

量子クラスターで読み解く物質の階層構造

Clustering as a window on the hierarchical structure of quantum systems

領域ニュース

vol.12 2022/2/16 発行



第7回クラスター階層領域研究会を行いました。

2021年12月27日(月)、28日(火)の2日間にわたり、第7回クラスター階層領域研究会を東北大学電子光理学研究センターを主会場とし、オンライン配信を含むハイブリット形式で開催しました。この研究会では、各研究計画に関連する研究課題の議論を中心とする招待講演と、一般から課題を募集した一般講演を通じて、本研究領域の研究計画の進捗状況を再確認し、また計画研究間の連携を深める議論を行いました。

現地参加者 43名、オンライン参加者61名（接続）のみなさまに参加していただき、活発な議論が行われました。多数の参加、ありがとうございました。



プログラム

12月27日

- | | |
|----------------------|---|
| 9:30 中村 隆司 (東工大) | 「Opening address」 |
| 9:45 郡司卓 (東大 CNS) | 「Status of ALICE Upgrade and Commissioning for Run3」 |
| 10:15 八野哲 (広島大) | 「Low mass dimuon measurement in heavy-ion collision」 |
| 10:45 堀内 渉 (北海道大) | 「Probing nuclear structure using high-energy reactions」 |
| 11:15 土居孝寛 (阪大 RCNP) | 「Lambda-Nucleon and Sigma-Nucleon interaction from lattice QCD」 |
| 13:00 宇都野穰 (原研) | 「Cluster formation in nuclei from first-principles Monte Carlo shell model」 |

- 13:40 関口仁子 (東北大理) 「proton- ^3He elastic scattering at intermediate energies」
- 14:00 近藤洋介 (東工大) 「Study of neutron-rich oxygen isotopes by multiple-neutron coincidence detection」
- 14:20 中塚徳継 (東工大) 「Coulomb breakup of the ^{22}C 」
- 14:55 本木英陽 (北海道大学) 「Geometric configurations of ^{16}O by microscopic 4α model」
- 15:10 佐川弘幸 (理研・会津大学) 「Isovector density and isospin impurity of ^{40}Ca 」
- 15:25 森谷元 (北海道大学) 「Two- and three-alpha clusters in cold neutron matter」
- 15:40 大塚孝治 (東京大学、理研) 「Novel crossover between alpha clustering and quantum liquid in ^{12}C described by First Principles calculation」
- 15:55 堀越宗一 (大阪市大) 「Bose-Einstein condensation of Feshbach molecules」
- 16:10 高橋淳一 (高知大理) 「Extracting profiles of non-local inter-polaron interactions from collisional dynamics」
- 16:25 田島裕之 (東大理) 「Three-body clustering across the hierarchical structure: Crossover from Cooper triples to bound trimers」
- 16:55 ポスターセッション

12月27日

- 9:00 早川修平 (東北大) 「Status of H-dibaryon search experiment at J-PARC and Future experiments using HypTPC」
- 9:20 遠藤晋平 (東北大) 「Equivalence of dissipative and dissipationless quantum many-body dynamics」
- 9:50 Florian Schafer (京大理) 「Observation of Feshbach resonances in large mass-imbalance Er-Li mixtures」
- 10:10 春名裕貴 (京大理) 「Three body force for atoms in an optical lattice」
- 10:45 石山泰樹 (京大理) 「Precise isotope shift measurements and implications for beyond-Standard-Model & Nuclear Physics」
- 11:05 東俊行 (理研) 「Formation dynamics and fundamental physics of muonic atoms probed by superconducting TES X-ray calorimeters」
- 11:45 野海博之 (阪大 RCNP) 「Study of diquark dynamics in baryon spectroscopy with heavy flavors」
- 13:15 新山雅之 (京産大) 「Status of the solenoid spectrometer experiment at SPring-8/LEPS2」
- 13:45 金 龍熙 (九大) 「Structures of doubly heavy T_{QQ} tetraquarks from a diquark model」
- 14:00 石川貴嗣 (東北大 ELPH) 「Resonance-like structure near the eta-deuteron threshold observed in $\gamma d \rightarrow \pi^0 \eta d$ 」
- 14:15 七村拓野 (京大理) 「Recent results of Σp scattering experiment (J-PARC E40)」
- 14:35 後神利志 (京大理) 「Multi-strangeness nuclear spectroscopy and further studies by S-2S」
- 14:55 中村 隆司 (東工大) 「Summary」

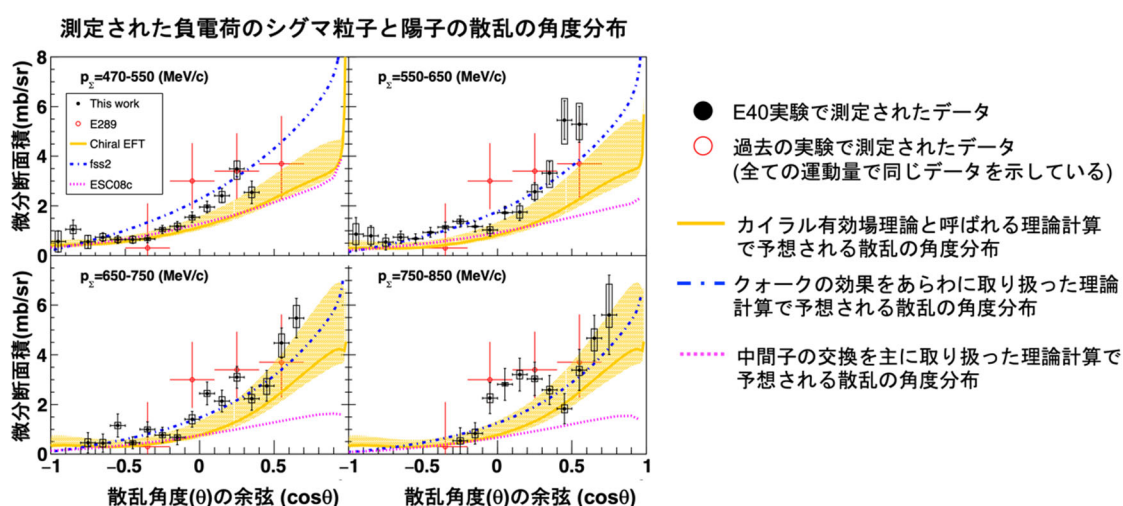
B01 班の研究成果を出版、プレスリリースを行いました。

計画研究 B01 で核力の起源とその仕組みを理解するために行ったシグマハイペロン (Σ) -陽子散乱実験 (J-PARC E40 実験) の最初の成果となる Σ -p 弾性散乱実験の結果が、Physics Review C に出版されました。出版に合わせ、東北大学、J-PARC, KEK, JAEA からプレスリリースも行いました。

散乱実験は粒子間の相互作用を調べる良い手段ですが、ストレンジクォークを含むハイペロンの散乱実験は、ハイペロンを二次的に生成する必要やその短い寿命により、ビームとして十分な量を得ることが困難なこと、また、散乱事象を可視化した上記録し、画像を基に散乱・反応を同定していたことから、高統計・高精度の測定データを得ることは困難でした。J-PARC E40 実験では、大強度のパイオンビームを液体水素標的に照射し、大量の Σ ハイペロンを生成し、水素標的内の陽子と散乱・反応させ、それを CATCH と呼ばれる飛跡検出器とカロリメータで構成される検出器でとらえます。散乱・反応を運動学的に同定する方法によって、高統計・高精度の散乱データを取得することに初めて成功しました。

出版論文： Phys. Rev. C104, 044204, 2021, DOI: [10.1103/PhysRevC.104.045204](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.045204)

プレスリリース (東北大学) : <https://www.sci.tohoku.ac.jp/news/20211108-11823.html>



図：測定された負電荷のシグマ粒子と陽子の散乱微分断面積。4つの図はシグマ粒子の運動量の大きさを4つの範囲に分けて、微分断面積を測定していることに対応します。データ点についている棒は測定の誤差を示しています。今回測定した結果(黒丸)は、過去に測定したもの(赤線の丸)に比べ非常に高い精度で測定できていることが分かります。過去の測定では、観測した事象数が少なく運動量の範囲で分けることができなかつたので、全ての運動量の範囲で、同じ測定データをここでは表示しています。測定データとともに示しているのは、いくつかの理論的な仮定に基づいた微分断面積の予想です。特に、粒子の中のクォークの効果をあらわに取り扱った理論計算(青い線)とデータはある程度一致していることが分かります。

お知らせ

- 今年度の新学術スクールを3/29—31 オンラインで開催します。詳しくは、以下をご覧ください。

<http://be.nucl.ap.titech.ac.jp/cluster/symposium/331.html>