

Why this workshop?

1st generation



RIBF の物理

RIBF 理論研究推進会議

前書き

新世代の RI ビーム実験施設である理研 RI ビームファクトリー (RIBF) が2007 年に稼働を開始した。これにより、全質量数領域で数百種を越える不安定核が新たに生成可能となると期待される。世界をリードするような新展開が進む中、RIBF で期待される物理に対して、実験研究と密接な連携のもとに発展する原子核理論の目標を明らかにし、近隣分野の研究者や、この分野で今後研究を行う大学院生などへの情報発信を目的に、このレポートを作成することにした。

本レポートは、以下の RIBF 理論研究推進会議メンバーを中心に作成したものであるが、全国の多くの理論・実験研究者の方々からもコメント等を頂いた。また、本レポートは2008 年にはほぼ現在の形になっていたが、諸事情により公開が遅れたことをここに申し添える。¹

RIBF 理論研究推進会議メンバー

板垣 (基研)、宇都野 (JAEA)、延与 (京大)、緒方 (阪大 RCNP)、小野 (東北大)、小濱 (理研)、櫻井 (東大/理研)、中務 (理研)、萩野 (東北大)、本間 (会津大)、松尾 (新潟大)、望月 (理研)、矢花 (筑波大)

¹RIBF 関係の最近の発展について、抜粋した成果等について補遺を加えた (2012 年 5 月 中務)。

2nd generation

RIBF理論若手放談会：エキゾチック核物理の広がり

31 July 2017 to 2 August 2017

理研神戸・融合連携イノベーション推進棟
Asia/Tokyo timezone

RIBF若手放談会：エキゾチック核物理の将来

18–20 Feb 2019

Asia/Tokyo timezone

第 3 回若手放談会：エキゾチック核物理の将来

19–21 Feb 2020

Asia/Tokyo timezone

第 4 回若手放談会：エキゾチック核物理の将来

15–17 Mar 2023

理研神戸・融合連携イノベーション推進棟
Asia/Tokyo timezone

Overview

Timetable

Contribution List

Registration

Participant List

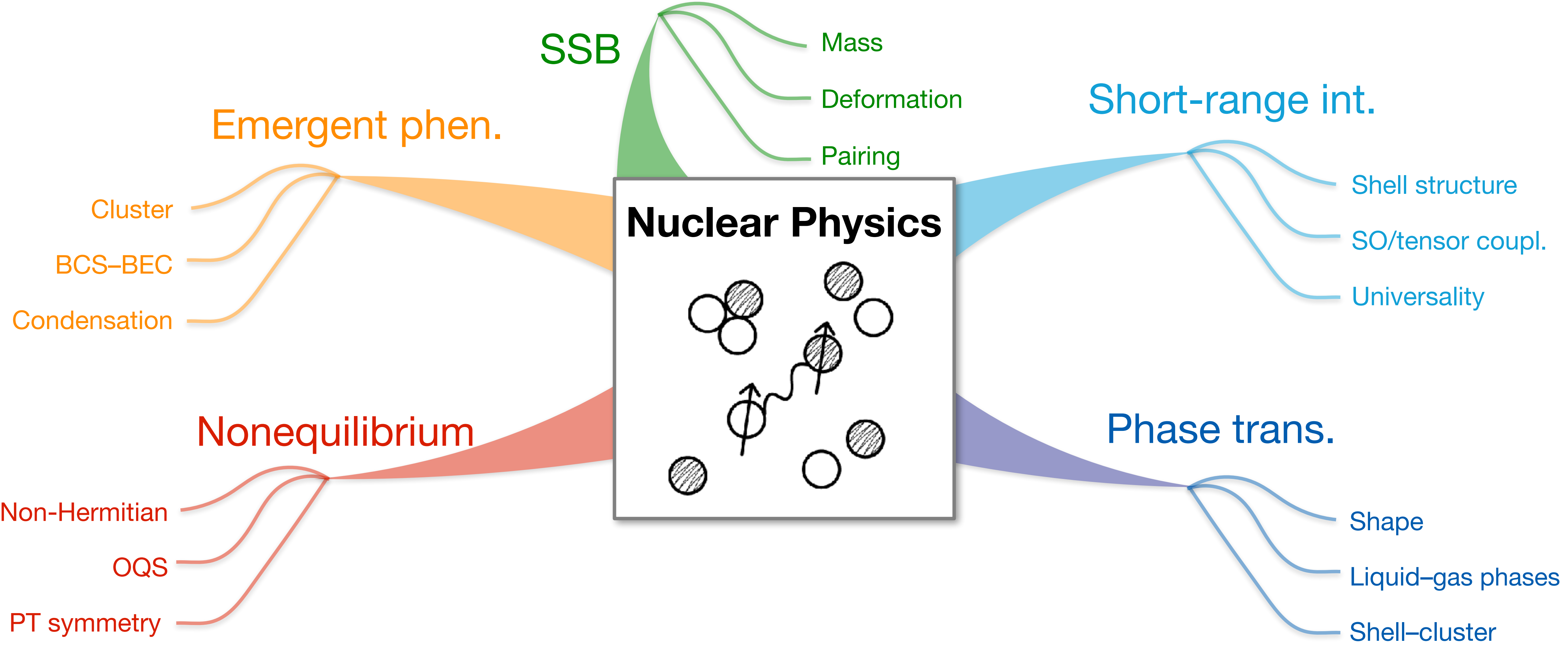
若手放談会は2017、2019、2020年に続く4回目の開催となります。本放談会は、RIBFの完成以来、何がわかったのか、何が新たな疑問として出てきたのかを実験・理論の若手研究者で概観し、将来にどのような核物理の展開を期待するのかを議論する会として設けられました。

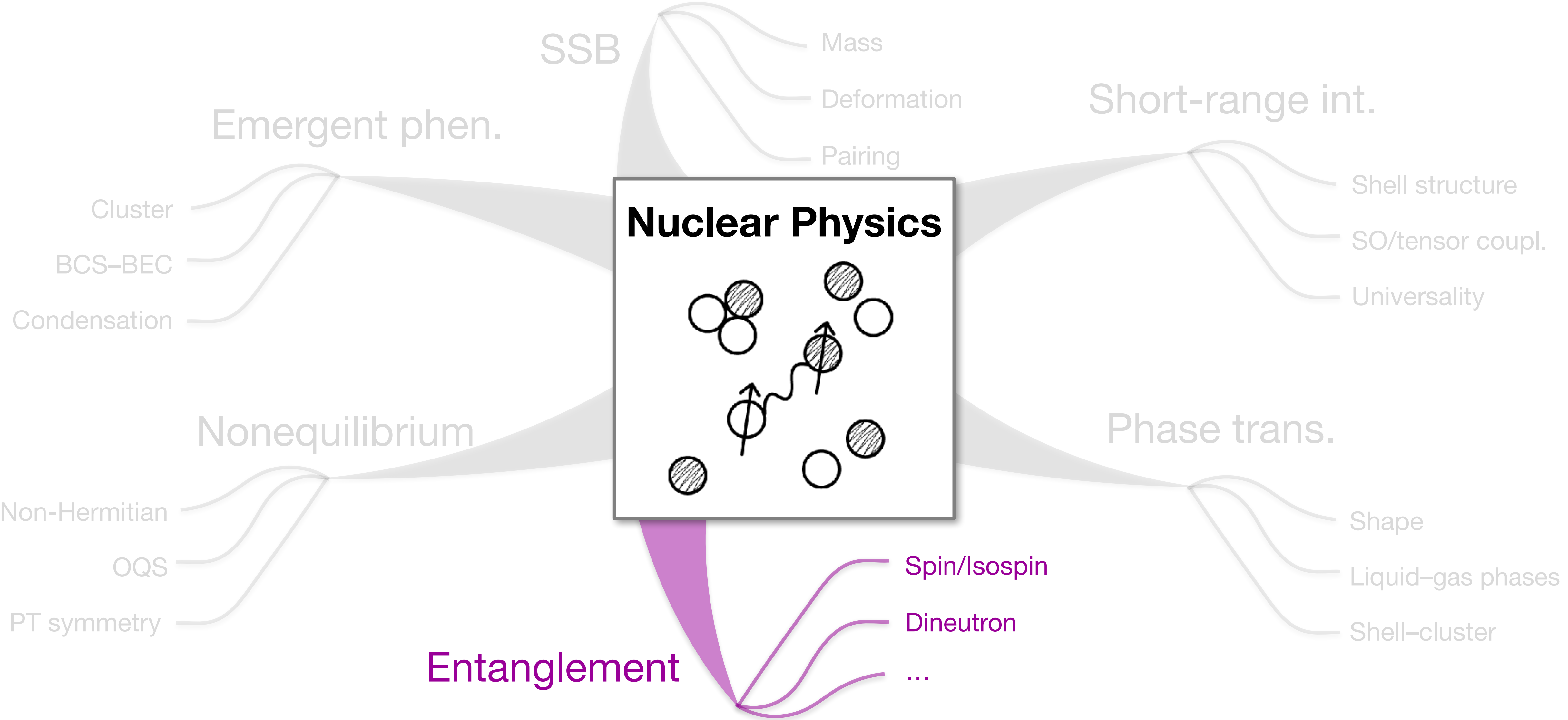
今回の放談会は、第3回で始めた他分野の専門家とのパネルディスカッションを継承しつつ、原子核物理の若手研究者が実験・理論の枠を越えて議論や交流をし、将来の夢を語り合える場とすることを想定しています。

なおパネルディスカッションの討論内容として、以下の2テーマを予定しています：

『1. 原子核における"Open" problems』

原子核は多数の陽子や中性子たちが強い相互作用する量子系です。そのN体系のシュレディンガー方程式がどのような量子的な挙動をするかを探る研究が原子核物理学だと言えます。量子N体問題をがんばって解き明かそうという研究がある一方、しばしば、ごく少数の自由度の運動だけが重要となって、その他大勢の粒子の運動がほぼ無視できることがあります。そのような場合、少数の自由度が大きな環境の中をうごめいていて、摩擦や散逸を受けながら運動するとみなす「Open Quantum System」の視点が有益になります。Open Quantum Systemの研究は、物性物理、統計力学基礎論、量子情報、冷却原子などで近年活発に研究されているhot topicです。このような「Open Quantum System」という視点で原子核現象をとらえることはできるのでしょうか？また、様々な分野で発展しつつあるOpen Quantum Systemの知見を原子核物理と融合させることで、新たな学際的研究や「Open problem」を発見・発展させることはできるのでしょうか？



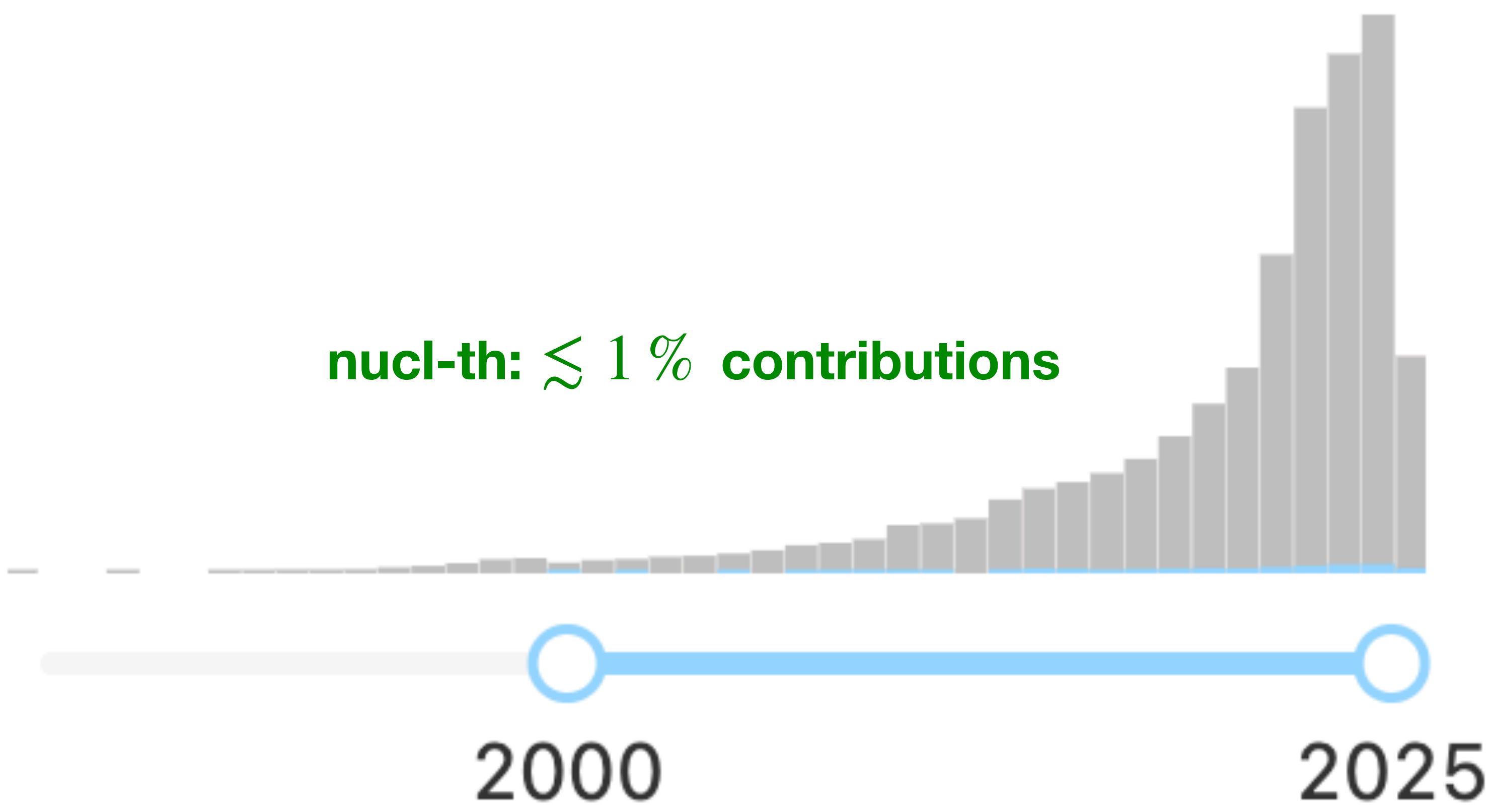


Quantum entanglement and nuclear physics

arXiv Category

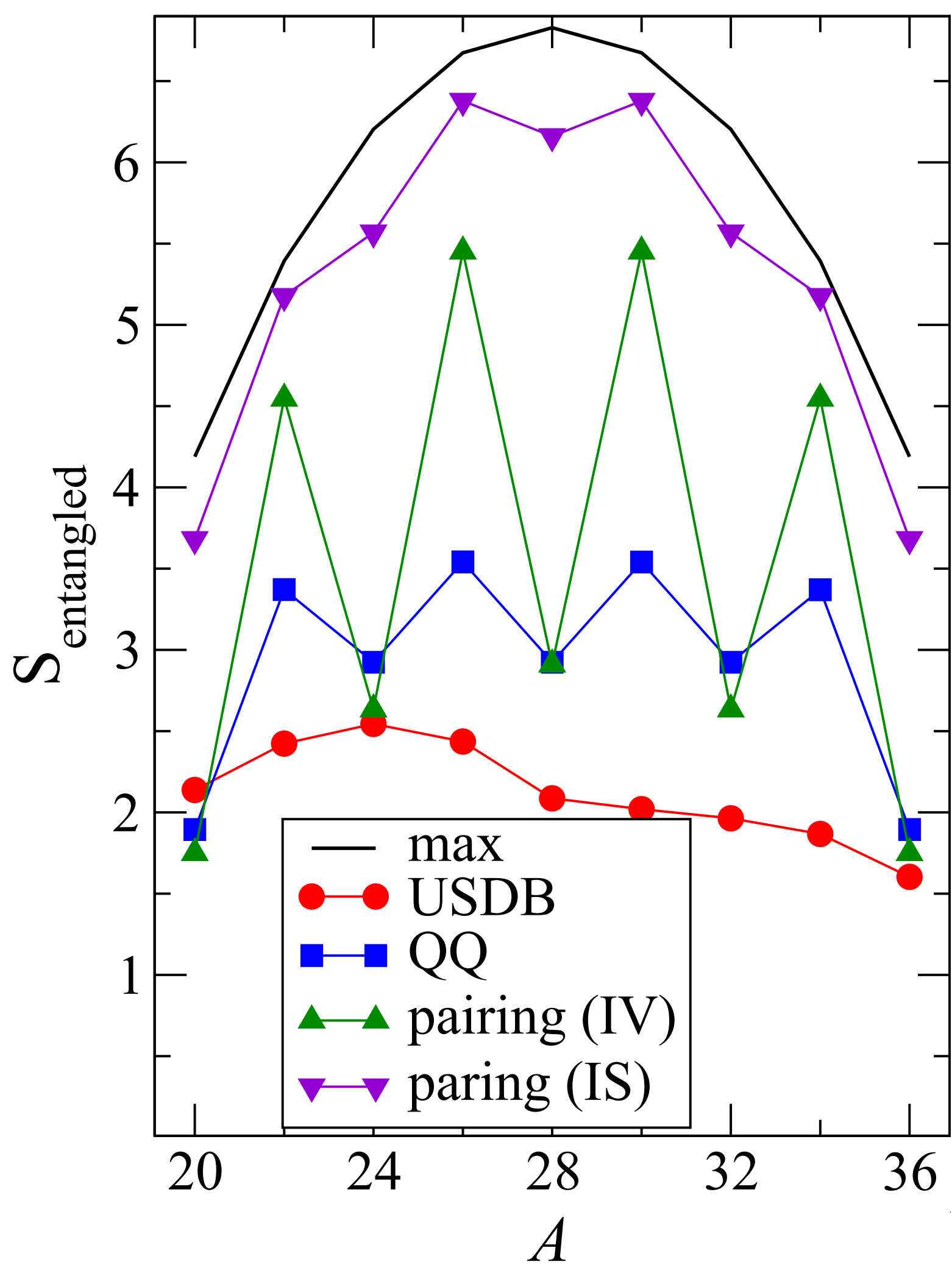
☐ quant-ph	13,976
☐ hep-th	5,673
☐ cond-mat.str-el	2,924
☐ cond-mat.stat-mech	2,486
☐ gr-qc	2,475
☐ math-ph	1,069
☐ math.MP	1,033
☐ cond-mat.quant-gas	942
☐ cond-mat.mes-hall	885
☐ hep-ph	802
☐ physics.optics	685
☐ cond-mat.dis-nn	587
☐ physics.atom-ph	381
☐ hep-lat	352
☐ cs.LG	266
☒ nucl-th	257
☐ cs.IT	250
☐ math.IT	250
☐ cond-mat.other	207
☐ hep-ex	184

Date of paper



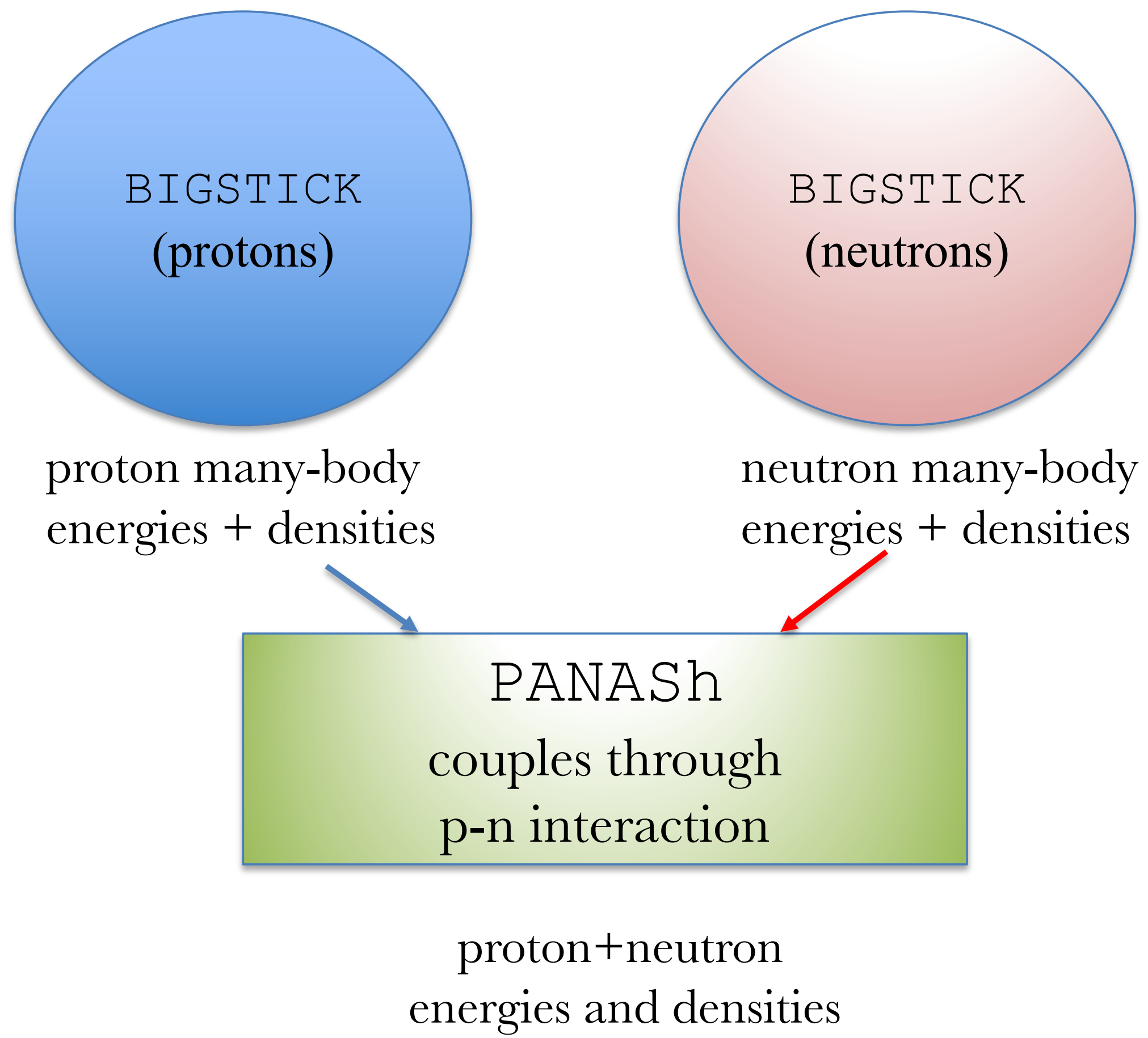
Example | Proton–neutron entanglement

Strongly interacting, weakly entangled



Johnson & Gorton, J. Phys. G, **50**, 045110 (2023)

Great reduction of # of MEs



Gorton & Johnson, PRC **110**, 034305 (2024)
Johnson, "14th International Spring Seminar on Nuclear Physics" (2025)

Let us get entangled!



Novice

Expert

Aspiring beginner

Requests

- ▶ Please participate actively in the Discussion Session
- ▶ Please let us know any topics for the Discussion Session