

ヒトに喜ばれ、自らも使いたいと思う 製品開発をめざして

水道 裕久



私は、大学院修士課程修了後、現在勤めている会社に入社し、39年にわたって研究開発に係わる仕事に従事してきた。現在は、研究フェローという立場で、食品の機能性やオーラルケア分野の研究支援を行っている。今回は、これまでを振り返って、私自身が行ってきた主な研究開発や関連の活動について書かせていただく。若い方々のキャリア形成のご参考になれば幸いである。

大学時代～入社後数年間

私は、1973年に大阪大学工学部醗酵工学科に入学し、卒業研究と大学院の修士研究は「殺菌および食糧貯蔵工学講座（芝崎勲教授）」において、高野光男助教授のご指導の下、「脂肪酸の抗菌作用」や「細菌の凍結傷害」に関する研究を行った。大学院2年の就職活動においては、人々に幅広く使っていただき、喜んでもらえる製品の開発に携わりたいとの思いから、所属学科に求人募集がきていたサンスター歯磨（株）（現サンスター（株））に採用していただいた。

入社後、1か月間の生産実習と半年間の営業実習があった。生産実習では主力製品の歯みがき・ハブラシの製造や箱詰め作業を行い、ものづくりの喜びを味わうことができた。また、営業実習では薬局、化粧品店、日用品店への新製品の紹介やスーパーなど量販店での推奨販売を行った。そこでは、お客様に分かりやすく説明することの難しさや物を売ることの大変さを実感したが、努力の末に買っていただいた時の喜びはひとしおであった。また、自分は研究以外のこともできるのだとわかった点でも非常に貴重な体験をさせていただいたと思っている。

1979年10月、基礎研究所に配属となり、漸く研究の仕事に就くこととなった。最初は、新たに発足したあるプロジェクトの一員となったが、世の中で技術的に確立されていない、また、会社にとってもまったく新規の領

域での取り組みであったため、結局そのプロジェクトは2年余りで解散となった。

歯周病の原因菌に関する研究に着手

まもなく、米国の大学の歯学部で留学されていた先輩研究員が歯周病原性菌の嫌気培養技術を修得して帰国され、新たな研究室を立ち上げられた。私も研究室の一員となり嫌気培養技術を教わった。その当時、日本の歯科領域での嫌気培養技術は珍しく、多くの歯科大学の先生方が研究室の見学や技術を学びに来られ、それらの先生方と知り合いになることができた。

また同じころ、歯周病はある種の細菌が関わる感染症であると言われ始めており、欧米では抗生物質の内服による歯周病治療が種々検討されていた。ただ、内服では副作用や耐性菌出現の懸念もあり、口腔内の局所投与による歯周病原性菌の抑制が好ましいと考えられることから、私たちは「歯周病原性菌に対する局所投与用の抗生物質軟膏の開発」をテーマとして取り上げた。私の担当は最適な抗生物質の探索である。ここでは大学時代に学んだ技術を活かすことができた。代表的な歯周病原性菌8菌種約50菌株と約100種の抗生物質を入手し、各菌株に対する各々の抗生物質の抗菌力試験を実施し、候補となる抗生物質を選定した。そして、その抗生物質を配合した口腔用軟膏の製剤化の検討を始めたが、その途中で、米国の大学歯学部への留学の話が持ち上がり、製剤化は別のメンバーに引き継いだ。本研究については、その後製品開発が行われ、日本全国の歯科の先生方に使用していただき、現在は海外での使用も増えてきている。

米国留学

1983年9月から2年間、ニューヨーク州立バッファロー大学歯学部で留学させていただいた。バッファロー市はニューヨーク市の西方約600 kmに位置するニューヨー



図1. ニューヨーク州立バッファロー大学構内にて(1984年)



図2. 1987年国際歯科研究学会(シカゴ)会場前にて. ニューヨーク州立バッファロー大学歯学部先生方と.

ク州第2の都市で、冬の寒さが厳しい、ナイアガラの滝で有名な所である。最初に担当した研究は、前任者が行っていた歯周病原性菌の酵素に関する研究である。1年間の研究で、歯周病の代表的な3種の病原性菌に共通する、ある種の特異的な酵素活性を見いだした。主任教授に報告したところ、歯周病原性菌の検査や歯周病の診断に応用できる可能性があるというお話をいただき、2年目はその応用可能性の検証と検査方法の検討を行った。歯学部の先生に協力していただき、歯周病患者と健常人から口腔内サンプルを採取し、歯周病の程度とその3種の菌に特異的な酵素活性の強さを調べたところ、それらに正の相関関係があることがわかり、検査・診断に応用可能であることが示唆された。また、検査方法については特異酵素活性をそのまま測定する方法と、その特異酵素に対するモノクローナル抗体を作製し、抗原抗体反応を利用する二つの方法について検討した。

あとから振り返るとあっという間の2年間であったが、周囲の方々のご支援のおかげで、つたない英語にもかかわらず研究を続けることができ、その成果を2度にわたって国際学会で発表するという貴重な体験もさせていただいた。ここで知り合った先生方とは、帰国後も手紙などで情報交換させていただき、国際学会でお会いし

た際には食事を共にするなど今でも親しくさせていただいている。

歯周病原性菌の新規な検査薬の開発

帰国後、留学の成果を活かして、病院の歯科や歯科医院での診療中に短時間(15分以内)で患者様の歯周ポケット(歯とはぐきの間の溝)中の歯周病原性菌の量を評価することができる検査薬の開発を行うこととなった。前述の両方法について種々の検討を行った結果、病原性菌の存在をより定量的に評価できると考えられることから特異酵素活性を直接測定する方法を選択した。ただ、歯周ポケットの中の病原性菌の量が微量であるため、これまで検討してきた酵素活性測定法ではその測定に4時間もかかっており、目標とする15分以内の測定を行うためには、その酵素活性をきわめて感度よく測定できる基質の探索と反応系を開発する必要があった。自社技術だけでは開発が難しいとの判断から、診断薬の開発を専門としている会社の協力を得て、数年かけて、目標とする感度と特異性を有する2段階の酵素反応を組み合わせた新規の検査薬を完成させることができた。

この開発を通じて学んだことは、専門が異なる研究者が協力すれば、一人では考えつかないような新しい発想が生まれ、新しい技術の開発が飛躍的に進み、無理と思われたことでも可能となりうるということである。何事も一人でやり遂げようと思わないで、他の人に相談し協力を得ることが大事である。

歯周病の診断・治療分野からオーラル予防分野へ

1989年、オーラル予防商品を開発する部署への異動となり、う蝕や歯周病の予防歯磨剤、抗菌ハブラシなどの開発、それらの有効性の評価を担当した。歯周病予防のための歯磨剤の開発においては、配合する有効成分の探索のため、種々の抗菌物質やハーブ、酵素のスクリーニングを行い、ある種のカチオン性殺菌剤にいきついた。また、配合するその他の成分についても製剤化を担当するメンバーと協力し、その殺菌剤と相容性が高い(殺菌剤を不活化しない)ものを選定し、製品化を行うことができた。本製品は現在、発売後約30年が経過しているが、会社の主力製品のひとつとなり、嬉しいことに国内外多数の消費者の皆様に使っていただいている。

また、抗菌ハブラシの開発においては、米国の大学に単独で数か月間出張し、ヒトでの実使用における抗菌力の持続性を評価する試験を行ったことがある。その際、抗菌力評価に用いる培地の調製を行ったところ、初めの

数週間、何度行っても無菌の培地が調製できず、使用試験がすでに始まっていて評価する日程が近づいてきているにもかかわらず、原因が究明できず、非常に焦った覚えがある。最終的には、培地の滅菌に用いるオートクレーブの性能（温度の上昇～維持～下降パターン）がそれまで日本で用いていたものと異なっていたため、それまでと同じ条件では殺菌が不十分であったためとわかり、無事に試験を完了することができた。この経験から、研究環境や設備が変わった場合には、余裕をもって十分な事前検討をすることが大切であることを学んだ。

国際シンポジウムの事務局担当

1996年7月からの1年間、研究開発を支援する部署に異動となり、会社が主催する国際シンポジウムの事務局業務を担当した。テーマは「歯周病と全身とのかかわり」で、歯科と医科の先生方が交流する世界で初めての内容のシンポジウムで、米国ノースカロライナ大学にて開催された。当時は電子メールがまだ普及しておらず、開催準備のためのシンポジストの先生方や現地の大学担当者との連絡はすべて電話かFAXで行った。また、社内での他部署との調整は個別に事前の根回しを行ったうえで定期的に会議を開催することで対応した。さらに、会議場の事前視察、当日のプログラムや参加要領作り、開催案内状の発送、参加者の宿泊施設の手配、事後のプロシーディング作りなど幅広い仕事を担当した。ほとんどが初めての仕事であったが、幸い周囲の人たちが非常に協力的で、当初予想された種々の課題もクリアでき、無事にシンポジウムを開催することができた。

オーラルケア部門からヘルスケア部門へ

シンポジウムの後片付けが完了した頃、担当役員から今回の内容を受けて新たなテーマを提案するよう指示があった。歯周病はこれまで口腔内の細菌感染症であるという概念が定着していたが、糖尿病などの全身の状態が歯周病に影響を及ぼし、またその逆もありうるということが今回のシンポジウムで示された。そこで、口腔疾患の予防・改善のためには、口腔のことばかり考えてはだめで、食生活の改善で全身の健康を維持することも大切であると考え、食品のもつ機能性に着目した新たなテーマを提案した。その結果、1997年7月、それまでのオーラルケアに係る部門からヘルスケアに係る部門への異動となり、これまでとはまったく違った領域での新しいメンバーに囲まれた研究生生活が始まった。

新規な機能性食品の開発

その頃、会社には「心身健康道場」という社員の健康づくりの場があり、外部の専門医師の指導による食事、運動、精神面から健康を管理するプログラムが行われていた。新入社員や健康診断などで異常が見つかった社員が、健康状態の維持・改善のためそこに一定期間入門し、食生活などの指導・教育を受けるというものである。そこでの食事は「玄米菜食」を基本とするものであり、そこで培われた知識・ノウハウが会社の食品開発にも活かされていた。私が配属された研究室は、そこで使われている食品素材やそれらを組み合わせた製品の機能性について研究するため、1年前に設立されたばかりであった。

そこで私が担当したのは、ある野菜飲料の機能性に関する研究である。ヒトや動物、*in vitro*の試験をメンバーで協力して行い、整腸作用やコレステロール低下作用を確認した。その後、本飲料に関して「特定保健用食品」としての表示許可を得ることができないかという話になった。「特定保健用食品」とは、商品のパッケージなどに期待できる特定の保健の用途（たとえば、「血中コレステロールを正常に保つのに役立つ」などの健康面の機能性）を表示できるというものである。そのために必要な種々の調査や試験を数年かけて行い、それらをまとめて2000年9月に厚生労働省に申請した。しかし、審査のハードルは高く、調査会で度重なる指摘を受けることになった。社内では、許可を得るのはもう無理だという半ば諦めの気配がよぎったことが何度もあったが、都度、担当メンバーならびに自らを励まし、めげずに追加で調査や試験を行い、それぞれの指摘に対して真摯に対応を行い続けた。その結果、2005年12月に漸く許可を得ることができた。何事も諦めずに、最後までやり遂げることが大切だと実感した。その後、本製品はマーケティング部門の努力もあり、2008年より通信販売され、多



図3. Ifia Japan 2010での講演



図4. 2013年秋季食品技術士センター見学研修会



図5. 殺菌の会にて(大学の所属研究室の先生方との交流会, 2017年5月)

くの方々に愛飲いただいている。なお、本製品の機能性に関わる研究開発に関しては、光栄にも公益財団法人安藤スポーツ・食文化振興財団より、2013年度「安藤百福賞」優秀賞を授与していただいた。

その後も私は食品の機能性に関する研究開発に携わり、数年前より、研究フェローの立場で後輩研究員への技術の伝承も行っている。

業務に関連した資格の取得と自己研鑽

私は、食品の仕事を始めた当初、食品技術に関わる知識が限られたものしかなく、もっと知識を拡げなければという思いがあった。そこで、各種の食品関連の資料を読んで知識を拡げていくことにした。せっかく勉強するのだから何か資格に結び付けることができないかという思いが芽生え、関連する資格について調べ、技術士の国家資格をめざすことにした。2年間の努力の末、技術士(農業)の資格を取得することができた。

また、入社以来、弊社研究部門では本来の仕事のほかに、研究全体の試薬・危険物の管理、図書の管理、職場の安全衛生、研究会の開催など諸々の庶務を分担して委員会活動として行ってきた。私は安全衛生委員会活動が長かったので、これに関してもこれまでの知識や経験が

資格に結びつかないかと思い、さらなる勉強を数年かけて行い、労働安全・衛生コンサルタントの国家資格を取得することができた。

現在、会社の中央安全衛生委員会のアドバイザーを兼務するとともに、これらの資格保有者の間で行われている勉強会にも時々参加し、メンバー間の情報交換と自己研鑽に努めている。

おわりに

私は、入社後、一貫して健康に関わる業務に就かせていただいた。20歳代後半から30歳代のちょうど年代的に歯周病など歯肉のトラブルに気をつけないといけない時期に口腔ケアの仕事に、そして40歳前後のそろそろ生活習慣病に気をつけないといけない時期に食に関わる仕事に就かせていただいた。日々の仕事で調査・研究することがそのまま自らの健康管理に役立ち、非常に有り難かった。また、私が研究開発に携わった製品のいくつかは今でも市場に出回っており、多くの方々に愛用されていることは自身の誇りでもあり、本当に嬉しいことである。今後とも、一生現役で、世の中に役立ち皆様に喜んでいただける活動を行っていきたいと思う。

<略歴> 1979年 大阪大学大学院工学研究科醗酵工学専攻修士課程修了, 同年 サンスター歯磨株式会社(現 サンスター株式会社)入社, 基礎研究所, 1983年 ニューヨーク州立バッファロー大学歯学部留学, 1985年 サンスター(株)基礎研究部, 1989年 オーラルケア研究部門, 1997年 ヘルスケア研究部門主任研究員, 2007年 研究開発部新規開発グループ長, 2011年 新規素材活用事業開発プロジェクトリーダー, 2015年 研究フェロー(現在に至る)。

<その他> 1990年 大阪大学工学博士, 2002~2005年 奈良県立医科大学看護短期大学部非常勤講師, 2010~2014年 甲子園大学栄養学部非常勤講師, 2015年~(公社)日本技術士会近畿本部登録 関西食品技術士センター副会長

<趣味> 旅行・ハイキング・ドライブ