

サゴヤシ利用の栽培学的課題

—他地域への導入の可能性をめぐる—

高村奉樹

京都大学アフリカ地域研究センター 〒606-01 京都市左京区吉田下阿達町

Agronomical Problems of Sago Palms with Special Reference
to the Possibilities of Introduction to New Areas

Tomoki Takamura

キーワード サゴヤシ, 食料資源, サゴヤシの導入, インドネシア, パプアニューギニア, アフリカ

近年, サゴヤシについての現地調査研究の成果はめざましく, 生育上の特性や収量性をはじめ, 幹型からの収量の推定法, 生育地の土壌の性質などが明らかにされている。かつて, 巨大さと成熟までの年数がかかることから, その研究のためには, ドンキホーテ的な思い込みと挑戦が必要とされた植物も, 現在徐々にそのバールがはがされて, 実体が明らかになってきた。起源地の問題を含む, 植物分類学的な研究も進められている。本稿ではサゴヤシが資源植物として一層活用されることを願って, まずその歴史や栽培に関連する問題点を総括紹介し, 次に現在の生育地域の外にも導入して, 栽培地域を拡大する可能性について考えてみたい。

本稿の要旨は, 筆者が1994年5月のサゴヤシ・サゴ文化研究会で報告したものであるが, 専門分野をことにする会員の方々に, サゴヤシ栽培についての理解を深めていただくために, すでに第4回国際サゴヤシシンポジウムにおいて行なった報告 (Takamura 1991), 日本農業化学会誌に記したミニレビュー (高村 1994) の内容も一部再録して, 情報としてまとめたものである。内容は主に栽培学, およびその関連分野にかぎられていることをあらかじめお断わりしておきたい。

サゴヤシ利用の歴史

サゴヤシ (*Metroxylon* spp.) は, 人類によって最も古く, 先史時代から利用されてきた植物である。イネ, キビ, ヒエなどの穀類と, パナナ, ヤムイモなど根栽類を有するオーストロネシア物質文化の成立に影響を与えた, 原マラヨポリネシア物質文化は, パナナ, ヤムイモ, パンノキとともにサゴヤシを重要な構成要素としている (Bellwood 1985)。東アジアの根栽農耕は, その最も古い起源をサゴヤシ利用に求めることができる, というのは

中尾 (1985) の考えであり, Bellwood (1985) の考古学的見解と一致している。

歴史時代におけるサゴヤシ利用の地域性については, 13世紀の中国の地理書「諸蛮誌」や, 14世紀の東夷誌略によって推しはかることができる (高谷 1985)。それらの記事によると, ミンダナオ島南部からボルネオ島北部, およびスラウエシ島北部からマルク諸島にかけては, サゴヤシをおもな食料とする地域として示されている。これに対して, インドシナ半島からマレー半島, 東部ジャワにわたる地域は食料の主体はイネである。その後14世紀以後には, 中国やヨーロッパによる貿易活動によって, 栽培作物の地域性の様相も大いに影響を受け, またとくに今世紀に入ってから, 二つの世界大戦の影響や最近の東南アジアの経済発展, 都市化などによって, サゴヤシ利用の状況も変化してきた。マレー半島においても, かつては海岸部の地方にイネ栽培が導入されるまでは, パナナとともにサゴヤシは最も主要な食料であった (Hill 1977)。また西スマトラのバタンハリ河ぞいの地域でも, サゴヤシは今世紀の半ばまで最も重要な食料であった (古川 1986)。

人類とサゴヤシとのつきあいはまことに長いものではあるが, しかしいまおサゴヤシを栽培植物と呼んでよいかどうかは, 疑わしい。あとで紹介するように, パプアニューギニアにおけるサゴヤシ自生林の利用状況からみると, なお半栽培と呼ぶにふさわしい状況にあるといえそうである。

サゴヤシおよびその関連種についてはすでに19世紀から分類し報告されていたが, その分布の様態と起源地の問題については, 民族植物学者の Barrau (1959) によってはじめて総括されたといつてよい。(同氏はパリ国立自然史博物館教授, 南太平洋・オセアニア地域における民族

生物学的研究によって、1994年、花の万博記念「コスモス国際賞」を受賞。しかしその後、植物分類上の問題や起源中心地について、なお問題になる点もあることはすでに別稿で紹介している(高村1990)。

「サゴ」利用の現状と地域性

サゴヤシの生育状況およびその利用については、地域によって大きく変化したことは、上にあげた2~3の例からもあきらかである。しかしバブアニューギニアではセビック河沿い、フライ河口の氾乱原地域をはじめ、多くの地域の農耕民や狩猟採集民にとって不可欠の食料であり(Barrau 1959, Rhoads 1981, 吉田 1985, Ohtsuka 1990), マルク諸島(渡部 1987)やイリアンジャヤの諸地域の住民にとっては現在も最も重要な食料資源であることには変わりはない。またサゴヤシにかんする加工業については、マレー半島バト・パハト地区では、衰退の傾向にあるといわれ(Tan 1980), ジャワ島のスカプミのサゴ精製工場では、付近のサゴヤシ原木の不足から、スマトラよりサトウヤシを長距離輸送して、サゴデンブンを精製しているのを筆者はみている。全般的に都市に近いところでは景観のなかからサゴヤシが消えつつある。しかし一方、イリアンジャヤではデンブン精製用機械を載せた船によるサゴ原木の処理が行われ、東マレーシアではサラワク州のムカ河口地域に州政府によって、サゴヤシのプランテーション栽培が始められている(小田1990)。このように地域によってさまざまな対応がみられるが、これはサゴデンブンが地方的に伝統的な日常食品として、なお潜在的な需要があるだけでなく、さらに地域をこえた販路があることを示している。

ところで、「サゴ」という言葉は、食用になるデンブンのことを意味する。サトウヤシ(*Arenga saccharifera* Labill)は、花梗の溢泌液からサトウを作るだけでなく、幹の髄はサゴヤシにくらべると固く、繊維も多いが、上に述べたように良質のデンブンが採集される。バリ島でサゴヤシがみたいといえれば、サトウヤシが生育するところに案内されるし、スラウェシ北部のメナドではサゴヤシはあるが、救荒食料としてデンブンを利用したのはおもにサトウヤシだと村人から聞いた。そのほかさらに多くのヤシ科植物も「サゴ」採集のために用いられる(西川ほか1979)。最近の調査でも、東チモールではバルミラヤシ(*Borassus flabellifer* L)やゲパン(*Caryota* sp.)が、北スラウェシの北の海上にあるサンギール島ではアレカヤシ(*Areca* sp.)に似たサゴバルが、サゴヤシとともに利用されていることが報告されている(高谷・ポニマン1986)。

一般にひろく利用されているサゴヤシ(*Metroxylon*

spp.)の種類は、葉柄、葉鞘、小葉の葉縁に鋭いトゲ(spine)を持つトゲサゴ、トゲがないかあるいはごく少ないホンサゴがあり、樹姿、果実の色、デンブンの色や収量の相違に基づき、従来から植物分類学的に数種類にわけて扱われてきた。しかし近年、これらの多くは同一種に属する変種として整理統合され(Dransfield and Moor 1982), 交配種の形質分離の実態、両種混交林の存在が確認されていることも、この考えを支持している(Sastrapradja 1986)。問題は今後さらにサゴヤシの生産性を改良するとすれば、どのような形質にまず着目すればよいかということであろう。当面のところ、筆者は栽培学的な見地から、すでに存在する多様な種類から早熟性、多収性およびデンブン品質などについて判定して、優良型質をもった個体を選抜し、その榮養系(吸枝)による増殖によって、新植や栽培されている種類の更新を進めることが最も実践的と考えている。そのためには、マレーシアですではじめられているように、複数の地域で多様なサゴヤシ株を収集して生育比較試験をおこなって、一日もはやく選抜のための基礎資料を得たいものである。

サゴヤシの栽培状況—栽培学的研究の紹介—

サゴヤシの栽培管理の現状は地域によって大いに差異がある。家屋周辺の養魚池や小さな溜池のほとりに植えられたサゴヤシは、栽培植物と呼ぶにふさわしく、分枝や下位葉の整理もゆきとどいている。しかし、バブアニューギニアのサゴヤシ自生林についての調査の結果は、トゲなし種から短~長にわたるトゲをもつ種類が混在し、そのうち収量性の高い種類を選抜して、徐々に多収の種類を主体とする群落を拡大させることが住民によって行われている(下田1992a, 1992b)。まさに雑種集団に基礎をおいた半栽培の段階と呼ぶことができる。ここに半栽培とは、ひとの手によって植物を移動はするが、農業としてきちんと管理されたかたちではなく、適当なところに植えて放置し、時折下草などを切りはらって、収穫をするような状況をいう(中尾1983)。

インドネシアやマレーシアで、家屋周辺や植栽林に整然と植えられ、管理されているところでは、栽培植物であることに疑問を感じないが、そのグローバルな生育状況からみると、この植物は雑種として現在も半栽培の段階にあるというべきであろう。この種の有用植物としては、パンノキ(*Artocarpus* spp.), パンダナス(*Pandanus* spp.)などをあげることができる。これらの植物に共通していることは、その自生純林に生育しているものを利用するだけでなく、一方ではその植物を人為的に保護したり、あるていどの手入れ、管理をすることがあるとい

う点であり、種類によっては選抜が進行中であるともいえる。この種の植物は、果実又は種子、幹や葉及び葉柄などがいずれも生活のうえで活用されるという点でも類似している。以上に述べたいくつかの性質は、半栽培状況のもとにある植物の共通した特徴といえる(中尾1982)。

これに類する植物利用の例としては、エチオピア西部のバショウ科植物エンセテ (*Ensete* spp.) をあげることができる。この植物は偽莖からデンプンを採集する作物で、ふつう栄養系繁殖で家屋の近くに栽培されている。これを栽培集団とすると、一方では村の周辺部に種子繁殖も可能な野生集団があって、この両者の間にはなお遺伝的交流の可能性があると考えられる(重田1988)。遠く隔たった、自然や歴史的背景のまったく異なるところで、植物利用について共通する状況がみられることは、作物の順化と選抜の歴史について、たんに農学的のみならず、人類学的な研究のうえでも示唆を含む事実として注目に値する。なお最近、エンセテについても国際的な研究会が組織され、研究交流が始められた。

栽培学的な生長形質についての把握は、生長の地域性、収量との関係およびこれらについての種類間の比較のために不可欠である。最近、国内外の研究者の現地調査によって、ようやく多くのことが明らかにされている。スラウェシでは葉痕数、幹長および平均直径など各形質から生サゴデンプン重量を推定する方法が確立され(遅沢・田中1989)、サラワクでは幹の全重量から髄部の粗デンプン量を推定するためのデンプン含有率の算出が行なわれている(山本ほか1992)。また、マレーシアでの調査の結果、かねてから提唱されている約10m間隔の正方形植えて、若幹齢を適当に確保しつつ、成熟幹を順次間伐する方法の妥当性が改めて裏付けられた(渡辺1984)。栽培学的には葉の生長や花穂の分化と環境条件の関係について知ることが、どのような作物にとっても重要であるが、Kraalingenらによって巨大なサゴヤシの形態形成学的研究もすすめられている(Kraalingen 1986; Shuiling 1990)。

サゴヤシの生育についての植物栄養学や生育適地の土壌条件などについての研究は、現在の生育地周辺での持続的な栽培のためだけでなく、今後この植物を他の地域へ導入栽培するためにもとくに重要である。全生育期間中に土壌から収穫する各栄養素の量、生長にともなう葉中のN, P, Kをはじめ、Ca, Zn, Mnなど微量元素の変動について、データが集積されつつある。施肥の効果についても調査されているが、まだ不明な点が多い。栄養条件に対する反応が鮮明にできるには植物体が大きく、小型の作物を対象としてきた栽培学よりは果樹園芸学また

は森林生態学的な研究手法をとることも必要であろう(湯田1986a, 1986b)。東南アジア沿岸部の泥炭地の調査もすすめられ、サゴヤシの生長を支える潜在的な地力の実態が岡崎、米林らによって究明されつつある。沿海部の乾燥化によって、強い硫酸酸性土壌が顕在化して、幼木の生長を阻害することも懸念されており、サゴヤシによって新たに未利用地を活用するための研究がさらに必要である。それらの成果によって、本来の生息地以外の地域で、一般作物の生産のためには不適とされた土地にも、サゴヤシ栽培が新たに拡大されることを期待したい。

サゴヤシの他地域への導入—可能性と問題点—

長いあいだサゴヤシを主食としてきたインドネシアやバブアニューギニアの諸地域でも、最近ではコメや他の食物への依存度が高くなりつつあるところが多い。コメの品種改良の普及による影響があると同時に、時代の流れとしての都市化にともない、食生活にも変容が生じ、またそれに対応するための農業政策もこの変化を進めることに関与していると考えられる。

かつて、日本による開発援助を考えるために、数次にわたってサゴヤシ調査団がインドネシア、マレーシアなどに派遣されているが現実的な行動にはつながっていない(たとえば国際協力事業団1981)。しかし、たとえばインドネシアでは、作物の単一化(uniculture)のもたらす危険を避けるために、サゴヤシを含む他の作物の栽培利用を推進することの重要性についても認識されている。また、サゴヤシ栽培とデンプンの製造に取り組むことによって、新たに村おこしを進めようという試みもある(Osozawa 1986)。マレーシアでは、西の半島部では従来の小企業のサゴ生産が、地域の社会構造の変化によって、その担い手の高齢化や労働力の不足によって衰退することがかねてから懸念されていたが(Tan 1980)、一方東マレーシアでは最近になって州政府主導のサゴプランテーションが進められていることはすでに紹介した。またイリアンジャヤの立地条件が悪い地域では、川に浮かべた船の上に澱粉工場を設置して、企業的にサゴヤシの調整・加工を進めている例も紹介した。このように東南アジア島嶼部とメラネシアにおけるサゴヤシ利用開発の模索は、小規模なデンプンの生計経済上の生産から大規模な植栽的、企業的な生産まで、それぞれの段階でつづけられている。かつて、サゴヤシの開発利用に関する国際的な専門家会議が、インドネシアにおいて開かれた(高村1984)。その際に、現存のサゴヤシ自生林を活用して新たな森林環境を作り出すことも提案されたが、その際に地域の森林利用の慣習や住民の自然にたいする宗教的な態度など

について、十分に考慮することが不可欠であることが当然ながら議論された。また新たに植栽事業を起こす際には、事業の多角化を通じてそれに携わる人々の生計の安定をはかることが必要ということで、そのモデルが提案されていた。マレーシアで現在行われている事業でもそれらの問題点について、十分な配慮がなされていることであろう。

サゴヤシの原生地をひかえ、またその利用の長い歴史をもつ東南アジア島嶼の各地域でも、サゴヤシ利用の将来の展望は決して明るくはない。しかし地球的規模で、人類にとって必要な食糧やエネルギーの需要と供給の関係がますます悪化している現在、環境保全型でかつ食糧やエネルギー供給のための資源植物として、生産性の高いサゴヤシは、さらに地域を越えて栽植利用されるべきであろう。南アメリカ、アフリカの熱帯に試験的にサゴヤシを植え、さらにそれを植栽企業的に発展させるというのが、本会の創設に尽力された故長戸 公会長の夢であった。筆者個人としては、サゴヤシが非常に土着的で、民族植物学的に興味ある植物であることにひかれて、折りにふれて調査をつづけてきた。

しかし一方では、その存在をできるだけ一般の方に知っていただくために、ささやかながら努力してきたのは、その利用がさらに進むようにとの願いとともに、いつの日か、この植物を他の地域で栽植してみたいという希望をもったからである。幸いにして近年アフリカの農業研究のため、タンザニア、ザイールなどを訪問する機会に恵まれ、その自然環境や社会的な条件もある程度理解できるようになり、先方の研究協力者のなかで、サゴヤシの栽植試験に興味を持つ人々たちを得た。筆者らはア

フリカの湿潤熱帯地域へのサゴヤシの導入、移植について理論的に検討し、具体的な可能性を探ってきたが、地域にとってまったく新しい植物の導入であるから、あらかじめ自然条件は当然のこと、社会的な受け入れ可能性と同時に、その地域への多面的な影響を充分検討したうえで試行することは当然である。以下にその目的、問題点を項目別に記して、批判をおおきたい。

サゴヤシおよびその類縁種の分布は図1に示すように、マレー半島からバブアニューギニアの広い地域にわたっている (Uhl and Dransfield 1987)。生長には高温・多湿条件が好適し、図から明らかなようにその分布域は、おおむね赤道の南北約 10° の範囲に限られる。自生群落は沿岸部の淡水湿地、河の氾濫平野などおよそ高度 300 m 以下にみられるが、あきらかに移植されたとみられるものは、たとえばスラウェシ北部のように高度 1000 m の沼地にも生育している。汽水域にも生長し、あるていど耐塩性をもっているが、決して好塩植物ではなく、また泥炭地や沼沢地よりは、普通の土壌が生育に適していることはいままでのない (Schuiling and Flach 1985)。なお、高燥地でもサゴヤシの成木をみることがあるが、その乾燥抵抗性については明らかでない。

これだけの大まかな条件を念頭に、東南アジア以外の生育可能地域を探してみよう。気象条件をそれぞれの地域について検討することが最ものもぞましいが、もうひとつの具体的な方法として、同じヤシ科植物で、サゴヤシ同様の気象条件下で自生または栽培されているとみられるラフィアヤシ属の分布域のデータで、おおよその見当がつきそうである (図1)。現在利用されているラフィアヤシには数種類の形態的にことなるもの、また生態的環

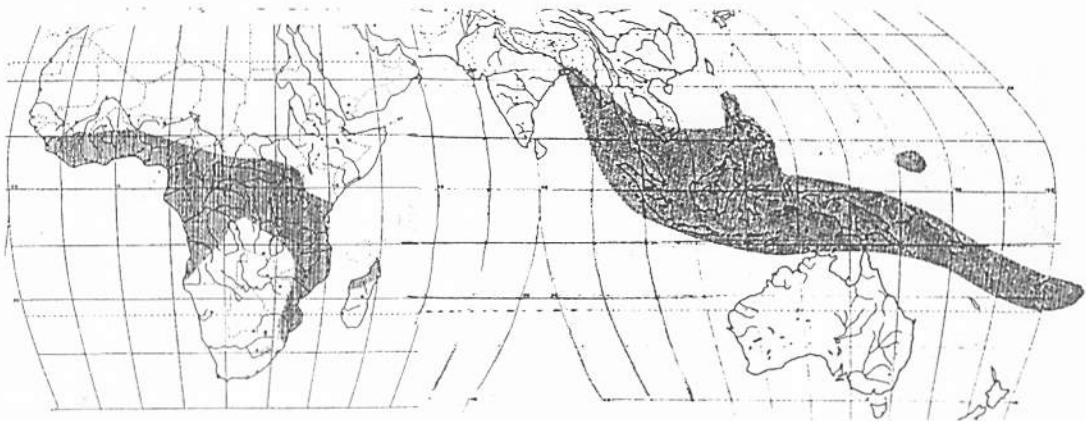


図1 サゴヤシ属(右)、ラフィアヤシ属(左)の分布 (Uhl and Dransfield 1987より合成。なおラフィアヤシは新大陸にもわずかながら分布するが、この図では省略した)。

境をことにするものがあるが、そのうちあるものは梢頭部をきって汁液を採集して酒の原料として利用され、葉は牧物、箆、紐材として日常生活に多面的に用いられる (Purseglove 1972)。

アフリカにおけるこの属の分布域のなかで、高度、土壌、降水分布など、立地条件がサゴヤシの試験栽培にふさわしいところを選んではどうかと考えている。また導入試験の候補地は、その自然環境や人々の生業について、すでに日本人の研究者にとって馴染みのあるところで、しかもその地域で、相手国の研究者がサゴヤシ試作を継続するための同意と協力が得られることが必要である。あまりに具体的に述べることは当面差しつかえたいが、図1からみればかぎりでは、筆者らが研究調査のために訪れる機会が比較的多い、タンザニアやコンゴにそのような地域がいくつか得られそうである。現在タンザニアのインド洋沿岸部や島嶼部のザンジバル、内陸部の低地、および熱帯降雨林帯などでの試作を、現地研究者とともに検討中である。なお、苗または種子の送り出しについては、インドネシアの研究者の協力が得られる見通しができた。当面はあくまで研究のための栽植試験であるから、タンザニアの農水省関係者の協力を得て種苗の輸入と、数カ所で最低1ha程度の植林を行なって個体生長を観察したい。また、その観察の結果からできるだけ短期間のうちに見通しを立てて、将来の成果が期待できるとなれば、直ちに植栽面積を拡大することができるように、土地の確保と技術的な準備が必要である。

机上計画を楽しんでいるのではなく、導入の前に解決しておくべき重要かつ具体的な問題は多い。まず東南アジアの生育地から、サゴヤシの苗を関連機関、政府の許可と協力を得て、他地域に輸出する方法を確立しなくてはならない。先に少し触れたが、幸い、インドネシアにおいて、サゴヤシ研究に強い関心を持ち、また科学行政にも強い力を持っておられたサタリ博士の後押しが得られることになったので、種苗(吸枝)または種子の収集と輸出を依頼している。また、輸入側には植物防疫上の規則があるから、サゴヤシの種苗の移動が行われるよう、タンザニア側協力者は農水省に交渉をはじめ、許可が下りることになっている。とくに類縁ヤシ科植物が栽培されている地域への導入であるから、病虫害伝播の原因とならぬように充分配慮することが必要である。アフリカのタンザニアにおける植物検疫の申請書によると、キヤッサバやココヤシの苗木 (vegetative material) はコーラの実などとともに禁輸入種となっている。またココヤシは種実の輸入は許可されているものの、他の多くの有用植物種と同様に、指定地でのテスト栽培が義務づけられ

ている。したがって、サゴヤシの場合も、かなり厳しい検査と観察期間が課せられる可能性もある。

さて、かりに栽培試験に成功し栽培についていささかの見通しをえた場合には、その地域でさらに苗を新植して、栽培規模を拡大するとともに、収穫、調整のための手だてと施設を準備することが必要になる。問題は、その地域でのサゴデンブンの生産を、地域消費向けの自給的栽培によるか、あるいは思いきり発想をきりかえて、企業的植栽によるかの選択にある。いずれにせよアフリカでの食料としての需要が拡大できるか否かがひとつのかぎになる。既に東南アジアで利用されている日常食としてのサゴレンベン、さらに砂糖やバターなどを加えたビスケットのほか、アフリカにおける「かたがゆ」の補助材料としてもその用途は多様であると考えられる。アフリカの人々による受け入れがどの程度可能か、についての事前の調査も必要である。そうして、何よりも、新しい植物種の移動、導入がその地域の社会に無理なく受容され、新たな混乱を招くことなく地域の活性化につながるみちを探りたい。なおその際、自然環境の攪乱をもたらさぬことには、充分の配慮が必要であることはいまでもない。

人類のながい歴史のなかでのサゴヤシの位置づけの変化を考えると、この巨大な植物は地域によってはなおその重要性はかわらないが、全体としてはレリクト(衰退)化の危険にさらされていると思わざるを得ない。そのような状態のなかで、他の地域への導入移植をあえて試みるということには、いささか論理的に飛躍があると筆者は考えてきた。しかし、最近アフリカに行く機会が多く、またいくらかの疑問をもちながらも、幸いなことに新たな資源植物の必要を感じている幾人かの研究者から、導入に協力しようという合意を得た。こういうことがきっかけになって、インドネシアでの栽培がまた見直されるようなことがあれば、望外の副次的効果となるであろう。

地球規模での環境保全と21世紀における食料資源の開発の必要性を考えると、かねてから故長戸公会長が強く推進してこられた、サゴヤシの開発利用をぜひ現実的な日程に載せたいと考えている。実施に際しては、まだ多くの問題点を残している。いろいろな専門分野からの批判と助言およびご協力を期待したい。

引用文献

- Barrau, J. 1959 The sago Palm and Other Food Plants of Marsh Dwellers in the South Pacific Islands. *Economic Botany* 13 (2): 151-159.
 Bellwood, P. 1985 Prehistory of the Indo-Malaysian

- Archipelago. Academic Press.
- Dransfield, J. and Moor H. E. Jr. 1982 The Martian Correlation — two editions of Martius' *Historia Naturalis Palmarum* compared. *Kew Bulletin* 37: 91-116.
- 古川久雄 1986 バタンハリ川流域低湿地の農業景観その 2. 農業景観の展開 東南アジア研究 24: 65-105.
- Hill, R. D. 1977 *Rice in Malaya: a Study in Historical Geography*. Oxford Univ. Press (London) pp. 200.
- Kraalingen, D. W. G. Van 1986 Starch Content of Sago Palm Trunks in relation to Morphological Characters and Ecological Conditions. In: *The Development of the Sago Palm and its Products*. Report of FAO/BPPT Consultation, Jakarta. 105-120.
- 国際協力事業団 1981 マレーシア(サラワク州)インドネシア(南カリマンタン州)さご椰子開発協力基礎 一次調査報告書. pp. 60.
- 中尾佐助 1983 日本農耕文化の源流. 佐々木高明編. 日本放送出版会 149-151.
- 中尾佐助 1985 稲作文化. 上山春平, 渡部忠世編. 中公新書(東京) 160-168.
- 中尾佐助 1982 バブアニューギニアにおける半栽培植物群について. 東南アジアおよびオセアニアにおける果樹を中心とした植物利用の生態学的研究. 小合龍夫編. (文部省海外学術調査報告書) 7-19.
- 西川五郎, 小田桂三郎, 菅沼浩敏 1979 サゴヤシの植物学的記載. 特別研究サゴヤシの開発とその生産物の利用. 佐藤孝編. 熱帯農業 23: 123-130.
- 小田桂三郎 1990 サゴスタディ 1: 7-19.
- Ohtsuka, R. 1990 Food Consumption and Major Nutrient Intake. In: *Population Ecology of human Survival*. (Ohtsuka, R. and T. Suzuki eds.) Univ. of Tokyo Press. (Tokyo) 91-100.
- Osozawa, K. 1986 Sago Production in Kabupaten Luwu, South Sulawesi: a Trial for Upgrading the Economic Capability on a Traditional Sago-Producing Society. In: *Environment, Landuse and Society in Wallacea*. Tanaka, K. et al. (eds.). CSEAS, Kyoto Univ. 51-69.
- 延沢克也, 田中耕司 1989 インドネシア, 南スラウェシ州における一村落のサゴヤシ生産(第2報) サゴヤシの収量と収量予測. 日本作物学会紀事 57(別号2): 173-174.
- Purseglove, J. W. 1972 *Tropical Crops Monocotyledons*. Longman (London) 431-432.
- Rhoads, J. W. 1981 Variation in Land-use Strategies among Melanesian Sago Eaters. *Canberra Anthropology* 4: 45-73.
- Sastrapradja, S. 1986 Seeding variation in *Metroxylon sago* Rottb. In: *Sago-'85. The third international sago symposium*, Tokyo. 117-120.
- Schuilig, D. L. and Flach, M. 1985 Guidelines for the cultivation of SAGOPALM. *Agricultural Univ., Wageningen* pp. 34.
- Schuilig, D. L. 1990 Development of the Inflorescence of the Sago Palm (*Metroxylon sago* Rottb.). Towards Greater Advancement of the Sago Industry in the '90s. *Proc. 4th Int. Sago Symp., Kuching, Sarawaku, Malaysia*, 74-87.
- 重田真義 1988 ヒト—植物関係の実相. 季刊人類学 19: 191-281.
- 下田博之, A. P. パワー 1992a バブアニューギニア, 東セビック州のサゴヤシ林の実態とその澱粉生産性に関する調査研究. 第2報サゴヤシの変種とその分布状況. 熱帯農業 36: 227-233.
- 下田博之, A. P. パワー 1992b バブアニューギニア, 東セビック州のサゴヤシ林の実態とその澱粉生産性に関する調査研究. 第3報サゴヤシの生育相(1). 熱帯農業 36: 242-250.
- 高村奉樹 1984 サゴヤシの開発利用についての専門家会議に参加して. 農耕文化研究振興会. 農耕の技術 7: 115-120.
- 高村奉樹 1990 サゴヤシ研究の現状と問題点. 熱帯農業 34: 51-58.
- Takamura Y. 1991 The varietal diversity of sago palm and its importance for development as a genetic resource. In: *Proceedings of the 4th Internat. Sago Symposium, Kuching, Malaysia*. 46-50.
- 高村奉樹 1994 21世紀の作物サゴヤシミニレビュー澱粉資源植物サゴヤシの現状と将来性. 日本農芸化学会誌 68: 830-832.
- 高谷好一 1985 東南アジアの自然と土地利用. 勁草書房(東京) 228-236.
- 高谷好一, アリス・ポニマン 1986 熱帯多雨林沿岸部の生活; 東スマトラ, リアウ州の実例. 東南アジア研究 24(3): 263-288.
- Tan, K. 1980 Sago Production in Southwest Peninsular Malaysia. In: *SAGO The Equatorial Swamp as a Natural Resouce*. Proceeding of the Second International Sago Symposium (Stanton, W. R. and M. Flach eds.) 56-83.
- Uhl N. W. and Dransfield, J. 1987 *Genera Palmarum. The L. H. Bailey Hortorium and the International Palm Society*. Allen Press (Kansas) pp. 610.
- 渡辺弘之 1984 低湿地林の開発とサゴヤシ. 熱帯農業 28: 134-140.
- 渡部忠世 1987 アジア稲作文化への旅. 日本放送出版協

- 会(東京), 197-217.
- 山本由徳, 前田和美, 内田直次, F. S. ジョン 1992 熱帯農業, 36 (別 1): 60-61.
- 吉田集而 1985 パプアニューギニア, イワム族の農耕に関する民俗分類の予備的報告. 国立民族学博物館研究報告 10(3): 615-680.
- 湯田英二 1986a デンプン蓄積植物としてのサゴヤシ [1] —果樹研究者のみた熱帯生物資源—, 農業および園芸 61: 817-822.
- 湯田英二 1986b デンプン蓄積植物としてのサゴヤシ [2] —果樹研究者のみた熱帯生物資源—, 農業および園芸 61: 933-938.