

中期目標の達成状況報告書
(第3期中期目標期間終了時)

2022年6月

自然科学研究機構

目 次

I . 法人の特徴	1
II . 4年目終了時評価結果からの顕著な変化	3
1 研究に関する目標	3
2 共同利用・共同研究に関する目標	29
3 教育に関する目標	38
4 社会との連携及び社会貢献に関する目標	49
5 その他の目標	55

※本報告書は、4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化を記載したものである。

I. 法人の特徴

研究機構の基本的な目標（中期目標前文）

大学共同利用機関法人自然科学研究機構（以下「本機構」という。）は、宇宙、エネルギー、物質、生命等に関わる自然科学分野の拠点的研究機関を設置・運営することにより国際的・先導的な研究を進めるとともに、本機構が設置する各大学共同利用機関（以下「各機関」という。）の特色を活かしながら、更に各々の分野を超え、広範な自然の構造と機能の解明に取り組み、自然科学の新たな展開を目指して新しい学問分野の創出とその発展を図るとともに、若手研究者の育成に努める。また、大学共同利用機関としての特性を活かし、大学等との連携の下、我が国の大学の自然科学分野を中心とした研究力強化を図る。これらのミッションを踏まえ、特に第3期中期目標期間においては、機構長のリーダーシップの下、以下の組織改革及び研究システム改革を通じて、機能強化を強力に推進する。組織改革については、機関の枠を超え、異分野連携による新分野の創成を恒常的に行う新分野創成センターの組織再編、既存機関とは独立した国際的研究拠点の創設、研究基盤戦略会議における機能強化の方針及び資源再配分等の組織改革の方針に基づく教育研究組織の再編等を行う。研究システム改革については、本機構の行う公募型の共同利用・共同研究の申請から審査・採択、成果報告・分析までを統合的に管理するシステム（自然科学共同利用・共同研究統括システム）を整備して、それらの成果の分析評価を行うとともに、本機構と各大学との緊密な連携体制の下で、大学の各分野の機能強化に貢献する新たな仕組み（自然科学大学間連携推進機構）を構築する。また、柔軟な雇用制度（多様な年俸制、混合給与）の導入等の人事・給与システム改革を通じて若手研究者の育成、女性研究者の支援、外国人研究者の招へいに取り組む。これら2つの改革を着実に推進するため、本機構のIR（Institutional Research）機能を整備するとともに、これら第3期中期目標期間における特色ある改革の問題点や課題を、内部的に自己点検を実施し、それを受けて改革の効果について外部評価を受ける。また、研究活動における不正行為及び研究費の不正使用等のコンプライアンスの諸課題についても機構全体で包括的かつ横断的に取り組む。

1. 宇宙、エネルギー、物質、生命等に関わる自然科学分野の拠点的研究機関として、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、および分子科学研究所の5機関を設置し、全国の大学研究者を対象として保有する最先端研究設備の共同利用・共同研究を通じて世界をリードする研究を進めている。
2. 各機関の持つ専門分野を超え、広範な自然の構造と機能の解明に取り組み、自然科学の新たな展開を目指して新しい学問分野の創出とその発展を図るため、機構本部直属の4研究センター（新分野創成センター、アストロバイオロジーセンター、生命創成探究センター、国際連携研究センター）を順次設置し、活動を開始している。
3. 大学の研究力強化に資するため、本機構の行う公募型の共同利用・共同研究の申請から審査・採択、成果報告・分析までを統合的に管理するシステム（NINS Open Use System：NOUS）を開発、運用するとともに、本機構と共同研究で密接に関わる13大学の執行部との間で大学の機能強化について議論する場（NINS Interuniversity Cooperative Association：NICA）を新たに構築し、共通の課題解決に向けた事業を進めている。
4. 次世代を担う若手研究者育成のため、機関の持つ最先端研究環境を活かし総研大や連

自然科学研究機構

携大学院等を通して大学院教育を行うとともに、若手研究者を積極的に支援、育成し大学のPIとして輩出している。

5. 年俸制やクロスアポイントメント制度の導入により、海外の著名研究者を招く等、研究力強化を図るとともに、人事は国際公募を原則とし女性限定枠の導入などダイバシティの推進に努めている。
6. 自己点検、外部評価等を活用しPDCAを回すことにより研究推進の方向の妥当性や改善を図る一方、研究不正、ハラスメント、セキュリティ等、コンプライアンス対策についても目を配り、健全な研究環境を維持している。

[戦略性が高く意欲的な目標・計画(◆)]

- 新たな国際的共同研究拠点の創設を、第2期に開始した機構の組織改革及び研究システム改革の戦略的推進(研究基盤戦略会議による組織再編・資源配分の方針策定及び評価)と併せて、アストロバイオロジーセンターにおいて重点的に推進することにより、異分野融合による真の国際的共同研究拠点の形成を実現する。
(関連する中期計画1-1-1-2、1-2-1-3)
- 各機関の共同利用・共同研究機能を充実させるとともに、公募型の共同利用・共同研究について、申請から審査、採択、成果報告・公表、分析に至るまでを統合的に管理する自然科学共同利用・共同研究統括システム(NINS Open UseSystem :NOUS)(仮称)を導入し、共同利用・共同研究の成果内容・水準を把握するとともに、大学の機能強化への貢献度を把握するための機構のIR機能体制を整備する。
(関連する中期計画2-1-1-1、2-2-1-1)

II. 4年目終了時評価結果からの顕著な変化

1 研究に関する目標

(1) 1-1 研究水準及び研究の成果等に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 1-1-1	本機構は、天文学、核融合科学、物質科学、生命科学等の自然科学分野の学術研究を積極的に推進するとともに、各分野間の連携を図り、優れた研究成果を上げる。 <1>
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	<p>アストロバイオロジーセンターメンバーの2020-2021年度の査読論文数は144編となり、そのうち21編はTop10%論文、うち3編はTop1%論文と非常に高い水準にある。(別添資料1-1-1-a、1-1-1-b、1-1-1-c)</p> <p>国立天文台ハワイ観測所岡山分室の188cm望遠鏡及びスペイン・カナリア天体物理観測所(テイデ観測所)の1.5m望遠鏡(TCS)に搭載した系外惑星探査装置MuSCAT1及びMuSCAT2に加え、ハワイ・マウイ島の望遠鏡に新たにMuSCAT3を搭載し、世界の多地点で系外惑星観測を実施した。これにより、第3期に開発したMuSCAT2及びMuSCAT3による成果論文は合計40編となった。(中期計画1-1-1-2)</p>
---	--

○特色ある点

①	<p>アストロバイオロジーセンターにおいて、世界的に第一線の外国人研究者を引き続き雇用するとともに、2020年度に外国人特任研究員、2021年度に外国人特任助教を新規に採用するなどし、世界的なネットワークの構築を図った。当センターの外国人研究者割合は20%を超えている。(中期計画1-1-1-2)</p>
---	--

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-1-1-2	◆	アストロバイオロジーセンターにおいて、第一線の外国人研究者の招へい、若手研究者の海外派遣に取り組むとともに、大学等と連携して国際的かつ先端的な共同利用・共同研究を推進し、当該分野の国際的研究拠点を形成する。【2】		
中期目標期間終了時 自己判定		【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 太陽系外惑星の探査、大気の観測・分析、生命探査装置の開発のために、世界的にも第一人者である招へい外国人研究者を継続雇用する。また、当該外国人研究者を窓口に新たな外国人研究者及び海外アストロバイオロジー研究機関との交流、センター若手研究者の海外研究所、観測所、国際研究会への派遣を引き続き行い、連携基盤を拡充し、宇宙生命探査の国際的研究拠点形成を推進する。地球型系外惑星の大規模探査を継続し、検出された系外惑星の大気等の性質を調べ、理論および生物学の知見と比較する。ハワイ・マウイ島の望遠鏡に搭載し全地球的トランジットネットワークを形成するためのMuSCAT3の開発、及び南アフリカ天文台の望遠鏡に搭載予定の赤外線分光器の開発を進め、国際協力にて系外惑星探査を推進する。センターが開発した各種観測装置の運用・機能向上を行いつつ、次世代超大型望遠鏡のための系外惑星観測装置の開発を国際協力により加速させる。</p>	<p>世界的にも第一人者である外国人教員を引き続き雇用し、センターの若手研究者と共同研究や議論を行った。外国人特任助教を新規に採用し、系外惑星観測の世界的なネットワークの構築を図った。評価指数となっている外国人研究者割合は20%を達成した。新型コロナウイルス感染症の影響により、センターの研究者を海外の研究所、観測所、国際研究会等へ派遣はできなかったが、センター主催のシンポジウム及び研究会をリモートにて実施し、どちらも100名以上の参加があった。シンポジウムでは海外からの英語の講演もあり、リモートという形で多くの海外の研究者と議論を行った。当センターメンバーの2020-2021年度の査読論文数は144編となり、そのうちTop10%論文は21編、うち3編はTop1%論文と非常に高い水準にある。さらに、当センターが中心となって開発し、2018年度より観測を開始した、すばる望遠鏡搭載の高精度赤外線ドップラー装置（IRD）による太陽系外惑星探査を大規模に推進し、初期成果を発表した。国立天文台ハワイ観測所岡山分室188cm望遠鏡及びスペイン・カナリア天体物理観測所（ティデ観測所）の1.5m望遠鏡（TCS）に搭載した系外惑星探査装置MuSCAT1及びMuSCAT2に加え、ハワイ・マウイ島の望遠鏡に新たにMuSCAT3を搭載し、世界の多地点で系外惑星観測を実施した。これにより、第3期中期目標期間に開発したMuSCAT2及びMuSCAT3による成果論文は合計40編となった。これらの観測装置群により、年間に100夜以上の観測を遂行した。</p>

小項目 1-1-2	天文学分野では、太陽系からビッグバン宇宙までを研究対象として、国内外の大型研究基盤施設及び設備の建設・運用を行い、これらを大学等の研究者の共同利用に供することにより、我が国の観測天文学、シミュレーション研究、理論天文学を牽引し、人類が未だ認識していない宇宙の未知の領域を開拓する。 国内の研究拠点のほか、アメリカ合衆国に設置したハワイ観測所、チリ共和国に設置したチリ観測所においても業務運営を円滑に実施する。また、日米中印加による国際共同科学事業である30m光学赤外線望遠鏡（TMT）計画のメンバー機関として、アメリカ合衆国ハワイ州において建設を推進する。＜2＞
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	国立天文台では、三鷹本部にある <u>重力波検出器「TAMA300」（1999年度に設置）</u> を活用して、 <u>重力波望遠鏡の感度を上げる新たな技術（周波数依存スキージング）</u> を世界で初めて開発し、 <u>その実証に成功した</u> （2020年4月公表）。（中期計画1-1-2-4）（別添資料1-1-2-a）
②	国立天文台が運用する、 <u>京都大学岡山天文台せいめい望遠鏡の共同利用観測において、赤色矮星や太陽型星のスーパーフレア検出に成功し、さらに太陽型星のスーパーフレアに伴う巨大フィラメントの噴出を世界で初めて検出した。</u> これらの検出には、国立天文台と国内9大学で構成される「 <u>光赤外線天文学研究教育ネットワーク事業（OISTER）</u> 」の <u>長期モニター観測が大きく貢献した。</u> （中期計画1-1-2-4）（別添資料1-1-2-b）

○特色ある点

①	
---	--

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-1-2-4	大型望遠鏡、次世代観測装置、超高速計算機等の開発研究、整備及び運用を行い、科学技術の発展向上に寄与する。このため全国の大学等と先端的開発研究を進める。【7】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 2019年度に実施した重力波望遠鏡KAGRAの観測運転結果に基づき、東京大学宇宙線研究所（ICRR）及び高エネルギー加速器研究機構（KEK）と密に協力しながら、より高い感度を実現するためのKAGRAの機器改修と調整運転を継続し、国際重力波観測ネットワーク（共同観測04）へ参加する。全国の大学等と共同し、KAGRAのアップグレードに向けて、防振系、補助光学系をはじめとした様々な装置の開発・検討を進める。	<p>東京大学宇宙線研究所（ICRR）を中心に、国立天文台と高エネルギー加速器研究機構（KEK）が副推進機関として運用する<u>重力波望遠鏡KAGRAでは、ドイツのGEO600と初めての国際共同観測03GK（2020年4月）を行い、観測結果を公表した（2022年4月）。</u>また、KAGRAの本格運用となる国際重力波共同観測04（2022年12月以降に開始予定）への参加に向けて、装置の改修・調整を継続した。</p> <p>一方、国立天文台重力波プロジェクトを中心とする研究チームは、<u>国立天文台三鷹のレーザー干渉計型重力波検出器「TAMA300」を活用し、量子雑音を抑えることで重力波望遠鏡の感度を上げる新たな技術（周波数依存スキージング）を開発し、その実証に世界で初めて成功した（2020年4月公表）。</u>この技術は今後、KAGRAのみならず、米国のLIGO、欧州のVirgoなど世界中の重力波望遠鏡の次期アップグレードに採用される予定で、世界に先駆けて必須技術の確立を成し得たことは大きな成果である。この技術実証により、<u>感度は現在の2倍、観測可能な重力波現象数は8倍となりうる。</u>より多くの重力波現象を観測することで、ブラックホール連星の形成過程や一般相対性理論の精密検証、中性子星の諸性質の解明、宇宙における重元素の起源など、様々な新しい知見が得られることが期待される。（別添資料1-1-2-a（再掲））</p>
(C) ハワイ観測所岡山分室による、京都大学せいめい望遠鏡の大学共同利用を引き続き推進する。	<u>国立天文台ハワイ観測所岡山分室は、隣接して設置されたアジア最大級の京都大学岡山天文台せいめい望遠鏡について、その観測時間の半分を、京都大学の協力のもと岡山分室が主体となり、2019年3月</u>

	<p>より全国の大学の共同利用に供している。その観測初日に、京都大学や国立天文台などの研究者から成る研究チームが、<u>太陽より軽く温度が低い星（赤色矮星、M型矮星）で発生した大規模な爆発現象「スーパーフレア」を検出した。</u>日本天文学会欧文研究報告（Publications of the Astronomical Society of Japan: PASJ）に論文が掲載され、同誌の2020-2021年出版論文を対象とする“High Impact Research Articles from PASJ”において、“MOST DISCUSSED”の1位となった。</p> <p>同研究チームはその後も連携観測を継続し、今度は<u>若い太陽型星で発生したスーパーフレアを検出し、それに伴い巨大フィラメント（温度約1万度の電離ガス）が噴出する様子を世界で初めて可視光でとらえることに成功した。</u>Nature Astronomy誌に論文が掲載され、同誌の“Nature Research Highlight”に取り上げられた（2021年12月）。若い太陽が現在の太陽よりも周囲の惑星環境に大きな影響を与えていた可能性を示唆する成果は、太陽型恒星の研究に一石を投じた。</p> <p>京都大学と合同で、前者はウェブ発表、後者は記者会見を行い、国内新聞各紙にそれぞれ21件、13件掲載されたほか、研究をリードした行方宏介 特別研究員とともに「大学ジャーナル」2022年2月号で紹介されるなど話題となった。（別添資料1-1-2-b（再掲））</p>
--	--

小項目 1-1-3	核融合科学分野では、我が国における核融合科学研究の中核的研究拠点として、大学や研究機関とともに核融合科学及び関連理工学の学術的体系化と発展を図る。環境安全性に優れた制御熱核融合の実現に向けて、大型の実験装置や計算機を用いた共同研究から、国際協力による核融合燃焼実験への支援までを含む日本全体の当該研究を推進する。<3>
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	イオン温度・電子温度がともに1億度を超える超高性能プラズマの生成方法を確立し、この超高性能プラズマを使って、学術研究を展開した結果、核融合研究において極めて重要な知見が得られ、 <u>成果論文5編をNature Physics等の高インパクトファクターの学術雑誌で発表し、学術的価値が認められた。</u> (中期計画1-1-3-1)
②	ヘリカル型核融合炉の設計研究において、磁場配位の最適化と要素技術開発の進展、両者のリンクを強化したことにより、炉のコンパクト化に関する概念検討が加速し、従来は大型ヘリカル装置LHDの4倍の大きさで100万キロワット以上の送電端出力においてのみ成立した炉設計に対して、 <u>2倍の大きさで10万キロワットの送電端出力となる早期実証炉を提案するに至り、基本設計を開始した。</u> (別添資料1-1-3-a、1-1-3-b (3.1.1節参照)、1-1-3-c (4.4節参照)) (中期計画1-1-3-3)
③	高温超伝導体の開発において、長さ6mのソレノイドコイル形状試験体を製作し、大口径強磁場導体試験装置において-253℃の低温、磁場8テスラで試験を行い、電流1万8千アンペア(電流密度80 A/mm ²)を安定に通電できることを確認した。これにより、 <u>大電流大型高温超伝導の基盤技術が確立された。</u> (別添資料1-1-3-b (3.1.5節、3.2.1節参照)、1-1-3-c(2.3節参照)) (中期計画1-1-3-3)
④	高性能ダイバータの開発において、先進ろう付け接合法で画期的な進展があり、マイクロ溶接と呼べる強度、靱性、気密性が確認された。これを用いた試験体について電子ビーム照射装置を用いた熱負荷試験を行ったところ、 <u>1平米あたり30メガワットという超高熱負荷に耐えることが実証された。</u> (別添資料1-1-3-b(3.2.4節参照)、1-1-3-d) (中期計画1-1-3-3)

○特色ある点

①	
---	--

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

<p>中期計画 1-1-3-1</p>	<p>ヘリカル方式の物理及び工学の体系化と環状プラズマの総合的理解に向けて、大型ヘリカル装置（LHD）の更なる性能向上を目指し、プラズマ制御、加熱及び計測機器、並びに安全管理設備の整備を進めて、重水素実験を実施する。これにより、第3期中期目標期間終了時までには、イオン温度1億2,000万度を達成し、核融合炉に外挿可能な超高性能プラズマを実現する。また、重水素放電におけるイオンの内部輸送障壁形成や粒子リサイクリング特性等に関する水素同位体効果を、共同研究を基盤とする学術研究により検証する。【10】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>

○2020、2021年度における実績

<p>実施予定</p>	<p>実施状況</p>
<p>(C) 核融合炉に外挿可能なプラズマの実現を目指し、(B)で述べた加熱装置の高出力化・最適化等とともに、プラズマの高温化を阻む不安定状態の積極的な回避や周辺部の中性粒子の制御を行い、イオン温度・電子温度が共に1億2,000万度を超える超高性能プラズマの実現を目指す。</p>	<p>加熱装置の高出力化・最適化等とともに、プラズマの高温化を阻む不安定状態の積極的な回避や周辺部の中性粒子の制御を行い、イオン温度・電子温度が1億2,000万度を超える超高性能プラズマの生成方法を確立した。さらに、この超高性能プラズマを使って、学術研究を展開した。これにより、核融合研究において極めて重要な知見が得られ、成果論文5編をNature Physics等の高インパクトファクターの学術雑誌で発表し、学術的価値が認められた（別添資料1-1-3-1-a、1-1-3-1-b、1-1-3-1-c、1-1-3-1-d、1-1-3-1-e）</p>

<p>中期計画 1-1-3-3</p>	<p>核融合炉の早期実現を目指し、平成28年度でヘリカル炉の概念設計をまとめ、各開発課題の数値目標を具体化する。炉設計の精密化の推進、それと連動した基幹機器の高性能化と高信頼性、規格基準の確立に向けた開発研究を推進することにより、第3期中期目標期間終了時までには、大型高磁場超伝導マグネットと先進ブランケットシステムの実規模試作の工学設計をまとめるとともに、ヘリカル炉に向けた学術研究ロードマップを報告書にまとめる。並行して、第2期で立ち上げた大型設備である「熱・物質流動ループ」や「大口径強磁場導体試験装置」等の拡充と拠点化による国内外との共同研究の機能強化、及び規格・基準構築に向けての知見の集積化による核融合工学の体系化と学際研究への寄与を図るとともに、関連技術の産業界への展開・促進を図る。【12】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) ヘリカル型核融合炉の概念設計について、ヘリカルコイルの巻線軌跡の変更による磁場配位の更なる最適化を行うとともに、電磁力支持構造のトポロジー最適化を進め、コンパクト炉の基本設計を完成させる。これまでの数値目標の精査を行い、設計と要素技術開発のリンクを強めて開発を加速する。また、発電とは別に体積中性子源としての展開を視野に入れた小型炉の設計解析も進める。</p>	<p>ヘリカル型核融合炉の概念設計において従来の数値計算統合コードに加えて新しい最適化コードOPTHECSを独自に開発・適用し、<u>従来型巻線則の範囲を大きく超えたヘリカルコイル形状の最適化の新潮流</u>がもたらされた。この解析では、プラズマ性能を総合的に向上させたうえで工学的制約条件も満たす磁場配位が得られ、核融合エネルギー増倍率として従来の2倍を達成するとともに、発電に必要なブランケットを入れるための十分な空間を確保できる見通しが得られた。</p> <p>(別添資料1-1-3-a (再掲)、1-1-3-b (3.1.3節参照))</p> <p>電磁力支持構造物のトポロジー最適化では、25%以上(最大40%)に至る軽量化が可能であることの知見が得られた。核融合炉の大幅なコスト低下につながる画期的な結果となったが、このことの学術的検証として耐震解析を詳細に行い、軽量化を行っても機械的に十分な強度が確保できることを確認した。(別添資料1-1-3-b (3.1.4節参照))</p> <p>以上に代表される設計の革新に加え、要素技術開発のさらなる進展、そして両者の密なリンクを強化したことにより、ヘリカル炉に向けた学術研究ロードマップを報告書にまとめるとともに、核融合炉のコンパクト化に関する概念検討が加速し、体積中性子源としての展開に関する解析を完了した。さらに従来は大型ヘリカル装置LHDの4倍以上の大きさで100万キロワット以上の送電端出力においてのみ成立した炉設計に対して2倍の大きさで<u>10万キロワットの送電端出力</u>となる</p>

	<p><u>早期実証炉</u>を提案するに至り、その基本設計を開始した。 (別添資料1-1-3-a (再掲)、1-1-3-b (3.1.1節参照) (再掲)、1-1-3-c (4.4節参照) (再掲))</p>
<p>(B) 超伝導マグネットについて、液体窒素の試験によって基本特性を確認した高温超伝導導体を、「大口径強磁場導体試験装置」で試験し、-253℃の低温、最大磁場 13 テスラにおける電磁力の繰り返し印加で、所定の性能を満たすことを実証する。これによって、大型高温超伝導導体の核融合炉用マグネット応用に向けた技術基盤を確立する。</p>	<p>大電流大型高温超伝導導体の核融合炉用マグネットへの適用に関する開発を進め、ひとつの候補導体について長さ 6 m のソレノイドコイル形状サンプルを製作した。これを大口径強磁場導体試験装置に装着して冷却・励磁試験を実施し、-253℃の低温、磁場 8 テスラにおいて電流 1 万 8 千アンペアを安定に通電できる性能を確かめた。(現状、当初目標の13 テスラより低い磁場での試験となったが、高温超伝導線材は臨界電流特性の磁場依存性が緩やかなので性能評価としては十分目的を達成したと判断した。) 特にこの電流値を導体の断面積で割った電流密度として従来の大型低温超伝導導体で達成した値と比べて優に 2 倍となるものである。また、従来の試験サンプルでは全長としては 2 m 以上あったものの実際に高磁場を印加し温度制御を行った区間は 30 cm 程度であったため、今回の試験長は実に 20 倍となった。さらには、電流変化率で毎秒 1000 アンペアという超高速通電を行っても安定な通電特性を確認したとともに、この条件で百回を超える繰り返し電磁力を印加するというこの導体では初めての試験を行い、導体の堅牢性を実証した。併せて電流分布形成に関する数値解析でこの導体の持つ冷却安定性を検証し、従来にない発想の高温超伝導導体として成立することを示した。以上により、核融合炉用マグネットに適用できる<u>大電流大型高温超伝導導体の基盤技術が確立</u>できた。また、これをもとに、この導体を用いた場合の大型実証マグネットの設計も行った。 (別添資料1-1-3-b (3.1.5節、3.2.1節参照) (再掲)、1-1-3-c (4.4節参照) (再掲))</p> <p>さらには、他にも特徴ある 2 つの候補導体を提案・設計し、それぞれ 2 m 長のサンプルを製作し、大型導体試験装置に装着、-253℃の低温、磁場 8 テスラにおいて基本通電性能を確認した。これらの導体については、特に、核融合炉用マグネット以外への産業応用も視野に入っている (別添資料1-1-3-b (3.1.5節、3.2.1節参照) (再掲))</p>
<p>(E) 耐熱用タングステン合金について、機械的合金化法と高温静水圧プレス法の組合せによってナノ粒子を分散させた</p>	<p>高性能ダイバータの製作に関して、酸化チタンのナノ粒子を分散させた高強度化材法に関して所定の進展を得た。また、「先進ろう付け接合法」について格段の進展があった。これはタングステンと銅合金 (アルミナ分散強化銅) をろう</p>

<p>高強度化材の開発を進める。また、先進ダイバータ試験体の高性能化・大型化と、繰り返し耐熱試験による寿命評価、及びプラズマ照射を含む総合性能評価等を行い、LHD に適用するための工学設計を完了させる。</p>	<p>付け技術によって接合するものであるが、結果として「マイクロ溶接」とも呼べるほどの強度と靱性があり、完全リークタイトとなる（完全にもれない）接合が可能であることが検証された。さらにはこの接合法を複数回にわたって適用し、ステンレス補強材を後から接合できるなど、「先進多段階ろう付け接合法」として完成した。これをもとに試験サンプルの高性能化・大型化が実施され、電子ビーム照射装置で試験を行ったところ、1平米あたり30メガワットという超高熱負荷に耐えることが実証された。これは国際熱核融合実験炉ITER用に開発されているものと比べて1.5倍の耐熱負荷性能である。さらにこの技術を応用することによって、40mm×40mmという大面積のシート状タングステン鉄鋼材に貼り付けることも可能になり、プラズマと対向する第一壁の新しい候補材となった。これらについては、繰り返し耐熱試験を実施し、寿命評価を行っている。さらに、この技術で製作した試験体をLHDに装着して試験を行うに至った。これにより、実際のプラズマ照射を含む総合性能評価を行うことが可能となった。結果として、従来技術で作ったものと比べて約80倍優れた除熱性能が実証された。(別添資料1-1-3-b (3.2.4節参照) (再掲)、1-1-3-d (再掲))</p>
<p>該当なし</p>	<p>ダイバータ材料であるタングステンに生じる格子欠陥は水素同位体の吸蔵量を増加させるとともに、タングステンの核変換で生成するヘリウムがバブルを形成し、材料の膨張や機械特性の劣化を引き起こす。これらの定量的予測を目的とした第一原理計算による数値シミュレーションを行い、ヘリウムバブルの合体现象の微細メカニズムを明らかにし、その組織発達とバブルによる膨張の精緻な予測モデル構築を可能とする知見が得られた。(別添資料1-1-3-b (3.2.4.3節参照))</p> <p>また、プラズマ中のタングステン多価イオンの発光や挙動を知るため、多価イオン源CoBITを用いた分光学的研究を進めた結果、銀様多価イオンにおいて非常に強い禁制遷移である電気八重極子遷移による自然放射を世界ではじめて観測することに成功した。さらに、等電子系列の別元素についても同種の遷移の観測に成功した。(別添資料1-1-3-b (3.2.4.4節参照)、1-1-3-3-a)</p>

小項目 1-1-4	基礎生物学分野では、遺伝子・細胞・組織・個体の多階層における独創的な研究や研究技術・手法の開発を推進することにより、生物現象の基本原理に関する統合的理解を深め、国内生物学コミュニティを先導し、基礎生物学分野の発展に寄与する。<4>
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	多様な生物現象の基本原理を解明するために、最先端解析技術を用いて、細胞の構造・機能、発生・分化、神経系の働きや行動の制御、共生、進化、外部環境に対する応答等の機構について、 <u>基盤研究並びに国内外の基礎生物学の研究を推進するための中核機関として共同利用研究を推進し、基礎生物学の各分野で認められている国際に掲載されるなどインパクトの高い成果を得た。</u> (別添資料1-1-4-a) (中期計画1-1-4-1)
②	生物機能解析センター、モデル生物研究センター、新規モデル生物開発センターを中心に、 <u>遺伝子やタンパク質解析技術、多様な先端顕微鏡によるバイオイメーjing技術の高度化を進め、ゲノム解析やバイオイメーjing、バイオインフォマティクス等に関する高度な設備や最新技術などの研究資源を活用した、国内外の研究者との共同利用研究を展開し、基礎生物学分野の発展に寄与した。</u> (中期計画1-1-4-2)
③	世界レベルの高水準の研究基盤を活用して、国内外の研究者との共同研究や研究機関を通して、 <u>新たなモデル生物の確立や生命現象に関する研究コンソーシアムを形成し、新分野の創出を推進した。</u> (中期計画1-1-4-2)
④	バイオイメーjing関連施設の国内ネットワークの構築、欧米を含む国際ネットワークへの参加においては、先端バイオイメーjing支援プラットフォーム (Advanced Bioimaging Support (ABiS))の中核機関として、 <u>最先端のイメーjing技術をもつ国内ネットワークを構築した。</u> さらに、2018年に欧州のバイオイメーjing研究ネットワーク (Euro-BioImaging (EuBI))が展開する、 <u>グローバルネットワーク (Global BioImaging (GBI))の参加メンバーとなり、毎年開催される実務担当者会議や国際トレーニングコースへの参加を通して、最先端技術の情報を共有するとともに、バイオイメーjingの将来に向けたグローバル戦略の策定に参加するなど、国際バイオイメーjingネットワークの構築を進めた。</u> (中期計画1-1-4-3)

○特色ある点

①	<u>多彩な生物種を用いた様々な生命現象の研究のために、これまでのモデル生物では解析が困難であった研究を行うために適した新規生物種の飼育・繁殖、及び遺伝子導入や遺伝子改変技術を、新規モデル生物開発センターにおいて確立し、生物資源を充実させるとともに、講習会開催による開発した技術の普及やデータベースの開設など、国内国外の生物学コミュニティを先導した。</u> (中期計画1-1-4-2)
---	---

②	<p>新規モデル生物の飼育環境の整備、<u>遺伝子解析から遺伝子導入技術の開発やゲノム編集による機能解析までをシームレスに支援する研究パイプラインを構築した</u>。この研究支援パイプラインの構築により、「イベリアトゲイモリの遺伝子情報基盤整備と遺伝子改編技術の確率」、「食虫植物ハエトリソウの記憶の仕組みの解明」、「高度な社会性を持つシロアリのゲノム情報解読」等の共同研究の成果が得られた。(中期計画1-1-4-2)</p>
③	<p>ABiS活動を通して、<u>日本のバイオイメージング分野の中核として、国内及び国外のバイオイメージングネットワークを構築した点</u>は、2022年2月の終了ヒアリングで高い評価を受け、2022年4月からの学術変革領域研究（学術研究支援基盤形成）のプラットフォームの1つとして、活動することが認められた。(中期計画1-1-4-3)</p>

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-1-4-1	多様な生物現象の基本原理を解明するために、最先端解析技術を用いて、細胞の構造・機能、発生・分化、神経系の働きや行動の制御、共生、進化、外部環境に対する応答等の機構を研究する。遺伝子やタンパク質解析技術や多様な先端顕微鏡によるバイオイメーjing技術の高度化を進め、分子から個体レベルで統合的に解明することによって、世界を先導する独創的な生物学研究を推進する。【13】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 多様な生物現象の基本原理を解明するために、各研究部門、研究室において多角的な研究を引き続き実施する。新規に開発するモデル生物の活用を常に検討するなど、新しい発想・手法等による研究の展開を試みる。	以下に示す内容を含む成果を得た。いずれも、国際的に評価の高い雑誌に掲載されたほか、新聞報道やテレビ番組でも紹介されるなど社会的にも注目された。 細胞の構造・機能の解析では、コケ植物のゼニゴケにおける分泌経路の解明と油体形成のマスター因子の同定や、目のレンズ分化の制御機構等の成果を得た。共生に関する研究では、マメ科植物の根粒の形成機構を明らかにした。発生・分化の解明では、細胞の接着及び位置情報の確立における分子機構、精子形成及び卵輸送の制御機構等の成果を得た。外部環境に対する応答の解析では、光合成を最適化する仕組みやサングの白化現象の解明等の成果を得た。進化の研究においては、ウミウシが餌として食べた藻類から葉緑体を自分の細胞に取り込み、その光合成能力を維持して栄養を得る盗葉緑体現象の分子機構を明らかにした。
(B) バイオイメーjing、光操作技術、大規模遺伝子解析、バイオインフォマティクス 画像解析における新たな手法の開発や導入を進め、様々な生物における定量的かつ統合的な生命現象の解析を引き続き行う。	深層ニューラルネットワーク (DNN) を用いてDNNが表現する脳のモデルとヒトの知覚との類似性及び差異を明らかにした。食虫植物のハエトリソウの飼育及び遺伝子導入とイメーjing解析の技術を確立し、小動物を挟み込んで食べる過程においてカルシウムイオンの濃度上昇が閾値を超えることが必要であることを証明した。(別添資料1-1-4-a) (再掲) ヤマトシロアリのゲノムを解読し、シロアリの社会性の進化には遺伝子の重複が重要な役割を果たしていることを明らかにした。近赤外蛍光タンパク質iRFPの改変や光照射により細胞の出す力を弱める新たなツール等光操作技術を開発し、カエル胚の細胞間で働く力や、培養細胞における細胞質分裂中の力の操作に成功した。

中期計画 1-1-4-2	社会性や共生といった高次な生物現象を研究するために適した数種の新規生物種の繁殖及び遺伝子改変技術を確立し、生物資源を充実させる。 【14】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 基礎生物学研究所の先見性が国際的にも評価された新規モデル生物の開発については、引き続き第3期の目玉事業として推進する。具体的には、さらなる共同利用・共同研究を展開し、高次な生物現象の研究に適した生物種に関する研究会を開催することで、コミュニティの要望に応じて新たにモデル化すべき生物について検討する。それら生物種に対して、繁殖・飼育技術の確立、遺伝子情報の整備や遺伝子機能解析手法の開発を行う。特に、既にモデル化された生物で用いられている実験手法や新たに開発された解析手法について、それぞれの生物種への導入を進める。また、上述の一連の研究手法について、円滑かつ効率的につなぐ研究パイプラインを整備し、シームレスに新規モデル生物開発を継続的に安定して実施する体制を構築して世界に打って出る。</p>	<p>モデル化すべき生物種ごとに、繁殖・飼育技術の確立から遺伝子機能解析までの研究パイプラインを構築し、シームレスな新規モデル生物開発を支援する体制を構築した。特に、<u>ゲノム編集技術を用いた研究支援体制については、同技術を専門とする特任准教授を研究所が直接雇用することで、さらに強化した。</u></p> <p>この研究パイプラインを利活用して、新規モデル生物開発とそれら生物が見せる高次な生物現象の仕組みの解明を共同利用・共同研究として実施した。2020年度から2021年度にかけては、「食虫植物ハエトリソウ」、「光合成するウミウシのチドリミドリガイ」や「社会性昆虫ヤマトシロアリ」などの新たなモデル化を進めた。</p>
<p>(B) モデル生物化が進みつつある生物種については、得られたゲノム情報等を、ホームページを通じて情報発信すると</p>	<p>既に公開したイベリアトゲイモリの高品質遺伝子カタログやゲノム編集の効率を確認するためのジェノタイプング解析ツールに加え、2021年1月には社会性昆虫「ヤマトシロアリ」のゲノム情報や遺伝子発現情報のデータベースを基礎生</p>

<p>ともに、データベースを作成して国内外の研究者と共有する。特に、日本発の新規モデル生物として国際化を推進する。新たに開発し、個々の生物種に応用した、ゲノム情報解析手法や遺伝子機能解析技術については、その手法・技術に関するトレーニングコースや研究会を開催し、それらを身につける機会を提供する。また同時に、それらトレーニングコースや研究会を国内研究者のみならず海外の研究者にも門戸を開いて開催することでグローバル化を推進する。</p>	<p>物学研究所が設置したサーバー上にて公開した。 (http://www.termite.nibb.info/retsp/) ゲノム編集技術の活用事例を紹介するテクニカルセミナーを2021年2月にオンラインで開催し、確立した解析技術を紹介した。また、新たなモデル化生物として、光合成するウミウシ「ミドリチドリガイ」について、「盗葉緑体」の生物現象について議論する研究会を2022年3月にオンラインで開催した。これらの開催にあたっては、<u>コロナ禍での移動や集会の制限を受けたものの、オンラインツールの活用により、解析技術の普及や新たな研究者コミュニティ形成を進めた。</u></p>
---	---

中期計画 1-1-4-3	バイオイメーキング関連施設の国内ネットワークの構築、欧米を含む国際ネットワークへの参加を第3期中期目標期間終了時までには実現する。 【15】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 画像取得から解析までを含めた、バイオイメーキング研究の統合支援体制を通して、国内研究者の支援を継続するとともに、画像解析技術普及のためのトレーニングコースを開催する。	新型コロナウイルスの感染拡大による移動制限下において、基礎生物学研究所が主催する「生物画像データ解析トレーニングコース」については、オンライン/オンサイトのハイブリッド形式に切り替えることで、画像解析技術の普及に務めた。また、新たに顕微鏡光学系を基礎から学ぶための実習コースを企画し、2020年度と2021年度にオンラインで開催した。本実習コースでは、研究者に加え、 <u>バイオイメーキング施設の技術担当者も受講対象とし、全国のバイオイメーキング施設の機能強化にも貢献した。</u>
(B) 国際バイオイメーキングネットワーク (GBI) のメンバー国として、2020年度の実務者会議、(EoE V) を岡崎で開催し、イメーキング分野の情報共有と意見交換を行う。さらに、2021年に米国で開催予定の EoE VI に参加し、今後のイメーキングの国際連携 活動について議論を行う。ABiS事業の最終年度となる2021年度は主催シンポジウムを開催する。	<p>2020年度にEoE Vを岡崎で開催予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受け、オンライン開催となった。また、EoE VIも同様にオンライン開催となったものの、どちらにもABiSメンバーが参加し、最先端のバイオイメーキング機器や手法に関する情報を共有するとともに、イメーキング施設のスタッフや若手研究者のキャリアパス形成、データの国際標準化や管理、データ共有システム構築や産学連携推進、<u>バイオイメーキングの将来に向けたグローバル戦略の策定など世界共通の課題について議論を行った。</u></p> <p>2022年3月1日にABiS Symposium「イメーキングデータ解析が拓く生命科学の新時代」を開催した。全国から168名の参加者があり、イメージデータの解析とデータベースの利活用等、今後生命科学に求められるバイオイメーキング解析についての議論を行うことができた。</p> <p>6年間のABiS活動について、2022年2月に文部科学省研究振興局学術研究助成課による期末評価ヒアリングを受け、「A(プラットフォームの目的に照らして、期待どおりの成果が認められるため、今後も学術研究の更なる発展への貢献が期待できる)」と高い評価を受け、「学術変革領域研究(学術研究支援基盤形成)」の枠組みとして、2022年度～2027年度の第2期ABiSの活動が認められた。(別添資料1-1-4-3-a)</p>

小項目 1-1-5	生理学分野では、分子から細胞、組織、システム、個体にわたる各レベルにおいて先導的な研究をするとともに、各レベルを有機的に統合し、ヒトの機能とその仕組み、更にその病態の解明に寄与する。〈5〉
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	<p>〈生理学研究所における脳内神経回路・物質連関の解明のための7テスラ超高磁場イメージング技術開発〉</p> <p>本研究では、<u>超高磁場の7テスラ磁気共鳴画像装置(MRI)</u>を利用して、行動課題遂行中に生じる機能的神経回路結合と脳内代謝物の動的変化を、同一個体脳において解析するための技術開発に成功した。この成果を応用することで、運動スキルの向上に伴い、一次運動野と前頭・頭頂間神経回路の機能的結合性が増加すること、更にその増加の程度と一次運動野のGABA/グルタミン酸比が負に相関することを見出した。本技術開発により、<u>さまざまな高次認知機能の発現制御機構の時間的ダイナミクスを、回路と物質の両面から複合的に解明することが可能となった。</u>(中期計画1-1-5-3)</p>
②	<p>〈生理学研究所における2個体同時計測機能的MRIを用いた先端研究〉</p> <p>社会的相互交渉の神経基盤を解明するための先端的研究手法の一つに<u>2個体同時計測機能的MRI</u>がある。本研究では、この手法を用いることで、被験者ペアの一方が幸せ、悲しみ、あるいは感情的に中立の表情を作り、他方が直ちにそれを真似るという即時模倣課題を遂行中に、<u>右下頭頂葉の神経活動が二者間で同期することを見出した。</u>本先端研究の成果により、<u>複雑な社会的認知機能として知られる情動的共感や認知的共感の神経機構を非侵襲的に解明することが可能となった。</u>(中期計画1-1-5-3)</p>

○特色ある点

①	<p>〈生理学研究所における脳画像の歪み補正のための7テスラ超高磁場イメージング技術開発〉</p> <p>7テスラ超高磁場MRIを用いた脳機能解析では、3テスラMRIを用いた場合に比し信号対雑音比が高く、空間分解能に優れた画像を取得できる一方で、画像の歪みが大きくなるという問題がある。本研究では、7テスラMRIのデータを、同一被験者から3テスラMRIを用いて得られた脳構造データに対応づけることで、問題となる<u>歪みを補正する画像処理技術の開発に成功した。</u>本技術開発により、<u>大脳皮質の精緻な領域化に基づく種間比較研究の推進、及び脳深部構造の超高精細解剖画像の取得とそれに基づく高次認知機能の皮質下局在の解明に、明確な道筋をつけることができた。</u>(中期計画1-1-5-3)</p>
---	---

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-1-5-3	脳-人体の働きとそのしくみについて、分子から個体を統合する空間的・時間的関連、及び多臓器連関の統合的理解のため、7テスラ超高磁場MRIによるイメージング等の生体情報計測技術の高度化を行う。また、新規パラメータの取得法や、大規模データ解析法の開発を行う。 【18】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】 中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】 中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 7テスラ超高磁場MRIを用いた高精細解剖画像取得プロトコルの最適化をさらに進める。スペクトロスコピー法を用い計測を行う。また、開発した非ヒト霊長類の撮像コイルを用い、非ヒト霊長類の撮影を行う。</p> <p>2 個体同時計測機能的磁気共鳴画像装置 (fMRI) については、引き続き2者間の協調に関係した脳活動の計測を行う。</p>	<p>7テスラ超高磁場磁気共鳴装置 (MRI) の欠点であった、画像上の歪みを補正するプロトコルの開発に成功した。これにより、<u>大脳皮質の精緻な領域化に基づく種間比較研究の推進、及び脳深部構造の超高精細解剖画像の取得とそれに基づく高次認知機能の皮質下局在の解明に、明確な道筋をつける</u>ことができた。</p> <p>スペクトロスコピー法の基盤技術開発を進めることで、運動スキル学習中に生じる脳内での機能的神経回路結合と代謝物の動的変化を明らかにした。これにより、<u>さまざまな高次認知機能の発現制御機構の時間的ダイナミクスを、回路と物質の両面から複合的に解明することが可能</u>となった。</p> <p>2 個体同時計測機能的MRIを用いた先端的研究を推進することで、社会的相互交渉中に生じる脳活動の二者間同期現象を見出した。これにより、<u>複雑な社会的脳機能である情動的共感や認知的共感の神経機構を非侵襲的に解明することが可能</u>となった。(別添資料1-1-5-3-a)</p>

小項目 1-1-6	分子科学分野では、物質・材料の基本となる分子及び分子集合体の構造、機能、反応に関して、原子・分子及び電子のレベルにおいて究明することにより、化学現象の一般的法則を構築し、新たな現象や機能を予測、実現する。〈6〉
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	光分子科学の新たな展開として、新たな特性を持つ放射光やレーザー光源の開発が大きく進展した。 <u>従来先端レーザー技術でのみ可能と考えられていた超高速現象の追跡を放射光で可能とし、アト秒の時間精度の動的挙動の観測を実現した。</u> (別添資料 1-1-6-a) また高性能マイクロチップレーザー光源技術を用いた <u>超小型レーザーピーニング装置を機構発ベンチャーにて開発し、レーザー技術の社会インフラへの適用</u> に大きく貢献した。(中期計画 1-1-6-2)
---	--

○特色ある点

①	光分子科学における特色ある取り組みとして、特徴ある独自の基盤技術の開発とその適用により、原子／分子システムの観測・操作に関する研究を進め、それを通じて、内在する相互作用や高次機能発現機能の解明・開拓に大きく貢献した。極低温原子を3次元格子状に配列させた「 <u>金属状の量子気体</u> 」という全く新しい物質相を創出し、それにより従来に比べてよりリアルな系を再現する <u>量子シミュレータの開発</u> に途を拓いた。(別添資料1-1-6-b) <u>世界的に例のない高精度円偏光二色性(CD)顕微イメージング装置</u> を開発し、様々なナノ・マイクロ物質のキラル光学特性の解明・開拓に寄与した。放射光を用いた光分子科学においては、 <u>本邦初号機となる、放射光を利用した光電子運動量顕微鏡装置の基本性能が確認される</u> など、開発が大きく進展し、独自の先端分光法の開発が可能となった。また特色ある <u>走査型透過軟X線顕微鏡の特性を活かし、小惑星探査機「はやぶさ2」が2020年12月に持ち帰った小惑星「リュウグウ」の砂の物質科学的分析</u> を行い、有機物の種類や分布、また含まれる水分との関係などを明らかにする研究が進展した。(別添資料 1-1-6-c) (中期計画1-1-6-2)
---	--

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-1-6-2	光分子科学の新たな展開を可能とする様々な波長域や高強度の光・電磁波を得るための高度な光源の開発及び先端的な分光法の開発を行うとともに、分子システムに内在する相互作用と高次機能発現機構の解明や高次機能と動的挙動の光制御に関する研究を行う。【20】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、 優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施し ている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 放射光の新たな特性を引き出す方法論や、新たな特性を持つレーザー光源の開発を継続して推進するとともに、高性能レーザー光源技術の社会インフラへの適用を念頭に置いた研究を進める。	<p>極端紫外光研究施設UVSORの<u>重連アンジュレータ</u>を用いて、<u>アト秒 (10^{-18}秒) 時間精度を持つ波束対の生成に成功し、Xe原子の内殻空孔状態の寿命 (6 フェムト秒) の直接観測が可能となった。これにより、従来は先端レーザー技術でのみ可能と考えられていた超高速現象に対して、放射光の短波長特性を利用した追跡を可能とした。(別添資料1-1-6-a (再掲))</u></p> <p>高輝度マイクロチップレーザー及び多機能非線形光学波長変換による紫外から中赤外光、THz波領域にわたる小型集積高強度レーザーの研究開発が進展した。その成果を元に、社会インフラへの適用を念頭に、<u>従来よりも桁違いに小型・軽量で可搬の、レーザーピーニング (材料の強度を飛躍的に高める一種のレーザー加工技術) 装置を機構発ベンチャーにおいて開発し、Society 5.0科学博にも出展した。</u></p>
(B) 超高速量子シミュレータ、ナノ構造物質のキラル光学特性、光による物質制御・操作などの新規な光-物質相互作用に関する基盤的な研究を推進する。また放射光利用実験による有機材料、超電導物質等の各種環境下における電子構造の研究を継続して推進する。	<p>超高速量子シミュレータの動作モード拡張や読み出しインターフェースの開発、イジング模型を実装した動作試験、及びゲート型量子コンピュータとしての機能拡張が進展した。その技術により、最低エネルギー状態にある<u>気体原子3万個を0.5ミクロン間隔で3次元格子状に並べて人工結晶を作り、「金属状の量子気体」を創り出すことに成功した。</u>これにより従来の量子シミュレータに比べ、よりリアルな量子シミュレーションに途を拓いた。(別添資料1-1-6-b (再掲))</p> <p>独自技術による高精度円偏光二色性 (CD) 顕微イメージング法によって、<u>世界最高水準のCD顕微鏡を実現していたが、それを更に発展させる新手法の開発を進め、従前よりも1-2桁の測定時間の短縮、1桁程度の信号雑音比改善に成功した。</u>これを用いてナノ・マイクロ物質のキラリティ解析にかかる共同研究が進展した。</p> <p>本邦で初めて、<u>放射光を光源とした光電子運動量顕微鏡装</u></p>

	<p><u>置</u>を立ち上げて基本性能が得られることを確認し、先端分光法の開発に着手した。また、光電子運動量顕微鏡による、元素選択的共鳴光電子分光の新たな計測手法開発や<u>有機薄膜表面</u>における分子軌道の可視化に成功した。</p> <p>極端紫外光研究施設 UVSOR では走査型透過軟 X 線顕微鏡を用いて、小惑星探査機「はやぶさ 2」が 2020 年 12 月に持ち帰った<u>小惑星「リュウグウ」の砂の物質科学的分析</u>を開始した。試料中の有機物の種類や分布、また含まれる水分との関係などを明らかにすることを目指した研究を推進した。(別添資料 1-1-6-c (再掲))</p>
--	--

(2) 1-2 研究実施体制等に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 1-2-1	国際的かつ先端的な学術研究を持続的に推進するため、十分な研究体制を確保する。 <7>
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	核融合研究分野において、初めてLHDデータのリポジトリサーバーを整備し、研究データを広く一般社会に公開した。これにより、他の分野の研究者からのLHDデータへのアクセスが可能となり、オープンサイエンスが大きく進展したと他分野の研究者から評価された。また、論文発表と同時に記者会見を行った。新聞に掲載されることにより、核融合科学研究所の成果が一般市民に公開された（2021年5月3日付け日刊工業新聞に掲載）。また、オープンキャンパスの公開講座や地元で市民大学講座を行うことで、立地する地元自治体や地元住民の理解を得た。（別添資料1-2-1-a、1-2-1-b、1-2-1-c）（中期計画1-2-1-2）
---	---

○特色ある点

①	基礎生物学研究所では、優れた研究成果を上げ、将来の学術研究の発展への寄与が期待できる若手研究者への支援として、研究費助成の制度を設け、年1回の所内公募により3名程度選出し、自由な発想で行う研究に研究費を助成した。（中期計画1-2-1-1）
②	国立天文台ハワイ観測所岡山分室が、岡山県の観光と物産に功績があったとして岡山県観光連盟より「令和3年度 岡山県観光物産事業功労者」に選定された。（中期計画1-2-1-2）
③	機構直轄の国際連携研究センターがプリンストン大学と共同で国際公募・選考して雇用する特任研究員は、同大学が雇用する Postdoctoral Research Fellow の身分を与えられており、併任となっている。人件費は機構が負担するものの、社会保障等はプリンストン大学の正規職員と同等の資格が保証されている。（中期計画1-2-1-3）

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 1-2-1-1	学術研究推進の基本である各研究者の自由な発想による挑戦的な研究活動を促進するため、新たな方向性を探る研究や学際的研究を推進する研究グループの形成支援、若手研究者の支援、競争的資金の獲得支援、国際的環境の整備等を強化する。【22】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(B) (前略) 基礎生物学研究所では、優秀な若手研究者を対象とした研究費助成を行い、自由な発想に基づく学術研究に対する支援を継続する。また、引き続き、研究力強化戦略室が中心となって設置した申請相談窓口により、競争的資金獲得のための支援を行うとともに、若手研究者を対象とした科研費に関する情報交換会(科研費カフェ)を開催する。</p> <p>基礎生物学研究所では、研究力強化戦略室が中心となって設置した申請相談窓口により、競争的資金獲得のための支援を行うとともに、優秀な若手研究者を対象とした研究費助成を行い、自由な発想に基づく学術研究に対する支援を継続する。また若手研究者を対象とした科研費に関する情報交換会(科研費カフェ)を開催する。(後略)</p>	<p>基礎生物学研究所では、若手研究者の研究費獲得を支援するため、毎年科研費申請シーズンに科研費に関する情報交換会の場として「科研費カフェ」を開催したほか、申請作成の支援を行い、採択につなげた。また、大学院生向けには、日本学術振興会・特別研究員申請に先立ち申請書準備の情報を提供するとともに、希望者への個別相談などを行った。</p> <p>優れた研究成果を上げ、将来の学術研究の発展への寄与が期待できる若手研究者(学位取得後13年以下(出産・育児・介護等による休業期間を除く))への支援として、研究費助成の制度を設け、<u>年1回の所内公募により3名程度選出し、自由な発想で行う研究に研究費を助成した。</u></p>

<p>中期計画 1-2-1-2</p>	<p>該当する各機関が行う大型プロジェクトに関しては、プロジェクトを適切に推進するための体制構築及びその不断の点検を実施するとともに、リーダーやプロジェクトマネージャーなど推進体制を見直す。また、プロジェクトの達成目標に関し、研究者コミュニティの意見を踏まえ、各機関の運営会議等において迅速且つ適切な意思決定を行う。また、プロジェクトの推進に当たっては、立地する地元自治体や地元住民の理解を得て進めることが必要不可欠であることから、市民との懇談会や地元自治体との密な協議を通したリスクコミュニケーションを着実に実施する。【23】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 国立天文台では、大型研究プロジェクトに関して、第3期中期計画の達成に向け、科学戦略委員会において議論を継続し、プロジェクト間の連携も含め、柔軟な組織運営を推進する。各研究者コミュニティの代表者を含む5つの科学諮問委員会を定期的開催し、そこでの議論を反映させながら事業を推進する。ユーザーズミーティングによる意見回収、ユーザーへの関連情報の伝達、主に台外研究者からなる観測提案採択会議、地元自治体を中心とした関連団体及び地域住民との交流を継続する。ハワイ・マウナケア山頂における30m 光学赤外線望遠鏡 (TMT) の建設再開に向け、引き続きTMT 国際天文台と緊密に連携して計画の推進を図るとともに、地元自治体・関係者・市民とのコミュニケーションを強化する。(後略)</p>	<p>国立天文台では、国内外の観測所やプロジェクトにおいて、引き続き地元自治体などとの交流を継続した。</p> <p><u>ハワイ観測所岡山分室が、岡山県の観光と物産に功績があったとして岡山県観光連盟より「令和3年度 岡山県観光物産事業功労者」に選定された。</u>ご推薦頂いた浅口市より「日本初の大望遠鏡を備えた天文台として開所し、数々の研究成果を挙げてきたほか、開所以来、年間を通じて一般公開を行い、これまでの見学者数は約200万人を数える。浅口市と連携して、国内最大級188cm反射望遠鏡を使用した観望会を開催し、“天文王国おかやま”を代表するスポットとして注目されている。」とのコメントを頂いた。</p> <p>日米中印加の国際共同事業である30m光学赤外線望遠鏡 (TMT) の建設計画は、ハワイ・マウナケアでの建設に批判的な一部地元住民の活動などを受けて現地工事が中断している。国立天文台TMTプロジェクトでは、<u>TMTの建設に向け、計画に批判的な方々も含めた地元関係者との対話を重視し、信頼関係の構築に努めている。</u>2020年度は、新型コロナウイルス感染症の影響で対面での直接対話ができない状況が続いたが、コミュニケーションを継続した。2021年度は、6月にTMT国際天文台 (TIO) のプロジェクトマネージャー、7月に<u>国立天文台TMTプロジェクト長が、TIO本部がある米国パサデナからハワイ州ヒロへ異動し、TMT建設に批判的な人々など、これまでTMT関係者と話したことがない多くの地元関係者との少人数会合を数多く行い、意見を傾聴する姿勢で対話</u></p>

	<p>を行った。また、国立天文台ハワイ観測所やマウナケアの他の観測所と共に、<u>地元住民等への積極的な広報普及活動やボランティア活動を行った</u>。地元の学校向けのオンライン授業への参加や、放課後のチューター指導を務めるなど、<u>教育に直接関係する支援活動にも協力した</u>。</p> <p>ハワイ観測所では、新型コロナウイルス感染症の拡大で、ハワイ島の医療機関でマスクなどが不足している事態を受けて、職員と地域コミュニティの安全を最優先事項に位置付け、<u>望遠鏡メンテナンス等のために準備していた個人用防護具（マスク、シューズカバー、ガウン等）を地元の医療機関に提供した</u>。（別添資料1-2-1-2-a）</p>
<p>(A) (前略) 核融合科学研究所では、LHD計画プロジェクトにおいて、引き続き「LHD国際プログラム委員会」を継続し国際共同研究の活性化に努める。また、共同研究者が実験に参加しやすくするための「遠隔実験」を可能にする。さらに、国内外の共同研究者の利便性を考慮し「テレビ会議システム」を広く導入する。また、運営会議の半数程度を所外委員とし、研究者コミュニティの意見を反映できる体制を維持する。また、市民説明会の開催や安全監視委員会での説明等を継続して行い、引き続きリスクコミュニケーションを着実に実施する。 (後略)</p>	<p>核融合科学研究所では、LHD計画プロジェクトにおいて、「LHD国際プログラム委員会」を継続して国際共同研究の活性化に努めるとともに、共同研究者が実験に参加しやすくするための「遠隔実験」を可能にし、国内外の共同研究者の利便性を考慮して「テレビ会議システム」を広く導入した。さらに、国際共同研究の活性化のために、<u>LHDホームページの充実を図り、実験提案ページ、及び研究成果と発表論文の公開ページを作るとともに、LHDリポジトリサーバーにて、77TBのLHDデータを公開した</u>。（https://www-lhd.nifs.ac.jp/pub/Repository_jp.html）これにより、オープンサイエンスが進展しただけでなく、<u>海外共同研究者が第一著者の高インパクトファクターの雑誌への論文発表（2編）をもたらした</u>。</p> <p>（別添資料1-2-1-2-b、1-2-1-2-c、1-2-1-2-d、1-2-1-2-e、1-2-1-2-f、1-1-3-1-b（再掲）、1-1-3-1-c（再掲））</p>

《中期計画》

<p>中期計画 1-2-1-3</p>	<p>◆</p>	<p>アストロバイオロジーセンターにおいては、系外惑星探査、宇宙生命探査、装置開発の各プロジェクト推進のために、海外機関から最先端の研究者を招へいするなど、国内外の第一線の研究者の配置及び研究支援体制の構築により、国際的かつ先端的な研究を推進できる体制を整備する。当該研究拠点の外国人研究者の割合を、第3期中期目標期間終了時までまでに20%以上とする。</p> <p>新分野創成センターにおいては、恒常的な新分野の萌芽促進及び育成の仕組みを整備する。また、既存の研究分野について、新たな学問動向を踏まえて融合発展を図る等の見直しを行うことができる体制を整備する。【24】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>	

○2020、2021年度における実績

<p>実施予定</p>	<p>実施状況</p>
<p>(E) 国際連携研究センターについては、今後、特任研究員を増員し、研究力を強化するとともに、必要に応じて部門を増設する。</p>	<p>国際連携研究センターにおいては、2020、2021年度の2年間に、3名の外国籍の特任研究員を採用し、当該特任研究員は、米国プリンストン大学及び独国マックスプランク協会傘下の研究所において、<u>現地と同等の雇用条件のもと研究に従事</u>している。また、プリンストン大学との間でクロスアポイントメント契約を締結し、プリンストン大学の研究者1名が日米双方において研究を行うこととした。研究体制が整備されたことにより、海外における共同研究から生まれた知的財産の米国仮出願や、著名な雑誌に論文が掲載される（別添資料1-2-1-3-a、1-2-1-3-b）等、複数の研究成果が上がっている。</p>

2 共同利用・共同研究に関する目標

(1) 2-1 共同利用・共同研究の内容・水準に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 2-1-1	本機構は、各専門分野を先導する国際的学術拠点として、国内外の研究者との共同利用・共同研究を抜本的に強化し、優れた研究成果を上げる。<8>
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	公募型の共同利用・共同研究を統合的に管理する自然科学共同利用・共同研究統括システム (NINS Open Use System: NOUS) に、共同利用・共同研究の成果論文自動取得機能や大学院生の学位取得への貢献を把握する機能などを実装することで、これまで十分に把握しきれなかった共同利用・共同研究の成果論文を収集できるようになったほか、博士号取得への貢献という指標により、共同利用・共同研究による大学の教育への貢献度を評価できるようになるなど、これまで以上に共同利用・共同研究による大学の研究力強化への貢献を把握できる体制を整えた。(中期計画2-1-1-1)
②	国立天文台水沢VLBI観測所と鹿児島大学の研究者を中心とする研究チームは、超長基線電波干渉計VERAを用いた観測成果を10編の論文にまとめ、『日本天文学会欧文研究報告 (PASJ)』VERA特集号で発表した (2020年8月)。このうち「VERA位置天文カタログ第一版」(The First VERA Astrometry Catalog) では、2007年から2020年までに発表されたVERAによる99天体の測量データを取りまとめた。天の川銀河の渦巻構造がはっきりと捉えられ、天の川銀河の基本的な尺度をより高い精度で決定することに成功した。(別添資料2-1-1-a) (中期計画2-1-1-1)
③	核融合科学研究所では、「LHD国際プログラム委員会」や「LHDリサーチフォーラム」などを活用し、国際共同研究の活性化を図った結果、LHDの実験提案者のうち、国際共同研究提案者が2020年度は23%だったのに対し、2021年度は全体の36%を占めるようになり、LHDは世界的な共同利用設備となった。(中期計画2-1-1-5)

○特色ある点

①	NOUSに、共同利用・共同研究の課題番号を検索ワードとしてScopusに対して機械的に謝辞検索を行う「共同利用・共同研究の成果論文の自動収集機能」を実装したことにより、課題終了後10年間は成果論文を自動的に課題に紐づけて収集することができるようになった。また、手入力やORCIDからの成果の情報のインポート機能も実装しているので、Scopus収録外の論文や受賞、特許などさまざまな成果の登録も可能であり、公募型の共同利用・共同研究の成果を統括して管理するシステムとなった。(中期計画2-1-1-1)
---	---

②	新型コロナウイルスの感染拡大に伴う移動制限下においても、遠隔共同利用研究の実施や、共同利用研究等の紹介動画の作成・オンライン公開、代替観察など様々な手段を駆使し、共同利用・共同研究を推進した。(中期計画2-1-1-6)
---	---

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

<p>中期計画 2-1-1-1</p>	<p>◆</p>	<p>各機関の我が国における各研究分野のナショナルセンターとしての役割を踏まえ、国際的かつ先端的な共同利用・共同研究を推進し、一層の機能強化につなげる。公募型の共同利用・共同研究については、申請から審査、採択、成果報告・公表、分析に至るまでを統合的に管理する自然科学共同利用・共同研究統括システム（NINS Open Use System :NOUS）（仮称）の基盤を平成31年度までに整備し、第3期中期目標期間終了時までに共同利用・共同研究の成果内容・水準を把握するとともに、大学の機能強化への貢献度を明らかにする。【25】</p>	
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>

○2020、2021年度における実績

<p>実施予定</p>	<p>実施状況</p>
<p>(A) 機構本部では NOUS の運用を継続的に進めると共に、共同利用・共同研究のデータベースを構築する機能整備を進める。</p>	<p>2021年度にNOUSに新たに実装したScopusとの連携による共同利用・共同研究の成果論文の自動収集機能が稼働し、これまでの手作業による論文収集では収集されていなかった論文が収集されている。2018-2021の4年間分の成果論文について、これまで把握していた共同利用・共同研究の成果論文（1883報、自動収集の条件を満たしていないカテゴリや国際共同研究でNOUSによる申請受付ができないカテゴリの論文は除く）に加えて、自動収集により新たに246報が収集できおり、<u>共同利用・共同研究の成果論文の把握の精度が向上した。</u></p> <p>同じく2021年度に実装した、共同利用・共同研究に参加した学生の博士号取得への貢献を把握するNOUSの機能について、機構本部で実施している分野融合型共同研究事業で試行したところ、2021年度に当該事業の研究に参加した学生2名の博士号取得に貢献したというデータが得られ、共同利用・共同研究を通じた大学の教育への貢献の分析への道筋がついた。また、博士号取得への貢献だけでなく、取得する項目を任意に設定できるようにNOUSを改修したことで、今後のIR戦略に合わせて任意の情報の収集を可能とした。</p>
<p>(B) 国立天文台では、引き続き NOUS を活用して京都大学 3.8m 望遠鏡（せいめい望遠鏡）の全国大学共同利用を推進する。</p>	<p>国立天文台では、各観測所において、コロナ禍にも対応できるように遠隔観測機能を強化した。</p> <p>研究交流委員会の公募事業のうち、共同開発研究及び研究集会の申請及び審査にNOUSを引き続き活用した。2020年度及び2021年度実施の事業として、研究集会10件及び9件（いず</p>

	<p>れもオンライン開催、例年の半数程度)、共同開発研究6件及び5件(例年と同程度)を採択した。また、ハワイ観測所岡山分室(旧岡山天体物理観測所)に隣接して設置された京都大学岡山天文台のせいめい望遠鏡について、<u>京都大学の協力の下、国立天文台が2018年度末より全国共同利用を運用しており、2020年度から共同利用申請及び審査にNOUSの活用を開始した。2020年は120夜(29課題)、2021年は132夜(37課題)の共同利用を実施した。</u></p> <p><u>水沢VLBI観測所と鹿児島大学の研究者を中心とする研究チームは、超長基線電波干渉計VERAを用いた観測成果を10編の論文にまとめ、『日本天文学会欧文研究報告(PASJ)]VERA特集号で発表した(2020年8月)。このうち「VERA位置天カタログ第一版」(The First VERA Astrometry Catalog)では、<u>2007年から2020年までに発表されたVERAによる99天体の測量データを取りまとめた。より広い範囲を対象に位置天文観測を行うことで、天の川銀河の渦巻構造がはっきりと捉えられ、欧米の研究グループが観測した天体を含め計189天体の位置天文観測データを解析することで、天の川銀河の基本的な尺度をより高い精度で決定することに成功した。VERAによる銀河系位置天文観測プロジェクトは2020年度末をもって完了したが、国内外のVLBI研究コミュニティはVERAを軸に20年間で大きな発展を遂げた。(別添資料2-1-1-a(再掲))</u></u></p>
<p>(C) 核融合科学研究所では、LHD計画プロジェクトにおいて、イオン温度と電子温度が共に1億2,000万度を超える、核融合炉に外挿可能な超高性能プラズマの実現を目指す。また、共同研究により、加熱装置、計測器の更なる高性能化を進める。核融合工学研究プロジェクトでは、国際プラットフォームとしての「大口径強磁場導体試験装置」による各国との共同実験を更に進展させる。また、「熱・物質流動ループ」試験装置等では、新たな機能を活用した共同研究を進展させる。</p>	<p>LHD計画プロジェクトでは、核融合炉に外挿可能な超高性能プラズマの実現を目指すため、核融合炉に外挿する際に重要となる課題について、イオン温度・電子温度が1億2,000万度を超える超高性能プラズマを使って学術的研究を推進した。また加熱装置の加熱パワーの増加や計測器の時間分解の向上等の更なる高性能化を進めるなどして、国際的かつ先端的な共同利用・共同研究を推進したほか、学生の共同研究にも活用され、学生を筆頭著者とする論文を発表するなど、<u>国内大学の学生教育に大いに貢献することができた。(別添資料2-1-1-1-a、2-1-1-1-b)</u></p> <p>核融合工学研究プロジェクトでは、「大口径強磁場導体試験装置」について大電流高温超伝導導体の大型試験を成功裏に行ったことで今後の国際共同実験に活用する準備ができた。また、「熱・物質流動ループ」試験装置では、リチウム鉛液体金属から水素を回収する機能を取り付け、共同研究が進展している。(別添資料1-1-3-b(3.2.3節参照))</p>

<p>(D) 基礎生物学研究所では、共同利用研究を引き続き推進し、新たに開発整備した技術等を共有して、国内外の学術機関に所属する研究者が進める研究課題を支援する。NOUSシステムを用いた共同利用研究課題申請を継続し、申請課題への支援を実施することで、国内外の学術機関等に所属する研究者の研究力強化に貢献する。</p>	<p>新たな生物種のモデル化のために構築した研究パイプラインを活用し、<u>2021年度より「新規モデル生物共同利用研究」を開始</u>した。3件の申請課題を採択し、イベリアトゲイモリ、エダアシクラゲ、及び、ヤマトヒメミミズのモデル生物確立を通じた研究基盤構築や研究者コミュニティ形成を支援している。</p>
<p>(E) 生理学研究所では、7テスラ超高磁場MRI装置において、画質の高い共同利用・共同研究のさらなる推進に向け、ヒトと非ヒト霊長類の種間比較を念頭に、画質向上や高解像画像解析の高度化により、国内外研究施設との連携を強化する。また、NOUS による公募を継続的に実施するとともに、機能拡張して国際公募を開始する。また、NOUS を用いた IR への展開を進め、さらに共同利用・共同研究への貢献等につなげる。</p>	<p>NOUS システムを活用し、改築、改組され運用が始まった「動物資源共同利用研究センター」を利用する新たな枠組みの計画共同利用研究「先端モデル動物の作製」および「マウス・ラットの行動・代謝・生理機能解析」の公募を、NOUS システムを活用して 2021 年度に開始し、23 件を採択した。</p>
<p>(F) 分子科学研究所では、極端紫外光研究施設(UVSOR)において、国際的最高水準の光電子運動量顕微鏡の共同開発を継続し、所定の性能が確立した後に共同研究に資する。他の高度な研究設備についても、共同研究に資する運用を行う。</p>	<p>極端紫外光研究施設に設置する設備として、国際的に最高性能の光電子運動量顕微鏡の開発を海外の研究機関と共同で推進した。また、計測装置のDX化に向けた取り組みの検討を開始した。計算科学研究センターでは、分子科学分野での国際的な競争力を維持する計算機環境を維持するため、次期の計算機導入計画の策定を開始した。</p> <p>また、共同研究棟の改修に伴い、共同利用者控室を設けるなど、ユーザーにとってより利用しやすい環境を整えた。</p>

<p>中期計画 2-1-1-5</p>	<p>LHDによる重水素プラズマ実験、プラズマシミュレータによる大規模シミュレーション及び大型試験設備を活用した炉工学研究を高度な共同利用・共同研究として国内外に展開する。国内においては、その質を上げること、国外については、その機会を増やすことを目標とする。自然科学大学間連携推進機構（仮称）の一環としての双方向型共同研究を始めとする大学間ネットワークを整備・活用した共同研究を先導することにより、大学からの研究成果創出に資する。2国間・多国間協定に基づく連携事業については限られた予算の中で研究計画を重点化し、より高い成果を目指す。国際熱核融合実験炉（ITER）等の国際事業に対しても、卓越した研究拠点として連携協定の下、大学とともに核融合科学研究所が知見を持つ分野で更なる連携協力を図る。また、共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供するため、大型ヘリカル装置及びプラズマシミュレータの共同利用率を100%に維持する。【29】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>

○2020、2021年度における実績

<p>2020、2021年度の実施予定</p>	<p>実施状況 (2020、2021年度の実績)</p>
<p>(B) 国際共同研究では、「LHD国際プログラム委員会」などを、実験計画の策定や国際共同研究の活性化に活用する</p>	<p>国際共同研究では、「LHD国際プログラム委員会」などを、実験計画の策定や国際共同研究の活性化に活用した。さらに、実験計画の策定のために、<u>LHD国際アドバイザーグループ</u>を作り、共同研究者全員が参加する<u>LHDリサーチフォーラム</u>で実験計画を議論した。これにより、国際共同研究者が増え、実施予定であった「LHD国際プログラム委員会会合」は、「LHDリサーチフォーラム」に進展した。LHDの実験提案者のうち、国際共同研究提案者が2021年度は<u>全体の36%</u>を占めるようになり、LHDは世界的な共同利用設備となった。(別添資料2-1-1-5-a、2-1-1-5-b)</p>

<p>中期計画 2-1-1-6</p>	<p>生物機能解析センターの機能を更に高度化し、遺伝子発現や代謝産物の定量的解析、分子や細胞、組織、個体レベルでの時空間動態観察など、統合的な解析を可能にするために、次世代シーケンサーや先端顕微鏡などの設備の高度化、技術支援員などの充実を図る。また、共同利用・共同研究の一部を国際的にも開かれたものとし、第3期中期目標期間中に20件程度の国際共同利用・共同研究を実施する。</p> <p>自然科学大学間連携推進機構（仮称）の一環として、大学サテライト7拠点との連携により、生物遺伝資源のバックアップ保管数を毎年度対前年度比で10%程度増加させる。また新規生物遺伝資源保存技術開発共同利用研究を年間10件程度採択するとともに、凍結保存カンファレンスを定期開催（第3期中期目標期間中に6回）し、生物学・材料科学・有機合成化学の異分野間連携を推進する。さらに得られた成果を中心に保存技術講習会を大学サテライト拠点と共同で開催する。大学間連携による昆虫、海生生物など新規モデル生物開発拠点を形成し、特徴ある生物機能をもつ生物をモデル化することにより、新たな生物機能の解明を目指す研究を推進する。さらに、共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供するため、大型スペクトログラフの共同利用率を90%に維持する。また、先端バイオイメージング支援プラットフォーム（光学顕微鏡技術支援、画像解析技術支援等）の形成などを通じて、生命科学を包括した支援体制を構築し、我が国の当該分野の高度化及び国際ネットワーク形成を推進する。【30】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 生物機能解析センターの機能強化や人員の充実を引き続き進め、「統合ゲノミクス共同利用研究」や「統合イメージング共同利用研究」をより一層推進する。</p>	<p>コロナ禍で人の移動制限を受け、「統合イメージング共同利用研究」では、X線μCT、及び、二光子・共焦点顕微鏡を使った遠隔共同利用研究を実施した。共同利用研究者とは、事前に画像取得方法などについてのオンラインミーティングを実施し、研究所の施設担当者がオペレーターとして機器操作を支援することで、画像データの取得を行った。</p> <p>また、生物機能解析センターに1分子ロングリードDNAシーケンサーや高速高解像度共焦点顕微鏡を2021年度に導入し、センターの機能を強化し、それらの先端的機器を共同利用研究に供する体制を整備した。（別添資料2-1-1-6-a）</p>

<p>(B) 海外の学術機関からの共同利用研究の課題継続や新規受入を行い、第3期中期目標期間での20件程度の実施を目指す。</p>	<p>2016年からの4年間で、海外の学術機関に所属する研究者との共同利用研究を13件実施している。2020年度と2021年度には合計6件の共同利用研究を採択して、実施した。また、米国・プリンストン大学、及び、ドイツ・COS Heidelbergとの国際共同研究を2件実施した。これらにより、合計21件の国際共同利用・共同研究を第3期中期目標・中期計画期間に実施した。</p>
<p>(C) 生物遺伝資源のバックアップ保管の申請や審査、管理等をオンライン化により労力を軽減するとともに、バックアップ保管数の前年度比10%増加を進める。共同利用研究を通じた遺伝子資源保存技術開発を継続するとともに、コンファレンスや技術講習会の開催を通じて、その普及に務める。</p>	<p>生物遺伝資源のバックアップ保管のために導入したIBBP-easyシステムを活用し、その申請の採択数について、<u>前年度比で約10%増を毎年度達成した</u>（採択数：2016 46件、2017 50件、2018 58件、2019 73件、2020 97件、2021 110件）。 2021年度には、大学サテライト拠点とのオンライン会議を4回開催し、保管委託申請のサポート体制の充実を図った。また、<u>保管委託申請や生物遺伝資源保存技術開発共同利用研究を紹介する動画3本を作成し、これらを公開することでオンラインでの広報活動を展開した。</u></p>
<p>(D) 引き続き、特徴ある生物機能を持つ生物種のモデル化を進め、新たな生物機能解析を目指す研究を、共同利用・共同研究も含めて、推進する。</p>	<p>2020年度から2021年度にかけて、「食虫植物ハエトリソウの記憶の仕組みの解明」、「光合成するウミウシのゲノム解読による光合成能獲得過程を示唆する結果の獲得」や「ヤマトシロアリのゲノム情報解読による社会性進化の原動力の解明」といった研究成果が得られた。</p>
<p>(E) 大型スペクトログラフの共同利用率90%以上を維持し、共同利用機能を持続的かつ高いレベルで引き続き提供する。</p>	<p>2019年度まで大型スペクトログラフの共同利用率を毎年度90%以上で維持してきた（2016 93.9%、2017 91.97%、2018 94.9%、2019 100%）。2020年度の共同利用率は100%）、2021年度では93.81%となり、<u>同施設の共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供した。</u></p>
<p>(F) 多様な顕微鏡、画像解析技術を用い、基本的な画像取得・解析と高度でより先端的な画像取得・解析からなる多層の支援体制を整備し、共同利用・共同研究の推進を継続する。国際シンポジウムの開催やGBIとの連携活動を介して、国際的なバイオイメーjingネットワークによる情報共有を継続する。</p>	<p>生物機能解析センター・光学解析室を中心に、多様な画像取得及び画像解析装置を整備し、新型コロナウイルス感染拡大による移動制限下においても、<u>オンライン及び代替観察などにより、共同利用・共同研究を推進した。</u> 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、オンサイトでの国際シンポジウムやGBIとの事務者会議（EoE V、EoE VI）は開催できなかったものの、EoE V、EoE VIにオンラインで参加し、人材交流や共同研究のシーズの発掘、バイオイメーjing研究の動向や最先端のバイオイメーjing技術の情報を共有した。また、GBI主催のオンラインのレクチャーシリーズやトレーニングコースの情報を、ABiSウェブサイトへの掲載やメーjingリストで周知するなど、<u>バイオイメーjingの国</u></p>

	際ネットワークの日本におけるハブとして活動した。
--	--------------------------

3 教育に関する目標

(1) 3-1 大学院等への教育協力に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 3-1-1	自然科学分野において国際的に通用する高度な研究的資質を持ち、広い視野を備えた研究者を育成するため、総合研究大学院大学（以下「総研大」という。）との一体的関係及びその他の大学との多様な連携によって、本機構の高度の人材・研究環境を活かして、特色ある大学院教育を実施する。＜10＞
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	<u>国立天文台で研究を行い、総研大・物理科学研究科 天文科学専攻で博士号の学位を取得されたZHAO Yuhang氏</u> （学位論文「第二世代重力波検出器における広帯域量子ノイズ低減のための周波数依存スクイズ真空源の開発」）、 <u>伊藤 慧氏</u> （学位論文「Star Formation Activity of Galaxies and its Relationship to Environment in Distant Universe」）が、それぞれ第5回SOKENDAI賞（2020年9月）（別添資料1-1-2-a（再掲））、第8回SOKENDAI賞（2022年3月）を受賞した。 （中期計画3-1-1-1）
---	---

○特色ある点

①	国立天文台では、国内外の優秀な大学生に総研大へ入学してもらうため、 <u>返還義務のない奨学金を支給する制度「国立天文台ジュニア・フェロー制度」</u> を2020年度より開始し、2020年度は6名、2021年度は8名の総研大生を採用して支援を行っている。また、2021年度に開始した <u>総研大の「SOKENDAI特別研究員制度」</u> を活用し、博士後期課程3年間の研究奨励金の支給及びポスト2年間の雇用を行うこととし、 <u>2021度は総研大生1名を採用した。</u> （中期計画3-1-1-1）
②	岡崎3機関の立地する岡崎市に基盤を持つ、岡崎信用金庫との連携協定により「 <u>おかしん先端科学奨学金制度</u> 」を実施し、優秀な大学院生に経済的支援を行っている。新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、成果報告会をオンラインで実施したところ、例年より多くの視聴者があり、奨学生のよい経験となった。（中期計画3-1-1-1）
③	国立天文台では、 <u>中長期的な視点から大学院教育の更なる改善に取り組むため、2021年度に大学院教育室準備室を設置し、具体化に向けた制度設計を行った。</u> また、基礎生物学研究所及び分子科学研究所では、名古屋大学卓越大学院プログラム「 <u>トランスフォーメティブ化学生命融合研究大学院プログラム</u> 」に連携機関として参画し、大学院生の受け入れ、講義の提供、成果報告会等の行事への教員の参加など、プログラムへの協力を行った。従来の特別共同利用研究員制度、連携大学院制度などにとどまらず、幅広い大学院教育のあり方を模索している。（中期計画3-1-1-2）

○達成できなかった点

①	
---	--

<p>中期計画 3-1-1-1</p>	<p>総合研究大学院大学（以下「総研大」という。）との連携協力に関する協定に基づき、また、機構長の経営協議会への参加、教育担当理事のアドバイザリーボードへの参加等を通じて緊密に連携し、大学共同利用機関としての最先端の研究設備、各分野の基礎研究を支える基盤的設備等の研究環境を活かし、世界の一線で活躍できる若手研究者を育成すると同時に、学術の広範な知識を備え将来様々な分野で活躍するための総合的な能力及び高い研究倫理を大学院生に涵養する。そのため、下記の基盤機関において、それぞれ特色ある大学院教育を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆国立天文台（天文科学専攻） ◆核融合科学研究所（核融合科学専攻） ◆基礎生物学研究所（基礎生物学専攻） ◆生理学研究所（生理科学専攻） ◆分子科学研究所（構造分子科学専攻・機能分子科学専攻）【36】 		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【2】中期計画を実施している</p>

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 国立天文台では、総研大の機能強化構想に基づき、研究科や専攻の枠を越えた分野横断教育プログラムを強化し、インターンによる研究指導などを活用し、個々の学生の個性を活かした特長のある大学院教育を行う。また、e-ラーニングの整備を含む基礎教育の充実や複数の専攻の協力による共通講義の整備を引き続き進める。</p>	<p>総研大の物理科学研究科天文科学専攻では、科学技術英語の習得のための「科学英語演習」と、JAXA宇宙科学研究所と<u>合同の集中講義「英語によるプレゼンテーション研修」</u>（主担当は1年ごとに交代）をオンラインで実施した。<u>e-ラーニング科目「観測天文学概論Ⅱ」</u>はDVDメディアを貸与する方式で開講しており、<u>総研大の他専攻の学生も履修可能</u>である。学習環境の充実の一環として、総研大生を対象に、<u>ハワイのすばる望遠鏡や水沢の電波望遠鏡を実際に利用した観測実習</u>を毎年現地で開催しているが、2020、2021年度はリモートで実施した。</p> <p>国内外の特に優秀な学生が学業や研究により一層専念できる環境を整え、専攻が生み出す研究者の水準をさらに向上させることを目的とする、<u>返還義務のない奨学金を支給する制度「国立天文台ジュニア・フェロー制度」</u>を2020年度に導入した。総研大への出願をもって本制度にも出願したものとみなされ、入学者選抜試験の結果を基に選考される。ジュニア・フェローとして2020年度は6名、2021年度は8名の総研大生を採用し、支援を行った。また、2021年度に開始した総研大の「<u>SOKENDAI特別研究員制度</u>」を活用し、博士後期課程3年間の研究奨励金の支給及びポストドク2年間の雇用を行う</p>

	<p>こととし、2021年度は総研大生1名を採用した。<u>2020年度は7名、2021年度は5名の総研大・天文科学専攻の学生が博士(理学)の学位を取得した。国立天文台で研究を行い、総研大・天文科学専攻で博士号の学位を取得されたZHAO Yuhang氏(別添資料1-1-2-a(再掲))、伊藤 慧氏が、それぞれ第5回SOKENDAI賞(2020年9月)、第8回SOKENDAI賞(2022年3月)を受賞した。</u></p>
<p>(C) 引き続き、岡崎3機関において「おかしん先端科学奨学金制度」を継続し、優秀な大学院生の育成支援に努める。</p>	<p>「おかしん先端科学奨学金制度」により、優秀な大学院生に経済的支援を行ってきた。2020、2021年度は、成果報告会がオンライン動画配信により行われ、例年より多くの方に視聴していただくことができ、奨学生にとってもよい経験となった。</p>
<p>(D) 基礎生物学研究所では、大学共同利用機関としての機能を生かした特色ある大学院教育を実施する。第一線の研究者による専門性の高い講義や実習プログラムに加え、「総研大フレッシュマンコース」など、広範な視野を養うプログラム実施に協力する。また、分野をまたいだ学術的交流とともに、英語での研究発表、議論を行う「生命科学リトリート」を、生命科学系他専攻と協力して開催し、研究者の育成を行う。</p>	<p>新型コロナウイルス感染拡大予防のため、2020年度、2021年度の「総研大フレッシュマンコース」はオンラインで開催され、専攻からも教員が一部のプログラムに協力した。「生命科学リトリート」についてもオンライン開催となったが、それまでより多い参加者があり、オンラインの利点を活かしたプログラムとすることができた。</p>

中期計画 3-1-1-2	全国の国公私立大学の大学院教育に寄与するため、特別共同利用研究員、連携大学院などの制度を通じて大学院教育を実施する。【37】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(B) 各機関においても、特別共同利用研究員、連携大学院などの制度を通じ、国内外の大学から学生を受け入れて、優れた研究環境を提供し、大学院教育に貢献する。	<p>国立天文台では、連携大学院制度を通じて、東京大学より理学系研究科天文学専攻の大学院生を受け入れている（2020年度は修士19名・博士10名、2021年度は修士15名・博士15名）。2021年度に<u>東京大学との連携大学院教育協定を、同研究科地球惑星科学専攻を含む形に改訂し、2022年度からより広い分野での連携を開始する。また、全国の国公私立大学並びに海外大学より、特別共同利用研究員（受託院生）を受け入れており、特に修士の学生数が増えている（2020年度は修士11名・博士5名、2021年度は修士15名・博士7名）。2020年度には、<u>鹿児島大学、電気通信大学、大阪府立大学等とそれぞれ包括協定を締結して連携を強化し、各大学の大学院生が国立天文台の施設などを活用して天文学の研究・開発を行っている。さらに中長期的な視点から大学院教育の更なる改善に取り組むため、2021年度に大学院教育室準備室を設置し、具体的な制度設計を行った。</u></u></p> <p>基礎生物学研究所及び分子科学研究所では、名古屋大学卓越大学院プログラム「トランスフォーマティブ化学生命融合研究大学院プログラム」に連携機関として参画し、大学院生の受け入れ、講義の提供、成果報告会等の行事への教員の参加など、プログラムへの協力を行った。</p>

(2) 3-2 人材育成に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 3-2-1	自然科学分野において優れた研究成果を生み出せる大学院生を含む若手研究者の養成を行う。特に、総研大との一体的な関係及びその他の大学との多様な連携による大学院教育によって、新しい学術的分野の問題を発掘及び解決できる人材の育成を行い、社会の要請に応える。＜11＞
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	核融合科学研究所において2021年度より開始した「発展的研究計画スタート支援」制度で支援を受けた若手研究者3名の提案は、どれも <u>新しい学際領域の研究展開を進める</u> もので、天体プラズマと核融合プラズマの関係、プラズマ計測技術の材料改質技術への適用、プラズマ加熱技術の新しい放射光源の活用への応用などの研究が大きく進展した。(中期計画3-2-1-3)
---	--

○特色ある点

①	分子科学研究所では、総研大で実施している「国際共同学位プログラム」の一貫として、ダブルディグリープログラムに参加する学生を受け入れることにより、国際的な人材育成に貢献した。(中期計画3-2-1-1)
②	基礎生物学研究所では、オンラインツールの使用が急速に広まったことを利用し、2020年度以降、中高生などの次世代の科学への関心を高めることを意図したオンラインセミナー(2021年ノーベル生理学・医学賞にかかわった研究者によるセミナー等)を積極的に開催した。(中期計画3-2-1-2)
③	国立天文台では、プロジェクト研究員をプロジェクト単位で国際公募してきたが、 <u>2020年度より、各プロジェクトが提示する多様な研究テーマを申請者が選んで応募する「一般公募」制度を開始</u> したことで、適材適所の雇用が可能となった。また、国立天文台フェロー(NAOJフェロー)について、2021年度より従来の制度に変更を加え、 <u>外国のポストドクとNAOJフェローの両方に採用された場合、NAOJフェローのまま外国ポスト着任が可能</u> となるようにした。(中期計画3-2-1-3)

○達成できなかった点

①	新型コロナウイルス感染症の拡大により入国・出国制限が課されていたため、第3期中期目標期間における国際インターンシップなどによる学生、若手研究者の受入数(計369名)は、目標としていた第2期の実績(計457名)を上回ることができなかった。また、一部、学位取得までの間に海外での国際会議への参加又は研修を受けられない学生もいた。(中期計画3-2-1-1)
---	---

《中期計画》

<p>中期計画 3-2-1-1</p>	<p>総研大との密接な関係・協力によって、国内外より優秀な大学院生の受け入れを促進するとともに、国費の支援を受けた学生以外の学生に対するリサーチアシスタント制度の適用率を90%以上に維持する。 海外の大学・研究機関と協定し、国際インターンシップなどにより、第3期中期目標期間において第2期を上回る学生、若手研究者を受け入れる。また、総研大の学生及びこれに準じた体系的な教育プログラムを履修する学生は、学位取得までの間に1回以上、海外での国際会議への参加又は研修を受けることとする。さらに、外国人留学生や若手研究者の就学、研究のサポート体制を充実するため、英語による就学・研究活動に関する各種情報提供及び外部資金獲得に関する支援を行う。【38】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4年目終了時 判定結果</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>

○2020、2021年度における実績

<p>実施予定</p>	<p>実施状況</p>
<p>(A) 自然科学研究機構では、引き続き、国費の支援を受けた学生以外の学生に対するリサーチアシスタント制度の適用率を90%以上に維持するとともに、国際インターンシップなどにより、更なる若手研究者を受け入れる。</p>	<p>自然科学研究機構では、<u>国費の支援を受けた学生以外の学生に対するリサーチアシスタント制度の適用率を90%以上に維持</u>した。国立天文台では、学生向け通知や総研大の専攻内で使用する各種様式の英訳を進め、ほぼすべての通知を日英併記とした。 また、国際インターンシップなどにより、積極的に学生、若手研究者を受け入れており、第3期中期目標期間前半は、第2期の年平均約76名を上回るペースで受け入れた（2016年度75名、2017年度94名、2018年度86名、2019年度108名）。しかし、2020年度以降は、<u>新型コロナウイルス感染症拡大の影響（採用辞退や来日延期）により、海外からの受け入れ人数が激減</u>した（2020年度6名、2021年度0名）。その結果、「<u>第3期中期目標期間において第2期を上回る学生、若手研究者を受け入れる</u>」とする<u>数値目標を達成できなかった</u>。このような状況下ではあるが、各機関においては、国内の大学に在籍中の留学生などを受け入れる、オンラインシンポジウムでの交流を実施する等、工夫を凝らして対応した（Bに記載）。</p>
<p>(B) 各機関においても、引き続き、総研大との密接な関係・協力によって、国内外より優秀な大学院生の受け入れを促進する。また、海外の大学・研究機</p>	<p>総研大の学生及びこれに準じた体系的な教育プログラムを履修する学生は、学位取得までの間に1回以上、海外での国際会議への参加又は研修を受けることとし、「海外渡航支援費」の公募（国立天文台）などを通じ、学生の海外渡航を支援してきた。しかし、2020年1月以降の新型コロナウイルス</p>

<p>関と協定し、国際インターンシップなどにより、学生、若手研究者を受け入れる。また、総研大の学生及びこれに準じた体系的な教育プログラムを履修する学生は、学位取得までの間に1回以上、海外での国際会議への参加又は研修を受けることとする。さらに、外国人留学生や若手研究者の就学、研究のサポート体制を充実するため、英語による就学・研究活動に関する各種情報提供及び外部資金獲得に関する支援を行う。</p>	<p>感染症の全世界的な流行の影響等により、参加を予定していた国際会議の中止、海外渡航の制限などが相次いだ。このため、一部の学生については、学位取得までに国際会議参加、研修受講などがこなわなかった者もいた。代替措置として、英語を主体とするオンライン講演会やセミナー等への積極的な参加を呼びかけるなど、国際的な環境下で研鑽を積むための機会提供に努めた。</p> <p>分子科学研究所では、タイからダブルディグリープログラムの学生1名を受け入れた。海外渡航制限が解除されるタイミングで交流の即時再開ができるように、海外協定機関と綿密に連絡を取り合い、国際インターンシップの2022年度受け入れ準備を進めた(計9名)。</p> <p>基礎生物学研究所では、<u>国内の大学に在籍中の留学生など</u>に対象を絞り、<u>合計4名の学生を受け入れた</u>。</p> <p>国立天文台では、2021年度に国際連携室ホームページをリニューアルし、入国に関する情報やワクチン接種情報等の掲載を充実させている。</p>
--	--

中期計画 3-2-1-2	海外の学生、若手研究者に教育・研究の場を提供するため、サマー・ウインタースクールなどの研修会・教育プログラム等を毎年度5回以上実施する。また、中高生などの次世代の科学への関心を高めるため、毎年度5名程度、選考によって選んだ若手研究者による公開講演会を行う。 【39】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 機構本部では、引き続き、毎年度特に優秀な研究成果を挙げた若手研究者を5名程度選出し「若手研究者賞」を授与するとともに、受賞者による公開講演会を実施する。公開講演会には受賞者の出身高校の生徒も招き、受賞者と対話出来る「ミート・ザ・レクチャラーズ」を実施し、中高生などの次世代に対して、科学への関心を高める取組とする。</p> <p>引き続き各機関において、総研大のプログラムや機関の行う研修会、インターシップなどを活用して海外の学生、若手研究者に教育・研究の場を提供する。</p>	<p>2020年度以降、オンラインツールの使用が急速に広まったことを利用し、基礎生物学研究所及び生理学研究所では、2研究所合同で、中高生などの次世代の科学への関心を高めることを意図したオンラインセミナー(2021年ノーベル生理学・医学賞にかかわった研究者によるセミナー等)を積極的に開催した。</p> <p>国立天文台では、総研大や各プロジェクト等の主催・共催により、各種教育プログラムや講習会等をオンラインで実施し、年間開催件数はコロナ禍以前と同程度となった(2020年度15回、2021年度20回)。2020年度より科学研究部が大学院進学説明会を、2021年度は新たに電波・干渉計サマースクール(総研大、野辺山宇宙電波観測所、水沢VLBI観測所、アルマ/VLBI科学諮問委員会と共催)を、いずれもオンラインで開催し、多くの大学学部生・院生が参加した。高校生向けの観測体験「美ら星研究体験隊」(通称、「美ら研(ちゅらけん)」)は、VERA石垣島観測局及び石垣島天文台より初めてオンラインで開催し、全国から2020年度22名、2021年度9名の高校生が参加した。</p>

中期計画 3-2-1-3	世界トップレベルの研究機関への若手研究者の派遣や、30歳前後の若手研究者に独立した研究室を与える「若手独立フェロー制度」や研究費助成を通じた若手研究者支援により、人材育成の取組を一層強化する。【40】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 引き続き、機構本部及び各機関において、世界トップレベルの研究機関への若手研究者の派遣や、研究費助成を通じた若手研究者支援による人材育成の取り組みを行う。また分子科学研究所では、30歳前後の若手研究者に独立した研究室を与える「若手独立フェロー制度」を維持する。	<p>国立天文台では、プロジェクト研究員をプロジェクト単位で国際公募してきたが、<u>各プロジェクトが提示する多様な研究テーマを申請者が選んで応募する「一般公募」制度を2020年度より開始した</u>。これにより適材適所の雇用が可能となった。また、外国のポスドクと国立天文台フェロー（NAOJフェロー）の両方に採用された場合、<u>NAOJフェローの権利を保有したまま外国ポスト着任が可能となる「NAOJフェロー着任遅延制度」を2021年度より開始した</u>。これらの国立天文台の研究員制度を表にまとめ、国立天文台ホームページ（和英）にて公開した（https://www.nao.ac.jp/about-naoj/employment/fellowship-program.html, https://www.nao.ac.jp/en/about-naoj/employment/fellowship-program.html）。このほか、<u>優れた研究業績を上げた国立天文台の若手研究者の研究を奨励する「若手研究者奨励賞」（2018年度開始）を毎年1名に授与した。「若手研究者海外派遣プログラム」（台内公募）により、2021年度に2名をドイツへ2か月弱派遣した</u>。また、<u>2020年度よりテニュアトラック制度を開始し、助教2名を統計数理研究所に派遣した（5年目に審査を行い、うち1名を任期なしの准教授に昇任させる予定）</u>。同研究所との連携が進み、2021年度にオンラインワークショップ「天文観測におけるビッグデータ解析と宇宙論パラメータの推定」が開催された。さらに、国際大型プロジェクトSquare Kilometre Array（SKA）計画の推進のため、2020年度に<u>英国SKA機構本部と国立天文台が特任研究員1名のクロスアポイントメント契約を締結した</u>。</p> <p>核融合科学研究所では、若手研究者の研究環境を改善するとともに、<u>今後の研究展開及びキャリアパスの構築につなげるため、自発的な研究プログラムの立ち上げフェイズの支援を行う、「発展的研究計画スタート支援」制度を2021年度に開</u></p>

	<p>始し、3名の研究提案への支援を行った。(別添資料3-2-1-3-a) 本制度により特に分野連携分野融合の研究が大きく進展し、2021年度、天文学、ナノテクノロジー、レーザー工学、ビーム物理学等との分野連携・分野融合研究の成果として6編の論文出版、18件の学会発表を行った。</p> <p>基礎生物学研究所では、世界的な新型コロナウイルスの感染拡大を考慮し、2020年度と2021年度での海外研究機関への若手研究者派遣は中止した。他方で、<u>ドイツ・COS Heidelberg との国際共同研究では、研究所の若手研究者1名が参画し、オンラインツールを活用した相手方機関の研究者との打ち合わせや情報共有を展開しながら、研究活動を進めた。</u>また、オンラインで開催されるセミナーシリーズを活用し、若手研究者や大学院生が最先端の研究を学ぶ機会を提供した。さらに、優れた研究成果を上げ将来の学術研究の発展への寄与が期待できる若手研究者への支援として、年1回の所内公募による3名程度への研究費の助成を2020年度と2021年度も行った。</p> <p>分子科学研究所では、若手独立フェロー2名が2020年度に任期を終了した。1名は分子研准教授の一般公募に応募し、厳格な選考審査の結果採用され准教授として着任し、もう1名は国立研究機関の主幹研究員として転出した。</p>
--	---

4 社会との連携及び社会貢献に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 4-1-1	国民の科学に対する関心を高めるとともに、最先端の研究成果を社会に還元する。 <12>
--------------	---

《特記事項》

○優れた点

①	<u>機構として連携協定を締結している岡崎市と協力し、2021年度にSINETを活用したオンライン出前授業を実施した。岡崎市内の全小中学校を対象とするもので、回によっては8,000名以上が参加するなど、オンラインの特性を生かした非常に大規模な出前授業となった。</u> (中期計画4-1-1-1)
②	国立天文台では、新型コロナウイルス感染症対策のため全国一斉に学校が臨時休業となる中、研究機関としては最初期の2020年4月に学習用ポータルサイト(「 <u>おうちで天文学～家で楽しく学べる国立天文台コンテンツ</u> 」)を開設し、小・中・高校生から一般に向けて、コロナ禍における学びの機会を提供した。 <u>2021年5月26日の皆既月食中継ではライブ視聴数が200万回を超えるなど、好評を得た。</u> (中期計画4-1-1-1)(別添資料4-1-1-a)
③	基礎生物学研究所では、コロナ禍におけるアウトリーチ活動としてインターネットを利用した活動に力を入れ、株式会社ドワンゴと共同でインターネット中継(研究者が解説を担当)を、実施した。 <u>のベアアクセス件数が90万件近くに上るものもあり、国民への科学の普及に大いに貢献したほか、視聴者からのギフトポイントに基づいた自己収入も得た。</u> (中期計画4-1-1-1)
④	国立天文台では、「天文学のための技術」を「暮らしを支える技術」として社会に役立つため、 <u>2020年度に産業連携室を設置し、2021年度にホームページを開設して、産業応用のシーズになりうる国立天文台の技術や特許、国立天文台との産業連携について紹介している。</u> 2021年度には、宇宙スタートアップ企業ALEと、 <u>民間気象衛星開発に向けた小型マイクロ波サウンダーの開発に関する覚書並びに共同研究契約を締結した。</u> (中期計画4-1-1-3)

○特色ある点

①	産学連携会員制度のパンフレットの作成及び広報誌を発刊し、既存の会員及び会員制度に興味を持っている企業に対して訴求力を高めたほか、JSTが提供している産学の出会いの場である新技術説明会を開催し、4件のシーズ技術について発表を行い、300名を超える視聴者があった。中には、実際に企業との対話に結び付いたものもあった。(中期計画4-1-1-3)
---	---

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 4-1-1-1	機構及び各機関がそれぞれの地域などと協力して、出前授業、各種の理科・科学教室への講師派遣を行うなど、理科教育を通して、国民へ科学の普及活動を強化するとともに、地域が求める教育研究活動に貢献する。 【41】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 各機関において引き続き、地元からの要望も踏まえ、国民へ科学の普及活動を強化するとともに、地域が求める教育研究活動に貢献するつもりであるが、アフターコロナ/ウィズコロナでの「新しい生活様式」を踏まえた対応を取る必要もあり、活動内容の見直しを図る。	<p>機構では、連携協定を締結している岡崎市と協力し、2022年度にSINETを活用したオンライン出前授業を計3回実施した。岡崎市内の小中学校を対象に、基礎生物学研究所、生理学研究所、国立天文台や機構直轄のアストロバイオロジーセンター等の講師が授業を行った。岡崎市内の全小中学校の児童生徒等8,000人以上が参加する回もあるなど、オンラインの特性を生かした非常に大規模な出前授業となった。</p> <p>国立天文台では、新型コロナウイルス感染症対策のため全国一斉に学校が臨時休業となる中、研究機関としては最初期の2020年4月に、<u>学習用ポータルサイト（「おうちで天文学～家で楽しく学べる国立天文台コンテンツ」）</u>を開設し、<u>コロナ禍における学びの機会を提供した</u>。2021年12月までに、小学生向け天文ミニレクチャー、中学生・高校生のための最新天文講座、一般向けの動画配信等を行い、<u>2021年5月26日の皆既月食中継ではライブ視聴数が200万回を超えるなど、いずれも好評を得た</u>。また、「天文学振興募金」支援による<u>出前授業「ふれあい天文学」</u>を、<u>国内外の小中学校等に向けてオンラインと現地訪問により実施した</u>（2020年度：国内69校、海外30校、2021年度：国内72校、海外43校）。（別添資料4-1-1-a（再掲））</p> <p>基礎生物学研究所では、コロナ禍における教育応援企画として、2020年6月には「みんなで観察しようメダカの産卵から孵化まで」と題して、メダカの発生に関するオンライン観察イベントを株式会社ダウンゴと共同で開催した（のべアクセス数は40万940件）。2020年8月には「【切っても切ってもプラナリア】超再生の瞬間を200時間見守る夏の自由研究@ニコニコネット超会議2020夏」を株式会社ダウンゴと共同で開催し、のべアクセス数は69万5150件となった。2021年度は、オンラインアウトリーチ活動として、株式会社ダウンゴと共</p>

	<p>同で「テントウムシの完全変態を200時間見守る春の自由研究」を開催した（のベアアクセス数は89万8179件）。また、2022年1月には、プラナリアの再生に関する研究が行われる様子をリアルタイムでオンライン中継するイベントを「乗っ取り再生は可能か？プラナリア(ナミウズムシ)の幹細胞をキタシロウズムシに移植【ニコニコサイエンス】」と題して開催した（のベアアクセス数は10万7831件）。これらのオンラインアウトリーチ活動では、視聴者からのギフトポイントに基づいて株式会社ドワンゴからの配分があり、自己収入を得ている。</p>
--	--

中期計画 4-1-1-3	民間等との共同研究や受託研究等を受け入れるとともに、最先端の研究成果や活用可能なコンテンツについて、産業界等との連携を図り技術移転に努めるとともに、第3期中期目標期間終了時において、基礎的な自然科学が産業界のイノベーションに如何に貢献したかに関する実績を取りまとめ、社会へ発信する。【43】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 機構本部の産学連携体制強化を引き続き進め、産業界との連携を強化すべく、産学官会員制度の活動を促進することや、基礎研究シーズの発信を強化し、社会への研究貢献を図るべく様々なコミュニケーションの場を提供する。	産学連携会員制度のパンフレットの作成及び広報誌を発刊し、 <u>既存の会員及び会員制度に興味を持っている企業に対して訴求力を高めた</u> 。JSTが提供している <u>産学の出会いの場である新技術説明会を開催して、4件のシーズ技術について発表を行い、300名を超える視聴者があった</u> 。大学等が保有する有望なシーズ技術を展示する場であるイノベーション・ジャパンに出展した。また、ライフサイエンス領域における産官学交流を目指している社団法人であるLink-Jと協議を重ねた。
(B) 各機関においては引き続き専門分野の特徴を活かした産学連携シーズの発掘と共同研究への展開を図る。	<p>国立天文台では、「天文学のための技術」を「暮らしを支える技術」として社会に役立てるため、<u>2019年度の産学連携準備室に次いで、2020年度に産学連携室を設置した</u>。2021年度にホームページを開設し、産業応用のシーズになりうる国立天文台の技術や特許、国立天文台との産学連携について紹介している (http://ilo.nao.ac.jp/)。また、「宇宙・天文学EXPO 2020・2021」に出展したほか、2021年度には宇宙スタートアップ企業ALEと、<u>民間気象衛星の開発に向けた小型マイクロ波サウンダーの開発に関する覚書並びに共同研究契約を締結した</u>。</p> <p>基礎生物学研究所では機構本部が構築した産学連携体制を活用し、<u>2021年度の新技術説明会に1件の発表を行うとともに、2020年度及び2021年度のイノベーション・ジャパンにそれぞれ1件のシーズ出展を行った</u>。機構内のシーズ技術に対するファンドである産学連携支援事業には2020年に2件、2021年に3件採択された。民間企業と2020年度に8件、2021年度は9件の共同研究を行った。2021年に2件の特許を出願するとともに、民間企業と、2020年に2件、2021年に3件（うち1件は有償譲渡）のライセンス契約を行った。</p> <p>生理学研究所では、2021年度に、研究力強化戦略室に、新たに産学連携担当の教授（併任）を配置するとともに、担当</p>

	<p>するURA職員（特任助教）の採用を決定した。また、マッチングイベントとして、関連企業を対象としたサイトビジットを企画・実行し、企業と生理学研究所のシーズ探索を積極的に進めた。</p> <p>分子科学研究所では、産学連携シーズ発掘を担当する特命専門員1名を雇用し、所内の産学連携体制を強化した。また、2019年度に発足させた社会連携研究部門の活動を推進しており、本部門に連携する「TILA（小型集積レーザー）コンソーシアム」は、2022年4月現在で会員数が36団体に上っている。</p>
--	---

5 その他の目標

(1) 5-1 グローバル化に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 5-1-1	我が国の代表的な自然科学分野の国際的頭脳循環ハブとして、人材交流を含む国際間の多様な研究交流を推進する。<13>
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	
---	--

○特色ある点

①	2020年度、2021年度においては新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、海外との交流に大幅な制限がかかることとなったが、リモートでの観測やオンラインでの国際会議・シンポジウム等の開催を実施した。会議の開催に当たっては、一日当たりの開催時間を短く、複数日に設定する等の時差を克服するための工夫等を行うことにより、withコロナの状況に対する適用を高めた。(中期計画5-1-1-2)
②	各機関において、サポートデスクやワンストップサービス等、来訪外国人の受け入れ体制の充実を図っている。国立天文台では、 <u>2021年度に国際連携室のホームページをリニューアル公開</u> し、来台を検討・予定している海外の研究者・学生等、台内の外国人研究者・学生等、そのホスト（台内の受入研究者や事務担当者）に向けて、役立つ情報をわかりやすく提供している。基礎生物学研究所では、2020年度以降の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大を受け、 <u>コロナ禍での政府の水際対策の情報を研究力強化戦略室国内国際連携グループが中心となって収集し、外国人研究者など3件の来訪につなげた</u> 。(中期計画5-1-1-6)

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

中期計画 5-1-1-2	各機関においては、各機関が締結した国際交流協定などに基づき、海外の主要研究拠点との研究者交流、共同研究、国際シンポジウム及び国際研究集会等をそれぞれ毎年度1回以上開催し、連携を強化する。【45】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施している

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
<p>(A) 各機関・センターにおいて、国際交流協定などに基づき、海外の主要研究拠点との研究者交流、共同研究、国際シンポジウム及び国際研究集会等を引き続き実施、開催し、連携を強化する。</p>	<p>国立天文台では、2021年度に<u>台湾中央研究院 天文及天文学物理研究所 (ASIAA) と、すばる望遠鏡の新たな観測装置の共同開発を目的とした科学協力覚書を締結した。</u> ASIAAとの研究協力関係の維持だけでなく、天文学研究分野における日本と台湾のより強固な連携の基礎となることが期待されている。また、<u>東アジア中核天文台連合 (EACOA) の活動として、優秀な若手研究者を支援するためのEACOAフェローシップ、及び東アジア天文台 (EAO) の運営支援を目的としたEAOフェローシップを継続し、国際公募によりフェローを受け入れている。</u> 2020年度は、EACOAフェロー2名とEAOフェロー1名を新規採用した。2021年度は、2020年度に採用され待機中であったEAOフェロー1名が6月に、2021年度採用のEAOフェロー1名が10月に、EAO (ハワイ) に着任した。EAOでは<u>ハワイ島マウナケア山頂にあるJCMT電波望遠鏡の共同運用を行っているが、2020年度よりリモート観測に限定するなど、新型コロナウイルス感染症の影響が続いている。</u> 2021年度には、国立天文台に滞在して研究を行った<u>元EACOAフェローのケネス・ワン国立天文台特任研究員が日本天文学会研究奨励賞を受賞した。</u></p> <p>基礎生物学研究所では、海外連携研究機関との合同会議をオンラインで開催する計画であったが、新型コロナウイルスの感染拡大を受け、全て延期した。他方で、ドイツ・COS Heidelbergとの間では、<u>双方の若手研究室主宰者による発表と交流会を2020年度から2021年度にかけてオンライン会議システムにより3回開催し、双方の交流を深めるとともに、新たな共同研究に向けた芽出しを進めた。</u> また、米国・プリンストン大学や台湾中央研究院とは、ポスト・コロナでの合同会議などの開催に向けた協議を続けた。</p> <p>生理学研究所では、2021年度にオンラインにて生理研国際</p>

	<p>シンポジウム1件、及び、高麗大学・延世大学（韓国）、マギル大学（カナダ）、チュービンゲン大学（ドイツ）、それぞれの機関との合同シンポジウムをのべ3件実施した。<u>一日当たりの開催時間を短く、複数日に設定する等の時差を克服するための工夫等を行うことにより、withコロナの状況に対する適用を高め、今後の展望を開いた。</u></p> <p>分子科学研究所では、2020年度にインド工科大学カンプール校（インド）と、2021年度にフリッツ・ハーバー研究所と新たな協定を締結したほか、オウル大学（フィンランド）との協定を更新した。これらの国際協定に基づき、2020年度、2021年度はオンラインでの国際シンポジウム等を実施した。</p>
--	---

中期計画 5-1-1-6	本機構のグローバル化を推進するための基盤を整備するため、来訪外国人の要望にきめ細かく対応した外国人研究者の宿泊施設の確保やサポートスタッフの拡充などを行う。【49】		
中期目標期間終了時 自己判定	【3】中期計画を実施し、 優れた実績を上げている	4年目終了時 判定結果	【2】中期計画を実施して いる

○2020、2021年度における実績

実施予定	実施状況
(A) 引き続き、各機関において、来訪外国人の要望にきめ細かく対応した受け入れ体制の整備・改善を行っていく。	<p>国立天文台では、2021年度に<u>国際連携室のホームページをリニューアル公開した</u> (http://naoj-global.mtk.nao.ac.jp/)。来台を検討・予定している海外の研究者・学生等に向けて、国立天文台に関する各種情報（外国人受入制度や台内施設等）や来台前に得ておくべき情報（入国査証や来台後の住居等）を提供する他、既に在籍している外国人研究者・学生等には日本で生活する上で役立つ情報（市役所等での手続きや近隣コミュニティの紹介等）を、そのホスト（台内の受入研究者や事務担当者）には外国人受入の際に必要な情報（事務手続き等）を職種と滞在期間別に、それぞれ提供している。また、<u>外国人の職員・学生を主に生活面から支援するため、三鷹本部にてサポートデスクを開設している</u>（2020年度より新型コロナウイルス感染症対策として、週2日駐在、残りはオンラインでサポート）。サポートデスクでは Know How も蓄積されてサービスレベルが向上しており、外国人滞在者及び受入教員にとってなくてはならない存在となっている。</p> <p>基礎生物学研究所では、<u>コロナ禍での政府の水際対策の情報を研究力強化戦略室国内国際連携グループが中心となって収集し、外国人の来訪に向けた準備を進めた。</u>その結果、2020年11月にポーランド国籍の特任助教の、また、2021年1月にドイツ国籍の外国人若手研究者の来訪につなげた。また、2021年9月には、ポーランド国籍の特任助教の家族の受け入れを支援し、同人の研究に専念できる環境や生活環境の向上につなげた。</p> <p>分子科学研究所では、外国人サポートに関する統一窓口（ワンストップサービス）を継続して運用し、生活環境の支援と向上に努めた。</p>

(2) 5-2 大学共同利用機関法人間の連携に関する目標

4年目終了時評価結果を変えうるような顕著な変化があったと判断する取組は、以下のとおりである。

小項目 5-2-1	4大学共同利用機関法人は、互いの適切な連携により、より高度な法人運営を推進する。<14>
--------------	--

《特記事項》

○優れた点

①	第4期中期目標期間開始と同時に4大学共同利用機関法人及び総合研究大学院大学による「連合体」の活動を開始するため、当初、『第4期中期目標期間開始時』としていた <u>設立時期を前倒し</u> し、2022年3月に「連合体」として「一般社団法人大学共同利用研究教育アライアンス (IU-REAL)」を設立した。当初予定を前倒しして組織体制を整備することにより、4大学共同利用機関法人及び総合研究大学院大学が一体となって進める、 <u>共通部分の統一による業務運営の効率化、異分野連携の更なる強化、大学院教育・人材育成機能の拡充などを、2022年度早期よりスムーズに開始することのできる体制を整えた。</u> (中期計画5-2-1-1)
---	---

○特色ある点

①	
---	--

○達成できなかった点

①	
---	--

《中期計画》

<p>中期計画 5-2-1-1</p>	<p>4 大学共同利用機関法人間の連携を強化するため、大学共同利用機関法人機構長会議の下で、計画・評価、異分野融合・新分野創成、事務連携などに関する検討を進める。特に、4 機構連携による研究セミナー等の開催を通じて異分野融合を促進し、異分野融合・新分野創成委員会において、その成果を検証して次世代の新分野について構想する。また、大学共同利用機関法人による共同利用・共同研究の意義や得られた成果を4 機構が連携して広く国民や社会に発信する。【50】</p>		
<p>中期目標期間終了時 自己判定</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>	<p>4 年目終了時 判定結果</p>	<p>【3】中期計画を実施し、優れた実績を上げている</p>

○2020、2021年度における実績

<p>実施予定</p>	<p>実施状況</p>
<p>(E) 第4期中期目標期間開始時における4 機構及び総研大による「連合体」の設立をめざし、「連合体」設立準備委員会が中心となって検討を行い、案を作成する。</p>	<p>第4期中期目標期間開始と同時に4 機構及び総研大による「連合体」の活動を開始するため、当初、『第4期中期目標期間開始時』としていた<u>設立時期を前倒し</u>し、2022年3月に「連合体」として「一般社団法人大学共同利用研究教育アライアンス」を設立した。</p>

定量的な指標を含む中期計画の達成状況一覧（自然科学研究機構）

中期計画番号	定量的な指標	目標値	達成状況（実績値）						戦略性・意欲的
			H28	H29	H30	R1	R2	R3	
1-1-2-2	第3期中期目標期間終了時までに、次世代のバンド1受信機66台の組立てを完了	66台	4台	13台	20台	33台	51台	66台	
1-2-1-3	アストロバイオロジーセンターにおいて、外国人研究者の割合を、第3期中期目標期間終了時までに20%以上	20%以上	20%	14%	12%	12%	16%	21%	◆
2-1-1-4	(国立天文台) 共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供するため、すばる望遠鏡の共同利用率を90%に維持	90%	93.0%	96.0%	95.5%	95.5%	95.9%	90.2%	
2-1-1-4	(国立天文台) 共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供するため、天文シミュレーションシステムの共同利用率を100%に維持	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
2-1-1-5	(核融合科学研究所) 共同利用機能を持続的かつ高いレベルで提供するため、大型ヘリカル装置及びプラズマシミュレータの共同利用率を100%に維持	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
2-1-1-6	(基礎生物学研究所) 第3期中期目標期間中に20件程度の国際共同利用・共同研究を実施	20件程度	5	6	12	15	18	21	
2-1-1-6	(基礎生物学研究所) 生物遺伝資源のバックアップ保管数を毎年度対前年度比で約10%程度増加	約10%程度増加 (対前年度比)	±0%	+8.7%	+16.0%	+25.9%	+32.9%	+13.4%	
2-1-1-6	(基礎生物学研究所) 新規生物遺伝資源保存技術開発共同利用研究を年間10件程度採択	年10件程度	12	12	18	14	10	10	
2-1-1-6	(基礎生物学研究所) 凍結保存カンファレンスを定期開催（第3期中期目標期間中に6回）	6回	1	2	3	4	5	6	
2-1-1-6	(基礎生物学研究所) 大型スペクトログラフの共同利用率を90%に維持	90%	93.90%	91.97%	94.90%	100%	100%	93.81%	
2-1-1-7	(生理学研究所) 年間、共同研究件数100件を維持	年100件	142件	139件	146件	147件	163件	171件	
2-1-1-7	(生理学研究所) 年間、生理研究会20件を維持	年20件	20件	24件	23件	20件	21件	28件	
2-1-1-7	(生理学研究所) 7テスラ超高磁場MRI装置の共同利用率を60%に維持	60%	42%	65%	75%	85%	90%	92%	
2-1-1-8	(分子科学研究所) 極端紫外光研究施設（UVSOR）の共同利用率を85%に維持	85%	87%	86%	88%	89%	91%	87%	
2-1-1-8	(分子科学研究所) 分子シミュレータの共同利用率を100%に維持	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
3-2-1-1	国費の支援を受けた学生以外の学生に対するリサーチアシスタント制度の適用率を90%以上に維持	90%以上	96.6%	97.2%	97.3%	99.1%	99.1%	98.3%	
3-2-1-1	海外の大学・研究機関と協定し、国際インターンシップなどにより、第3期中期目標期間において第2期を上回る学生、若手研究者を受け入れ	1倍超 (第2期中期目標期間実績：457人)	0.17倍 (H28:75人)	0.20倍 (H29:94人 延べ169人)	0.56倍 (H30:86人 延べ255人)	0.79倍 (R1:108人 延べ363人)	0.81倍 (R2:6人 延べ369人)	0.81倍 (R3:0人 延べ369人)	

定量的な指標を含む中期計画の達成状況一覧（自然科学研究機構）

中期計画番号	定量的な指標	目標値	達成状況（実績値）						戦略性・意欲的
			H28	H29	H30	R1	R2	R3	
3-2-1-1	総研大の学生及びこれに準じた体系的な教育プログラムを履修する学生は、学位取得までの間に1回以上、海外での国際会議への参加又は研修を受ける	全学生 (100%)	100%	100%	100%	96%	83%	100%	
3-2-1-2	サマー・ウィンタースクールなどの研修会・教育プログラム等を毎年度5回以上実施	年度5回以上	24	25	32	26	20	27	
3-2-1-2	毎年度5名程度、選考によって選んだ若手研究者による公開講演会を実施	年度5名程度	5名	5名	5名	5名	5名	5名	
5-1-1-2	各機関において、海外の主要研究拠点との研究者交流、共同研究、国際シンポジウム及び国際研究集会等をそれぞれ毎年度1回以上開催	年度1回以上	21	20	18	27	9	10	
5-1-1-3	外国人研究者の割合を第3期中期目標期間終了時まで8%に引き上げ	8%	6.1%	8.0%	8.6%	11.1%	10.4%	11.0%	
5-1-1-4	外国人研究者の招へいを6年間で約20%増加	約20%増加	±0%	+39.7%	+26.5%	+57.5%	+44.3%	+48.9%	
5-1-1-5	ネット会議等の利用を含めた国際的な会議・打合せの回数を6年間で約20%増加	約20%増加	±0%	-18.2%	-7.4%	+11.5%	+31.4%	+31.3%	