

イメージング検出器 Imaging detector

三井 唯夫^{1*}
MITSUI, Tadao^{1*}

¹ 東北大ニュートリノ科学研究センター
¹ RCNS, Tohoku University

地球ニュートリノは、地球の熱源の約半分を占める放射性元素（ウラン、トリウムなど）から放出され、ニュートリノの透過力の高さから、マントル内部の寄与も観測できる可能性がある。2005 年に、1 キロトン液体シンチレータ検出器「カムランド」（岐阜県飛騨市）で地球ニュートリノが初めて観測されて以来、地球の熱源を探る新たな観測手段として注目されている。現在では、イタリアの液体シンチレータ検出器「ボレキシノー」も加わり、「2 点観測」を行っているが、観測点がまだ不足していることに加え、ニュートリノの到来方向を測定できていないことが、データの精密化の障壁となっている。我々は、地球ニュートリノの到来方向測定のための新たな検出器開発を進めており、カムランドへの実装を目指している。地球ニュートリノ検出の際に放出される中性子の放出方向を検出するため、中性子捕獲断面積の大きいリチウム 6 を溶かし込んだ液体シンチレータの開発、中性子捕獲位置を精密測定するため、液体シンチレータを撮影するイメージング検出器の開発などを行い、それらを組み合わせて地球ニュートリノの方向検出を目指している。本ポスターでは、イメージング検出器について解説する。シンチレータの微弱な発光を 1 光子単位で検出し、発光点を精度よく決定するため、受講面積が大きく収差が小さい光学系、量子効率が高く、位置分解能にすぐれた光検出器を組み合わせる必要がある。現在、もっとも有望な設計として、直径 50 cm のミラーを用いた光学系と、256 チャンネル・マルチアノード光電子増倍管を組み合わせたデザインを中心に、開発状況、実装計画、期待される成果を述べる。

キーワード: ニュートリノ, 地球ニュートリノ, 放射性熱源
Keywords: neutrino, geo-neutrino, radiogenic heat source