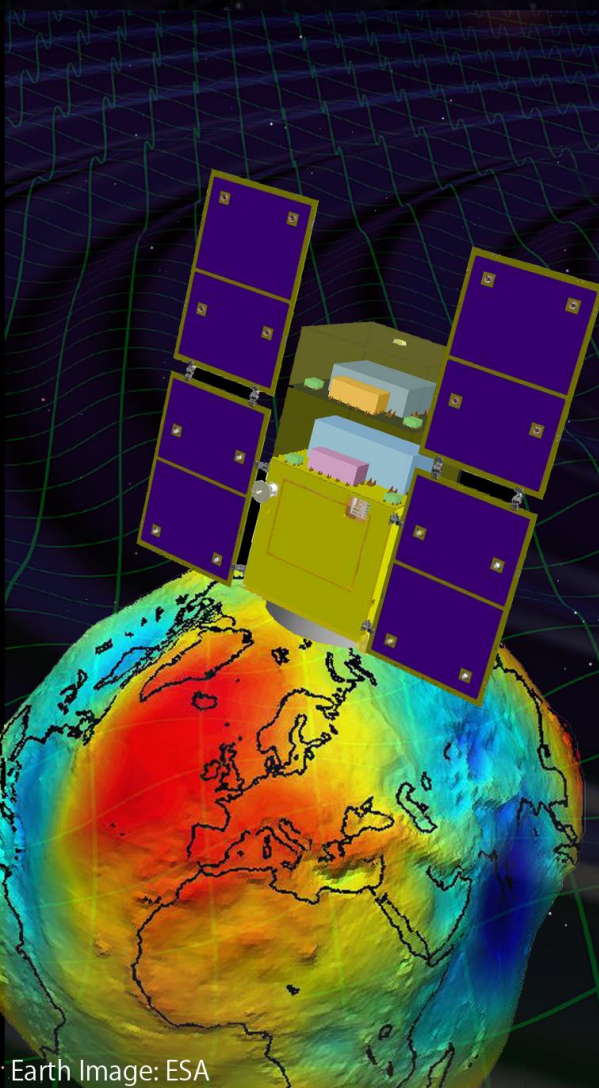
・地上重力波望遠鏡

- 米国 aLIGO : 2014.5 リビングストンの干渉計の全体動作を実現. → 2015年に初期観測を行う. 2018年頃までに重力波の初検出が実現される可能性は十分にある.
- 欧州 VIRGO : インストール進行中.
入射光学系の動作が実現されている.
- 日本 KAGRA : 施設整備が完了しつつある.
2014年10月から本格的なインストール開始.
2015年12月に初期観測運転.

まとめ

- 重力波分野の現在の第一優先は KAGRAの建設・観測とそれによる重力波の初検出である。
- その一方で、DECIGOの科学的意義は非常に大きい。必ずいつかは実現されるはずである。
- 宇宙ミッションには時間がかかる。特に、人材の育成と経験の蓄積、周辺分野/国民の理解など、技術面以外の努力も重要。
- 継続的な分野の発展のために、バランスを考えつつ進めることが重要。

- 2014年に募集のあった、イプシロン搭載小型ミッションの選考において、DPFのミッション提案は採択されなかった。
- 2年後にもミッション公募はあるであろうが、KAGRAとの関係の状況は、その時期にも変化はないであろう。
 - 戦略を練り直す必要がある。
- 今後の方針をDECIGO運営委員会内で議論中である。秋頃には情報や方向性をまとめ、コラボレータ全体での議論を経て年度内には方針を決めたい。



Earth Image: ESA

終わり