

グラスゴー大学 —見・歩・想—

工学部電気・情報工学科 佐々木 公洋

はじめに

文部省在外研究員として、「IV 族元素半導体を用いたヘテロ接合デバイスの研究」という研究課題を遂行すべく英国グラスゴー大学に着任して3ヶ月程経ちました。わずかばかりですがこの間の体験や出来事をまとめてご紹介いたします。

まずは研究課題について

ご存じのようにここ数十年の間に集積回路の性能は飛躍的に進歩し、その影響は大きく日常生活の中に深く浸透してきています。この集積回路の元になっているのがシリコンで、それ故現代を”珪石器時代”と称する人もいるくらいです。この集積回路は、専らより小さく作ることによって発展してきました。素子の動作原理はその発明当時と基本的には変化していません。一方、シリコンと別種の半導体を組み合わせて集積回路(ヘテロ接合デバイス)を作るとさらに性能を向上できることが予見されています。そこでシリコンにヘテロ接合を導入し素子性能の向上をめざすというのが私の仕事の主題であります。

それでは実際にどうするかということですが、シリコンと同じ周期律表の IV 族元素にゲルマニウムがあります。トランジスタの初期段階にはこのゲルマニウムが使われていましたが、シリコンに置き換えられました。ところがこのゲルマニウムはシリコンと同じ IV 族元素なので性質も似ており、シリコンと組み合わせて用いるとヘテロ接合が形成できるというので集積回路用半導体としてリバイバルすることになりました。グラスゴー大学では、このシリコンとゲルマニウムの合金をシリコンの上に結晶成長させ、それにボロンを添加し、結晶品質、電気的特性等を調べようとしています。

グラスゴー市、グラスゴー大学の紹介

グラスゴー市は、ブリテン島の北西部、クライド川の河口に位置し、産業革命を経て造船の街として発展しました。人口 75 万人でスコットランドにおける諸産業の中核都市となっています。観光都市エディンバラのように観光資源はありませんが、それでも1991年に”ヨーロッパの都市”に選ばれ、街中の建物のすず払いをしたそうで、ビクトリア朝様式の石造りの建造物がよく保存されています。古い街並は4階立てに統一されていて、赤褐色の大振り石組みで作られています。街路を歩くと、あちこちに教会のゴシック調の尖塔がみられ、日曜日の昼前に行くと礼拝をしていて、中を覗くことができます。信者さんが減ったせいか、レストランになっているものも見かけます。

一方、100年以上前に作られた地下鉄が、市街地を一周するように走っています。この地下鉄は、車両が

小さくて振動・騒音がひどく乗り心地は悪いのですが、市民の足となって活躍しています。また鉄道は自動車の普及とともに衰退しましたが、便利な交通機関として残されています。私の居所のすぐ近くにも駅があります。目立たない所に駅があって、あまり乗り降りしている様子もないので初めは利用しませんでした。朝夕には1時間に10本くらいは運行されていて、郊外にちょっと出かけるのに便利だということが分かりました。バス路線もよく整備されています。2階建てバスが走っています。路線マップをよく読んで運転手に確認すれば迷うことはないようです。

次にグラスゴー大学についてですが、創建が1451年で英国で4番目に古い大学だそうです。経済学者アダム・スミス、蒸気機関のパイオニア、ジェームス・ワット、また、名前が絶対温度の単位に使われているケルビン卿などを輩出しています。そのほか、2名のノーベル賞受賞者を出しています。2001年には、創立550年の祝祭が計画されているようで、そのうち寄付の要請が回ってくるかも知れません。

大学案内によると、8学部100学科、15,000名の学部学生、3,000名の大学院学生、職員総数5,500名(内研究者1,100名)という規模の大学です。年間総予算は£180M(=432億円)、そのうち研究予算は£45M(=108億円)という額です。この中にはResearch Studentの奨学金やPost Dr、研究員等の人件費も含まれるので、日本との単純な比較はできないでしょう。

現在のキャンパスは比較的新しく1870年に建設されたものですが、ネオゴシック様式のメインビルディングは壮麗にして重厚といった感じです。建物の中央にはひときわ目を引くタワーが聳えています。高台に建っているのだから遠くから見つけることができます。この本館内には美術館、博物館がありまた向にある図書館の一角にはC. マキントッシュのコレクションが陳列されていてグラスゴーの観光コースとなっています。

住まい探し

“新人”にとってどこに住まうかというのは最重要課題です。土地勘がなく、生活様式の違う外国人のにとってはなおさらのことです。しかもこの最重要課題を、着任早々切り抜けねばならないので相当に神経を使いました。大学の周辺は環境も良く住み易いのですが、昔からの街並みがあるままです。不動産物件の絶対数が少なく、探すのに苦労しました。結局、歩いて25分くらいの所によく落ちつきました。緑に覆われた瀟洒な住宅地の中を抜けて歩くので距離はあまり気にならないのが救いです。

不動産屋周りをされていて気づいたのですが、売家(Flat)の値段が日本に比べ相当安いようです。もちろん中古ですが(といってもこちらでは古い方が価値があるとみなされるそうですが)。3-5年分の家賃で買うことができるようです。それともう一つ。売土地の物件が見あたらないということです。このことから考えますと、家の値段には地代が含まれていないのではないかと思います。司馬遼太郎の書き物のなかで日本の土地本位制を嘆いて、ヨーロッパでは土地取引を騰貴の対象にはしないという下りを読んだことを思い出しました。土地は売ったり買ったりするものではなく、とったり戻したりするものなのではないでしょうか。少なくとも対外的には租借するという事はありますが。それは冗談として、数100年単位の都市の興亡を経験していると、土地に値段を付けるということはあまり意味をなさないということになったのではないかと思います。

工業製品について

こちらに来て気がついたのは、私が電気の人間だということも手伝ってか、電球(白熱電球)がよく切れるという事実です。電圧が高いせいでしょうか、一月程の間に2つも切れしました。日本では、なにか不吉な予兆ではないかと思えるくらいの頻度でしか電球は切れないので、初め驚きました。どこか他国からの輸入品ではなかろうかと思って電球を見てもちゃんと made in UK と書いてあり、この国の産物だと思われず。街の雑貨屋で電球を束で売っていることに納得した次第です。

日本製品の優秀さを題材にした次ぎの小話を思い出しました。

超音速ジェット旅客機コンコルドがヒースロー空港を飛び立ちました。ところが、エンジンの調子が悪く、引き返すことになるかもしれないと機内アナウンスが流れ初めました。乗客は落ちつかない様子です。やがて乗客がざわつきはじめ、飛行機が英国領土内にあるときは英国人が仏国人を、仏国領内に入ると今度は仏国人が英国人を非難し合っています。そこに側で黙って聞いていた米国人が、「トヨタが作っていればこんなことにはならなかったのに」と一言いって非難し合っていた両人は黙ってしまいました。

余談ですが、コンコルドの遊覧飛行の広告記事を新聞で見つけました。蒸気機関車や蒸気船と同じく、観光資源として一役買っているようです。

研究室のなかで

私に支給された部屋は2人部屋で 天井が低く、昔倉庫か何かだったような所を改造したようなところ。100年前にキャンパスを移したときは余裕があったのでしょうか、そのままです。当然部屋が足りないようです。地下室に押し込められている学生もいます。

聞くところによりますと、学部学生の実に80%が留学生で、特にシンガポールからの留学生が多いそうです。歴史上の結びつきが強いとはいえ、また高額(£8540)の授業料収入を確保できるとはいえ、自国の税金でもって他国の学生を教育しているという実体は、少なからず問題を含んでいるといわざるをえません。わが国の大学院も他人事ではありませんが。

私の所属する電子・電気学科には40数名の研究スタッフとそれと同数ほどの技術スタッフがいます。技術スタッフの充実ぶりには驚かされます。研究スタッフは研究分野によっていくつかのグループに分かれていますが、基本的には個人ベースで研究を進めるようです。実験手法、測定などで共同できるところは一緒にやるといった感じです。それぞれの実験設備は、特殊なものを除いて、技術スタッフが保守管理しています。例えば基本的な半導体プロセスを行うクリーン室には専属の技術スタッフがいて、安全訓練から装置運転の手ほどき、実験上のアドバイスなど、面倒見てくれます。この施設は学生実験にも利用されています。

研究室にはパーマネントの研究スタッフの他に、研究助っ人とでも呼ぶべき研究員(Free-lance Researcher)がいます。通常 1-2 年の任期で研究するわけですが、良い成果を上げれば任期延長もあり次のポスト探しも有利になるというわけです。研究予算の中から雇用費が支払われるわけですから、ポストに任期制を導入したものはまた違った制度です。あちこちで研究経験を積むというのは有効である反面、身分の保障の問題が当然出て来ると思われます。このあたりの議論はなかなか難しいのですが、これはやはりこちらの人間関係が個人主義に根ざしているためだと思えます。

おわりに

今年のスコットランドは、例年になく天候不順の年だったようで、夏らしい日はほとんどありませんでした。どこに行くにも雨具持参です。暑い日本の夏が恋しくもありましたが、日本も天候不順だというニュースも聞こえてまいります。

3月程経ち、来る前にもう少し下調べをすべきだったと思う反面、一から自分で組み立てるのも良い経験だと感じております。やはり苦勞してこそ身につくものです。ただ、苦勞するにも、もう少し若ければ体力の余裕があっただろうにと思いますが。

とりとめない文章になりました。市民生活者としての話—例えば子供の学校のことなんか—も書こうと思いましたが、また別の機会にしようと思えます。この辺で筆を置きたいと思えます。