Osaka University Knowledge Archive

Title	中性子飛行時間法による減速材体系の熱中性子スペクトルに関する研究
Author(s)	秋濃, 藤義
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33463
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【65】

氏名・(本籍)	秋濃藤義（あきのうふじよし）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5908 号
学位授与の日付	昭和58年2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	**中性子飛行時間法による減速材体系の熱中性子スペクトルに関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 佳田 健二 教授 関谷 全　教授 川西 政治

論文内容の要旨

本論文は，原子炉の炉心核設計において極めて重要な高精度の熱中性子群定数を得るため，熱中性子スペクトルを正確に把握することを目的とする。黒鉛減速材および軽水減速材体系について電子線型加速器—飛行時間法により，ビーム入射方向の角度依存熱中性子スペクトルの測定を行い，計算との比較から熱中性子スペクトルの熱中性子散乱モデルによる記述能力を調べたもので，5章と付録より構成されている。

第1章では，軽水および高温黒鉛体系における入射方向の熱中性子スペクトルに関する研究の位置付けについて述べている。第2章では，中性子束の流れの強い中性子場での熱中性子スペクトルの記述精度を調べるため，

オ）ホウ素を添加した高温黒鉛体系

2）カドミウムおよびインジウムを添加した軽水均質体系

3）軽水—天然ウラン3領域板状非均質増倍体系

の実験体系について，電子線型加速器—飛行時間法により入射方向の熱中性子スペクトルの測定を行い，その測定結果と計算結果との比較から，熱中性子スペクトルの記述精度および計算方法を論じている。第3章では，各実験体系の熱中性子スペクトルの測定に用いた中性子引き出し孔による熱中性子スペクトルの歪み効果を2次元多群輸送理論により解析し，歪み効果を明確にしたことを論じている。第4章では，熱中性子スペクトルの計算手法を黒鉛減速炉心の臨界実験データの解析に適用し，臨界質量，可燃性毒物棒の反応度価値等について実験と計算の比較を行い，計算精度を明確にしている。

第５章では，第２章以降で得られた成果および問題点をまとめ，論文の結論を述べている。また付録には，黒鉛減速炉心における制御棒の反応度価値の測定結果および動特性パラメーターの測定結果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は中性子飛行時間法を利用した熱中性子炉物理における熱中性子スペクトルに関する研究を進めた結果をまとめたものである。その内容は黒鉛および軽水減速材の体系の0°方向の熱中性子スペクトルの測定を電子線型加速器—飛行時間法により行い，実験解析との比較から，黒鉛減速材の熱中性子散乱モデルの一つであるYoung-Koppel散乱モデルについて常温から約800℃までの熱中性子スペクトルの記述精度を，また軽水減速材の熱中性子散乱モデルの一つであるHaywood散乱モデルについて，軽水均質体系および軽水—天然ウラン非均質体系の熱中性子スペクトルの記述精度を調べると共に，実験体系内の中性子を引き出すためにもうけた中性子引き出し孔による熱中性子スペクトルの歪み効果を二次元輸送理論の計算から明確にしたものである。

本論文で得られた結果の中，主な成果は次の通りである。

(1) 高温ガス実験炉の炉設計に使用されている黒鉛減速材の熱中性子散乱モデルのひとつであるYoung-Koppel散乱モデルは常温はもちろん，約800℃までの高温での熱中性子スペクトルの記述においても高精度を有している。

(2) また，軽水均質体系および軽水—天然ウラン非均質体系の0°方向の熱中性子スペクトルに関して，中性子束の流れの強い中性子場における入射方向の熱中性子スペクトルを正確に記述するためには，軽水の等方散乱断面積とP_1成分の非等方散乱断面積および，等方熱中性子源分布とP_1成分の非等方熱中性子源分布を計算に導入する必要がある。

(3) 実験体系内の中性子ビームを引き出すためにもうけた中性子引き出し孔による熱中性子スペクトルの歪み効果は，計算により明確に評価する必要がある。この効果を計算出来ない体系の場合であって，かつ歪み効果が有意と推定されるときは実験的に熱中性子スペクトルの歪み効果を測定することが必要である。

(4) 黒鉛炉の臨界計算には，黒鉛の熱中性子散乱モデルに原子間結合を考慮した散乱モデルを用いた熱中性子スペクトル平均値に対応する熱中性子群定数を用いる必要がある。また格子体系の非均質性を詳細に取り扱うことにより，臨界質量および実効増倍係数を精度よく予測出来る。

以上のように，本論文は熱中性子スペクトル測定技術の向上により，黒鉛・軽水炉などの主要な熱中性子炉の物理における新しい知見を得ており，その成果は原子力工学分野に貢献する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。