

# 岡部（徹）研究室

## 未来材料：チタン



持続型材料エネルギーインテグレーション研究センター

循環資源工学・レアメタルプロセス工学

工学系研究科 マテリアル工学専攻

<https://www.okabe.iis.u-tokyo.ac.jp>

### チタンを“コモンメタル”に!!

豊富な資源量と優れた性質を有するチタン(Ti)は、年々その需要が高まっていますが、鉱石中のチタンと酸素の分離が困難であるため、鉄やアルミニウムのように大量生産することができず、大規模な普及の障害となっています。また、チタンと酸素の高い親和性は、チタンスクラップのリサイクルの障害にもなっています。

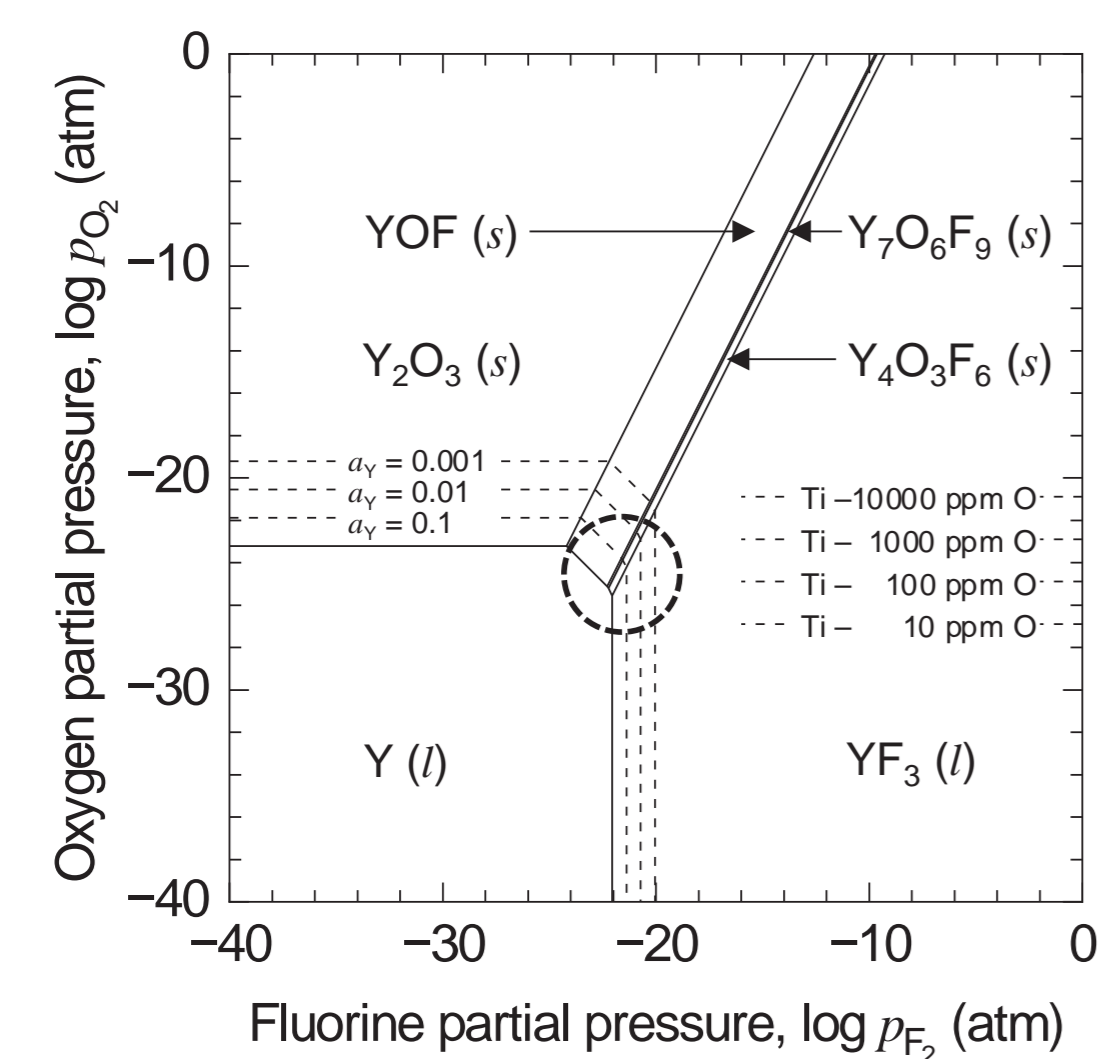
本研究室では、希土類金属とそのハロゲン化物を用いた高速脱酸技術を研究開発しています。この技術を応用することで製錬・溶解・鋳造プロセスの一貫化による高速大量生産法が可能になり、チタン製品の普及拡大につながることを期待できます。

#### ■ Ti のアップグレードリサイクル



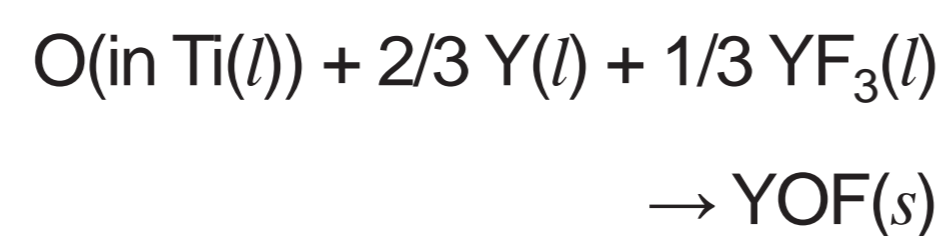
チタン (Ti) インゴットの加工工程で発生する Ti スクラップは、**酸素不純物に汚染されており、インゴットへのリサイクルが困難**

#### ➤ 希土類金属を利用した脱酸技術

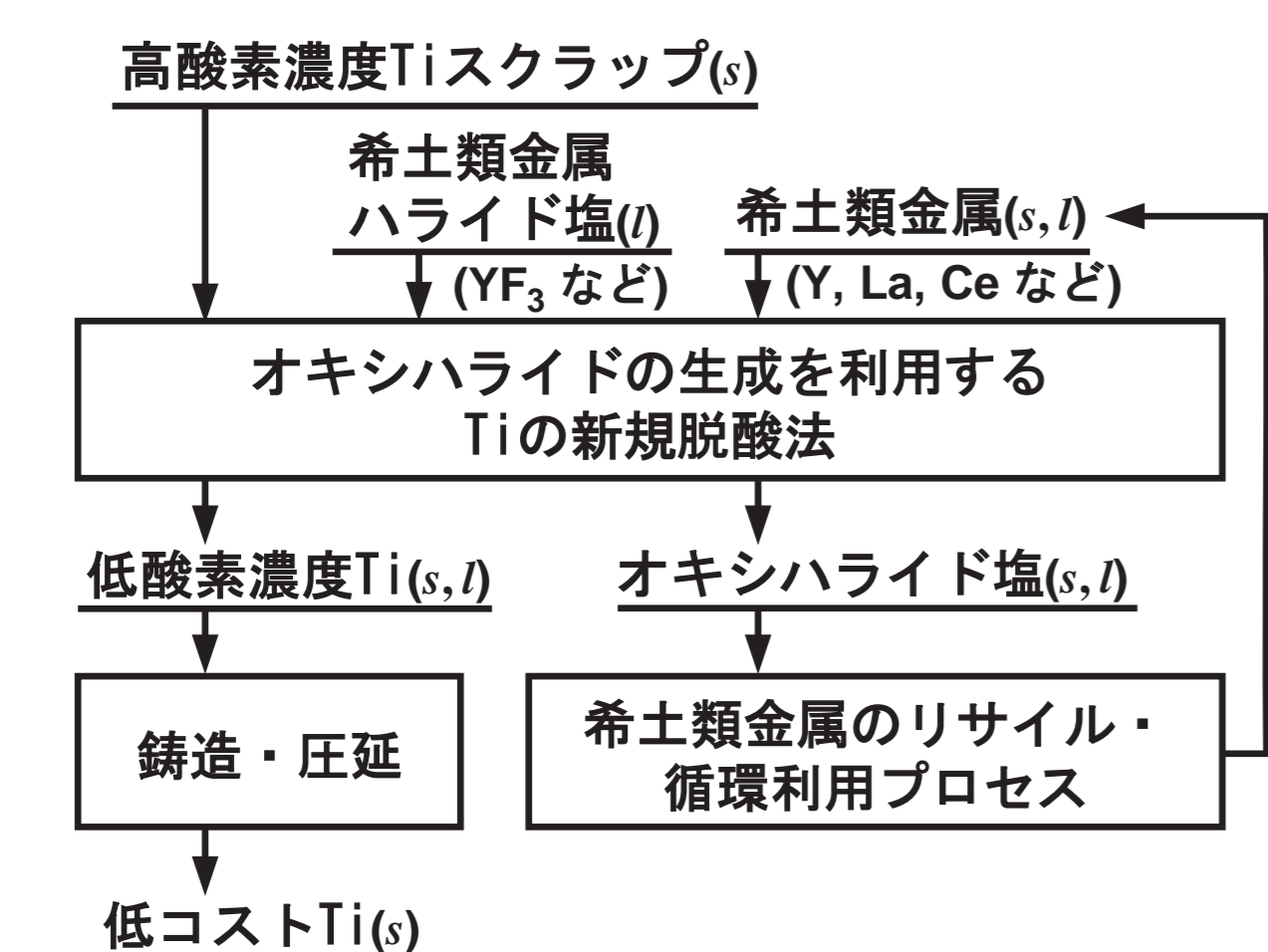


オキシハライドの生成反応を利用した脱酸限界の熱力学的検討

イットリウム(Y)系では、以下の反応により、溶融チタンから低酸素濃度まで脱酸できることが予想される。



Y-O-F系等温化学ポテンシャル図 (2000 K)

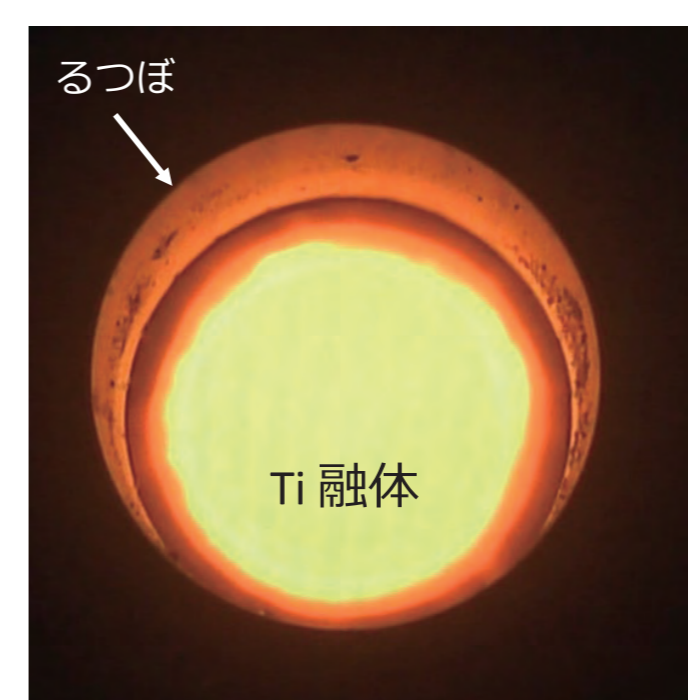


高酸素濃度のチタンスクラップから低酸素濃度のチタンを製造するアップグレードリサイクルが可能になる。

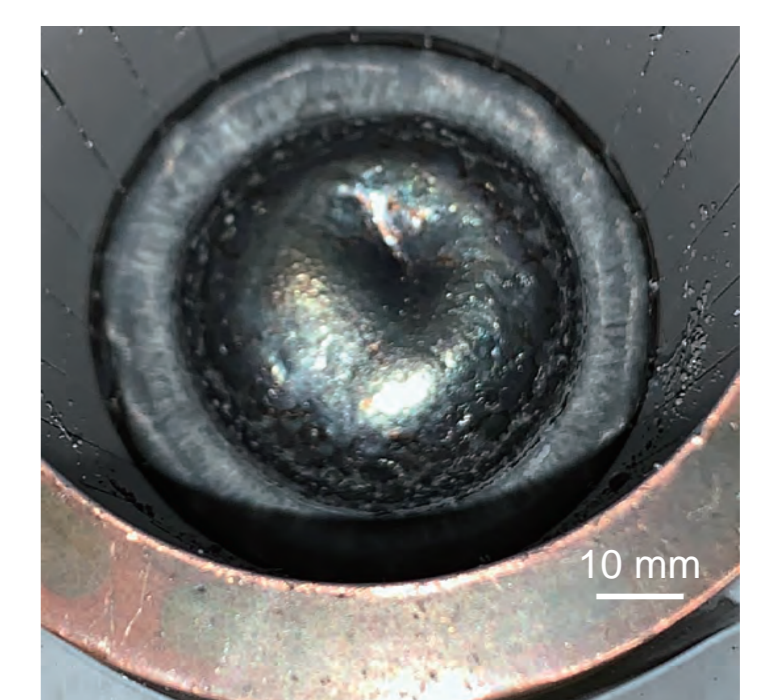
リサイクルプロセス

#### ➤ 溶融チタンからの高速脱酸の検証

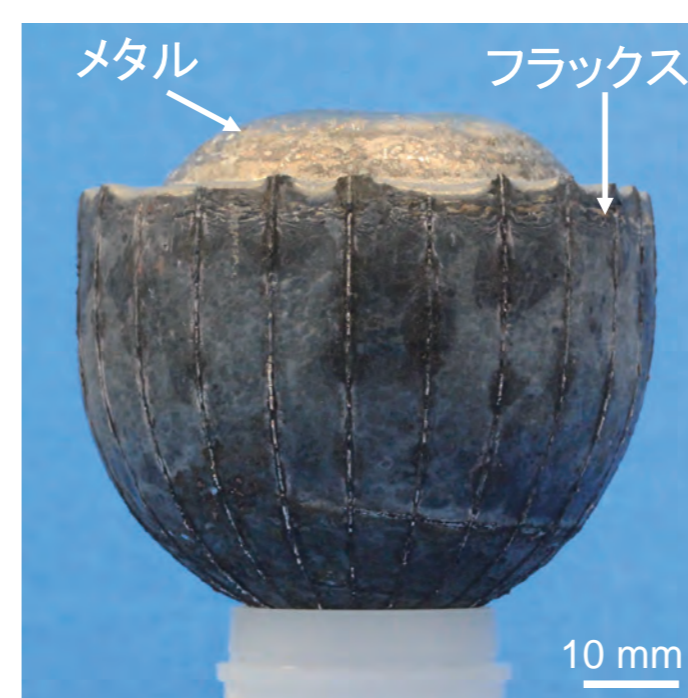
Ti (1 mass%O) + Y + YF<sub>3</sub>を15分間溶融することで200 mass ppmの低酸素濃度のTiを得ることができた。



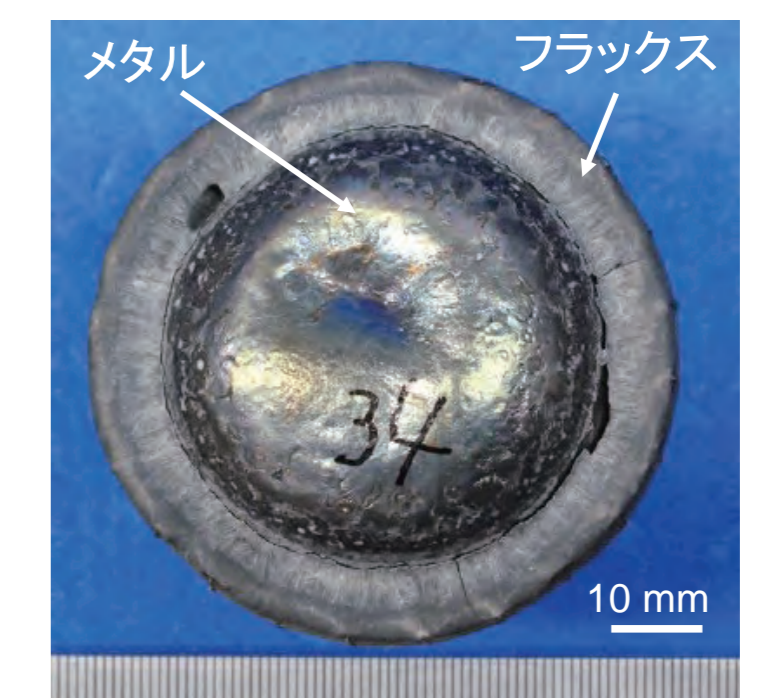
溶融中の様子



るつぼと溶融後のサンプル



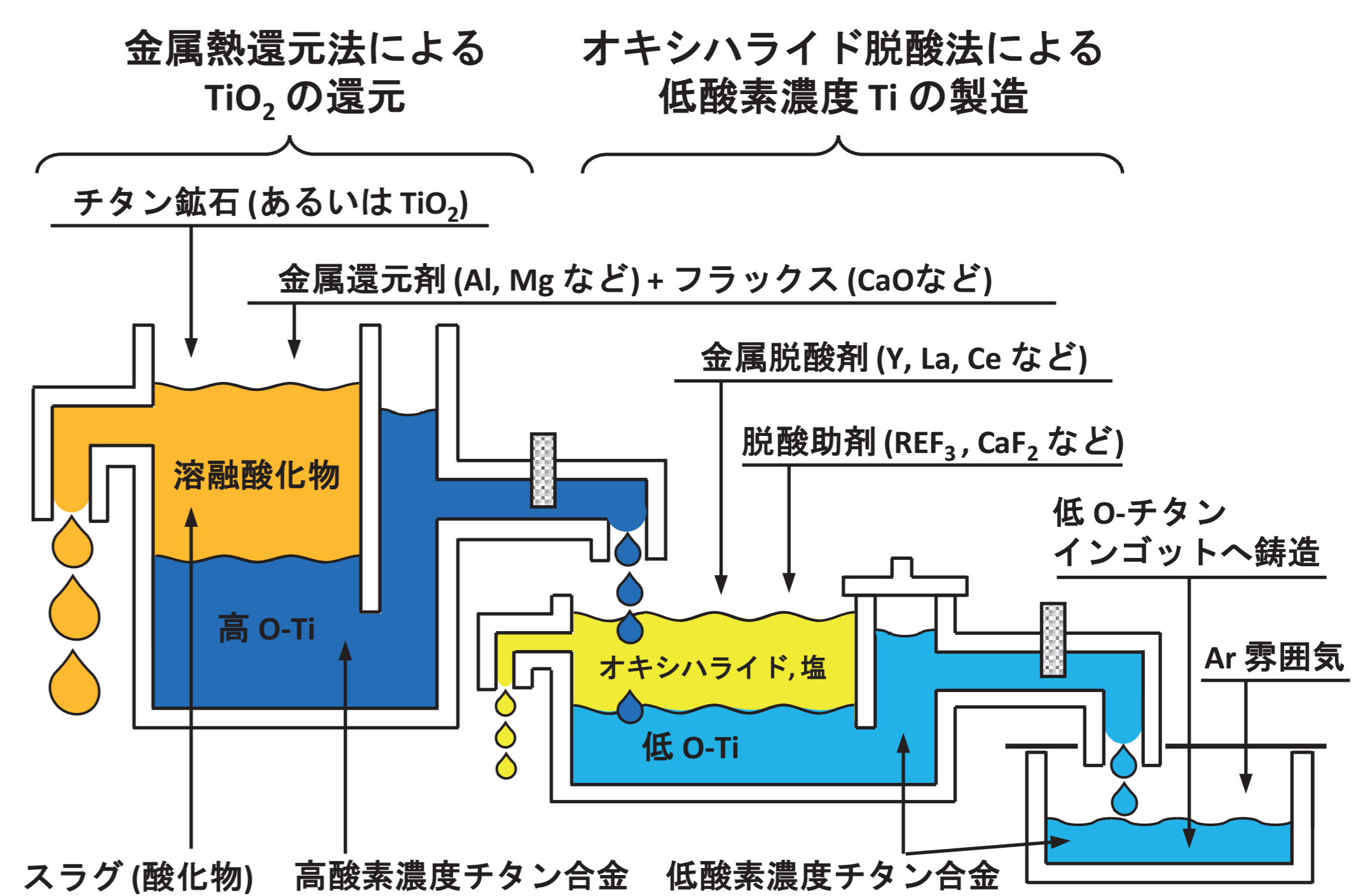
取り出したサンプル (側面)



取り出したサンプル (上面)

#### ■ Ti の新しい製造プロセスの提案

製錬、溶解、鋳造プロセスの一貫化によりTiの大量生産を実現可能



TiO<sub>2</sub> から Ti またはTi 合金を製造する新しい製錬法の概念図

