



東工大の 生命関係4学科の展望

— 後編・理学 —

最近、来るべき時代の新しい技術として、バイオテクノロジーが注目の的となっている事は、みなさんも良く御存知の事であろう。それは、1950年代以後の基礎研究の結実である。東工大においても、この成果を工学の分野に応用しようという考えのもとに、生物工学科、生体分子工学科が創設された事は前号で述べた通りである。

しかしもう一方では、さらに次の時代のテクノロジーのために、もっと深い基礎的な研究の蓄積が必要で

ある。そしてそれ以上に、きわめて本能的な欲求であるが、我々は生物の原理を知りたいのである。生物は一体どのような仕組みで出来ていてどのような機構で活動をしているのかは、最も単純なものに対してでさえ、完全には分かっていないのである。

このような事情の下で、最近理学部に生命理学科と生体機構学科が創設された、この2学科について、大ざっぱながら以下の文で紹介してみよう。

理学部のバイオ関係の学科には長い歴史がある

東工大の理学部におけるバイオの研究には、いささかの歴史がある。

本学の化学科におられた故佐藤徹雄名誉教授は、ビタミンB₂の合成を完成させるとともに、その工業化にも成功された。その特許料は国庫に巨額の収入をもたらしたが、そのような業績と化学科教官の熱意が認められて昭和30年、本学に新しい施設として誕生したのが現在の生命理学科の前身である天然物化学研究施設であり、この施設が本学におけるバイオの研究の先駆けとなったのである。この天然物化学研究施設は、酵素化学部門、天然物化学部門、有機合成化学部門、構造化学部門の4部門から成っていた。なお、ビタミンB₂の合成に関連する資料が百周年記

念館地下に展示してあるので、興味のある方は御覧になってはいかがでしょうか、と思う。

さて、時が移り、今日再び別の形で巷を賑わしている“大学院大学”構想が始めて採り上げられたとき、本学はいち早くこれに取組み、昭和49年本学に学部をもたない学際的な専攻群からなる新しい大学院総合理工学研究科を中心とする新しいキャンパスを作る、という大変大胆な計画を立て、実行した。これが現在の長津田キャンパスである。

このとき長津田キャンパスにはいくつかの研究所および研究施設が移転し、同時に総合理工学研究所を支援することとなった。その中に、細胞生理部門と生物有機部門からなる

生命化学専攻が設けられたが、前述の天然物化学研究施設の4部門はこの協力講座という形でこの専攻の教育に携わることになり今日に至っている。ここまで来ると本学におけるバイオの1つの母核がこの生命化学専攻にあることは容易に想像していただけると思う。

さらに、時機を得た本学におけるバイオ関係の学科の創設という構想が文部省や本学に関連した部局の協力により実を結び、昭和61年理学部に生命理学科が誕生した。この学科は天然物化学研究施設の4部門に、化学科から生体反応学と生体制御の2部門を、さらに新設の分子発生学の1部門が加わり、計7部門体制となった。これが現在の生命理学科とな

っている。

また、今年は理学部には生体機構学科が新たに設けられ、工学部に設置されたバイオ関連2学科と合わせて、本学におけるバイオをもっと充

実させようという機運が強まり、新学部創設の構想も進んでいる。

今回は、前回の工学部におけるバイオ関係の2学科の記事に引き続いて、理学部におけるバイオ関係の学

科についてと題して、両学科の主任である橋本弘信教授と広瀬茂久教授に、違いや展望等について伺った。

東工大のバイオの未来は我々の肩にかかっている

工大の理学部におけるバイオの研究はどのような意図を持って行われようとしているのだろうか。広瀬先生は次のように語られた。

「工大にバイオの学科を作るに当たって、応用の面が強調されているようですが、やはり大学が本気でバイオに乗り出すのだったら、やはり大学の使命として、基礎をしっかりとやらなくてははいけないはずです。今

日これだけバイオが隆盛を見せているのも、1950年代に遺伝子の基礎研究がなされたからなんです。1973年に遺伝子の組み換え実験が初めて行われたのですが、これはやはり1953年の Watson-Crick の二重らせんの発見や、それ以前の遺伝子の研究が背景になっているんです。」

話は少しずれるが、遺伝子組み換えの例を待たず、応用は基礎研究を

約20年の interval で追っている。それゆえ、工大のバイオの真価が問われるのは20年後、つまり我々が中堅研究者として活躍している時代なのである。その事は逆に言えば、工大のバイオの真価は我々に問われるのである。みなさんはこの事をしっかり受け止めてほしいと思う。

生命理学科と生体機構学科はどう違うのか

生命理学科と生体機構学科、この両学科の違いはいったいどこにあるのだろうか。橋本先生は生命理学科について、このように語られる。

「生命理学科は、数学、物理、化学を基盤にして、生命を分子レベルで解明しようとするのが目標です。」

「複雑な生命現象をできるだけ素因数に分解して、普遍的な原理を見い出そうということではないでしょうか。今、それがようやく可能になりつつあるやりがいのある時代だと思います。」

また、生体機構学科について、広瀬先生はこう語られる。

「一個の細胞を取ってきて、これは物質で出来ている、たとえば、みなさんは納得できると思いますが、これが結合して大きな系となると、何か“神秘的”な存在になってしまうんですね。これは、生物が全体として非常に複雑なシステムを作っているからであって、これを解明する事が生物を理解する上で非常に重要なんです。そのためには、生命理学科だけでは不十分、という事で生体

機構学科を作ったんです。」

かいつまんで言うと、生命理学科は生命の単位である細胞の仕組み、生体機構学科は細胞間のシステムを研究しているのである。この点を留意して頂くと、以下の内容がよく分かると思う。

細胞内外相互の種々の連絡機構を探究する

ここで、両先生の研究を簡単に紹介しよう。

橋本先生の研究室では長い間、抗生物質を中心とする生理活性を有する糖類の化学合成とその生理作用について研究を行ってきた。最近では生理機能を有するオリゴ糖鎖に研究

の重点が移りつつある。

細胞の表層には脂質の二重膜がある事は御承知かと思うが、この脂質の層には、タンパクと糖、あるいは脂質と糖から成る複合糖質と呼ばれる物質がうめ込まれており、細胞内外の種々の連絡の役目を果たしてい

現在開講されている講座及び開講予定の講座

生命理学科

分子発生学講座

受精の分子機構，複合糖質の構造と機能，生殖系列の分化，受精，初期発生に関するプロアーゼ，グリコシアーゼ。

生体反応学講座

生命エネルギーの獲得系に関する酵素および機能タンパク質の生理，生化学および細菌による無機物の酸化機構の解明。

細胞構築学講座

タンパク質の進化，自然の設計原理を知るため，構造の変化が活性，物性をどう変えるか調べている。

生体機能分子化学講座

タンパク質の分子構造と機能の関連を明らかにし，より有効な分子を設計するための研究を行う。

生体制御学講座

ホルモン等が細胞膜を介して細胞内に情報を伝える作用，機構について研究している。

遺伝生化学講座

DNAの高次構造面から複製，遺伝情報発現の制御機構を研究している。

情報分子化学講座

生体機能分子の化学合成を手段として，細胞間相互作用や分子認識などの機構の解明をめざしたい。

生体機構学科

生体機構学科は既に出来上がっているシステムの研究をする生体4講座と，システム成立の過程を研究する進化，分化の講座に大きく分けられる。

生体情報科学講座

特に神経系を中心にして，生体系において莫大な情報がどのように処理されているのかを調べる。

生物物理学講座

物理的手法（X線など）は化学的手法とは違って固体を破壊せずに済む。これを利用して生体に関する理解を深める。

生体光反応学

視覚，光合成など光の反応に関する研究。

生体動力学

エネルギー代謝の研究。食物をどのような形でエネルギーにして，どのような形で仕事をするのかを分子レベルで解明する。

分子進化学

現在のシステムを進化の途上と考え，今までどのように進化してきたのか，将来どのように進化するのかを分子レベルで解明する。

発生生物学

発生の過程について，分子レベルで研究する。

る。この複合糖質の糖鎖の分化やガン転移と関連した生理機能が明らかにされ非常に多くの興味を集めている。近年、それらに関連したオリゴ糖鎖や天然からは得られない擬似オリゴ糖鎖を化学合成によって得、これらを用いてオリゴ糖鎖の構造と機能の相関を明らかにすることが、研究の目的となっている。

リゴ糖鎖を化学合成によって得、これらを用いてオリゴ糖鎖の構造と機能の相関を明らかにすることが、研究の目的となっている。

血圧を調節するタンパク質の分子レベルの解明

広瀬先生の研究室では、血圧調節に関する分子レベルの研究を行っている。

例えば、ビールを飲んで体液量が増え、血圧が上がったとする。当然心臓が膨れて負担がかかる。だから血圧を下げなくてはならない。そのために腎臓に水とナトリウムを出す

指令が出るが、これはホルモンを介して行われる。このホルモンは心房性ナトリウム利尿ホルモンと呼ばれる。

さらに、このホルモンを受け取るセンサーがあり、これによって腎臓は尿を作る指令を受ける。このセンサーはタンパク質であり分子量7万

の物が2つ付いて出来ている。このようなタンパクは一般にリセプターと呼ばれるが、このタンパクの構造を決定する事と、それに関連した研究がこの研究室の中心の課題となっている。

生命に興味があり好奇心をもった人に来てほしい

この両学科に来る学生に望まれる事について、橋本先生はこう言われる。

「工大の入試には数学、物理、化学が中心で、生物はありませんね。つまり高校時代生物をほとんどやった事のない人が工大に入ってくる訳です。しかしこれは逆に言えば、数学、物理、化学が得意な人が入ってくるのであって、それが工大生の特徴なんです。今や分子レベルで生物を解明できる時代です。それを解明するためには、やはり理学の基礎がしっかりしていて、なおかつ生命現象に興味がある事、これが大切じゃ

ないかと思います。だから我々はそういう人達に来てもらいたいし、その点を工大のバイオの強味にしたいですね。」

さらに、先生はこう付け加えられた。

「まあ、少し欲張りすぎでしたがバイオ関係の学科は、種々の好奇心を満足させるといいますね。」

しかし、この2学科は出来たばかりであるので、やはり実験設備、講座などの不備という問題を抱えている。進路志望の段階でこの点がどうしても気にかかってしまう人も多いだろう。この事について、広瀬先生

はこう語られる。

「確かにそういう問題はありますよ。僕は以前筑波大学にいましたが当時は創立したばかりで、やはり同じ問題を抱えていました。でも当時の卒業生に最近会ってみると、大学が出来てしまってから卒業生とは熱意とかいう点で違うんですね。それはやはり開拓者としての誇りだと思うんです。今までのバイオは純粋生物とか、生化学が中心でしたが、工大のような形でバイオを扱うのはここが最初なんです。だから今度これらの学科に入ってくる人は、この分野の開拓者になれるんですよ。」

私自身、生命理学科に所属しているので、現状はよく分かっている。実験設備は不十分であり、実験の環境も良くない。しかし、先生方に熱意があるのである。それはやはり草創期ならではの事だと思う。この両先生も非常に熱心であり、学習環境について逆に質問される程だった。情熱あふれる先生方によって作られる両学科の今後に期待したい。

この文章を書くにあたって次の先生方の協力を頂きました。

橋本教授、広瀬教授。
星教授、山中教授、大島教授、田中教授
堅田助教授、穴戸助教授。

(片渕)