

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： アロカ株式会社

研究リーダー所属機関名： 大阪大学

課題名： 高品質ダイヤモンドの放射線センサーへの応用

1. 顕在化ステージの目的

ダイヤモンドは、その強い放射線耐性により、高温・高線量環境下で使用可能な放射線センサーが作製できるとともに、その原子番号(=6)が人体等価原子番号(≒7)に近く、現状のセンサー材料に比べ、個人被曝線量をより正確に評価できる、と考えられる。更に、ダイヤモンド中のキャリア増幅機能に基づく光電子増倍管の代替可能性も期待される。そこで本研究では、放射線センサーとして理論上は優れた性能が期待されるダイヤモンドの実用性を顕在化させるため、高品質ダイヤモンドを用いた場合における、個人線量測定の高精度化、及び、高温下の放射線測定の可能性、並びに、シンチレータを使用しない新規放射線検出方法の可能性を調査することを目的とした。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

本研究では、オフ角基板上のホモエピ成長により放射線センサーの実用化に不可欠な CVD ダイヤモンドの高品質化技術を進展させ、素子特性に悪影響を与える低品質高圧合成 Ib 基板を完全に除去した高品質自立膜を用いて放射線センサーを作製することにより、100 °Cでも暗電流が少ない(=4 pA @ 10 V)ダイヤモンドセンサーが形成できることを実証した。更に、低品質 Ib 基板が付属した状態のセンサーでも、素子構造の適正化により、低印加電圧領域における検出効率の増大、並びに、100 V 程度の高印加電圧領域における明瞭な信号増大を実証する等、CVD ダイヤモンド放射線センサーの実用化につながる高性能化に成功した。

○企業の研究成果

本研究では、現状の個人線量計に利用されているシリコン検出器とほぼ同等の γ 線感度があるダイヤモンドセンサーが作製できることを実証した。また、高品質ダイヤモンドの採用及び素子構造の適正化により、シリコンと比較してエネルギー特性が優れ、より正確な個人線量の評価が行える放射線センサーが実現できる可能性を確認した。

3. 総合所見

当初の目標は達成されていない。素子の要素感度の向上やダイヤモンド膜の作成技術の改善など要素技術については進展が見られるものの、重要な目標として掲げられていた 662keV γ 線に対する検出感度、および 100°C における線量計の安定動作は未達である。本プロジェクト期間中の特許出願の記載はない。イノベーション創出プランの記載はなく、今後の具体的な計画が読み取りがたい。低コスト化を見据えたダイヤモンド膜の生成方法、パッシベーション方法の検討が必要だが、もっと技術基盤を固めることをやっていただきたい。