

総合エレクトロニクスメーカーのバイオ技術者

井原 望



はじめに

私は、海外で最先端の研究をした、斬新なバイオ技術を武器に起業した、学会でリード役を担った、などの華々しいキャリアは持ち合わせていない。しかしながら、そのようなキャリアを積める人はむしろ少数派であるし、一見平凡なキャリアであっても、その過程において主体的な挑戦や努力によって得たことは語るに値すると思う。このような意味では私のキャリアも何らかのお役に立つかもしれないと思い、筆をとった次第である。

大学院進学と学歴ロンダリング

1993年4月、私は東京農業大学農学部農芸化学科（当時）に入学した。3年生の後半になると、乳酸菌の生態や分類などを主たる研究対象としていた応用微生物学研究室（当時）に入室した。卒業論文のテーマ名は、「ケフィラン分解菌の分離」であり、乳清多糖であるケフィランを効率良く分解できる微生物をスクリーニングするという内容だった。卒業研究は充実していたが、私はもとも

と環境問題に関心があったこともあり、微生物を活用した環境浄化に関する研究に取り組んでみたいと思うようになった。この類の研究をするためには他大学の研究室に移る必要があること、かつ修士課程への進学を考えていたため、思い切って他大学の大学院を受験することを考えた。他大学の研究室や大学院入試の内容などを調べた結果、これなら何とかなるかもしれないと思えたため、受験を決意した。受験科目の英語、微生物学、生化学などを半年間かけて勉強し、最終的には筑波大学大学院バイオシステム研究科（当時）に合格、進学した。実際に入学してみると、研究設備や研究体制、雰囲気、文化などが東京農大のものとは大きく異なるものであったため、良い意味でも悪い意味でも衝撃を受けた。

学歴ロンダリングという言葉が流行った時期があるが、この進学は結果としてはまさしくそれであった。“学歴ロンダリング”≒“学歴のすり替え”のような悪いイメージがあると思うが、修士課程への内部進学率は以前から低下傾向¹⁾だったし、バイオシステム研究科の大学院生（修士課程）の中にも多くの学歴ロンダーがいた。“より興味のある研究に取り組みたい”“より役立つ研究スキルを習得したい”などの目的が明確であれば、学歴ロンダリングは自身の可能性を開拓する手段として大いに検討の余地があると思う。

修士論文のテーマ名は、「コンポスト（堆肥）化による生分解性プラスチックの積極的分解特性」であった。実験に当たっては、まず、コンポストの原料となる生ゴミの中に生分解性プラスチック（主としてポリ乳酸）をあらかじめ埋め込んでおく。その後、生ゴミの温度・水分・酸素条件を微生物が増殖しやすいものに調整することでコンポスト化を促進させる。これと同時に生分解性プラスチックの分解も促進される現象に着目し、そのメカニズムの解明に取り組んだ（図1）。微生物学だけでなく、高分子材料やコンポスト化など多分野にわたる知識



図1. 大学院生（修士課程）時の筆者。バイオシステム研究科棟の前で。

と実験手法を習得できた。テーマを極めたいとの思いもあって博士課程への進学も考えたが、基礎研究よりも実用化研究や技術開発への興味が強くなったため、企業への就職活動を行うことにした。

バイオ系人材の就職問題

超就職氷河期における就職活動では、多くの会社からの不合格通知に悩まされたが、最終的には、松下電工株式会社（当時）に入社した[2011年、パナソニック株式会社（旧松下電器株式会社）の完全子会社となり、2012年から新体制がスタート]。

一部の人を除き、バイオ系の方は就職状況の厳しさを痛感することが多いと思う。後述するが、当社は総合エレクトロニクスメーカーであるため、技術者の多くが電気、機械、情報通信、化学、環境工学などの専門家である。これらの人材の就職状況はバイオ系よりも遥かに良好だ。バイオ系人材の就職難の大きな原因の一つは、自動車、電機、材料などの他産業と比較すると3割程度と言われる産業規模だ²⁾。21世紀はバイオの時代と呼ばれることもあるが、産業分野としてはいまだ発展途上なのである。実際、企業などにおける研究者の専門別構成比をみると、バイオ系の生物・農学はわずか3.9%にすぎないことが分かる³⁾。

キャリアの入り口としての就職は重要問題であるため、こうした厳しい状況への準備は事前にしておきたい。そのためには、「社会がバイオ系技術者に求めるスキル」の習得を念頭に置いた大学・大学院や研究テーマ、あるいは仕事を選ぶことが有効であると思う。いわゆる「技術系総合職」の表現からは具体的な仕事内容や求められるスキルは分かりにくい、実際のところは結構明確だ。それは、各企業のキャリア採用や独立行政法人などのアカデミア研究者の求人を見れば分かる。たとえば、「バイオ医薬品の培養製造・品質保証」「食品や医薬品の機能性研究や安全性評価」などは比較的ニーズが多い。事業分野別でのニーズをみると、バイオ関連の産業規模が比較的大きい医薬品・製薬でもっとも多く、次いで化学・化成品、そして食品・飲料、農水関連の傾向がみとれる。また、企業と大学との共同研究の発表内容を見ると、企業が求めている研究内容や成果が具体的に分かるため非常に参考になる。いずれにせよ、自身の専門分野と社会的ニーズとの紐付けをきっちり行っただうえで、進学やキャリア開拓を検討してみたい。

総合エレクトロニクスメーカーでの品質評価の仕事

“エレクトロニクス”と“バイオ”をすぐに連想できる人は少ないと思うが、現在、私はバイオ技術者として総合エレクトロニクスメーカーに勤務している。職務は品質評価である。入社後の2年間は、廃棄物問題の解決を目的として開発されていたコンポスト化型の生ゴミ処理機の性能評価を担当した。大学院で学んだことが業務に直結し、生ゴミ処理機の商品化に携われた貴重な機会であった。その後、宮崎市にあるバイオ系ベンチャー企業へ出向となり、オカラや魚カスなどの発酵処理物の有効性評価を担当した。飼料や肥料としての発酵処理物の効能を農場や養鶏場などのフィールドレベルで実証する経験ができた。

現在では、除菌・防カビ・アレル物質抑制・ウイルス抑制効果などの評価を担当している。対象商品は、洗濯機、エアコン、除湿機、掃除機、空気清浄機、食器洗乾燥機などの家電製品、浴室、便器、キッチン、外装・内装材などの住設建材などであり、いずれも住環境における清潔化機能が要求される商品だ。品質評価業務は単純な試験を繰り返すイメージが強いかもしれないが、ソリューション的要素も多分にある。開発されてくる新商品や新技術ならではの特性に対応するために、従来の評価方法の改良や新たな評価方法の開発に取り組む。

最近の開発例として、花粉やダニなどのアレル物質の抑制効果の評価方法を紹介する。この評価方法は、アレル物質の主成分がタンパク質であることに着目して電気泳動法（SDS-PAGE）を応用したものであり、狙いとするアレル物質が抑制（分解）作用を受けたことが可視化できる（図2）。アレル物質として用いる試薬は、花粉やダニなどの生体を粉末化したものが多いが、この場合、生体に含まれるアレル物質濃度（≒タンパク質濃度）は不明なことが多い。そこでさまざまなアレル物質の詳細

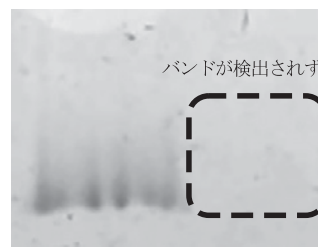


図2. 電気泳動法を応用したダニアレル物質抑制（分解）効果の評価結果の例（左：対照，右：ダニアレル物質を抑制（分解）処理したもの）

な電気泳動条件を検討して導き出したことで、アレル物質の抑制（分解）効果を再現良く評価できると同時に、花粉やダニだけでなく、害虫、真菌、動物由来のアレル物質の抑制（分解）効果の評価も可能となった。

すでに述べたように、当社の技術者の多くはバイオ系以外の分野の専門家であり、私はいつもこれらの人々に囲まれて仕事をしている。私の業務において、評価データの精度向上と再現性の確保は、日常的な重要課題である。データの精度に関しては、変動係数（標準偏差を平均値で割って百分率で示したもの）を10%以下にすることが目標であるが、電気系や機械系分野ではこの桁が一つ少ない。再現性については、業務報告会などで「今後の課題はこの現象の再現性を検証することです」などと言うと、多くの人に不思議な顔をされる。他の技術分野では、再現性は高くても当たり前だからだ。評価に要する時間についてもギャップがある。評価業務の中では、一つの定常試験を行うのに長い場合は1か月間に及ぶものがある。そのことを他分野の技術者に説明すると驚愕（怒り？）の表情をされることがある。他の技術分野ではもっと短時間で多くのデータをとることが可能だからだ。また、電気系や機械系技術者の思考回路はデジタル的であり、経験と勘が重んじられるバイオ系のアナログ思考とは一線を画すものである。自分はデジタル思考と思っていたことが恥ずかしいくらいである。このような経験を通じて、バイオ技術には特異的側面が多いと実感しているが、これが逆に日々の勉強にもなる。

総合エレクトロニクスメーカーによる バイオ技術の創出

さて、当社を含めた総合エレクトロニクスメーカーでは、さらにいくつかの分野においてバイオ技術が開発されているので紹介する。医療・生活分野では、きたるべき超高齢化社会を見据え、呼気に含まれるバイオマーカーに着目した肺がんの早期診断技術の開発、あるいは味や匂いなどのヒトの感覚の定量評価を目的とした電気生理バイオセンサの開発が行われている。また、バイオミメティクス（生物模倣）を応用した機能性材料や家電製品の開発も近年注目されている。食料分野では、低カリウムレタスなどの付加価値を付与した野菜を天候の影響を受けずに早く育成する植物工場が有名だ。温湿度、気流、照度などの環境制御技術により、野菜育成条件の最適化や省エネルギー化を図っている。エレクトロニクスメーカーとバイオ技術はおおよそ関係のないように思われるかもしれないが、得意とする検知・センシング技術、

環境制御技術などを応用することで、新たなバイオ技術が創出されていることが分かる。

難関資格への挑戦

大学院生の頃から目標としていたことがあった。それは社会に出て技術者となった暁には、技術士か博士号を取得することだ。入社後数年間が経過して仕事にも慣れてきた頃、具体的な行動を開始した。私の業務は品質評価であったことから、日常業務の成果を活用した学会発表や論文発表の機会が限られていた。そのため、まずは博士号ではなく、技術士を取得しようと考えた。31歳で生物工学部門の一次試験に合格後、同部門の二次試験の勉強を開始した。この時に初めて二次試験の問題をじっくりと見たのだが、出題文の意味さえも理解できないほどの難問だった。それでも千里の道も一歩からの気持ちで少しずつ勉強を重ねていくと、あれほどチンプンカンプンだった二次試験の問題も徐々に分かるようになった。平日の夜や土日祝日、長期連休はいつも勉強し、学んだことを日常業務にも活かすことで、専門知識、プレゼン力、論文執筆力、論理的思考力などが向上していくのが実感できた。“技術力が向上する”ということか、まさに目からウロコの体験であった。試験には何度も不合格となったが、最終的には37歳の時に合格できた。技術士の資格は、建設などの一部の部門を除き、取得のメリットが実感しにくいことが問題視されているが、最大のメリットは、「技術者としての総合能力が向上すること」と主張したい。

技術士試験の勉強と並行して、博士号取得の可能性も広げていこうと考え、研究発表のネタを意識的に日常業務に仕込むようにした結果、1年間で2~3回の頻度で学会や研究会などで発表することができた。これにより研究業績の蓄積を図り、専門分野を確立していった。技術士二次試験に合格後、間を置かずして、関西大学大学院理工学研究科の博士課程に社会人ドクターとして入学した。仕事と大学院生の二足のわらじを3年間履いた後、「住宅内水周りに発生するピンクスライム形成菌の特性と精油による抑制効果」という題名で博士論文を書き上げ、2015年に博士号（工学）を取得した。業務と並行した大学院生活は楽ではなかったが、幸いにも技術士試験の勉強によって養った力がかなり役立った。社会人ドクターとして博士号を取得するには、大学院入学前からの準備が必要であり、勉強や研究以外にも多方面にわたってやることが多い。これらについての詳細は本会誌の「談話室」⁴⁾に執筆させていただいたので、興味のある

方は一読して欲しい。技術士試験とは別の意味での大変さがあるが、自分の世界が広がり、技術者人生が豊かになること請け合いである。

おわりに

今までの経験を振り返ると、微生物を中心としたバイオ分野の仕事や研究を学生時代含めて20年間以上携われたのは幸せであると感じている。周囲を見ても、これだけ長く特定の専門領域に携わっている人はほとんどいないからだ。この間、博士号と技術士を取得した経験は、技術者人生の意味や価値観を深めるうえで役立ったと思う。しかしながら、技術者にとっての最大の武器は、担当する技術分野において実際の問題を解決した経験とそれに伴って習得したスキル、それらを駆使して経済効果を生み出す能力である。高度な資格や学位を持っていても、経済効果の創出につなげられなければ、企業の技術者にとっての価値は低いと感じている。

“21世紀はバイオの時代だ”と言われて久しいが、こ

のフレーズの実現には多くの課題がある。その施策の一つとして、バイオ技術と他分野の技術を融合させることで新たな技術やイノベーションを創造し、バイオ技術の裾野を拡大することだと考える。他分野の技術者が多く活躍している当社では、この取組みができる機会に恵まれていると思うため、積極的に推進していきたい。また、生物工学会をはじめとするバイオ系の学会に対して研究報告や情報発信を積極的に行い、バイオ技術の啓蒙活動にも取り組んでいきたい。

文 献

- 1) 加藤真紀・茶山秀一：大学院進学時における高等教育機関間の学生移動—大規模研究型大学で学ぶ理工系修士学生の移動機会と課題—，科学技術政策研究所(2010)。
- 2) 榎木英介：博士漂流時代，p. 70，ディスカヴァー・トゥエンティワン出版(2010)。
- 3) 科学技術要覧 平成28年版，文部科学省(2016)。
- 4) 井原 望：生物工学，**94**，518(2016)。

<略歴> 1997年3月 東京農業大学農学部農芸化学科卒業，1999年3月 筑波大学大学院バイオシステム研究科修了(学術修士)，1999年4月 松下電工株式会社住建分社入社，2011年3月 技術士(生物工学部門)取得(登録番号 第73389号)，2015年3月 関西大学大学院理工学研究科博士後期課程修了(工学博士)，2016年4月 パナソニック株式会社プロダクト解析センター係長

<趣味> 読書，ジョギング，愛猫と遊ぶ