

海外農業開発

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEWS

1987 5

- ピキー——セラードの油料植物
- クヘア——新しい油料植物



次

1987-5

古い台湾農学士の思い出話(3)	1
フィリピン国別援助研究会現地調査雑感	3
～農地改革の問題を中心に～	
ピキー——セラードの油料植物	8
クヘア——新しい油料植物	11

古い台湾農学士の思い出話(3)

～開発の武器となった経営代理制～

千 浦 太 郎

亡父が蘭領印度への投資会社として経営した東印拓殖と南洋興業（同社は、大正6年発行の「南洋年鑑興信録」にすでに記載されており、大正5年12月の設立で、事業目的は、南洋貿易、栽培、漁業、採鉱、造船となっているが、父の履歴書によれば、大正7年12月に社長に就任したとあるので、既存の会社を買収したものと思われる）の農園事業地は、先に述べたとおり、いずれもジャワにあった。

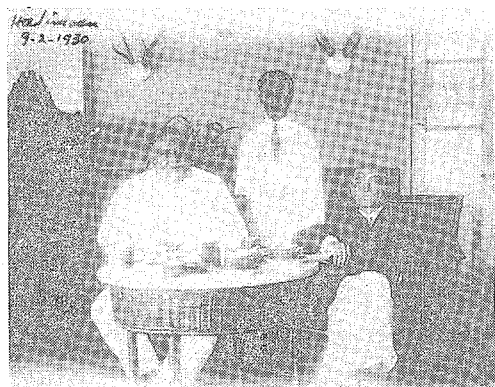
東印拓殖の事業地パダンカリ農園（第2稿写真）は、中部ジャワのパカラムという所にあったようだが、そこはスマランの近傍で、サイザル麻、茶などを栽培していた。

一方、南洋興業の事業地ハリムン農園は、西部ジャワの古都スカブミより当時の自動車で約1時間の所に位置し、茶とゴムが2本の柱をなしていたという。ハリムン農園に関しては、そこで生産された紅茶（第1稿参照）に幼い頃から馴染んでいただけに、その名前は懐かしい響きを私に与えてくれる。

ハリムン農園では、現場の最高管理責任者として、クローナというオンラダ人が支配人（Administrator）の職に就いていた。「体重24貫（90kg）、力士然たる体軀の持ち主クローナ君が張切れる様な詰襟服に軀を包んでニコニコして出て来た」——南洋興業の役員1人であった井手諦一郎氏による農園訪問印象記の冒頭の言葉だ。

支配人の上には複数（通常十数個、時には数十個）の農園を経営管理する監督（Superintendent）がいたようであるが（これは後述の経営代理会社の現地支店の責任者であろう）、農園内の業務については、支配人に全権が委任されている。支配人は、その責任が重大であるだけに、多額の報酬が保証されていたら

しい。因みに、大正15年に発行された南洋協会の「南洋の護謄栽培事業」には、「（熱帯勤務の）責任を負はしめるに足るべき資格を備えた人物（として）…選択を受けて出懸ける人々は、その家族と離れ、多数の人を死滅せしめるやうな各種の状態の下に、身命を捧げて其の一生涯の活躍時期を過すことを求められる……。されば此等の人々は、南洋に派遣せられて居る任期中に、餘生を托するに足る丈の資産を獲得する機会を與へられる權利を有する……」とある。同書は、米国商務省によるセイロン、インド、ビルマ、マラヤ、インドネシア、ボルネオなどの実地踏査に基づく報告書をもとに取りまとめられたものであるが、そこには、「監督問題」という項が立てられていて、上述のような指摘がある。さらに、地域ごとの「監督」に対する待遇の状況も記されているが、それによると蘭印で農園事業を営んでいる企業の多くは、現地従業員に対する利益分配制度を採用していた（同制度は、以後各地に普及する傾向にあった）。また、かなり高額な俸給のほかに、住



左からクローナ支配人、斎藤秀専務、父（昭和5年、ハリムン農園にて）

宅の無料貸与、使用人の雇入手当、自転車・馬の購入手当、医薬手当なども供される。一定期間（5～6年が普通）の勤務を経た者に対しては、8カ月間もの有給休暇が与えられ、帰国旅費も支給されたとある。

現地従業員に対する上述のような優遇は、イギリス、オランダの3世紀以上に及ぶ植民地経営の経験から生み出されたものであろう。これに比べ、今世紀に入ってから本格的に南方へ乗り出した日本の農園企業では、現地従業員に対する待遇が長い間未整備のままであったため、熱帯での栽培や経営に必要な技術、知識、適応力などを兼ね備えた有能な人材が集まりにくかったという状況は否めない。こうした状況はまた、今日わが国の官・民が海外で行なっている農業開発事業についても、ある程度共通してみられるといえそうだ。

ところで、蘭印や英領マラヤにおけるゴムなどの農園開発事業に対する栽培・経営のノウハウの供給に関しては、この地域で特に発展した経営代理制度（Managing Agency System）が重要である。この制度は、19世紀のインドで発展し20世紀初頭にマラヤへ移植されたものであるが、現地企業の資本調達を容易にし、投資家の危険を分散するとともに、植民地において不足する企業者職能と経営能力とを活用するために編み出された。そのメカニズムは、ゴムのプランテーションに進出して成功し、栽培、加工、製品の輸出に必要な白人高級職員（経営能力）を擁する企業が、さらに事業を拡大するために別会社を設立し、ロンドン市場で株式を公募する一方、新会社の農園経営の一切と本社事務を代行するというものである。したがって、経営代理会社にとっては、有能な監督や支配人こそが、正に経営の要であったわけで、上述のような種々の優遇もその経営を維持・発展させるために、不可欠のものであったとみられる。

この地域では農園数は非常に多かったが、そのほとんどは経営代理会社別のグループに

分類することができた。代理会社の主なものとしては、イギリス系ではGuthrie & Co., Ltd.、Boustead & Co.、Harrisons & Crosfield、オランダ系ではTiedeman & van Kerchem、Coster & Vorhout、Anemaat & Co.などが有名である。イギリス系の代理会社の活動は特にめざましく、その範囲はマラヤに限定されず、蘭印、その他の地域にも及んだ。また、資本の供給源についても、代理会社のそれぞれの本国のみならず、フランス、アメリカなど各国に求められたが、やはりイギリス資本が優位を占めていた。英・蘭の経営代理制度は、今でいう「民活」を植民地開発に寄与・貢献させたという点で、改めて注目すべきものと思われる。

父が、お目付け役となる日本人を現地に置いていたとはいえ、万里遠隔の地に投資し、事業の成果をあげ得たのも、一に満腔の信頼を置いて経営管理を委ねられる支配人の存在があったからこそといえよう。南洋興業、東印拓殖ともに農園の経営には直接あたったようだが、経営代理制の発達とともに開花したオランダの職能を活用したわけである。

ハリムン農園に派せられていた十数人の日本人の中で父が最も信頼していたのが、親類筋にあたる斎藤秀専務である。斎藤氏は父の没後この事業の推進者となったのだが、太平洋戦争開戦直後の昭和17年、大洋丸で南方へ向かう途中、東シナ海で魚雷攻撃を受けて惜しくも殉難した。この大洋丸には、南方占領地域の産業開発を行なうために陸軍省が委嘱した民間企業の従業員や公務員など、総勢1,360人が乗船していた。沈没による817人の犠牲者の中にはそれまで熱帯農業に心血を注いだ技術者や管理者も数多く含まれており、斎藤氏もその1人である。斎藤氏が存命ならば、父の事業についてもいろいろと尋ねることができたものかと残念でならない。もっとも存命であれば、私は、おこがもしくもこの一文を草しなかったのではないかと思うが。

フィリピン国別援助研究会現地調査雑感 ～農地改革の問題を中心に～

東京農業大学教授 紙谷 貢

久しぶりのフィリピン訪問である。1975年12月初めにマニラを訪れて以来のことであるから、11年余りフィリピンにはご無沙汰していたことになる。もちろんフィリピンの農業については、不十分ではあろうが資料的な追跡は行なってきた。しかし、10年余りの歳月の経過は、間違いなく想像以上に多くの変化を生み出している。マニラ湾の夕陽の美しさには変わりはないであろうが、マニラ湾岸の埋立ても含めて、マニラの街の様相には幾多の変貌を見出し得る。そして、その変貌は10年余りの間の経済の動きを反映しているともいえるであろう。

1972年9月、当時のマルコス大統領は戒厳令を布告し、新社会建設を標榜して政府主導型の積極的な経済運営を進めた。外資導入による輸出工業の振興、対外借入に依存した公共事業の拡大等に代表されるのが、その政策運営の中核とされたのである。このような政策運営が都市領域に大きなインパクトを与えたであろうことは想像に難くない。1970年代のGNP成長率が非伝統的製造業製品輸出の目覚ましい伸びに支えられてきた事実によっても、それは十分に理解できよう。

一方、このような積極的な経済運営は農業部門にどのような影響を与えたであろうか。1970年代には、国民経済全体が6.4%という成長率を記録した中で、農業部門でも米、トウモロコシ等の増産傾向を反映して4.9%という成長率を実現している。しかし、第2次石油危機とそれに続く国際経済の不況の中で、輸出の低迷、交易条件の悪化、対外支払いの増大等がフィリピンの経済に深刻な打撃を与え、1981年とりわけ1983年以降経済のパフォー

マンスは急速に悪化した。このような情勢の中で、農業部門でも伝統的輸出品目であるココナッツおよび砂糖の輸出が急速に減退し、米、トウモロコシ、パイナップルの増産がこれを補ってはいるものの、農業部門の成長率(1980～85年)は2.4%と低下している。もちろんこの成長率は工業部門の低迷(同期間で-1.7%、特に1984～85年は-10.3%)に比べれば、まだましであるし、1984～85年の経済不振期には2%を超える成長率で経済全体の下支えの役割を果たしている。

しかし、1980年代に入ってから農工間の交易条件の悪化は、米、砂糖、ココナッツ等の主要農産物の生産を停滞させ、都市と農村との間の所得格差を急速に拡大させた。フィリピン大学が1986年10月に公にした“Agenda for Action for the Philippines Rural Sector”によれば、農村の平均1家族当たりの所得は現在都市の家族の所得の40%にすぎないし、この数字は1970年には60%、1975年には75%であったという。また農村の家族の40%以上が貧困線以下の生活をしているのに対し、都市では貧困線以下にあるとみられる家計は20%程度であるともいう。フィリピン全所帯の30%に該当する最も貧しい世帯の8割までが、農村で生活するトウモロコシやココナッツ農民、それに土地を持たない農業労働者や零細漁民によって占められているのである。

また、マルコス政権下で行なわれた農地改革の失敗、具体的には過去13年間農地改革の対象とされた小作農のうち土地タイトルの取得をしたものがわずか3%すぎなかったことや、他方で民間の大法人が大量の土地を取得

していったために、土地なし農業労働者数は1983年には140万人にまで膨れ上がったとも報告されている。

このような経済の停滞や社会不安、特に1983年8月のアキノ元上院議員の暗殺を契機に一気に増大した政情不安と、外貨危機によってもたらされたマイナス成長、そして失業者の増大等が、アキノ政権誕生の背景にあったわけであるが、マルコス・ファミリーとその側近が20年間にわたって築き上げてきた統治体制や、荒廃した国内経済、膨大な対外債務、伸張著しい共産勢力等々のマルコス政権の遺産は、アキノ政権の前途に大きな困難として横たわっている。政権樹立後1年余りの間に、暫定憲法の制定や軍の改革、地方首長の交代等を進める一方、政府系企業の統廃合や民営化、輸入の自由化、さらには国際機関や先進諸国からの援助協力約束の取付け等により、経済社会の再建に向かって活発に動き出している。

■農村開発重視の政策に対応

アキノ政権は、1986年末に「中期開発計画(1987～92)」を発表し、民間活力の導入による経済の再建をうたうとともに、貧困層を対象として雇用の促進、農村開発政策の展開を強く打ち出している。国際機関、先進諸国はこの方針に即して種々援助の手を差し伸べているのであるが、わが国もまた、過去20余年間の経済協力の実績を踏まえ、アキノ政権の掲げる開発目標の実現への協力の拡充に乗り出そうとしている。国際協力事業団が本年1月、「フィリピン国別援助研究会」を組織し、フィリピンに対するわが国のこれまでの開発協力の実績を検討し、同国の経済発展の現況と開発政策の動向を点検し、かつ同国に対するわが国の開発協力のあるべき姿についての諮問を行なったのは、このような状況の下でのことであった。

この研究会は、東京大学教授高橋彰氏を座長に、埼玉大学教授田村修二氏、大阪外国語大学助教授津田守氏、アジア経済研究所主任研究員山本一巳氏、経済同友会加留博氏、海外経済協力基金小峰征三郎氏、日本輸出入銀行久米五郎太氏といういずれもフィリピンの実情に詳しく、かつ対比経済協力に深く関わってきた人々によって構成され、筆者は農林水産部門の専門家として名を連ねることとなったのである。研究会は、国際協力事業団スタッフによって構成されたタスクフォースが収集し分析したデータや情報をベースに、1月以来ほぼ月に1回の割合で討議を重ね、最終的な取りまとめのために現地調査を行なったのである。筆者の11年余りのインターバルを置いたフィリピン訪問は、この現地調査への参加のためであった。

この現地調査に際して筆者が担当した役割は、当面フィリピン農業に対していかなる協力を行なうことが必要であるか、そして長期的にみてフィリピン農業の発展にいかなる協力を行なうべきかを見極めることにあった。いうまでもなく、アキノ政権自体その政権基盤が完全には固まっているわけではなく、かつ当面の事態を乗り切るには何が求められるかが、取り敢えずの課題ではあったが、他の分野のように老朽化した施設のリハビリテーションということ等よりも、アキノ政権が打ち出している農村開発重視の政策に対応した形で、やや長い目でみた農業のあり方と、そのためにまず固めなければならない分野を明らかにすることが、筆者に課せられた課題であると考えた。

そのような意味では、農地改革は何としても採り上げるべき問題であるといえようが、同時に、フィリピンの伝統的輸出商品である砂糖、ココナッツの国際的な市況低迷とその将来、そしてほぼ自給を達しつつある米の市場等を考えた時のフィリピン農業のあり方も、1つの考えるべき問題として、筆者はこれに

関心をいだいた。また、フィリピン農業の生産性、特に1980年以降の生産性上昇速度の鈍化の要因も、かねがね関心の対象としていた問題である。以下これらの問題のうち農地改革に関して、今回の調査で得られた知見のいくつかを述べることにしよう。

マルコス政権は、1972年9月の戒厳令布告後直ちに新社会建設の礎石として全国的に農地改革を行なうことを宣言したが、1カ月後の大統領布告第27号では、Operation of Land Transfer (OLT、自作地転換) およびLeasehold Operation (LHO、定額小作への転換) の対象を米およびトウモロコシの農地にのみ限定した。このため、結果的には農地改革の対象となった農地は75万5,000ヘクタール(米、トウモロコシ農地の13%) にすぎず、米、トウモロコシ栽培小作農の57%、地主の90%が対象から除外されるというものであった。このうち定額小作への借地転換(LHO)はほぼ予定通りに進められたが、次の段階の自作地転換(OLT)は先にふれたように予定対象面積の3.2%しか達成されなかった。このほか農地改革のプログラムとしては、政府が購入した「ハシエンダ」を農民に売り渡すLanded Estate、および共有地を売却するResettlementの2種類の計画が実施されたが、その実情もそれぞれ予定の29%および22%にとどまっていたのである。

このような不徹底な農地改革の進展に対して、アキノ政権下での新憲法ではすでに全農地に対する完全な農地改革の実施がうたわれ、その具体的な実施方法については新しい国会の決定に委ねられている。また、1986年12月の世論調査の結果では、全ての農地を改革の対象とすべきであるとする回答が67%を占めている。このように新政権も農地改革への積極的な意見を表面的には明らかにしており、世論もその徹底した遂行を望んでいる。しかし、現実には幾多の困難が前途に横たわっている。

その問題点のいくつかを、政府の計画——“Accelerated Land Reform Program, Revised Draft March 13, 1987”——にそって検討してみよう。

■多難な農地改革の完全実施

上記の農地改革計画は、農地改革省、農業省、土地銀行等10の政府機関の代表者によって構成されるInter-Agency Task Force on Agrarian Reform によってまとめられたもので、正式には政府が決定したものではないが、その内容は政府当局者の考え方を示したものと理解してよいであろう。この計画は、その目的として次の7項目を挙げている。

- (1) 米、トウモロコシ地域でのOLTを1987～1989年の間に完了する(プログラムA)。
- (2) 遊休地、抵当流れ地、接収地等の配分を1987～1989年の間に完了する(プログラムB)。
- (3) ハシエンダおよび米、トウモロコシ栽培地以外での小作農にOLTを、1989～1992年の間に拡大適用する(プログラムC)。
- (4) 公有地の解放を1987～1992年の間に実施する(プログラムD)。
- (5) 農地改革受益農民に対して、生産性を向上させるための生産信用、販売援助、普及等の支援的事業を行なう。
- (6) 農地改革計画の遂行に必要な研究開発計画に着手する。
- (7) 地主に対する補償のためにフィリピン土地銀行に補助をする。

これらの計画の対象となる土地の面積は、プログラムAが55万7,000ヘクタール、Bが93万9,000ヘクタール、Cが213万8,500ヘクタール、Dは135万ヘクタールとなっており、プログラムA、B、Cを合計した363万ヘクタールは、フィリピンの農地総面積の37.5%に相当するとされている。また、この計画の恩恵に浴するの、450万の小農、および1,020万の農業労働者の44.1%を占める土地なし農

業労働者とされ、約 330万の小農が自作農となり、120万の小農の土地保有条件が改善されることになっている。なお、これらの計画に必要な経費の総額は、1987～1992年の6年間に 632億9,800万ペソと推計されており、このうち土地取得に 277億ペソ、土地調査に 31億ペソ、信用、普及、販売等に関する支援活動に 193億ペソ、土地開発、研究開発に 89億ペソ、計画実施に必要な経費として 43億ペソが配分されている。そして総経費の 59%を外国からの資金に期待しているのである。

一般に、ある政策が成功裡に実施され得るには、次のような要素を必要としよう。その第1は、政策構想あるいは内容がしっかりとて揺ぎないことである。この点に関しては、この農業改革計画にはなお問題が残されているようである。農業改革省の高官が筆者に語った表現を用いれば、建物（計画）は一応できあがったが、調度をどう配置すべきかが未決定の状況にある、ということであるが、この計画にはまだ確定していない部分が残されている。例えば、米、トウモロコシ農地の OLT の場合は、地主の保有限度については、大統領布告第27号で定められた 7ヘクタールがそのまま適用されるものと考えられるが、プログラムCの場合の保有限度はどうなるのか、24ヘクタールを限度とする考えもあるようだが、新憲法の条文では適当な保有限度を議会が規定すると定めている。また土地の買収価格の水準についても、正当な補償をうたっているのみで、必ずしも肝心な点が明確にされていない。そして議会での決定にどれだけの時間を要するか、これは容易には予想し得ないであろう。

第2の要素としては政策遂行の意志である。アキノ大統領は選挙キャンペーン中の公約の1つとして農地改革を掲げていたし、新しい憲法でも全農地を含む完全な農地改革の実施をうたっている。これはアキノ政権の農地改革への取り組みの意志を現わすものであろう。

しかし、新憲法の制定によって農地改革の具体的な履行方法を国会に委ねていること、また、米、トウモロコシ農地の土地譲渡証書の発行が、政権発足後の10カ月で、マルコス政権下の13年間に発行された件数の6割にもなったという事実はあるが、現実には計画の具体化が国会での審議待ちとなっていることや、資金の大半を外国援助に期待することを前提にするなど、必ずしもその意志が確固としたものであるとは思えない部分もある。

第3の要素は、“timeliness”である。農地改革に対する真剣な取り組みこそがフィリピン経済再建の大きな足がかりとなると思われ、それは1986年2月の「人民の革命」に参加し、マルコス政権の大がかりな不正に対して社会正義を求めた民衆の声でもあったといえよう。このような情勢が社会改革に有利に働くものと考えられるが、現実には具体的な進展をみない農地改革に対して、人民大衆の期待も薄らいできているようである。また改革の大きな柱とも考えられるプログラムC、ハンセンダの解放が1989年以降ということでは、それまでの間に多くの大地主層が改革回避の手段をめぐらす余地を与えるものといえるであろう。

そして第4の要素としての行政能力の点からみても、例えば改革の対象としての土地所有権の確認等、必要な基礎的資料の欠如、あるいは改革の実施に従事する人材および機材の不足等が指摘されている。一般的に行政能力の不足、なにかんずく専門的知識および技術の不足はフィリピンのみならず開発途上国に共通する問題でもあるので、これらの点については経済技術協力の対象となり得る部分もあろう。

以上、政策遂行に必要と思われる4つの要素について考えてみても、農地改革の実施が、当初の期待通りには進まないであろうことは十分に予想されるし、新しい議会の勢力がどのような性格をもつかによってその進め方が

規制されるであろう。その意味ではまだ流動的というべき状態にあるのが現状であろう。

■現状に即した協力計画が不可欠

アキノ政権が成立して1年、今年2月に行なわれた新憲法草案に対する国民投票は、アキノ政権に対する国民の信任投票的性格をもつものであった。これは絶大なアキノ人気に支えられて、賛成76%という圧倒的多数の信任を得た。そして5月の国民議会の選挙にもアキノ人気は大きな力を発揮して、与党候補者が議会勢力の大部分を占める勢いにある。しかし、一面、アキノ政権に対する国民各層からの批判が出はじめていることも無視できないであろう。アキノ政権の1年間にいかなることがなされようとし、またなされたか——実績評価を行なうにはあまりにも時期尚早といわねばならないが、国民の期待が大きかっただけに、社会的な改革への取り組み方にある種の失望がみられるようになったのも当然かもしれない。

また、経済再建のための中期計画については、先進諸国はきわめて好意的に対応してきている。対外債務のリスケジュールも順調に合意されてきている。そして経済の上昇傾向もみられるようにはなっている。しかし、農地改革もその例であろうが、政策が積極的に打ち出され着々と実施に移されているとは必ずしもいえない。マルコス政権下での統治体制を打ち破るための行政改革は、必要かつ重要な政治的ステップではあるが、閣僚の移動が頻繁なことや、機構改革の全容がなかなか判明しないなど、政策設定やその実施に少なからざる影響をもつことが多く存在する。農業省 (Department of Agriculture) の新しい機構についての正式な文書が明らかにされたのも、われわれ調査団がマニラに入ってからであった。

アキノ政権が多くの分野でいまだに具体的

政策を打ち出すに至っていないのには、寄り合い世帯的な政権基盤にその理由があるのかもしれない。しかし、美しい言葉のみで実行が伴わないことに対する国民の不満はふくらみ始めているといえよう。経済が上向いてきたとはいえ、実質成長率は人口増加率を下回っているという現状は、マルコス忠誠派の存在や、共産勢力の浸透も手伝って、治安を悪化させつつある。しかも、新政権中枢に噂される汚職等も、国民の失望、批判を増幅させるものであろう。われわれのマニラ滞在中に、三井物産若王子マニラ支店長が誘拐グループから解放された。わが国の対比援助、対比投資増大への明るい材料とみなされたこのニュースではあるが、フィリピンの企業家自体が資本逃避に腐心していると聞くと、われわれもまた失望、批判を口にしたくなる。先に述べたように、農地改革の経費の半分以上も外国に期待するような姿勢——土地買収資金に対する援助要請については、世界銀行はじめ各国とも拒否する姿勢を明確にしているが——などは、フィリピン自身が自らやるべきことについての自覚に乏しいといわれてもやむを得ないところであろう。

しかし、われわれはフィリピン経済を再建し、自律的な発展の軌道に乗せるための協力を積極的に進めなければならない。農業の振興を図り、農村における雇用機会を作り出すことが当面の大きな課題であるが、単に金額の問題ではなしに、現実の動きに対応し、しかも地域経済の将来像につながるようなプロジェクトが、今日こそ求められているというべきであろう。1回限りの調査や見聞で的確かつ具体的に援助すべき事柄を指摘することは不可能であることはいうまでもない。不断の積極的な情報収集と実態分析の努力が、的を射た、対比協力の、否、フィリピンだけではなくすべての開発途上諸国に対する協力の不可欠な前提であることを、改めて感じた次第である。

ピキー——セラードの油料植物

ブラジル・コチア組合農業技師 渡辺 エリオ

最近の新作物研究熱でブラジル原産の植物も次第に注目をあびはじめてきた。世界で一番植物の種類に富むところで、今までに大きく活用されているのがゴムとカカオだけでは何ともなさないではないか。

さて、ここで取り上げるピキー（pequiあるいはpiqui）については先刻ご承知の方も多いはずだ。熱帯、亜熱帯性の植物だけにサンパウロ以南でこそお目にかかれないものの、ミナス、南マット・グロッソ州以北の地方、特にセラードじみた場所に多くて、田舎町でこれから作ったバター、または酒を飲んだ体験を持つ人もあるはずだ。また石鹸もつくる。

ところで「ピキー」の名前で呼ばれるのは何も1種類の植物だけでなさそう。実はピキーの属するカリオカル科の植物は19種類、いずれも熱帯アメリカのみに知られる。そのほとんどはブラジルにあり、ピキーそのものは、前記したようにセラードに多く自生し、樹高6～8メートルの灌木だが、なかには河岸の低地を好み、樹高が30メートルを越える種類もいくつかある。

これらに共通することは、いずれも相当に大きな（ミカン大）、時には1個400グラムを越える果実をつけ、果肉は白色から黄色までといういろいろだが、そのどれもが相当量の油のほかにプロテイン、また磷、カリ、カルシウムなどのミネラルに富む。さらにその果実のなかに内果皮に包まれた茶色の種子があり、これからも良質の油が得られる。

このピキー属の植物の1つには、通称で「アルボレ・デ・マンティガ」（バターの木）と呼ばれるものもあり、これなどは油の含有率は60%に達している。このようにピキー属は、植物油原料として優れた性質をもつた

に、かつてアマゾンのゴム樹の種子を持ち出し、東南アジアに大ゴム園発展のもとをつくったイギリスのH・ウィッカム卿が、そのゴムの種子と同時にピキーの種子を採集してやはり持ち出し、一説によればゴムよりもピキーの方に、将来の栽培植物として期待していたともいわれている。

ただ、当時はゴムの価格が異常に高騰していたこと、他方、環境条件の違うところでピキーの開花、結実が遅れ、発展しなかった。かくて（外国での声価がないため）、今日まで特別に注目されることなしに過ぎたということのようである。

ところで今回取り上げるのは、その果実が有用なものばかりのなかで、特にセラードを好む種類（学名：*Caryocar brasiliense*）である。これは樹高が低いために実際に栽培した場合に果実の採取が容易なこと、またブラジル中央部以北は、周知のようにセラード、カーチンガ等々の極めて貧弱な地質のところほとんどであり、これらの種類は、他に適当な作物が考えられない貧弱な土地でも十分に生育するためである。

ただ、最初に1つつけ加えておかねばならないのは、今までこの作物が農業の対象として研究されたことは1度もなかったこと。だから、まず品種の選定から栽培技術の確立、さらには加工方法から最適の利用方法の発見まで、すべては今後、農業者、そのほかのピキーに関心を持つ人たちの研究開発に待たねばならないことである。

1つだけはっきりしているのは、今までの分析によれば、ピキーの油は、果肉からのものも種子からのものも、パルミチン酸とオレイン酸のグリセリドエステルが多い。つまり

油の性質はヤシ油に似ているということで、これは油の製法、用途を考えるのに1つの方向を示すこととなる。

また果肉は、ブラジル東北部地方からアマゾン流域にかけて食用とされており、これにはビタミンのAとEの多いこと、果肉の約10%がでん粉であること、また種子そのものは歯触り、風味からして熱帯地方で最高のクルミと評価する人も多いこと、加えてその種子からの油は、東北地方の場所によってはタラの油の代用として医薬に使用されているところもある、といったことから、これは何とかして栽培作物につくりあげたいと考えられるのも無理はあるまい。

ところで、さきにH・ウィッカム卿がピキーを東南アジアで試験して、栽培が難しかったといわれるが、これは無理ないかもしれない。ブラジルの試験でも種子の発芽率は、普通の状態では極めて低い。

野生の植物で時に見られる性質で、たとえばマテ茶などの種子も似ているといわれるが、このためピキーの場合には「熱衝撃」法によって種子の仮眠状態をやぶってやる。一般家庭でできる方法としては冷蔵庫の水結室、またはフリーザーのような低温のところにこの種子を20時間から24時間放置してやり、その直後に70℃の温室に1時間入れてやる。

この方法で発芽率を高めることができる。苗をつくるには、直径20センチ、深さ30センチほどのプラスチックの袋を利用し、これに粘土、砂半々の比率で土をいれ、そこに前記の処理した種子を3つから4つずつ播くようにする。

種子は深さ5センチで横にした状態で植えてやると、40日か50日後から発芽してくる。

この種子の発芽以前、またその後も1日おきの間隔で散水してやることは重要だし、また生長を早めるようである。

このピキーを定植するには、発芽後約10カ

月を経て、高さ30センチ程度まで生長するのを待つ。なお定植時期は雨期の初めが適当なようである。定植間隔も、当然ながらどのくらいが良いかまだ不明だが、セラードのピキー種の場合、樹高が平均8メートル程度であり、ただ枝の伸長具合から、10メートル×10メートル、あるいはそれ以内が適当であろう。

普通には定植後5年目から果実がつき始め、10年目あたりから生産が最高度に達する。

開花期、また果実の完熟期は、同じセラードでも地方によって異なるが、9月～10月に開花、果実が1月から3月に熟するところが多いようである。1成木でどのくらいの果実が採集できるかブラジリエンセ種での詳しい記録が見あたらないが、同じくセラードに多いコリアセウム種の研究では、年間に平均2,000個の果実を採集できるといわれる。

成木で1カ年に2,000個の場合として1個当たりの重量は不明。しかし、なかに1個で400グラムに達するものもあることから、10×10メートル間隔で1ヘクタール当たり100本の栽培の場合、少なくともヘクタール当たり6トンの種子が採集できるとみられる。野生のもので種子からの油の採取量は平均28%、また油搾り粕の量は30%。したがって、1ヘクタールのピキーの種子からだけで、少なくとも1,600リットルのピキー種子油、1,800キロの油搾り粕が見込まれる。

このような、まず確実な種子からの油と油粕のほかに、果実の有効な利用法も当然に研究されねばならない。

よく知られるとおり、セラードは場所によっては植生、とくに木質の植生が小さく、これはただでさえ地力の貧しいセラードの表土流失の原因となっている。そのような場所にピキーの栽培を行なえば、これは地力の保持に効果的と考えられている。

それに加えて、ピキーの材質は比重が重く、硬くて種々の細工に好適なことで知られ、東北地方では広く利用されている。つまり木材

の少ない東北地方では、将来に貴重な木材資源ともなるだろう。

ここでは主としてセラード地方を対象としたピキーの種類ブラジリエンセ種について述べてきた。

しかしこのカリオカル科の植物は、初めに書いたようにいくつかの種類があり、アマゾン流域の低地、低湿地に自生するものもあり、それぞれに優れた特性をもつ。アルボレ・デ・マンティガ（バターの木）とか、アメイシャ・ド・ペル（ペルのスモモ）とか、それぞれの

種類から土着民に名をつけられているが、これらもすべていまだ土着民の家庭内利用のみにとどまり、広範な商業的開発はされていない。

どこで、どの種類が、一番先に合理的利用が始まるものかわからないが、とにかくブラジルで熱帯、亜熱帯地方における農業者による今後の研究に期待されるところが大きい。

※「アグロ・ナッセンテ」31号（1987年1・2月号）より転載。

ジョホール河畔

— 岩田喜雄南方録

小林一彦・野中正孝著

四六判・カバー装／総440ページ 定価2100円

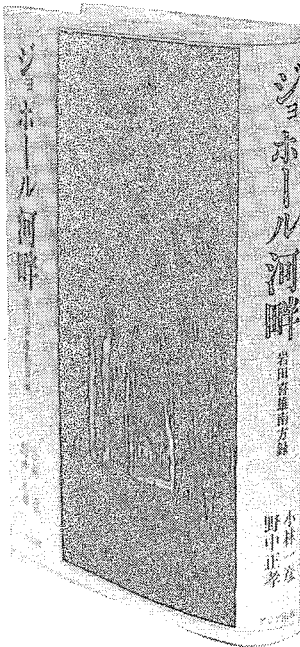
南方へ日本人が本格的に進出したのは明治末期、マレー半島のゴム植栽時代からである。その歴史は、まだあまり書かれていないが、東南アジアにおける日本人の歴史に他ならない。大正初年にジョホール河畔でゴム園を開拓した岩田喜雄青年は、まさに近代日本の南進史の渦中を生きた。その肖像を通して描く、日本人の図南の軌跡。

＜主な内容＞ ジョホール行 初めてのシンガポール／マレー半島のゴム樹林／日本人のジョホール進出／初めてのジャングル／タウケイの監督／日本からの労働移民 他
南洋園記 第一次大戦開戦とシンガポール／スコールとマリリア／マリリア対策／ハリマウ／象の襲来／ホリデイ・イン・シンガポール／インド人兵士の叛乱 他
カロリン群島行 魅力ある新領土／南洋群島の紹介／事業家皆川廣量の略伝／開拓失敗の弁 他
ジョホールからスマトラへ 結婚／日東園の売却／スマトラへ／オランダ領インドへの日本資本の進出／メダンの日本人／シロトワ園とプロマンデ園 他
海南島記 昭和腹膜炎株式会社の誕生／海南島占領／ケリラの襲撃／ゴムの密輸

ジョホール河畔

岩田喜雄南方録

小林一彦・野中正孝著



発行所 アジア出版

〒一七〇東京都豊島区南大塚三一四七—三
電話（〇三）九七一—七二〇六 振替東京九一七八五九

発売所 星雲社

〒一一一東京都文京区小石川五一九一—二五
電話（〇三）九四七一—〇二二

*書店店頭がない場合は、その書店に取寄ご注文下さるか、右記に直接お問合せ下さい。

クヘア——新しい油料植物

花王株式会社栃木第一研究所 大辻 一也

はじめに

植物性油脂の大部分はオレイン酸($C_{18:1}$)、リノール酸($C_{18:2}$)などの長鎖脂肪型油脂であり、カプリル酸(C_8)、カプリン酸(C_{10})、ラウリン酸(C_{12})などの中鎖脂肪酸型油脂は極めて少ない。表1は、植物性油脂を脂肪酸鎖長別の生産量で表わしたものである。生産量はオレイン酸、リノール酸に集中しており、両者で全体の65%近くを占める。一方、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸の生産量は3者を合わせても5%にも満たない。しかしながら、これらの中鎖脂肪酸型油脂は、界面活性剤原料として特異的な性質を有しており、石鹼やシャンプー用のみならず、広く工業用界面活性剤の重要な原料となっている。

植物性油脂の脂肪酸組成は種に特異的であり、中鎖脂肪酸型油脂のコマーシャルベース

での生産は、現在のところココヤシとオイルパームに限られている。これらはいずれも熱帯原産の作物であり、ヤシ油の場合はその70~80%をフィリピンに、またパーム核油の場合は75~80%をマレーシア、インドネシア両国に依存している。近年、東南アジア一帯を襲った旱魃のため、1983~84年にかけてヤシ油やパーム核油の価格が高騰したことは記憶に新しい。このように中鎖脂肪酸型油脂に関しては、植物資源が限られており、ヤシ油、パーム核油ともに気候変動の影響が直接生産量に反映するため、投機性格が助長され不当な高値を生み出すことになる。

ここに紹介するクヘア(*Cuphea*)は、温帯から亜熱帯を原産地とする中鎖脂肪酸型油脂原料で、これまでは熱帯での生産にのみ依存してきた中鎖脂肪酸型油脂の供給を大きく転換させる可能性のある油脂資源である。

表1 脂肪酸組成からみた植物油脂生産量(1983年)

(単位: 1,000トン)

油脂の種類	生産量	脂 肪 酸 鎖 長 別 生 産 量											
		8	10	12	14	16	18	18:1	18:2	18:3	20	20:1	22:1
大豆油	13536					1624	541	3384	6903	1083			
ひまわり油	5892					350	175	1574	3731				
パーム油	5594				56	2545	252	2322	392				
なたね油	5361					161	107	1179	804	750	54	804	1501
綿実油	3349					940	101	569	1741				
落花生油	3185					382	32	1656	860	64	32	96	32
ヤシ油	2541	193	132	1243	384	175	71	292	53				
オリーブ油	2196					264	44	1669	176				
パーム核油	742	20	52	348	105	65	10	137	5				
合 計	—	213	184	1591	545	6470	1333	12782	14665	1897	86	900	1533

1. クヘア開発の背景

クヘアが有力な中鎖脂肪酸型油脂資源にありえることは、すでにT. L. Wilson(1960)¹⁾によって報告されている。しかし、当時は、脂肪酸組成に種特異性が認められることから、植物分類学者の注目を集めたにすぎなかった。1981年にS. A. Grahamら²⁾が米国植物学雑誌 (Am. J. Bot.) に各種クヘアの脂肪酸組成の分析結果を発表し、次いで、1983年にR. B. Wolfら³⁾が米国油化学会誌 (J. Am. Oil Chem. Soc.) にクヘアの脂肪酸組成について発表したのを機に、油脂工業会の注目を集めるに至ったものと思われる。そして1983～84年のヤシ油、パーム核油の価格高騰を反映して、米国油化学会誌の1985年新年号は“Cuphea Potential Source for Laurics”という見出しでクヘアを特集した⁴⁾。その中で、クヘア開発の必要性について、次のような理由が述べられている。

- (1) ヤシ油、パーム核油の生産地における消費の増加
- (2) フィリピンにおけるココヤシの老齢化および再植事業の失敗
- (3) フィリピンの経済不安
- (4) 石油枯渇に向けての対応
- (5) 米国における農業振興

現在ヤシ油やパーム核油の生産地での消費が増加しているかどうかについては、ヤシ油に関する限り、必ずしもそうとはいえない。表2⁵⁾は、フィリピンにおける1960～82年のヤシ油の輸出量と国内消費量をコプラベースで示したものである。ヤシ油の

推移しており、総生産量に占める割合は20%前後となっている。しかしながら、開発途上国における人口増加、それに伴う食糧問題を考えるならば、今後ヤシ油の国内消費が増加する可能性は十分あるといえよう。

フィリピンにおけるココヤシの老齢化は、現地を訪れただれもが感じるところであるが、統計を見る限りでは年々植付面積は増加しており、1960年以降、5年ごとに20～35%の伸びを示している。1975～79年の5年間の伸びも29%と順調である(表3)⁶⁾。フィリピンのココヤシが老齢化して見えるのは、1960年

表2 フィリピンにおけるココヤシの輸出量と国内消費量

(単位: 1,000トン・コプラベース)

年次	輸出量(A)	国内消費量(B)	A + B	B / A + B
1960	1,003	272	1,275	21
61	897	302	1,198	25
62	1,201	332	1,532	22
63	1,385	367	1,751	21
64	1,311	326	1,638	20
65	1,338	256	1,593	16
66	1,496	299	1,795	17
67	1,216	292	1,507	19
68	1,206	256	1,462	18
69	961	299	1,260	24
70	1,036	320	1,356	24
71	1,455	300	1,736	17
72	1,820	353	2,174	16
73	1,514	357	1,871	19
74	1,086	339	1,424	24
75	1,867	332	2,199	15
76	2,338	404	2,742	15
77	1,954	485	2,439	20
78	2,086	431	2,517	17
79	1,527	376	1,903	20
80	1,710	359	2,069	17
81	1,908	403	2,306	17
82	1,836	355	2,191	16

表3 フィリピンにおけるココヤシの
栽培面積の変化

年 次	面積(1,000ha)	増加率(%)
1946-49	961	—
50-54	988	2.8
55-59	995	0.7
60-64	1,284	29.0
65-69	1,736	35.2
70-74	2,079	19.8
75-79	2,680	28.9

代に相当数のココヤシが植え付けられたことによるものと思われる。それはすでに15～25年生の成木に生長しており、高いものでは20m近い樹高となっている。ココヤシの生産年数は50年とも60年ともいわれており、再植事業がうまくいかないからといって、今後急速に生産量が減少するとはいえない。しかし、今後20年先のことを考えるならば、再植事業はフィリピンにとって重量な課題であることはいうまでもない。

ココヤシの再植事業に関しては、フィリピン政府は、1977年にアイボリーコーストからF₁ハイブリッド“MAWA”を導入して、パイロットファームにおけるデモンストレーションを実施した。しかしながらMAWAの生育は地域差が大きく、事実上失敗に終わっている。フィリピン政府はその巻返しを図ろうと、在来種の見直しと、それらを両親とするF₁ハイブリッドの検討を行なっている。皮肉なことに、そのことは、クヘアが特集されたすぐ翌月の米国油化学会誌1985年2月号に掲載されている⁷⁾。

このように、同学会誌が指摘しているクヘア開発の必要性は必ずしも現実には即していない面もあるが、将来に向けての姿勢としては正しい認識であると思われる。

2. クヘアの植物学

クヘアはミソハギ科 (*Lythraceae*) に属する北米原産の1年生または多年生の草本または低木である。種子に油を含み、種類によってはその80%あるいはそれ以上が中鎖脂肪酸型油脂である。日本で同科の植物としてミソハギ、エゾミソハギなどが知られている。また、クヘアの日本への導入は比較的早く、明治、大正年間に小石川植物園および民間業者による輸入の実績がある⁸⁾。

分類学上 *Cuphea* 属は *Cuphea* 亜属と *Eucuphea* 亜属に分けられ、それぞれ2節20種、10節232種が知られている²⁾。

草丈は大型のものでは4mに達するが、大部分のものは1m以下である。小型のものは0.2m程度である。

葉は披針形または楕円形で、対生または輪生する。大きさについての詳細な記載は見当たらないが、*Cuphea wrightii* で50×20mmである。

花は不整齊で単生または総状花序をなし腋生する。花弁は不同で6、まれに2または無弁である。花弁の色は赤系を中心に明るい青から暗い紫まで様々である。萼は筒状をなし長く、種類によっては黄、赤、黒、白などに着色する。基部には疣瘤または距がある。

種子は成熟に伴って萼筒を破るように胎座とともに萼筒背面から露出する。そのため完熟種子はわずかな振動で脱落する。種子は凸レンズ状であるが、種類によっては楕円形、卵形のものもある。大きさは0.6～3.5×0.3～1.5mm、重さは1000粒重で0.18～4.45gである。種子には20～35%の油が含まれる。種子の休眠は種類によっては6カ月におよぶものがあるが、ないものもある。種子は固い種皮でおおわれているため、発芽が困難な場合がある。1花当たりの種子数は3～105個である。交配様式は自家受精のものと他家受精のものがある。図1にクヘアの花と種子の写真を示し

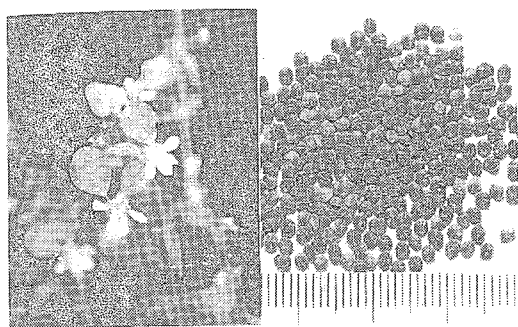


図1 クヘアの花と種子

(花は *C. laminuligera*、種子は *C. wrightii*)

た。

3. クヘアの農学

クヘアは野生植物であり、やっ作物への道を歩み始めたばかりである。したがって、研究としては野生種の収集とその特徴の把握が行なわれているにすぎず、栽培および品種改良に関する知見はまだ十分とはいえない^{9,10)}。今までに得られた知見からは *Heterodon* 節のものが最も有望視されている。この節のクヘアは花数、種子数が多いうえ、比較的大きな種子をつける。また草丈も0.8~1.0mと収穫作業上適当である。

表4にクヘアの農学的特徴を示した¹⁰⁾。各項目の右側にランクを示す数字が与えられているが、その数字から見る限り、定植から開花までの期間が短く、1株当たりの種子数が多く、重い種子を着け、草丈が0.8~1.0mのものが農学的には良い種類といえる。表中ではスコア合計値の小さいものほどよい種類である。良いものから順にベスト10を選び出してみると、*C. leptopoda* が8で最もよく、次いで *C. laminuligera*、*C. inflata*、*C. lophostoma*、*C. lutea*、*C. viscosissima*、*C. glossostoma*、*C. paucipetala*、*C. wrightii*、*C. procumbens*となる。

代表的なクヘアの脂肪酸組成を表5に示し

た²⁾。脂肪酸鎖長は *Cuphea* 属全体では C_8 から $C_{18:2}$ にまたがって分布する。そのうち *Cuphea* 亜属では C_{18} ~ $C_{18:2}$ が優先脂肪酸となっており、*Eucuphea* 亜属では C_8 ~ C_{14} が優先脂肪酸となっている。クヘアでは分類単位である節ごとに脂肪酸組成が決まっており、例えば *Archocuphea* 節では C_{18+12} (注: 大きい数字は優先脂肪酸を示す)、*Cuphea* 節では C_{18+16} 、*Brachyandra* 節では C_{12+14} 、 C_{12+10} 、*Euandra* 節では C_{12+10} 、 C_{12+8} 、*Heteranthus* 節では C_{12+14} 、*Heterodon* 節では C_{10+8} 、 C_{12} 、 C_{14+8} 、*Diploptychia* 節では C_8+10 、 C_{10} 、*Melvilla* 節では C_{10} 、 $C_{10+12+14}$ 、 C_{12+10} 、 C_{12} である。農学的に興味を持たれている *Heterodon* 節についてさらに詳しくみると、 C_{10} タイプには *C. angustifolia*、*C. paucipetala*、*C. leptopoda*、*C. inflata*、*C. lanceolata*、*C. procumbens*、*C. cressiflora*、*C. lophostoma*、*C. calcurata*、*C. llavea* が含まれる。このタイプに関しては構成脂肪酸の80%以上が C_{10} である。 C_{12+10} タイプには、*C. talucana*、*C. wrightii* が含まれる。 C_{12} タイプには *C. glossostoma*、*C. laminuligera*、*C. lobophora* が、また C_{14+8} タイプには *C. palustris* が含まれる。

4. 品種改良

先にも述べたようにクヘアは野生植物であり、栽培上いくつかの欠点を持っている。例えば粘液を持った毛茸が全体に生えていること、完熟した種子が容易に脱落すること、生育開花期間が長いことなどである。これらの欠点を改良する方法として、化学変異物質 EMS (Ethylmethansulfate) を用いた突然変異育種が行なわれた¹¹⁾。その結果次のような変異株が得られている。

(1) 毛茸および粘液の変異

C. lanceolata では正常な毛茸を生じるにもかかわらず、粘液の分泌のない変異株が得

表4 クヘアの農学的特徴

種 名	開花までの 日数		収穫までの 日数		収量/株		草 丈		1000 粒重		主な 脂肪酸	スコア 合計	ラン ク
	*		*		g	*	cm	*	g	*	No. C	*	
SECT. CUPHEA													
<i>C. racemosa</i>	75	4	5		0	5	32	5	.18	5	18	24	28a
SECT. BRACHYANDRA													
<i>C. carthagenesis</i>	65	3	100	3	6.7	3	31	5	.69	5	12	19	19a
<i>C. aperta</i>	70	3	115	4	1.6	4	37	4	.47	5	12	20	21a
SECT. EUANDRA													
<i>C. glutinosa</i>	68	3	115	4	1.4	4	31	5	.98	5	12	21	23a
SECT. HETERODON													
<i>C. glossostoma</i>	47	1	100	3	9.2	2	63	3	1.95	4	12	13	7a
<i>C. laminuligera</i>	38	1	85	1	10.1	1	64	3	2.13	3	12	9	2a
<i>C. lobophora</i>	72	3	115	4	4.6	3	45	4	1.91	4	12	18	16a
<i>C. lutea</i>	31	1	93	2	9.1	2	54	3	2.49	3	12	11	5a
<i>C. toluhana</i>	53	2	100	3	2.3	4	54	3	1.36	5	12	17	13a
<i>C. wrightii</i>	64	2	93	2	6.0	3	45	4	1.61	4	12	15	9a
<i>C. koehneana</i>	80	4	110	4	1.5	4	91	1	2.95	3	10	16	11a
<i>C. angustifolia</i>	95	5	—	5	0	5	106	1	.83	5	10	21	24b
<i>C. paucipetala</i>	62	2	93	2	1.1	4	73	2	2.24	3	10	13	8b
<i>C. pauc. (K-mut.)</i>	66	3	100	3	0.7	4	51	3	2.13	3	10	16	12b
<i>C. pauc. (new var.)</i>	64	2	100	3	1.6	4	50	3	1.22	5	10	17	14b
<i>C. leptopoda</i>	70	3	93	2	15.0	1	82	1	3.67	1	10	8	1
<i>C. inflata</i>	65	3	85	1	8.7	2	77	2	3.85	1	10	9	3b
<i>C. viscosissima</i>	65	3	85	1	9.3	2	63	3	2.99	2	10	11	6b
<i>C. lanceolata</i>	84	4	130	5	0.8	5	80	1	3.13	2	10	17	15c
<i>C. procumbens (2n)</i>	75	4	110	4	2.5	4	68	2	3.43	1	10	15	10b
<i>C. procumbens (4n)</i>	80	4	—	5	0.6	4	43	4	2.65	2	10	19	20b
<i>C. lophostoma</i>	60	2	85	1	1.8	4	77	2	4.21	1	10	10	4
<i>C. calcarata</i>	92	5	115	4	0.9	4	63	3	1.83	4	10	20	22b
<i>C. llavea (2n)</i>	78	4	—	5	0.3	5	64	3	3.32	1	10	18	17b
SECT. MELVILLA													
<i>C. ignea</i>	80	4	—	5	0	5	32	5	1.24	5	10	24	29b
SECT. LEPTOCALYX													
<i>C. palustris</i>	73	3	93	2	0.8	5	53	3	1.48	5	14	18	18c
<i>C. aequipetala</i>	93	5	—	5	0.1	5	69	2	1.06	5	14	22	25a
SECT. DIPLOPTYCHIA													
<i>C. cyanea</i>	78	4	—	5	0	5	31	5	.66	5	8	24	30c
<i>C. hookeriana</i>	95	5	—	5	0	5	65	2	.95	5	8	22	26b
<i>C. painteri</i>	98	5	—	5	0	5	65	2	.56	5	8	22	27c
Mean	71	3	101	3	3.2	4	59	3	1.94	3	10	17	—

* スコアは1が最も良く5が最も悪いことを意味する。

られた。この変異は遺伝的に劣性であった。また植物全体が小型化した。野生種の中にも *C. ignea* のように毛茸がなく粘液のないものが知られている。

(2)分枝の変異

C. lanceolata で分枝しない変異株が得られた。この変異形質も劣性であった。またこの変異株は毛茸が多く、表皮は革質化し、花

柄は長く、葉はしばしば十字対生となった。

(3)生長点の変異

C. lanceolata、*C. fasciata* で生長点がせつ化する変異株が得られた。茎の上部3分の1が癒着し、分枝は抑制された。葉および花序の配列は乱れ、多くの花が開花前に脱落した。開花した花は受精能を有した。

表5 クヘアの脂肪酸組成

種 名	炭 素 数							
	8:0	10:0	12:0	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2
SUBG. CUPHEA (LYTHROCUPHEA)								
Sect. <i>Archocuphea</i> (3/1)*								
<i>C. mimuloides</i>	—	—	25	10	20	3	10	30
Sect. <i>Cuphea</i> (<i>Enantiocuphea</i>) (17/4)								
<i>C. racemosa</i>	—	—	0.1	0.2	15.3	1.7	17.4	58.8
<i>C. utriculosa</i>	—	0.2	0.8	0.5	25.4	3.5	26.4	30.7
<i>C. salicifolia</i> ₂	—	—	—	0.4	20.7	3.0	30.8	43.3
<i>C. decandra</i>	—	1.3	0.6	0.3	29.6	2.4	20.6	44.7
SUBG. EUCUPHEA								
Sect. <i>Heteranthus</i> (10/1)								
<i>C. setosa</i>	—	1.1	62.2	26.0	5.3	—	1.3	1.4
Sect. <i>Melicyathium</i> (1/0)								
Sect. <i>Brachyandra</i> (26/5)								
<i>C. elliptica</i>	—	1.3	48.4	25.8	7.7	1.2	7.9	6.8
<i>C. micrantha</i>	—	2.4	53.2	17.8	6.3	0.8	6.8	12.9
<i>C. carthagenesis</i> ₃	0.3	8.0	62.5	13.4	3.5	—	5.2	5.7
<i>C. parsonsia</i>	—	7.9	73.9	4.4	0.9	—	1.3	6.0
<i>C. aperta</i>	—	20.5	71.5	2.8	1.0	—	1.5	1.5
Sect. <i>Euandra</i> (74/4)								
<i>C. ingrata</i>	0.2	12.5	68.8	8.0	1.9	—	2.9	40.0
<i>C. glutinosa</i>	0.8	21.3	53.6	5.3	2.6	0.7	4.8	10.3
<i>C. hyssopifolia</i>	0.2	7.3	78.5	4.8	1.5	0.2	2.4	3.8
<i>C. thymoides</i>	—	6.7	55.7	9.4	5.2	—	6.0	11.6
Sect. <i>Trispernum</i> (16/0)								
Sect. <i>Pseudocircaea</i> (9/0)								
Sect. <i>Heterodon</i> (31/17)								
<i>C. glassostoma</i>	—	17.4	59.5	9.2	3.1	0.5	4.6	5.5
<i>C. laminuligeræ</i> ₂	—	17.1	62.6	9.5	2.8	0.2	2.0	3.5
<i>C. lobophora</i>	—	10.9	66.2	13.1	2.4	—	2.9	3.9
<i>C. lutea</i> ₂	0.4	29.4	37.7	11.1	4.1	0.7	9.2	7.0
<i>C. tolucana</i> ₃	—	23.0	63.3	4.5	1.8	—	1.9	5.0
<i>C. wrightii</i> ₉	—	29.4	53.9	5.1	2.3	0.4	3.1	4.6
<i>C. angustifolia</i> ₂	—	80.4	2.6	2.9	3.4	0.3	6.0	4.7
<i>C. paucipetala</i> ₂	1.2	87.4	2.0	0.8	1.9	—	1.8	4.0
<i>C. leptopoda</i> ₂	1.1	87.3	1.5	—	2.3	0.3	2.9	3.9
<i>C. inflata</i>	0.7	86.4	1.6	0.4	2.1	0.5	3.6	4.2
<i>C. lanceolata</i>	0.6	83.2	2.1	2.0	3.4	—	3.4	4.6
<i>C. procumbens</i> (2n) ₃	0.4	80.1	2.7	1.5	4.5	0.3	4.4	4.4
<i>C. procumbens</i> (4n) ₂	1.2	82.0	2.9	1.6	3.1	0.4	5.4	5.1
<i>C. crassiflora</i> ₂	1.4	87.2	1.7	0.4	2.3	0.6	3.5	2.7
<i>C. lophostoma</i>	0.9	81.1	2.4	4.1	2.9	0.5	3.4	2.8
<i>C. calcarata</i>	—	64.3	6.3	6.9	6.5	0.9	7.7	6.9
<i>C. llavea</i> (2n) ₂	1.5	87.5	1.6	0.7	1.9	0.4	3.8	2.2
<i>C. llavea</i> (4n)	1.1	85.9	1.6	0.6	2.2	—	3.9	3.9
<i>C. palustris</i>	19.7	1.4	2.0	63.7	6.7	—	3.0	2.9
Sect. <i>Melvilla</i> (36/6)								
<i>C. melvilla</i>	0.4	2.8	51.7	14.6	6.3	—	8.1	13.4
<i>C. micropetala</i>	0.2	26.4	25.2	24.2	6.5	1.7	4.3	11.8
<i>C. retroscabra</i>	3.1	24.7	54.9	4.2	2.0	—	3.8	6.5
<i>C. heterophylla</i> ₃	2.6	32.8	47.7	5.5	2.0	0.5	3.0	5.6
<i>C. caeciliae</i>	—	70.9	11.1	2.6	3.9	0.6	4.1	4.8
<i>C. ignea</i>	0.9	87.1	1.2	0.6	3.1	0.2	2.9	4.1
Sect. <i>Leptocalyx</i> (8/3)								
<i>C. aequipetala</i> ₂	24.6	1.3	1.8	56.0	6.6	—	4.9	3.6
<i>C. bustamanta</i>	25.8	62.5	—	—	2.1	—	3.2	5.6
<i>C. graciliflora</i> ₃	—	4.8	73.0	9.6	3.0	—	2.9	4.7
Sect. <i>Diploptychia</i> (21/5)								
<i>C. nitidula</i>	1.6	73.9	2.4	3.9	4.3	—	5.5	7.6
<i>C. cyanea</i>	67.8	24.4	—	—	1.4	—	2.4	3.1
<i>C. pinetorum</i>	48.1	40.3	0.4	0.4	2.6	0.4	3.0	4.1
<i>C. hookeriana</i> ₃	50.2	25.4	3.6	1.0	7.1	0.7	4.3	4.6
<i>C. painteri</i>	65.0	24.0	0.2	0.4	2.8	0.4	3.3	3.9

* (3/1) は *Archocuphea* 節に3種あり、その1つの意味。

(4) 花卉の変異

*C. procumbens*では花の約10%が均齊な射出花となる変異株が得られた。この変異株の種子は成熟しても脱落しなかった。野生種の中にも*C. aperta*のように射出花はあるが、この場合成熟種子は脱落する。

このようにEMS処理によっていくつかの有用な変異株が得られている。しかしいずれもそのまま実用に供せられるものではなく、今後これらの変異形質を他の形質と組み合わせながら、改良がすすめられることになるだろう。

5. 栽培

栽培に関してもまだ十分な知見は得られていない⁽¹²⁾。ここでは*C. wrightii*の栽培試験例を参考に、これまでに得られた知見をまとめてみた。

(1) 播種

種子は固い種皮におおわれているため、発芽は不揃いである。通常石種に対して行なわれるように、種子を50%硫酸で0.5~2.0時間浸漬処理すると発芽はよく揃う。発芽適温は24℃前後であるが、最低10℃が必要である。また30℃を越えると抑制される。

本圃に直播する場合、播種密度は筋蒔きでは30~60粒/30cm、散蒔きでは700粒/㎡が適当である。覆土は薄く1~4mmが適当である。播種後高湿度に保つことが重要で、週2回程度の灌水が必要である。土壌 pHは6.0前後がよい。

(2) 栄養生長期の管理

栄養生長期中は比較的高湿条件がよく、畝間灌水またはスプリンクラーによる灌水が必要である。

施肥に関しては十分な知見は得られていないが、標準またはそれ以下が無難である。

除草についても十分な知見は得られていないが、パラコートまたはそれに類似する除草

剤の畝間への処理は可能である。

(3) 生殖生長期の管理

生殖生長期間中も週1回程度の灌水は必要であるが、種子の脱落を考えるとスプリンクラーによる灌水はさけるべきである。降雨によっても種子は脱落する。

(4) 病害虫の防除

乾燥条件下ではスリップスが発生しやすい。逆に湿潤条件下ではアブラムシが発生しやすい。開花期にはハダニの発生を見ることがある。またガやチョウの幼虫の発生には全期間通じて注意が必要である。

病気については、*C. wrightii*では今まで発生は認められていないが、*C. lutea*ではウドンコ病が観察されたことがある。

(5) 収穫

完熟種子は極めて脱落しやすいので収穫には注意を要する。収穫は種子が成熟し植物上部が黄または茶色の種子でおおわれたら直ちに行なう。収穫はコンテナで受け手か櫛のようなものでごくか、機械的に吸引する。オレゴン州立大学ではコットンピッカーを改良した吸引式収穫機を開発し試用している。収穫の間隔は種子の色を指標に8~20日の間隔で行なう。

(6) 種子の収穫後処理

収穫の際種子に混入した葉や花はふるいにかけて除く。種子はその日のうちに薄く広げ、天日または45℃の乾燥器中で乾燥する。種子の表面には細かい毛があり、ぬれると種子同士がくっつく原因となるので、ぬらさないよう注意しなければならない。

オレゴン州立大学でのクヘアの栽培風景を図2に示した。

6. クヘアの収量

1983年にカリフォルニア大学ディビス校とオレゴン州立大学カルバリス校での吸引式収穫機を用いた試験において、*C. wrightii*の

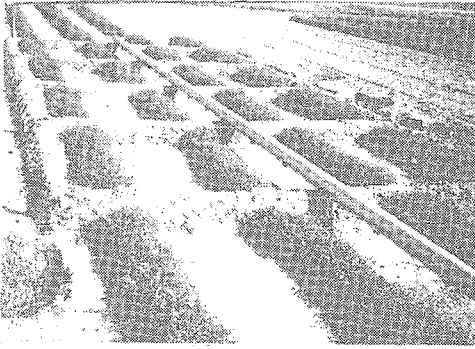


図2 クヘアの栽培風景
(オレゴン州立大学カルバリス校)

種子収量は $900\text{kg}/\text{ha}$ という値が得られている。種子中の油含量を34%とすると、油収量は $300\text{kg}/\text{ha}$ となる。この試験で単位面積当たりの収量は $90\text{g}/\text{m}^2$ 、栽培密度が15個体 $/\text{m}^2$ であることから、1個体当たりの種子収量は 6g となる。表6に栽培試験から得られた1個体当たりの種子収量をもとに、栽培密度を30個体 $/\text{m}^2$ として単位面積当たりの油収量を算出してみた。種子収量は *C. leptopoda* で $450\text{g}/\text{m}^2$ 、*C. laminuligera* で $303\text{g}/\text{m}^2$ 、*C. wrightii* で $180\text{g}/\text{m}^2$ であった。油収量はそれぞれ $150\text{g}/\text{m}^2$ 、 $101\text{g}/\text{m}^2$ 、 $60\text{g}/\text{m}^2$ となる。*C. wrightii* では40~60個

体 $/\text{m}^2$ の値付けが可能とみられており、種子収量で $240\sim 360\text{g}/\text{m}^2$ 、油収量で $80\sim 120\text{g}/\text{m}^2$ という試算もある¹²⁾。

これらの値をココヤシの場合と比較してみると、フィリピンにおける在来種の平均収量がコプラ換算で $800\sim 1,200\text{kg}/\text{ha}$ 、油換算で $560\sim 840\text{kg}/\text{ha}$ である¹³⁾。アイボリーコーストでの肥培管理下における F_1 ハイブリッドの収量はコプラ換算で $5,000\sim 6,000\text{kg}/\text{ha}$ 、油換算で $3,500\sim 4,200\text{kg}/\text{ha}$ である¹⁴⁾。試験に用いられたクヘアはいずれも野生種であり、栽培も必ずしも最適条件下で行なわれたものではないことを考え合わせると、クヘアの収量は現状のままで油換算で $800\sim 1,200\text{kg}/\text{ha}$ であり、アイボリーコーストの F_1 ハイブリッドには劣るものの、フィリピンの在来種と同等もしくはそれ以上である。今後、品種改良、栽培技術の向上によってさらに収量の上昇することが期待できる。

クヘアはトウモロコシの栽培できるところならばどこでも栽培可能といわれており、現在、米国、西独を中心に研究がすすめられているが、広く熱帯地域においても栽培される可能性がある。クヘア油は工業用のみならず医療用油脂としての期待も大きく、商業的生産が待たれている。

表6 クヘアの予想収量

種 名	収量/株 (g)	栽植密度 (pcs/ m^2)	収量/ m^2 (g)	油収量/ m^2 (g)
<i>C. leptopoda</i>	15.0	30	450	150
<i>C. laminuligera</i>	10.1	30	303	101
<i>C. inflata</i>	8.7	30	261	87
<i>C. lephostoma</i>	1.8	30	54	18
<i>C. lutea</i>	9.1	30	273	91
<i>C. viscosissima</i>	9.3	30	279	93
<i>C. glossostoma</i>	9.2	30	276	92
<i>C. paucipetala</i>	1.1	30	33	11
<i>C. wrightii</i>	6.0	30	180	60
<i>C. procumbens</i>	2.5	30	75	25

参考文献

- 1) T.L. Wilson, T.K. Miwa, C.R. Smith Jr., J. Am. Oil Chem. Soc., 37 (12) 675-76, 1960
- 2) S.A. Graham, F. Hirsinger, G. Röbbelen, Am. J. Bot., 68(7) 908-917, 1981
- 3) R.B. Wolf, S.A. Graham, R. Kleiman, J. Am. Oil Chem. Soc., 60 (1) 103-104, 1983
- 4) Editor, J. Am. Oil Chem. Soc., 62 (1) 6-12, 1985
- 5) J.R. Eleazar Jr., Coconut Today, 1 (1) 71-80, 1983
- 6) N.N. Coronel, Coconut Today, 1 (1) 9-12, 1983
- 7) M.G. Padolina, J. Am. Oil Chem. Soc., 62(2) 206-209, 1985
- 8) 誠文堂新光社、最新園芸大辞典 556-557, 1968
- 9) F. Hirsinger, Angew Botanik, 54 157-177, 1980
- 10) F. Hirsinger, J. Am. Oil Chem. Soc., 62(1) 77-80, 1985
- 11) F. Hirsinger, G. Röbbelen, Z. Pflanzenzüchtg 85 275-286, 1980
- 12) F. Hirsinger, 私信
- 13) UCAP Coconut Statistics IV(16), Manila 1982
- 14) A. Sangaré, F. Rognon, Oléagineux 35(2) 79-83, 1980

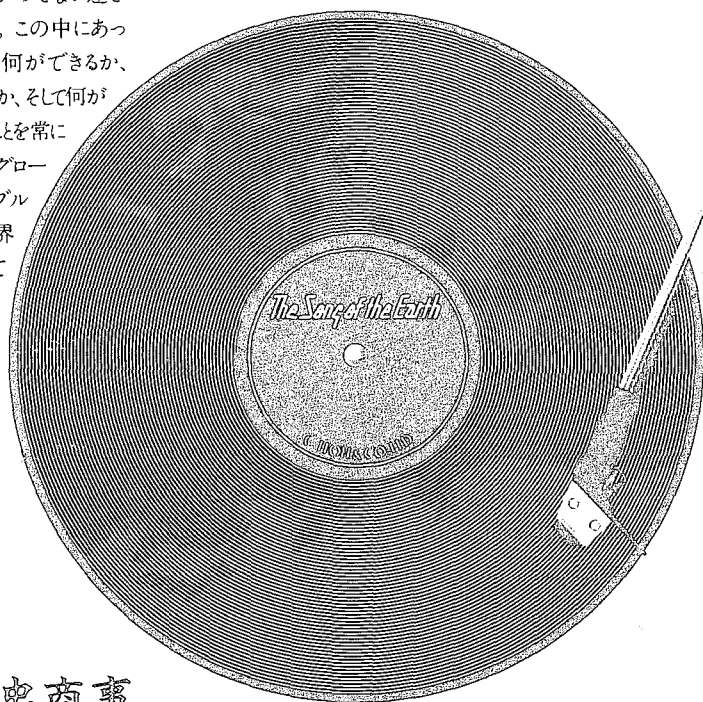
海外農業開発 第130号

1987. 5. 15

発行人 社団法人 海外農業開発協会 橋本栄一 編集人 渡辺里子
〒107 東京都港区赤坂 8-10-32 アジア会館
TEL(03)478-3508 FAX(03)401-6048
定価 200円 年間購読料 2,000円 送料別

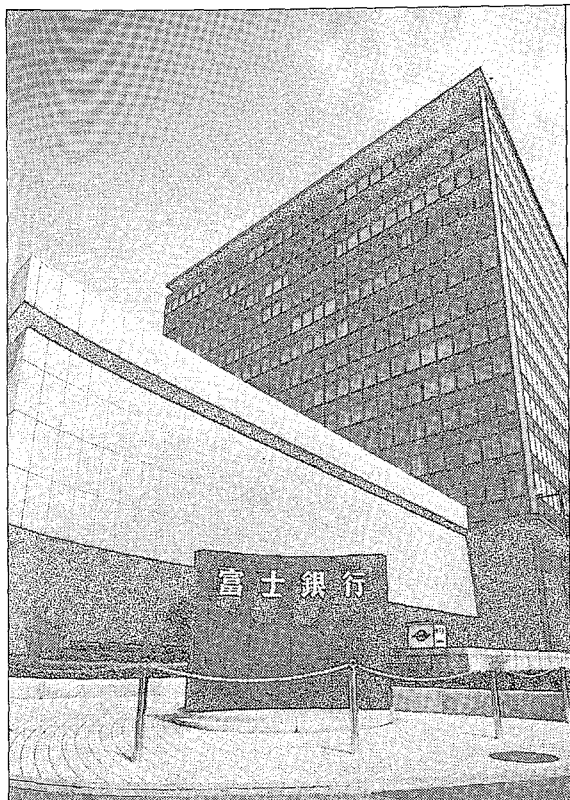
印刷所 日本印刷(株)(833)6971

世界はあらゆる面でかつてない速さ
で変動を続けています。この中にあつ
て、伊藤忠商事はいま何ができるか、
何をなさねばならないのか、そして何が
望まれているのか。このことを常に
自らに問いかけながら、グロー
バルな視野とフレキシブル
な対応力を持って、世界
経済の発展に貢献して
いきたいと考えています。



地球の旋律^{メロディー}を聴きたい。

 伊藤忠商事



将来への礎石。

いま未来を見つめて、〈富士〉はみなさまのお役
に立つよう力をつくしています。経済の発展に資
すべく、多様化するニーズを的確にとらえて歩
みつづける〈富士〉。暮らしに、経営に、多岐に
わたる〈富士〉のサービスをご活用ください。

みなさまの
 富士銀行

海外農業開発 第 130 号

第 3 種郵便物認可 昭和62年 5 月15日

MONTHLY BULLETIN OVERSEAS AGRICULTURAL DEVELOPMENT NEW