

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(神戸大)
- (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)

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

Y. Takeuchi
@UGRP2024

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⁴⁸Ca検出器

計画研究C

超新星ニュートリノ観測

C01 SK-Gd

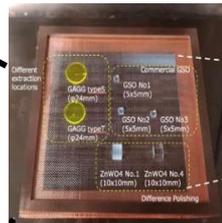
クリーン環境

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 α 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



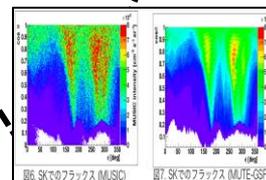
U, Th :
 $10^{-12} \sim 10^{-15} \text{ g/g}$

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

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⁴⁸Ca検出器

計画研究C

超新星ニュートリノ観測

C01 SK-Gd

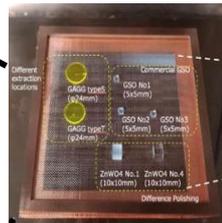
クリーン環境

ラドン分析装置
@神岡
@神戸大
@富山大(新設)



Gd水で
100 μBq/m³

表面α線イメージ分析装置
@神岡
@神戸大(新設)



10⁻⁵ α/cm²/hr

質量分析器
@筑波大



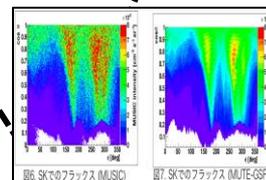
U, Th :
10⁻¹² ~ 10⁻¹⁵ g/g

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・海外との連携

これまでの主な連携・検討

■ 銀ゼオライト

- 空气中ラドン除去(C01, A01, B03), QST(医療分野)
- CF₄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)
- 銅ゼオライト含めた研究打ち合わせ
- 海外から問い合わせ、相談、共同研究
 - 韓国、ニュージーランド(new)、オーストラリア(new)

■ 質量分析 → 明日別途報告

- BIS等(A01)、CaF₂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α線

- 業者さんとの共同研究、シンチレータ結晶内の不純物
- 神戸大クリーンルーム整備中

■ 地下ミュオン粒子

- 神岡地下のミュオンフラックスの見積もり(A01, C01)
- 酸素による負ミュオン吸収後の放射性物質の生成量の測定(理研)

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