

## ペンシルベニア州立大学 Materials Research Institute (MRI) 紹介

旭硝子(株) 中央研究所

荒井 雄介

### The Pennsylvania State University Materials Research Institute (MRI)

Yusuke Arai

Research Center, Asahi Glass Co., Ltd.

#### はじめに

2011年1月より2年間の予定で米国ペンシルベニア州立大学(Penn State)のMaterials Research Institute (MRI)へ留学中である。留学してまだ半年足らず(もう、と言うべきかもしれないが)、紹介できるほどの経験も理解も深まっていない状況ではあるが、雰囲気だけでもお伝えできるよう微力を尽したい。

#### Penn State について

Penn Stateは州内に約20のキャンパス(ブランチ)を有している。州のほぼ中央に位置する都市State CollegeにUniversity Parkキャンパスというメインキャンパスがあり、筆者は現在こちらで研究生活を送っている。敷地は大変広大で、キャンパス内にゴルフコース(難易度の異なる2コースがある)、牧場、野球場、フットボールスタジアム、アリーナ等多数の施設がある。

ちなみにフットボールスタジアム(Beaver Stadium)は観客収容人数が約10万人と北米

で一、二を争う巨大なスタジアムである。Penn Stateは各種スポーツが盛んであるが特にアメフトは有名であり、フットボールシーズンになると名将ジョーパ率いるNittany Lionsを応援する熱狂的なファンでこの巨大スタジアムが溢れかえるとのことだ。

#### MRI について

MRIは「材料」というキーワードで色々な分野(高分子、セラミックス、非晶質と多岐に渡る)の研究室が横のネットワークを構築した学際的な雰囲気も持つ組織である。大学の学部・学科等からは独立した形を取っており、所属している学生も基本的には大学院生以上である(研究室によって異なるかもしれない)。国内外の企業・他大学との共同研究も積極的に行われており、日本からも複数の企業や大学から研究生・留学生が訪れている。

MRIのアクティビティの高さを伺うことができる指標の一つにNational Science Foundation(NSF)のTotal S&E Research Expenditure Rankingがある。米国のいわば科研費にあたるようなものであろうか。Penn Stateは理工系の分野で特に有名な大学であり、複数の分野でトップ10入りをしているのであるが、材料分野におけるグラント交付額は全米一位で

〒221-8755 横浜市神奈川区羽沢町1150

旭硝子株式会社中央研究所

TEL 045-374-8769

FAX 045-374-8866

E-mail : yusuke-arai@agc.com



図1 大学のシンボル Old Main (左) と完成間近の Millennium Science Complex (右)。Millennium Science Complex は大きすぎてフレームに入りきれないのが残念。

ある(2008年実績)。予算が潤沢であるということは、優秀な教員、スタッフが集まっているということだけでなく、設備の充実度(実際必要な主な装置は全て揃っているといっても過言ではない)、そしてアメリカの場合は優秀な学生も多く獲得できるということを意味している。MRIの学生達と時折ディスカッションする(こちらの英語力の都合上専ら聞き役となっていることが多い)機会があるのだが、基本的な理解度はもちろんのこと、専門知識や研究に対する意欲という面からも彼らの素質の高さを感じる人が多い。

MRIのように複数の研究室が連携して大きな組織を形成している利点として、知識の横断的連携が上手くできているということだけでなく、大規模な分析装置をシェアして効率良く運営できることが挙げられると感じている。通常の研究室、学科単位では価格のみでなくメンテナンスの面でもなかなか購入できない、大型の合成装置、分析装置も、専任のスタッフを配置して効率良く運営できている。MRIには研究支援専門のチームと独自のクリーンルームがあり、例えば各種リソグラフィ、スパッタ、CVDといったサンプル作製から、XPS、オージェ、ラマン分光、TEMといった測定、分析までを一貫して実施できる。これらの装置を使用する場合、スタッフの方に丸投げしてしま

う、逆にスタッフ不在で装置の立ち上げから四苦八苦すること等があるが、MRIの場合全ての装置に専任スタッフが常駐しており、装置の原理に関する教育から使用方法のトレーニングまで面倒を見てくれる。緊急の測定であればスタッフが代わりに実施してくれることも可能であるが、基本的には学生が自分の手で「きちんと理解した上で」装置を動かせる環境が整っている。また、各装置のメンテナンスに関しては基本的にスタッフの担当であるため、よほどのことが無い限り常に最適なコンディションに維持されている。これは研究の本質に集中することができるという面で大変ありがたい(逆にトラブルシューティング能力はあまり身につかないかもしれない)。

また、MRIではProject Overview Meetingという仕組みがある。これは学生(研究員)が自分の取り組みたい研究や実施したい実験ができた際に、必要に応じて行うミーティングで、事前に事務局へ概要をメールすると関係のありそうなスタッフを選定して日程調整してくれる。ミーティングの席上で、研究の背景、目的、実施したい内容等をプレゼンし、専門家の視点からどういう手法が目的達成に最適かという助言をもらえると同時に、関係するスタッフ全員が研究内容を把握することができるという仕組みである。学生からすれば有益な情報と

目的に応じた最適なソリューションを得ることができ、スタッフとしても研究の全体像を知った上でサポートができるユニークな仕組みだと感じた。

ガラスに関する研究は筆者が現在所属している Pantano 教授のグループや、Green 教授のグループが中心となって行っている。なお Pantano 教授は MRI のリーダーでもあるため必然的に MRI 全体の情報も容易に入手でき、大変刺激的な環境である。我々のグループでは Pantano 教授の専門である表面物性を中心に色々な分野に取り組んでいる。最近のトピックスとしては、ガラスに熱ポーリング処理をすることで表面改質を目指す研究や、ポリマーとガラスの界面での反応に関する研究等がある。なお筆者はこの半年間情報収集と基本的内容の勉強ということで、学会への参加に講義の受講、自分にとって新奇なことに幅広く手を出したりしていたため今回紹介できるような研究成果が何も無い。本来ならば紙幅の半分も使って色々で紹介したいところであるが残念である。誓って言うが半年間遊んで過ごしていたわけではない。その点は誤解無きようお願いする次第である(と、こんがり日焼けした顔で力説しても余り説得力が無い)。

閑話休題。MRI は規模の大きい組織であるため、現在はキャンパス内の複数の建屋に施設が分散しており移動等で不便なことがままある。これを解消すべく現在新しい研究棟 (Millennium Science Complex) を建設中で、今秋からはそこへ全施設が集約することになっている。この研究棟であるが、大きな建物が数多いキャンパス内でもとりわけ大きく (25,500 m<sup>2</sup>)、L 字型の建屋内に MRI の全研究室とクリーンルーム、防振のため地下に隔離された高品質測定エリア、さらに生命理工学関係の組織 (The Huck Institutes) が一緒に入ることになっている。L 字の長辺に MRI、短辺に The Huck Institutes が入り、両者の繋がるコーナー部がカフェ・ミーティングスペースになるとのことで、

将来的には材料とライフサイエンスの新しいコラボが生まれるよう期待しているとのこと。建物のデザインはモダンで美しく、そのデザインと思想が調和している点が大変素敵であると感じている。

## State College での生活

さて Penn State は State College にあるが、名前からも想像がつくように、「町に大学がある」というよりは「大学に町が付属している」というほうがしっくりくる。住民の殆どが何らかの形で大学に関わっているととっても過言ではなく、そのためか過去の主だった不況の波もこの町には無縁であったらしい。そのこともあって State College は「Happy Valley」という愛称を持ち、全米で最も治安の良い町(そして全米一ストレス無く生活できる町、全米住みやすい町ランキング上位の常連…)として知られている。実際、住民はみんな親切、ダウンタウンは裏路地まで綺麗で、街中を歩いても危険を感じることは全く無い。留学生も多いためか、こちらの片言の英語でも皆さん親切に対応してくれる。渡米前は「アメリカは危ない」「東海岸は閉鎖的で住みにくい」と色々ネガティブな情報を多々聞いていたが、こと State College に関してはそのようなことは微塵も無い。ある日本人の方は、来た当初周囲の住民があまりにも親切であるがために「何らかの新興宗教団体の町なのか?」「水道水に何か入っているのではないか?」と逆に不安になったと笑いながら話して下さった。また、あまりにも安全すぎて平和ボケしてしまい、他所の町へ行った際に油断して危ないから注意して、とのアドバイスもよく頂く。ただし、住みやすい町だけに物価や家賃が高めである点は否めない。

海外に住むとなると治安もさることながらやはり気になるのは食材や日用品が手に入りやすいか、という点かと思う。この点でも以前日本企業が進出していた時期があったため比較的日本人が住みやすい町という印象で、日本の食

材なども市内のスーパーやアジア系食材専門店ではほぼ問題無く入手できるため何の不便も感じていない。西海岸と異なり比較的日本の食材が入手しにくい地域にあって、この規模の町では珍しいことではないだろうか。

周囲は緑が多く自然も豊富で、灰色リス、シマリス、ウサギ、グラウンドホッグに鹿といった数多くの野生動物を日常的に見ることができ、気候は日本で行くと北海道のイメージだろうか。冬場の寒さは身に沁みたがこの原稿を執筆している7月初旬は（汗ばむ日もあるが）比較的涼しく快適な毎日である。ここ最近、夕暮れ時にアパートのベランダに椅子を出して、目の前の芝生をひらひら飛ぶホタルを見てくつろぐのが楽しみの一つとなっている。

さいごに

駆け足で Penn State, MRI, そして State

College について簡単に紹介をさせていただいたが、まさに百聞は一見にしかず、というのが海外生活だと実感している日々である。日本にいと、そもそも国内の研究水準が極めて高くかつ十分優れた教育を受けられることから敢えて海外へというモチベーションがなかなかないことと思う。しかし、海外の同年代の研究者との交流を通して色々な刺激を受けつつ、ネットワークを形成できるという素晴らしさ、異なる文化・環境へ身を置き外側から自分の国を見ながら生活して初めて気付く様々な発見や経験というものは他では得られない貴重な財産となるはずである。

機会があれば、特に学生の皆さんには是非海外への留学をお勧めしたい。もちろん Penn State そして MRI は大変環境の良いところなので断然おススメである。