

世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）

令和3(2021)年度拠点構想進捗状況報告書（令和3(2021)年度以降採択拠点）

ホスト機関名	高エネルギー加速器研究機構	ホスト機関長名	山内 正則
拠 点 名	量子場計測システム国際拠点（QUP）		
拠 点 長 名	羽澄 昌史	事務部門長名	徳宿 克夫

作成上の注意事項：

※令和4(2022)年3月31日現在の内容で作成すること。

※文中で金額を記載する際は円表記とすること。この際、外貨を円に換算する必要がある場合は、使用したレートを併記すること。

拠点構想進捗状況の概要（2ページ以内に収めること）

宇宙・素粒子研究のための量子場計測システム国際研究センター（QUP）は、2021年12月16日、羽澄昌史を拠点長（KEK 素粒子原子核研究所教授）、花垣和則を副拠点長（同教授）として、正式に発足した。提案書に記載された13名の主任研究者全員を、2022年2月までに正式に任命している。

QUP は、人類にこの美しい世界（時空と物質の真の姿）を見るための新しい目をもたらす。そのために、拠点長は以下の6つのカテゴリーをプロジェクトとして定義した。

- I. QUP フラッグシッププロジェクト
- II. QUP の PI が主導するプロジェクト
- III. その他の学際的かつ挑戦的なプロジェクトやミニプロジェクト
- IV. 人材育成・頭脳循環のためのプロジェクト
- V. 社会に貢献するプロジェクト
- VI. 量子場計測システム学の確立のためのプロジェクト。

このビジョンを PI 間で共有し、実施方法に関して活発な議論が行われている。

QUP のフラッグシッププロジェクトとしては、提案書で既に記述してある LiteBIRD に加えて、「プロジェクト Q」を第二のフラッグシッププロジェクトとして定義した。これは、宇宙の根源的な問題に、新しく開発された測定技術で挑む、新しいユニークな QUP のアプローチである。暗黒物質、重力子、アクシオンなど、新しい量子場を探索するプロジェクトとする。対象となる量子場とその検出方法は、QUP と外部の研究者が2、3年程度かけてオープンに議論し、選定していく予定である。システムロジックについては、拠点長は以下の6つの要素を挙げた。1.量子場理論の第一原理に基づく測定の一般理論、2.宇宙と素粒子に関するグランドチャレンジのための理論・実験・観測プロジェクト、3.その応用としての発明工学と新しい量子場測定システム、4.新しい量子場測定システムの幅広い応用開拓、5.研究加速器としてのシステム工学、6.個人・集団心理を取り込んだシステム科学（システムロジック）である。

また、融合型研究の創出に向けて、脳内マッピングを用いた物理学的な美の研究を中心とする神経美学プロジェクトを新たに立ち上げた。社会的なプロジェクトに関連しては、PI 間でブレインストーミングミーティングを行い、宇宙物理学や素粒子物理学の最前線で求められる精密測定と、自動車の自動運転のような社会的なアプリケーションに求められるものが、あまり変わらないことが判明している。プレストを2022年度も繰り返し、WPI の他の研究所との連携も検討中である。

QUP 拠点会議を立ち上げ、毎月定期会議を行い、ポスドク、シニアサイエンティスト、サポートスタッフの採用などの重要事項を決定した。2022年1月に最初の求人広告を掲載した。

3 拠点の QUP サテライトの進行状況を述べる。2022年3月27日、JAXA 宇宙科学研究所のサテライトのために、低温検出器の共同作業に関する協定に調印した。豊田中央研究所とは、2022年4月1日に QUP サテライトを開発することに合意した。それに先立ち、2022年1月25日に関連する共同作業に関する協定を締結した。カリフォルニア大学バークレー校のサテライトについては、現在、文書案を作成中である。

QUP は、WPI でユニークな「計測」研究所として、他の WPI 拠点との密接な連携を進めていく。その

第一歩として、2022 年 3 月 1 日に東京大学 Kavli IPMU と MOU を締結し、天体物理学、素粒子物理学、および関連応用分野での共同作業を行う。また、物質・材料研究機構 MANA と筑波大学 IIIS を訪問し、それぞれの活動について学び、協力の可能性について議論した。

国際的な研究環境の実現に向け、COVID-19 の制約がある中、ビデオ会議システムをフルに活用し、PI 間の良好なコミュニケーションを保った。また、行動規範を規定し、ダイバーシティへの強いコミットメントを示した。1 月には QUP ポスドクの国際公募を始め、74 名の応募があった。

研究者や一般の方への広報活動として、QUP の Web ページ (<https://www2.kek.jp/qup/>) を開設した。また、WPI フォーラム主催の外国大使館との会合、金沢での WPI ワークショップ、宇宙物理学や素粒子物理学の様々な会議で、QUP のビジョンを共有するための発表を行った。

教育面では、短期（数ヶ月）および長期（2-3 年）の学生を招聘するための新しいプログラムの設計作業を開始した。2023 年 4 月までに、これらの学生を現地で受け入れることを目標としている。また、総合研究大学院大学（総研大）との間で、QUP の研究者が総研大の大学院生を指導できるようにする協定を締結した。

「一つ屋根の下」での研究を強化するため、QUP 研究棟の新棟の予算要求も準備中である。また、QUP のフラッグシッププロジェクトである LiteBIRD が、KEK サイエンスアドバイザー委員会により、推進すべき 5 つの新規プロジェクトの 1 つとして選定された。KEK のプロジェクト実施計画（PIP）については、KEK の経営陣が議論を進めている。これらは、自給自足で持続可能な QUP の発展のために不可欠なステップである。

今後の改善点として、WPI 委員会からの 6 つの指摘を真摯に受け止め、以下のような改善と確認を行った。

1. QUP の研究内容を明確にするために、上記の 6 つのプロジェクトカテゴリーで明確に定義した。
2. QUP 拠点長が人事採用において強いリーダーシップを持つことを KEK の教育研究評議会で承認を得て、KEK のシステムの柔軟性も活用して、拠点長が優れた研究者を集めるための独自性を持てるようにした。
3. 拠点長の FTE 管理に関して、実質的に QUP の顔として自分の時間のすべてを割いていることを明確にした。
4. 「一つ屋根」で研究を行う環境を整えること。そのために、QUP 研究のための新しい複合施設の建設を計画している。また、ビデオ会議システムを徹底的に活用し、バーチャルながらコミュニケーションの充実を図っている。
5. 2023 年度初頭に最初の大学院生を迎えることを目標に、教育・キャリア推進プログラムの設計に着手している。また、総研大と協定を結び、QUP の研究者が総研大の大学院生を指導することができるようにした。
6. KEK は、QUP の立ち上げにあたり、人材配置や研究環境を含め多くの支援を行っている。長期的な役割分担や、最初の 10 年後の QUP のモデルについては、まだ議論中である。