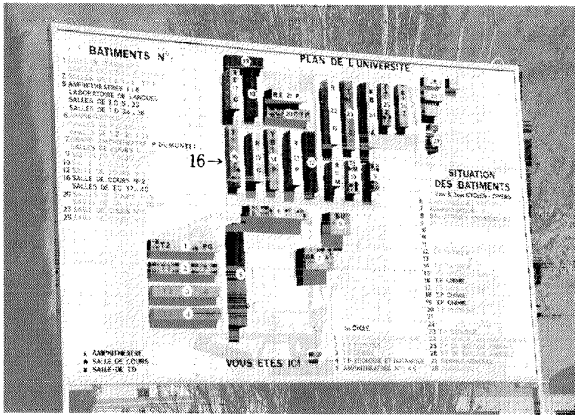


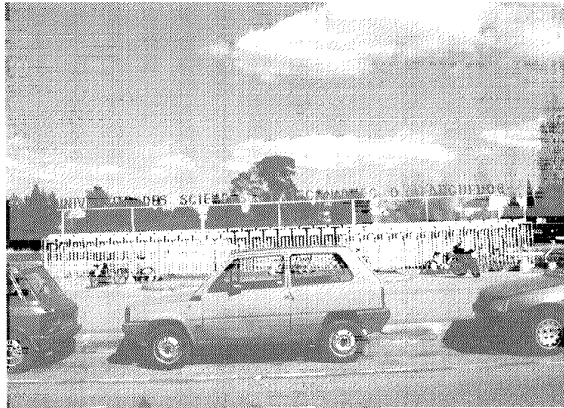
フランスに派遣されて (下)

北川 雅彦

今回は派遣先となった研究室について紹介いたします。まずモンペリエ第二大学(ラングドック工科大学)ですが、大学の立体見取図を写真一に、入口付近の風景を写真二に示しました。私の所属していた研究室(生物化



大学の立体見取図



大学正門

学食品工学研究室)は十六番の建物にあり、ここには応用生物化学、栄養生理学、巨大分子分類工学、産業用微生物学、プロセス工学などの研究室が配置されていました。どの研究室にも外国からの研究員が二〜三人見受け

られ、なかでも中国からの客員研究員が多かったように思われました。当研究室にも私の他にアルゼンチンの国立農業研究所とブラジルのサンパウロ大学から、それぞれ女性の研究員が滞在していました。写真三は私の研究指導をしてくださいましたシェフテル教授と研究を手伝ってくださいました助手のエリアン・ドゥメイ女史です。この他に大学院生も六人在籍しており、そのうち四人は女性で、男性の大学院生は二人いました。一人はパリにある食品関係の企業に就職活動中であり、もう一人は地中海産マイワシのタンパク質について季節別変化に関する博士論文執筆中でした。

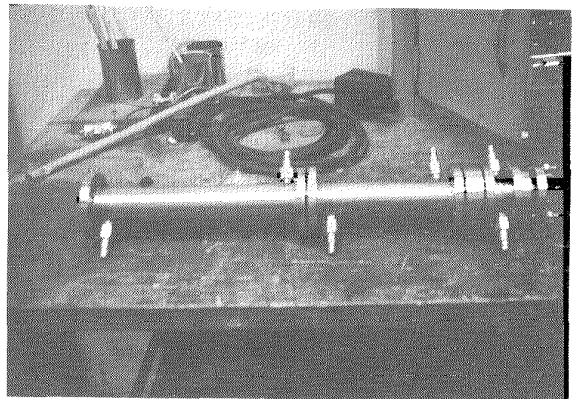


シェフテル教授(左)とドゥメイ助手(右)

女性が多いためか、研究室は明るい雰囲気を感じていました。研究棟は暗唱番号式のテンキーで施錠されており、四桁の番号を入力した後、ブザーの鳴っている二秒間に開けなければ再び施錠されてしまいます。大学内の外部からの進入者による盗難が多いため、このような措置をしているようです。自家用車による通勤、通学者は正門に設置されたカード読み取り機にテレカルテ(フランス・テレコム社のテレフォンカード)と同じ形式のIDカードを差込み、遮断機を上げさせて通過します。横道にそれますが、フランスのテレフォンカードは日本のものとは方式が異なり、偽造困難な構造になっています。大きさは同じですが、厚さが〇・七mmほどあり、度数読み取りは約一mmに埋め込まれたゴマ粒より小さなICにより行われます。この一mmにはICから延びた金属端子八個が配置され、電話機本体と入出力を行います。

研究室で最初に行ったことは、エクストルーダの先端に装着する新型冷却ダイの設計でした。ダイの役割は、エクストルーダ内でどろどろに溶けた高温・高圧の原料を冷却し、安定的に成型を行うことです。この部分が不適切な構造だと、いくらエクストルーダの押し出し能力が良くても、繊維構造をもつ組織物は得られません。二週間ほどシェフテル教授と綿密な打合せを行い、長いバカンスの

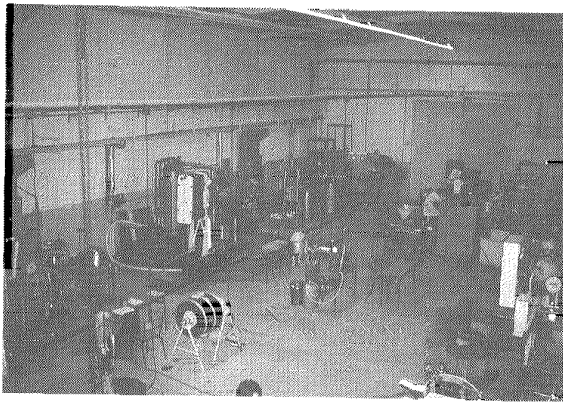
始まる前に鉄鋼所へ設計図を持って行きました。普通、製造には数か月かかるこのことで、「バカンス前に発注しないとマサ(私の研究室での呼び名)が日本へ帰る頃に出来上がることになってしまう。とにかく急いでくれ。」と何度も念を押される毎日でした。構造上の強度や、ダイ内部での原料の流動性、熱交換性(冷却能)について厳しい議論を繰り返し、何とか「適切」に間に合わせる事ができました。鉄鋼所へは研究用機材技師のペレット氏が行ってくれました。しかし、困ったことに彼は英語がほとんど話せないのと、私もフランス語が話せないため、どうやって業者と意思疎通を行おうか頭をかかえてしまいました。結果は以外にも円滑に話が進み、細部に関する質問にも、図を描き、和仏・仏和辞書を使いながらクリアすることができました。自分で言うのもおこがましいですが、私の設計図が整理されていたのと、先方も技術者であるため、言葉が通じなくても(通じたに越したことはありませんが)理解しあうことができました。鉄鋼所の社長が「このジャポネ(日本人)が設計したのか?」と聞かれたので、「はい」と答えると驚いていました。契約成立後、パステイスというアブサンに似た味のするアルコール度数の高いお酒を勧められたのには、こちらも驚いてしまいました。きちんとした設計図に優るものはないと痛感



冷却ダイ(北川・シェフテル考案)

しました。写真四に完成した冷却ダイを示しました。五個のエレメントから構成されており、エクストルーダとダイを接続するアダプタを除いた四個のエレメントはどのような順番でも組めるように設計されています。また内部には冷却機能をもつダブルコネクニットを組み込んでいます。要求に100%沿った仕上がりでした。

研究の方は、エクストルージョン・クッキングの「主役」であるエクストルーダが設置してあるパイロットプラントで行いました。写真五にパイロットプラント内部を示しまし



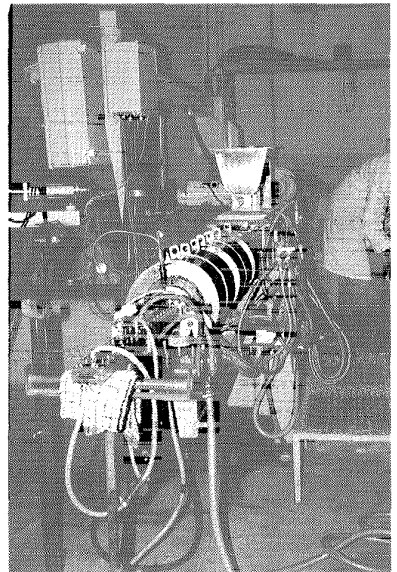
パイロットプラント内部

た。ここには、膜分離装置、大型スプレイドライヤ、減圧濃縮器など食品加工に必要な機械が二十種類ほど配備されていました。原料は地中海産マイワシすり身を中心に、分離大豆タンパク質、濃縮大豆タンパク質、カルシウムカゼイネート、食物繊維、乳清タンパク質などを用いました。さきほど述べましたダイができるまでの間は、研究室にある全長八〇〇mmの長方形型ダイを使用しました。組織化を行うためには、ダイでの冷却が必要ですが、モンペリエの水はぬるいためエチレングリコールを循環させる冷却ユニットを使用しなけ

ればなりませんでした。エクストルーダはフランス製でクレクストラル社のBC-45型という機種でした。同方向回転の二軸エクストルーダで、スクリュール直径五五mm、スクリュール全長一、五〇〇mm、L/D=26、構成バレル数六となっており、加熱方式は電磁誘導加熱によるものです。写真六にエクストルーダを示しましたが、エクストルーダのバレルを覆っている、五個のドーナツ状の部分で誘導コイルとなっており、加熱は二〇分程度で設定温度(一六〇〜二〇〇℃)に達します。バレルが高温になっても誘導コイルは熱くならず、手を触れても火傷はしません。写真七はクレア・ケグネ嬢(左)とパスカル・バステイス嬢(右)で、私の研究をいつも手伝ってくれました。クレアさんは乳タンパク質を専門に研究しており、エクストルージョン・クッキングによる乳タンパク質の加工についていくつかの論文を発表しています。エクストルーダから出てきた試料は、ショルダーバッグの中に入れていねいに詰め込み、大学の研究室まで運びました。前回にもふれましたが、パイロットプラントと研究室は三kmほど離れているので、歩くとき四〇分くらいかかり、日差しのきつい夏は体にこたえまし



研究を手伝ってくれた
クレア(左)とパスカル(右)



エクストルーダ
(フランス クレクストラル社BC-45)

た。試料の分析を行い、結果および考察を加えたものを各実験毎に教授に提出しました。これをもとに次回の実験の予定を組むのですが、予想していた結果が得られなかったときなどは、その原因を細かく(というよりはしつこく?)追求されました。意見・考え方の違いが出てきた場合には、かなり白熱した議論が展開されます。気を付けなければならぬのは、感情的になってはいけないことで、自分の考えを押し付けるのではなく、納得してもらおう理論展開が重要であるということですね。また、いつでも相手の言うことに同意してしまうのも自主性がないとみなされがちです。研究室では自分の意見をどの様にしたら相手に納得してもらえるかを、しかも母国語以外で考える良い機会を与えられたと感謝しています。議論を重ねていくうちに、気が付かなかったことや、見落としていたことなどが見えてくるもので、日常の研究活動においても密度の高い議論の場を増やしていかねばならないと感じました。

さて、フランスでの生活について少しお話することにしましょう。九ヶ月も滞在していると病気の方も心配になりますが、私は軽い切傷があった程度で特に病院のお世話になることはありませんでした。しかし、娘(生後八ヶ月のころ)がフランスの粉ミルクに馴染めず、ひどい下痢が続いたときと、帰国直前

に突発性発疹により熱を出したときの二回だけ小児科へいきました。電話で受付をお願いしたときは、英語を話せる人がいなかったため、一〇分も電話で待たされましたが、小児科の医師ができて「時間外になっても診察するので安心しなさい。」とのことでした。

とても親切で、親身になって診察してくれました。この医師は久しく英語など話していません。この医師は久しく英語など話していません。そのためか、単語にまつまることがあり、私がかわりにそれと思われる単語をいくつかいうと「それ、それ」といつて笑っていました。下痢のときには、ブドウ糖主成分のミルク代用品とニンジン主体の医療食、熱を出したときは、抗生物質の入った錠剤と粉薬、解熱剤の坐薬が処方されました。聞くところによると乳幼児が下痢をしたときには、ニンジンのベビーフードを食わせて、便を固めさせるのだそうです。薬は処方箋に書き込まれ、服用の仕方をていねいに教えてくれました。けれども薬は、病院では特別な場合以外はもらえないようで、ファルマシア(薬局)へその処方箋をもって購入しに行かねばなりません。休日や夜間でもいくつかの薬局は開いているようになっています。救急車には医師が乗り込んでいますし、総合病院にはヘリポートがあり、毎日のように医療活動のためヘリコプターが飛び立っていました。下痢も熱もすぐおさまり、大事に至らなかったため安心しま

した。医療費は請求書が郵送されたのち、小切手を送付するか現金を病院会計課へ持参するかのみです。領収書が送付されてきますが、これは大切に保管しておかなければなりません。案の定、支払ったにもかかわらず、医療費未納の請求書がきましたが、領収書のコピーを送ったところそれ以後請求はきませんでした。

研究期間も後半にはいると、要領もよくなく車の運転もやってみようという余裕がでてきました。駅前にあるHERZ(フランスではハーツではなく、エルツと発音する)へ行きパスポート、国際免許証、クレジットカード(V社のものは、いなかでも通用する店が多い)をもってレンタカーを借りました。左ハンドル、右側走行は初めてで最初の一時間は非常に緊張しましたが、次第になれて日本で運転するのと同じ様な間隔で運転できました。交通規則はほとんど日本と変わりがありません。ロータリにおけるルールを覚えておいた方が良いと思います。大きな交差点は幣舞橋に接するロータリと同じ構造になっていますが、釧路では特定の道路にロータリへ出入りする優先権があるのに対して、ヨーロッパではロータリの中を周回している車に優先権があり、周回中の車を遮って侵入することはできません。また、一度ロータリの中へ入ってしまえば、自分の目的とする出口がわかるま

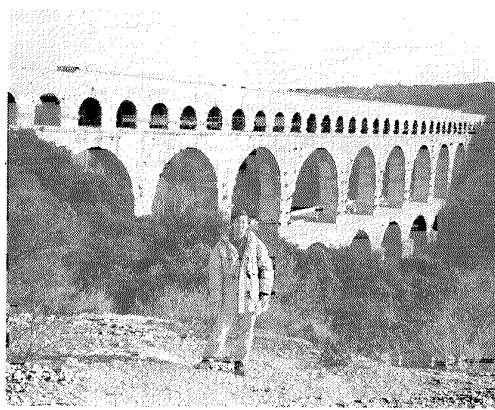
で、何度でもぐるぐる回っていることができ
るので、落ち着いて出口を探すことができま
す。もちろん保険は何があっても大丈夫なよ
うにフルプロテクションを指定しました。週
末に借りると、料金は割り引きされます。日
本では週末には割り引きされることなどほ
んどないでしょうが、ヨーロッパでは週末割
引制度が定着しているようです。国によって
多少の違いもあるようですが、ホテルを金曜
から日曜にかけて利用すると宿泊料金が半額
になったり、週末をはさんで航空機を利用す
る場合、アベックスのように出発地へ戻る往
復航空券を購入すると、片道分が減額されま
す。また、子供同伴のときは減額されること
があるので、チケット購入の際は、窓口でい
ちいち尋ねてみるとよいでしょう。フランス
国鉄のTGVをモンペリエーパリ間、親子三
人で片道のみ利用した際、割引について尋ね
てみました。こちらは、片道で割引制度など
適用されないとはいっていましたが、窓口の担
当者がコンピュータでめずらしく丹念に調べ
てくれた結果、四歳以下の子供を同伴する場
合割引料金が適用されることがわかりました。
その場で適用を証明するキウイカードが発行
されました。また横道にそれてしまいました
が、レンタカーを使ってアビニョンとニーム
の間にあるポン・デュ・ガールへ行くことに
しました。モンペリエからは高速道路に乗っ

て時速一五〇キロで約九〇分で到着します。
ここには歴史の教科書にも登場するローマ人
の建築した巨大な水道橋が架けられています。
写真八に示しましたが、下の部分は今でも橋
として使われており、自動車も往来していま
す。現在、橋の両端にはそれに続く部分が見
あたりませんが、橋の最上部は歩くことができ
ます。ただし、落下防止用のすりなどあ
りませんので、橋を渡りきるには相当の勇気
が必要です。写真九に最上部の様子を示しま
したが、私の立っている部分に、その当時水
が流れていました。この溝を通して橋を渡り
きることもできます。橋の高さは四九m、長
さ二七五m、勾配は1kmにつき三四cmで、橋
の東側にあるユゼスの水を西側に位置するニ
ームの町まで輸送する水道工事の一環として
取り組まれたものです。よくもこのような巨
大な橋を、しかも微妙な傾斜を
つけながら構築できたものだと
驚かされ、感心させられました。
まだまだ、書きたいことがあ
りますが、紙面の都合もありま
すのでこのへんで筆を置きたい
と思います。シュフェル教授を
はじめ、研究室の皆さんには大
変お世話になりました。フラン
スでの研究、生活では楽しかつ
たこと、辛かったことなどいろ

いろいろありましたが、ことばでは言い尽くせな
い貴重な経験をさせていただきました。
(きたがわ まさひこ)



水道橋の最上部
(生後9ヶ月の娘とともに)



ポン・デュ・ガールの水道橋