

2022年8月29日

報道機関 各位

配信先：宮城県政記者会、文部科学記者会、科学記者会、  
京都大学記者クラブ、茨城県政記者クラブ、原  
子力規制庁記者会（仮称）、茨城県政記者クラブ  
解禁日：  
Web・テレビ：ラジオ 2022年9月5日0時  
新聞 2022年9月5日朝刊

国立大学法人 東北大学大学院理学研究科  
国立大学法人 京都大学大学院理学研究科  
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
J-PARC センター

## ＜記者説明会のお知らせ＞ クォーク間の「芯」をとらえた — 物質が安定して存在できる理由の理解に貢献 —

原子核を構成する源の力である核力は、陽子と中性子が比較的離れたときには引力ですが、陽子と中性子が重なり合うような近い距離では大きな反発力(斥力)へと変化します。この神秘的とも言える引力と斥力のバランスのおかげで原子核は自身の引力で潰れることなく安定に存在することができます。しかし、この斥力を生み出すメカニズムの理解は長年の課題でした。

このような短距離では、陽子・中性子の中に閉じ込められた物質の最小単位であるクォークのペアがパウリの排他原理に反して同じ量子状態をとることが起こり得ます。このときにクォーク間に強い斥力が生じると予想され、核力の短距離での強い斥力の一因と考えられています。しかし、このクォークのパウリ原理による斥力の強さは現在まで全く不明でした。ストレンジクォークを含む粒子である $\Sigma^+$ と陽子との散乱では、2粒子内のアップクォークのスピンの向きをそろえパウリ原理の禁止状態を作ることで、このクォークのパウリ原理による斥力を調べるのが可能となります。

このたび東北大学大学院理学研究科の三輪浩司 准教授(高エネルギー加速器研究機構 特別准教授)らの研究グループは大強度陽子加速器施設 J-PARC のハドロン実験施設で、この $\Sigma^+$ と陽子の散乱の微分断面積を高精度で測定しました。微分断面積は、どの角度にどれくらい粒子が散乱されやすいかを示す量であり、これは粒子間にはたらく力を敏感に反映します。散乱する2つの粒子が3割程度重なり合うような場合に、核力はまだ引力であるのに対して、 $\Sigma^+$ 陽子間の力はすでに核力の2倍程度も強い斥力になっていることが、得られた微分断面積を解析することで分かりました。今まで未知であったクォーク間のパウリ斥力の強さを決定したことで、核力の短距離での斥力の理解が一層進むと考えられます。本成果は基礎物理の学術論文誌 *Progress of Theoretical and Experimental Physics* の注目論文(Editors' Choice)に選ばれ、2022年9月4日16時(英国時間)にオンライン公開されます。

つきましては、別紙のとおりオンライン記者説明会を行います。ご多用の折とは存じますが、ご参加いただきますようよろしくお願い申し上げます。なお、参加をご希望の場合は、事前お申込をお願い申し上げます。

記

日 時： 2022 年 9 月 2 日（金） 14:00-15:00

開催形式： オンライン（zoom による配信を予定）

お申込いただいた方に zoom ミーティング情報をメールにて  
ご案内致します。

お申込： 以下のリンク（Google Form）よりお申込みください。

<https://forms.gle/j6erTDDZtiConLuY9>



発表者： 三輪浩司 准教授（東北大学大学院理学研究科物理学専攻）

内 容：

1. 三輪浩司 准教による研究説明
2. 質疑応答

以上

【問い合わせ先】

<研究に関すること>

東北大学大学院理学研究科物理学専攻  
三輪 浩司（准教授）（みわ こうじ）  
電話：022-795-6448  
E-mail：koji.miwa.c4@tohoku.ac.jp

京都大学大学院理学研究科物理学専攻  
七村 拓野（博士課程学生）（ななむら たくや）  
E-mail：nanamura@scphys.kyoto-u.ac.jp

大学共同利用機関法人  
高エネルギー加速器研究機構  
本多 良太郎（准教授）（ほんだ りょうたろう）  
電話：029-284-4017  
E-mail：rhonda@post.kek.jp

日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター  
山本 剛史（研究員）（やまもと たけし）  
電話：029-284-3828  
E-mail：tyamamo@post.j-parc.jp

<報道に関すること>

東北大学大学院理学研究科  
広報・アウトリーチ支援室  
電話：022-795-6708  
E-mail：sci-pr@mail.sci.tohoku.ac.jp

京都大学 総務部広報課国際広報室  
電話：075-753-5729  
E-mail：comms@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

日本原子力研究開発機構  
広報部 報道課長 児玉 猛  
電話：029-282-0749  
E-mail：kodama.takeshi@jaea.go.jp

J-PARC センター広報セクション  
電話：029-284-4578  
E-mail：pr-section@j-parc.jp