

## Ga ベースの液体金属合金から剥離した二次元酸化膜ナノシートの特性評価

## Characterization of two-dimensional oxide nanosheets exfoliated from Ga-based liquid metal

○前田 直輝<sup>1</sup>, 番 貴彦<sup>2</sup>, 永井 慈<sup>1</sup>, 山本 伸一<sup>1</sup>, 今井 崇人<sup>1</sup>, 宮戸 祐治<sup>1</sup>

(1.龍谷大理工、2.滋賀県立大工)

○Naoki Maeda<sup>1</sup>, Takahiko Ban<sup>2</sup>, Meguru Nagai<sup>1</sup>, Yamamoto Shinichi<sup>1</sup>,  
Imai Takahito<sup>1</sup>, Miyato Yuji<sup>1</sup>(1.Ryukoku Univ., 2.Univ. of Shiga Pref.)

E-mail : shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに

液体金属合金には Ga-In-Sn と呼ばれる共晶合金がある。Ga, In, Sn が質量比 68.5:21.5:10.0 で、構成されている。液体金属合金は室温で液体という特性を持ち、柔軟性に加えて高い電気伝導率、熱伝導率を有する。また、液体金属合金は表面に極薄で均一な金属酸化膜を形成する。この時に形成される金属酸化膜は液体金属合金中の材料のギブス自由エネルギーによって決定される。本研究では、液体金属合金 Ga-In-Sn を作製後に Ta を微量添加し、表面に形成される金属酸化膜を剥離・転写し表面・断面観察を行った。

実験方法

Ta 添加 Ga-In-Sn は 50°C のホットプレート上で Ga を 1 g 融解し、In を 0.313 g、Sn を 0.146 g 入れ、Ta を 0.0147 g 溶解することで作製した。また、表面酸化膜の剥離手順はすべて 50°C のホットプレート上で行った。直径 1 mm の Ga-In-Sn-Ta 液滴を SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に着滴した。その後、PTFE 性のヘラを用いて SiO<sub>2</sub>/Si 基板上的液体金属合金を切削することで SiO<sub>2</sub>/Si 基板上に表面酸化膜を転写した。また、液体金属残渣を除去するため、沸騰したエタノール(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)中に 2 min 浸漬し、綿棒を用いて基板に付着した液体金属を除去した。その後、超純水に 1 min 浸漬し、エタノール残渣を除去した。

実験結果

Ta 添加 Ga-In-Sn から剥離した表面酸化膜の AFM 像(a)と断面スペクトル(b)を図1に示す。結果、Ta 添加 Ga-In-Sn から剥離した表面酸化膜の膜厚は約 3 nm であった。また、剥離された酸化膜の表面は観測した範囲において均質であることが分かった。Ta 添加 Ga-In-Sn から剥離した表面酸化膜の断面 TEM・EDS 像を図2に示す。Ta 添加 Ga-In-Sn に含まれる Ga, In, Sn, Ta のうち、Ga のみ確認された。また、Ga が含まれている箇所において O を確認した。剥離・転写法で得た表面酸化膜は Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> である可能性が高いと考えられる。

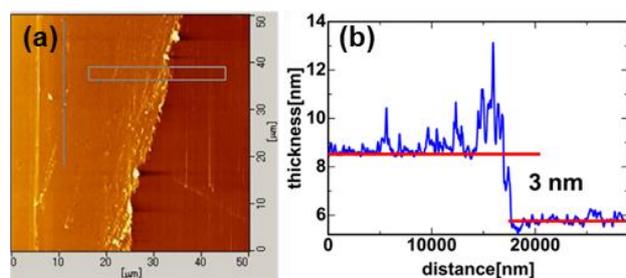


図1 剥離した表面酸化膜の AFM 像(a)  
断面スペクトル(b)

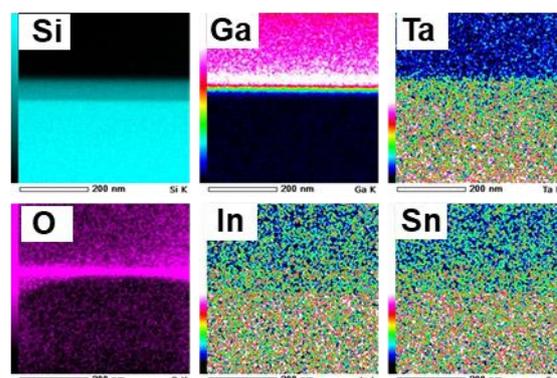


図2 断面 TEM による表面酸化膜の  
EDS スペクトル