最近の私の研究紹介[†]

米 津 明 生^{*}

My Resent Research

by

Akio YONEZU^{*}

会員便りの執筆の機会を頂き、僥越ながら「最近の私の研究紹介」をさせていただきますが、折角ですので材料学会会員の思い出を少し回想させていただきます。私は、機械工学の材料力学・強度学に関する研究を行っており、材料学会は私の中で一番早くに入会した学会で、すでに13年以上が経過しました。その間、所属機関も変わり、青山学院大学で5年、大阪大学で5年、そして今の中央大学で4年が経ちましたが、どの機関においても材料学会には大変お世話になったと実感でき、思い出深い学会です。本学会では、講演会のような情報交換の場はもとより、部門委員会や支部活動の運営にも積極的に関わることができ、自分の研究活動以外の様々な経験もできた学会と思います。例えば、部門委員会は伝統があり、企業委員も多く、学術研究のみならず、現場での問題、産業界との関わりも多く学ぶことができました。また、関東支部では機械工学以外の土木、建築、材料といった様々な分野の方々と深く交流でき、自分の研究領域外の新鮮な情報や異なった文化にも自然と触れられ、色々と刺激になったと感じています。この面は、大学での講義や教育面においても貴重な知見となり、現在は材料学会の「機械材料学」教科書も使用しながら、専門的内容とその産業界の関わりを講義でき、履修学生からも好評なようです。

このご時世、私も含め20～30歳代の若手研究者は、研究業績や競争的資金など自身の研究に直結する事柄に集中するのは当然かもしれませんが、上記のような経験も将来のキャリア形成において大事ではないかと認識してきました。本学会は、専門分野を深く議論する場でもあるとともに、自然と様々な分野にも触れられるので、視野を広げる機会でもあったのではないかと感じております。それは、所属機関においても、異動においても、自身の教育・研究においても、何らの形で良い影響をもたらしてくれると思っています。

そのようなこともあり、中央大学に移籍してからは、少しずつ視野（研究分野）を広げる意識も持ちはじめ、自分の専門性を他分野にも生かせないかと考え始めました。実際に中央大学では、「共同研究プロジェクト」という研究資金の支援制度があり、分野の異なる研究室間（ときには学科間や学部間）の共同研究を推進するオープンな文化もあることから、それに関連した最近の研究を、ここで紹介させていただきます（同時期に着任した先生

（膜分離、高分子化学が専門）との雑談からスタートした研究ですが、あまり進んでおらず未発表）

海水淡水化や浄水・下水処理に用いられる水処理膜や逆浸透膜（RO膜）は、有機物や微生物が堆積して膜孔を閉塞するファウリングが課題であり、ランニングコストの増加をもたらせます。そのため、ファウリング抑制を目的とした膜創製法や表面改質技術、前処理や洗浄法など様々な検討がなされ、またファウリング成長プロセスも報告されています（例えば、Khanら *Environ. Sci. Technol.* 2013）。ろ過中には様々な有機物の吸着とそれに伴う微生物の吸着（増殖）が相互的に進行する説が提唱され、例えばフミン酸、多糖、タンパク質の有機物が、それぞれの段階でプランクトンやプロテオバクテリアといった微生物の吸着と増殖をもたらすことから、原因物質も多様であり、また経時的に変化するようなので、メカニズムは複雑です。そこで本研究では、このような吸着現象を材料強度学の観点から解明することを目指しました。具体的には、図のように原子間力顕微鏡（AFM）を用いて溶液中での微小な吸着力測定を行い、ファウリング物質の吸着力やその経時変化を捉えることで、成長プロセスの解明や成長速度、そしてファウリング抑制のための前処理法や洗浄法を検討することを目指しております。実験では、図のとおり様々な有機物を想定し、その官能基を修飾させたAFMプローブを自作して、吸着力測定に用います。さらには、吸着挙動に対する分子構造モデリングの接触力学を検討しはじめ、今後は実験結果の解釈とファウリング制御法を提案していく予定です。

今後も視野を広げ、少しずつではありますが、新たな分野にも挑戦していきたいと思っています。

図1 原子間力顕微鏡、溶液中でのフォースカーブ測定（吸着力測定）

図2 自作のコロイド粒子プローブ（様々な官能基を修飾した粒子を接着）

[†] 原稿受理 平成28年6月8日 Received June 8, 2016 ©2016 The Society of Materials Science, Japan

^{*} 正 会 員 中央大学理工学部精密機械工学科 〒112-8551 東京都文京区春日, Dept. of Pre. Mech., Chuo Univ., Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8551