

論文 / 著書情報
 Article / Book Information

題目(和文)	Pd同位体の中性子捕獲反応に関する系統的研究
Title(English)	
著者(和文)	寺田和司
Author(English)	Kazushi Terada
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9472号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:井頭 政之,小栗 慶之,千葉 敏,小原 徹,赤塚 洋
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9472号, Conferred date:2014/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	寺田 和司	
		氏名	職名	氏名	職名
論文審査 審査員	主査	井頭 政之	教授	赤塚 洋	准教授
	審査員	小栗 慶之	教授		
		千葉 敏	教授		
		小原 徹	教授		

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Pd 同位体の中性子捕獲反応に関する系統的研究」と題し、以下の5章より構成されている。

第1章「序論」では、まず、原子炉内で生成される長寿命核分裂生成物(LLFP)を安定核種や短寿命核種に変換する核変換処理研究において、核変換システムの変換性能評価を行うためには、個々のLLFPのみならずLLFPの安定同位体の精度良い中性子捕獲断面積データが必要であると述べ、本研究で取り上げた重要LLFPである ^{107}Pd の中性子捕獲断面積データは質的・量的に不十分であり、その結果、評価済み核データライブラリの精度も不十分であることを指摘している。そして、本研究の目的は、 ^{107}Pd および原子炉内で生成されるPd安定同位体($^{104,105,106,108,110}\text{Pd}$)について、中性子捕獲断面積を実験および計算の両面から系統的に研究することであると述べている。

第2章「Pd安定同位体の中性子捕獲実験」では、東京工業大学原子炉工学研究所3UH-HC型ペトロロン加速器による $^7\text{Li}(p,n)^7\text{Be}$ 反応パルス中性子源とコンプトン抑止型NaI(Tl)検出器を用いた中性子飛行時間(TOF)法によって、入射中性子エネルギー15~100 keV領域および550 keVにおいて行ったPd安定同位体の中性子捕獲実験について説明するとともに、実験で得られた中性子捕獲断面積を過去の測定値およびJENDL-4.0等の評価済み核データと比較し、本研究で得られた結果と過去の測定値および評価済みデータとの間に5~60%の差異が存在することを示している。また、世界で初めて測定したkeV中性子捕獲ガンマ線スペクトルから、0.6 MeV以上のガンマ線のマルチプリシティを導出している。

第3章「 ^{107}Pd の中性子捕獲実験」では、J-PARC(大強度陽子加速器施設)のMLF(物質・生命科学実験施設)の核破砕中性子源およびANNRI(中性子核反応測定装置)を用いたTOF法によって、熱領域から約400 keVまでの広いエネルギー領域で行った ^{107}Pd の中性子捕獲実験について説明するとともに、実験で得られた中性子捕獲断面積を過去の測定値およびJENDL-4.0等の評価済み核データと比較し、本研究で得られた ^{107}Pd の捕獲断面積は、熱領域およびkeV領域において、過去の測定値および評価済みデータとの間に30%程度の差異があることを示している。

第4章「理論解析」では、核反応理論計算コードCCONEを用いて、まず、本研究で測定したPd安定同位体の15~100 keV領域での捕獲断面積と捕獲ガンマ線スペクトルの両方を解析し、これらの測定結果を再現するように電気的雙極子遷移ガンマ線強度関数等の計算入力パラメータを調整し、調整した入力パラメータによる計算結果はPd安定同位体の550 keVにおける本研究の捕獲断面積測定結果を再現することを明らかにしている。そして、Pd安定同位体の計算で用いた入力パラメータを参考にして ^{107}Pd の計算入力パラメータを決定し、捕獲断面積計算を行った結果、keV領域の計算結果は本研究の ^{107}Pd の測定結果より約30%小さくなり、Pd安定同位体の入力パラメータを参考にした ^{107}Pd の計算入力パラメータの精度良い決定は困難であることを示している。

第5章「結論」では、本論文で得られた成果を総括し、結論としている。

これを要するに、本論文は重要LLFPである ^{107}Pd および原子炉内で生成されるPd安定同位体について中性子捕獲断面積と捕獲ガンマ線スペクトルを精度良く測定し、また、信頼性の高い理論計算によってPd安定同位体のkeV中性子捕獲断面積を求め、核変換研究に現在用いられているPd同位体の評価済み核データの問題点を明らかにし、核データライブラリの高精度化に資するものであり、工学上および工業上貢献するところが大きい。よって本論文は博士(工学)の学位論文として十分価値あるものと認められる。