

酸化物単結晶表面に堆積した酸化チタンに対するグリシンの吸着挙動 Adsorption Behavior of Glycine onto Titanium Oxide on Different Oxide Single Crystals

近大院生物理工¹, 近大生物理工² ◯(M2)伊美 拓哉¹, 西川 博昭²

Grad. Sch. B.O.S.T., Kindai Univ.¹, B.O.S.T., Kindai Univ.², ◯Takuya Imi¹, Hiroaki Nishikawa²

E-mail: nishik32@waka.kindai.ac.jp

我々は、酸化物表面における細胞の配列を制御する研究を進めている。酸化物に限らず、材料表面に対する細胞接着は 2 つの過程「①細胞の細胞接着タンパク質に対する吸着」と「②細胞接着タンパク質の材料表面に対する接着」によって起こるため、これら 2 つの過程を詳しく理解する必要がある。①については、細胞接着タンパク質中のアルギニン-グリシン-アスパラギン酸 (RGD) ペプチド (大きさ 1 nm オーダー) を細胞膜中の膜タンパク質であるインテグリンが認識して接着することが報告されている。すなわち RGD ペプチドの配列制御を実現すれば、材料表面における細胞の配列制御が期待できることから、原子スケールでの吸着挙動の理解が重要である。しかしながら、材料表面に対する細胞接着タンパク質の原子スケールでの接着過程は詳しく理解されていない。問題は、細胞接着タンパク質が分子量数十万以上の巨大分子であり、材料表面への接着を原子スケールで詳しく理解するには複雑すぎる点にある。そこでその第一歩として本研究では、タンパク質の構成要素である個々のアミノ酸と酸化物表面の接着を原子スケールで観察することを試みた。

アミノ酸にはもっとも簡単な構造のグリシンを、酸化物には Al_2O_3 (0001) と SrTiO_3 (100) 単結晶 (STO) を用いた。これらの酸化物は将来の原子スケール評価に適した表面を得る目的で、原子スケールでの平坦化が必要である。 Al_2O_3 (0001) は大気中 1100 °C で 3 時間アニール処理を行い、STO は信光社製 STEP 基板を使用した。次にそれぞれの上に TiO_x を堆積し、原子間力顕微鏡 (AFM) を用いて表面を純水中、グリシン水溶液中で観察した。

TiO_x が堆積した Al_2O_3 (0001) 表面は、純水中 (図 a) と比較して、グリシン水溶液中で明らかに吸着物が確認された (図 b)。これに対して TiO_x が堆積した STO 表面では純水中 (図 c) と同様グリシン水溶液中でも吸着物は確認されなかった (図 d)。現在のところ TiO_x に対するグリシンの吸着挙動が異なる原因は不明であるが、堆積した TiO_x の構造や Ti 価数が下地の酸化物単結晶によって変化するためであると考えている。

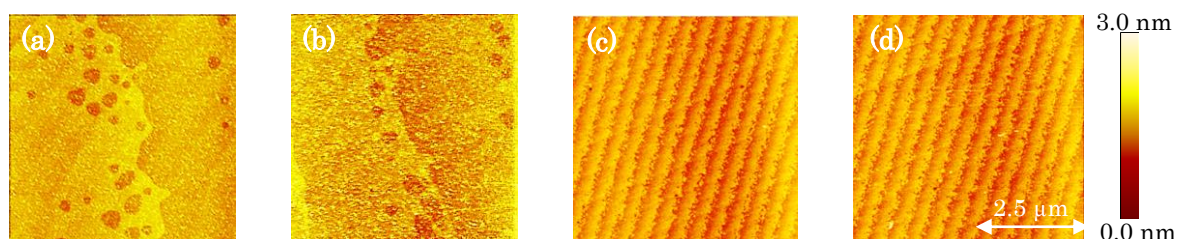


図 TiO_x を堆積させた酸化物単結晶表面の AFM 像 (a) 純水中の Al_2O_3 (0001) (b) グリシン水溶液中の Al_2O_3 (0001) (c) 純水中の STO (d) グリシン水溶液中の STO.