

CNT 薄膜電極を用いた UV 照射に対する PET 中の光電流の観測

Observation of UV-induced Photocurrent using CNT thin-film electrodes

電機大理工¹, 放医研², 名大工³, 名大未来研⁴ ○中村 太一¹, 鈴木 慧¹, 石川 剛弘²,
小西 輝昭², 濱野 毅², 大野 雄高^{3,4}, 平尾 敏雄², 石井 聡¹

Dept. of Physics, Tokyo Denki Univ.¹, NIRS, QST.², Dept. of Electronics, Nagoya Univ.³, IMASS,
Nagoya Univ.⁴ Taichi Nakamura¹, Satoru Suzuki¹, Takahiro Ishikawa², Teruaki Konishi²,
Tsuyoshi Hamano², Yutaka Ohno^{3,4}, Toshio Hirao², Satoshi Ishii²,

E-mail: s.ishii@mail.dendai.ac.jp

【はじめに】 放射線医療では、視野を妨げずに診療従事者の水晶体の被ばく線量をリアルタイム測定するための透明検出器が必要とされている。これまでに我々は、透明性と放射線耐性を併せ持つカーボンナノチューブ (CNT) 電極を作製したプラスチック基板において、X 線照射に対する電流応答を調査してきた。しかし、検出電流にはプラスチック内部の発生電流の他にも外部の空気の電離による電流が含まれると考えられた[1]。本研究では、X 線の代わりに UV を照射し、空気の影響を排除しながら CNT 電極から PET 基板にわたる試料内部の発生電流を調査したので、その結果について報告する。

【実験と結果】 Fig. 1 に使用した試料の構造を示した。試料中の電流のみを観測するため、円形の CNT 薄膜電極を PET 基板 (ルミナー® T60, TORAY) の両面に作製し電流経路を垂直方向に制限した。電極はマスクを使用して単層 CNT の IPA 分散液 (0.2 wt%, GS アライアンス社) をスプレーコートすることでパターニングした。また、比較用に Au でも同様の円形電極をスパッタ蒸着で作製した。真真空度が 1.0×10^{-4} Pa 程度のクライオスタット内に設置した試料に対して、各温度でゼロ電圧を印加した状態で石英窓の外側から波長 365 nm の UV ランプ ($260 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) を照射した。その結果、Fig. 2 に示したように発生電流は負方向に流れ、最大になった後に減衰した。また、Fig. 3 に示したピーク電流のアレニウスプロット

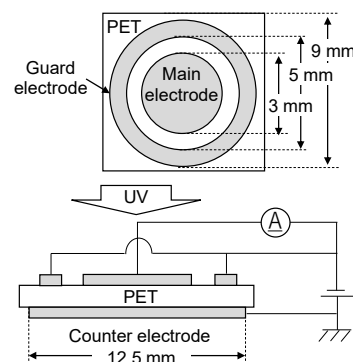


Fig. 1 Sample structure.

から活性化エネルギーは 27 meV と 50 meV となり、電極と PET の仕事関数差から予測されるエネルギー障壁と比較して 1~2 桁小さかった。UV は主に電極で吸収されることから、照射側の電極から注入されたホールが電極-PET 界面と PET 内部に空間電荷を形成し、それらによる内部電場の制限を受けながら伝導していると考えられる。

謝辞: 本研究の一部は JSPS 科研費 20K08036 及び名古屋大学未来材料・システム研究所の助成を受けて実施されました。

[1] 松田裕之, 第 67 回 春季学術講演会, 14p-PA2-81.

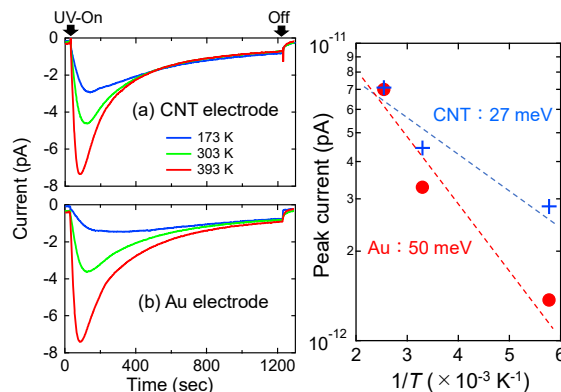


Fig. 2 Time dependences of photocurrent for (a) CNT and (b) Au electrodes.

Fig. 3 Arrhenius plots of peak current.