

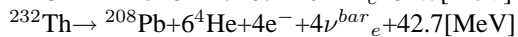
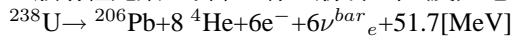
地球ニュートリノの測定精度向上に向けたカムランドのアップグレード計画 Upgrade plan of the KamLAND detector for improvement of sensitivity to geo-neutrino

小原 脩平^{1*}
OBARA, Shuhei^{1*}

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

素粒子の一種であるニュートリノは、弱い相互作用を通してのみ他の粒子と反応する。東北大 RCNS は、大型ニュートリノ検出器 KamLAND を用いてニュートリノ科学について研究している。地球内部の放射性熱源の推定や地球モデルの構成元素への制限をするには、地球内部で起こるベータ崩壊によって生じる地球ニュートリノを測定することが唯一の方法である。

KamLAND 検出器は低エネルギーの反電子ニュートリノを検出することが可能な点が特徴である。²³⁸U や ²³²Th などの放射性元素は以下の様に崩壊し、(反)電子ニュートリノ(地球ニュートリノ)を放出する。



地球ニュートリノを測定することで、放射性熱源について直接知ることができる。実際に KamLAND は過去に地球ニュートリノの測定を通して結果を出していて、²³⁸U や ²³²Th による放射性熱源が $20.1_{-9.1}^{+9.1}$ TW であるとの推定を行った。これは地球の全熱流量である 44 ± 1 TW よりも明らかに小さい結果である。

KamLAND 検出器の感度上昇を目標として、アップグレード計画(KamLAND2)が進行中である。例えば、大光量液体シンチレータ、集光ミラー、高量子効率の光電子増倍管(PMT)、カメラ、光るフィルムなどが挙げられる。

KamLAND2 実験においてはエネルギー及び位置分解能の向上が見込まれていて、これによって地球ニュートリノがより高い精度で、かつ多くの統計を得ることが可能となる。すなわち、モデルの検証や ²³⁸U と ²³²Th 比を求めるための精度があがる。

本講演では将来計画とその R&D に関して発表する。

Keywords: geo-neutrino