



Title	低レベル放射線検出に関する研究
Author(s)	山田, 周治
Citation	大阪大学, 1966, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29375
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	山 田 周 治
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 997 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 6 月 21 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	低レベル放射線検出に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 桜井 良文 (副査) 教授 吹田 徳雄 教授 佐野 忠雄 教授 品川 瞳明 教授 関谷 全 教授 井本 正介 教授 篠田 軍治

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は原子炉またはそれに付随して生ずる放射性同位元素からの放射線のうちで非常に低レベルなもの検出ならびにその応用について研究した成果をまとめたもので 6 章より成っている。

第 1 章は緒論で、低レベル放射能検出の原子力の分野における重要性ならびに本研究の目的、概要をのべている。

第 2 章は水中の β 放射能の連続モニタについてのべている。従来の液浸型 GM 計数管やシンチレーションカウンタによる方法は $10^{-5} \sim 10^{-6} \mu\text{c}/\text{cc}$ が検出限界であるので、この値を低めるためチエレンコフ輻射光を用いた検出装置について実験を行なっている。先ず ^{32}P よりの β 線（最大エネルギー 1.7 MeV）が水中で出すチエレンコフ輻射光の検出について実験し、光電子増倍管の雑音と同程度のパルスであることを明らかにした。次にこれを廃水モニタに用い、光電子増倍管を -20°C まで冷却し、また同時計数法を用いることによって S/N 比を 2 枠も改良しうることを示し、また、硝酸ウランの水溶液をベータトロンで照射し、えられた生成物の中から ^{81}Br , ^{136}I , ^{90}Rb , ^{94}Y などを検出している。さらに、筆者はこれを利用して 480 本の燃料をもつドレスデン原子炉を対象とした燃料破損検出装置を試作している。

第 3 章はガスフローカウンタの特性改善に関するもので、従来のカウンタについて問題となる因子をしらべ、新しいカウンタヘッドを設計、試作して特性をしらべるとともに、増巾器についてもクリッピング時間の短いものを用いると良い性能がえられることを明らかにしている。その結果 PR ガスを使用した場合、傾斜が零で、600V のプラトーを得、メタンガスでは、800V また中性子用の BF_3 比例計数管では 500 V のプラトーを得ている。

第 4 章においてはコンプトン補償を行なった γ 線スペクトルメータについてのべている。全吸収率を増して明確なスペクトルをうるには NaI シンチレータを大きくするが、筆者は NaI 表面から逃げ

る γ 線を検出するため液体シンチレータでその周囲をつつみ、4本の光電子増倍管からのパルスを用いて同時計数を行なっている。これにより ^{137}Cs ～ ^{137m}Ba , ^{60}Co のスペクトルをとったが、NaIのみの場合に比して、コンプトンスペクトルは37%低下し、自然計数は、20～40%減少した。更に、この装置を β 崩壊レベル解析へも応用し ^{106}Rh のレベル構造を確認している。

第5章は原子炉雑音解析に関するものである。

筆者は原子炉雑音の周波数解析、波高解析の装置を試作し、これを用いて日立教育訓練用原子炉の炉雑音解析を行ない、その零出力の伝達関数を求めるとともに炉内の即発中性子平均寿命の値 $(7.58 \pm 1.58) \times 10^{-5}$ 秒をえた。又炉雑音のパワースペクトル密度から炉出力を求め、出力計のよみと比較して、3%以内で一致したことをのべている。

第6章は結論で、本研究の成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は従来より必要とされながら達しえられなかった液体および気体中における低レベル放射能の検出について新しい手法で解決を試み、従来の検出可能レベルを引下げることに成功して、原子力、放射線応用の広い分野にわたって新しい発展性を与えている。

以上のように本論文は原子力および放射線工学の発展に寄与するところ大であり、博士論文として価値あるものと認める。