

本学研究活動の特色と独創性

－ これからの研究活動のあり方を考える

本学教員による研究は、創薬の開発や再生医療の実現、エネルギーや食糧問題の解決への貢献など、社会的にも注目を集めるテーマが多く、研究領域も『バイオの総合大学』に相応しく多岐に渡っています。国際的科学ジャーナルへの論文掲載や論文の引用回数の多さは、本学教員の研究水準の高さと独創性を示しており、研究活動への外部資金の獲得につながっています。

そこで今回は、本学の研究活動の到達点とこれからの研究活動の方向性について、三輪正直学長と水上民夫研究部長に語っていただきました。

多彩な人材と最新の研究機器が支える研究活動

水上民夫研究部長 本学は2003年に開学し、今年で10年目を迎えました。この間、教員の数も増え、現在では約40人の教員が研究室を持ち、本学の研究環境も大変充実してきたと考えています。三輪学長は、研究分野でのこの10年を、どのように感じておられるでしょうか？

三輪正直学長 バイオとは、理学、医学、薬学、農学、工学といろいろな分野から成る学際的な学問です。そのバイオと、「持続可能な社会を創るために、我々に何ができるか」と追求する想いを結実させたのが、この長浜バイオ大学だと思います。本学の開学準備には、吉田前理事長が非常に尽力され、あわせて下西康嗣前学長や現在特別客員教授の郷通子先生などが、大学だけでなく産業界からも優秀な教員を迎える人事に力を注いで下さいました。この10年間で本学が非常に良い成果を上げているのは、素晴らしい教員人事が根本にあるからだと感じています。開学時はもちろん、その後も継続的に人事を大切にする事は一番の基本であり、こうした土台が築かれた上にいろいろな成果が花開き、またこれから花開きつつある、そういった可能性を秘めています。これは研究を語る以前に大切なことだと思います。

水上 本学の教員には、まさに優れた人材とともに、生命科学・情報科学・実験動物学などの多様な専門領域、先端的な研究スキルを有する人材が多数集まっていることが大きな特色だと思います。このことは学生への教育的な面だけではなく、それが研究面にも活かされていると感じます。

三輪 本学はこぢんまりとした大学ですが、その中に多彩なバックグラウンドを持つ教員が凝縮しています。そこが他大学とまったく違う点で、いろいろな事に興味を持つ学生に対して、多様な知識や経験を持つ方が助言できるというのは素晴らしい事ですし、また、そうした教員による学際的な共同作業が、研究面にも活かされています。身近に、バックグラウンドの異なる教員がいるという事が、私は非常に大切にユニークな事だと思います。

水上 そうした多様な人材が生み出す研究成果についてですが、本学は一人あたりの教員が獲得する国からの科学研究費、また滋賀県や長浜市、あるいは民間企業からいただく外部資金の獲得額が非常に多く、全国的にも有数の実績を持っています。

三輪 その理由の一つは、これまで努力されてきた教員の業績が非常に大きい事にあります。「幅広い教養と、バイオサイエンスの専門知識を持った学生を育成する」、「地域の発展、産業の振興、国際交流、学術文化の発展に貢献する」という事が本学設立の目的であり、開学当時の地元の方々の熱い期待もあって、教員は非常に頑張ることが出来たのだと思います。

水上 学術的な論文を出すだけでなく、地域への貢献は、非常に重要ですね。例えば、大学に隣接する長浜バイオインキュベーションセンターに入っておられる、地域のベンチャー企業との共同研究が実を結び始めていますね。

三輪 どのような光を当てれば、植物を効率良く育成できるのかという蔡晃植先生の研究による技術は、既に商品化され植物工場へと発展しています。水上先生の分子標的創薬を狙った研究も進展し、さらに長谷川慎先生との共同研究で論文も発表されていますよね。河内浩行先生が開発した動物細胞の評価系を活用し、本学特別招聘教授の清水信義先生と共同でメダカを使って、天然ピワマスに劣らない脂の乗りをもたらすマス養殖用の餌の開発を試みています。またトランスジェニックメダカを作ってヒトの病気を究明する滋賀医科大学との共同研究が、今後期待されています。それから、開学時に透過電子顕微鏡をはじめとする最先端の研究機器を導入したことも、本学が誇るべきことです。山本章嗣先生は、この電子顕微鏡を活用することで多くの共同研究を発展させ、オートファジーの研究では世界的な実績を上げておられます。

水上 本学の研究機器を活用して最先端のバイオに触れることができるのは、学生の教育にとっても大事だと思います。教員が意見を出し合い、毎年高額の予算をかけて最先端の研究機器を充実させています。それらを共通機器として、本学のどの教員でも、学生・大学院生でも自由に使えるという環境は、他大学では考えられない事で、誇るべき事だと思います。他大学から本学に赴任して来られた先生方から、非常に素晴らしい研究環境だと仰っていただけます。こうした研究環境を充実させる事が、教育面にも良い効果を産んでいると言えます。それから、大学の予算を使って教員の共同研究を促進する助成にも、本学は力を入れていますよね。これには大変感謝しています。

三輪 バックグラウンドの異なる教員同士の学際的な共同研究は、独創的な起爆点になると考えています。先ほども少しお話しましたが、外部資金をどのくらい獲得できているのかは、教員が非常に努力されている部分で、そこをもっと多くの学生や保護者の方々に知っていただきたいと考え、前号の『めいこう』に、今年の主な外部資金の獲得状況を一覧にして紹介させていただきました。このように、何事も分かりやすく示していく、開かれた環境を作っておくのが大切だと思っています。また、産官学連携という点では、長谷川慎先生が伊藤正恵先生と水上先生、さらに学内のみならず滋賀県工業技術総合センターや理化学機器の開発企業などと共同し、インフルエンザなどの「一粒子検出による感染症診断機器」を開発されました。その過程で、滋賀県だけでなく、科学技術振興機構（JST）からも支援を受けて、基礎研究のアイデアを産業化に繋げた良い例だと思います。これ以外にも民間企業との共同研究は、他大学に比べて比較的多いのではないのでしょうか。産官学

連携は本学の特徴でもあり、優れた点です。それから、特許の申請もかなり意欲的だと感じています。素晴らしい基礎研究の成果を上げるという事が、大学教員の重要な役割であると思うのですが、基礎研究の段階から、それがいかに産業に結びついて社会の役に立つのかという視野を持ち、実践しているという現状の現れです。だから大学側も、今後も共同研究を推進していく姿勢を持ち続ける必要があると思っています。

水上 コンピュータバイオサイエンス学科というのは、バイオの中でも非常にユニークな、日本でも珍しい学科だと思います。コンピュータを駆使して、膨大な生命情報を解析するというのは、これからのバイオに不可欠なことだと思いますが、本学にはその教員が数多くいらっしゃいます。

三輪 そうですね、2008年から10年までの戦略的大学間連携事業で、滋賀医科大学と「バイオ医療学」という観点から共同の取り組みを進めました。その中で、「脳の3D教材」を開発することが出来ました。実際には非常に専門的な研究能力が必要とされますが、まさに教育に役立つ教材を開発する上で、本学の和田健之介先生が重要な役割を果たしました。コンピュータバイオという本学の強みを示すことによって、存在感をアピールできたのは、非常に喜ばしいことです。またアニマルバイオサイエンス学科の中村肇伸先生のエピジェネティクスに関する研究も、最近の「ネイチャー」に掲載され新聞報道もされました。最先端の再生医療への応用も期待される研究であり、世界的な業績を上げた教員が本学にいらっしゃるということは、我々の誇りでもありますし、学生にとっても大きな刺激となっているはずです。ペプチド科学を研究されているバイオサイエンス学科の向井秀仁先生が、多くの細胞内機能タンパク質断片が、従来考えられていなかった生体機能を持つことを明らかにし、これをクリプタイドと命名し全く新しい概念を打ち建てたのも非常にユニークです。その他の先生方も独創的な研究を進めておられます。

水上 向井先生と一緒に、京都薬科大学から木曾良明先生が、本学の客員教授として来ていただきました。木曾先生は、創薬科学の分野における世界の第一人者であり、そういう世界をリードする研究者が本学に加わってくださるのも嬉しい事です。

三輪 客員教授という点では、社会で非常に重要なお仕事をされて、経験豊富な方々に、私どもの研究を支援していただいています。コンピュータバイオサイエンス学科では、初代の学部長である郷通子先生には共同研究をはじめいろんな形でサポートしていただいて、研究を活性化させる上で大きな役割を担っていらっしゃいます。

バイオサイエンス学科の新蔵礼子先生は、本学の設備を上手く活用し、IgAという抗体の新しい働きを提唱しようとされています。「ネイチャーイムノロジー」にも素晴らしい論文が掲載されました。新蔵先生は医師ということもあり、潰瘍性大腸炎の治療に繋げようという高い意識をお持ちで、近い将来には画期的な治療薬が本学から誕生するのではないかと、非常に大きなポテンシャルを秘めています。

水上 加えて、アニマルバイオサイエンス学科の教員の先生方は、それぞれに実験動物学のプロフェッショナルです。モデル動物を用いた様々な技術を学べる学生たちは恵まれていると思います。

本学における教員の研究活動と教育活動のあり方

水上 教育と研究は大学の両輪であると言います。教員が教育に力を注ぐ事と、そこに研究がどのように関わるのかということに関して、三輪先生のお考えをお聞かせいただけませんか。

三輪 私は「教育・研究・社会貢献」という三つの輪がある形が重要だと考えています。この3つをフル稼働して速く走るというのが本学。教育に使う時間と、研究に使う時間、これは先生方によって違うことがあって良いと思います。教員それぞれの特色を出しながら、最終的には大学生・大学院生を育てることで、その学生が研究成果を挙げることに繋がります。だから教育に力を入れる結果として、研究にリターンしてくるという事もあるのです。教育は100%大事ですが、研究マインドも社会貢献マインドも必要です。

研究が優れていても教育が不十分な教員もいるのではないかと言われますが、そうではなく、FD*により教育へ反映できると考えています。工夫次第で上手くいくはずだと信じています。次の世代を担う人を教育して輩出するのが大学、そういう広い意味だと教育が第一になりますが、さて、どうやって良い教育をするのかという要素を考えると、「研究する心」が欠けてはいけないと思います。最近文科省が双方向性の教育の重要性や、学生が主体的に学んで、この予測困難な時代をいかに生き抜くかということを学ばせなさいとすすめています。それを実現するためにはこれまで以上に私たちも努力しなければなりません。しかしそれは研究を疎かにする事ではなく、教育の方へ活かすやり方を進化させていくのも研究の一つだと考えています。

水上 3つの輪をバランス良く稼働するために、大学は具体的にどのように進んでいくべきでしょうか。

三輪 例えば、長浜というこの土地は自然に恵まれています。田村山には絶滅危惧種のカスミサンショウウオが生息していて、齊藤修先生が学生や地域の方を巻き込んで「カスミサンショウウオを守る会」を、長浜市からの援助も受けて進めています。これは、地域社会への貢献にもなりますし、学生の教育にもなっている。さらに、カスミサンショウウオの生態を調べる事によって、学術的な意味も生まれます。学生には、そういった場にどんどん参加して欲しい。これから社会に出て行く上でも、単なる知識だけではなく、自ら考え、色んな所へ出かけて学ぶという主体的な行動力が、就業力にも繋がります。

水上 とは言え、今のカリキュラムでは、そうした時間的余裕が学生にも教員にもないという現状もあります。

三輪 そうですね、どこかで手を抜いて時間を捻出というのは最悪のパターンですから、カリキュラムを少し変える必要があります。必修の科目を凝縮して精査すれば、半分くらいになるのではと思いますし、またはボランティアとして外に出て活動することが単位になるような仕組みを作っていく必要もあるのではと思います。それから、教員に時間的余裕がない理由の一つに、今、就職を巡る状況が本当に厳しく、そのサポートにかなりの時間を取られてしまう事があります。それを解決するのは、今の社会的情勢から考えて大変難しい事です。そもそも、3年次の後半から4年次になって研究室に配属され、そこから学生の面倒を見るのでは遅すぎると思うのです。入学した時点から、例えば1学年に対して8名程度のチューター制を取り入れ、その中で学生が主体的に活動する力を実に付けるよう、最初の段階から力を注ぐことができれば、結果的に教員も時間の余裕が出来るのではないのでしょうか。それから、必修の1つの科目を2人の教員が受け持つということも出来ます。

そうすると、今まで15コマ担当していたのが7、8コマで済み、その分時間に余裕が生まれます。要するに、何がエッセンシャルかという点を進めて、学生にはこれだけは絶対に理解して下さいというものを作って、後は発展課題を選択科目にするということにできないのかということです。

水上 学生をしっかりと教育し、能力を伸ばし、大学院に進んでくれば、研究成果に貢献する事にも繋がります。私は、教育効果を上げる主たる場というのは、研究室の中ではないのかと考えているので、研究室配属を早めて、教員が学生の教育に1対1の関係で責任を持つ時期を早めるという事が大切なんじゃないかと思っています。

三輪 私も研究室配属を早めるのは大賛成です。例えば、今は単に15分の面談ですが、15コマある「ライフデザイン」という時間を5、6コマいただいて、教員が8名の学生と面談する。90分を使って面談するのみならず、次回発表する課題を与え、話し合う。それを6回ほど続けると、15分の面談では分からなかった、学生の性格や今後やりたい事などが分かってくるのではないかと思います。それを研究室配属まで続け、学生を活性化してもらえると、どこの研究室へ行っても、双方ハッピーになると思うのです。実験についても、1、2年次で基本的な事を教えて、3年次から例えば実験内容を自分でプランニングして進めていくというような形を導入していけば、教育方法の改善に確実に繋がるのではと思いますし、学生の考える力も養える。さらに、どこかで教員の研究に繋がることも出てくるかも知れません。それから研究したいという意欲の高い、パワフルな学生をいち早く見つけて、「この学生はひょっとするとあの教員に指導してもらった方が伸びるのではないか」と教員同士がお互いに紹介し合うという形で、研究室に入るまでに8、9人の多様な学生を見ていただくという事も出来れば良いと考えています。

今後、本学がめざしていく方向

水上 本学は10年という年月の中で、多様な成果を上げてきましたが、今後本学が目指すべき方向はどこだとお考えでしょうか。

三輪 ひとつの分野で10年間奮闘して前に進み、今はある程度のレベルに達したと感じます。今後いかに本学の特色を活かして進むかと、真剣に考える時が来ていると思っています。例えば、コンピュータバイオサイエンス学科は他大学にない特色、ここをより一層伸ばす事ができないかという観点で、他学科の教員が現在進めている研究を、コンピュータを活用することによってさらに発展できるのではないかと、少し見直していただければ良いかと思っています。内外から見てもユニークで、良い方向に融合・発展していけるのではないのでしょうか。

水上 そうした試みは、現状では不十分であるということでしょうか。

三輪 元々、それぞれが発展していく基盤が違いますから、ようやく今、実になって来たなと感じるんです。例えばヒトゲノムの構造が解明されたのは、開学した2003年。そこから様々な情報が蓄積しているという段階です。いずれエピジェネティクスも調べるという段階に来た時、必ずコンピュータのテクノロジーを導入しないと先に進まなくなると考えています。それを上手く活用して発展することができるのではと期待しています。

水上 最近、次世代DNA解析技術の進歩により、大規模なゲノム解析が容易に出来るようになってきました。本学で各学科の教員がディスカッションして、具体的な進め方をもっと真剣に議論すれば、大きな貢献ができるのではないのでしょうか。

三輪 教員のディスカッションはとても大切で、どんどん色々な分野の違った意見を出し、進化させるという事が必要です。これからどういう分野にバイオが進展していくかということに対して、もう少し考えていく必要があるんじゃないかと思っています。

水上 三輪先生の学長としてのリーダーシップを見ていて、大変素晴らしいと思うのは、基本的に教員と良く議論し、意見を吸い上げ、それらをまとめて、大学の進むべき方向を決めて行くということです。大学構成員としての連帯感や責任感が高まります。

三輪 学長という職に就いて感じるのは、絶対一人でできない事がたくさんあるという事。みなさんが持っておられる多彩な才能を、いかにチームプレーで、コンビネーションで、形にしていくかというのが大事なんだと思います。それぞれの教員が持っている特徴を、充分活かしていかなければと思いますね。そして、バイオがいかに一般の方の役に立つのかということも、もう少しPRしていく必要も感じます。医療や創薬の分野では、新たな人材が求められています。臨床検査におけるゲノム検査士という職業もこれから求められるはずですし、新しい就職先の開拓を企業と連携して進められればと、考えています。その一つが、大学院のカリキュラム改革。教育と研究に重点を置いて、その先の新しい分野を切り開こうとしています。また、大学間の連携はもちろん、国際協力の活性化も進めたいと思います。中国の東北大学との交流がありますが、アジアの各方面や米国に広げて教員や学生の交流に繋げ、研究面での実質的な国際交流をもっと活発に行ってもいいんじゃないかと思います。アジアに本学の拠点があればとも思いますが、やはり留学生にもっと来ていただき、開かれた大学、世界の中におけるバイオ大学、小さいけれどピカッと光る、世界のバイオ大学になれば良いと思っています。

水上 本学では、一昨年から学生表彰制度が作られ、表彰を受ける学生が増えています。特に最近、学生の対外的な活動が目を惹くようになりましたね。

三輪 最近、本学の学生が学会で発表した時に、学会賞をいただく人が増えました。それから、一流の英文学術誌にドクターコースの学生の論文が掲載されました。今年初めて2人の大学院生が日本学術振興会の特別研究員に採用されました。非常に喜ばしいことです。研究に対しては、学内共同研究はユニークな点が出ていると思っていますし、もちろん国内外の共同研究はどんどん進めていただきたいです。研究は世界と向き合っているのも、どんどん新しい所へ出て行けば良いと思います。教員も忙しいとは思いますが、学会に積極的に参加し、その時に学生も一緒に連れて行き、見せて学ばせるという事はしていただきたいなと思います。

水上 また本年度の大きなトピックスとして、山本章嗣先生をリーダーとするチームの、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業への申請が、本学として初めて採択されました。本学の研究における取り組みの中では非常に大きなものであり、共同研究の成果が大きく稔ることを期待しています。

三輪 現実的に新しいものを立ち上げる事によって、教員にポスドクや技術員、リサーチアソシエイトへという形でお金を使っていただけなので、それは研究環境を高めるという意味では非常にプラスです。そういうものを積極的に使っていただいて、本学での学内共

同研究の一つの形として多いに成果を挙げていただきたい。強く支援するので、学内で共同研究をどんどん積極的にしていただきたいです。教員は、若い方から中堅、シニアの方まで幅広く在籍しておられますが、若い教員はシニアの方々と違って経験が少なく、共同研究を立ち上げにくいという現状があると思います。そこで、シニアや中堅の教員が、若い方を研究会や学会に誘ってみるとか、他の方に紹介して人脈を広げるなどのサポートをしてあげる必要が、私たちも含めてあるんじゃないかと思います。何か一緒にできるようなプロジェクトを、双方で見つけてもらうことが大事だと考えています。

水上 学内共同研究助成制度を弾力的に運用すれば、上手く使ってもらえそうですね。

三輪 そうです。プロジェクトごとに色んな合体形式があり、いくつ所属しても良いような“緩い”くくりのチームを作っていくのが、学内共同研究のもう一つの面であって良いんじゃないでしょうか。また、大学院生の複数指導教員体制も多いに成果が出るはずですよ。別の教員からも助言をいただくことで視野が広がりますし、メンタルをケアするという面もあります。研究が上手くいかなくても相談する相手が2人以上いるというのは、1人でいるのと全く違ってくると思います。また教員においては自分のテーマを捨てる必要は全然ありませんが、2つくらいテーマを動かしてみるという事を考えてみてもいいのではないのでしょうか。若手の教員が、研究の代表者であることに変わりないのですが、単なる指導から、共同研究としてシニアの教員と繋がる。そういう研究を分担して一緒に論文を書くと、シニアの教員の経験も活かせるということになります。大学の方針を最初に考えられた下西前学長が、「この世は誠実ということの集積である」と仰っていました。真面目に取り組まないと、何事も進まないという事です。決して後ずさりせずに、様々な視点に立って、多様な関係を築きながら、少しずつ積み重ねてやっていくということを、今後も教職員のみなさんには大切にしていきたいと思います。

※FD＝ファカルティ・ディヴェロプメント。大学教員の教育能力を高めるための実践的方法