

## 3. 国際共同研究

【採択時公表】

## 3- (1) 全体概要

本欄には、本事業を実施することにより、到達目標へどのように繋げていくのかを、2. に記載した実施体制等を含めて、全体的な概念を図等を使って分かりやすく示した上で、以下に続く3- (2) 研究目的及び到達目標、3- (3) 研究計画・方法の各項目について全体的な概要を簡潔にまとめて記述してください。(図と記述で1頁以内)  
 なお、本欄(3- (1))は採択された場合、採択後本会HP等で公表される予定です。

## 【研究目的及び到達目標】

CERNのLHCを用いたATLAS実験は、重心系エネルギー7~8TeVの第1実験でヒッグス粒子を発見し、素粒子標準模型を完成に導いた。これからは、階層性問題や暗黒物質の正体などの標準模型では説明できない問題を解決する新しい物理の発見に挑む。従来の加速器では困難であった重い新粒子を生成・発見するために、衝突エネルギーを13~14TeVに上げた第2実験を2015年から開始する。さらに、ヒッグス粒子や新しく発見された粒子を短期間に大量生成し、その性質を精密測定するために、LHCの陽子ビーム強度を増強していく。第1実験では $\mu$ 粒子トリガー検出器のみによる単純なトリガーを使ってヒッグス粒子を発見できたが、2025年から開始する次世代LHC実験で実現されるビーム強度では、新粒子とともに低いエネルギーでの陽子陽子衝突反応が大量に発生するため、標的となる事象を選別するトリガーの動作条件は極端に悪くなる。こうした困難を克服して新物理を発見するために、本事業による国際研究ネットワークを形成し、複数の検出器情報を統合した、より複雑かつ高性能な「次世代 $\mu$ 粒子トリガー」を開発することが必要不可欠である。そのために以下の2つの研究目標を設定する。

**目標 I:**  $\mu$ 粒子トリガーで実績を持つ日本の大学研究機関と、 $\mu$ 粒子飛跡精密測定器(アメリカ、ドイツ)、カロリメータを用いた $\mu$ 粒子同定(イタリア)、内部 $\mu$ 粒子検出器(アメリカ)、中央飛跡検出器(イギリス)の研究実績をもつ大学・研究機関とを繋ぎ、次世代LHC実験でも通用する「統合型 $\mu$ 粒子トリガーシステム」を開発する。

**目標 II:** LHC第2実験の物理解析に、素粒子現象論とBファクトリー実験によるフレーバー物理の研究を融合し、次世代LHC実験を見据えた物理を追求する。

将来は、本ネットワークのアイデアと技術をCERNの次世代LHC実験とそれ以降の高エネルギー実験で実践し、名古屋大学を新しい素粒子の発見を主導する世界トップレベル研究拠点にすることを旨とする。

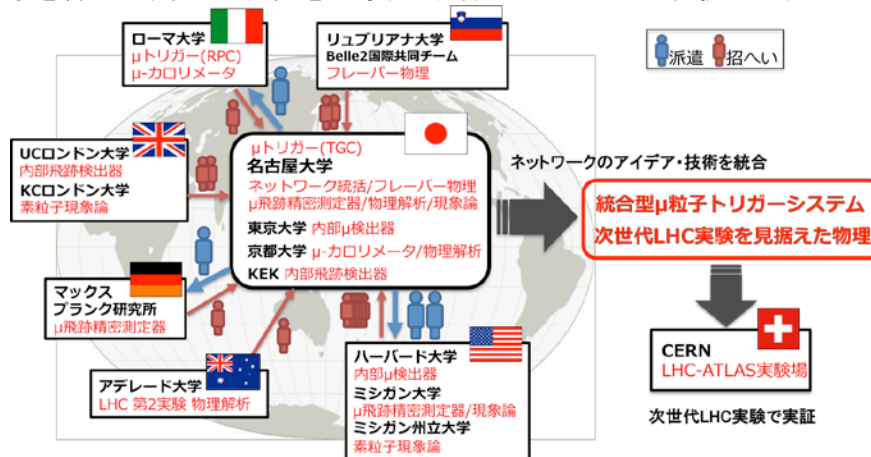


図1: 研究目標、派遣と招へいの流れなどをまとめた本ネットワークの全体的な概念図

## 【研究計画・方法】

**目標 I:** I-1 TGC および RPC による $\mu$ 粒子トリガーの根本的な改良と共に、次の4種類の新しい検出器情報、I-2  $\mu$ 粒子飛跡精密測定器による高速飛跡トリガー、I-3  $\mu$ 粒子飛跡がカロリメータに残したエネルギー情報を用いた $\mu$ -カロリメータトリガー、I-4 内部 $\mu$ 粒子検出器による高速飛跡トリガー、I-5 内部飛跡検出器による高速飛跡トリガーを全て統合した「統合型 $\mu$ 粒子トリガーシステム」を新しく開発する。I-1 から I-5 の各々で高い評価を得ている研究機関が連携し、次世代LHC実験の環境下においても新しい素粒子探索のためのデータ収集を可能にする次世代 $\mu$ 粒子トリガーの技術仕様設計書を完成させる。

**目標 II:** II-a LHC第2実験の物理解析を行い、II-b Belle/Belle2 実験におけるフレーバー物理、II-c 素粒子現象論の研究をインプットにして、次世代LHC実験を見据えた物理研究を提案する。II-a では、 $\mu$ 粒子に崩壊する余剰次元粒子や超対称性粒子などの新物理探索とヒッグス粒子の結合定数の測定に焦点を絞った研究を展開する。さらに、II-b の $B \rightarrow \tau \nu$ 崩壊、 $B \rightarrow D \tau \nu$ 崩壊、 $\tau$ のレプトン数非保存崩壊などのフレーバー物理の観点から次世代LHC実験で着目すべき物理課題を追求する。以上の実験結果から、II-c では次世代LHC実験で明らかにすべき新理論や、そこから予言される物理量を導出する。

※本ページは増やしません。

(平成27年度公募)