

Z109r 地下からのニュートリノ観測

清水格（東北大）

神岡地下では大型検出器によるニュートリノ振動測定・陽子崩壊探索・二重ベータ崩壊探索などによって素粒子研究が進んできた。特に、ニュートリノ振動は素粒子の標準理論を超える新しい現象で、ニュートリノ振動の精密測定は素粒子研究の重要課題となっている。一方、同時進行で行われてきた天体ニュートリノの研究においては、Kamiokandeでの超新星ニュートリノ初検出、Super-Kamiokandeでの太陽ニュートリノ精密観測、KamLANDでの地球ニュートリノ初観測など、神岡地下実験において大きな成果が得られている。また、世界の地下実験施設においても天体ニュートリノ観測が進展し、Borexinoでの太陽ニュートリノ観測では核融合反応ごとのフラックス情報が得られるようになった。将来の天体ニュートリノ研究では検出器の大型化・高性能化によってさらに詳細な天体内部の情報が得られるようになることから、天文分野との研究協力の重要性が高まっている。

将来の大きな目標の1つが超新星爆発からのニュートリノを高精度観測することである。銀河系内で超新星爆発が起きた場合には、ニュートリノの時間・エネルギー情報による爆発機構の解明、ニュートリノ到来方向情報による電磁波追観測が期待される。同時に重力波が検出された場合には、3種類の相互作用に関わるニュートリノ・重力波・電磁波によるマルチメッセンジャー観測となる。また、過去の超新星ニュートリノを宇宙の初期から現在までを積分した超新星背景ニュートリノのフラックス測定は、星形成の歴史を解き明かす鍵となると考えられている。今後神岡地下ではSuper-Kamiokandeではガドリニウム導入による超新星背景ニュートリノの初検出、さらに将来のHyper-Kamiokandeによる精密観測が期待されている。本発表では地下実験による天体ニュートリノ観測の現状と今後の展望を議論する。