

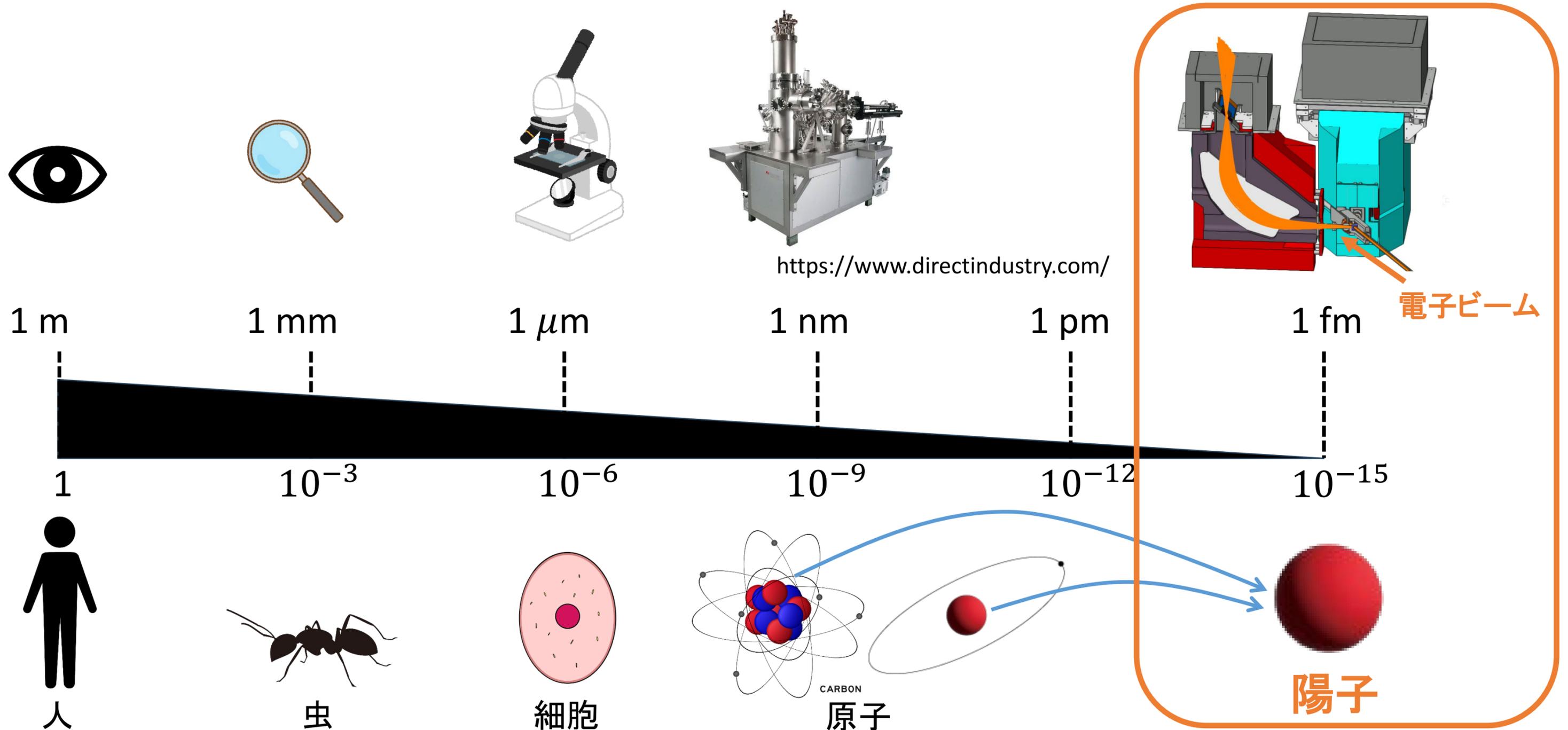
# 0.000000000000000001 m を見る顕微鏡の開発

**本多 佑記**

**東北大学 先端量子ビーム科学研究センター (RARiS)**

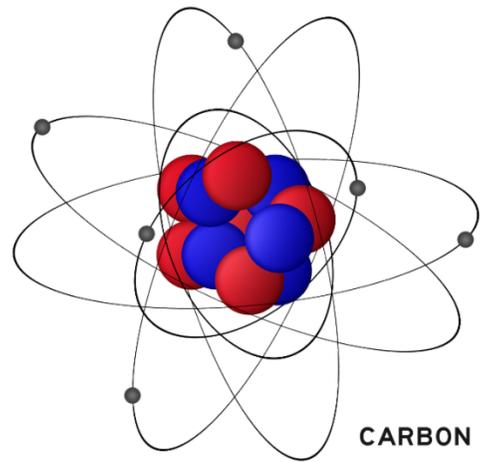
**助教**

# 電子を当てて 0.000000000000000001 m を測る



# 陽子と陽子半径問題

■ 陽子は物質を構成する**基本粒子**

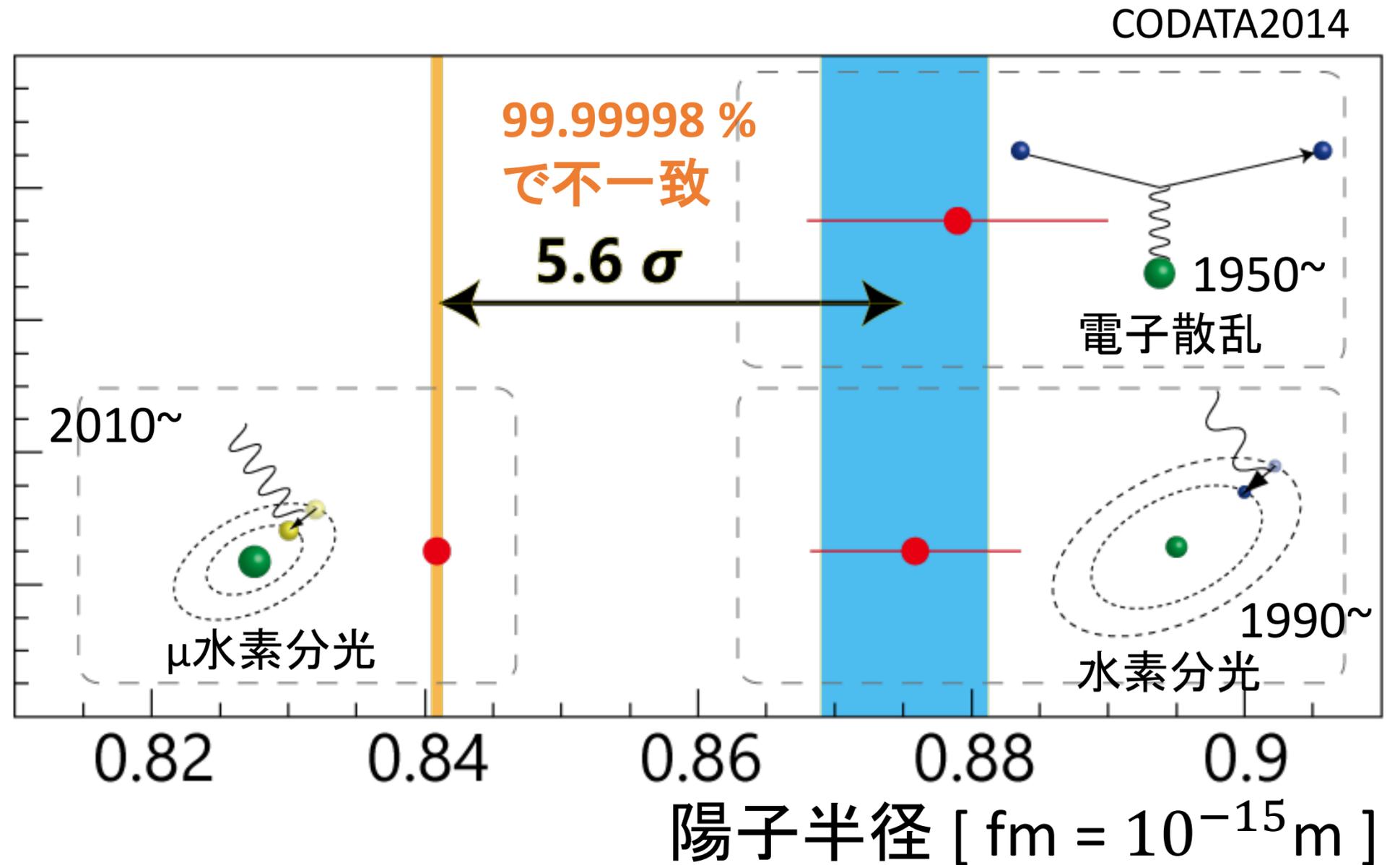


炭素

- 陽子 6個
- 中性子 6個
- ・ 電子 6個

■ 2010年までその大きさは**既知**だと思われていたが、それと矛盾する結果が報告される。

- ◆ どちらかが間違っている
  - どちらの値を信じるのか？
  - 原子核の理論計算、物理定数の決定に問題
- ◆ 両方とも正しい
  - **新しい物理の発見**



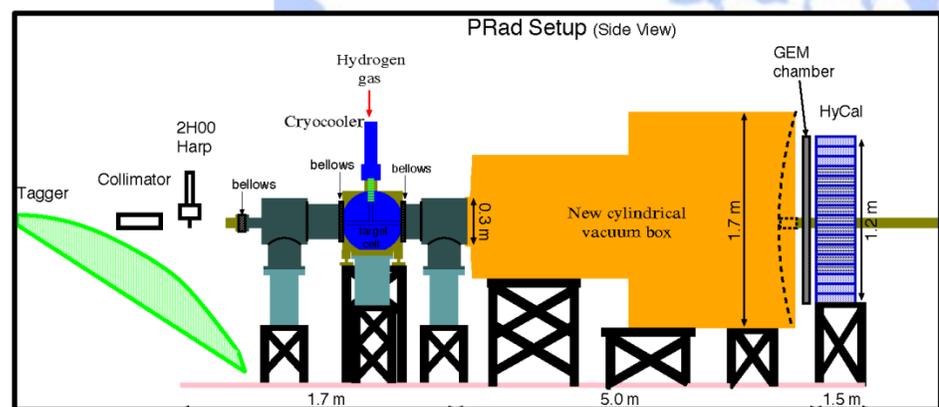
# 世界中での陽子半径測定ネットワーク



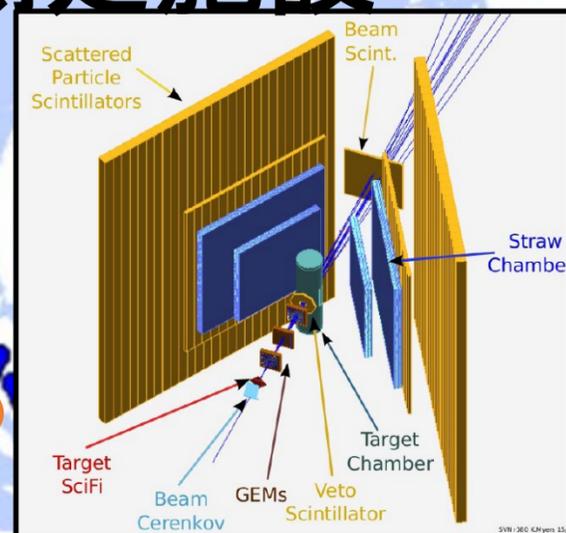
[https://ktgis.net/gcode/lonlatmapping.html#gmap\\_area](https://ktgis.net/gcode/lonlatmapping.html#gmap_area)

# 世界中での陽子半径測定ネットワーク

## 電子散乱による陽子半径測定施設

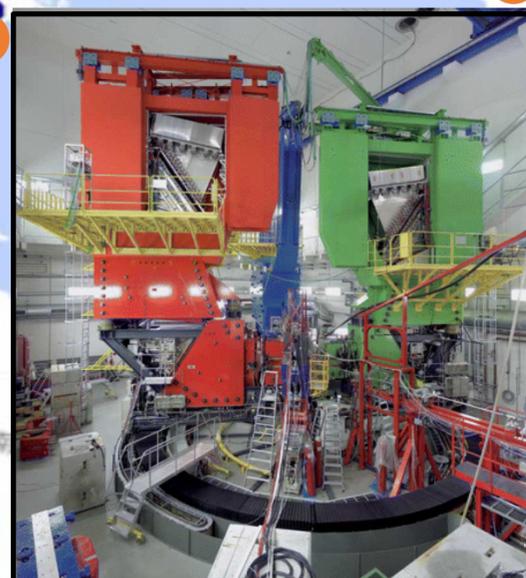
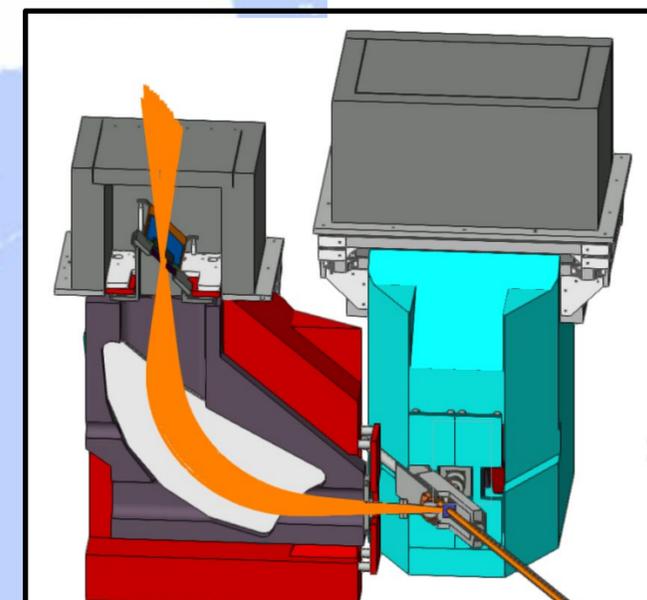


**PRad@アメリカ**  
1100, 2200 MeV



**MUSE@スイス**  
115-210 MeV

**ULQ2@RARiS**  
10-65 MeV



**MAMI@ドイツ**  
180-855 MeV

高エネルギー: 内部構造測定  
低エネルギー: 大きさ測定に特化  
→ RARiS でのみ実験可能

[https://ktgis.net/gcode/lonlatmapping.html#gmap\\_area](https://ktgis.net/gcode/lonlatmapping.html#gmap_area)

# RARiS での観測装置開発

2017年

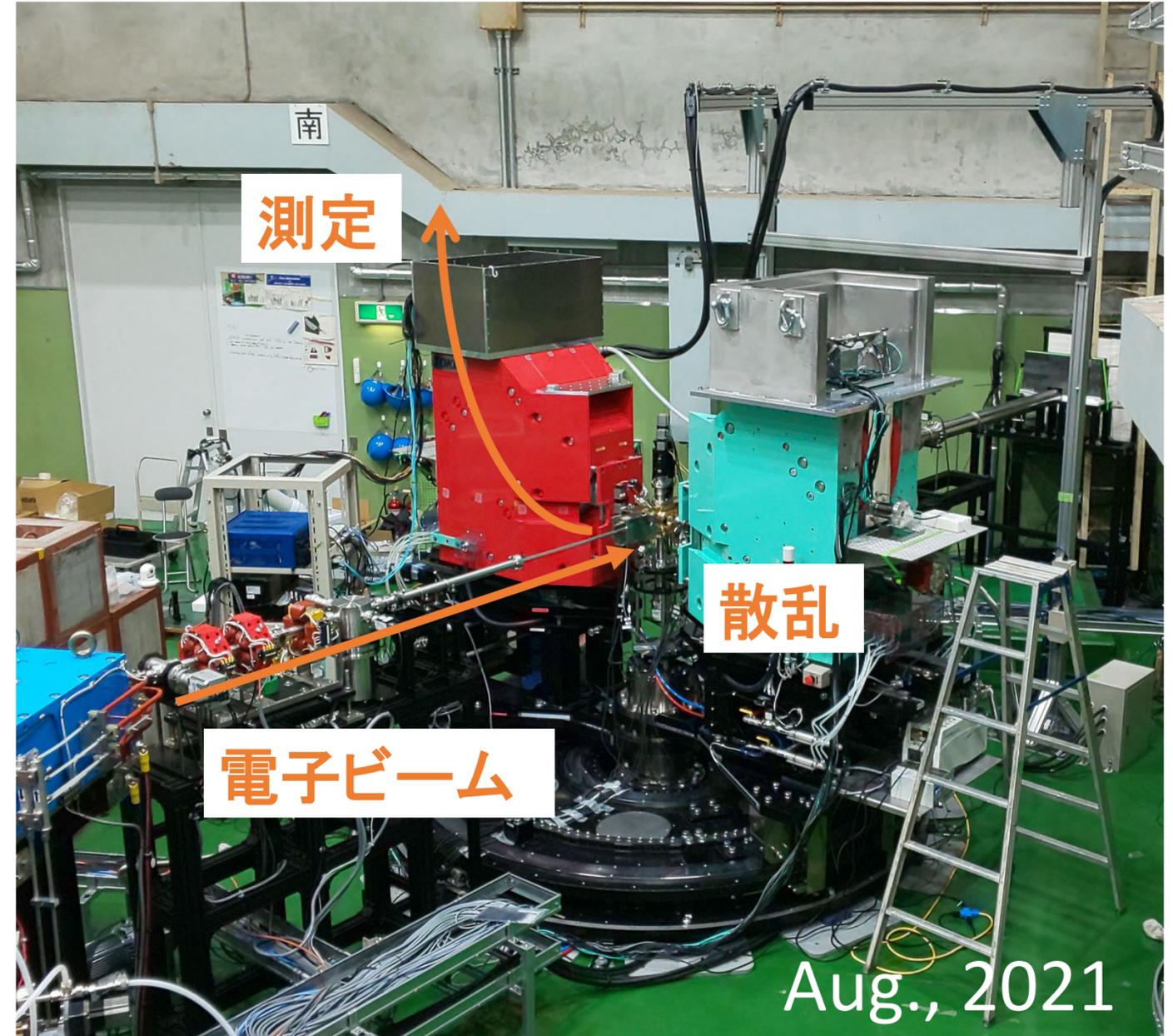
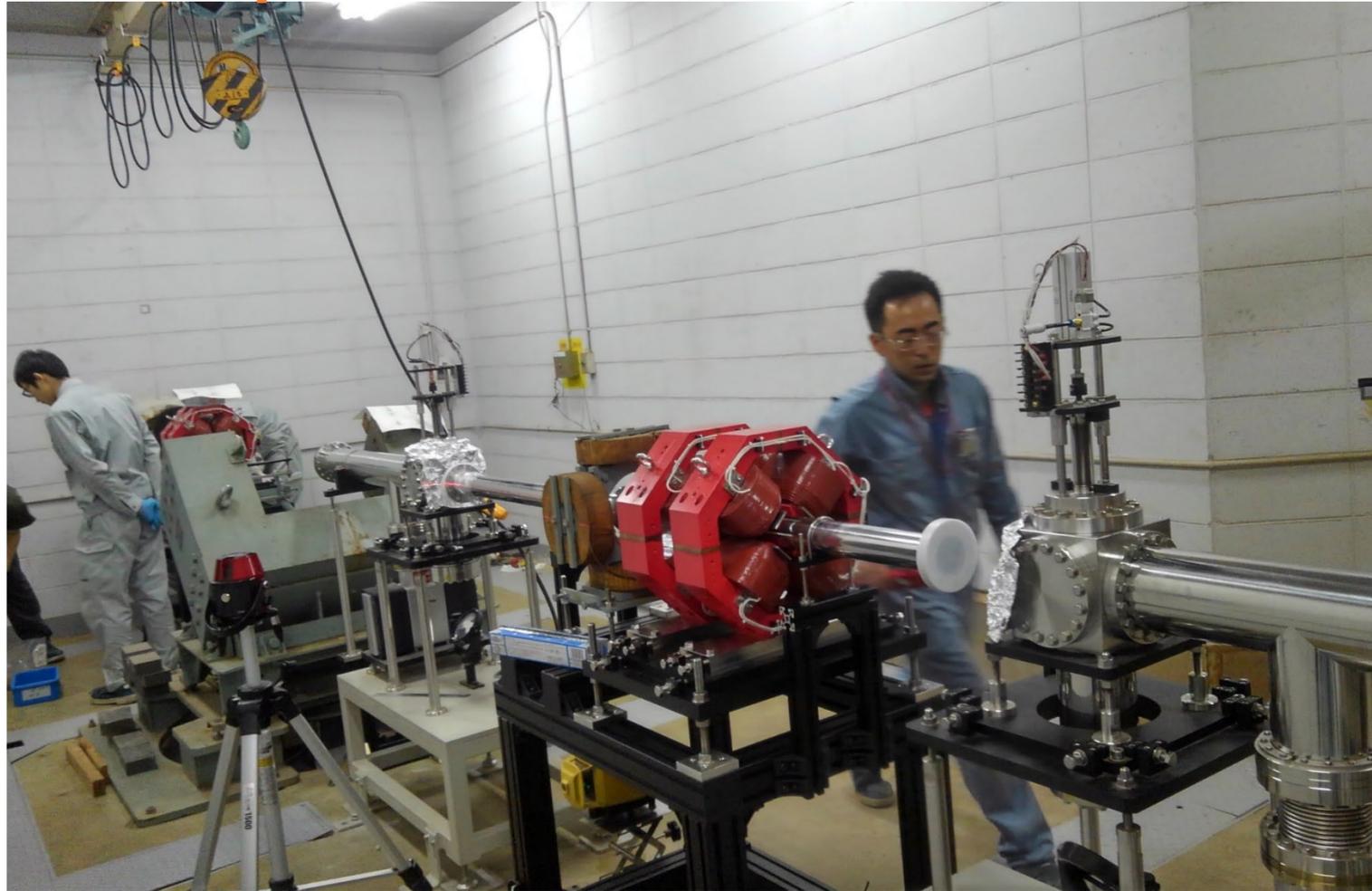


↑ 1967年製造の低エネルギー電子加速器  
実験スペース →



# RARiS での観測装置開発

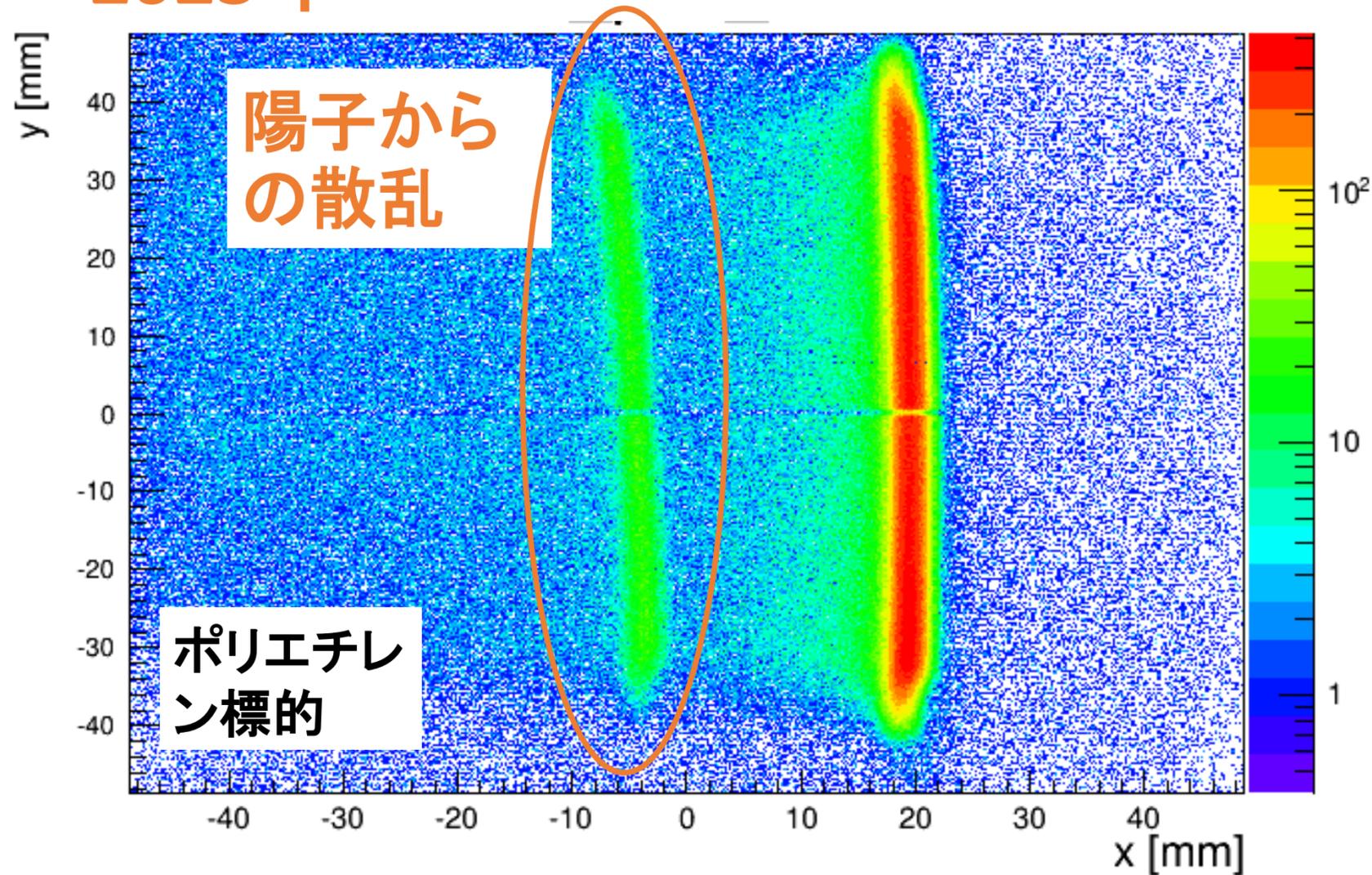
2019年~



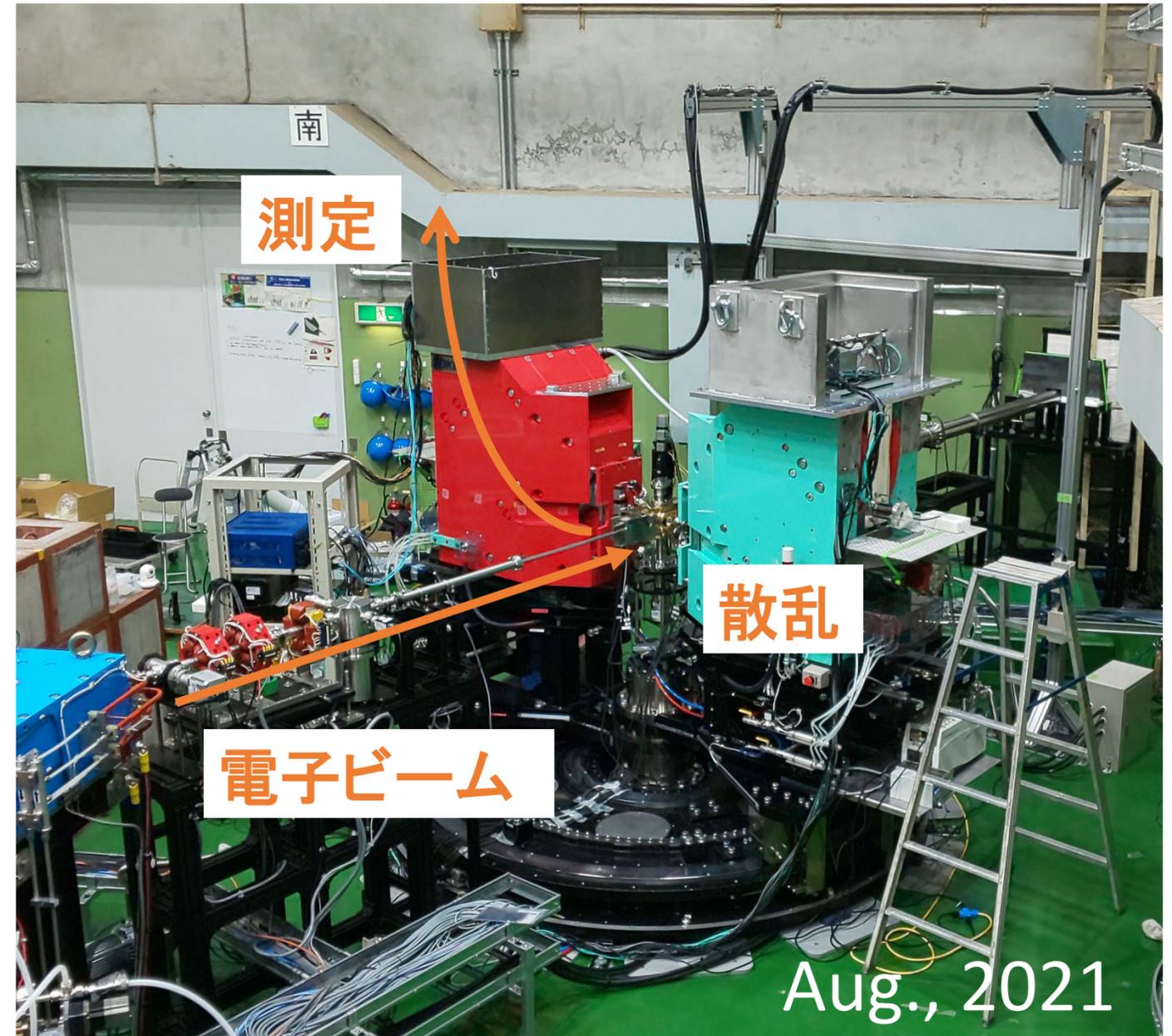
↑ ビームラインの新設、アップグレード  
散乱電子測定器の設計、開発 →

# RARiS での観測装置開発

2023年~



↑ 陽子からの散乱電子を観測  
合計1000時間の測定を一年かけて実施中



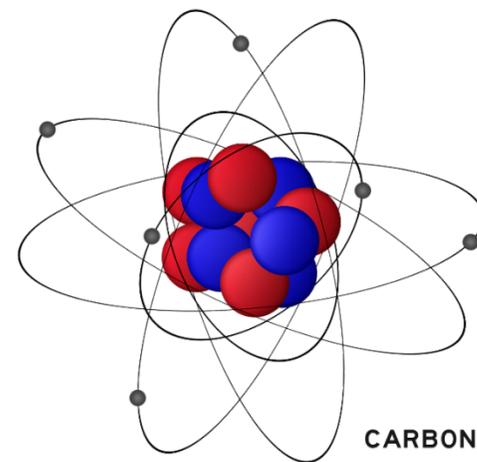
# 現状と今後

## 陽子半径測定現状

- 実験データの取得は 90% 終了
- 今年度中の決定を目指し、博士学生がデータ解析中

## 今後は開発した測定装置を利用して

- 中性子の大きさ測定



炭素

- 陽子 6個
- 中性子 6個
- 電子 6個

- 原子核中の中性子分布の測定手法開発

