

A photograph of a laboratory setting, likely a quantum science or atomic physics lab. The scene is dimly lit with a strong blue hue. In the background, a large projection screen displays a white grid pattern with a white, curved, wave-like shape overlaid. The foreground and midground are filled with various pieces of scientific equipment, including what appears to be a large cryogenic system or a complex optical setup. The overall atmosphere is technical and futuristic.

科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会
量子科学技術委員会(第10回) 参考資料

最近の新たな国際政策動向と 冷却原子関連の研究開発動向

自然科学研究機構 分子科学研究所
大森 賢治

最近の国際政策動向

ドイツ:

**National initiative “Quantentechnologie – Grundlagen und Anwendungen (QUTEGA)”
(Quantum technology - fundamentals and applications) (2018 - ;最低10年間)**

EC Future Emerging Technology (FET) flagship quantum technologiesの準備プロジェクト
2017年に第1期パイロットプロジェクト(3年)を開始予定(申し込み締め切りは2016年11月)
The Federal Ministry of Education and Research (BMBF) の運営

DFG Priority Programmes “Giant interactions in Rydberg Systems (GiRyd)” (2016 -)
リュードベリ原子に焦点を絞った量子科学技術の重点プログラム

Center for Integrated Quantum Science and Technology IQST (2014 -)
Stuttgart大学; Max Planck固体物性研究所; Ulm大学の共同研究センター
Baden-Württemberg州による財政支援
(ドイツにはこの他にも地方政府の支援する量子科学技術プロジェクトが多くある)

ポーランド:

QUANTERA – Cofund Initiative in Quantum Technologies (2017 -)
26カ国の32機関のネットワークプロジェクト
EC FET flagship quantum technologiesの準備プロジェクト
プロジェクトを募集(2017年3月15日締め切り); 総予算: 3400万ユーロ
National Science Centre (ポーランド)による運営; ECによる財政支援

最近の国際政策動向

米国:

国家科学技術会議 (National Science and Technology Council: NSTC) の科学委員会 (Committee on Science) および国土安全委員会 (Committee on Homeland and National Security) が共同で報告書「Advancing Quantum Information Science: National Challenges and Opportunities」を2016年7月26日にリリース。これのフォローアップとしてアメリカ合衆国科学技術政策局 (The White House Office of Science and Technology Policy: OSTP) がForum on Quantum Information Scienceを開催 (2016年10月18日 ; アイゼンハワー行政府ビル)。

上記レポート:

http://walsworth.physics.harvard.edu/publications/2016_QIS_report.pdf

上記フォーラムのまとめ:

<https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/10/18/identifying-strategic-options-advancing-quantum-information>

中国:

150億元 (~2400億円) / 5年の量子科学技術プロジェクト「量子通信および量子コンピューティング」が2017年開始予定。15~20年継続する見込み。

最近の冷却原子関係の研究動向(量子シミュレーターを中心に)

冷却原子

・個々の原子のイメージング・マニピュレーション

- フェルミオン原子の原子スピンを用いた短距離の反強磁性磁気秩序の観測

Greiner@Harvard (米), Science **353**, 1253 (2016).

Bloch@MPQ (独), Science **353**, 1257 (2016).

Zwierlein@MIT (米), Science **353**, 1260 (2016).

- 長距離の反強磁性磁気秩序へ展開

Greiner@Harvard (米), arXiv/1612.08436

- 原子1個1個を自在に配列

Browaeys@Paris (仏), Science **354**, 1021(2016). Vuletić@MIT (米), Science **354**, 1024 (2016).

・数十個以上の原子の長距離相互作用による量子多体ダイナミクスの観測

大森@分子研(日本), Nature Communications **7**, 13449 (2016). Bloch@MPQ (独), Nature Physics **12**, 1095 (2016).

・新しい物質相(超固体)の実現

- 超流動性を保ちつつ周期構造を形成

Esslinger@ETH (スイス), Nature **543**, 87 (2017).

Ketterle@MIT (米), Nature **543**, 91 (2017).

・孤立原子集団の熱平衡化を観測

Greiner@Harvard (米), Science **353**, 794 (2016).

都合により掲載できません

都合により掲載できません

イオントラップ

・イオン数百個の量子相関の時間変化を観測

Bollinger@NIST (米), Science **352**, 1297 (2016).

・理論で予測されていた『時間結晶』状態を実現*

- 相互作用を内包するスピン鎖が時間的な周期パターンを維持

Monroe@JQI (米), Nature **543**, 217 (2017).

* Lukin@Harvard (米)もダイヤモンド結晶のNV中心を用いて実現, Nature **543**, 221 (2017).