

-  ホーム
-  プログラム
-  参加登録
-  ACCESS

 過去の研究会 ▼

第6回

第7回

第8回

第9回

第10回

neutron star merger

Supernova 1987A

学術変革領域研究「地下稀」
第11回超新星ニュートリノ研究会

2025年3月3日(月)、4日(火)

東京大学 駒場キャンパス

チュートリアル講演

「重力崩壊型超新星からの初期電磁波放射」

鈴木 昭宏 (東京大学)

招待講演

「DUNEをはじめとするLAr TPCによる超新星ニュートリノの検出について」

久保田 しおん (ハーバード大学)

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

ホーム

領域概要

研究項目 ▾

メンバー ▾

講演会・研究会 ▾

▶ 領域概要

研究項目

▶ 総括班

▶ A01 大型液体シンチレータ検出器で探る物質粒子の起源

▶ A02 マヨラナ性検証に向けた二重ベータ崩壊測定の高感度化

▶ B01 強磁場とマイクロ波・超伝導技術が切り拓く、暗黒物質アクシオン探索のフロンティア

▶ B02 超大型液体キセノン検出器で解明する宇宙暗黒物質の謎

▶ B03 高精度飛跡検出技術を用いた方向感度を持つ暗黒物質探索実験

▶ C01 万能超新星ニュートリノ検出器で切り拓く稀事象宇宙フロンティア

▶ D01 極低放射能技術の展開

▶ E01 物質の起源と宇宙の進化を解き明かす理論研究

▶ E02 全ニュートリノフレーバーを用いた超新星ニュートリノの理論研究

研究内容

私たちの周りのほとんど全ての物質の根源は、実は、ほとんど何も分かっていません。

🌀 なぜ**反物質**は存在せず、**物質**だけが生き残ったのか？

🌀 通常の物質の約 5 倍もの量の**暗黒物質**の正体は何か？

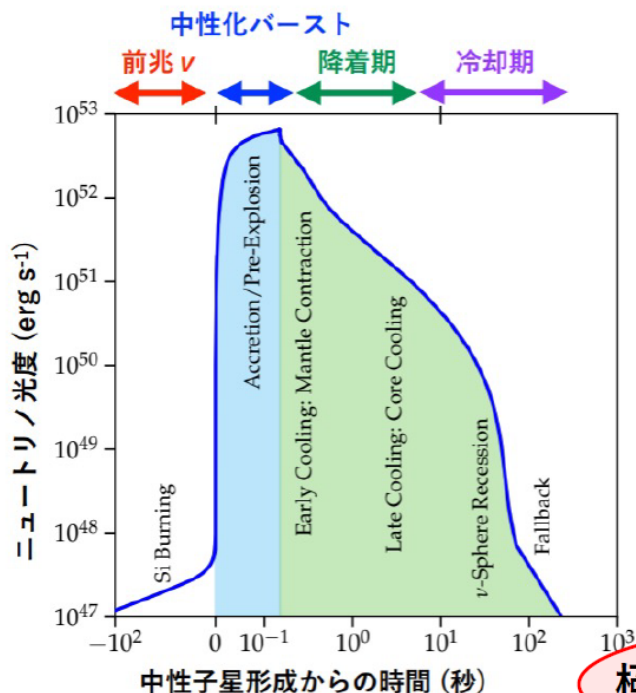
🌀 宇宙初期に存在しなかった**重元素**はどのようにして生成・拡散されたのか？

本領域では、ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊探索、暗黒物質の直接検出、超新星ニュートリノ観測という**極稀な事象**を、世界最高感度で探索することで、これら**宇宙の物質の起源**についての根源的な謎を解明します。そして、この謎の解明を通じ、私たちが当然視している「物質」についての新たな視点、『**物質観**』を創生します。

■ 2024-11-18

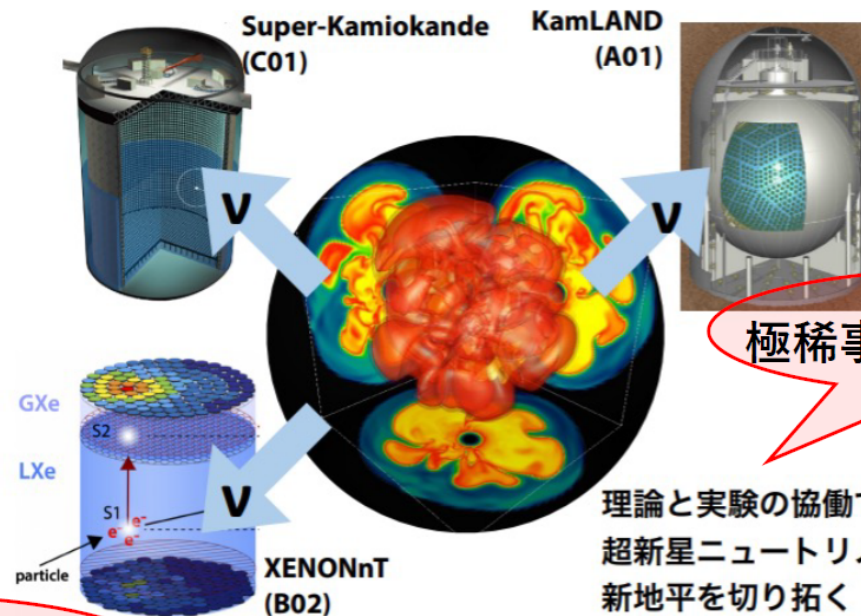
東京大学 原田将之特任研究員が日本物理学会 若手奨励賞を受賞しました。 [\[詳細\]](#)

時間軸の重要性：超新星爆発（E02）



極稀事象フロンティア

- これまでの超新星シミュレーションはでは、時間軸に沿って、別々に実行されたいた
- 専門家が集結し、一貫したシミュレーション体系へ



極稀事象フロンティア

理論と実験の協働で
超新星ニュートリノの
新地平を切り拓く！

この成果を検出器側にフィードバックし、
理論と実験が共同して、超新星ニュート
リノの新地平を切り拓く

ミクロ = 素粒子物理学



マクロ = 天体物理学

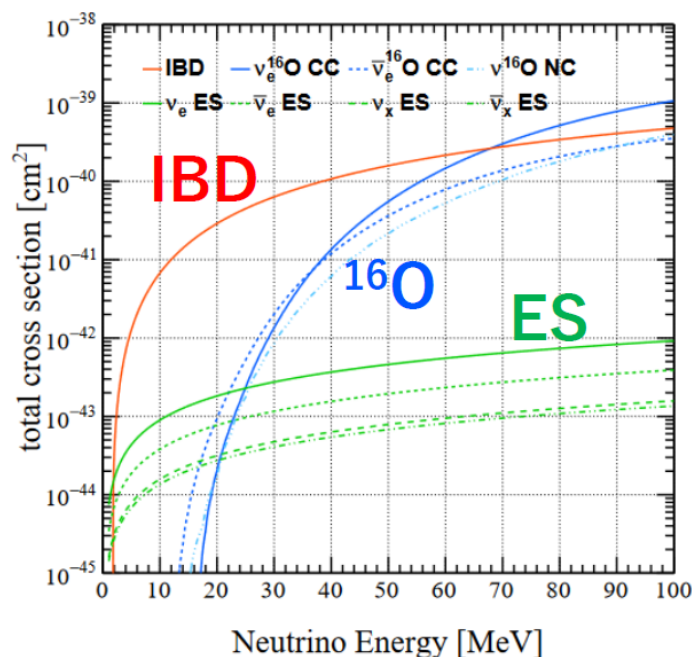
研究項目C 超新星ニュートリノ観測

C01: 万能超新星ニュートリノ検出器で切り拓く稀事象宇宙フロンティア



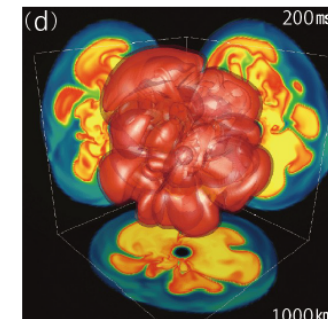
- 世界最高性能で宇宙背景ニュートリノの初発見を目指す
- 近傍超新星爆発のニュートリノによる超新星アラートと方向情報の配信を継続
 - これらを通じたマルチメッセンジャー天文学への貢献
- 全てのニュートリノ反応を用いて超新星 ν を精密測定（万能化）するための研究

「万能化」とは？



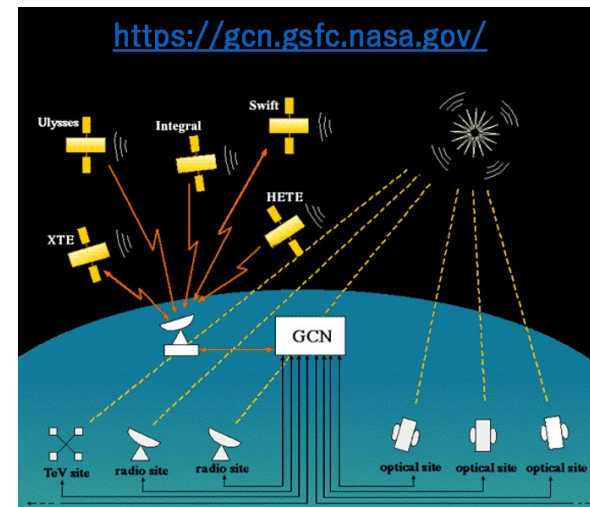
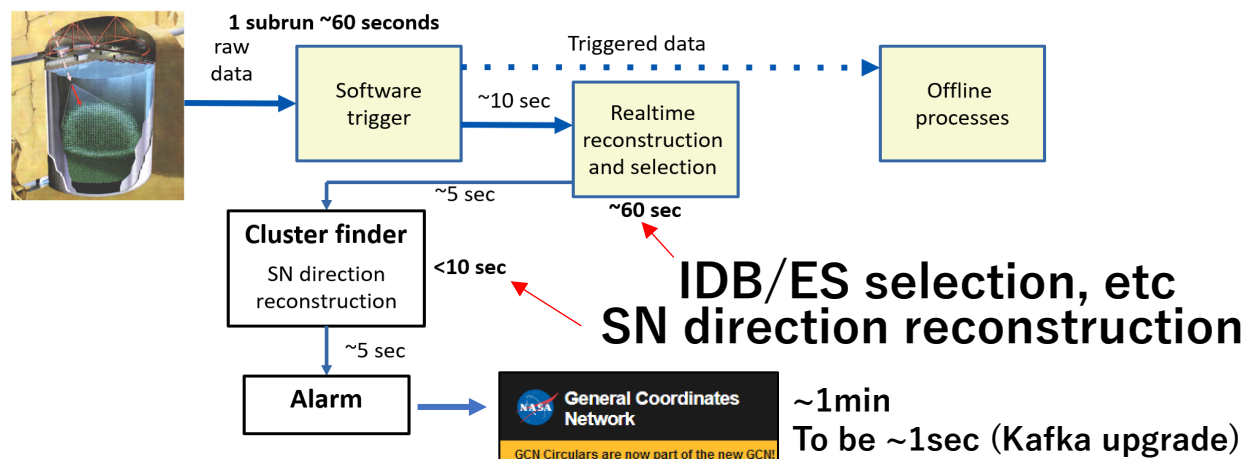
これまで：逆 β 崩壊反応（IBD）と電子散乱（ES）
本研究： $\nu_x + {}^{16}\text{O}$ 反応の精密測定によって、 $\rightarrow$ ORNL
IBDとESに加え ${}^{16}\text{O}$ の反応も利用可能に
 $\Rightarrow$ 全ニュートリノを用いた超新星観測

E02による世界初の一貫した超新星爆発シミュレーションとのシナジーで、
超新星爆発の詳細研究へ

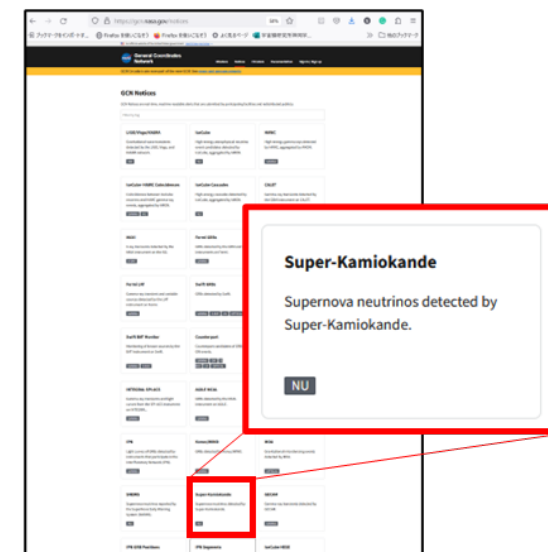


超新星爆発マルチメッセンジャー観測体制の構築

観測から1.5分でGCN Notice を自動発行



SK_SN Notice on GCN

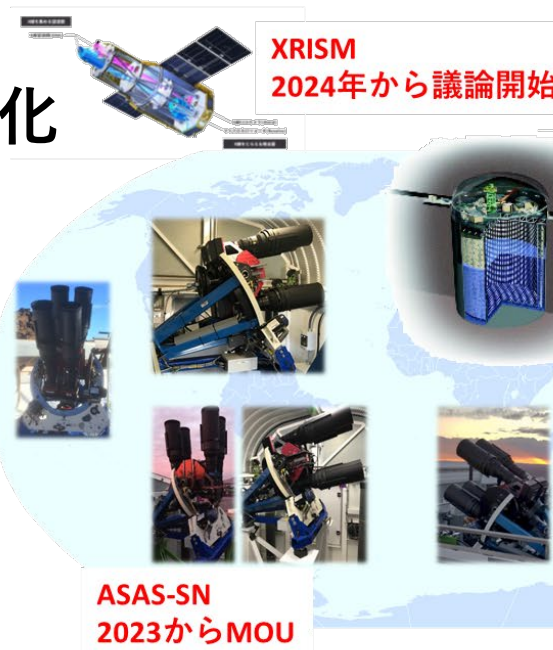


光学、X線望遠鏡との協力体制の強化

SK観測から各望遠鏡が追観測開始までの時間を可能な限り短くできるようにMoUを締結して協力：
ASAS-SN、Tomo-e Gozen

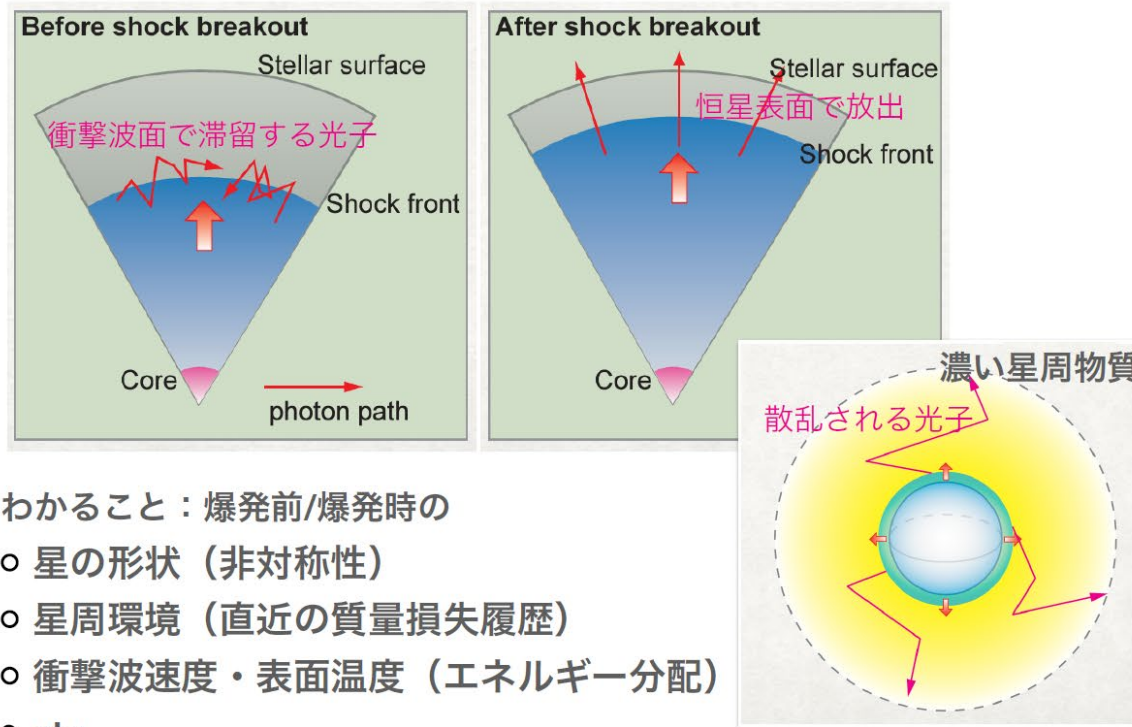
突発天体対応のためのTarget of Opportunity (ToO) 観測の枠組みの中で具体的にSKに対応する運用のMoU等の検討中：

すばる、XRISM



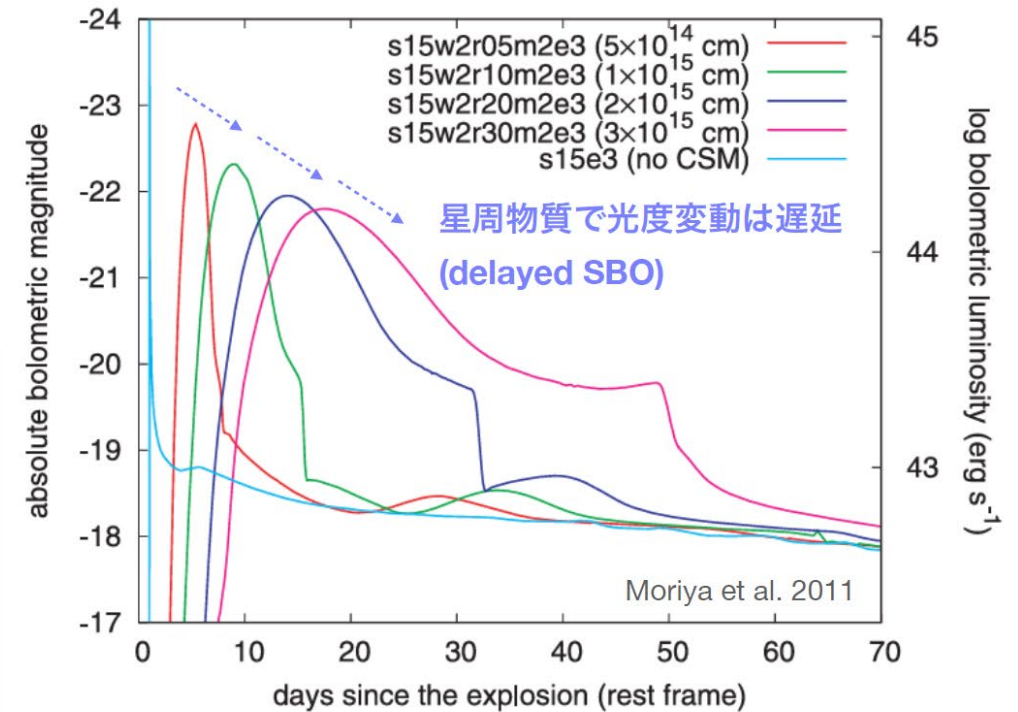
爆発の瞬間の閃光、ショックブレイクアウト

超新星爆発は銀河系あたり100年に1発。「次」こそマルチメッセンジャーで初めて間近に観測する機会。



わかること：爆発前/爆発時の

- 星の形状（非対称性）
- 星周環境（直近の質量損失履歴）
- 衝撃波速度・表面温度（エネルギー分配）
- etc.



ショックブレイクアウト＝紫外・X線の閃光。爆発直前・直後の恒星の情報が手に入る。

「恒星の死」の理解に欠けていた最後のピースを手に入りたい。

チュートリアル講演

「重力崩壊型超新星からの初期電磁波放射」

鈴木 昭宏 (東京大学)