

英国ケンブリッジ大学留学記



海外交流

松村 浩由*

Research in University of Cambridge

はじめに

筆者は日本学術振興会海外特別研究員として海外での研究および技術習得を目的に、2004年7月23日から2006年3月22日までの1年8ヶ月の間、英国ケンブリッジ市にあるケンブリッジ大学生化学部 (University of Cambridge, Department of Biochemistry) に留学させて頂いた。DNA二重らせんを発見したワトソンとクリック、2度ノーベル賞を受賞したサンガーなど多くのノーベル賞受賞者を輩出し、現在でも最先端の研究が行われているケンブリッジにて研究を行うことができたことは、筆者にとって大変有意義なものであった。ここでは、ケンブリッジ大学での研究やその教育システムについて述べさせて頂く。



写真1 ケンブリッジ大学生化学部

ケンブリッジでの研究

今回筆者を受け入れて頂いたケンブリッジ大学生化学部のベン ルイジ (Ben Luisi) 先生は、「膜タンパク質の構造・機能相関」、「タンパク質相互作用」の分野において重要な成果を数多くあげられている世界的に著名な方である。筆者はこれまで、「X線解析によるタンパク質の構造・機能相関」の研究を行っており、以前より最新技術をベン先生のもとで習得したいという気持ちをもっていた。そこで先生にその旨を伝えたところ、ベン先生は筆者の受け入れを快諾して下さった上に、研究計画についても親切に相談にのって頂いた。そして、筆者は日本学術振興会海外特別研究員に採用され、今回の英国滞在が可能となった。

さて、留学の当初の目的としては、具体的には、① 遺伝子クローニング技術の習得、② 膜タンパク質の生産技術の習得とその構造解析、③ タンパク質の相互作用の研究 といったものであった。恥ずかしながら、これまで筆者は構造生物学に関わってきたにもかかわらず、①の遺伝子クローニングを行ったことがなかった。したがって、初めはどうなるかと心配していたが、ベン先生と共同研究者たちの協力のお陰でなんとか習得することができ、現在所属する研究室でも同様のシステムを立ち上げることができた。また、ケンブリッジ滞在中、②の膜タンパク質の結晶を作成することができ、構造解析にも成功した。膜タンパク質の結晶化は非常に難しいことが知られ、このタンパク質も5年間結晶が得られなかったものであったが、筆者はとても運が良かったようである。紙面の制限があるためここでは詳しく述べないが、この膜タンパク質の構造解析についてはまたの機会にご報告したい。また、③のタンパク質の相互作用を解析する技術を学べた経験



* Hiro Yoshi MATSUMURA
1972年8月生
2000年大阪大学大学院工学研究科物質化学
専攻博士後期課程修了
現在、大阪大学工学研究科応用化学専攻、
助手、工学博士、構造生物化学
TEL 06-6879-7410
FAX 06-6879-7409
E-mail: matsumura@chem.eng.osaka-
u.ac.jp

は、今後の研究につながるとも有意義なものであった。これらは主に他の研究機関の方々と共同研究をしながら様々な手法や機器を使わせて頂いたが、それらの研究を細やかにオーガナイズしてくれたベン先生やその他多くの実験に携わった人々にはとても感謝している。

さて、ケンブリッジに渡ってすぐに研究を本格的にスタートできたわけであるが、その研究スタイルは、日本のそれとは少し異なるものであった。研究室のメンバーは、午前9時から研究をスタートし、10時半のティータイムに食堂に集まる。12時から13時までおしゃべりをしながら昼食を食べ、3時にまたお茶をして、午後6時にはほとんどのメンバーが帰ってしまう。また、夜9時になると水は止められてしまい、それ以降はセキュリティ上実験ができない。お茶や昼食の時間は、研究や生活の情報交換の場であり、非常にためにはなった。しかし、日本である程度遅い時間まで仕事をすることに慣れていた筆者にとっては、研究において少し物足りない感じがあり、しばらくすると、何か新しいことを始めたい気持ちが強くなってきた。そこで、海外特別研究員に採用された際の研究計画書をもう一度見直してみた。そこには、提案した課題がうまく行けば、その結果を元にバイオインフォマティックスの手法を習得するといったことが書かれていた(とにかく色々なことを沢山行くと計画書に書いていたようだ...)。というのも、ケンブリッジ大学の生化学部は、バイオインフォマティックスの分野においても、世界で有数の研究拠点であったからである。実際に、生化学部で毎週行われるセミナーでは、実験系の研究者の発表と同時にバイオインフォマティックスの研究者の発表を聞くことができた。彼らは、膨大な量の実験データを解析したり、そこから新しい実験を提案したりしており、また、その内容は実に個性あふれる面白いものであった。筆者はそういったセミナーを聞いているうちに「なんとかしてバイオインフォマティックスに触れてみたい」という気持ちが強くなってきたが、このまま普通に研究を続けているだけでは、滞在期間内でそれに触れることは不可能に思われた。そこで、ケンブリッジに滞在して半年経ったある日のこと、バイオインフォマティックスの分野でご活躍中の水口賢司先生の研究室を訪問した。当時、既に水口先生は、バイオイン



写真2 ケンブリッジ大学キングスカレッジチャペル

フォマティックスの分野で有名なブランデル卿の後継者とまで言われている新進気鋭の若手研究者であり、生化学部では筆者以外唯一の日本人であった。時々セミナーなどでお会いし、挨拶をする程度であったが、筆者が突然伺った際にも丁寧な筆者の話を聞いて頂けた。まず、筆者が「水口先生と何か共同研究をさせて頂けないか」という意志を伝えたが、もちろん、水口先生にも何をすればわからず困らせてしまった。「もう少し具体的に提案する必要がある」と思った筆者はその日はひとまず退却。そして、一週間かけていくつか提案を抱えて再び訪問。そのうちのほとんどの提案については「難しそうですね」といったコメントを頂いてしまったが、そのうちの一つに目をとめられた。「とりあえずこれをやってみましょうか」と言われ、水口先生とバイオインフォマティックスの共同研究を始めることとなった。

構造屋が構造予測をするに

水口先生と行うことになったテーマは、計算からタンパク質の構造を求める構造予測。一方、筆者は、これまで10年間、タンパク質の結晶構造解析に携わってきた、いわゆる“構造屋”である。構造屋は、実験データからタンパク質の立体構造を求め、その構造と機能との関係を議論する。したがって、構造屋にとって実験データが信頼に値するものであり、逆に、実験データを使わず計算だけで構造を求め議論することに抵抗感がある場合が多い。かくいう筆者も、若干の抵抗感があつたが、生化学部で様々なバイオインフォマティックスのセミナーを聞いてきたこともあり、比較的スムーズに頭を切り換えることができた。それよりも、バイオインフォマティッ

クスの研究ができることに喜びを感じたし、このような機会は二度とないという思いでとにかく頑張ろうと思った。

ところが、始まったはいいが、筆者は全くの素人である。水口先生からは、「それでは次までに、これらのソフトウェアをインストールして、こういう計算をしておいてください」と具体的に指示して頂いた。しかし、その仕事量は、素人の筆者には半端なものではなかった。昼間は、ベン先生の指導のもと生化学実験をして、その報告書なども作成しなければならない。そして、夜の空いた時間や週末を水口先生との研究の時間に当てた。そうして、忙しい日々が急に始まった(というより、むしろ自ら始めてしまった)。

週1回、水口先生とお会いし、その一週間行ったことを報告し、ディスカッションに付き合ってもらった。このことは筆者にとっては苦しくもとてもためになる経験だった。そういった日々が数ヶ月続き、ある日、水口先生から「これで大丈夫ではないでしょうか」という言葉を頂いたときには、感無量であった。そして、帰国前になんとか論文を投稿し、出版することができた。

ケンブリッジ大学の教育システム

上述するように、筆者は、マンツーマンで指導して頂いたわけであるが、この指導方法は、ケンブリッジ大学で古くから行われている「スーパービジョン」と呼ばれるシステムに類似している。最後に、この教育システムについて簡単に紹介させて頂く。「スーパービジョン」では、教官やドクターコースの学生が、いずれも少人数の学部学生を相手に指導を行う。これは、一人の教官が数十人を相手に教鞭をふるうといった授業とは一線を画す。日本の大学で行われているゼミナールに似たものであると思われるが、その指導内容は、非常にバラエティーに富

んでいる。具体的には、授業の復習から、学術論文として発表可能な高いレベルの研究まで多岐に渡っていた。筆者の周りの研究者でも、ベン先生や水口先生、また複数のドクターコースの学生までが指導に携わっていた。しかし、このシステムは授業を準備する教官にとっても、非常に負担の大きいもののようにであった。あるドクターコースの学生は授業の準備のために少なくとも毎週10時間は費やしていると言っていたし、また、いつもは人一倍元気なベン先生や水口先生もスーパービジョンを行っている期間は疲労困憊しているように見受けられた。さらに、今回、水口先生は、筆者という「できの悪い生徒」を一人増やしてしまったのである。したがって、水口先生にかけてしまった負担は大変なものであったと思われる。一方、「スーパービジョン」を受けることができた筆者は、自身の研究に対する見方や姿勢が明らかに変わったと感じている。まがいなりにも研究を10年間続けてきた頭の固い筆者でもこれだけ大きな影響を受けたのであるから、まだ頭の柔らかい学部学生が「スーパービジョン」によって受ける影響は計り知れない。ケンブリッジ大学が、教育・研究ともに世界のトップを維持しているのは、こうした個人教育の充実にあるのかもしれない。

おわりに

以上、英国ケンブリッジ大学で過ごした体験などを述べさせて頂いたが、最後に、今回の留学の機会を与えてくださった甲斐泰先生、また、本稿に書かせて頂く機会を与えてくださった今中信人先生、今回の滞在について多くの助言を頂いた井上豪先生に心より御礼申し上げたい。ここに書いた研究は、日本学術振興会海外特別研究員として行ったものである。本制度に深く感謝したい。最後に筆者に根気強く付き合ってくれた水口賢司先生(現医薬基盤研究所)に改めて感謝申し上げたい。