



海外藻類事情

大野正夫：チリの海藻資源と海藻工業—チリ国訪問記—

2000年問題のために、旅行会社から「トラブルが生じても損害の請求はしません」という書類にサインをして、正月3日にチリに向けて飛びたった。3度目のチリ訪問のためか元旦もないハードな準備からの疲れか、機上でほとんど寝ているうちに、30度を越す真夏のサンチャゴに着いた。ラテンアメリカの国際研修コース「海藻資源の利用とその展望」が、国立コンセプション大学で開催され、その海藻養殖を担当するための旅立ちであった。

ラテンアメリカ海藻研修コース

ラテンアメリカ諸国は、最近、政治経済が安定化に進むにつれて、ラテンアメリカ連合の活動が活発になり、学術の面でもラテンアメリカを中心とした国際シンポジウムや研修が行なわれるようになった。今回のコースは、チリ政府の国際交流基金とコンセプション大学の出資で行なわれ、研修生はメキシコ、ペルー、ブラジル、アルゼンチンとチリの大学、国立研究所、会社の若手研究者15名で、講師陣はブラジル、アルゼンチン、チリと日本から集まった。研修はコンセプション大学の臨海研究施設で行なわれて、研修生は全員、寮に泊まり、朝食と夕食は研修生の当番による自炊であった。1週間、缶詰生活であったが、楽しい国際交流が行なわれ、バーベキューパーティでは、皆、ワインやビールを飲み、競って歌をうたって思い出に残る夜を過ごした(図1)。講義は海藻資源、海藻色素、海藻



図1 研修を終えて野外でのバーベキューパーティ

抽出物、海藻養殖、育種選抜、海藻薬理成分などであり、研修生は、30分間、自分の研究について報告をし、講師陣からアドバイスを受けた。狭い研究分野に閉じこもりがちな若手研究者にとって、別な世界を見せるよい企画であったと感じた。日本の大学でも留学生が多くなってきたが、留学生のフォロアップとして、帰国した若手研究者を中心とした、このような研修やセミナーの開催を大学で持つことが期待される。

チリのオゴノリ資源と寒天産業

チリには、海藻学分野の大学スタッフは10数名いるとコンセプション大学のCamilo Werlinger博士から聞いた。彼は有賀祐勝先生の指導で東京水産大学で学位をとった若手の助教授であり、このコースのまとめ役であった。チリのアゴノリ研究者は、チリのアゴノリ資源の採取や寒天産業が活発になった1970年代から急に増加しており、各大学に海藻の教官が採用されるようになったという。そこで、チリの寒天産業の実状を知りたく、チリのパタゴニア圏の玄関口にあたるプエルト・モントにある寒天工場「Proagar」を訪問した。

チリでアゴノリの採取が始まったのは、1960年代であり、寒天生産の国際化が進むようになって安い寒天原料を求めて、日本やスペインの寒天製造業界がチリのアゴノリを輸入するようになった(図2)。寒天の生産は1940年代以前は、日本が独占的シェアを持っていた。現在の世界の寒天製造技術は、日本の伝統的寒天



図2 養殖アゴノリの乾燥後の収集風景

製造技術が近代化されたものである。

チリは寒天原藻のオゴノリの輸出国であったが、1980年代に入って寒天製造を行なうようになった。「Proagar」社は、チリの資本で1984年に操業されたが、運営がゆきずまり倒産の危機となり、日本から寒天製造技術者の井利忠男氏が、製造指導に関わり会社を再建した(図3)。現在、彼は社長として会社の経営にあたり、チリでは第2位の寒天生産量をあげている。チリの寒天の生産量は、現在、年間約2300トンであり、世界の寒天生産量の6割以上を占めている。寒天生産量の7倍が原藻の使用量とされ、チリでは原藻の輸出も行なっているので、チリの寒天原藻オゴノリ生産量は、年間2万トン以上と推定される。寒天に使われているオゴノリは、*Gracilaria chilensis*であり、1980年代中頃までは、ほとんど天然産であった。しかし1982年に発生した「エル・ニーニョ」の影響で、オゴノリの生育が極端に悪くなり養殖が行なわれるようになった。オゴノリ養殖には大学の海藻研究者が大きく貢献して、海藻研究者が増える原因になった。養殖オゴノリといっても、藻体を地中に埋め込むか砂袋に藻体を巻き付けて沈める簡単な方法であるが、雑藻の混入が少なく、品質が揃うので、現在、寒天に使われる原料の8割が養殖オゴノリになったという。現在のオゴノリ養殖法(増殖と言う方がふさわしいが)は海の世界を荒らすことから、チリ政府はこの養殖法に危惧しており、本格的な孢子種苗によるロープ養殖法が研究されている。

「Proagar」工場は、プエルト・モント空港から30分ほどの美しい湖と背景に富士山のような雪を冠する活火山があるプエルト・ヴァラスにある。町はドイツ居留地があったためか北欧風の木造の家が箱庭のように並び、観光客でにぎわっていた。「Proagar」がこの地に建てられたのは、オゴノリ生産地に近く、周年、水温14度という寒天の凝固に最適な水温の水が豊富にあるという立地条件であった。

工場はそれほど大きくはないが、従業員は150名ほどであり、オートメーション化はせずに、人を使う方針であるという。このような地方にあると部品の購入に手間がかかるので、コンピューターなどは出来るだけ使わず、自前で修理がきくような製造構造になっており、大きな旋盤機器を揃えた機械修理室があった。随所に、井利方式の工夫がこらされている寒天製造工程に興味を覚えた。寒天はカラギナンやアルギン酸と物性が似ており、需要分野が侵されつつあると聞いていたが、寒天は天然食品として認知されており、ヨー



図3 寒天工場「Proagar」の前で井利忠男氏(左)

グルトなどの食感には優れているので、需要は減ることはなく、将来、アジア地域などに需要が伸びることが期待されていることを知った。チリのオゴノリは世界一の品質であり生産量は養殖になって安定しているので、チリの寒天製造の優位の地位は続くという。

チリのレソニアとアルギン酸工場

帰路、サンチャゴで途中下車をして、南に50キロほどのPaine市にある君津化学工業(株)の子会社で、アルギン酸工場のIndustrial Kimitsu Chile Ltd.を訪問した。この工場は、1989年から操業が開始されて、40歳代の若い鈴木純一ディレクターのほか2名の日本人スタッフがおり、チリ人も重要なポストをまかされて、70名の従業員で操業をしていた(図4)。この工場では褐藻類のレソニア(*Lessonia*)からアルギン酸を製造している(図5)。アルギン酸の生産は、1930年代から始まり、北米のジャイアントケルプ(*Macrocystis*)やコンブ類を原料として行なわれた。千葉に工場を持つ君津化学工業では、千葉県の外海に面した海岸に繁茂するカジメや北海道のコンブを原料にしてアルギン酸の生



図4 アルギン酸工場(倉庫) Industrial Kimitsu Chile の前で鈴木純一氏(左)

産を始めた。その後、君津化学工業は、南アフリカのカジメを輸入して原料にしていたが、1975年頃よりチリのレソニアからのアルギン酸生産方法を開発した。アルギン酸の年間生産量は、世界で約3.5万トンと言われており、中国が養殖コンブより1.5-1.8万トン生産している。チリでのアルギン酸生産工場は、大きなものはこの工場しかなく、年間1200トンあまりで、まだ量的には多くはないが、中国を除く世界のアルギン酸工場のなかで、第3位の生産を上げているという。レソニア(*Lessonia nigrescens*)の枯れた茎は、枯れ木のように堅い。このような堅い藻体を柔らかくしてアルギン酸を抽出する技術は、君津化学工業の技術陣が開発し、今まで海岸に打ち上げられて朽ちていたものが、年間3万数千トン(乾燥重量)のアルギン酸の原料になった。レソニアは、ほかの褐藻類と比較してもアルギン酸抽出には良質な原藻であり、アメリカ、イギリス、日本、中国にも輸出が行なわれている。チリ政府はレソニアの刈り取りを禁じているので、現在、海岸に打ち上げられた藻体だけを採取し、現場で乾燥させチップにしたものが工場に運ばれていた。ア



図5 灌木状に繁茂し、干潮時に枯れ木のようにみえる *Lessonia nigrescens* の藻体 (中央)

ルギン酸工場には、大きな釜が据え付けられていた。寒天工場では原藻を煮込むので、独特な臭いが工場内にたちこんでいるが、アルギン酸工場は、アルカリ処理で加熱はしているが、化学反応で行なわれているので、あの臭気はなかった。抽出工程も寒天とは異なり、透明な液(水溶性の遊離アルギン酸)が、酸を加えることにより白く濁ってくる過程があり感動を覚えた。アルギン酸の製品にはアルギン酸ナトリウム、アルギン酸、アルギン酸プロピレングリコールエステルが3つがある。利用分野は食品、医薬、飼料、染料など多分野であり、ユーザーからの注文も多種多様であるので、ブレンド技術が重要であり、大きなブレンド装置が据え付けられていた。レソニアの資源は、まだ、南チリ地方から南極圏は手つかずである。チリはレソニア資源が豊富であるので、アルギン酸製造はほかの国よりも優位な立地条件であるという。チリでのアルギン酸産業は、さらに飛躍することが期待されている。

今回の旅で、チリでの食材海藻、寒天、アルギン酸にかかわる水産業(原藻の養殖・採取)や製造業に、日本の海藻産業が大きくかかわっていることを知った。筆者は、今回、集めた資料からチリにおける海藻から生み出される収入は、最近の海藻サラダ用の食材海藻の採取を含めて、年間約200億円あまりと試算したが、小さな国のチリでは重要な産業であり、特に、海藻採取は、低所得層の漁民には良い収入源になっていた。このような海藻産業が発展することにより海藻学の研究は盛んになる。世界の海藻学研究が盛んになるためには、それぞれの国の海藻産業の発展を期待せねばならない。

(781-1164 高知県土佐市宇佐町井尻 194 高知大学海洋生物教育研究センター)

