



これまでの振り返って

物質・材料研究機構生体材料センターポスドク研究員
友澤方成

私は2008年3月に筑波大学にて宮崎修一教授の下で博士の学位を取得いたしました。同年4月から独立行政法人産業技術総合研究所にてポスドク研究員として勤務し、2009年4月から独立行政法人物質・材料研究機構にてポスドク研究員として研究活動を行っております。このたび、本稿を執筆する機会をいただきましたので、これまでの研究歴から現在の研究活動について述べさせていただきます。

筑波大学では、Ti-(Ni, Cu)形状記憶合金薄膜の特性評価、特に熱処理によるTi-(Ni, Cu)/SiO₂の界面反応がTi-(Ni, Cu)合金薄膜の微細組織および形状記憶特性に及ぼす影響の調査というテーマで研究をいたしました。Ti-Ni系形状記憶合金薄膜は、発生力と変形量が大きいことから、最も強力なマイクロアクチュエータ素子として知られていました。マイクロアクチュエータ作製には、スパッタ法にてSiO₂/Si基板に合金薄膜を成膜後、結晶化と微細組織制御のための熱処理を施す必要があります。この時の熱処理温度によっては、基板と薄膜の界面で反応が起こることが報告されておりました。しかし、反応による薄膜の微細組織の変化およびそれに伴う形状記憶特性の変化についての報告はありませんでした。このため、熱処理温度がマイクロアクチュエータの特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、熱処理後のTi-(Ni, Cu)/SiO₂構造体の断面TEM観察を行ってきました。その結果、熱処理によって界面にはTi₄Ni₂Oを主成分とする反応層が形成されること、反応層は熱処理温度が973 K以上になると急激に成長すること、反応層の急激な成長によってTi-(Ni, Cu)合金薄膜のTi濃度が減少していくことなどが分かりました。これらの結果として、熱処理時の温度が923 K以下であれば、マイクロアクチュエータの特性はTi-(Ni, Cu)合金薄膜の形状記憶特性をそのまま反映できることを明らかにいたしました。

博士課程修了後は、運良く産業技術総合研究所にてポスドク研究員として雇っていただけることとなり、TiO₂導電性

硬質薄膜の作製というテーマで研究を行いました。TiO₂はTiNに匹敵する硬度と導電率を示すことが報告されておりました。しかしながら、TiO₂の薄膜に関する報告例は少なく、反応性スパッタ法によって作製された報告がいくつかある程度でした。また、反応性スパッタ法では、金属Tiターゲットの酸化とそれに伴う薄膜の組成変動などの問題がありました。そこで私はグループの方々にアドバイスをいただき、TiO₂の焼結体を作製し、それをスパッタターゲットとして用いることで、通常のArスパッタによってTiO₂薄膜を作製するという方法に行き着きました。TiO₂焼結体は、Ti粉末とTiO₂粉末を混合して焼結するだけで簡単かつ安価に得られるであろうという目論みも当たり、最終的には安価かつ簡便な方法で作製したTiO₂焼結体ターゲットを用いて、通常のスパッタ法にてTiO₂導電性硬質薄膜を作製することができました。TiO₂、粉末冶金、通電焼結などの知識が全くなかった私ですが、周りの研究者の方々に様々な助言、意見をいただくことができ、なんとか目的を達することができました。

現在は物質・材料研究機構にて、生体吸収性Mg表面に成膜した水酸アパタイト皮膜に関する研究を行っております。MgおよびMg合金は生体吸収性材料の有力候補として知られておりますが、生体内での腐食速度が速すぎるのが問題となっております。このため、我々のグループではMgの耐食性と生体適合性向上の目的で、その表面に水酸アパタイト皮膜を作製し、その特性評価を行っております。この研究の中でも、私は皮膜の微細組織と耐食性の関係の調査を主に行っております。ここでは、学生時代に培った皮膜/界面の断面TEM観察の技能を活かして組織観察を行う傍ら、材料の腐食現象に関する知識、評価や解析法を学ばせていただいております。これまでの経験を活かしつつ、新たな知識と技能が習得できることに楽しみを覚えております。

研究者として生きることには不安を感じることもありました。ポスドク問題など余剰博士の話を目にするようになってからは、自分は研究者として生き残っていけるのか、将来職がなくなり道端の空き缶を拾って生計を立てる羽目にはならないか、と感じることも多々ありました。しかしながら、これまで出会った研究者の方々の研究発表を毎回のようによいと感じるうちに、将来の不安よりも研究職に就きたいという思いが上回り、今日に至ったように思います。

最後になりましたが、私を研究者として育ててくださった、東京理科大学の故・湯本久美教授、竹内伸教授、田村隆治准教授、筑波大学の宮崎修一教授、金熙榮准教授、産業技術総合研究所の小林慶三グループ長、尾崎公洋主任研究員、物質・材料研究機構の廣本祥子主幹研究員、山本玲子グループリーダー、丸山典夫主幹研究員にこの場を借りて感謝申し上げます。

(2010年11月30日受理)

(連絡先：〒305-0044 つくば市並木1-1)