



人生は三つに区切って、頑張って生きよう

小林 猛

1970年1月のある日、私はO教授室に来るように言われました。そして、O教授から同年4月から鈴鹿工業専門学校の助教授に換わるように、と命令されました。今ならこのような一方的な転勤命令はあり得ないことでしょうが、当時はこれが常識的なことでした。私は名古屋大学工学部化学工学科を1963年3月に卒業し、1968年3月に博士課程を修了しました。幸いにも同年4月からO教授の好意で助手にしてもらい、化学反応を伴うガス吸収の研究をしてきました。しかし、この転勤命令が切っ掛けで生物化学工学との出会いが生まれました。

生物化学工学との出会い

田口久治大阪大学工学部教授には名古屋大学工学部化学工学科で生物化学工学の集中講義を長年続けて頂きました。私は学部と大学院の時に二度この集中講義に出席し、興味深い世界があることを教えて頂きました。また、私の高校の同級生が名古屋大学理学部生物学科にいて、分子生物学が大発展していることも聞いていました。この二つのことが切っ掛けとなり、生物関連の学問分野に興味を持ち、独学していました。私が転勤命令を受けた時に、O教授にお願いし、ポスドクとして私が外国にいる間の鈴鹿高専での講義の面倒を他の先生に依頼することを了解してもらいました。

ガス吸収分野でポスドク先を探すのが常識的でしょうが、この機会にまったく新しい分野に転向したいと考え、生物化学工学分野での留学先を必死に探しました。ガス吸収分野では18報の論文を公表していましたので、このような研究能力があるから生物化学工学分野のポスドクとして雇ってくれないか、との手紙を何通も欧米の教授に送りました。しかし、生物化学工学分野では何も実績がないのですから、まったく返事はありませんでした。随分と無謀なことをした訳ですが、University of Waterloo (カナダ) のM. Moo-Young教授から手紙が届き、東京大学応用微生物研究所(当時)の合業修一教授の推薦状があればポスドクとして受け入れを検討してもよい、とのことでした。S. Aiba, A. E. Humphrey, S.

Milisが連名の著書Biochemical Engineeringは熟読していましたが、直接お目にかかったことはありませんでした。そこで、東京大学工学部化学工学科のある先生に私を紹介して頂き、合業教授に2時間ほど面会させて頂きました。どのような推薦状を送って頂けたのかは不明ですが、Moo-Young教授のもとでポスドクを1971年2月から1年間、さらにUniversity of Ottawa (カナダ) のK. J. Laidler教授のもとで9か月間のポスドクをすることができました。

このように、田口久治大阪大学工学部教授、合業修一東京大学応用微生物研究所教授、Prof. M. Moo-Youngおよび私の高校の同級生が私にとっては生物化学工学との出会いを可能にしてくれた恩人です。多くの恩人を持つことは有意義な人生を送るために非常に重要なことだと思います。また、ポスドク時代の最大の思い出は、1971年8月に米国ニューハンプシャー州の片田舎で開催された第一回酵素工学国際会議に出席した時のことです。この会議は大学の寄宿舎に参加者全員が泊まり込み、夜遅くまで議論する形で開かれます。私はカナダから参加しましたが、日本からの参加者は照井堯三大阪大学教授だけでした。そのために、三日間の会議中、朝から夜まで照井先生のお話を直接お聞きできました。このような超幸運は、周りから隔絶された環境の中で、日本人は二人だけという条件だったために可能となったのですが、照井先生から頑張って勉強するように励まして頂きました。私の一生の宝です。

1年9か月間のポスドク時代には固定化酵素の研究をして、7報の論文を公表しました。その成果のお蔭なのでしょうか、公募していた名古屋大学農学部助教授に選考してもらえ、1973年3月に鈴鹿高専から転任しました。

微生物の培養工学

名古屋大学農学部に生物反応工学講座が新設され、1972年11月に清水祥一先生が初代の教授として京都大学工学部から赴任されていました。私と同じ1973年3月に佐藤一精博士(後に広島大学教授)が、同年4月に

大宮邦夫博士（後に三重大学教授）が助手として採用されました。生物反応工学講座は日本で初めての講座名でした。そのために、どのような事を研究対象とするべきか、どのような方法論で研究を推進すべきかを4人の教員で議論しました。同年4月から卒研究生と院生を受け入れましたので、早急に結論を出す必要がありましたが、清水教授の方針で、とりあえずは各自のこれまでの研究分野を続けつつ、徐々に統一的な方向性を出すこととなりました。私の場合には、酵素をバイオリアクターとして工業的に利用する時に考慮すべき事柄、さらには微生物を工業的に培養する時に考慮すべき事柄を主として研究することとしました。

微生物の研究では、農学部研究者は新規微生物の分離や細胞機能の解析などに興味を持ちますが、私は微生物を培養する環境を制御し、その微生物が作る物質の生産性を高めることに興味を持ちました。培養環境を制御してやれば微生物は指数関数的に増殖します。培養液中の溶存酸素濃度を設定した値に制御するために、当時発展していたマイクロコンピュータを使用した装置を開発しました^{1,2)}。この装置や炭素源を供給するためのシステムを構築することによって、大腸菌が11時間で125 g/Lという高菌体濃度にまで培養できること（図1）を示しました³⁾。

1982年1月に勤務場所が名古屋大学工学部になりましたが、引き続き微生物の培養工学の研究を行い、多くの論文として公表することができ、生物工学賞論文としてまとめました⁴⁾。工学部に戻ってきた頃の研究室には何もなくて、研究経費も少ない状況でした。一方、バイオテクノロジーの発展は目覚ましいので、少しでも早く満足できる研究環境にしたいと努力しました。不要となっ

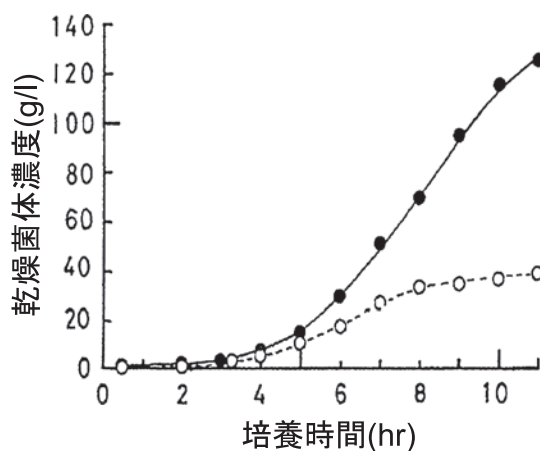


図1. 溶存酸素濃度を2 mg/Lに保ちつつ、炭素源のグルコースやリン酸および金属塩も適時添加した大腸菌の培養結果（黒丸）と空気だけを使用した培養結果（白丸）。文献3より引用。

ていた実験台をもらってきて設置したり、実験室の整備のために、工事現場の人にお借りした振動ドリルを私が使用してコンクリートの壁面を取り壊したり、壁にドリルで穴を開けたり、蒸留水が各実験室で使えるように助手の田谷正仁先生（後に大阪大学教授）とともに天井を這いつくばって配管したり、などは、振り返りますと大変懐かしい思い出です。夢中になって取り組んでいる時にはどんなことでも苦しくはないことを実感しました。

2011年2月14日に第156回「プロフェッショナル 仕事の流儀」でアートディレクターの石岡瑛子氏がNHKから放映されました。石岡氏は主として米国で活躍しておられ、衣装デザイン部門でのアカデミー賞や紫綬褒章を受章されており、ブロードウェイで演劇のスパイダーマンの衣装担当者としても有名です。石岡氏のモットーは、1) 誰にもまねできないことを、2) 革命的なことを、3) 時代を超えることを、です。そのために、「自分のすべてを燃やし尽くす」覚悟で対処しているそうです。私は石岡氏ほどの覚悟は実践できませんでしたが、少しでも近づきたい思いで研究してきました。

学会理事としての思い出

1987年6月に岡田弘輔大阪大学教授が日本醗酵工学会の会長に就任され、思いがけないことに、私を理事に指名して頂けました。理事会に出席してみて、仰ぎ見るような先生方ばかりでしたが、自由に発言できる雰囲気にはビックリしました。それでも1年近くが経過した後に漸く発言してみました。

ポスドクとして留学していた時に感じたことですが、隔月刊行の雑誌は大学図書館では非常に見難い場所に配架されていました（現在は電子媒体ですからまったく事情は異なりますが）。そこで、学会の経営としては苦しくなることですが、学会の顔である英文誌を隔月刊から月刊に変更し、名前も実態に合っているように変更したらどうか、と提案しました。編集委員会で検討されて、1989年から英文誌が月刊に変更され、Journal of Fermentation TechnologyがJournal of Fermentation and Bioengineeringに変更されました。このことによって世界的に本学会の評価は高められた、と感じました。

1991年6月に永井史郎広島大学教授が会長に就任され、今中 宏氏（藤沢薬品工業（株）専務）と私が副会長に指名されました。永井会長の適切なご指示と今中副会長のご支援で、理事会後の懇談会や泊まり込みの理事会の場で議論が大いに盛り上がりしました。その中でも、二つのことを鮮明に記憶しています。一つは、文科省科研費の細目「醗酵工学」が消滅しかけたことです。この情報を私が小耳にはさみましたので、永井会長に報告し

ました。この細目は本学会の顔ですから、この細目が消滅することは一大事です。非常に迅速に対応する必要がありましたが、少し範囲を広げて細目「生物機能・バイオプロセス」として存続できることになりました。

二つ目は、学会創立70周年を意識して、中長期的により発展しうるアクションを種々議論しました。日本醗酵工学会はこれまでの伝統を受け継ぐ良い名称ですが、新しいバイオ分野への拡がりも含めた名称を理事会で幅広く議論し、最終的に日本生物工学会という名称にまとまりました。評議員会にも提案する一方、本学会の顧問や名誉会員の先生方にも打診して、ご了解を得るところまでは順調に進みました。しかし、文科省の学会を統括している部門の課長補佐に永井会長と私が学会名称の変更を打診しにお伺いしたところ、「何故そのような必要がありますか」とのコメントが付きまして。色々説明しても納得して貰えません。手を変え、品を変えての説明を試み、三度目の面談で漸く納得して貰えました。創立70周年に合わせて、1992年に何とか日本生物工学会への改称が間に合いました。

迅速な対応が必要な場合もありますし、粘り強い対応が必要な場合もあることを実感しました。理事会ではきちんとした議論はしましたが、その後の懇談会では思いもかけない話も出て、「ノミネーション」も場合によっては必要なことも実感しました。

1997年6月から1999年5月まで会長をさせて頂きました。1999年から英文誌Journal of Fermentation and BioengineeringをJournal of Bioscience and Bioengineeringに変更しましたが、永井会長時代の理事会の盛り上がりほど闊達な議論はなく、反省しています。この点で、本学会の法人化を進められた飯島信司元会長や明確な方針を示されている原島 俊元会長と園元謙二前会長は素晴らしいです。

科研費特定領域の設定

研究者にとって外部資金の獲得は容易ではありませんが、大変重要なことです。私も四苦八苦しましたが、一番の思い出は文科省科研費特定領域を1998年度から2001年度までの3年間設定できたことです。

分子生物学や微生物学の分野では多くの特定領域が設定されていましたが、バイオテクノロジー分野ではほとんど設定されていませんでした。そこで有力な研究者と相談し、私が領域代表者として申請しましたが、最初はヒアリングにも到達できませんでした。しかし、どのように修正すればよいのか、何度も相談を重ねて4年目にして「バイオターゲティングのための生体分子デザイン」という研究領域名で漸く設定できました。

細胞同士がどのようにしてお互いを認識し合って、ある時は協調し合い、ある時は殺し合うのかは、自然界における生存競争に直接影響するので非常にシビアなものです。このような細胞同士の認識には、自己を主張する分子の存在と、その分子の提示および放出を通した相手細胞へのターゲティング機構が働いています。本領域研究では、このターゲティング機能を化学的視点からとらえ、ナノスケールで精密に設計できる標的指向性材料を創製し、標的指向性を効果的に発揮する工学的システムの構築を目指しました。すなわち、(1) 生体分子の分子認識機構の解明とターゲティング素子としての再構築（班長：今中忠行大阪大学（当時）教授）、(2) 生体分子の有するセルフアセンブリー機能を利用したターゲティング素子のナノスケール表面への構築（班長：松永 是東京農工大学教授、後に学長）、(3) 生物細胞や人工細胞の表層へのターゲティング素子の結合（班長：田中渥夫京都大学教授）、(4) より高度な機能を持つターゲティング原理の開発やダブルターゲティング能を有する分子システムの工学的構築（班長：小林 猛）、に焦点をあてて研究しました。全部で96名のバイオ分野の研究者が参加されて、優れた研究成果が得られ、バイオ分野の研究の活性化に少しは貢献できました。個人的には別にもっと大型経費を獲得しましたが、バイオ分野の活性化にも努力することは重要でしょう。なお、3年間の研究終了後の最終評価はA評価でした。

石の上にも三年、という諺がありますが、この特定領域研究は設定するのに4年もかかってしまいました。私の能力不足のためですが、何事にも努力と忍耐強さが大切です。また、親身になって相談できる友人を少しでも多く持つことがきわめて重要と感じました。

中部大学での思い出

時代のニーズという後押しもあって、名古屋大学工学部に新しいバイオ系の学科として生物機能工学科が1991年に新設されました。学科の新設は簡単なことではありませんが、このようなことに関与できたことは忘れられない思い出です。そしてさらに生物化学工学の研究に邁進し、多くの方々が日本全国の大学や企業に巣立っていかれました。

2004年3月に名古屋大学を定年退職しましたが、幸いにも同年4月から中部大学応用生物学部で働くことができました。文科省のがんトランスレーショナル・リサーチ事業などに採択されたりして、外部資金も導入することができました。これらの資金は研究ではなく、企業の経験者を雇い入れて、すべて開発に投入しましたが、紙数の関係で説明は省略します。



図2. 中部大学を定年退職した時の小林研の記念パーティー

卒業研究で小林研に配属された学生諸君とは徹底的に話し合い、彼らの好みも考慮した文献調査とその発展としてどのようなことを提案すべきか、どのようにして中小企業に就職し、輝く社会生活を送ることができるのか、という観点で教育に当たりました。名古屋大学時代のような研究ができない点は寂しいことですが、教育には名古屋大学時代よりもはるかに力を入れました。これは思いのほかに楽しいことでした。そのご褒美として、2011年3月に70歳で中部大学を定年退職したときには、7年間で小林研の卒業生は72名ですが、その約6割の41名が参加してくれて、退職を祝ってくれました(図2)。子連れの卒業生や妊娠6か月の卒業生など、多彩な顔ぶれで、教師冥利とはこのことだと実感しました。

終わりに

人生は大きく三つに分けられます。最初は「学ぶ」人生です。二つ目は「働く」人生です。私の場合には、名古屋大学時代は研究に、中部大学時代は教育と開発に従

事しました。三つ目は「社会貢献と余生を楽しむ」人生ではないでしょうか。私は多少の社会貢献をしつつ趣味を楽しんでいますが、拙文を読んで頂いた本学会の会員の方は「学ぶ」人生か「働く」人生の途中だと思います。楽しいこともあるかも知れませんが、悩み、苦しみながら「学ぶ」あるいは「働く」ことも多いはずです。そのような時には、上記しました石岡瑛子氏の著書⁵⁾などを参考にされたら如何でしょうか。残念ながら石岡氏は2012年1月にすい臓がんのために73歳で死去されましたが、頑張って「学ぼう」あるいは「働こう」という気持ちになる著書です。バイオ分野ではありませんが、座右の銘にしたらい著書と思います。

文 献

- 1) Yano, T. et al.: *J. Ferment. Technol.*, **56**, 416 (1978).
- 2) Yano, T. et al.: *J. Ferment. Technol.*, **57**, 91 (1979).
- 3) Mori, H. et al.: *J. Chem. Eng. Jpn.*, **12**, 313 (1979).
- 4) 小林 猛: *生物工学*, **79**, 2 (2000).
- 5) 石岡瑛子: *私デザイン*, 講談社 (2005).

＜略歴＞1963年 名古屋大学工学部化学工学科卒業, 1968年 博士課程修了, 1968年 名古屋大学工学部助手, 1970年 鈴鹿高専助教授, 1973年 名古屋大学農学部助教授, 1982年 同工学部教授, 2004年 中部大学教授, 2011年より現在まで 同大学客員教授

1997-1999年 日本生物工学会会長, 1999年 有馬啓記念バイオインダストリー協会賞, 2000年 本学会生物工学賞, 2010年 The Asian Society of Hyperthermic Oncology Award

＜趣味＞登山, スキー, ゴルフ