

## 演習課題 08 :

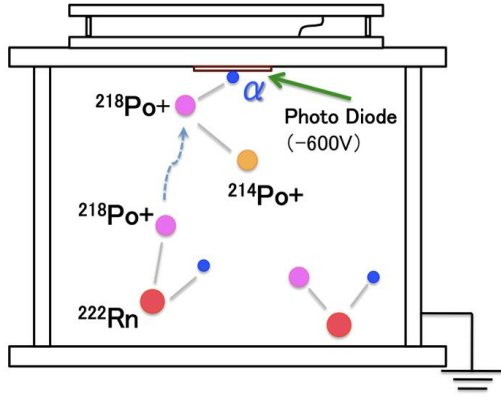
### 小型ラドン検出器を作ろう ～IoT×物理の最前線～

筑波大学数理物質系物理学域 江角 晋一, 三明 康郎\*, 新井田 貴文

素粒子や原子核の実験では、放射線を捉えるためにさまざまな粒子検出器が使われています。本演習では、放射線を“自分たちで作った検出器で観測する”ことに挑戦します。電子回路や表面実装技術を学びながら、高精度なラドン検出器を協力して製作します。さらに、IoT 技術を活用して信号を収集し、放射線を捉えるプロセスを実際に体験します。実験物理の全ステップ—粒子検出、信号測定、データ解析—の一連の流れを体験して、物理現象の解明に挑戦しましょう。未来の科学者としての第一歩を！

ラドンは天然に存在する貴ガスの放射性物質で  $\alpha$  線を放出します。空気中や地中など、身の回りに広く存在しており、日常生活における被ばくの約半分はラドン吸入が原因と言われています。この演習では、ラドンを高感度に検出する装置を自作します。ステンレス製の密閉容器中にシリコン検出器を設置し、高電圧を印加することで、ラドンの  $\alpha$  崩壊によって生じる崩壊核イオンを静電吸着させ、その後の連鎖的な  $\alpha$  崩壊による信号を捉えます。さらに、微少な信号の増幅のためのアナログ回路と、信号処理や測定のためのデジタル回路を実際に製作します。取得したデータは、PC やタブレットを用いて解析し、 $\alpha$  線のエネルギー分布や崩壊の時間分布を調べます。また、理解を深めるために、簡単な電子回路シミュレーションや Python を用いた物理シミュレーションも行います。

検出器の製作から測定、データ解析、そして結果の議論・発表まで、一連の研究プロセスを体験することで、実験物理の面白さと醍醐味を実感できる内容です。初めての方でも取り組めるようスタッフ・TA 一同で皆さんの演習をサポートします。自分の手で放射線を“捉える”体験を、この夏一緒にしてみませんか？



静電吸着の様子



製作予定の検出器・測定の様子

\* 高エネルギー加速器研究機構