

# 海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1980 6

- 農業技術協力の一側面
- 飼料穀物の完全代替物としてのキャッサバ

社団法人 海外農業開発協会

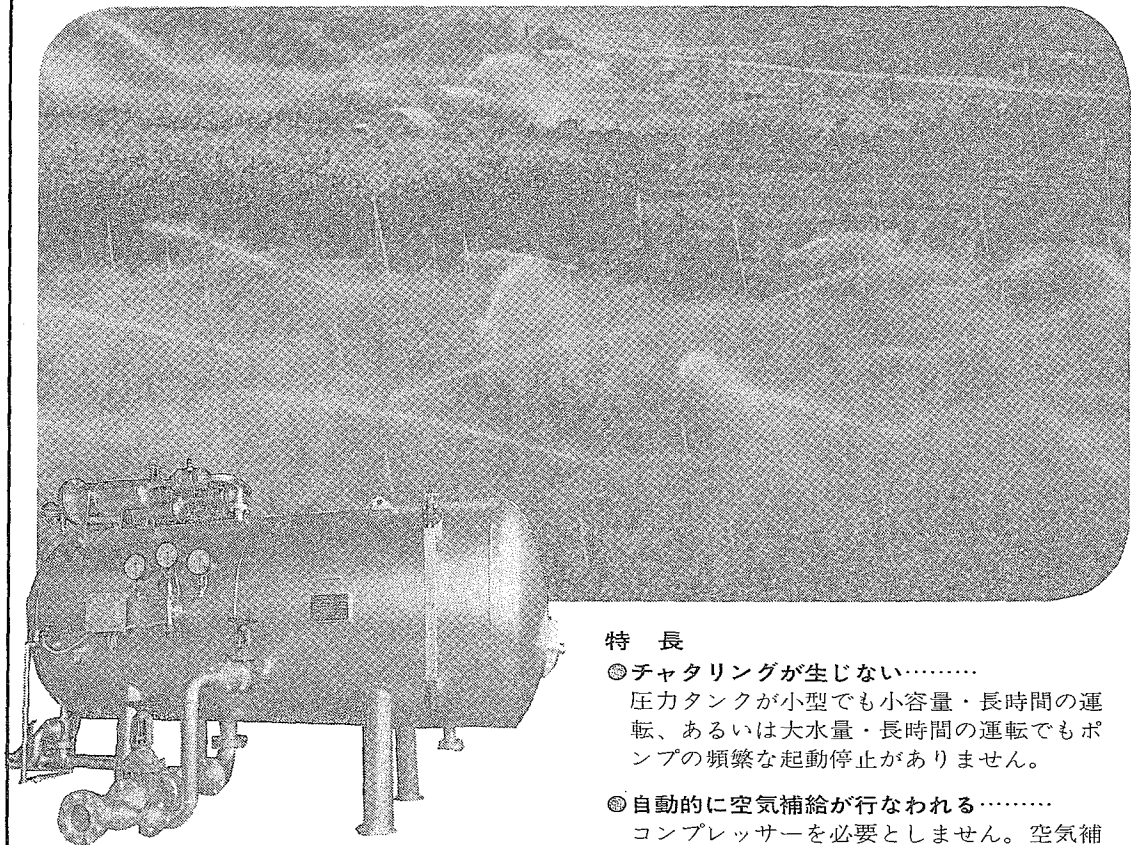


よみがえる緑の大地……

EBARA

—— エハラ畑かんシステム ——

# 圧力タンク式給水設備



圧力タンク式給水法は、空気の圧縮性を利用したポンプの自動運転装置です。

この方法は最も簡単でかつ経済的なため、古くから使われておりましたが、従来のものはポンプが大容量になるとタンクも大きくなり、設置が困難になるため比較的小容量のものに限られておりました。

当社では、畑地かんがい・水田かんがいに最適で、タンクも従来の数分の一から十数分の一の小さなもので間に合う、数々の特長をもった最新式の圧力タンク式給水設備を完成し、発売を開始いたしました。

## 特 長

### ●チャタリングが生じない……

圧力タンクが小型でも小容量・長時間の運転、あるいは大水量・長時間の運転でもポンプの頻繁な起動停止がありません。

### ●自動的に空気補給が行なわれる……

コンプレッサーを必要としません。空気補給は補助ポンプを利用して行なわれますので、空気補給の際にも送水を継続できます。

### ●据付面積が小さい……

圧力タンクの容積が従来型と較べ小さいので、据付面積が小さくてすみます。

### ●設備費が低廉……

設備が小型化され輸送・据付などが容易で、スペースも小さく設備費が低廉です。

### ●ウォーターハンマーの心配がない……

制御システムが完成されており、無人運転ができます。夜間も配管内に水が充満しているのでウォーターハンマーをおこさず、朝の作業時にもすぐ散水ができます。

# 荏 原 製 作 所

本 社：東京都大田区羽田旭町 TEL (03)743-6111  
東京事務所：東京都中央区銀座6-6朝日ビル TEL (03)572-5611  
大阪支社：大阪市北区中之島2-22新朝日ビル TEL (06)203-5441  
営業所：名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟・高松

# 目

# 次

1980-6

|                  |   |
|------------------|---|
| 農業技術協力の一側面 ..... | 1 |
|------------------|---|

## 海外の動向

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| インド アメリカの協力でヒマシ油研究工場を建設へ ..... | 8 |
|--------------------------------|---|

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| マレーシアのオイルパーム農園 労働者不足が深刻化 ..... | 8 |
|--------------------------------|---|

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| フィリピンの飲食料メーカーが大規模農業開発を計画 ..... | 9 |
|--------------------------------|---|

|                          |   |
|--------------------------|---|
| フィリピン政府 コブラ課徴金で失策か ..... | 9 |
|--------------------------|---|

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 台湾 インドネシアでパルプ工場の建設を計画 ..... | 10 |
|-----------------------------|----|

## 資 料

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 飼料穀物の完全代替物としてのキャッサバ ..... | 11 |
|---------------------------|----|

# 農業技術協力の一側面

## —技術のなかの文化交流を—

憐 I C O 代表取締役 鈴木 清

### はじめに

わが国の途上国に対する経済技術協力は年々増加をたどっているが、昭和53年西ドイツのボンにおける先進国首脳会議（ボン・サミット）でわが国の政府開発援助（ODA）を3年間で倍増する旨の目標を表明した。本年がその最終年に当り、経済協力関係予算のうちODAは8,400億円と大幅に伸びている。

このうち農林水産省計上の本年度の経済協力関係予算は(1)国際協力に係る調査、企画、推進等の予算5,589億円 (2)熱帯農業研究協力に要する経費10億5,100万円 (3)国際漁業振興協力に必要な経費42億2,600万円が計上されている。

この他、外務省に計上されている一般無償資金協力予算は、わが国と途上国との間での二国間に交される交換公文にもとずき、わが国から途上国に対し無償で供与される資金に充当される。ODAの質の改善が叫ばれ、ODAのプラント・エレメントが86%以上になるよう目標が定められ、55年度では750億円が予算に計上されている。

また、国際小麦協定中の食糧援助規約にもとづく食糧援助で、主として米によって援助が行なわれている。わが国の負担分は22万5,000トンであるが、これは原則として現金拠出方式により援助を実施することとなっており、55年度では126億円が計上されている。これがケネディランド食糧援助（KR）と呼ばれている。

同じく大蔵省予算に計上されているものに、第二ケネディランド（KRⅡ）と言われる食糧増産援助がある。わが国は食糧の大量輸入国であることから、現物による食糧援助が困難であり、一方世界の食糧問題を解決するために長期的に農業生産を高めるための援助が必要である。これには増産に必要な農業資材（肥料、農薬、農機具等）を無償供与するもので、昭和52年度から実施され、本年度240億円が計上されている。

以上の他、円借款と呼ばれる政府直接借款（二国間有償資金協力）があり、55年度3,870億円と規模が大きく、大きく分けてプロジェクト借款、商品借款とがあり、グラント・エレメント25%以上のものがODAとしてカウントされ、わが国のODAの大宗を占めている。こ

のうち農林関係分は53年度で約20%の実績となっている。

一般に技術協力の実施機関として知られている国際協力事業団は、政府ベースの技術協力、開発協力資金の供給、海外移住関連業務を行なっている。各種事業等に充当する交付金は545億8,500万円、開発投融資資金等に充当される出資金は33億4,100万円の計579億2,600万円である。詳細については今更述べるまでもないと思うので省略する。

以上が昭和55年度の予算面からみた援助規模であるが、過去の実績をふりかえてみると、昭和53年における資金の流れの総額は107億ドルで、DAC諸國中、米国に次いで第2位の実績であり、GNP比で1%を越えた。

わが国の援助の地域別配分は、アジア地域が最も多く60%、次いで中南米の30%、中東の26.3%と強い経済的なつながりの影響が現われている。

また分野別配分をみると、公共事業開発部門への援助が57.4%と大宗を占めているが、途上国の開発の基本は「人造り」と言われ食糧・農業開発と並んで、わが国の援助政策の二本の柱となっているが、農林漁業分野が17.1%、教育分野が大幅に伸び2.4%、保健3.9%、社会的インフラ・福祉が3.3%と増加しつつある。

筆者はこの予算の増加は国際世論の要望に応えた現れと評価するが、問題は統計すなわち計量的な金額のみでなく、国際的親善協調の実実がながるかどうかが、その結果として資源外交の成果が問われるからである。

われわれは、維新以来受けてきた「有用な知識、技術」の修得に重点をおいた学術教育を経済技術協力の面で他国に無意識のうちにも強要しているのでないだろうか。

より実りある技術協力のため、経済的豊かさに、更に加えて文化的側面が満たされるかの配慮があるかと考えるべきであろう。

## 経済主導への疑問

イラン革命やアフガニスタンに対するソ連の軍事介入、カンボジアをめぐるソ連、ベトナムの対中国との起抗、一地域の事件の波紋が直接全世界へ及ぶ。国民国家の相互依存が高まり、現実には存在しない地球社会が身近かに感じられる。

技術文化、政治、文化が地域ごとに、また国ごとにばらばらで、それに加えて南北問題が益々格差を拡げ、60年代以降それが緊張関係を高めていることを考えると、一体、われわれが国際協力のなかで技術協力の面で尽してきたことは何であったかと疑問を感じざるをえない。

工業化の目標は未成熟の社会を成熟化させることであったはずだ。ところが先進国の工業化

は好ましい工業化でないという批判が途上国から起こり、生態系の問題、中間技術、資源の有限、そして工業化による豊かさの配分問題、加えて生きがい問題がやかましく論議されるようになった。

われわれは地球社会化を宇宙船視すり余り、一様化の方向が正しいとする短絡的錯覚に陥り続けていたため、いろいろな文化固有の歴史性や風土性からくる特徴を失うことを気付かず、明治以降わが国が無階層的に取り込んだ西欧文化を途上国に対しても押しつけようとしたことにもあづかっているのではあるまいか。

筆者は昨年、下水処理技術のゼミナールでフィリピン、マレーシアおよびタイを巡回したとき、多くの受講者のなかから日本など先進国の工業化技術は公害の輸出を行なっているのではないかと激しい質問を受けた。われわれは、そのような意図は全くなく誤解であると抗弁したが、技術文明に支配され、いろいろの場所で生活環境が公害をともなって画一化されるとすれば、地球社会化の進展につれて人間生活は早晩普遍的なものにならざるをえない。

人間の生活様式が画一化されると人間疎外が起き自我中心的な人間が生ずる。

また異文化が隣り合わせになると鋭く対立し生活感情、世界観、人世観、利害関係の摩擦が生ずる。このことは異文化間の不可共約性にあるといわれる。こう述べると悲観的であるが、違ったものを違ったものとして認め合い低次元での対立を越え、融和する途を哲学的思索に求めることも有効な方法である。

## カルチャー・ショック

今日、国際的に随所にみられる日本の輸出ドライブに対する経済摩擦、あるいは日本の海外進出企業の現地でのトラブルなどをみると基本的には日本人の国際感覚、国際化への立遅れを認めざるをえない。ひるがえってみれば明治維新後の貧欲なまでの西欧文明の吸収—これも欧米文化を学ぼうとしたというよりも、そこにある〈もの〉—有形文化—を、取り込もうとしたのだといえよう。過去の歴史をふり返ってみても日本の国際社会での経験の豊かさを窺いうる例を余り知らない。

しかし今や、日本が国際社会の中で占める立場はここ数年来、格段に重要性を増しており、外交政策の面もさることながら民間企業の立場においても諸外国から信頼を拍し、その経済社会の安定と発展に寄与することが強く要請されている。

ところで通常はじめて異った国に接した場合とか、あるいは異った文化社会に入り込んだ場合、誰でもカルチャー・ショックを受けがちなものである。

個人を取り巻く環境の一つに自然がある。文化は特定社会がその歴史と風土のなかで作られ、その社会に住む人々の周りに網の目のように張りめぐらされた人が作った環境といえよう。また衣・食・住・宗教等、その社会独自のさまざまな生活様式のあり方を決めた複雑な構造の統合体であり、言語を通じて形成され、行動され、伝承され、他社会に伝播されていくものといえよう。

このような捉え方が文化をみるとき、個人、社会と文化との関係、さらには言語とのつながりが一層明確になると思う。

さて、日本人はカルチャー・ショックに弱いといわれる。例えば、オランダ語が必要となるとしにむにこれにしがみつけれども、間もなく英国文明の方が上だとなると速處会しゃくなく英語に切りかえてしまう。福沢諭吉なんか彼自身の前半生で個人としてそれを体験としている。軍事面でも幕末から維新にかけてフランスに学び、フランスがプロシヤに敗れると、またたく間にプロシヤ式に切りかえて、学ぶ言葉もドイツ語に代えてしまう。医学においても明治初年にドイツからホフマンを招いて以来、オランダ語を弊履の如く捨ててドイツ語となる。

これを日本人の無思想性というか無階層性と司馬遼太郎は指摘しているが、それは日本人の文化人類学的に特徴づけられた国民性を挙げてみれば、その原因に触れることになる。

すなわち、日本は世界に類の少ない単一民族の長い歴史をもっており、歴史的に他の文化と接する機会が乏しかったため、日本人以外の民族は「外人」という画一的、彼岸的存在なのである。

古来、機動的、主体的民族ではなく、変化には上手に対応してゆくとか、追いこまれたとき全体が一致してこれに適応してゆくといいた知恵を持つ民族である。

論理的でなく、情緒で行動する民族でもある。従って戦略的志向の苦手な民族といえる。

さすればかかる異質文化への対応の仕方は如何にあるべきか。まず、相手国なり相手社会の文化の特異性を知ることである。これは、その文化を完全に理解するというのではなく、またそれは到底不可能なことといえよう。一方、日本の文化の特異性を捨てることでもない。捨ててしまつては、もはやその人は「悲劇のさまよえるオランダ人」であって日本人で、日本人の国際人ではない。

次に日本の文化の特異性を知ることである。

内外文化を比較することで、人間関係、人間集団の普遍的性質や法則が明らかになり、はじめて相手文化の特異性があるがままに尊重し、受容することが可能となる。

同時に、日本民族文化の長所は一層伸ばし、主張するところは主張し、その上で信頼をかり

えて相手社会の発展に寄与する。これが国際人としての真の適応であり、国際化の基本姿勢である。

## 農村社会の政治・文化

農林水産関係の専門家や技術者が途上国の画一化の進んでいない農村地域に生活するケースは最も多いと考えられるが、ある意味で異質の文化が最も激しく衝突し合う場所でもある。筆者もかつてはフィリピンの農村であるいは戦火に忘れられたベトナムの農村で、そして灼熱の砂漠でベドインの集落で、素朴で彼らのもつ独特の生活文化のなかで、自らを馳化しようと努める反面、彼らの生活をわれわれの生活様式に近づけようと葛藤を演じたものである。お互に物珍らしさの持続するうちは、お互いの妥協がなりたつが、やがてそれぞれの持つ習慣をぶつけ合い、気不味い想いに反目することが起る。価値観の相違はお互に越え難い障壁を築く。

過ぎ去ってしまえば想い出は楽しいが、互に自己の生活の生活を確保するまで苦痛であり、誤解を生じ易い。

こうした幾多の体験のなかから身の交流のベースを農業におくことは、農業が地域の風土生活条件に合致した安全で栄養のある新鮮な産品を提供するという基本理念において成立するという原点を再確認し、食の文化的価値を認識するところから出発する必要がある。

今ここで食文化について検討を加える紙数の余裕がないので、指摘するにとどめておこう。

計画に当って作付け計画(cropping pattern)、経済価値を判定する場合、米の他貿易農産品をデータの求め易さから、その中心におき、その地域の食文化を無視し勝ちであることは、フィジビリティスタディーに携わったことのある人には内心、じくじたる想いを否定できない。

このことは一様性に立つマクロ的視野からのみ農業を見つづけた人達の経済・技術重点主義の陥入り易い欠陥である。文化を国家レベルのみならず、その地域のコミュニティごとに、そしてその住民の生活の中にあることを忘れがちである。

社会には技術、経済、政治、文化の四つの分野がある。技術は効率のよい優秀な技術は社会の相違を越えて浸透し、全世界を一つのシステムに巻き込む。経済の分野でも相互依存が進み一国の独立経済は存在できない。この貴重な実験をカンボジアが証明してくれた。

ところが政治は概ね国益主義であり、政治のシステムを国際的規模には上げえないのである。技術は西側先進国で生まれ、経済もまた西側の大国に主動されてきた。加えて政治も西側大国の圧力にかかり、さらに文化も西側優位の思想が持たれ、これが全ての地域文化を越えて人類



共通の価値，人間本来の本性に根ざすものと誤認されてきた。ここに激突が起きたのである。

元来，農業は経済的活動とはいうものの，極めて政治的要素の強いものであって技術・経済の一様性指向に対して，政治は多様性を求める。

文化においては更に広範な多様性があり，異文化が隣り合せになれば衝突は激しく，そこに対話は困難となる。

### 技術協力の批判と反省

筆者も農業開発計画を専門とするコンサルタントとして，いろいろな国の開発計画に携わり10数年以上経たプロジェクトについて国連機関や融資機関等によって，その後の評価を受けつつある。計画を推進したプロジェクトマネージャーとして批判の責めを受ける心理的重圧は立场上覚悟の上であるが，ひるがえって計画樹立の心がまえを反省させられることが多い。イラン，アフガニスタン，ベトナム，韓国等での推移は余りにも激動が大きくプロジェクトの事後の評価も困難である。むしろ不可能という状態である。

しかし，CERES（FAO発行誌）に掲載されたSamuel Kassapuの論文<sup>8</sup>「移転技術は定着しなかった」（凋落の科学技術—石油以後の第二次産業革命を模索⑦ハイライフ出版部参照）は，痛烈な批判として胸をうつものであった。

この論文はアフリカの開発について述べてはいるが，いづれの地域にも通ずる問題を指摘していると思うので，この問題に触れながら検討してみよう。その前に，われわれが計画を樹立するに当って如何にどのような手段を選んだかを思い出してみよう。先づ考慮することは，その地域での土地利用計画と作付けの適地適作である。しかし，プロジェクトの経済性の妥当性を検討するという前提があり特に外貨を導入しての計画実施のためには，輸出作物を中心におかざるをえない。もともと温暖地域で品種改良され市場の占有を拡げた農産品であるため，農学的研究も先進諸国で行なわれ，データもそこに揃っている。従ってわれわれが計画段階でこれらのデータを用いることが信頼性があり便利でもある。

先進諸国における発展途上国の農業研究は，本部がヨーロッパに置かれ，開発のための資金を最も速く調達できるという関心は，双方とも換金作物，すなわち落花生，ココア，コーヒー，棉花，ゴム，油ヤシの大規模栽培に集まり，その結果として旧植民地時代の名残りが農業面で色濃く残ってきた。全ての研究機関が輸出向け作物研究指向であったため，現地の食用作物に大きな打撃を与えてきたことも事実であり，経済的依存が旧宗主国に傾った旧植民地は独立後も食糧を輸入する有様である。

特に近年飢餓状態に陥っているアフリカのサヘル地域は、食用作物研究に対する支出が20%が伝統農法と現代農法との結びつけに、30%は技術導入に、残る50%が輸入農法の応用に支出されていることを統計がそれを示している。

畜産振興においても欧米式の定着農民による畜産技術の導入が主体を置きすぎ、遊牧民の伝統的技術に無関心であったため、農業投資の約30%を資したにもかかわらず依然として実効があがらず失敗とさえ言われている。

このように技術移転が定着しなかった最大の原因は、伝統的な農耕法の背後にある科学的法則を解明するため、どのように作用しているかを体系的に研究しようとしなかった一方的な非科学的態度であったとの批判を甘受せざるをえない。

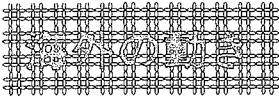
われわれが技術の移転を考えると、その方法は、それを文化の真空地帯で実践するような行動をとってきたことである。いづれの国もどの民族も独自の文化を持ち、それによって技術が花咲くのである。開発の社会文化的側面を非常に重要視し、固有の文化伝統に最も固執したのは自国での先進国の人達であった。

「技術だけでなく、相手国の農村社会構造、農民心理、宗教、文化など詳しい調査」が必要とされ、適正技術も「研究の積み重ね、試行錯誤の結果得られる」と日本農業会の国際交流シンポジウムでも訴えられたが、高度に発達した個人主義の尊重される資本主義世界で生まれた技術を、そうした概念の全くない社会では根づかないのである。

約30年前にインドと中国は経済発展が殆んど同レベルであった。しかし今日、インドは多数の専門家を擁しながら多くの飢えに苦しむ人々を出し、専門家の少い中国がなんとか国民の食糧を自給しているのは如何がかと考えてみる必要がある。

大規模な開発には最初から完成まで一貫した責任の下に実施されなければならないので、専門要員を主体とするチーム活動の継続性が重視され、それには確立したコンサルティング企業が適格と見做されてきたし、現にそうした方向で動いている。しかし社会文化的側面の重要性の認識は、こうしたチームが如何なる人達によって組織され編成されるかに問題があり、一般の工業開発における同様の認識では充しえないことを考慮しなければならない。この対応策として人文系の専門家を大学に求めることも行なわれているが、知識を実際面に応用するには、余りにも時間がかかり過ぎ無駄が多い。

農業専門家こそ農村構造、農民心理、宗教、文化に関心を抱いて農村社会の中での交流を通じてそうした問題へのアプローチを図るべきであろう。日本政府は、そのアプローチにこそ援助と協力を注ぐべきで、国が直接海外の文化に介入すべきではない。



## インド アメリカの協力でヒマシ油研究工場を建設へ

インド政府はアメリカのトレード・マクネール社との技術協力によりヒマシ油研究工場を建設する準備をすすめている。

計画によると工場は、総工費 7,000 万ルピーを用し、アンドラプラデシュ州南部に建設。工場ではヒマ栽培の研究、ヒマシ油の化学的誘導体の研究を進めるとともに年間 5 万トンのヒマ種子を処理し、ヒマシ油 5,000 トン、水素添加ヒマシ油を 1 万 3,000 トン生産する。

## マレーシアのオイルパーム農園 労働者不足が深刻化

現地筋によるとマレーシア・ジョホール州のオイルパーム農園では労働者の他産業流出により労働者不足が深刻化している。

労働者の流出先は都会の工場や事務所などで、給料はパーム農園で働く方が高いものの都会の魅力が最大の要因という。穴埋めにインドネシアからの不法入国労働者を雇用するところも多いようで、ジョホール州ではインドネシアからの不法入国労働者が 2～3 万人にも達すると当局では推定している。

外人部隊の力を借りてもパーム農園の労力流出を補うことはできず、このままいくと約 30% の収穫予定量が未収穫の状態になると予測する向きもある。

## フィリピンの飲食料メーカーが大規模農業開発を計画

フィリピンの飲・食料製造最大手メーカーのサンミゲル・コーポレーションは、約10億ペソを投じ数千ha規模の農業開発事業を実施したい意向。

同社がとりあげる作目は、コーヒー、ココア、大麦、トウモロコシなどで、開発対象地は、ミンダナオ島のブキドノン州とコタバト州の政府所有地が選定され、政府との間で既に土地貸借の合意が成立しているもよう。

## フィリピン政府コブラ課徴金で失策か

フィリピン政府は5月30日、ココナッツ栽培農民保護のためコブラ生産者から徴収してきた課徴金（100Kg当り60ペソ）を輸出業者から徴収するとの方針を打ち出した。同国のコブラ流通の仕組みから輸出業者が支払うことになる課徴金は、結果として農民のコブラ販売価格にハネ返るため、実質上は全く効果がなく政府への不信感をつのらせること必至。

一般的に課徴金は農民からコブラを買い上げ、搾油する業者が支払ってきた。搾油業者はほとんどの場合輸出業も兼ねているため、搾油・輸出業者が以前と同様のマージンを得るには新たに生じる課徴金負担分は農民よりの買い上げコブラで吸収するか、輸出価格に上乗せする以外にない。国際相場低迷のおり、国際価格よりも高い値での輸出は、世界のココナッツ製品貿易量の大手国のフィリピンといえども容易なことではなく、結果的には全く以前と変わらない課徴金が農民に課されることになる関係者はみている。

業界筋では政府が一体何を考えているのか真意がつかめないという声強い。彼らの指摘は真の農民保護ならば、むしろ課徴金そのものを撤廃すべきである。

また仮りに、この施策がフィリピンのコブラ生産者を中心に据えた国際価格形成へのチャレンジとするならば、余りにも時期が悪い。本年に入ってのコブラの国際価格（フィリピン・コブラ トン当りU.K.・C.I.F.値）は1月605ドル、2月565ドル、3月510ドル、4月405ドル、5月440ドルと暴落してきている。

### 台湾 インドネシアでパルプ工場の建設を計画

台湾の中華紙業公司是インドネシア・スマトラにパルプ工場を設立する計画を進めている。

事業骨子は、同島で伐採した木材を原料とし日産300トンのパルプ工場を建設、製品を台湾に輸入することで、輸入木材の高騰による圧迫を緩和しようというもの。

同社筋によると、インドネシア当局との基本的合意に達しており、今後、詳細のツメに入る段階という。

## 資料

### 飼料穀物の完全代替物としてのキャッサバ

かん木性の熱帯作物である“*Manihot esculenta* Crantz”は、ヨーロッパ、アフリカの英語圏地域では「キャッサバ (cassava)」，フランス語圏では「マニオク (manioc)」，東南アジアの英語圏では「タピオカ (tapioca)」，ブラジルでは「マンディオカ (mandioca)」，南アメリカのスペイン語圏では「ユカ (yuca)」とそれぞれ異なる名称で呼ばれているが，原産国はブラジルの熱帯地域と考えられている。

キャッサバの慢性毒性が常にこの作物普及への主な阻害要因となっていたが (Nestel, 1973)，ごく最近になって，毒性が低くかつ生産性の高い新系統の育種についての共同研究がなされるようになった。

この作物は年間を通じて栽培できる食用作物であり，高い光合成能力及び旱魃・やせた土壤に耐えることの出来る能力，並びに雑草・病虫害への高い抵抗性を持っている。しかしながら，生育には砂質土壤，暑い熱帯性気候を必要としており，また，感光性であるため強い日射も要求する。

生育に最適な気温は約27℃で，気温が15℃まで低下すると，成長は停止し，8～10℃で植物体は死ぬ。最適な降雨量は700～1,000mmである。シアン発生配糖体の含有量はN施用，旱ばつによって増えるが，カリウム，有機物の施用では逆に減少し，また，若い植物体では日蔭によって葉中の配糖体量が増加（根のそれは増加しない）する。なお，塊根の外皮は内部より比較的高レベルの配糖体を含んでいる (Bruijn, 1973)。

アフリカではキャッサバはとうもろこし，ヤマノイモ属の植物，柑橘類，コーヒーまたはココアの間作物として，インドネシアではヤマノイモ属の植物，ゴム，オイルパーム等の間作物としてか，あるいは水田のあぜ道に栽培されている。一方，南・中央アメリカではしばしばマメ科草やメロンとともに栽培されている。

---

Cassava as a total substitute for cereals in livestock and poultry rations, by Z. Müller, K.C. Chou and K.C. Nah;  
World Review of Animal Production

農林水産省畜産局・農林水産技官 西林 博 訳

キャッサバは土壤栄養を枯渇させるという悪評があるが、事実、塊根50トンの収量による土壤からの栄養収奪は大体120Kgの $P_2O_5$ 、450Kgの $K_2O$ 、250Kgの $CaO$ に相当しており、この作物栽培における施肥の重要性を物語っている。

東南アジアの小規模経営農家は、通常、立木を除去した森林跡地でキャッサバ栽培を始め、生産性が低下した時点(2～3年後)に別の地に移動し、再びキャッサバ栽培を始めるといった営農方式を採っている。

流通されている新系統の内、数種は38%程の澱粉を含んでおり、収量も平均でha当り40トンである。この作物の生産性の改良に関係している国際機関(ナイジェリアのIIITA、コロンビアのCIAT、国連特にFAO)の努力によって、最近、沢山の改良系統が南アメリカ、アフリカ、アジアで使用され始めてきた。

キャッサバの乾燥製品を1トン生産するのに、約3～4トンの生キャッサバ塊根を必要とする。生の塊根は腐敗しやすいので、乾燥または適当な貯蔵をしない場合には収穫後2～3日以内に質の低下がみられる。

次に、キャッサバを乾燥加工した主な市販の飼料製品を示すと以下のとおりである

- ◎キャッサバ・チップス……塊根の不規則な薄切り(4～5cmの長さ)
- ◎破碎キャッサバ塊根……長さは12～15cmで、厚さはまちまち
- ◎棒状のキャッサバ塊根……長方形の棒で0.8×0.8×5.0cm
- ◎キャッサバ・キューブ……約1×1×1cm
- ◎キャッサバ・ペレット……円柱状の形で、長さ約2cm、直径0.5～0.8cm
- ◎キャッサバ・ミール……チップスまたは澱粉製造からの微細な粉末
- ◎キャッサバ残渣……澱粉から分離された残渣パルプ
- ◎キャッサバ葉粉末……地上部または葉部のみから成る乾燥粉末

ペレットにすると約25%容積が減少するので、このキャッサバ飼料のペレット化がますます普及してきている。ペレット化によって、輸送、取扱い、貯蔵が単純化され、海外への船積みも容易となり、保存性の良い均一な製品の生産も可能となった。

キャッサバ塊根の年当りの全世界生産量は約1億トンと推定されているが、そのうち約50%はブラジル、インドネシア、ザイールで生産されている。中でもブラジルは世界最大の生産国であるが、国内消費が多いため輸出はほとんどされていない。一方、タイは全世界生産量の約3%しか生産していないにもかかわらず、第1位の輸出国である。最大の輸入シェアを占めている国はEEC(特に西ドイツ)の国々であり、これらの国では年間約200万トンのキ

キャッサバ粉末が家畜飼料として消費されている。

最近の飼料不足によって牛のフィードロット，配合飼料の穀物代替物としてのキャッサバの需要は大きく伸びてきている。

## 栄 養 価

粉末キャッサバ塊根の化学組成は表1のとおりであるが，系統，植物の日令，加工技術によって，かなり変動がみられる。

表1. とうもろこし粉末，キャッサバ - 大豆の混合粉末と比較

したキャッサバ塊根粉末の化学組成

| 成 分           | キャッサバ塊根        | とうもろこし粉末<br>(黄色メイズ) | キャッサバ -<br>大豆の混合<br>粉末 (※) |
|---------------|----------------|---------------------|----------------------------|
|               | %              | %                   | %                          |
| 水 分           | 1 2.1 0        | 1 3.5 0             | 1 1.7 8                    |
| 粗蛋白質 (N×6.25) | 2.5 0          | 8.5 0               | 8.8 8                      |
| 粗 脂 肪         | 0.3 0          | 3.8 0               | 0.3 9                      |
| 粗 纖 維         | 3.5 0          | 2.0 0               | 3.6 4                      |
| 灰 分           | 1.8 0          | 1.1 0               | 2.4 0                      |
| N F E         | 7 9.8 0        | 7 1.1 0             | 7 2.9 1                    |
| Ca            | 0.1 8          | 0.0 3               | 0.2 0                      |
| P             | 0.0 9          | 0.2 7               | 0.1 8                      |
| リ ジ ン         | 0.0 4 2        | 0.2 5 0             | 0.4 7 3                    |
| メチオニン+シスチン    | 0.0 1 9        | 0.2 6 0             | 0.2 2 6                    |
| スレオニン         | 0.0 5 5        | 0.3 5 0             | 0.3 3 2                    |
| トリプトファン       | 0.0 1 1        | 0.0 5 0             | 0.0 9 9                    |
| (**) トン当りのコスト | ポンド<br>3 9.0 9 | ポンド<br>6 8.1 8      | ポンド<br>5 7.9 8             |

(出所) Pig and Poultry Research and Traming Institute,  
Singapore.

※……キャッサバ85%，大豆15%

※※……シンガポールでの1974年1月の価格



粉末のカロリー価（表2），キャッサバ澱粉の消化率は穀類に比べてかなり高いが，キャッサバ塊根製品の蛋白質，ミネラル，ビタミン含量は低い。シアン化合物はキャッサバ中の好ま

表2. DMベースでのキャッサバ及びとうもろこしのカロリー値

| 家 畜 | エネルギー      | キャッサバ<br>塊根粉 末 | 黄色メイズ |
|-----|------------|----------------|-------|
| 豚   | DE Kcal/Kg | 4,000          | 4,055 |
| 鶏   | ME Kcal/Kg | 3,650          | 3,660 |
| 牛   | TDN%       | 90             | 91    |
| 羊   | TDN%       | 85             | 98    |

（出所） Draft Feeding Standard, Republic of Singapore,  
1972

しくない成分であり，一般的に生の塊根における含有量は約0.01～0.04％であるが，苦い系統では0.02～0.03％，甘い系統では0.01％以下の含有量を示している。

シアン化遊離水素は植物内にみられるイイナマラーゼ（linamarase）という酵素の作用によってシアン発生配糖体から遊離される。しかしながら，配糖体とイイナマラーゼは植物組織が貯蔵中または加工及び取扱中に損傷された時にのみ接触する。

養鶏飼料中のキャッサバ製品の毒性作用の緩和剤としてのメチオニンの重要性は多くの研究者によって報告されてきている。マナーとゴメス（Maner & Gomes, 1973）による最近の研究でもネズミ，豚でのメチオニンの解毒効果が明らかにされた。

キャッサバ栽培が行われている地域では，この作物の葉茎部分は家畜，家きん用の新しい飼料として活用されるであろう。例えば，キャッサバ葉はha 当り約10～15トンの乾物収量があり，蛋白質抽出物の形では単胃獣の重要な蛋白源になるであろうし，繊維分の多い残渣は牛用の飼料として使用されるであろう。

このようなキャッサバ葉の蛋白質についての高い価値は以前から注目されてはいたが，食用または飼料としての普及への障害はシアン化物の含量であった。

エガム（Eggum, 1970）とハタガラングラ（Hatagalung et al., 1973）の最近の研究によると，キャッサバ葉は家畜の代替蛋白源としてすぐれた価値を持っており，そのアミノ酸組成はイネ科草，マメ科草粉末のそれに類似している（表3）と報告されている。

表 3. 大豆粉末と比較したキャッサバ、熱帯イネ科草の  
地上部（乾燥）の蛋白質値

| 成 分                 | キャッサバ<br>(Manihot utilissima) |      | ネピアグラス<br>Napier grass<br>(Pennisetum<br>purpureum) | ガトンパニック<br>Gatton panic<br>(Panicum<br>maximum) | 大豆粉末<br>(Solvent<br>extracted) |
|---------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
|                     | 葉                             | 葉・茎  |                                                     |                                                 |                                |
| 粗蛋白質                | 27.0                          | 20.3 | 12.6                                                | 11.9                                            | 45.7                           |
| ..... 9/16% N ..... |                               |      |                                                     |                                                 |                                |
| アミノ酸                |                               |      |                                                     |                                                 |                                |
| アルギニン               | 5.21                          | 3.89 | 6.10                                                | 5.64                                            | 7.41                           |
| シスチン                | 1.18                          | 0.98 | 0.51                                                | —                                               | 1.52                           |
| グリシン                | 4.92                          | 5.10 | 5.85                                                | 5.00                                            | 5.23                           |
| ヒスチジン               | 2.47                          | 2.32 | 2.54                                                | 2.82                                            | 2.39                           |
| イソロイシン              | 4.12                          | 4.40 | 4.32                                                | 3.45                                            | 5.45                           |
| ロイシン                | 10.09                         | 8.75 | 8.64                                                | 7.55                                            | 6.97                           |
| リジン                 | 7.11                          | 5.89 | 6.02                                                | 4.82                                            | 6.32                           |
| メチオニン               | 1.45                          | 1.83 | 1.86                                                | 1.36                                            | 1.52                           |
| フェニルアラニン            | 3.87                          | 4.37 | 5.42                                                | 5.82                                            | 4.79                           |
| スレオニン               | 4.70                          | 5.70 | 4.41                                                | 4.73                                            | 4.14                           |
| トリプトファン             | 1.09                          | 1.24 | —                                                   | —                                               | 1.30                           |
| ティロシン               | 3.97                          | 4.12 | 3.73                                                | 3.18                                            | 3.27                           |
| バリン                 | 6.18                          | 8.43 | 6.27                                                | 5.18                                            | 5.23                           |

(出所) Draft Feeding Standard, Republic of Singapore, 1972

しかし、キャッサバ葉のアミノ酸組成の内、リジンは豊富にあるが、トリプトファン、イソロイシンはかろうじて足りている状態であり、メチオニンは不足している。又、キャッサバに含まれるアミノ酸の実際の利用度は分析値とは異なっており、全メチオニン含量の約60%しか利用されないことも報告されている(Eggum, 1970)。

キャッサバを配合した養豚飼料

市販養豚飼料原料(穀物)の代替物としてのキャッサバ利用に関する科学的研究が第2次世

界大戦の初期に開始されたが、その後まもなくしてキャッサバが戦後の穀物不足を解消出来る作物であることがヨーロッパ農民（特にドイツ人）によって認識された。

生または乾燥キャッサバ塊根製品で穀物を最大限に代替するための栄養学的研究が実施された結果、豚用飼料中の乾物の20～40%の水準まで穀物をキャッサバで置き換えることが一般に推奨されるようになった。

しかしながら、他のいくつかの試験では低レベルのキャッサバ給与でさえ、成長が著しく抑制されることがみられた。例えば、ベロスら (Velloso et al., 1967) の研究では、豚用飼料の22%をキャッサバ塊根粉末で代替した場合、成長、飼料効率に悪影響がみられたと報告されている。

また、マウストラ (Maust et al., 1969, 1972) の研究では、とうもろこしの36%をキャッサバ粉末で置き換えた時、食欲は低下し、体重増加量も急激に低減し、豚は4週間の飼育期間にバラケラトーンズになり、この障害は飼料1Kg当り100mgの $ZnCO_3$ の添加で解消されたと述べられている。

一方、マナーら (Maner et al., 1969, 1970) は種々の蛋白質の補助給与（飽食）を施した細切生キャッサバ給与試験を行なったが、十分な飼料採食量、生体重増加がみられたと報告している。

マナーとゴメス (1973) による研究でも、飼料が栄養的にバランス良く補給されている場合には、いかなる悪影響も見られず、キャッサバは完全に穀物に置き換わることが明確に証明された。

また、ベネズエラ (Chiccoら, 1972) での短期間（7週間）試験では、とうもろこしはキャッサバ粉末で徐々に置き換えられ、最終的には58.5%のレベルまで代替されたが、40%以上の給与量では生体重増加量が減少した。飼料効率は40%レベル、58.5%レベルでも同一であったことが観察された。

また、飼料の主成分がとうもろこしの場合とキャッサバの場合とでは有機物の消化率、窒素保持、屠体評価、屠体の化学分析値には大きな差がみられなかった。

オウマイトレ (Aumaitre, 1967) は、「小麦、大麦、とうもろこし及びキャッサバをそれぞれ主成分とした養豚飼料の飼養効果を比較したが、キャッサバを配合した飼料では他飼料よりすぐれた体重増加量、飼料効率がみられ、下痢の罹病率も低かった」と報告している。

また、この他にも沢山の試験が1969～1974年 (Müllerら, 1972, 1974) にシンガポールで行なわれてきたが、全飼料の40～75%まで穀物をキャッサバで置き換え

ても豚に悪影響はみられなかったと報告されている。

しかしながら、粉末キャッサバを配合した飼料では一般に家畜の嗜好性が悪く、一方ペレット化されたキャッサバ飼料はこれとは逆にとうもろこしの入っている従来の配合飼料以上の高い嗜好性がみられた。

9つの試験の結果から、飼料がペレット化され、すべての欠乏栄養素が十分補給された場合には、能力、健康、屠体品質はキャッサバのいかなる給与レベルにおいても大きく悪影響されなかったことが表4に証明されている。

表4. 粉末又はペレット状のとうもろこし及びキャッサバ  
飼料での豚の給与試験

| 主 要 エ ネ<br>ル ギ ー 源 | 飼 料 の<br>形 状 | 飼 料 中 の<br>キャッサバ<br>水 準 | 飼 料 の<br>相 対 比 重 | 1日1頭当<br>りの生体<br>重増加量 | 飼 料<br>要 求 率 | 供 試 頭 数       | 品 種          |
|--------------------|--------------|-------------------------|------------------|-----------------------|--------------|---------------|--------------|
|                    |              | %                       | とうもろこし<br>飼料=100 | g                     |              |               |              |
| とうもろこし             | 粉 末          | —                       | 100              | 440                   | 4.2          | } 95<br>(4反復) | } 在来種<br>交雑豚 |
| キャッサバ              | 粉 末          | 38~40                   | 81               | 425                   | 4.3          |               |              |
| とうもろこし             | 粉 末          | —                       | 100              | 463                   | 3.8          | } 94<br>(4反復) | } 輸入品<br>種   |
| キャッサバ              | ペレット         | 40                      | 109              | 499*                  | 3.5**        |               |              |
| とうもろこし             | 粉 末          | —                       | 100              | 699                   | 3.1          | } 16          | } 輸入交<br>雑豚  |
| キャッサバ              | ペレット         | 60~75                   | 109              | 676                   | 3.0          |               |              |

(出所) Pig and Poultry Research and Training Institute,  
Singapore

\*..... $p < 0.05$ , \*\*..... $p < 0.025$

また、キャッサバを50%配合した飼料を粉末またはペレットの形で給与した場合、上記と同様にペレット化の方がすぐれた結果であったとブラジル (Peixoto & Farias, 1973) 及びマレーシア (Hutagulung et al., 1973) からも最近報告されている。

## キャッサバを配合した養鶏飼料

鶏でのキャッサバ粉末を用いた最初の飼養試験は1935年にフィリピンで開始されたが、その後第2次世界大戦期に入ってこのキャッサバの養鶏飼料としての活用がかなり注目されるようになった。

しかしながら、キャッサバ粉末を10%以上配合された飼料では従来の穀物主体の飼料より明らかに劣った結果となって現われた。ドイツ等の国においても同様に、キャッサバ粉末の給与レベルが全飼料中の10～20%以上である場合には、著しい成長抑制がみられたという報告もあった。しかし、これとは逆に50%レベルまで穀物をキャッサバで置き換えることの出来るという報告もあった。

その後、キャッサバに配糖体が残っていること、キャッサバ塊根外皮にホスホリラーゼ・インヒビターが成長抑制の原因となるとということが指摘された (Vogt, 1966) が、キャッサバの配合された飼料にメチオニンを添加することによってやや良い結果が得られた。

養鶏飼料へのキャッサバ粉末の高レベル添加は最近になってシンガポール、マレーシアの研究者 (Chou & Müller, 1972, Hutagalung et al., 1973) によって実施され始めた。

キャッサバ粉末を配合したベレット飼料 (ブロイラー飼料では58%まで、更新用種ビナ飼料では75%までキャッサバを配合) では、とうもろこし主成分の飼料での成鶏と同等の成績を示したが、粉末飼料を給与した場合には、低い成長量、不良な飼料効率がみられた。

なお、シンガポールでのブロイラー飼養試験結果の要約は表5のとおりである。

表5. ブロイラー飼養におけるとうもろこし主成分飼料と  
キャッサバ混合飼料との比較

| ブロイラーに給与<br>された飼料中のキャ<br>ッサバ粉末の割合* | 飼 料 の 比 重       |     | 10週令の<br>生 体 重 | 飼料要求率 | 死 亡 率 |
|------------------------------------|-----------------|-----|----------------|-------|-------|
|                                    | 粉               | 末   |                |       |       |
| %                                  | ..... g/l ..... |     | Kg             |       | %     |
| 0**                                | 620             | 670 | 2.04           | 2.61  | 9.2   |
| 20                                 | 560             | 670 | 2.05           | 2.59  | 3.0   |
| 40                                 | 500             | 680 | 2.03           | 2.69  | 3.0   |
| 58                                 | 510             | 680 | 2.04           | 2.53  | 5.0   |

(出所) Pig and Poultry and Training Institute, Singapore.

\*.....各群とも100羽供試

\*\*.....とうもろこし飼料

採卵鶏用飼料中のとうもろこしの代替としてのキャッサバ利用の可能性もまた最近研究され、その結果、飼料への50%混合までは、採卵能力、卵質とも影響されなかったと報告されている。ただ、このキャッサバ混合飼料によってもたらされる卵黄の著しい淡色化は合成キサントフィルの添加によって簡単に克服できる。

養鶏飼料へのキャッサバ使用に関する文献は、以上述べたようにキャッサバの飼養効果についてすべてが一致した結論でないようである。

キャッサバを主成分とする飼料は栄養素のバランスのみでなく、飼料として必要な物理的要求とも合致しなければならない。つまり、飼料摂取量の制御要因の一つである“飼料容積”は通常飼料中の栄養的組成よりも大変重要である。このことは飼料摂取量がすでに気候ストレスによって大きく影響されている熱帯では、特に重要であり、採卵鶏の栄養における主要因となっている。

## 牛飼養への可能性

穀物不足によって、フィードロット用および乳牛用の配合飼料へのキャッサバ塊根製品の使用の必要性が大きくクローズアップされてきた。

キャッサバ澱粉からのエネルギー放出と尿素からの窒素の放出は密接したタイミングをもち、このことは、牛の飼料中のNPN混合物の最大利用のために、また、蛋白質飼料原料を有益に節約するために大変重要である。

グリーンロットでは、例えば85%キャッサバ塊根、6%糖密、8%尿素、1%ミネラルから成る濃厚飼料は熱帯牧草からの栄養不足を補ない、牛の最適能力発揮に必要な不可欠栄養素をすべて供給出来る。

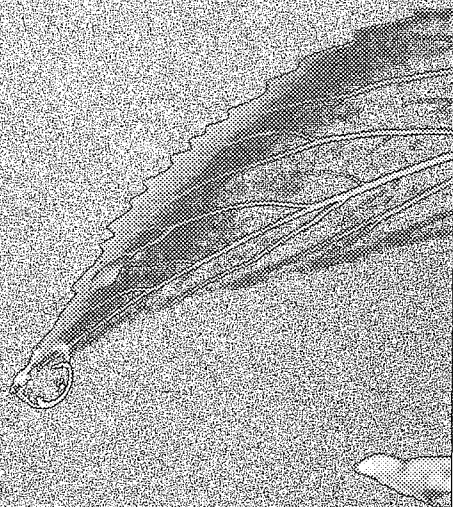
また、ドライロットではキャッサバペレットとイネ科牧草粉末ペレットとの混合飼料は完全に穀物を代替すると考えられる。

新鮮なキャッサバ塊根は適当に加工された場合には、牛の集約的飼育用飼料の主要エネルギー源として活用できるであろう。

熱帯地方での畜産開発は通常見受けられる牧草生産の季節的過不足によって阻害されている。またその牧草の質も年間を通じて変動するため、年間の牧草生産は牛の生理的要求に合致することが出来ず、その結果、牛の高い生産能力は期待出来ない。

このような問題をかかえている熱帯地方では生または乾燥キャッサバ製品の使用（多分、後者）はこの乾季の飼料不足問題を効率的に解決するであろう。（一部訳を省略）

大きな夢を育てたい。



《日債銀》は、みなさまの有利な財産づくりのお役に立つワリシ・リシンを発行しています。また、産業からご家庭まで安定した長期資金を供給することによって、明日のゆたかな社会づくりに貢献しています。

高利回りの1年貯蓄

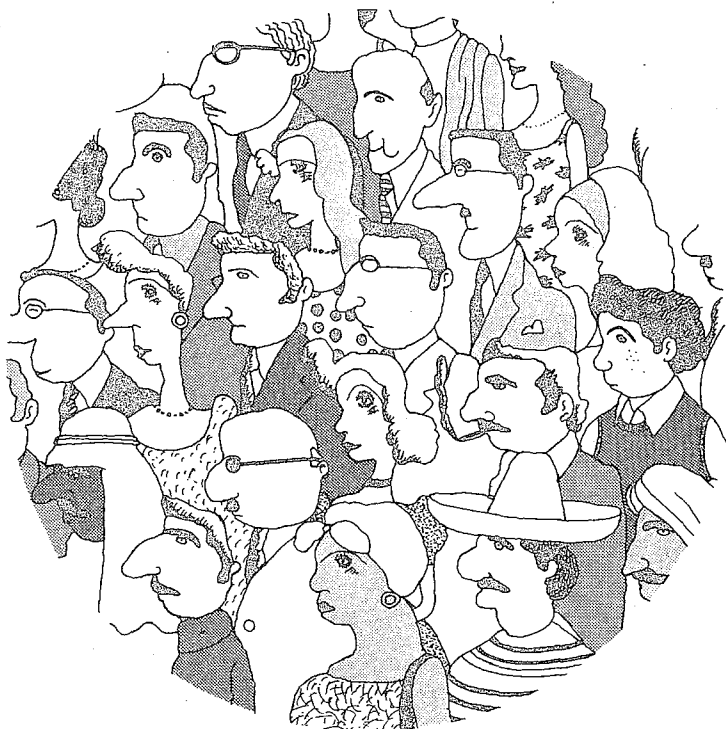
**ワリシ**

高利回りの5年貯蓄

**リシ**

**日本債券信用銀行**

本店／東京都千代田区九段北1-13 ☎102 ☎263-1111  
支店／札幌・仙台・東京・新宿・渋谷・横浜・金沢  
名古屋・京都・大阪・梅田・広島・高松・福岡  
ロンドン・ニューヨーク支店／駐在員事務所：ロサンゼルス・ペイラート・フランクフルト



いろいろな国があり、

いろいろな人が住む、

私たちの地球。

しかし豊かな明日への願いは同じ。

日商岩井は貿易を通じて

世界の平和と繁栄に、

貢献したいと願っています。

**We,  
The World  
Family**

日商岩井のネットワークは

世界160都市を結びます。

**NI 日商岩井**

海外農業開発 第 61 号

第 3 種郵便物認可 昭和55年 6 月 15日 発行

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS