

# D01 概要

神戸大学 理学研究科 竹内康雄



## D01:極低放射能技術の展開 の現在のメンバー

- (代表) 竹内康雄(神戸大)
- (分担者) 坂口綾(筑波大)、中野佑樹(富山大)、伊藤博士(東京理科大)
- (協力者・研究員) 南野彰宏(横国大)、高久雄一(筑波大)、小川洋(日本大)、脇原徹(東京大学)、伊與木健太(東京大学)、松倉実(東京大学)、谷口明男(シナネンゼオミック)、平野茂(東ソー)

(研究報告予定)

# 極稀事象で探る宇宙物質の起源と進化

新たな宇宙物質観創生のフロンティア

Contact

領域HPより

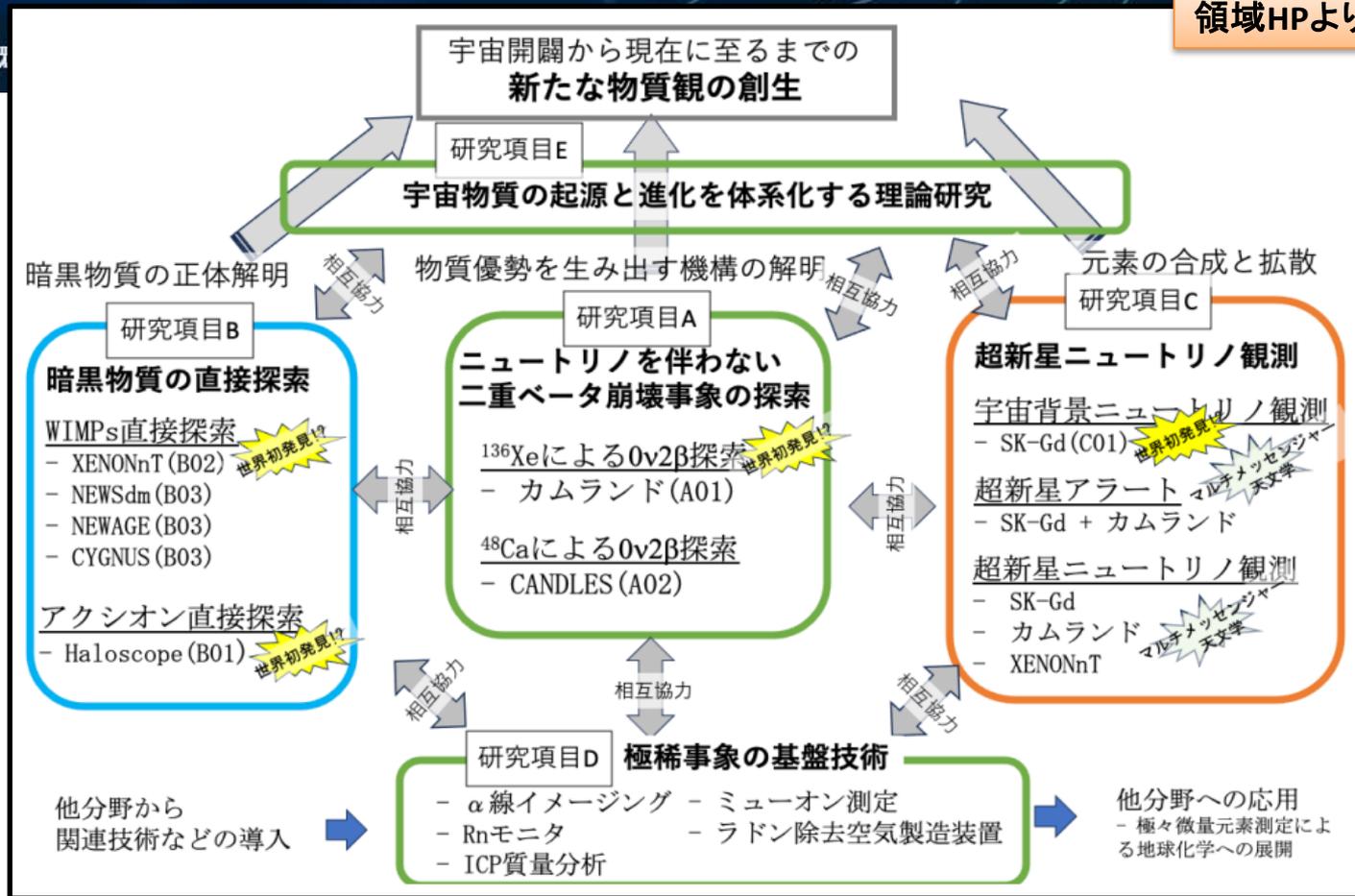
ホーム

領域概

2024年度に  
発足

5年間

略称：  
地下稀事象



協力体制の母体となる《研究項目 D》が、物質の起源の謎を解明するための基盤技術である「稀事象探索技術」の開発・研究を担当します。この堅固な基盤に立脚して、《研究項目 A~C》が世界トップの成果を出す役割を担います。《研究項目 E》は、その成果を、より高度な体系としてまとめ、宇宙物質の起源と進化へと昇華し、宇宙の歴史全体を通じての物質の歴史を編纂します。本領域研究は、これらのミッションを通じて、宇宙の物質の起源と進化の謎を解き明かし、新たな物質観を創生します。

# D01: 研究の目的

Y. Takeuchi  
@UGRP2024

- 地下実験グループで蓄積した極低放射能技術のノウハウを継承し、**他分野研究者の知識、産業界の技術**を結集し、共通性の高い極低放射能技術開発に取り組む
  - **高感度スクリーニング装置**の運用・改善・展開を行う
  - 次世代の極稀事象観測実験に向けて、**実験環境の改善・環境把握**に取り組む
  - 他分野技術を取り込み、**研究対象を広げる**
    - 銀ゼオライトによるラドン除去
    - 新たな化学分離法を用いた極微量放射能の定量分析
- これらを**領域内外の実験グループ**に提供し、極稀事象観測研究を加速する

# D01での研究トピック概要

Y. Takeuchi  
@UGRP2024

新学術「地下素核」・  
「地下宇宙」の成果

高感度ラドン分析装置  
質量分析器

高感度中性子測定装置  
表面α線イメージ分析装置

全体の総括:  
竹内(代表者)

主担当の分担者

研究員・協力者

蓄積した要素技術・ノウハウを継承・応用・展開する

## (1)高感度スクリーニング装置の展開

ラドン分析装置

中野

表面α線イメージ分析装置

伊藤

質量分析器

坂口

高久

地球科学研究  
への応用

坂口

## (2)次世代の極稀事象観測環境の開発

超小型ラドン除去空気製造装置

竹内

小川・脇原・伊與木・松倉・平野・谷口

地下環境宇宙線ミュー粒子

中野

地下環境・水中での中性子測定

伊藤

南野

領域内外の実験グループで活用  
し、極稀事象観測を加速する

医療分野との共同  
研究・応用

■ 領域内(外)の技術連携の維持・発展: 「極低放射能技術」研究会を開催する

# 研究連携のイメージ

計画研究B

暗黒物質の直接探索

- B01 アクション探索
- B02 XENONnT
- B03 飛跡検出器

計画研究A

ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊事象の探索

- A01 KamLAND-Zen
- A02 次世代<sup>48</sup>Ca検出器

計画研究C

超新星ニュートリノ観測

- C01 SK-Gd

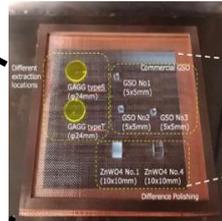
クリーン環境

ラドン分析装置  
@神岡  
@神戸大  
@富山大(新設)



Gd水で  
100  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$

表面 $\alpha$ 線イメージ分析装置  
@神岡  
@理科大(新設)



$10^{-5} \alpha/\text{cm}^2/\text{hr}$

質量分析器  
@筑波大



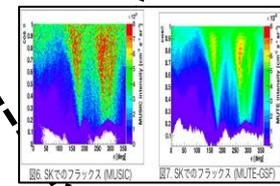
U, Th :  
 $10^{-12} \sim 10^{-15} \text{ g/g}$

超小型ラドン除去空気製造装置



1/500 に小型化

地下環境宇宙線ミュオン粒子



シミュレーションの改善

地下環境・水中での中性子測定



基本特性の確認

計画研究D

地球科学研究

ハイパーカミオカンデ

医療分野との連携

# これまでの主な連携・検討

## ■ 銀ゼオライト

- 空気中ラドン除去(C01, A01, B03), QST(医療分野)
- CF<sub>4</sub>ガス中ラドン除去(B03)
- 大気中キセノン吸着(A01, B02)
- キセノン中Ar・Kr・Rn・水分・酸素除去(B02)
- 液シン中の水分除去(A01)

## ■ 質量分析

- BIS等(A01)、CaF<sub>2</sub>等(A02)、PTFE等(B02)

## ■ ラドン分析

- Gd水中(C01)、部材からのRn放出(B02)

## ■ 表面 $\alpha$ 線

- 各種部材(B03)、業者さんとの共同研究、シンチレータ結晶内の不純物

## ■ ミュー粒子 → この後の招待講演

# まとめ

- D01では、共通性の高い極低放射能技術・極稀事象観測技術の研究開発に取り組む
  - スクリーニング装置の運用・改善・展開
  - 実験環境の改善・把握
  - 研究対象を拡張
- 領域内外の技術的連携を維持・発展させるため、「極低放射能技術」研究会を主宰していく
  - 全ての実験系の計画研究・公募研究の報告・議論
  - センシティブな議論もする(スライド一部非公開)
  - トピックの案あればD01メンバーにお知らせください
- 得られた知見を領域内外に提供し、極稀事象観測研究(+他分野の研究)を加速する