

## 亜硫酸を添加したフッ酸を用いた硫黄終端 Ge(111)表面の作製

Formation of the sulfur-terminated Ge(111) surface using HF aq. solution with  $\text{H}_2\text{SO}_3$

広島大学大学院先端物質科学研究科, °(M2)藤島 優介, 鈴木 仁, 坂上 弘之

Graduate School of Advanced Sciences of Matter, Hiroshima University

°Yusuke Fujishima, Hitoshi Suzuki, Hiroyuki Sakaue

E-mail: ysk-fujishima@hiroshima-u.ac.jp

[はじめに]我々は、亜硫酸ナトリウムを添加したフッ酸で処理した Ge 表面は硫黄終端され、水素終端表面よりも酸化されにくいことを報告した[1]。しかし、処理過程でナトリウムを含む試薬を使用するため、ナトリウム汚染の懸念がある。本研究では、ナトリウムを含まない、亜硫酸を添加したフッ酸で処理し、Ge 表面の構造を評価した。

[実験方法] 30%過酸化水素水に 2 分間浸漬した Ge(111)基板を、10%フッ酸に 10 分間浸漬した。その後純水リンスは行わずに、窒素ブローを行い、表面構造を XPS で解析した。フッ酸は比較のため、無添加、亜硫酸添加(10mM)および従来から使用してきた亜硫酸ナトリウム添加(10mM)の 3 種類を使用した。

[結果・考察]図 1 に Ge 表面の  $\text{S}_{2p}$  スペクトルを示す。縦軸は Ge の原子数で規格化している。無添加のフッ酸で処理した表面にはピークは確認されなかった。亜硫酸を添加したフッ酸で処理した表面では 162eV にピークが確認され、これは Ge の硫化物と帰属できる。最表面の Ge 原子数に対する S 原子数の割合は、1.3 であった。このピーク位置および強度は従来の亜硫酸ナトリウム添加のフッ酸で処理した表面と同様であった。また、すべての表面において、166eV 付近にあらわれる硫黄酸化物のピークは見られなかった。

図 2 に Ge 表面の  $\text{O}_{1s}$  スペクトルを示す。亜硫酸添加のフッ酸で処理した表面では、無添加のフッ酸で処理した表面と比較して、ピークが小さく、酸素量が少ないことがわかった。また、この表面の O 原子数の割合は、最表面の Ge 原子数に対して 1.4 であった。このピーク位置および強度は、亜硫酸ナトリウム添加のフッ酸で処理した表面と同様であった。

これらのことから、亜硫酸添加のフッ酸で処理した表面は、亜硫酸ナトリウム添加のフッ酸で処理した表面と同様に、最表面の Ge 原子に S 原子と O 原子が 1 個ずつ結合した構造を形成していると考えられる。

[1] Y. Fujishima, et. al., 15th Int. Conf. on the Formation of Semiconductor Interfaces (2015)

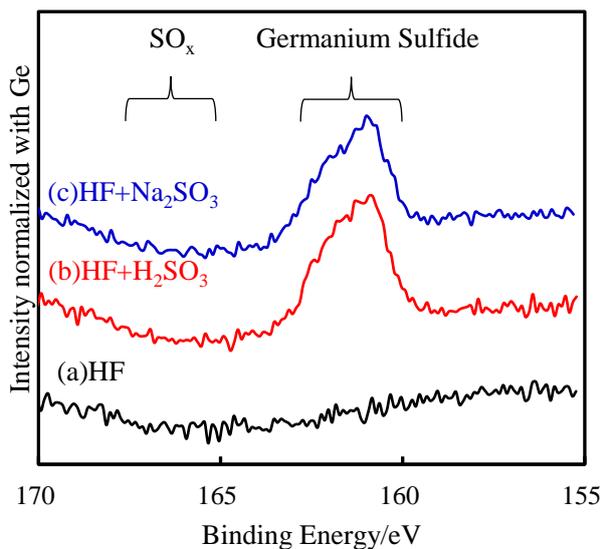


Fig.1. XPS  $\text{S}_{2p}$  spectra of Ge surfaces treated by (a)HF, (b)HF+ $\text{H}_2\text{SO}_3$ , and (c)HF+ $\text{Na}_2\text{SO}_3$

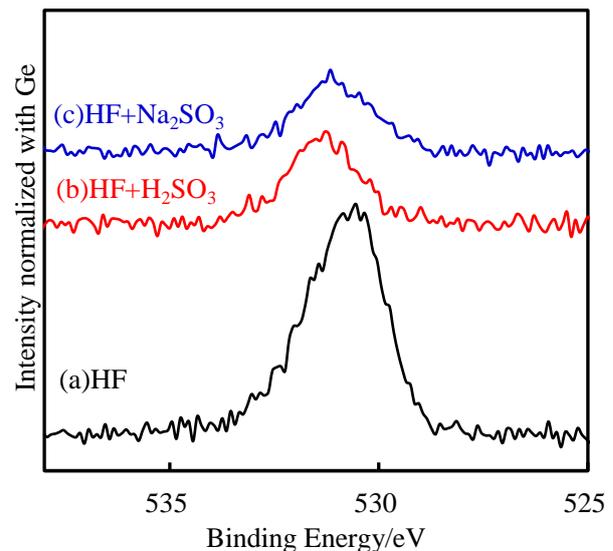


Fig.2. XPS  $\text{O}_{1s}$  spectra of Ge surfaces treated by (a)HF, (b)HF+ $\text{H}_2\text{SO}_3$ , and (c)HF+ $\text{Na}_2\text{SO}_3$