

課題番号 : F-13-YA-0002
 支援形態 : 共同研究
 支援課題名(日本語) : チタン材料の光刺激ガス脱離の研究
 Program Title (English) : Study for Photo Stimulated Desorption of Titanium Materials
 利用者名(日本語) : 山本 将博
 Username (in English) : M. Yamamoto
 所属名(日本語) : 高エネルギー加速器研究機構
 Affiliation (in English) : High Energy Accelerator Research Organization

1. 概要 (Summary)

高エネルギー加速器研究機構では次世代放射光源としてエネルギー回収型放射光源を開発中であるが、その電子源は極高真空が必要であることから、超低ガス放出のチタン材料を適用している。当該電子源はフォトカソードであることから、レーザー光を照射する。したがって、光照射しても放出ガスが少ないことが求められる。昨年度、種々の表面処理したチタン材料の光照射下でのガス脱離特性(光刺激ガス脱離)を調べた結果、精密化学研磨処理したチタン材料の光刺激ガス脱離量が少なくなることがわかった。今年度は、光刺激ガス脱離の光の波長依存性について調べた。

2. 実験 (Experimental)

・利用した共用設備：昇温脱離ガス分析装置

測定試料として未処理・バフ研磨処理・精密化学研磨処理した JIS 2 種チタンを準備した。光刺激ガス脱離の測定には、山口大学の昇温脱離ガス分析装置の試料室部を改造した光刺激ガス脱離測定装置を用いた。実験は、装置部 120 °C、試料 100°C×18 hrs 真空ベーキングを行った後、Xe ランプ光を照射し光刺激脱離量を四重極質量分析計で測定した。この時、光の波長依存性を測定するために、Xe ランプ光の全波長光(200nm~2000nm)と、光フィルターを用いて紫外光をカットした 380nm~2000nm の光、そして 480nm~2000nm の光をチタン材料に照射し、その脱離量を調べた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に入射光の波長を変化させた場合のバフ研磨と精密化学研磨処理したチタン試料の真空ベーキング後の光刺激ガス脱離の結果を示す。ここで、(a)は波長 185 nm ~2000 nm、(b)は波長 380 nm ~2000 nm、そして(c)は波長 480 nm ~2000 nm の光を照射した場合の結果である。全

てのガス種において紫外光をカットした(b)または(c)の光刺激ガス脱離量は(a)のそれよりも格段に低減されていることがわかる。特に(c)の 480 nm より長波長光を照射した場合、光刺激ガス脱離量は非常に少ない。他の処理を施した試料においても同様の結果が得られた。これらのことから、チタン材料の光刺激ガス脱離は 380 nm より短波長の光により発現することがわかった。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 山本 将博, 宮島 司, 本田 洋介, 内山 隆司, 栗巢 普揮, 小林 正典, 第 10 回加速器学会, 平成 25 年 8 月 5 日.
- (2) M. Yamamoto, et al., ERL2013, BINP, Novosibirsk, Russia, 12th Sep. 2013
- (3) 山本 将博, 他, 2013 年真空・表面科学合同講演会, つくば, 平成 25 年 11 月 27 日.
- (4) 山本 将博, 他, 物構研サイエンスフェスタ 2013, つくば, 平成 26 年 3 月 18 日.
- (5) M. Yamamoto, et al., OLAV-IV, NSRRC, Hsinchu, Taiwan, 3th Apr. 2014

6. 関連特許 (Patent)

なし

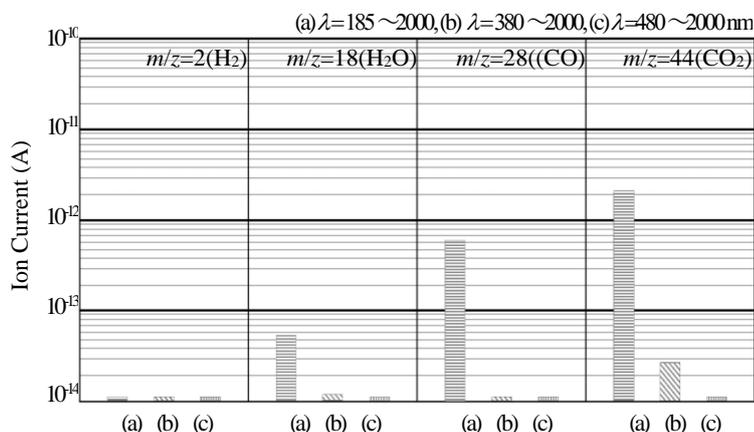


Fig1 Amount of photo-stimulated desorption of titanium material for irradiated wavelength (a) 185 ~2000, (b)380 ~2000 and (c) 480~2000nm.