

# 外部検証結果

## 1. 大学共同利用機関名

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

## 2. 総合所見

4つの大型量子ビーム施設によるマルチプローブを強みとした共同利用・共同研究体制により世界を先導する顕著な研究成果を上げており、自己検証のとおり、大学共同利用機関として備えるべき要件に照らして十分な活動を行っていると認められる。

放射光施設の今後の国際競争力の維持が課題であり、国内の関係研究機関・施設との連携強化を含め長期的な運用方針に沿った戦略的な取組が求められる。

### (優れた点等)

○世界でも例を見ない4つの大型量子ビーム施設を最大限に活用したマルチプローブによる物質科学研究を推進していることは高く評価できる。国内外から多数の関連研究者が共同利用・共同研究に参加し、世界を先導する研究から卓越した研究成果が得られている。その研究成果の水準は、TOP10%論文数等に照らすと極めて高い。

○量子ビーム別に形成されてきた研究コミュニティに横串を刺したマルチプローブ研究を固体物理学分野で進めている。さらに、サイエンスマップ2016によると物構研の大型量子ビーム施設を活用した研究成果約3,500件の中でTOP10%論文82件が広い分野に広がっており、異分野融合から新分野創成に向けた研究が進んでいる。

○年平均900件の共同利用課題と約3,000人の共同利用者を受け入れ、国内外から多数の研究者が研究に参加している。海外からの研究者のための事務組織の英語対応など、国際的拠点としての機能を備えている。

○産学連携を図り、発表論文中4～5%は産学連携共著論文となっているなど成果を上げている。

### (課題、改善を要する点等)

○運営会議のメンバーは所外委員が過半数であるが、所外委員にはKEKの他の研究所・施設の職員を含んでおり、KEK外からの委員は全体の半数以下となっている。

○放射光施設がSPRING-8や米国APS、欧州PETRAⅢ等に比べて最先端とは言えず、自動化装置や先端装置の整備により競争力を維持しているが、放射光の次世代将来構想を検討する必要があるのではないか。マルチプローブを生かし、相乗効果を明示できるような研究の方向性の推進が課題である。

○厳しい国際競争の中で現在の最先端レベルを維持するためには、稼働時間の確保や施設高度化、人材増強が不可欠であり、特に、優れた外国人研究者の待遇を国際水準にまで引き上げる必要がある。国際的拠点として認知されているものの、職員における外国人の割合が任期付き、任期なしを合わせて4.6%であり、これを向上させることが求められる。海外機関とのベンチマーク比較も必要ではないか。

○大学共同利用機関はコミュニティが一体となって運営に当たる組織であり、各種会議の議事録、規則など適切に公開されるべきである。

#### (その他)

- 現在の高エネルギー加速器研究機構の組織・枠組みが順調に機能していることから大きな変更を考える必要はないが、4機構連合体創設により相互の特長を補完し合ってもらいたい。
- 日本の放射光の将来計画を、KEK 物構研、SPRING-8、東北の次世代放射光施設とで議論し、ロードマップを作り、内外に示して次世代放射光科学の未来を構築することが急務である。

### 3. 観点毎の所見

#### <運営面>

○運営会議は所外委員が過半数となっており、委員の構成もコミュニティの意見を適切に把握・反映できるものとなっている。ただし、運営会議の所外委員の内、3名はKEK内所外委員であり、KEK外委員比率は46%である。今後、KEK外委員を増やしてKEK外委員比率を高くすることが望ましい。また、2019年度の運営会議の開催回数（書面審議を除く）は3回となっているが、機関としての適切な意思決定を確保する観点から、当該会議の活性化のための方策を検討することが求められる。

○共同利用・共同研究を年に2回募集し、所外委員が過半数を占める委員会において審査・採択を行っている。

○海外の研究機関に在籍する研究者を加えた体制により外部評価を実施し、海外の知見や研究動向を運営に反映している。

○研究不正・研究費不正使用の防止については、コンプライアンス研修や研究倫理教育研修などに教職員を参加させるなど適切に実施されている。

#### <中核拠点性>

○4つの大型量子ビーム施設（放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子）を有し、それらを複合的に利用したマルチプローブ研究の新分野への展開を図っている。年平均900件の共同利用課題と、約3,000人の共同利用者を受け入れ、中核拠点として役割を果たしている。中性子、ミュオンの実験共に実施課題数が増加しているのは注目すべきである。国内の11の放射光施設群のハブとしても機能している。

○2019年度における国際誌掲載査読付論文数は651点、TOP10%論文比率が16.9%と、世界レベルで質の高い研究成果を出している。また所外研究者が物構研を利用したことによる査読付論文数は427点で、TOP10%論文比率は15.9%であり、物構研が十分な中核拠点性を有することを示している。

○量子ビーム連携研究センター(CIQUS)を創設したことにより、課題の発掘、設定において幅広い共同研究の展開が期待される。

#### <国際性>

○海外からの共同研究者数は、実人数、延べ人数ともに非常に多く、国際的な中核的研究施設と認められる。利用する研究者の所属機関は、国内が約300機関、海外が約100機関で推移しており、国際会議等への派遣実績、国際学術協定等による交流実績においても、国際的な中核的研究機関としての活動が行われている。

○2019年度における放射光実験（低速陽電子実験を含む）のうち29件、中性子実験のうち32件、ミュオン実験のうち8件が国際的共同研究として行われている。各共同利用実験参加者に占める外国人研究者の割合をみると、放射光実験（低速陽電子実験を含む）で15%、中性子実験で23%、ミュオン実験で15%といずれも高い。

○2019年度における国際共著論文率25.7%は、上記の状況を考えると低く、外国からの共同研

研究者との共同研究を増やし、更に引き上げるべきである。

○第3期4年間における海外研究者の受入れは95名→136名→102名→126名と順調である一方、研究者の海外派遣は21名→14名→9名→4名と減少していることは課題である。

○共同利用対応事務職員のうち、80%に相当する12名が英語による職務遂行が可能であることは、海外からの研究者に対する支援体制として評価したい。

### <研究資源>

○保有する4つの大型量子ビーム施設、設備は国際的な水準に照らして卓越しており、多くの国内外の関連共同研究者による共同利用・共同研究に供されている。2019年度における放射光実験（低速陽電子実験を含む）で754件、中性子実験で126件、ミュオン実験で80件の共同利用実験を実施している。

○建設から40年近くが経過した放射光実験施設は最先端設備とは言えないが、自動化などの努力により、附帯研究環境を整備し、海外の外部評価委員からも国際レベルで高水準の成果が上がっていると評価されている。中性子、ミュオンは課題数、ユーザー数ともに増加が認められ、発展に期待したい。

### <新分野の創出>

○量子ビーム別に形成されてきた研究コミュニティに横串を刺したマルチプローブ研究を固体物理学分野で進めている。また、サイエンスマップ2016によると物構研の大型量子ビーム施設を活用した研究成果約3,500件の中でTOP10%論文82件が広い分野に広がっており、異分野融合から新分野創成に向けた研究が進んでいることが分かる。

○自然科学分野のみならず、人文機構の歴博との共同研究「負ミュオンによる歴史資料の非破壊内部元素組成分析」など、文理融合研究にも取り組み、ネットワークを構築していることは異分野との共同利用・共同研究のモデルとして、先進的である。

○科研費「新学術領域研究（研究領域提案型）」10件に計画段階から参画し、成果創出に貢献している。

### <人材育成>

○総合研究大学院大学における人材育成に加え、国内外の大学院生について連携大学院や特別共同利用研究員等の制度を利用して積極的に受け入れている。一方で、総研大の定員割れが続いており、具体的な改善策が必要である。総研大高エネルギー加速器科学研究科物質構造科学専攻の在籍大学院数は、2019年度で9名（定員15名）であり、この他、連携大学院制度で2名、特別共同利用研究員4名、海外インターンシップで2名の計17名の指導をしている。

○インド科学技術局との協定に基づいて4年間で99名の大学院生を受け入れるなど、国際的な若手人材の育成に大きな貢献をしている。

○2019年度における女性研究者比率は任期付が14.8%、任期なしに限ると4.3%であることから、長期的な対応が求められる。

○2019年度における外国人職員比率は任期付が8.2%、任期なしに限ると1.4%と低い。

○大学院を中心とした人材育成について、大学院生に海外での研さんを積ませる機会を充実させる必要があるのではないか。

○独自の博士研究員制度に加え、助教にテニュアトラック制度を導入するなど、若手人材の採用と育成に積極的に取り組んでいることは評価できる。

### <社会との関わり>

○KEK全体で取り組んでいる社会との関わりは適切である。機関の活動の認知度向上に向けて、プレスリリース数が5年間で倍増するなど、情報発信に注力している。

○学術利用と産業利用の両立を進めながら、ランニングコストの確保を図り、収益性の低い学

術利用への支援に取り組んでおり、厳しい財政状況下での大型学術施設運営モデルとして、他の施設にとっても参考となる取組である。

○産業界とは積極的な連携を行っており、4年間の共同研究収入は4億7千万円余り、施設利用収入も4億7千万円となっている。内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）への参画による産学官共同研究を契機に、新たな企業、大学との共同研究が30%程度増加しており、活発な活動は評価できる。

#### <自由記述>

○今後、4つの大型量子ビーム施設を活用したマルチプローブ研究を更に進めていくに当たり、異なる装置間での試料の扱い方や測定データの共通化・標準化、データの統一的・総合的な解析が不可欠であり、さらにコロナ禍をうけた装置の自動化・遠隔化も求められる中、物構研の体制強化、人的資源の充実が課題である。

○最先端とは言えなくなってきた放射光施設の将来構想を検討してもらいたい。また研究資源を一層、有効活用するために必要なランニングコストと人材を更に充実することが必要である。