

液体 Ga 中 Au-Ga 合金の AFM 構造分析

Structural Analysis of Au-Ga Alloy Formed in Liquid Ga by using AFM

京大院工 村田 真, [○]一井 崇, 宇都宮 徹, 杉村 博之

Dept. of Mat. Sci. & Eng., Kyoto Univ.

Makoto Murata, [○]Takashi Ichii, Toru Utsunomiya, Hiroyuki Sugimura

E-mail: ichii.takashi.2m@kyoto-u.ac.jp

液体金属 (溶融金属) と多くの固体金属との接触界面においては合金が形成される. これは半田付けや鋼板への溶融亜鉛メッキなど産業上重要であるが, その界面分析手法は限られている. AFM は固液界面の微視的構造解析手法として有用であるが, 液体金属は光学的に不透明であり, Si 製カンチレバーと光てこ法を用いた AFM をこれに適用することは不可能である. これに対し, われわれは音叉型水晶振動子を用いたセンサ (qPlus センサ) の探針先端のみを液体金属中に浸漬させることで, 液体金属中で動作する AFM の開発を進めている[1]. 本発表では Au 薄膜に液体 Ga を滴下し, 液体 Ga 中で形成された Au-Ga 合金の AFM 構造分析について報告する.

Ga の融点はおおよそ 30°C であるが, 過冷却により室温で安定的に液体である. 真空蒸着法によりマイカ基板上に作製した Au(111)薄膜 (厚さ 150 nm) に液体 Ga を滴下し, そこに qPlus センサの探針先端のみを浸漬し, 液体 Ga 中で Au-Ga 合金表面構造の FM-AFM 分析を行った. Fig.1(a) および(b)にその結果を示す. Fig. 1(a)では, 液体 Ga 滴下前の Au(111)表面と比べて有意に凹凸が増大しており, 合金形成によるものだと示唆される. Fig. 1(b)の高分解能像では原子スケールコントラストが得られており, これは $\text{AuGa}_2(111)$ の Au および Ga の原子配置とよく一致する. AuGa_2 の形成は既報の状態図[2]とも矛盾しない. 当日は, これに加え温度変化に伴う構造変化についても報告する.

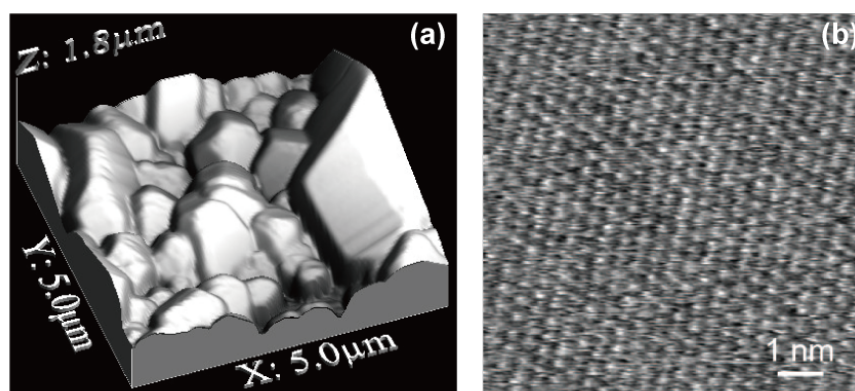


Fig.1 AFM topographic images of Au-Ga alloy obtained in liquid Ga.

(a) $A_{p-p} = 0.15 \text{ nm}$, $\Delta f = +30 \text{ Hz}$, (b) $A_{p-p} = 0.15 \text{ nm}$, $\Delta f = +10 \text{ Hz}$

[1] 村田 他, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-143-2

[2] J. Liu, C. Guo, C. Li, Z. Du, *J. Alloys and Compounds*, **508** (2010) 62.