

---

## 受賞研究

---

「高エネルギーニュートリノを軸にしたマルチメッセンジャー観測に基づく宇宙粒子物理学の先駆的研究」

---

## 受賞理由

---

高エネルギー宇宙線は、宇宙空間を飛び交う高いエネルギーの粒子だが、起源（どこで作られるのか）と加速機構（どのように高エネルギーになるのか）は発見以来 100 年経った現在でも未解明のまま、物理学における大きな謎である。従来は、宇宙線と電磁波の観測結果から起源と加速機構が推測されていたが、2010 年に完成した南極の IceCube 実験で高エネルギーニュートリノが観測されたことで状況は一変した。宇宙線や電磁波にニュートリノも加えたマルチメッセンジャー観測が可能になり、その結果を総合的に用いて高エネルギー宇宙線の謎に迫る道が拓かれたからである。

村瀬氏は、IceCube の観測以前から高エネルギーニュートリノに注目し、それを軸に宇宙線と電磁波の観測情報を組み合わせて高エネルギー宇宙線の起源や加速機構に迫る先駆的な研究を行い、マルチメッセンジャー宇宙粒子物理学 (astroparticle physics) と呼ぶべき理論研究を牽引してきた。その理論は、高エネルギー宇宙線の起源天体解明の土台を提供している。特に、ガンマ線背景放射とニュートリノの観測結果を組み合わせて、高エネルギーニュートリノの起源天体に対する必要条件を世界に先駆けて求めた。これはモデルの詳細に依存しない一般的な制限で、今後の観測戦略へも大きな影響を与えている。また、村瀬氏が提案した、活動銀河を含む銀河団などを起源天体とする「宇宙線貯蔵庫」タイプのモデルは、ニュートリノ、ガンマ線、高エネルギー宇宙線に対する観測結果を包括的に説明できる現段階では唯一の大統一モデルであり、世界的な評価も高い。その他にも、超新星爆発やガンマ線バーストなど高エネルギーニュートリノ源に関する研究成果の質と量で世界的に突出しており、宇宙粒子物理学の発展に多大な貢献をしている。