

資料48-1-2

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

宇宙開発利用部会

(第48回) R1. 5. 30

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 (宇宙関係参考資料集)

令和元年5月30日

研究開発局

宇宙開発利用課



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

1. 研究人材関係

テニュアトラック制の概要

概要

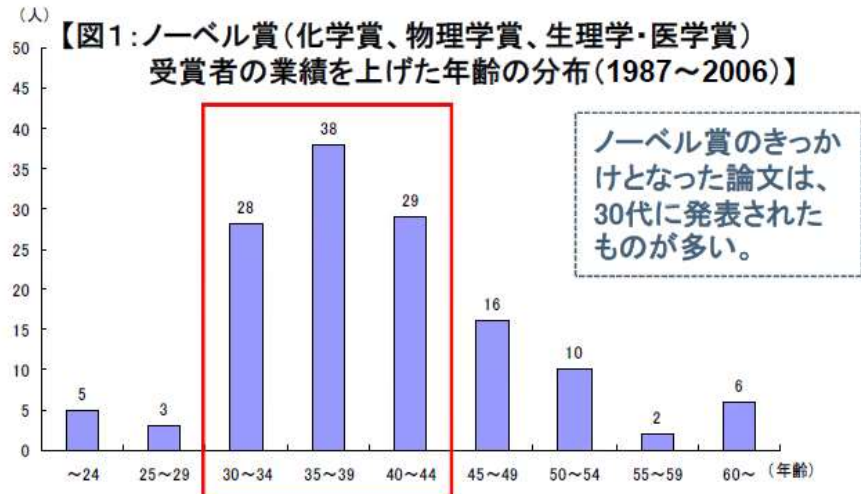
【導入当時の背景】

- 若手研究者には、いわゆる「徒弟制」の下、自立して研究に専念できる立場・環境にない者が多い。
- 我が国の大学教員の採用は、必ずしも客観的で透明性の高い手続きとなっていない。
- 上記課題に対応するため、第3期科学技術基本計画（平成18年閣議決定）中より、若手研究者に自立性と活躍の機会を与える仕組みとしてテニュアトラック制の導入を推進。

【テニュアトラック制の定義】

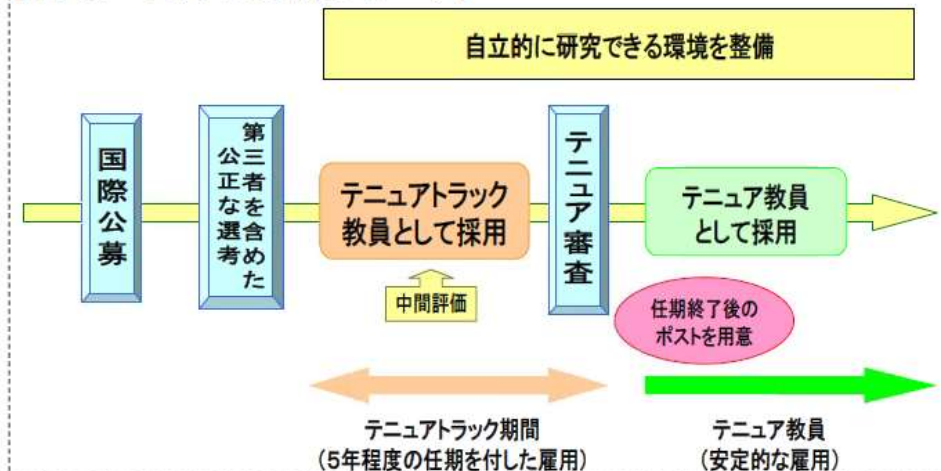
- 若手研究者が自立的に研究できる環境を整備し、以下の要件を満たした形態で教員・研究者を採用する人事制度のこと。
 - ① 公募を実施するなど公正で透明性の高い選考方法であること
 - ② 一定の任期を付して雇用すること
 - ③ 任期終了前に公正で透明性の高いテニュア審査が設けられていること

【図1：ノーベル賞（化学賞、物理学賞、生理学・医学賞）受賞者の業績を上げた年齢の分布（1987～2006）】



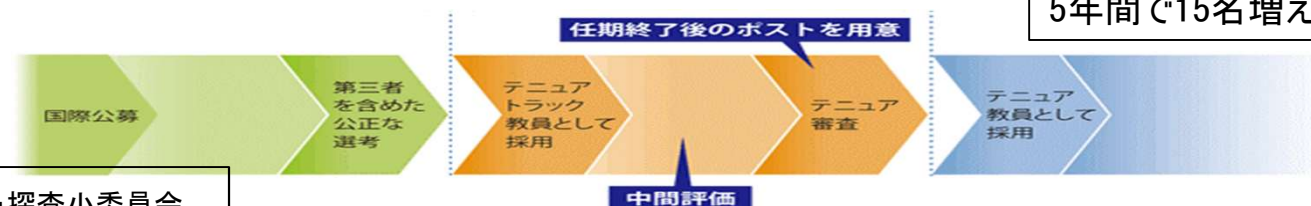
注)「業績を上げた年齢」は、受賞のきっかけとなった論文等の発表時点。
(出典：文部科学省調べ)

【図2：テニュアトラック制のイメージ】



多様な小規模プロジェクトの着実な実行、人材の育成 小規模プロジェクト等による人的基盤強化（特任助教）

- 2017年度に特任助教(テニュアトラック型)制度を制定。
- 2018年度に小規模プロジェクト等の機会を活用した特任助教の公募を以下の分野で実施。
 - 太陽系科学研究系(惑星探査):2019年2月に再公募
 - 宇宙機応用工学研究系(探査システム):2018年11月選定
 - 太陽系科学研究系(地球外物質分析):2018年11月選定
- 2019年度も3名の特任助教を公募中。
 - 上述の再公募の1件を含めた、4件を2019年2月に公募開始。
 - 人事委員会、宇宙科学研究所運営協議会の審査を受けて、選定は2019年10月予定。
- 採用の後、JUICEやDESTINY+等の小規模や小型のプロジェクトに原則5年任期で参加し、研究成果とともに技術力、マネジメント能力も評価するテニュア審査を経て、無期の教員として雇用する。



ISAS教職員数は、2018年度からの年間3名のテニュアトラック採用により、2022年度までの5年間で15名増え、約135名となる。

実績評価抜粋) テニユアトラック制度

平成28年度及び第3期中期目標期間見込業務実績評価において指摘された課題	改善内容
<p>学術的成果を出すには若い人材育成が欠かせないので、学位取得者の数が減少している点が気がりである。学位取得者の数よりも質が重要であるのであれば問題はないのかもしれないが、研究分野の広がりという点から若手の育成も重要と考える。</p>	<p>宇宙研としても、将来にわたって宇宙科学のプロジェクト及び研究を遂行するためにはこれらを支える人材の育成が重要であり、かつ、課題と認識している。これに取り組むべく、JAXA内での人材育成に関しては、テニユアトラック型助教制度を創設し、プロジェクト遂行と両輪での人材育成の施策を強化した。大学院教育に関しては、総研大の特別奨学金制度などにより、学生を幅広く募り将来多方面で活躍する人材の育成に取り組んでいる。さらに、宇宙科学プロジェクトは学生教育のよい“教材”であることから、これの大学院教育への有効な活用策について検討を進めている。</p>
<p>引き続き、平成27年度の「ASTRO-H」の異常事象を受けたプロジェクトマネジメント改革を確実に推進し、信頼性の確保に取り組むことが必要である。</p>	<p>文科省JAXA部会長から頂いた、「周到な準備があって、はじめてチャレンジができる」という意見に留意し、引き続き、プロジェクトマネジメント改革の考え方の浸透、及び宇宙科学プロジェクトへの適用を図り、安全性・信頼性を第一とした確実なプロジェクト遂行により、ミッション成功につなげていく。</p>
<p>平成29年度においては、ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)、金星探査機「あかつき」(PLANET-C)がより顕著な成果を挙げることを期待する。</p>	<p>「あらせ」は、地球周辺磁気圏の直接観測データを使い、電子・プラズマ波動データを解析することにより、地球高緯度地方のオーロラ嵐において淡く明滅するオーロラ(脈動オーロラ)の物理プロセスを同定することに成功した。この成果は2018年2月にNatureに掲載された。 「あかつき」は、金星中・下層雲領域(高度45-60km)に、赤道付近に軸を持つジェット状の風を発見し、「赤道ジェット」と命名。この成果は、2017年8月にNature Geoscienceに掲載された。</p>
<p>開発資源が限られる中で、宇宙科学・探査分野における我が国固有の特長や強みを意識したテーマやミッション選定が引き続き重要と考えられる。</p>	<p>従来のボトムアップによるミッションに加え、我が国の特長・強みや国際宇宙探査への貢献なども考慮に入れて、JAXAとして長期的・戦略的なシナリオを策定し、これに基づき、宇宙科学・探査のプロジェクト及び研究を推進していくことを予定しており、次期中長期計画においても以下を盛り込んだ。</p> <p>-----</p> <p>大学の研究者等との有機的かつ多様な形での共同活動を行う大学共同利用システムの下でのミッション提案に加え、長期的な視点での取組が必要な宇宙探査等について、ミッション創出と技術開発を両輪とした効果的な推進(プログラム化)や、国際協力及び国際宇宙探査との連携の観点にも考慮しつつ、JAXAが宇宙科学の長期的・戦略的なシナリオを策定し、実施する。また、シナリオの実施に必要な技術目標(宇宙科学技術ロードマップ)を定め、長期的な視点での技術開発を進める。さらに、研究の更なる活性化の観点から、ミッションの立ち上げから終了までを見据えたミッション実現性の事前検討機能の充実及び大学共同利用連携拠点の更なる拡大・充実を行う。</p>

実績評価抜粋) 宇宙科学・探査の海外人材の 受け入れによる波及効果 (外国人研究者)

(a) 最先端の研究成果が持続的に創出される環境の構築・運営

宇宙科学研究所を中心とした宇宙科学コミュニティにおいて、最先端の研究成果が持続的に創出されることを目指して、国際ナショナルトップヤングフェローシップや設置済みの大学連携拠点の運営、新たな大学連携拠点の設置検討、大学研究者や外国人研究者の受入環境改善、人材育成機能強化の取り組みなど、環境構築を進める。

業務実績、効果・自己評価：以下の各種取組により、計画通り着実な業務運営が行われたと評価する。

- **大学共同利用連携拠点：**3つの拠点との連携活動を継続し、宇宙科学ミッションの創出と人材育成に取り組んだ。(名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) (ERGサイエンスセンター)、東京大学 (超小型探査機開発拠点)、神戸大学 (惑星科学研究センター)) 3拠点を新たに選定した。(平成29(2017)年度採択：北海道大学 (超小型深宇宙探査機用ハイブリッドキックモータ研究開発拠点)、東京大学 (硬X線・ガンマ線イメージング連携拠点)、千葉工大 (惑星探査基盤技術開発・人材育成拠点)) 今年度終了する名古屋大学の連携拠点に関して、ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)の成果創出という明確なポイントを持ちつつ、名大ISEEが持つ地上観測コミュニティとのチャンネルを生かした活動が展開され、効果的なものであったと評価できる。今回のケースをモデルとして、衛星計画からの成果創出において名大ならでの価値を付加する活動へと拡大することを名大側では模索する。
- **国際ナショナルトップヤングフェローシップ制度 (ITYF)：**世界一線で活躍する優れた国内外の若手研究者を招聘し(国際ナショナルトップヤングフェローシップ制度)、宇宙科学研究所の研究を活性化させるとともに、我が国の科学水準の更なる向上を目指して制度を運営している。平成29(2017)年度には、海外のフェローシップ公募時期に合わせた公募により応募者の質の向上を狙い、年2回の公募を行った。成果としてヤングフェローによる世界的に優れた研究成果が認められ、ISAS教職員(学生含む)とヤングフェローとの間で、研究及びプロジェクト活動において相乗効果が発揮されている。これまでに在籍したヤングフェロー計15名のうち5名は、他大学等を含め無期雇用のポスト(国内3名、国外2名)を得ている。
- **外国人メンバー：**昨年度に採用された二名の外国人准教授に関して、X線天文学と惑星科学の分野において、それぞれ、従来のISASメンバーが有していなかったスキルを生かしつつ活躍するとともに、ISASに新しい活力を与えている。プロジェクト研究員という枠組みでも外国人メンバーがより積極的に採用されている。(例：惑星探査分野において活躍する、海外機関からの被推薦者を受け付ける枠の設置)。
- **女性教授の採用等：**女性教員の増加にむけた取組を行い、**女性教授1名**を採用した。
- **教育職考課：**教育職考課について、**学術研究だけでなくプロジェクトへの貢献等も含め総合的に考課**を行った。これにより学術研究以外にも、教育・人材育成、プロジェクト・専門的業務等に積極的に取り組む環境構築を図った。

(b) 大学共同利用システムの運営

- 個々の大学等では実行困難な規模の研究事業を実施し、全国の大学その他の研究機関の研究者に研究資源やインフラ、共同研究の実施などの大学共同利用の機能を実現するため、競争的環境を維持しつつ研究者コミュニティの意思決定を尊重して大学共同利用システムを運用する。
- 宇宙科学研究の中核拠点として大学等の研究者が十分活用できる場となるよう、大学共同利用システムの利便性を強化し、大学共同利用システムに参加する研究者(大学共同利用システム研究員)数を延べ400人以上とする。
- 研究成果の発表を通じて宇宙科学研究における学術研究の進展に寄与するため、シンポジウム等を20件以上開催する。

業務実績：

- ① 大学共同利用システムに参加する研究者は延べ746人。大学等と共同で23件のシンポジウム(シンポジウムの参加人数は延べ2702人)を開催。(宇宙科学シンポジウム、宇宙環境利用シンポジウム等)(20件以上を達成)
- ② 理工学委員会合同で審議を進めるための体制を検討・整備した。
- ③ 引き続き「今後20年の長期計画」の検討を続けるとともに「平成29年度公募型小型計画」公募の選定評価を行った。
- ④ 公募研究の推進(採択研究数：宇宙理学委員会22件、宇宙工学委員会30件。概要は次頁参照)宇宙科学ミッションの立ち上げに向けて取り組んだ。

実績評価抜粋) 宇宙科学・探査の海外人材の 受け入れによる波及効果 (外国人審査員)

特に、大学共同利用システムを基本とする宇宙科学研究においては、有識者による評価をその後の事業に十分に反映する。

業務実績：

有識者による評価として、全国の宇宙科学コミュニティの代表者からなる宇宙理工学委員会等に対して、宇宙科学研究所長から諮問を行い、その答申を踏まえて事業を遂行した。平成29(2017)年度の諮問または答申は、以下のとおり。

年度	諮問事項	理工学委員会等の答申	答申を踏まえた宇宙科学研究所の対応
2016-2017	2016年度小規模計画評価	7テーマを選出した。	2017年度より研究を開始した。
2017	CALET定常運用終了審査に向けた科学的評価	延長運用により、検出範囲の拡大、長期観測による時間変動、突発現象の検出など様々な科学成果が得られる見込みがある。現状のサクセスクリテリアを適用するだけでなく、より定量的な目標を定めることを推奨した。	有人宇宙技術部門で行われた本審査において、後期利用フェーズで、新たに重力波発生天体の解明への貢献、宇宙天気予報に関して新たな知見を得ることが、ミッション目的、アウトカム目標、サクセスクリテリアに追加された。
2017	MAXI運用期間延長審査会に向けた科学的評価	後期運用の再延長することにより、多波長・マルチメッセンジャー観測と連携し、既知の変動天体のみならず重力波天体やニュートリノ源の観測など成果の拡大を期待する。	有人部門内での審査会にて、2021年3月末までの延長が認められた。
2017	JASMINE国際審査	海外の有識者を交えた国際科学審査を12月6日・7日実施。	抽出したアクションアイテムについて、処置状況をみながら、2018年度半ばまでに計画審査本審査を実施する。
2017	「あかつき」定常運用終了審査および運用延長審査	外部有識者を交えたミッション分科会にて、プロジェクト目標の達成状況、後期運用移行の妥当性等を審査。	分科会での審査結果を踏まえ、所内審査を実施。2018年度中に、経営審査を実施予定。
2017	Solar power sail (OKEANOS) 国際審査	海外の有識者を交えた国際審査を3月5日・6日実施。	審査委員会からの提言事項をチームに共有し、今後の戦略的中型2の選定に向けて、太陽系科学研究系は可能なサポートを実施する。
2017	2017年度公募型小型計画評価	評価小委員会で審議中。	2018年6月末に評価結果が出る予定。

効果・自己評価：

コミュニティの意見を宇宙科学コミュニティの代表機関である宇宙科学研究所の事業に反映することにより、透明性を確保し、コミュニティ全体の学術研究の発展につながるものであり、着実な業務運営が行われたと評価する。

実績評価抜粋) クロスアポイントによる波及効果 (1/3)

1) 人材の糾合・技術の糾合によりイノベーションを創出するイノベーションハブを構築・運営し、研究環境の整備、研究システムの改革を図る。宇宙探査技術と次世代航空機技術の分野に取り組む。

宇宙探査技術分野

業務実績：

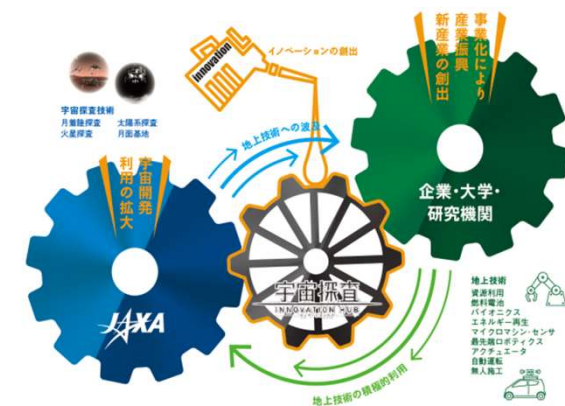
1. クロスアポイントメント制度を活用し、宇宙関連企業でない民間から4名の技術の第1人者の参画を得ており、さらに2名の追加を調整している。科学技術振興機構(JST)からプログラムマネージャーを、工業所有権情報研修館(INPIT)から知的財産プロデューサーを、さらに民間のコンサルタントを招聘し、研究成果を企業の事業化につなげる支援を実施した。
2. JSTのイノベーションハブ構築支援事業の支援のもと、宇宙探査オープンフォーラムを開催し(平成29(2017)年12月)、非宇宙分野を含む幅広い分野の企業、大学の参加を得た。また、銀行と連携して、ハブに参加する企業の掘り起しを行った。情報提供要請(RFI)のさらなる増大を図るため、非宇宙企業の若手エンジニアによるアイデアソンを実施した。
3. 情報提供要請(RFI)、研究提案募集(RFP)を行い、事業化を意識した研究選定の結果、16件の研究課題を7月に採択した。昨年度より継続している20件と合わせて36件の研究課題について、現在、JAXA内外約420名(170名増)の研究者(91機関)の参加のもと、研究を進めている。
4. 経営・コンサルティング分野等のトップクラスの専門家の参加を得ている諮問会議を定期的には開催するだけでなく、諮問会議の委員を随時訪問し、研究成果の事業化やイノベーションについてのアドバイスを受けながら事業を進めた。
5. 国際宇宙探査フォーラム(ISEF2)閣僚級会合の機会をとらえて、「探査時代」に活躍する次世代の人材育成の観点から、ISEF1にはなかった取組みとして、国内外の18~35歳程度までの学生や社会人を対象としたY-ISEF(ISEF for Young Professionals)、国内高校生を対象としたS-ISEF(ISEF for Students)及び産業界向けのI-ISEF(ISEF for Industries)の3つのサイドイベントを主催し、非宇宙領域の企業及び若手人材の交流と育成、異分野糾合に資した。
 - ・“I-ISEF”では、宇宙探査への参加に興味を持つ非宇宙産業(参加者の約半数)、宇宙探査への新たな取組を行うベンチャー企業を含む国内外企業、投資家など560人(海外25か国、企業数241)が参加し、探査ハブの共同研究成果5点を含む45企業/団体(うち海外7)の展示を実施。宇宙探査の認知度向上や民間企業による宇宙産業参入の門戸拡大のための議論を行うとともに参加者間のネットワーク形成の機会を提供した(探査ハブの参加者による発表、パネリスト参加)。ネット視聴は1万5千人に達した。
 - ・“Y-ISEF”は、25か国から79人(うち4割が非宇宙系)が参加し、アイデアソンを実施し優勝チームはI-ISEFと閣僚級会合でプレゼンを実施し、好評を博した。約750人がネット視聴した。
 - ・“S-ISEF”は、日本全国16チームから選考された7チーム30人の高校生が参加し、宇宙探査に関連したテーマについて英語で発表。約350人がネット視聴した。
6. 屋内型世界最大級(18m×22.5m)のフィールド及び他天体模擬環境を備えた実験場(宇宙探査実験棟)の運用を開始し、ISEF2関係者に披露した。



宇宙探査フィールドでの探査ローバの実験の様子



ISEF2出席者見学



実績評価抜粋) クロスアポイントによる波及効果 (2/3)

- 2) 人材育成実施方針に基づき、高度な専門性や技術力を有する人材、プロジェクトを広い視野でマネジメントする能力を有する人材、外部ニーズと技術を橋渡しできる人材等を養成するため、研修の充実等に取り組むとともに、適宜外部人材を登用する。

業務実績：

1. 各部・部門等における率先した専門技術者育成研修(DE、SE/PM、S&MA、その他の専門分野)のほか、今年度から新たに、業務遂行や課題解決のための基礎となる能力(基本的なものの捉え方や専門性等)を強化・向上することを目的とし、**職員がグループで取り組む自主的な学習活動を理事長との対話機会の提供含め支援・助成する制度を運用し、「学習する組織風土」が醸成された。**また、昨年度新たに実施した課題を解決し新たな価値を創造するためのアプローチを習得するワークショップ形式の研修や実際のビジネス事例を盛り込んだ演習形式による研修を今年度も継続的に実施することで、社会に対して技術で新たな価値を提供するために必要な提案力の強化及びリーダーシップを発揮し組織を変革に導く人材の育成に取り組んだ。なお**長期派遣研修については、海外研究機関・大学等への派遣者5名のほか、国内企業への派遣者を3名を選定、新たなキャリアパスを開拓し、人材流動性を向上**させた。
2. **クロスアポイントメント制度により高度な専門技術を有する外部人材7名を新たに採用し、新たな技術の糾合を進めた。**
(前年度からの継続を含め平成29(2017)年度は合計14名雇用。また、30(2018)年度は、フライトサージャン1名、大学1名、企業2名の受入れに向けて調整中。)
 - (1) 宇宙研 x線天文衛星代替機プリプロジェクトチーム副チーム長としてコミュニティ取りまとめと科学成果最大化に向けた作業リード(埼玉大学)
 - (2) 航空部門 実験用航空機の整備及び運用、研究開発(民間企業：航空輸送・運行会社)
 - (3) 第一部門 山口県の地元防災機関のニーズに対応した衛星リモートセンシングデータの防災利用の促進(山口大学：4名)
 - (4) 第一部門 地球科学と最新のICT技術を組み合わせることによる多時空間型の地球環境情報発信クラウドシステムの構築等(千葉大学)
3. 近隣分野を含めた優秀な若手人材の獲得と育成、成果創出を目的とし、**教育職のテニュアトラック(特任助教)制度を導入した。**
4. 国や地方公共団体、企業、大学の外部機関に所属する研究者や技術者の養成を目的とした**JAXA全体の受入制度として外部研修員制度を導入した。**
5. 国の方針や外部ニーズに確実に対応できるよう積極的な人事諸制度の新設や見直し検討を進めた。
 - (1) 長期的な視野でプロバ職員等が高付加価値業務にシフトできるよう**事務支援職員無期型制度を新設した。**
 - (2) 日本の宇宙産業振興への貢献や人材育成に資するよう**JAXAベンチャー制度を拡充した。**

- 3) 組織横断的かつ弾力的な人材配置を図るとともに、任期付職員の効果的な活用を推進する。

業務実績：

1. JAXAプロジェクト実施に係る基本方針を踏まえ、プロジェクト調達改革に従い、**フロントローディング強化として人的リソースを初期段階のプロジェクトにシフトし、これらも含め限られた人員をより効果的に発揮させるため組織横断的かつ弾力的な人材の投入・活用を促進した。**
2. 定年退職者を再雇用職員として積極的に採用し、それまでの勤務で培った知見を積極的に活用できる人材配置を進めた(29年度実績数140名)。

実績評価抜粋) クロスアポイントによる波及効果 (3/3)

- 4) 次世代育成支援対策推進法及び女性活躍推進法の理念に基づき、男女共同参画の取り組みを継承し、女性の活躍及び職員のワーク・ライフ・バランスの推進を図る。

業務実績：

女性活躍の推進と働き方改革を全社一丸となって推進するため、平成28(2016)年4月に設置したワーク・ライフ変革推進室のもとで、多様な人材が成果を創出できる仕組みの構築に取り組んだ。

- 子育て・介護との両立支援策を充実するとともに、多様な働き方に対応する人事制度を整備・推奨した。
 - 内閣府の助成制度を利用し、**調布地区に事業所内保育所を設置(30年4月開所予定)**。
 - フレックス制度の利用資格の拡大(利用者424→744名)、テレワーク(在宅型)勤務制度の拡充(利用者17→32名)**【3月末時点】**。
 - 男性職員の育児参加を促すため、配偶者出産休暇及び育児参加休暇の3日以上取得を推奨し、8割が取得**【3月末時点】**。
 - 病児病後児保育支援、子育て交流会、介護セミナーなどを継続して実施。
- 価値ある成果を生み出すために、長時間労働縮減、職場環境の改善、職員の意識改革に取り組んだ。
 - ノー残業DAYの徹底と長時間労働の見える化により、残業時間を前年度比で約15%削減**【3月末時点】**。
 - フリーアドレス化の拡充、意識改革やキャリア形成の研修の実施(3回)、メンター制度の実施、調達業務や財務業務等の業務フロー見直しに着手。
- 事業所の一般公開の機会等を利用し、女性職員の講演を行うなどにより、ロールモデルを提示した。教授職に女性1名を採用した。

効果・自己評価：

年度計画の各項目に応じた効果は以下のとおりであり、所期の目標を達成したと評価する。

- 次期中長期計画の要員計画策定に向け、これまで課題であった**適正な要員構成と今後の人材育成方針に係る骨子を設定した**。また、基幹職を対象としたタイムマネジメント評価を導入することにより、**労働生産性向上の他、業務マネジメントの根本的な意識改革を進めた**。
- ① 自主学习制度の新設により「学習する組織風土」を醸成した。また長期派遣研修において、海外研究機関・大学等への派遣者5名のほか、**国内企業への派遣者を3名を選定し、新たなキャリアパスを開拓し、人材流動性を向上させた**。
 - ② **クロスアポイントメント制度により高度な専門技術を有する人材の交流を促進し、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)を使用した油圧シヨベルの軽量アームの設計・開発など産業界等との技術橋渡しにより新しい技術が生まれつつある**。
- フロントローディング強化として人的リソースを初期段階のプロジェクトにシフト**し、これらも含め限られた人員をより効果的に発揮させるため組織横断的かつ弾力的な人員配置を行った。
- 女性活躍推進法に基づく認定制度(愛称「えるぼし」)の**最上位認定を取得した**。さらに**JAXA内2ヶ所目となる事業所内保育所を新たに調布地区に設置し**、子育てと仕事の両立支援を推進した。さらに**フレックス制度の利用者拡大やテレワーク制度の拡充、男性職員の育児参加の取得率向上**などワーク・ライフ・バランスの向上と働き方改革の推進による具体的な効果が表れ始めた。