

課題番号 : F-14-NM-0023
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名 (日本語) : カーボンナノチューブトランジスタにおける環境効果
 Program Title (English) : Environmental Effects on Carbon Nanotube Transistor
 利用者名 (日本語) : 榎本 祥太郎
 Username (English) : S. Enomoto
 所属名 (日本語) : 東京電機大学 理工学部 理学系
 Affiliation (English) : Department of Physics, School of Science and Engineering,
 Tokyo Denki University

1. 概要 (Summary)

CNT (Carbon Nanotube)は、炭素原子だけからなる直径が数nm、長さが数 μm の円筒状の物質である。CNT に放射線を照射するとラマンスペクトルでは CNT の構造に変化がなく、放射線に対する高い耐性を有することが報告されている^[1]。そこで、CNTFET (Field Effect Transistor)の放射線環境用デバイスとしての応用が期待されている。本研究では、作製したCNTFET に対して γ 線を照射し、電気特性の時間変化を観測した。

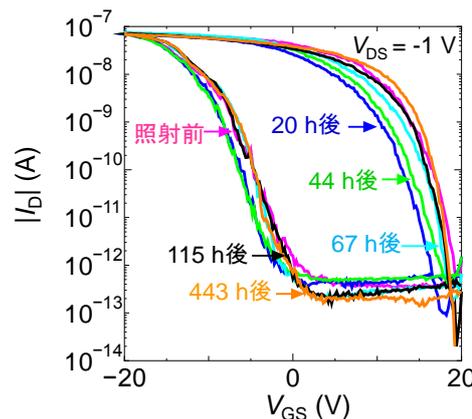


Fig.1 I_D - V_{GS} characteristics of irradiated CNTFETs ($L_{ch}=20 \mu\text{m}$).

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置

【実験方法】

$\text{SiO}_2/\text{p}^+\text{-Si}$ 基板表面に CNT を分散させた後、高速マスクレス露光装置と 12 連電子銃型蒸着装置を用いて Source-Drain 電極を作製した。続いて、多目的ドライエッチング装置を用いて素子間分離を行うことで CNTFET を作製した。そして、CNTFET に γ 線を照射し、ドレイン電流-ゲート電圧特性 (I_D - V_{GS} 特性)の時間変化を観測した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

γ 線照射後の CNTFET の I_D - V_{GS} 特性について、チャンネル長が $20 \mu\text{m}$ と $5 \mu\text{m}$ の場合の時間変化をそれぞれ Fig.1 と Fig.2 に示す。チャンネル長が $20 \mu\text{m}$ の場合には時間経過に伴う特性の変化はほとんどなかったのに対して、 $5 \mu\text{m}$ の場合は OFF 電流が顕著に減少した。

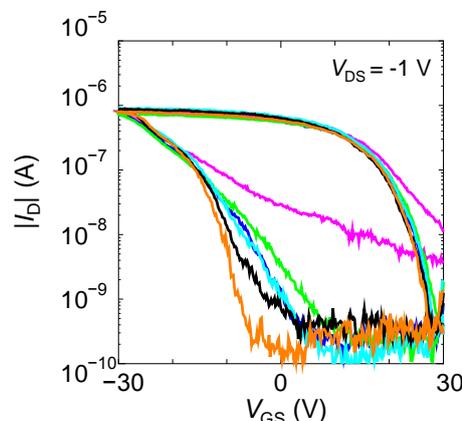


Fig.2 I_D - V_{GS} characteristics of irradiated CNTFETs ($L_{ch}=5 \mu\text{m}$).

4. その他・特記事項 (Others)

[1] P. Boul *et al.*, J.Phys.Chem. C **113**, 144677 (2009).

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし