

## 特集：マンチェスター留学記

## マンチェスター大学留学中間報告

林 康平（筑波大学 生物学類 3年）

## 研究課題と内容（指導教員：Dr. Josip Lovric）

テーマ：Rafとミトコンドリア活性の関連性

内容：MAPキナーゼ経路にあるタンパク質であるRafが、ミトコンドリアの活性にどう関わっているかを調べています。RafはRasの下流にあり、MEKを活性化させます。一般的にはMAPキナーゼカスケードを活性化し、細胞増殖に関わることで知られるRafですが、Rafがミトコンドリア由来のアポトーシスの抑制能を持っていることも明らかになっています。また、先行研究によってRafの活性化によってミトコンドリア内のpHの劇的な変化も確認されていることから、Rafがミトコンドリアになんらかの作用をもたらしていると思われる。そこで私はJosip Lovricの下、Rafがおそらくミトコンドリアに直接作用しているという予想をもとに、マウス繊維芽細胞を用いてRafがミトコンドリア活性にどう関わっているかを研究しています。具体的な実験例として、エストロゲン下でのみRafを活性化させるように遺伝子組み換えした細胞(BXB-ER)を用いて、Rafが活性化した時と非活性化した時でのミトコンドリアの活性の差をMTTアッセイによって調べることが挙げられます。実験の結果、エストロゲンを与えたときのほうがミトコンドリア活性を与えなかった時よりも低いことがわかりました。しかしこれだけでは、RafがMAPキナーゼカスケードを介さずにミトコンドリアに作用していることをサポートするには不十分です。なぜなら、Rafの下流にあるMEKは、他の因子によっても活性化され得るからです。

今後はMEK阻害剤を用いた実験で更にRafとミトコンドリアの直接的な関係について研究を進めていく方針です。

## 研究課題を介してどのような実験技術について学んでいるか？

大きく分けて三つ学んでいることがあります。それらは細胞培養の手法、ミトコンドリア単離、MTTアッセイについてです。

第一に、細胞培養の手法についてですが、今回の留学以前に細胞培養の経験が無かった私は、基礎から教えてもらう必要がありました。培養を始めた当初は細胞を均等に播種することができなかったり、頻繁なコンタミネーションがあったりと問題がありましたが、現在ではこれらの問題はかなり改善し、実験を進めるうえでは全く支障がでないレベルに上達しています。ミトコンドリアの単離は、遠心分離機とダウンサーを用いて行っています。

MTTアッセイは本来、アクティブなミトコンドリアの呼吸鎖が、MTTを取り込んでフォルマザン結晶をつくることを利用した細胞活性のアッセイですが、それを利用してミトコンドリア自体の活性を調べることに用いています。

これは実験技術とは少し違いますが、プロトコルの作成・改善についても学んでいます。どうやったらミトコンドリア活性を落とさずにミトコンドリアを単離出来るか、また、いかに効率よく

MTTアッセイを行うかの二点において、プロトコルの改善を行っています。

## 指導教官とのコンタクトの頻度。十分な指導があるか？アシスタント等日常的な相談相手がいるか等について

指導教官とのコンタクトは、ほぼ毎日実験結果の報告や次の実験のプロトコル作成の相談、更にこれからの実験の方針のディスカッションを行っています。その際に十分な技術的指導や簡単な解説もあります。

教授や同じ研究グループのPh.Dの学生、周りのラボの研究者と日常的な会話もしています。

## 講義を受けている場合はどのような講義をとっているか。その内容と難易度について

現在、講義は受けていません。

## 健康上または安全上の問題について

健康上の問題点は特にありません。

安全上の問題は、深夜に出歩くことが無ければ基本的に治安は良いので安全です。

## 学生寮の生活環境と問題点について

アパート賃料の支払いで問題が生じたため、現在私は民間のアパートに住んでいます。

英語の講習期間中は大学が用意した学生寮に住んでいたのですが、両方のメリット、デメリットをあげることができます。

どちらもフラット制であり、複数人とキッチンを共有することになりますが、大学が用意する方では様々な人種がいるのでお互いにトラブルを避けるよう行動するためストレスはほとんどありません。民間の方では、地域によって人種の偏りがあるためか集会などで騒いでいることもあり、騒音で困ることもあります。

大学の方ではシャワールームが各部屋にないこともありますが、民間の方ではそういった設備面で困ったことはありませんでした。

ただ、日本と圧倒的に違うことは、住居の窓やドア等の設備の整備が非常に雑であることです。入居してから不具合があれば指摘して随時修理するというスタンスなので、これが解決するまでは大変でした。現在は問題なく生活していますが、これは来年以降留学する学生にはまず注意してもらいたい点です。

## その他、気がついたこと

日本と比較すると留学生がとても多く、それが学生、研究者の意識を高めているように感じます。私の指導教員はクロアチア人ですし、同じ研究グループのPh.Dの学生はメキシコから来た留

---

学生です。皆活発に議論し、お互いの研究内容について指摘や相談をしあっています。

また、作業効率の良さも目を見張るものがあります。朝早く来て、予定の仕事をこなしたら帰るというのがこちらでの基本スタンスです。もちろん生物相手なのでタイムコース如何によっては夜通し実験される方もいますが、基本的には残業はしないようです。

直接は関係ない分野の人でも参加できる定期的な研究結果報告会が開かれているのも興味深いです。私がいま所属しているラボのある研究棟は学際的に生物の研究を行うことを主目的としているせいもありますが、この報告会で様々な分野の研究者と交流できるのがとても有意義に感じます。

総じて言えることは、日本では経験したことの無かった環境というのが、いかに意識を高めてくれるかということに気がつかされました。

もちろん言語という点でコミュニケーションが日本のようにはいかないこともまありますが、留学したことによって日本にいたときよりも様々なことに対する意欲が向上したと思います。

Communicated by Katsuo Furukubo-Tokunaga, Received January 29, 2011. Revised version received February 1, 2011.