

客員所員を経験して

東北大学 大学院工学研究科 松本 祐司

私は、2018年4月から1年間、物性研で客員所員をさせていただきました。

物性研は、研究者を最初に志すことになった私の大学院の修士・博士課程を過ごした思い出の場所であり、今の私にとって研究者としての原点です。現在、国立新美術館のある六本木の一等地にかつての物性研究所があり、私が通った当時はあのバブル経済がすでに終焉を迎えようとしていました。物性研では、昨年3月に逝くなられた故田中虔一先生の研究室でお世話になりました。当時は、表面物性部門と呼ばれた同部門には、村田先生、そして現在も交流させていただいている小森先生がおられ、卒業のころには、村田先生の後任で吉信先生が丁度着任されたところです。共同利用という物性研究所のオープンな研究環境のおかげで、学生でありながら、色々な外国の研究者、国内の先生方と接する機会がありましたが、同じ研究部門の先生やスタッフだけでなく、そうした客員所員の先生方とも、今日はどこにランチを食べに行こうか、などと連日話をしていた当時は懐かしく思い出されます。あれから20年以上の月日がたち、今度は自分が客員所員として物性研究所でお世話になろうとは、改めて感慨深いものがありました。

大学院卒業後は、東工大の応用セラミックス研究所で助手として、それまでの表面界面物性の基礎研究から、薄膜材料の応用研究へと研究の方向性をシフトしました。そのとき、共に研究した同僚の一人が、このたび、客員所員のお世話をいただいたミック リップマー教授でした。また、この4月に日大に准教授としてご栄転された、リップマー研究室の元助教の高橋竜太先生は、私が東工大の助手時代に、直接指導した最初の博士学生の一人です。

さて、そういった縁もあり、客員所員としてお世話になる以前から、共同利用では、これまでもパルスレーザー堆積(PLD)を用いた機能性酸化物薄膜に関する研究で物性研究所にはたいへんお世話になり、いくつか共著論文を発表させていただきました[1,2,3]。今回も、「パルスレーザー堆積法によるナノ構造化機能性酸化物薄膜の創製」という課題申請で客員所員に採用いただきました。具体的な研究としては、ガルバノミラーを用いたレーザーの精密自動制御により、従来の PLD 法では困難な、多成分酸化物

中の組成・構造のナノレベルでの不均一性を人工的にデザインした酸化物薄膜の新機能開拓を目指す新しい試みです。ガルバノミラー-PLD 装置の開発では、リップマー先生から多大なご指導をいただき、また、その有効性を検証する実験では、薄膜の組成や構造の評価に元助教の高橋先生にはたいへんお世話になりました。お陰様で、この成果は、共著論文としてまとめあげることができ、現在、投稿中です[4]。

こうした酸化物をはじめとしたセラミックス薄膜の作製と機能・物性探索の研究の他に、私が、この10年、特に力を入れて取り組んでいる研究は、この2月にナノスケール物性研究部門の部門セミナーでもご紹介させていただいたイオン液体のナノ構造・物性科学、およびその応用に関連する研究です。イオン液体という、真空下でも蒸発しない液体をモデル系として、真空蒸着や表面分析などの真空技術を駆使した固液界面の研究です[5, 6]。「三つ子の魂百まで」とはよく言ったものです。学生時代に物性研で味わった表面界面研究の魅力と身に付けたその研究アプローチの経験は、研究対象が固体表面から液体表面、固液界面に変わったとはいえ、今でも、自身の研究の大きなバックボーンとなっていることを改めて実感させられます。研究所の英語表記が "Institute for Solid State Physics" であることから、物性とは、物性研究所では、固体物性を意味するのであろう、と推察しますが、固液界面や液体表面も、真空技術と組み合わせることで、かつての固体表面がそうであったように、より well-defined な新しい物性研究の対象として、興味が持たれるところです。

最後に、客員所員として受入れていただいたリップマー教授、また議論していただいた元助教の高橋先生、また同部門の小森先生、吉信先生、他の皆様方、出張手続きでお世話いただいた秘書の永山さま、共同利用係の方々に改めて感謝したいと思います。

- [1] A. Imai, V. Nagarajan, R. Takahashi, M. Lippmaa, Y. Matsumoto, *Crystal. Growth & Des.* **10**, 5233 (2010).
- [2] A. Imai, X. Cheng, H. L. Xin, E. A. Eliseev, A. N. Morozovska, S. V. Kalinin, R. Takahashi, M. Lippmaa,

- Y. Matsumoto, V. Nagarajan,, ACS Nano, **7**, 10079 (2013).
- [3] R. Tanaka, R. Takahashi, S. Takata, M. Lippmaa and Y. Matsumoto, CrystEngComm, **17**, 3701 (2015).
- [4] S. Maruyama, N. Sannodo, R. Harada, Y. Anada, R. Takahashi, , M. Lippmaa, Yuji Matsumoto, “Pulsed laser deposition with rapid beam deflection by a galvanometer mirror scanner”, submitted.
- [5] S. Maruyama, I.-B.-H. Prastiawan, K. Toyabe, Y. Higuchi, T. Koganezawa, M. Kubo, and Y. Matsumoto,, ACS Nano, **12**, 10509- (2018).
- [6] Y. Matsumoto and S. Maruyama, Ionic Liquid Devices, edited by A. Eftekhari Smart, Materials Series No. 28 (RSC, London, UK, 2018), Chap. 6.p. 136.

