

# プリフォーム還元法による電子材料用レアメタル粉末の製造技術の開発

東京大学 生産技術研究所 岡部 徹

## ニオブとタンタル

### ●ニオブとタンタルの比較

	ニオブ	タンタル
元素記号	Nb	Ta
原子番号	41	73
原子量	92.9	180.9
密度	8.56 g/cm <sup>3</sup>	16.65 g/cm <sup>3</sup>
融点	2468 °C	2980 °C
沸点	4758 °C	5534 °C
抵抗率 (20°C)	12.5 μΩ・cm	12.4 μΩ・cm
クラーク数	2 × 10 <sup>-3</sup> (34位)	1 × 10 <sup>-3</sup> (40位)
年間世界生産量	32000 ton	2300 ton
日本の需要	5000 ton	550 ton
価格(概数)	55 \$/kg	700 \$/kg

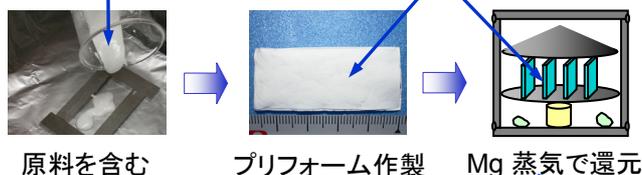
ニオブは、資源的に稀少なタンタルに比べ世界生産量が約10倍以上、価格が1/10以下

⇒ コンデンサ用のタンタルの代替素材としてニオブ粉末が注目されている

↓  
純度99.5%以上、粒径0.1~1.0μmの均一かつ微細な金属粉末が必要

## プリフォーム還元法 (PRP)

$Nb_2O_5 + Flux + Binder \rightarrow Preform$

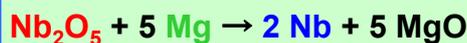


原料を含むスラリーを型に鋳込む

プリフォーム作製

Mg 蒸気で還元

反応式:

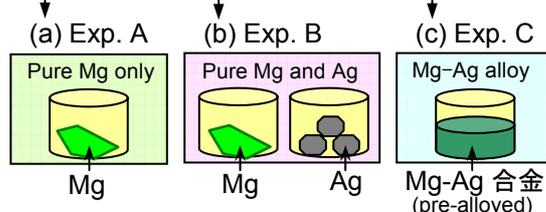
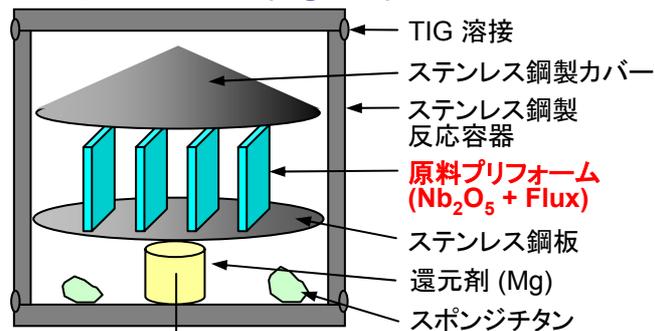


### ●プリフォーム還元法の特徴

- ・フッ素を含む廃液を排出しない
- ・プロセスの大型化が容易で均一な粉末が得やすい
- ・従来法に比べ、溶融塩の使用量が格段に少ない
- ・プロセスの(半)連続化、高速化が可能となる

## 実験方法と研究成果

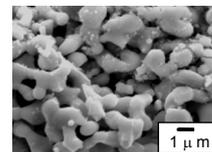
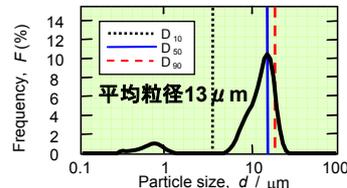
### ●還元装置と還元剤(Mg蒸気)の供給方法



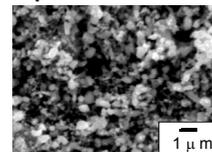
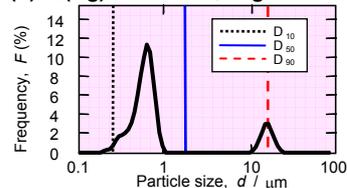
### ●粒度分布測定結果と電子顕微鏡 (SEM) 像

$T_{red.} = 1273 K, t'_{red.} = 24 h, Flux = CaCl_2, X_{cat./Nb} = 0.2$

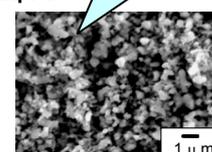
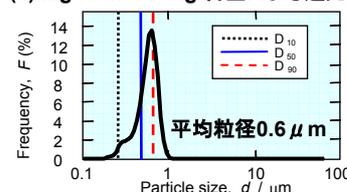
(a) 純Mgによる還元: Exp. A



(b) 銀(Ag)共存下での純Mgによる還元: Exp. B



(c) Mg-50mol% Ag 合金による還元: Exp. C



Mgの蒸気圧を制御しながら $Nb_2O_5$ を還元し高純度かつ微細なNb粉末の製造に成功した