

マラマ (MARAMA), マラマ豆

瀬口 正晴 (SEGUCHI Masaharu)^{1,2}, 楠瀬 千春 (KUSUNOSE Chiharu)³

Key Words: マラマ, マラマ豆、塊茎 (イモ)

本論文「マラマ (MARAMA), マラマ豆」は“Lost Crop of Africa”volume II Vegetables NATIONAL ACADEMY PRESS 2006 の MARAMA を翻訳紹介するものである。

マラマが栽培に導入されていないのは不思議だ。この植物は地上部では、ピーナッツや大豆に匹敵する成分と栄養価を持つ種子を生産する。地下では、ジャガイモやヤマイモ、あるいはテンサイよりもはるかに大きく栄養価の高い高タンパク塊茎を生産する。また、最高品質の植物油もとれる。さらに、質の悪い土壌や最も厳しい気候の下でも育つ。実際、原産地では干ばつが何年も続くことがよくあり、主要な農作物やほとんどの生物にとっては破滅的だが、マラマにとってはそうではない。

さらに、この回復力のある、ある種の生命を与える性質は、決して食物だけにとどまらない。おそらくこの植物は、乾燥した年には劇的に縮小する塊茎に蓄えられた水を利用することで、絶え間なく続くように見える干ばつを生き延びているのだろう。塊茎の中には膨大な量の水を蓄えているものもある。ボツワナで掘り起こされた塊茎の重さは 277kg で、おそらくそのうちの 250kg が水分だっただろう。乾燥地帯や半乾燥地帯では、こうした「生きた貯水槽」は人間にとっても動物にとっても重要な緊急用水源となる。

しかし、こうした驚くべき性質にもかかわらず、この植物についてはほとんど知られておらず、栽培についてもほとんど何もわかっていない。アフリカの数ある在来食品の中でも、この植物は最も軽視さ

れているもののひとつである。しかし、献身的な研究開発努力によって、この野生種を無名の存在から脱却させ、おそらくはアフリカのいくつかの地域で食糧供給に重要な貢献をするまでに成長させることができるであろうことは、記録からも明らかである。

マラマはアフリカ南部の固有種である。カラハリや近隣の砂地が原産で、資源としての歴史は長い。実際、人類はこの地域で誕生したと考えられており、マラマは現存するどの食物よりも古くから私たちの食卓にあったのかもしれない。今日でも、マラマはこの地域の一部の人々にとって重要な食生活の一部となっている。私たちの祖先がそうであったように、人里離れた集落の人々や遊牧民もマラマに頼っている。例えば、ヘレロ人、ツワナ人、その他のバントゥー語を話す人々にとって人気のある珍味であり、一部のコイサン系民族 (クンとコイコイ) にとっては食生活の重要な一部である。一部のクン



図1 マラマ *Tylosema esculentum*

¹ 神戸女子大学, ² 日本穀物科学研究会前会長, ³ 九州栄養福祉大学



図2 マラマはアフリカ南部の砂漠に自生する植物である。濃縮されたタンパク質とエネルギーの源であるマラマは、降雨量が非常に少なく不規則で、年によってはほとんど雨が降らないような地域の人々の栄養源となっている。

この植物は、猛烈な気温にも容易に耐える。質の悪い土壌でも育つ。しかし、この植物は未開拓のままであり、誰もがこの素晴らしい資質を真に活用できるようになるには、豊かな園芸開発が必要である。(Lorna K. Marshall)

族にとって、モンゴンゴ（トウダイグサ科の単型属 *Schinziophyton* の植物）の実だけが生命を維持するための食材だが、モンゴンゴの実を上回る重要性を持っている。

にもかかわらず、この植物は一度も定期的に栽培されたことがない。これが不思議なのだ。マラマは豊富なタンパク質とエネルギーの源であり、数年間降水量はほとんどないという降雨量が非常に少なく不規則な砂漠地帯に生活する人々に栄養分を与えてくれる。この植物は夏の猛烈な暑さにも耐える。さらに、冬の低温、特にカラハリの凍てつくような夜にも耐える。それにもかかわらず、この植物はその最良の状態を引き出すような管理された条件下で育てられていない。

この放置は希少性のためではない。カラハリ地域では、これは珍しい植物ではない。ボツワナとナミビアの一部の地域では、マラマは数キロに及ぶ群生地で見られる。南アフリカ（ケープ州北部とハウテン州）でもそれほどではないが見られる。典型的な生息地は起伏のある草原（サバンナ）で、マラマは砂地に自生する草やアカシア茨の低木の中に生えている。

マラマが不味いのはそのせいではない。種子は焙煎するとナッツのような風味を帯び、ローストしたカシューナッツと比較される。アフリカ南部のヨー

ロッパ人は、ローストした種子を粉碎し、アーモンドの代用品として使っている。アフリカの人々は、種子をコーンミールと一緒に茹でたり、すりつぶしたりパウンドしたりして粉末にし、水で煮てココアのような飲み物やお粥を作る。つまり、マラマの味は最高級なのである。

また、組織的な生産が不可能なせいでもない。家畜化のための協調的な努力はなされていないが、1960年代初頭に、バーバースパン（ハウテン州西部）近郊の農家が20年間にわたり、春（10月）に種を蒔き、下耕することなく砂地に直接植えていたことが報告された。本オフィスの以前の書籍1でもマラマについて触れられているのに続き、アメリカでもテキサス、フロリダ、カリフォルニアのプロジェクで試験栽培が行われ、満足のいく生育を見せたことが報告されている。

将来性

マラマはまだ野生植物であり、どのような規模でも栽培できるようになるには膨大な不確定要素があるにもかかわらず、マラマはその栄養成分だけから見ると、注目に値する将来性を持っているように思われる。その点では、商業的に最も重要なマメ科植物であるダイズとピーナッツに匹敵し、それぞれ世界中で何百万ヘクタールも栽培されている。さらに、他の食用作物が育たないような場所でも育つことができる丈夫な体質も加われば、間違いなく将来性のある植物という結論になるだろう。

アフリカ内

一見したところ、この植物の自生地内での可能性についてはあまり疑問の余地はなさそうだ。南アフリカのある大学は、そのウェブページでマラマについて「多用途のマメ科植物であり、アフリカにとって高タンパクで持続可能な食用作物となる可能性がある」と紹介している。また、「魔法のマラマ豆、アフリカのグリーンゴールド」とも呼んでいる。しかし、その有望性が最低限でも実現されるまでには、克服すべき多くの課題があることを誰もが認識すべきである。

湿度の高い地域

この植物は、植物愛好家であれば誰でも扱うこと

のできる非常に興味深い種ではあるが、湿度の高い熱帯地方での有用作物としての見込みは高くないようだ。例えば、キャッサバ、ヤマイモ、落花生、バンバラ豆など、よりよく知られた塊茎やマメ科の種子作物が、この気候帯ですぐに利用できる。

乾燥地帯

干ばつに非常に強いことから、マラマは半乾燥地帯の切実なニーズに非常に適した新しい作物の可能性がある。少なくとも原則的には、アフリカ南部の干ばつに見舞われやすい砂地帯で、農村の貧困と栄養不良を緩和することを目的としたプロジェクトで試験されるべきである。

高原地帯

ここでの見通しは未知数で不確かである。最も予備的な試験以外は、この植物とその広い展望がもっとわかるまで、おそらくそのままにしておいた方がよいだろう。

アフリカ以外

マラマはアフリカ以外でも確実に成長するだろう。前述したように、アメリカやオーストラリアなどの研究者が試験的に導入している。しかし、そのような場所では、ピーナッツ、大豆、および同様の作物の高いパフォーマンスから、市場の好奇心にとどまる可能性が高い。

用途

本報告書の多くの種と同様、この植物には驚くほど多くの実用的用途がある。

種子：採れたてのさやからそのまま取ると、種子は軟らかく白色でほとんど食用にならず、ほとんど無味で、不快な油っぽさがある。後に固まって茶色くなり、より美味しくなる。生でも食べられるが、ほとんどはまずローストされ、ローストしたカシューナッツに例えられるほど、ナッツのような風味がある。このような形で、この地域一帯のグループから非常に好まれている。また、コーンミールと一緒に茹でたり、叩いてお湯と混ぜ、おいしいスープにすることも多い。

オイル：従来の圧搾法や溶剤抽出法では、種子か



図3 マラマは地上では、ピーナッツや大豆に匹敵する栄養価の高いおいしい種子を生産する品質である。(B.Maguire)

ら透明で黄金色のオイルが得られる。ナッツのような香りと心地よい風味があり、粘性と外観はアーモンド・オイルに似ている。多価不飽和油であり、栄養学的に必須脂肪酸のひとつであるリノール酸を豊富に含んでいる。油の抽出後に残るミールは、タンパク質含有率が52%と高く、地元の食品や飼料に利用される可能性がある。

塊茎：赤褐色のジューシーな塊茎は、紡ぎだされるのを待つ巨大な幌のような形をしていてほぼ300kgに達するボスワナにおいて証明されている。通常、カラハリの住民は、若い塊茎が1kgほどになると掘り出す。焼いたり、茹でたり、丸焼きにして食べると、甘くて心地よい風味があり、おいしい野菜料理になる。

飼料：この植物は人も動物も食べる。特に豚の肥育に適していると言われている。

その他の利用法：野生動物は、食料と水をこの植物に頼っている。ジェムズボック（大型カモシカ）が種子や塊茎をおいしそうに食べることから、ジェムズボック・ビーンと呼ばれることもある。

栄養

これまでに行われたマラマ豆の分析では、タンパク質含有量が30%、34%、39%と報告されている。したがって、マラマ豆の種子のタンパク質の含有量は大豆(37~39%)に匹敵する。他のマメ科のタンパク質と同様、マラマ・タンパク質はリジンが豊富で(5パーセント)、メチオニンが不足している(0.7パーセント)。

コロラド大学で行われた大規模な研究では、マラマの必須アミノ酸含有量も大豆に匹敵することが示



図4 マラマは、地下ではテンサイよりもはるかに大きく、ジャガイモやヤマイモよりもはるかに栄養価の高い塊茎を作る。これらの根菜類や他の根菜類に比べ、高タンパクで、乾燥重量ベースで約9パーセントを含む。(A.S.Welmeyer)

された。実際、そのタンパク質は、ソラマメやエンドウ豆といった一般的なマメ科作物よりも栄養的に優れていることが証明された。大豆のタンパク質よりもアルブミンが多く、グロブリンが少ないため、消化がよく、体内で利用しやすいのだ。

種子は食物エネルギー源としても優れている。油分は、乾燥種子の重量の36～43パーセントと報告されている。したがって、油分は大豆の約2倍で、ピーナッツのそれに近い。

種子はタンパク質とエネルギーの良い供給源であるだけでなく、カリウム、リン、チアミン、リボフラビン、ニコチン酸などの栄養的に重要なミネラルやビタミンも含んでいる。食物繊維はピーナッツの半分以下で、これは良くも悪くも特徴である。

地下の食用部分も栄養価が高く、塊茎には乾燥重量で約9%のタンパク質が含まれている。

園芸

種子は湿った土壌で傷をつければ容易に発芽するが、浸すと腐ってしまう。スプラウト増殖も実験的に行われている。葉は干ばつや寒さで枯れることが多いが、貯蔵根・蒸散による水分ロスの低下のおかげですぐに再生する。これ以上、広範囲に広がるマラマ作物の管理方法についてはほとんど報告されていない。栽培者の中には種子生産に重点を置く者もいれば、塊茎生産に重点を置く者もいるかもしれない。

収穫と取り扱い

現在、種子の収穫と塊茎の掘り取りは手作業で行われている。生の種子は保存が効き、何年も食べられる。殻付きのまま焙煎すれば、簡単に開けること

ができる。食べる前に、豆の皮を丁寧にむく必要がある。

限界

この植物はあまりに軽視されているため、知識の欠如がおそらく大きな限界であろう。大規模な栽培を確信をもって行うには、栽培への適応性や農学上のあらゆる側面に関する情報が必要である。その他の限界には以下のようなものがある。

この植物は広い範囲に分布しているが、非常に局地的な群生地でも不規則に発生しており、これはおそらく特別な土壌条件を示している。共通点は砂であるようだ。そしてそれは、塊茎が膨張し、土圧によって制限されないことを必要とする作物では理にかなっている。

条件が良くても、種子ができるのは2～4年後で、塊茎が市場に出回る大きさになるまでには同じくらいの時間がかかる。塊茎の中には、皮が硬いものもある。

また、種子はわずかに苦味があり、硬い殻が油糧種子としての利用を妨げているという報告もある。ある記者によると、ローストした種子を過剰に摂取すると、強い瀉下作用(下痢)があるという、しかし広くは報告されていない。

大豆と同様、マラマにも強力なトリプシン阻害活性がある。これはタンパク質画分(水溶性と塩溶性の両方)に存在し、通常の調理熱で破壊される。

次のステップ

もちろん、マラマが栽培植物になるにはまだ長い道のりがある。原産地でさえ、この豆は商業品として定着していない。つまり、やるべきことがたくさんあるということだ。実際、この植物はいくつかの知識面で攻める必要がある。

保護: 野生のものは、さまざまな生殖形質を豊富に提供するが、多くの地域で駆除されつつある。ひとつは、土地が耕され、トウモロコシやヒマワリが植えられていることだ。もうひとつは、村での使用や販売のために種子が容赦なく収穫されていることだ。3つ目の脅威は、カラハリ地域の奥深くまで広がっている牧畜によるもので、家畜がこの植物の葉やランナー(走茎)を食い荒らすからだ。

文書化され承認された生殖形質コレクションを早急に作成し、望ましい系統を選抜すべきである。当初は、生産性に基いて系統を選抜すべきである。現在までのところ、実測または推定された単一の収量は報告されていない。サヤの数が多かったり、種子が大きかったり、サヤ1つあたりの種子の数が多かったりする活力のある系統は、植物の将来の全体像を変える可能性がある。さらに、悪条件下で特に収量の多い系統は、最も過酷な土地で探すべきである。

これに関連して、カラハリの人々の知恵を簡単に利用できる形にまとめる必要がある。伝統が農業、牧畜業、産業活動などのために放棄されるにつれて、豆とその利用法に関する彼らの深い知識は失われつつある。その記録は、曖昧でアクセスしにくい報告書から抽出され、植物科学者やその他の人々、特にマラマの発展を助けることのできるこれらの人々自身がアクセスできるようにする必要がある。

野生資源の利用：この植物は、砂漠化という災厄と闘うための理想的なツールと思われる。この植物は大地に広がり、風雨や太陽から土壌を守る。伝統的な文化や生活様式を支えるためにも、マラマは優れたツールになるだろう。カラハリで生産量を増やすことができれば、多くの人が恩恵を受けるだろう。

食品技術：種子の保存と加工（特に脱皮）については、より理解を深める必要がある。温度、栄養価の損失、腐敗、その他品質への影響についても文書化が必要である。

油分抽出後に残るミールには、約50%のタンパク質が含まれており、食品や飼料として利用価値があるはずであるが、好ましくない要因を覆い隠すためには、栄養学のおよび分析的な試験が必要である。

園芸開発：マラマ豆はまだ大規模栽培には至っていないが、農学的研究が強く求められている。調査に値する特徴としては、標高、温度、水分、土壌タイプ、施肥、緯度に対する植物の要求がある。生育を促進するためのプロセスについても、文書化が必要である。

さらに、作物としての管理方法を学ぶための試験も必要である。発芽、間隔、植え付け、除草、病害

虫の防除などの文化的実践は、すべて研究と評価が必要である。

遺伝的改良には特に注意が必要である。というのも、この植物は現在、畑の面積に対して種子の生産量が少なすぎるからである。

生理学的研究：この植物は半乾燥気候にとって特に重要であるため、植物学者は、極端な暑さと乾燥に耐えるメカニズムを詳述することで、有益な情報を提供できるだろう。自生地では気温が50°Cに達することもあり、地表水が利用できるのは通常1年に8週間だけである。

塊茎の発達：塊茎には特に注意が必要である：成分、成長速度、非収斂タイプの発生、小規模圃場での生産可能性などを調査する必要がある。

収穫：長期的には、この植物の発展における最大の障壁は、種と塊茎の両方の収穫物を、こののびのびとした扱いにくい植物からどのように採取するかという、機械的な問題であることが判明するかもしれない。

種情報

植物名：*Tylosema esculentum* (Burchell) A. Schreiber

別名：*Bauhinia esculenta* Burchell

科：マメ科カエサルピニオイデ属

一般名：アフリカーンス語アフリカーンス語：
Braaiboontjie, elandsboontjie pitte, gemsbokboontjie 英語：
gembok bean, gemsbuck bean, tamami or thamani berry トンガ語：
marumama

クン：ツイ、ツイン

コイコイ：ガミ

ヘレロ：オンバヌイ

ツワナ語：
marama, marami, morama, lai, muraki, litammani, rama, タンマーニ

説明

この植物は這い上る植物ではなく、つる性の茎を土の表面に這わせ、数方向に伸びる。これらの蔓は長さ6メートルほどで、乾燥した風を避けるためと思われるが、地面にへばりつくように茎の渦が重なり合い、幾何学的な密生模様を形成する。つるは二

重の葉を持ち、若いうちは柔らかく赤褐色で、年月とともに革質で灰緑色になる。真夏（アフリカ南部では12月～1月）に黄金色の虫媒花が咲き、晩秋（4月）に果実が熟す。

果実は大きく平らな木質のさやで、1～6粒の大きな豆を包んでいる。さやは最初柔らかく赤褐色で、やがて薄緑色になり、熟すと栗色で木質化する。豆の外殻は硬く食用には適さないが、中には食用に適する2枚葉種子が入っている。硬いとはいえ、木質の殻は薄く、もろく、簡単に割れてしまう。通常、球形の種子は親指の爪ほどの大きさで、重さは約2～3g。

涼しい季節には茎が枯れるが、地下の塊茎は生きており、暖かさが戻るとさらに茎を伸ばす。数年後、塊茎の重さは10kg以上になる。塊茎の重量の90パーセントは水分を含んでいる。2年以上経過した塊茎は、繊維質または渋味を帯びるようになる。深くて緩い砂質の土壌では、この植物は「クレーター」を形成すると報告されている。このような窪みには石が敷き詰められていることが多く、巨大な塊茎が膨張して地表に押し出されたように見える。

この植物はマメ科に属するがジャコウネコ科の亜科に属し、多くのマメ科の植物と同様、根粒形成せず窒素を固定しない。

分布

アフリカ内：ナミビア北部、ボツワナ、南アのトランスバル西部、北西部、ケープ北部に分布。

アフリカ外：アメリカのカリフォルニア、テキサス、フロリダ、オーストラリアのクイーンズランド、イスラエル、いくつかの植物園で報告されている。不思議なことに一部の盆栽愛好家に好まれるようになったので、おそらく現在ではより広範囲に、しかしまだ小規模に分布していると思われる。

園芸品種：報告されていない。

環境要件

マラマは、従来の作物がほとんど生き残れないような地域でも生存しているが、幅広い気候条件に適応しているようだ。明らかに、この植物が必要とする環境条件は、現在のところ定かではないが、以下のようにまとめるのが妥当であろう。

降雨量：主として、マラマは雨が少なく不規則な場所で生育するため、年によってはほとんど水分が降らないこともある。場所によっては、最も良い時期でも年に2ヶ月しか雨が降らないところもある。まばらな降水量は、春と秋の短時間の集中雷雨の際にもたらされる。それ以外の季節はほとんど雨が降らない。しかし、通常、深い根が浸み込む土壌下の水分はある。実際、きめの細かい砂質土壌では、雨のあと何カ月も根域に水分が残ることがある。マラマはまた、年間降雨量が800mmに達するような水分の多い場所にも生息する。マラマは、年間降雨量が800mmにもなる、水分の多い場所にも生息している。**標高：**この植物は山がない地域に生息しているが、標高がそれ自体の制限になることはほとんどないようだ。

低温：冬の休眠期の気温は（アフリカの基準では）非常に低い。冬の夜は凍てつき、日中は霜が降りることもある。

高温：夏の気温は非常に高く、日陰では47°C、時には50°Cを超えることもある。

土壌：マラマ豆は中性から酸性の土壌を好む。特にナミブ砂漠内陸部のレンガ色の砂地で顕著である。深い砂地でも育つが、ドロマイト（白雲石）の露頭があるところでも育つ、また頁岩質土壌でも良い。

近縁種

2つの近縁種も農学的に注目している。

***Tylosema fassoglense*：**トランスバルから北へ、中央アフリカ、東アフリカを経てスーダンに生育。この蔓性の植物は、食用の種子のほか、優れた家畜飼料や、様々な伝統的薬用用途を持つ塊茎も生産する。マラマと同様、種子はタンパク質（40%以上）と脂肪分（30%以上）が非常に高く、広く愛用されている。

***Bauhinia petersiana*：**トランスバル、ナミビア、ボツワナ、アンゴラ、ザンビアの開けた草原（砂地のブッシュランドや森林地帯も含む）に、マラマとともに生育する小低木。種子は青くても食べられるが、熟した種子はローストして皮をむき、叩いて心地よい味の粗食にするのが一般的。南アフリカでは観賞用として栽培されており、研究が進めば乾燥地帯の有用な食用作物になるかもしれない。