



研究者として新しいテーマに挑戦する力を育てる

～ 必要な情報を収集し、全体像を把握、他者に説明できるようにする ～

甲南大学フロンティアサイエンス研究科生命化学専攻（FIRST）では、自身の知らない研究テーマの情報を一から収集し、総説として取りまとめ、発表するという研修（ナノバイオ研究演習1）が修士1年の必須カリキュラムのひとつとして行われています。

この研修を通して、研究者が新たなテーマに取り組む場合に必要な特定のテーマに関連した一連の情報収集、最新の状況の把握、他者に対してわかりやすく説明する能力といったことを学び、これまでにない量の英語の原著論文に触れ、総説提出や発表のプレッシャーに追われつつ、大きく成長します。Scopusは、この研修の中で読むべき原著論文を探索するために最適なツールとして活用されています。

http://www.konan-first.jp/graduate/k10_semi1.html



甲南大学
フロンティアサイエンス研究科
生命化学専攻（FIRST）

准教授
甲元 一也（こうもと かずや）先生

ナノバイオ研究演習について

ナノバイオ研究演習を必須カリキュラムに導入した背景について教えてください。

学生が大学院卒業後、仮に企業に研究職として就職した場合、自分が行ってきた研究と同じ研究をすることはまずありません。そこで彼らが新しいことに取り組んでいく上で調査能力は絶対必要で、その能力が学生の間に鍛えられているかどうか、入社した後に非常に重要になります。そして、この学部を作るときも、即戦力の学生を育てることが、一番大きなポイントでした。

企業に入社した学生に対して再教育を実施することが、企業にとって大変な労力を割くという背景から、新規採用よりも中途採用の割合が最近増えてきているといった現状があります。企業の人達の話聞きますと、何を言われても、いわゆる研究のプロトコルがわかっていて、総合的な能力が備わっていることが即戦力となるために不可欠であると言われています。あるテーマの研究をしようという時に、自社の強みを生かしながら、どういう切り口で研究を進めて、どういう形で商品開発をするかを事前調査できる人が必要ですので、本学でもこのような人材育成を目指した教育プログラムを入れたほうがいいだろうということになり、導入に至りました。導入してすぐに軌道にのったというわけではないですし、現在もまだ開発途中というのが現状です。どうしても、導入した学部・学科のシステムに応じて内容は変わる点があります。

九州大学の場合もともと私も学生時代にそれを行っていた記録が残っていますので、おそらく昭和のかなりはやい時代から始まっていたと思います。

甲元先生の大学院の時代のご経験に基づいたプログラムだそうですね。

そうですね。未知の研究に着手するとき、この能力が、このトレーニングを受けたかどうかで違ってきます。実際に、私の先輩でも同期でも後輩でも、会社に入社した時にあれが一番、活きたと言っています。会社に入ってから辛い目に遭っても、会社では授業ではないので、それはそのまま評価につながりますので、失敗しづらいですね。でも、自分の研究テーマと異なるテーマの総説を発表するという経験を積んで来たことにより間違いなく、一歩踏み出すのは、人より早くなります。いまはパワーポイントを使って話すプログラムですが、私の時代は一切の持ち込みがなく、30分間ずっと覚えたことを喋り続けるというものでした。OHPとかパワーポイントとかもなかったですから、自分で書いたことですので、その場でしゃべれるはずだと。厳しいですし、つらかったですね。しかし、逃げることはできません。卒業するためには絶対やらなければならないものでした。その時はつらいですけど、あとでは笑い話になりますから。それを経験したことが糧にはなっているかなと思いますね。

ナノバイオ研究演習全体のスケジュールについて教えてください。

大学院入学後の最初のガイダンスで説明します。その時に、私が大学院時代に作ったものをサンプルとして渡します。5月末の段階でどんなテーマにするのかを、学生自ら報告提出します。なるべく、他の人と発想や思考が重ならないよう教員が調整します。その後は、月に一回くらい報告させる形で8月の末日に総説を作成、事務室に提出、9月中旬にプレゼンテーション形式で発表するということまでが第一段階です。



ここまでのプロセスでは基本的には教員はかかわらず、学生が独自で一から十まで行います。何かを提案したり、見つけたりするときに指示してしまうと教員の色合いがでてしまいますので、学生が自分で行うようにデザインしています。プレゼンテーションは、一人の学生が教員十数人に対して行います。第一段階で教員が評価するポイントと

しては、選択した研究テーマ、その研究テーマを選んだ理由に注目しています。修士論文のテーマとどのような点が異なり、また、なぜそのテーマを選んだかです。評価は、修士論文のテーマと離れている場合ほど、当然、基礎知識から勉強しないとイケないので、テーマ設定としての評価は高いということになります。近ければ近いほど、関連していますので、評価が低くなります。注目ポイントの2つ目としては、総説そのものを評価しています。その構成や、どのような論文を引用しているか、といったあたりをみています。ひどいときにはどこからか総説をそのままコピーしてくる学生が中にはいないこともありませんが、そのようなケースは教員陣には一目瞭然ですね。引用文献を見ればすぐわかりますので、それ以外はプレゼンテーションと質疑応答を評価項目にしています。

第二段階は、各学生一人に対して研究指導教員以外の教員が必ず教員が一人付く形です。甲南大学は、ポリバレンタ制を採用しているので、担当教員、研究指導教員がそのまま教えることはせず、他の教員がかならず教えることになっています。この制度の利点としては、日頃の修士論文の研究と異なる教員が教えることによって、学生は別の考え方、進め方を同時進行で取得することができることになり、社会に出たときには、様々な考え方、進め方をする人たちがいますので、いろいろな人に合わせられるようになるという点で、当然実用で役に立つことになり、9月の終わりくらいから、個別の指導に入り、12月末くらいに書き直したものを再提出します。この段階の個別指導では、教員が、総説の書き方、論文の引き方、引用の仕方から細かに指導します。何がダメだったのか、どのようにすればよかったのか。プレゼンテーションの仕方も指導し、1月に集大成の発表会があります。これは公開行事となっています。



受講されている学生の反応はいかがでしょう。

最初の内は学生も何をどうしていいのかわからないと言っていたのが、最近は少し良くなってきたと感じています。要領がいいかと言われると、悪いです。情報は入るのですが、活字離れがあるみたいで、論文を読むこと自体が昔にくらべたら、最近の学生さんは、減っていると思います。このカリキュラムで、学生たちはまずテーマ選びで苦労しています。普通、総説を作るために、引用する論文数でいったら15報から20報くらい引いてあったら、おおよそ書けますが、少なければ一瞬でわかります。学生はまとめたり、掘り下げたりした経験が少なかったりするので、一度教員とレビューをすると、何が悪かったのか指摘されますので、そうすると、例えば、広くしすぎると無尽蔵に論文を引かなければならなくなって、読むのも増えてしまって、結果としてはまとまらない。一方で、絞っていくと、あまりにも絞りすぎると関連して比較するようなグループがなくて、逆に今度は総説としては成り立たなくなってしまうといった具合で試行錯誤しています。それだけに、最後は達成感があるようですね。

「フルテキストにアクセスできなかったら、諦めます」という学生さんがいらっしゃいました。

世代によって、ツールの「使い勝手」は変化するものだ認識しています。つまり彼らの常識と我々の常識は異なるのです。学生たちの世代では、たとえ重要な論文であったとしても、「見られないならもういいや」という感覚があるようです。複製依頼などをすれば入手できるのに、論文の内容を知る、というモチベーションよりも面倒くさいという思いの方が大きいでしょう。このプログラムでは、教員にはそういった論文が存在するであろうことは、すぐにわかりますので、学生たちは指摘されることになります。総説の組み立てから言って、こういった論文があるはずだと。論じられていないこと自体がおかしい、と。論理構成の中には普通は入れなくてはいけない論文も、自分は本文を読んでいないので、組み立てる論理構成に入っていないのです。読めなかった(引けなかった)、イコール、論理構成に入れなくてもいい、という、そこだけは理解できないところですね(笑)。

Scopus をナノバイオ研究演習の論文検索のデータベースとして採用された理由を教えてください。

Scopus

他社のものをいくつか使ったことがあります。甲南大学の場合、大学の事情としてあまり理系が大きい規模ではないので、システムにあまりお金が使えないということもありまして、最初は、実は安価であったA社のデータベースを入れたのですが、一年くらいしか続きませんでした。使いにくかったのが原因です。一年経って、あまりにも利用頻度が低い事から、これはいらぬという結論にして、他にないかと思っていたところ、ちょうど、その時にScopusがリリースされた年だと思いますが説明会がありました。ひと月くらいトライアルをさせていただいて、そこで、学生達に論文を引かせたら不思議な事に、これまでA社のデータベースだと全く論文を引かなかったのが、Scopusだと論文を引き始めたということが起こりまして。学生でも引けるのだと。学生が使って使いやすいのであればということで、導入に至りました。我々教員は、いろんなものを使っていますので、どんなシステムでも使えますけど、学生は別ですから。教員の中でも、最初のうちは使う教員と使わない教員がいましたが、最終的に今、うちの教員でScopusを使っていない教員はいないですね。生物系の先生はPubMedが使い慣れていたようなのですが、Scopusを使っていくとプラスアルファの機能がScopusの方が圧倒的に使いやすいということで、いまはみなScopusユーザーです。キーワード検索をした後、メールで定期的にも送ってくれるというアラート機能など重宝しています。

ナノバイオ研究演習で力を入れていらっしゃるポイントはどこでしょうか。

昨今、学生達というのは、受け身の姿勢の人が多く、自分から何かを調べるという習慣がありません。そして、自分から提案する、行動するにはどうしたらよいか、わからない人が多いです。それは、社会に出ている人達でも多いと思います。そこで、ただ教えると、彼らの教育になりませんので、とりあえずはやらせて見よう。試行錯誤の過程ですが、最初は一切の手ほどきをしません。とりあえずやらせて見る。それがいい方向に流れているのかどうかはわかりませんが、教育方針として、待つ、手を差し伸べることはせず、やらせて見ているところです。システムはまだ改良の余地はたくさんあります。最近は情報過多な状態で、実際、エルゼビア社のScopusを使って検

索すると言っても、最初からきちんと使える学生はいません。色々な情報があふれていますが、インターネット上でも、学生さんは調べることができるのですが、抽出することは多分できない学生が多いですね。調べたものを、取捨選択しながら必要な情報を抽出してくる能力を身につけることが必要とされていると思います。ここでは、これらについては事後指導をするようにしています。最初の段階では、少しだけ教えるのですが、一回は放置して、そのあとの段階では教員がついて細かいところは再度教育します。自分たちが作ったもので調べきれていないところとか、情報を追加しないといけないところとかに関して、こちら側が、教員が指示する形にしています。Scopus が使えない学生に関しては、Scopus の使い方も含めて教えます。Citation で並べ替えをかけられたりしますし、孫引きでも非常に使いやすいので、Scopus は使い易いです。他社のものだと、Citation で引こうとすると、また、違うソフトを使わないといけないものとかもありますので。

ナノバイオ研究演習は、1 以外にもプログラムがあるのですか。また、今後の課題としていることはどんなことでしょうか。

ナノバイオ研究演習は 2009 年から導入され、まだ、今年で 5 年目のプログラムです。その年に応じて、どうしたらいいかと、教員で話し合いをして、改訂しながら実施しています。何がいいのかという着陸ポイントが我々にも見えていないです。自分の研究にも役立つというプラスアルファもあることはあるのですが、このプログラムに没頭しすぎて自分の研究がほとんど進まないという学生もいたりもするの事実です（笑）。ナノバイオ研究演習 2 という演習が修士 2 年のカリキュラムにあるのですが、こちらと時期を逆にした方がよいのではという意見もあります。演習 2 では、自分の修士論文の研究の内容について、諸言、つまり新規性とか独創性とかをまとめて話させるというものになります。九州大学では修士 2 年の時に甲南大学のナノバイオ研究演習 1 に相当するプログラムを実施していますので、修士 2 年で実施するという方法も一理あるのですが、難点としては就活の時期が重なるのです。それはちょっと悩みの種でして、来年以降どのようにするかは現在検討中です。

博士向けにはナノバイオ研究演習 3 を実施しています。そちらは総説を作った上に、研究プロポーザルをさせて、結果の予測までさせるプログラムがあります。九州大学でいうところの資格試験というのがそれと同じものになります。博士で卒業したあとは、企業に行った場合には提案しないとイケない場面が必ずでてきますし、勘で提案はできませんから。会社の場合はコストベネフィット分析を必ずチェックさせて会社のコストはできるだけ少なくしてベネフィットが大きいタイプのプログラムが動く場合が多いです。その中で先行技術とか、他社とどう住み分けるかとかちっきりと見たうえで、研究を進めていく場合のリスクをかならずチェックしないとイケないのです。つまり、研究がうまくいった場合、うまくいかなかった場合を想定することが重要ということですね。博士にはそこまで想定できるよう、課しています。我々は大学で教員をしていますけど、九州大学時代に資格試験のカリキュラムで得た経験は、研究テーマを立ち上げたりするときにはものすごく役に立っています。全然違うラボに移籍すれば、どうしても違うテーマを扱わなければならないくなりますし、その中で、自分の強み弱みを含めた形でどう表現していくか。実験テーマをつくり、伝えていかなければいけませんので、とても役に立っています。



甲元先生、ありがとうございました。

=====
学生みなさんにナノバイオ研究演習を受けた感想をおききました（学年はインタビュー実施当時）



山口大輔さん 河村浩司さん 園大樹さん 峰時優輝さん
(修士 2 年) (修士 2 年) (修士 1 年) (修士 1 年)

ナノバイオ研究演習 1 について感想を教えてください。やる前とやった後で比べたときに、読む深さとかスピードとかの変化を感じましたか？

園さん：ほしい情報にたどり着くスピードが速くなりました。特に論文の中で読むときに、どこの情報を見て行けばいいのとか、この情報はどこを指して言っているのだろうとか、理解するのが早くなったと思います。

山口さん：スキルとしては、論文検索能力が向上しました。読解スピードも向上したと思います。意識としては自分の専門分野だけではなく、他の分野の論文も読むようになったことが挙げられます。

河村さん：英語が以前は非常に苦手でなかなか読もうとしなかったのですが、この演習のおかげで非常にたくさんの論文を読みました。英語の読解のスピードも速くなったと思います。プレゼンもするので、プレゼンの資料を作成すること、話す上で話し方など、どのように相手に分かりやすく伝えられるかを考えてプレゼンをできるようにになりました。

峰時さん：学部生のころは英語に対して苦手意識みたいなものがあつたのですが、修士に上がって、ナノバイオ研究演習を受けて、いやでも数十本の論文を読まなければならないと、読んでいくにつれて、その中で英語論文に対する苦手意識は薄れていきました。

論文をたくさん読まれたとのことですが、情報収集をする上で何報くらいの論文を読まれたでしょうか？

山口さん：演習前は英語の論文は 3-4 報程度でしたが、演習後は学年もあがつたこともあり、週に 10 報前後読むようになりました。この演習で

はだいたい、50本以上は目を通しました。

河村さん：演習の前は、月によってばらつきますが、週に1本読むかどうかでした。苦手意識もあったので。研究演習後は週に2-3本くらいになりました。現在、自分の修士のテーマは、複数の研究テーマを行っているので、論文を読むための時間の確保が大変です。この演習の情報収集のためには50報くらい目を通しました。

情報収集をする上でScopusはお役に立ちましたか？ また、他にもどんなツールを使用しましたか？

山口さん：はい。とても使いやすかったです。他にもPubMedとかScienceDirectとかGoogle Scholarとか各論文誌のホームページから直接同じキーワードで検索したりしました。自分の研究テーマと違うときはScopusを使っていました。どの論文が大事かわからないときには被引用数とかを見て判断しました。自分の研究テーマならば、ある程度自分で判断できるのでGoogleを使うことも多いです。

河村さん：研究演習の時はScopusを使用しました。自身の研究だと、読む雑誌のタイトルがだいたい決まってくるので、電子ジャーナルのホームページを直接見に行くことが多いです。

園さん：情報を収集しようと思うときはScopusを見ます。最新の情報は出版社のサイトをみえています。自分のテーマと全然違うテーマの情報を探すときには、知らないことが多いので、日本語で概要を説明しているサイトがあれば、基礎情報としてそういう情報も参考にしています。そういう場合はGoogleで検索をかけることが多いです。より具体的なテーマに絞れた後は、Scopus調べました。

峰時さん：どういうテーマでやるかのテーマ探しでとくにScopusが役に立ちました。

具体的にScopusでどのように検索をしましたか？

山口さん：読みたい論文のキーワードを入力して、新しい文献が欲しい場合は、年代にチェックをいれたり、ジャーナルのタイトルで絞ったり、引用数の多い文献を調べたりとか、そんな感じで検索しました。

河村さん：テーマに関するキーワードを検索したり、最新の文献が知りたければ、年代でしぼったり、イントロを書く場合は引用が多い文献で検索したりしました。

総説を書くとき、どの部分が難しかったですか。

河村さん：イントロです。最初の部分は自分で情報を得て書くものなので本当に難しかったです。真ん中の重要なところは論文を読めば理解できます。

山口さん：私は全部難しかったです。どういう研究があるというのをいろいろ調べてまとめるのが特に難しかったですね。

園さん：私は、そのテーマに必然性を持たせること。苦労ではないですが、一番心がけていることとして、例えば環境問題といっても、ほかに代替りのいろんな物質が使われているなかで、その中で自分がテーマとした物質に興味をもって、皆がそれを聞いてすごいんだなって思うように、その必然性を持たせるのが大変だったです。そんなに長い文章を書く機会もないので、どういうペースで話を展開していったらいいのだろうということも難しかったですね。

この演習は自身の研究にどのように役に立っていますか？

園さん：はい。自分の研究だと集中してしまうというか、ピントが一点だけに絞られてきてしまうときがあります。しかしナノバイオ研究演習1

では、絶対にそうなってはいけなくて、全体を見ないといけないので、そういうのを身につけているうちに自分の研究でも絞りすぎず、こう、広く見られるようにはなった気がします。それによって興味が広がった気がします。今までは、他の研究ですと、聞いてしまって、ああそうか、すごいな、で終わってしまっていたのですが、それに対して、批評じゃないですが、自分なりの考えというのができるようになった気がします。

プレゼンをする機会を通じて、何か気づいたことはありますか？

山口さん：専門分野外のとこそ、しっかり論文を読んで理解する必要があるなと感じました。いろんな突っ込みに耐えなければならないですし、知識が薄いとすぐにばれてしまいます。

河村さん：私のプレゼンは最初、自己満足なプレゼンになっていました。たくさんいろいろ調べて、自分に知識がついてきて、作りたいように作って発表してしまうという形でした。しかし、先生と話す中で、誰を対象としているのか、という点も含めて、相手に分かりやすく伝えるということの大事さを学びました。

この研究演習を通じて、全体としての感想を教えてください。

山口さん：社会に出る前に、いいトレーニングができたと感じました。まずは、他の分野で総説を書いたり、プレゼンをしたりといったことがこれまでなかったので。

河村さん：私も同じで、企業に就職しますと、自身がこれまでやってきた研究テーマと似たようなことをできるというのはそんなに多くないと思いますので、そういう時に新しいことをやる場合に、自分で文献などをいろいろ調査するというトレーニングとしてとても役に立つと思います。

ありがとうございました。皆様の今後のご活躍を期待しています。



編集：エルゼビア・ジャパン（株） 福崎一郎

甲元先生インタビュー動画

ナノバイオ研究演習のねらい <http://youtu.be/waah7oSkGhE>

Scopusを選んだ理由 <http://youtu.be/bgiPSRB-Tw4>

学生のみなさんインタビュー動画

他の分野の論文も読むようになりました

<http://youtu.be/Z1rE8rBPDuw>

被引用数が魅力的 <http://youtu.be/COviTEMhzEM>

情報収集のスピードがあがりました

<http://youtu.be/mQRyDCCatV8>