

Title	加速器を用いた迅速非破壊速中性子放射化分析法に関する研究
Author(s)	谷, 彰
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/31829">http://hdl.handle.net/11094/31829</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏名・(本籍)	谷 彰
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 7 9 7 号
学位授与の日付	昭和 52 年 1 月 29 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	<b>加速器を用いた迅速非破壊速中性子放射化分析法に関する研究</b>
論文審査委員	(主査) 教授 品川 睦明 (副査) 教授 佐野 忠雄 教授 井本 正介

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、加速器によって発生させた速中性子による放射化分析の分野に、迅速非破壊性を導入し、その応用領域の拡大をはかる目的で、新しい技術を開発し、関連する核反応の利用をはかったもので 7 章からなっている。

第 1 章は、緒論で、速中性子放射化分析の特長を検討し、迅速性と非破壊性を与えるために要求される技術開発の要点を吟味し、本研究の目的を述べている。

第 2 章では、14MeV 中性子発生装置を用いた迅速酸素分析計の開発を行ったところを述べている。とくに新しい中性子束規格法を企画し、電気的 CR 回路によるモニタリングシステムを開発している。これを全自動酸素分析計の試作に資すると共に、酸素分析における問題点を吟味し、100 ~ 300 mg の酸素を含む試料に対し 3 ~ 5 % の標準偏差で分析結果が得られることを示している。

第 3 章では、プラセオジウムとネオジウムの混合試料中のプラセオジウムの本法による分析にさいして、生成するネオジウム-141m の妨害ガンマ線を消去するため、プラセオジウム-140 の陽電子崩壊に着目し、同時計数法によってプラセオジウム-140 の消滅ガンマ線のみを抽出測定している。なお同時計数法の利用につき可能性の限界を検討している。

第 4 章では、最小二乗適合法を用いた計算コードを開発し、ヨウ化ナトリウム検出器で得た複合ガンマ線スペクトルを解析し、6 成分に上る元素を含む放射化分析試料の非破壊同時定量に応用している。またガンマ線スペクトルを測定する系のゲインの安定性とエネルギースケールの直線性が厳しく要求されることを示し、それらの改良法を検討すると共に、計算結果の信頼度と、検出可能な有意性を示す尺度を計算コード内に導入して判定を容易にしている。

第5章では、ゲルマニウム検出器を用いた多数元素の非破壊同時定量法の可能性を検討している。またピーク面積法を用いた計算コードをスペクトル解析に応用し、その適用性を論じている。さらに上記の方法を用いて、約60種の元素から本分析法の適用対象となりうる45元素を実験的に選び、それらの検出感度を求めている。

第6章では、数秒から $10^{-4}$ 秒までの半減期をもつ短寿命核種を対象とした迅速非破壊放射化分析法の拡張を試み、くりかえしパルス中性子照射法と新しく開発したガンマ線スペクトル逐次追跡装置とを用いて、半減期数ミリ秒程度の数種のガンマ線スペクトルを観測している。さらにこの方法によりヒ素、ビスマス、鉛の定量分析を行い、数ミリグラムから数グラムに至る分析にも適することを示している。これに併せて開発した検出器過負荷防止回路は、照射試料の位置の測定のため移送する必要がないようにしたため半減期 $10^{-4}$ 秒に至る核種の分析を可能としている。

第7章は、総括であり、本論文の概要と結論とを述べている。

### 論文の審査結果の要旨

本論文では、速中性子放射化分析法の方法論的検討を詳細に行い適用性の多い迅速非破壊分析法を発展させている。その項目はつぎのようである。

- (1) 14MeV中性子発生装置を用い酸素の迅速分析計を開発している。
- (2) プラセオジム-140の消滅ガンマ線を同時計数することによりネオジムの共存妨害を克服している。
- (3) ヨウ化ナトリウム検出器による複合ガンマ線スペクトルを電算機により解析し、多種元素共存時の同時分析に成功している。
- (4) ゲルマニウム検出器の適用性をも検討している。
- (5) 数秒以下マイクロ秒に至る半減期核種の分析を可能にしている。

以上のように本論文に見る業績は原子力工学の発展に多大の貢献をもたらすものである。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。