

## BLSC 体験授業 感想レポート

横井研究室 山野井佑介

### 全体を通しての感想

ほとんどのテーマで実験を始める前にスライドを用いてその実験の説明を行ってもらえたことはよかったと思います。学部の頃の実験の授業でも事前に実験内容の説明はありましたが、テキストを読んだりホワイトボードを使って軽く説明したりする程度のものがほとんどであり、スライドを使ってしっかりと説明を行うような実験は数える程度しかありませんでした。そのため一部の学生は説明が不十分であるために、実験の背景をあまり理解せず何を目的として実験を行っているのか分からずに実験を行っていたように感じました。その点、今回の授業の多くのテーマでは事前にしっかりと説明をして頂いたため実験への理解が深まったと思います。その反面、実際に実験を行う時間自体は多少短くなってしまふことが多かったようにも感じました。難しい問題ではありますが、説明と実験自体の時間のバランスをしっかりと取ることによって、学生にとってためになる授業になる気がします。

これは僕が横井研の学生だからかもしれませんが、テーマが横井研に偏っていたように感じました。個人的には様々な研究室の研究に触れられることがこの授業の目的の一つであると感じているので、可能であるならばもう少しテーマを分散した方がいいように思います。

### 1. 蛍生物発光気質の合成と機器分析

実験の前の説明で共有電子対等の高校化学の基礎的な知識から説明をして頂き、理解しやすかったと思います。特に本テーマは化学に関する内容であり、普段工学に関することが中心である自分にとっては、事前にしっかりと説明して頂けたことはありがたかったです。

炭素の結合が四面体構造であるという説明は早めにした方が結合について理解しやすくなると思います。僕は高校の時に炭素が四面体構造をしているため一重(頂点)・二重(辺)・三重(面)結合は可能であるが四重結合は不可能だと習いました。また光学異性体の話はイメージするのが難しいので不斉炭素や鏡像の話も含めて、乳酸などの簡単な構造で光学異性体を持つ物質の図を示しながら話すといいと思いました。

今回は多少突っ込んだ質問が多かったため 2 日とも時間が押し気味でしたが、学部の頃の実験の授業と比較してみても適正な分量の内容だったのではないかと思います。

本テーマの表題は「蛍生物発光気質」となっていますが、実際に行っているのは物質の合成と同定であり、「蛍生物発光気質」らしさがあまりなかったように感じました。テーマ

2で発光実験を行います。テーマ1の段階でも簡単に発光に関する実験を入れられるとより面白くなるように感じました。

## 2. 生物発光計測

テーマ1同様、事前にスライドを用いて説明していただいたことにより、理解が深まったと思います。

バスクリンやワイシャツ、雑巾、紙等に蛍光物質が用いられているということには驚きました。身の回りの多くの物に蛍光物質が使われていることを知り、これらの技術をより身近に感じました。ウミホタルの発光実験は想像していたよりも鮮やかな青色に発行しておりとても美しかったです。

1日目の内容は大変興味深い内容でしたが、座学中心でありもう少し学生が手を動かす内容があってもいいように思いました。ウミホタルの発光実験などはウミホタルをすり潰して水を灌ぐという簡単な手順で美しい発光を見ることが出来るので実際に学生にやらせてみるのもいいと思います。

2日目の実験で実際に蛍光物質が来ているか確認するために、暗所で発光させてみた際に少し量が少なく発光が弱かったためちゃんと合成できているのか分かりにくかったと思います。この時初めて発光させていたため分かりやすいように少し多めに発光させるべきだと思います。

今回発光測定を行う際には非常に少量を扱いましたが、思っていた以上に難しかったです。普段今回のような少量を扱うことがなく手間取るため、何か工夫が必要かもしれないと思いました。

## 3. ファントムを用いた生物発光の表面計測

手順書等の資料が詳しく準備されており分かりやすかったと思います。また、光伝播の統計的なシミュレーションを説明する際にプログラムを使って実際にその場で条件によってどのように変わるかというのを示されていたのは分かりやすかったと思います。

2日目は計測と解析の両方を行っていたため若干時間が足りなかったように感じました。しかし、事前にExcelで数式が作ってありデータを貼り付けるだけである程度、図や表などが埋められたことは時間の短縮につながり、また、学生間で同じフォーマットで結果を表示することが出来るためよかったです。

2日目は急いで計測を行っていたため、解析で平滑化する際に十分なデータ数が取れないような試行が存在しました。計測の際にはホルダーを回転させてから一定時間間隔を置くように事前に定めておいた方がいいと思います。

## 4. 脳波解析によるブレイン・コンピュータ・インタフェースの実習

今回P300 spellerの実験ではほとんど文字を当てることが出来ませんでした。被験者を

してみた感想として今回の実験環境で特定の文字に注目し続けるということが難しかったです。ある特定の文字に注目していても周辺の文字が点滅すると反射的にそちらに注意が言ってしまう気がしました。今回はノート PC で実験を行ったため、もっと大きなディスプレイを使用して周辺の文字が視野に入りにくいようにすればもう少し改善するかもしれません。また、今回は講義を行った部屋でそのまま実験を行いました。周囲の景色や音がある状況下では集中力が低下するよう感じました。暗い個室に移動したり耳栓をしたりすればもっと成績が上がるかもしれませんが、そこまでしてしまうと実用性を感じられなくなってくるので、どうにかして自由環境下でいい成績が出るようなタスクにしないといけないと感じました。

今回の実験は計測時間が長めなのに対して、計測は一人ずつしか行うことが出来ないため被験者以外の人が見ている時間が多くなってしまっていたように感じます。被験者以外の方は並行して何か別の作業を行えるようにした方がいいと思いました。

#### 5. ボードゲーム(将棋など)における脳活動と身体運動計測

本テーマで初めて筋電位を取り扱ったと思いますが、かなり説明が省略されていたように感じました。筋電位の大きさは何を意味するのか、どうして差動を取らなくてはならないのかなどといった説明が充分になされる前に「大きさ」や「差動」といった語句を使って説明をしていたため、丹羽先生など筋電位について知らない方が理解できていなかったように感じました。

2 日目には統計についての講義が行われましたが、有意差や相関など誰でも統計について学び、検定を行うことが出来ると思いますが、統計の意味についてはあまり理解できてない人もいるように感じます。統計はどのような分野でも計測を行う限り必要になる知識だと思うので、改めて勉強することはとても有意義だと思います。

実際に検定を行った結果に関しては想像していた以上に相関が出ておりきれいに計測できていたのだと思いました。周期運動等ではないのにこれほどきれいに相関が出たのは興味深かったです。

#### 6. モーションキャプチャによる身体運動計測・解析実験

モーションキャプチャというものはもちろん知っていましたが、実際に実物を見るのは初めてでした。実際に見てみて想像していたよりも簡単に計測できるように感じました。

また、実際に計測したデータを映像として見てみると思っていた以上に動きに人間らしさを感じました。知っている人が見たら歩き方から個人が特定できそうなほどの情報がたったあれだけの計測点から得られるということは驚きでした。

計測したデータに対してフィルタをかける順番によって抽出されるデータの質に大きな差が出るという話はとても興味深かったです。研究で情報処理を使っている身としては注意しなければならないと思いました。

#### 7. 聴性脳幹反応の計測

スライドが具体的に例を挙げながら説明されており非常に分かりやすかったです。また、鼓膜や鐙骨の動きをアニメーションで表していたり、物体の多少を文字の大小で表現していたり、グラフの正常・異常の領域の背景の色を変えていたりと個人的にも参考になるような理解しやすいスライドでした。

また、内耳が機械的にフーリエ変換を行い音の高低を認識する仕組みやイオンチャンネルの構造など知っているようで細かくは知らなかった内容をわかりやすく解説していただき非常に勉強になりました。

聴性脳幹反応の計測はドアが僅かに密閉されているか否かの違いでノイズレベルが変わるほど弱い電位を計測しましたが、加算回数が増えていくに従って特徴的な波形が表示されるようになり、改めてノイズに対する統計的手法の有用性というものを感じました。

#### 8. 歪成分耳音響放射の計測

前テーマ同様スライドが分かりやすく、基本的な知識から説明して頂けたため理解が深まったと思います。

歪成分耳音響放射というものの自体は本テーマで初めて聞いたものでしたが、聴覚という一般的には本人にしか認識できないような事象を客観的に表現することが出来、動物や乳幼児など意思の疎通が困難な対象に関しても計測を行うことが可能であるため非常に有用な現象であると思いました。

#### 9. 筋疲労計測実験

普段自分が行っている研究に近い内容であったが、写真等を使い説明されていて理解しやすかったと思う。

握力の年齢的ピークは30代であるという話は知らなかったのが面白いと思った。

矢吹さんの課題1の結果が低把持力時に線形性が弱くなっていたが、過去の研究で把持力と筋電位の振幅との相関が高いのは20~80%MVC程度と言われており、低把持力時と高把持力時は線形性が弱くなりやすいので、目標把持力はその範囲に抑えたほうが良いと思う。

#### 10. Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)による脳活動部位の同定

fMRIは磁気を用いて計測を行っているということは知っていましたが、詳しい原理についてはあまり知りませんでした。酸素化ヘモグロビンの含有量による磁気をかけた後の緩

和時間の変化を見ているということですが、かなり間接的な計測を行っているにもかかわらず、そこから情報を取り出せることに対して技術力の高さを感じました。

線形回帰モデルを立てる際に頭の動きなどのアーティファクトを回帰子に入れることによって除去できるというのは興味深いと思いました。分かっているノイズはそれすらも推定対象として除去するという発想は面白いと思いました。

解析では実際にデータから活動部位を 3 次元的に脳画像にマッピングすることが出来たため、結果が理解しやすかったと思う。

#### 11. 電気刺激装置による運動補助システム

ミオシン・アクチンといった筋原線維レベルで筋収縮について説明がなされていて、分かりやすく詳しく述べられていたと思う。ミオシンに種類があるということは知らなかったなので勉強になった。

FES のプログラムのインターフェースにはデータの様々な解析結果がリアルタイムで表示されており、実験しながら筋がどのように動いているのか分かり、理解しやすかったと思う。

#### 12. Electromyography (EMG)を用いた外部機器の制御

テーマ 13 で実際に自分が設計したハンドを操作してみるということは面白いことだと思う。

筋電計測系の数が少なかったため、Pick and Place のような定量的な実験まで至らずに様々なものを把持させてみる程度で終わってしまったことは少し残念だったと思う。

#### 13. 3D プリンターを用いた実験機器試作

シミュレーションソフトにしても 3D プリンタにしても自分が想像したものを短期間で形にし、それを実際に動かして自分の想像が正しかったのか試せる、所謂ラピッドプロトタイピングは開発現場において重要であり、とてもクリエイティブで面白いことだと思う。

一つのソフトで設計とシミュレーションを交互に行いながらパラメータを探索していくことは学生にとって面白い体験だと思う。

今回使用した Blender はインターフェースが独特であったが操作を覚えるための紙が配布されたため、比較的容易に使用することが出来たと思う。

#### 14. 視覚心理物理実験基礎

最初に見せてもらった NTT のイリュージョンフォーラムというサイトは様々な錯覚が紹介されており、また、細かく解説がされていてとても興味を引くものだった。

グループに分かれて錯視量が大きく、ばらつきが小さくなるような錯視のパラメータを

探索しきそうというのは面白いと思った。ただ、今回の実験は自由度が大きいため行き当たりばったりで条件を変えながら実験をしていると、どの要因がどのくらい錯視量に寄与するのかということが分からなくなりがちなので、事前にどのパラメータをいじればどうなるかといった議論をグループ内で行い、それから実際に計測を行った方が論理的な考察が行えるのではないかと思った。