

太陽電池応用を志向した薄膜プロセス研究

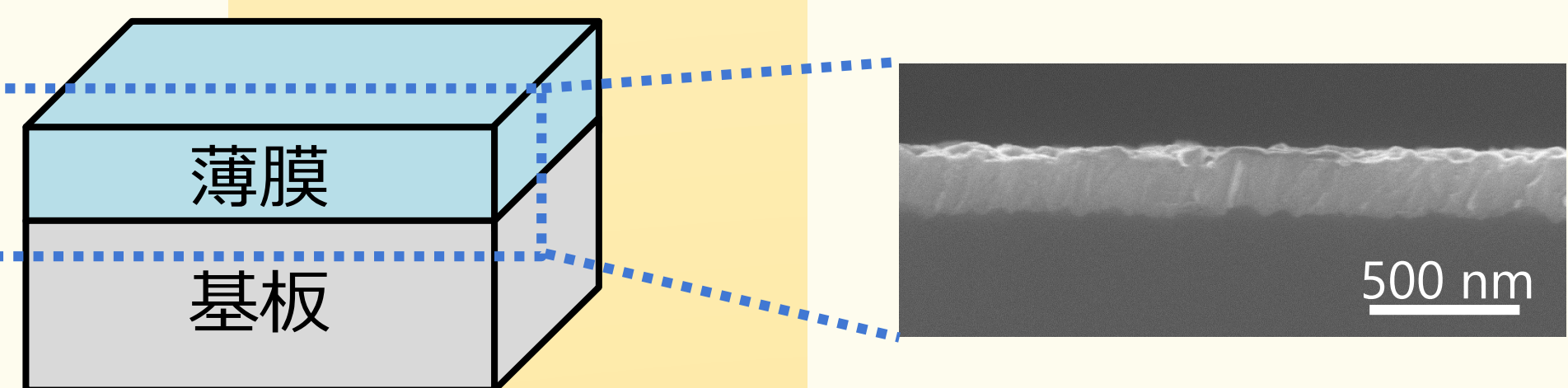
クリスタル科学研究センター

原研究室



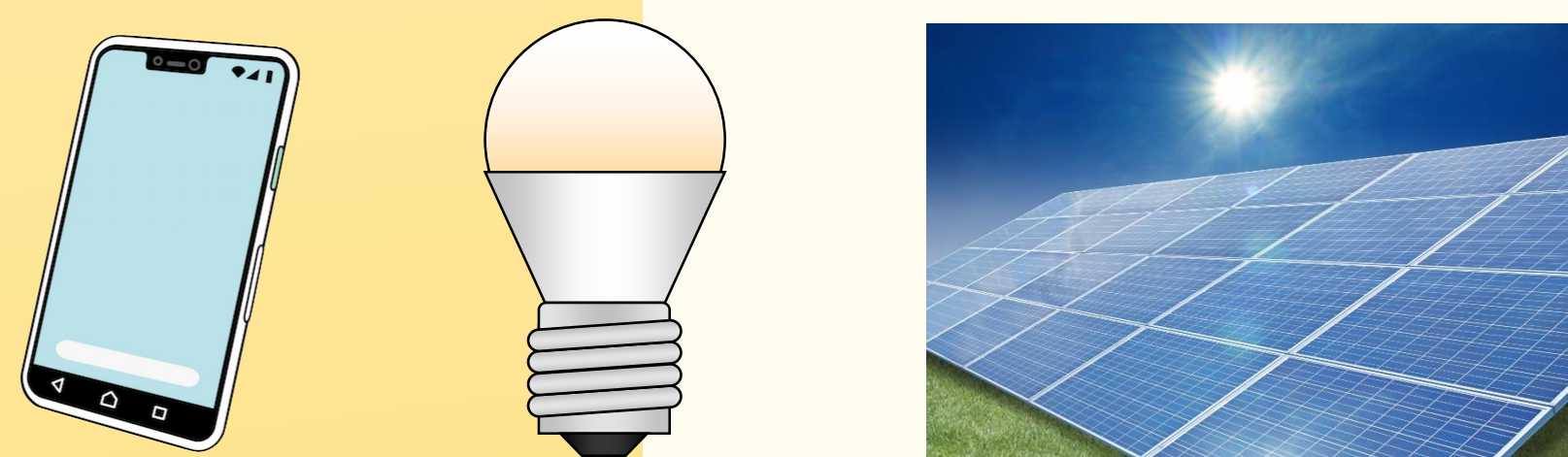
薄膜プロセス研究

「薄膜」 = 厚さ数nm~数μmの薄い膜



「基板」 = 土台となる平坦な板

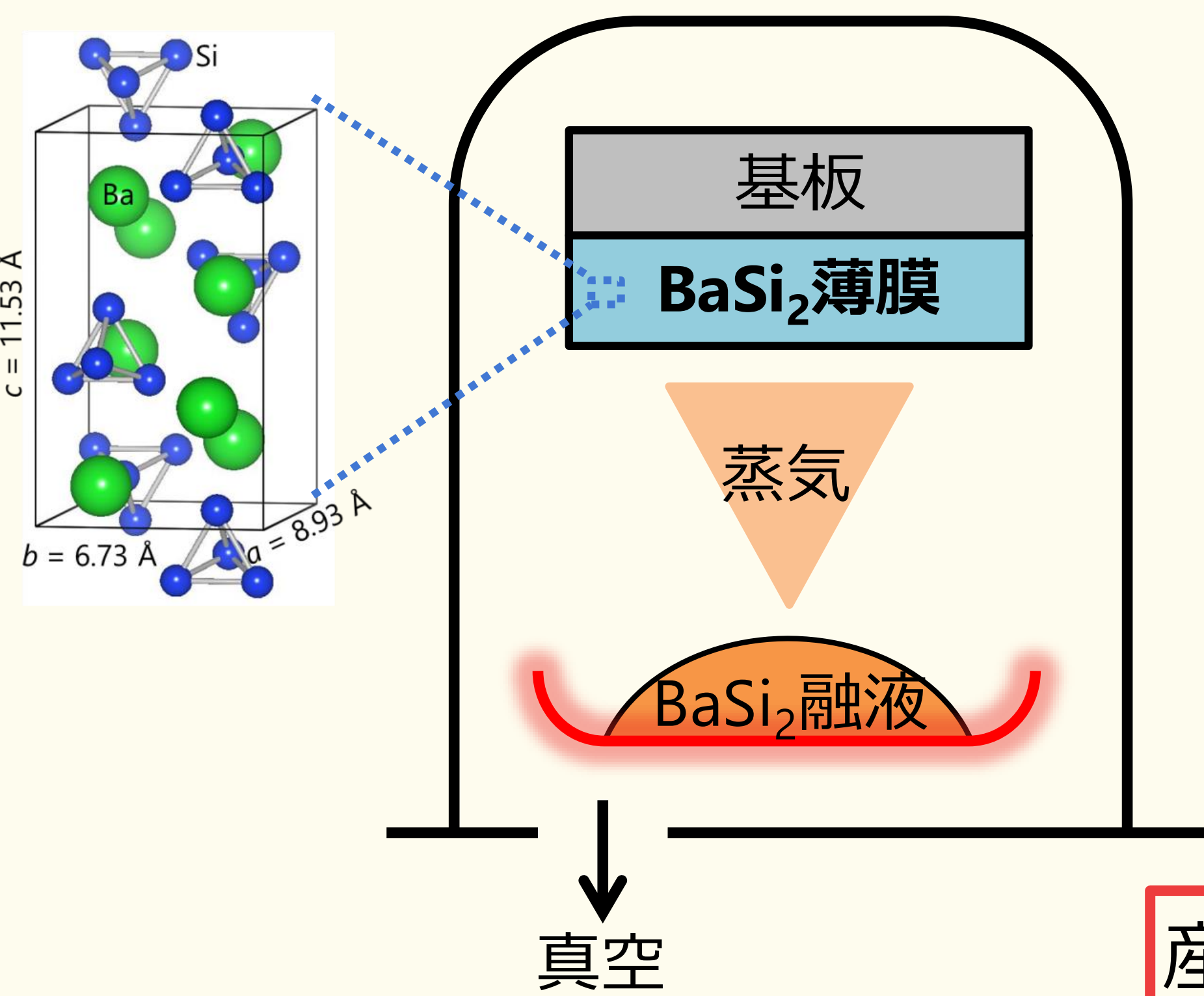
✓ 社会・生活を支える様々なデバイスに不可欠。



✓ 薄膜の形状や原子配列の完全性が、デバイスの特性に大きく影響。

新材料の成膜法の開発
薄膜の高品質化

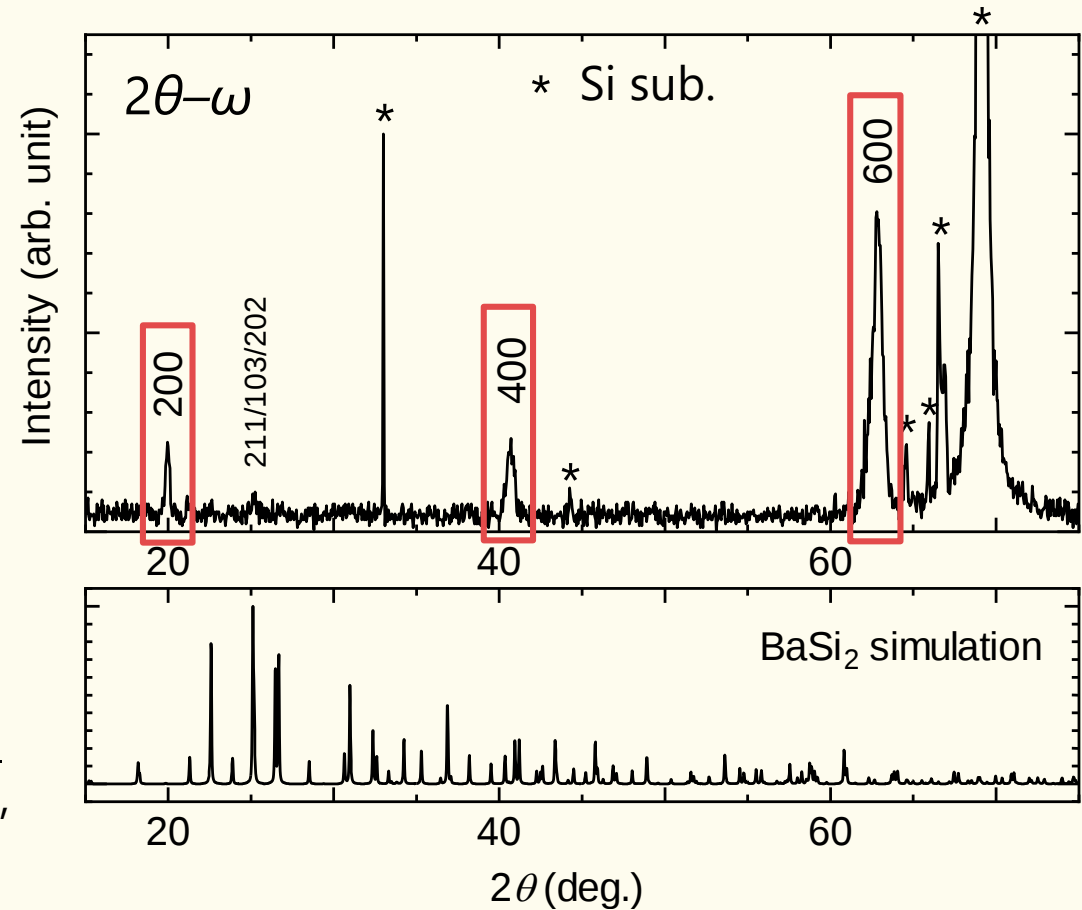
1. BaSi₂半導体の新しい成膜法



BaSi₂ : 太陽電池の光吸収層に適した物性を持つ新材料

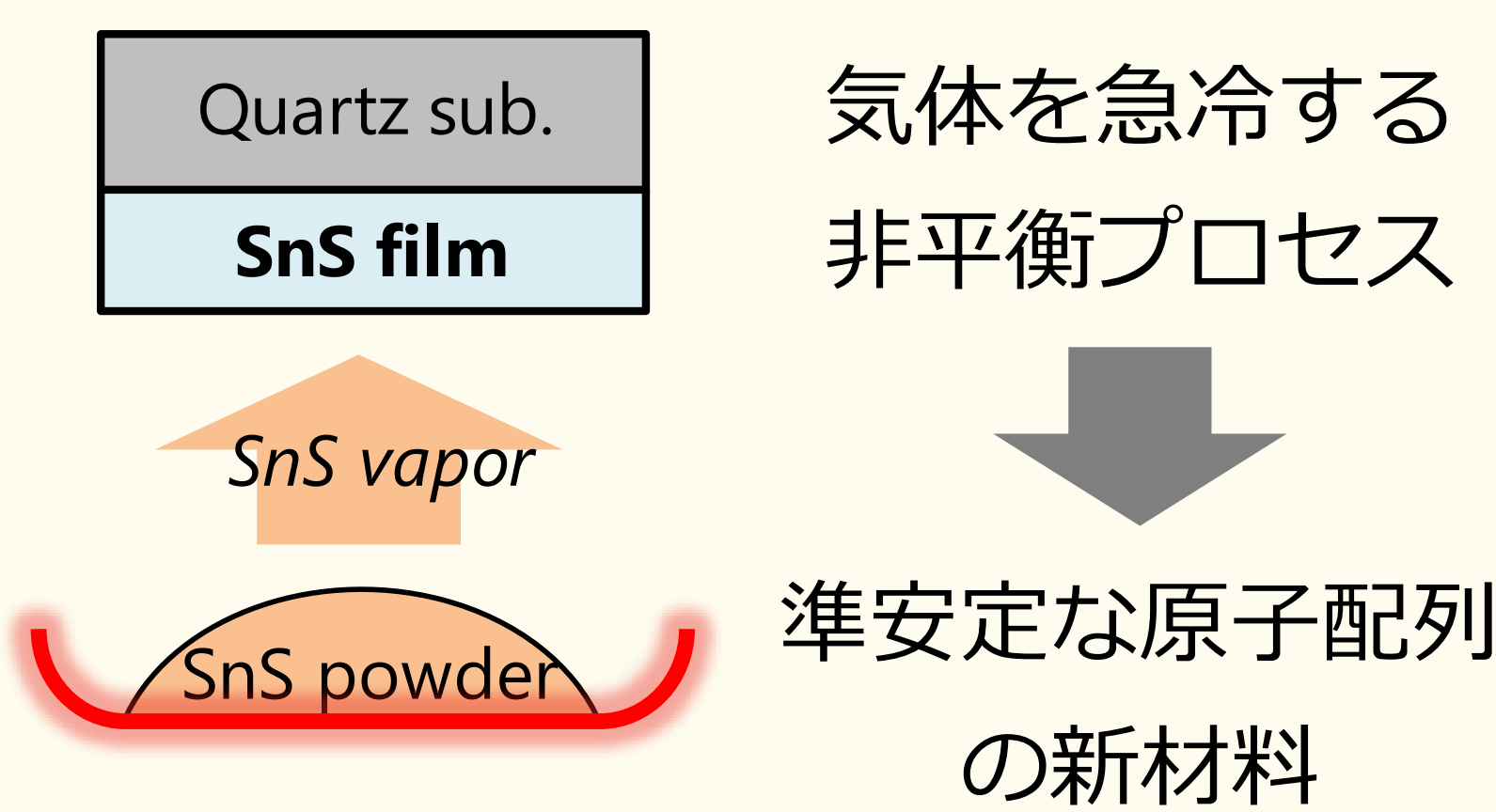
- 😊 簡便
- 😊 高速
- 😊 高品質

K. O. Hara et al., Jpn. J. Appl. Phys. 54, 07JE02 (2015). K. O. Hara, et al., J. Appl. Phys. 120, 045103 (2016) など。

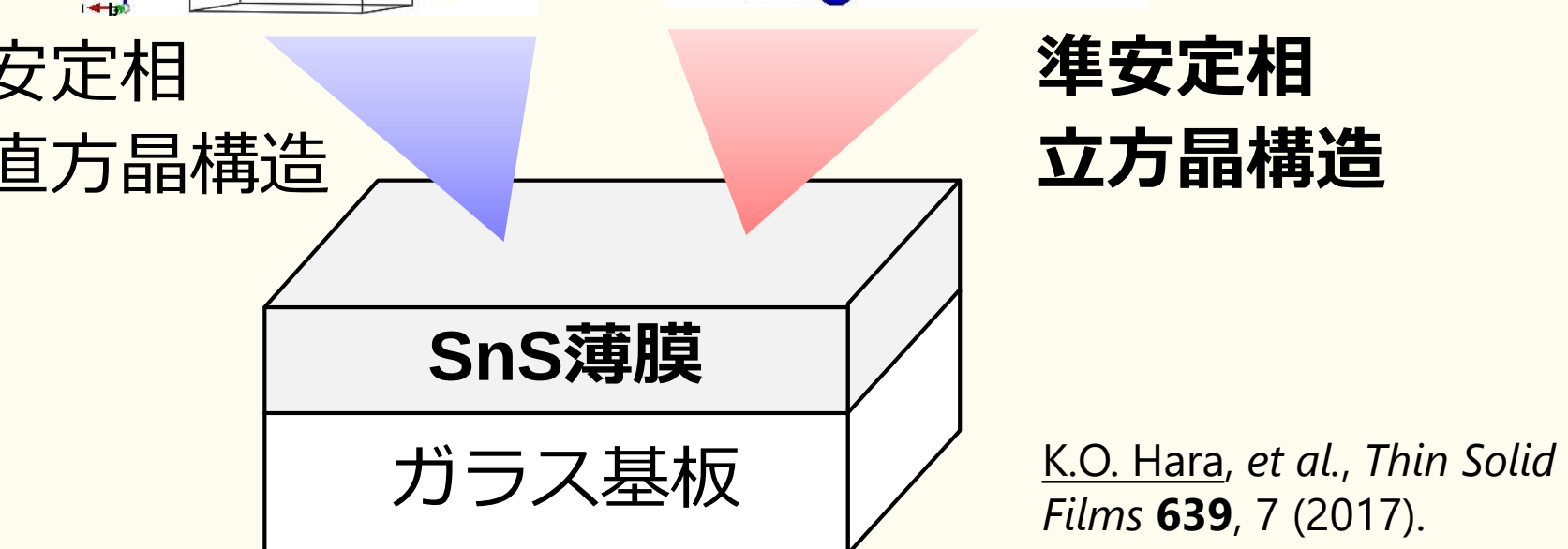


産業応用に近いBaSi₂成膜法を実現

2. SnS薄膜の結晶構造制御



◎ 太陽電池に適した等方的な物性



初めて物理気相堆積法により立方晶SnSを生成

新しい太陽電池の開発

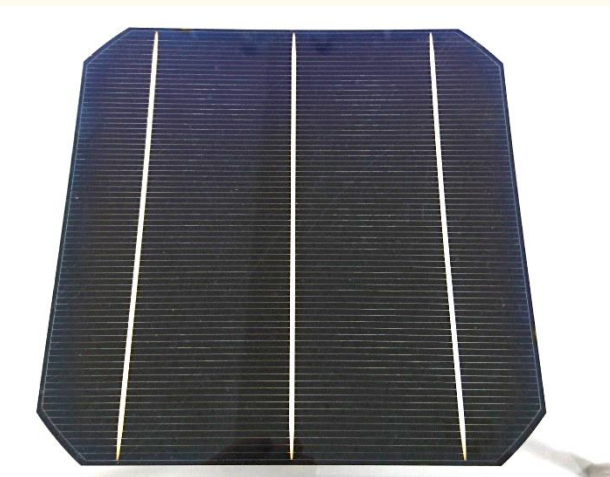
現在の太陽電池の課題

結晶シリコン太陽電池

[単結晶 または 多結晶Si]

😊 高効率

☹️ 高コスト ← Siの光吸収係数が低く
厚い結晶が必要 (> 100 μm)



薄膜太陽電池

[Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS) または CdTe]

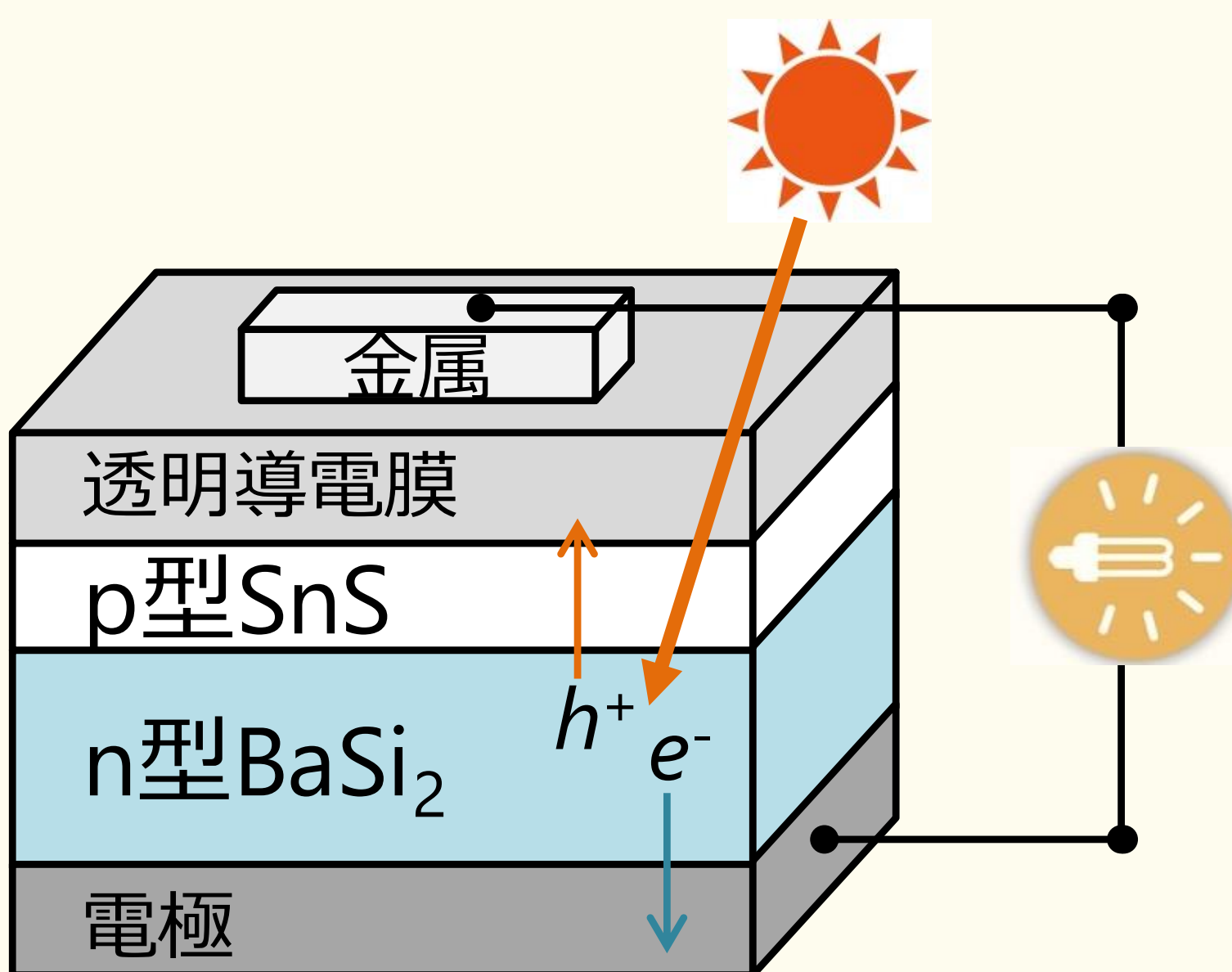
😊 高い光吸収係数

→ 低コストな薄膜で十分な光吸収

☹️ 希少な元素を使用 (In, Se, Teなど)

新材料から成る太陽電池が必要

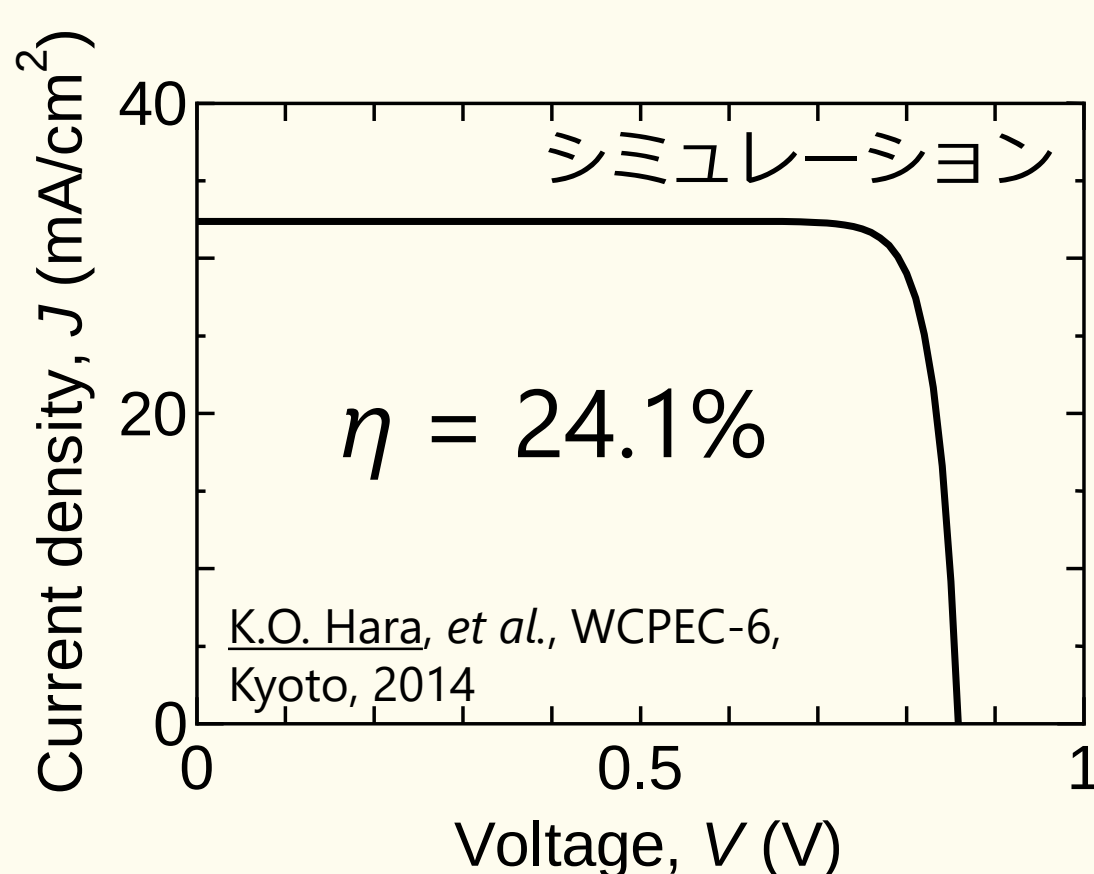
3. SnS/BaSi₂太陽電池の開発



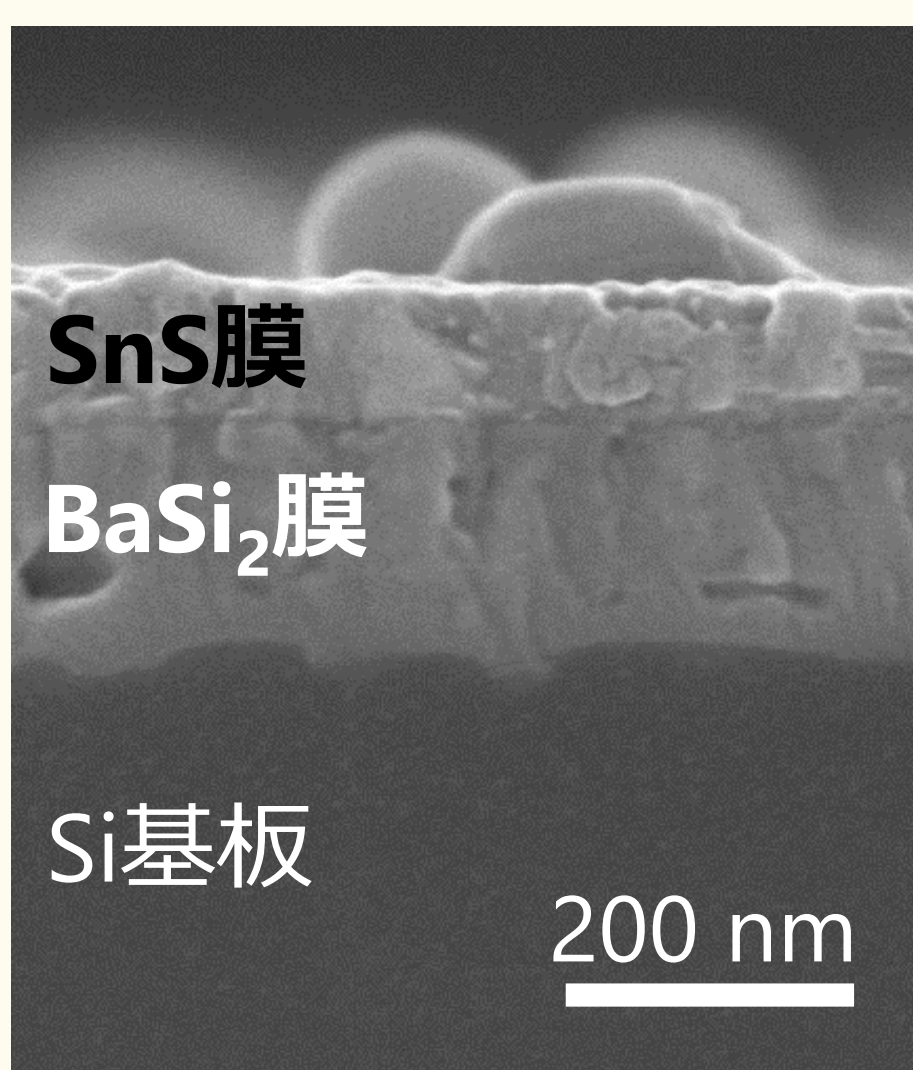
😊 理論上、高効率 (> 24 %)

😊 低コストな薄膜で作製可能

😊 希少元素フリー



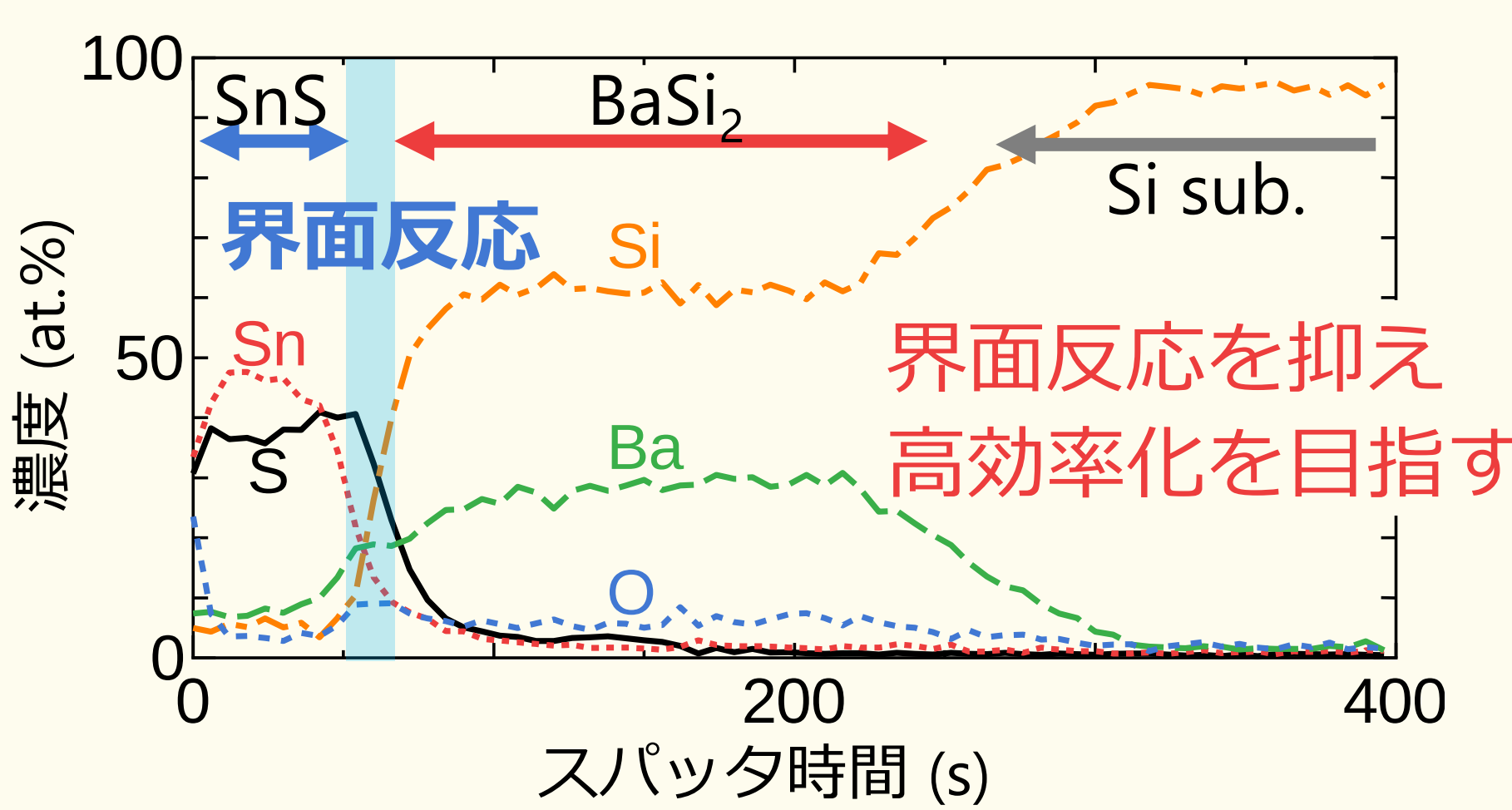
これまでの成果



K. O. Hara et al., Jpn. J. Appl. Phys. 58, SBBF01 (2019).

連続蒸着&
熱処理

緻密・平坦な接合形成に成功



高効率で安価、資源制約の少ない新しい太陽電池の実現による
再生可能エネルギー普及への貢献を目指す。