

地球ニュートリノ到来方向測定にむけた発光位置の三次元再構成 3D reconstruction of light emission points for geo-neutrino directional measurement

*大塚 竣太¹

*Shunta Otsuka¹

1. 東北大学ニュートリノ科学研究センター

1. Research Center for Neutrino Science, Tohoku University

地球ニュートリノ観測は、地球内部を直接観測することのできる新たな方法である。地球ニュートリノとは、地球内部に存在するウランやトリウム、カリウムなどの放射性元素が β 崩壊を起こす際に放出する反電子ニュートリノのことであり、その観測により地球内部の化学組成や熱源分布に関する情報を得られる。東北大学が主導するKamLAND実験は世界で初めて地球反ニュートリノを観測することに成功し、地球モデルに制限を与えた。

しかし、KamLANDのような液体シンチレーター型の検出器は、地球ニュートリノのような低エネルギー領域のニュートリノに感度を持つ一方で、その到来方向を知ることはできない。そこで、液体シンチレーターを用いて、ニュートリノの方向測定を行うための研究を進めている。Li入りの液体シンチレーターと発光位置を高精度で撮像するイメージング検出器を用いて、ニュートリノの方向測定を行うことを計画している。ニュートリノの到来方向の測定によって、地球ニュートリノにおける地殻とマントルの寄与の分離やバックグラウンドとなる原子炉ニュートリノの分離が可能になると期待されている。

ニュートリノの到来方向情報を得るためには、反応の際の先発信号となるガンマ線と後発信号となる中性子捕獲による発光のそれぞれの反応点を測定することが必要となる。これまでの研究で、一台のイメージング検出器を用いて放射性線源からの γ 線による反応点を測定できることが実証された。本研究では、二台のイメージングを用いて同時測定を行うことにより、発光位置を三次元的に再構成することを目指している。到来方向観測実現に向けて実験室で行っている新技術の確立の現状について発表する。

キーワード：地球ニュートリノ、ニュートリノ方向検出

Keywords: geo-neutrino, neutrino directional measurement