

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：超新星背景ニュートリノの研究

英文：Study of Supernova Relic Neutrinos

研究代表者

大阪大学・教授・久野良孝

参加研究者

大阪大学・特任研究員・吉田誠

宮城教育大学・准教授・福田善之

宇宙線研・教授・中畑雅行

宇宙線研・学術研究支援員・渡邊秀樹

宇宙線研・大学院生・飯田崇史

Tsinghua Univ.・S. Chen, Tsinghua Univ.・H. Zhang

Tsinghua Univ.・Z. Deng, Tsinghua Univ.・Y. Liu

研究成果概要

モンテカルロシミュレーションを用いて解析の改善を試みた。SRNの検出効率を上げるため、有効体積を大きくした場合の位置分解能、エネルギー分解能、バックグラウンドの性質について詳細に調べた。これまでは、データから再構築したニュートリノ反応位置が光電子増倍管から2メートル以上離れている事象（有効体積22.5kton）のみを使っていたが、有効体積を壁から1メートルまで広げると、SRN事象の検出効率を改善できると予想される。SK-Iの観測データに改良した解析を施した結果、宇宙線ミュオン起源のバックグラウンドが残ることが分かったので、時間分布及び外水槽の信号を利用してこれらをカットする解析方法を開発した結果、バックグラウンドレートは従来の有効体積の結果とほぼ同じレベルであることを確認し、SRN事象の検出効率を高めることができることが分かった。

また、反電子ニュートリノがSK内で起こす逆 β 崩壊過程によって生じる中性子が水中の原子核と反応して放出されるガンマ線（エネルギー2.2MeV）を捕らえることで、バックグラウンドの非常に少ないSRN事象候補を選別できる可能性がある。そこで、この手法のバックグラウンドとなりうるミュオンニュートリノ反応について詳細に調べた。SK-Iの観測データを使って、ミュオンニュートリノによって励起された原子核が放出するガンマ線を捕らえることに成功した。

整理番号