

# 結晶SiGe薄膜太陽電池 Crystalline SiGe thin-film solar cells

坂田 功 Isao Sakata

高効率多接合太陽電池用ナローギャップ太陽電池に必要な要素技術

- ・高品質ナローギャップ材料 → 単結晶系材料の採用
- ・界面再結合速度が小さいヘテロ接合の形成

分子線エピタキシー法によるSiGe薄膜成長 MBE growth of SiGe films

Si、Ge: 電子ビーム加熱蒸着 Electron-beam evaporation of Si and Ge

- ・SiまたはGe基板上: 格子不整合系 →

バッファ層によるひずみ緩和と欠陥密度低減

buffer layer for strain relaxation and reduction of defect density

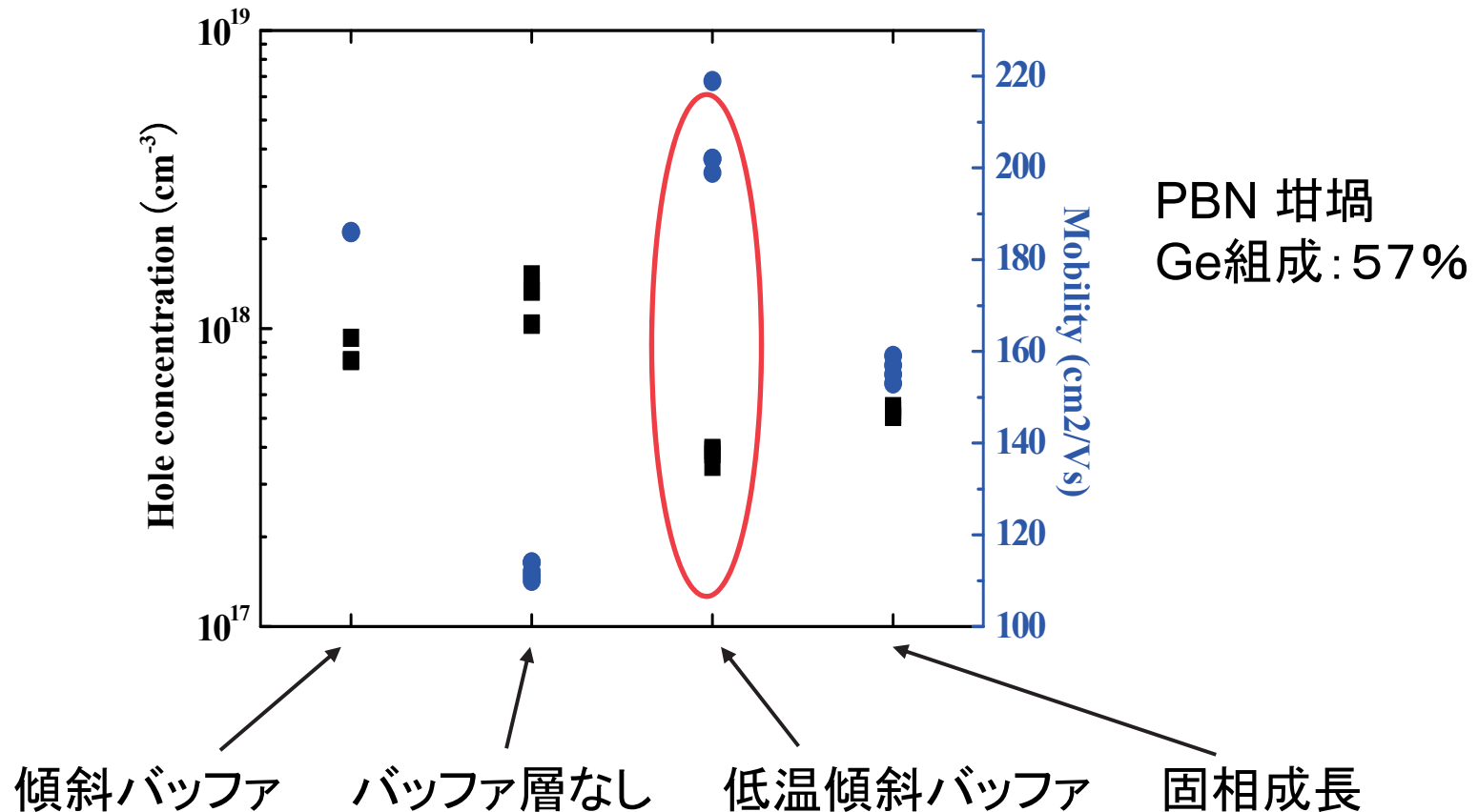
- ・膜中欠陥の不活性化 → 水素プラズマ処理による欠陥終端

hydrogen plasma passivation of defects

- ・膜中不純物の低減

→ Geるつぼの検討: 材質(銅、PBN、炭素)と内壁のコーティング

## SiGe膜成長法の比較(膜の電気的特性)

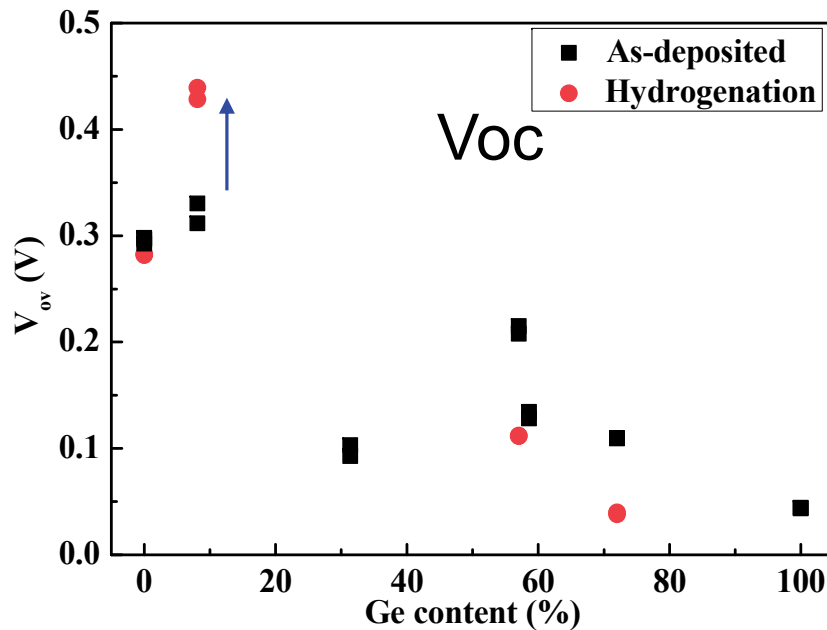


- ・低温傾斜バッファ: Si基板上に傾斜バッファ層(厚さ:約200nm)を低温(400°C)で成長し、膜成長は600°Cで行う  
 キャリア密度が最も低く、移動度が最も高い→ 太陽電池作成に有利な手法  
 Low-temperature gradient buffer suited for solar cell fabrication

# Hydrogenation of SiGe layers

処理条件:

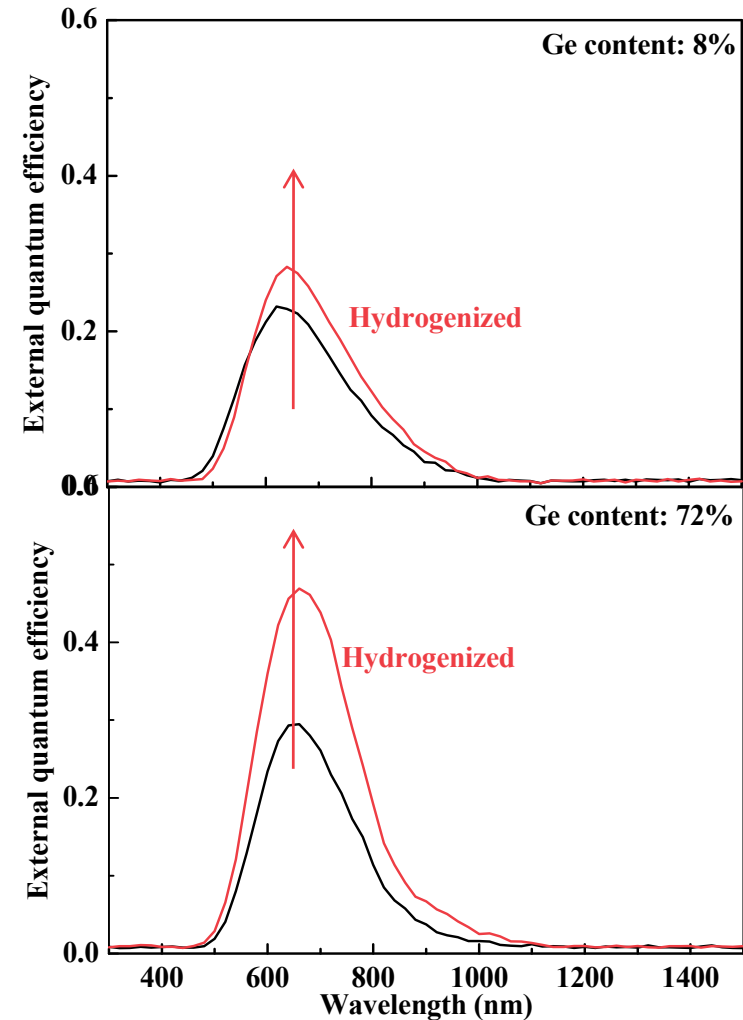
- ・200°C / 30min
- ・平行平板型RFシステム



水素プラズマ処理:

- ・SiGe薄膜の品質向上の可能性はある
- 開放電圧の大幅な向上
- ・今後、処理条件の探索、最適化が必要

水素プラズマ処理によるEQEの増大



## セル特性のまとめと今後の方針 セル構造: ITO/a-Si/SiGe/Si-substrate

Ge組成(%)	Voc(mV)	$\eta$ (%)	坩堝	バッファ	水素プラズマ処理
0	~300	~ 2.0	PBN	傾斜	なし
8	~ 320	~ (0.75)	PBN	傾斜	なし
8	~ 430	~(1.5)	PBN	傾斜	あり
57	~ 200	~0.5	PBN	傾斜	なし

