

フリガナ	キタハラ　クニノリ		学部　学科など	総合理工学部　電子制御システム工学科
氏　　名	北原　邦紀		職　　　名	教授
			講　座など	電子デバイス工学講座
専門分野	・ 電子デバイス	その特徴	電子材料技術をベースとした電子デバイス・表示デバイスの研究・開発	
研究テーマ	・『電子材料の評価』 ・『高性能ポリシリコン』 ・『SiC 薄膜の成長』	その特徴	・ ラマン分光を用いた非破壊・簡便評価 ・ 電子工学と結晶工学に立脚した解析技術 ・ 環境安全を考慮した材料開発	
可能な共同研究・地域連携	・ テーマ・項目：各種電子材料の特性評価，薄膜形成技術 ・ 要望事項：			
可能な科学技術相談	・ 項目：薄膜材料の評価技術（電気特性，膜質），高真空技術，高温プロセス，電子デバイス			
キーワード	電子デバイス，半導体，薄膜，材料，評価，表示素子，太陽電池			

* 研究のポイント

電子材料の開発と評価をテーマとしている。現在扱っている**主な材料はポリシリコン薄膜と SiC 薄膜**である。**評価装置としてはラマン分光装置と高速反射電子線回折装置**を保有している。また**プロセス装置としては、高速ランプ加熱装置のほか、独自に開発した水素化装置**がある。

1. 表示素子・太陽電池用ポリシリコン

ポリシリコン薄膜は液晶ディスプレイに搭載された薄膜トランジスタの材料として用いられ始めており、小さくても鮮明な画面作りに役立っている。量産化対応の技術については国内外でいくつもの企業が競争して開発を進めている。ポリシリコン薄膜はガラス基板の上に形成され、LSI 用のシリコンウェーハに比べて、はるかに面積が大きく、安価である。しかし、材料特性は遜色ないものが現れ始めている。

当研究室では、**高性能ポリシリコン開発の基盤となる評価技術の開発と結晶化機構の解明に取り組んでいる**。また太陽電池用ポリシリコンについても研究を始めた。評価手段として**主にラマン分光**を用いている。非破壊で簡便な評価装置であり、生産ラインの傍らで使用できる。ただし、解析手法が確立していない。この課題をクリアできれば、そのまま企業で利用できる評価技術となる。

現在、さまざまなポリシリコン薄膜を評価し、解析技術の開発を進めている。これまでに**薄膜内部に発生した強い応力について解析し、その発生原因を明らかにした**。また高倍率光学顕微鏡と組み合わせ、理論的限界である**0.4μm の解像度を達成**した。これにより微小領域における応力分布を画像として得ることができるようになった。

もう一つの課題は欠陥の検出である。従来技術ではラマン分光により欠陥を直接検出することができなかった。我々は水素化処理を施すことによりこれを可能にした。**水素化素装置**は試料に新たな損傷を及ぼすことのないように工夫したものである。

2. 材料評価技術

ラマン分光による評価は、ポリシリコンだけでなく顕微鏡ステージに載るものであればどのような試料にも適用できる。また、局所的なデータが取得できるので、故障解析にも適用可能である。現在、**太陽電池用半導体、有機電子材料、超微粒子などに対するデータを蓄積**しつつある。**高速反射電子線回折 (RHEED)**は薄膜結晶や表面の構造解析に適している。高真空中での分析であるが、**試料交換を容易**に行えるようにした。ポリシリコン薄膜や後で述べる SiC 薄膜の評価に用いている。

3. SiC 薄膜成長技術

SiC 薄膜成長技術の開発は島根県産業技術センターや民間企業との共同研究として行っている。SiC 薄膜は、電力用デバイスのほかに、高温下で動作する各種センサーの材料として有望である。一般にシリコンを含む半導体を作るには特殊高压ガスを原料とする。しかし、厳重な安全管理が必要であり、そのために大きなコストを要する。我々は**液体原料を用いることにより、安全性を大幅に向上**させることができた。現在、薄膜の特性向上とデバイス応用の両面から開発を進めている。