

17p-F5-11

## アモルファスセレンとダイヤモンド冷陰極を用いた 高感度光検出器の開発

Development of a-Se based high-sensitivity photodetector  
driven by diamond cold cathode

国際基督教大<sup>1</sup>, 産業技術総合研究所<sup>2</sup>

○(DC)増澤 智昭<sup>1</sup>, 大西 正徳<sup>1</sup>, 齋藤 市太郎<sup>1</sup>, 山田 貴壽<sup>2</sup>, 岡野 健<sup>1</sup>,

Int'l Christian Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>,

°Tomoaki Masuzawa<sup>1</sup>, Masanori Onishi<sup>1</sup>, Ichitaro Saito<sup>1</sup>, Takatoshi Yamada<sup>2</sup> and Ken Okano<sup>1</sup>

E-mail: kenokano@icu.ac.jp

アモルファスセレン (a-Se) は、高い抵抗率に由来する優れた S/N 比や位置分解能から高感度撮像素子の材料として期待されている。特に、1985 年に発表された HARP (High-gain Avalanche Rushing amorphous Photoconductor) 撮像管は、感度と位置分解能、応答速度という理論上は一見両立不可能な 3 要件を同時に満たす優れたイメージングデバイスとして知られている。HARP では、光電変換素子である a-Se 薄膜に高電圧を印加することによりキャリア増倍を誘起し、入射光子 1 個に対して信号として得られるキャリア数 (量子効率) を数十~数百以上まで向上することが可能であるとされている。初期の HARP をはじめとした a-Se 撮像管は、信号読み出しに熱陰極を用いたため、消費電力や寿命、小型化への制約などの課題があった。最近では熱陰極を冷陰極に置き換えた撮像管が開発されているが[1,2]、電界放出された電子線の収束や、放出電流密度の不足によるダイナミックレンジの制限などに課題が残されている。

本研究では、a-Se を用いた既存の光検出器の課題を解決するため、a-Se 光導電体と窒素添加ダイヤモンド冷陰極を組み合わせた光検出器の試作を行った。高濃度窒素添加ダイヤモンド表面からの電子放出では、平坦表面からの電子放出が報告されていることから[3]、表面の電界集中を利用した電子源と比べて収束性の良い電子線が得られることが期待される。また、ダイヤモンドはその表面終端によって電子親和力が負または小さい正となることが報告されており、伝導電子を励起または注入することができれば、高電流密度を実現できる可能性もある[4]。

これまで、ダイヤモンド冷陰極を用いた光検出器では、a-Se のキャリア増倍効果を利用した高感度化が実現されていなかった。本研究では、a-Se ターゲットの最適化および光検出器の駆動方式を見直すことにより、キャリア増倍効果を利用した高感度化に成功したので報告する。

[1] 針谷真人ほか, Pioneer R&D, vol.20, no.1 pp8-15 (2011).

[2] 久保田節, 江上典文, NHK 技研 R&D, no.125, pp4-17 (2011).

[3] T. Yamada et al., Diam. Relat. Mater. 11, 257 (2002).

[4] H. Yamaguchi et al., Phys. Rev. B 80, pp.165321-1-5 (2009).