

アルキル鎖長の異なる自己組織化単分子膜の接触角評価

Evaluation of self-assembled monolayers with different alkyl chain lengths by contact angle measurements

龍谷大理工 ○武石 康佑, 大竹 忠, 番 貴彦, 山本 伸一

Ryukoku Univ. K. Takeishi, T. Ohtake, T. Ban, S.-I. Yamamoto

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

はじめに

有機分子が固体表面に吸着、結合して形成される自己組織化単分子膜(self-assembled monolayers: SAMs)は、その作製の簡便さと用途の広さから注目されている。有機分子が試料に化学吸着し、その過程で厚さ 1-2nm の有機分子の配向がそろった単分子膜が形成できる。SAMs は高い配向性と安定性をもち、末端官能基によって様々な機能を導入できる利点がある。特にホスホン酸(phosphonic acid: PA)は極めて短時間(一例として数秒)で、単分子膜形成が可能という特徴を持つ。本研究では、短時間で成膜可能なアルキル鎖長が異なる計 3 種類の PA 系単分子膜材料の接触角評価を行った。

実験方法

SAMs はエチルホスホン酸:E(C02)PA, デシルホスホン酸:D(C10)PA, オクタデシルホスホン酸:OD(C18)PA の 3 種類を用いた。Si 基板(P 型 100)上に抵抗加熱蒸着装置を使用して Al 薄膜を形成した。紫外線照射後、Al 薄膜上にディップコート法(アニソールとクロロホルムの 1:1 混合溶液に 60min 浸漬)で成膜を行い、3 種類の SAMs を形成した。それぞれの SAMs に、純水と液体金属合金 Ga-In-Sn を滴下し、接触角の測定を行った。

実験結果

Fig.1 にアルキル鎖長の異なる SAMs を Al 薄膜に成膜後、純水を滴下した際の接触角の値を示す。アルキル鎖長が大きいほど接触角の値が増加する傾向が見られた。Fig.2 にアルキル鎖長の異なる SAMs に液体金属合金 Ga-In-Sn を垂らした後、時間経過させた際の Ga-In-Sn の接触角の値を示す。Fig.2 より、滴下直後は、どの試料も略 100-120° の値を示しており、Ga-In-Sn の形状に大きな違いは見られなかった。しかし、24 時間経過後、SAMs を成膜していない試料では、角度が 76.9° と大幅に減少した。また、48 時間経過すると角度は 52.1° を示した。次に OD(C18)PA-SAMs, D(C10) PA-SAMs, E(C02)PA-SAMs では、時間経過に従ってわずかに接触角が低下する程度であった。このことから SAMs を Al 薄膜表面に成膜することで、液体金属の脆化反応が抑制されたと考えられる。

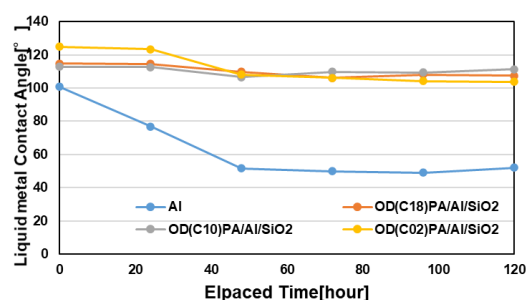
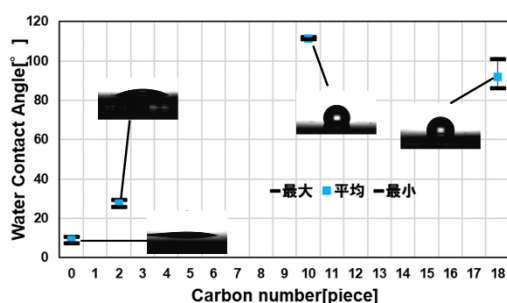


Fig.1: Contact angles of monolayer materials with different alkyl chain lengths. Fig.2: Shape change of liquid metal alloys to SAMs with different alkyl chain lengths.