

電子衝撃法による Kr の励起状態の生成

岡山大学自然科学研究科数理物理学専攻 高エネルギー物理学 41417133 森 信彦

ニュートリノの質量や型の決定は宇宙の物質反物質不均衡の謎を解くための重要な鍵と言われている。これに関する実験は現在さまざまなものが行われているが、今後計画されているものも含めてバックグラウンドの除去等に問題を抱えており、予想される結果への到達が困難である。

そこで新しい実験手法が提案された。それはレーザーを用いて反応を促進するというものである。この増幅原理は検証段階で、現在岡山大学量子宇宙研究センターでは Kr 原子を用いて増幅原理を検証しようという実験が行われている。この実験では気体の Kr を電子衝撃法によって基底状態から準安定状態と励起状態を生成し、準安定状態にチューンしたレーザーを照射する。それによる準安定状態の崩壊の促進を目的としている。本研究では、真空に引かれたチャンパー内に Kr を封入し、Cathode のフィラメントから熱電子放出をさせ、Anode に電圧をかけることによって加速させた電子を衝突させることで Kr の準安定状態及び励起状態の生成を行う。計測は生成された状態にある Kr が崩壊する際に、放出する光の波長しか通さないバンドパスフィルターを用いて光電子増倍管でフォトンカウンティングする。

この測定において励起状態の生成に成功した。励起状態の数は Kr 原子に衝突する電子が持つエネルギーに依存していることが分かった。また Anode への印加時間によってイベント数が減少する現象があり、これは基底状態に電子が衝突してイオン化等により基底状態の数が減少したことが起因していると推測される。

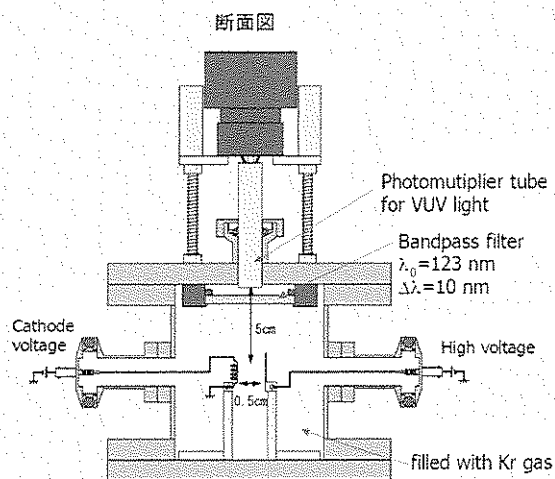


図 1: 実験セットアップ

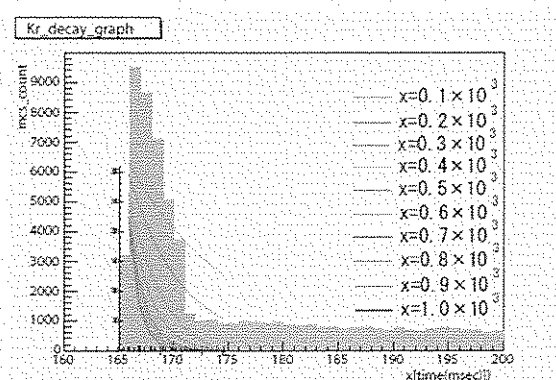


図 2: 励起状態からのイベント数