18p-A8-15

酸性塩化ナトリウム水溶液に対する水素化アモルファス炭素膜の耐腐食特性および表面形態の変化

Corrosion properties and surface morphology of *a*-C:H films corroded in sodium chloride solution at pH 2

長岡技科大(院)，○荒川 悟，サラユット トゥンミー，周 小龍，中谷 恭之，
小松 啓志，戸田 育民，大塩 茂夫，齋藤 秀俊

Nagaoka Univ. Tech., ○S. Arakawa, S. Tunmee, X.L. Zhou, Y. Nakaya,
K. Komatsu, I. Toda, S. Ohshio, H. Saitoh

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】水素化アモルファスカーボン(*a*-C:H)膜は，高い化学的安定性や優れた表面平滑性を有するため，様々な用途に応用されている．*a*-C:H 膜の腐食特性を評価する手法として，電気化学測定法が用いられている [1]．本研究グループは，三電極法による電気化学測定法を用いて，*a*-C:H 膜の酸性 NaCl 水溶液に対する腐食特性の調査および，腐食試験後の表面形態の変化を観察した．

【実験方法】プラズマ化学気相析出法(PECVD)を用いて Si 基板上に *a*-C:H 膜を製膜した．原料である C_6H_6，H_2，Ar ガスをチャンバに導入して，基材側負バイアスを-0.5 kV 印加して製膜した．電気化学測定には，ポテンショガルバノスタット(Auto lab PGSTAT 302H)に *a*-C:H 膜を接続し，腐食溶液として 3.5 wt.% NaCl 水溶液(pH2)を使用した．1.0 mV/s の割合で電位を変化させ，150–2500 mV の範囲で腐食試験を行い，分極曲線を得た．分極曲線に Tafel の式を導入し，腐食電位と腐食速度を算出した．腐食試験後，電界放射型走査電子顕微鏡(FE-SEM)によって *a*-C:H 膜の表面形態を観察して, FE-SEM に搭載されたエネルギー分散型 X 線分析(EDX)によって元素分析を行った．

【結果と考察】Fig. 1 に腐食試験前後の *a*-C:H 膜の表面 SEM 像を示す．Fig. 1(a)より腐食試験前の *a*-C:H 膜表面上には，10 μm 程度の膜剥離が確認された．剥離は，製膜中の基材側負バイアスによって生じると考えられる．電気化学測定の結果より，腐食電位は 213 mV，腐食速度は 2.86×10^{-6} mm/year であった． 製膜した *a*-C:H 膜は 3.5 wt.% NaCl 水溶液(pH2)に対して高い腐食耐性を有することがわかる. Fig. 1(b)より腐食試験後の *a*-C:H 膜は，表面形態が変化しており，特に 1 μm 程度のピットが複数形成することが確認された．膜表面で活性なイオン(Na^+，Cl^-)と反応して局部アノード電流が発生し, 局部腐食が進行していると予想される．また，腐食試験後の EDX スペクトルから，C 由来のピークと Na, Cl 由来のピークが検出された．腐食領域(ピット)と非腐食領域の EDX スペクトルを比較すると, 腐食領域では C ピークの強度が減少する傾向を得た．これより，酸性 NaCl 水溶液によって *a*-C:H 膜が溶出することでピットが形成され，わずかに腐食が進行していくと考えられる．

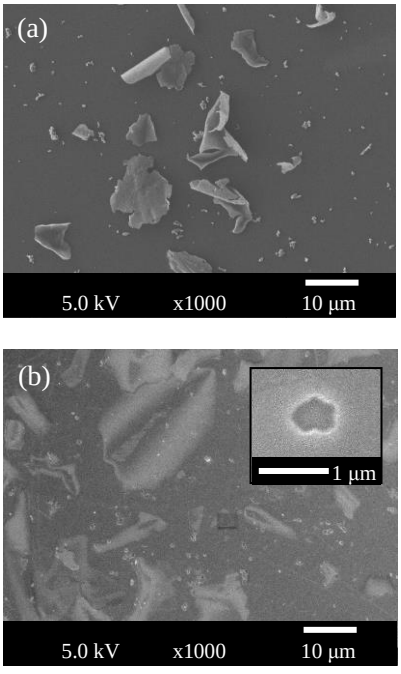

Fig. 1 Surface FE-SEM images of *a*-C:H film (a) before and, (b) after corrosion test.

1) J. Zhang *et al.*, *Appl. Surf. Sci.*, **254** (2008) 3021-3025.

© 2014 年　応用物理学会