

総合政策特別委員会「論点とりまとめ」と宇宙分野との 論点提示について（主な視点案）

令和元年 5 月 30 日

第 6 期科学技術基本計画に向け、総合政策特別委員会は、「次期(第 6 期)科学技術基本計画に向けた論点とりまとめ」を基に検討を進め、6 月下旬に骨子案を提示し、8 月中旬を目途に中間とりまとめを作成、令和 2 年 3 月に最終とりまとめを作成することとしている。

宇宙開発利用部会を含む研究計画・評価分科会の関係委員会・部会等においては、個別分野に関する第 6 期科学技術基本計画に向けた検討を行い、10 月中に検討の結果を総合政策特別委員会に提示することとなっている。

今後、宇宙分野に関する第 6 期科学技術基本計画に向けた検討に向けて、総合政策特別委員会論点とりまとめで示された「今後の検討項目及びその方向性」に対して、検討する論点の事務局案を下記の通り提示する。

1. 研究力向上に向けたシステム改革

(1) 研究人材の改革

研究者を魅力的なものにするため、世界で活躍し、挑戦（失敗）できる支援体制を構築し、次代を担う研究者を確保・支援。【キャリア形成に資する流動性確保と支援強化 等】

<総合政策特別委員会論点取りまとめ補足資料より>

- 若手研究者のポストの確保
- キャリア形成に資する流動性確保と支援強化
- 海外で研さんを積み挑戦する機会（ネットワーク形成）の抜本的拡充
- 大学院教育の体質改善による卓越した博士人材の育成 等

⇒研究人材の改革に向けて、宇宙分野は、特に、国家ミッションに基づく、政策志向の強い研究者が集まる傾向が見られるとともに、研究者の好奇心や内発的動機に基づく研究等への理解が得られやすいという特徴が考えられるが、どのような議論の視点があるか。

<議論の視点例>

- ・ 小型・小規模プロジェクトの機会を活用した特任助教（テニュアトラック型）の制度など、宇宙分野の若手研究者の安定的なポストの確保に向けた必要な取組は何か。
- ・ 宇宙科学・探査分野の海外人材の受入れや、クロスアポイントメントの活用など、宇宙分野の人材流動性の確保は、人材育成にどのような波及効果を出したか。
- ・ 長期的な研究期間が必要な宇宙分野において、次代を担う学生の在学期間等を踏まえた研究プロジェクトへの参加をどのように促していくか。
- ・ 文部科学省宇宙航空科学技術推進委託事業や JAXA の人材育成・活用推進事業及び理解増進活動等の宇宙分野の人材育成施策における特徴的な成果は何か。
- ・ 国際プロジェクトへの参加や海外留学など国際連携・国際競争が必須である宇宙分野の幅広い視野や国際感覚を養うための機会の確保をどのように図るか。
- ・ 継続的な開発機会が確保されず、高度な技術の維持・発展が難しい傾向にある大規模プロジェクト等に対し、基幹ロケット（H3）の開発等は、どの程度の技術の伝承効果があったと言えるか。
- ・ 宇宙分野に求められる役割が多様化・拡大する中で、次代を担う研究者に限らず、更に研究人材を増やしていくためにはどうしたらよいか。
- ・ 人文社会科学を含む宇宙分野以外の大学院、民間企業等との連携・交流にどう取り組むか。

(2) 研究資金の改革

新たな発想を追求、創造する活動(質の高い学術・基礎研究等)を支える、研究フェーズに応じた研究資金の強化・連携等を行い、研究者の継続的な挑戦を支援。【新興・融合領域への取組の強化 等】

＜総合政策特別委員会論点取りまとめ補足資料より＞

- 若手研究者への重点支援、科研費改革の実行・検証
- 新興・融合領域への取組の強化
- FA連携による競争的研究費の繋ぎを構築 等

⇒研究資金の改革に向けて、宇宙分野は、特に、長期的な研究フェーズに応じた研究資金の確保が課題と考えられるが、どのような議論の視点があるか。

＜議論の視点例＞

- ・ 研究開発が長期化する傾向がある宇宙分野の特性を踏まえ、若手研究者に対して、どのような重点支援を行っていくべきか。
- ・ 宇宙探査イノベーションハブ事業やJ-SPARC事業など、民間企業、研究機関、大学等が連携し、宇宙分野における新たな発想を追求・創造する活動をどのように発展させるか。(官民の資金分担の基本的な考え方等)
- ・ 学術・基礎研究としての宇宙科学分野を更に発展させるために、他分野との融合をどのように図っていくべきか。
- ・ 宇宙分野特有の研究開発リスクを踏まえつつ、現状の研究資金に加え、他の柔軟な研究資金をどのように確保していくか。(フロンローディング 等)
- ・ JAXAとDBJ及びINCJとの連携等による外部民間資金をどのように大型プロジェクトに活用し、延いては、宇宙科学等の学術・基礎研究活動に活かしていくか。

(3) 研究環境の改革

研究者が教育・研究・社会貢献活動等の知的活動に 100%従事できるよう、研究組織全体で、研究の効率化・高速化・高度化を実現する環境を実現。

【大学・国立研究開発法人等におけるラボ改革 等】

＜総合政策特別委員会論点取りまとめ補足資料より＞

- 研究施設・設備の供用の促進
- 大学・国立研究開発法人等におけるラボ改革
- 研究支援人材（URA・技術職員等）の強化
- 研究者の事務負担の軽減 等

⇒研究環境の改革に向けて、宇宙分野は、研究施設・実験施設等の活用にあたり、準備作業・期間等が膨大であるため、効率化等が急務になってきていると考えられるが、どのような議論の視点があるか。

＜議論の視点例＞

- ・ ロケットエンジンの燃焼試験施設や風洞施設等をはじめとする JAXA の大型研究施設の供用化におけるメリット(利点)と社会貢献の定量的な評価をどのように行うべきか。
- ・ スペースチャンバー等の宇宙分野ならではの大型研究設備等における「ラボ改革」を実現するためには、どのような工夫が必要か。また、必要な財源等をどのように確保するか。
- ・ 国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の今後の動向等を踏まえ、「きぼう」実験の自動化などの「ラボ改革」を図っていく必要があるのではないか。
- ・ JAXA のオープンイノベーションに係る取組に付随する研究者の事務負担等の軽減をどのように図っていくか。
- ・ 宇宙分野特有の大型研究設備等の膨大な準備作業やメンテナンス等について、研究支援人材の活用も見据えつつ、どのように効率的に進めていくか。

(4) 大学改革

若手人材の活躍促進等のための大学改革を推進、人材育成の中核としての役割を飛躍的に強化。【人事給与マネジメント改革や経営と教学の機能分担等を通じた大学のイノベーション創出の基盤整備を推進等※国立研究開発法人や公立・私立大学等も含めて検討を進める。】

＜総合政策特別委員会論点取りまとめ補足資料より＞

- 人事給与マネジメント改革や経営と教学の機能分担等を通じた大学のイノベーション創出の基盤整備を推進
- 国立大学法人に対する評価・資源配分の抜本的改革 等

2. 未来社会デザインとシナリオへの取組

将来の不確実性や多様性が高まる中、地球規模課題や社会課題の解決、将来の未来社会を科学技術によって前向き、主体的にデザインし、その可能性や選択肢を拡げるとともに、領域やセクターを越えた関係機関・関係者と積極的に共有しながら、調和、共創によってつなぐシナリオを描き、その実現に向かって取り組んでいくことを検討する。

(項目イメージ) ※今後具体的に検討

- ・ 健康・医療・生命科学関連（予知・予防、社会医学等）
- ・ 農林水産・食品関連（環境保全型農林水産食品業、データ自動収集・DB化等）
- ・ 環境・エネルギー関連（エネルギー安全保障、気候変動対策等）
- ・ 情報・サービス関連（ムーア法則終焉、キャッシュレス等）
- ・ 材料・デバイス関連（希少金属不要、デジタル制作技術等）
- ・ 都市・建築・土木・交通関連（インフラ構築・保守、技術体系化等）
- ・ 宇宙・海洋・地球・科学基盤関連（月面資源、誘発地震、観測技術等） 等

※月面資源等については、現在行われている国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会の検討結果も参照する。

3. デザインを実現する先端・基盤研究、技術開発

未来社会デザインとシナリオの実現に向けてキーとなる先端・基盤研究、技術開発について検討する。

(項目イメージ) ※今後具体的に検討

- ・ エマージング (新興・融合領域)、量子科学技術
- ・ フロンティア、レジリエンス、国家基幹技術、リアルテック
- ・ 人工知能(AI)、バイオテクノロジー、ナノテク・材料、ムーンショット
- ・ STI for SDGs
- ・ 国際優位性のあるインフラ等

⇒宇宙分野は、第2期基本計画ではフロンティア分野のみに位置づけられていたが、第5期基本計画では気候変動対応を含む幅広い分野で位置づけられている。宇宙は、その広域性・多様性から社会経済的波及効果が大きく、「STI for SDGs」などの複数にまたがる基盤領域との親和性が特に高いものとして検討を進める必要があると考えられるが、どのような議論の視点があるか。

宇宙分野のように、今後社会での幅広い活用が期待されている科学技術分野の総合的推進には、基礎研究や基盤的研究開発だけでなく、社会デザインを包含した他分野との連携による事業化等、社会実装といった面も含めたイノベーション視点での検討が必要ではないか。

<議論の視点例>

- ・ 気候変動対策やSDGs達成等に貢献する地球観測衛星等について、地球観測推進部会や内閣府宇宙政策委員会との連携・分担等も踏まえ、今後のシナリオをどのように描いていくか。
- ・ デジタル制作技術(3Dプリンタ等の最先端の技術など)をロケットや衛星等開発・実装に活用するために必要な制度的(最低限必要な信頼性確認等)な課題と対応策は何か。
- ・ 国家の基盤インフラとしての基幹ロケットや、大型から超小型を含む衛星・探査技術等といった宇宙分野の多岐にわたる技術のうち、今後、特に必要となる戦略的な宇宙科学技術を海外の技術動向も踏まえどのように考えるか。
- ・ その他宇宙技術を用いた未来社会の発展、新たな価値創出に貢献する取組は何か。

1 我が国の立ち位置及び今後の方向性と、科学技術が担う役割

・昨今の社会は、経済成長や生産性向上のみを目指すのではなく、将来像や価値観が多様化し、それらが混在する世界へ移っていき、地球規模課題への挑戦である持続可能な開発目標(SDGs)達成に向けた取組の推進、デジタル革新と多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会を目指すSociety 5.0等の推進が求められている。

「変革と多様性の新たな時代へ」

・科学技術が従来からは想像できないほど急速に進展し、モノ(物)がインターネットに接続される情報通信技術(IoT)や人工知能(AI)、遺伝子改変技術等の革新的技術の登場がこれまで以上に経済、社会、政治に影響を及ぼすようになり、製品が価値の中心であった資本集約型からサービスが価値の中心となる知識集約型への大転換が起こっている。また、あらゆる分野が専門性高く、細分化され、科学技術が身近なものとして人々の暮らしや将来、幸せに本当につながるのかが見えにくくなってきている。

「科学技術の影響力、役割は拡大」

・我が国では高齢化がいち早く進み、急激な少子化が進行。女性の活躍も求められている。2025年には団塊世代が後期高齢者となり、多くの介護離職を生むおそれがあり、地方において若手人材が仕事のある都市を目指して流出することが続けば、地方と都市の格差がますます懸念。また、個別には存在感を出すところもあるが、一般的には日本企業は伸び悩み、国内総生産(GDP)が停滞、我が国の研究力の相対的な低下への危機感が高まっている。

「我が国活力の源泉は枯渇の危機」

・このような状況の中(であるからこそ)、少子高齢化をはじめとする課題先進国でもある我が国が、前向きに多様な個性・能力が調和、共創する社会(人間性(ヒューマニティ)、持続発展性(サステナビリティ)、包摂性(インクルーシブ)等がある社会、好奇心がもてる社会)の実現に向け、科学技術の力によって先導的な挑戦を続ける社会を構築し、世界に示していく。

「個性・能力の調和、共創による先導的な挑戦」

・大きな時代背景の変化を踏まえつつ、先端的・基盤的な科学技術(システム)が、新たな知の創造や革新的技術により、長期的な社会課題の解決や新産業の創出、社会や生活に全く新しい価値をもたらす社会基盤(社会インフラ、公共財)であり、国として今後より一層重点化すべきものであることを中長期的に継続した視点で再認識する。

・その上で、競争するところと協調するところ、守るべきところ、全く新しい価値を創造するところなどを戦略的に見極め、大学や国立研究開発法人がネットワーク機能を強化・拡張し、オープンイノベーションの促進やそのエコシステムの確立、展開によって、より良い新たな社会を形成するための資金循環を創出する。また、社会からの理解、受容してもらうための活動を推進し、科学を文化としてより一層定着させていく。

「より良い新たな社会の形成」

2 今後の研究の在り方とそれを支える科学技術システムの考え方

(研究における卓越性の追求)

今後の研究の在り方

- ・「真理の探究」、「基本原理の解明」、「新たな知の発見、創出や蓄積」など、研究者が「想像力」「価値」「面白さ」のある卓越した新たな発想を追求し、創造する活動がまず重要であり、研究者の内在的動機に基づく独創的で質の高い多様な成果を生み出す学術研究をはじめとした活動の多様性と厚みがあることがその後の社会に新しい価値をもたらす力の源泉(基礎体力)であり、資源である。
- ・人文学・社会科学の視点を大切にするとともに、自然科学分野相互の融合や交流が重要。また、真理の探究は人類社会全体の課題であることから、研究における卓越性の追求には、国際的な連携が必須である。

(研究者が挑戦(失敗)できる環境)

- ・失敗(曖昧さゆえの失敗ではなく、明確な仮説に基づく考え抜いた上での失敗や成功に到るまでの失敗等)を恐れず、独創的・挑戦的な研究領域に挑戦すること。科学の探求には挑戦が必要であり、挑戦(失敗)の連続や蓄積から見えてくるものこそ成果である。挑戦した内容が適切に評価され、それをもとに次の研究に再挑戦できる環境へ転換していく。
- ・研究者(特に若手)が、研究によって社会に全く新しい考え方を示すような大きなテーマを描き、研究者自らが決定、突き詰めていくことが重要である。
- ・そのため、既存分野にとらわれない俯瞰的視点をもった人材、複数の専門分野において高度な知識を持った人材の育成が必要。

(柔軟性と即応性を兼ね備えた共創システム)

科学技術システムの考え方

- ・発明、発見といった研究(基礎研究等)を、その後の開発、イノベーションといった研究(応用研究、開発研究等)に展開していくには、グローバル化やデジタル化等の社会の変化に対し、必要に応じて国内外を問わず、柔軟性と即応性を持って適応することが求められている。多様な個性・能力の調和、共創が実現できる、組織(大学(国公私)等、国立研究開発法人、行政機関(国、地方自治体))やネットワーク、科学技術システムへ新陳代謝を高めて転換していく(構造改革、脱近代社会へ本気に向き合う)。

(未来社会デザインとシナリオへの取組)

- ・将来の不確実性や多様性が高まる中、「低炭素社会」構築やSDGs等の地球規模課題、超高齢化対応や地方創生などの社会課題の解決、Society 5.0等の将来の未来社会ビジョンを、科学技術によって前向き、主体的にデザインし、その可能性や選択肢を拓けていくことが、より良い新しい社会への突破口、糸口となり得る。
- ・地球規模課題や社会課題の解決、未来社会ビジョンからのバックキャストと、科学技術の潮流からのフォアキャストを、領域やセクターを越えた関係機関・関係者と積極的に共有し、調和、共創によってつなぐシナリオを描き、その実現に向かって取り組んでいく(共創により未来社会ビジョンをデザインする仕組の構築)。
- ・多様な知や技術を最大限活用、社会実装していくためには、様々なイノベーションの類型に応じた検討や支援を行っていくことが必要である。
- ・先進的な研究を適切に促進し、社会で円滑に適用するため、人文学・社会科学の視点、倫理的・法的・社会的問題(ELSI)に係る議論を活性化する。

文科省、大学等や国立研究開発法人は、どのような役割で、どのような施策や取組を進めていくべきか、さらに具体的に検討 2

3 今後の検討項目及びその方向性

研究力向上に向けたシステム改革

研究力向上に向けた主要3要素の「研究人材」「研究資金」「研究環境」の改革を、現行課題や諸外国の取組も勘案し、未来を見据えた中長期的視点も入れ「大学改革」と一体的に検討する。

その際、各施策が全体としてしっかり機能するか、現場の自由度や柔軟性、動機にも十分留意する。

研究人材の改革

研究者を魅力的なものにするため、世界で活躍し、挑戦(失敗)できる支援体制を構築し、次代を担う研究者を確保・支援。

- ・若手研究者のポストの確保
- ・キャリア形成に資する流動性確保と支援強化
- ・海外で研さんを積み挑戦する機会(ネットワーク形成)の抜本的拡充
- ・大学院教育の体質改善による卓越した博士人材の育成 等

研究資金の改革

新たな発想を追及、創造する活動(質の高い学術研究・基礎研究等)を支える、研究フェーズに応じた研究資金の強化・連携(富士山型の研究支援体制整備)を行い、研究者の継続的な挑戦を支援。

- ・若手研究者への重点支援 ・新興・融合領域への取組の強化
- ・FA連携による競争的研究費の繋ぎを構築 等

研究環境の改革

研究者が教育・研究・社会貢献活動等の知的活動に100%従事できるよう、研究組織全体で、研究の効率化・高速化・高度化を実現する環境を実現。

- ・研究施設・設備の共用の促進
- ・大学・国立研究開発法人等におけるラボ改革
- ・研究支援人材(URA、技術職員等)の強化 ・研究者の事務負担軽減 等

大学改革

若手人材の活躍促進等のための大学改革を推進し、人材育成の中核としての役割を飛躍的に強化。

- ・人事給与マネジメント改革や経営と教学の機能分担等を通じた大学のイノベーション創出の基盤整備を推進 等

※国立研究開発法人や公立・私立大学等も含めて検討を進める。

科学技術を推進するために今後重要となる観点について検討する。

- ・人文学・社会科学の視点 ・社会の要請・需要(ELSI、技術流出、研究公正 等) ・人材(初等中等、リカレント教育含め) 等

未来社会デザインとシナリオへの取組

将来の不確実性や多様性が高まる中、地球規模課題や社会課題の解決、将来の未来社会を科学技術によって前向き、主体的にデザインし、その可能性や選択肢を広げるとともに、領域やセクターを越えた関係機関・関係者と積極的に共有しながら、調和、共創によってつなぐシナリオを描き、その実現に向かって取り組んでいくことを検討する。

(留意事項)

※活動自体や選択肢提示等を推奨するものであり、デザインとシナリオを固めて、計画的に推進するものではなく、自由度や柔軟性をもったものとする(コミュニケーションツールや共創プラットフォームとして、小さな失敗や工夫を重ねながら進めることが重要)。

※科学技術・学術政策研究所や理化学研究所等の先行する取組や検討を参考とする。

(項目イメージ) ※今後具体的に検討

- ・健康・医療・生命科学関連(予知・予防、社会医学等)
- ・農林水産・食品関連(環境保全型農林水産食品業、データ自動収集・DB化等)
- ・環境・エネルギー関連(エネルギー安全保障、気候変動対策等)
- ・情報・サービス関連(ムーア法則終焉、キャッシュレス等)
- ・材料・デバイス関連(希少金属不要、デジタル制作技術等)
- ・都市・建築・土木・交通関連(インフラ構築・保守、技術体系化等)
- ・宇宙・海洋・地球・科学基盤関連(月面資源、誘発地震、観測技術等) 等

デザインを実現する先端・基盤研究、技術開発

未来社会デザインとシナリオの実現に向けてキーとなる、先端・基盤研究、技術開発について検討する。

(項目イメージ) ※今後具体的に検討

- ・エマージング(新興・融合領域)、量子科学技術
- ・フロンティア、レジリエンス、国家基幹技術、リアルテック
- ・AI、バイオテクノロジー、ナノテク・材料、ムーンショット
- ・STI for SDGs ・国際優位性のあるインフラ 等