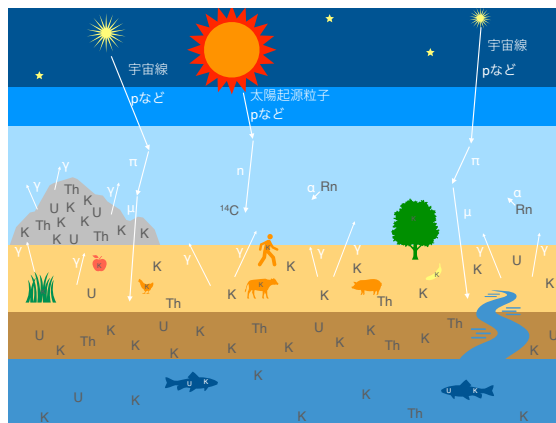


演習課題 9 : 自然放射線を測定しよう

担当教員：高エネルギー加速器研究機構(KEK) 岩瀬広、岸本祐二

我々は大昔から「自然放射線」に取りまかれて生きています。例えば、宇宙からは常に放射線が地球に降り注いでいます。また、大地には天然の「放射性同位元素（放射能）」が数多く存在していて放射線を発するだけでなく、それら放射能の一部は食事や呼吸を通じて身体の中にも取り込まれています。このように我々の身の回りと放射線には密接な関係がありますが、この自然放射線は物理実験においては求めたい測定量に余分に寄与する邪魔者であることがしばしばです。これは背景事象やバックグラウンドと呼ばれますが、この背景事象を正しく評価して取り除くことが放射線計測にとって一つの要と言っても過言ではありません。



本演習では、その邪魔者である「自然放射線」に焦点を当てた実習を行います。自然放射線を定量的に評価するため、一秒あたり単位面積に到来する放射線数（フラックス）をガンマ線と宇宙線ミュオンの方について測定します。屋内や屋外など環境の違いによってどのように値が変化するかを調査することで、自然放射線の数とその起源について理解を深めます。

測定をさまざまな場所で行うため、検出器は小型で可搬型なものとしします。ガンマ線に有意な感度を持ちつつ小型で安定して計数を行える GM 管を測定器として用います。市販の GM 管を自作の電気回路とマイコンを組み合わせ可搬型 GM カウンターを製作します。この GM 管のガンマ線の検出効率はチェックソースを用いて求めます。また、大地から放出されるガンマ線のエネルギーはさまざまですが、そのエネルギー分布はゲルマニウム半導体検出器で別途測定します。エネルギー分布形状が既知の場所においては GM 管で測定した計数率からガンマ線のフラックスを求めることが可能です。一方、宇宙線ミュオンは検出効率を 1 としよいため、仮にミュオンの単独測定ができれば、GM 管計数率から宇宙線ミュオンのフラックスを求めることができます。



ガンマ線と宇宙線ミュオンを弁別して測定するにはいくつか方法はあるように考えられますが、9 班の皆さんの意見によって決めたいと思います。必要に応じてドローンも利用可能です。