

研究課題 (テーマ)		超低損失 SiC パワーデバイス実現に向けたフッ素添加熱酸化法の開発	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	電気電子工学科	准教授	岡本 大
分担者	電気電子工学科	教授	畠山 哲夫
研究結果の概要			
<p>2050年カーボンニュートラルを実現するためには、データセンターの省エネ化や電気自動車の本格的普及が必要である。その切り札として、新材料 SiC (シリコンカーバイド) を用いた低損失パワー半導体デバイスが注目を集めている。しかし、デバイス内に存在する SiO₂/SiC 界面構造に極めて高密度の欠陥が存在し、チャンネル移動度低下による損失が大きいという問題があるため、普及が遅れている。本研究はこの問題を解決するため、フッ素添加熱酸化法という独自プロセスを提案し、その効果の検証を行うことを目的としたものである。</p> <p>本提案手法の効果を確かめるため、フッ素を含んだゲート酸化膜を有する SiC MOS (金属-酸化膜-半導体) キャパシタの作製を行うための、設備面での基盤構築を行い、外部機関の協力も得ながらデバイスの試作を行った。具体的には、本特別研究費により、MOS キャパシタの熱処理工程に必要なマスフローコントローラと、フッ素系ガスのボンベ等を購入させていただいた。これらの装置類を使用して MOS キャパシタを試作・評価する実験を試みた。しかし、研究期間内では、理想的な特性を得るところまでは至らなかった。この要因として、研究開始時点では想定していなかった世界的な半導体不足の影響により、マスフローコントローラの納期が大幅に遅延したことが挙げられる。本テーマにおいては、酸素ガスとフッ素系ガスを高精度で制御して混合したガスを用いる必要があるため、デジタル制御によるマスフローコントローラを使用することは必須であった。一方で、本特別研究費のご支援により、新しい発想に基づくデバイス作製プロセスのテーマを遂行していくための基盤構築を行うことができた。本実験を継続して実施することにより、従来見られていない特性が得られることが期待できる。今後は、令和3年度に整備した装置類を用いて、さらに強力で研究を推進していく。</p>			
今後の展開			
<p>上述のように、本学でこれまで行うことのできなかった SiC デバイス作製を行うための基盤を構築し、デバイスの試作実験を進めることができた。今後は、令和3年度に整備した装置・備品類を用いて、さらに強力で研究を推進し、MOS キャパシタだけでなく、トランジスタの試作などを行い、本手法の有効性を検証していく。</p>			