

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 国立天文台
天文シミュレーションプロジェクト 科学諮問委員会（2024-2026 第2回）

□ 日時と場所

日時：2025 年 4 月 14 日（月） 10:00-12:30（JST）

場所：ZOOM によるオンライン開催

□ 参加者（敬称略）

* 出席委員

松本倫明、久徳浩太郎、高棹真介、中村航、野村英子、藤井通子、和田桂一

* 欠席委員

なし

* 陪席者（オブザーバー）

土居守（国立天文台台長）、生駒大洋（CfCA 担当執行部）、小久保英一郎（CfCA プロジェクト長）、滝脇知也（CfCA SAC 担当）

* 書記

滝脇知也

□ 議事次第

* 書記の決定

* 協議事項

- ・ 台長諮問事項（資料 1）
- ・ 前 SAC からの引き継ぎ（資料 2）

* 報告事項

- ・ XD2000 採否決定（資料 3）
- ・ XD2000 試験運用中の問題（資料 4）
- ・ 国際外部評価（資料 5, 6, 7）
- ・ サイエンスロードマップ（資料 8, 9）

□ 資料一覧

1. 台長諮問事項
2. CfCA SAC 引き継ぎメモ（第3期から第4期へ）
3. XD2000 採否決定
4. XD2000 試験運用中の問題
5. 国際外部評価
6. External Evaluation Review Data Package
7. External Evaluation Presentation
8. サイエンスロードマップ
9. Proposal for NAOJ Science Roadmap

□ 議事

* 書記の決定

CfCA SAC 担当の滝脇が担当することとなった。

* 台長諮問事項（土居）

長期的なものと同期のものがある。それぞれについて説明する。（土居）

長期的諮問事項

- ・ CfCA が運用する計算機群が国際的なレベルで質・量ともに十分な研究成果を挙げているか評価し、必要に応じて助言する。
- ・ CfCA 共同利用時間割り当て委員会（TAC）にアドバイスをし、適切に運用する。その運用状況を科学的観点から評価し報告する。また、必要に応じて TAC に助言を行う。
- ・ CfCA が運用しているスーパーコンピュータアテルイ、GPU サーバ、計算サーバ、解析サーバ、ファイルサーバというシステム構成および運用形態がどうあるべきかを、世界の状況も見ながら提案を行う。
- ・ 国立天文台のサイエンスロードマップを踏まえて、次世代の天文研究用スーパーコンピュータのあり方について審議し、具体的な方向性を提案する。スーパーコンピュータの共同利用の枠内で、その結果が一般に公開され広く使われる、レガシーとなるような大型の科学的研究プロジェクトを推進できる仕組みを作るかどうかの議論を行う。
- ・ 4 次元デジタル宇宙プロジェクトに関しては投影システムが昨年 10 月に明るいものに更新された。4D2U で開発しているコンテンツを評価し、プロジェクトの方向性について助言する。

今期（2024 年 10 月 1 日～2026 年 9 月 30 日）の諮問事項

- ・ 2024 年度国際外部評価への対応を支援する。最終的には国立天文台として「このように対応した」と報告するが、それにあたって専門家の意見を聞きたい。
- ・ CfCA から審議要請がある事項について審議し、その審議事項と審議結果を台長に報告する。
- ・ その他、委員会が適切と考える事項について、審議、提言を行う。

今期終了後、文書による答申と報告会でのご報告をお願いする。（土居）

報告会とは何か？SAC の委員会か？特別な会を設けるのか？（松本）

委員会でも良いし、委員長と台長の会を別に開いても良い。形式は自由である。方針がまとまった段階で報告をお願いしたい。（土居）

前会の SAC では諮問事項が長期的と同期に別れていなかった。今回別れた理由は？（松本）

他の SAC の形式に習った。また、今回は特別に国際外部評価があり、それは今期の SAC 中に検討が必要である。（生駒）

長期課題に関して、我々の任期は 2 年しかなく、現在半年過ぎている。それほど時間が残されていないので長期的事項に関しては、回答を準備しつつ、次期 SAC に引き継ぐ。（松本）

* 前 SAC からの引き継ぎ（松本）

前期委員会からの引き継ぎ事項として、松本が以下を取りまとめた。

1. キーサイエンスプロジェクト問題 これは 2 期前の SAC から問題になっている。キーサイエンスプロジェクト問題は必ずしもキーサイエンスプロジェクトを立ち上げることが目的ではなく、予算獲得の手段である。継続審議する。
2. CPU/GPU 問題 2025 年のリプレイスは CPU に決まったが、世界的なスパコンの動向に応じて長期的には CfCA ユーザーにも GPU への移行を促していかなければならない可能性が大きい。現状、CfCA の GPU 資源は小さいので、他機関との連携（例えば筑波大/分子研との時間交換等）によってユーザーの GPU 資源へのアクセスを確保することが必要になる。

3. 電気代問題 これまでは電気料金の値上げ分の資金不足は執行部の負担であったが、来年度からは値上がり分はCfCA 負担となる。これにより最悪の場合は年度末のスパコン停止もありえることになってしまう。具体的にそのような事態になった場合にどう動くのかを決めておく必要があるのではないかと。急にスパコンが止まると博士論文を書いている学生などが困る。CfCA 内部で対応が決まっている場合にはユーザーに周知する必要がある。
4. 課金利用問題 今期 SAC の間でも意見はまとまらず。野辺山のように課金利用には一定のニーズ（富岳まではいかないがそれなりの規模の計算とか）はあるかもしれないが、始めたらなし崩し的に実質的なお金のない研究室の利用制限になる恐れがある。
5. 申請書問題 CfCA スパコンの利用に対するハードルは年々下がっており、最近は修士院生の利用が増えている。現在の申請書の分量はPD 向けのものであり、公開コードを使う修士院生も申請しやすいように簡略化してはどうか。公開コードはある程度性能は保証されている。ちなみに基礎物理学研究所のスパコンは作文なしで利用できるようになっている。一方で富岳を始めとするスパコン群は大量の作文を要求する傾向があり、簡略化が時代の流れであるわけではない。
6. ユーザーレベルの高さの台長/執行部へのアピール CfCA ユーザーの研究者レベルは非常に高く、引用が 100 を超える論文を複数執筆したようなユーザーが多数存在。現台長/執行部にもアピールを継続する必要がある。

運営費交付金は毎年 1%減となっており、物価や人件費は 3%等増えている。概算要求で取り返そうとしているが成功していない。今年度はプロジェクトに 10%減をお願いし、非常に厳しい。CfCA はスパコンのリース代は削れないと認識している。来年度も物価があがれば、予備費が足らずついに赤字に達する可能性がある。（土居）

野辺山は共同利用をしておらず、課金による利用をしている。共同利用と課金運用の両立は慎重に議論を進める必要がある。課金については文科省に確認しないとイケないかもしれない。（土居）

アテルイ III はアテルイ II と定格電力は同じだが、電気代はアテルイ III の方がかかっている。冷却の機材も違い、稼働率も前よりは少し低い等いろいろな原因の候補があるが、理由はまだ明らかになっていない。このままいくと電気代は昨年度より安くなり、スパコン停止の必要はないかもしれない。（小久保）

概算要求は基本的に年度ごとだが、CfCA のリースのような数年にわたる基盤的な予算に使うのは難しいのか？（藤井）

概算要求にも新しい種類のものがあり、例えば組織改革の名目で、数千万単位で運営費交付金の減少分を取り返すことは可能である。国立天文台はフロンティア予算が別にあるとして文科省からは予算がつかなかった。理論と観測の統合など、新しいアイデアが必要。昨年度はデータアーカイブなどを中心に計算機の整備の予算を要求する計画を出したが、自然科学研究機構のスクリーニングで上位にならず、文科省に提出までいかなかった。今年はどのようなものを出すか検討中。宇宙戦略基金という、民間の小規模な企業と研究機関が連携して研究を進めるような枠組みがある（SX 研究開発拠点）。これに関して ATC を強化するような組織要求を出すのが良いかもしれない。こうした名目であれば CfCA の機材のために 6 年などの規模で運用費を獲得することも可能。（土居）

台内よりも機構内での連携があると良いのか？（藤井）

台内の連携でも提案は可能だが、文科省も財務省に説明するために目新しい連携を求めている。その意味では機構内での連携はよりインパクトがあるかもしれない。一方で大学を含めた連携までいくと難しい。法人としては自然科学研究機構での提案を考えている。計算機に関しては原理的には機構内での連携が可能なので期待している。ただし、他の機関の計算機リプレイスのタイミングの違いなどもあり、簡単でない事情もあるだろう。（土居）

分子研、核融合研など、機構の中で計算機の連携をする計画を検討している。今のところ決定された事項はないが、4 月中にも打ち合わせをする。（小久保）

4D2U は特に強いコンテンツである。予算要求では 4D2U を前面に押し出すのが良いのではないかと。たとえば 4D2U がフロントエンドで CfCA がバックエンドになるような改組で予算を要求するのもありなのではないか。実際に行うことはこれまでと変わらないとしても。（和田）

確かにそうである。やれることはなんでもやるという方針で努力している。（小久保）
4D2U のドームなど物を作ったときは、外部資金をとったのではないか。（小久保：半々である）
組織改革よりは、何かを買う計画のほうが文科省の官僚に響くのではないか？手札は一つだけではなく、いくつかあったほうが良い。組織改革の案を進めつつも、別の案も練ったらどうか。

（松本）

そのようにしたい。（小久保）

阿部文科大臣も時間がないなか 4D2U を見学し、非常に評価が高かった。ただし、見学者からお金を取ったらどうかと提案された。（土居）

組織改革の要求で並行して物を買う要求はできる。これは補正予算であり 1 年ごとなので人件費などは要求しにくいものだが。組織改革の要求が通ったときに合わせて買い切りの機材のための予算を取れるというケースは多い。（土居）

これは長期的に議論していく。（松本）

□ 報告事項

* XD2000 採否決定（滝脇）

2025 年 3 月 10 日 XD2000 の運用が始まってから初めての採否判定が TAC にて行われた。XD-A カテゴリの申請に対する採否は以下のようなものであった。

XD-A の申請総数は 41 件であった。申請総数は 2023 年の 35 件、2024 年の 33 件から増加しており、新スパコンへの期待が伺えた。ここから XD-A に 11 課題を採択した。カテゴリ A への採択数は 2023 年の 14 件、2024 年の 13 件から減少させている。XD2000 の試験運用期間は原因不明なバグが起っており、利用者の間に混乱が生じた。デバッグでジョブを投げることも多くなると想定されるため、大規模にジョブを流すカテゴリ A の採択者を絞ることにした。XC50 の最後の時期に A と B+ で 50% 程度システムを占有しており、その占有率が高すぎるため、カテゴリ A の採択者を絞るべきという意見もあった。ちなみにカテゴリ B+ へは 15 課題を採択し、採択数は 2023 年の 16 件、2024 年の 14 件に比べて同程度である。残りはカテゴリ B に採択した。

XD2000 では使用できるメモリが XC50 に比べて小さくなるため、大きなメモリを使うためのカテゴリ B* が新設された。これはカテゴリ B に申請するときに B* の資源を使うかどうかを申請する。カテゴリ A に申請してもカテゴリ B* の資源が必要な利用者もいるかもしれないが、今回は全員カテゴリ B への採用とした。次回は申請の仕方をより洗練させる必要があり、TAC で議論していく。他にあるレフェリーから分野別にレフェリーを設けて欲しいと提案されたが、申請と同じ分野のレフェリーが審査をするとなると利益相反になる可能性が高く、同じ分野のレフェリーが審査をするほどそのレフェリーの個人の趣味・趣向に審査結果が寄ってしまう。分野別にレフェリーを設ける案は否決された。

申請書の分量についても議論した。前回レフェリーにとったアンケートでは現状の申請書は適切あるいは短すぎるということで、学生には申請書の分量が多すぎるという意見とはレフェリーの意見が食い違っている。TAC でも他の分野の研究を理解するためには、むしろこのスペースは短いのではないかという意見もでた。

上記のようなことの他にレフェリーの負担減に関しても話し合ったが、継続審議事項になった。例えば若手の研究者に採点を手伝ってもらう可能性などを議論していきたい。

申請書の分量については CfCA の申請は教育的な意味もあり現状程度の分量が適切との意見でまとまった。学生の申請時期の柔軟化（trial 枠の拡張等）は継続審議事項とする。システム P とシステム M の必要資源量の書き分けについては次回 TAC で議論するよう要請することとした。

* 国際外部評価（滝脇）

2025 年 2 月 27 日から 2 日間、外部評価が行われた。評価委員長はイギリスの DiRAC というコミュニティに計算資源を提供している組織のディレクターが務めた。設置目的の達成状況や将来の方向性について紹介した。

外部評価は特に問題なく終わった。現時点では深刻な問題の指摘はない。5月に委員からドラフトがくる。そこで課題が指摘されればSACに相談して解決策を探ることになる。資料6、7は外部評価で使われた資料である。資料6を事前に委員に渡し、疑問点やコメントなどに関して当日資料7を使用して議論した。（滝脇）

担当執行部として、この外部評価に参加した。CfCAの方はもとより他にも学生やポストク教授の方にもインタビューという形で協力をしていただいた。大変ありがたい。建設的な議論がなされており、CfCAは高く評価されており、深刻な問題は指摘されていない。（生駒）

クローズドパートは私が参加し、SAC委員長として、ユーザーとして両方の立場で質疑に答えた。（松本）

*** サイエンスロードマップ（滝脇）**

台長から説明があった通り、国立天文台はサイエンスロードマップを策定しようとしており、明後日16日に第一回のヒアリングがある。CfCAはアテルイIIIのアップグレードであるアテルイTNGを提案している。CfCAの書類は他の望遠鏡の提案とは違う部分が多く、委員と認識をすり合わせていきたい。現状以下のような点で質問がきている。（滝脇）

- ・ CfCAで行うサイエンスの内容は天文学、天体物理学、惑星科学の極めて広い分野にわたっている。現在は一般的な記述になっているので委員からは問題と実際に行われる研究を整理して欲しいと言われている。
- ・ 計画のアテルイTNGは2031年運用開始を予定しているが、CfCAは今リプレースを終えたばかりであり、具体的なスペックの要求を書くことができない。今後数年で利用者の需要の調査し、半導体のリリースのロードマップと照らし合わせて、計画を具体化していく予定だが、今年度の段階でもなにかしらの定量的な要求の根拠が求められている。

補足すると、この部分の記述はCfCAが勝手に書いたものではなく、利用者からヒアリングしたものを根拠にしている。委員からの要求は形式の問題で内容そのものは問題ないと考えている。問題部分を抜き出して3にも書くことで対応予定である。（小久保）

了解した。（松本）

サイエンスロードマップについて確認したい。このサイエンスロードマップに掲載されたものがそのまま中期計画に載るのか？予算的な裏付けのない皆がやりたいものを書いているという印象がある。（和田）

サイエンスロードマップはインクルーシブに予算の2倍程度までのものを受け付けたい。急に思いがけない予算がついて実行可能になる可能性もある。サイエンスロードマップ策定後、1年かけて実施計画、中期計画に落とし込んでいく。現段階では予算よりもサイエンスを重視しており、予算がないからといって自己で規制しすぎないようにお願いしている。ただし予算も含めて計画が具体的であれば、より掲載される可能性は高くなる。（土居）

中期計画の期間には現行のアテルイIIIの運用も含まれている。アテルイTNGは最低限アテルイIIIと同じ額必要という立場で申請している。（小久保）

サイエンスロードマップは毎年書くのか？シンポジウムは毎年行っているが。（松本）

去年は練習であった。サイエンスロードマップは毎年ではなく数年に1回更新することを考えている。（土居）

現段階ではこのように進んでいるという報告をした。何かSACに検討して欲しいことがあれば連絡する。（滝脇）

*** 理研と技術的な交流（土居）**

理研との技術的な交流の可能性について議論した。現在進行中の事項であり、今後継続して検討する。

SACの委員で何か思い浮かんだことがあれば小久保さんに連絡してください。このあとは特に技術的な話をするので台長と生駒さんは退席いただいて構いません。（松本）

(土居・生駒 退席)

*** XD2000 試験運用中の問題（滝脇）**

2024 年 12 月から 2025 年 3 月の試験運用期間中に発生した問題と現状を報告した。Infiniband ドライバ（MOFED）に起因する Kernel Panic（事象 A）への暫定対応の結果、cray 環境での MPI 障害（事象 B）が発生したが 2025 年 3 月に解決済み。Intel 環境でのジョブアボート（事象 C）は現在も継続中であり、NVIDIA による MOFED 改修版のリリース待ちの状態である。cray 環境であればジョブの投入・実行は可能。（滝脇）

試験運用中の問題に関する情報共有の方法について意見が出た。特に立ち上げ時期においては、掲示板や Mattermost などを活用したユーザーへの情報提供が有効との意見があった。CfCA に持ち帰って検討する。（滝脇）

*** その他**

ファイルサーバーのクォータ設定が運用開始時に完了していなかった問題について報告があった。技術的な対応に若干遅れが生じているが、深刻な問題ではなくまもなく対応予定。問い合わせ者への個別連絡にとどまっているため、対象ユーザー全体への周知が必要との指摘があった。（滝脇）

TAC からの提案として、カテゴリ構成の簡素化について議論した。現行のカテゴリ数が多すぎるとの意見が複数の委員から出た。主な論点は以下の通り。

- ・ カテゴリ B*は今期限りとし、次期から廃止する方向で検討する。
- ・ カテゴリ A に落ちた場合に B*を希望するかを確認するチェックボックスの設置を検討する。
- ・ カテゴリ MD の審査員数（現行 3 名）の見直しを検討する。
- ・ 申請書ファイルのアップロード上限（2MB）の緩和を検討する。

これらの事項は TAC で継続審議する。

次回 SAC は 9 月の定例を予定。課金制度については電気代や他機関の相場等の定量的なデータを 9 月までに整理し、議論する。（松本、小久保）

以上