

めぐり逢いに感謝して



若 者

宮 部 さ や か*

Appreciate lots of encounters

Key Words : Metallic Biomaterials, Electrochemistry, Corrosion Science,
Simulated Body Environment

1. はじめに

筆者は、2010年4月より大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻の藤本慎司教授のもと、助教として研究と教育に携わっている。着任して3年目を迎えようとしていた折、「生産と技術」へ寄稿する機会を頂いたので、この機にこれまでを振り返るとともに現在の研究について述べたいと思う。

2. 骨研究から金属バイオマテリアル研究へ

学生時代は医学分野に興味があったため、同大学同研究科同専攻の馬越教授、中野教授のもとで骨粗鬆症疾患に対し材料学的アプローチによる骨質研究を行っていた。骨粗鬆症モデルとして、閉経後女性の罹患率の高いエストロゲン欠乏型骨粗鬆症のモデルラットを作製するために行ったラットの卵巣摘出手術が私の研究のスタートであった。その後、手術したラットを所定の期間飼育した後犠牲死させ、試料として骨を摘出し解析を行うのだが、この初めての犠牲死の際に貴重な命を無駄にしないよう、研究に真摯に取り組むことを誓った。研究を通じ、新たな発見の喜びと更なる課題の出現を経験し、研究の面白さ、奥深さに魅了されていった。学部、大学院を通じて素晴らしい先生方のもとで学ばせていただいたことに深く感謝している。

環境材料学領域への着任を機に、現在は藤本慎司

教授のもと、助教として金属バイオマテリアルの研究を進めている。筆者の在籍する環境材料学領域は高張力鋼板や原子力材料など、様々な金属材料についてそれらの使用環境での腐食挙動の解明を行っている。その中でも、筆者は主に生体材料で用いられる金属バイオマテリアルの研究を進めている。

現在取り組んでいる金属バイオマテリアル研究の一つに、生体内環境に近い条件を再現した模擬生体環境での金属バイオマテリアルの耐環境性検証、生体適合性評価法確立がある。生体適合性に優れた生体埋入金属インプラントの安全性評価、開発には、生体内におけるインプラント表面の金属腐食挙動解明が必須である。一般に金属バイオマテリアルとして現在使用されている金属・合金は表面に生成される安定な酸化皮膜である不動態皮膜で保護されているために体内での安全性が確保されている。しかしながら、生体内に埋入された金属材料、特に整形外科インプラントは動的荷重を受け、表面皮膜の破壊にともなう金属イオンの溶出と、新たな表面皮膜形成が生じていることが予測される。さらに、生体内では血清や間質液のような体液との接触を避けられず、こうした体液には Na^+ や Cl^- を始めとする無機質、有機質、タンパク質、アミノ酸などを含有し、 Cl^- は一般に金属材料の腐食を促進することが知られており、この点だけを考慮しても生体内は金属材料にとって腐食しやすい環境にあることが理解される上、細胞が付着した金属表面も隙間腐食のサイトとなり得る。こうした腐食に寄与する力学的要因、生化学的要因を複合的に考慮し、細胞培養下で動的荷重を負荷した際の金属イオン溶出量の変化に注目することで、生体内環境に近い状態での金属腐食挙動を電気化学的に明らかにすることを目的としている。このため、力学試験機の試験部に温度、 CO_2 濃度を制御可能な電気化学的セルを装着し、溶液中で



*Sayaka MIYABE

1982年10月生
大阪大学 大学院工学研究科 マテリアル
生産科学専攻 博士後期課程修了
(2010年)
現在、大阪大学 大学院工学研究科 マ
テリアル生産科学専攻 助教
博士(工学) 環境材料学, 生体材料学
TEL: 06-6879-7470
FAX: 06-6879-7471
E-mail: miyabe@mat.eng.osaka-u.ac.jp

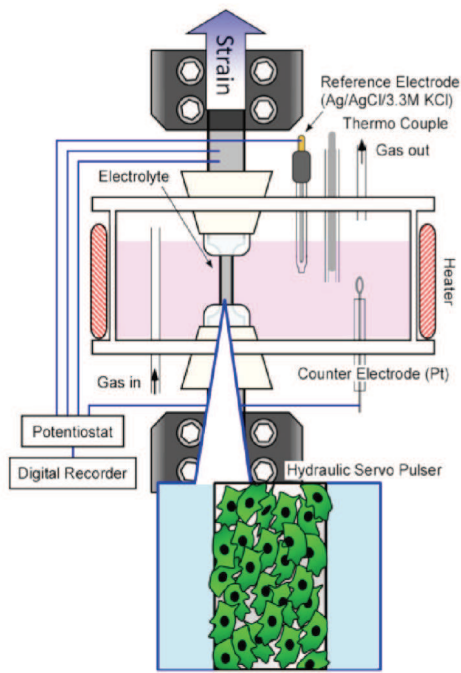


図1 急速ひずみ電極試験装置概略図

引張試験を実施する手法を選択した(図1)。試験片上にて細胞培養を行い、溶液中で力学試験を行うことは困難であったが、試行錯誤の後、実験装置・手法の確立に成功した。このことにより、試験片に動的ひずみを与えた際の金属イオン溶出に伴う電流挙動測定を同時に行なうとともに、付与するひずみは急速ひずみとすることにより、従来分離することが困難であった不動態皮膜破壊と不動態皮膜再生(再

不動態化)を個々に捉えることが可能となり、新たな知見を得ている。

3. おわりに

学生の際のテーマと現在の研究は、どちらも「生体・福祉材料」という分野ではあるが、対象物、アプローチ法などが変わり、学ぶべきことが大変多い。実は、学生時代の研究室配属の際、最終候補は2つの研究室があり、1つは学生時代に学んだ馬越研究室であり、もう1つは助教として現在着任している藤本研究室である。学生時代は自分の志望した研究室で学ぶことができ、着任してからは興味があったもう1つの研究室で、自らが指導する立場で学生さんと研究していることは大変幸運であるとともに、不思議な縁を感じる。現在の自分があるのは、様々な人とのめぐり逢いによるものであり、こうした縁を大切にしていきたいと思っている。まだまだ研究者としては未熟な「若者」であるが、今まで得てきたことを生かし、たくさんの人とのめぐり逢いの中、新たな領域とのめぐり逢いにより、独創的な研究を行っていきたい。

謝辞

本稿執筆の機会を与えていただきました大阪大学工学研究科の田中敏宏教授ならびに「生産と技術」の関係者の方々に感謝申し上げます。

