じょうほう通

ウォータールー大学滞在記*

森 裕 章**

Review of Stay and Study at the University of Waterloo*

by MORI Hiroaki**

キーワード ウォータールー大学, カナダ, 抵抗スポット溶接, マグネシウム合金, 異材接合, 溶接冶金

はじめに

平成22年5月から10ヶ月間、カナダのウォータールー大学（University of Waterloo：UW）で客員研究員（Visiting Scholar）として勤務させていただきました。Y. Zhou 教授（以下、Zhou 先生と記す）の下でマグネシウム合金の抵抗スポット溶接に関する研究に従事いたしました。Zhou 先生は、同大学に CAMJ（Centre for Advanced Materials Joining）というセンターを起ち上げられ、そのセンター長をされており、私もその研究グループに所属させていただきました。先生は、溶接・接合に関する研究の中でも、とくに冶金学的な観点からのアプローチを主な研究領域とされていることから、私の専門領域と関連する部分も多く、そのご縁で先生の研究室に呼んでいただいた次第です。

本稿では、UW で実施した研究の内容もさることながら、滞在先周辺のことや研究室での生活、滞在中の様々な出来事などについて、とくに日本との違いを感じた点に着目してご紹介したいと思います。

ウォータールーについて

ウォータールーは、カナダ最大の都市でオンタリオ州の州都でもあるトロントの南西約 100 km に位置しています（図1）。トロントにも、有名な観光地であるナイアガラの滝にも、車で（高速道路（無料）を使って）約1時間半で行ける距離です。人口は約12.5万人で、車で10分も走れば、のどかな田園風景が広がるような地方都市です。町の中には2つの大学があり、私が滞在したUWのすぐ隣にウィルフリッド・ローリエ大学（Wilfrid Laurier University：WLU）という文系の大学があります。（ここは、かつて水泳選手の千葉すずさんが滞在され

ていたそうです。）また、後述する北米屈指にまで成長した企業の本社・研究所もあることから、このウォータールーは、いわば学研都市のような町ともいえます。ウォータールーは、隣町のキッチナーと合わせてキッチナー・ウォータールー（K-W）と、ひとくくりで呼ばれることも多く、バス（Grand River Transit：GRT）の運行ルートも、その多くがこれら2つの町をまたがっており、町の機能としても共通化されている部分が少なくありません（図2）。天気予報をはじめとする様々な情報も、キッチナーかK-Wとして表示されることが多いです。このキッチナーを中心として、元々この周辺はドイツ系の移民によって開拓された場所だそうで、ビールをはじめドイツ系の飲食物が美味しい地域となっています。10月には、本国ドイツに次いで世界で2番目に大きいオクトーバーフェスト（Oktoberfest）というお祭りが開催されます。それを聞いて、私も大いに期待したのですが、元来、この地域を含むオンタリオ州というのは、公共の場での飲酒に厳しい土地柄ですので、想像（期待?）とは、かなりかけ離れたものでした（図3）。

ウォータールーでは、街中でも日本人をほとんど見る

図1 ウォータールーの時計台

*原稿受付 平成23年6月7日

**正 員 大阪大学 Member, Osaka University

ことはありませんでした。カナダ国内の他の地域と同様、走っている車は圧倒的に日本車が多いのですが、日本人は、ほとんどいません。キッチナーの南側にケンブリッジという町があり、そこにはトヨタの工場があるため、日本人がある程度住んでいるとのことでしたが、残念ながら、そのような皆様とはお会いする機会がありませんでした。また、一度、銀行の窓口で、自分の口座に日本円をデポジットしようとした際、行員さんから「どこの国のお札ですか？」と聞かれました。日本円のお札を見たのは初めてだったそうです。このように、カナダでもバンクーバーやトロントといった大都市はともかく、少し外れると、日本人がほとんどいない地域が出てくるということです。

前述の通り、市街地から北に向かって車で10分も走ると、いきなり田園風景が広がるのですが、その中に St. Jacobs という小さな町があります（図4）。レストランやカフェ、家具や雑貨、衣類などを売っているお店などが並んでいるだけで、とくに、これといったお土産物がある訳でも無く、街並みを見て歩く以外にはメイプルシロップの博物館（と言っても、建物の中の1フロアに過ぎない）を見学するぐらいしか無いのですが、とてもかわいらしい小さな町で、この辺りでは、有名な観光地となっているようです。とくに夏場は、街中が美しい花で飾られ、大いに観光客で賑わいます。町のはずれには

川が流れており、とても雰囲気の良い素敵な町です。

ウォータールーの市街地と St. Jacobs の間に、St. Jacobs Farmer's Market という市場があり、どちらかと言うと、こちらのマーケットの方が、いつも多くの買い物客でにぎわっています（図5）。とても広い駐車場があるのですが、朝のできるだけ早い時間帯に入っておかないと、車を停めるのも一苦勞するほど混み合います。とくに、雨の日などは、他に行く所が無いためか、とんでもない混み方になります。こちらは、いかにも郊外型のマーケットで、広い敷地の中には、メインの建屋だけでなく、その外にも多くの露店が並んでおり、新鮮な食材はもちろんのこと、衣類や雑貨まで、ありとあらゆるものが揃っています。値段も、市内のスーパーマーケットに比べて安く感じるものが数多くあります。この名物は、アップル・フリッター（リンゴを揚げたもの）で、お店の前には長い行列ができるほどの人気です。見た目ほど甘さがきつくなくて、美味しいです。このマーケットは、基本的に木曜日と土曜日しか開いていないので、とくに土曜日には遠方からもたくさんの人が訪れ、とても混雑するのですが、何と言っても新鮮な食材が安く手に入ることから、観光地というよりも、むしろ現地の住民にとって、生活する上で無くてはならない重要な市場となっているようです。また、メノナイト（Mennonite）と呼ばれる昔からの伝統的な暮らし（独特の服装、馬車での

図2 キッチナーの時計台（ビクトリア公園）

図4 St. Jacobs の街並み

図3 オクトーバーフェスト

図5 St. Jacobs Farmer's Market

移動など)を守って生活している皆さんがお店を出しておられ、その方達が作られた新鮮な野菜や果物、素朴なお菓子などを目当てに、ここを訪れる人も少なく無いようです。

このようにのどかな田舎の雰囲気を残すウォータールーではありますが、町としての発展は目覚ましく、今まさに建築ラッシュで、高速道路の拡張工事や郊外での住宅地の建設など、至るところでインフラの整備が進められています。これから、残すべき雰囲気は大事にしつつも学研都市として益々発展していくものと思われます。

ウォータールー大学について

ウォータールーの市街地の北西隅にウォータールー大学(UW)があります(図6)。1957年創立の比較的新しい大学で、日本でこそ、あまり知られてはいませんが、理工系としてはカナダ国内ではトップクラス、北米全体でもかなり評価の高い大学です。数万人の学生数を有する比較的大規模の大きい大学で、Co-op (Co-operative Education & Career Service: CECS) と呼ばれるインターンシップ制度を先駆的にカリキュラムに導入し、このシステムで世界的に有名となっています。大学としてもそれ専用の建物まで用意するほど、このシステムの充実力に力注いでおり、世界最大の規模と充実度を誇っているようです。実際に、何名かの学生に聞きましたが、このCo-opシステムに魅力を感じて、この大学を選んだという者も少なくありませんでした。Co-opシステムでは、約4ヶ月間(もしくは8ヶ月間)の企業でのインターンシップを経験した後、次の期間は大学に戻って講義を受講するというサイクルをインターンシップの合計期間が2年(24ヶ月)となるまで繰り返して行うそうです。受け入れ企業とのマッチングについては、基本的には各企業の担当者と学生間での面接(interview)によって行われるそうです。多くの学生が、異なる業種のインターンシップを試み、卒業時に自らに合った就職先を選択するための重要な情報として利用するようです。この制度の影響が大きいものと思われるが、(学部)卒業に5年を要するようです。ちなみに、カナダの大学で工学系の学部を卒業すると、Iron Ring という利き手の小指

にはめる指輪が授与されるそうで、それが一種のステータスとなっているようです。

UWのキャンパスに隣接して、BlackBerryというスマートフォンの製造メーカーであるRIM (Research In Motion) という会社の本社があります(図7)。このBlackBerryは、オバマ大統領もお気に入りということで有名になり、私の周りでもZhou先生をはじめ友人の多くが愛用していました。少なくともカナダでは、iPhoneと同等かもしくはそれ以上の利用者数となっているように感じました。同社の創業者Mike Lazaridis氏はUWの出身で、学長を務められたこともあるそうです。その本社ビルは、私が居たオフィスからは目と鼻の先ほどの距離でしたので、知人を通じて見学を依頼してみたのですが、一般には受け入れていないらしく、結局、帰国するまで建物の外観を毎日眺めていただけでした。同社を見学したいと思ったのは、私だけではありませんでした。私がカナダに滞在していた2010年は、カナダ海軍の創設100周年の記念の年だったらしく、式典に参加するためにカナダに來られたエリザベス女王が、短い滞在期間の間を縫って、わざわざこのRIMという会社を見学に來られたようです。滞在時間はわずか数時間とのことでしたが、このこと一つをとっても、この会社がいかに勢いがあるかをうかがい知ることができるでしょう。ちなみに、すぐそこまでエリザベス女王が來られたにもかかわらず、私を含め研究室の人間は、誰一人として見に行った者はいなかったようで、結局TVのニュースで見た次第です。

その他、私の滞在期間中には、ホーキンス博士(宇宙物理学者)が來学され、基調講演をされました。(これも会場には入れず、テレビで拝聴。) また、数年に一度はマイクロソフトのビル・ゲイツ会長が講演に來られるそうです。

このように、UWは、隣接するRIMとともに積極的な活動を展開し、カナダ国内はもとより、世界からも注目される理工系大学へと発展し続けています。

UWのキャンパス自体は、理工系がメインの大学ということで、日本の理工系大学と同様に全体的に地味です(図8)。日本と違うところと言えば、冬場の寒さに対する対策が万全であることと、実験室を除き、常に洗面台

図6 ウォータールー大学(サウス・キャンパス)

図7 RIM

や流しではお湯が出てくることぐらいです。ただし、キャンパス内には豊かな自然がそのままの状態でも維持されていることから、野生のウサギやゲースなどが数多く住み着いています。その中でもとくに多いのが、真っ黒の比較的大型のリスで、キャンパス中の至る所を走り回っており、ときどき部屋の中にも入って来たりもします。キャンパスは緑に包まれ、小川まで流れており、とても環境に配慮されている感じがしました。

さて、このように、UW は、かなり高いクオリティーを誇る理工系の大学であるにもかかわらず、日本での知名度はそれほど高くないように思われます。キャンパスでは東洋人を見かけることが多く、3人に1人は東洋人のように感じました。ただし、そのほとんどは中国人で、次いで韓国人が数千人程度在籍しているとのことでしたが、日本人はめったに見かけることがありませんでした。実際に、私の滞在期間中に UW に在籍していた日本人は、学生と研究員を合わせても数10人程度だったようです。この原因がどこにあるのか？ またこの事実をどのように評価するのか？ は、たいへん難しいところですが、少なくとも私個人としては、少々寂しく感じました。

研究とキャンパスライフについて

Zhou 先生の研究グループ CAMJ のアクティビティーについては、本誌の平成23年新年号に詳述されていますので、そちらをご参照いただきたいと思います。私自身は数ある研究テーマのうち、AUTO21 という自動車関連のプロジェクトの一環として、マグネシウム合金を自動車用の構造部材として利用することを目的に、同合金の抵抗スポット溶接（RSW）に関する研究をしていました（図9）。マグネシウム合金同士はもちろんのこと、同合金と鉄鋼材料の異材接合にも取り組みました。中国人留学生の Liu 君と一緒に研究していたのですが、私の滞在期間の半ばを過ぎた頃、彼が急遽本国に帰国することになり、彼が行っていたプロジェクトの業務と、私自身がテーマとして掲げた研究を両方とも一手に引き受けなければならなくなったのには、かなり困惑いたしました。彼がそれを私に告げて実際に帰国するまでの期間は一週間程度だったので、連日朝から晩まで一緒に実験

し、試験片の準備から各種評価試験まで、とにかく彼の業務に関わるありとあらゆる作業を何とか引き継ぎました。それまでののんびりした研究生活は一転し、非常に多忙な毎日となりました。それでも、とても楽しく充実した時間でしたし、今思うと、日本では忙しいという部類には入らないレベルであったと思います。

詳細な研究成果は別の機会にご紹介させていただくこととして、ここでは研究を進める上で体験したことをご紹介したいと思います。

直流と交流それぞれの電源を持つ2台の抵抗スポット溶接機があり、これらは私自身で自由に使うことができました。当初は使用マニュアルも無かったことから、仕方なく自分なりのマニュアルを作成して使い始めました。（その恥ずかしいまでに稚拙なマニュアルは、Zhou 先生のご要望により、実験室に置いてきました。）途中、案の定、その溶接機にトラブルが発生しました。何と、上側のコンタクトチップを冷却するための冷却水を循環させる配管が転げ落ちてきたのです。そこで、すぐに執った行動が、トラブルの報告と対処方法の相談でした。Zhou 先生にはもちろんのこと、その溶接機を使っていたことがある人達とも連絡を取り合いました。結果的には、それほど大騒ぎする話でも無く、幸い、ねじ込んであったものが外れただけでしたので、すぐに修理することができたのですが、当初、溶接機の中から部品が落ちてきた時は、かなり焦りました。そうこうしているうちに溶接機の使用にも慣れ、継手特性を評価する試験にも進んでいくことができました。この一連の騒ぎを経て、やはり、ホウ・レン・ソウ（報告・連絡・相談）が重要であると再認識した次第です。

また、溶接継手の機械的特性について、coach peel test（剥離試験）を実施することになったのですが、マグネシウム合金板（板厚：2mm）を普通に直角に曲げようとすると、常温では表面に割れが入るか、場合によっては破断に至ることが分かりました。ガスバーナーやボックス炉を使って加熱してから曲げても、大きくは改善せず、困り果ててしまいました。その際、じっとしていても道は開けませんので、マシンショップ（学内の機械工場）の技術者の方をはじめ至るところに聞いて回っていたところ、偶然、学内に Worswick 教授というマグネ

図8 オフィスがあった E3 棟

図9 抵抗スポット溶接機の前で

シウム合金の成型加工性について研究されている先生がおられることを知り、すぐに連絡を取って、ディスカッションをお願いしました。先生は、同合金の深絞り特性についてご研究されていたのですが、つたない英語ではありましたが、必死に説明したのが功を奏してか、非常に親身になってご対応くださり、治具を作って炉内で加熱しながら曲げ加工するようアドバイスしていただき、実際に治具の設計にまでコメントしてくださいました。とにかく、英語の問題はさておき、何かに困った時には、とにかく一所懸命に行動していたら、何かしら道が開けてくることもあるのだと思いました。

前述のように、抵抗溶接機については自由に使うことができたのですが、切断機や研磨機などは学生実験用の設備を共用することとなり、当然のことながら、学生実験中はそちらに譲るほかありませんでした。また、走査型電子顕微鏡 (SEM) は共通のものが1台しか無く、しかも管理担当の職員の方がおられるときしか使えませんでした。さらに、1日のうち、午前9時～12時の3時間と、午後1時～4時の3時間の、合計6時間しか使うことができず、しかも完全予約制で、1人が1日のうちの午前か午後の1回しか予約できないために、2週間に1回使えばまだ良い方で、場合によっては1ヶ月に1回しか使えないことにもなるような状況でした。透過型電子顕微鏡 (TEM) に至っては、ハミルトンという隣町（と言っても、車で約1時間の距離）にある McMaster 大学まで行かなければならないという状況でした。このように微細組織観察および各種分析については、かなり苦勞することになり、日本に居たときの研究環境が、いかに贅沢なものであるか、また実験する前に、取得したいデータやそれを得るための計画をしっかりとよく考えておくことが、いかに重要であるかを改めて感じました。

上記のこと以外にも、様々な点で日本との違いを痛感するとともに、それぞれの長所と短所を見つめ直すことができ、とても貴重な体験となりました。

Zhou 先生の研究室には、カナダ国内はもちろんのこと、中米、中近東など広く海外からも学生や研究者が集まっていました (図10)。しかも、その多くが、やがては

図10 CAMJ のメンバー
(Zhou 先生宅での BBQ パーティーにて、後列中央の白い T シャツの方が Zhou 先生。)

各国の溶接界をリードする立場になろうかというような優秀な若者達で、各種解析装置が時間的に余裕をもって十分には使えないというハンデを補って余りある、豊かな発想と緻密な情報分析を基に、計画性をもって、レベルの高い研究を行っていました。非常に刺激を受けるとともに、いつか彼らと一緒に何らかの活動をしてみたいと思いました。

研究室では、毎週火曜日の9時半から1時間程度、Weekly Seminar が開催されていました。メンバーが持ち回りで自分の研究について紹介していくのですが、私も滞在期間中に2回順番が回ってきました。このセミナーでは、教員からも質問がありますが、学生や研究員からも積極的に質問が飛び出し、とても活発な議論となります。英語が不得手な私も、何とか頑張ってほぼ毎回質問するよう努力しました。また、月に1回、最終の金曜日の午前中に、Zhou 先生に研究の進捗状況を報告する Monthly Meeting がありました。こちらは、ご多忙な先生から直接ご指導をいただいける唯一ともいえる貴重な時間で、各自の持ち時間は5分程度に制限されるということもあって、皆、必死に自分の研究について報告し、ディスカッションを繰り返していました。私も皆に負けじとディスカッションを試みましたが、やはり“言葉の壁”にたびたびぶち当たることになりました。ただ、Zhou 先生は、慰め半分で「最も重要なことは、モチベーションだ」と常々おっしゃってくださいました。確かに、少しでも積極性に欠け、先生からヤル気が無いと判断されたり、研究の進捗が先生の思惑から外れたりすると、博士課程はもちろんのこと、修士課程の学生であっても、先生とは雇用関係にあることから、かなりシビアな状況におかれ、場合によっては、とんでもない結末が待ってるようでした。このようなことも、渡航前から話には聞いていましたが、実際に目の当たりにすると、その日本との違いの大きさにあらためて驚かされました。Zhou 先生は、ご自身がトロント大学で学位を取得された際、大阪大学の池内先生や才田先生をはじめ多くの日本人研究者と懇親を深められ、日本における溶接・接合に関する研究レベルをよくご存じで、学生諸君に、ことあるごとに「日本人研究者のレポートはチェックしたのか？」とコメントされました。また、いくつかのテーマについては、それに近い研究に携わっている日本人研究者を彼らに紹介してほしいと、私に依頼されましたし、実際に、そのことで私のところに何人かの学生が質問にやってきました。あらためて日本における溶接・接合の研究レベルの高さに気付かされるとともに、自らの研究について考えさせられました。

国際会議への参加について

ウォータールー大学滞在中、7/18～22にアメリカ・ワシントン州シアトルのプレビューで開催された ASME 2010 Pressure Vessels & Piping Conference (PVP 2010) と、11/2～4にアメリカ・ジョージア州アトランタで開催された FABTECH 2010 に出席しましたので、それらについてご報告します。

まず、PVP 2010 についてですが、会議名からお分かりいただける通り、米国機械学会（ASME）が主催する圧力容器とそれに付随する配管に関する国際会議です（図11）。設計に関する規格から溶接に関連した学術研究まで、多岐にわたるテーマでセッションが組まれており、参加者数も講演件数も非常に多い会議となっています。今回のプログラムでは、最終日の最終セッションの座長を任せられ、かつそのセッションの中で発表することになっていましたので、最後の最後までしっかりと講演を聞いて勉強させていただきました。ただし、座長としての閉めの挨拶「来年、またボルティモア（PVP 2011 の開催地）でお会いしましょう！」と言い終わるや否や、友人とともに大急ぎでイチローを見にセーフコ・フィールドに駆けつけたのは言うまでもありません（図12）。ちなみに、トロントからシアトルには、バンクーバーを経由して行ったのですが、トロントからバンクーバーまでは飛行機で4～5時間ほどかかるのに対し、バンクーバーからシアトルまでは、わずか30分ほどのフライトでした。北米大陸の東西への移動に、意外なほど時間がかかることに驚かされました。

次に、米国溶接学会（AWS）主催の FABTECH 2010 についてご紹介します。アメリカのアトランタで開催されたこのイベントは、溶接を含む様々な加工技術に関する展示会で、溶接とその他の加工に大きく二つに会場が

分かれていました。ただ、あまりに会場が広いため、興味のあるところをまわるだけでも一苦労でした（図13）。そのイベントに併設された Professional Program で研究成果を発表したのですが、一緒に行くはずだった中国人の博士課程の学生2名が、1名はVISA（査証）が入手できなかったため、もう1名は急遽帰国してしまったために、一人で三人分の発表をこなさなければならなくなっていました。実は、このとき、かなり体調が悪かったのですが、何とか無事に全ての発表を終え、「人間、（逆境に追い込まれても）何とかなるものだ」と思いました。ここアトランタは、コカ・コーラ発祥の地で、World of Coca-Cola というコカ・コーラの博物館がありました（図14）。また、アフリカ系アメリカ人民権運動の指導者で、“I have a dream.” の演説でも有名なキング牧師（Martin Luther King Jr.）が生まれた町としても知られています。さらに、1996年に第26回夏季オリンピックの開催地となったことは、まだ記憶に新しいところです。この FABTECH 2010 の会場となったジョージア・ワールド・コンgress・センターもオリンピックの会場となった場所でした。この会場のすぐ近くには、同オリンピックが近代オリンピック開催100周年の記念大会であったことを記念して公園が整備されていました。この会議への参加に際しては、トロントからアトランタまでの飛行時間が約1時間と思ったよりも近かったこと

図11 PVP 2010の会場となったHyatt Regency Bellevue

図13 FABTECH 2010会場入口

図12 セーフコ・フィールド（打席に立つのがイチロー）

図14 World of Coca-Colaとアトランタ市街

と、アトランタの空港からは、MARTA と呼ばれる交通システム（電車）で約30分（運賃：\$2.5）ほどでダウンタウンに到着することができ、めずらしく空港から市街地までのアクセスが便利だったことなどが、このとき体調を崩していたこともあって、とても有り難く感じました。

おわりに

この度、10ヶ月間、カナダのウォータールー大学（University of Waterloo：UW）で客員研究員（Visiting Scholar）として勤務させていただく機会をいただきました。1年にも満たない期間であったとはいえ、私にとってはかけがえのない貴重な体験となりました。今回、私のような者でも、快く受け入れてくださいました Zhou 先生をはじめ UW の先生方、研究室（CAMJ）の友人達およびソウル大学の教授で UW に客員教授として来られている Jung 先生には、心から感謝の意を表したいと思います。また、この度の渡航をご了承いただき、快く送り出していただいた大阪大学の上西先生をはじめビジネスエンジニアリング専攻の先生方、西本先生をはじめマテリアル生産科学専攻の先生方にはこの場をお借りいたしまして、心より御礼申し上げます。多くの皆さんにご協力いただき、多大なご迷惑をおかけしておきながら、果たして今回のカナダ渡航を経て、自分の中で一体何が変わったのか？何を身に付けてきたのか？甚だ疑問ではございますが、少なくとも日本にいては決して経験することがないようなことを数多く体験し、カナダの大自然とゆったりと流れる時間の中で、様々なことを考えることができました。Zhou 先生からも、カナダ滞在中に、ゆっくりと、そしてしっかりと新たなアイデアを練ることが重要だと言われました。是非ともこの度のカナダ滞在で得た経験を、今後の研究生活に活かしていきたいと考えております。

私の場合、偶然にも Zhou 先生の研究室に JFE スチールの沖田泰明さんが研究員として来られていて、帰国されるまでの数ヶ月あまりの間、たいへんお世話になりました。各種手続きから生活情報まで、ありとあらゆるこ

とを教えていただくことができました。「もし、沖田さんがおられなかったら、今頃どうなっていたことか」と思います。心より感謝申し上げます。

さらに、沖田さんと一緒にさせていただけたおかげで、他の日本人とも出会うことができました。日本人二人で新たな日本人を見つける方法は簡単で、歩きながら日本語で会話しているだけで良いのです。すれ違った時、それを聞いて振り返った人、それが日本人です。実際に、この方法で、UW に研究員として来られていた東京高専の多羅尾先生と和歌山高専の津田先生にお会いすることができました。先生方とは専門分野こそ全く違っていました。同じ日本人同士、ともに食事をしたり、週末にドライブに出かけたり、一緒にさせていただくことも多く、いろいろとお世話にもなりました。心より謝意を表したいと思います。

紙面の都合上、全員をご紹介することはできませんが、上記以外にも UW の内外を問わず、何人かの日本人留学生とも出会い、親交を深めることができました。日本人自体がほとんど居ない異国の地で、お互いに心安く接することができたことをうれしく思うとともに、感謝の気持ちでいっぱいです。もちろん、日本人だけでなく、前述の Worswick 先生やマシニングの技術者の皆さん等々お世話になった方々を数え上げると限りありません。とにかく、お世話になった全ての皆様に、心より御礼を申し上げます。

帰国して、未だ数ヶ月しか経っておりませんが、早くも Tim Hortons（カナダ国内であれば、どこにでもあるドーナツとコーヒーのお店）が恋しくなってきました。また、是非とも Zhou 先生の研究室を訪ねたいと思います。また、Zhou 先生はもちろんのこと、諸先生方や友人達とも、今後とも連絡を取り合いたいと思っています。そして、いつか、どこかで再会することを心から願っています。

最後になりましたが、拙稿が、これから海外（とくにカナダ）に留学しようと思っている学生の皆さん、あるいは海外での勤務を希望されている皆様にとりまして、何かしらお役に立つようなことがあれば幸いです。