

課題番号 : F-17-TU-0031  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 溶着ナイロンフィルムの形状測定  
Program Title (English) : Shape measurements of welded nylon film  
利用者名(日本語) : 丸藤祐仁, 白井淳  
Username (English) : Y. Gando, J. Shirai  
所属名(日本語) : 東北大学ニュートリノ科学研究センター  
Affiliation (English) : Research Center for Neutrino Science, Tohoku University  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、ナイロンフィルム、素粒子実験、ニュートリノ

## 1. 概要(Summary)

宇宙に存在する物質の粒子・反粒子非対称性の原因、および SO(10)という対称性の枠組みによる素粒子大統一理論を示唆するニュートリノのマヨラナ性(粒子と反粒子の同一性)が注目を集めている。このマヨラナ性を証明する唯一現実的な実験であるニュートリノを伴わない二重β崩壊事象の探索は、初観測を目指して世界中で競争が繰り広げられている。現在ニュートリノを伴わない二重β崩壊の寿命は、カムランド禅実験の第一フェーズである KamLAND-Zen 400 が下限値を設定している。カムランド禅プロジェクトでは次の高感度探索実験である KamLAND-Zen 800 を開始するため現在準備が進められており、特に新しく製作するキセノン含有液体シンチレータを保持するナイロン製バルーンの製作が進められている。

ナイロン製バルーンは、25 μm の厚さのナイロンフィルムを熱溶着して製作されるが、一般的にナイロンフィルム同士で熱溶着されることは無いことから、溶着面がどのように形状変化しているか確認する必要があった。この顕微鏡による形状確認と強度測定と比較することで、実験に悪影響が無いことを確認した。また、ナイロンフィルム自身も入荷された時点で傷のようなものが散見されることから、これらが傷であるのか、もしくはシワなどによるものかをデジタル顕微鏡によって確認した。

この実験は埃などが付着しているとノイズ事象源になることから、ナイロン製バルーンを接続するナイロン製配管についても清浄に保つ必要がある。そのため、配管の洗浄後の乾燥及び密封するために使用する窒素に含まれる埃を確認した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

デジタル顕微鏡

### 【実験方法】

フィルムの溶着部分及びフィルム自体を顕微鏡で確認した。窒素の確認については、超純水に窒素によるバブリング有無のサンプルを用意し、これらをフィルターに通した後にフィルターを顕微鏡で確認した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

熱溶着部分(Fig. 1)については強度が弱くなるような変形は見られず、入荷時に肉眼では傷のように見えていたものも(Fig. 2)ナイロン形成時のムラであることが判明した。窒素をバブリングした超純水中の埃については、優位な埃数の増加があったため(Fig. 3)、窒素ではなくスーパークリーンルームの空气中で乾燥及び密閉を行うことにした。



Fig. 1 Welding line



Fig 2 Nonuniformity point

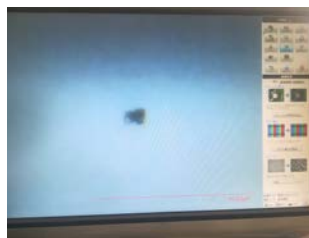


Fig.3 Dust in nitrogen

## 4. その他・特記事項(Others)

・基盤研究(B) 「加圧環境を用いたニュートリノレス二重ベータ崩壊探索実験」

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。