

## 18p-D8-5

Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化法を用いた GeO<sub>2</sub>/Ge 構造の作成及び評価Fabrication and Evaluation of GeO<sub>2</sub>/Ge structure Using Kr/O<sub>2</sub> Plasma Oxidation

東京農工大・工 〇中谷友哉、山口まりな、岩崎好孝、上野智雄

Tokyo Univ. of Agri. &amp; Tech. Y.Nakatani, M.Yamaguchi, Y.Iwasaki, T.Ueno

E-mail: 50013645124@st.tuat.ac.jp

## 背景

高温熱酸化によるGe-MOS構造の作成において、450℃程度から生じるGeO<sub>2</sub>/Ge界面からのGeO脱離<sup>[1]</sup>によって酸化進行中に界面特性の劣化が起こることが知られている<sup>[2]</sup>。低温での熱酸化は課題解決の一手法と考えられているが<sup>[3]</sup>、これは一方で十分な酸化速度が得られないという問題も残っている。この問題の解決のため、我々は原子状酸素による高速酸化が期待できるKr/O<sub>2</sub>プラズマ酸化法をGe基板に適用し、その酸化機構について調査してきた。その結果、400℃において得られるKr/O<sub>2</sub>プラズマによる酸化膜厚は同温度の熱酸化とほぼ同様であり、その原因はKrプラズマがGeO<sub>2</sub>を還元するためであることを確認してきた。今回はKr/O<sub>2</sub>プラズマの酸化速度が向上する条件を調査し、その機構を調べた。

## 実験方法

HF 処理を行った p-Ge(100)基板に対して、基板温度 400℃程度、μ波電力を 100[w]、Kr 流量を 50[sccm]、酸化時圧力 1[torr]、O<sub>2</sub> 流量 0.5 [sccm] 及び酸化時圧力 5[torr]、O<sub>2</sub> 流量 5 [sccm]の条件で 30 分 Kr/O<sub>2</sub>プラズマ酸化を行ったのち XPS 測定を行った。結果を Fig.1 に示す。また、500℃熱酸化を行い、XPS 測定で基板ピークが見えない 22nm の酸化膜を作成した後、還元の様子を調査するため Kr プラズマのみを 1 分間照射した。条件は O<sub>2</sub> 供給停止以外上記のものと同様である。その後、XPS 測定を行った。結果は Fig.2 に示す。

## 結果と考察

Fig.1 より酸化時圧力を 1torr から 5torr に上昇したことで酸化膜厚が約 1.2 倍増大したことが確認された。酸化速度向上の理由を調査するために 22nm の GeO<sub>2</sub> に対して Kr プラズマを照射した。Fig.2 に Kr プラズマ照射後の XPS 測定結果を示す。Fig.2 の Ge<sup>0+</sup>ピーク強度は Fig.3 で示すように Kr プラズマによる GeO<sub>2</sub> の還元量を示している。Fig.2 から 1torr に比べて 5torr では Kr プラズマの還元が抑制されることがわかる。このことから 5torr での Kr/O<sub>2</sub> プラズマにおいて酸化膜厚が増大する

理由は、酸化時に並行して起こる Kr プラズマによる還元が圧力上昇によって抑制されたためであったと確かめられた。

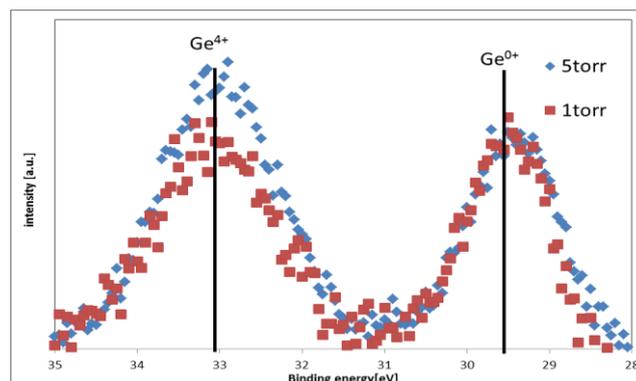
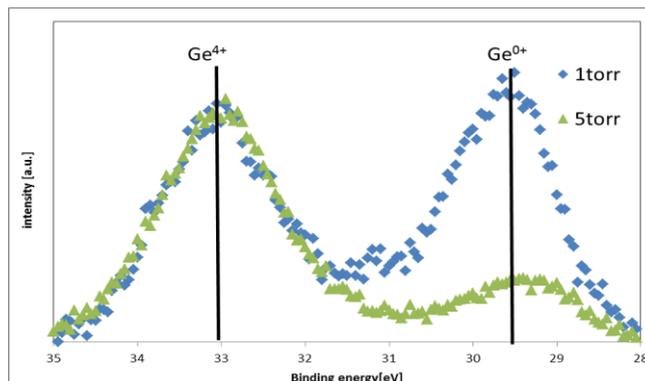
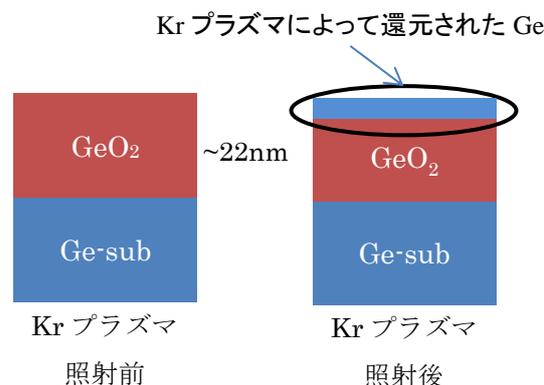
Fig.1 各圧力での Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化の XPS 測定Fig.2 Kr プラズマ照射後の GeO<sub>2</sub> の XPS 測定

Fig.3 Kr 照射前後の構造図

## 参考文献

- [1] K. Kita et al., Jpn. J. Appl. Phys., 47, 2349 (2008)
- [2] Y. Oniki et al., J. Appl. Phys., 107, 124113 (2010)
- [3] 山口まりな 応用物理学会 2012 秋 12p-F4-6