

京大岡山 3.8m 新技術望遠鏡プロジェクト外部評価委員会
評価報告書

2012年10月13日

日本学術会議物理学委員会天文学・宇宙物理学分科会
委員長 観山正見 殿

京大岡山 3.8m 新技術望遠鏡プロジェクト外部評価委員会
委員長 海部宣男

日本学術会議物理学委員会天文学・宇宙物理学分科会の方針に基づき、専門家による表記プロジェクトの外部評価を実施しました。その結果を取りまとめましたので、以下報告します。

【京大岡山 3.8m 新技術望遠鏡プロジェクト外部評価委員会委員】

海部宣男 (委員長)	国立天文台 名誉教授
河合誠之	東京工業大学 大学院理工学研究科 教授
高見英樹 (幹事)	国立天文台 教授
土居 守	東京大学 大学院理学系研究科 教授
山田克彦	名古屋大学 大学院工学研究科 教授
山田 亨	東北大学 大学院理学研究科 教授

【開催日時】 2012年8月6日(月) 11時—15時

【開催場所】 京都大学 宇宙物理学教室 5階 504 会議室
(土居守、山田亨 両委員はテレビ会議による参加)

【評価】

1. 総合評価

本計画に対し、国立天文台岡山観測所 188cm 望遠鏡の後継、および国内の光赤外線観測・教育の拠点としての天文学コミュニティの期待は、高いものがある。3.8mという口径とそれによる科学的成果への期待とともに、日本の天文学としてはじめての本格的な民間資金の援助、斬新な自主技術による安価な製造法の開発、国内で最初と言える大学と国立天文台との本格的共同による大学の研究・教育の大幅な強化の実現などの観点からも、ぜひ実現すべきである。計画の実現性や準備状況に関しては、民間資金の追加が困難になった一方で支持架台や主鏡の開発が成功裏に進み、京都大学の体制も推進グループを含めて強化されて、実現への機運は現在非常に高まっている。ドームなど京都大学の

概算要求が進めば実現できる状況にあると判断されることも踏まえ、総合的な判断として、日本の天文学分野全体として支援を強め早急な実現を期すべき、極めて重要な中型計画であると結論する。

本評価委員会は上記の総合的結論とともに、本プロジェクトの実現のため、推進主体である京大グループに対する助言を行った。そのうち特に重要なものは、以下の二つである。

建設体制：今後のシステム立ち上げやリスク回避のため、システムマネジメントを中心に、さらなる体制の整備が求められる。

協力体制：計画の進展状況を踏まえ、上記の点も含めて国立天文台及び関連大学、分野コミュニティとの新たな協力体制を整備すべきである。特に観測装置計画の詰めや研究協力、新たな共同利用体制等の検討には、大学等の分野研究者の参加による科学委員会の設置が緊急かつ重要である。

各評価項目についての評価と助言、審議経過については、次項を参照されたい。

2. 評価項目ごとの評価のまとめと助言

上記総合評価に至った7つの評価項目ごとの評価と助言を、以下にまとめる。

① 計画の全体的目的とその妥当性について

〔評価〕 京都大学が主体となり、ナノオプトエナジー社の資金援助を基に、国立天文台、名古屋大学、広島大学の協力で、国立天文台岡山観測所内の適地に口径3.8mの先端的望遠鏡を建設することにより、これまで188cm望遠鏡が果たしてきた共同利用の役割を発展的に引き継ぎつつ、大学による天文学研究・教育の強力な拠点を立ち上げる計画である。これにより広くわが国の光赤外線天文学分野に資するとともに、大学における天文学の研究及び教育・人材育成を強化することは、日本の天文学分野にとって重要な目標であり、高い妥当性を持つと評価される。また本プロジェクトは、新技術望遠鏡の設計・製作を研究者自身のリードによる独自開発で進めている計画であり、その成果を残すことは、今後の日本の天文学にとって大きな資産となるであろう。

〔助言〕 現在は望遠鏡技術の開発に重点が注がれているが、今後は観測装置や運用時におけるサイエンスについても、関係大学以外のコミュニティも積極的に巻き込んだ議論を進め、科学目標をより明確にしていくことが重要である。

② 計画の科学目標について

〔評価〕 突発天体、及びTMTへの寄与を視野に入れた太陽系外惑星探査に重点をおく京大グループの方向性は、妥当なものとして評価される。加えて、

太陽型恒星のスーパーフレアの観測的研究は京大グループが最近見出した重要課題であり、観測計画の具体化を早急に進めるべきである。世界のなかでどのように成果を出していくかの具体的戦略や、共同利用を行う大学等の研究者とのサイエンスに関する合意形成は、まだ十分とは言えない。

〔助言〕 計画の到達段階から見て、学外メンバーを広く含めた科学委員会を組織し、京都大学の科学目的と計画を示しつつ、コミュニティとして整合性のある研究計画を練ってゆくことが求められる。突発天体については、国内外の探査・通報を行うグループとの連携やその活動の支援を進めるべきである。系外惑星観測の観測計画については、分割鏡望遠鏡での高コントラスト観測の実現という面でも野心的で魅力的な試みである一方、実験的・挑戦的性格が強い点も十分に認識し、国内のグループとの連携を強めつつ進めるべきである。

③ 望遠鏡・観測装置など計画の具体的内容について

〔評価〕 望遠鏡については、主鏡・架台構造ともに新たな設計思想や材料を駆使し、可視光・赤外線の中口径望遠鏡として国際的にも類を見ない軽量化と低予算化を実現しつつあるが、これは本計画のとび抜けた特徴であり、高く評価される。なお視野やF比など将来も見通した科学目的に整合的な光学レイアウトのつめは、まだこれからである。

補償光学系についてはチーム作りが進み、TMTに向けた技術実証という明確な位置づけも持って開発がスタートしているが、他の観測装置については各種の提案・検討の段階にあり、十分絞られていない。共同利用の観測装置計画についても、岡山観測所の現有機器の活用も含め、議論はあまり進んでいない。

〔助言〕 望遠鏡架台構造は大きな進展を達成している。だが、高度軸周りの光学的安定性や制御の検証、主鏡・副鏡の光学的制御など、不確定要素もなお抱えている。望遠鏡の視野、F比の選択については、既存の望遠鏡との互換性が高いF12の検討も、観測装置の導入や開発に有効と思われる。今後こうしたシステムの詰めやリスク対応に当たっては、システムエンジニアリングの体制を強化し、またそれをサポートできる技術的能力が高い天文学者を配するなどにより、チームとして一体的に進める体制を構築することが望まれる。なお望遠鏡については、仕様や技術的選択についての具体的な評価検討が必要な段階に来ているのではないか。

観測装置では、前項で述べた関連コミュニティを積極的に巻き込む科学委員会を組織することが重要である。京大観測装置の立案においては科学的狙いを明確なものにしつつ絞り込み、質とマンパワーを確保すること、また共同利用観測装置では、岡山の現存の装置を含めた見通しを全分野レベルで早急に具体化することが、求められる。

④ 計画の実行体制について

〔評価〕 主推進部隊である京都大学グループが強化されたことは本質的に重要であり、京都大学の姿勢も積極的なものと評価される。その意味で現在

は、本計画の強力な推進・実現のチャンスである。一方プロジェクトのマネジメント体制はまだ十分ではなく、プロジェクトマネージャーと望遠鏡構造、ドームの責任者が兼任である点や、サブシステムごとの進捗がまちまちである点などが指摘される。限られた人材の中で整合性を持って進めるため、厳しい中でも一段の体制強化が求められる。特にプロジェクトで最も大きな責任を負う「望遠鏡ボード」の役割が、現状では明瞭ではない。

〔助言〕 望遠鏡ボード及びプロジェクトマネージャーの役割をそれぞれ明確にし、ボードがプロジェクトをしっかりとサポートする役割を具体的に果たせる体制へ格段に強化することが求められる。前項でも述べたように負担が集中しているプロジェクトマネージャーをサポートする人材を考える必要があるが、これはボード及びボードメンバーの最も重要な仕事でもある。

⑤ 建設後の運営体制と共同利用体制について

〔評価〕 岡山ユースミーティング、光赤天連、ボード会議等で基本的な方針は議論・確認されており、コミュニティとしての合意は継続的に確保されていると評価される。ただし共同利用構想の具体化・精密化や国立天文台との役割分担の検討はこれからで、他大学や国立天文台との協力体制の構築は、現在の計画の進行状況から見ると遅れていると思われる。

〔助言〕 計画が実現に向けて進もうとしている現状を踏まえ、コミュニティ・関係機関が具体的プランについて改めて十分な合意を形成する必要がある。また京都大学と岡山観測所を含む国立天文台との間で、人員体制を含めて十分な意思疎通と合意がなされることが重要である。当初の立案段階から相当の時間が経過していることも考慮して、これらの協力・協議のための組織の再構築を図ることが推奨される。前にも述べた「科学委員会」(仮称)的な協力組織の必要性も、十分念頭に置かれない。

⑥ 予算及び実現への見通し、障害について

〔評価〕 装置開発の進展に加えて、推進主体である京都大学宇宙物理学教室・付属天文台の人員体制が大幅に強化され、関連機関との協力の条件も整ってきていると評価する。さまざまな不確定要因が排除されあるいは確定してきた結果、望遠鏡保持者となる京都大学に要請される概算要求の規模とその重要性も、ほぼ明確になった。京大グループによる建設費、運営費、人員等具体的に要する経費の検討によれば、必要総額は観測装置を除いて約6億円程度である。未定な要素もまだ多いが、計画としては大きく進歩しており、早急な実現に向けて進むべき状況にあると判断される。

〔助言〕 スケジュール、予算、人員等の予測をコミュニティに明確に示すとともに議論の場を広め深めて、共同利用も含め本計画がコミュニティに強く支持されていることをより積極的に表明し、その必要性を広く訴えるべきである。また、諸般の状況による概算要求の遅れ等のリスクも視野に入れ、概算要求と並行して競争的資金・学内予算等でも建設が少しずつ進められる方策を練り、理学研究科附置の天文台の運用も含めて工夫するなど、計画の実現性をさらに高めるよう、一段の努力を望みたい。

⑦ 天文学コミュニティへの寄与について

〔評価〕 コミュニティへの寄与として、以下の2点が特に重要である。

(1) 大学研究者や大学院生が用いることが出来る第一線の望遠鏡を国内に実現し、岡山188cm望遠鏡が長く担ってきた共同利用、及びさらに高度な研究活動を維持発展させることにより、大学における天文学研究の強化、教育、人材育成、国際共同等に資すること。

(2) 安価で性能の良い中規模望遠鏡の制作技術を確立し、国際的にもその利用の拡大を図ること。実際、その期待は既に内外で高いものがある。上記の点についての本計画の現在の達成度から見れば、望遠鏡の開発についてはコミュニティへの大きな寄与が期待できる。科学的面ではコミュニティとの意思疎通が状況に後れを取っているため、現状では京大グループの興味が突出している傾向がある。

〔助言〕 共同利用への大学研究者の関心を高め積極的参加を促すこと、3.8m望遠鏡の共同利用における装置プラン（既存の装置の有効利用を含む）を明確にすること、また光赤外コミュニティを超えて、天文、宇宙物理、惑星科学等の広い分野との連携を図ることが、要請される。また、この計画で蓄積した望遠鏡技術が内外で広く利用できるよう、記録とその公開や、内外の関心を持つグループとの協力の推進が重要である。

(以上)

【審議経過（参考）】

以下に、2012年8月6日の本委員会の審議経過を、参考として付す。

1. プロジェクトの経緯と目的

柴田一成京大教授・付属天文台長より、挨拶と本プロジェクトの歴史的経過、基本的な目標について説明があった。

2. 評価の目的と位置づけ、及び評価項目

評価委員会の開催に先んじて海部委員長よりあらかじめ提示されていた以下の評価の位置付けと評価項目について諮り、検討の上了承した。

- 1) 日本学術会議物理学委員会天文学・宇宙物理学分科会は、中期計画の中で実施段階に向けて緊急性が高いと判断される本計画の評価を取り上げるにあたり、分科会の委員が広い分野にまたがることも考慮して、専門家による外部評価を行い、その結果を踏まえて推進の是非を分科会において検討することとした。本外部評価はそれを踏まえて実施されるものであり、本委員会の結論は、表記分科会での検討資料として提出される。
- 2) 日本学術会議天文学・宇宙物理学分科会における本計画の評価は、現在同分科会が進めている中規模計画の推進という方針の一環であり、計画の意義や妥当性などの評価をふまえて、全分野コミュニティによる合意と支援の意思をコミュニティ内外に明確にすることが、目的として含まれる。
- 3) 本委員会は上記1、2を踏まえ、次の項目について外部専門家として厳正に評価し、かつ適切な助言を行うとともに、その結果をとりまとめて、天文学・宇宙物理学分科会に報告するものである。
 - ① 計画の全体的目的とその妥当性、
 - ② 計画の科学目標、
 - ③ 望遠鏡・観測装置など計画の具体的内容、
 - ④ 計画の実行体制、
 - ⑤ 建設後の運営体制と共同利用体制、
 - ⑥ 予算及び実現への見通し、障害、
 - ⑦ 天文学コミュニティへの寄与、
 - ⑧ 総合評価と助言

3. 計画全般について

長田哲也京大教授・望遠鏡ボードチェアより、予算・スケジュール・運用計画等を含めた本計画の現状について、資料に基づく詳細な報告があり、その後質疑応答が行われた。

4. 目指す主なサイエンスについて

京大グループとして目指す本計画の科学目標について、資料に基づく以下二つの報告があり、それぞれ質疑応答が行われた。

スーパーフレア星と突発天体现象（野上大作）
系外惑星探査（松尾太郎）

5. 望遠鏡と関連装置・施設

望遠鏡構造とドーム、及び京大の観測装置の構想について、それぞれの責任者から資料に基づく以下の報告があり、その後質疑応答が行われた。

望遠鏡とドーム：「基本方針及び概念設計」、「主な技術開発の進捗状況」
(栗田光樹夫)

観測装置の概要：(岩室史英)

6. 外部評価委員による審議

外部評価委員のみによる評価についての審議を行い、各評価項目及び総合的な評価について意見を交換した。総合評価については、異論なく方向がまとまった。個別の問題点もほぼ出尽くしたので、あらかじめ委員長から配布されていた評価表に各委員が記入して高見幹事に送り、高見幹事において一覧表に取りまとめること、これを全評価委員に送付の上、海部委員長が9月末までに報告書として取りまとめ、委員全員の意見を聞いた上で、10月上旬ころまでに天文学・宇宙物理学分科会に提出することになった。

7. 総評

再びオープンセッションとし、京大の担当グループに対し、海部委員長より評価委員会の議論を踏まえて助言や問題点を中心に概略の説明があり、これに関する意見交換を行った。この意見交換の結果も、最終評価に反映させる。

8. 評価報告書

次回の天文学・宇宙物理学委員会が10月23日開催の予定であることを念頭に、高見委員の評価一覧表を基にして海部委員長が本報告書案を取りまとめた。各委員の意見を加えて修正し、最終的にとりまとめたのが、本報告書である。

【以上】