Ecole des Mines d'Albi, France からの報告

(その1) 入試, 教育, 研究システム

齋藤 文良

Fumio Saito

フランス, Ecole des Mines d'Albi-Carmaux (エコール・デミン・アルビと称し, Carmaux (カーモー) は省略することが多い) に長期滞在の機会を得て, 客員教授としての勤めの中, 充実した生活を楽しませていただいている。この機会を設定いただいたエコールの J. Dodds 教授ならびに関係者, また出張を容認くださいました多元研所長の早稲田嘉夫教授と留守を預かる研究室の加納, 張両君をはじめとする研究室諸君のご協力に感謝しつつ, 異なる文化, システム, 言語など, 海外生活では当然であるが, 数々の障害を乗り越えなければならない現実に右往左往しております。滞在2ヶ月半, 共同研究の推進・模索, 研修員指導, セミナー開催, インターンシップレポートの評価などの職務を果たしながら, また, 欲張りにも幾つかの国際会議へ参加しながら, まだまだ十分理解しているとはいえませんが, 海外情報として当地のエコール・デミン・アルビ (以後, 当エコールと称する) での研究並びに教育システムが日本のそれらと大きく異なることを垣間見, 会員諸兄のご参考になればと思ひ筆を執っている次第です。

フランスの教育システムは複雑で, 簡単に記述することは至難ですが細部については省略し, ごく一般的なおところから説明させていただきます。まず幼稚園は別にして義務教育は日本と同じ6歳からで, 小学校 (ecole primaire) 5年間, コレージ (college) 4年間, それにリセ (lycee, 3年間) 1年 (16歳) までで終了する (義務教育は日本より1年多い計算になる)。リセ2年目修了 (17歳) 時にフランス語の学力検査を行った上で, 最終学年修了 (リセ3年目, 18歳) 時には「バカロレア」という大学入学試験が実施される。日本の共通1次試験と類似で, 約80%合格するという。バカロレアは2種類で「中等教育バカロ

フランス全土とアルビの地理関係

エコール・デミン・アルビの正面玄関

ア」と「技術員バカロレア」があり, 工学系は後者に含まれる。バカロレアで優秀な成績を修めた者は志望の大学あるいはグランゼコール (Grandes Ecoles: エリート養成教育機関) への入学資格を持つ。ここで, グランゼコールには分野毎に幾つか設置されており, その一つに Ecole des Mines (エコール・デミン, 正式には Ecole Nationale Supérieure Techniques des Mines de*** (***:地名)) が6校ある。最古の Ecole

des Mines はパリ (Paris, 設立年: 1783) で、以下 St. Etienne (1816), Ales (1843), Douai (1878), Nantes (1991), Albi (1992年) がある。エコール・デミンは Ministry of Industry (MI: 通産省に相当) に属し、緩いグループ (GEM: Groupe des Ecoles des Mines) を形成して色々な面で協力体制をとっている。なお Nancy のエコール (1919年設立) を同類とする意見もあるが、歴史的経緯が異なることや Ministry of Education (日本の文部科学省) に属することから、ここではとりあえず別にした。各エコール・デミンは専門分野に多少のオーバーラップはあるもののそれぞれに特徴を持っており、例えば Paris では形態数学、ロボテックス (コンピューター・サイエンス応用研究)、制御工学、土壌工学などに優れたものをもっているといわれ、また当エコールでは食品・薬品を対象とした粉体工学とそのプロセス工学、材料工学、エネルギー・環境工学の3つに特化した研究・教育システムをとっている。

エコール・デミンへの進学希望者はその準備学校 (2年間用意されている) に入る必要があり、1年後と2年後にそれぞれエコール・デミンへの入学試験がある。当エコール他 Douai, Ales, Nantes の計4校は前者の入試制度を採っており、4校で纏めて募集し、第1希望と成績ならびに定員などを考慮して各校へ配属される形になる。4校の2000年における入試状況は合計定員480人のところ応募者2000人で、当エコール (定員100名) を第1希望とした学生数は1265人、最終的に入学が許可されたのは97名である。2年次にも選抜試験があり、応募者1956人の内16名が入学許可されている。また大学からの編入学も可能で、2年次には400人の希望者の中から7名、3年次には67名希望があり4名が許可された。企業からも当エコールへの入学ルートがあり、当然社内での選抜と当エコールでの入学試験はあるが、合格すれば3年次入学となる (定員は約10-20名)。狭き門ながら、人気の高さにはそれなりの理由があるようだ。

一方、教育システムは GEM 6校とも類似しているようで、それぞれの専門毎にカリキュラムが設定されている。GEM 共通の特徴は学年毎に企業研修 (internship with companies) が義務づけられている点であり、その期間は1年生で約1ヶ月、2年生約3ヶ月、3年生4ヶ月、4年生5-7ヶ月で、研修先でのレポートが成績評価の対象となる (数名の学生のレポートへの評価も小生の職務の一つ)。4年間の教育・研修課程を修了するとディプロナ (修了証書) が

授与され企業へ就職することになるが、当エコールの場合は毎年就職率100%で女学生も約半分ほどであり、この点も日本とは事情が大きく違っているといえる。さらに、GEM では Internship を採用しており、相互乗り入れの形態で数ヶ月間学生の研修が行われ、これにはフランス国内のみならず、EU 諸国をはじめとして近隣の国々、また遠くは米国やオーストラリア、タイなどからも来ている。研修生はフランス語圏とは限らず、したがって当エコールではフランス語、英語、スペイン語など外国語教育が開講され、レベル毎3-6人程度の少人数で研修生らの語学教育が行われている (私もフランス語の初級コースの生徒で、研修生に混じって週2-3回特訓を受けている)。この語学研修は、特にアルビのような地方都市では必須であることから設定されているようであり、当エコール内では英語で全く不自由しない。

先日、客員教授として当エコールの Science Council 会議 (委員約40名) に出席し、当エコールの材料工学分野 (Materials Department) の外部評価についての討論に加わる機会を得た。内容はフランス語であったが、配付資料や質問 (英語) などからおおよその内容がくみ取れた。それによると毎年各エコール、大学、公的研究機関ではこのような外部審査が行われているようで、審査委員は専門分野から数十名選定され、2年毎に CNRS (National Centre for Scientific Research, 国立科学研究センター) より中間評価があり、4年毎に最終結果がそれぞれの施設に告知されるという。分野によって記号は異なるが、工学系では一定レベル以上の評価がなされた研究機関には “UMR (記号) -CNRS No” が与えられ、その番号があることで企業や財団からの評価など、研究費獲得なども含めて大いに有利に働くという。ちなみに当エコールの Powder and Processes Center の UMR CNRS No は “2392” である。

最後に、GEM の目指す教育・研究への基本姿勢を記述する。

1. 教育、研究について

共通して “明日の技術者 (工学者) 養成” を常に念頭に置いていることである。GEM は前述のように MI 所属であり、企業との密接な関係が根底にある。 “企業は何を要望しているか?、問題点は何か?” など、企業での問題点を的確に把握してその解決を考え、それを具体化させて報告するという工学者としての必要なノウハウ、すなわち “問題発掘・解決・表現能力” の重要性が強調されている。

2. GEM ネットワーク

GEMは緩い結合ながら相互の教育、研究、各種マネジメントなどを効率よく推進するネットワークを形成し、それを有効に利用している。このネットワークにはフランス国内の企業のみならず大学や公的研究機関、また外国のネットも協賛する形になっており、大いに活用されている様子がうかがえる。ネットを通じての役割の推進、国内外会議の共同企画、相互のPh.Dコース学生の学位審査、研修生相互受け入れなどがそれである。特に興味を持たれるのは、Ecole des Mines de Parisは博士学位審査権を持っているが他のエコール・デミンにはそれがない。むしろそれを逆手にとって他大学などと共同で学位審査を行い、提出論文の質の高さを内外に示す一方で相互交流の促進、GEM運営の円滑化を図ることを重視している感じがする。蛇足になるが、フランスの学位審査には外部から審査委員が必須であり、時にはフランス以外の国から来る場合もあるという。また提出者はフランス語での記述は許されるが、外部審査委員はフランス語が話せるとは限らず、したがって学生は審査委員の母国語（多くは英語）に対する会話能力も問われることはいうまでもないし、外国からの審査委員は少なくと

もフランス語の読解力が必要になる。

3. 大学院および特別コース

Ph.D学生への指導および短期の特別コースによる教育についても熱心な取り組みがみられる。Ph.Dコースへ入学する場合は、ディプロマ取得後に半年間の講義、半年間のtrainingを修めた後、適格者に受験資格が与えられ、入学試験と面接により優秀であることが認められて初めて入学が許可される。コースは3年間で、実験・研究を行い博士論文を書くことになる。なおPh.DコースについてもGEMネット間での編入学も多いようで、当エコール粉体工学センターにもナンシーからの編入学者の他、英国、モロッコなどからの留学生がいる。一方GEMでは6ヵ月から1年の期間、特別修士コースの他に幾つかの特別研修コースが用意され、専門教官による講義と研修が限定された期間集中して行われる。それぞれ既定の単位取得後はディプロマが授与され、それが就職や企業での活動において大いに重視されるという。概して当エコールの学生はよく勉強するし、問題意識をきちんと持っていて説得能力があり、考え方もしっかりしているように感じられる。

(その2) 研修制度と留学生

海外情報(その2)として、当エコールでの研修制度と留学生について報告する。

前回の海外情報(その1)で報告したように、エコール・デミン・グループ6校(GEM)共通の特徴の1つが学年毎に設けられている企業研修(internship with companies)である。当エコールが設定している研修期間は1年生で約1ヶ月、2年生で約3ヶ月、3年生で約4ヶ月、4年生で5-7ヶ月で、研修先でのレポートが成績評価の対象となるし、4年生の場合は研修成果の口頭発表もある。毎年6月中旬の約2週間が4年生の発表会(7つの専門分野毎に並列形式で実施)で、薬学分野のそれに出席する機会があり、評価について色々意見が求められた。

学生の発表はフランス語であり、発表態度は実に堂々としていて質問にも自信たっぷりに答え、頼もしく感じられる。1人の持ち時間は1時間で、30分の発表(約90%がパワーポイントを使用したプロジェ

クターによる発表)と15-20分の質問、残りの時間は責任者1名、チューター2名(エコール教官と研修先の指導者)と私(同席を依頼された者)のみによる研修評価となる。レポートはA4サイズ用紙両面への図表を伴うタイプ印刷(製本)、個人差はあるが附録(データやフローシートなど)を除いて平均50ページ程度。チューターによる修正は僅かであり、文章は完璧に近いという。レポート作成に要する期間は平均2-3週間、発表準備には約2日間といい、日ごろからの研修先でのチューターをはじめとする企業研究員との討論の成果の跡が伺える。項目ごとの評価と総合評価は数値化され、長所・短所を含めて発表後に学生へフィードバックされるが、特別のことが無ければ卒業には影響しないし、学生は指摘事項を真摯に受け止め、将来の就職先での活動に役立てているという。

特筆すべき点は幾つかあるが、その1つに研修における学生の主体性と2年次での外国語研修が挙げられ

る。すなわち各年次、専門分野毎に責任者（Professor が対応）1 名が企業との調整役、研修生に対する最終責任者となるが、企業の選択と問い合わせなどは全て学生自身が行うようである。学生からの要望を受けた企業は必要に応じてエコール（責任者）とも連絡をとるが、基本的には学生との相互協議を経て、合意の基に研修がスタートする。1 年次の研修ではフランス国内の企業が選択されるが、期間的なことから“企業とはどんなところか”など、ごく初歩的な理解に止まる。2 年次の研修では“外国における企業”が一応の条件となり、ここでは実地研修と共に語学能力が磨かれる。研修先企業は、主として英語を話すところを選ばれるようである。ここでもエコールは直接関与せず、学生主体で交渉・研修が進められる。第 2 の特徴は 3、4 年次での研修における企業との関わりである。3 年次になると、学生自身これまでの研修経験からどんな職業が自分に適しているかの判断がかなり固まってくるようで、国内外を対象にして研修先が選択される。また 4 年次では最終就職先のイメージがより鮮明になる段階であり、また企業もより優秀な将来の若手技術者を積極的に受け入れたいという意思が働き、研修内容も充実したものになるという。ここでも学生自身が企業との交渉などを行い、その結果がエコールに報告されるという。

研修においては原則として学生へ研修料（給料）が企業から支給され、宿舎、保険、昼食も企業負担という。なお、4 年次の研修が学生の最終的な就職を保障するものではなく、企業もじっくり個人の能力を評価する時間が設けられていて、卒業後数ヶ月から 1 年程度がその判断期間となる。もちろん習慣・伝統・システムという要因もあろうが、学生はそれぞれに自信をもって発表していたし、そこに責任感と社会への役割を十分認識しているように感じられた。

一方、留学生を積極的に受け入れて研修を進めることも、ここエコールの特徴として挙げられる。現在、Powder & Processes Center（当センター）には、ナンシーなど国内からの他、欧州（東欧を含む）各国、米国、タイ、オーストラリアから留学生が滞在し、スタッフの指導の下で研修・研究を行っている。期間は宿舎の関係で大抵が 3 月から 6 月までの約 3 ヶ月で、特例はそれ以上もあり、その数は現在 10 名程度で、宿舎と食事代などは当エコールから貸与、補助される。これには European Community Network の下、留学生受け入れを推進しようという意図と信頼関係が背景にある。タイからの留学生の場合は出国に

エコール・デミン・アルビ卒業式の記念写真風景

アルビのセントセシル大聖堂

際し試験があるというが、欧州からの場合は指導教員と当エコールの合意があれば問題なく留学でき、国によって若干支援状況は異なるが、留学資金は派遣国から出、個人（親の）負担が無いという。彼らは英語での会話が基本であるが、エコールでの語学研修でフランス語も達者になっている。みな実験のスピードも速いし好奇心も旺盛で、スタッフとの討論も活発であり、また週末には足繁く旅し生活をエンジョイしている。国内留学生の経済的な負担についても先の留学生（外国）のそれと類似しているようで、何しろフランス等欧州諸国の教育費（授業料）はゼロのところもあるし、あっても驚くほど安い。留学生の研修期間も本籍大学の在学期間として認められることは言うまでも

無いし、ここでの試験をもって本籍大学の試験に代えられるという。留学は経歴の点で何かと有利になるというが、それ以上に異国での様々な経験は得難いと思う。欧州各国の教育システムも柔軟であり、それが他国での勉学の機会を広げているし、どことなくのんびりした雰囲気はあるが彼らには国や人種といった壁は

感じられず、それらが同化した独特の雰囲気が漂っている。

なお、以上、2つの制度を含めて、当エコールについての詳細はホームページ www.enstimac.fr をご参照願います。

(その3) Ph.D 論文ならびに教授昇格認定審査

海外情報(その3)として、エコール・デミン・アルビにおける Ph.D 論文審査と教授資格認定(Habilitation)について紹介する。これらは公開であり、前者については日本と似たところがあるが、後者についてはバカロレアや高等教育準備学校での資格試験でお分りのように、フランス独特のものがある。

まず、Ph.D の取得プロセスであるが、入学については既に“海外情報(その1)”で紹介したように学力、面接などを経て一定レベル以上にあると認定された学生が Doctorate として登録され研究活動に入るが、エコールの指導教授の下、1年目で能力チェックがある。ここで継続が難しい学生には指導教官より引導(退学勧告)が渡されるが、これは極めて珍しいといわれる。ただ一応のチェックポイントとして当然であろう。継続が許されると3年間の内に博士論文が準備され、指導教官との間で十分内容が練られる。ここでほぼ十分という段階になると、博士論文審査権を持っている大学・エコールに論文が提出される。ちなみに当エコールはその権限が無いが、逆にこれを利用し論文の質向上等に役立てていることは既に海外情報(その1)で紹介したとおりである。どこの大学・エコール(審査権を持つ)に論文を提出するかは当エコールの指導教授が予備交渉によって決めるが、提出された大学・エコールの主査教授は関連分野の教授1名(同じ大学・エコールから)とそれ以外から3-4名程度の審査委員を選出し、当エコールの指導教授も審査に加わり合計6-7名程度での審査となる。審査会では、はじめに全員起立で主査より博士論文審査会開始の挨拶と審査委員の紹介があり、着席後本人からの発表が約1時間続く。その後審査委員より質問があり、最後は主査が全体的な質問をする。その後聴衆の中で博士学位を持っている人からのみ質問が許される。発表会は公開であり、聴衆にはエコールの関係者

の他、家族、友人までいる。質疑が終了すると審査委員が退席し、別室で総合判定を下す。実はこのような発表はセレモニーであり、この段階まできて判定が“NO”ということは無いし、発表の日程が決まる前の段階で論文に対する審査委員からのチェックがあり、それをクリアしないと最終発表会の日程が決まらない。審査委員退席中にフロアーでは祝賀会の準備が始まるが、これは判定が明白だからである。審査委員が再入場して最終審査結果が主査より本人と聴衆に伝えられるが、ここでの評価は3段階になっているようで、上級合格、普通合格と不合格(事実上、不合格はない)がそれである。普通合格の場合は修正、追加実験などが要求されることがあるという。論文提出段階では、業績は少なくとも国際的雑誌への投稿論文1編が望まれ、英文での記述が1つの目安となっている。

一方 Habilitation 候補者は上級 Maitre Assistant であることが条件となる。一般にエコールの研究職は Professor と Maitre Assistant に分かれているが、後者は業績、経験年数などで 1st (上級) と 2nd の2段階に区別(明記は無い)されているようで、候補者選出には所属長(センター長)と教授が協議し、研究歴、業績などが考慮される。上級の意味は十分な研究業績があることに加え、過去5年間で少なくとも年1報以上論文業績があること、1名以上の博士課程学生の研究指導を行ったあるいは行っていることが一応の目安といわれる。審査委員は通常8人程度で、審査は審査権を持っている大学(当エコールに審査権は無い)にゆだねられ、そこから審査委員2名、その他外部審査委員として1名は必ず外国から、もう1名は企業からが必須条件となっている。その他の外部審査委員は専門の教授職あるいはそれに準ずるもの3名程度が担当し、当エコールの教授(センター長)も審査に加わる。さて審査は、まず業績書などの資料による書

類審査と審査委員からの質疑に対する回答が繰り返されるようで、これにある程度時間がかかる。最終的に“可”と判定されると、口頭発表会のスケジュールが設定される。ここまでくれば、よほどのミスをしなければほぼ間違いなく認定されると言われる。口頭発表は公開であり、家族、友人などの聴講が許される。ここでは本人からこれまでの研究業績が紹介され、さらに今後の研究展開についての言及もある。時間は約1時間で、その後質疑応答が審査委員から合計約1時間半続く。聴衆からの質問も受け付けられるが、ここでも教授資格を有する者のみが質問できる。それが終了

すると審査委員が一旦退席して別室で協議し、戻ってきて最終審査結果が本人と聴衆へ伝えられる。ここでもPh.Dの場合と同様3段階評価である。審査委員は公表され、報告書提出が義務という。どこの大学で資格認定されたかが履歴として残るし、本人はもちろん審査委員も真剣である。なお、この認定が即教授昇任とはならないことは言うまでもない。

厳しいと言われる書類審査をパスし、発表会を迎え、前もって判定結果はある程度予測できるとはいえ緊張した雰囲気はいずこも同じで、最終結果を聞いたときの安堵の顔は何ともいえない歓喜の瞬間である。