

17. シリコン中の酸素原子の挙動と伝導電子の輸送現象に及ぼす効果

杉原 康平

シリコンは今日、半導体デバイスとして大変重要な材料となっている。結晶成長過程において、シリコンに混入する酸素自身の振舞いについては赤外吸収などを中心とした数多くの研究があり、格子間酸素は電氣的に中性であることが知られている。しかし、酸素による電子の輸送現象に関する研究は極めて少ない。そこで、シリコン中の酸素が、電子散乱にどのような効果を及ぼすかについてマイクロ波によるサイクロトロン共鳴と赤外吸収(FTIR)の測定から考察した。

酸素を含んだシリコンのサイクロトロン共鳴線幅は酸素を含まないものに比べてかなり広がっており、室温における両試料の抵抗率がほとんど同程度であることから、この広がりには酸素による効果と考えられる。シリコン中の酸素はシリコンとシリコンの原子の間に入り、Si-O-Si構造をとっている。その間の角度は約162度で、水分子に似た三角分子構造を持っていることが赤外吸収などの研究から知られている。シリコンと酸素の結合の間には、その電気陰性度の違いから双極子モーメントが生じていると考えられる。そこで、共鳴線幅の広がりをシリコン-酸素対から成る双極子による散乱の効果と考えて双極子散乱モデルで散乱確率を見積もり、実験結果と比較検討する。

また、酸素を含むシリコンを450℃付近で熱処理することによって生じる特徴的なドナーについても同様の測定を行い、散乱確率を見積った。

18. 水素注入によるSiの不活性化と多孔質Siの光物性

西谷 輝

シリコンは今日、半導体デバイスとして大変重要な材料となっている。結晶成長過程において、シリコンに混入する酸素自身の振舞いについては赤外吸収などを中心とした数多くの研究があり、格子間酸素は電氣的に中性であることが知られている。しかし、酸素による電子の輸送現象に関する研究は極めて少ない。そこで、シリコン中の酸素が、電子散乱にどのような効果を及ぼすかについてマイクロ波によるサイクロトロン共鳴と赤外吸収(FTIR)の測定から考察した。

酸素を含んだシリコンのサイクロトロン共鳴線幅は酸素を含まないものに比べてかなり広がっており、室温における両試料の抵抗率がほとんど同程度であることから、この広がりには酸素による効果と考えられる。シリコン中の酸素はシリコンとシリコンの原子の間に入り、Si-O-Si構造をとっている。その間の角度は約162度で、水分子に似た三角分子構造を持っていることが赤外吸収などの研究から知られている。シリコンと酸素の結合の間には、その電気陰性度の違いから双極子モーメントが生じていると考えられる。そこで、共鳴線幅の広がりをシリコン-酸素対から成る双極子による散乱の効果と考えて双極子散乱モデルで散乱確率を見積もり、実験結果と比較検討する。

また、酸素を含むシリコンを450℃付近で熱処理することによって生じる特徴的なドナーについても同様の測定を行い、散乱確率を見積った。