



ライフサイエンス特集号に寄せて

山崎 正晴

山崎 正晴
計測事業本部長 兼
航空宇宙・特機事業部長 兼
横河計測株式会社 社長

1. はじめに

「やわらかいもの」を測る。約30年前、当時の横河正三会長が研究開発テーマとして研究開発部門に投げかけたそうだ。この投げかけをきっかけに、当社はバイオテクノロジーの研究に取り組むことになった。当社におけるライフサイエンス事業の起源である。

会長の指示を受けて、研究開発部門では「やわらかいもの」を測るいくつかのテーマが立ち上がったそうだ。既存事業と関連が深い石油のオクタン価の計測から、食品の鮮度や果物の熟度の測定、おいしい水や日本酒の吟醸度の測定、臭いの測定などなど。そして、数多くのユニークなテーマの中から、当時の研究者が事業化に向けたテーマとして選定したやわらかいものが「細胞」であった。

折しも1987年に利根川進氏が日本人初のノーベル生理学・医学賞を受賞して、バイオテクノロジーが世界的に注目されはじめた時代であった。そうした時代を背景に、当時の研究者たちは細胞計測に未来への可能性を感じ取ったのだろう。

それから30年。主力事業から見れば取るに足らない規模の、社内では常に亜流のビジネスにおいて、先達の開発者たちが、通常の技術開発を超えた苦難を乗り越えてきたであろうことは想像に難くない。

しかし、今、あきらかに潮目は変わった。21世紀は「生命科学（ライフサイエンス）の時代」と言われる。ES/iPS細胞による再生医療や、創薬、細胞を遺伝子レベルで分析して患者個々人に最適の治療方法を施すプレジジョンメディスンなど、人類の未来を切り拓く世紀の大事業が注目されている。そして、その大事業に当社の細胞計測の技術が貢献できる可能性が出てきたのだ。

ライフサイエンスの概念も、創薬・医薬だけに留まらず、医療、食品、農業、化粧品など人類が健康で豊かな生活を送れる活動を広く意味するものになっている。当社においても、今こそライフサイエンス事業を再発見・再定義する時である。そのために、まずは当社のライフサイエンス事業のこれまでの30年を振り返ってみたい。

2. CSU と創薬支援装置

やわらかいものを測る対象を細胞と定めた。開発者には生きた細胞の素早い動きをとらえるには、当社が事業で培ってきた光やサーボの技術が応用できそうという直感があった。

しかし、バイオは未知の領域であり、顧客となる研究者たちが具体的に何を求めているのか、それを実現するためにどのような装置が必要なのかは、最初は全く見当がつかなかった。

当時の開発責任者は、開発メンバーを大学や研究機関に出向させて、そこで実際に解剖や細胞培養の実習に参加させてバイオ研究者のニーズを探索したそうだ。その結果、バイオ研究者たちが「静止画像ではなく、生きた細胞が動いている様子をリアルタイムに高感度・高精細で観察したい」というニーズを持っていることを把握した。共焦点顕微鏡で蛍光を用いると、通常の蛍光顕微鏡よりも鮮明なイメージングを得られることはわかっていたので、生きた細胞を見るための「高速共焦点顕微鏡ユニットの開発」という新製品のイメージが具体化されていったのである。

開発に着手して10年後の1996年、細胞を測る最初の製品「顕微鏡用共焦点スキャナユニット CSU10」が発売された。しかしながら、バイオ生物の分野で全く無名だった当社の製品に興味を示した研究者は極僅かで、市場ではまったく注目されなかった。また当然のことながら、当社はそれまでバイオ関連製品を扱ったことはなかったので、この製品のための販売チャネルも存在しなかった。

そこで、開発者たちはCSUの試作機を自ら抱えて日本中の生物研究者を片っ端から訪問したそうである。生物研究者たちの前で実機デモを行い、CSUの優れた性能を実際に体験していただくという地道な努力を重ね、少しずつ認知度を上げていったそうである。

販売チャネルについては、上述のような地道な認知活動の努力を重ねる一方で、国内外の研究者と一から関係を築いていくのではあまりに効率が悪いので、既存の顕微鏡メーカーと販売面で協働することで、販売拡大する

ことをねらった。各メーカーの顕微鏡と簡単に接合できるアダプターを作り、顕微鏡メーカーに顕微鏡とセットにして販売してもらうという方法である。バイオ事業に全くの素人だった先人たちが事業を立ち上げる過程は、必要に迫られての知恵と工夫に満ちあふれており、同じ素人である私には学ぶべきことや教訓が多い。

CSUの認知という点では、発売のタイミングが生物顕微鏡の周辺技術の進歩と重なったことも幸運であった。特に大きかったのは、後(2008年)にノーベル化学賞を受賞する下村脩氏が発見した緑色蛍光タンパク質(GFP: Green Fluorescent Protein)が実用化されて、あらゆる細胞を生きのまま観察できるようになったことである。CSUは当初細胞観察の対象は脳と循環器のみを想定していたのであるが、下村氏の発明により、あらゆる細胞を観察対象にすることができるようになったのである。

他にも、蛍光タンパク質を励起する顕微鏡の光源は重厚長大なガスレーザーから小型安価な固体レーザーへと置き換わった。顕微鏡のセンサである撮影カメラは、アナログ方式からデジタル方式へ進化し、性能が飛躍的にアップした。さらに、デジタル化に伴う各種ソフトウェアの登場によって、細胞の画像取得から加工(画像処理、解析、表現、記録)がはるかに容易になった。研究成果は可視化され、論文の説得力も過去に比べて格段に向上した。こうした生物顕微鏡の周辺技術の進歩により、高性能な顕微鏡は研究者にとって研究に欠かせないツールとなったのである。

CSUはこうした技術進歩の流れにうまく乗ることができた。GFPをはじめとする蛍光タンパク質とCSUの組み合わせで、細胞を生きのまま観察することが可能になり、「ライブセルイメージング」という新たな観察手法が創り出された。長時間観察しても生き細胞へ与えるダメージが小さいというCSUの特長は評判になり、CSUはライブセルイメージングのデファクトスタンダードとして世界中で認知されるようになった。

ニッチな市場向けのハイエンド製品であるにもかかわらず、CSUは2006年に累計1,000台の出荷を達成し、2017年時点では累計3,000台に達しようとしている。これは製品コンセプトや関係者の努力はもちろんであるが、周辺の技術の進歩とそれに伴う市場拡大という事業立地の変化をとらえられたことが大きい。新事業では、技術動向と立地の見極めが大きなポイントという教訓である。

CSUで撮影された画像は、2002年、2003年の2回にわたってNature誌の表紙を飾った。

Science誌でも生き細胞の代表的観察方法として当社の方式が紹介された。日本国内では大河内賞や文部科学大臣賞など数々の賞を受賞した。

その後、2005年にライフサイエンス事業部が設立され、2006年にはライフサイエンス事業の拠点として金沢事業所が設立された。そして、2005年から新たに創薬支援装置の開発が開始された。細胞の基礎研究という

ニッチな分野から、より大きな市場である下流側の創薬支援に事業領域を拡大するねらいである。

創薬支援装置を構成するコア技術は、細胞の反応を観察する共焦点ユニット、高スループットを可能にする搬送(メカトロ)技術、反応を解析するソフトウェアである。搬送技術やソフトウェア技術は、新たな要素技術を獲得する必要があった。ちょうど同じころにライフサイエンス事業の開発メンバーは、世界最高性能の共焦点レーザー顕微鏡開発をめざす新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の国家プロジェクトに参画していた。そして、幸運にもこの国家プロジェクトを通じて創薬支援装置に必要な新たな要素技術を獲得することができたのである。

創薬支援装置は、CellVoyagerシリーズ、CQ1を開発、発売し、これまで特に欧州を中心に販売実績を重ねている。今年度(2017年)は、CellVoyagerシリーズの最新モデルと人工知能(AI)技術を使った新たな解析ソフトウェア製品を同時発売した。

当社はこの分野では後発であるが、細胞へのダメージが小さいという強みは、この分野でもお客様に高く評価されている。グループの海外拠点とも連携してグローバルの販売体制を整備し、さらにソフトウェアやサービスを強化して、プロダクトを販売するだけでなく、計測したデータを通じたソリューションの提供を旨として取り組んでいるところである。

3. これから

2016年、ライフサイエンス事業は赤字に転落した。特許切れや有力販社の離脱など表面的な要因はあるが、30年の間に装置売りから脱却してビジネスを進化させられなかったことが本質的な要因である。30年前とは経営環境が激変する中で、本業とは関係ない全くの新事業であることが変化を困難にしてきたという面もあるだろう。

しかし、潮目は変わった。これからは「ライフサイエンスの時代」である。来年から新しい中期計画がスタートする。これまでの延長線の31年目のビジネスではなく、新たな1年目の事業として取り組んでいく所存である。

4. 最後に

創業者の横河民輔氏が、著書「是の如く信ず」の中で生物について語っている。「病原菌の研究においても、わずかに数千倍の顕微鏡で観察する程度にすぎず、その方法も不完全でばい菌を殺してこれを染色しはじめてその形を知る程度のことであって、実際の菌の構造や活動の模様を精緻に知ることはできない・・・」。

「当社が細胞の構造や活動の模様を見られるようにしましたよ」そうお伝えしたらさぞ驚かれることだろう。

* CSU, CellVoyager は、横河電機株式会社の登録商標です。