



宮崎県JICA派遣専門家連絡会

CONTENTS

宮崎県JICA派遣専門家連絡会の活動に期待したいこと

永 田 雅 輝

JICAプロジェクト：ベトナム食品工業研究所強化計画に参加して
ブラジルでの経験を活かして国際協力推進員へ

小 川 喜八郎

佐 藤 愛 美

宮崎県 J I C A 派遣専門家連絡会の
活動に期待したいこと

宮崎県JICA派遣専門家連絡会

会長 永 田 雅 輝（宮崎大学農学部）

会員の皆様には、日頃から国際協力にご高配を頂き、ご活躍のことと拝察申し上げます。

本連絡会はJICAの技術協力の担い手として活躍された宮崎県内在住の派遣専門家のネットワーク（連絡会）です。現在、本会が把握している会員は63名です。事務局では最善の努力はしていますが、最近の個人情報保護法により会員の動向を正確に掴むことが難しくなっており、もしかしたら漏れている会員がおられるかもしれません。もしお気づきの場合は事務局へご連絡をお願いいたします。

言うまでもなく、本連絡会の会員は国際社会での技術移転の経験者であり、また国際協力への理解者でもありますことから、いろんな場面で国際協力支援に貢献することが可能と言えます。

昨年の総会は宮崎大学との共催で実施しましたが、その後、大学では国際協力・理解を学ぶ途上国への技術協力を教養科目として学生さんへ講義することが考えられているようです。その折には講師として会員の派遣も考えられています。このことは一例ですが、今後はこのように会員の経験が本県の国際協力に何らかの立場で役に立つことを期待するものです。

話を続けると、つい最近の新聞記事ですが、宮崎県立工業高校がJICA研修員6名を受け入れて、ロボット技術を学ばれたと報じていました。また、昨年暮れには、ブータンから宮崎県総合農業試験場へ研修に来ていた技術者と個人的に会う機会がありました。その理由は、私がJICAつくば国際センターでお世話になっていたJICA職員の方が、ちょうど

ブータンへ専門家として派遣されたばかりでしたので、その関係で、その研修員と会う機会が得られましたが、研修員も当方が専門家経験者と知って大変喜んでくれました。

このように、県内には時折々に、研修員が公共機関、企業、教育機関等へ研修のために来られますので、このような機会を捉えて、会員が側面的に支援できる場があるのではないかと思います。

この他、県内地域での国際協力・交流に関する活動組織の青年海外協力隊OB/OG会、県内国際交流協会等と積極的に連携しながら取り組み活動の場を広げて行くことで、会員並びに会員外の皆様方とのネットワークを強めて本県の国際協力推進に一役を果たしたいものです。

今後も、宮崎県JICA派遣専門家連絡会の活動に関係各位の皆様方のご高配をよろしくお願い申し上げます。



ブータン王国農業省N. B. アディカリ氏（06年8月）

JICAプロジェクト：ベトナム食品工業研究所 強化計画に参加して

南九州大学健康栄養学部

小 川 喜八郎

はじめに

ベトナムは九州を除いた日本の面積に相当する広さをもつ国で、そのおよそ75%が山岳地帯である。現在の人口はおよそ8,250万人（2004年）であり、人口の90%がキン族（ベト族）で主に平野に住み、残りの10%は54族からなる少数民族で山岳地帯に住んでいる。人口の26%が都市部に住み、残りの74%の人々は農村部に住んでいる。国民のおよそ80%が儒教や道教、大乘仏教を信仰している。

著者らは平成18年8月から9月にかけて独立行政法人国際協力機構の要請でベトナム食品工業研究所（Food Industries Research Institute, FIRI）強化計画プロジェクトに参加し、ベトナムの伝統的な蒸留酒に使われている餅麴（メン、Men）に含まれる微生物の分離、検索を行う機会を得た。ベトナム・ハノイ郊外のバクザン省・Viet Yen区（Van-ha村）の伝統的な蒸留酒製造所などを訪れた。この地域の蒸留酒は40人以上の組合員からなる協同組合で製造・運営されている。

この地域ではすでに300年以上前から伝統的な蒸留酒が製造されており、ベトナム北部のこの地域は中国国境の山岳地域に近く、その起原は中国にあるとされている。

1. 活動内容

ベトナムの伝統産業である蒸留酒に関連する微生物の分離・検索を行い、新規有用微生物、糖化に関連するカビ類やアルコール発酵に関連する酵母の開発などを通して、伝統的蒸留酒の産業育成に連動する基礎・応用研究および技術開発を目標にセミナー開催および技術的提言・指導を行った。

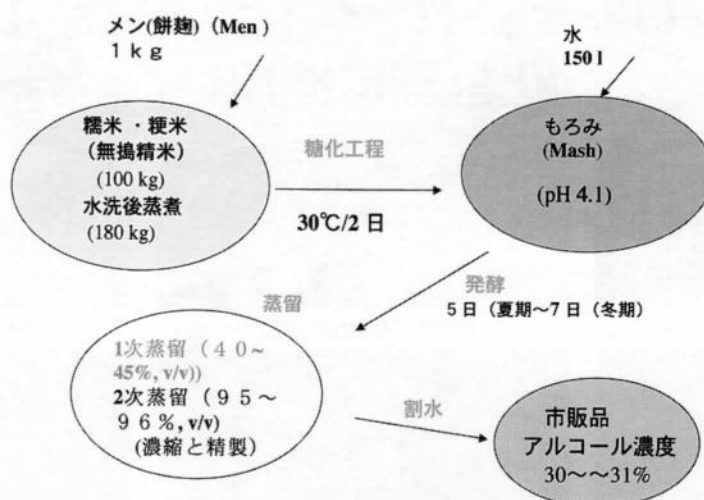
これらの研究活動を推進するために微生物研究部長をはじめ、研究部、酵素研究部およびBeverage部の12名のスタッフが協力した。

- (1) ベトナム国で活用が期待できる食品カビ（アスペルギルス、ペニシリウム、リゾプス属など）や酵母の分離、有用微生物の検索および新規微生物の発酵・醸造特性を技術移転に連動させる。
- (2) カビおよび酵母の基礎的取扱い法（理論と実際）
- (3) 食品加工におけるセルラーゼおよび関連酵素の応用に関する理論と実際
- (4) 食品工学におけるバイオテクノロジーの応用

2. 研究成果

- (1) ベトナム国で活用が期待できる食品カビ（アスペルギルス、ペニシリウム、リゾプス属など）や酵母の分離、有用微生物の検索および新規微生物の発酵・醸造特性を技術移転に連動させる。



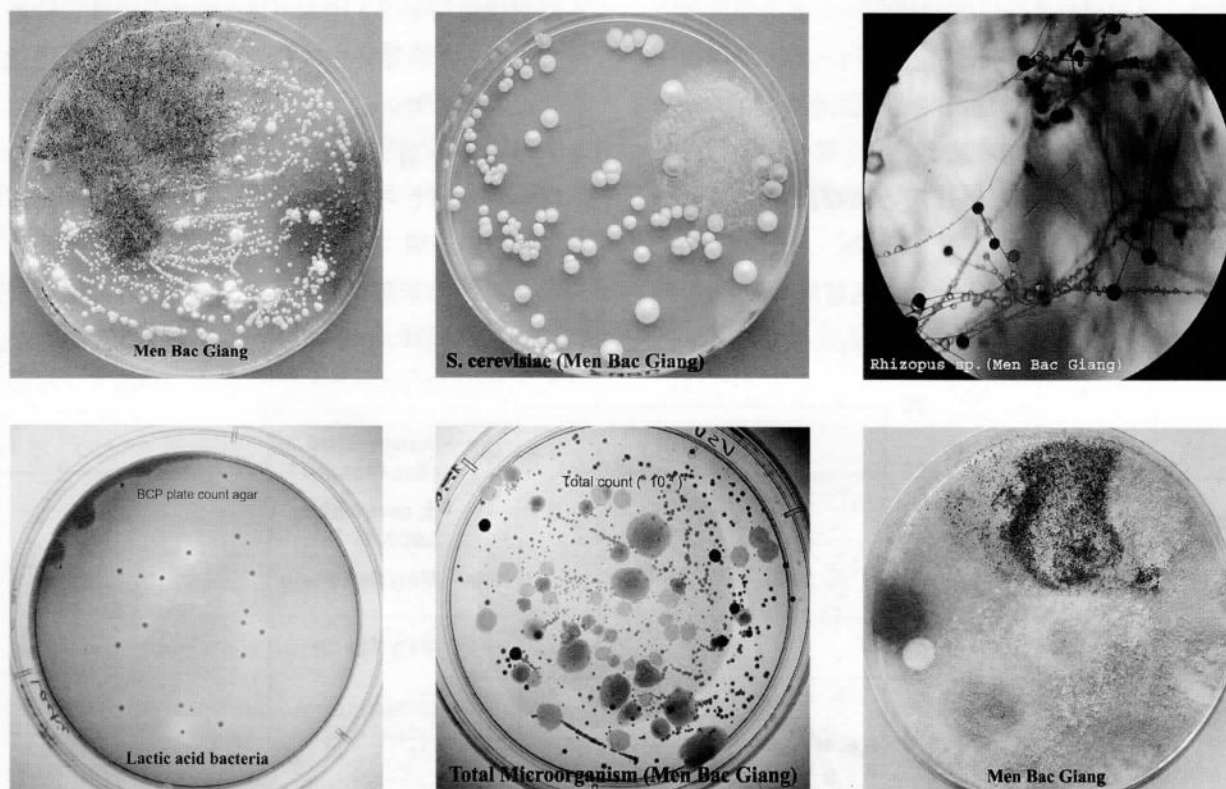


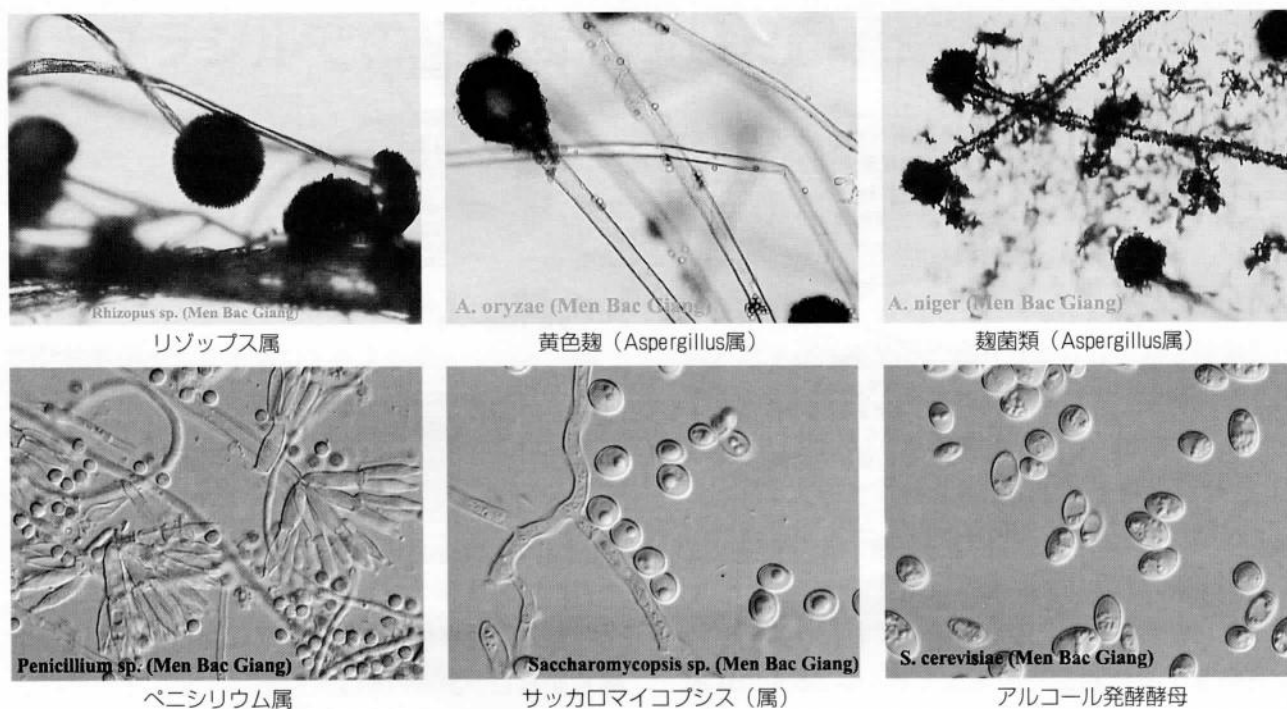
第1図 ベトナムの伝統的な蒸留酒の製造法

8/14(月)および8/22(火)に2回にわたってバクザン省の2ヶ所の醸造所の調査を行い、Men（日本の麴に相当）、もろみ（Mash）および蒸留粕などの微生物の分離、検索および成分分析を行った。今回、2ヶ所の蒸留所のメン（Men）からカビ類および酵母類を分離した。ベトナムの蒸留酒に使われるメンに含まれる微生物相はカビ類、酵母類および細菌類などの多くの微生物である。その中で、酵母やカビ類についてはじめて、JICA projectとして

系統的に分離・検索を行い、下記の微生物の存在を明らかにした。

- ① 伝統的なベトナム蒸留酒の製造法については、その概略を把握し、FIRIの研究者にいただき、標準的な製造法を明らかにした。
- ② 今回、体系的にMenから分離した伝統的な蒸留酒に関与する微生物の発酵特性を明らかにするために、次の定量法および酵素測定法を提案・教授した。

第2図 ベトナム餅麴（メン）に含まれる微生物（乳酸菌も含まれる）
（日本野バラ麴には1種類の麴菌のみ生育）



第3図 分離菌の形態学的検索（多くのカビ類や酵母類を検出）

- ③ Nelson-Somogyi 法による還元糖定量法
- ④ 銅-Folin法による蛋白質の定量法 (Lowry et. al)
- ⑤ Amylase活性測定法 (Total saccharifying activity)
- ⑥ α -amylase activity測定法
- ⑦ Protease activity測定法
- ⑧ 製麴法および麴抽出法
- ⑨ アルコール発酵試験

1) Menから分離したカビ類および酵母類等の特徴と同定

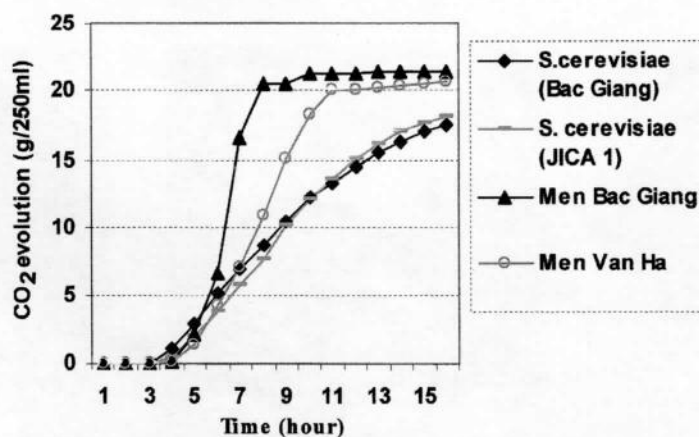
バクザン省 (Bac Giang) の蒸留場のMenから分離したカビ類は、*Rhizopus* sp., *Mucor* sp.,

Aspergillus oryza, *Aspergillus* sp., *Monascus* sp., 酵母類とし *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomycopsis* sp. および乳酸菌 (Lactic acid) を分離・同定した。

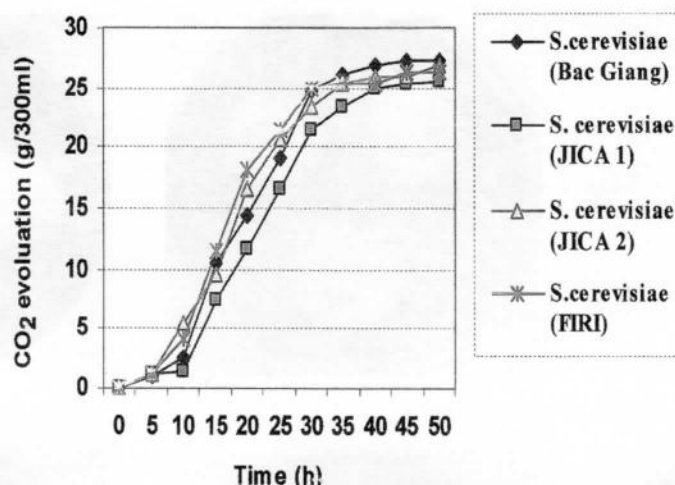
このように、今回、採取したMenの中に含まれる微生物菌相をベトナムではじめて体系的に分離・検索を行った。また、細菌群 (乳酸菌) が、糖化・発酵に関連していることをはじめて解明した。

2) バクザン省 (Bac Giang) で採取したMenを用いた発酵もろみ (mash) のkinetics (発酵の挙動) の解明

ベトナムの米蒸留酒の発酵経過を知るために、kinetics (発酵の挙動) をモデル実験で解明した。



第4図 餅麴のアルコール発酵力



第5図 ペトナム酵母と焼酎酵母のアルコール発酵能

蒸煮したモチ米（精米しないバクザン省で使われている玄米）1 kgに10 gのMenを加えて30℃で75hr培養し、微生物相、酵母数、乳酸菌数、生成アルコール濃度、グルコース生成、Total amylase活性、 α -amylase活性およびprotease活性のtime courseを測定した。本実験の結果、カビと酵母の生育の挙動は25hr～45hrにあり、amylase活性もこの範囲で生産されることが分かった。Proteaseは培養後期に生成される。この実験ではじめて、ベトナムの米蒸留酒の発酵経過を解明できた。

3) バクザン省 (Bac Giang) で採取したMenから分離したアルコール酵母の発酵能

最終的には日本で使用されている酵母やカビ類とベトナムで分離分離された酵母やカビ類を明らかにすることにより、製造歩合の向上や酒質の向上をはかり、ベトナムの伝統的なスピリッツ産業の近代化や技術の向上に寄与することを目的にしている。

5 mlのYPD培地を120℃、15分間した後、酵母を植菌して24hrしたものを種菌 (10^7 cell/ml以上)

とした。100mlのYPD (20%グルコース含有) を120℃/15分殺菌後、上記種菌を植菌し、28℃で0～75hr培養しCO₂の測定によりアルコール濃度を分析した。

その結果、バクザン酵母はJICA酵母よりも強力な発酵経過をとり有用酵母であることを確認した。(第4図および5図)

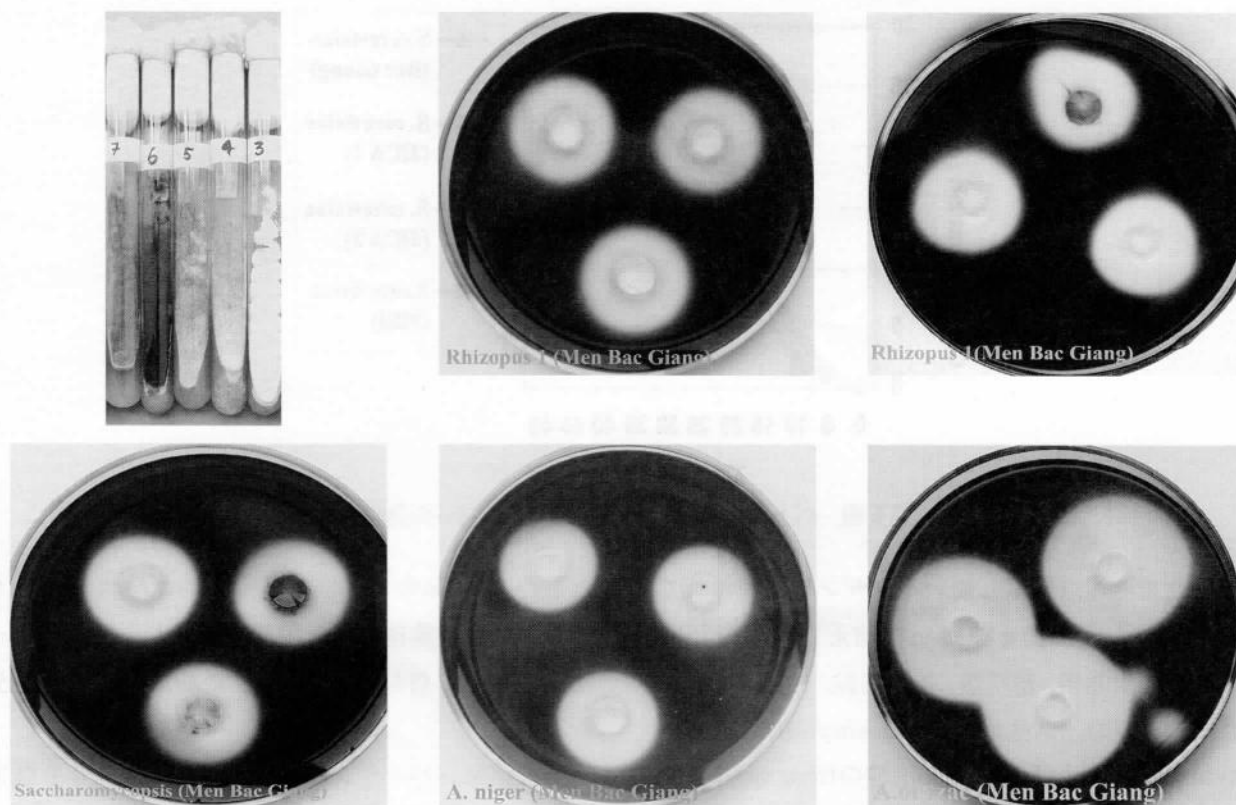
4) Menから分離されたカビ類の糖化関連酵素活性性能の評価

水洗・蒸煮した米（ベトナム米）30 gに1白金耳の供試微生物を植菌し、30℃で4日間培養した後、5 gの培養物にpH5.0, 0.1 M acetate buffer 15mlを加え、1時間酵素抽出後、抽出液を5000rpmで5分間、遠心分離した液を酵素液とした。この酵素液を用いて、酵素活性の測定に使用した。

その結果、Menの中には強力な *Aspergillus oryzae*が存在し、ベトナムの伝統的な蒸留酒のもろみの糖化に大きく関与しているという新発見が得られた。

第1表 Enzyme activities of mold and isolated yeast obtained from

Sample	pH	Glucose (mg/g)	Total amylase (U/ml)	α amylase (U/g)
イソRhizopus sp. (isolation 1)	4.8	19.4	2843.7	120
Rhizopus sp. (isolation 2)	4.7	16.2	851.4	75
Saccharomycopsis sp. (isolation)	4.8	4.5	1865.8	125
A. niger (isolation)	4.8	27.9	2267.9	125
A. oryzae (isolation)	4.8	15.9	3897.7	115.4



第6図 デンプン分解活性が *Rhizopus* sp. よりも強い *Aspergillus* sp.

5) アルコール発酵液の成分分析

FIRIの分析室で分析した結果、香気成分として重要な酢酸イソアミルはJICA酵母の方がバクザン酵母よりも多く含まれている。しかし、今回、採取したバクザン酵母は従来のFIRI酵母よりも優れていることが判明した。

6) Menから分離したカビ類のデンプン分解活性

2%デンプンを含む寒天平板培地に供試カビを植菌し、30℃で48hr培養後ヨード・ヨウ化カリ反応

により加水分解によるゾーン形成から分解活性を調べた。

これらの研究結果から、ベトナムのMenのデンプン糖化に寄与しているカビは*Rhizopus*属より*Aspergillus oryzae*の活性が大きく貢献することをはじめて解明した。また、ベトナムのMenやタイ国のLook Pangに存在する*saccharomycopsis*属のデンプン糖化性が*Rhizopus*属の65%もあることが確認された(第7図)。

国名	種麹 (seed)	主な微生物
日本	麹 (バラ麹) (koji)	<i>Aspergillus</i> 属
中国	曲 (餅麹) (Qu)	<i>Rhizopus</i> 属、 <i>Mucor</i> 属、 <i>Aspergillus</i> 属 <i>Penicillium</i> 属、アルコール酵母、産膜酵母、 乳酸菌、酢酸菌、酪酸菌、カプロン酸菌等
韓国	ヌルク (餅麹) (Nuruk)	カビ2属59種、酵母8属29種、 8属16種
タイ	Look pang (Loog pang) (餅麹)	<i>Rhizopus</i> 属、 <i>Mucor</i> 属、 <i>Aspergillus</i> 属 <i>Penicillium</i> 属、 <i>Saccharomycopsis</i> 属、酵母、細菌 等
ベトナム	メン (Men) (餅麹)	<i>Rhizopus</i> 属、 <i>Mucor</i> 属、 <i>Aspergillus</i> 属 <i>Penicillium</i> 属、 <i>Saccharomycopsis</i> 属、酵母、 <i>Monascus</i> 属、乳酸菌等
インドネシ	ラギー(Ragi) (餅麹)	カビ、酵母、細菌
フィリッピン	ブボット (餅麹)	カビ、酵母、細菌

第7図 アジアで蒸留酒に使用されている種麹

3. 具体的成果 (products)

SWGの中で私は菌株に属し、特に菌の培養法を中小企業に指導・技術移転をすることを目的としている。しかし、従来の専門家により分離された多くの菌株の実用的な基礎研究とその応用的理論の構築はほとんど皆無である。発展途上国の研究開発の目標は、基礎研究、応用研究および開発研究の総和が反映された成果でなければならない。ところが、基礎研究に終始し中小企業の技術開発に寄与している例は極めて少ない。

また、最新の研究技術の手法の伝授に終始し、本来、ベトナムの中小企業が直面する基本的研究手法、技術的手法および応用的新規な創造的発想の展開は欠落し、FIRIの弱点の羅列に終始しているくらいがある。

そこで、われわれは、SWGのJICA新構想に基づき、中小企業の具体的発展に有用な技術開発の観点から技術移転に必要な基礎的・創造的研究技術開発を行った。

- (1) ベトナムの伝統的な蒸留酒に使われる種菌 (Men) に存在する微生物相を体系的に分離・検索し、蒸留酒製造工程 (デンプンの糖化とアルコール生成工程) に作用する微生物の役割をベトナムではじめて体系的に解明した。
- (2) 従来、*Rhizopus*属が糖化の主体とされてきたが、ベトナムでは蒸煮米をもろみ (mash) を用いるので、その理論は通らず、また、実験的にそれが証明された。*Aspergillus oryzae* は、日本の清酒の代名詞として、清酒麹といわれているが、ベトナム蒸留酒のもろみ糖化に最も貢献していることを今回はじめて解明した。日本農芸化学西日本支部および日本栄養・食糧学会九州・沖縄支部合同大会、日本生物工学会九州支部大会で講演した。
- (3) バクザン省で分離した酵母は発酵試験の結果 JICA酵母を凌駕する有用酵母であることが判明した。新規 FIRI 開発酵母として技術移転に連動させてほしい。そのためには、新規 Men デザインの構想を提案する。
- (4) 21世紀の科学技術革新の一つはバイオテクノロジーへの参画であるが、FIRIでも食品加工

と酵素、セルロースのアルコール発酵に関する微生物探索や酵素生産に関する研究も進めている。そこで、今回は固体培養による酵素生産の特徴を活かしたセルラーゼ、キシラナーゼ、ペクチナーゼ、溶菌酵素生産法について技術移転を試みた。ベトナムの農林産資源を活用して新規の技術開発の端緒にしてほしい。

- (5) 遺伝子工学的育種にプロトプラスト融合技術があるが、FIRIではこの技術によるカビの育種改良技術をマスターしたいという要望があり、私も永年この技術を用いて微生物育種を行ってきたので、プロトプラスト調製法や融合法の基礎と応用技術移転を行った。
- (6) 9月21日にセミナーが開催された。Role of Microorganisms in Traditional Fermentation in Foodがテーマで専門家はTraditional Spirits and Microorganisms in Asian Foodと題して講演した。さらに、JICAプロジェクト課題に関してFIRIのC/Pによる3つの重要な研究成果が発表された。

おわりに

この度のプロジェクト研究はFIRI強化計画・レイボー作戦への参画であった。21世紀の戦略的作戦として最も魅力のあるプロジェクトとであり、時宜を得たテーマであった。JICAの指導科目に従い、食品カビの基礎から応用までの、座学・実験の成果を技術移転に連動させることであった。その目的を達成することが出来た。Vice directorのDr. Tramは今回のカビの微生物菌相の体系化とバクザン省からの有用酵母の分離発見および分離した有用微生物の新構築について、FIRIでは今までにないことであると話した。また、それらの技術移転についても意欲を示している。このような機会を与えて頂いたJICAチーフアドバイザーの青柳昭和先生、業務調整員の今野公博先生、JICA本部の中谷康子氏に心から御礼申し上げる。また、共同研究の指揮をいただいたMSc. Huongに感謝の意を表する。さらに、専門家のご支援に感謝の意を表する。

ブラジルでの経験を活かして国際協力推進員へ

JICAデスク宮崎 国際協力推進員

佐藤 愛美

私は2004年1月から2年間、JICA日系社会青年ボランティアとしてブラジルに派遣され、日系日本語学校教師として活動してきました。

私は大学で日本語教育を専攻し、外国籍児童へ日本語を教える活動をきっかけに、出稼ぎなどで両親と来日した子どもたちの日本語教育への関心が強まり、以前から興味を持っていたJICAで日系社会支援に携わることのできるこの事業への参加を決意しました。

私が活動していたのは、ブラジル南部のパラナ州マウア・ダ・セーハ市（人口約8,000人、日系家族は約80世帯・200人）の日本人会が運営するマウア日本語学校でした。この学校は、1958年開校、日本語継承への強い思いで運営されてきた歴史のつまった小さな学校でした。そこで、私に求められたことは、日系3世・4世の子どもたちへの日本語指導、日本・日本文化の紹介、そして現地教師育成でした。自分の子どもや孫とは全く日本語で話すことがなくなった1世・2世にとって、日本語を勉強することで日本のこと日本人の子孫であることを伝えていきたいという強い思いの反面、子どもたちの学習意欲は非常に低く、私は子どもたちに日本語を勉強することを好きになってもらうことから始めました。日本語レベルも学習意欲もバラバラの子どもたちに日本語を指導するのは大変でしたが、日本語を使って

一生懸命話そうとがんばる姿や子どもたちのかわいい笑顔にいつも救われていました。今、ブラジルでは日本文化への関心の高まりから日本語を勉強したいという人も増えています。マウア日本語学校も当初10名ほどであった学習者が50名に増え、成人クラスもできてとてもにぎやかになりました。

ブラジル日系社会にどっぷりつかった2年間はあっという間でしたが、日本語学校での活動の中だけではなく、多くの人との出会いを通して、もうすぐ移民100周年を迎えるブラジル移民の歴史、原生林の生い茂る大地を開拓し、ブラジル発展に大きな足跡を残してきた日系人のことを少しでも知ることができたことは、私にとってかけがえのない貴重な宝物となりました。

帰国後、2006年4月から宮崎県JICA国際協力推進員に着任いたしました。初めてのことばかりの業務の中、多くの方にお世話になりながら、もうすぐ1年が経過しようとしています。今年度はJICA国際協力出前講座の講師として県内の中学生や高校生と世界の現状や自分たちにできることについて考える機会を多くつくることができ、私自身も勉強になりました。また、4回実施いたしました国際協力市民講座や国際理解教育セミナーにおきましても、来年度はさらに多くの方に「国際協力」を身近に感じ



派遣先マウア市

ていただけるよう、情報発信やネットワーク作りに力をいれていきたいと思っています。

ブラジルでの活動を終え、宮崎に帰ってきてから、このようにJICA関係者や国際協力・ブラジルといった繋がりで自分の経験が還元できる場のあること、またそれを支えてくださる方たちがいることに感謝の気持ちを忘れず、これからも“Think Global、Act Local”を心において推進員業務に努めていきたいです。

平成18年度に実施いたしました主な事業に関しては、以下をご参照ください。ご協力いただきました関係者の皆さま、ありがとうございます。今後ともご指導・ご協力を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

平成18年度 主な活動内容

●JICA国際協力出前講座

青年海外協力隊等のJICAボランティア経験者や職員を学校等に派遣し、開発途上国での活動体験談やJICA事業紹介を行う国際理解教育支援活動。

- 中学校 7回（宮崎市立6校、延岡市立1校）、
高校 4回（私立1校、宮崎県立1校、大分県立1校、研修セミナー1回）、団体2回の13回実施。

●市民参加協力事業

世界の現状や国際協力・開発教育について多くの方と考える機会をつくることを目的に、講座やセミナーを実施。



日本語学校昼組生徒・習字

- 国際協力市民講座（3回実施）・国際理解教育セミナー

●第1回「聞いてみよう！知ってみよう！

青年海外協力隊！」

内容：青年海外協力隊による体験談報告。ワークショップを通して途上国の現状について考える。

講師：吉國 浩二さん

（協力隊OB 15-3次隊

ボリビア 村落開発普及員）

河津 朋子さん

（協力隊OG 15-1次隊

ベトナム 幼稚園教諭）

●第2回「聞いてみよう！知ってみよう！

国際協力最前線！」

内容：外務省主催「ODA民間モニター」参加者によるODA現場視察報告。ODAについて考える。

講師：渡邊由美子さん

（平成17年度ODA民間モニター視察参加視察国：エジプト）

北園さつ紀さん

（平成18年度ODA民間モニター視察参加視察国：モロッコ）

安楽麻理子さん

（平成18年度ODA民間モニター視察参加視察国：モロッコ）

●第3回「聞いてみよう！知ってみよう！

宮崎発の国際協力！」

内容：宮崎を拠点にNGO活動を展開しているアジア砒素ネットワークの活動報告。JICA技術プロジェクトメンバーとしてバングラデシュで活動しているお二人から現場の状況報告。

講師：中村 純子さん

（アジア砒素ネットワーク JICA技術協力プロジェクト住民参加・啓発担当）

松村 直樹さん

（アジア砒素ネットワーク JICA技術協力プロジェクト地方行政担当）

国際理解協力セミナー

「国際理解教育をたのしくしよう！」

内容：国際理解教育についてJICAや宮崎県がおこなっている支援事業例・ワークショップ紹介。

講師：田中 信宏さん

(協力隊現職教員参加OB 16-1次隊
フィリピン 小学校教諭)

高柳 香代さん

(宮崎県多文化共生アドバイザー)



高校生実体験プログラム

青年海外協力隊・シニア海外ボランティア応募相談

春募集(4~5月)、秋募集(10~11月)

- 今年度派遣13名：青年海外協力隊12名(現職教員参加5名)、日系社会青年ボランティア1名
- 現在活動中隊員28名：青年海外協力隊23名、日系社会青年ボランティア1名、シニア4名



日本語学校朝組生徒

その他

- JICA九州協働イベント：学生や先生方を対象に国際協力や開発途上国への理解促進を図る。
中学生・高校生エッセイコンテスト、高校生国際協力実体験プログラム、教師海外派遣研修、地球生活体験学習、協力隊OV対象スキルアップセミナーなど
- (財)宮崎県国際交流協会や県内団体との協力イベント
中高生セミナー「我ら地球の仲間たち」、留学生シンポジウム、リーダー育成講座、宮崎市国際交流フェスティバルなど

編集後記

JICAエキスパートみやざき第9号(宮崎県JICA派遣専門家連絡会)をお届けいたします。本エキスパートみやざきを通して会員相互の連絡を密にして、本会の発展につながりますよう会報へのご提案、ご寄稿をお願い申し上げます。

ご連絡は、会長 永田雅輝(宮崎大学農学部)、幹事 位田晴久(宮崎大学農学部)・山本正悟(宮崎県衛生研究所)・大野和朗(宮崎大学農学部)に頂ければ幸いです。(幹事記)

事務局：〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1 宮崎大学農学部内

連絡先：0985-58-7246(永田)、7164(位田)、7578(大野)