

| | |
|--------------|---|
| Title | 低レベル放射線検出に関する研究 |
| Author(s) | 山田, 周治 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/29375 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 6 】

| | | | | |
|---------|-----------------|-----|-----|----|
| 氏名・(本籍) | 山 | 田 | 周 | 治 |
| | やま | だ | しゅう | じ |
| 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 | 睦明 |
| | 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の検出ならびにその応用に関し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 $10^{-5} \sim 10^{-6} \mu\text{c/cc}$ 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桁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BF₃比例計数管では500V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 ~ $^{137\text{m}}\text{Ba}$, ^{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。