

金属酸化物の局所ジュール加熱におけるアジド分解型表面熱履歴システムの実証

(東大院総合文化¹・東大院工²) ○山口 悟暉¹・細見 拓郎²・正井 宏¹・岩井 智弘¹・柳田 剛²・寺尾 潤¹

Demonstration of Thermal History System in Local Joule Heating via Azide-Pyrolysis on Metal Oxides Surface (¹Graduate School of Arts and Sciences, The University of Tokyo, ²Graduate School of Engineering, The University of Tokyo) ○Satoki Yamaguchi,¹ Takuro Hosomi,² Hiroshi Masai,¹ Tomohiro Iwai,¹ Takeshi Yanagida,² Jun Terao¹

We have previously developed a new method for the local thermal history utilizing azide-containing SAM immobilized on ZnO NWs.¹ The pyrolysis of the surface azide groups followed by the introduction of EDS-active probes to the remaining azide groups through the Huisgen cycloaddition allowed the heat experienced to be measured using SEM-EDS analysis (Fig. 1A). In this study, we applied this method to a device with local Joule heating system (Fig. 1B), and successfully obtained microscale temperature differences (Fig. 1C).

Keywords : Azide Pyrolysis; Thermal History System; Huisgen Cycloaddition; Local Joule Heating; Energy Dispersive X-ray Spectroscopy

我々は以前に、酸化亜鉛ナノワイヤ (ZnO NWs) 表面に導入したアジド末端自己組織化単分子膜 (SAM) を利用した新しい熱履歴の評価手法を開発した¹。この手法では表面アジド基の熱分解により熱を記録し、続く残存アジド基への Huisgen 環化付加反応により走査電子顕微鏡-エネルギー分散 X 線分光 (SEM-EDS) 活性分子プローブを導入してアジド基熱分解を観測する。今回、SEM-EDS 測定の高空間分解能を活用して、本手法を熱源を搭載した金属酸化物デバイスに適用し、その有効性を実証した (図 1A)。図 1B のようにシリコン酸化膜基板上に白金製マイクロヒーター・ZnO NWs・アジド末端 SAM からなるデバイスを作成した。ジュール加熱による表面アジド基の熱分解と続く分子プローブ導入後に得られたデバイスの SEM-EDS 分析では、ヒーターから近いほど EDS 強度が低下した。別途取得した加熱温度と EDS 強度の関係式を用いて、熱源からの温度分布を数百 μm スケールで算出することに成功した (図 1C)。

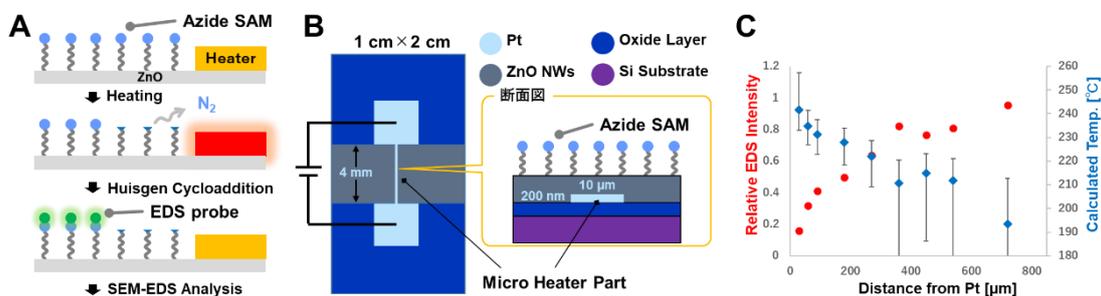


図 1. (A)アジド分解型表面熱履歴システムの概要. (B) 本研究で用いた熱源搭載デバイスの概要. (C) 熱源からの距離と EDS 相対強度値(左軸)または温度計算値(右軸)の関係.

[1]○山口悟暉・寺尾潤 他 第 103 回日本化学会春季年会, 発表番号:B444-4am-02