

「学生主体の新しい学士課程の創成」事業による

教員海外派遣・調査研究報告

大学院人間文化創成科学研究科 自然・応用科学系（理学部・情報科学科）吉田 裕亮

1. 研修概要

2010年10月1日から10月12日までの期間、文部科学省 特別経費「学生主体の新しい学士課程の創成」事業による教員海外派遣・調査研修として、海外派遣研修を実施した。滞在先はコペンハーゲン大学・理学部・科学教育学科、受け入れ担当教員は同学科の Carl Winslow 教授である。

本研修では、科学教育分野における研究指導に関する調査を主たる研修課題とした。課題には分野として、科学教育を挙げたが、もっと一般に、理論系分野における大学院生に対する修士論文指導の手法の調査を目的とし、その手法の良い点を取り込み、今後の研修者自身の論文指導に活かすことを目標として研修を実施した。

滞在先で行った調査研究の主な内容は以下の通りである。

- ・受け入れ教員の行う大学院生ゼミナールへの参加ならびに調査
- ・本学大学院生の学生自身による研究成果発表およびその研究内容に関する討議
- ・研修者と Winslow 教授との共同研究論文に関する研究討議
- ・コペンハーゲン大学・科学教育学科が参加している修士 double degree 制度の調査
- ・若手教員・ポスドク研究生への大学での授業方法についての授業科目に関する調査
- ・コペンハーゲン大学・サイエンスキャンパス・数学研究所における研究連絡

2. コペンハーゲン大学・理学部

まず、滞在先であるコペンハーゲン大学、特に理学部の概要について述べることにする。コペンハーゲン大学はデンマーク最古そして最大規模の総合大学であり、学部の構成は伝統的な欧州スタイルで、工学および農学分野はデンマーク工科大学、デンマーク農業大学のように独立した組織で持っている。しかし、最近は今まで独立単科大であった薬科大学をコペンハーゲン大学・薬学部として組み入れるなど、この国でも組織の改編が行われているようである。

コペンハーゲン大学の理系学部には、医学・歯学を主体とする健康科学部(Faculty of Health Sciences)、薬学を主体とする薬学部(Faculty of Pharmaceutical Sciences) さらに生命科学部(Faculty of Life Sciences) と理学部(Faculty of Science) がある。全学的な学部・学科の構成に関する詳細は

< <http://introduction.ku.dk/organisation/departments/> >

を参照して頂きたい。

コペンハーゲン大学・理学部には、生物、化学、情報科学、運動・スポーツ科学、地理・地質学、数理科学、科学教育、物理の各学科がある。学科によっては、学科といえども本学の学部以上の規模を有する学科もあり、一概に本学と比較することはできない。以下に、コペンハーゲン大学・理学部の人員ならびに予算規模に関する概要を同学部が作成した冊子「Strategy for the Faculty of Science」から抜粋を挙げる。

The Faculty of Science

- Denmark's largest faculty of science with 4000 bachelor students, 2000 master students and 1900 employees, 400 of which are PhD students (2008)
- Established as an independent faculty in 1850 on the initiative of H.C. Ørsted
- 5 Nobel Prizes: August Krogh, Niels Bohr, George de Hevesy, Aage Bohr and Ben R. Mottelson
- Annual budget 1.2 billion Danish Kroner, of which 400 million is external funding (2008)
- 13 Bachelor's programmes
- 21 Master's programmes
- 2 Danish Master's programmes
- 8 centres financed by the Danish National Research Foundation as well as a number of centres financed by the High Technology Fund, the Danish Research Councils and private funds
- Faculty Departments
 - Department of Biology
 - Department of Chemistry
 - Department of Computer Science
 - Department of Exercise and Sport Sciences
 - Department of Geography and Geology
 - Department of Mathematical Sciences
 - Department of Science Education
 - The Natural History Museum of Denmark
 - The Niels Bohr Institute
- Faculty Centres (2008)
 - Nano-Science Centre
 - eScience Centre
 - Earth System Science Centre

コペンハーゲン大学・理系学部のメインキャンパスは市内北東部にあり、サイエンス地区と呼ばれている。そこには、理学部・生命科学部と隣接する区域に医学部・歯学部と附属病院がある。現在、理学部の一部学科は建物の新築統合工事のため市中心部の植物園地区に一時的に移転している。今回の研修先である科学教育学科も、市内中心部の旧大学地区に一時移転中である。移転中の建物はレンガ造りの重厚な建物で、ヨーロッパの大学ならではの雰囲気があった。学科の教職員のオフィスならびに、会議室や7～8人での小セミナーを行う室はあるが、講義を行う通常の教室はその建物の中にはない。そのため授業の際には、教員が別のキャンパスまで（自転車で10分程度）出向いて授業を行うそうである。やや不便ではあるが、ほとんどがスタッフと研究生だけの建物であり、研究所のような落ち着いた研究環境であった。



科学教育研究所入口（銘板脇にて）

3. 受け入れ教員の行う大学院生ゼミナールへの参加ならびに調査

受け入れ教員の Winslow 教授はここ数年毎年4～5名の院生の修士論文指導を行っている。（現在は加えて PhD の院生も1名、外国人研究生の指導も担当している）これは理論理系分野では、一般的にはかなり指導に係る教員の負担は大きい人数であると考えられる。講座体制で講座所属の他の教員が指導を行うのではなく、Winslow 教授が直接に指導を行い、指導補助の教員が付いているわけではない。また今までの修了生の修士論文も事前に少し読んでみたが、どれもかなりしっかりと書かれたものであり、かなり行き届いた指導がされたものと考えられる。以前、共同研究での討議の際に Winslow 教授に、「修士論文の指導にかなり多くの時間や労力が掛かるのではないですか？」と尋ねたことがあった。しかし、同氏の応えは「工夫次第で効率的かつ適切に指導が可能となる」とのことであった。そのときは、きっと何名かグループにして指導をするようにしているのであろうと思っていた。しかし、今回、実際にゼミナールをみて、それは全く逆であることが分かった。すなわち、論文指導ならびに研究指導は院生毎に個別のゼミナールを行う方法である。ただ大きな特徴は1回のゼミナールの時間を45分と時間を限って行っている。また、修士1年生の学生には、毎回 description sheet なるものが用意されていて、各自のプロジェクトの進捗ならびに今回のゼミナールで検討すべき問題

点などをまとめて事前に記入させていた。これは、限られた時間内で効率的に研究討議を進めるための工夫のひとつであると思われる。

今回このような研究指導のゼミナールを合計6回参加させて頂いたが、どのゼミナールでも、院生と Winslow 教授は研究者として対等に議論をしているようで、しかも時間を限ることによって、かなり密度の濃い議論がされるように感じられた。

このように時間を限ったゼミナールは一見すると機械的に思われるかも知れないが、実際に参加してみると、これは指導教員の人柄に拠るところも大きいかも知れないが、フレンドリィで、かつ各学生に則した親身な指導が行われていたのが印象的であった。



個別ゼミナールの様子1 (左 Winslow 教授)



個別ゼミナールの様子2 (右 Winslow 教授)

Winslow 教授が指導する院生の全体でのゼミナールも、もちろん設定されている。それは研究会スタイルでセメスターに3回開催されているとのことであった。機会があれば、是非その合同ゼミナール発表会にも参加したいと思っている。

4. 本学大学院生の学生自身による研究成果発表およびその研究内容に関する討議

今回の研修派遣においては、研修者の指導する大学院生2名も派遣期間途中から渡航し、受け入れ教授のゼミナールに参加して実際に研究指導を体験し、また直接に各自が研究討議を行う経験を得ることも、その研修課題の中に取り入れた。このことは大学院生自身の研究上の刺激になると同時に、院生の立場から研修先で体験した研究指導の手法の利点が、院生から指導教員にフィードバックが期待されるなど効果的であると判断したことによる。

受け入れ教員の Winslow 教授は、現在の所属は科学教育学科であるが、数理科学での学位を有しており、数理科学分野での研究に関しても適切な討議ならびに助言が得られるものと期待された。

まず Winslow 教授のゼミナールにおいて、本学大学院生2名が各自の研究である計算機統計学および確率モデルによる統計的データ解析の成果発表を行い、引き続いて修士論文としての取り纏めの方向性についての討議を院生自身が Winslow 教授と行った。院生の発表ならび

にその後の討議も英語で行なわれた。



本学院生による発表 1



本学院生による発表 2



ゼミナール終了後 Winslow 教授(左)

このゼミナールにおいて、院生の研究発表に対して、有益なコメントを得た。特に研究発表の導入部に関しての助言は適切で、今後の院生の発表の際に大変参考となるものであった。また、研究成果の内容に関しては、国際的な学術論文誌に投稿可能なものであるとの判断に至り、修士論文として書き上げると同時に、学術論文誌への投稿論文としてまとめることも奨励された。院生から聞いた感想では、「海外で英語による発表と専門家との研究討議の機会が持てたことは貴重な経験であった」と言っていた。当然この渡航のために発表準備を進めたわけであるが、そのこと自体が非常に有益であったとも考えているようである。さらに「(訪問先の)大学院生の研究スタイルや研究所のアカデミックな雰囲気、直に肌で感じる事が出来て非常に刺激的であった」と言う感想も語っていた。大学教員はもちろんのこと、学生も大学院生の頃から、欧州の大学の持つ独特なアカデミックな雰囲気を経験する機会を設定できれば研究者志向の学生も多くなり、女性研究者育成事業の一端となるのではないかと考えられる。なお、今回の院生2名の渡航に掛かる費用は、大学院学生教育経費をもって充てた。

5. 今回行った上記以外の調査研究について

(1) 2006 年から Winslow 教授と数学教育の手法の国際比較に関する共同研究は、学術論文誌に投稿し、査読コメントを基に修正をして掲載のされることが決定した。今回はこの論文の最終確認を行うことができた。本論文は現在印刷中で 2010 年内に発刊予定である。さらに、今後の新たな共同研究の立案も行い、引き続いての研究連絡を行うことも確認した。

(2) コペンハーゲン大学・科学教育学科では、今年から北欧の幾つかの大学間で修士の学位の double degree 制度 (Joint Nordic Master Programme) を開始した。今回はその概略の説明も得ることができた。基本的に修士課程 2 年間のうち 1 年間を一方の大学で所定の単位ならびにゼミナールでの指導を受け、残りの 1 年間をもう一方の大学でも同様に修学することにより修士の double degree が取得できる制度である。修士論文の審査だけを 2 大学で行うのではなく、本当に 2 つの大学に 1 年間ずつ通うことになる制度であり、実際には、かなり学生には負担の大きな制度であるとのことであつた。なお、この制度に関する詳細は、既に以下の Web ページに公開されている。制度の詳細な取り決めに関することは

<http://www.uia.no/en/portals/study/info_centre/ects/10-11/joint_nordic_master_s_programme_in_didactics_of_mathematics>

を参照して頂きたい。

(3) コペンハーゲン大学の理系学部の理学部、生命科学部、薬学部では若手教員およびポストドク研究者の大学での授業方法 (Adjunkt-pædagogikum) に関するコースを受講することが義務付けられている。この授業科目の実施も科学教育学科で担当しているとのことで、実際に、このコースの授業を担当したことのある教員とのインタビューを設定して頂き、聞き取り調査を行った。担当教員の話では、教員の対象は新たに採用された Assistant Professor とポストドク研究者が対象で、受講者には概ね好評とのことであつた。理系のポストドク研究生を対象にするのは、いずれは大学でポジションを得て、大学の教壇に立ち教える側になることが十分に考えられることが大きな理由である。このような人々を対象を設定しているのは、確かに良い方法ではないかと思える。しかし、やはりコペンハーゲン大学でも、現在すでに教授職にある者に授業方法のコースを受講するようすることは、なかなか難しいのかも知れないと感じた。なお、このコースの詳細に関しては、以下の Web ページを参照して頂きたい。

< http://www.ind.ku.dk/english/course_overview/adjunkt-paedagogikum/ >

これは、非常に興味深い取り組みの 1 つであると思われる。

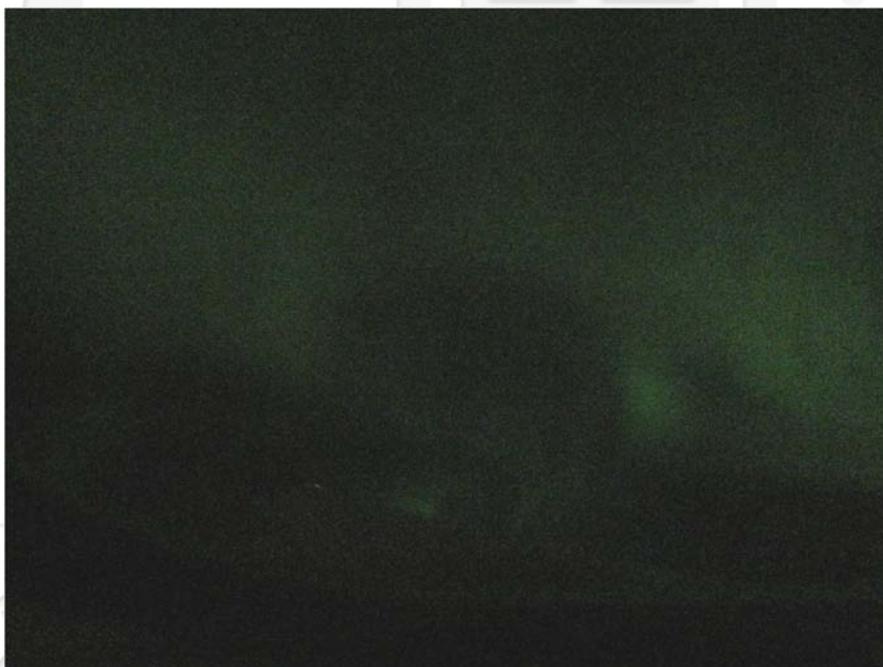
(4) コペンハーゲン大学・サイエンス地区にある数学研究所への訪問は、この研究所には研修者

が18年程前に在外研究で1年間滞在した際にお世話になった Erik Christensen 教授が居られ、同教授に最近の研究成果の説明ならびに今後の発展の方向性について研究討議を行うために訪れた。かつて、1年間滞在した研究所であり、同教授と当時の話をしながら、コペンハーゲン大学の最近の変化についても色々と話を聞くこともできた。

6. おわりに

今回の研修は短期間ではあったが、少しずつ変わりつつあるヨーロッパの大学制度を身をもって感じることができ、大変有意義であったと考えている。帰国前の週末には Winslow 教授のご自宅での夕食に招待された。その際 Winslow 教授は「学术交流の原点は文化の交流にある」ということで、渡航の院生にもデンマークの文化や歴史に関して興味を持って貰いたいと話された。帰国直前ではあるが日曜日に時間があるならば、是非、デンマーク国立歴史博物館や国立博物館を見学して、デンマークの歴史と文化の良いところも見て欲しいと勧められた。さらに付け加えて「日曜日は入館料が無料であることも重要だ」とも話された。

またコペンハーゲンからの帰路、偶然にも綺麗なオーロラが現れ、機内から観ることができた。秋以降の欧州からの帰国便は、北極圏を夜間飛行することになり、運が良ければ、オーロラに出会えるとのことだ。今回は幸運にも、オーロラに出会えた。この研修の成果もオーロラのように輝けばと願っている。



機内からのオーロラ(写真写りが良くないのは残念)

最後に、今回、コペンハーゲン大学における研修という貴重な機会を与えて頂いたことに、関係の皆様方に感謝を申し上げたい。