Al_2O_3の表面ナノ構造の違いに対するアミノ酸の特異的吸着挙動の変化 ～グリシンとフェニルアラニンの比較～

Variation of specific adsorption behaviors for amino acids on atomically flat Al_2O_3 (0001) with different step structures. ~Comparison between glycine and phenylalanine ~

近大院生物理工[1]，近大生物理工[2]　○(M2)齋藤 絢香[1]，西川 博昭[2]

Grad. Sch. B.O.S.T., Kindai Univ.[1], Fac. B.O.S.T., Kindai Univ.[2], ○Ayaka Saito[1], Hiroaki Nishikawa[2]

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

【はじめに】我々は細胞接着タンパク質の固定基板として各種の機能性酸化物を用い、細胞の配列制御に応用することを目標に研究を行っている。これを実現するためには、まず原子レベルで表面を平坦化した機能性酸化物の表面におけるテラスやステップ、キンク（表面ナノ構造）などに対してタンパク質を構成する各種アミノ酸がどのように吸着するか調べるための予備実験が必要である。我々は原子レベルで平坦なテラスを有するAl_2O_3(0001)単結晶表面におけるグリシンの吸着挙動を調べており、前回の学会ではシングルステップ表面には吸着しないがマルチステップ表面には特異的吸着挙動を示すという結果を報告した[1)]。表面ナノ構造の違いがグリシンの吸着挙動に影響を及ぼしていると考えられる。今回は表面ナノ構造の違いによる特異的吸着挙動が他のアミノ酸についても見られるか調べた。

【実験・結果】大気中と超純水中、グリシン水溶液中、フェニルアラニン水溶液中（各 1.0 mM）において化学組成および結晶構造が比較的単純な酸化物であるAl_2O_3(0001)単結晶（大気中 1100 °C、1400 °C で 3 時間アニール）の表面を原子間力顕微鏡(AFM)によって観察した。その結果、1100 °C でアニールした試料においてグリシン水溶液中では吸着物が見られない(図 a)が、フェニルアラニン溶液中では均一に吸着物が確認できた(図 b)。これに対し、1400 °C でアニールした試料においてグリシン水溶液中ではステップエッジを避けて吸着するという特異的吸着挙動を示した (図 c)が、フェニルアラニン溶液中では 1100 °C でアニールしたときと同様、均一に吸着物が確認できた(図 d)。以上のことよりグリシンはステップ構造の変化により特異的な吸着挙動を示すのに対し、フェニルアラニンは表面ステップ構造に関わらず、全面に吸着するという結果が得られた。これらの結果より、アミノ酸の違いが表面ナノ構造による特異的吸着に影響を与えることがわかった。

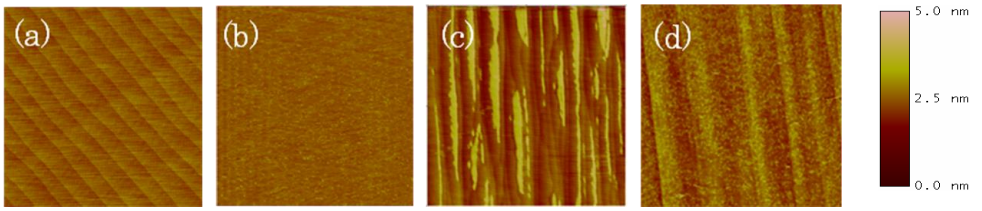

図 各種水溶液中における Al_2O_3(0001) 表面の AFM 観察結果（5×5 μm）。(a)グリシン水溶液 1.0 mM 中、(b)フェニルアラニン 1.0 mM 中（1100 °C でアニールした表面）、(c) グリシン水溶液 1.0 mM 中、(d) フェニルアラニン 1.0 mM 中（1400 °C でアニールした表面）。

1）齋藤ほか、第 63 回応用物理学会春季学術講演会（2016 年）

© 2016年 応用物理学会