

吉川（健）研究室

[溶融合金から半導体を創る一次世代半導体SiC, AlNの溶液成長]

生産技術研究所持続型エネルギー・材料統合研究センター

Integrated Research Center for Sustainable Energy and Materials

持続性高温材料プロセス

マテリアル工学専攻

<http://www.yoshi-lab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

当研究室では熱力学や結晶成長工学などの高温プロセス学と研究室独自の高温プロセス可視化技術を融合して革新的な材料プロセスを創り出すための基礎研究を行っています。

ワイドギャップ半導体結晶の溶液成長

鉄鋼精錬プロセスの反応界面制御

Solution growth of single crystals of wide-gap semiconductors

Control of reacting interface during steelmaking process

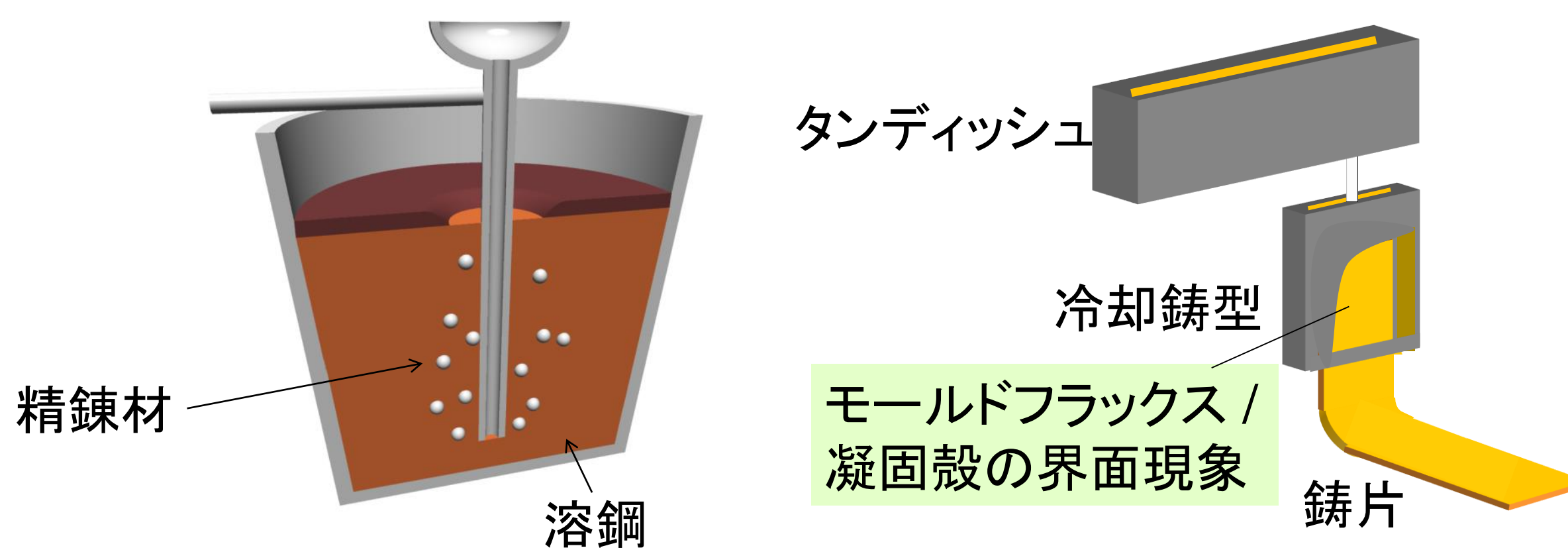
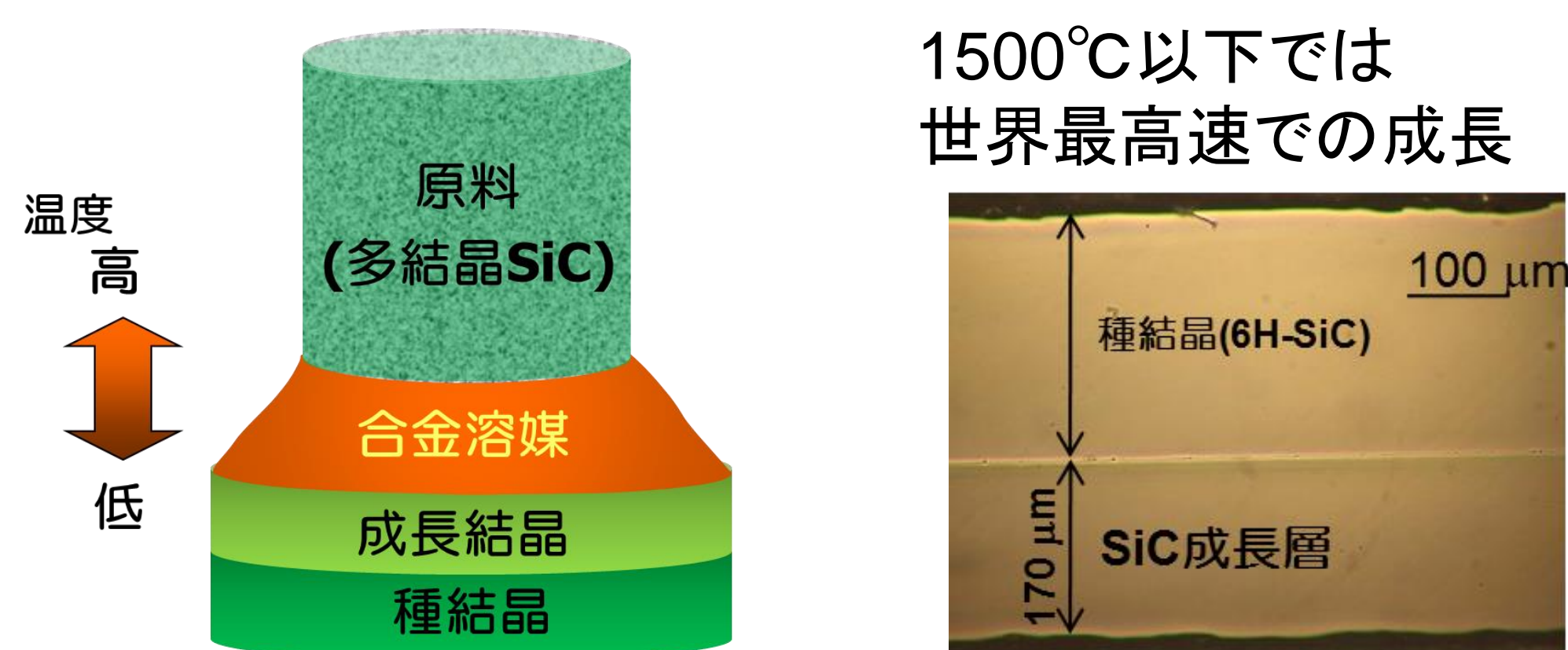
シリコンカーバイド (SiC) や窒化アルミニウム (AlN) 等のワイドギャップ半導体は電力・光素子の技術革新を導くキーマテリアルです。これらのバルク単結晶の高品質・高速での成長方法の開発を行っています。

鉄鋼プロセスは何百トンもの溶鉄がダイナミックに反応して高純度で目的の成分の鋼が得られます。しかし実際の反応は「界面」を通してミクロンレベルで進行します。これを適切に制御し21世紀に相応しいプロセス構築に貢献します。

FZ法によるSiCの低温高速成長技術

溶鋼/ 精錬材の反応制御

鋳型内の凝固組織制御



可視光透過観察法による高温反応界面のリアルタイム観察

Real-time observation of reacting interface at high temperature using visible light transmission

反応に関与する材料の可視光透過性を利用して異相間の高温反応界面のその場観察を行い、観察事実に基づいた界面現象の制御方針を立てて、材料製造プロセスを開発します。

例えば、SiCの溶液成長時の成長界面を世界で初めて観察しました。SiCが成長・溶解する瞬間や、結晶欠陥周囲のナノスケールの界面モフォロジーを捉え、高品質結晶の育成指針を構築します。

SiCが溶解する様子(1300°C)

SiCが成長する様子(1400°C)

