

# ヘリウムプラズマ照射による繊維状ナノ構造タングステンの形成

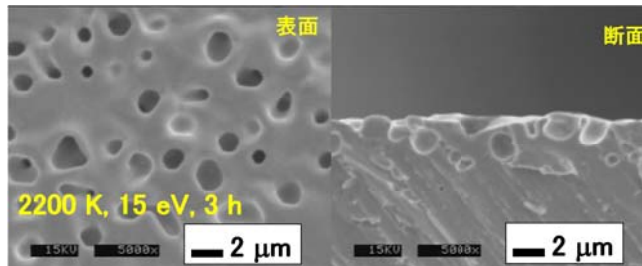
プラズマ物性工学研究グループ 大野研究室 M2 坂口 互

## 背景

### ○タングステン

高融点、低スパッタリング率、低水素吸蔵  
ダイバータ板の候補材

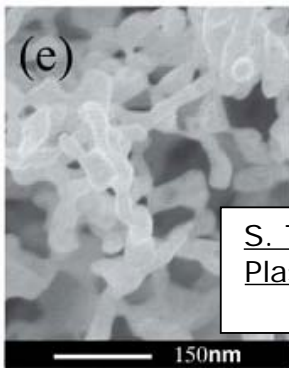
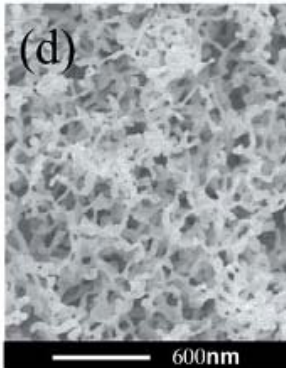
### ヘリウムプラズマ照射によるバブル・ホールの形成



熱伝導率や光学反射率の低下  
形成条件は解明されている

## 目的

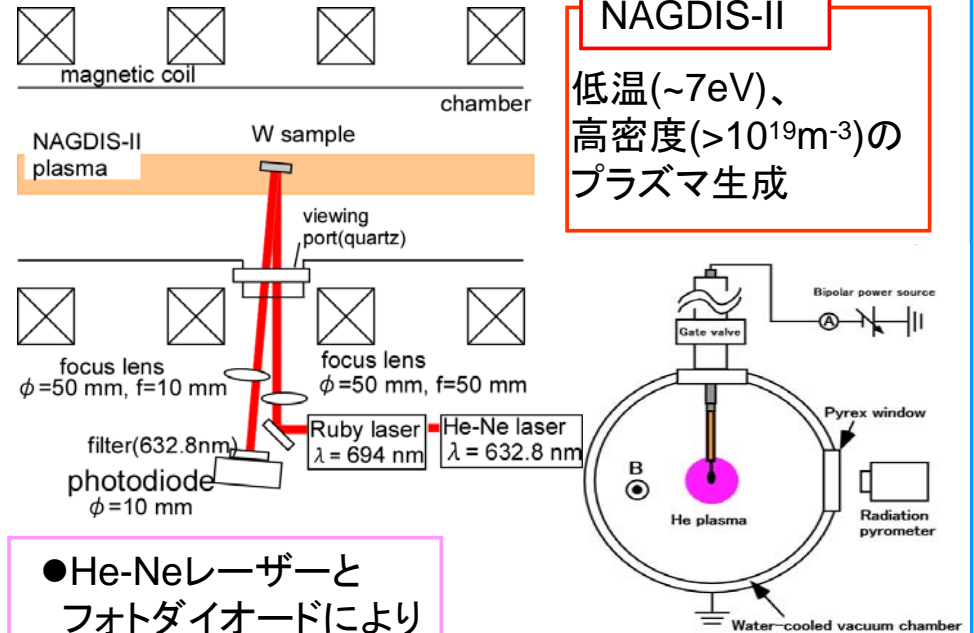
ヘリウムプラズマ照射により、ナノ構造の  
タングステン形成が発見された



●形成条件や  
形成機構を  
調べる

S. Takamura et al.,  
*Plasma Fusion Res.*  
1(2006)051

## 実験方法



**NAGDIS-II**  
低温(~7eV)、  
高密度(>10<sup>19</sup>m<sup>-3</sup>)の  
プラズマ生成

●He-Neレーザーと  
フォトダイオードにより  
光学反射率を計測



In situ 計測  
ヘリウムプラズマ照射中  
に表面形状がどのように  
変化していくかを調べる

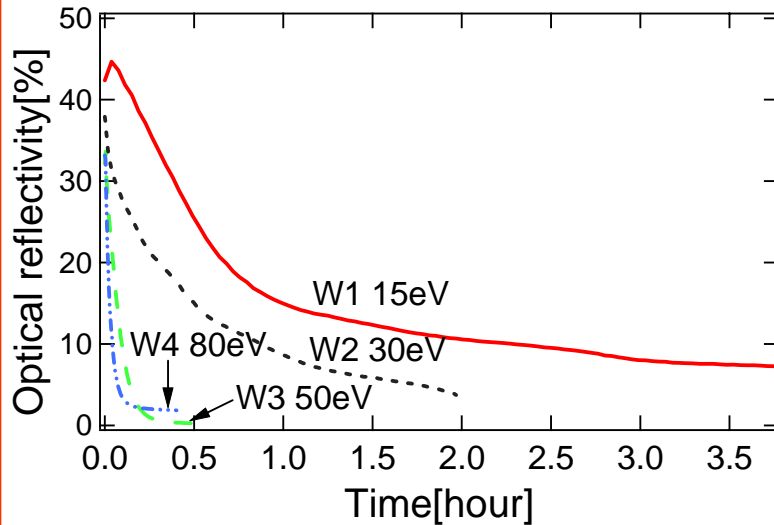
試料に電圧をかけて  
実験を行った

試料温度⇒放射温度計  
入射イオンエネルギー  
⇒試料のバイアス電圧から  
粒子束⇒試料電流から

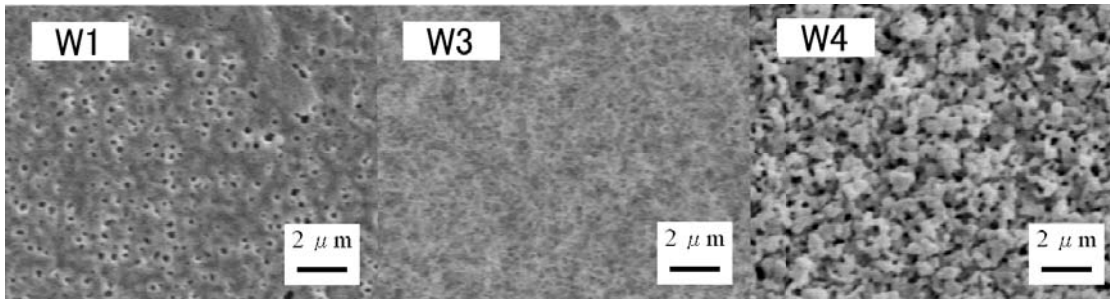
# ヘリウムプラズマ照射による繊維状ナノ構造タングステンの形成

## 入射イオンエネルギー依存性

ヘリウムプラズマ照射下の光学反射率



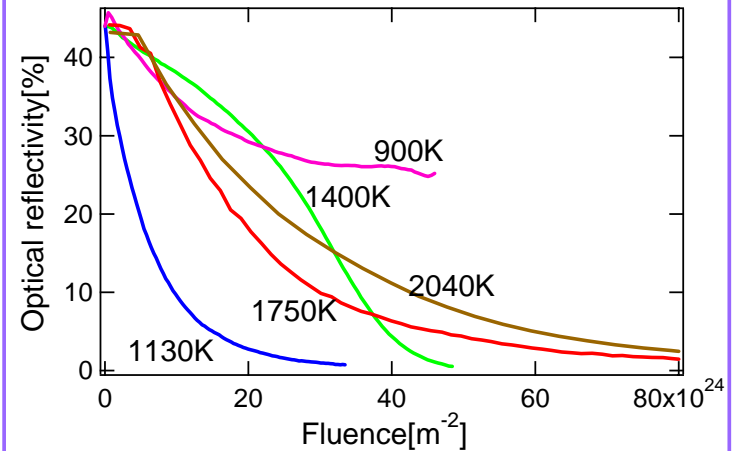
- ナノ構造は30 eVを超えたあたりから形成される
- バブル・ホールは約1時間の照射間に成長する
- ナノ構造の形成時間は非常に短い(約10分)
- 試料温度が2000 Kを超えるとナノ構造が破壊される



	バブル・ホール	→	ナノ構造	→	破壊されたナノ構造
入射イオンエネルギー	15 eV		50 eV		80 eV
試料温度	1780 K		1890 K		2100 K

## 試料温度依存性

入射イオンエネルギー=50 eV



- ナノ構造形成の試料温度閾値は1000 K付近に存在する(50 eVのとき)
- 試料温度が低いほど、低照射量でナノ構造が形成される

ナノ構造形成機構及び異なる試料でのナノ構造形成結果はポスターにて説明