

Title	High Sensitive Neutron Detector and Cold DD Fusion in Pd Metal
Author(s)	崔, 銀珠
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/39922">https://hdl.handle.net/11094/39922</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏 名	さい 崔 いん 銀 じゅう 珠
博士の専攻分野の名称	博 士 ( 理 学 )
学 位 記 番 号	第 1 2 1 8 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 1 2 月 2 1 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科 物理学専攻
学 位 論 文 名	High Sensitive Neutron Detector and Cold DD Fusion in Pd Metal (高感度中性子検出器の開発及び常温核融合)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 江 尻 宏 泰 (副査) 教 授 高 橋 憲 明    教 授 岸 本 忠 史    助 教 授 下 田 正 助 教 授 細 野 和 彦

### 論 文 内 容 の 要 旨

エネルギー領域が1~5MeVの速い中性子の測定は原子核及び素粒子物理学において大変重要である。中性子の検出は一般的に液体シンチレーターとかプラスチック・シンチレーターが使われている。しかし、微量の中性子はこの様なシンチレーターでは検出することが難しい。

適当な中性子散乱体を含む低バックグラウンド、高分解能ゲルマニウム検出器は、速中性子に対する低バックグラウンド中性子計数器として使われることが示される。この実験で使われている検出器は、171ccのゲルマニウム検出器を中心として周りを銅か鉛で包んである。さらに、その上に宇宙線除去用プラスチックシンチレーターを用いている。この中性子計数器の原理は速中性子の非弾性散乱からの $\gamma$ -線を測定することによって中性子を検出することである。速中性子は散乱体との非弾性散乱によって散乱体の原子核が励起される。この励起された原子核から出る $\gamma$ -線を高分解能低バックグラウンド・ゲルマニウム検出器で検出する。この速中性子のfluxは散乱体の原子核との非弾性散乱から出る $\gamma$ -線のイルドを測定することによって求められる。散乱体はエネルギーが違う2~3の励起状態を持つ。速中性子のエネルギーは散乱体の多数の違う励起状態の $\gamma$ -線のインテンシティの率に依存する。この中性子計数器の効率率は $\epsilon_n = 10^{-3} \sim 10^{-4}$ である。計数器の感度は1年間の測定において $2.5 \sim 5 \times 10^{-3} \text{ n/s}$ である。

高感度中性子計数器を用いて常温核融合から出る微量な中性子の測定を行った。Pd-D システムはPdとPtの電極を使い重水の中で電気分解することによって作られた。D-D 融合から出る速中性子は中性子計数器の散乱体との非弾性散乱によって出る $\gamma$ 線のスペクトルを測定することによって確認できる。もし、電気分解の実験から d-d 融合が起こると、 $d + d \rightarrow {}^3\text{He} + n$ の核反応から2.45MeVの速中性子が検出できる。測定された D-D 融合からの $\gamma$ 線のスペクトルにおいて、2.45MeV 領域で統計的に有意なピークは見られなかった。その融合率の上限値 $< 1.6 \times 10^{-24}$  (ddn) fusions / (dd) pair/sをえられた。

さらに、d-d 融合から出る中性子が極短い時間の間、多量に放出されることを確認するため $\gamma$ -線のイベントを時間情報で測定をおこなった。電気分解によって作られた Pd-D システムから出る中性子の時間相関スペクトルは中性子の非弾性散乱によって出る $\gamma$ -線の時間相関スペクトルから得られる。この測定で d-d 融合から短い時間の多

量の中中性子が放出される現象は見られなかった。

この低バックグラウンド・ゲルマニウム検出器は微量な速中性子の検出においては高感度である。d-d 融合のような非常に起こり難い原子核反応から速中性子の研究がこの検出器で $10^{-24}$ /sの領域まで測定可能である。

### 論文審査の結果の要旨

本論文では、高感度中性子検出器を用いて常温における重陽子-重陽子核融合反応の可能性が研究された。

本論文は次の点で価値がある。

1. エレガントⅢ号のゲルマニウム半導体検出器によって、中性子非弾性散乱からの $\gamma$ 線測定により、速中性子の高感度測定を実験させた。
2. パラジウム電極を用いた重水の電気分解法で重陽子-重陽子の核融合反応からの中中性子を高感度測定し、重陽子-重陽子核融合が常温では $1.6 \times 10^{-24}$  (ddn) fusion/ (dd) pair/sec以下で起らないことを証明した。
3. 上記の反応を、時間ごとに区切って測定し、瞬発的な重陽子-重陽子核融合反応も起らないことを証明した。
4. これらの研究は、これまでの誤った実験を正すもので、重要な研究であり、博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。