

## 目 次

- ・(財) 亜熱帯総合研究所の現況報告…………… 1
- ・中国におけるサトウキビの総合利用:一つのゼロ・エミッションモデル… 2
- ・フォーラム報告:「自然エネルギーアイランドの未来へ」…………… 4
- ・サンゴ礁の白化現象:ケーススタディー…………… 6
- ・沖縄県農林水産業将来ビジョン策定関連調査について…………… 8
- ・RISインフォメーション:シンポジウム開催案内 他…………… 10



## (財) 亜熱帯総合研究所の現況報告

専務理事兼所長 大城 喜信

当研究所のこれまでの主な成果や現在取り組んでいる研究課題、今後の主な研究領域について、関係者の皆様方にご報告を申し上げたい。

当研究所はこれまでに、研究機関相互のネットワークを構築するための学術情報ネットワーク事業や亜熱帯地域、島嶼地域等の有する諸問題に関する学術調査事業を始め、沖縄開発庁からの受託事業としてサンゴ礁の白化現象についての研究等を実施し、いくつかの成果が報告書としてとりまとめられている。平成11年度はこれらの各種事業の他に、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの受託事業として、洋上型海洋深層水取水システムの開発を中心とする大型の研究にも取り組んでいる。

当研究所の今後の主な研究領域として

は ①百寿機会と百寿者に関する総合的研究 ②亜熱帯島嶼における循環型産業モデルの実証的研究 ③亜熱帯地域の資源と資産に関する総合的研究 ④亜熱帯島嶼地域における沿岸及び流域の保全に関する総合的研究などを推進していきたいと考えている。

このような中で沖縄開発庁においては、これまでの当研究所の研究蓄積の中からサンゴとマングローブの研究について、平成12年度の予算要求をしており、研究の強化が図られるものと期待している。

当研究所は、沖縄県からの運営補助や県内市町村から財団基金への出せん金などを受けており、その期待に応えるべく今後とも、国・県及び関係機関のご支援を得て、当研究所の所期の目的達成に向けて、所長として微力を傾注していきたい。

## 中国におけるサトウキビの総合利用：一つのゼロ・エミッションモデル

中国科学アカデミーエコ環境科学研究センター Prof. Jinsong Yan  
(翻訳・編集:RIS研究部長 喜屋武 臣市)

### はじめに

世界的なサトウキビ産地でもある中国では「1950年代から、その総合利用に取り組んでおり、現在では80種の製品と副産物が生産されている」。これは、昨年、当研究所が国連大学、スウェーデン微生物資源研究所と共催したゼロエミッション概念を援用した「統合的バイオシステム」インターネット会議(72カ国、約1,300人が参加)で中国の研究者、Jingsong Yan氏が紹介したものである。その後の連絡で、より詳細な内容をまとめて戴いた。最近、海南島では生態系をより重視した総合利用の具体的な検討に入っているといわれており、島嶼モデルとしても注目される。

### サトウキビ総合利用の目的

サトウキビの総合利用は奥深いサトウキビの加工過程であり、廃棄物や生産工程を含めて可能な限り商品価値のあるものに転化しようというものである。その到達目標は、廃棄物処理の内部化による利用や環境を保護しつつ生産につなげて、経済、生態系の環境及び社会的利益の調和的発展を達成することにある。総合利用の技術は物質の有効な生態系循環を促進するため、製品、副産物、そして廃棄物を多段階、多層的に利用して、生産の可能性を最大にすると同時に汚染と環境劣化を極小化しようというものである。以下は、中国の広東省、広西自治区、福建省の製糖工場におけるサトウキビの総合利用の概要である。

### サトウキビ総合利用のプロセス

一般に、砂糖生産の第一工程において、次のような5種類の主な製品と副産物、廃棄物が得られる。投入原料比で見ると粗糖12%、バガス24~27%(水分含量50%)、糖蜜2~4%(総サッカライドの50%を含有)、フィルターケーキは炭酸法では4~6%(水分含量50%)、硫酸法では1.5~2.0%(水分含量は70%)、梢頭部と葉が5~10%(水分含量70~80%)である。これらは多様な方法と技術によって、奥深い工程を経て多様な商品価値を持つ製品に生まれ変わる。

すべての製糖工場では、原料糖は精製糖にまで加工

される。広東省や福建省の幾つかの製糖工場では、糖は加水分解でグルコースやフルクトースシロップに加工される。その二つは水素添加によりグリセリン、マロン酸アルコール、ソルビトールを生産している。糖を酸化させてシュウ酸がつけられる。一部の製糖工場では糖を発酵させて無水デキストロース、糖脂質、キャラメルを生産している。

糖蜜は、アルコール、フーゼル油、各種のワイン、リジン、料理用パウダー、サルコシン(N-メチルグリシン)、オルニチン(アミノ酸の一種)、クエン酸、メチレン琥珀酸、左旋性エフェドリン、単細胞蛋白、そして発酵で酵母が生産される。幾つかの工場ではアルコールから、さらに無水アルコール、酢酸、無水酢酸、ブチル酢酸、エチレン、エチル酢酸塩、クエン酸、脂肪酸エステル、臭化エチレン、ポリエチレンアルコール、ジエチルアルコールなどを生産している。中国の多くの製糖工場では酵母を用いた医学用酵母、粉末活性酵母、飼料用酵母などが生産されている。幾つかの工場では酵母からヌクレオチドとその誘導物質であるRNA(リボ核酸)、アデノシン三リン酸(ATP)に加工している。

アルコール精製蒸留の廃水は、再び嫌気発酵させバイオガス(メタンガス)を得て、アルコールや砂糖精製のための蒸気や熱を作り出すエネルギー源として利用している。バイオガス生産から得た液体残渣廃棄物は、ある種の商業用農産物の装飾用原材料として使われる。バイオガス生産から得るスラッジからは商業用の無機、有機複合肥料が生産されている。あるいは、アルコール精製過程からの廃水は単細胞蛋白の栽培・生産の培地として利用される。単細胞蛋白の収穫後の廃水は嫌気発酵処理されてバイオガスを生産し、さらにその廃水は処理してホテイアオイを栽培し、ホテイアオイは草食家畜、鶏類、魚の飼料に向けられる。アルコール生産の蒸留残渣は直接飼料にしたり、人工飼料の生産に使われている。家畜や鶏の糞は、直接肥料にしたり、無機・有機複合肥料の原材料として農地に還元される。

バガスは、広東省や福建省の多くの工場でソーダパルプ法によって、パルプや紙の生産原材料として使われている。ソーダパルプ法による廃水からは、アルカリ、リグニン、カルシウム粉末、ミネラル粉末砂糖が回収される。製紙工場での製紙工程、第一段階の廃水処理方法と利用のための私どもの研究成果にもとづく技術的改善により、廃水は酸性化、沈殿、分離してリグニンを回収している。亜硫酸ナトリウムを含む廃水は基本的な亜硫酸ナトリウム法によってパルプ製造に再利用される。亜硫酸ナトリウム法による調節と濃縮を経て、リグニンスルホン酸ナトリウムが作られる。広東省の幾つかの製糖工場ではバガスを加水分解してD-キシロースを生産し、D-キシロースに水素添加してキシリトールを生産している。D-キシロース生産過程からの廃棄物は中和したあと、他の成分と混ぜて食用シイタケ栽培の培地として使われている。シイタケ収穫後の廃棄物はミミズの養殖に用いられる。ミミズ養殖後の残査は直接肥料として使用されたり、無機・有機複合肥料生産に向けられ、農地に還元される。

幾つかの製糖工場では、バガスから中密度のファイバーボード(MDF)や破碎処理繊維性ボードを生産し、また、ある製糖工場ではフルフラールを生産している。フルフラールの生産過程からでる残査は複合肥料に使われ、サトウキビ農場など、農地へ戻され土壤の改善やサトウキビ増産に使われる。これにより有効かつ有益な生態系の再循環を促進している。

フィルターケーキは、セメント、ブロック、飼料添加物、土壤改良剤、複合肥料などによく使われている。

このようにして、大半の製糖工場では梢頭部は圧搾してジュースや清涼飲料を製造している。その圧搾残査とサトウキビ葉は、草食家畜、鶏、魚の飼料として用いられている。

中国では、現在、サトウキビ総合利用によって80種の製品や副産物を生産している。

サトウキビの総合利用を展開している製糖工場のうち、Jiangmen サトウキビ化学プラントは実験的なケー

スタデイの一つである。この工場では、一日当たり5,000~6,000トン、年間では750,000~1,000,000トンの原料糖を処理してきた。また、600~700トン/日、年間では90,000~140,000トンの粗糖を生産し、400~500トン/日、年間では60,000~100,000トンの精製糖を生産してきた。

総合的利用面では、年間50,000トンのパルプ、25,000トンの紙、10,000トンのアルコール、2,500トンの酵母の他、多くの製品を生産している。1950年代からの中国におけるサトウキビの総合利用を展開してきたこのプラントは12の施設や作業場からなっている。ちなみに、それらは製糖工場、ワイン工場、醸造所、パルプ工場、建材製造工場、化学工場、生物化学作業場、発電所、パルプ・紙製造所、薬品製造工場などである。(サトウキビの総合利用による主な製品と副産物一覧表は紙幅の都合で編者が割愛した)

#### サトウキビ総合利用の効果

サトウキビの総合利用は生産額と利益の増加、市場変化への適応、経済的利益の改善につながった。一般的にサトウキビの圧搾や製糖期間は150日~200日で、その他の期間は、労働力、機械・設備はフルに使われていない。サトウキビの総合利用は、それらをフル活用し、一つの物質を多面的に利用し、機械の多面的利用により企業の経済的利益の増大につながる。例えば、Jiangmen製糖工場の製品は5つに過ぎなかったが、総合利用の導入により、その数は30種以上に増加している。サトウキビ加工1万トン当たりの生産額と租税支払い額は、サトウキビの総合利用をしてない工場に比べて、それぞれ、RMB 267,000元、167,000元も多い。Jiangmen工場のサトウキビ総合利用による産出額と利益は、この工場の産出総額の50%、租税支払いの40%を占めている。もう一つの例としては、Zhangzhou製糖工場がある。この工場におけるサトウキビ総合利用による1990年の産出額は、RMB 76,310,000元、租税支払額はRMB 26,330,000元に達し、それぞれ全産出額の61%、56%を占めている。広東省や福建省、広西自治区ではサトウキビの総合利用により、廃棄による損失を利益に転化している。

サトウキビ総合的利用は食料、化学製品、紙、建築材料、

医薬品、その他、日常用品生産の多くの新たな原材料を提供している。

他方、サトウキビ総合利用による多くのアルコール、料理用パウダー、リジン、酵母、そして飼料の生産は、穀類消費の節約につながっている。ある統計によるとサトウキビ総合利用は、年間、100万トンの穀類消費を節約し、600,000ヘクタールの農地の節約に等しいとされている。

このシステムは廃棄物処理を内部化し、環境を保護しつつ、生産に振り向けることで、より多くの廃棄物を処理し、汚染を減らしている。このシステムの下では、ほとんどすべての廃棄物は他の工場で新たな製品生産の原材料として利用されている。さらに、このシステムは生産の潜在的能力を最大化し、汚染や環境劣化を最小化するもので、例えば、製紙工程からの廃水の内部処理によるアルカリ、リグニンの回収、そして亜硝酸ナトリウム溶液回収がそれである。もう一つはアルコール生産過程の廃水の内部処理による単細胞蛋白、飼料用酵母、バイオガス、飼料などの生産や加水分解したバガス残渣を内部処理した食用菌の生産、ミミズ養殖や肥料生産がある。

## フォーラム報告:「自然エネルギーアイランドの未来へ」

RIS 研究部研究員 池間 健晴

平成11年2月19日、宮古島平良市内のホテルにて、当研究所自主研究事業の一環として「自然エネルギーアイランドの未来へ」と題し、宮古広域圏事務組合との共催でフォーラムを開催した。

開催にあたり、垣花秀武亜熱帯総合研究所理事長が挨拶の中で次のように述べた。「エネルギーというのは人体でいえば血液にあたる。19、20世紀では、エネルギー生産は非常に良くなり、エネルギーを運ぶ動脈のようなシステムは出来上がったが、使ったエネルギーをそのままにしてある。ということは、人体に例えれば、静脈がないような社会になってしまった。21世紀は静脈を作る時代である。その静脈をつくるのが大事なことで、再生可能なエネルギーを上手に使うことが静脈作りという考え方の中に入る。

サトウキビの総合利用は、より多くの肥料を供給し、畜産や栽培魚により多くの飼料を供給するばかりでなく、生態系にも有効で有益である。

また、サトウキビの総合利用によって、木質材料に頼らないで、より多くの紙やファイバーボードが生産できる。1立米当たりのバガスから生産されたファイバーボードは、3立米の木材を節約することができる。中国のバガスファイバーボード生産は、年間、約200,000立米にのぼっている。これは600,000立米の木材節約を意味するが、これまでに節約された木材量は計り知れない。サトウキビの総合利用は、雇用の拡大にもつながる。

これらの広範な方法と技術がある中で、何をどれだけ最適に選択し、組み合わせるかは、自然環境、経済(投資、市場、収益性)、そして社会(技術的、法律的)条件にそって決定されるものである。

より効果的な生態系システムをめざしたサトウキビ総合利用の実施について、最近、海南島での計画づくりに入っている。

沖縄、あるいはフィリピン、あるいは、インドネシアのようにたくさんの島がある国家では、自然エネルギーを上手に使うということが最大のテーマである。単に血液を使うだけじゃなく、静脈まで考える、そういうことが最重要なテーマであろう。」

フォーラムは以下のプログラムで進められた。フロアには、沖縄電力、九州電力などのエネルギー関連企業をはじめ、宮古支庁、宮古市町村関係者が参加し、世界自然保護基金、宮古青年会議所、宮古婦人連合会など環境問題に関心をもつ団体を含め、約80人が集まった。

- ・基調講演「地球環境問題と新・省エネルギー」(財団法人電力中央研究所上席研究員 内山洋司)

- ・報告1「宮古における電力需給の現況」（財団法人亜熱帯総合研究所研究員 池間健晴）
- ・報告2「離島の産業、経済、生活とエネルギー需給の実態及び将来展望」（財団法人電力中央研究所上席研究員 内山洋司）
- ・報告3「新エネルギー・ゼロエミッションへの創意工夫」（琉球大学工学部教授 永井實）
- ・報告4「離島における新しいエネルギー政策」（株式会社日本総合研究所主任研究員 飯田哲也）
- ・パネルディスカッション  
パネリスト前記報告者4名の他  
沖縄電力株式会社エネトピア管理事務所長 砂川盛良  
宮古土地改良区事務局長 座喜味一幸  
地球環境女性会議代表 友利敏子  
座長（財）亜熱帯総合研究所研究部長 喜屋武臣市

それに対して中国やインドの1人当たりのエネルギー消費は、アメリカの10分1以下である。この地球上にはまだ20億人の人が電気を使わずに生活している。将来、そういう人たちの生活向上、あるいは経済発展を考えると、世界のエネルギーの消費が増えていくことは間違いない。

アジアは人口が急激に増加している。アジアの人口は現在36億人だが、2050年には57億人と、現在の世界人口とほぼ同じになると予測されている。アジアは将来、エネルギーの消費、あるいは環境問題において非常に大きな影響を世界に与えると考えられる。結局、人類はこのまま化石燃料に依存し続けると、将来は資源の枯渇と温暖化の危機に見舞われることになる。この危機を回復するには、脱化石燃料を図らなければならない。



### ○ 基調講演の要旨

「今日、地球温暖化という地球規模の気象変化を人類は自らの手で作り出そうとしている。それは大量のエネルギー消費が原因の一つと考えられている。温暖化は、一方で干ばつ、一方で洪水という極端な気象現象をもたらす。統計データを見ても1960年から世界の干ばつと洪水の数が増え続けていることが分かる。温暖化というのは、単に地球の気温を高め、それによって海水面が上がることだけでなく、異常気象をもたらす。

世界で最も1人当たりのエネルギー消費が多い国はアメリカ、カナダである。その量は石油に換算して1人当たり1年間に8tのエネルギーを消費している。

現在世界には約80万kWの太陽光発電が導入されている。日本にある量は5.7万kWである。世界には4万基、600万kWの風力発電設備がある。日本にはまだ70基、2万kWの設備である。政府は2010年にこれを30万kWまで増やすという計画である。

もちろん新・省エネルギーにも課題がある。利点はクリーンなエネルギーである、安全性が高い、国内のエネルギーである、投資額が小さいといった点であるが、希薄なエネルギー密度、高い発電コスト、設備価値が低い、出力が変動する、こういった課題を乗り越えていかなければならない。

産業革命以降、私たちは基本的にはエネルギーを大

量に消費することで経済を発展させてきた。人口増加はそれを加速させている。しかし、21世紀の持続可能な発展を考えると、これまでの社会の発展のあり方を再考する時代に来ている。そしてこれまでの社会発展を支えてきた『開発と成長』の考え方から、将来は『持続と調和』へ転換して行くことが大切である。産業革命はヨーロッパの島国であるイギリスから興った。来世紀は新しい革命としてエコ革命が必要ではないかと思う。ぜひこのエコ革命はアジアの島国である宮古から興していければと思う。」

基調講演のあとに、4つの報告があった。報告によると、およそ10年間で電力需要量は、宮古島、多良間島とも約1.7倍になっているが、人口は両島において減少傾向である。このことは、一人当たりの電力消費量が増加してきていることを示している。また、一人当たり所得では、宮古、多良間共に右上がりの伸びを示していて、概ね、純生産の伸びを反映したのものになっている。観光客数、自動車数も年々増加しており、将来のエネルギー確保は、自然エネルギーも考えなくてはならない、ということであった。

電力でいえば、自然エネルギー需給は今のところ小規模分散型であり、それは第1次産業のエネルギー消費に合わせやすく、農業に従事する人が多い島ほど自然エネルギーが利用されるポテンシャルは高いのではないかという報告もあった。実際、南大東島で、風力・太陽光を使ったハイブリッド発電を灌がいに使っ

## サンゴ礁の白化現象：ケーススタディー

1997年から1998年にかけて、世界規模でのサンゴの白化現象が観察された。世界規模の白化現象は、1983-4年、1986-8年にも観察されている。しかしながら、今回の白化現象では、規模と程度とも過去に比べ甚大な影響を被った地域が多かった。むしろ、琉球列島でもその例外ではなかった。サンゴの白化は、その多くの場合サンゴを死に到らしめる。

サンゴ礁の白化とそれに伴うサンゴの死滅が進行し、その対策が求められる中、平成10年10月に亜熱帯総合研究所が関連の研究機関や沖縄県に呼びかけ、サンゴ礁白化に関する情報交換会を開催した。この

た琉球大学の実験の報告があり、その技術の応用可能性が示された。

また、自然エネルギー普及を目指すヨーロッパの島々のネットワーク「アイルネット」の紹介や、海外の政策事例の紹介があり、その中には、デンマークのサムソ島のように、今後10年でエネルギー供給を100%自然エネルギーで賄うという計画の紹介があった。

パネルディスカッションでは、沖縄電力、宮古土地改良区、地球環境女性会議の参加とともに、フロアとの意見交換があった。その中で、自然エネルギー普及にはエコビジネスといったものが、雇用を確保し、生活を支えるという産業になることが大事であるという意見があった。また、フロアから、エネルギー問題は島の人間だけの運動のみでは限界があると思っていたが、アイルネットという他の島々のネットワークの話を聞いて、勇気づけられたという声もあった。

今年9月15、16日の二日間にわたり、デンマークにあるNGO、Forum for Energy and Development（エネルギーと開発のためのフォーラム）主催による「再生可能エネルギーアイランド世界会議」がデンマークのエーロ島で開催された。当研究所は、宮古の自然エネルギー利用を発表するために出席したので、機会を改めてその報告をしたい。

RIS客員研究員 深堀 芳雄

情報交換会では、沖縄本島、慶良間諸島でのリアルタイムな白化の状況が報告された。意見交換の中では、白化現象のように広域で起こる現象に関して関連機関の情報交換や、標準化された方法によるモニタリング体制の構築が課題であるという意見が出された。また、調査方法に関して、白化の状態や程度を客観的に測定することの難しさが挙げられた。また、幼生伝播や幼生供給源の確保、移植等の研究が必要であるという意見や広く一般の人が参加できるサンゴ礁モニタリングプログラムを作成してもいいのではないかという意見が出された。

このような経過の中で、平成10年10月より沖縄開発庁の委託事業“生物・環境の研究領域・分野における亜熱帯研究の研究可能性に関する調査”の一環として、サンゴ礁の白化現象についてのケーススタディーが行なわれた。白化の実態調査として、潜水調査とヘリコプター及び衛星によるリモートセンシングが行なわれた。また、サンゴ礁の白化に関して専門知識を有する委員で構成される「サンゴ礁の白化現象に関する調査研究委員会」が平成11年2月と3月に開催された。

潜水調査では、2m×2mの方形枠を沖縄本島、慶良間諸島、久米島の沿岸にそれぞれ数ヶ所づつに設置し、その枠内に出現するサンゴや底生生物を観察、記録した。造礁サンゴは属レベルまで分類し、枠内での位置、大きさを記録した。また、健全な状態から死後藻類に覆われた状態までの5段階に分類した白化の程度とサンゴの形状を記録した。3島間認められた違いのうち顕著だったのは、観察されたミドリイシ属に対する生きたミドリイシ属の割合が、慶良間諸島では77%と高く、沖縄本島と久米島ではそれぞれ28%及び7%と低かったことであった。ミドリイシ属のサンゴは、一般的に他の造礁サンゴより生長が早く、サンゴ群集を形成する主要なサンゴの一つである。また、このサンゴ属は、他のサンゴ属に比べて白化し易いことも報告されている。この島嶼間の生存率の違いを引き起こした原因が、海水温や潮流等環境要因の差異、あるいは、サンゴ自体の生理的耐性の差異によると推定される。この要因の解明は、白化の原因を特定し、対策を立てていくうえでも重要な情報となりうる。

また、昨年の白化現象は、ヘリコプターからでもはっきりと観察された。さらに、衛星画像解析の結果、リモートセンシングによるサンゴ礁白化観測への応用の可能性が示された。これにより、同時に広範囲で起こる白化現象の実態を捉えることが可能になり、サンゴ礁の白化程度を広域的に比較できるようになる。

専門委員会では、今回の白化現象の様に、広域かつ同時に起こる現象には、海水温測定やサンゴ群集の実態調査のネットワークを構築し、情報を共有化することや異なる専門分野からなる共同研究による

対策が有効であるという結論が得られた。

さらに、調査の過程で、過去の白化現象を含め、継続的なサンゴ礁動態の記録が十分に蓄積されていない現状が明らかになった。過去のデータの欠如は、サンゴ及びサンゴ礁生物の白化に対する影響の評価を不十分なものにする。つまり、今回の白化現象に際しても、どれぐらいのサンゴが白化して、どれぐらいのサンゴが斃死したのかということの評価することができない。同様に、白化を引き起こした主な原因の一つとされている海水温の変動のような物理化学的要因についてもデータがほとんど存在せず、例えば、3島間での海水温の変動の比較ができず、3島間での白化影響の差異の要因を特定することはできなかった。このことは、サンゴ礁動態に関する基本的な情報を、統一された方法を用いて継続的に収集する必要があることを示す。



安室島北東岸：礁原  
礁原の礁嶺上。散房花状、枝状ミドリイシ、キクメイシ、塊状ハマサンゴ等からなる混成群落が観察された。



1999.2.7 久米島仲里村南西岸：礁斜面  
白化したダイオウサンゴ

今年の秋、本部町瀬底島の南東岸を潜った時、サンゴ群集による起伏がほとんどなく岩盤が露出している場所があった。しかしそこには、昨年の白化前に定着したと思われる直径数センチほどのミドリイシが多数点在しているのが観察された。これらは、昨年の白化現象でも斃死せず、現在まで生き延びたものと考えられる。今後これらの若サンゴが生長し、白化以前の状態へと回復していくかもしれない。このような若サンゴが生育している場所は、沖縄本島には多数存在していると思われる。しかしながら、オニヒトデによる食害、赤土等による水質の悪化、

水温の上昇等、様々な攪乱が起こる可能性もあり、順調にサンゴ礁が回復していくとは限らない。このようなサンゴ被度が低い場所にも長期モニタリング地点を設定し、今後のサンゴ礁の動態調査を行なっていけば、サンゴ礁の回復過程の記録やサンゴ礁回復に関わる環境要因についての情報が得られる。長期モニタリングにより基礎的なデータが蓄積されて初めて、今後のサンゴ礁の動態予測が可能になり、ひいては、持続可能なサンゴ礁利用計画やサンゴ礁保全計画を立てることができるようになる。

## 沖縄県農林水産業将来ビジョン策定関連調査について

RIS研究部主任研究員 真武 信一

### 1 はじめに

沖縄県の農林水産業は、台風・干ばつ等厳しい自然条件、離島性、市場遠隔性等の制約条件の下で、各種施策の積極的な推進により、亜熱帯・海洋性の温暖な地域特性を生かした生産活動が展開され、発展を遂げてきた。

しかしながら、農山漁村における労働力の高齢化や農林水産物価格の低迷、さらには、国際的にもWTOにおける貿易自由化拡大再協議の動き等、農林水産業を取り巻く環境は大きく変わりつつある。

一方、沖縄県では「国際都市形成に向けた新たな産業振興策」を策定し、その柱の一つとして「自由貿易地域の新たな展開」に向け、各種施策を実施するとともに、特別自由貿易地域の拡充強化に取り組んでいる。

このように、本県農林水産業を取り巻く環境の変化に対応するためには、これまで以上に緊急的かつ適切な施策を講じることが求められている。今後、各種生産基盤・施設の整備を加速的にすすめるとともに、重点的に振興を図るべき品目を中心に、革新的な技術開発や市場競争力の強化等を推進し、地域の諸条

件を踏まえた拠点産地の形成が重要となっている。

このため、沖縄県では平成10年度に、特別自由貿易地域の実施と今後一層進むと予想される国際化に対応した活力ある農林水産業形成を目指して「沖縄県農林水産業振興ビジョン・アクションプログラム」を策定し、今後の施策展開の指針とする事となった。

そこで、沖縄県ではビジョン・アクションプログラムの策定と並行しながら、農林水産物の需給動向や農業・農村の持つ多面的機能の評価を踏まえつつ市場競争力強化へ向けた技術開発戦略、流通合理化対策等について詳細なデータを用いた多角的な調査・分析を行うこととなり、その業務を亜熱帯総合研究所で受託した。

### 2 調査内容

調査項目は以下のとおり。

- (1) 輸入品との競争を含む本県農林水産物の需給動向
- (2) 本県農林水産業の多面的機能評価
- (3) 技術開発及び効率的生産体制整備に関する基本方向
- (4) 流通の合理化方策
- (5) 農林漁業者及び関係組織等の意向調査



この中から(2)「本県農林水産業の多面的機能評価」の一貫として行った「沖縄の農業・農村の持つ多面的機能の経済的評価」及び「沖縄の水産業を含む海の持つ多面的機能の経済的評価」の結果を紹介する。

### 3 多面的機能の経済的評価

沖縄の農業・農村は美しい緑や生物・水資源などを保全したり、農村景観を提供して快適な環境をもたらしている。また、地域や離島の人々の生活の場としても重要な役割を果たしている。このようなはたらきは多面的機能や公益的機能と呼ばれ重要な役割を果たしているにもかかわらず、農産物のように市場で取引されることが無いため、それらの価値を評価することは困難なことが多い。そこで、欧米諸国を中心に開発が進められている環境評価手法のひとつである仮想市場評価法(CVM: Contingent Valuation Method)を適用し、沖縄の農業・農村のもつ多面的機能について経済的評価を行った。

評価対象となる多面的機能は次の4種類とした。①自然環境をまもる(0.455)、②伝統文化を保存する(0.216)、③アメニティを提供する(0.182)、④国境領土をまもる(0.147)(項目末尾の数値は、回答者自身が重要であると思う機能に対して各人が1点を投じる権利を有すると仮定して、機能を1つだけ選択した場合は1点、2つの場合はそれぞれ0.5点ずつ加算し、得点を全回答者について集計する方法で推計した機能の重要度を表す)。

一般県民を対象として支払意志額(WTP: Willingness to pay)を推計した結果、沖縄の農業・農村のもつ多面的機能評価額は、1世帯当たり年間56,164円(平均値)となることが明らかになった。1世帯当たりの評価額に沖縄県の総世帯数を乗じ、総評価額として年間244億円という結果が得られた。

同様の手法を用いて、沖縄の水産業を含む海についても経済的評価を行った。評価対象となる多面的機能は、①豊かな自然環境(0.496)②アメニティを提供する(0.251)、③伝統文化を保存する(0.132)、④領土・領海をまもる(0.121)であった。

一般県民を対象としてWTPを推計した結果、1世帯当たり年間38,079円(平均値)となることが明らかになった。1世帯当たりの評価額に沖縄県の総世帯数を乗ずることにより、水産業を含む海の持つ多面的機能の総評価額として年間165億円という結果が得られた。

## —RISインフォメーション—

### ● 業務報告

・役職員の異動(H11.4/1)

山里清専務理事兼所長が副理事長へ、大城喜信(前沖縄県農林水産部長)が専務理事兼所長に就任。

・平成11年度第1回理事会及び評議員会開催(6月17日)

今年度第1回の理事会(11:00~12:00)及び評議員会(13:00~14:00)を沖縄ハーバービューホテルで開催。平成10年度事業報告書、収支決算報告書等の議案を審議。

### ● 平成11年度研究事業等の実施

主な研究事業等

〈自主研究事業〉

- ・沖縄島沿岸生態系調査
- ・沖縄島森林生態系保全調査
- ・島嶼における危機管理に関する調査
- ・ミバエ類防除技術のアジア地域への適用可能性調査
- ・島嶼地域におけるエネルギー需給に関する基礎調査  
沖縄県亜熱帯学術研究等振興費補助金による事業

〈受託調査研究事業〉

- 「洋上型海洋深層水取水システムの開発と海域肥沃化、二酸化炭素吸収及び生物効果の研究開発」NEDO委託事業
- 「オニヒトデの異常発生及びサンゴ食害状況等調査」沖縄観光コンベンションビューロー委託事業
- 「サンゴ礁の白化現象とその対策に向けての調査研究」沖縄開発庁委託事業(調整中)

### ● 賛助会員の加入促進

次の法人会員(8)及び個人会員(6)が新規に加入。これを機会に、9月17日に「賛助会員交流・情報交換会」を開催。垣花理事長も参加し和やかな雰囲気の中で、「異業種交流の場となることを期待したい」と挨拶。

新規会員(法人)(株)大東エンジニアリング 沖縄ベトナム交流会(株) (株)ソイル開発  
(株)エコバル舎 ゆめじん(有) (株)与那城開発 (有)サンセラ  
ベンチャー高安(有)  
〈個人〉福島康文・渡口善明・佐々島宏・末続桂吾・菅原明子・國場幸一郎  
既会員(法人)オリオンビール(株) 翔南製糖(株) 沖縄国際大学産業総合研究所  
〈個人〉宮城貞夫・蔡明耀・新里米吉・佐藤吉勝

### ● 賛助会員募集中

本財団の目的に賛同し、事業に協力する法人・個人の賛助会員を広く募集中。賛助会員には、当研究所の催し等案内、講師派遣などの便宜を図ります。

なお、年会費は法人5万円、個人5千円です。詳しくは、総務企画部(Tel.866-7500)までお問い合わせください。

## ● 国際シンポジウム「サンゴの白化とサンゴ礁の未来」開催案内

海外から著名な研究者2名を招き、同時通訳で基調講演、パネルディスカッションを行う。

- ・日 時／1999年10月29日(金) P.M.1時半～5時
- ・会 場／沖縄県庁4階講堂
- ・共 催／日本サンゴ礁学会・(財)亜熱帯総合研究所・沖縄県
- ・特別協力／世界サンゴ礁保護協会

## ● 役員・評議員名簿

|      |       |                    |
|------|-------|--------------------|
| 理事長  | 垣花秀武  | (東京工業大学名誉教授)       |
| 副理事長 | 山里清   | (名桜大学教授)           |
| 専務理事 | 大城喜信  | (財団法人亜熱帯総合研究所所長)   |
| 理事   | 知名洋二  | (沖縄県経営者協会会長)       |
| "    | 金城名輝  | (沖縄県工業連合会会長)       |
| "    | 玉那覇清仁 | (沖縄県農業協同組合中央会会長)   |
| "    | 牧野浩隆  | (沖縄県副知事)           |
| "    | 親泊康晴  | (沖縄県市長会会長)         |
| "    | 宮城篤実  | (沖縄県町村会会長)         |
| "    | 森田孟進  | (琉球大学学長)           |
| "    | 平敷令治  | (沖縄国際大学学長)         |
| "    | 狩俣真彦  | (沖縄大学学長)           |
| "    | 東江康治  | (名桜大学学長)           |
| "    | 嘉数啓   | (沖縄振興開発金融公庫副理事長)   |
| "    | 佐々木豊  | (沖縄国際センター所長)       |
| "    | 真栄城優夫 | (ハワイ大学プログラムディレクター) |
| "    | 亀川栄一  | (弁護士)              |
| 監事   | 比嘉茂政  | (沖縄県出納長)           |
| "    | 高嶺善包  | (公認会計士)            |

## 評議員

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 宮城正治          | (沖縄県企画開発部長)           |
| 新崎盛善          | (沖縄県経営者協会副会長)         |
| 島袋周仁          | (沖縄県工業連合会副会長)         |
| 砂川博紀          | (沖縄県農協中央会常務理事)        |
| 久場勝治          | (財団法人沖縄県国際交流財団専務理事)   |
| 城間進           | (株)TTC取締役総務部長)        |
| 小那覇安優         | (沖縄県農林水産部長)           |
| 有賀秀夫          | (国際協力事業団沖縄国際センター次長)   |
| 國府田佳弘         | (財)国際マングローブ生態系協会常務理事) |
| 照屋輝一          | (沖縄県工業技術センター所長)       |
| 土屋誠           | (琉球大学理学部教授)           |
| 野崎四郎          | (沖縄国際大学商経学部教授)        |
| 上田不二夫         | (沖縄大学法経学部教授)          |
| 大城武           | (琉球大学工学部教授)           |
| 加賀美充洋         | (アジア経済研究所総合研究部長)      |
| 新田義孝          | (財)電力中央研究所研究開発部長)     |
| Hiroshi 山内    | (ハワイ大学教授)             |
| Glen Paoletto | (財)地球環境戦略研究機関上席研究員)   |

※平成11年7月1日現在。任期は平成12年3月31日まで

RISニュースレター No. 5  
発行年月日 1999年 9月30日  
発行者 財団法人 亜熱帯総合研究所  
〒900-0029 沖縄県那覇市旭町1番地 沖縄県南部合同庁舎11F  
TEL (098) 866-7500 FAX (098) 866-7533  
<http://www.subtropics.or.jp>

案内図

