

研究領域名	地下から解き明かす宇宙の歴史と物質の進化
領域代表者	井上 邦雄（東北大学・ニュートリノ科学研究センター・教授）
研究期間	令和元年度～令和5年度
領域概要	<p>ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊探索、暗黒物質直接探索、超新星背景ニュートリノ観測、地球ニュートリノ観測を世界最高感度で実施し、「物質はどこから来たのか?」、「星・銀河はどのように作られたのか?」、「元素はどのように作られたのか?」、「どのように地球に行き着いたのか?」という宇宙の基礎的・根源的な謎を解明する『地下宇宙素粒子研究』を展開する。世界トップの極低放射能技術の高度化と先進の低温検出器技術導入による技術基盤の格段の発展により、長期にわたり世界をリードする研究体制を構築する。同時に、各時代を紡ぐ素粒子的宇宙像構築において、核行列要素計算の高精度化・暗黒物質分布見積もり・クーリングを含む超新星理論モデル構築・化学進化への反映、を取り込んだ理論基盤の格段の発展により、各時代の研究を有機的・相乗的に発展させ、時間スケールの長い一連の宇宙の歴史と物質の進化を系統的に解き明かす。</p>
科学研究費補助金審査部会における所見	<p>本研究領域は、極低放射能という共通の課題を持つ複数の実験と理論を組み合わせ、宇宙の歴史と物質の進化を系統的に解明することを目指す。新学術領域研究「宇宙の歴史をひもとく地下素粒子原子核研究」（2014-2018年度）で高い成果を積み上げてきた低放射能雑音の実験技術と環境を活用し、低温検出器技術を更に発展させることにより、ニュートリノのマヨラナ性の検証、暗黒物質候補粒子の探索、超新星背景ニュートリノの探査において世界に先駆けた着実な成果が期待される。今回は新たに地球深部起源のニュートリノ観測を行う計画研究を加えた構成となっており、素粒子物理学から天文学、そして地球物理学に及ぶ幅広い分野の実験と理論の相互作用によって研究が推進される。共通して開発される技術は、本研究領域の基盤となるだけでなく、将来の超高感度探索計画の礎となる。国際的な双方向連携やビジョンも明確である。</p> <p>個々の素粒子研究については十分な実績や研究遂行能力及び発信力が認められる一方で、天文学と地球物理学に関連して期待される成果が限定的なものにとどまることがないよう、多様な計画研究を内包することによって実現できる学理を目指して、複数の計画研究が互いに補強し合う研究領域の運営が求められる。</p>