

総合論議

司会：香川大学 瀬戸内圏研究センター ゼネラルマネージャー

本城凡夫

[本城]

これから総合論議に入りたいと思います。発表していただいた 3 名の先生に対して質問がある方がいらっしゃいましたら、お受けしたいと思います。どなたかおられませんか。

それでは最初に原先生の発表に話を絞って論議をしたいと思います。

[一井様]

すみません、一井ですけれども、原先生のお話では開発したプチ CTG を海外などにいろいろと展開されておられますね。これは非常に良いことだと思っています。そして、その活動はプロジェクトの形で進められておられますけれども、それが一般の企業としての活動という形になって行った時には、別の課題が出てくるような気がします。このあたりのことについてはどのようにお考えですか。

[原]

海外展開のきっかけは総務省の海外向け支援プロジェクトや JICA のプロジェクトです。最初、チェンマイで一昨年までの 3 年間展開いたしました。その間に他の予算でラオスでの調査事業を行いました。ミャンマーでも今年の 3 月まで調査事業を実施中です。また、医療が社会基盤として残って行くためには、企業として販売していくという形が必要なものですから、経済産業省の海外向け調査事業の支援ということで、南アフリカの調査も行いました。JICA にも海外向けのビジネス化といった枠組みの予算もありますので、こういったものを利用させていただいています。

日本におきましても、最初、胎児モニターを普及させる時には、全国で講演会などを行いました。これらの結果、もちろん病院をきっちり整備したことなどもあるのですが、胎児新生児死亡率が下がりました。ですから、途上国で胎児新生児死亡率がぐっと下がるということを示すのが一番良いということで、現在、新たに 3 年間をかけてチェンマイ県全体での指標を出すことを始めております。胎児新生児が何人死亡し、それがどのくらい減って行ったかということを示して、JICA や他の枠組みの中で日本が医療として支援するのなら、このようなものが良いということをお認めもらおうと思っています。

次の展開としてはアフリカなどを考えているのですけれども、その国の経済力が上がってきたら、始めに国立病院や公立病院などが買い、続いて開業の先生などが買うといったようにビジネスとして広がっていくことになると思います。

[一井]

ありがとうございます。

[竹内様]

当事者の私がこのようなことを言うのはちょっと気が引けますが、高松ローカルということで首相の覚えもめでたかったのだけど、ローカルでやっているために、世界中の一番良い資源を使っているかということ、それはかなり問題だと思うのです。また、ソフトウェアもアプリケーション プログラミング インターフェース（ソフトウェアの機能などを他のプログラムから呼び出して利用するための手順や規約など）で全世界に公開して、その一番根っここのところを高松が取るとい動作ができないと、雨後の筍のように新たなソフトウェアが出てきて、後から全部やられてしまうという面があると思います。この 2 点に関して今お答えいただかなくて結構ですが、考えて下さい。

[本城]

後ほど、原先生から竹内先生に話をさせていただいて、将来を展望していただきたいと思います。

[金様]

香川大学農学部が多田先生の下で勉強させていただいている留学生の金秀斌と申します。原先生の発表の中で大変だった時があったということをお聞きしました。例えば、相手にしてくれなかったというようなことなど、もう少し具体的に「どのように大変で、それをどのようにして乗り越えたか」と言うことが 1 つ。2 つ目は人材育成の話をしていただいたと思うのですけれども、「具体的にどういうものがあるのか」と言うことを、良ければお聞かせ下さい。

[原]

もともと私は産婦人科医でして、最初に取り組んだというか、与えられたテーマが胎児モニタリングでした。その私が大学を卒業して、大学の医局で当直などをしていた時に、竹内先生と一緒に開発したシステムが世界標準になりました。このことから竹内先生がいかに素晴らしいかということが分かります。その当時はヒューレットパッカード社など超一流の会社が胎児モニターを開発していたのです。それは数百万円もする機械です。日本ではトイイツという会社が開発していました。ですが、大きい会社は次第にもっと高価な CT や MRI などの開発に力を入れるようになり、優秀な技術者はだんだんそちらの方に移って行きました。大きな会社にとって胎児モニターなどの機械はあまり儲からないということでしょうか、その部門を分社化したり他社に売ったりして、今ではフィリップスがヒューレッ

トパッカー社の分娩監視装置を買った状況にあります。日本でも胎児モニターはほぼ出来上がった状況にあります。このため、「超小型の胎児モニターを開発しよう」などと言うと、今までのビジネスを壊すことになるのですね。「新たに小型のものを開発して一機にブレイクスルーをしよう」と既存の会社にいくら言ってもやりたがらないのです。

在宅の高齢者などに用いる心電計のようなものは技術的に難しくありませんが、一方、胎児モニターは技術的に難しいのです。いろいろな会社に何度も「より使いやすい小型の胎児モニターを作りましょう」とお話ししたのですけれども、「理念は良いけれども、うちはやりません」と言う所ばかりでした。そこで、やむなく自分たちで作ったということです。

香川県は日本で、あるいは世界で一番周産期死亡率（胎児新生児死亡率）が低い県です。その県の大学発ベンチャーで開発し完成した時、「これは非常に良いな」と思いました。

「Made in Kagawa で世界の胎児を救う」というようなことをやる価値があるのではないかと。ですから、大変と言っても楽しい感じでしたね。

開発には億単位の資金が必要です。そこで、総務省などいろいろな所に行って「これ絶対必要なですよ」と、一生懸命プレゼンテーションをして回りました。その結果、大変ラッキーなことに研究開発資金が出てきたのです。そして、完成したプチ CTG ですが、いろいろな会社に「絶対、医療機器として認められるようなことはないですよ」、「大手がやっても難しいのだから、全然経験のない所の機器が認められるはずがない」などと言われました。そうであるならば「じゃあ、やってみよう」と言うことで挑戦したところ認可を得られたということです。

これをやれたのは、香川大学瀬戸内圏研究センターや日本産婦人科医会の中の IT 系の委員会の支援、今は名誉会長ですけれども日本遠隔医療学会の会長もしていたことなど、いろいろなことが奇跡的に重なったおかげです。また、香川県は四国の行政の中心です。すぐ隣に合同庁舎があるということは、そこのお役人といろいろ話している内容が全て東京の本省と繋がっています。香川県庁にも東京からお役人が出向して来ています。このような人と人との繋がりの中で諦めずにやってきたことも大きく貢献したと思います。

[金様]

人材育成に力を入れているというお話ですけれども、それにはどのようなものがあるのか、ちょっと聞きたくて。

[原]

まず、国内に関してですが、胎児モニターを私自身の研究テーマにしたのは、妊娠管理に最も重要なツールだと思ったからです。日本の中でも始めは大変だったのです。妊婦さんがそういう装置を付けるのは大変だとか、かわいそうだという人達が一杯いたのです。ですけれども、胎児モニターを用いると確実に新生児の障害が減るし死亡率が下がります。それだけでなく、例えば、低酸素で生まれた後にけいれんが起きたとか、無呼吸になったといっ

たことが昔は多かったのですけれども、今は非常に減っています。そういうことで、産婦人科医だけでなく、助産師、看護師の教育が日本国内で行われるようになりました。

現在、アセアン諸国やアフリカの医療系の方々が JICA やいろいろな予算で日本に来られています。先ほどもこのシンポジウムに JICA の方が来られていましたけれども、「今年あるいは来年、また教育に関するプロジェクトを行うので、よろしくお願いします」とも言われています。特に周産期関連の人達が日本に来られた場合には、まず香川に来てくれますので、人材育成にも役立たせていただいております。それから、今、チェンマイ県全体の 24～25 地域の診療所でプチ CTG を使っていただいております。これにはチェンマイ大学の産婦人科の教室が人材育成を行って下さっています。このように、ゆくゆくはアセアン諸国をタイにお任せするというように、順繰り、順繰りするとうまく人材育成ができるようにしたいと思っています。

[金様]

ありがとうございます。

[本城]

次に大賀先生の小豆島遍路の話に移りたいと思います。

私からの質問ですが、小豆島のお遍路さんの数が減ってきているということですよね。全盛期に比べると圧倒的に減っているようだけれども、やはり小豆島の観光の一つとして、この小豆島巡業のお遍路さんを増やしていくことが大事だと思います。ですから、例えば、最後のスライドのところでは若いお坊さん達が何かをしようとしていましたが、どのような考えでもってお遍路さんを増やして行こうとしておられるのか。あるいは、大賀先生だったら、どのようなことをすれば良いと思っておられるのでしょうか。小豆島の観光客を減らさないためにお遍路さんを増やすにはどのようにしたら良いのか、それを小豆島の人達がどうすれば良いのか、これらについて先生はどのように考えておられるのか、お聞きしたいと思っています。

[大賀]

はい。先ほども少し言いましたが、「現代は宗教の時代が終わってスピリチュアルの時代だ」と宗教学者が言っております。宗教は少し時代遅れだし、オーム真理教のようにカルト的なものは世界で問題が起きており、警戒されているということでしょうね。かといって、人間は存在の意味を問うと、宗教レベルのスピリチュアルなものになってくる。ですから、従来の小豆島の霊場会などで行っていた「護摩法要」とかの活動は宗教なので、信仰を持っている人は歓迎しますが、そこから外れている現代人にとっては、なんか古いことをやっているという感じなのですね。若いお坊さんなどと話すと、単に宗教だけでなく、深層心理、ユングとか、今、トランスパーソナル心理学など宗教に近い心理学があるのですけれども、

そういうことをやったりして、感覚が今の若い人に近いところがあるのです。ですから、伝統的な宗教行事をやっても、例えば座禅なども、少し現代的なマインドフルネスとかというように新しい概念で良く似たようなことをやると、結構人気になるのです。先ほど紹介しましたように、そのようなセンスで若いお坊さん達が、新しい時代にマッチした遍路のあり方を模索するようになってきました。ですから、遍路を宗教として行うのではなくて、むしろ「文化を学びに行こうではないか」と言うようにすると入り易く、そのように行っているようにも思います。それと、確かに小豆島の観光の一つの象徴として小豆島遍路があるように思いますけれども、たくさん来なくても良いと思うのです。お酒でいうと純米大吟醸、高価でちょっとだけ楽しむというようなものですね。ですから、寒霞溪に行ったり、映画村に行ったり、大勢の人はそういう所で楽しむわけですが、それでも、「特別の銘酒もあるよ」みたいな存在になり続けるというのが小豆島の遍路の姿かと思います。

[本城]

ありがとうございます。他にございませんでしょうか。

[一井様]

先ほどの島遍路の話聞いて大変興味があったのですが、いわゆる小豆島の島遍路と四国全体の遍路、88カ所参りとの間の棲み分けをどのようにお考えですか。

[大賀]

棲み分けですか。小豆島遍路はあまり知られていないですね。本四国は本格的な遍路で良く知られており、他のものは写し霊場とかコピーというようなイメージを持っていらっしゃる方が多いようではございますけれども、小豆島遍路は非常に本格的なものです。ほとんど遜色ないぐらいだと思います。小豆島遍路しかやらないという人がいるぐらいなのです。小豆島遍路に魅力があるのです。それはやはり風景と山岳霊場でしょうか。今、洞窟の中を真っ暗にするような演出もやっていて、そこで護摩を焚いたり、太鼓を打ちながら般若心経をあげたり、ちょっと洗脳されそうになるような魅力があるのです。そのようなものはなかなか本四国の方では味わえません。小豆島遍路のもう一つの魅力は非常に親密な関係になれることです。例えば、本四国の遍路では知り合いのお坊さんができるというようなことはまずありません。どんなに廻っても1年に1回しか廻れません。だけど、小豆島遍路だと1週間で廻れるので年に何回も廻る人がいて、「また来ました」と、そこで会話が生まれたりします。私も小豆島遍路をして、何人もの小豆島のお坊さんの知り合いができました。このような親密性というものが小豆島遍路のもう一つの特徴かなと思います。

[本城]

大賀先生の最終講義で今の話を少ししていますね。

[大賀]

親密性と言えば、やはり一緒に廻ることですね。私も最初の年のゼミ生と1週間かけて小豆島を廻りました。そのような学生達が私の最終講義に大勢来てくれました。その学生達とは10年ぶりです。このような関係を築けたのも遍路のおかげです。

[本城]

ありがとうございました。それでは、多田先生の藻場・干潟の話に移りたいと思います。何かご質問がありますか。

[小川様]

高松市環境指導課の小川と申します。ありがとうございました。今回、新川・春日川河口干潟について調べていただいたのですが、すぐ西側に詰田川・御坊川の河口、河口干潟とまでは言えないのですが、干潮になると干潟のような状態になる場所があります。そこは新川・春日川と違って、底質状況がヘドロのような泥状の状態になっていて、橋の上からですから詳しく確認できていませんが、生物もあまり棲んでいないようです。ここも同じように窒素・リンの無機化がなされているのかどうかということと、河川からの流入が若干水質的に違うところがあるものの、すぐ近くの海から新川・春日川河口干潟と水質的に同じ状況の海水が上がってきていると思うのですが、どうしてこれほど新川・春日川河口干潟と詰田川・御坊川の河口の干潟が違うのか、お分かりでしたら教えていただきたいと思います。

[多田]

その詰田川・御坊川の干潟というのは、どこを言われているのか、ちょっと思い浮かばないのですが、おそらく河川があまり流れていない所ですね。

[小川様]

そうです。詰田川はゴルフ場のすぐ西の上流側になります。詰田川は水門が付いていて、水門を開けると川が流れ出して、満潮時になったら海の水が上がってきてしまうので水門を閉めるという川です。御坊川も水量がかなり減っているので、干潮時に干上がっていて、満潮時にたまり水が溜まっているような、どちらかという川からの水量があまりなく海の干満の影響を受けている地域になります。

[多田]

ですよね。水門を閉めているので、言うなれば前浜干潟みたいに海の水が入って来て、出て行って、その差分だけのやり取りがあるという所だと思います。言われているように、底質がかなりグレーで汚いようなので、調べてみないとどのような動きになっているのか、今

すぐにはお答えできません。

[小川様]

ありがとうございました。

[本城]

他にございませんでしょうか。

それでは、今、干潟の質問がありましたので、今度は藻場についてですが、末永先生が宙づりで藻場を増やそうという造成の考えをお持ちになっておられます。現在、宮古の方で実験されていると思うのですが、どのような状況になっておりますか。

[末永様]

今、本城先生からお話があった件は、香川大学と香川県水産試験場と民間企業の産学官の連携チームを結成するという条件で、震災復興の一環で7年前に農水省のファンドを受けて、そのファンド終了後も引き続き調査をしているものです。実は震災で岩手県の宮古市沿岸が地盤沈下しました。湾全体も1m程沈下し、海藻の繁茂していたエリアがほとんどなくなりました。宮古のメインの海産物にはウニやアワビ、もちろんコンブというものがあります。岩手や盛岡の駅などでも、焼ウニなどとして商品化されている有用な水産資源です。そのような海産物を湾内の穏やかな水域で高齢の漁業者の方々が安全かつ確実に獲ることができる漁場を造成したいということです。ウニもコンブも本来共生する生物ではないのですが、そのどちらもたくさん増やしてほしいという要望です。

ところが、魚礁などを入れても、すぐ表面に付着珪藻が付いてしまいます。付いても瀬戸内海と違ってウニが全部魚礁の表面をなめてしまって、いつまで経っても、5~6年経っても、魚礁の表面はとても綺麗です。瀬戸内海ではありえないような綺麗な状態のままの魚礁が海底に存在しています。「海の顔というか、海の特徴がこんなにも違うものなのか」ということを痛感した次第です。

さらに強烈な印象を持ったのがウニの量です。半端な量ではありません。私もあれほどのウニの食圧を潜って感じたことは瀬戸内海ではありません。コンブの切れ端などが海底に沈んでいると、陸上でイメージしていただければ、アメに群がるアリです。それぐらい海の中で黒い大群が落ちているコンブに群がっているというような状況です。あれだけのウニの量というのはなかなかお目にかかれないうらうと思います。しかし、先ほども言いましたように、このウニは有用な商品なのです。「ウニを増やしたい。コンブも増やしてウニに良い餌を与えて身のがっちり詰まったウニをたくさん漁師さんに獲っていただきたい」と言うことでやっているのです。

けれども、7年経ったと言いましたが、最初の5年までは海の中にどのような方法を講じても全く駄目でした。コンブの種糸を付けた糸を渡したり、ロープを渡したり、魚礁に付け

たり、いろいろなことをしたのですけれども、全く駄目でした。少しでもコンブが成長しようものなら、1cm、2cm ぐらいのレベルで一網打尽に食われるのです。一向にコンブが成長しません。やっても、やっても、何をやっても駄目でした。例えば 5mm ぐらいのロープに種糸を付けて、これにはウニが来ないだろうと思っても、ウニは綱渡りできるのですよ。海の中でウニがロープを綱渡りしている。5mm のロープを執念で渡って食いに来ます。何をやっても駄目です。情けないような話です。

毎年毎年、本城先生や多田先生にも同じ現場に来ていただいて、地元の漁師さん達とディスカッションをしました。ところが、そんな中でたまたまなのですけれども、張ったロープからブランコのような状態に小さなブロック、着脱式のブロックを吊り下げて、それに種糸を巻き付けたら、ブランコ式の方法でやったブロックだけにコンブがものすごく育ったのです。これが 6 年目に初めて分かりました。ウニは縦に這い上がって横にも動けます。ところが、この方法でやると横に動いたウニは下に降りることが苦手だということが見て取れました。そういったウニの行動特性を把握しながらコンブの種糸を育てる。その育ったコンブをウニが集まる人工のブロックなり、そういった所に根から切り取ることなく着脱可能な基質として、餌場として提供する。そのサイクルを繰り返すことによって、コンブも生えて身が締まった良いウニも獲れるというサイクルを、今ようやく実現しつつあるところです。

[本城]

ありがとうございました。楽しみにしています。そのうち特許が取れると思います。これで総合論議を終えさせていただきたいと思います。