

高耐食性を有する生体用金属材料の有機電解液を用いたエッチング加工技術

山形大学工学部技術部

化学技術室 遠藤孝志

骨結合材料として生体材料金属には耐食性に優れたチタン合金やタンタル合金、ニオブ合金が用いられる。生体との結合力向上のため、これらの材料の表面を多孔性にする方法があるが、これらの合金はその耐食性のために腐食加工による粗面化を施すことが困難であった。しかし、これらの金属の耐食性は主にその表面酸化皮膜に起因するため、空气中や水溶液中で発現するものであり、有機溶媒中では全く異なる挙動を示す。そこで本研究においては、有機電解液中における電解腐食加工による粗面化の可能性を検討した。

水溶液中では非常に耐食性のあるチタンやタンタル、ニオブの内、主にニオブを種々の有機電解液中で電解し、その表面を電子顕微鏡(SEM)によって観察した。

まず試料のニオブ箔をΦ 8 mm のボン

チで打ち抜き、両面で 1 cm^2 の電極面積になるようにし、端にニオブ線をスポット溶接し試料極とした。このニオブを前処理としてアルカリ脱脂し、洗浄乾燥後 Ar 置換したドライボックス内で電解を行った。

電解液組成、電流、電圧等の電解における各因子をパラメータとし、電解条件と観察した表面形状との関係を相関分析し、有機電解液中におけるエッチング条件と表面エンボス加工の可能性を探った。

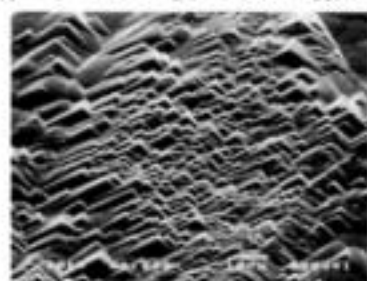
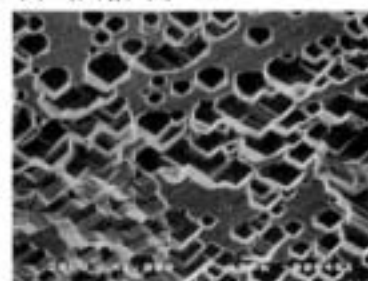
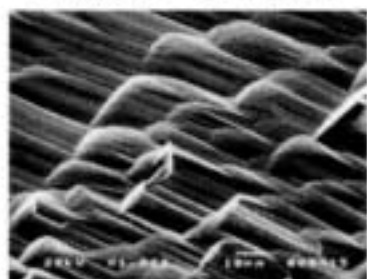
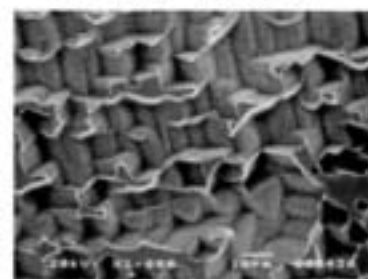
これまでの成果として、Nb は $\text{LiBF}_4/\text{PC}+\text{DME}$ 、 $\text{LiPF}_6/\text{PC}+\text{DME}$ 中で通電することで腐食し、電解エッチングすることができた。

電解質の種類や濃度、電流密度、有機電解液中の水分量を変えることで腐食の形状が変わることが分かった。

写真 電解エッチング後の SEM 像の一例 (同倍率)



電解前のニオブ箔表面

1M LiBF_4 100mA/cm²1M LiBF_4 50mA/cm²1M LiPF_6 100mA/cm²1M LiPF_6 50mA/cm²