ペンタセン/CNT 電極を用いた放射線検出器アレイの作製とＸ線測定

Fabrication of radiation detector array with pentacene/CNT electrodes and X-ray measurements

電機大 [1]，量研 [2]　○(B) 川口 寛仁 [1]，須田 充 [2]，石川 剛弘 [2]，小西 輝昭 [2]，濱野 毅 [2]，石井 聡 [1]

Tokyo Denki Univ. [1], QST[2], °Hironori Kawaguchi[1], Mitsuru Suda[2], Takahiro Ishikawa[2], Teruaki Konishi[2], Takeshi Hamano[2], Satoshi Ishii[1]

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

【はじめに】　放射線治療では医療従事者の被爆が問題となっており，患者だけでなく施術者の被ばく量のリアルタイムモニタリングが求められている．従来のリアルタイム X 線検出器はサイズが大きく不透明であり，着用の負担や視野の妨げがあることから透明・軽量・フレキシブルなウェアラブル検出器の開発が期待されている．そこで本研究では，同一の PET 基板表面にペンタセンとカーボンナノチューブ (CNT) 薄膜電極を用いて複数の検出器で構成するアレイを作製し，X 線をリアルタイム測定したのでその結果を報告する．

【実験と結果】　はじめに洗浄後の PET 基板の表面にメタルマスクを用いて CNT/IPA 分散液（0.03 wt%）をスプレーコートし，くし形 CNT 薄膜電極対の 3×3 アレイをパターニングした．電極対のサイズは 4×5 mm であり，互いの中心は 5 mm ずつ離して配置した（Fig. 1 の挿入図）．また，各電極対の中心には TIPS ペンタセン/トルエン溶液（0.5 wt%）を滴下し，ベーク（90 ℃，60 分）することで検出部となるペンタセン多結晶膜を形成した．作製したデバイスをステンレス製の照射チャンバ内に設置し，真空中（≒ 10^{-1} Pa）で外部から X 線（エネルギー：83 keV，線量率：0.78 ～30.05 mGy/s）を照射した．照射中，スキャナを使用してアレイ中の各検出器に順番に電圧を印加し電流を測定した．9 番目の検出器の測定終了と同時に全検出器の電流値をプロットする動作を繰り返した．

Fig. 1 に電圧 30 V を印加したときの電流-時間特性を示した．4 個の検出器で線量率に依存した大きさの電流応答を観測できた．応答のなかった他の 5 個の検出器は，ペンタセンの結晶化が不十分であったと考えられる．また，Fig. 1 とは別のアレイにおいて，8 番目以外の検出器を鉛板で遮蔽し，放射線電流の暗電流に対する比（I_P/I_D）を評価した．その結果，Fig. 2 に示すように遮蔽した検出器は I_P/I_D が減少した一方，遮蔽のない 8 番目の検出器では変化しなかった．これらは，本検出器アレイによる X 線の 2 次元リアルタイムイメージングが可能であること示している．

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP20K08036 の助成を受けたものです．

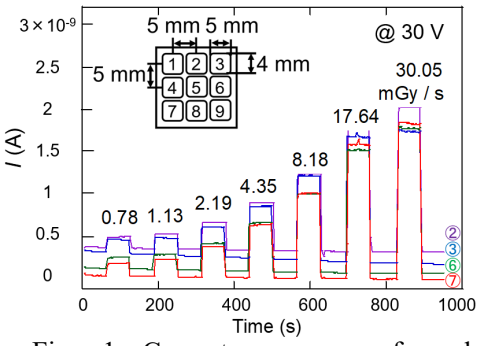

Fig. 1 Current response of each detector in the array.

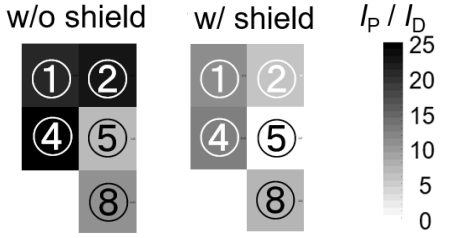

Fig. 2 Ratio of photocurrent to dark current of each detector in the array.