

# 2. "Teaching of A-level Physics I" (PGCE物理(一般、高校)からQCP540、CJCにて) その1

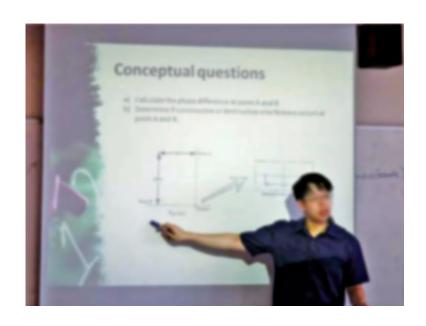
同日15:40-18:00、Catholic Junior Collegeで補習を希望した生徒を3クラス各15人程度に分けて、各クラスにPGCE学生2~3名が授業を行った。3つのクラスのテーマはそれぞれ、(1)円運動、(2)振動、(3)ヤングの二重スリットである。教育・学習のストラテジーとしてICT活用が組み込まれているということと、PGCE学生が理工系学部を卒業しているということもあり、生徒にとっては相当高度な内容の議論(位相ベクトル、可干渉性など)も含まれていた。PGCE学生は講義・ビデオ記録・タイムキーパーの担当を順に交代しながら務めていた。講義に100分、その後に生徒一人ひとりの質問に答えるチュートリアルに40分の構成であった。

観察したのは主に、ヤングの二重スリットに関しての授業である。ここでは3人のPGCE学生が授業を行った。一人目は回折が生じる条件三つ(可干渉性、単一波長、点波源性と説明)を探し出すこと、二人目はよく見かける模式図(スリットを拡大しスクリーンまでの空間を縮小するもの)での光路差から明暗の縞模様を定性的に説明すること、三人目は定量的に縞模様の間隔と空間的距離は光の波長の関係を論じることを目的としていた。

方法として、パワーポイントを使う説明のほか、生徒を4~6人のグループに分け、グループごとに半畳ほどのホワイトボードを配布して、自分たちの意見を図などで表現させていた。キーワードを与えられた後、生徒は関連する日常生活上の現象をグループで考えさせていた。生徒の表現は稚拙であり、高度な内容を扱うのに無理があるようだったが、きちんとした表現が出来なくてもそれを教員(PGCE学生)が拾い上げ、表現し直すというスタイルで進められていた。







翌9月12日の午前中はNIEの施設見学を行った。これについては後で述べる。

3. "Teaching of Physics I" (PGCE物理(一般、中学校)からQCP520、NIEにて)

9月12日13:30~15:30、大学を卒業して物理の教員になるためのコースの講義を見学した。 Dr. Yeo はこの日、同一内容の講義を3つのクラスに対して繰り返すということだったが、見学したのは学生の多くが数学の免許を取得予定で、第二免許として物理を取りたいという40名程度のクラスであった。「科学とは何か (Nature of Science)」についての議論が中心の講義で、学生が





気がついたものを列挙し、それらを整理して考えさせる内容であった。ここで科学の特徴としてあげられていたのは、①理論と法則(whyとhowに対比)/②観察と考察/③試行性/④人間の営み/⑤創造性/⑥主観性/⑦手法の神秘性であった。この中で特に、①と②がGCE'O'レベルでは重要であるという話だった。

途中でアクティビティーとして、円筒に横穴を開けてひもの端を4本外に出し、1本ずつ引いたときに他の3本の挙動を観察しながら、円筒の中でひもがどのように結びついて(あるいは絡んで)いるかを推察させるゲームを行った。学生はグループになって試行し、議論しながら内部の構造を考えて模型を作った。4つのグループが互いに異なる仕組みを提案した。このゲームは著名な学者が「科学とは何か」を議論する上で、自然現象を説明する方法には有意義な複数の説がありうることを示すために使ったものだという。

学生の中には日本語を学んでいる学生もいた。日本文化は学生の間でクールであり、言語の障壁 がなければ留学したいと言っていた。

4. "Teaching of A-level Physics I" (PGCE物理(一般、高校) からQCP540、CJCにて) その2

9月13日、CJCの授業の開始前の教室を利用し、7:30~9:30に前回の実習を振り返る授業を参観した。CJCの物理教員5名は、その前半(~8:30)に参加し、PGCE学生から実習授業のビデオ記録を含む趣旨説明を受け、彼らの授業へアドバイスをした。参加者の1名は、来年度PGCEに入学を検討しているというNTUの学生であった。1年間のコースとはいえ出費は大きく、費用対効果があるか検討したいということであったが、CJCの協力を得てDr. Yeo が推し進めるこ現場での授業研究プロジェクトには特に興味があるようであった。

CJCの教員とPGCE学生の議論は、早朝から十分すぎるほど熱心に進められ、「課題が一般的すぎる」「3人の授業がうまくつながっていない」「生徒が説明すべきところを教員が説明してしまっている」「最近シラバスが変更になりこの項目はこの学年では扱わないので確認して欲しい」といったコメントがなされた。CJCの教員から、「実は日本の授業・授業研究をモデルにしている」という発言があった。

後半はDr. YeoがPGCE学生に「生徒に質問することが重要な理由」「ホワイトボードの利用上の構成主義的ストラテジー」などを考えさせ、総括していた。学生への課題は、それを説明する2分間のビデオクリップを作成することで、グループごとに作成してメール等で週末までに提出するという手順を確認した。



5. "Innovations in Design and Practices for Primary Science" (理科教育(小学校)から ACS401、WGPSにて)

同日14:30~16:30に、学部学生による小学校での実習を参観した。4年生を14人グループ4班ほどに分割し、それぞれが「科学者とは何をする人だろうか?」「どんな条件で発芽するだろうか?」という内容を考えさせる授業を行った。はじめに保健体育を主に専攻する学生が行う授業を観察したが、さすがに子どもの扱いは手馴れていて、一番後ろで興味を失いかけている子どもの態度を改めさせるべく、全体の授業を中断して児童自身の良くない態度を確認させるなど、集中するよう仕向けていた。科学者が持つべき批判的な思考法を考えさせる例として「水を入れた風船が燃えるか」を議論し、実験を行った。説明にはパワーポイントを用いていたが、その必要性はあまり感じられなかった。「科学者とは?」という質問は、児童には難しすぎると考えられるが、説明が抽象的でつまらなくなっても、子どもたちは真剣に取り組む姿が印象的であった。豆の発芽については、他の3グループの授業を見学したが、項目を列挙して整理し、子どもたちと一体になって多様な言語活動・表現活動を行っていた。

教員の問いかけに熱心に反応し、非常にできる児童がいる反面、興味を示さずに孤立している児童もいた。子どもたちの話す声はとても小さく、萎縮しているようにも見えた。日本の理科教育なら児童が考えたり説明したりするべき場面で、教員が説明してしまう点でも、教員の授業コントロールが強いことが明らかだった。

「水を入れた風船が燃えるか」や「発芽の条件」の検討は、日本で行われている理科学習の対象 学年・内容ともほぼ同じ内容であり、今後、比較研究を進めることは可能だろう。





#### 6. NIE施設見学、その他

9月12日の午前中にはNIEの施設、特に自然科学・理科教育部門(Natural Science and Science Education、NSSE)の施設や図書館などを見学した。

教育施設としては、密閉性・遮音性の良い大型講義室Lecture Theaterと、中型から小型の多数の演習室で構成されていた。演習室には前後左右の壁一面にホワイトボードや大型ディスプレーが配置され、机の配置も自在に移動でき、所々ディスプレー(一部は電子黒板)を囲むように配置されていた。資金調達に合わせて順次更新しているが、特に自然科学・理科教育部門では実験装置なしにアクティブ・ラーニング設備を増強しても意味がないのであまり進んでいないという話であった。講義室には、後方の壁一面が演示用実験装置の棚になっている部屋がほとんどで、中には一人1台のタワー型ディスクトップPCが置かれている部屋もあった。講義の中で、電子化されたテキストに自由にアクセスできるようになっていたが、卓上で大きな場所を占めているという印象は否めなかった。



引き続きNIEの図書館も見学した。図書の豊富さよりはアクティビティ・スペースを作り出す空間としての利用を意図しているようで、千葉大学アカデミックリンクと似た趣旨の建物といえそうだが、最下階はレストランになっているほか、内部にcaféがあって飲食可能になる空間を用意している点には驚かされた。





NSSEの研究室は、教員の個室は狭く、オフィス・アワー専用なのではないかと思わせるほどで、日本の大学の教員研究室に比べると狭く、書物も文書も少なかった。助手には数名が共通で利用する部屋があるだけで、学生の配属というシステムはない様子であった。NSSEでも大学院学生らが働き実験研究を行う研究グループはあったが、Dr. Yeoが関わりのあるグループは不在で、細部を見学することはできなかった。

今回の訪問は、千葉大学教育学部・教育学研究科が平成24年度に採択され10月からスタートする大学の世界展開力強化事業、ツイン型学生派遣プログラム(TWINCLE)の実施に先立つタイミングであった。千葉大学とナンヤン理工大学には大学間協定があり、工学部を中心とした太いつながりがあるものの、このプログラムではシンガポール小・中・高校での実施も計画されているので、シンガポール教育省に詳しい Dr. Yeo から以下のような助言をいただいた。

- ・学校に派遣は可能かもしれないが、1年ほど手続きに時間を要すると考えるべきである。
- ・実施時に教育効果に関するデータを取ることも可能だろうが、内容としてシンガポールでの科学 教育カリキュラムに合うように調整する必要がありそうで、シラバスは公開されており、G 8 以上の学年のものはテストに準拠したシラバス<sup>8</sup>がある。
- ・G 4、G 7~8の学年ならそのようなプロジェクト実施は可能だろうが、他の学年は試験があるので無理だろう。派遣時期は9月から11月がよく、1月や2月は無理である。6月から8月、あるいは3月もできないことはない。

今回のシンガポール訪問では、短時間ながら小学校教員養成から理工系学部を卒業した後の教員



養成に渡る幅広い範囲の科学教員養成を垣間見ることが出来た。特に、Dr. Yeo の教員養成にかける熱意には目を見張るものがあり、3時間休憩なしの授業・始業前7:30~の授業研究を見せつけられた。それもでなお、Dr. Yeo は授業を楽しんでおり、我々二人とも朝から夜まで議論を続けた。そして、今後も千葉大学のプロジェクトをスーパーバイズすると約束してくれた。

授業見学の合間にはNIE近隣のシンガポールの文化に親しむことができたことも印象深い。英国王室ウイリアム王子・キャサリン妃が訪問したばかりのシンガポール植物園を散策したほか、ローカルフードを楽しんだことや、NIEとCJCのあいだの移動など、細部にわたりDr. Yeoには言葉に尽くせないほどお世話になった。また、NIEのすぐ近くにある中国系陶器製作工房Thow Kwang Pottery やその近くの寺院散策にはNSSE助手のMs Tan Poh Hiangにお世話になった。Dr. Yeoが連続2時間の同一授業を1日3回行うなどを可能にしているのは彼女らの組織的支援が欠かせない。この場を借りて、御礼申し上げたい。



#### 【注】

- 1 http://www.nie.edu.sg/
- 2 http://www.nie.edu.sg/files/ote/Handbooks/BABSc\_Programmes\_2012-2013.pdf
- 3 http://www.nie.edu.sg/files/ote/BABSCMarch2012RTs%20briefing.pdf
- 4 http://www.nie.edu.sg/files/ote/Handbooks/Postgraduate-Diploma-in-Education\_2012-2013.pdf
- 5 http://www.cjc.edu.sg/
- 6 http://westgrovepri.moe.edu.sg/
- 7 http://www.seab.gov.sg/examTimeTable/2012PSLEExamTimetable.pdf
- 8 http://seab.gov.sg の、各 GCEレベルの School candidates 内。



## 第一回インドネシア SEND TWINCLE プログラム会議

平成24年12月16日(日)~22日(土)

12月16日 成田→ジャカルタ

12月17日 インドネシア大学工学部にて会議

12月18日 ジャカルタ日本人会面会

アル・アズハール大学訪問

JICAインドネシア事務所

在インドネシア日本大使館と食事会

12月19日 ジャカルタ→デンパサール

12月20日 第一回インドネシア SEND TWINCLE プログラム会議

12月21日 デンパサール→ジャカルタ→成田

12月22日 帰国

### 第一回インドネシア SEND TWINCLEプログラム会議 The 1st SEND TWINCLE Program Meeting in Indonesia

場 所 ウダヤナ大学 (デンパサール)

日 時 2012年12月20日 (木)





#### 参加者

#### BKLN DIKNAS (インドネシア国家教育省)

· Dr. AB Susanto

#### Bandung Institute of Technology

- · Prof. Bambang Sunendar
- · Dr. Ivonne Radjawane
- · Dr. Innes Indreswari Soekanto

### Bogor Agricultural University

- · Dr. Ir. Bambang Sulistyantara
- · Dr. Ir. Nahrowi

## Gadjah Mada University

- · Dr. Aris Marfai
- · Dr. Danang Sri Hadmoko
- · Dyah Fitria Dewi





### Udayana University

- · Prof. Made Sudiana Mahendra
- · Prof. I W. Budiarsa Suyasa
- · Dr. I W. Nuarsa

#### University of Indonesia

- · Dr. Dodi Sudiana
- · Dr. Rokhmatuloh







#### 千葉大学

・教授:山野、野村

·特任助教:大嶌、馬場

・事務:高尾、渡邊、照井、三幣、 長谷川、長安、ナウリッタ

### 日 程

9:00 開会式

第一部:議題1:Plan of Sending Students from January to March in 2013

議題2: Schedule for the Visit in Each Unit

議題3:Accommodation

議題4:Support Staff

議題5:Transportation

議題6:Confirmation

議題7: Plan of Sending Students in the Summer 2013

議題8: Plan of Inviting Teachers to Japan

12:00 (昼食)

13:00 第二部:大学別打ち合わせ

14:00 (休憩)

14:30 情報交換会

16:00 閉会式

