

琉球大学学術リポジトリ

[企業紹介]バイオ21/沖縄でバイオテクノロジーの集積型高付加価値製造業を成功させる試み

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岡田, 吉央 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017373

バイオ21／沖縄でバイオテクノロジーの集積型 高付加価値製造業を成功させる試み

岡 田 吉 央

*バイオ21株式会社、研究開発室

本稿は、化粧品の製造販売業であるバイオ21社のこれまでの歩みと、今後の課題を、同社に昨年から加わった自身自身の経緯なども交えて通観する形で紹介し、合わせてその目指す所を述べる事で、沖縄全体のバイオ産業の未来を考える材料として頂く事とした。

沖縄への道

私は大学、大学院と一貫して農学部農芸化学を専攻していた。「社会のニーズと個人の純粋な好奇心が交差するような分野にこそ、研究者として最も面白い研究が有るのではないか」、と言うような事を頭の中で考えて、この専攻分野を選択し、以降の合計約15年間の学術研究を行って来たのだった。しかしとは言っても、その研究分野は完全に基礎的なものばかりで、かいつまんで言えばまず大学、大学院では1) 細菌の細胞分裂の仕組み、その後ポストクとして2) 酵母の遺伝子組み替えの仕組み、3) 植物ミトコンドリアのmRNA転写後調節の仕組み、4) ショウジョウバエの初期発生胚でのRNaseの役割と変遷した。研究材料も、研究分野もかなり幅広くなっているのは、自分としての興味はあくまでも「生物界全体の分子レベルでの理解」であり、したがって逆に特定の生物に興味を集中出来ず、また特定の研究テーマにのめり込む事が出来難かったから、と言えるだろうか。純基礎的研究から極めて実用化に近い研究まで極めて幅の広い研究課題が隣接していた農芸化学という土壤が、自分の根に有るからかもしれない。

生命科学研究の現場では、自分の研究経歴の15年の間に、一つの遺伝子の塩基配列を苦勞をして決定

していた時代から、多種多様な生物の幅広い遺伝子情報がデータベースとして得られる時代になり、一方では一つの酵素の機能研究をしていた時代から、生命のシステム全体を研究の対象とする事が可能な時代になって来た。生命科学の技術や情報、広義のバイオテクノロジーが社会の中で益々大きな影響力を持って行くのを目の当たりにし、自分としてはより産業界に近い所に身を置きたい、と考えるように成って行った。日本を離れてフランスと英国で合計丸7年を過ごした自分は、日本のこれまでの慣習からすれば、企業の研究者と成る道は無い。そんな難題を解決する唯一の道は研究開発型ベンチャー企業の出発に加わることはないか、等と考えた。考えては見たものの、では何処で、どうやってその道筋を付けたら良いのか分からぬまま、日本とフランスと英国、または北米かアジアか…等と思いを巡らしていた。

国籍と出生国と現在国が一致しないのが当たり前前の欧州で、そんな典型的欧州人の一人の言った「まず第一に決めるべきは、何処に住むかだ」という言葉が、ずっと自分の心の中に響いて居たのだった。私が初めて沖縄に来たのは、大学生時代の旅行であったが、未熟だった自分には何一つとして記憶に残っていない。映画のせりふの言い回しのようなだが、国際通りのネオンだけが何となく想起こされる。それから10年以上を経た年の「世界のウチナンチュ大会」の行われた時期に、たまたま日本の就職状況視

*沖縄県志川市洲崎12番地76
沖縄特別自由貿易地域10号区画

察を兼ねた学会参加のため来日していた自分に、フランス在住のウチナンチュが誘いを懸けて呉れた。その折の日本滞在では、まず学会会場であった京都、続いて足を伸ばした沖縄、その後に、出生地で高校卒業までの18年間を過ごした愛知県、さらには大学、大学院と社会人時代の計12年間を過ごした東京、これら日本各地を訪れた。この滞在の後に英国へ戻った自分が、「まず第一に沖縄に住む」と決める事になった。沖縄の事など何も知らず、知っている沖縄の人と言え、唯一人フランスに住んでいる当人。そんな状況から出発した事を考えると、在沖一年を経た今の自分を取り巻く状況は、公私に渡る多方面からの援助の賜物に他ならない。

バイオ21社との出会い

自分の研究経歴を生かす形で、それが産業に生かせる道、これにはいく通りかの答えが有るだろうが、自分の希望としては、製造業での研究で、しかも出来れば将来的には世界を相手にする産業を、と考えていた。バイオ21は平成11年8月23日の設立で、資本金は82,000千円。自分が参画した平成15年5月時点では製造に関わるパートタイムも含めて全従業員が25人ほどの企業であった。バイオ21はその経緯からすれば研究開発型のベンチャー企業と言っていいだろう。しかし、自分が入社して初めて研究開発室の部署がスタートしたばかりで、そこからようやく1年が経過したに過ぎない。従って、研究開発には様々な点で力不足だらけで、したがって南資研始め多方面からの協力を得なくては研究は成り立たないのが実情である。

このような足元のおぼつか無いバイオ21研究開発室で有るけれども、平成15年度には経済産業省から創造技術研究開発事業で補助金を得る事が出来た。また、これと期を同じくして中城村南上原にあった本社兼工場（含む1坪程の研究室）から、工場と共に研究室も移転拡張をして、具志川市洲崎の埋立地にある工業団地沖縄特別自由貿易地域の一角の10号区画へ居を構える事と成った。上記の補助事業と、筆頭株主でもある沖縄振興開発金融公庫、および沖縄銀行からの設備融資などのおかげで、やっと研究室らしい形になったのが本年平成16年の2月の事である。この間に全従業員数は50名を超えるまでに成り、研究員も自分を含めて3名に増員した（写真）。



写真 左から島本^{しまもと}、岡田^{おかだ}（筆者）、石渡^{いしわた}の各研究員

他に兼務も含めると広義の研究開発に関わるものがやっと10名弱に成る。

商品の売り上げが上がってゆくのは有りがたい事であるけれども、それに伴う社会的な責任の増加に、何とか遅れまいと全社員が四苦八苦しながら付いて行っている、というのが研究開発室も含めての社の全部署の実情であると言って間違いないだろう。そんな研鑽の場所の一つである南資研には従来より現社長である相原が参加してきた。その後を継ぐ形で平成15年夏より私がメンバーに加えて頂き、その他の研究員、また興味を持った他の社員も随時お邪魔をしている。今年からは更に研究員の増員を図ろうと考えており、社としては最終的には全社員の3分の1を研究員とすると言う方針を立てている。これが実現したとき、バイオ21社は本当の意味で研究開発型の企業と言えるだろう。

高付加価値ということ

研究開発型の製造業で、将来的には世界を相手にする産業を研究の場にしようと考えた自分が、なぜバイオ21でそれが出来ると考えたのか、と言う点について以下に私見を述べてみたい。沖縄で製造業を考えると、必ず言われる事が、離島県ゆへの輸送費が余計に掛かるコスト高の要因である。しかし、これは自分が考えるには実情を適確には写して居ない。コスト高なのは日本市場を相手にした場合だけに存在する不利な要因である。以下は経済的な実情を正確には反映していないかもしれないが、考え方として自分が持っているのは、次のような事である。1) そもそも世界市場の中で考えれば、日

本は離島国で、その離島国が輸入加工貿易で世界を相手に貿易黒字を積み上げる事が出来たのだから、最終的には生産基地が離島に存在する事は不利な要因にはならない。2) とは言ってもやはり輸入（日本本土からの材料購入も含めて）加工貿易で世界を相手にするには、その生産品は高付加価値でなくてはならない。

沖縄が世界に知られている理由は3つあって、一つは巨大な米軍基地が存在する事だが、もう一つは世界有数の長寿地域である事、3つ目に美しいさんご礁の海を持つ地である事である。生産品が商業的に成功するためには、商品やその生産地の持つ特長が、世界の消費者がその場所や生産者に求める価値観と一致していなければならない。まず第一に、日本の化粧品は世界中で高い評価を得ている。また、化粧品と健康や長寿は切っても切れない深い関係にある。よく言われるように、沖縄には豊富な生物資源が存在するけれども、そこに長寿や美しい海のかもし出すイメージの要因が伴うと、そこから産み出される商品にも“消費者から見た高い価値”が生まれて来る。こんな様々な要因が上手く揃って生まれたのが、沖縄発の自然派化粧品会社、バイオ21である。但し、そこで用いられている沖縄の天然素材は、研究者の視点から言えば、必ずしも未だその資源の特性を十分に活かし切れていない部分も多々あって、それはこれからの課題の一つでも有るのだが。

防腐剤無添加の取り組み

バイオ21社の商品作りの特徴の一つが、防腐剤無添加である。防菌防黴技術に関わった事のある方ならばよくご存知であると思うが、生ものを扱う製造業で、特に水溶液が商品である場合、微生物、中でもカビは最大の敵である。アルコール濃度が十分に高く、自ずと静菌力を持つ飲料の場合は例外的であるが、その他のほとんどの場合、特に化粧品のように製造後1年以上の使用推奨期限を持つ商品においては、防腐剤無しには製造と流通は成り立たないと言っても過言ではない。現に、多くの化粧品会社は防腐剤を減らす取り組みをしているが、現状では防腐剤抜きはありえないというのが業界の常識である。

バイオ21社が多大な労力を懸けて、防腐剤無添加の商品作りを推進するのには、自分の理解では大きく分けて2つの要因がある。一つは沖縄発の天然系

というイメージにさらにその特徴を強調する形で防腐剤無添加という商品造りが消費者の求めるものに沿う事。もう一つの方は自分にとってはより重要で、科学技術の活かし方として、人間に害が無い形を目指して、工業生産と広域流通は行われるべきである、という価値観に根ざしている。工業生産され広域流通する商品が、それを消費する人々に副作用（長期使用による蓄積の害を含む）を及ぼす場合が有るのは、化粧品業界に限った事ではない。

科学技術の先端で研究をしてきた者として、生命科学の技術や情報、広義のバイオテクノロジーが社会の中で大きな力を持って行く時代に際し、技術はあくまでも人類の幸福に寄与する形で統合されて行かなければならない、と考える。自分は、遺伝子組み替えや植物の品種改良、さらには生殖過程の操作技術に極めて近い所で研究をして来たのだが、それらの応用の行方はもちろんの事、もっと古くからある科学技術でも、社会の中でその良否を決めるのは技術そのものではなく、技術の使われ方である。

そう考えて行くと、次のような論理が生まれる。「化粧品中に必ずと言っていいほど含まれる防腐剤が、実は肌のトラブル（これは実は肌の健康問題であるが、当然にその他の器官の健康問題とも連動する）を起こす主要因であると分かってきている。では逆に防腐剤を添加しないことを大前提として、その他の技術を統合的に用いる事で、工業生産と広域流通が可能に出来ないのか？」。

これは防腐剤無添加だけに限らず、あらゆる化成品について同様の事が言える。念のため付け加えておくと、一部の消費者の中にある、化成品に対する心理的アレルギーや広義の科学技術アレルギーは、科学的な知見の普及で解消されるべきものであると考える。これも科学技術を扱うものの使命である事は言うまでもない。

* 正確を期するために付け加えると、ここで言う防腐剤は、もっぱら防腐を目的として配合される成分であって、防腐効果を併せ持つ成分は含めない。但し、この二つは明白に二分出来る物ではない、と言うべきだろう。同様に、化成品（化学合成）という言葉の使われ方、理解のされ方にも随分と幅がある。これもまた明白に分類出来るようなものではない。

今後の課題

現時点から考えると、中城村にあった時代のバイオ21社の工場は、防腐剤無添加での製造には充分には対応していなかった。現在の具志川工場は、その最大の特徴は巨大なクリーンルーム仕様の充填室である。このような会の内部での話であるので正直に申し上げれば、バイオ21社の防腐剤無添加での製造技術はまだまだ発展途上で、その完成のために現在も様々な取り組みが行われており、研究開発室の最重要課題の一つと成っている。自分の考えでは、沖縄発で、健康をメッセージとして内包するような商品創りをして行く場合、防腐剤無添加という特徴は極めて付加価値の高いものである。科学技術においては独創性は最も重要な差別化の方法で、沖縄発の天然素材の活かし方に高い独創性を技術面から持たせることが、技術的側面からの研究者としての使命であろう。一方、商品の最も強力な差別化は、独創的な価値観を地盤とするものではないだろうか。

沖縄発の化粧品または浴室用品（トイレタリー）、栄養機能食品、特定保健食品、健康食品などこれらをまとめて健康補助製品と総称する事が出来るだろうか、これらに天然素材の機能性が活かされて行くのはもちろんの事として、防腐剤無添加を共通の特徴とする事が出来れば、地域産の商品やサービスのブランドイメージの柱として極めて大きな意味を持つのではないか。

この様な意思の基に、1) 防腐剤無添加での工業生産と広域流通を可能とするような技術を集積統合し完成に向かって行く、これがバイオ21社の課題の第一の柱である。

その他にも考えている技術上の課題の二つの柱についても簡単に述べておこう。これは化成品という言葉の定義にも関わる事だが、天然資源の機能性を活かす、ということを考える時に、どのような加工プロセスを経るのか、が重要な分かれ道に成っている。これは消費者の意識だけではなく、實際上残留または混入してくる微量成分が有害性の原因になっている場合が確かに存在するからである。この事の詳細は別に専門家がいらっしやると思うのでここでは深入りはしないこととするが、ではその代替策としてどんな事が考えられるのか、という視点で思い至ったのが2) 天然資源を少数の処理過程で、粗精製することで得られる素材（自分ではバイオ複合素

材と呼んでいる）を用いることである。得られる素材は、結果として複合的な機能性を持つこと、その作用は一般に穏やかであること、その一方で有害性の因子が含まれないかまたは不活化されている事などが期待される。いわゆる健康食品はこの種の物の内で最も加工度が低いものと考えられる事が出来る。加工度を上げると、より多様な工業生産の素材とする事が出来、しかし加工度を上げすぎない事が、化成品との明白な技術に基づいた差別化と成るのではないか。これは実は未だ全くの机上の空論であって、これからこの様な取り組みをして行きたいと考えている所であるので、多くの皆様からご指導、ご教授を頂ければ幸いである。

3つ目の技術上の課題の柱は、3) 生体（*in vivo*）での効能の評価技術である。これはこの場ではかなり自明な事であるので、あまり深くは立ち入らない事とするが、新しい計測機器による解析が、全く新しい生命像を次々と明らかにしてきた事は、恐らく科学の全歴史を通じての事と考える。その中でも近年の急速な進歩はまた格別なのではないか、と実感を含めて思うのである。従って、長足の進歩を遂げた生体の計測技術を用いれば、例えば従来の技術では評価が困難であった天然資源の持つ穏やかな生体への作用を可視化することが出来るようになるのではないかと予測し、この研究開発に着手している。近い将来には、このような評価法を商品化の研究開発過程に直接反映させる事も出来て行くのではないだろうか。しかし、専ら単細胞生物や細胞内器官、または細胞内成分の解析を研究分野としてきた自分は、生体（*in vivo*）での効能の評価技術についてもこれから多くを学ばなくてはならない。最新の機器はお金で買う事が出来るけれども、データを読み取る力が本当の意味での勝負の分かれ目だと思うからである。この課題についても、今後皆様の事を少しでも煩わせずとも、共に学んで行く事が出来れば幸いであると考えている。

沖縄の起業家精神と科学者の魂

冒頭の話に戻って、自分が、「まず第一に沖縄に住む」と決めた理由の一つが、沖縄の起業家精神の高さであった。技術開発にしろ、実用化研究にしろ、先が見えないまま「やってみよう」としなければ決してモノにはならない。日本では独創的な研究開発

が少ない、とよく言われるが、この評判を下支えしているのは、この点での欠如、特に精神文化的な欠点であると自分は考えている。その意味で、「テーゲー」などと言う言葉を未だ知らなかった自分が肌身で感じた、沖縄の起業家精神を育む沖縄文化は貴重な財産で、自分の内にも取り込んで行けたら好いが、と考えている。もう一つ、沖縄を選んだ理由が、沖縄には議論する文化が有る、と感じた事であった。これについては自分には忘れられない一文がある。日本で開催された国際会議について、これに参加していた外国人（つまり日本人以外の人）の報告の中の一節であった。「日本での会議では極めて例外的なほどに活発な質疑応答が行われた」と有った。科学研究においても、また発明や発見でも、研究開発でも、とにかく創造的な活動をする場合には、自由に意見が交わされる環境、すなわち議論の場が必須であると考えてる。自分の感じた、沖縄の議論する文化、は確かにその後も折に触れ目にすることが出来る。ただ一方では、自分がこれまでに参加した研究発表の場では、必ずしも盛んに議論がなされていたわけでは無かった様に思われる。

工場見学と交流施設

そのために、と言うわけではないが、バイオ21社の具志川工場には、工場内に見学者用通路（クリーンルーム内の全自動充填機見学面を含む）を設け、増設した2階部分には60名収容規模の研修施設（教室）が設置された。当施設は、隣接する沖縄県工業技術センター、トロピカルテクノセンター、沖縄健康バイオテクノロジー研究開発センター等の研修・研究集会施設と連携して、沖縄バイオ産業クラスター育成の一端を担って行く事が意図されている。これは各学会等で取り組みのある、「中高生の理科離れ対策」にささやかながらバイオ21社も貢献できれば、という意図を持つての事業である。対象を中高生に限らず、社会人一般まで広げて、生命科学研究を巡る交流サロンのような場も設けたいと考えており、これらを含めて、外部からの見学も常時歓迎しているのでぜひご連絡と参加を頂きたい。

最後に再び欧州人の言葉から引用させて頂く。フランスでの話し、「フランスに住んでフランス語を話していれば、おまえは上等なフランス人だ」とい

う言い方をしばしば耳にした。自分は未だ沖縄的アクセントの日本語を話すには至ってはならず、各地元の言葉は未だ完全に異国語の域である。そういうわけで、まだ半人前ではあるのだが、本誌に一筆啓上させていただいたのを機に、皆様と未永く、広く深くのお付き合いをお願いして、この企業紹介の稿の締めくくりと致します。