19a-P9-7

4H-SiC MOS キャパシタの放射線照射効果の酸化膜依存性

Oxidation Condition Dependence of Radiation Effects on 4H-SiC MOS Capacitors

原子力機構 [1]，徳島大院 [2]
○牧野　高紘 [1]，出来 真斗 [2], 藤田 奈津子 [1], 岩本 直也 [1], 小野田 忍 [1], 大島 武 [1]
Japan Atomic Energy Agency[1], The University of Tokushima[2]
○Takahiro Makino[1], Manato Deki[2], Natsuko Fujita[1],Naoya Iwamoto[1], Shinobu Onoda[1],Takeshi Ohshima[1]
E-mail: makino.takahiro@jaea.go.jp

炭化ケイ素 (SiC) 半導体は，その優れた物性から耐放射線性デバイスとして宇宙，加速器施設等の高放射線場での応用が期待されている．そのためには，SiC デバイスへのイオン照射効果を知る必要がある．そこで，4H-SiC 上に酸化膜厚を変えて作製した金属-酸化膜-半導体 (MOS) キャパシタを用い，それらの蓄積状態における重イオン誘起絶縁破壊電界 (E_{cr}) のイオン線エネルギー付与 (LET: Linear Energy Transfer) 依存性を明らかにした．その結果を，図 1 に示す．SiC MOS キャパシタにおいて，酸化膜が薄いほど重イオン誘起絶縁破壊 (SEGR: Single Event Gate Rupture) 耐性が高いことがわかる．言い換えると，ある LET のイオン照射環境下において，酸化膜が薄いほど，より高い電界まで破壊が起きないといえる．この結果は，Si MOS キャパシタに関して報告されている傾向と同じであるが，SiC MOS キャパシタにおいては初めて観測されたものである．

高放射線場へのデバイス応用のためには，イオン照射効果の解明に加えて，γ 線照射効果を含めた様々な放射線の複合照射効果を明らかにする必要がある．Si デバイスでは，γ 線照射を行ったデバイスにおけるイオン照射効果に関して多くの研究がなされている．一方，SiC MOS デバイスに関して，γ 線照射効果についてはこれまでいくつか報告されており，その高い γ 線耐性を確認しているが [1]，それらのイオン誘起破壊現象に関してはよくわかっていない点が多い．講演では，先に示した酸化膜厚を変えた SiC MOS キャパシタにおける SEGR の LET 依存性の他に，それぞれの MOS キャパシタに対し γ 線照射をしたうえで SEGR 耐性評価を行った結果を報告する．

[1] T. Ohshima *et al.*, *J. Appl. Phys.*, vol. 90, no. 6, pp. 3038–3041, Sep. 2001.

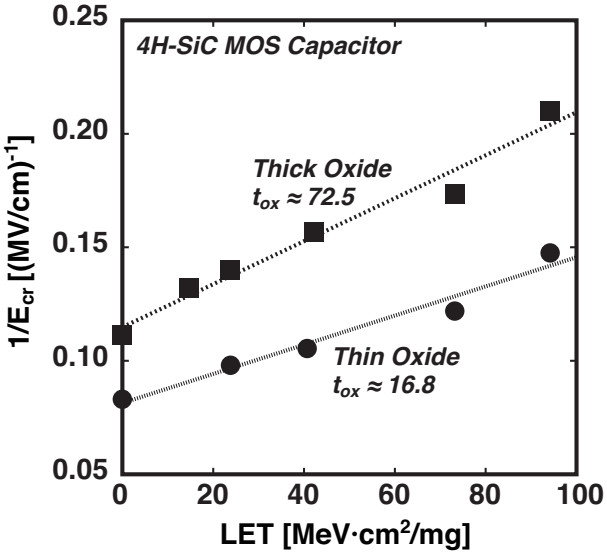

Fig 1: LET dependence of $1/E_{cr}$ on 4H-SiC MOS capacitors with thick and thin oxide.

© 2013 年　応用物理学会