ヘルシンキ工科大学滞在記[†]

川 上 洋 司*

Study Abroad at Helsinki University of Technology

by

Hiroshi KAWAKAMI*

1 はじめに

2005年9月から一年間、筆者が勤務する大阪市立大学の在外研究制度により、フィンランド共和国のTeknillinen Korkeakoulu（ヘルシンキ工科大学、通称TKK）に客員研究員として研究滞在する機会を得ました。フィンランドは人口およそ520万人、面積34万平方キロ、北緯60°～70°に位置し国土の1/4は北極圏に位置します。フィンランド語とスウェーデン語が公用語です。スウェーデン語だけで講義が行われる大学もあります。

日本とは文化や環境が異なるフィンランドに滞在中、フィンランドの大学生活や研究事情について筆者が見聞きたことをご紹介します。

2 教育事情

フィンランドでは7歳から9年間の基礎教育を受けた後、3～4年の高等学校もしくは2～5年の職業専門学校に進学します。人口の60%は中等教育を修了します。中等教育終了後、多くの人が大学や高等職業専門学校(Polytech)に進学し13%が学士号もしくは同等の学位を取得します。一部の高等職業専門学校を除き学校は国公立で学費はいりません。親しくしてくれた学生が話してくれたところによると学校での進路指導は特になく、基礎教育修了後の進路については本人が決めるのが当たり前だそうです。

3 Teknillinen Korkeakoulu

図1 TKK メインビル（建築家 Altv 夫妻による設計）

1849年に設立された技術学校が1908年にヘルシンキ工科大学となりました。TKKはフィンランドにある20の大学の中で2番目に古く、理工系では最も古い大学で

す。創設時には首都 Helsinki にありましたが1966年に Helsinki 郊外のハイテク都市 Otaniemi に移りました。ここは Otaniemi SciencePark と Innopoli Technology Center からなる理系教育と技術開発の拠点であり、携帯電話端末で有名な Nokia 本社も Otaniemi にあります。Otaniemi は Award of Excellence for Innovative Regions 賞を EU より2度受賞しています。

TKK と同じ敷地内に VTT Tuotteet ja tuotanto（フィンランド国立技術研究所）があり、多くの研究プロジェクトに TKK とともに参加しています。TKK がどちらかというと基礎研究、VTT が応用研究を行う傾向にあります。VTT は研究所ですが学位授与機構でもあり、研究室のトップは Professor です。

TKK では学部・博士前期課程一貫教育が行われておりおよそ15000人の学生が修士号をめざし研究しています。学生によると、修士号取得まで平均9年かかるそうです。毎年1500人が入学し1000人が修士号を、150人が博士をそれぞれ取得するそうです。これらの学生を教授250人を含む教職員およそ3000人が指導しています。

大学での単位習得方法も日本のそれと異なります。学生が登録科目の担当教官をセメスターの始めに尋ねると教官が教科書を指定します。学生は指定された教科書に沿って独学で勉強し、学生本人が十分理解したと思った時点でふたたび教官を尋ねます。すると教官が試験問題を作成し、およそ1週間後に試験が行われます。筆者が所属した研究室の休憩室で学生が一人で試験問題に取り組んでいることも多々ありました。試験を受けるまでの期間は登録後1年半以内であればよいそうです。またTKKでは学外から講師を招いたセミナーが頻繁に行われます。単位を取得するための条件は教官より指定された6回ほどのセミナーに出席しレポートを受理されることが先に述べた試験に合格することです。日本の大学で行われているような講義をTKKの教員が行うことはありません。

TKKでの勤務時間は8:00から15:45です。その間、昼食(1時間)とは別に午後1時から30分ほどは有名なコーヒブレイクがあり、午後3時を過ぎると人々は帰り始めます。午後5時以降は建物の中に人気がありません。TKK入学と同時に学生は研究室に所属し、給与が支払わ

[†] 原稿受理 平成18年12月21日 Received Dec. 21, 2006 ©2007 The Society of Materials Science, Japan

* 正会員 大阪市立大学大学院工学研究科機械物理系専攻 〒558-8585 大阪市住吉区, Dept. Mech. Phys. Eng., Osaka City Univ., Sumiyoshi, Osaka, 558-8585

れます。上記の勤務時間は学生にも適用され1年間の有給休暇日数も決められています。有給休暇は14日／年ですがこれは教授との交渉により増やすこともできるそうです。

筆者は機械工学科(14研究室)に属する機械材料研究室に所属しました。この研究室はHänninen教授を始め助教授1名、研究者25名(Senior Research Scientist(博士号を有し研究実績のある者)4名、Research Scientist(博士号取得直後の者や博士号を持たない者、学生)21名)、技官5名、事務員1名の総勢33名が所属する大きな研究室でした。教授・助教授は研究室全体を統括し、Senior Research Scientistが各研究テーマを統括します。Research ScientistはSenior Research Scientistによる指導者の下、個々の研究テーマに取り組めます。機械材料研究室では金属の熱疲労、残留応力測定、高強度オーステナイト鋼の加工性、超塑性加工の実用化、摩擦圧接による異種材料接合について実験・研究をおこなっていました。筆者はこの研究室で始まったばかりの酸化チタン光触媒に関するプロジェクト研究に参加しました。

4 研究の特徴

銅およびその合金

フィンランドでは銅ぶきの屋根や雨樋が多く使われています。これはフィンランド北部で銅が採掘されるためであり、今後銅合金の使用範囲を拡張していく事を目的とした研究が盛んに行われています。機械材料研究室でも銅合金の熱疲労に関する研究が行われていました。

製紙技術

製紙産業はフィンランドの三大主要輸出産業の一つです。そのため製紙技術に関する研究も盛んに行われています。TKKには製紙技術に関する研究開発に主眼をおいた学科Department of Forest Products and Technologyがあり、これはTKKの中でも大きな学科です。機械材料研究室ではパルプ懸濁液による金属の摩耗と腐食について研究をおこなっていました。摩耗や腐食により製紙機械が損傷を受けるだけでなく、摩耗による粒子や腐食によるイオンがパルプに混入し製品の質が低下します。これらの損害を防ぐのが目的です。

原子力発電関係

フィンランドの大地は平坦であり最も高い山でも海拔500m程です。また“森と湖の国”と称されるように水は豊富にありますが、一年の大半は凍結しているため水力発電は行えません。現在は火力発電が主ですが今後は原子力発電に切り替えていく予定で、複数の原子力発電施設が今後建設されるそうです。それらの原子力発電施設で銅合金を多用したいそうです。また原子力発電施設よりでる放射性廃棄物の保存タンクへの銅合金の使用を目指した研究も行われています。

大学発ベンチャー起業と産学連携

大学発のベンチャー起業が盛んに行われています。ただしTKKに所属する者が起業するには大学を離れなくてはなりません。現に筆者と入れ替わりで研究室のResearch

Scientist 2名(内1名は昨年度の最も優秀な学生としてTKKから表彰された。)が共同で起業するためにTKKを退学しました。

フィンランドではよほど大きな企業でない限り社内実験・研究施設をもたないそうです。そのため企業は実験や研究を大学や国立技術研究所に依頼します。研究室の収入の大半がそのような企業からの受託研究費です。Senior Research Scientistは複数の受託研究に携わっており、Senior Research Scientist本人とその下で働くResearch Scientistの給与は受託研究費でまかなわれます。受託研究の期間は1年以下であることが多いそうです。

研究とは無関係ですが

TKKの敷地内に火力発電施設がありTKKおよびVTTで消費される電力をまかなっています。またこの発電施設から敷地内の建物に温水が供給され暖房に使われています。学外でも住宅地の近くに火力発電施設が在り周辺の建物に電力と熱源を供給しています。寒い冬が長いフィンランドではこのようなコジェネレーションが発達しています。

図2 大学構内にある火力発電所。その大部分はガラス張りで中の配管を見ることができる

5 最後 に

筆者の気に入ったフィンランドの言葉の一つに“middle weekend”があります。残念ながらフィンランド語でなんというのか忘れてしまいました。フィンランドの人々は水曜日には“今日はmiddle weekend”と言いながら普段よりも早く、人によっては昼食を済ませると、それぞれ家路に付きます。

(上記の内容は筆者滞在中のものです。フィンランドでは研究者の大学はなれが進んでいるらしく、TKKでも教育・研究制度が改変中だそうです。)

フィンランドで研究生生活を送るという素晴らしい機会を与えていただいた大阪市立大学に感謝の意を表します。筆者の留守中 研究室を運営管理していただいた佐藤教授を始め、工学研究科機械物理系専攻のみなさまに感謝の意を表します。またフィンランド語をまったく解せず研究内容についても無学であった筆者を受け入れてくれたHänninen教授、そしてHänninen教授を紹介してくださった菊地靖志 大阪大学名誉教授に感謝の意を表します。