

RCNP 研究会 報告書

- 1) タイトル : Physics with General Purpose Spectrometer in the High-momentum Beam Line
(高運動量ビームラインにおける汎用スペクトロメータで展開する物理)
- 2) 開催日 : 平成 30 年 8 月 27 日, 28 日
- 3) 開催場所 : 核物理研究センター6 階講義室 1
- 4) 参加者 : 38 名 (国内: 28 名、国外: 10 名)
- 5) 開催費用 : 採択額 390,000 円、使用額 384,680 円。
- 6) 研究会費使途 : 研究会の予算のすべてを、遠隔地の参加者のうち 8 名(学生 2 名含む)の旅費・宿泊費の補助として使用した。
- 7) 世話人
白鳥昂太郎 (阪大 RCNP), 野海博之 (阪大 RCNP/KEK 素核研), 高橋智則 (阪大 RCNP),
大西宏明 (東北大 ELPH)、成木恵 (京大)、佐久間史典 (RIKEN),
小中哲 (TRIUMF/RCNP), 関口哲郎 (KEK), Roger Wendel (京大), 鈴木州 (神戸大)
- 8) 研究会 web ページ : <https://indico.rcnp.osaka-u.ac.jp/event/1210/>

9) 研究会の概要

核物理研究センターは KEK 素粒子原子核研究所と J-PARC センターと連携協力して、J-PARC ハドロン実験施設の高運動量ビームラインにおける新しいハドロン物理の共同研究プラットフォームの構築を進めている。高運動量ビームラインの高度化により大強度・高分解能 2 次粒子ビームを供給して、チャームバリオン分光をはじめとする様々なハドロン物理および関連する研究を展開する計画である。研究を推進するための大型の汎用スペクトロメータの研究・開発がチャームバリオン分光実験(J-PARC E50 実験)のコラボレーションを中心として進行している。

研究会では、汎用スペクトロメータで展開する研究と、各実験で必要となるスペクトロメータ検出器の開発について活発な議論が行われた。ハドロン実験においては、フラッグシップ実験であるチャームバリオン分光実験をはじめ、K⁻ビームを使用するマルチストレンジバリオン(Ξ や Ω)の分光実験、p-wave のハイペロン-核子間相互作用の研究を行うハイペロン-核子散乱実験、陽子ビームを使用したマルチ K 中間子原子核生成実験、核媒質中でのベクター中間子の性質変化の測定実験、そして核子構造研究のための Drell-Yan 過程の測定実験等の汎用スペクトロメータで可能な多彩な実験提案が成され、議論が行われた。各実験が汎用スペクトロメータの汎用性(大立体角、粒子識別、高速データ収集)を活かす形になっており、特にビーム粒子識別用検出器、実験標的領域を覆う検出器や μ^{\pm} 測定検出器等の汎用化のための検出器が提案され、議論を行った。今後、実験コラボレーションによって実験のシミュレーションや検出器の研究開発が進行していくと期待される。

長基線ニュートリノ実験や大気ニュートリノ実験において系統誤差の大きな要因となっているニュートリノ生成に関わるハドロン生成について、高運動量ビームラインと汎用スペクトロメータの

果たす役割についても議論した。主にメンバーとしては各種ニュートリノ実験グループ(T2K, NOvA, スーパーカミオカンデ等)から成る EMPHATIC 実験グループが参加し、フェルミ国立加速器研究所において計画している EMPHATIC 実験を中心に議論を行った。実験で測定を目指すハドロン生成事象のデータとして、データの蓄積が乏しい 15 GeV/c 以下の運動量領域や大角度領域のデータの必要性など、系統誤差の低減のため今後取得すべきデータの内容について議論した。

特に重要な成果として、EMPHATIC 実験グループと J-PARC E50 実験グループが共同で研究を進める実験コラボレーションを築くことができた点である。コラボレーションの活動内容として、共通の検出器であるリングイメージチェレンコフ検出器の R&D と実機の製作、2019-2020 年の間に予定されている EMPHATIC 実験での E50 実験用タイミング検出器(Resistive Plate Chamber を使用したタイミング検出器とビームタイミング測定用チェレンコフ検出器)の使用、同時に E50 実験のために必要不可欠である 20 GeV/c の $\pi + p$ 反応におけるバックグラウンドデータ測定を行う提案を議論した。加えて、フェルミ国立加速器研究所のテストビームラインから供給される高運動量ビームを利用した E50 実験の各種検出器のテスト実験を遂行する計画を議論した。

研究会の成果としての E50 実験と EMPHATIC 実験のコラボレーションにより、汎用スペクトロメータ建設や検出器の研究開発が進展するものと期待される。加えて、フェルミ国立加速器研究所のテストビームラインにおいて、高運動量のビームが使用できる実験コラボレーションが得られ、検出器開発を多角的なビーム条件によって進められる環境を得られたことも大きな成果である。将来的に、EMPHATIC 実験の拡大版としてフェルミ国立加速器研究所の M-Center において、大型の磁石を利用した実験も提案されている。高運動量ビームと E50 実験で開発した検出器を使用したハドロン物理実験のデータ取得(Ξバリオ分光実験等)も視野に入れることが可能であり、今後のコラボレーションによる研究の発展を大いに期待したい。

研究会の予算は、遠方からの参加者や学生を中心にすべてを旅費の補助に充てた。核物理研究センターからの補助に心より感謝したい。