

# 「理学系」研究評価報告書

(平成12年度着手 分野別研究評価)

国立天文台

平成14年3月

大学評価・学位授与機構



## 大学評価・学位授与機構が行う大学評価

### 大学評価・学位授与機構が行う大学評価について

#### 1 評価の目的

大学評価・学位授与機構（以下「機構」）が実施する評価は、大学及び大学共同利用機関（以下「大学等」）が競争的環境の中で個性が輝く機関として一層発展するよう、大学等の教育研究活動等の状況や成果を多面的に評価することにより、その教育研究活動等の改善に役立てるとともに、評価結果を社会に公表することにより、公共的機関としての大学等の諸活動について、広く国民の理解と支持が得られるよう支援・促進していくことを目的としている。

#### 2 評価の区分

機構の実施する評価は、平成 14 年度中の着手までを段階的実施(試行)期間としており、今回報告する平成 12 年度着手分については、以下の 3 区分で、記載のテーマ及び分野で実施した。

全学テーマ別評価（「教育サービス面における社会貢献」）

分野別教育評価（「理学系」、「医学系（医学）」）

分野別研究評価（「理学系」、「医学系（医学）」）

#### 3 目的及び目標に即した評価

機構の実施する評価は、大学等の個性や特色が十二分に発揮できるよう、当該大学等の設定した目的及び目標に即して行うことを基本原則としている。そのため、大学等の設置の趣旨、歴史や伝統、人的・物的条件、地理的条件、将来計画などを考慮して、明確かつ具体的な目的及び目標が設定されることを前提とした。

### 分野別研究評価「理学系」について

#### 1 評価の対象組織及び内容

このたびの評価は、設置者（文部科学省）から要請のあった 5 大学及び 1 大学共同利用機関（以下「対象組織」）を対象に実施した。

評価は、対象組織の現在の研究活動等の状況について、原則として過去 5 年間の状況の分析を通じて、次の 5 項目の項目別評価により実施した。

- 1) 研究体制及び研究支援体制
- 2) 諸施策及び諸機能の達成状況
- 3) 研究内容及び水準
- 4) 社会（社会・経済・文化）的貢献
- 5) 研究の質の向上及び改善のためのシステム

#### 2 評価のプロセス

対象組織においては、機構の示す要項に基づき自己評価を行い、自己評価書を機構に提出した。

機構においては、専門委員会の下に評価チームと部会（後記研究水準等の判定を担当）を編成し、自

己評価書の書面調査及びヒアリングの結果を踏まえて評価を行い、その結果を専門委員会で取りまとめ、後記 3 の「意見の申立て」を経た上で、大学評価委員会で最終的な評価結果を確定した。

#### 3 本報告書の内容

「対象組織の現況」及び「研究目的及び目標」は、対象組織から提出された自己評価書から転載している。

「評価結果」は、前記 1 の 1)、2)及び 5)の評価項目については、特記すべき点を「特色ある取組・優れた点」と「改善を要する点・問題点」として記述している。また、当該項目の水準を「貢献（達成又は機能）の状況（水準）」として、以下の 4 種類の「水準を分かりやすく示す記述」を用いている。なお、これらの水準は、対象組織の設定した目的及び目標に対するものであり、相対比較することは意味を持たない。

- ・ 十分貢献（達成又は機能）している。
- ・ おおむね貢献（達成又は機能）しているが、改善の余地もある。
- ・ ある程度貢献（達成又は機能）しているが、改善の必要がある。
- ・ 貢献しておらず（達成又は整備が不十分であり）、大幅な改善の必要がある。

また、前記 1 の 3)及び 4)の評価項目については、学問的内容や社会的貢献の優れた点等を記述しているほか、3)の評価項目においては、領域ごとの研究内容及び水準の割合を示している。この割合は、教員個人の業績を複数の評価者（関連分野の専門家）が、国際的な視点を踏まえつつ研究内容の質を重視して、客観的指標も適宜参考活用する方針の下で判定した結果に基づくものであり、専門委員会の判定基準は別添資料のとおりである。

なお、当初計画では、3)については研究内容及び水準の判定結果を領域ごとに加え対象組織全体の割合を、4)については社会的貢献度の判定結果の割合をそれぞれ示すことにしていたが、別添資料記載の理由により、これらについては示さないことに変更した。さらに、構成員が少数（10人未満）の領域における判定結果についても、研究者個人が特定される恐れがあるため、割合を示さないことに変更した。

また、総合的評価については、各評価項目を通じた事柄や全体を見たときに指摘できる事柄について評価を行うこととしていたが、この評価に該当する事柄が得られなかったため、記述しないこととした。

「評価結果の概要」は、評価結果を要約して示している。

「意見の申立て及びその対応」は、評価結果に対する意見の申立てがあった対象組織について、その内容とそれへの対応を示している。

#### 4 本報告書の公表

本報告書は、大学等及びその設置者に提供するとともに、広く社会に公表している。

## 対象組織（機関）の現況

機関の名称 国立天文台

機関の発足 昭和63年7月1日

### 設置目的

『天文学及びこれに関連する分野の研究，天象観測並びに暦書編製，中央標準時の決定及び現示並びに時計の検定に関する事務（国立学校設置法施行令 第5条）』

機関の住所及び教員数（平成13年5月1日現在）等

国立天文台本部（〒181 8588 東京都三鷹市大沢2 21 1）（台長 1）

光学赤外線天文学・観測システム研究系（教員 24）

太陽物理学研究系（教員 8）

位置天文・天体力学研究系（教員 15）

理論天文学研究系（教員 10）

太陽活動世界資料解析センター（教員 1）

天文学データ解析計算センター（教員 5）

天文機器開発実験センター（教員 7）

天文情報公開センター（教員 6）

管理部

技術部

野辺山地区（〒384 1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山462 2）

電波天文学研究系（教員 31）

野辺山宇宙電波観測所（教員 4）

野辺山太陽電波観測所（教員 4）

水沢地区（〒023 0861 岩手県水沢市星ガ丘町2 12）

地球回転研究系（教員 17）

水沢観測センター（教員 8）

ハワイ地区（650 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii 96720 U.S.A.）

ハワイ観測所（教員 15）

事務部

岡山地区（〒719 0232 岡山県浅口郡鴨方町本庄3037 5）

岡山天体物理観測所（教員 8）

乗鞍地区（〒390 1500 長野県南安曇郡安曇村乗鞍岳（通年）

（〒506 2100 岐阜県大野郡丹生川村乗鞍岳（7月～10月）

乗鞍コロナ観測所（教員 4）

## 研究目的及び目標

### 1. 研究目的

大学共同利用機関として1988年に発足した国立天文台は、東京大学東京天文台・緯度観測所及び名古屋大学空電研究所第三部門を改組統合したものである。これらはそれまで、各々の設置目的のもとに研究及び天文事業を行ってきたが、天文学と関連する分野の発展に伴い、設備の共同利用や共同研究、研究交流の場を確保し、国際交流や国際協力事業の窓口として機能する機関の設立を望む声が高まり、これらを統合して今後の日本の天文学の飛躍的発展を図ることを目指し、国立天文台が設立された。その設置目的は『天文学及びこれに関連する分野の研究、天象観測並びに暦書編製、中央標準時の決定及び現示並びに時計の検定に関する事務（国立学校設置法施行令 第5条）』となっている。

したがって、国立天文台は、(a) 我が国唯一の天文学における大学共同利用機関として、天文学研究者に最先端の観測機器を提供して共同研究・共同観測や共同利用を推進すると同時に、(b) 天文学研究の中核拠点として最先端の天文学研究を推進し、(c) 大学院生等の天文学教育を押し進める責任がある。このため、国立天文台の研究の目的や目標は、単に当該分野の研究課題だけにとどまらず、我が国の天文学研究の推進のための種々のプロジェクトや装置開発計画も含まれることとなる。

この観点から以下の内容を国立天文台の目的としている。

国立天文台は、日本における全国大学共同利用の天文学研究のセンターとして、天文学及びその関連分野の研究、技術開発並びに必要な事業を行うとともに、これらの分野での国際協力研究等におけるセンターとしての役割を果たすことを目的としている。

具体的な内容として以下の6項目があげられる。

- 1) 我が国の天文学及びその関連分野の研究の中核的研究センターとして、地球から太陽系天体・太陽・恒星・銀河・銀河団・膨脹宇宙に至る宇宙の全階層の観測的・理論的研究を進め、宇宙・天体現象についての人類の理解と認識の発展に寄与すること。
- 2) 未知の領域を開拓するため最先端の技術を用いて新鋭観測装置の開発・整備に努め、また、新たな科学技術の基盤の創生に寄与すること。
- 3) 国内外研究者による観測施設・設備の共同利用と同時に、共同研究・協力研究の組織化を推進すること、また、これら共同利用・共同研究の推進、将来計画の

策定等に全国の研究者の意見を反映させ、それらをわが国の学術施策として実現して行くこと。

- 4) 大学院学生の教育等若手研究者の育成に力を注ぎ、また広く研究者を受け入れ、我が国の天文学及び関連分野の広範な発展のために努めること。
- 5) 天文学における国際協力の窓口として、国際交流・国際共同事業の推進を図ること。
- 6) 天文学の成果の公開、天文学の推進のための諸事業・暦・時間に関する必要な国家事業を遂行すること。

日本における天文学研究は、野辺山宇宙電波観測所の45 m 電波望遠鏡、ミリ波干渉計及び電波ヘリオグラフ、ハワイに最近完成した8.2 m 光学赤外線望遠鏡(すばる望遠鏡)、現在建設中の天文広域精測望遠鏡(VERA)などのように大型化・高度化している。学問上の要請に対応し、新しい宇宙像を切り拓くこの種の新鋭装置を建設・実現して行くとともに、これらを全国の研究者の共同利用施設として有効に運用することが重要である。また全国の研究者が参加する組織的協力体制によって研究を推進することが広く要請されてきた。国立天文台は、大学共同利用機関としてこれらの要望を具体的に実行して行くとともに、広範な研究を有効に進めるための諸設備・制度を整備することに努めている。さらに、従来の天文学の分野にとどまらず、物理学・化学・地球物理学・数学や宇宙科学などとの境界領域での研究も積極的に取り入れるとともに、天体や地球の運動の高精度観測など天文学の発展に欠くことの出来ない基礎データ取得のための研究の推進や、自由な発想による研究を奨励することも重要な目的と考えている。

### 2. 研究目標 組織(機関)

- ・国立天文台発足以来の研究と技術の進展の上に立ち、天文学の新たな研究分野・研究手段の発展を図るとともに、それらを担う人員・施設の整備を実現する。
- ・大学共同利用の中核研究所として一層ふさわしい組織・体制に改編整備する。
- ・大学を含めた我が国天文学関連分野の全体的な活性化に寄与するとともに、社会との交流を強化し、日本における天文学の着実な推進を図る。

#### (1-1) 観測装置の建設、及び関連する整備

- A. すばる望遠鏡、VSOP 衛星によるスペースからのVLBI(超長基線電波干渉計)、重力波観測装置(TAMA 300)、天文広域精測望遠鏡(VERA)な

ど進行中のプロジェクトによる共同研究及び共同利用の推進とそれぞれの研究体制の確立

- B. 次期国際協力大型装置として計画中のアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計 (ALMA) の実現と、それに必要な人員・体制の整備

(1-2) 新しい研究分野の開拓

- A. 先端デジタル技術、ソフト開発技術、データ利用技術を天文学と融合することによる天文計算科学分野の開拓
- B. 次期太陽観測衛星、月探査などを軸とした、スペース天文学の大幅な強化
- C. 光学赤外線干渉計、複合型光学赤外線望遠鏡などによる、高精度の宇宙計測、地球惑星計測分野の開拓

(1-3) 研究組織の改編と既存観測施設の高度化及び見直し

- A. 光学赤外線関連分野、電波関連分野及び基盤研究分野においては分野内の調整や統括を円滑に行うため研究部の設置、各研究系の大幅な再編・統合による関連研究分野と観測所の協力および交流の活性化、新たな研究への対応と運営の効率化
- B. ハワイ観測所を初めとして既存観測施設・研究施設の高度化、機能向上、天文学研究の充実化と、共同利用・共同研究の一層の促進
- C. 既存各観測所の見直し、将来構想に基づく整備・転換・整理などの実施

(1-4) 共同利用機関としての基盤整備

- A. 開発実験センターの拡充強化を中心とする、天文技術の開発体制と組織の整備
- B. 天文データセンターの設置による天文データの有効利用の促進
- C. 共同利用の充実、共同プロジェクトなど大学との協力関係の強化、及び人事交流の促進
- D. 萌芽的研究の育成を目指して、グループ間の流動性・柔軟性を拡大するための台内運営の改善
- E. 研究組織の拡充に対応して、管理部を中心とした事務組織の整備と拡充

(1-5) 共同利用機関としての対外活動強化

- A. 天文情報公開センターを中心として、社会や学界からの要請に応じて各種研究情報の発信・研究成果の還元・教育普及などを積極的に行うことのできる体制の確立
- B. 定期的な国際シンポジウムの開催、国際共同プロジェクトの推進、並びに国際研究交流・国際共同研究の促進

---

3. 研究目標 領域

---

光学赤外線天文学研究分野

可視光・赤外線による観測を進め、太陽系天体・恒星・銀河・銀河団・宇宙大構造・宇宙の諸現象の広範な観測的研究を行うと共に、口径 8.2 m の光学赤外線望遠鏡「すばる望遠鏡」を中心とした光学赤外線望遠鏡にかかわる運用、技術開発の支援、観測装置・ソフトウェアの開発的研究を行う。

太陽物理学研究分野

太陽の内部構造・磁場・太陽大気・太陽の活動現象等の観測的及び理論的研究を行う。特に宇宙科学研究所との協力に基づいて次期太陽観測衛星「Solar - B」に関する観測機器開発研究を推進する。

位置天文・天体力学研究分野

太陽系天体・恒星・銀河の精密な位置・運動の測定に基づき天文基準座標系の設定を行い、天体の運動に関する広範な研究を行う。光学赤外線干渉計の基礎開発実験を進めると共に将来の大型干渉計の基礎を構築する。東京大学などとの研究協力の下に実証的重力波観測装置である TAMA 300 に関する開発研究及び観測研究を行い、次期大型装置の基礎研究を推進する。

理論天文学研究分野

宇宙および銀河・星・惑星系など様々なスケールを持つ天体の起源や形成・進化過程、構造、運動、物質の起源などに関する理論的研究を行う。また国立天文台に所属する理論グループとして観測グループとの連携した研究を進め、さらには、大規模シミュレーションを実行して数値実験的手法に基づく宇宙の諸現象の解明を進める。

電波天文学研究分野

電波による観測を進め、星間物質、星・惑星系形成過程、銀河の活動的現象、宇宙の構造と進化、太陽表面での爆発など広く宇宙の諸現象の研究を行う。野辺山宇宙電波観測所及び太陽電波観測所の望遠鏡 (4.5 m 電波望遠鏡、ミリ波干渉計、電波ヘリオグラフ、VLBI) に関係する観測装置の機器開発研究を推進すると共に、サブミリ波を中心とする検出器、高精度アンテナの実証、高機能相関装置の開発研究等を進めて次期大型ミリ波サブミリ波干渉計計画 (ALMA) を諸外国との共同で推進する。また、宇宙科学研究所との協力の下に次期スペース VLBI 計画を企画・立案し技術開発を行う。

地球回転研究分野

天体位置および地球の回転変動、潮汐、重力変化などの高精度計測により、惑星地球の解明、測月学への展開

および銀河系の構造・力学などの解明を目指す。特に天文広域精測望遠鏡（VERA）計画は、水沢、鹿児島、父島、石垣島に20 m 高精度アンテナを建設して世界で初めて銀河系の実測図を描き、その構造と進化に迫る研究を行う。また、月周回衛星を用いて月の重力場を解明する「RISE」計画は、月の核の存在及び月形成史を解明する目標を持つ。

#### 天文機器開発実験センター

天文機器の開発研究基盤を整備充実させることにより、観測機器の効率的開発、高性能化を推進する。光や電波など天文学の広い分野での機器開発に関連する高度設備等を整備

・運用し、共同利用を行うと共に先端的機器開発研究を推進する。

#### 天文学データ解析計算センター

スーパーコンピューター等や高速ネットワークの整備  
・運用を通じて、数値天文学の進展に貢献すると同時に、高精度の観測装置が産出する膨大なデータを効率よく蓄積し、そこから有用な科学的情報を抽出するためデータベース天文学を推進する。

#### 天文情報公開センター

すばる望遠鏡など大型観測装置が生み出す最新の天文学情報をわかりやすく国民に発信して初等中等教育や生涯教育に寄与すると共に、インターネットなどを通じての広報啓発活動を積極的に行うと共に、社会からの質問に対する対応や、新天体の発見情報への対応を積極的に行う。また暦書を編集して暦を決定し発表する。

## 評価結果

### 1. 研究体制及び研究支援体制

ここでは、対象組織における「研究体制及び研究支援体制」の整備状況やその体制の下で実施されている「諸施策及び諸機能」の取組状況を評価し、特記すべき点を「特色ある取組・優れた点」、「改善を要する点・問題点」として示し、研究目的及び目標の達成への貢献の程度を「貢献の状況（水準）」として示している。

なお、ここでいう「諸施策及び諸機能」の例としては、学科・専攻の連携やプロジェクト研究の実施方策、装置の開発、共同利用の推進、研究開発や研究支援に携わる研究者・技術者の養成、研究資金の運用方策、人材発掘・育成等が想定されている。

#### 特色ある取組・優れた点

組織の運営に関する重要事項の審議及び決定には外部に開かれた評議員会、運営協議委員会などで行われ、また、研究計画の策定、評価には外部の研究者を含めた専門委員会や総合計画委員会などの議論を通して行われている。その結果として、大学共同利用機関として研究所の運営が開かれた形で行われ、共同利用者の意見も円滑かつ適切な形で取り入れるシステムがとられていることは評価できる。

人事は基本的に公募制で行われ、また、決定は外部の研究者を含んだ運営協議委員会で行われることから、公平で、優秀な人材を広く集めるシステムになっていることは評価できる。

国内外の客員研究員の受け入れ体制が整っており、内外研究者間の有機的交流が行われている。またポストドク制度も天文台独自の非常勤の研究員制度を構築し、研究の推進や共同研究の支援補助に貢献しており、評価できる。

スーパーコンピューターなどを利用した研究は、すべて全国の研究者の利用に開放されており、それらの外部の研究者を含めた共同研究グループが組織されて運営されている。また、観測プログラムは公募制を取っており、競争率も高く、国際的にも開かれている。具体的には、すばる望遠鏡、電波望遠鏡、VERAなどがあげられる。これらの利用については、公平で効率的な体制が整えられている。それらのことから、大型観測装置を用いた観測的研究や理論的研究の成果が向上する体制がとられていることは評価できる。

種々の開発グループを組織し、また、それを支える天文機器開発実験センターを設けるなど積極的施策を講じることにより、研究推進の原動力である先端的観測装置・機器の開発体制を重視した体制が整っている。

観測時間、計算機利用についていずれも公募したうえで採択されており、合理的に運用されている。また、プロポーザル制を取り入れた上でさまざまな工夫をしており、採択率等も健全であり、その意味においても、大型望遠鏡、先端的観測装置、大型計算機の共同研究・共同利用の体制は整っており評価できる。

経費配分に一定の柔軟性を持たせるなど予算執行の効率化への配慮がなされており、資金配分に関して適切なシステムがとられている。

#### 改善を要する点・問題点

大学共同利用機関として、新規大型プロジェクトの立ち上げ等があり、研究支援のための要員は絶対的に不足している。また、数ある大型装置を円滑、かつ効率的に運用するための技術系職員の組織、規模があまりにも貧弱である。技術系職員の位置づけ、待遇問題の見直しが必要である。

人事面で大学から国立天文台への転入にくらべ、転出が少ない。

#### 貢献の状況（水準）

目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。



---

## 2. 諸施策及び諸機能の達成状況

---

ここでは、対象組織における「1. 研究体制及び研究支援体制」でいう「諸施策及び諸機能」の達成状況を評価し、特記すべき点を「特色ある取組・優れた点」、「改善を要する点・問題点」として示し、研究目的及び目標の達成の程度を「達成の状況（水準）」として示している。

### 特色ある取組・優れた点

大型プロジェクト推進のほかに、年間200編以上の研究発表が行われている。また、すばる望遠鏡をはじめ、電波望遠鏡、VERAなどの建設を実現させ、天文学の主要な領域で先端の研究を進めており、これらは国内外にわたって共同利用に供され、多くに実績をあげていることからわかるように、天文学及び関連分野の研究の中核センターとしての役割が達成されており、十分成果があがっている。

具体的には、すばる望遠鏡を用いた成果として「宇宙の果てまでの銀河の90%以上を観測して宇宙の輻射を論じた研究」（平成13年）、「星形成領域に惑星質量程度の微小天体を多数発見した研究」（平成13年）などの世界的な研究がある。更に、電波天文学分野では、「動的降着原始惑星系円盤の発見」（平成10年）「原始銀河の発見」（平成9年）、「巨大ブラックホールの発見」（平成7、13年）があり、地球回転分野では、「静かな地震の発見」（平成9年）など、地球物理に新たな展開をもたらす研究成果がある。また、太陽分野では観測衛星「ようこう」を用いた、「太陽フレアの磁力線再結合モデルの検証」（平成8年）などの数々の輝かしい研究が存在する。理論分野は、スーパーコンピューターや専用計算機を用いた研究が多数あり、太陽表面の磁気流体計算（平成8年）や「月の起源」（平成10年）の研究は世界的評価を得ている。

すばる望遠鏡の完成をはじめ、野辺山の電波望遠鏡群、VERA、太陽観測、TAMA300などの開発は、未知の領域を開発する最先端技術を用いての新鋭観測装置の開発研究が達成されていると評価できる。すばる関係の観測装置は実験研究者だけではなく、理論研究者及び技術者も含んだ複数のグループで開発作成され、各装置が最適な形で完成されており評価できる。

望遠鏡の国内外に開かれた共同利用体制を実現し、大型計算機による数値シミュレーションの共同利用も実績をあげており、共同利用、共同研究に関する達成状況も評価できる。

わが国で初めての外国にすばる望遠鏡を設置するとい

う事業を成し遂げたこと、さらにALMA望遠鏡では国際共同での望遠鏡建設運用という難事業に取り組んでおり、国際共同研究・国際交流の達成状況も評価できる。

国民の高い天文学への関心に応えるため、天文情報公開センターを設置し、各種の積極的な取組を行っており、広報普及・天文学の啓発活動の達成状況も評価できる。

### 改善を要する点・問題点

共同利用、共同研究の充実のための達成状況を保障するという意味での支援職員の不足が深刻である。

同様に、共同利用、共同研究の充実のための達成状況を保障するという意味で、一部ではあるが古い観測装置を更新する必要がある。

### 達成の状況（水準）

目的及び目標が十分に達成されている。

### 3. 研究内容及び水準

ここでは、対象組織における研究活動の状況を評価し、特記すべき点を「学問的内容及び水準の優れた点等について、設定された研究目的及び目標、教員の構成、組織の置かれている諸条件に照らした記述」として示している。また、当該組織の研究活動の学問的内容及び水準を、教員及び研究グループの個別業績を基に国際的な視点を踏まえて判定し、その結果を「個人及び研究グループの業績の判定結果に基づく記述」として示している。

なお、ここでいう「研究活動」は、狭義の研究（基礎研究、応用研究）にとどまらず、技術の創出、学術書、教養書や教科書類の出版、政策形成等に資する調査報告書の作成、総合雑誌などのジャーナリズム論文の発表を含む対象組織における教員の創造活動全般を指している。

また、「個人及び研究グループの業績の判定結果に基づく記述」で用いられている「卓越」とは、当該分野において国際的にも評価される非常に高い水準・内容であること、「優秀」とは、当該分野において高い水準・内容であること、「普通」とは、当該分野に十分貢献していること、「要努力」とは、当該分野に十分貢献しているとはいえないことを、それぞれ意味する。

ただし、別添資料に示すとおり領域によって判定水準に差異があることから、示された水準の割合を領域間で相対的に比較することは意味を持たない。

学問的内容及び水準の優れた点等について、設定された目的及び目標、教員の構成、組織（機関）の置かれている諸条件に照らした記述

光学赤外天文学分野において、世界最大級の望遠鏡"すばる"の建設をやり遂げ、わが国のこの分野での研究能力を世界のトップクラスに引き上げたが、これに装着される独創的なアイデアを盛り込んだ各種の観測装置も開発され、多くの第一級の観測成果を出している。例えば、遠方銀河の重力レンズ効果、宇宙最深部の銀河計数、星形成における低質量星の光度関数などに国際的評価の高い成果をあげている。

太陽物理学分野において、太陽X線観測衛星（ようこう）の打ち上げに成功をおさめ、太陽物理観測に新しい境地を開き、大きく発展させた功績は大きい。現在はこれをさらに発展させた高精度太陽観測衛星（Solar-B）の打ち上げ準備を行いこの分野でのさらなる発展への貢献を図っている。

位置天文・天体力学研究分野において、天文学研究の基礎である天体基準座標系の構築や、天体力学の基礎理論（ハミルトン力学系）などに独創的な研究を行うと

もに、新しい天文観測手段である重力波検出装置の開発では世界最高水準の検出限界を達成するなど着実な成果をあげている。

理論天文学研究分野では、さまざまな観測データの集積に呼応して、大型計算機を利用した各種シミュレーションを通して宇宙の諸現象を解明するいわゆる数値実験的手法による天文学研究において、世界的にも先端的な研究を数多く行っている。

電波天文学研究分野において、野辺山宇宙電波観測所の45m望遠鏡、ミリ波干渉計などの建設によってわが国の電波天文学分野の研究を飛躍的に発展させた功績は絶大である。観測波長域を未開発のミリ波領域に絞り、研究の最前線を意欲的に切り拓き、常に新しい観測装置の開発を積極的に押し進めて行く姿勢も高く評価できる。現在は、大型ミリ波サブミリ波干渉計計画（ALMA）を国際協力の下で開発をする準備をしている。

地球回転研究分野では、古典的な研究分野であったこの分野に電波天文学的手法を導入して超精密な地球、月、惑星運動の測定から始まり、銀河系天体の超高精度位置観測を実現して銀河系の三次元的実測図を描くなど、新領域の開拓に積極的に取り組んでいる。この計画を実現するために独創的な手法を盛り込んだ天文精測電波望遠鏡（VERA）の建設を進めている。

上記の各研究分野の研究活動は国際協力研究等におけるセンターとしての役割という点においても、大学を含めた我が国天文学関連分野の全体的な活性化という目標に対して、十分評価できる水準にある。

また、各研究分野の研究活動は、いずれも、新しい技術開発に裏打ちされたものが多く、新しいコンセプトの導入や独創的な技術開発によってはじめて可能となったものである。例えば、すばる望遠鏡の主鏡能動支持構造やシーイング改善のためのドーム構造には独創的なシステムが採用され、太陽のX線観測には多層膜反射鏡の実用化、安定した重力波検出のためのさまざまな技術開発、また、電波天文観測における世界トップレベルの高感度SIS検出器の実現や、2ビーム方式による位相変動の除去など新手法の採用など、研究目的実現に多大の貢献をしている。また、いずれの分野の研究も将来性の高い発展的なテーマが選ばれており、今後の発展に期待できる。ただ、先端的研究を数多く行っているものの、研究テーマの選定は平均的にやや保守的で常識を破るような意外性のあるものが少ないように思われる。

個人及び研究グループの業績の判定結果に基づく記述

天文・宇宙科学領域としては、研究水準については、構成員（163人）の5割弱が卓越、4割弱が優秀、2割弱が普通、若干名が要努力。

研究の独創性については、5割弱が極めて高く、4割強が高い。研究の発展性については、6割弱が極めて高く、3割が高い。

光学赤外天文学分野においては、“すばる”の赤外線銀河計数の研究が特に優れている。

太陽物理学分野においては、“ようこう”による太陽フレアの研究が優れている。

電波天文学分野においては、ミリ波による一連の星間ガスの研究や水メーザーによる巨大ブラックホールの発見といった優れた研究成果がある。

位置天文・天体力学分野においては、世界初の重力波望遠鏡であるTAMA300による重力波検出の実現に向けての研究として特筆すべき成果がある。

物理学領域、地球科学領域としては、研究水準については、卓越及び優秀に該当する教員がいる。研究の独創性については、極めて高い及び高いに該当する教員がいる。研究の発展性については、極めて高いに該当する教員がいる。

---

#### 4. 社会（社会・経済・文化）的貢献

---

ここでは、対象組織における研究活動の社会的貢献度について評価し、特記すべき点を「社会（社会・経済・文化）的貢献での優れた点等について、設定された研究目的及び目標、教員の構成、組織の置かれている諸条件に照らした記述」として示している。また、教員及び研究グループの個別業績を基に社会的貢献の度合いを判定し、その結果を「個人及び研究グループの業績の判定結果に基づく記述」として示している。

なお、ここでいう「社会的貢献」の例としては、学術研究の普及・啓発活動、地域との連携・協力の推進、社会からの相談・質問への専門的対応、政策形成への寄与、特許等の知的財産の形成、新産業基盤の構築などが想定されている。

社会（社会・経済・文化）的貢献での優れた点等についての設定された目的及び目標、教員の構成、組織の置かれている諸条件に照らした記述

「すばる」の存在はマスメディアを通じて、日本が大きなプロジェクトを遂行する能力を失っていないというメッセージを配信することにより、国民に大きな希望と勇気を与えたという意味において評価できる。

天文学は基礎科学の中でも、とりわけ一般社会から関心を得やすいという有利な立場にあるという点は天文台の中でも十分に意識されており、天文情報公開センターという専門の体制を整え、一般社会への広報、普及に積極的に貢献している。また、より広い科学の普及と啓蒙活動、例えば、ホームページを通じての宣伝活動、天文情報公開センターを通じての広報活動や質問への対応、各サイトの一般公開や観望会、成果普及用のビデオの作成、小中学生に対する公開講座、アマチュア天文家へのサポート、一般啓蒙書の執筆など、いずれもきわめて高く評価できる。

新技術の開発を通じた産業界への波及効果。遠い天体からの微弱な信号を計測するという点で、天文学は常に先端技術に強い波及効果を与えるポテンシャルをもつ。長らく理論主導で、技術開発の比重の低かった日本の天文学（及び天文台）も、野辺山の太陽・宇宙電波観測、「ようこう」による太陽観測、「すばる」の建造などを通じて大きく様変わりをし、多くの先端技術開発が行われるようになってきた。今日では新しい技術の開発を通じて、産業界へ多くの波及効果が見られる。サブミリ波観測やVERA計画のための電波技術、赤外線や電波領域での半導体素子開発、重力波望遠鏡TAMA300に附随する超精密計測技術、電波望遠鏡や「すばる」の建造に必要な大形精密構造物の工学技術、Solar-B

衛星に向けての衛星搭載センサー技術など、いずれもそうした例である。そうした新技術の開発を通じた産業界への波及効果は計り知れない。

個人及び研究グループの業績の判定結果に基づく記述

光学赤外線分野では、上述のすばる望遠鏡関連以外にも小・中学校、自治体の科学館、公共セミナーなどの講演会や展示会などを積極的に行っている。ハワイ観測所でも、マウナケア山頂での天文学研究の重要性を地元の人に理解してもらい、日本とハワイの友好を促進するためのさまざまな努力が払われている。

太陽物理学分野では、多層膜反射鏡の製造、望遠鏡の精密指向機構の開発など新技術の創出で貢献している。太陽活動世界資料解析センターは、全地球の太陽観測・資料収集のセンターとして活動している。

位置天文・天体力学分野では、超高性能ミラー評価法、長基線の絶対長計測法などの開発で新技術の創出に貢献した。また、教科書・啓発雑誌の執筆、公開講座の講演など学術研究の普及・啓発活動に貢献している。

理論天文学分野では、様々な層の知的好奇心に応え、博物館、天文台、学会、地方公共団体などの主催する講演会での講師として、あるいは新聞、科学雑誌の記事などを通して、自らの研究領域に囚われず、天文学全体の進歩を普及する活動に寄与している。

電波天文学研究系・野辺山観測所では、年末年始を除く約360日の間観測所構内を一般に開放するとともに、見学室および屋外に展示等を行って、年間約8万人の見学者を受け入れている。45m電波望遠鏡、ミリ波干渉計などの共同利用の海外への開放、VLBIの世界規模での運用、ALMAの日米欧の共同建設など、国際社会との連携・協力が活発に行われている。

地球回転研究分野では、VERAおよびRISEの2計画を中心として、学術研究の普及・啓発活動、地域との連携・協力の推進、社会からの相談・質問への専門的対応、などを積極的に進めている。

天文情報公開センターの本務は、一般市民に対して、広く天文学の情報を発信することであり、施設の常時公開、天体観望会の定期的開催、歴要項・暦年表理科年表など書籍の刊行、など質・量ともに非常にレベルの高い社会貢献が実施されている。

---

## 5. 研究の質の向上及び改善のためのシステム

---

ここでは、対象組織における研究活動等について、それらの状況や問題点を組織自身が把握するための自己点検・評価や外部評価など、「研究の質の向上及び改善のためのシステム」が整備され機能しているかについて評価し、特記すべき点を「特色ある取組・優れた点」「改善を要する点・問題点」として示し、システムの機能の程度を「機能の状況(水準)」として示している。

### 特色ある取組・優れた点

内部評価、外部評価、第三者評価全てにわたって積極的に取り組み、プロジェクトの実現、内部組織の改変等において十分に機能していると評価される。大学共同利用機関として日常的に評議員会、運営協議員会のもとで外部委員の点検を受けているほかに、総合計画委員会を設置してより具体的な検討を行っていることは意義のあることであり、その成果も十分あがっている。

各分野の研究活動や共同研究・共同利用については、外部委員を含む専門委員会において活動の点検評価が行われ、審議結果が運営協議員会に報告されるシステムが採られており、内部評価システムとして評価できる。特に内部組織の改編について、実際に堂平観測所の廃止、乗鞍観測所の冬季閉鎖を実現し、岡山天体物理学観測所の将来についての検討が進められるなどの点から、内部評価のシステムは十分機能している。

また、国立天文台発足10年を機に第2期整備計画に関連して、外国人を含む評価委員による全般にわたる大規模な外部評価を実施しており、外部評価のシステムも評価できる。具体的な方法としては光学赤外線天文学や電波天文学などそれぞれの分野の専門性は高いため、外部評価は、5分野の外部専門家によるピアレビューが行われている。電波分野の場合は、海外の専門家及び外国ジャーナリストをいれた国際外部評価が行われている。その他の分野でも、天文学全般に深い学識を有する研究者とその分野の専門的学識のある研究者を人選して、ヒアリングを受ける形で行われておりその後には、評価委員のみの合議により評価報告書がとりまとめられている。

第三者評価としては、特に、すばる望遠鏡の建設に際して事前評価が行われている。また、平成12年度には、文部省学術審議会特定領域推進分科会宇宙科学部会において、天文学の推進の観点から、国立天文台における天文学研究の現状とすばる望遠鏡建設計画の事後評価が行われている。すばる望遠鏡建設計画においては、事前評価の結果が計画の遂行に充分取り込まれ、建設計画が成

功裏に完了した要因となっており、システムが機能している根拠となっている。

国立天文台では、研究目的・目標あるいは学術的に得られた成果を広く国民に発信し、その活動が理解され、支援を受ける努力が日常的に行われている。

このために、天文情報公開センターが発足しており、ここが中心となって、広報普及、地域との連携、報道機関への発表、ホームページの作成などが積極的に行われている。

### 機能の状況(水準)

向上及び改善のためのシステムが十分機能している。

## 評価結果の概要

### 1) 研究体制及び研究支援体制

大学共同利用機関として研究所の運営が開かれた形で行われ、共同利用者の意見も円滑かつ適切な形で取り入れるシステムがとられている。

人事面においても公平で、広く人材を集めるシステムがとられている。

国内外の客員研究員の受け入れ体制が整っており、内外研究者間の有機的交流が行われている。

大型観測装置の利用については、公平で効率的な体制が整えられている。観測時間、計算機利用についても、いずれも公募で選択されており、合理的に運用されている。

種々の開発グループを組織するなど先端的観測装置・機器の開発体制を重視した体制が整っている。

一方、新規大型プロジェクトの立ち上げ等にもなう研究支援のための要員数が絶対的に不足しており、大型装置を円滑、且つ効率的に運用するための技術系職員の組織、規模が貧弱である。

以上のようなことから、目的及び目標の達成におおむね貢献しているが、改善の余地もある。

### 2) 諸施策及び諸機能の達成状況

大型プロジェクト推進のほかに、年間200編以上の研究発表が行われているなど、天文学及び関連分野の研究の中核センターとしての役割が達成されており、十分成果があがっている。

すばる望遠鏡の完成をはじめ、野辺山の電波望遠鏡群、VERA、太陽観測、TAMA300などの開発は、未知の領域を開発する最先端技術を用いての新鋭観測装置の開発研究が達成されていると言える。

望遠鏡の国内外に開かれた共同利用体制を実現するなど、共同利用、共同研究に関する達成状況も評価できる。

わが国で初めての外国に装置を設置するという事業を成し遂げたことなど、国際共同研究・国際交流の達成状況も評価できる。

以上のようなことから、目的及び目標が十分に達成されている。

### 3) 研究内容及び水準

研究活動は国際協力研究等におけるセンターとしての役割という点においても、大学を含めた我が国天文学関連分野の全体的な活性化という目標に対して、十分評価できる水準にある。

また、各研究分野の研究活動は、いずれも、新しい技

術開発に裏打ちされたものが多く、新しいコンセプトの導入や独創的な技術開発によってはじめて可能となったものである。

### 4) 社会（社会・経済・文化）的貢献

「すばる」の存在はマスメディアを通じて、日本が大きなプロジェクトを遂行する能力を失っていないというメッセージを配信することにより、国民に大きな希望と勇気を与えたという意味において評価できる。

天文学は基礎科学の中でも、とりわけ一般社会から関心を得やすいという有利な立場にあるという点は天文台の中でも十分に意識されており、天文情報公開センターという専門の体制を整え、一般社会への広報、普及に積極的に貢献している。

### 5) 研究の質の向上及び改善のためのシステム

内部評価、外部評価、第三者評価全てにわたって積極的に取組、プロジェクトの実現、内部組織の改編等において十分に機能しており、その成果も十分あがっている。特に、実際に堂平観測所の廃止、乗鞍観測所の冬季閉鎖を実現し、岡山天体物理学観測所の将来についての検討が進められるなどの点から、内部評価のシステムは十分機能している。

また、国立天文台発足10年を機に第2期整備計画に関連して、外国人を含む評価委員による全般にわたる大規模な外部評価を実施しており、外部評価のシステムも評価できる。

以上のようなことから、向上及び改善のためのシステムが十分機能している。

(別添資料)

理学系研究評価における研究水準の判定基準等について

理学系の研究分野は、非常に広範にわたっており、生命現象を含めた自然現象を解明する基盤を担っている。したがって、理学系の中では研究水準を判定する方法は研究領域によって多様であり、理学系全体として統一した判定方法を用いることは非常に困難であった。この多様性が理学系研究の特色であり、理学系の研究全体を進展させてきたと言えるので、それを活かしつつ判定を行うための共通な基準の設定は今後の課題である。

今回の理学系研究評価にあたって、各領域では表のような判定基準を用いた。領域によって判定水準に差異があることから、示された水準の割合を領域間で相対的に比較することは意味をもたないことに留意されたい。また、同様の理由により、研究水準の判定結果について、対象組織全体の割合は示さなかった。

「独創性」及び「発展性」の判定は、基本的には、理学系では研究水準が「卓越」と判断された者は、独創性・発展性は「極めて高い」とし、研究水準が「優秀」と判断された者は独創性・発展性は「高い」とした。研究水準は既に発表され確立した業績でもって判断した。しかしながら、現段階では必ずしも発表された業績が十分でなくとも、研究内容に独創性・発展性がみられる者については、「極めて高い」あるいは「高い」と判断した。これらの項目についても、研究水準の判定と同様に、各領域ごとの割合は示したが、対象組織全体の割合は示さなかった。

今回の「社会的貢献」については、提出された個々の資料だけで貢献の大きさを判断することが困難なものが多数であったので、割合を示すことはしないで、貢献活動の特色を記述した。

	卓 越	優 秀	普 通	要努力
数理・情報科学	その分野の、世界の研究者達の広くから名を知られ、かつその分野の世界における指導者の一人として十分に敬意を払われているような存在である。	国際会議で招待講演を行うなどの国際的に目立った研究活動を行って、「普通」のレベルを越えている場合。	過去5年間にレフェリーのある国際雑誌に相当数の論文を発表するなどの活躍をしている。ここで、指導した学生が学位論文を発表した場合も指導のもとに得られた成果は研究活動の一部とみなす。	普通の基準に達しないもの。
物 理 学	優れた研究成果を発表しており、国際会議における招待講演などを参考にして判断したとき、国際的に注目度の高い研究活動をしていると認められるレベルに達しているもの。	活発な研究活動をしていることが認められ、国際的に評価の高い学術雑誌に恒常的に多数の研究成果を発表しているか、それと同等と判断されるレベルに達しているもの。	評価対象期間の過去5年間に一定の水準を満たす研究成果を発表しており、国立大学等の教官として十分な研究活動を行っている認められるレベルに達しているもの。	普通の基準に達しないもの。
化 学	国際的なレベルで注目される優れた研究をしている。例えば、国際会議での招待講演を比較的高い頻度で行ったり、当該分野で一流の国際学術雑誌あるいは進歩総説シリーズなどに研究成果の総説の執筆の招待を受けている。	優れた研究を行っており、当該分野で活動が多くの研究者に認知されているものの、国際的レベルで見れば、その活動が「卓越」に及ばない。その研究成果は論文として定常的に学術誌に発表されている。	研究内容・水準において充分優れているとは言えないものの、一定の研究活動を行っている。論文の質・数の面で「優秀」に及ばない。	普通の基準に達しないもの。
生 物 科 学	その研究業績が国際的に非常に高く評価され、国際的に当該専門分野をリードする立場にあるもの。	その研究業績が高い水準・内容を持ち、当該専門分野において国際的に認められているもの。	対象期間である5年間にわたって恒常的にレフェリー付き学術雑誌に論文を発表し、当該分野において専門家として十分貢献しているもの。「恒常的」の意味は、5年間で10報程度を目安とするが、この数は専門分野によって多少差はある。	普通の基準に達しないもの。
地 球 科 学	国際的な学術誌に年間数報以上の研究論文を公表し、国際学会で受賞する、基調講演や特別講演を行うなど、国際的に業績が高く評価されている。	国際的な学術誌に年間1報以上研究論文を公表しており、国際的な学会や研究会・国際会議において発表し、その研究活動が国際的に認知されている。あるいは国内の学会賞の受賞や特別講演を行なうなど、その業績が国内において高く評価されている。	定常的に研究活動を行っており、一定水準をみたく(査読のない紀要、年報等を含む)研究論文を年間1報以上公表している。	普通の基準に達しないもの。
天文・宇宙科学	一流の国際学術専門誌(上位数誌)に恒常的に論文を発表、また国際会議などで招待講演を行い、組織委員を務めるなど国際的に高い評価を得ている。国内的には、活発な学会、研究会活動をおこない、当該分野の学問研究をリードし、その発展に大きな貢献をしている。	国内外のレフェリー付きの学術専門誌に論文をほぼ恒常的に発表し、国際会議、学会、研究会などにおいて積極的に活躍している。また、プロジェクト研究などでその遂行に大きな役割を果たしている。	定常的な研究活動に従事し、内容は地味でも着実な成果を上げている。	普通の基準に達しないもの。