

提 言

学術の大型施設計画・大規模研究計画 —企画・推進策の在り方と マスタープラン策定について—

平成22年（2010年） 3月17日

日 本 学 術 会 議

科学者委員会

学術の大型研究計画検討分科会

この提言は、日本学術会議 科学者委員会 学術の大型研究計画検討分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議 科学者委員会
学術の大型研究計画検討分科会

委員長	岩澤 康裕	(第三部会員)	電気通信大学電気通信学部教授
副委員長	山本 眞鳥	(第一部会員)	法政大学経済学部教授
幹事	海部 宣男	(第三部会員)	放送大学教授
幹事	長野 哲雄	(連携会員)	東京大学大学院薬学系研究科教授
	鈴木 興太郎	(第一部会員)	早稲田大学政治経済学術院教授
	山岸 俊男	(第一部会員)	北海道大学大学院文学研究科教授
	浅島 誠	(第二部会員)	産業技術総合研究所フェロー兼器官発生工学研究ラボ長
	大垣 眞一郎	(第三部会員)	独立行政法人国立環境研究所理事長
	平 朝彦	(第三部会員)	独立行政法人海洋研究開発機構理事
	永宮 正治	(第三部会員)	J-PARCセンター センター長
	五條堀 孝	(連携会員)	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立遺伝学研究所副所長・教授

報告書および参考資料の作成にあたり、第一部、第二部、第三部の分野別委員会での討議の他、以下の方々にご協力いただいた。

相原 博昭	東京大学理学系研究科教授
秋山 弘子	東京大学高齢社会総合研究機構特任教授
安達 淳	情報・システム研究機構国立情報学研究所教授
家 泰弘	東京大学物性研究所長
磯貝 彰	奈良先端科学技術大学院大学長
井上 一	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部長
岡村 定矩	東京大学理学系研究科教授
黒岩 常祥	立教大学理学研究科極限生命情報研究センター長
後藤 俊夫	中部大学副学長
谷口 直之	大阪大学産業科学研究所教授
永井 良三	東京大学医学系研究科教授
中村 正人	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部教授
長谷川 壽一	東京大学総合文化研究科教授
樋口 美雄	慶應義塾大学商学部教授
平田 直	東京大学地震研究所長
本島 修	自然科学研究機構核融合科学研究所名誉教授・顧問
油井 大三郎	東京女子大学現代文化学部教授

要 旨

1 作成の背景

我が国における学術の「大型施設計画」（素粒子・原子核物理学、天文学、宇宙空間科学、核融合科学、地球科学など）は、国際的な協力と の下で、科学者コミュニティのボトムアップによる 立案と大学共同利用機関などが主体とな た建設・共同利用によって推進され、我が国の科学を世 の第一線に した、かつ大学等における基盤的研究と人材育成を えて た。

い 、生命科学、地球環境科学など広 大な学術の諸分野において、多くの研究者を長期にわた て組織する計画によ て、長期定点観測・研究、大規模データ 、広 大なデータベース 大規模資料ライブラリーなどの大分野を えて、我が国の学術の将来的発展を実現する「大規模研究計画」と 研究計画の実施が、国際的 点も加えて の課題となりつつある。

これらの大型計画（大型施設計画および大規模研究計画、以下同 ）の 行には、科学研究費 金等の では い れない多額の予算が必要である。大型計画は、新たな科学と技術の限 の 戦であり、フロンティアを り開 新たな知を創造する先端研究である。大型計画により生 出される成果は、我が国の国際的地 を高め、広い関連分野の研究・教育を育て加速さ るとともに、 的研究を育成する研究基盤を広く強化することがで る。資源・エネルギーに しい我が国にあ て、広 大な学術的基盤に えられた最先端科学の発展が果たす は非常に大 く、持 可能な人類社会の構築に必要な技術の革新 産業創出にもつながる。

従 て、これら学術の大型計画の 的推進は の課題であるが、それとともに、我が国の大型諸計画の高い成果に い、国際的な共同協調に関する 速で強力な対応が求められていることも指 したい。

2 現状および問題点

このよ に学術の大型計画の適 な推進は、日本の科学水準の 持強化に不可 であるが、いくつかの問題点が指 される。

その第一は、国民の、そして科学者コミュニティの理解が られるよ な、科学に基づく 明なアセスメントの必要性である。大型施設計画には、 記の基礎科学分野を中心としたボトムアップ型の計画とともに、国策的 点から独立行政法人研究機関を中心にトップダウン的に実施されて た、予算規模がより大 く技術開発 ・応用 の強い計画がある。高い 明性と公開のもとで立案されるボトムアップ型計画においても、最 的な予算化 成果の公開で社会 の説明が十分なされているとはいえない があ た。トップダウン的・国策的な大型施設計画にはさらに多額の予算が投 されて たが、計画策定 定のプロセスに科学者コミュニティが十分に寄与することがで 、 明性 科学的点に基づく評価、適 な利用体制などが不十分な ースも なくなか た。

第二の問題点は、大型施設計画を長期的かつ組織的に推進する 組 の明確化が不十分なことである。科学者コミュニティの意見 を まえた上で、科学的に有用性が高いと

評価される 大型施設計画の所要経費、計画期間、期 される成果などをマスタープランとして明らかにし、それを政策 に基づいて適 に実現して行くことは、大型施設計画に対する国民の理解を る上でも必 である。

第三の問題点として、 年、従来の「大型施設計画」とは なるが、様々な分野で 大 している、学術分野の重要課題として長期間にわた て多くの研究者を組織し、通常の 的経費では実施が 難であるよ な予算を要する「大規模研究計画」の必要性が高ま ているが、それらに対する対応が不十分であることである。大規模なデータ 資料の と効果的利用を推進することで新たな知を創造することなどで代表される、このよ な研 究計画の概 を整理、確立して日本の科学政策において 置けるとともに、大型施設計 画と同様に科学的で 明性の高い評価および、所要経費、計画期間、期 される成果など についてのマスタープランの策定と、確実な推進の体制が求められる。

日本学術会議は以上の学術の推進上の重大な問題点を し、科学者コミュニティの 的意見を して、大型施設計画および大規模研究計画の検討を行い、わが国として めての全分野にわたる大型計画のマスタープランを策定した。 後マスタープランにおけ る計画 加 強、学術的観点からの計画評価等を進めるとともに、以下に提言する大型 計画に関する政策の学術の 的立場からの 体化とその実現を通 て、我が国の学術の 大型計画の適 な推進と学術の長期的強化の を果たすものである。

3 大型計画の企画・推進の在り方に関わる提言

我が国の学術の大型計画の企画、そして推進の施策の在り方について、以下を提言する。 関係方 において、速 かな対応を検討し、実現されることを期 する。

- 提言 1 学術の大型計画のマスタープラン策定と科学的評価に基づく推進策の構築
- 提言 2 従来の「大型施設計画」に加えての「大規模研究計画」の確立と推進
- 提言 3 大型計画と基盤的学術研究、およびボトムアップ的な基礎科学の大型計画とトッ プダウン的な国策的大型計画の、バランスの良い資源投資と協力的かつ総合的推 進による我が国の学術の強化
- 提言 4 大型計画の政策策定プロセスにおいて、科学者コミュニティからの主体的な寄与 が十分に行われる体制の確立
- 提言 5 科学者コミュニティによる大型計画の長期的検討体制の構築
- 提言 6 学術の大型計画の推進を通じた、多様な関心と能力を持つ人材の育成と教育体制 の確立

目 次

1	本提言の背景と目的	1
(1)	我が国における学術の大型施設計画について	1
(2)	大型施設計画における問題点と方向性	1
(3)	学術の「大規模研究」の確立について	3
(4)	提言作成の経緯	3
2	学術の大型施設計画の性格、必要性和意義	4
(1)	学術の大型施設と共同利用	4
(2)	日本における大型施設共同利用の成果と状況	4
(3)	学術の大型計画の広がりや国策的大型計画の総合化・統合化	4
(4)	国際的状況	5
3	学術の大規模研究の性格と研究計画の必要性和意義	6
(1)	大規模研究の性格	6
(2)	大規模研究計画の必要性和意義	6
(3)	国際的状況	7
4	学術の大型施設計画・大規模研究計画リストアップ基準	9
(1)	学術の大型施設計画リストアップ基準	9
(2)	学術の大規模研究計画リストアップ基準	10
5	マスタープラン策定の基本的考え方	11
6	大型計画の企画・推進の在り方に関わる提言	13
7	結語	16
	<参考文献>	17
	<資料1> 学術の大型施設計画・大規模研究計画のマスタープラン 1. 課題一覧	18
(1)	人文・社会科学	19
(2)	生命科学	20
(3)	エネルギー・環境・地球科学	23
(4)	物質・分析科学	26
(5)	物理学・工学	28
(6)	宇宙空間科学	31
(7)	情報インフラストラクチャー	33
	<資料2> 学術の大型施設計画・大規模研究計画のマスタープラン 2. 課題説明	34
(1)	人文・社会科学	35
(2)	生命科学	41
(3)	エネルギー・環境・地球科学	63
(4)	物質・分析科学	79
(5)	物理学・工学	87
(6)	宇宙空間科学	109

(7) 情報インフラストラクチャー.....	117
<参考1> 我が国における大型研究施設（装置、設備等を含む）計画に関する調査	122
<参考2> 我が国における大規模研究計画（大型施設を除く）に関する調査.....	127
<参考3> 調査票送付先リスト.....	132
<参考4> 諸外国における大規模研究施設等に関する検討状況.....	137
(1) 欧州（ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructures）...	137
(2) 英国（Large Facilities Roadmap 2008）.....	138
(3) 米国（DOE）.....	139
(4) 米国（NSF）.....	140
<参考5> 学術の大型研究計画検討分科会審議経過.....	141

1 本提言の背景と目的

(1) 我が国における学術の大型施設計画について

学術の「大型施設計画」とは、最先端の研究を 開くことを目的とし、科学者コミュニティが共同で国際レベルの大型施設（付 する装置・設備を含む）を建設し 用する計画である。

我が国では学術研究は大学を中心に行われて したが、素粒子・原子核物理学、天文学、宇宙科学、核融合、地球科学などの基礎科学の諸分野において研究内 規模が 別の大学の を超えた大型施設計画については、全国共同利用型の大学 置研究所、とりわけ大学と独立しかつ大学によ て えられる我が国独自の研究組織である大学共同利用機関を中心として、進められて した。すなわ 共同利用機関が大型施設を設置 用し、分野コミュニティの研究者が有効に共同利用・共同 用することで、国際水準の研究を極めて効果的に進めて した。これらの大型共同利用施設は広い研究者 の先端的研究を えるとともに、大学院生をは め 研究者に高いモチベーションと国際的 の場を提 するなど、大学における研究の基盤を広 、日本の基礎科学の水準の向上と発展に大 な 献をして したと評価される。基礎科学分野の大型施設計画はまた、分野研究コミュニティの な議 と準備、広い合意の上に形成されるボトムアップ型の大型施設計画であり、それがスーパーカミオカンデ、 線をは めとする宇宙科学、す る望遠鏡、B ファクトリーなどの諸計画の成 と、 成後の大 な成果を 証して したことは重要である。

また大型施設計画により生 出された成果は、我が国の知的基礎体力の 実、国際的 地 の向上、持 可能な人類社会の構築に必要な技術の革新 産業創出に 献して した。また、広い関連分野の研究・教育を育て、加速さ るとともに、 的研究を育成する研究基盤を広く強化するなど、大型施設計画によ て 開かれた最先端科学が果たして した は大 い。

日本学術会議は戦後の早期から共同利用型の研究所の重要性を し、多くの れ 告（ え れ 原子核研究所の設立と 射望遠鏡の設置について（1953年）
1、 告 電波天文学の振興について（1970年）² など）を 出し、我が国の科学・技術の振興に大 な を果たして した。また、対外報告 新しい学術の体系—社会のための学術と文理の融合—（2003年）³、対外報告先端的大型研究施設での全国共同利用のあり方について（提言）（2005年）⁴、提言 物性物理学・— 物理学分野における学術研究の質と の向上のために（2008年）⁵ では、大型施設の利用とある について広く提言を行 て した。

(2) 大型施設計画における問題点と方向性

このよ に、大型施設計画の適 な推進は日本の科学水準の 持強化に不可 である。しかし、その経費と の大 さ、大型施設を必要としない分野の研究とのバランス、また後 する国策的なトップダウン型大型施設計画との 存の事実などを考えた場合、いくつかの問題点が指 される。日本学術会議がそ した 点から検討し 出された対外

報告 基礎科学の大型計画のあり方と推進について（2007年） 6 は、以下の二点を中心とした提言を行っている。

1. 基礎科学の大型計画に関わる長期的マスタープラン・推進体制の確立
2. ボトムアップ型と国策的大型研究の関わり・協力と将来のあり方

一 目は、大型施設計画を長期的・組織的に推進する 組 の明確化についてである。上記対外報告では、基礎科学の大型施設計画に関わる長期的マスタープラン、および推進体制の確立の必要を 、日本学術会議を含む関係方 による 体的検討を提言している。科学的に有用性が高いと評価される 大型施設計画の意義、所要経費、計画期間、期 される成果などをマスタープランとして明らかにすることは、大型施設計画に対する国民の理解を る上で必 であるにもかかわらず、我が国ではこれまで、 のりによる立案と予算要求に し、そのよ なマスタープランが されないままであった。このことはまた、科学、経済、政策などの レベルの国際会議における科学の国際共同の検討 情報交 においても、我が国の取組 を不十分なものにして た一つの 大 な要 である。

二つ目は、国民的・社会的理解が られるよ な、科学に基づいた 明な評価・ 定の必要性についてである。大型施設計画には、粒子加速器、大型望遠鏡など最先端の研究を り開 、新たな知を創造するための基礎科学分野を中心としたボトムアップ型の大型施設計画とともに、国策的 点からトップダウンで行われて た、予算規模がより大 く、技術開発 ・応用 の強い大型施設計画（宇宙開発、核融合実験計画、エネルギー開発、超大型コンピュータなど）がある。これら タイプの大型施設計画は、これまでそれ れに なる 組 により 的に立案・推進されて た経過がある。しかし 年、国策型の計画は予算・人員・データなどの で基礎科学分野にも大 な を及し め、状況は変化している。

基礎科学分野における大型施設計画では、研究者レベルでの したボトムアップ、かつ検討もす て公開であり、 明性は一定 度確 されて た。しかしその後の 定プロセスでは、最 定の過 で行われる広い 家の意見を めた評価が関係 に た形であ たことなど、改 の 地がある。一方、トップダウン的・国策的な大型施設計画には基礎科学の大型計画を と 上回る規模の多額の予算が投 されて たが、その計画策定の 組 定プロセスに科学者コミュニティが十分に関与することはで 、 明性を しているとは言い難か た。特に科学的 点に基づいた重 大な評価 、その適 な利用と科学的価 を する利用体制などが不十分な ースも多く、結果として計画の必要性 られた成果も含めて、国民に十分に いく説明が果たされて たとは言えない ースがあ た。

上記の対外報告 基礎科学の大型計画のあり方と推進について では、「ボトムアップ型大型計画と国策的大型計画の関わり・協力と将来のあり方」について、 後国策的大型計画についても科学的 点に基づく 明な評価を行い、また科学者コミュニティと十分に協力し密接に共同して進めることで、我が国の科学を有効かつ総合的に強化して行く必要性を強調している。

(3) 学術の「大規模研究」の確立について

さらに、従来の「大型施設計画」に加えて、分野研究者が一して要望する重要課題の下、長期間にわたって多くの研究者を組織し、設備・方法を開発したり、大規模なデータ組織データベースを構築しその効果的利用を推進するなど、従来にない大規模の計画的研究の展開によって新たな知を創造する必要性が、様々な分野で大している。これは特に、インターネットの普及とデジタル技術の進歩などの研究環境の変化が、大きな要因となっている。日本学術会議は「対外報告 理学（基礎科学）研究の振興について」（2000年）7において長期的・広域的研究の重要性を指している。予算的には「営経費も含めて計画期間総額で概略数十億円を超え、通常の学的経費では実施が難であるこのような研究計画は、「大規模研究計画」とするのが適である。例えば「トップダウン型で大規模に行われた「トゲノム計画」などは、そうした「大規模研究」の一とみなすことが出来る。

欧州連合（EU）米国など世界各国ではこのような大規模研究計画が国際的にも展開されている。我が国においてもこうした研究の国際的な展開の要求が高まるであろうことも視野に「大規模研究計画」の概要の整理と確立、日本の科学政策における位置づけなどの検討を進めるのである。また、現在構想されている大規模研究計画については、その必要性についての国民の理解を真にするために、大型施設計画と同様に、科学者コミュニティでの合意をまとめて、科学的で透明性の高い評価、および所要経費、計画期間、期待される成果などについてのマスタープランが求められる。

(4) 提言作成の経緯

このような動向と状況をまとめて、日本学術会議は2008年10月、科学者委員会の下に「学術の大型研究計画検討分科会」を設置した。本分科会では、「大型施設計画」と「大規模研究計画」の二者を総合して「大型計画」とし、国内・国外の大型計画の推進に関する状況を検討した上で、現在計画されている大型施設計画および大規模研究計画の調査、学術の大型施設計画・大規模研究計画のリストアップ基準の作成、そしてそれらに基づいて、分野・分類の研究計画に関する推進者のアリングを行った。さらに、アリングをまえ、研究者の企画の関わり方と準備、分野研究者コミュニティの検討・合意状況、実行可能性をめぐめる諸要件からの研究計画の評価検討を経て、学術の全分野をカバーする43計画からなる大型施設計画・大規模研究計画のマスタープランを作成した（資料1）。なお、研究計画および推進の性質を考し、大型施設計画と大規模研究計画とは、部分的になる基準で検討が行われた（第4章）。本提言は、このような審議の結果をとりまとめ、公表するものである。

なお本分科会は、さらに明らかになった計画決定プロセスの検討、および今後定期的に行なうマスタープランの改訂などについて、継続的に検討を行うこととしている（結語）。

2 学術の大型施設計画の性格、必要性と意義

(1) 学術の大型施設と共同利用

学術は、自然・人間における事実と真理の追求から求められた知に基づく人類社会の発展を目的とし、自らで創造的な研究環境を基盤として進んできた。その中で20世紀後半、大型の先端的研究施設を集中的に建設し共同で用いることにより研究を進めることを必要とする分野が、基礎科学を中心に広がりをみせた。そのような大型施設による共同利用型研究は、最先端の研究で高い国際競争力を生み出すとともに、広く大学等での教育・研究の発展と革新をもたらした。現在、世界でも日本でも、分野コミュニティの広い研究者による共同利用を基本とした高度な大型研究施設を用いる学術研究のシステムが、大きな成果を挙げている。

(2) 日本における大型施設共同利用の成果と状況

日本におけるこのような大型研究施設を用いた学術研究は、特に1970年代以降、素粒子実験の大型加速器・宇宙空間科学の分野、大型電波望遠鏡・光学赤外線望遠鏡による研究、宇宙ニュートリノの検出などで目ざましい成果をあげ、それらの分野で日本が世界の第一線に立てりリードする状況をもたらした。これらの大型施設はまた、日本が編み出したオープンな共同利用・共同利用のシステムを有する大学共同利用機関、あるいはそれに準ずる大学設置共同利用研究所等に設置・利用されることで、国公立を問わず全国の大学等の研究者・大学院生に直結した先端的研究・教育の場を提し、研究者の育成にも大きな成果を挙げたと評価されている。とりわけ大学共同利用機関は、大学等の研究に資することを目的として設立され、分野コミュニティによって持たれつつ、共同利用サービスはもとより、教員人事を含めた運営に外部研究者が加わることを保証する明確なシステムとして確立されている。

将来に向けた大型施設等の計画検討に際しても、分野コミュニティが十分に関わって広く合意を一つずつ進める作業を整えることが、重要である。さらに新たな分野における大型施設の構想に際しては、既存の分野コミュニティを超えての共同研究・交流なしには大型施設的设计・建設・利用は困難であることを踏まえ、新たなコミュニティ形成を含めた十分な準備が求められる。

なお大型施設および関連設備の建設に要する総予算が100億円を超える計画を「大型施設計画」とすることが決定しており、本提言のマスタープランを作るに際して作成した大型施設計画のリストアップ基準では、大型施設計画の規模としては建設総額100億円以上を目とした。ただし、物質科学などの分野では100億円にない数十億円規模の計画も重要であり、分野によって若干フレキシブルに考えることとした。

(3) 学術の大型計画の広がりや国策的・統合化

上記の基礎科学分野に加えて、近年、生命科学、物質科学、海洋地球科学等の分野においても、SPRING-8を模倣とする大型放射光施設「SPring-8」、京速コンピュータなどに代表される国策的な大型施設が、独立行政法人である研究開発機関（

国立研究所（特別法人等）を主体として建設・用、あるいは構想されるようになった。宇宙開発・核融合においても、基礎科学に基づいた国策での大型研究施設・大型装置が活動するなど、基礎科学分野のボトムアップ的・大型施設による研究とともに、国策的・大型施設による研究は多様な分野に広がっている。

ここで、国策的・大型施設の多くはトップダウン的に推進されてきた。また、よにその予算規模は、基礎科学を中心とするボトムアップ型の大型施設計画に比べて大きい。現在、科学の産業・社会貢献の期とも高まる中で、そのような国策的・トップダウン型の大型施設にも大学研究者等の本格的な参加と共同が進んでおり、後の我が国の科学研究において大きな成果を果たすことが期されている。すなわち、ボトムアップ型のいわゆる「基礎科学」的計画とトップダウン的・国策的計画とは、もはや従来のように別れたままではならないと考えるのである。むしろその間の壁を取り払い統合化することで、研究者の利点を活かしつつ、全体としてより強力に総合的な日本の科学の推進を図ることこそが重要である。また、ボトムアップとトップダウンの両方としてJAERI・J-PARCがある。これまでコミュニティによる密な立案準備と共同利用により高度な成果を上げた基礎科学分野の大型研究施設・研究所群の在り方は、そうした新たなシステムを構築する上の基盤の一つとして置けられるのである。

従って本報告においては、マスタープランの構築にあたって可能な限り研究者の計画を総合化してリストアップし、日本社会に対しても総合化の方向を明確なものとすることを目指すものである。後の大型施設計画の立案に際してはこのことを視野に、科学者コミュニティを基礎としつつ、多様な形で最先端の研究を開く計画とシステムの推進が求められる。また、それを可能とする学術体制の構築が必要である。

(4) 国際的状況

先端的大型施設の効果的な設置と利用による研究の推進が、学術の国際的競争力を高める上で本質的であることは言までもない。実際、我が国の基礎科学は、それによって目まじく国際的地位を高めてきた。一方で近年、大型施設計画は大型化の度を高めており、分野を問わず一国内で実施することは難な規模になりつつある。特に加速器・宇宙空間科学、天文学などでは密接な国際共同が行われており、特に建設中のアルマにおいては、日米欧により、世界でも初めてと言ってもよい対等・平等な国際組織の構築による共同建設・共同運営が進められている。大型施設においては、国際的な競争と共同は常に常態であり、さらに密接な共同体制がさまざまに試みられているのである。OECD諸国会合・先進国学術会議などでは学術の大型計画に関する共同・協力の可能性が常題となり、我が国としてもそれに明確に対応できる計画と方法を持つことが、早急に行われている。本提言が提言するマスタープランには、そうした検討の材料としても十分に立つだけの学問的基盤・実現性を備えた計画を構築しており、我が国の学術の大型施設計画の国際対応上、確かな基盤になると考えている。

3 学術の大規模研究の性格と研究計画の必要性と意義

(1) 大規模研究の性格

これまで、特に、「大型施設計画」は我が国において目まざましい成果を上げ、また新たな方向性も見えてきているが、一方、上記の大型施設を要する学問分野以外の生命科学、物質科学、人文・社会科学等の広い学術分野においても、既存の科研費の不足に起因する大型研究の必要性が高まっている。これらの分野における研究の多くは従来、個人・グループレベルの研究として行われてきたもので、研究費も既存の人的資金による大型研究に依存するものであった。しかしながら、例えば生命科学研究では、ゲノムが解読され、ゲノム学的研究が開かれると、従来の研究費では賄えない額の経費を必要とする研究基盤設備の構築が必要不可欠となってきた。また人文・社会科学を含めた広い学問分野で、大規模なデータベースの構築と有効な利用が求められるようになっている。この研究基盤設備、データベースなどの多くは、大型施設の建設を意図するものではなく、大規模な研究資源の集約、ゲノム学的データの共有、多数の研究者による長期共同研究計画、高度なネットワークの構築など、研究インフラの中心的で大規模な整備とその効果的利用が中心である。また、そのような大規模で体系的な研究基盤設備の構築は、例えば長期定点観測の推進を可能とし、生物の生息域・分布域の変化、気候環境の総合的長期的変化といった発見を可能とし、あるいは我が国の学術分野の研究を長期的かつ体系的に発展させることに資することもある。

本分科会では、従来の大型施設（装置・設備を含む）の建設・共同利用を目的とする大型計画を「大型施設計画」とし、それに対して上記した多数の研究者を長期的に組織し分野の重要課題に取り組むような計画を「大規模研究計画」としてその概要を確立し体系的に推進するべく、議論を重ねてきた。もともと大規模研究計画は大型施設計画と同様に、真理を探究し人類の知的財産を拡大する研究計画であり、科学の最先端を開拓する研究計画である。

(2) 大規模研究計画の必要性と意義

このように、生命科学、物質科学、人文・社会科学等の広い学術分野において、多数の研究者が協力して行う大規模研究の重要性が高まっている。生命科学分野では、国策的トップダウン型計画としてゲノム、タンパク、脳研究などが推進されているが、一方ではボトムアップ型の大規模な研究組織と拠点を構成し、長期的に大規模研究を進めることが重要になっている。さまざまな研究者が必要とする大規模な資料・試料、大規模なデータベースの構築と共有、またそれらの効果的利用体制の構築、多数の研究者を組織した広域的あるいは国際的研究を戦略的に進める必要など、従来の科研費等では実施困難な予算規模であるが、かつ我が国として今後極めて重要な意義を持つと考えられる研究である。

例えば大規模な試料を必要とする事の一つとして、創薬研究を見てほしい。創薬研究を行うに当たって、日本には大学等の公的研究機関が利用できる十数規模の化合物ライブラリーが存在しない。創薬研究の初期段階である探索研究において必須となるこ

の基盤がないことにより、日本において本格的創薬研究は出来ない現状にある。米国は2004年開 の国家プロジェクトで400 以上の資金を投 して、NIH (National Institute of Health) にこの設備を 備した。現在世 の製薬企業の新薬のオリジンの 数は大学あるいはそこから 生じたバイオベンチャーによるものだが、日本の大学をオリジンとするものは とんど い。また 疾患治療薬の開発については、製薬企業は経済上の理 から本格的には取り組まないの、公的機関がこれを ことが求められている。

この に限ら 、人文・社会科学、広 な生命科学 物質科学、地球科学などにおいても、分野コミュニティがその重要性を一 して め、協力してその実現を目指す 基盤整備の要 は広い。 人 グループからだけではそ した要 は生まれ 、我が国の学術研究の大 な発展を見通すことは 難であ て、上の でも見たよ に諸外国に れをと ていくことは必 であ 。そ した要 に応えるために「大規模研究計画」は極めて重要であり、その推進は の課題であると言える。

大規模研究計画では、大型施設計画と なり、 期投資以上に人件費等の 営経費が重要になる。分野により予算規模も なるであ が、大規模研究計画は、 期投資および 営経費等を含め総額数十 以上の経費を目安として、日本として大規模に進めることについて 分野の研究者コミュニティにおいて十分な合意とサ ートが られる計画であることは重要である。またそ でなけれ 、科研費等では実施が 難な大 な研究計画を実現し、日本における研究分野の未来を り開くことはで ないであ 。本分科会はそ した 件を、大型施設計画についてと同様にリストアップ基準として第4 に すよ に定め、大規模研究計画の調査に 応 て ま た多くの計画についてリストアップ基準に照らし、 のマスタープランとして取りまとめた。それらはい れも 別研究の を超えた大分野の 幹となる研究計画であり、その推進の意義は非常に高いと考えている。

なお、「大規模研究」の考え方は、長い歴史を持つ大型施設計画とは な て 回 めて明確な形で提起されたものである。これによ て広く分野の将来に関する議 が提起され、 コミュニティにおいて活発な議 が交わされたが、コミュニティにおける検討に十分な 間を くことがで なか た分野もある。従 て結語で るよ に、本分科会は 後も大型計画の推進のための検討を けるとともに、マスタープランの適 の改 についても検討を ける。

(3) 国際的状况

欧州連合では、人文・社会科学を含めてこ した大規模研究計画を欧州協力で進めるなど、 に国際的にはESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures : 参考3を参照) のよ な学術の国家戦略に基づく大規模計画が意 的に進められている。米国においてもDOE (Department of Energy) あるいはNSF (National Science Foundation) に見られるよ に大型プロジェクトを 的にリストアップして、大規模研究プロジェクトの企画・立案がなされている(参考3を参照)。我が国においては従来、研究は

人か い い数人のグループ規模で進めて たが、いま 大 な研究戦略を立てること
において国際的に れを取りつつあると考えられる。

一方、 点を変えて、 分野において国際共同研究がどの 度行われているかにつ
いて ておく。この点においては現在、「大型施設計画」と「大規模研究計画」では
大 な があるよ に見える。多くの「大型施設計画」では国際的共同は 然のこと
である かりでなく、国際共同施設の建設 共同 用など、国の垣 を えた対等なレ
ベルでの共同までがかなりの 度行われているのに対して、「大規模研究計画」の多く
は施設を共同で建設する形ではなく、研究レベルでの国際共同・協力研究である事が多
い。しかし、 後分野によ て、国を超えた地域レベル 国際レベルでの共同計画立案
共同 用も んにな て行くことが予想される。

4 学術の大型施設計画・大規模研究計画リストアップ基準

本分科会における大型施設計画および大規模研究計画のリストの取りまとめに際しては、以下の 目について基本的にクリアしていることをリストアップの要件とすることにした。リストアップでは、我が国の科学者コミュニティの状況を基に、ESFRI DOE による分野分類を参考にして、7つの分野分類に分けて、分野分類 の計画の総数があまり多くならないよ 意した。一方、一部 目が不十分だが 後速 かに改 され日本学術会議として推 することが可能になると われる計画については、準備 の計画として別 にリストアップすることも考 した。なお、分科会検討過 において、大型研究施設（装置、設備等を含む）計画、大型設備計画等の表現の 在があ たが、改めて「大型施設計画」として表現を統一することとした。また、大型施設計画では、調査 で数十 以上を目 としたが、調査の結果を検討して、リストアップ基準では施設建設費総額が100 以上とし、分野によ ては数十 も対象とした。大規模研究計画では、 期投資および 営費等の経費を含め、総額数十 以上の経費を必要とする計画とした。

以下に、大型施設計画と大規模研究計画のリストアップ基準を記す。

(1) 学術の大型施設計画リストアップ基準

① 定義：

大型の研究施設・設備を建設・ 用することで科学の最先端を り開く研究計画。

② 予算：

営費を除く建設費総額が目 として100 （物質科学など分野によ ては、数十 ）を超える規模の計画であること。

③ 科学的目：

明確な科学目 により、真理を探究し人類の知的資産を 大する計画であること。

④ 国際的水準・国際連携：

世 状況に照らし十分な先進性と独自性を持 、効果的国際連携が可能であること。

⑤ 研究者コミュニティの合意：

研究者コミュニティの十分な検討と議 を経て合意が形成された計画であること。

⑥ 計画の実施主体：

計画を実施する主体組織が明確であり、かつ 任を果たす用意があること。

⑦ 共同利用体制：

成後、共同利用 用などコミュニティによる効果的利用が期 で ること。

計画の 性・ 明性：

全体として実現性・計画性・推進体制が であり、 明性が確 されていること。

(2) 学術の大規模研究計画リストアップ基準

① 定義：

大分野の 幹となる大型計画であり、大規模な研究基盤設備の設置、研究ネットワークの構築あるいは 大な研究データの を行い、これらを 用することで科学の最先端を り開く研究計画であること。

② 予算：

期投資および 営費等の経費を含め、総額数十 以上の経費を必要とし、科学研究費 金等では実施が 難な研究計画であること。なお、分野により必要とする予算規模は なるので、上記の総額は一つの目安と考えて良い。

③ 科学的目：

明確な科学目 により、真理を探究し人類の知的資産を 大する研究計画であること。

④ 国際的水準：

世 状況に照らして十分な先進性と独自性を持 、我が国として推進す 研究計画であること。

⑤ 研究者コミュニティの合意：

研究者コミュニティの十分な検討と議 を経て合意が形成された研究計画であること。

⑥ 計画の実施主体：

計画を実施・推進する主体組織の体制が明確であり、かつ 任を果たす用意があること。

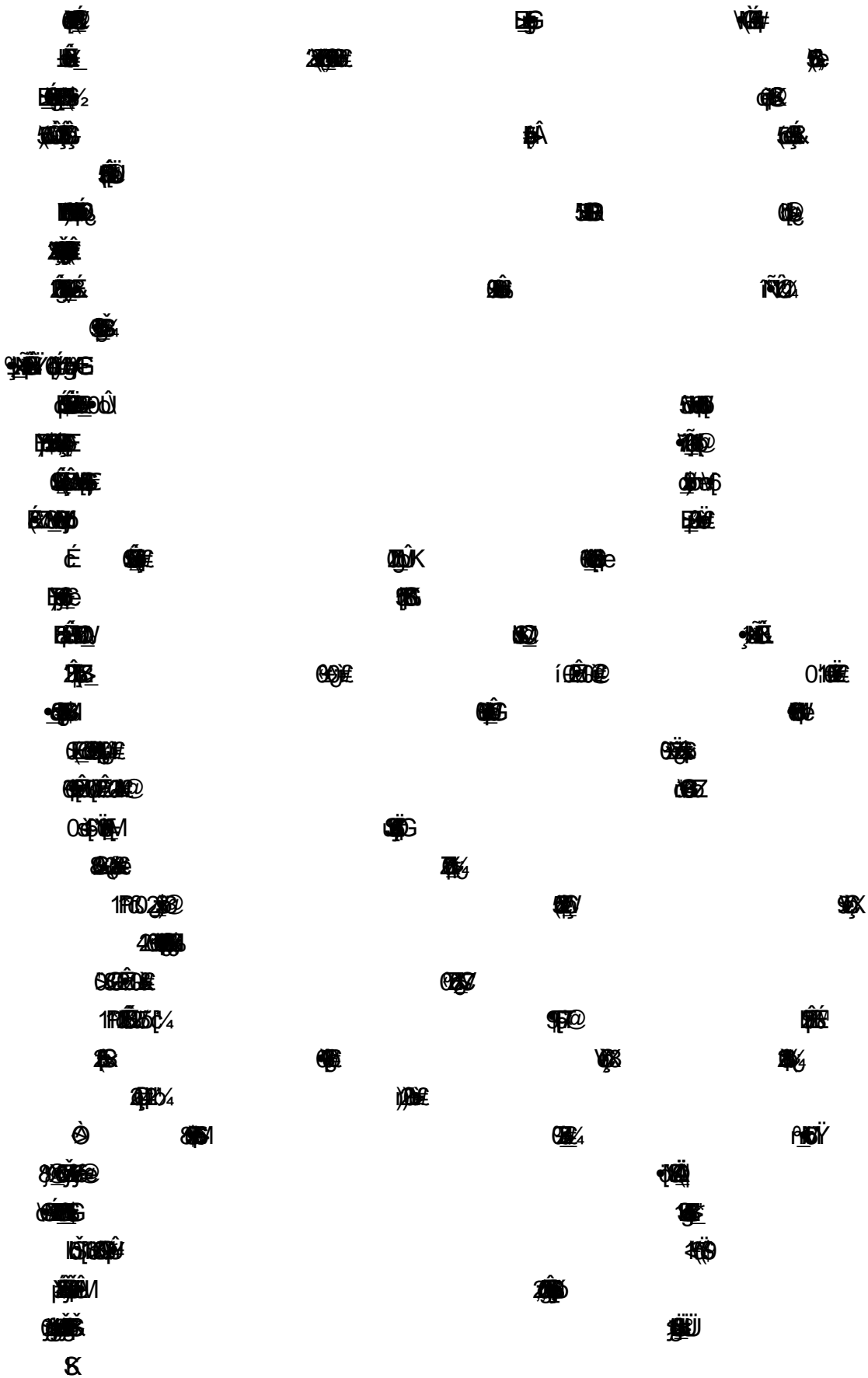
⑦ 共同利用体制：

成後、共同利用・ 用などコミュニティによる効果的利用が期 で ること。

計画の 性・ 明性：

全体として実現性・計画性・推進体制が であり、 明性が確 されていること。

5 マスタープラン策定の基本的考え方



調査結果については、計画の提案書に相する票そのものは非公開とした。調査に対する回は、第1回が133件、第2回が152件であった。

この調査をまえて本分科会では、学術の最先端を開く大型の研究計画について、その企画・推進策の在り方とシステムを、日本学術会議外の関係者の協力もて、長期的かつ学術全体をとした観点から検討した。

体的には、学術の大型計画に関し、以下の事等を審議した。

- (1) 研究者の企画の関わり方
 - (2) 実行可能な審査・評価法と体制
 - (3) 国際共同大型研究に関わる組
 - (4) 「大型施設計画」と「大規模研究計画」の性格、意義づけ
 - (5) 大型研究の長期マスタープラン作成体制
 - (6) 科学者コミュニティの合意、大型計画作成と推進体制
 - (7) 国策的トップダウン型研究と科学者のボトムアップ型基盤研究との統合化・総合化
- また、日本学術会議の置づけ、科学者コミュニティの、大学・大学共同利用機関の、日本学術会議と総合科学技術会議の、文部科学などのとの関係などについても、意見を交した。

これらを基礎に、体的な大型計画の科学的な点での評価と性を検討し、大型施設計画・大規模研究計画のマスタープランを策定した。策定にたてはま、大型施設計画、大規模研究計画のそれぞれについて定めたリストアップ基準をクリアした大型計画についてアリングを行い、さらに科学者コミュニティおよび日本学術会議分野別委員会等での討議を経たものに関して、本分科会にて重に審議を重ねることとした。最終的には我が国の科学・技術の発展のために真に必要とされる大型施設計画・大規模研究計画を分野分類に10件度を目安としてリストアップし、マスタープランとしてまとめた(資料1)。また、それらの体的課題説明を2ページに取りまとめた(資料2)。

国内外の研究状況、研究体制の変化、社会的要の変、国際情の対応の必要性から、本分科会においてマスタープランを常にフォローアップすることが重要である。その意で、策定したマスタープランは定的に考えるものではない(結語を参照)。

6 大型計画の企画・推進の在り方に関わる提言

我が国の学術の大型計画（「大型施設計画」および「大規模研究計画」）の企画・推進策の在り方に関わる 目について、提言する。関係方 において、速 かな対応を検討・実現されることを期 する。

提言1 学術の大型計画のマスタープランと科学的評価に基づく推進策の構築

- ・学術の大型計画の企画・推進において、学術全体を する 点から、 分野の将来の動向に基づいて調査し、我が国の学術の発展のための長期的展望に立 したマスタープランを策定し、それをベースとする長期的な推進方策を確立する必要がある。
- ・大型計画のマスタープラン策定は、科学者コミュニティの合意の基に、国際レベルでの学術的評価と 性および必要性を基準に、 明性の高い過 を通 て成される である。
- ・大型計画のマスタープラン策定のためのリストアップ基準は、科学的目 、国際的水準・国際連携、科学者コミュニティの合意、計画の実施主体、共同利用体制、計画の 性・明性によるものとす である。
- ・本提言では、上記の理 に則り、最 の大型計画マスタープランを提 した。 後その改 を重 るとともに、国際対応を含む学術政策の場において有効に用いられることを期 する。

提言2 従来の「大型施設計画」に加えての「大規模研究計画」の確立と推進

- ・主に基礎科学分野で進められて た大型計画（大型施設計画）に加えて、従来は 難だ た大規模な研究を広 な分野で展開する「大規模研究計画」を新たに確立し推進することが、我が国の学術の長期的発展と国際化 の対応において必要である。
- ・大型施設計画は、素粒子・原子核物理学、天文学、宇宙空間科学、核融合科学、地球科学などの基礎科学分野で従来から実施されて たものであり、大型の研究施設（装置・設備を含む）を建設・ 用することで科学の最先端を り開く研究計画である。
- ・大規模研究計画は、大分野の 幹となる大型計画であり、分野コミュニティの合意と に基づいて、大規模な研究基盤設備の設置、研究ネットワークの構築あるいは 大なデータベース 研究資料の を行い、広く公開 用することで、我が国の学術を さ 最先端を り開く研究計画である。

提言3 大型計画と基盤的学術研究、およびボトムアップ的な大型計画とトップダウン的な大型計画の、バランスの良い資源投資と総合的推進による我が国の学術の強化

- ・大型計画は、現在、その の強化が強く求められている基盤的研究との適 なバランス、および相 の協力体制等に十分 して、進められる である。
- ・大学共同利用機関等を中心とする「ボトムアップ型大型計画」と、独立行政法人研究開発機関などを中心とする国策的な「トップダウン型大型計画」は、従来、 的・独立

的に進められてきたが、我々は基本的に科学的成果を果たすものである。我々のバランスと調和を取り、真に科学の発展をもたらす安定的な資源の投資方策を導き出すのである。

- ・ トップダウン型の国策的科学・技術の大型計画においても、共同利用的基礎科学研究と関連の深い計画が数え、大学等との関わりもままれていることから、立案推進における科学者コミュニティとの十分な協力を進めるとともに、学術の大型計画と同様な場で審査・評価をするなどのシステムを構築する必要がある。
- ・ タイプの大型計画の、関わり・協力と在り方についての検討の体制を構築するとともに、大型計画全体の科学的観点に基づく明確な評価システム、より総合的な大型計画の推進方策を確立していくことにより、我が国の科学を有効に強化していくのである。

提言4 大型計画の政策策定プロセスにおいて、科学者コミュニティからの主体的な寄与が十分に行われる体制の確立

- ・ 基礎科学を含めて大規模な研究開発投資の策定には広範な観点が必要であり、必ずしも科学的な価値のみで決定されるものではないが、その立案から推進、利用と成果の発出は、科学的観点に立った評価・検証の上に行われるものであって、科学者コミュニティは、その立場から、その全プロセスに責任を持って関与する立場にある。
- ・ 我が国の大型計画（大型施設計画・大規模研究計画）の策定・推進においては、我々を超えて総合的・効果的に進める体制を構築することが必要である。日本学術会議は、科学者コミュニティの代表機関として、総合科学技術会議をはじめ関係機関と協力してその体制を構築する。

提言5 科学者コミュニティによる大型計画の長期的検討体制の構築

- ・ 国内外の研究状況、研究体制の変化、社会的要請の変遷、国際情勢の対応の必要性から、大型計画のマスタープランを常に改訂しフォローアップすることが重要である。
- ・ 日本学術会議としては、既に日本の展望—学術からの提言2010-13の取りまとめにおいて、学術分野の長期的な研究推進計画の常設の検討に取り組んでいるが、後はそうした検討の学会等の協力を大ししつつ、分科会での定期的審議を行う。

提言6 学術の大型計画の推進を通じた、多様な関心と能力を持つ人材の育成と教育体制の確立

- ・ 大学・大学共同利用機関等でのボトムアップ型大型計画を通して、限られた競争で多様な知的関心と能力、国際的発信力等を持つ大学院生・研究者を育てるシステムと体制の、いかにその確立が望まれる。また、大型計画の推進には、多様な人材を国際レベルでの交渉・共同・利用など、計画の体制の強化が不可欠であり、とりわけマネジメント体制等において格段の新・改訂が必要である。
- ・ 人類が築いてきた文明社会は、環境・資源・エネルギーなどこれまで経験したことのない課題に直面している。強靱な持続可能な社会を構築するためにも、特に資源・エネルギー

ギーに しい我が国においては、スモールサイエンスからビッグサイエンスまで広 大な
学術において 献で る、多様な人材の育成と確 が大 である。

