

## 液体金属の形態制御および電気伝導特性評価

## Morphology control of liquid metal and the electric conductivity

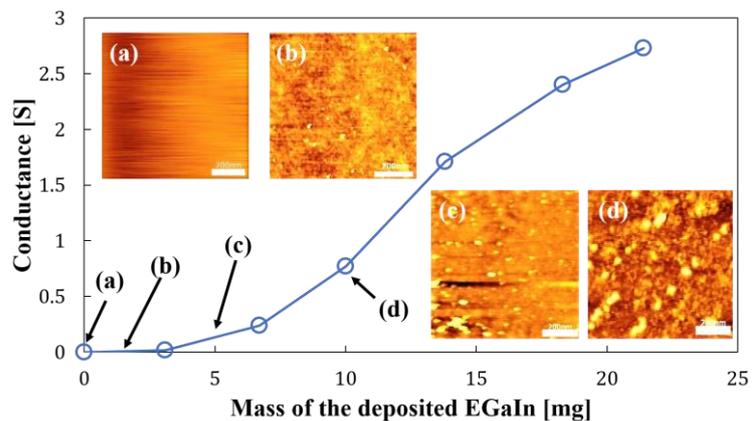
東理大, <sup>○</sup>(B)山田 祐, (M1)本庄 一希, 谷口 淳, 生野 孝Tokyo Univ. Sci., <sup>○</sup>Tasuku Yamada, Kazuki Honjo, Jun Taniguchi, Takashi Ikuno

E-mail: tikuno@rs.tus.ac.jp

近年, 液体金属は, 液体の柔軟性や流動性と, 金属の電気伝導性や熱伝導性を兼ね備えた材料として注目を集めている[1]. その中でも EGaIn(Ga : 75.5%, In : 24.5%) は, 毒性の低さゆえフレキシブルな電子デバイスへの応用に適している. 応用例としては, 圧力センサ[2]や, 電極膜[3], トランジスタ[4]などが考案されているが, そのためには, 基板への吸着度合いを示す濡れ性や, 液体金属の形態をうまくコントロールする必要がある. しかしながら, その制御方法は未だ十分にわかっていない. そこで本研究では, 基板の形状と液体金属の形態との相関を明らかにすることおよび形態制御を利用した液体金属の薄膜の作製と電気伝導特性評価を目的とする.

我々は, 液体金属の濡れ性を評価するため, フォトリソグラフィを用いてシリコン基板に様々なパターンを作製し, その上に EGaIn 液滴を滴下して, 接触角および滑落角を測定した. その結果, パターンのない平滑な基板には液体金属が濡れて滑落しなかったが, パターン上では液体金属の濡れ性が低下して, 液滴の接触角が最大 20% 増加し, 最小滑落角は 33 度であった. つまり, 基板表面の形状を操作することで, 液体金属の濡れ性を変化させることができるとわかった.

また我々は, 溶媒中の EGaIn 液滴に超音波照射をして, EGaIn をナノ粒子に分解し, 液体金属インクを作製した. 手動式のスプレーを用いて, ガラス基板上に液体金属インクを塗布することで, 液体金属の薄膜を作製し, その成長過程における導電性の変化を調べた. その結果, 作製した薄膜は, 成長初期段階では絶縁体であったが, 成長段階が進行し膜質量が増加するにつれ, コンダクタンスが上昇した. つまり, 膜質量の増加により, 薄膜が絶縁体から導体へと遷移することを見出した. また, 遷移領域において, 半導体的ふるまいを示すことがわかった.



**Fig.** AFM images of growth process of EGaIn thin film and the electric conductivity shown as a function of the mass. (a) Glass substrate, (b) early stage, (c) medium stage, and (d) end stage. The scale bar : 200 nm.

[1] M. D. Dickey *et al.*, *Adv. Funct. Mater.*, 2008, **18**, 1097–1104. [2] 松川 遼太郎ら, 第 65 回応用物理学会 春季学術講演会(19a-P6-25). [3] M. Varga *et al.*, *Lab Chip*, 2017, **17**, 3272–3278. [4] J. Wissman *et al.*, *Adv. Sci.*, 2017, **4**, 1700169.