

## 金属酸化物ナノアレイの簡便合成法の開発とその機能

(近畿大理工<sup>1</sup>・近畿大院総理工<sup>2</sup>) ○副島 哲朗<sup>1</sup>・芹沢 優大<sup>2</sup>・江頭 圭吾<sup>2</sup>

Development of Simple Synthetic Routes for Metal Oxide Nanoarrays and Their Functions  
(<sup>1</sup>Faculty of Science and Engineering, Kindai University, <sup>2</sup>Graduate School of Science and Engineering, Kindai University) ○Tetsuro Soejima,<sup>1</sup> Yudai Serizawa,<sup>2</sup> Keigo Egashira<sup>2</sup>

Nanoarrays are defined as nanomaterials densely grown from a substrate. They show various properties derived from their characteristic structures and have attracted much attention as novel key structures in nanoscience.<sup>1,2</sup> Most of the reported synthetic methods of nanoarrays require specific equipment and synthesis conditions. We have developed novel routes for synthesizing nanoarrays, in which metal oxide nanoarrays are easily grown on a substrate surface at less than 100 °C and subsequently calcined if necessary.<sup>3-6</sup> For example, single-crystalline  $\gamma$ -MnOOH nanowire arrays are grown on the substrate by heating (85 °C) a thin film in an aqueous solution containing manganese salts, hydrogen peroxide, and hexamine (Fig. 1a).<sup>6</sup> The same approach was used to obtain polycrystalline  $\text{Co}_3\text{O}_4$  nanosheet arrays (Fig. 1b).

**Keywords :** nanoarray, manganese oxide, cobalt oxide, photothermal catalyst

ナノ材料が基板から高密度に成長した材料をナノアレイとよび、たとえばナノワイヤーが成長した薄膜についてはナノワイヤーアレイという。ナノアレイは、その特徴的な構造に由来する種々の特性を示し、ナノサイエンスの新規基幹構造として大きな注目を集めている。<sup>1,2</sup> しかしながら、ナノアレイの既報の合成法の多くは、特殊な機器や合成条件を必要とする。そこでわれわれは、100 °C 以下で簡便に金属酸化物ナノアレイを基板表面に成長させ、必要に応じてその後に空气中で焼成する簡便合成法を開発してきた。<sup>3-6</sup> マンガン酸化物では、マンガン塩の水溶液に過酸化水素とヘキサミンを加え、この溶液に薄膜を浸漬させて 85 °C で加熱することで、基板に  $\gamma$ -MnOOH の単結晶ナノワイヤーアレイが成長する (Fig. 1a)。<sup>6</sup> また、コバルト酸化物では、コバルト塩、フッ化アンモニウムと尿素を含む水溶液に、同様に薄膜を浸漬させて 100 °C 以下で反応させることでナノシートアレイが成長し、これを焼成することによって  $\text{Co}_3\text{O}_4$  のナノシートアレイが得られた (Fig. 1b)。

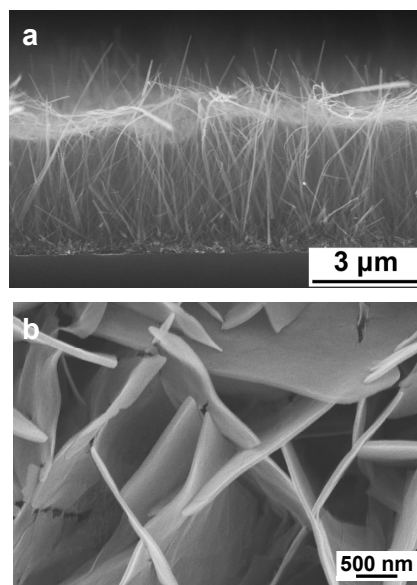


Fig. 1. SEM images of (a)  $\gamma$ -MnOOH nanowire array and (b)  $\text{Co}_3\text{O}_4$  nanosheet array.

1) D. Guo, L. Lai, A. Cao, H. Liu, S. Dou, J. Ma, *RSC Adv.* **2015**, 5, 55856. 2) C. Li, J. Yang, W. He, M. Xiong, X. Niu, X. Li, D.-G. Yu, *Adv. Mater. Interfaces* **2023**, 10, 2202160. 3) T. Soejima et al., *RSC Adv.* **2011**, 1, 187. 4) T. Soejima et al., *Langmuir* **2012**, 28, 2637. 5) T. Soejima et al., *Appl. Surf. Sci.* **2013**, 277, 192. 6) T. Soejima et al., *Chem. Commun.* **2023**, 59, 1449.