

アフリカ等のフードバリューチェーン
課題解決型市場開拓事業

- マダガスカル精米機調査事業 -

報告書



Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2021 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会

まえがき

2015 年の開発協力大綱や 2016 年の TICAD ナイロビ宣言、2019 年の横浜行動計画等において、開発途上国の農林水産業・食産業の発展に貢献するため、生産から加工、流通、消費に至るフードバリューチェーン（以下、FVC とする）構築や、アフリカ開発における民間部門の活躍が重要視されるようになりました。しかしアフリカや一部の開発途上国では未だに課題が多く、FVC 構築は思うように進んでいません。

本事業は、農林水産省の補助事業である「令和 2 年度 農林水産省補助事業アフリカ等のフードバリューチェーン課題解決型市場開拓事業 - マダガスカル精米機調査事業 - 」として実施したもので、アフリカへの市場参入に関心を持つ日本の食関連企業と、現地に根ざした日本人起業家等とが連携して市場参入等を図ることにより、FVC が構築されることを目的としています。公益社団法人国際農林業協働協会（以下、JAICAF とする）は、サブサハラ・アフリカの中で有数のコメ生産国であるマダガスカル共和国に着目し、アフリカ進出を目指す精米機メーカーである株式会社フジケンと協力して調査事業を実施しました。

本事業では、同社が開発している新型のインペラ式粳摺り機構を組み込んだ小型精米ユニットを対象に、機械の需要と新規精米技術の導入可能性を調査し、コメの FVC の中の加工、すなわち精米への貢献を目指しました。その結果、現在のマダガスカルでの精米の現状と課題、及び新しい精米技術に対する現地の顧客層の需要を確認することができました。

本報告書は、上記活動の成果を取りまとめたもので、現地における新型精米ユニットの普及およびコメの FVC 構築に寄与し、わが国の民間企業および国際協力関係者間で活用されることを期待するものです。

なお、今年度は新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19 とする）の影響で専門家を派遣できませんでしたが、現地居住のマダガスカルサービス代表の浅川氏にご協力を頂き、現地調査およびセミナーを実施しました。ここに記して、感謝申し上げます。最後に、本報告書は当協会の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本国政府の見解を代表するものではないことを念のため申し添えます。

2021 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会
会 長 松 原 英 治

令和2年度 アフリカ等のフードバリューチェーン課題解決型市場開拓事業
マダガスカル精米機調査事業
報告書

— 目 次 —

1. 事業の概要.....	1
2. マダガスカルの稲作	3
3. 精米業の現状と課題	7
4. 精米所現地調査.....	9
5. 精米業者を対象としたセミナーの実施.....	12
6. 想定されるビジネスモデル.....	15

ANNEX

1. 精米所調査データ	19
2. 砕米率測定結果.....	29
3. セミナー発表資料.....	37



調査対象国の地図

(本事業の活動対象地はアンタナナリボ、アンバトンドラザカ、チルヌマンディティ、アンチラベ、マルボアイ、モロンダバの6地域)

出典：Political Map of Madagascar (https://www.nationsonline.org/oneorld/map/madagascar_map.htm)

写 真



写真1 精米所調査風景



写真2 比較的新しいエンゲルバーク式精米機



写真3 粳摺り機（奥）と精米機（手前）の2工程



写真4 SBタイプの内部のゴムロール



写真5 SBタイプの精米機



写真6 市場で販売されているコメの例



写真7 サンプルングしたコメの例

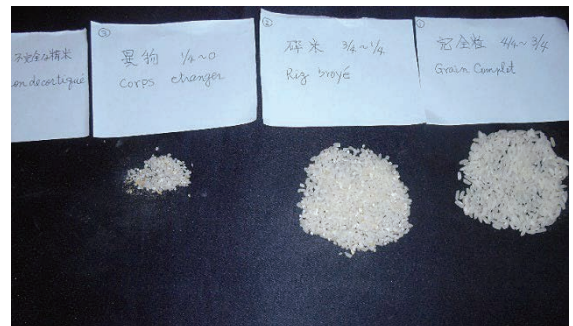


写真8 写真7のコメの碎米の割合 (50%)

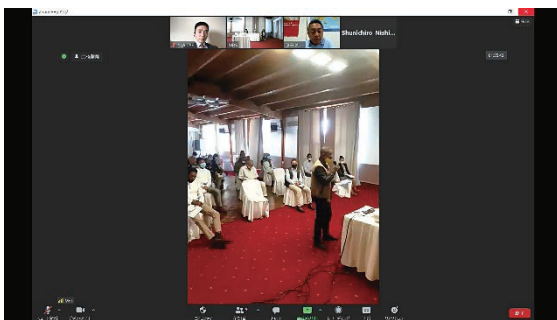


写真9 アンタナナリボでのセミナー



写真10 アンチラベでのセミナー



写真11 フジケン の 粳 摺 り 機 構



写真12 粳 摺 り 機 構 内 部 の イ ン ペ ラ

略 語 一 覧

略 語	英 語	日本語
FVC	Food Value Chain	フードバリューチェーン
JAICAF	Japan Association for International Collaboration of Agriculture and Forestry	国際農林業協働協会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MAEP	Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche	農業・畜産・水産省
NRDS	National Rice Development Strategy	国家稲作振興戦略
PAPRiz	Projet d'Amelioration de la Productivite Rizicole sur les hautes terres centrales	マダガスカル中央高地コメ生産性向上プロジェクト
PNIAEP	Plan National d'Investissement Agricole, Élevage et Pêche	農業・畜産・漁業国家投資計画
PSAEP	Programme Sectoriel Agriculture, Élevage et Pêche	農業・畜産・漁業セクタープログラム
SNDR	Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture	国家稲作振興戦略
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議

現地通貨 マダガスカル・アリアリ : 1 Ar (MGA) = 0.028420 円

(https://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul_g/ku57pq00000kzv7m-att/rate_2020.pdf, 3月のレート)

1. 事業の概要

1) 事業実施国

本事業は精米機調査であり、アフリカの中でも有数の稲作国であるマダガスカル共和国（以下、マダガスカルとする）を対象国とした。マダガスカルは稲作が盛んであり、サブサハラ・アフリカでは第2位の生産量を誇る（FAOSTAT）。ここ数年の稲作状況を確認すると（図1）、現在の生産量は268万tである（精米換算、2019年）。近年は消費量が生産量を上回っており、輸入量が拡大している。さらにコメの消費量は非常に高く、一人当たりの年間コメ消費量は108kgである（2019年、同年の日本の値は67kg）。

マダガスカルの経済状況を見ると、ここ数年上昇傾向にあり、2019年の成長率は推定4.8%と大きい。しかし、現時点でのマダガスカルの一人当たりGDPは527.5USドル（2018年）とされ、同じアフリカの国のケニア（一人当たりGDPは1710.51USドル）と比べて3分の1以下とかなり小さく、また、国際的な貧困ラインである1.90USドル以下で生活しているのが人口の約75%と推定されている¹。なお、マダガスカルの電化率は15%、世界185位と低い²。

以上のことから、マダガスカルは268万tの精米を生産するために、数多くの精米所が稼働していると考えられる。一方でGDPは低く、電化も進んでいないことから、他のアフリカ稲作国家と比べて精米所の技術はあまり発展していないとも推定され、わが国の精米機メーカーの新規市場として期待できる。

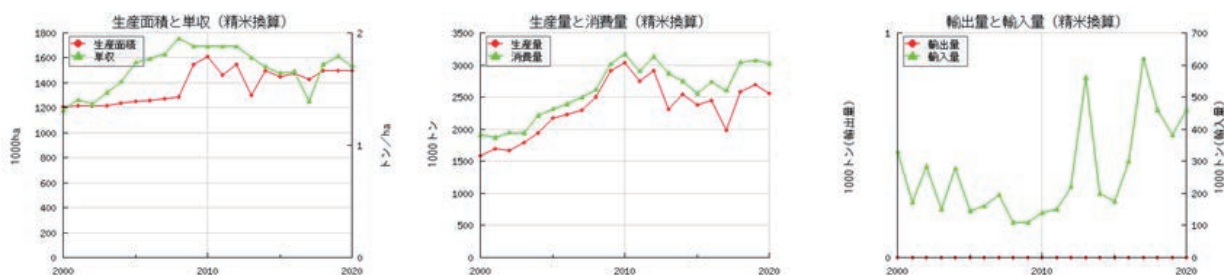


図1 マダガスカルの稲生産面積、単収、生産量、消費量、輸出入量
(出典：世界の食料統計)

2) 目的

本事業では、JAICAFはマダガスカルにおける株式会社フジケン製の籾摺り精米ユニットの導入可能性を調査検討する。本機の特徴は、同社の高い射出成型技術から生まれたインペラ式籾摺り機（衝撃式脱ぷ機）に加えて、長粒米の搗精（精白）能力に優れたタイ製精米機構との組み合わせによって、取扱いが容易かつ廉価な籾摺りユニットとなっている点といえる。現地への普及可能性を把握するとともに、ビジネスモデルを策定し、籾摺り機を搭載した小型軽量の（株）フジケン製籾摺り精米ユニットの導入を図る。

3) 本事業における活動

上記目標を達成するために、事業開始当初は日本人専門家を派遣して現地調査の実施を計画していたが、COVID-19の影響により、事業実施期間中はマダガスカルを含めほとん

¹ 世界銀行 (worldbank.org/en/country/madagascar/overview)

² JICA (<https://www.jica.go.jp/madagascar/ku57pq0000046gy0-att/jcap.pdf>)

どの外国への渡航が不可能となった。そのため代替案として、当初から事業実施体制に入っていた現地の日本人専門家（Madagascar Services 社の浅川日出男代表）による委託調査等の活動を実施した。この中で現地の精米業の実態やコメの FVC における開発課題の把握を行うとともに、(株)フジケン製粳摺り精米ユニットの現地適合性等を調査・検証した。

また、精米業者等に向けたセミナーをアンタナナリボおよびアンチラベの 2 ヲ所で実施した。これも会場確保等を現地の日本人専門家が実施し、日本側の専門家は遠隔で参加した。同セミナーでは、精米ユニットの資料や映像を用いて、精米における機能の優位性を示すことにより、本機ニーズの掘り起こしを行った。

4) 調査結果の要約

精米所の現地調査を遠隔で実施した結果、現在のマダガスカルにおける精米所の状況がある程度把握することができた。精米機等の機械の構成は、首都周辺の中心部と西海岸周辺の地方では異なり、中心部では粳摺り機と精米機を分けて運用する精米所が多く、地方では小型の SB タイプを運用する精米所が多かった。精米所の処理能力は、数値を聞き出したところ中心部の方が大きな処理能力を持ち、また、倉庫を持つ精米所も多かった。精米所の多くは機械を長く使っており、非常に古いものであったが、精米機を購入した代理店はほぼ全てが同じ中国系の代理店であり、時折購入からあまり年月の経っていない中国製精米機も確認することができた。なお、周辺機器として粗選機、石抜き機、シフターはほとんど使用されておらず、精米所は碎米等の品質に対する意識は高くなかった。精米賃は多少ばらつきがあったが、おおよそ 1 円/kg 程度であった。流通業者側の需要や精米に係るコストを反映させて、精米賃を上げることは許容できるとの回答が多かった。

これらの調査結果と小型精米ユニットの能力を紹介するためのセミナーをアンタナナリボとアンチラベで実施したところ、当初招集した数より多い参加者があり、日本製の精米機が注目されている様子が伺えた。中国製と比較するとどうしても高価になる日本の精米機ではあるが、参加者の興味は強く、購入できる代理店の存在や購入手段、必要なパーツの種類や値段についての質問が多く寄せられた。想定する販売価格については、やはり高いとの反応があったが、セミナーではコメの品質が価格に反映できるのであれば、精米賃を上乗せして営業することで、比較的短い期間で利益が機械の購入費用を超えることも可能だと説明した。

上記の活動で得られた情報と併せて調査では、マダガスカル全体の精米所の数から新しい技術・商品の購入を試みるであろう顧客層の数を推定した。その顧客層に対して営業を行い、5 年間で販売・普及することを目標とした販売計画案を作成した。

2. マダガスカル島の稲作

1) 自然環境

マダガスカル島の有する農業ポテンシャルは高い。同国の気候は、南東貿易風と北西モンスーンの影響を強く受け、これら勢力の組み合わせにより季節が移り変わる。ほぼ1年中降雨がある東海岸部（Toamasina 他）を除き、気温が高く降水量が多い雨季（おおむね11～4月まで）と、比較的低温で乾燥する乾季（5～10月まで）に分かれている。雨季には頻繁に破壊的なサイクロンが襲来し、農業生産にとって大きな脅威となっているが、同国南西部と南部（Toliara 他）の半乾燥地域を除けば気象条件は農業、とくに稲作にとっては有利な環境といえる（図2）。

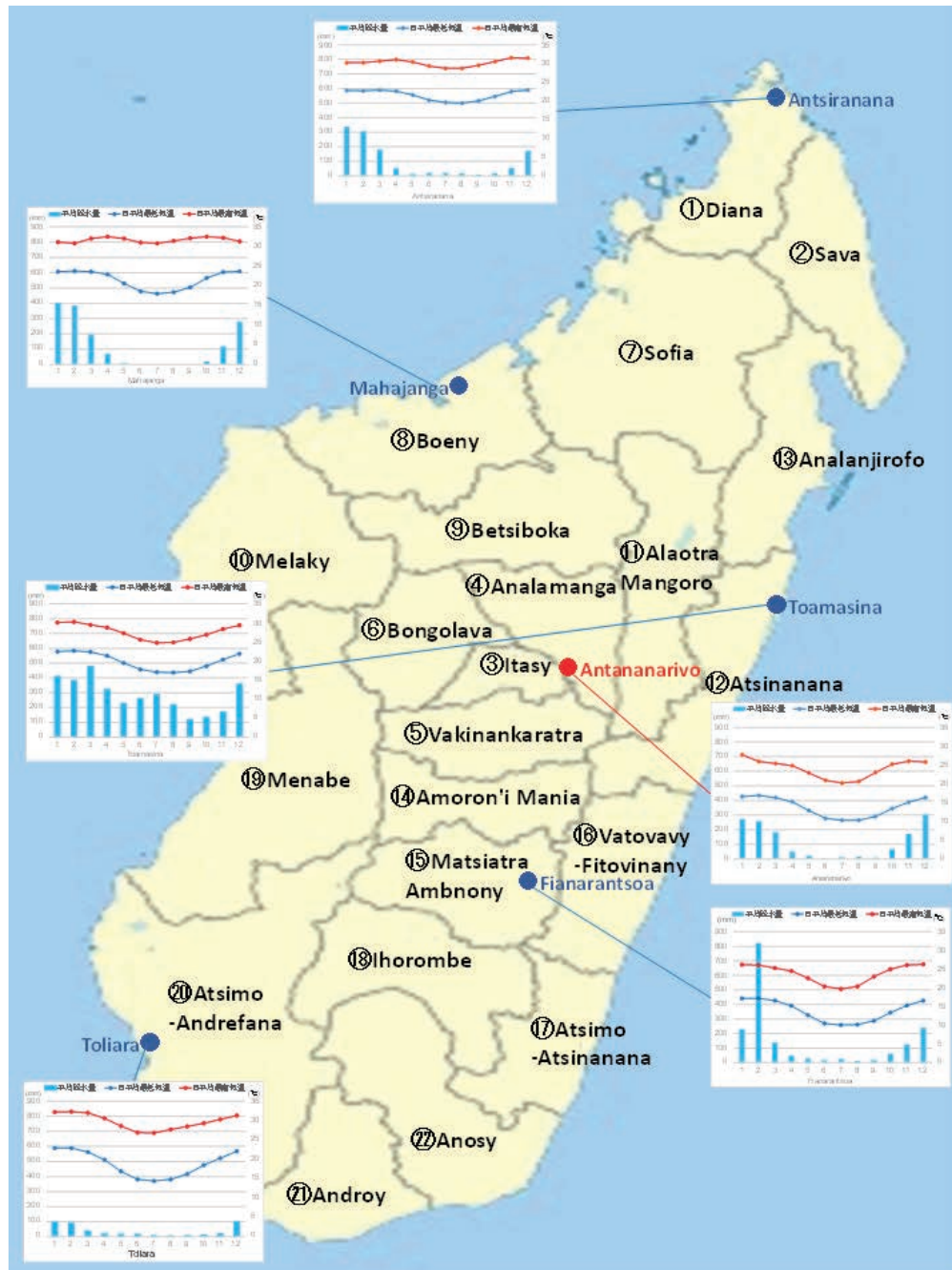


図2 過去30年間の平均的気象情報

出典：World Meteorological Organization を基に作成

2) 稲作の変遷

農業畜産水産省 (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche : MAEP) の報告³によると、雨季作(天水)水田面積は約100万ha、乾季灌漑水稲と陸稲を併せた2018年の総栽培面積は148万ha、生産量(粳)は403万tと報告されている(図3)。

サブサハラ・アフリカ地域にあって東南アジア島嶼部、とくにインドネシアの在来稲作との共通点が多いアジア的栽培方法(田植え、牛耕、棚田他)が特色である同国の栽培体系は図4のとおり地域ごとに多様であり、国内周年栽培と表現できるものである。田中⁴によると、同国東海岸部に稲作が伝来したフランス植民地以前は栽培品種としてジャバニカ(熱帯ジャバニカ)系が導入され、焼畑や水田で栽培されたが役牛等家畜の牽引による犁耕農法は行われていなかった。フランス植民地期に東海岸から北西部や中央高地地域に跨がるマダガスカル全島の稲作地帯全域にインディカ系品種が導入され、家畜牽引農具、収穫の鎌、脱穀・搗き精の堅臼・杵もこの頃に伝わったという。日本を含む東アジアの温帯地域で主に栽培されているジャポニカ系品種がマダガスカルに普及するのは稲作の近代化が図られた1980年代以降とされている。

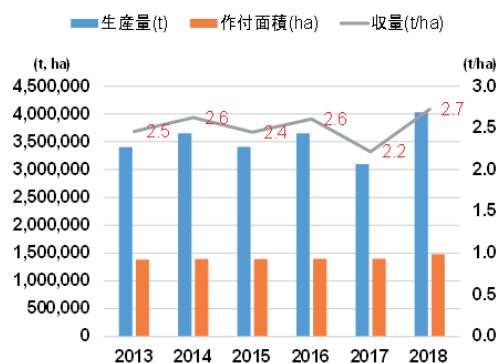


図3 コメ生産の変遷

出典: Production Rizicole 2018, MAE

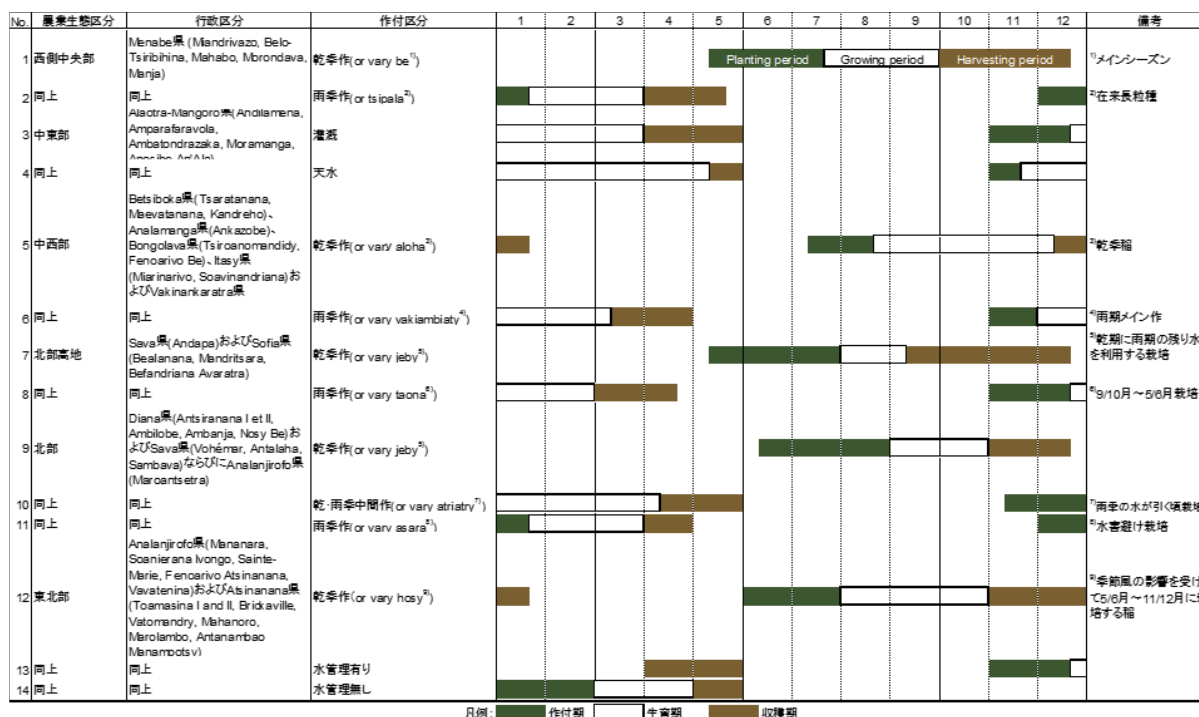


図4-1 マダガスカル稲栽培暦

出典: <http://www.fao.org/agriculture/seed/cropcalendar> を基に作成

³ PRODUCTION RIZICOLE 2018, MAE.

⁴ 田中耕司、第33章稲作、マダガスカルを知るための62章、pp185-189.

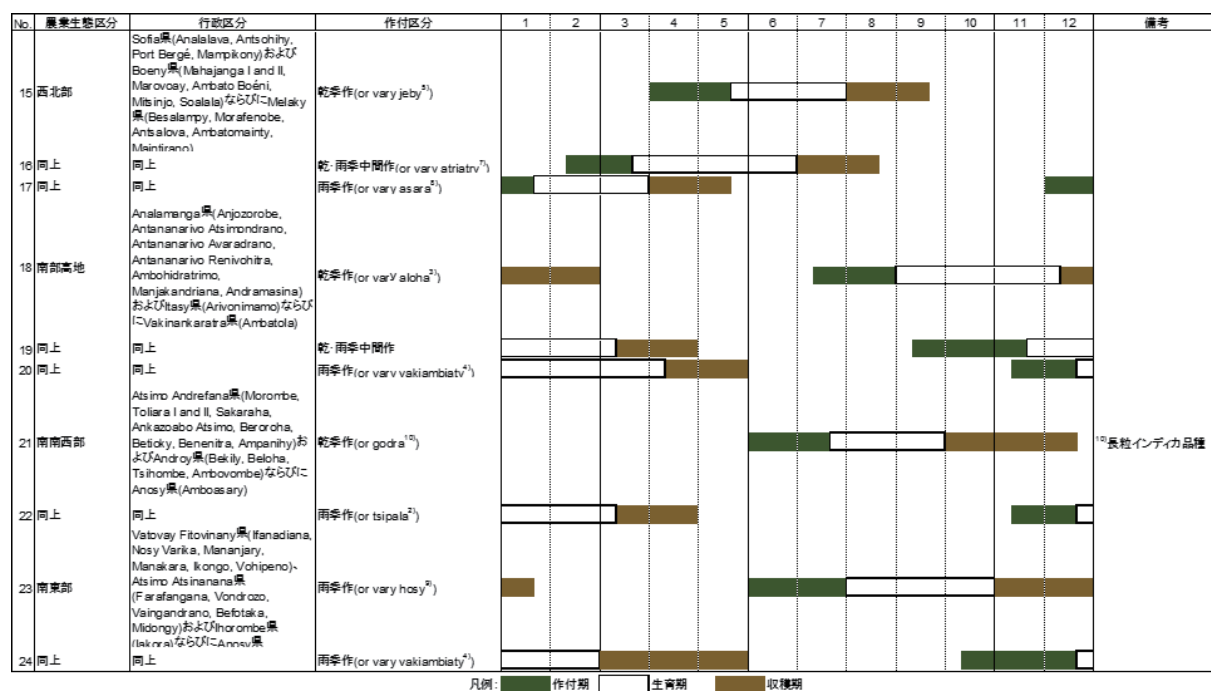


図 4 - 2 マダガスカルの稲栽培暦 (続き)
出典: 同上

3) 社会経済による稲作の位置づけ

マダガスカルの GDP の約 3 割を占める農業セクターは労働人口の約 74% が従事する基幹産業だが (図 5)、その大部分は 1 人当たり GDP134US ドル程度の貧困層に分類される (図 6)。こうした貧困層の約 9 割は稲作に従事しているといわれ、同国政府の発表では、国内 200 万 ha の農地で 235 万の農家 (0.85ha/農家) が生計を立てており、うち 200 万農家 (120 万 ha、全農家の 85%、0.6ha/農家) が稲作に従事している (PSAEP/PNIAEP)。さらに稲は農家収入の約半分を占める基幹作物であり、2013 年以降、その単収はアフリカ平均を上回る増加傾向にあるが、関連インフラの未整備や資金および技術不足等から 2018 年の全国平均収量は 2.7t/ha と低位である (前掲図 3)。同国の農業セクター開発のためには稲作振興による貧困農家の生産性向上への取り組みが不可欠である。

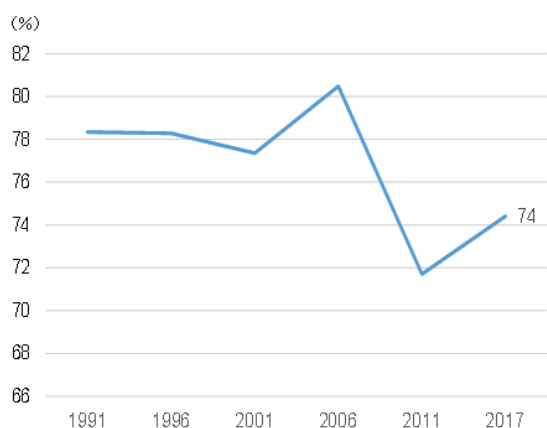


図 5 労働人口に農業の占める割合
出典: World Development Indicators

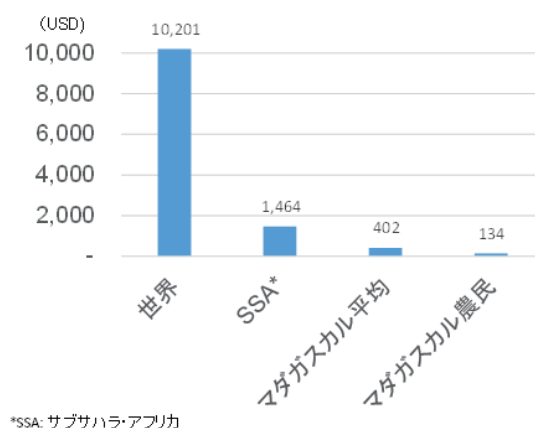


図 6 GDP per capita (2016 年)
出典: 同左

また、食料安全保障の観点からも、年 2.7%の人口増加率（図 7）に合わせたコメの増産が必要とされており、同国にとってコメの生産性向上は喫緊の課題である。

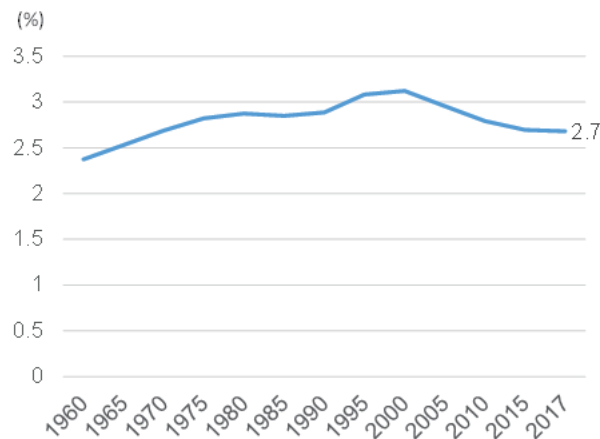


図 7 人口増加の推移
出典：同上

4) 稲作振興のボトルネック

2017 年 2 月付けで改定された国家稲作開発戦略（NRDS/SNDR）の中でも 2020 年までにコメの生産を 2014 年レベルより倍増（398 万 t/2014→775 万 t/2020）するとともに、コメセクターのガバナンスとアクターの専門化、流通網の構築、域内および国際市場におけるシェアの獲得を目標としているが、2009 年 1 月～2015 年 7 月までマダガスカルで実施された JICA の技術協力プロジェクト「中央高地コメ生産性向上計画（PAPRiz）」の元チーフアドバイザー梶木信幸氏によると、同国におけるコメ生産性向上の課題は次の 7 点に集約される（図 8）。図中の①はプロジェクト実施時に遭遇した不幸な外部要因であったが、②～⑦は技術的、恒常的な課題であり、前述したとおりサブサハラ・アフリカの大稲生産国でありながら 2018 年の平均単収 2.7t/ha と低収量である。

①農業政策	・ 政治危機、援助の停止、政策立案・執行が困難
②高品質種子生産	・ 品種開発停止、種子生産の問題（異品種混入）
③土壌肥沃度	・ 地力低下、問題土壌、堆厩肥の不足（牛泥棒）
④灌漑施設の整備	・ 灌漑施設の老朽化、水利組合の機能不全
⑤農業資材利用	・ 労力の不足と高騰、肥料へのアクセス困難
⑥ポストハーベスト・流通	・ 不安定な価格、インフラ欠如、低品質
⑦普及体制	・ 普及員・予算の不足、普及手法が未確立

図 8 稲作振興のボトルネック
出典：梶木信幸、マダガスカルの稲作とポストハーベスト勉強会報告（2018 年 8 月）

3. 精米業の現状と課題

1) コメの流通

前掲図8の⑥はコメのバリューチェーンにとってもっとも重要な課題といえる。国民1人あたり 100kg/年を超えるコメ消費量を充足させるためには、生産されたコメを国内の隅々に行き渡らせる必要があるが、国産の一部と輸入米は首都圏に集積され(図9)、国内生産量の7割方は自家消費に回っていることから、村単位、あるいはコミュニティ単位での小規模精米がマダガスカルでは主流である。



図9 主要食用作物の流通傾向
出典: FEWS-NET

2) 精米事情

1999年当時、精米所を含む小規模コメ加工施設(収で200~1100t/年)はマダガスカル全国で2300を超えていたとされるが、同国の80~90%は無電化地域といわれ、耕うん機のエンジンを粳摺り精米機に流用するものが多く、収穫後の脱穀方法もウシに踏ませる(牛踏脱穀)地域もあり、中国製の老朽化した粳摺り精米機の性能ともあいまって、その品質はかなり低い。中・長期的にはコメ集積地に精米プラントを設置して国産米の品質を向上させるとともに、コメ輸出国への転換もあり得るだろうが、無電化地域が大半のマダガスカルの現状を鑑みると、数多くある小規模コメ加工施設における精米力の改善(砕米率の低減と異物混入防止)が、まずもって喫緊の課題といえる。

3) 認識されている課題と戦略

NRDS/SNDRでは、SWOT分析の結果から抽出された課題として、「バリューチェーン上の全てのアクターが、市場へ向けた稲作—とくに商品とサービスについて質の向上を図るとともに、種々の規格を適用し遵守すること—を目指そう仕向けること」を挙げている。また、関連するSNDR戦略上の基本方針の1つに「コメの品質改善と市場・供給体制の整備」を挙げている。

さらに、実施拠点別の戦略で提示されたコンポーネントのうちの1つが「コメセクターにおける農村零細企業の振興（A5）」とされている。PROSPERERプログラム（農村部および経済部の零細企業への支援プログラム）の一環として農村企業を形成する過程を通じて振興を図ることとしており、精米業者もこの農村零細企業に含めることとしている。また、2005年に設立された「コメセクター政策協議プラットフォーム（PCP-Riz）」内に加工業者部会（Transformateur）を結成するとしている。

なお、具体的な活動として、「拠点型稲作開発基本構想（Schéma de développement rizicole d'un pôle : SDRP）」の中で実施される予定の「Alaotra 湖総合開発プロジェクト」下の「“Zone B” サブプロジェクト」のコンポーネントの1つである「販売コンポーネント（B4）」内の活動(ii)として「プロフェッショナルなコメ加工（精米や包装など）の小企業を設置する」ことが記されている。

4. 精米所現地調査

1) 方法

現在のマダガスカルにおける精米所の実態と、インペラ式精米ユニットの需要および現地適合性を確認するため、精米所の現地調査を実施した。本調査は、質問票を用いたインタビューにて情報収集を行った。質問票では、精米所の機械の構成と能力、精米賃および稼働時間、電化状況や倉庫の有無などを確認した。なお、COVID-19の影響で渡航できなかったため、実際の精米所訪問はマダガスカルサービスの浅川氏が実施し、得られたデータを日本国内で分析した。

本調査は、調査対象地を大きく2つに分けて実施した。稲作が盛んかつ首都アンタナナリボに比較的近い地域（中心部とする）を第1調査とし、アンタナナリボ、アンバトンドラザカ、チルヌマンディティ、アンチラベ周辺の精米所を調査した。次に稲作が盛んな地域を第2調査とし、マルボアイおよびモロンダバ周辺（地方とする）の精米所を調査した（図10）。最終的に第1調査では28の、第2調査では13の精米所を調査することができた。なお、精米所調査と併せて農業省関係者、流通業者、精米機代理店等からも情報収集を行った。

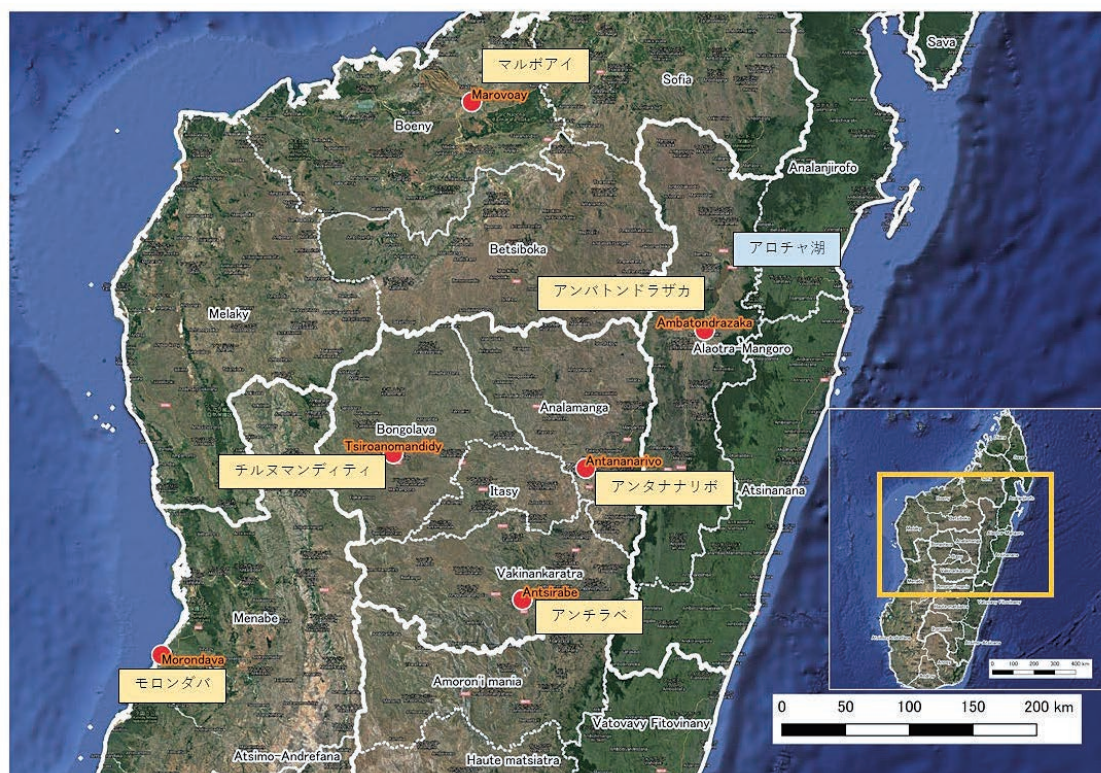


図10 精米機現地調査対象地（出典：Google および GADM のデータを基に作成）

2) 結果

(1) 精米所の機械の構成と能力

精米所の機械の構成は、中心部では最初にゴムロール式の粃摺り機を通した後でエンゲルバーク式の精米機に通す構成が多かった。一方地方では、比較的小型のSBタイプを使う場合が多くみられた。これらの機械の多くは古く使い込まれており、中国製のものが多く、時折ブラジル製やマダガスカル製があった。中国製の機械だけは比較的新しい状態のものも見られた。なお、精米機を購入した代理店については、回答者のほとんどが同じ中国系の代理店を回答した。電化状況については、中心部では電化されている精米所が多く、

地方では未電化の精米所が多かった。そのため、地方の精米所のほとんどがエンジン動力によって精米機を動かしていた。

粗選機や石抜き機等の周辺機械についても確認したが、粗選機の回答はほとんどなく、石抜き機についても所持している精米所は少なかった。また、シフター（グレーダー）の回答はなく、したがって碎米を分ける手段はないのではないかと推察された。なお、いくつか比重選別機という回答があったが、これは粳摺りや精米後に残る粳を選別しているものとみられる。

精米所の処理能力については聞き取りで数値を確認しており、回答が「1時間あたり」と「1日あたり」でばらついたが、同時に稼働時間も確認することで、1日あたりの推定処理量を算出した。その結果、首都周辺である中心部と地方で大きく差が表れ、中心部で平均 12.96t/日、地方で 3.32t/日であった（粳ベース）。稼働時間は首都周辺で約 10 時間、地方で約 11 時間と大きく差はなく、精米機単体の能力や数で違いが出ているとみられる。なお、1年間で稼働する月数は、首都近郊で 5.8 ヶ月、地方で、6.6 ヶ月であった。

（2）精米業務およびコメ品質に対する認識

実際の精米業務では賃摺りは行われず、生産者から粳を購入して、流通業者へ販売する回答が多かったが、一方で精米賃に対する回答はほぼ全ての精米所から回答が得られたので、実際の精米業務の実態については確定できなかった。精米賃はほとんどが 40～50Ar/kg（約 1 円）であった。回答で少しばらつきがあるが、首都周辺で平均 1.13 円、地方で平均 1.03 円と大きな差はなかった。精米では糠が発生するが、糠は豚の飼料等に用いられるため、精米所は入手した糠を販売しており、粳を持ち込んだ顧客が糠を引き取る場合は精米賃を上げていた。糠の価格は回答にばらつきがあったが、高値では約 22 円/kg という回答もあった。

コメの品質については、関心が高くないとみられる回答であった。たとえば精米された製品は碎米が含まれて当然という回答が多く、碎米が少ない事や石が混入していない事を良しとする回答が少なかった。また、精米の度合いが低く、玄米に近いコメのほうが重量比で特をするという理由から好まれるという回答もあった。品質の良いコメに関する意識は高くないとみられたが、白米の長さについては少し言及があり、完全粒が増える事については今後評価される可能性がある。精米されたコメには粳や石等が混じることは認識されており、精米所、流通業者、市場、消費者のどこかの段階で箕等を使って手作業で取り除いているとの回答があった。なお、一部の回答では、消費者は精米の度合いが高いコメの味を好むという回答もみられた。

コメの販売価格については、コストがかかると反映させるといった回答や、需要と供給の関係が変われば価格も反映させる回答があった。消費者や流通業者といった FVC の下流側から高品質のコメが求められ、そのために精米にかかるコスト上昇は受け入れられる可能性がある。また、中心部では倉庫を持つ精米所が比較的多かった（中心部で 46% が所有、地方で 15% が所有）。倉庫があれば、コメの価格が上昇する期間までコメを保管して収益を増やす事が可能である。

（3）流通・販売業者における価格決定要素

本調査では、精米所から先のコメ流通・販売業者からも、数が少ないものの回答を得る事ができた。コメの買付金額を決める要素として、良い品種、碎米率の低さ、不純物の有無等が挙げられ、1つの例として、不純物が入った品質の悪いコメは 1575Ar（44.8 円相

当) で購入して 1750Ar (49.7 円相当) で販売し、品質が良く且つ高く売れる品種のコメ (TAYA 米) は 2100Ar (59.7 円相当) で購入して 2275Ar (64.7 円相当) で販売するとの回答が得られた。調査結果からは品質と品種の影響を切り分けることはできなかったが、高品質のコメが高く取引される可能性を確認した。

(4) 精米所のコメサンプリングによる碎米率

調査では、精米所を訪問した際に可能であればコメのサンプルを入手した。これを使って碎米率を確認した。方法は、20g とったサンプルから、コメの長さが 3 / 4 以上を完全粒、3 / 4 ~ 1 / 4 を碎米、1 / 4 以下を異物とし、全体のうちの碎米の重量比を求めた。

その結果を表 1 に示す。碎米率は 20%~67%とばらついたが、平均で 37%であった。しかしながら、コメの品質という見方では、碎米率が低いサンプルであっても、見た目は色のある玄米状のコメが多く混じるものも多く、また、粳が混じっているサンプルも確認され、多いものでは粳が 5 %混じるものもあった。粳や玄米が多く残るのは、精米機のロール部分がすり減って正常に機能していない可能性がある。

碎米が増える原因としては、精米機、具体的には粳摺りゴムロールや精米のロールの状態が悪い、稲作圃場での農家が収穫する適切なタイミングを間違える、農家が脱穀する時に脱穀機を使わず、牛に踏ませたり、地面に叩きつける脱穀をしたりする、脱穀後に粳を乾燥させすぎる等が考えられる。最初の原因以外は農家レベルで発生する問題であり、碎米率を改善するには農家側への働きかけも必要であるが、精米所も精米機の改善により貢献することは可能である。

表 1 現地調査で得たサンプル米の碎米率

サンプル情報			完全粒	碎米	異物	粳	碎米率
入手日	場 所	種類	(g)	(g)	(g)	(g)	
2021/10/20	BETAFO	VARY GASY	14.5	4.0	0.0	0.5	21.6%
2021/10/20	TSIROANOMANDIDY	TSIPALA FOTSY	10.5	9.0	0.2	0.3	45.7%
2021/10/20	MIARINARIVO	VARY GASY	14.0	5.0	0.5	0.5	25.6%
2021/10/20	ANDAINGO	VARY DISTE	15.0	4.0	0.5	0.5	20.5%
2021/10/20	ANDAINGO	VARY TSEMAKA	8.0	11.0	1.0	0.0	55.0%
2021/10/20	MIARINARIVO	VARY GASY	15.0	4.0	0.5	0.5	20.5%
2021/10/20	TSIROANOMANDIDY	VARY TSIPALA MENA	15.5	4.0	0.5	0.0	20.0%
2021/10/20	BETAFO	VARY FAHITA	15.0	4.0	0.5	0.5	20.5%
2021/10/21	MAHABO	VARY FITARIKANDRO	8.0	11.0	1.0	0.0	55.0%
2021/10/20	TSIROANOMANDIDY	VARY BOTRY	11.0	8.0	1.0	0.0	40.0%
2021/10/21	MAHABO - ANKILIZATO	VARY ANGIKY	13.0	6.0	1.0	0.0	30.0%
2021/10/21	AMBATOLAHY	VARY CHIBOTA	9.5	9.5	0.8	0.2	48.0%
2021/10/20	CFFAMMA ANTSIRABE	VARY KOMRON DAY	13.0	6.0	0.0	1.0	31.6%
2021/10/21	MAHABO - ANKILIZATO	VARY REVE	10.5	9.0	0.0	0.5	46.2%
2021/10/20	TSIROANOMANDIDY	VARY TSIPALA BE	9.0	10.0	1.0	0.0	50.0%
2021/10/21	ANKILIZATO	VARY BOSY	6.0	13.5	0.5	0.0	67.5%
2021/10/20	FARAVOHITRA - FARATSIHO	VARY BOTA FOTSY	12.5	7.0	0.5	0.0	35.0%
2021/10/20	AMBOHIMARINA - IMANGA	VARY MAVOLAMBA	11.0	8.0	1.0	0.0	40.0%
2021/10/20	FARAVOHITRA - FARATSIHO	VARY ROJO MENA	13.0	6.0	1.0	0.0	30.0%
2021/10/20	AMBATOLAMPY	不明	13.5	6.0	0.5	0.0	30.0%
2021/10/20	TSIROANOMANDIDY	VARY GASY	13.0	6.5	0.5	0.0	32.5%
2021/11/20	ANOSIZATO EST-1 ANTANANARIVO	不明	8.5	11.0	0.5	0.0	55.0%
平均							37.3%

5. 精米業者を対象としたセミナーの実施

1) 概要

精米所現地調査結果の概要を報告するとともに、新型の（株）フジケン製小型精米ユニットの能力を紹介し、同ユニットの需要を確認するために、アンタナナリボおよびアンチラベでセミナーを実施した。

（1）第1回セミナー：3月16日（火）於アンタナナリボ、現地時間9時～11時、参加者40人程度

（2）第2回セミナー：3月18日（木）於アンチラベ、現地時間9時～11時、参加者30人程度

セミナー当日は、開催側（JAICAF 西野、フジケン藤田、マダガスカルサービス浅川）の挨拶の後、本事業で実施した精米所調査結果の概要を発表した。また、フジケンが販売する予定の精米ユニットの概要を説明し、その後、インペラ式粳摺り機構の動画を紹介した。さらに、高品質のコメが高く販売できるとした場合において、どれだけの期間で精米ユニットを稼働させれば初期投資額を超えた利益を出せるかの計算例を示した。その後質疑を行った。

セミナーを実施した結果、精米業者を中心とした参加者からはフジケン製精米ユニットに強い興味を持っていることが感じられた。セミナーでは想定販売価格を提示しており、価格そのものは高いという認識であったが、プレゼンテーションでは収益化のタイムスケジュールを示しており、また、後程、どこで購入できるのか。分割払いは可能かどうかの質問もあり、購入意欲が見られた。とくに「現物を見たい」という意見が強く、将来的にはデモンストレーションの実施が求められている。

2) 質疑

（1）アンタナナリボでの第1回セミナー

Q1a：ビデオでは、インペラはプラスチック製に見えた。壊れやすいのではないか。どのくらいの耐久性があるのか。

A：インペラは全てプラスチック製です。この技術は、日本では約40年前から使っていて、ほとんど壊れる心配はない。ただし、プラスチックなのですり減ると交換が必要。消耗品だが、それはゴムロールでも同様かと考えている。

Q1b：仮定の計算では1日10時間の稼働であったが、1日20時間稼働も可能か。

A：1日20時間稼働は可能だと思う。

Q1c：仮定の計算によると1年で200tとあるが、その量は実際は2～3日で処理してしまう。1日15tは普通なので、もっと処理できないのか。

A：処理能力は1時間あたり300～500tまで拡大できるよう目標としている。さらに大きなタイプは将来的に作るとは可能だと思っている。我々も作るのが初めてなので、小さいものから作っている。

Q1d：コメントだが、この機械はマダガスカルで使うのには可能性がある。

Q2a：機械の電気使用量はいくらか。何kWくらい使うのか。

A：コンマ7kWのモーターが4つ付いている。1馬力のものが4つと思ってほしい。SBタイプは、1つの大きなモーターで粳摺りと精米をやっているので電気消費量が多い。

こちらの機械は小さいモーターが4つなので、電力の消費は少ないと思う。

Q2b：インペラ以外の交換部品はあるのか。また、交換は何tおきに行うのか。価格も知りたい。

A：部品の耐久性は8t～10tくらいである。価格は、インペラ1つ8000円を見ている。また、機械本体の値段は150～180万円程度を想定している。

Q3a：機械のビデオを見ると、処理後は粃殻しかでてこないように見える。糠は出てこないのか。動物の飼料として使っている。

A：ビデオでお見せしたのは粃摺り機構だけだが、実際の精米ユニットは精米のところで糠が出てくるので利用できる。

Q3b：マダガスカルのコメはゴミや砂が混じっている。排出を空気中に出すのは健康に良くないのでは。

A：実際の精米プラントは、サイクロンで粃殻と糠が飛び散らないように集めているので大丈夫である。

Q4a：精米機の値段について。高い安いではなく、その値段は1回で全額払うのか、少しずつの支払いでも大丈夫なのか。また、どこかからの援助を貰う方法はあるか。

A：現時点では、マダガスカル内に我々の代理店は見つけていない。分割支払いは代理店を通して行いたいと思っている。まず代理店を探したい。

Q4b：精米機は電気で動かすようだが、電気がない所も多い。自家発電機で動かすことができるか。

A→発電機の電気で動かすことは十分に可能。日本の発電機は割高だが、選択肢はあると思う。

Q4c：部品はどこで入手できるか。

A：部品は日本のフジケンから発送できる。時間がかかるかもしれない。

Q5a：これは意見だが、インペラは8～10tで交換とのことだが、中国製のSB10は6インチの機械であり交換は25tかかる。現状でのインペラの値段は高く感じる。

A：価格と耐久性は改善の余地があると思っている。期待してほしい。

Q5b：ビデオの最終プロダクトは粃が混じっているように見える。もっと綺麗にできるのか。

A：粃が混じるのは、収穫以降の乾燥等の条件によって粃の状態が変わるので一概にいけない。混じるかどうかは粃の状態に左右される。実際の精米プラントは、精米した後に粃を取り除く機構をもっているので、最終的に粃が残ることはない仕様になっている。

（2）アンチラベでの第2回セミナー

Q1：価格はいくらするのか。クレジットの利用や分割払いは可能か。

A：価格はまだ決定していないが、日本円で150～180万円を想定している。支払いは代理店を通じて販売したい。クレジットが組めるかどうかは現在の調査では調べ切れていない。

Q2：何種類の精米プラントを用意しているのか。

A：現在は1種類だけである。オプションとして、石抜きやグレーダー等を提供できる。

Q3：動力は電気かディーゼルか。

A：機械は 210V の電気で動く。機構上、エンジンを直接つないで動かすのは難しい。

Q4：糠は貴重である。養豚業者が飼料にしており、高く販売される。糠は入手できるか。

A：精米プラントは糠が出てくる構造になっている。

Q5：粳を精米すると、重量比で最終的に何%になるか。

A：白米として出てくるのは、元の重量の 7 割程度である。

Q6：パーツはどういったものがあって、どこで購入できるか。

A：部品は全て日本から送ることを考えている。代理店が決まれば、そこに在庫を置いてもらう。パーツは、インペラと、ケーシングの内側についているウレタンのベルトである。交換頻度は日本のデータだと 8～10t で、価格はそれぞれ 8000 円および 2500 円。

Q7：機械は、マダガスカルだとどこで買えるのか。代理店はあるのか。

A：代理店については、今後探していく予定。クレジットも代理店との話次第である。この場ではっきりとお答えすることができない。

Q8：精米機をシマポシェ（現在のホンユアンマシーナリー社）で買くと、21 万～30 万円くらいで買える。日本製の機械はとても高い。価格を下げてもらうことは可能か。

A：考えている。努力はしていますが、販売に至っていないので、例えば 30 万円というのは厳しい。その価格は石抜き機や他の装置は付いている値段なのかが気になっている。

Q9：この機械の耐久性はどのくらいか。

A：複雑な機械ではないので、2～3 年で壊れない。10～15 年は使い続けられると思う。

Q10：実物を見たい。その可能性はあるか。

A：できれば、来年中にこちらに持ってきてきたいと思っている。COVID-19 の影響もあるので、はっきりとは約束できないが、是非そうしたいと思う。

6. 想定されるビジネスモデル

1) 市場参入を目指す新型の小型精米ユニット

(株) フジケンが開発し、マダガスカルでの販売を目指している精米ユニットの特徴は以下のとおり。

- ・ 粳摺り機構には、水平設置型のインペラを導入。従来の垂直方式と違い粳が均等に広がって処理ができる。インペラ式の粳摺りは、従来のゴムロール式と異なり、脱つぶの際のコメのダメージが少ないことから碎米率の低下が期待できる。また、細かい調整を必要とせず、インペラやライニングの交換が容易であるため、使用者のハードルが低い事も利点である。
- ・ ユニットの構成は、①石抜き機、②粳摺り機、③粳選別機構、④精米機の4つの機能を持つ。したがって、インペラ式粳摺りによって碎米率を低下させるだけでなく、粳と石の混入も防ぐ。
- ・ 処理能力は 300～500kg/時（粳ベース）を目指している。動力は4つの小型モーターで駆動しており、大きな電力を消費しないので発電機でも稼働ができる。必要電圧は 210V。各モーターの回転軸は同じではないため、エンジン動力による稼働はできない。
- ・ ユニットの販売価格は 150～180 万円を想定しているが、より価格を押さえられないかは模索中。主な交換部品はインペラとライニング（ケース内部に貼り付けるウレタンのベルト）。価格はそれぞれ 8000 円と 2500 円を想定している。インペラの交換頻度は 8～10t 処理後を想定しているが、データを集めて再検討中である。
- ・ タイの工場で製造しているため、日本の工場で開発・製造するよりコストが抑えられている。そのため、精米ユニットは純粋な日本製精米ユニットではなく、日本ブランドの製品といえる。一方 COVID-19 下では問題もあり、タイ側との調整で開発に時間がかかるようになってしまった。

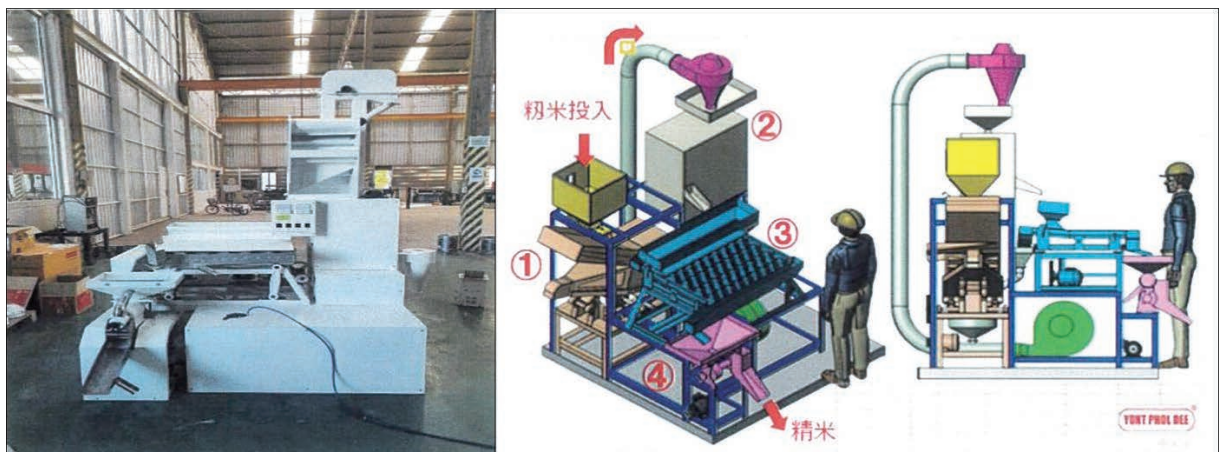


図 11 （株）フジケンが開発中の小型精米ユニット（出典：フジケン資料）

2) 日本ブランド製品を販売するための方法

セミナーでもコメントがあったが、タイで開発・製造したとしても 150～180 万円の販売価格が想定されており、マダガスカル顧客、すなわち精米所にとっては高価である。中国製の精米機は 20～30 万円とのコメントがあり、5、6 倍の違いがある。

これには、以下の要因が考えられる。①今回の提案製品は精米“ユニット”であり、石抜き機と粳選別の機構が付いている。上記中国製精米機は粳摺り精米一体型のものである可能性が高く、単純な比較はできない。②中国製で多く販売されている SB タイプは、元

をたどれば過去に（株）サタケが開発した SB-10 を中国企業がコピー・改造して販売しているものとされる。したがって、販売価格に開発費は乗っておらず、既存の技術であるため製造は容易で、日本程の品質管理を求めず、日本と比べて人件費が安いことから、当然販売価格は非常に安価となる。

仮に、日本企業が今の中国製 SB タイプと同じ戦略をとっても上記の理由から同じ価格にはならず、性能が見た目は同じなので（おそらく品新管理が良くなるため、耐久性は上がる）、顧客は選ばない。したがって、日本ブランドの製品を販売するには、高い価格であっても、別の理由で顧客が選んでくれる方法を取らねばならない。具体的には、競合製品にはない特徴、たとえばコメ品質が非常に良く、高い精米賃が設定でき、将来的に儲かる仕組みが必要である。性能が良い事は競争力につながる。精米所の現地調査では、「ブラジル製の精米機の価格は3倍程だが性能が良いのでチルヌマンディティでは売れている」という回答があったことから、日本ブランドの性能の良さが周知されれば高くても買ってもらえる可能性がある。

3）精米ユニットを販売し、顧客に使ってもらうための計算

新型の小型精米ユニットを使えば碎米が減り、粳が残らず、石の混入が防げることが分かっている。そこで、高品質のコメを精米できれば、精米賃を上げられると仮定して、どの程度精米賃を上げれば、どれくらいの期間で、精米ユニットの購入費用を利益が超えることができるか検証した。現在の精米賃はおおよそ 40Ar（1円程度）であるが、これを 10Ar、20Ar、30Ar、40Ar だけ上乗せして、違いを比較した。

その結果、10Ar だけ上乗せした場合は 10 年かかるが、40Ar の場合は 2.5 年で本体代を上回り、その後は純粋に利益が得られることが推定できた（表 2）。

表 2 精米賃の上乗せの程度別に、精米ユニット価格をいつ上回ることができるかの計算

1. 精米ユニットで年間いくら精米できるか			
処理能力	500 kg/hour粳		
1日（12時間）	6,000 kg/hour粳	6 t/hour	
6ヵ月（25日）	900 t/year粳		
粳→精米（70%）	630 t/year精米		
2. 精米賃の上乗せ設定別に年間いくら利益があるか			
精米賃+10Ar/kg	6,300,000 Ar	1,638 USD	(1AR=0.00026USD、3月22日レート)
精米賃+20Ar/kg	12,600,000 Ar	3,276 USD	
精米賃+30Ar/kg	18,900,000 Ar	4,914 USD	
精米賃+40Ar/kg	25,200,000 Ar	6,552 USD	
3. 精米ユニット価格			
精米ユニット価格	150 万円	16,334 USD	(1USD=108.89円、3月22日レート)
4. 精米賃の設定別に利益が初期コストを超えるのにどれだけかかるか			
精米賃+10Ar/kg	10.0 年		
精米賃+20Ar/kg	5.0 年		
精米賃+30Ar/kg	3.3 年		
精米賃+40Ar/kg	2.5 年		

この計算にはインペラとライニング等の部品代が含まれていない。しかし、現時点での精米賃約 40Ar での営業で、従来の精米機の部品代やメンテナンス代が賄われていることから、今回は影響を除外した。また、糠の入手による利益も含めていない。さらに、高品質なコメを精米できる利点として、粳や石の混入がなくなることから、これまで精米所が人と時間を使って行ってきた手作業による除去作業を行う必要がなくなり、これらのコストが節約できると考えられる。

我々が高価な精米ユニットの販売と普及を目指すためには、これらの計算結果を分かりやすくシンプルにして、顧客となる精米所や、精米所に対して精米機を更新をするように要望できる消費者や流通業者に辛抱強く説明を繰り返す必要がある。

4) マダガスカルでの精米機の需要の推定

需要の推定のために、まずマダガスカル国内の精米所の数を推定する。これまでのところ、マダガスカルでの精米所総数を示した文献は見当たらない。そこで、現在のマダガスカルでの粳生産量と、精米所の処理能力から大体的な数を推定する。FAOSTAT によると、2019 年のマダガスカルでのコメ総生産量は 423 万 1145t（粳換算）であった。一方で、本調査で精米所の処理能力は中心部で平均 12.96t/日、地方で 3.32t/日であった。今回は大まかな推定で考えるので、平均として 8.14t/日と仮定する。月 20 日、年 6 ヶ月の稼働とすると、年間 976.8t の粳を処理できるとする。これで上記の国内総生産量を割ると、4331（少数以下切り捨て）となる。大まかにみて、現在のマダガスカル国内に 4000 程度の精米所があると推定できる。

ここから、実際に高価であるが高品質のコメを精米できる新型の小型精米ユニットを購入する層を推定する。推定には、E.M.ロジャーズのイノベーション普及論を用いる。集団に対し、新規技術を導入する際には、集団は、「イノベーター（革新者、2.5%）」、「アーリーアダプター（初期採用者、13.5%）」、「アーリーマジョリティ（前期追随者、34%）」、「レイトマジョリティ（後期追随者、34%）」、「ラガート（遅滞者、16%）」の 5 つのカテゴリに分類され、実際に技術を導入するのはイノベーターが最も早く、ラガートが最も遅い。そこで、新規技術に興味を示し、精米ユニットの購入を初期に検討するのは、このうちイノベーターおよびアーリーアダプターの 16% である可能性が高い。したがって、4000 の 16% であれば、640 の精米所が初期の顧客層となる可能性が高いとみられる。

5) 販売計画

そこで、上記で推定した顧客層を対象に、精米ユニットの販売計画を検討する。期間は 5 年とし、期間終了時点で顧客層に販売することを目標とする。その場合の販売計画は表 3 のとおり。

表 3 販売計画

	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	合計
目標販売台数	10	50	100	150	300	610 台

この数字を実現させるためには、精米ユニットの能力と購入した後の利益計算を顧客層に広く宣伝する必要がある。したがって、可能であれば初年度から農業試験場のような人

を呼び込みやすい施設に精米ユニットを設置し、デモンストレーションを重ねて情報を拡散していく必要がある。

6) 代理店に求められる機能

セミナーでも質疑があったが、(株)フジケンが現地で代理店を決定するのは今後の活動で予定をしている。この代理店に求められる機能は、本体とパーツの在庫を置くだけでなく、以下の機能があるのが望ましい。

- ・アフターサービス：比較的耐久性のある精米ユニットだが、使用方法やメンテナンスについては迅速に顧客の精米所まで訪問して対応できるのが望ましい。中国系代理店はアフターサービスが無いと言われており、競争力を付けることができる。
- ・クレジットサービス：セミナーで幾度も要望がでたが、高価な精米ユニットの販売には、分割払いができる仕組みがあるのが望ましい。代理店単体ではクレジットサービスの提供は難しい可能性があるが、農業金融サービスを行っている銀行やドナー機関等と協力して実現できれば、顧客が購入しやすくなる。

ANNEX 1-1 精米所調査データ（第1回調査）

[illegible]

調査番号	D16	D17	D18	D19	D20	R7
調査シーズン	物に決まっていない	5月から8月	4月から6月	12月から2月	5月から7月と12月から2月	5月から9月と11月から2月
(月 四回)						
稼働時間	稼働による	稼働によって異なる	4ヵ月 年後のみ	5ヵ月	3ヵ月 顧客の要望で	6ヵ月 午前7時から午後5時
(月 四回)						
電化状況	電気で動く	電気で動く	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
10.5時間						
高床の有無	なし	なし	あり	なし	なし	あり
高床の容量			容量は100トン			容量は2000トン
船中の品質について	船中は、全粒粉に少しの砕米を混合したものを消費者に。	船中は、砕米と全粒米少量の粉の混合物であるが、粉の品質改善により品質と効率よって異なる。	船中は全粒粉と砕米の混合物。品質は全粒粉と砕米の混合物。	船中は全粒粉と砕米の混合物。品質は全粒粉と砕米の混合物。	船中は全粒粉と砕米の混合物。品質は全粒粉と砕米の混合物。	船中は全粒粉と砕米の混合物。品質は全粒粉と砕米の混合物。
包装と運搬	船と米はプラスチックの袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	船と米はプラスチックの袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	船と米はプラスチックの袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	船と米はプラスチックの袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	船と米はプラスチックの袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	船はサイズの異なるプラスチックの袋に入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。
船から船への流通	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。	生産者は各所に含まれるレクターに生産物を販売する。加工場では、粉砕レクターは工場を直送せずに販売している。大規模な生産者は、卸売業者や消費者に販売する前に、船米所で詰る。
船を別から買付業者が行うか	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
品質による価格差の幅	はい	はい	はい	はい	はい	はい
ある場合の理由	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで	船は機械加工のコスト。効率的な中継船による。容量は500～800tまで
ある場合の理由 2						
ある場合の理由 3						
円/kg(10月 A1-0.02770円)	22円	22円	22円	27円	25円	22円
その他	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。	船中のものより性能が良いフジケン。船米機に調味が合う。
その他 2	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。	船中にはフジケン製船米機が多い。価格は計四回3割ほどであるが性能が良い。

ANNEX 1-2
精米所調査データ（第2回調査）

整備番号	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
日時	2021年1月24日16時45分	2021年1月25日午前8時50分	2021年1月25日午前10時	2021年1月25日13時	2021年1月26日午前7時50分	2021年1月26日午前8時25分	2021年1月27日午前7時50分	R8 2021年1月31日午後1時30分
（調査工程）	24日→	25日→			26日→		27日→	31日→
位置情報	ミアンドリバス、モロシダバ（タナから400m）	アンバトライン、ミアンドリバスからモロシダバ街道を約70キロ（180キロ）	アンバトライン、ミアンドリバスからモロシダバ街道を約70キロ（180キロ）	モロシダバから100キロに位置するアンキリサト	モロシダバから100キロに位置するアンキリサト	アンドラノメナ、アンタンディラ、モロシダバから14kmの交差点からベロ、スルチリビヒナ方向へ9km	マハバ、モロシダバ（モロシダバの手前30m）	アンバラボンゴ、（タナから国道4号線PK 357m）
（調査市町村）	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ	モロシダバ
精米所名称	RAFALI（ラファリ）	アンガラ（同地域には計4か所の精米所がある。規模はいずれも小規模）	アンガラ（同地域には13の精米所がある。規模は小規模）	なし（同地域には12の精米所がある。本精米所は比較的大手で取扱いは多い）	なし（同地域には12の精米所がある。本精米所は比較的大手で取扱いは多い）	ニリ（同地域には4か所の精米所があり向れも小規模）	ツアラディサ（マハバ地区には4か所の精米所があり向れも小規模）	ニリ（同地域には4か所の精米所があり向れも小規模）
回答者肩書	オーナー	オーナー	オーナー	オーナー	従業員	所有者	オーナー、マハバ精米所組合会計	
組織機	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
>製造国	>製造国							
石臼も機	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
>製造国								
精米機	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精溜り機（穀を取り除く）	精米機
>製造国	中国製	中国製	中国製	中国製	中国製	中国製	中国製	中国製
>型番	LMJ115	LMJ115				LMJ115		
シフター（グレーダー）	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
>製造国								
その他	粉砕機							
>製造国	中国製							
補足								
（写真の所番）	(1)(4)はSBタイプ	(1)(5)はSBタイプ	(1)(5)はSBタイプ	(1)(3)(4)(5)(9)は同じ機械、SBではないが、穀溜り機とみられる	(1)(3)(4)(5)(9)は同じ機械、SBではないが、穀溜り機とみられる	(1)(2)はSBではないが、穀溜り機とみられる	(1)はSBタイプ	(5)で穀殻？の山がある
処理能力	4t/day弱	4t/day弱	10t/day弱	1t/day弱	2t/day弱	2t/day弱	2t/day弱	50kg入り約150袋/日（7.5t/day弱）
（1日あたりの推定処理能力）	4.0t/day	4.0t/day	10.0t/day	1.0t/day	2.0t/day	2.0t/day	2.0t/day	7.5t/day
穀から精米への重量比率	効率は65から70%まで変化	効率は65から70%まで変化	効率は68から70%まで変化	効率は65から70%まで変化	効率は65から70%まで変化	効率は65から70%まで変化	効率は65から70%まで変化	効率は68から70%まで変化
精米料金（A→MGA）	手数料：30～50Ar/kg	手数料：20～50Ar/kg	手数料：30Ar/kg	手数料：30Ar/kg	手数料：30Ar/kg	手数料は現物（現金ではなく米）50キログラムの精米コストは、約8カップに対して米をコップ8杯を支払う。（ミル缶）に相当。機は自動的に、精米所に属する。	手数料は現物（現金ではなく米）50キログラムの精米コストは、約8カップに対して米をコップ8杯を支払う。（ミル缶）に相当。機は自動的に、精米所に属する。	手数料は現物払い、30kgの穀の精米料は1kgの米。機は自動的に精米所のものである。
円/kg(10月MGA1=0.027470円)	1.10円	0.96円	0.82円	0.82円	0.82円		1.37円	
種の価格								
補足	機を精米所に提供する場合30Ar	機を提供する場合20Ar						
最も消耗する部品	精米機のローラー、ベルト	精米機のローラー、スクリーン、ベルト、回転翼、ベアリング	ローラー、スクリーン、ベルト、枠、ワーム	穀溜りが多いのはエンジン	ローラーとベルト。（穀溜、訪問中故障した精米機からは砂米と穀の混合物を確認した。オーナーがモロシダバでベルトなど購入のため、精米所は機能していないかった）。		穀溜りローラー、ふるい型枠	ベアリングとふるい
交換頻度	150トンの米の処理後	200トンの米を処理した後	150トンの米を処理した後			150トンの米の処理後の交換必要	150トンの米を処理した後	
部品価格	価格は107Ar以上	価格は100,000～300,000Ar以上	価格は107Ar以上	パーツは150,000Arの価格で購入している	パーツは150,000Arの価格で購入している	穀溜りローラーは100,000Ar、ベルト及びふるいは5,000Arなど。小さなスベアパーツは、モロシダバまたはアンツィラベで購入可能である。	価格は107Ar、スベアパーツは、モロシダバ、アンツィラベ、またはアンツィラベで購入している。	ベアリングのコストは約45,000Ar
円/kg(10月MGA1=0.027470円)	2.47円	5.49円	2.47円	4.12円	4.12円		2.74円	1.236円
購入代理店情報	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387	ホンユアン・マシーナリー（旧ジマボチエ社）、電話：03485 787387
（代理店整理）	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー	ホンユアン・マシーナリー

整備番号	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
稼働シーズン	5月から11月が多い	年に2回（11月～1月と5月～6月）	年に2回（10月-12月と5月-7月）	年に2回（1月～2月、4月～7月）、現在は雨量が少ないため、1シーズンしか稼働していない。	年2回（1月～2月、4月～7月）、現在は雨量が少ないため、年1シーズンしか稼働していない。	年2回（1月～2月、4月～7月）あるが、現在は雨量が少ないため、1シーズンしか稼働していない。	顧客の要望に応じて稼働	年に2回（4月～7月と10月～11月）
（月間稼）	7ヵ月	午前7時から午後6時	5ヵ月	6ヵ月	6ヵ月	6ヵ月		6ヵ月
稼働時間	午前7時から午後6時	午前7時から午後5時30分	午前7時から午後6時	午前7時から午後5時	午前8時から午後7時30分	午前1時から午後9時（午前は現の乾燥のため）		午前3時から正午までと午後2時から午後5時まで
（時間稼）	11.0時間	10.5時間	11.0時間	11.0時間	11.5時間	9.0時間		12.0時間
電化状況	はい、（JIRAMA電気水道公社の電気で動作）	無電化地域。ディーゼルエンジンを搭載	無電化、ディーゼルエンジンを搭載	JIRAMA電気水道公社の電源はあるが配電線年及び停電が頻繁に発生するため電源の仕様は難しく、精米機はディーゼルエンジンを搭載	無電化地域、ディーゼルエンジンを搭載	無電化地域、ディーゼルエンジンを搭載	一部電化、しかし電圧が不安定。精米機はディーゼルエンジンを搭載	無電化、ディーゼルエンジンを搭載
倉庫の有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
倉庫の容量	顧客のニーズに応じて対応	顧客のニーズに応じて対応	顧客のニーズに応じて対応	特になし。精米は顧客のニーズで行っている	顧客のニーズで精米しているだけで特になし	加工米は一般に消費者（糠を取り除き、砕米と完全粒の混合物）は白米として販売される。しかし販業者は加工歩留まりを上げるため糠を取り除く前の玄米を必要としている。	精米所は顧客の依頼で精米しているだけで詳細は不明	顧客の依頼で精米しており品質は安心がない
包装と運搬	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は450kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初はサイズの異なるプラスチックバッグに入れられ、米は50kgのプラスチックバッグに入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	初7は50～80kgの可変重量のビニール袋に入れられ、炊付き米は50kgのビニール袋に入れられる。計量は傾斜スケールで手動で行われる。
初から精米への流通	買付は行っていない	買付はしていない	買付はしない	買付はしない	買付はしない	買付はしない	買付はしない	買付はしない
初を預かり買作業のみ行うか	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
品質による価格差の有無	変わりはない（初の実付、精米販売は行っていない）	品質による違いはない（精米材）。精米された米は同じ品質	品質による違いはない。精米された米はほぼ同じ品質	品質による金額の違いはない。精米はほぼ同じ品質	米には2種類あり、Varietyは2,100 Ar/kgとRajovolaは2,450Ar/kg。違いは約350Ar。	買付はしない	精米のみで分らない	買付していないので違いはよく分からない。同地域で栽培されている米のほとんどは、Paisa kely, Offa, またはVarietyである。
ある理由の理由								
ある理由の理由2								
ある理由の理由3								
その他	フジケン精米機は興味がある。向よりも価格を知りたい。セミナーに参加を希望する。	特に保証やアフターサービスがある場合、フジケン精米機に興味がある。来月開催されるセミナーに参加して電力源がないことである。	フジケン精米機に興味がある。購入に当たっては主に価格改善である。来月開催されるセミナーに参加する用意はある。	エンジンがバワフルなフジケン精米機に興味がある。		フジケン精米機に興味ありセミナーに参加を希望する。コストが現在使用中の中国製精米機とほぼ同額（約7,000,000Ar。邦貨で約21万円）なら購入したい。	精米機は粉砕り磨りに比べより利用しやすい。コストが現在使われている。フジケン精米機は価格が手頃な場合、フジケンの精米機購入を検討したい。	セミナーに参加を希望する。価格が手頃な場合、フジケンの精米機購入を検討したい。

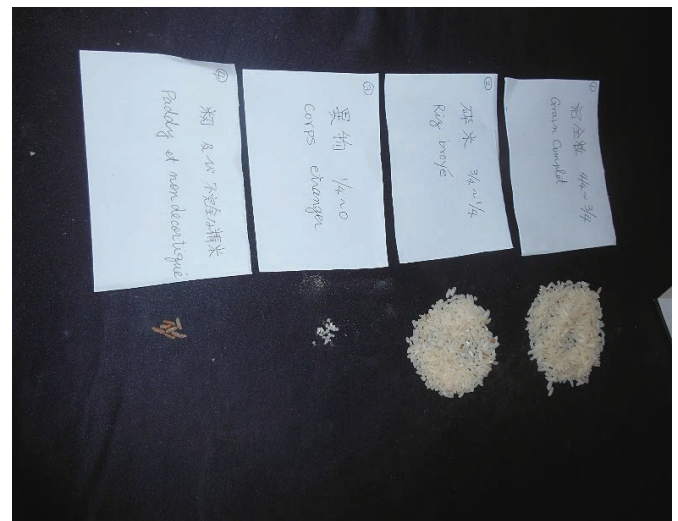
型番番号	R9	R10	R11	R12	R13
日時	2021年1月31日午後3時30分	2021年2月1日午後12時30分	2021年2月1日午後2時50分	2021年2月2日午前10時30分	2021年2月2日午前11時30分
調査工程	1日→	1日→	2日→	2日→	
位置情報	ガヒツア、(タナより国道4号線PK 367)	タンバハツミミビラ、マルボアイ 4号線PK 50(m)	アンサハツミミビラ、マルボアイ	マルボアイから7kmのアンボロモ	マルボアイから11kmのマナカナ
機材・都市	マルボアイ?	マルボアイ	マルボアイ	マルボアイ	マルボアイ
精米所名称	ラエドモンド (同地区には10か所の精米所あり、いずれも小規模)	アントラノニベラ (同地区は約10か所の精米所あり、いずれも小規模)	ダンテリー (大規模精米所)	タトマ (同地区には12か所の精米所あり、小規模)	タビタ (最寄の精米所はこの1か所のみ)
回収者層	従業員	従業員	女性、オーナー	所有者	所有者
粗選機	なし	なし	なし	なし	なし
> 製造国					
石臼も機	なし	なし	なし	なし	なし
> 製造国					
精米機	精米機	精米機	精米機	精米機	精米機
> 製造国	中国製	中国製	中国製	台湾製	台湾製
> 設備					
シフター	なし	不在	あり	なし	なし
> 製造国			中国製		
その他	なし	不在	なし	なし	なし
> 製造国					
補足					
写真の所感	(2)(4)はSBタイプ。エンジンで動かしている。 (5)で出口が見えるが、磨でひどく汚れている。掃除はしていない模様 (7)で穀殻の山が溜まっている	(1)はSBではないが振振り精米一体型とみられる。 (2)は珍しく製造情報がある。LNI-150 Wind-Gusled Rice Huller and Mill 2007年とある。	(1)-(4)はミニプラント状。おそらく振振り-刷り-選別-エングルバグ式精米機 (6)で倉庫にコメ袋が積みあがっている	(1)はSBタイプ。エンジン動力。 (4)で磨を袋に詰めて保管している。 (6)で製造情報が確認できる。One Pass Rice Machine とある。 Made in Taiwan	(1)はSBタイプ。エンジン動力。 (2)で製造情報が確認できる。 Made in Taiwan
処理能力	2t/day弱	2t/day弱	20t/day弱	5t/day弱	重的には多くなく、1日当たり100Kg 程度
磨→精米の比率	2.0t/day	2.0t/day	2.0t/day	5.0t/day	収率は68→70%
精米料金 (Ar→MGA)	収率は65→70% 精米量は40Ar/kgで、磨は精米所のものになる。	収率は68→70% 精米量は30Ar/kgで、磨は精米所のものになる。	収率は68→70% 精米量は40Ar/kgで、磨は精米所のものになる。	収率は68→70% 精米量は40Ar/kgで、磨は精米所の所有となる。	収率は68→70% 精米量は40Ar/kgで、磨は精米所の所有となる。
円/kg(10月MGA1=0.027470円)	1.10円	0.82円	1.10円	1.10円	1.10円
種の割合					
補足					
最も消耗する部品	消耗が速い部品は精米ローラー、プロペラ (磨)、ウオームなど	精米機は今のところ正常に作動しているのだからない。	精米ローラー、ふるい、ベルト、プロペラ (磨)、ウオーム	プロペラ (磨)、ウオーム、ふるい、ローラー、エンジンウォーターポンプ	プロペラ (磨)、ウオーム、ふるい、ローラー、エンジンウォーターポンプ
交換頻度	2年間		交換頻度は200トンの精米後		
部品価格	スベアパーツはアンタナリポで購入する		部品の価格は4,000Ar〜180,000Ar。部品は一部がマロボアイで購入し、多くはアンタナリポで購入。	部品の価格は5,000Arから50,000Ar。機械の摩耗の原因は、主に穀の品質の悪さによると思う。石が多すぎるに付けられていない穀は、ふるいと砕穀の損傷を加速させる。スベアパーツはマルボアイ購入している。	部品の価格は5,000Arから100,000Ar。スベアパーツはアンタナリポで購入している。
円/kg(10月MGA1=0.027470円)			4,945円	1,374円	2,747円
購入代理店情報	ホンユアンマシーナリー 旧ジマボ チェ社、電話：03485 78738アンタナリポが市イバト。	ホンユアンマシーナリー 旧ジマボ チェ社、電話：03485 78738アンタナリポが市イバト。	ホンユアンマシーナリー 旧ジマボ チェ社、電話：03485 78738アンタナリポが市イバト。	ホンユアンマシーナリー 旧ジマボ チェ社、電話：03485 78738アンタナリポが市イバト。	個人から購入した中古機
代理店整理	ホンユアンマシーナリー	ホンユアンマシーナリー	ホンユアンマシーナリー	ホンユアンマシーナリー	その他

整理番号	R9	R10	R11	R12	R13
稼働シーズン	年に2回（4月・6月と10月・1月）	年に2回（3月～6月と10月～1月）	5月～10月が多い	年に3回（3月～4月、6月～7月、10月～1月）	年に3回（3月～4月、6月～7月、10月～1月）
稼働時間	午前5時から午後6時 7ヵ月	午前4時から12時と午後4時から22時 8ヵ月	午前7時から午後7時 6ヵ月	午前7時から午後12時、午後2時から午後5時 8ヵ月	顧客のご要望による 8ヵ月
稼働時間	13.0時間	16.0時間	12.0時間	8.0時間	
電化状況	無電化地域。精米機はディーゼルエンジン搭載	無電化地域。ディーゼルエンジンを搭載	一部電化、同精米所はディーゼルエンジンを搭載	無電化地域。ディーゼルエンジンを搭載	無電化地域。ディーゼルエンジンを搭載
倉庫の有無	なし	なし	あり	なし	なし
倉庫の容量			100トンの容量		
精米の品質について	特になし、顧客の要望で精米する	顧客のニーズで精米しており不明	加工米は通常、全粒粉と粒粒が混ざった白米	特になし、顧客の依頼で精米している	顧客のニーズより精米しているが品質に因り情報は特になし
包装と運搬	別は50～80kgのサイズの異なる袋に入れられる。別は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	別は80kgのプラスティック袋に入れられ、精米された米は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	別は50～90kgの大きさの異なるプラスティック袋に入れられ、精米された米は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	別は50～90kgのサイズのプラスティック袋に入れられ、精米された米は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	別と精米した米は50kgのプラスティック袋に入れる。
別・精米の流通	買付はしない	買付はしない	精米所は農家から1キロあたり1,100円/kgで穀を購入し、地元で精米された米をキロ2,100円/kgで販売している。	買付は買付不足で行っていない。	買付はしない
別を預かり買作業のみ行うか	いいえ	いいえ	農家から購入した穀のみを保管	いいえ	いいえ
品質による価格差の無有	大きな違いはない。この地域で栽培されている米のほとんどは、ジャヤ、サリンドラ、ダイカボシ、チバラケリーなどである。キロあたり2,100円/kgの価格は、ジャヤが2,100円/kg、サリンドラが2,030円/kg。	大きな違いはない。ただし、米にはいくつかの等級があり、タヤ米は2,275円/kg、チバラ・ケリー米は2,100円/kgなど。顧客は品質の良いタヤを好む。	違いはほとんどない、ほぼ同じ品質	別は50～90kgのサイズのプラスティック袋に入れられ、精米された米は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。	別は50～90kgのサイズのプラスティック袋に入れられ、精米された米は50kgのプラスティック袋に入れられる。計量は計量台で手動で行われる。
ある理由					
ある理由 2					
ある理由 3					
その他		セミナーに参加したい。フジケン精米機には関心があるが価格による。	フジケン精米機は同精米所にとって小さすぎる。性能には関心あり、販売価格によっては検討したい。	手頃な価格ならフジケン精米機の購入に興味があり、招待されればセミナーに参加したい。	フジケン精米機には興味があるが値段がかなり高そう。

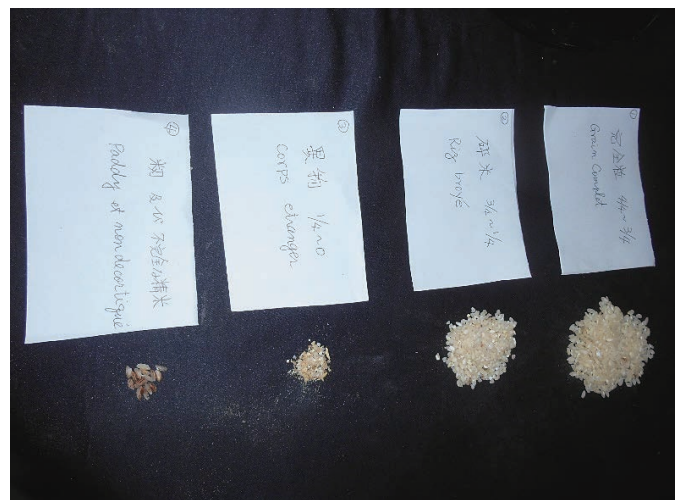
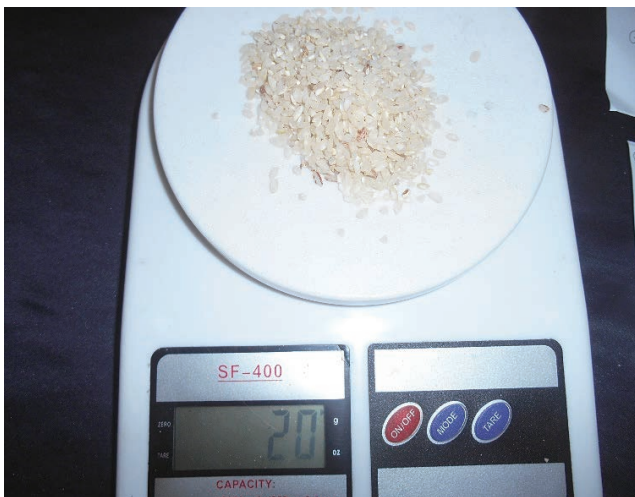
R5 / BETAFO



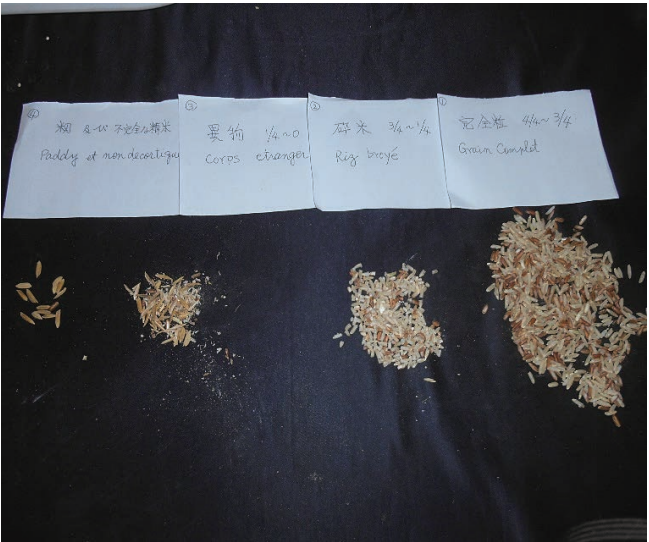
R6 / TSIROANOMANDIDY



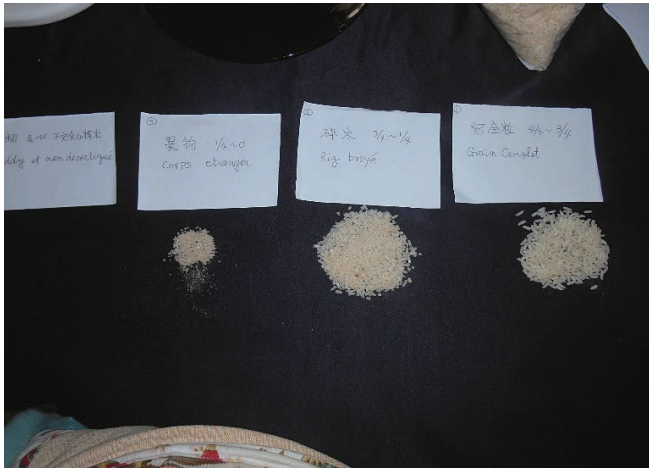
D19 / MIARINARIVO



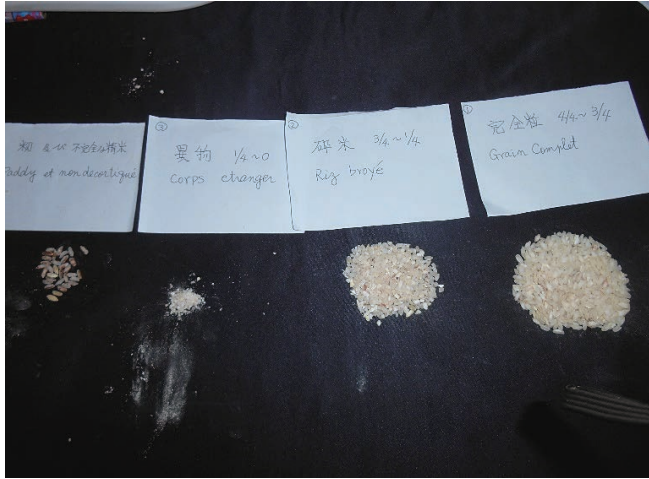
D5 / ANDAINGO



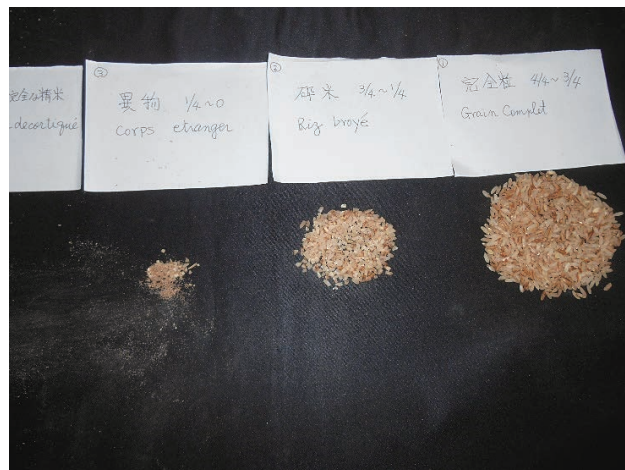
D6 / ANDAINGO



D19_2 / MIARINARIVO



D16 / TSIROANOMANDIDY



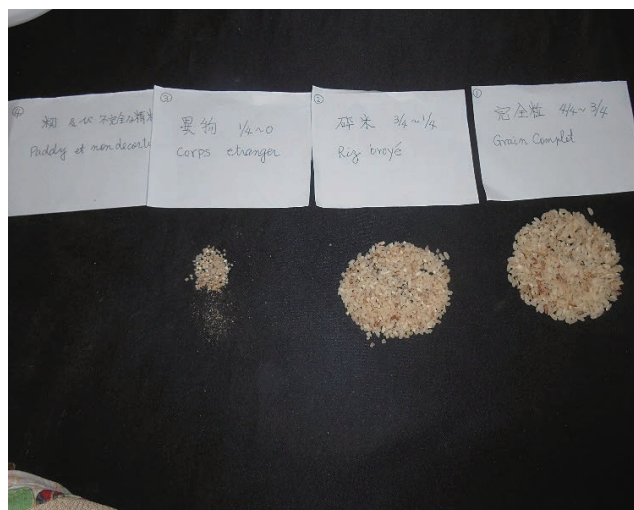
R5_2 / BETAFO



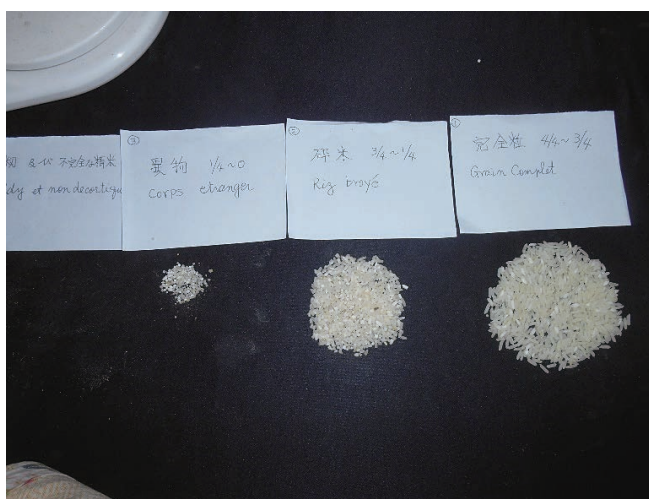
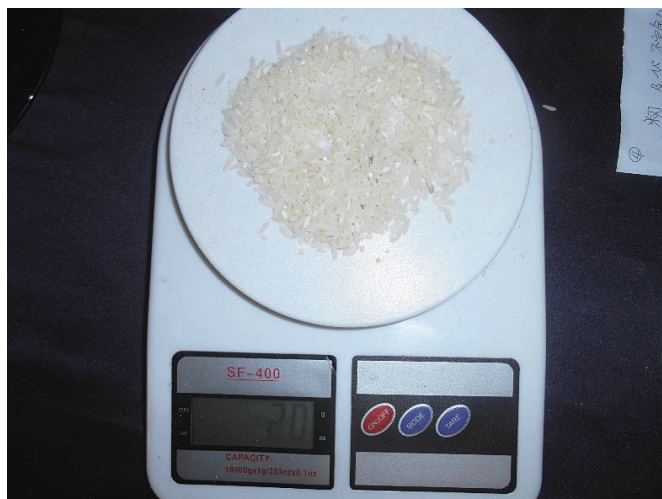
R7 (2^{ème}) / MAHABO



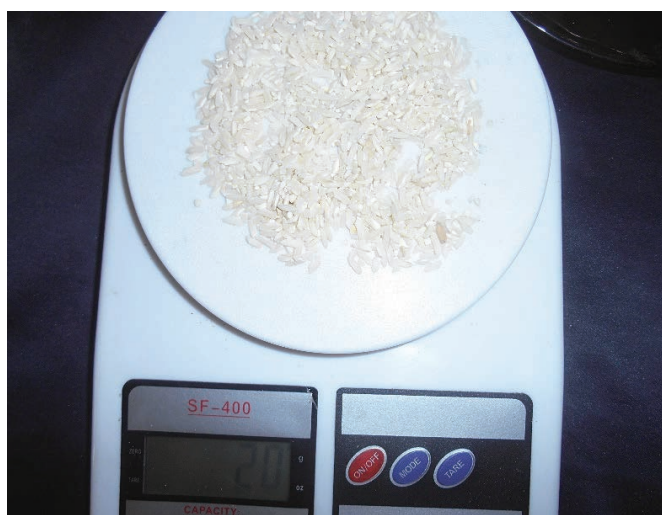
R6_2 / TSIROANOMANDIDY



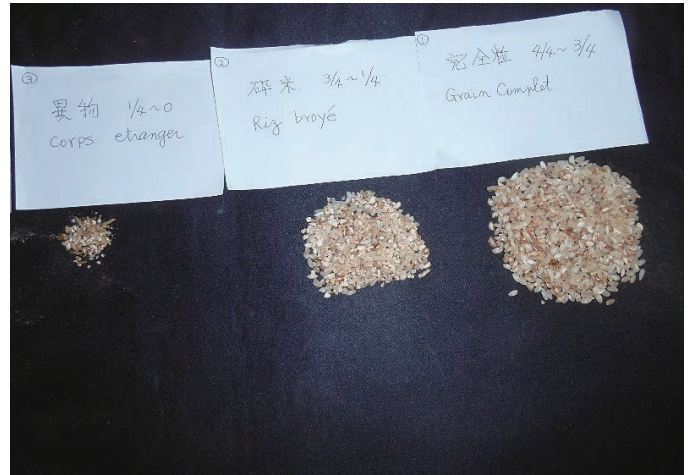
R4 (2^{ème}) / MAHABO ANKILIZATO



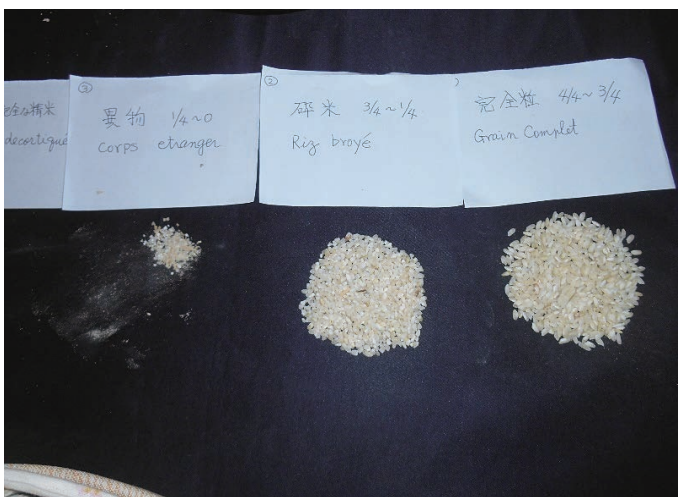
R2 / AMBATOLAHY



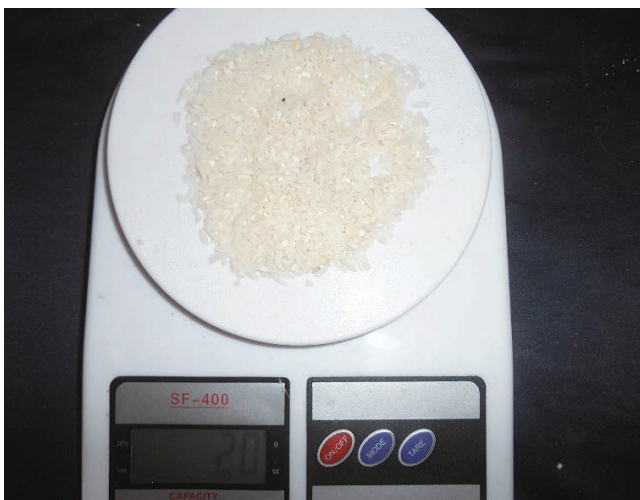
CFFAMMA / ANTSIRABE



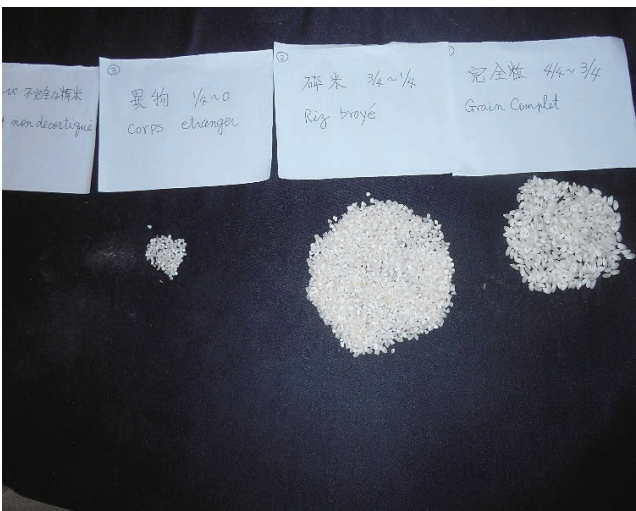
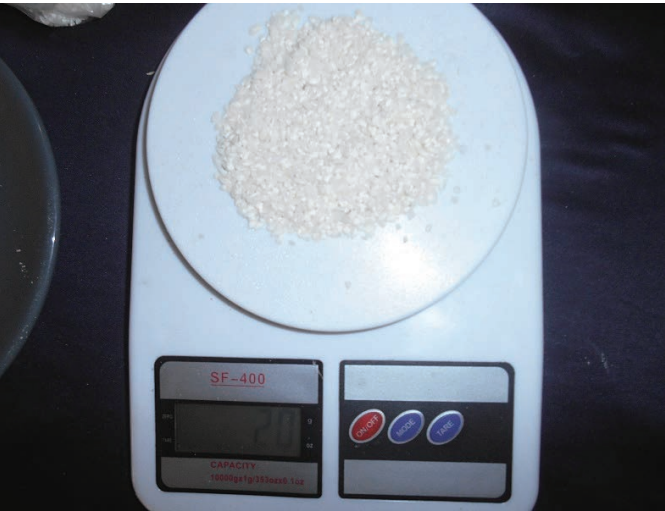
R4 (2^{ème})_2 / MAHABO ANKILIZATO



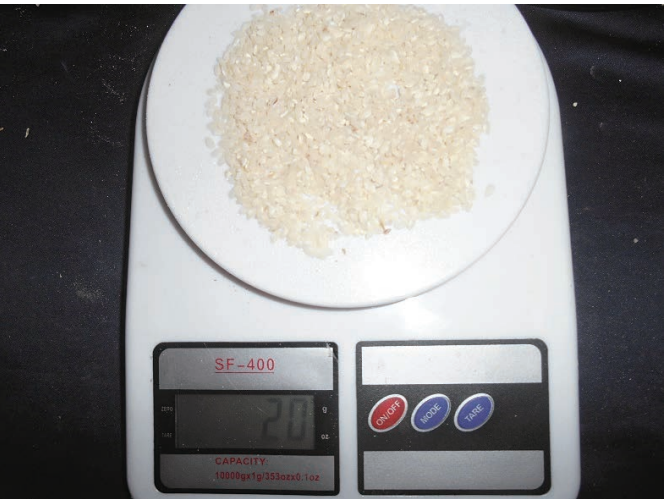
R6_3 / TSIROANOMANDIDY



R4 (2^{ème})_3 / ANKILIZATO



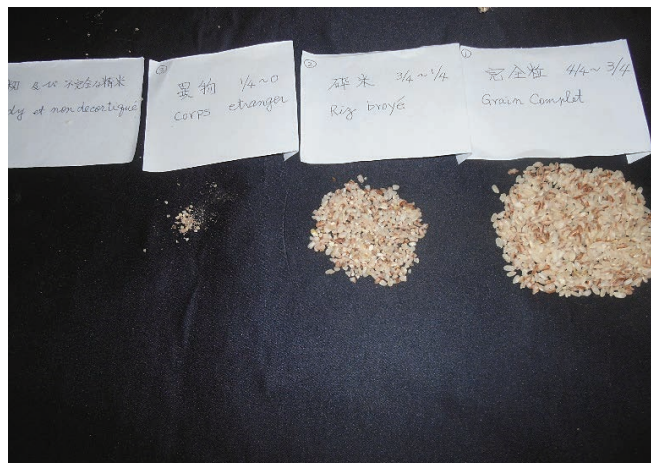
D11 / FARAVOHITRA FARATSIHO



D17 / AMBOHIMARINA IMANGA



D11_2 / FARAVOHITRA FARATSIHO



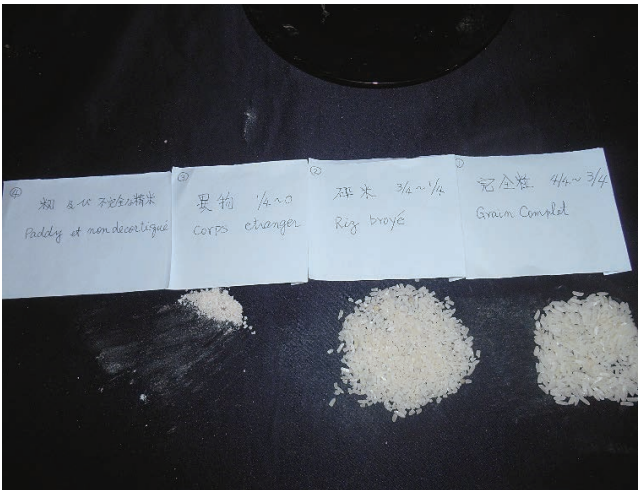
D7 / INCONNU



D15 / FARAVOHITRA – FARATSIHO



R7 / ANOSIZATO EST-1 FARAVOHITRA



Ver. 1.1.1

農林水産省補助事業 マダガスカル国精米機調査事業 調査結果のご紹介

JAICAF ジェイカフ

1

我々の活動の目的

- 日本の精米機メーカーが海外進出を試みていることを理解していただく。
- 私達が、海外進出のためにマダガスカルで市場調査をした結果の概要を知っていただく。
- 日本の精米機のうち、1つの精米機の性能を見て頂く。
- 参加者の皆様の精米機とコメの品質に対する考え方を教えていただく。
- 希望があれば日本のメーカーとビジネス交流をしていただく。

2

市場調査の方法

- 精米所、精米所組合、農業省関係者、流通業者、精米機代理店等に訪問し、質問票を用いていくつかの質問に回答していただいた。
- 調査をした場所は、アンタナナリボ、アンバトンドラザカ、チルヌマンディティ、アンチラベ周辺。さらに追加調査として、マルボアイやモロンダバでも情報収集をした。
- COVID-19のために渡航できず、マダガスカルサービスの浅川氏に全面的に助けていただいた。

3



4

調査した場所



結果

- 粳摺りした後、糠層を取り除く精米機で精米している機械の構成が多かった。
- 粳摺り機械の内部は、ゴムロールによる粳摺り機構であった。
- 機械のほとんどは中国製。たまにブラジル製や日本製があり、マダガスカル製もある。
- 機械の年式はどれも長い期間使いこまれているものが多かった。
- 一方、中国製の機械は新しいものがあった。その販売元はほとんどが同じ店の様子

6



7

- 比重選別機はあってもシフター(粒選別機)はほとんどない。従って、碎米を分ける手段はあまりないのではないかとみている。
- 前処理として粗選機を入れているところはほとんどなかった。
- 石抜き機は時々に入っている模様。
- 一方で、品質面で石の混入を気にする回答はなく、意識されていないようにみえた。

8



9

- 精米機は、写真を見たところ、大変古いものが多い。ほとんどが、内部に精米のための網とロールによる精米機構がはいっているタイプとみている。
- ゴムロールの粳摺り機構と一体になっているタイプ(SBタイプ)も一部みられたが、処理能力はそこまで大きくない。
- 精米所の処理能力は1～3トン/時間程度であり、精米所の規模によって様々だった。
- 部品代には苦労されている様子が伺えた

10



11

- 精米賃はほとんどが40～50Ar/kg(だいたい1円)。回答で少しばらつきはある。
- コメの品質に対する意識は高くなく、これから醸成されるとみられる。品質が価格に反映されている回答は少なかった。
- 一方、精米にコストがかかれば、流通先への販売価格は高くできると多くは考えている。
- コメの販売価格自体は、時期によってかなり変動している模様。倉庫が役に立つ。

12



13

- 精米機で精米されたコメは粳や異物が混じることがある。精米所はコストをかけて手作業で取り除いている模様。
- これを防ぐ手段のひとつとして精米機に2回かける(処理する)方法があるが実施されているかは不明。
- いずれにせよ、消費者が食べる前には、精米所か流通業者か消費者が取り除く必要があるので、これを綺麗にできればコメの流通価格を上げられる可能性があると考えている。

14

- サンプルしたコメの碎米率
20%~67%(平均37%)
- サンプルには粳が5%混じるものもあった
- 碎米が増える要因
 - 機械の状態(粳摺り時のゴムロール等)
 - 収穫時の適切なタイミングを間違える
 - 脱穀するときに脱穀機を使わない(踏む・叩く)
 - 粳を乾燥させすぎる
- 精米所だけでは、解決はできない
(農家の技術改善も必要)
- 精米所も、機械の改善で努力はできる

15



16

日本製精米ユニットの紹介

17

FUJIKEN CO.,LTD
Pioneer of Impeller

株式会社フジケン
インペラの先駆者

Company Name
Location

FUJIKEN CO.,LTD
2-5-22,Komaoka,Tsurumi-ku,
Yokohama-city,Kanagawa,
230-0071,Japan

URL
E-mail
Established
Directors

<http://www.fj-ken.co.jp/>
info@fj-ken.co.jp
July.1980

Chief Executive Officer: Yuichi Fujita

18

Impeller Type

インペラ式の粃摺り

Conventional type in Japan

Mechanism of Impeller



粃がライニングに衝突して粃殻が分離する

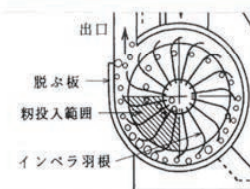
19

Difference between Vertical and Horizontal ?

Paddy is hulled only around the shaded area. This is because of the gravity. All paddies go down and gather at the shaded area due to vertical layout

Horizontal layout allows paddy to be distributed at 360 degrees evenly. So no hindrance exists and this leads to a higher hulling capacity.

Wear of urethan liner at the well is less.



従来は縦にインペラを設置していた



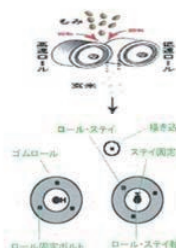
水平にすると、重力の偏りがなく、均等にライニングにあてることができる

20

Rubber Roll Type

ゴムロール式の粃摺り精米機

Conventional one in USA



隙間の調整が難しい

21

水平のインペラ式粃摺り機をフジケンが開発した

Horizontal Impeller type Husker designed and developed by FUJIKEN

Impeller Type Husker

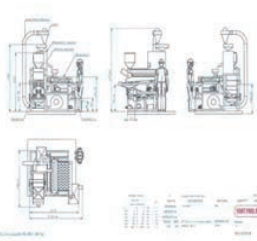


Impeller laid horizontally



22

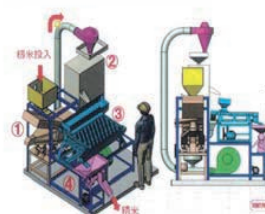
新型粃摺り精米機



Mini hulling and milling plant

Layout

This machine is designed and jointly developed for African market by Fujiken and Thailand's leading manufacturer. Assembly will be done in Thailand and to be adjust for a long grain rice.



①で石を除去、②で粃摺り
③で石を除去、④で精米

アフリカ市場向けにフジケンとタイの製造業者が開発
長粒種向けに調整される予定

23

24

水平のインペラ式粃摺り機の映像

25

日本製精米機の利点

- 日本製の精米機は、品質は良いが、処理量が比較的小さいものが多い。
- 品質が良い＝
粃が混じらない、碎米が少ない、長持ちする
- 品質の良いコメができることで、精米所からの購入意欲が高まればと思っている。
- そのためには、皆さんには、高品質のコメが精米できれば、将来的な利益が増えるかどうかを想像していただきたい。

26

- 高品質のコメの流通価格が高くなる環境
- →精米賃を上げることができる
- →従来と比較して利益が増える
- →その利益によって、どの程度の期間で高価な精米機の投資費用がペイできて、それ以降は利益が拡大していくか？

27

利益計算の仮定

- 仮に1時間500kgの処理能力
- 日に12時間で6トン処理すると仮定
- 月に10ヵ月処理(日除く)、25日/月
- 1年で、1,500t(1,500,000kg)の粃を処理
- 精米で6割になるとすると、900,000kgの精米が生産される
- もし品質の良いコメが高く売れるのであれば、
- 精米賃を40Ar→80Arにできると仮定
- 差額40Arだと、1年で36,000,000Arが得られる
- 1Ar=0.00027USD(3月10日レート)
- 1年で、9,720USDの収益が得られる
- 精米ユニット15,600USDと仮定すると、1.6年
- 2年目以降は利益が得られる
- なお、製品のコメは、石と粃が除去されるので、これまでの手作業による除去作業の時間とコストが節約できる

28

精米機に投資する判断基準

- 精米機を変えて、精米方法を工夫して、良い品質のコメにすることができるかどうか
- 品質の良いコメが高く売れる環境があるかどうか
- その状況下で、いくらまでなら精米賃を上げても精米所が営業できるかどうか
- これらのイメージをすることで、良い精米機を買うべきかどうかの判断が可能となります。

29

Projet de subvention du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la Pêche

Projet d'enquête sur les décortiqueuses de riz à Madagascar

Présentation des résultats de l'enquête

JAICAF ジェイカフ

1

Objectifs de nos activités

- Veuillez comprendre que les fabricants de décortiqueuses de riz japonais essaient de se développer à l'étranger
- Obtenez un aperçu des résultats de notre étude de marché à Madagascar pour une expansion à l'étranger
- Jetons un coup d'œil aux performances de l'une des rizeries japonaises
- Dites-nous ce que vous pensez de la qualité des décortiqueuses et du riz
- Si vous souhaitez, vous pouvez avoir un échange professionnel avec un fabricant japonais

2

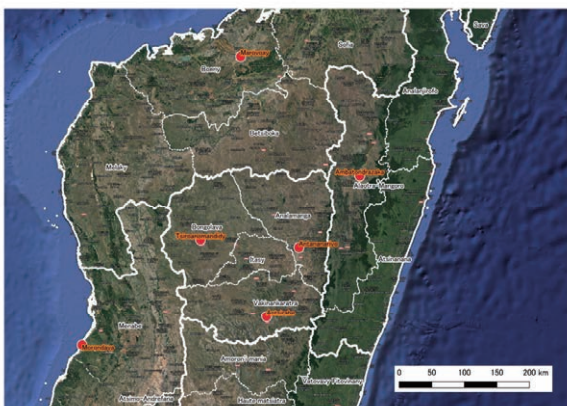
Méthodes d'étude de marché

- Nous avons visité des rizeries, des associations de rizeries, des responsables du Ministère de l'Agriculture, des distributeurs, des décortiqueuses etc., et leur avons demandé de répondre quelques questions à l'aide du questionnaire
- Les endroits étudiés étaient autour d'Antananarivo, Ambatondrazaka, Tsiroanomandidy et Antsirabe. En guise d'enquête supplémentaire, nous avons également collectés des informations à Marovoay et Morondava
- Je ne pouvais pas voyager à cause du COVID-19 et M. Asakawa de Madagascar Services m'a beaucoup aidé.

3



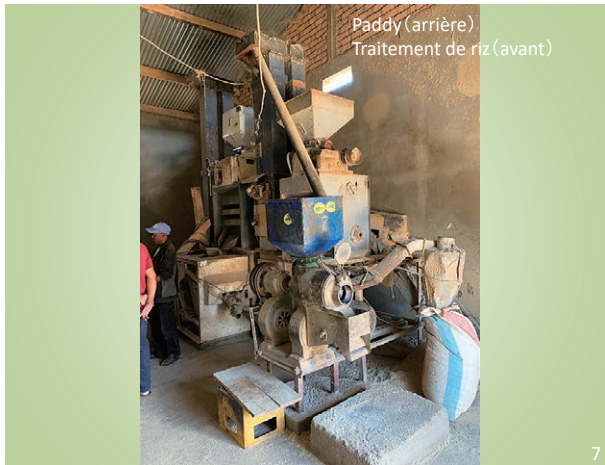
4



Résultats

- Il existe de nombreuses configurations de décortiqueuses de riz qui enlèvent la couche de son après le rembourrage
- L'intérieur de la machine à riz était un mécanisme de paddy avec des rouleaux en caoutchouc
- La plupart des machines sont fabriquées en Chine. Parfois, il existe des produits fabriqués au Brésil et au Japon, même à Madagascar
- De nombreuses machines sont utilisées depuis longtemps
- D'autre part, il y avait de nouvelle machine fabriquée en Chine. La plupart est issue du même magasin

6



7

- Même s'il y a un trieur par gravité spécifique, il n'y a presque pas de shifter (trieuse de grains). Par conséquent, je pense qu'il n'y a pas beaucoup de façons de séparer les brisures de riz
- Il y avait peu d'endroit où une machine de sélection grossière était utilisée comme prétraitement
- Il semble que l'épierreuse soit parfois inclus
- D'un autre côté, en terme de qualité, il n'y avait pas de réponses qui se soucient de la présence de pierres, et il semblait qu'ils n'en étaient pas au courant

8



9

- Comme vous pouvez voir sur la photo, de nombreux moulins à riz sont très anciens. La plupart d'entre eux sont considérés comme une machine qui a un mécanisme de broyage de riz avec un filet et un rouleau pour le traitement du riz à l'intérieur
- Il y avait aussi un type (SB) qui était intégré au mécanisme du rouleau en caoutchouc de paddy, mais la capacité de traitement n'était pas si grande
- La capacité de traitement de la rizerie était d'environ 1 à 3 tonnes/heure, qui variait en fonction de l'échelle de la rizerie
- J'ai entendu dire que vous avez du mal avec les coûts des pièces de rechange

10



11

- La plupart des frais de traitement de riz sont de 40 à 50Ar (environ 1Yen). Il y a une certaine variation dans les réponses.
- La connaissance de la qualité du riz n'est pas élevée et on s'attend à ce qu'elle soit améliorée à l'avenir. Peu de répondants ont reflété la qualité dans leurs prix.
- D'un autre côté, beaucoup pensent que si le coût de traitement est élevé, le prix de vente peut être augmenté.
- Le prix de vente du riz lui-même semble fluctuer considérablement selon la saison. L'entrepôt est nécessaire.

12



13

- Le riz décortiqué avec un moulin à riz peut être mélangé avec du paddy et des corps étrangers. Il semble que le moulin à riz coûte cher et ils seront enlevés manuellement.
- Il existe une méthode de traitement à la rizerie pour éviter cela, mais on ne sait pas si elle est mise en œuvre.
- Dans tous les cas, la rizerie, le distributeur ou le consommateur doit les enlever avant de pouvoir consommer le riz, donc si cela peut être nettoyé, le prix de distribution du riz peut être augmenté.

14

- Taux de broyage d'échantillon de riz 20% à 67% (en moyenne 37%)
- Certains échantillons contenaient 5% de paddy
- Facteurs augmentant la brisure de riz
 - Etat de la machine (mauvais état du rouleau de caoutchouc, etc.)
 - Récolte au mauvais moment
 - Non-utilisation de batteuse lors du battage (pas à pas / taraudage)
 - Séchage excessif du paddy
- Les rizeries à elles seules ne peuvent pas résoudre le problème (les agriculteurs doivent aussi améliorer leurs compétences)
- Les rizeries peuvent faire des efforts en améliorant leurs machines

15



16

Introduction d'une unité de décortiqueuse de riz fabriquée au Japon

17

	FUJIKEN CO.,LTD <i>Pioneer of Impeller</i>	株式会社フジケン Pionnier de l'impulseur
Company Name	FUJIKEN CO.,LTD	
Location	2-5-22,Komaoka,Tsurumi-ku, Yokohama-city,Kanagawa, 230-0071,Japan	
URL	http://www.fi-ken.co.jp/	
E-mail	info@fi-ken.co.jp	
Established	July,1960	
Directors	Chief Executive Officer: Yuichi Fujita	

18

Impeller Type

インペラ式の籾摺り

Conventional type in Japan



Mechanism of Impeller



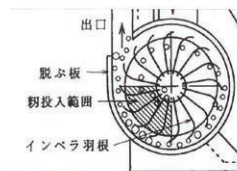
籾がライニングに衝突して籾殻が分離する

19

Difference between Vertical and Horizontal?

Paddy is hulled only around the shaded area. This is because of the gravity. All paddies go down and gather at the shaded area due to vertical layout

Horizontal layout allows paddy to be distributed at 360 degrees evenly. So no hindrance exists and this leads to a higher hulling capacity. Wear of urethan liner at the wall is less.



Auparavant, la roue était installée verticalement



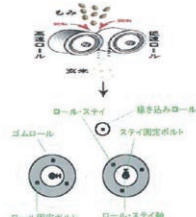
A l'horizontale, il n'y a pas de biais de gravité. Peut être appliqué uniformément sur la doublure

20

Rubber Roll Type

Décortiqueuse de riz paddy de type rouleau en caoutchouc

Conventional one in USA



Difficile d'ajuster l'écart

21

水平のインペラ式籾摺り機をフジケンが開発した

Horizontal Impeller type Husker designed and developed by FUJIKEN

Impeller Type Husker

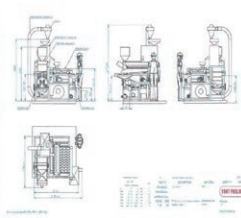


Impeller laid horizontally



22

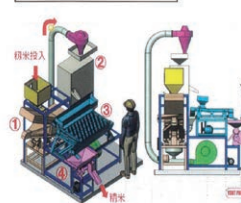
新型籾摺り精米機



23

Mini hulling and milling plant

Layout



This machine is designed and jointly developed for African market by Fujiken and Thailand's leading manufacturer. Assembly will be done in Thailand and to be adjust for a long grain rice.

No.	Process	Description
①	Stone Removal	Get rid of stones, etc. From the paddy put into the hopper.
②	Hulling	Paddy is broken up into the hulling chamber and is separated to brown rice and husks.
③	Separation	After hulling, first to separate brown rice from broken rice and then to separate brown rice according to its grain size.
④	Milling	To remove bran from brown rice and get white rice.

Développé par Fujiken et des fabricant thaïlandais pour le marché africain et sera ajusté pour les variétés de riz à grain long

24

Image de la machine à riz horizontale

25

Avantages de la décortiqueuse de riz japonaise

- Les rizeries fabriquées au Japon sont de bonne qualité, mais la quantité de traitement est relativement faible
- Bonne qualité = les paddy ne sont pas mélangés, moins de brisures de riz, longue durée
- J'espère que la production de riz de haute qualité augmentera la volonté d'acheter des rizeries
- Pour toutes ces raisons, j'aimerais que vous imaginez si le riz de haute qualité peut être usiné pour augmenter les bénéfices futurs

26

- Un environnement où le prix de distribution du riz de haute qualité est élevé
- → Vous pouvez augmenter les frais de traitement de riz
- → Les bénéfices augmentent par rapport au passé
- → Combien de temps les bénéfices pourront-ils couvrir le coût d'investissement de la couteuse machine, et les bénéfices augmenteront-ils par la suite?

27

Hypothèses de calcul des bénéfices

- Capacité de traitement temporaire de 500Kg par heure
- En supposant que le traitement journalier pour 12 heures de travail est de 6 tonnes
- 25 jours / mois pour 10 mois de traitement (dimanche exclu)
- Transforme 1.500 tonnes (1.500.000Kg) de paddy en une année
- En supposant que 60% du paddy devient du riz décortiqué, alors 900.000Kg de riz décortiqués seront produits
- Si le riz de bonne qualité se vend bien,
- En supposant que le frais de traitement du riz peuvent être modifiés de 40Ar à 80Ar/Kg
- Avec une différence de 40Ar/Kg, vous pouvez obtenir 36.000.000Ar en une année
- 1 Ar = 0,00027USD (taux du 10 mars 2021)
- Soit un gain de 9.720USD en une année
- En supposant une unité d'usinage de riz de 15.600USD soit 1,6 ans
- Le profit peut être obtenu après la 2ème année d'acquisition
- Puisque les pierres et le paddy sont retirés du riz décortiqué, le temps et le coût des travaux d'enlèvement manuel peuvent être économisés

28

Critères pour investir dans les décortiqueuses à riz

- S'il est possible de changer la décortiqueuse de riz et de concevoir une méthode de décortilage du riz pour produire du riz de bonne qualité
- Existe-t-il un environnement où le riz de haute qualité peut être vendu à un prix élevé
- Dans de telle circonstance, quel que soit le montant de la redevance de riz
- Avec ces images, vous pouvez décider d'acheter un bon moulin à riz.

29

執 筆 者

(五十音順)

- | | |
|---|-----------------------------|
| 小 林 裕 三 (コハ ^ッ ヤシ ユウゾ ^ッ ウ) | (公社) 国際農林業協働協会 技術参与 |
| 中 條 淳 (チュウジ ^ッ ョウ シュン) | (公社) 国際農林業協働協会 技術参与 |
| 西 野 俊一郎 (ニシノ シュンイチロウ) | (公社) 国際農林業協働協会 業務グループ 主任研究員 |

アフリカ等のフードバリューチェーン課題解決型市場開拓事業
- マダガスカル精米機調査事業 -
報告書

2021 年 3 月発行

編集
発行 公益社団法人 国際農林業協働協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 8-10-39 赤坂 KSA ビル 3F

TEL: 03-5772-7880 / FAX: 03-5772-7680

URL: www.jaicaf.or.jp

ISBN: 978-4-908563-76-8 print

ISBN: 978-4-908563-77-5 pdf

印刷所 有限会社 曙光印刷

【農林水産省補助事業】