

ヘリウムの電離収量に対する純化と不純物の効果

The effects of purification and impurities on ionization yield in helium

総研大¹, KEK² ○竹内 章博¹, 齋藤 究^{1,2}, 岸本 祐二^{1,2}, 大山 隆弘², 佐波 俊哉^{1,2}

SOKENDAI¹, KEK², °Akihiro Takeuchi¹, Kiwamu Saito^{1,2}, Yuji Kishimoto^{1,2},

Takahiro Oyama², Toshiya Sanami^{1,2}

E-mail: atake@post.kek.jp

電離現象は放射線物理学において重要な基礎過程である。荷電粒子によって気体中に1組の電子・イオン対を生成するために必要な平均エネルギーと定義されるW値がある。W値は多くの気体で再現性のある値が得られている。しかし、ヘリウムに関しては測定結果が42~46 eVとばらつきを示している。ヘリウムは高いエネルギーレベルの準安定状態を有するため、微量の不純物の混入により電離収量が増加するペニング効果が起こる。このため、ヘリウムのW値の測定では不純物の影響を小さくする必要があり、不純物を除去するためにガスの純化が重要である。

当研究グループではヘリウム中に²⁴¹Amのα線をコリメーターを通して入射させ、生成電荷をグリッド型電離箱により測定している。ガスの純化をZr-V-Feゲッター(St707, SAES Getters)による純化装置とガスフローの2通りの方法で行い、結果を比較した。

まずガスを純化せずに封じ切りで測定を行った。Fig.1にガス封入前のチャンバーの真空到達度の違いに対するヘリウムの電離収量の経時変化のグラフを示す。電離収量は経過時間とともに増加しており、この増加率は真空到達度、つまり不純物の初期濃度に依存している。次に純化装置とガスフローによるガスの純化を行い測定した。Fig.2に純化装置ON/OFF・ガスフロー時のヘリウムの電離収量の経時変化を示す。純化装置ONとガスフローの場合は電離収量の増加が純化装置OFFの場合に比べて抑えられている。これはチャンバー内の不純物濃度が下がっているためだと考えられる。発表では不純物と電離収量の関係について報告する。

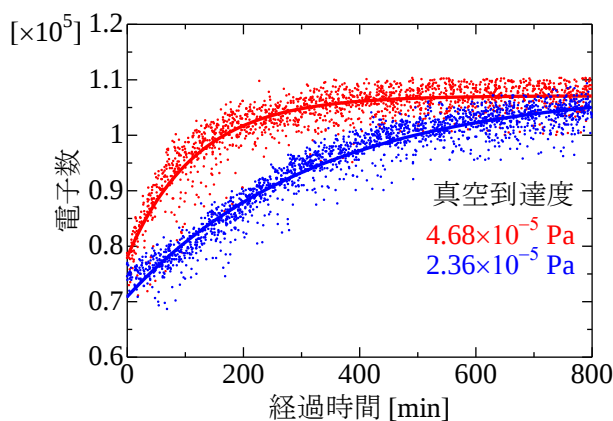


Fig.1 Temporal change of ionization yield in helium due to the difference of ultimate vacuum.

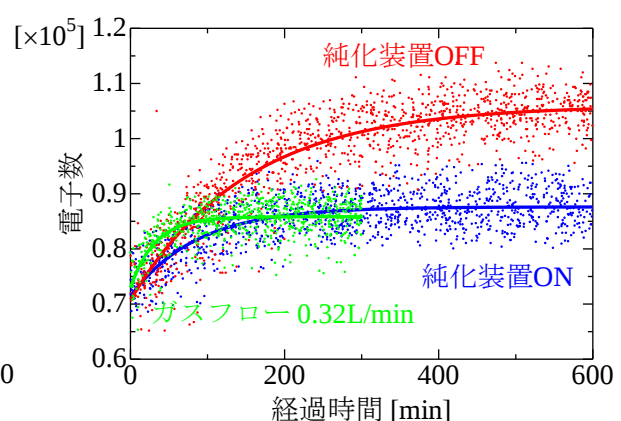


Fig.2 Temporal change of ionization yield in helium due to the difference of purification methods.