

採択拠点の概要

ホスト機関名	高エネルギー加速器研究機構
拠点構想名	量子場計測システム国際拠点
ホスト機関の長	山内 正則
拠点長候補者	羽澄 昌史
＜拠点構想の概要＞ 物理学は、素粒子から宇宙に至る自然の階層構造にあらわれる多彩な物理現象の背後に潜む法則を本質的かつ統一的に理解する学問である。ノーベル賞が授与されたこれまでの研究を見れば明らかなように、物理学では統一を可能にするための新しい研究方法・手段にこそ意味があると言って良い。本拠点はその物理学の本質に立ち返り、加速器の国際拠点である高エネルギー加速器研究機構の研究基盤資源を最大限活用し、「方法・手段の融合」に挑むものである。 現代物理学では、生成・消滅する粒子や準粒子と付随する物理量を持つ時空を「量子場」と呼び、それがしたがう基礎方程式の探究が理論・実験の両面から行われている。本拠点名の「量子場計測システム」とは、量子場「を」計測するという意味と、(多彩な準粒子を含む)量子場「で」計測するという二つの意味を込めた新しい概念である。 本拠点は、近年大きな革新を迎えつつある量子場計測システムに焦点をあて、素粒子物理、宇宙物理、物性物理、計測科学、システム科学の学際研究により、革新的な発展を目指す。これはいわば人類が新しい「眼」を得る事を意味し、物理学にとどまらない広い学問分野への応用・発展と巨大かつ高次の融合研究をもたらす。さらに、スマートシティに代表されるような、未来社会への実装の道を切り拓く。 ＜主な採択理由＞ ・ミクロ(素粒子)からマクロ(天文学)スケールの物理学とシステム科学にまたがる融合研究によって革新的な量子場計測システムを開発し、これによって様々な分野における科学の飛躍的な発展が期待される。 ・WPI 拠点として期待される点(先駆的な研究や国際化等)が体现されている。 ・拠点長候補者が本分野で世界的に認知されている人物である。	

拠点長 羽澄 昌史

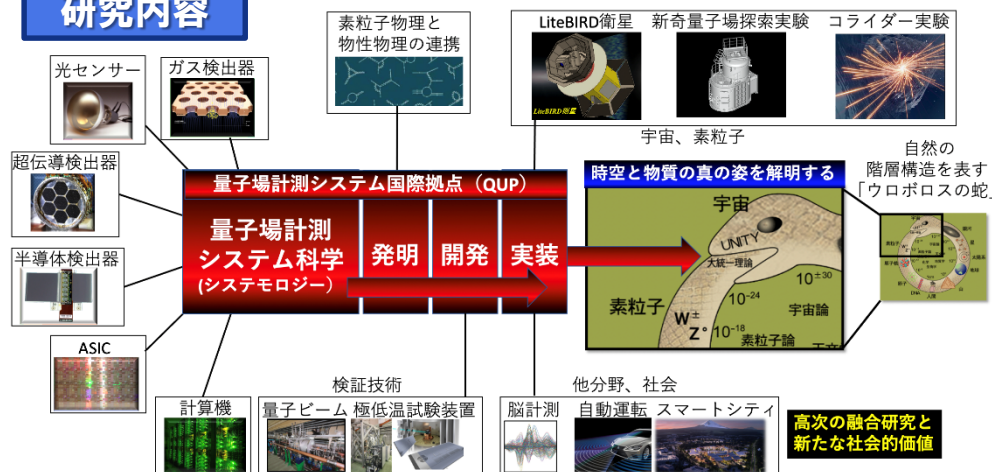
小林・益川両氏のノーベル物理学賞を決定づけたKEK BファクトリーでのCP対称性の破れの発見を主導し、自然の奥底を素手で触ったような感触を持った。その後、POLARBEARプロジェクトで宇宙背景放射の偏光を用いた重力レンズ効果の初観測に成功し、さらにビッグバン以前の宇宙を探るLiteBIRD衛星計画を提唱した。私の研究者としての夢は、本拠点の研究活動が、「宇宙ゼロ時」についての新たな知見を与えることと、新奇量子場の発見をもたらすことである。

目標

「量子場」は神羅万象の根源である。本拠点は、

- 宇宙物理、素粒子物理、物性物理、計測科学、システム科学を融合する。
- 融合研究により、量子場を計測する新しいシステムを発明・開発し、宇宙観測や素粒子実験における計測に革新をもたらし、時空と物質の真の姿を解明する。
- 以上の実践から手段の科学として新しい計測学(量子場計測システムモロロジー)を確立し、さらに、物理学にとどまらない広い分野への応用と社会実装を目指した研究により、高次の融合研究と新たな社会的価値を創出する。

研究内容



- 1) LiteBIRD衛星計画のための超伝導検出器アレイの開発・実装
- 2) 新奇量子場(例: アクシオン)の計測法の発明(例: 準粒子を用いた方法)と、それに基づく新しいプロジェクトの提案・推進
- 3) 基礎科学の大規模プロジェクトに最適な効率化の手段(例: ASICデザインの自動生成)の開拓と、実践に裏打ちされた理論化(システムモロロジーの確立)
- 4) 社会実装(例: スマートシティ、自動運転など)を出口とした研究(例: カシミア効果のデバイスへの応用)と、広い学問分野(例: 神経美学、考古学など)への応用展開

以上は代表例であり、これらに留まらない多彩な融合研究を展開

特徴

- I. 宇宙・素粒子の新測定原理の発明から、それを実現するシステムの開発、プロジェクト実行までを一気通貫に行う世界唯一の拠点
- II. これまでのWPI拠点とは異なり、量子場計測システムという「手段」に関する融合という新機軸により、学術的価値のみならず社会的価値の還元も含む、より高次の融合領域における価値創出・展開を先導。特に社会実装に向けた取り組みに関しては、トヨタグループの研究協力を得て、産学の垣根を超えた融合研究を推進
- III. 高エネルギー加速器研究機構の誇る加速器施設が供給する多彩な量子ビームを活用した計測システムの実証が可能
- IV. 基礎研究分野の大規模国際共同実験のホストとしての経験を活かし、桁違いの国際共同研究を実施
- V. 大学共同利用研究機関としての経験を活かし、拠点として世界をリードしつつ、国内外の大学・研究機関の研究・教育に大きく貢献



サテライト

