

フードバリューチェーン構築推進事業  
(アフリカ諸国)  
- ガーナ石抜き機調査事業 -

報告書

2020 年 3 月

平成 31 年度フードバリューチェーン構築推進事業  
(アフリカ諸国) 事業化共同体

( 公益社団法人 国際農林業協働協会  
株式会社 細川製作所



## まえがき

途上国の農業支援でわが国がとくに注力しているコメについて、ポストハーベストでの取扱いを改善し、高品質米を市場に届けることで、フードバリューチェーンの構築推進に貢献することができると考えられます。我々は高品質化のなかでも石抜き処理に着目しました。わが国の石抜き技術は、他国製と比較して細かい石を適切に除去できる能力に優位性があるとされています。また、石抜き処理は、アフリカの稲作においても開発課題として注目されています。アフリカのコメ倍増計画である「アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）」は2019年から第2フェーズを開始しますが、新しいアプローチの1つに「輸入米に対抗できる自国産米の品質向上」があり、CARD ハイレベル会合では（2018年10月5日）では、石抜き処理の重要性について繰り返し言及されました。

本事業ではサブサハラ・アフリカの中で今後のコメ生産の拡大が期待できるガーナ共和国に着目し、同国においてコメの石抜き機の導入によるフードバリューチェーンの構築可能性を調査し、かつ細川製作所が製造・販売していた石抜き機「HS102E」の市場性および販売事業の可能性を調査しました。

本事業は、農林水産省の補助事業である「平成31年度フードバリューチェーン構築推進事業（アフリカ諸国）」として実施したものです。本報告書は、上記活動の成果を取りまとめたもので、現地における石抜き機の普及およびフードバリューチェーン構築に寄与し、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、現地における専門家活動にあたっては、Ohayo Ghana Foundation の田村氏および株式会社ワイオーエイアフリカの近藤氏ご協力を頂きました。ここに、記して感謝申し上げます。

本事業は公益社団法人国際農林業協働協会および細川製作所が事業化共同体を結成して実施しました。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お断りします。

2020年3月

平成31年度フードバリューチェーン

構築推進事業（アフリカ諸国）事業化共同体

事業化共同体代表 松原英治





令和元年度 フードバリューチェーン構築推進事業（アフリカ諸国）

ガーナ石抜き機調査事業

報告書

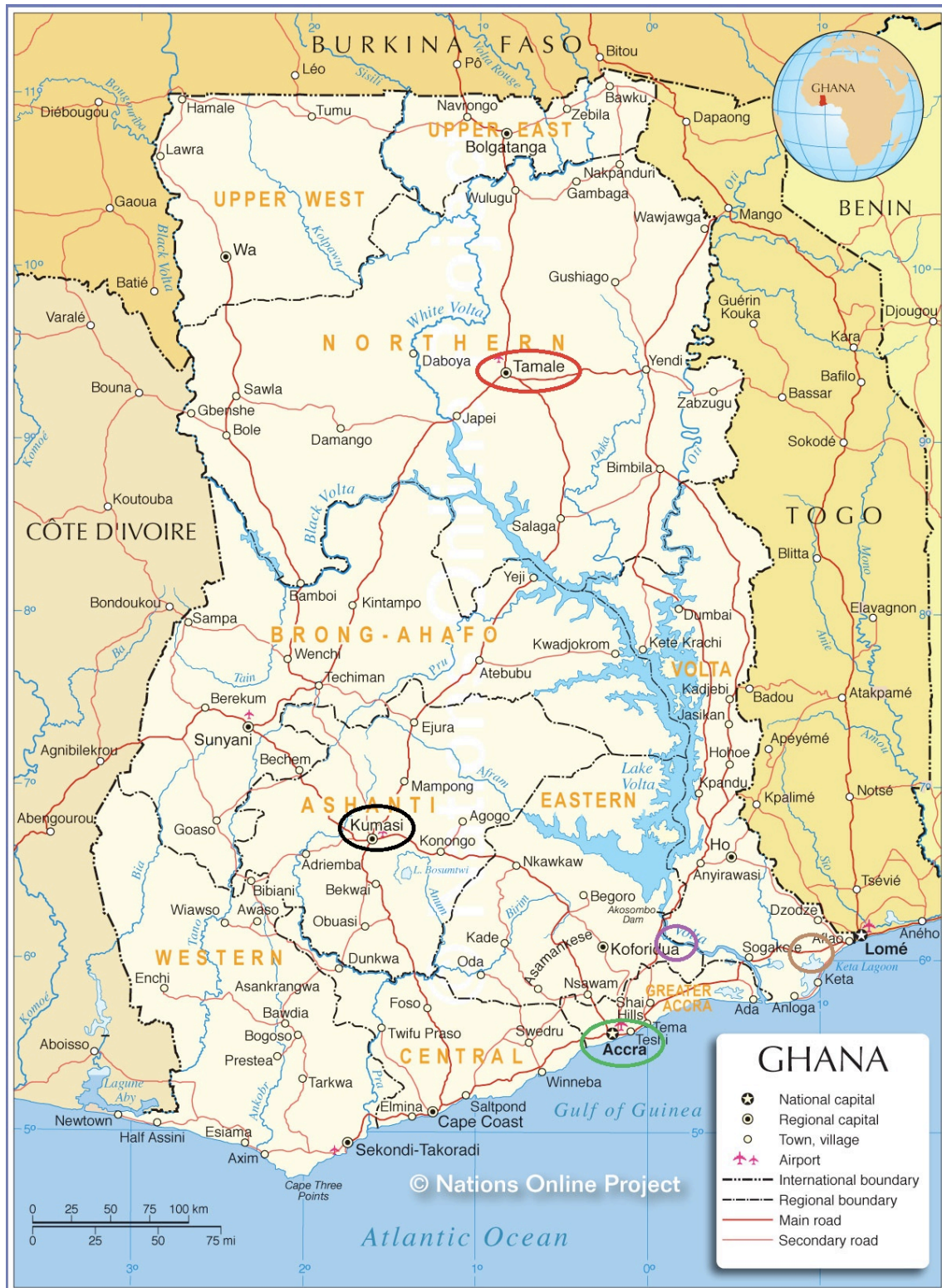
— 目 次 —

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1. 事業の概要.....                        | 1  |
| 2. ガーナの稲作並びに収穫後処理についての政策.....        | 4  |
| 3. 調査の方法.....                        | 7  |
| 4. 調査の対象機種.....                      | 7  |
| 5. 各種石抜き機の比較および現地での利用実態.....         | 12 |
| 6. 石抜き機導入による経済性の検討.....              | 15 |
| 7. 関係者の調査結果.....                     | 16 |
| 8. ガーナにおける小規模農機ユーザーに対する金融支援について..... | 18 |
| 9. ガーナにおけるコメバリューチェーンに関する報告.....      | 20 |
| 10. 精米機等販売会社.....                    | 25 |
| 11. 精米所調査.....                       | 27 |
| 12. パーボイルドライブ.....                   | 37 |
| 13. セミナーおよび実演会.....                  | 38 |
| 14. 終わりに.....                        | 40 |

ANNEX

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 1. 物価調査結果.....               | 41 |
| 2. NBSSI とのコラボレーションチャート..... | 43 |





調査対象国の地図 赤丸がタマレ、黒丸がクマシ、緑丸がアクラ、紫丸がポン、茶色丸がアフィフェ

出典: Political Map of Ghana ([https://www.nationsonline.org/oneWorld/map/ghana\\_map.htm](https://www.nationsonline.org/oneWorld/map/ghana_map.htm))





## 写真

農業省北部農政事務所精米所 Lowlandi Mill



農業省の  
一角に設  
けられた  
精米所



民間企業  
Lowlandi  
Rice Mill  
に運営権  
を渡して  
いる



石抜機:  
中国製の  
精米機器  
が設置さ  
れている。



精米機:  
1.5t/時  
の処理能  
力。分級  
機は無い



異なる品種が混じっているため、10余人で選り分けている。このため、色彩選別機が必要との事



黒・茶・白と各種混じり、目視で選り分けている。種  
粃の管理の問題で機械導入以前にすべきことがある。色選機は維持管理が難しい上に、単独では機能しない



人力に寄る風選。



この精米所に集まる粃は殆どがパーボイル  
ルライスのようなだ



他所からパーボイル粃が持込まれ、賃摺  
り後にこのように運び出される



ここでも以前はボイルが行われていたようだ。



小型可搬式石抜き機付細川製作所製精米機（衝撃式粃摺り機と石抜き機搭載）

一つの鉄骨台座に粃摺機・石抜き機・精米機とエンジンを固定し、軽四トラックでの可搬性を確保している



ダブルキャビン型ピックアップトラックに積載可能。フルフラットの軽四であれば、より容易に積載可能



アクラを出発し、翌日にはタマレで稼働出来た。設置場所は精米所通路の狭い一画だった。エンジン駆動なので電源がなくて設置可能であり、据付工事が不要



積み込み時に外したエレベータを取付ければ完成。

通路にすっぽりと収まって直ぐに稼働可能に。



衝撃式粃摺り機は粃水分量をあまり気にせずに粃摺りが行える



精米具合に満足そうな買付人達。彼女らの評価は厳しいが満足なようす。  
衝撃式粃摺り機構はパーボイルドライス粃への適応が高いことが分かる



翌日には別な作業依頼場所にて稼働



## 農業省北部農政局での展示実演会



セミナー会場の準備(農業局会議室)

実演会場準備(農業局精米所)



農政局長の軽妙な司会で始まった。機械が専門なだけに日本側の説明の不足分を補って進行。

70名を超える流通・精米業者、普及員等が参集



IFADの説明では制度を活用した精米業男性も出席

良い白米は機械を導入することだけではない。良い稲を育て、良い粳を得ることの重要性を説明



石抜機の実演 小型可搬性と精度を説明

流通業の女性に掴まる細川社員



エンジン駆動籾摺り精米機の実演。人だかりで機械が見えない。手前は石抜機

展示が済めば即座にピックアップに積み込んで移動が可能。据付工事不要。



## クマシ農業資機材展示会



クマシスタジアムで9月18日から4日間開催された



多くの農民が近在から招待されて見に来ていた



今次調査当初には計画していなかった出展だったが、田村氏の尽力で急きょ展示が許可された。タマレから移動した翌朝だったが、可搬式の強みから難なく展示できた。



左に精米機、中央に石抜き機とる蔵を。都市部だけに金銭的に余裕が有る参観者が、詳しく尋ねて来た。



当国でも既にドローンの活用が始まっており、目を引いていた。展示の多くは肥料・農業関係





## アシャンテ州アファフォアノン北郡テパ地区精米・製粉団地での展示会

クマシ中心から車で2時間弱の地。舗装が良くなれば1時間程か。未舗装だった頃はコメを運搬するのも大変であったであろう



精米業団地 区画は17に分けられ、精米作業場や貯蔵に使われている。3輪トラックで運び込まれる粳の山。広場ではシートの上で粳が乾燥されている。



用意された会場は精米棟からは少し離れて製粉棟前のマンゴーの木の下。ポスターを貼る場所も無いので、自前のバンをラッピングカーに変身させた



農業局資材部の職員が土曜日にも関わらず来訪し司会進行をしてくれた。Kaizenのポロシャツを着た職員がIFADマッチンググラントの説明。IFADアクラ事務所からもJPOの中山氏が来られた



最近導入されるのは中国製1.5トンクラスだが、依然としてSB10も使われている。



緩やかな起伏が繰り返される地形に合わせて、低地に稲が植えられている



## 1. 事業の概要

### 1) 事業実施者

「平成 31 年度<sup>1</sup>フードバリューチェーン構築推進事業（アフリカ諸国）（以下「本事業」とする）」では、公益社団法人国際農林業協働協会（以下「JAICAF」とする）および株式会社細川製作所（以下「細川製作所」とする）による事業化共同体（コンソーシアム）である、「平成 31 年度フードバリューチェーン構築推進事業（アフリカ諸国）事業化共同体（以下「事業化共同体」とする）」が事業実施者として本事業に取り組んだ。

### 2) 事業実施国

ガーナ共和国（以下「ガーナ」とする）は CARD 支援対象国 23 カ国のなかで重要性の高い第 1 グループに含まれている。コメの需要は拡大しており、2018 年には 10 年前と比較して生産が 2 倍を超える（40 万トン）一方で、生産（供給）より消費（需要）が膨らみ、コメの輸入量が拡大している。現在のガーナ人のコメ消費量は 40kg/人を超えて、コメ食文化が広がっている（図 1）。

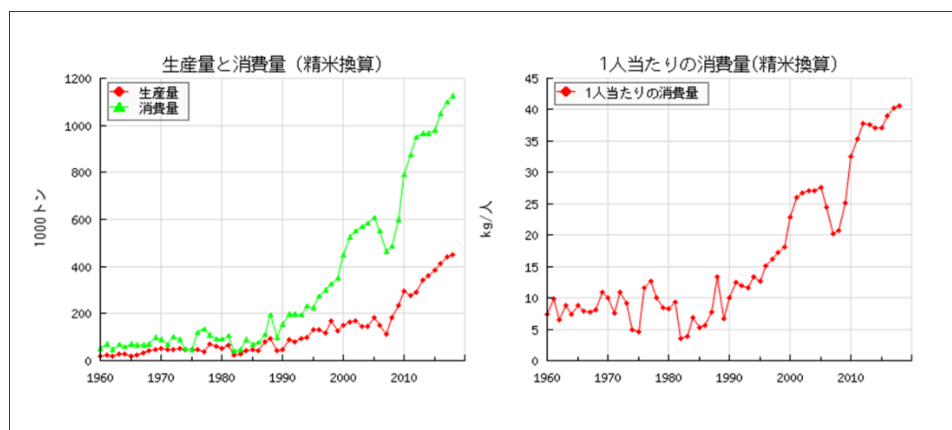


図1 ガーナにおけるコメの生産量と消費量および1人当たりの消費量（出典：世界のコメ統計）

コメ消費量が拡大するにつれ、ガーナにおいてもコメの高品質化が求められるようになった。コメの何に重きを置いているかについて、①石が入っていないこと、②品質の均一性、③碎米が少ない、④香り、⑤価格となっており、石が入っていないことが重要視されている（JICA「ガーナ共和国コメ総合生産・販売調査」ファイナルレポート、2008年）。近年では千葉大学の橘教授がガーナにおいて精米所調査を実施し、石抜き機により高品質米を販売したところ、市価の約 15%増しで販売できたと報告されている。ガーナでのコメ用石抜き機の需要拡大が期待できる時期がきているとみられる。

### 3) 目的

- (1) 途上国の農業支援でわが国がとくに注力しているコメについて、ポストハーベストでの取扱いを改善し、高品質米を市場に届けることで、フードバリューチェーンの構築推進に貢献することができると考えられる。本調査では高品質化のなかでも石抜き処理に着目した。
- (2) 我が国が推進に協力している「アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）」は多くの国で 10 年間生産量倍増の計画が達成され、量的には前進を見せているし、2019 年から第 2 フェーズも開始され

<sup>1</sup> 改元後は「令和元年度」に変更された。

ている。

- (3) 生産量的な部分での満足度の次に来るのが質的な問題であり、その中核的な懸案は石を始めとする夾雑物の除去に有ると言える。国民のコメ食に対する欲求が高まり、コメの輸入に寄る外貨流出は多くの国で喫緊の課題になっている。CARD でも新しいアプローチの1つに「輸入米に対抗できる自国産米の品質向上」があり、CARD ハイレベル会合では（2018年10月5日）では、石抜き処理の重要性について繰り返し言及している。
- (4) 公益社団法人国際農林業協働協会（以下「JAICAF」）は、これ迄多くのアフリカ諸国での活動で培った経験をもとに、精米関係機械を製造する細川製作所（以下「細川製作所」）の技術力を持ってガーナでの石抜き機及び石抜き機付小型精米機を導入した場合の、フードバリューチェーンへの貢献可能性を調査することとした。
- (5) 当協会は2013年に農林水産省の補助事業として「サブサハラ・アフリカにおけるアグリビジネス展開・促進実証モデル事業」を2015年まで実施したが、ウガンダでの稲作プロジェクトからこれからは品質が重視されて来るので、石抜き機のメーカーと共同して調査を進めたら良いとの示唆を受け、細川製作所に協力を仰いだ。
- (6) この時、細川社長は、自腹で技術室長に石抜き機心臓部を持たせて調査団に同行させた。カンパラの鐵工所にフレームを作らせて試作機を組立てるなど意欲を持って取り組まれた。稲作生産地で行われた JICA 稲プロジェクトのポストハーベスト研修の一コマとして、実演する機会を与えられた。その石抜き効果について、多くの精米業者から驚きの声が上がリ、これ迄よりも白米が高値で売れるとはずとの期待が寄せられた。
- (7) その後、2016年には JICA 民間連携事業に応募し、「JICA ウガンダ国ポストハーベストにおける所得向上を目的とした石抜き機導入による付加価値向上のための案件化調査」として採択された。その結果、石抜きされたコメは約15～30円、価格を上げて販売することができ、コメ精米・流通業者の収入向上効果がある確認できた。
- (8) ウガンダでの活動後、細川製作所の石抜き機はサブサハラ・アフリカでも知られるようになり、エチオピア、ザンビアやスーダンに販売された。
- (9) 今次調査では、サブサハラ・アフリカの中で、今後のコメ生産の拡大が期待できるガーナに着目し、同国においてコメの石抜き機を導入することでフードバリューチェーンの構築を目指し、かつ細川製作所が販売する石抜き機「HS102E」とその石抜き機構を持つ小型精米機 SRU1900 の市場性を調査し、販売事業の可能性を探った（事業実施期間：平成31年5月～令和32年3月、11ヵ月）。
- (10) 事業対地域（都市名）：ガーナ国 首都アクラ、アシャンティ州（クマシ市、Ahafo Ano North 県テバ町）、イースタン州 Lower Manya Krobo 県アクセ郡 Kpong（ポン）灌漑事業地区、アフィフェ灌漑事業地、ノーザン州タマレ県タマレ



#### 4) 本事業における活動

事業化共同体は、①基礎調査（機械の市場性調査や競合する石抜き機の調査）および②石抜き機や精米機の広報を兼ねた展示会（デモンストレーション）を実施した。現地調査から得られた情報を基に、ガーナにおける小・中規模精米所の実態、ポストハーベットの機械の構成、コメのバリューチェーン、石抜き機の市場性を把握することで、将来的な石抜き機や精米機の市場規模を推定し、わが国における民間企業のガーナ進出に繋げることを目指した。

#### 5) 調査結果の要約

- (1) 調査団を合計で3回派遣：基本情報の収集を行うと共に、内1回は実機を用いたワークショップを3ヵ所で各1回実施し、販売可能性を探った。
- (2) セミナーおよび実演会：北部州タマレ市の農業省北部農政局の講堂と隣接精米所での実演。
- (3) 展示会出展：中部アシャンテ州都クマシ市での農業機械・農業資材見本市展示。
- (4) 実演会：アシャンテ州アファフォ北郡テバ精米・製粉団地で実施。
- (5) 販売代理店の確保：既に細川製作所の製品を購入した経験のある、現地 NGO おはようガーナにワークショップ運営を委託し、実行能力が十分であると判定。ガーナ人スタッフは単独で分解整備するだけでなく、展示会などで機械の説明、販売上の質疑に対応する技術を身に着けた。田村会長は、細川製作所の石抜き機付き小型精米機は優れた臼摺り精米機構を持っている。刷り上がった白米がうつくしいと、以前から信頼を置いていた。
- (6) 農業省作物局稲開発専門家インタビュー：石抜き機の導入は喫緊の課題であり細川のガーナ進出を歓迎するとのコメントを得た。
- (7) IFAD（International Fund for Agricultural Development、国際農業開発基金）の活用について、同基金は共同での実演会を申し入れるなど積極的な対応を得られた。また、そのガーナ側実施機関であるNBSSI（National Board for Small Scale Industries、ガーナ小規模企業局、ガーナ国貿易産業省傘下）とは連携する方向で配布用のチラシも作成した。
- (8) JICA との連携：ガーナ事務所と2つの稲作プロジェクトを訪問し、資料提供は現場案内を得て、今後の事業展開への理解を得た。特に天水灌漑プロジェクト吉村チーフアドバイザーにはタマレのセミナーに終始同席を頂いた。
- (9) 関心表明：上記様な活動を行った結果、タマレでは粳の買付業者が「私がこの地区で最初の所有者になる。」と宣言し、後日おはようガーナ基金の事務所に詳細を尋ねに来た。また、強い関心表明をする者が数名出、一連の調査の成果が早速に出はじめ、この農水省からの支援終了後も、継続した営業活動に弾みがついた。
- (10) 付加価値の付与
  - 1) 精米業者に聞いても、仲買人・流通の人間に聞いても、石やゴミのあるなしで、流通価格に変わりはないと述べる。この状況では残念ながら玄米や白米用の石抜き機の需要は多くを望めなかった。しかし、市場で購入するコメには殆ど石は混入していない。市場で買ったコメをこの石抜き機に掛けても石が出てこないことさえある。そのため、どこかで誰かが手作業で抜いていることと推察される。恐らく、仲買人たちは自分たちが長時間掛けて石を抜くことはコストではないのであろう。そこをどのようにしたら変えられるのか、今次調査では分からなかった。
  - 2) 一つ分かったことは、精米業者がSB型精米機<sup>2</sup>から新型の中国製150型に買い替えている動機の一つとして、精米速度が倍になることに留まらず、歩留まりが5%程度向上する上に仕上がりも綺麗になる、変えないと客が離れるという、彼ら側の言い分が聞こえた。農家や流通の人間からする

<sup>2</sup> サタケ製精米機の中国製コピーとして知られる。

と、同じ量を出荷したのに、5%と売り上げが伸びた事となるし、仕上がりが良く成れば、当然美味しく感じられる。日本の企業も美味しいコメを作る技術を付与すれば、値段が高いとの苦情は多少緩和されるのではないだろうか。

- (1) 1) 仲買人女性達との交流：タマレの農政局併設精米所には3日間滞在した。石抜き機を通路に置いて出入りして、あれこれ尋ねたり、彼女たちの手選別の輪に入り込んだり、それを繰り返したことで、彼女たちも石抜き機が気になって近づいてくるようになった。このやり取りの中で、石の無いコメが簡単に取れることを知った。女性たちが動いている機械に触り来ることはない。そこは男の世界だからだ。しかし、長時間そこに置いてあれば何か興味を持つ。そうしたら何気なく石抜きをして見せる。一発芸の実演で皆をアッと驚かすよりもこうして身近に置いておくことで、特別な物ではなく、使ってみたいと言う興味を呼び起こすことが、バリューチェーンを持ち上げる鍵かも知れない。

## 2. ガーナの稲作並びに収穫後処理についての政策

### 1) NRDS

ガーナの稲作政策の一つに「国家稲作開発戦略 Ghana National Rice Development Strategy (NRDS)」がある。ここでは収穫後処理に関する部分を抜粋して政府による精米関連の取組方針を示す。

---

国家稲作開発戦略は2008年から2018年までの期間の稲作開発戦略を定めた。この戦略では、3つの主要な農業生態系（天水利用畑地、天水利用低湿地、灌漑地）の比較生産能力と消費の伸びを考慮して、コメの生産量を2倍にすることを提案した。過去10年間（1999年～2008年）の一人当たりのコメ消費量は17.5kgから26.0kgに増加した。急速な人口増加と都市化の結果、2018年には63kgまで増加すると推定されている（JICA, 2008）。

この戦略では、7つのテーマ別戦略分野が特定されている。種子システム、肥料の販売と流通、収穫後処理と販売、灌漑と水管理への投資である。その他には、機器へのアクセスとメンテナンス、研究と技術開発、コミュニティの動員、農民組織、信用管理がある。各テーマ別に、いくつかの重要な行動が提案されている。

### 1 概要

コメはガーナでトウモロコシに次いで2番目に重要な主要食品であり、人口増加、都市化、食習慣の変化の結果として消費量は増加し続けている。2008年から2009年の間に、生産量は30万2000トンから43万6000トン（18万1000～26万2000トンの精米）の範囲で、年間の変動は大きかった。年間生産量の変動は、主に、単位収穫量の変動（トン/ha）ではなく、栽培面積（ha）によるものだ。

コメはガーナで食用作物と換金作物の両方として栽培されている。2005年のコメの総消費量は約50万トンであり（JICA, 2008年）、これは年間22kgの一人当たり消費量に相当している。

ガーナは、コメの供給不足を補うために、輸入米に大きく依存している。平均して、コメの年間輸入量は約40万トンである。ガーナのコメの自給率は、1999年の38%から2006年の24%に低下している（CIRAD, 2007）。食料および農業部門の関係者にとって、食料安全保障、輸入代替および外国為替の節約のために、良質のコメの増産および持続を確保することが重要である。

### 2 コメの消費者の好み

ガーナの米の消費者の好みはコメの特性に基づいて大きく異なる。一部では碎米を使った料理があるが、ほとんどの消費者は、味が良く、見た目の良い長粒の香米を好む。健康志向の消費者は国産の玄米を好むが、ガーナの北部地域ではパーボイルドライスが一般的である。

国産米が輸入米より廉価である利点は、処理および輸送が高コストのため、処理や流通が加わるにつれてなくなっていく。コメの収穫量を増やし、標準的な精米機類を導入し、パーボイリング設備を改善し、貯蔵施設と乾燥場を提供することにより、競争力が高まることが期待される。産地と消費地へのアクセスも改善する必要がある。

2008年の総稲作面積は11万8000haであり、各農家の平均作付面積を0.4haと推定すると、約29万5000世帯が稲作に関与していることを示している。

## 5 NRDS の役割と展望

ガーナ一人当たりのコメ消費量は、過去10年間で年間13.9kgから26kgに増加しその結果、コメの輸入経費が増加した。ガーナは、食糧安全保障とコメ生産における所得増加に寄与するために、2018年までに地元のコメ生産を倍増させる必要に迫られている。これを達成するための方法は、以下の目標と目的に集約される。

### 6.3 収穫後処理と販売戦略

収益性の高い米生産を促進・維持するためには、収穫後の損失を最小限に抑え、市場向けのコメの品質を向上させることが不可欠である。適切な収穫・脱穀施設（中小規模の収穫機と脱穀機）の利用が奨励される。籾は、標準的な精米機（粗選機、石抜き機、籾摺り機、精米機、籾分離機、アスピレーター、グレーダーを装備）を提供することにより、国が許容する最低基準にまで加工させる。既存のワンパスミルはアタッチメントを追加することで改良され、精米センターは水田／精米の貯蔵施設を備える。パーボイルドライスの品質を向上させるためには、乾燥設備とパーボイル設備の改良が必要である。農村と都市の消費者の栄養状態を向上させるために、玄米とパーボイル米の生産を促進する。

地元で生産されたコメの消費への嗜好性を高めるために、以下の販売戦略を採用する。また、主要な生産地や消費地の中心部に精米用の倉庫を設置し、コメ販売・クレジットラインを維持し、市場家や加工業者の能力を高め、生産地や消費地のアクセスを改善する必要がある。これらの介入に先立って、その他の収穫後のコメの処理を強化する必要がある：時宜を得た収穫（きれいな脱穀）、精米前の適切な養生、パーボイル作業の改善、適切な運搬システムなどであらう。これらすべてを考慮して、関連機関、特に地方道路局（農道や農村道路網の改善）や民間輸送業者との協力を強化する必要がある。

#### 6.3.1 ポストハーベストとマーケティング戦略のための物流要件

地元産米の競争力を高めるためには、標準的な精米機、改良されたパーボイル装置、貯蔵施設、乾燥施設、倉庫を導入することで、一般的に質の低い乾燥、貯蔵、精練施設を改善することが重要である。さらに、生産地やマーケティングセンターへのアクセスも改善させる必要がある。

#### 6.3.2 提案されたアクション

1. 適切な機械の提供と収穫後の処理能力の向上を通じて、精米の品質を国／ISO 基準を満たすように高める。
2. 主要なコメの生産・消費地に適切な貯蔵施設を提供する。
3. 地元で生産されたコメの消費を促進する方法として、適切な包装、ラベル付け、ブランド化を開発する。
4. 厳格な品質管理手順を遵守するために、すべての関係者の能力を高めることにより、持続可能なコメのバ

リユーチェーンを開発する。

## 5. バリューチェーンに沿ったステークホルダーが利用できる信頼性の高い価格・市場情報システムの開発

### 6.5 機器へのアクセスとメンテナンス戦略

改善された農業機器に簡単かつ適時利用できるようにするために、政府は短期的には、耕うん機と付属品、灌漑ポンプ、トラクターと付属品、田植え機と播種機の供給を促進する。さらに、簡単な脱穀機、パーボイル装置、改良された精米機や付属品は、品質と精米の回復を向上させるために、バリューチェーンに沿って稲作経営者が利用できるようになる。これを追求するために、地元で設計され、製造された高度なコメ加工機器の使用を促進する。しかし、長期的には、政府は官民連携事業を含め、民間部門がより大きな役割を果たすことを奨励する。政府と民間部門は、灌漑施設の維持管理（水路や排水溝の清掃や脱水など）のための機器の使用について、コミュニティを支援する。機械オペレーター、職人、機器製作者、技術者のトレーニングを推進する。

#### 6.5.1 機器へのアクセスとメンテナンス戦略のためのロジスティック要件

上記の戦略を実施するためには、コメ生産・加工機器へのアクセス、操作、維持管理を行うために、コミュニティ、農民、企業家の能力を高める必要がある。生産段階では、耕うん機やその付属品、灌漑ポンプ、トラクターやその付属品、移植機、種まき機などの機器を利用できるようにし、適切にメンテナンスする必要がある。同様に、米の刈取り機、脱穀機、選別機、乾燥機、乾燥床、防水シート、貯蔵庫、標準的な精米機、包装機器などの加工ロジスティックスも容易に利用できるようにする。

#### 6.5.2 提案された行動

1. 適切な農業機械を現地で生産または組立てる能力を構築するために、民間部門と協力する。
2. 農業機械の管理・運転・整備に関する研修を行う。
3. 部品のバックアップを十分に行いながら、機械化サービスセンターやリーススキームの確立を促進する。

---

## 2) GCAP

ガーナ政府は、農業ビジネスへの投資環境を改善し、特定のバリューチェーンにおける農場生産性と付加価値の向上を目的とした包括的な PPP (Private-Public Partnerships) と小規模農家の連携を開発することを主な目的として、世界銀行と米国国際開発庁 (USAID) に農業開発プロジェクト (ガーナ商業農業プロジェクト (GCAP) の支援を受けている。

これには JICA も灌漑能力向上事業として灌漑維持管理能力向上、灌漑稲作栽培技術の普及、民間投資の促進等を支援する技術協力として参加している (ポン灌漑地区における小規模農家市場志向型農業支援・民間セクター連携強化プロジェクト)。

GCAP プロジェクトでは単純な水利、灌漑能力向上だけではなく、小規模農家と大規模精米業者などをリンクさせることで、農産物加工などバリューチェーン全体と農産物生産をより密接にさせる活動を行っている。このアプローチの主な目的は、商業農業の役割を強化し、農業のバリューチェーンを強化することにある。バリューチェーンの強化により、コメ生産自体の採算性を上げ、投資を呼び込み、また民間の投入資材販売業者を増やすことで、種子や肥料の入手可能性を拡大し、セクター全体の生産性を向上させる好循環環境の構築が狙いである。

小規模農家の生産物を集約して大量に流通・加工することで、バリューチェーンの規模の経済を生み出し、地産地消を目的とした食品主食のマーケティングや加工に携わる民間企業を増やすことをプログラム内では試みている。このようにガーナでは生産性だけでなくバリューチェーン強化、コメの質強化への転換期



が訪れ始めている。

### 3) 輸入米の禁止措置

現在ガーナ政府は 2022 年までに外国産コメの輸入を禁止する事を発表している。ガーナは大きな貿易赤字を抱えており、この脱却を目指していくつかの品物に対して輸入規制をかける動きが強まっている。この一つがコメであり、これは大きく輸入米に頼っているガーナのコメ消費の現状改善を図るためである。国内コメ消費量の 6 割以上が輸入米とみられ、輸入額は 2018 年には年間 10 億 US ドルを越え、GDP の 2 % 近くに上っている。

この現状を打破するために 3 年の猶予期間を置いてコメ輸入停止措置をとるとアクフォ・アド大統領は発表している。猶予期間は 100 万トンと試算されるガーナ国内の年間コメ消費量にまだ国内生産能力が追いついていないため、国内需要を満たすコメ生産能力強化を測るのに必要な期間が 3 年であるという食糧農業省 (MoFA) の推測に基づいている。ガーナでは着々とコメ生産量を増やしており、2018 年には年間 70 万トン近くを生産している。

その他に実質的障壁としてガーナ基準局 (Ghana Standard Authority) と食品医薬品局 (Food and Drugs Authority) は輸入米に対してより厳格な検査基準を設ける協議をすすめており、成立した場合に国産米に大きな価格優位性が発生すると考えられる。

2019 年 10 月頃からコメ消費の最も多いクリスマスに向けてメディアを利用した「By made in Ghana rice」キャンペーンを大々的に行うなど、ガーナ政府のコメ地産地消の動きは強い。今後はポストハーベストロスの削減、質の向上は大きな課題であり、今後大きく発展していくと考えられる。

## 3. 調査の方法

### 1) 現地派遣と実演会

国際農林業協働協会、細川製作所と YOA アフリカからなる調査団を日本から 3 回派遣し、現地アクラではガーナ NGO おはようガーナの田村会長が参団。他に同 NGO の小山農場管理主任、ニー技師が適宜参画した。2 回目調査では NGO に事前準備並びに実演会の実施を委託した。

### 2) 現地協力体制

本事業における現地の事業協力体制については、事業対象国であるガーナの現地協力機関から支援を得ます。具体的には、ガーナ食糧農業省作物局、同北部州農政局、「JICA ポン灌漑地区における小規模農家市場志向型農業支援・民間セクター連携強化プロジェクト」、「JICA 天水灌漑プロジェクト」等の JICA 稲作プロジェクト、コメの流通ビジネスを行っている石本満生氏 (Tachibana International Ghana Co., Ltd.)、IFAD、NBSSI 等と協力して事業を実施した。

## 4. 調査の対象機種

本事業では石抜き機と石抜き機構を持つ小型精米機を対象とした。

### 1) 石抜き機と蔵

本事業において販売を計画しているのは、細川製作所が生産する揺動比重選別型石抜き機と蔵「HS102E」(写真 1) とこの装置を組み込んだ小型精米ユニットの SRU1900。

揺動比重選別型とはコメと石を選別する機構に特殊な網製の選別板を用いている。凹凸をつけた選別網板を揺動させると、コメと石の比重や摩擦係数の差を利用してより重い石が板の上側に上っていき、軽いコメが下方進んで出口から排出される。また、機械の特長として、選別板（アミ部）が着脱可能であり、パーツ供給が容易である事が挙げられる。パーツ交換により、異なる大きさ・形状の粒を揃えられる為に、様々な品種のコメやコメ以外の作物（マメ、コーヒー等）にも応用が可能である。

HS102S の初期の処理能力は精米で 180kg／時間だが、現在では 350kg／時間まで処理能力拡大の改造が施された。これは、日本企業の強みは現場に即した改善が即、行える技術力にあるといえる。

現在の 350kg／時間という処理能力は、現在サブサハラ・アフリカの数多くの中・小規模精米所（写真 2）で使用されている中国製精米機 SB-10 の実処理能力とほぼ同等とみられ、SB-10 を利用している精米所が販売対象となり得ることを示している。

## 2) 細川製作所小型石抜き機付き精米機の特徴

この精米機ユニットの特徴は、鉄製台座の上に籾摺り機、石抜き機、精米機とエンジンが乗っている事である。日本では玄米出荷が基本であるため、これらの機械要素が一つに組み合わさった機械は無い。これはガーナ仕様として同社が開発納品した機械である。

これらの機械類が一つの鉄製プラットフォームに固定されていることから、大型車両軽四輪トラックの荷台に積んで持ち運びが可能。一か所に据付けて籾の搬入を待つのではなく、精米希望の脱穀現場・集落に赴いての精米作業が可能となる。台座ごと降ろせばそこが精米現場で有り、土木工事を含む設置工事を伴わないために初期投資を圧縮できる。更に、本機は小型エンジンを備えているので無電化地域での利用が可能なのも大きな特徴と言える。



写真 1 石抜き機「HS102E」



写真 2 ガーナの小規模精米所



写真 3 フレーム上に収まった籾摺り精米ユニット



写真 4 軽四輪トラック容易に積載可能で移動性が高い

この機構は大容量の粳摺りが苦手であり、本機の場合、時間当たり処理量は **150 kg** と少ない。本邦でも主に農家向け販売されている。道路事情の悪いサブサハラ・アフリカ地域では、精米所までの運搬が農家にとって負担となっている。ガーナの場合、収量が **1 トン～2 トン/ha** と少ない上に、多くが手刈り作業に寄っていることもあり、収穫された粳が一度に大量に農家から精米所へ搬入される状況にはない。多くの場合、バイクに **1～2 袋 (80 kg から 200 kg)** 程度が五月雨式に持ち込まれる。

普及の進む他国製の一体型粳摺り精米機 (**1.5～2 トン/時間**) は **10 倍** の能力があるが、故障が多く実際の稼働時間は多くない。ことから、この方式を採用した精米機を農村部に於いて使う利点は大きい。**JICA** 稲作プロジェクトの専門家に寄れば、故障の多い他国製よりも、安定して精米できる日本製の方が、安心して作業が行えるので十分に太刀打ちできるとの事だった。

仲買人が買付ける場合も白米になれば重量は **6 割程度** 軽減できるし、当然嵩も減るのでそれだけ輸送コストを低減できる。また、換金作物だったコメも徐々にではあるが、生産地でも消費が伸びているとのこと、製粉については、集落ごとに製粉所が運営されており、精米についても集落で可能となれば、わざわざ街で白米を購入して来るまでもなく地元で精米したての美味しい白米を食べることが出来る。農家が精米したてで、しかも石の混じらないコメを食べることを通じて、消費者の気持ちが分かるようになれば、ガーナの高品質米生産に動機付けにもなる可能性がある。

この機械の特徴は石抜き機を備えている事であり、人手による石抜きを行わずにそのまま高品質米として、高値で販売できることである。

千葉大学政経学部の橘教授はクマンに於いて、この機械を使って精米したコメを **15% 高** で販売した実績を報告されている。

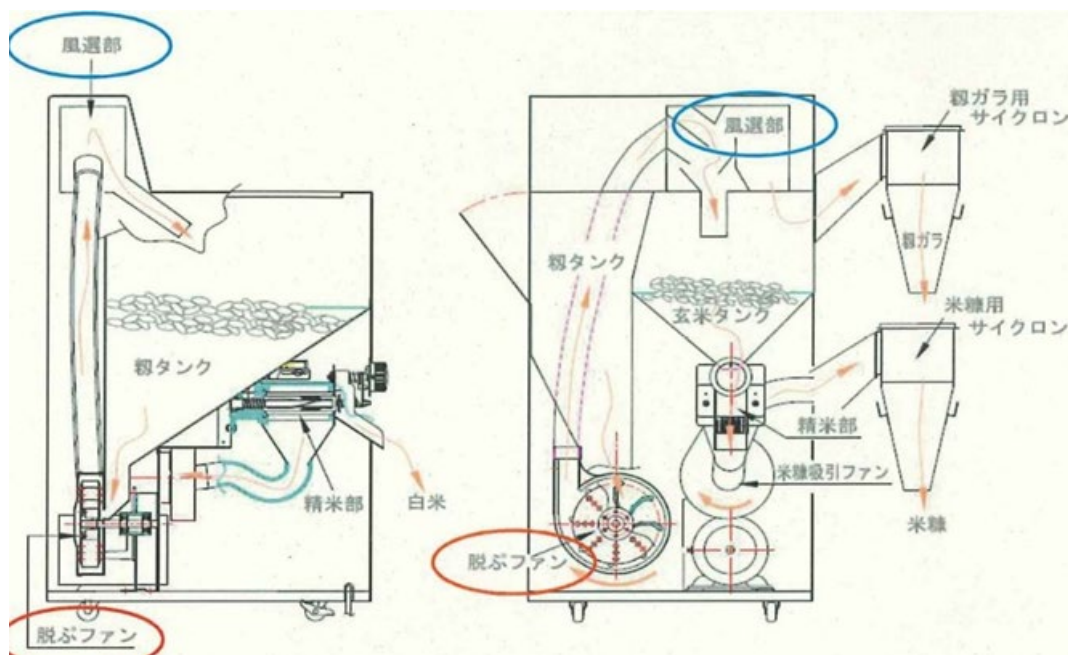


図2 細川製作所石抜き機付粳摺り精米機 SRU1900 の特徴 本機は籾を投入し、まず始めに粳摺り機構を通り、玄米が石抜き部分で石などを除去された後、精米部に投入されて白米となる。粳摺り部分には円盤衝撃式を採用。乾燥機を持たず、ずさんな水分管理での粳摺りに対応している。石抜き機を備えていることから、精米機の品質が高く、販売価格に反映できる。エンジン駆動式で、未電化地域でも稼働できる。



もう一つのこのユニットの特徴籾摺り機構に円盤衝撃式（インペラ式・ジェット式）を採用していることである。その特徴は以下の通り。

細川製作所が採用している円盤衝撃式籾摺り機について

この方式は 100 年以上前の 1916 年に岩田継清氏が遠心脱稈（だっぷ）機と称して特許を取得した本邦独自の籾摺技術にある。この方式の特徴は羽の付いた円盤が回転することで、中心部から入った籾が遠心力で外周に向かって高速で飛び、外周に当たったその衝撃で籾殻と玄米に分離させている。脱稈の方式としてはこの円盤衝撃方式以外に、2つのゴムロールを回転させて、その中に籾を落とし込み、各ロールの回転速度の僅かな差で脱稈させる方式がある。今日では大型の精米所ではこのゴムロール式の一般的である。一方で下記の様な利点を持っていることから、本邦では、農家玄米で貯蔵したり、コメの直販を行う場合に、この籾摺り装置を使っている例が多い。その理由を如何に列記する。

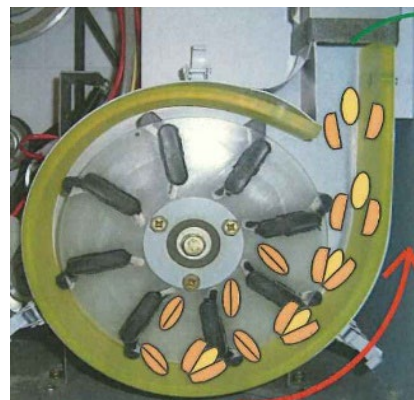


写真5 脱ブファンの説明図

- ・機構単純で運転・維持管理が容易：ロール式では、2つのゴムロールを異なる速度で回転させるために複雑な歯車機構が必要となるうえに、その潤滑の為に油槽が必要となり、維持管理が悪いとコメが汚染される。この故障は多いと言う。これに対して、衝撃式では円盤が回転するだけであり、構造が至って単純なことから、構成部品が少なく維持管理が容易である。製造コストも低減できる。また、軽量である。
- ・間隔調整が不要：ロール式の場合、ロール間の微妙な隙間調整が細かく求められるが、この方式ではその作業はあまり発生しない。
- ・部品交換が容易：円盤に付けられた羽は磨耗するので交換を要するが、中心部のボルトを外すだけで交換が可能。外周も磨耗するがこれも特に幾つもの工具を要せずに交換可能
- ・脱稈効率が低い：脱稈効率が99%にも上り、一度機械を通すだけでほぼ完全に玄米を得られる。これに対してゴムロール式では調整が悪い場合、半分程度が籾のまま排出され、再度籾摺り機に投入することとなる。このため、作業能率はカタログの半分以下であろう。
- ・原料籾の水分調整：ロール式の場合、籾の水分がばらつくとう良好な脱稈が出来ない。水分18%を超えると急激に脱稈率が低下する（図参照）。一方で衝撃式では多少の水分のばらつきは影響しない。発酵・腐敗の心配をしなければ22%超でも脱稈率の低下はそれほどでもない。アフリカでは機械式の乾燥を行わないために、原料籾の水分を揃えることは困難であることから、この機械特性は利点が大い。
- ・肌ずれが起きにくい：ロール式の場合、籾を擦るために玄米に摺れ痕が残ってしまう。この方式では摺れ痕の無い白米が得られるとして、農家に好まれる。
- ・静粛性が高い：ゴムロール式と比べると音が小さい。
- ・小規模精米所向き：この機構は大容量の籾摺りが苦手であるが。道路事情の悪いサブサハラアフリカ地域では、精米所までの運搬が農家にとって負担となっていることから、この方式を採

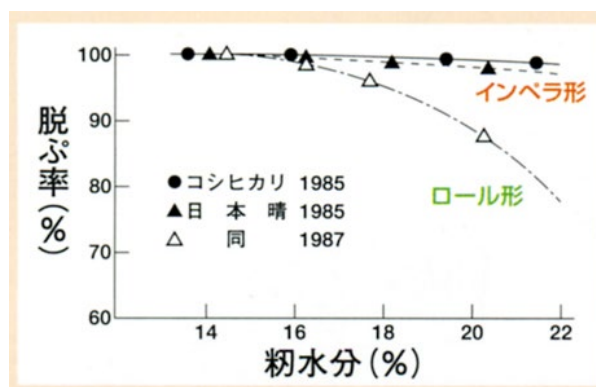


図3 籾水分の上昇による脱ぶ率の変化

出典：大島農機HP より

用した精米機を農村部に置いて使う利点は大きい。仲買人が買付ける場合も白米になれば重量は6割程度軽減できるし、当然嵩も減るのでそれだけ輸送コストを低減できる。また、コメ生産地では自家消費が増えて来ていると言われている。主食のトウモロコシの製粉については、集落ごとに小型の製粉機が導入され、運営されている。コメについても集落で精米可能となれば、わざわざ一旦売ったコメを街で購入して来るまでもなくなる。地元で精米したての美味しい白米を食べることが出来る。農家が石の混じらない精米したての自分のコメを食べることを通じて、コメを作ることの醍醐味を味わえるであろうし、消費者の気持ちが分かるようになることで、ガーナの高品質米生産の動機付けにもなる可能性がある。

#### 留意点

- ・ 部品の共有体制：他国製の多くはメーカーが違えども模倣機械であり、互換性がある。このために、故障時の補修部品の入手は困難ではない。しかし、日本独自の技術で設計・生産されたこの機械は、消耗品である円盤および外周部はいうに及ばず、在庫供給体制を確立せずには、如何に耐久性で他国産よりも優れているとはいえ、行詰ることとなる。

#### 円盤衝撃式粃摺り機の製造会社

日本では玄米で出荷することが一般的であり、自家用小型粃摺り機を所有している農家は多い。この場合、小型軽量で運転操作習熟も求められない衝撃式は手ごろで有り、細川製作所のみならず、大竹製作所、大島農機、イセキ、マルマス工業、カンリユウ工業他が製造している。細川モデルは、細川製作所倒産後、マルマスが生産を続けている模様。

各社はこの粃摺り機に分級機（シフター／グレーダー）や精米機を組合せたモデルを出して顧客要望に応えている。エンジン付駆動式で石抜き機と精米機も一つの台座に乗ったモデルは細川製作所がアフリカ輸出様に設計製作したもので他社にはない。おはようガーナの田村会長は、かねがねこの機械での精米具合の良さは中国製の追随を許さないと述べている。一方でユニットには粗選機が無いことから、農民が夾雑物の多い粃を持ち込んできた時には目詰まりを起こしたとの事で、そうした周辺機器の用意もアフリカ進出に当たっては考慮する必要があるだろう。



図4 各社の粃摺り機および粃摺り精米機



## 5. 各種石抜き機の比較および現地での利用実態

### 1) HS102E クラスの石抜き機

表1 日本国内小型石抜き機

| メーカー   |              | 細川製作所                                                                             | カンリウ工業                                                                            |                                                                                   | マルマス機械                                                                            |                                                                                    | 大竹製作所                                                                               | タイワ製機                                                                               |
|--------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 型式     |              | HS102E                                                                            | ST122                                                                             | FST102                                                                            | PB型                                                                               | P-15、1B型                                                                           | S500                                                                                | TS-100                                                                              |
| 外観写真   |              |  |  |  |  |  |  |  |
| 主仕様    | 石抜き方式        | 揺動比重選別                                                                            | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                  | ←                                                                                   | ←                                                                                   |
|        | タンク容量 (玄米kg) | 30                                                                                | 30                                                                                | 30                                                                                | 15                                                                                | 30                                                                                 | 30                                                                                  | 30                                                                                  |
|        | 定格周波数/電圧     | 50/60Hz 単相100V                                                                    | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                  | ←                                                                                   | ←                                                                                   |
|        | モータ (W)      | 100                                                                               | 100                                                                               | 100   250W (昇降)                                                                   | 100                                                                               | 100                                                                                | 100                                                                                 | 80                                                                                  |
| 外寸及び外観 | 全 幅 (mm)     | 440                                                                               | 410                                                                               | 410                                                                               | 345                                                                               | 374                                                                                | 387                                                                                 | 325                                                                                 |
|        | 奥 行 (mm)     | 570                                                                               | 620                                                                               | 865                                                                               | 537                                                                               | 633                                                                                | 595                                                                                 | 465                                                                                 |
|        | 全 高 (mm)     | 740                                                                               | 830                                                                               | 1600                                                                              | 743                                                                               | 896                                                                                | 877                                                                                 | 820                                                                                 |
|        | 投入高さ (mm)    | 740                                                                               | 830                                                                               | 850                                                                               | 743                                                                               | 896                                                                                | 877                                                                                 | 820                                                                                 |
|        | 白米排出高さ (mm)  | 280                                                                               | 250                                                                               | 900                                                                               | -                                                                                 | -                                                                                  | 283                                                                                 | -                                                                                   |
|        | 質量 (kg)      | 34                                                                                | 27                                                                                | 60                                                                                | 29.5                                                                              | 44.3                                                                               | 28                                                                                  | 25                                                                                  |
|        | 白米 (kg/時)    | 150~180                                                                           | -                                                                                 | -                                                                                 | -                                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 能率     | 玄米 (kg/時)    | 350~400                                                                           | 280~330                                                                           | 300~350                                                                           | 300                                                                               | 900                                                                                | 400~500                                                                             | 150                                                                                 |
|        | 安全装置         | 過負荷保護用ブレーカー                                                                       | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                 | ←                                                                                  | ←                                                                                   | ←                                                                                   |
| 備考     | 他            | 着脱式選別網                                                                            | 金属除去用磁石付                                                                          | 金属除去用磁石付                                                                          | タンク開閉可                                                                            | 三相200仕様有                                                                           | 着脱式選別網                                                                              | 着脱式選別網                                                                              |
|        |              | 単相220V仕様有                                                                         | キャスター付                                                                            | キャスター付                                                                            | -                                                                                 | キャスター付                                                                             | キャスター付                                                                              | -                                                                                   |

本事業で市場性調査の対象としている細川製作所製の石抜き機 HS102E と同等クラスの他社精米機を紹介する。

処理能力は玄米からの石抜き処理量とするが、蕎麦等の他の穀物については異なる場合がある。アフリカであれば、コメだけではなく、ソルガムメイスに使うことが出来る。日本ではこれらの規模の石抜き機は主に自家用精米機を所有する農家向けであり、粳摺り後の玄米から石を抜くのに利用されている。タンク容量は出荷玄米流通袋 30kg を基準としている。能率は平均 300kg/時間で玄米 30kg をおよそ6分で石抜き処理する。電源は日本の家庭で一般的な単相 100V であり、三相 200V を別仕様とするメーカーもある。

石抜き機内部の石抜き選別網上には、選別された石と共に一定量の玄米が残り、石は「石取り口」と呼ばれる排出口から玄米に混じった状態で手動にて排出する。その後、目視により石と玄米を選り分ける。白米からの石取りも同じである。

日本でコメに石が混入する原因は台風等によって稲が倒伏してしまい、粳に泥や石が付着した状態で収穫される場合である。それでも石の混入度が低い理由として収穫時に稲を地面に触れさせない等の扱いや粳スリ後に連続して石抜きを行い、更には色彩選別機に通す事によって何重もの除去作業を行っているからである。これに対して開発途上国では、粳を道端等で天日干しにする事から粳への石や異物の混入の確率が高い。

また、農家が精米所に粳を持ち込む際に使用する1袋はおよそ 80~100 kg/袋と大型である。需要期には石抜きを含めた精米作業を一日中行なうが、HS102E クラスでは大型精米機と連結して使用するには処理能力が低い。石抜き作業においても石の混入が多いコメでは排出作業が頻繁となり、労力と時間を取られることとなる。精米機との相性が良くないと、全量に対する石抜き作業は困難である。これについては、品質にこだわる顧客に対しては賃料を取って石抜き機を使い、品質を求めない客に対しては使わない等の客の選別を行うと良い。

HS102E クラスの石抜き機は、精米工程後の人力で行われている選別作業の代替として単独使用するの、現時点では需要があるかと考える。他国で行った調査からもコメに限定せず豆類、コーヒーの石抜き作業に

も有効であり、取扱いが容易な事から現場で異物除去作業を行っている労働者の労力低減に活用できるであろう。



写真6 砕米選別用の網



写真7 砕米選別作業



写真8 異物選別の手作業

## 2) 大型石抜き機

表2 大型の石抜き機

| メーカー     | 北大机械有限公司[BD]                     | サタケ              |                   | マルマス機械         | 大竹製作所          | タイガーカワシマ       |
|----------|----------------------------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 型式       | QSC56                            | EGA40C           | GA50RB            | P35D           | S2200V         | SG-2200        |
| 外観       |                                  |                  |                   |                |                |                |
| 電源       | 電源電圧 3相 430V(ガーナ)<br>モータ出力 1.5kw | 3相 200V<br>0.4kw | 3相 200V<br>0.75kw | 3相 200V<br>200 | 単相 100V<br>300 | 単相 100V<br>250 |
| 外寸及び外観   | 全 幅(mm)                          | 685              | 1100              | 438            | 655            | 640            |
|          | 奥 行(mm)                          | 1330             | 1010              | 810            | 1433           | 790            |
|          | 全 高(mm)                          | 1710(昇降機含)       | 1298              | 830            | 1641(昇降機含)     | 1010           |
|          | 投入高さ(mm)                         | 935              | 1975              | 830            | 997            | 1010           |
|          | 白米排出高さ(mm)                       | 730(昇降機出口)       |                   | -              | 951(昇降機出口)     | 360            |
| 質量(kg)   | 235                              | 123              | 285               | 60             | 109            | 97             |
| 能率(kg/時) | 3000 (試料は不明)                     | 2400(玄米)         | 3000~3600(玄米)     | 2100(玄米)       | 800~2200(玄米)   | 2200(玄米)       |

本事業で調査を行ったガーナ国内の精米所にて稼働している石抜き機と同等クラスの日本製石抜き機を紹介する（一部中国製含む）。最左は中国山東省にある穀物加工機メーカー北大机械有限公司製の石抜き機QSC56である。ガーナでは精米機、小米選別機、昇降機から構成されるプラントとして中規模精米所に導入されている。石抜きは粳の状態で行い昇降機にて粳摺り精米機に供給される。本調査で確認された、粳摺り精米機として普及しつつあるLNJ-150-1は、サタケコピーとして広く普及しているSB-10よりも処理用が大きく1500~1800kg/時間である。各精米所に設置されている石抜き機は、能率は3000kg/時間であり処理能力は倍近くあるが、実際には夾雑物が多い粳では能率が低下するので、この様に大きな容量とすることと考えられる。また、泥やビニール紐等の比較的大きな夾雑物の除去に対しては粗選機能付の石抜き機をディーラーは推奨しており、アクラ市内のショールームに展示されていた。アフリカの他国同様に異物除去は女性の手作業との考えが根強い為か、現地の精米所で確認できたのはたった1件の精米所であった。

同クラスの日本製石抜き機は粳摺り機と連結使用とし玄米からの石抜きを前提としている。出口に昇降機を備え小米選別機や袋詰め作業に対応した機種もある。磁石を備えた機種もあり、釘やネジの除去に有効である。夾雑物選別機能を備えた石抜き機はサタケ製のGA50RBのみであった。

各社大型石抜き機の機能として「自動石排出機構」がある。これは石取り排出時間をタイマーによって任意に設定でき自動的に石を排出できる機能である。大型で処理能力が高く、他の機械として連動して運用す

る場合に有効だが、排出時に玄米も混入してしまうのは手動の小型石抜き機と同様である。この石排出機能は中国製石抜き機にも備わっていたが、その構造が日本各社とは異なっておりとても興味深いものであった。タイマーや排出機構を設けず特殊形状の網上に一定量の石が堆積する。そこから選別部から送り込まれた石が先に堆積していた石を押し出して連続的に排出できる構造であり、故障も極めて少ないと考えられる。

国内メーカーは、ガーナを含めた海外において石抜き機を展開するために、乱雑な使用にも耐えうる強度を確保しつつ価格を抑える事、夾雑物除去や石排出方法の変更することが望ましい。



写真9 稼働中の QSC56



写真10 排出された石は受皿に溜まる



写真11 特殊形状の網で石のみを選別

### 3) ガーナ調査で確認した精米プラント

表3 ガーナ中規模精米所で確認された機械

| 工程               |                      | 石抜き機                        | 昇降機                      | 精米機                      | 白米選別機                    |
|------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 型式名              |                      | QSC56                       | BDDT-4 3台                | LNJ-150-1                | MMJP80X3                 |
| <p>精米工場レイアウト</p> |                      | <p>QSC56</p>                | <p>BDDT-4 3台</p>         | <p>LNJ-150-1</p>         | <p>MMJP80X3</p>          |
| (アフラ市内)<br>調査価格  | 北大機械有限公司<br>[BD]一式価格 | 72,000 GHS<br>1,384,603 JPY |                          |                          |                          |
|                  | RST COMPANY LIMITED  | 17,000 GHS<br>3,148 US\$    | 14,400 GHS<br>2,667 US\$ | 23,000 GHS<br>4,259 US\$ | 18,000 GHS<br>4,259 US\$ |
|                  | 個別価格                 | 346,280 JPY                 | 293,370 JPY              | 468,490 JPY              | 468,490 JPY              |
|                  | モータ出力(Kw)            | 1.5                         | 0.75                     | 22~30                    | 11                       |
| 質量(kg)           |                      | 235                         | -                        | 630                      | 520                      |
| 能率(kg/時)         |                      | 3000                        | 2000~4000                | 1500~1800                | 3500                     |

価格については5.4 GHS/\$および¥110/\$として算出

本調査で訪れた中規模精米所のプラントはほぼ北大機械有限公司製であったが、一部他製を導入する精米所もあった。機械の構成は、石抜き機→精米機→選別機であり、精米機は主にロール式粳摺り精米機であった。精米後には小米選別機を接続するとしているが、実際に選別機を稼働している精米所を確認できなかった。その理由は碎米が選別されることで歩留まりが低下するのが受け入れられない模様。その為、各精米所ではザルにて選別を行っていた。一方、メーカー側の言い分として収穫作業を含めた一連の処理が不適切と



の話があった。

調査では、小規模精米所が集中する地区において、石抜き機を使用する精米業者は確認できず精米機のみが稼働していた。中規模精米所の様に精米後の碎米選別や夾雑物の選別を作業工程として組み込んでいる業者はいなかった。精米機の動力にはモーターの他にディーゼルエンジンを使用する業者もいた。精米量が少ない業者ほど手間を掛けない様である。

## 6. 石抜き機導入による経済性の検討

### 1) 事業実施により見込まれる効果

本事業の実施により、コメのポストハーベストにおける日本ブランドの優位性の周知が期待できる。途上国での農業機械の販売の課題となっているのは、安価な中国製との競争にある。中国製は日本製と比較して半分以上の価格であることが多いため、価格競争力で勝てない。一方、品質（性能）においては、例えば石抜き機では石抜きの精度（細かい石も選別可能か否か）が高い、耐久性に優れているというように、わが国の製品が品質において優れていることは明らかだ。しかし、品質の良さを理解してもらう機会に恵まれていない。

しかし、今回の農水省の支援を受けた細川製作所の石抜き機の販売可能性調査の様な機会があれば、日本の中小企業もブランド発信が行えるし、足掛かりも得られる。また、現地で奮闘する販売側も進出意欲を持った企業と協働によって事業の充実が図れる。これ迄触れ合ってきた企業の方々が、品質の良さ、耐久性の良さを盛んに述べているが、購入者側からすれば、購入時の負担は限りなく小さくしたわけで、価格面での魅力には勝てない。今回、IFAD への相談でマッチングラン等の金融支援と組合せが可能であることが分かった。この制度を活用して購入時負担を軽減し、5年、10年後には日本製で良かったと思わせられる可能性が見えた。

一方で考えなければいけないのは、やはり価格競争力を持つ低廉な機械の開発も視野に入れる努力は求められる。今回の調査で、1回目で SB10 を使っていた精米所が、2回目訪問では、石抜き機とより大きな BEIDA 社製の精米機構成に代わっている事例を見た。これまではサタケ製を外見だけ似せた粗悪品で性能は取るに足らないと笑って見ていたが、中国オリジナルの精米機セットが確実に浸透しており、中国人の積極的な売り込みによって、高級ジャパンプランドよりも、例え壊れ易くても中国人やガーナ人のテクニシャンからアフターサービスが得られる中国製という認識が浸透してきているように感じられた。この点を真摯に受け止めなければ、性能が良いだけでは購入への意識には繋がらないだろう。その上級の精米プラント、中～小型精米機、光選別機等のニーズが高まった時には既に外堀が埋まっている状態とも限らない。

今回、細川製作所側団員の茂原技術室長は、中国製品を丹念に調べ、良い所は取り入れようと、次の改良に向けた構想を持って帰った。営業面と技術面の両方からアフリカ進出戦略を立て置くことが求められている。

### 2) 経済性の検討

千葉大学橘教授の調査では、石抜き機による高品質米の販売で市価の約 15%増しで販売できる可能性が示唆されている。平均的なガーナの精米価格 5.48 GHS<sup>3</sup>（JICA 調査団ベースライン調査参照）とすると日本円で約 113 円となるが、15%増しで販売できた場合、17 円増しの 130 円で販売できると想定される。

石抜き機 HS102E の処理能力が 350kg/時間であり、仮に 1 日 5 時間稼働で 1 ヶ月間（20 日間）使用した場合、35 トンの精米が石抜き処理可能である。その精米を全て販売できれば、石抜き無しに比べて 59 万

<sup>3</sup> 1 GHS（セディ）＝20.557 円（2020 年 3 月 JICA 外貨換算レート）

[https://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul\\_g/ku57pq00000kzv7m-att/rate\\_2019.pdf](https://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul_g/ku57pq00000kzv7m-att/rate_2019.pdf)



5000 円の利益が得られる想定となる。これは、HS102E の購入価格を（およそ 25 万円前後と想定）差し引いても、十分に利益を出せる規模とみられる。石抜き機を購入する可能性のある精米所・流通業者が、この仕組みを理解し、且つ十分なコメの販売経路を確保できれば、上記の収益を得ることができるため、彼らが石抜き機を購入意欲を感じる可能性は十分にある。

そして、この石抜き機は軽量で大人が二人いれば簡単に移動が出来る。このことは石を抜くマメ穀物を持ってくるのではなく、作業を行う場所まで運んでいけると言うことである。コメの端境期で有れば豆の産地に持って行って使える。ソルガムの最盛期にはそこまでもっていけばいい。そこまでせずとも、自分の一日分の処理が終わったら、隣の人のコメから石抜きをすれば良い。

これ迄の一つの作業に使うとすれば、高価であってもその機械の得意な事に使う。余った時間に別なことが出来る。という発想転換を売り込むことも必要と思われる。

## 7. 関係者の調査結果

### 1) コメ開発担当官

食糧農業省コメ開発担当官：Mr. Al-Hassan Imoro,

所属：National Rice Development Officer, Directorate of Crop Service, Ministry of Food and Agriculture.  
(E-mail: hassanumarr@gmail.com)

2019 年 5 月 31 日にインタビューを実施した。同氏は度々日本での研修やセミナーに出席しており親日的であった。以下担当官のインタビュー結果を示す。

- ・当省としてはコメの自給を 2022 年までに達成する予定である。
- ・わが国ではコメは今や主食に次ぐ重要な食糧となり需要が急速に高まっている。私達は輸入にますます頼らなければならない。2007 年に我々は 1 億 5100 万 US ドル分のコメを輸入していたが、2015 年には 10 倍になった
- ・昨年、国連事務総長特別代表（サハラ砂漠以南地域・西アフリカ担当）モハメッド・イブン・チャンバス氏がわが国を訪問してコメの自給に関して会議を行った。この会議では、西アフリカ諸国、特にガーナが米の輸入経費を減らすためにどのように取り組むかが討議された。その中で、同氏は、マリではコメ収量増加によって農民の意欲が向上した。こうしたコメ生産技術強化システムを良い事例として採用するように呼び掛けた。
- ・ガーナのコメ自給を達成する計画には、全国の特定地域の農家に改良された種子を供給することが必要。
- ・政府はサバンナ地域のコメ生産を、これまで米生産の可能性が低いとされてきた森林地域にまで拡大する計画である。これらの地域には稲作に向けた十分な沼沢地が存在している。低地での稲作は、ガーナだけでなく、西アフリカ全体に供給できる能力をしている。その優位性は何百年も眠っていた。
- ・農民が生産性を高めて目標を達成するために、政府が中国の投資家に精米所に投資をするよう持ち掛けている。
- ・政府として「農業機械化のための 1 億 5000 万 US ドルの融資について輸出入銀行と契約」を締結した。契約は約 3 週間前に結ばれた。年末までに融資を受取ること期待している。しかし、その計画はコメ輸入業者に廃業を迫るものではない。彼らが政府の方針を尊重するならば、新しい計画はむしろ彼らにとってより大きなビジネスチャンスを提供するだろう。彼らにとっても良い機会であり、業態を変化する必要がある。彼らはコメのバリューチェーンの最後にいる。彼らはコメ生産者協会などと連携してビジネスチャンスを創出すべきで、賢くなければならない。

- ・国産米が普及するには品質は大きな問題となってくる。輸入米に対抗するには品質が求められる。石の存在は中でも最重要課題と認識している。
- ・精米業は徐々に大型化しつつあるが、栽培面積の拡大と共に、遠隔地での栽培も盛んになり、小規模精米所にニーズも低くない。特に北部の稲作地帯では、小規模な天水稲作が盛んであり、精米所も分散傾向にあつて、旧来のエンゲルバーグ式やSBタイプの精米機を設置する小規模の精米所が多数あるので見て来ると良い。北部州タマレではエンゲルバーグがメイズ製粉業者によって使われていて、これがコメにも応用されている。細川製作所の挑戦は我々としても認めるところが多い。実演会をするなら自分も見に行きたい。



写真 12 北部の民族衣装をまとい、石抜き機のカタログの前で熱弁をふるうアルハッサン氏

同氏の執務室の壁には品質を定めたポスターが貼られてあった。



写真 13 搗精の加減、粒の大きさ、変色粒、異物今夕、虫食い等を分類。放送状態も指摘している

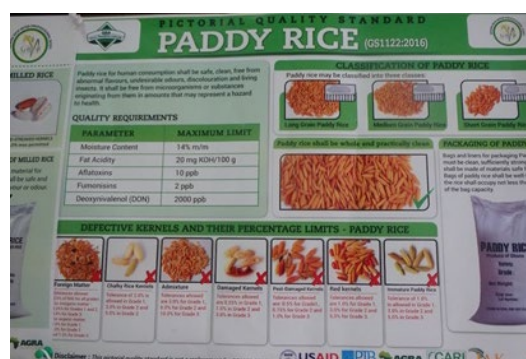


写真 14 制作関係機関名が見られる。今次調査では、訪問しなかったが、こういった機関での認識を得ることも重要である。

## 2) 食糧農業省の組織

本省には3人の技術系担当副大臣（作物、畜産、漁業）が配置されている。その下に以下の局がある。

- Crop Services （作物局）
- Agriculture Extension Services （普及局）
- Plant Protection and Regulatory Services （作物保護・規制局）
- Agricultural Engineering Services （農業機械局）
- Animal Production （畜産局）
- Veterinary Services （獣医局）
- Fisheries （水産局）
- Women in Food and Agricultural Development （女性による食糧・農業開発部）

各州の農政は州農政局 Regional が、農政局内には本省と同じような構造の担当が配置されており、下に

は郡農政部 District Directorates が存在している。

## 8. ガーナにおける小規模農機ユーザーに対する金融支援について

一般にガーナにおいて小規模農家および農機ユーザーの金融サービスに対するアクセスは、非常に限られている。想定される金融サービス提供者は、商業銀行、Rural Bank、農業開発銀行（ADB : Agricultural Development Bank）、マイクロファイナンス機関、ローン会社、国際機関となる。それぞれから情報収集、ヒアリングを行った。

### （1）商業銀行

正確な統計はないものの、一般にガーナの商業銀行が行う融資は20～30%の金利を徴収しており、給与所得者に限定されるか、物的担保を求められることから、農家が利用するには非常に不都合である。例えば、ガーナ最大の国内資本の商業銀行である GCB（Ghana Commercial Bank<sup>4</sup>）では、個人向けで目的を問わないローンを提供しているが、これは給与所得者を対象としており、おおむね月額 500GHS 以上の給与を得ている者に限られる。中小企業向けローンもあるが、こちらも会社組織が対象である。

他の銀行も多目的ローン、自動車、住宅向けローンなど提供しているところもあるが、いずれも給与所得者が対象であったり、給与額の下限が決められていたりする。

ガーナの小規模農家は小作農が大半であること、担保となるような資産はほとんど持っていないことを考慮すると、個別農家が商業銀行から融資を受けるのは困難である。

### （2）Rural Bank（ヒアリング先：DANGME Rural Bank、Manya-Krobo Rural Bank）

Rural Bank とは日本の信用金庫に似た金融機関である。国内に 115 行あり、それぞれの地域で支店網を築いている。監督機関として ARB Apex Bank という組織がアクラにあり、各地に設立されている Rural Bank の経営を管理、監督しているが、基本的には各行が独自の経営を行っている。稲作が盛んにおこなわれている地域においては、農家向け融資も行われているが、こちらは投入財向けが主な対象となっており、融資期間が最大で1年間と短い。返済も現金だけではなく、粃・精米などの現物による返済も可能である。しかし、それでも悪天候による収量不足等の事情で貸し倒れが発生しており、各銀行は農家向け融資にあまり積極的にならないようである。また、悪循環のようであるが、ガーナ国産のコメは価格が安く、借り入れて使用した投入財に見合うだけの販売収益が得られない場合もあるとのことであった。

### （3）ADB

ADB (Agricultural Development Bank of Ghana、ガーナ農業開発銀行<sup>5</sup>) はガーナ政府とガーナ銀行（中央銀行）の折半出資により 1965 年に設立された国営銀行である。国内 54 カ所の店舗網を通じて、原則、国内で一律のサービスを提供しており、公的機関の役割として規模の大小を問わず、農業従事者に必要なサービスを提供するのがその役割である。一部、稲作が盛んな地域に所在する支店では、小規模農家向けに融資を行うスキームを独自に行っているケースもある。しかしながら、Rural Bank 同様、現状ではその融資対象は投入財に限られており、同じように返済の延滞が問題となっている。

### （4）マイクロファイナンス機関、ローン会社（ヒアリング先：Ross Capital Microfinance 社、ウェブサイトなし）、Opportunity International Saving and Loans Limited<sup>6</sup>）

<sup>4</sup> <https://www.gcbbank.com.gh/personal/loans>

<sup>5</sup> <https://www.agricbank.com/>

<sup>6</sup> <https://www.opportunityghana.com/>

マイクロファイナンス機関やローン会社は消費者金融のようなサービスであり、給与所得者でないと利用は難しく、現在、農家向けのサービスは行われていない。過去には灌漑地域に所在する農家が借入を行った実績があるとの情報もあったが、今回の調査時点では確認されなかった。

#### (5) 国際機関

IFAD は 1977 年に設立され、農村地帯の貧しい人々が食糧や栄養を改善し、所得を増やし、経済的回復力を強化できるようにすることに専念する。172 の加盟国から資源を動員し、低利子の貸し付けや無償資金を提供して農村開発を進める。

債務を持続できない貧しい国に対しては貸し付けの代わりに無償資金を供与する。これは、基本的な財政援助によって、それをもっとも必要としている国々が不当な財政的苦境に追いやられることがないようにするためである。

IFAD は政府や他の国連機関、二国間・多数国間開発機関、国際的な農業研究センター、民間部門とのパートナーシップの下に活動する。また、市民団体、とくに小自作農や農村住民の団体、それに非政府組織、政策研究所、大学とも強力な関係を築いている。IFAD の活動は、政府からの任意の拠出金、特別拠出金、貸付けの返済、投資収益などによって賄われる。その創設から 2012 年末までに、IFAD は、貧しい農村の 4 億以上の人々を対象にしたおよそ 924 件以上のプロジェクトや事業計画に対して 148 億ドルの投資を行った。プロジェクト参加者を含め、受益国の政府や他の金融機関は 123 億ドルを拠出し、多国間、2 国間、その他の援助国は協調融資として別に 96 億ドルを拠出した。IFAD の管理理事会は全加盟国で構成される。執行理事会は、18 カ国の理事国と 18 人の代理理事国とで構成され、IFAD の日常の業務を監督し、また貸付けや無償資金を承認する。

IFAD が、NBSSI と共同で REP (Rural Enterprises Programme) と呼ばれる事業を行っている。NBSSI はガーナ 170 ヲ所に事務所を持つ小規模企業向けのビジネス支援事業である (写真 15)。ガーナ国内の製造業は 90%以上が小規模企業であり、人口の 60%以上がこれに従事している。REP のプログラムは、マッチンググラントと呼ばれ、農家などの借入を行う者の初期負担を抑え、また金利も低く設定することにより、借入を行いやすくする仕組みである。これには精米業者なども含む。



写真 15 NBSSI オフィス

具体的には、借入を行う者は導入したい設備・機械代金の 10%に当たる頭金を用意するだけで良く、残り 90%のうち 40%は補助金として供与される。50%については、NBSSI の推薦により、市中銀行から融資が行われる。この時に通常と比べて 3～4 割低い金利で借りられることに加え、担保となるものがなくても、今後の見込みも含めた定性的な事業 (営農) 評価が行われ、与信審査が行われる。このことにより従来、金融サービスへのアクセスが非常に限られていた戸別農家でも、農機導入のためのアクセスへの道が開かれることとなった。

ノーザン州 Sagnarigu 事務所のヘンリエッタ女史へのインタビューから以下が分かった。

- ・農家も小規模企業として考えられている。
- ・精米業者や仲買人もこれに含まれる。
- ・細川製作所精米機を含む、農機具全体がこの支援対象として認められる。
- ・銀行による支援が必須。
- ・マッチンググラント拠出分は返済義務無し
- ・NBSSI は銀行に対して保証を行わない。



手順としては、

①提案者と NBSSI が面談。

②NBSSI による申請者の調査（計画内容、ローン返済可能性等）

メインバンクを持たない場合、NBSSI による銀行への提案者の紹介  
銀行口座は最低の預け金が 10GHS 程度で、無料で開設可能

③銀行との相談

④販売店に対して申請者が商品の 10%を支払う（銀行を通じて）

⑤NBSSI を通して IFAD が商品の 30%を支払う（銀行を通して）

⑥申請者メインバンクが商品の 60%を支払う（ローン）

⑦申請者が 1 年程度（銀行との交渉次第）で銀行に対してローン支払う

ローンの支払い開始は 3 ヶ月程度の支払い開始猶予期間を置く

ローンの金利は銀行によって違うが、地銀は大抵金利 10～15%程度

この際、IFAD ならびに NBSSI は銀行に対する推薦紹介のみで、申請者の保証はしないが銀行は NBSSI の審査内容を考慮して、独自の審査を行う。

## 9. ガーナにおけるコメバリューチェーンに関する報告

### 1) ガーナのコメ産業の動向

#### （1）政府主導での輸入米の規制とローカル米の消費促進策

近年、ガーナ国内のコメの消費量は増加傾向にあり、2018 年には輸入総額 1000 億円（64 万トン）を超えた事が大きなニュースとなった。ガーナ政府は 2023 年までにローカル米の生産を増やし、輸入米を禁止する方針を示している。

また、Nana Akufo Addo 大統領を筆頭に、ローカル米の消費を促進する PR も行っており、2019 年 11 月頃からしきりに新聞紙面でローカル米に関する記事を見るようになった。更に、政府機関である The National Food Buffer Stock を通して、School Feeding Program などでもローカル米を学校給食に供給するという動きも出ており、今後ローカル米の消費が後押しされて行く事と思われる。

#### （2）コメ増産計画

現在、ガーナ全土でのローカル米の生産量は 46 万トン程度と言われており、64 万トンの輸入量を補うには未だ資金・農地・人手・機械化などのテクノロジーが足りていない状況である。

一方で、湿地帯となりやすい谷間の土地では米作りを促す動きもあり、また精米所の建設計画が出たり、輸入業社がローカル米の生産・加工に参入すると表明したりと、徐々に増産体制に向けてステークホルダーを巻き込んだ動きになりつつある。

また 2019 年末には、ローカル米の取引を活発化させるべく、Ghana Commodity Exchange が粳の取り扱いを始める為の準備が始まっており、2020 年上半期中に粳の取引市場がオープンされる予定との事。

### 2) コメバリューチェーンの概要とそれぞれの通過点での価格の変化

#### （1）KIS (Kpong Irrigation Scheme) におけるバリューチェーンおよび価格変化

バリューチェーンの各プレイヤーについては以下の通り。（バイヤーについては、精米所の視点から見てバイヤーという言葉を使っているが、一般的には他の名称で呼ばれている可能性がある）

コメ農家:KIS の農家は1～5 acre／農家程度の小規模農家が多く、またアグリゲーターから Sponsorship（種子代、肥料代などをサポートしてもらい、農家は金利をつけて粳で返済する）を受けて生産している農家が多い。農家自身で精米する事もあるが、自己消費用が多い。KIS では、精米したものをマーケットに販売する場合、アグリゲーター経由で販売してもらい、後で代金を回収するケースが多い。その為、度々代金回収遅れについて不満の声を聞くことがある。

アグリゲーター：アグリゲーターは農家から粳を買い集め、精米所で精米したものを自社パッケージに詰めて販売している。前述の通り、有利な条件で粳を調達する為に、農家に対して Sponsorship を提供しており、サプライチェーンの中でも重要な役割を担っている。アグリゲーター自身が欲しい粳の種類を指定する場合もあるが、無頓着なアグリゲーターもあり、異なる品種を混ぜてしまうアグリゲーターもいる。品質が異なる粳を混ぜて精米すると、破碎米が増え、ローカル米の品質を下げる一因にもなっていると言われている。

精米業社:精米業者は小規模な所では、SB10 の様な精米機1台のみで営業している小規模な所もあれば、弊社の様に石抜き機・精米機・グレーダーを備えた中堅規模もある。大規模なプラント設備を備えた会社も近隣の灌漑稲作地域にあるが、地域の農家達と契約栽培しており、粳の一括買い上げをしており、自社パッケージ製品として販売している。小規模・中規模の精米所では、農家が粳を乾燥・クリーニングする為のヤードを備え、また倉庫スペースを農家に無償で提供している。KIS の地域では、精米賃が、精米した状態で 50kg／袋あたり 6GHS（約 120 円相当）となっており、他の地域に比べて安く設定されている。また、精米業者側は、糠をもらえる事となっており、50kg／袋あたり 10～13GHS と大きな副収入源となっている。



写真 16 石抜き機・精米機・グレーダーを備えた中堅規模の精米所

バイヤー：バイヤーは、自社ブランドのパッケージを持っている会社であり、アグリゲーターまたは精米所から、粳を購入して精米・袋詰めをしている。卸・小売業者に販売する他、School feeding program などを通して政府へ販売したりする。

Tachibana International Ghana Co., Ltd.が精米所を運営する KIS におけるバリューチェーンを以下の様

に示す。

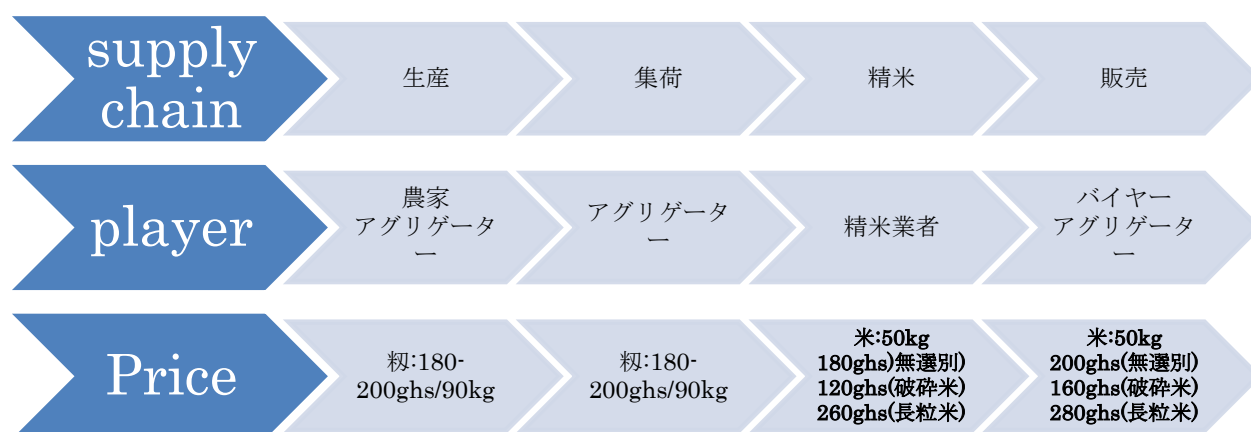


図5 KISにおけるバリューチェーンの概略図

## (2) 精米所における問題

精米所を運営する上で、自社で粳を買い付けて精米し、バイヤーへ納品するケースもあるが、その際に一番問題となるのが粳の品質である。品質については大きく2つポイントがあり、ひとつはリカバリー率(90kgの粳から何kgの米が取れるか)と破碎米率である。農家から90kgの粳を買った場合、精米前に一度乾燥と異物の除去をせねばならず、結果的にリカバリー率が下がり、収量が落ちる為、直接的に売上に影響を与える。一方で、破碎米については、全てが破碎米でなければ、Non-graded Riceとして販売される為、一般的に180~200GHS/50kgで販売され、破碎米と長粒米の率が大きく価格に及ぼす影響はない。但し、破碎米だけの場合であれば、120GHS/50kgとなり、長粒米だけであれば260GHS/50kgとなる。



写真 17-19 左から無選別米、破碎米、長粒米

精米所を運営していると、明らかに計算上ロスをしているお客さん達がいるにも関わらず、せっせと精米しにくる人たちがいた。詳しく見て見ると、そこには Local measurement という計量基準があり、私たちの kg ベースとは異なる仕組みが存在した。

例えば、180GHS/90kg で粳を購入し、リカバリー率が50%で、精米賃を6.3GHS/50kgで支払ったとすると、90kgの粳から精米される米は45kgで、コストは186.3ghsとなる。その精米したものを50kg袋に入れて180GHSで販売しているのだから、精米すればするだけ赤字になってしまう。ところが、現地のお客さん達は Local measurement を使っている為、olonca というボウルを用いて18杯で50kgだ、とルール決めている事が多い。また、そのoloncaで17杯にするか18杯にするかはお客さん達のさじ加減による事が多く、多くは50kgに満たない。そのさじ加減によりお客さん達は損を出さないように調整していたのだ。

精米所に電子計量器を置いて、お客さん達が使いたがらない理由がここにある。但し、一般流通で輸入



米に対抗するためにはしっかりとした統一の規格を守らせる必要があると思われる。



写真 20-21 左から olonka (2.5~3.0kg)、Tin (25~27.5kg)

### (3) 石抜き作業と影響

石抜きの作業については、まだ Destoner を持っている精米所が少ないこともあり、精米に来たお客さんが自分と自分の Worker で、手作業で選別している事が多い。または、精米所から購入した小売店のオーナーや Food vender が自分達で、手作業で選別している事が多い。



写真 22-23 左は北部タマレでパーボイルド米の石抜きを手作業でしている女性。石と色の悪い米を取り除く。

石を抜いたからといって高値で売れるケースは稀であり、販売価格は一般のものと変わらない事が殆どである (Non graded rice であれば、石を抜いても抜かなくても 180GHS/50kg)。

但し、ガーナ人も石が入っている米は嫌厭する為、手選別で石が取り除かれている米の売れ行きは良く、石を抜くメリットは大きい。その為、石抜き機がある精米所は、ない精米所に比べて人気が高く、精米所としては石抜き機を導入するメリットはあるが、石抜き機の利用について追加費用をチャージする事が難しいのが現状である。



### 3) バリューチェーンを担う人々の関係

#### (1) 農家とアグリゲーター

多くの農家が小規模農家であり、次の稲作に向けて貯金をしている農家は少ない。その為、良い種子や肥料、農薬などを購入する資金がなく、また金融機関からの融資もほぼ得られない為、農家はアグリゲーターから **Sponsorship** という形で現金または現物でのサポートを受ける事になる。**Sponsorship** は金利を上乗せされる事もあれば、粃の買付の値段を下げる事もあり、いずれにしてもアグリゲーターには有利な条件となっている。生産された粃は、優先的にアグリゲーターに提供され、残った分が農家の取り分となる。しっかりと **Sponsorship** を返済する農家もいれば、他のアグリゲーターへ転売し、**Sponsorship** を踏み倒す様な農家もいる。アグリゲーターは粃を買い叩いていると言われる事が多いが、リスクを取っている事もあり、またローンへのアクセスが難しい農家にとっては非常に重要な存在である。

一方で、農家がアグリゲーターに粃・コメの販売を委託する事も多く、その場合には、アグリゲーターは精米・販売・代金回収などを担う為、農家への支払いに3～6ヵ月かかる事もあるという。農家への代金の支払いが遅れると、農家は次のシーズンの作付けができず、他の **Sponsorship** をくれるアグリゲーターを探す必要が出てくる。米農家単体ではマーケットへのアクセスが難しく販売力もない為、農協的な仕組みを作って地域のコメのブランディングと直売するなど、仕組みを作る必要があると思われる。

#### (2) アグリゲーターと精米所

アグリゲーターと精米所はパートナー的关系であり、精米所は精米サービスを提供するだけでなく、アグリゲーターの為に粃や精米したコメを倉庫に在庫したり、精米賃の後払いを受け入れたりしながら、アグリゲーターとの関係を良好に維持しようと努めている。アグリゲーターは、精米機の品質・精米サービスの良い精米業者を探している一方、昔から懇意にしている精米業者からの鞍替えはあまりしない。

#### (3) 農家と精米所

KISにおいては、大きな畑を持つ農家は、アグリゲーターと同じ様に精米したコメをマーケットなどで販売している。小規模農家は、自分たちが食べる分くらいをその都度精米しにくる程度に活用している。一方、地方の精米所では、精米所が農家の為に、粃・コメの販売を担っている事が多い。農家はお客さん探しに時間を割けない為、自分の粃・コメを精米所に在庫として保管してもらい、アグリゲーターやバイヤーが精米所を訪問したときに、販売してもらう仕組みになっている。精米所が、粃・コメの販売に対してコミッションを農家からもらっているかは不明だが、精米所としては結果的に精米量・精米賃が増える為、win-winの関係となっている。地方の小規模な稲作地帯では、生産者団体による精米機の共同購入・精米所の共同運営をする形などが出来れば、安定販売・所得向上が見込めるのではないと思われる。

#### (4) その他流通

精米されたコメは、一般的には卸→小売店／マーケット・ウーマン→消費者／フードベンダー等へ販売される。ローカルマーケットでは、トマト缶 (300g～1.5kg) などを使い、1缶いくら、という形で販売している事が多い。アグリゲーターやバイヤーは、卸を通して地方へ販売する場合、現金で支払ってもらえるケースはあまりなく、売掛金で卸へ販売する事になる。その後、卸は地方の小売店などに売掛金で販売し、小売店はコメが売れたら卸へ代金を支払う。地方に販売したコメの代金回収が遅れたり、不履行となると、小売店は卸への支払いが遅れ、卸はアグリゲーター・バイヤーへの支払いが遅れ、強いては農家への支払いが遅れる。農家の不利な条件を改善する為にも、生産者団体の組織化、地域米のブランド化、直売店の設置が友好的かと思われる。

## 10. 精米機等販売会社

現在、おはようガーナ以外に日本の精米調整機を販売している会社は無い。中国製に関して幾つかある模様であるが、大きな会社2社を訪問した

### 1) BEIDA 社 山東汶機械

この会社は中国の BEIDA 社ガーナ直営店の模様。各地でここが販売したことを示すステッカーを見た。店舗はエアポートレジデンシャル地区からニマ地区に至る幹線道を沿いに構えられている。店舗内には SB 型以外に、ユニット型が組み立てる前の状態で置かれている。中国人経営者が主に案内してくれたが、タンザニア人スタッフも出てきてそこその受け答えしてくれた。応えが的を得ているので実際に据付等をこなしている社員であろう。



写真24-34 BEIDA 社内で取り扱われている機械

## 2) RST Machinery Ltd

ガーナ人経営の農機、建機などを扱う会社。田植機からコンバイン・精米関係機器まで広く置いている。近藤団員に寄れば、少し前に来た時よりも、売り場面積も機材の種類も増えているとのことで、ビジネスとして成り立っている模様。

茂原団員が精米機の製造番号を照合したところ、上記 BAIDA 社の陳列品と連番であり、同時に輸入された可能性が高いとのこと。BAID 社が輸入元となり、この RST 社などに供給している模様。現地での確認はできなかったがタマレに支店があるとの事。ビルの増築や見本（在庫）の豊富さから、農機の市場が広がっていることが伺えた。



写真35-47 RST Machinery 社内に取り扱われている機械



### 3) 中国製精米関係機器の価格

RST 社に BAIDA 製精米機を中心とした機材の見積りを依頼したところ下記の様な金額であった。これは交渉の前の価格で有り、このまま信用することは出来ないが、価格面では日本製は太刀打ちすることは難しい。

表 4 中国製機械の見積り結果  
農機具販売 RST 社見積価格 2019/6 月

| 円(110/\$) | US\$   | GHS     | 品目               |
|-----------|--------|---------|------------------|
| 15,840    | 144    | 780     | 唐箕               |
| 468,490   | 4,259  | 23,000  | 粳摺精米機 1.500kg/hr |
| 346,280   | 3,148  | 17,000  | プレクリーナー          |
| 346,280   | 3,148  | 17,000  | 石抜き機 3t/hr       |
| 366,630   | 3,333  | 18,000  | 分級機 シフター         |
| 293,370   | 2,667  | 14,400  | 昇降機3セット          |
| 23,540    | 214    | 1,300   | 水分計              |
| 18,700    | 170    | 680     | 袋包装機             |
| 16,280    | 148    | 800     | 台秤               |
| 230,780   | 2,098  | 11,300  | Cont パネル         |
| 305,580   | 2,778  | 15,000  | 据付費              |
| 3,075,930 | 27,963 | 151,000 | 合計               |

1ドル 5.4GHS 換算

## 11. 精米所調査

本調査における精米所調査の結果を下記に示す。

2019 年 5 月 29 日

先ず初めに GIDA (ガーナ灌漑公社) ポン灌漑事業地 KIS に事務所を置く JICA 小規模灌漑プロジェクトを訪問し、活動説明を受けると共に、JICA 専門家とその CP に 3 つの精米所を案内頂いた。

灌漑事業地の精米所では中国製石抜き機・粳摺り精米機・分級機・唐箕のセットが普及していた。中国 BIDA 社・RST 社の営業が浸透している趣。そのセットの精米機の能力は表記上 1.5 トン/時間であり、予想していた SB 精米機は既に過去の機械になっていたようだ。

ポン地区では理由は定かではないが、3 年前の調査で 20 数カ所所有った精米所が現在では 16 カ所に減っており、集約化が進んできている可能性がある。

2019 年 5 月 29 日 ポン灌漑地区内精米所

日系タチバナインターナショナル精米所；この精米所は、以前は (GIDA) の施設だったが、現在は日系のタチバナインターナショナルが全面改装して精米している。

導入した機械は全て中国製で、精米機は山東省のメーカー製で LNJ150 と銘打たれていた。処理量 1.5～



1.8 トン／時間、石抜き機は QSC56（メーカー不明）。機械の組合せは石抜き機、精米機、分級機（シフター／グレーダー）、唐箕、水分計、ミシン、台秤。

ここで初めて聞いた話だが、後々他の精米所で同じ状況を見ることになるのが、分級機が有るにも関わらず使っていないことだ。一言で言えば精米依頼主が分級機を使うことを嫌がるからとのこと。何故嫌がるかと言えば、良いコメと悪いコメをはっきりと分けることで売る分量が少なくなるのは困るということだそうだ。質よりも量が重要と言うことの様だ。

仲買人であろう女性が受口横に座って、出て来る白米をしゃくっては異物を取り除いている。それをするくらいなら分級機を使えば手が省けるだろうに何故と感じてしまう。

#### ポン灌漑地区内大型精米所

この精米所ではヤンマーの精米機が使われていたが、今では中国製に置き換わっていた。精米機は中国製 LNJ150 型機で、ここでも主要 3 点セットで購入していながら、分級機は使っていなかった。この精米所では自分のコメは分級機で選り分けて、自社ブランドで販売している。ここは倉庫も大きいし、乾燥ヤードも大きい。

#### ポン灌漑地区小規模精米所

ここも前の 2 ヲ所と同じ中国製精米機 150 型が導入されていた。訪問した時は、粃摺り部分の駆動ギア部分から油が漏れだして修理中だった。故障が多いとオペレーターの口から愚痴がもれた。豪雨のため、調査断念。

#### 2019 年 5 月 30 日：アフィフェ灌漑地区調査

この灌漑事業地も GIDA の管轄で 200ha 程の小さな事業地だ。3 ヲ所の精米所があるとの事だったが、それ以上あるようだ。ここでみられた精米機も中国製で、CHP150 と名前が若干異なるだけで、色も大きさも同じである。以後、この型の機械を 150 型と呼ぶ。ここも機械構成はお馴染みの主要 3 点セットプラス、計り、ミシン。精米所建屋前がセメントで固めた乾燥ヤード。5cm ほどの厚みで敷き詰めた粃層に足先を潜らせて歩くことで粃を攪拌しているのが興味深かった。

#### ユニット型精米機

ここは米国から調達したと言う中国製のユニット型の精米セットが据えられていた。賃摺もするが、自分の粃を精米するのに良い機械が欲しかったとの事。

#### サタケオリジナル SB10D 精米所

サタケオリジナルの SB10D が 2 台現役で稼働しており、それが自慢のようだ。この 2 台の一方はエンジン駆動で、もう一方は電気モーター駆動だった。購入してから 30 年経っているが、日本製は中国製とは違うと自慢。ここには既に使われていないが SB10D より小型の SB5 も 2 台あった。

この日の調査は田村氏の知り合いが途中から乗って来て場内を案内してくれた。GIDA の所長が緊急の補修工事で手が離せないに対応してくれなかったのが、非常に助かった。もう一カ所別なところに存在することであつたが見つけられず断念。

#### 2019 年 6 月 3 日 アシヤンテ州クマシ周辺精米所

##### テバ精米団地

クマシからコートジボアール方面に 2 時間程走った低い山が連なる地形の中に有った。ここは天水灌漑プロジェクトの藤田専門家から聞いていた場所。到着してみると、長屋が 2 棟あり、一方が精米業者が入居し、

もう一方は製粉業者が入居していた。精米長屋は11室あり、それぞれに精米機を据付けて操業していた。精米機の旗手としてはSB型が数台有ったが、大方が150型で有った。ここでも既にSBは時代遅れに成っている模様。この長屋は一区画の幅も狭いので、精米機と籾を置くとそれで一杯で有り、石抜き機、分級機は導入されていなかった。

#### ユニット型精米機所有の精米所

テパの集落のはずれにブロック作りのしっかりした建屋の精米所があり、米国から購入したと言う中国製の機械が置かれてあった。故障修理中とのことで、せっつく顧客の怒鳴り声が響いていた。

#### クンスー集落SB精米所4軒

来る道々、これだけ谷地田があれば精米所があるはずと、途中のクンスー集落で尋ねると、市場の近くにあるとのことで尋ねる。頭がつかえそうな狭い小屋にSBが収まり、凄惨な埃の中で精米が行われていた。改めて周りを見ると合計4つの精米所で成り立っていることがわかった。いずれもSB10D型機だ。その内の1ヵ所は石抜き機を保有していた。客に頼まれた時だけ稼働させると言っているが使われている様子には見えない。2019年9月に再訪した時には奥にしまわれていた。

#### クマシに戻る途中の精米所

ここは150型が1台で石抜き機等の機械は無し。かなりの繁盛ぶりだった。主要幹線沿いと言うことも有るだろう。

2019年6月4日

#### エジス精米所

ここはNana Win Rice millと名前が掲げてあり、未亡人と娘が経営している。精米機は150型機で、石抜き機、ホワイトナー、碎米取機を使っていた。他に使われていない粗選機等が物置に放置されていた。聞けば、息子がコンバインや精米機等を売る商売をしているとか。石抜き機には娘が大いに興味を抱き、田村氏が再訪を約す。

#### GIDA灌漑プロジェクト

150型機精米機が1台。GIDAの職員が事業地の受益者を集めて会議中とのこと。石抜き機に興味があるので、皆の前で説明して欲しいとの事。しかし、一向に声が掛からないので、パンフレットを数枚渡して辞去する。

2019年9月16日北部州内の精米所調査

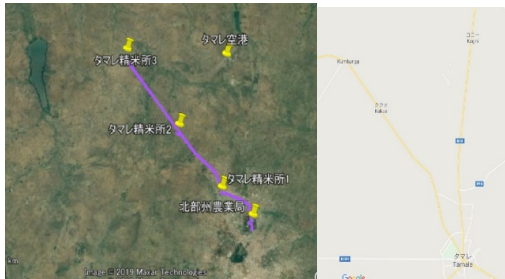
北部州農政事務所併設精米所 Low Landi Rice Processing Centre

2019年9月17日

#### 北部州タマレ近郊精米所訪問

北部では小型のエンゲルバーグやSB10型精米機が多いと聞いてきたが、案内された精米所はいずれも中国製の150型（2～3トン/時間）機に石抜き機・分級機の組合せだった。9月17日午後の短い時間だったので、最新鋭の精米所だけを見せてくれた可能性がある。SB型は既に旬を過ぎつつあるのか。アクラで中国製の農機を扱うRST社の支店が在るとのことであり、そうした中国系の営業が浸透している事を感じた。不思議なことに、どの精米所でも分級機は新品のままに埃を被っていた。安くない機械を最初から使わずに購入している。このセットを国ないし援助機関が指定しているとも考えられる。或いは、販売側の熱心

な営業の成果か？



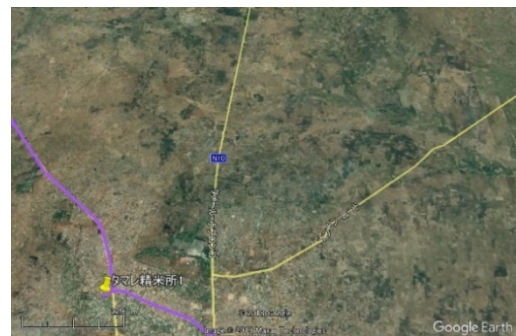
北部は雨量が少なく、乾燥の厳しい地域との印象を持っていたが、調査した地域はグーグルアース上で見ても緑色の面積が点在し、これらの場所で天水灌稲作圃場が広がっている状況が分かる。

農政局から一番遠方だったクムブング迄が 19km で、その間に農政局の精米所も含めて 4 つの精米所があった。つまり、5km に一か所の割合で精米所がある計算になる。しかも 150 型精米機が 2 台ずつ設置されている。灌漑水田のポンでもアフィフェでも 2 台ずつ稼働させている例は見なかった。SB10 の処理量の 2 倍精米機が 2 台と言うことは一つの精米所の処理能力が 4 倍と言うことになり、北部は小型の精米機で間合う程度の状況と事前に頭に入れて来た情報とは全く異なっていることが分かった。

#### 精米所 1

タマレ中心部から 11 時の方向に「Tamale-Kumubungu Rd.」を北上。Jisonayili Rd.との交差点を左に「地道」を 200m 入った左手に位置。農業局から約 4.3km。

この精米所から左手に緑の地形が幹線道路を超えて広がっているのが見える。





最初の精米所



作業街の女性達



150型中国製精米機



石抜き機 昇降機で精米機と連結



中々厳しい品質



山東精良海維機械社製精米機



施工段階から精米機と分級機は繋げる予定は無かった様だ



写真 48-55 調査した精米所 1 の外観および内部の機械

## 精米所 2

クムブング道路をさらに進み 10km 地点で左の地道を入って、約 1km のサバンナの中に位置。150 型精米機+石抜き機+分級機が 2 セット設置されていた。分級機は全く使っていないとの事。排気が悪く搬入口前は凄い埃が舞っていた。







写真 56-63 調査した精米所2の外観および内部の機械

### 精米所3

Kumbungu Rd をさらに進んでクムブング町に入って右手に位置。市場に近い。農業局から凡そ 19km。精米機+石抜き機+分級機が設置されていた。

この精米所も新しく、活発に営業していたが、同じく分級機は使われた形跡が見られなかった。建屋の一部は農業資材・日用雑貨の店舗となっており、人が集まることで、消費も進み、経済活動の一つの拠点の様だ。



|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| クムブング市場近くの精米所                                                                     | ブロック作りの建屋                                                                         | 石抜き機+精米機+分級機を2セット                                                                   |
|  |  |  |
| 石抜き機                                                                              | 中国150型精米機                                                                         | 2台の分級機とも未使用                                                                         |

写真 64-69 調査した精米所3の外観および内部の機械

2019年9月19日

#### タマレ郊外女性の経営する精米所（ZINARIA RICE）

一般に精米業は男性の仕事で有り、女性は粳運び、石選別など周辺業務を、賃料を貰って働いている。しかし、このアクラ出身の女性はその因習にとらわれずに精米所を経営している。政府の打ち出した地方電気安定供給優遇措置の活用を一つのチャンスと捉えてタマレ郊外での稲作と精米事業を開始した。村長と懇意で、精米所の前の広場と離れたところに倉庫を借りている。彼女は取れた粳を自分でパーボイルし、精米後石を抜き、自ブランドで袋詰めして販売している。

精米所は非常に整理整頓されており、コメの品質にこだわりを持っているようだ。事実、白米は石が混ざっていないかった。

ガーナ製脱穀機以外は中国製であり、精米機、石抜き機を所有。他に乾燥機と分粒器があったが両方とも壊れているとの事。現在は白米を手選別しているが、色付き米の選別のために色彩選別機が欲しい、2000USドル程度が希望とのこと。

精米所では、村の男女8名程度を雇用。常勤が4名。待遇は日給5GHS とこの地方としてはそれほど悪い額ではないが、増額を求められている。労働者は女性が多い。元々現金収入の機会が少ないので、村長は雇用促進と所得向上のためにこの程度の給与でも歓迎しているとのこと。





写真 70-79 精米所 (ZINARIA RICE) の外観および内部の機械

インド系総合食品加工企業アヴァナシュ社の精米業について (2020 年 1 月 19 日)

ガーナの精米業は多くが小規模で有り、高品質米を生産する設備を有していないが、例外的にビューラー社製の大型精米施設を備えた精米工場がある。この精米工場はインド系の Mirchandani 氏が 1960 年に移住して、織物の取引業を創設した企業の精米部門であった。この会社は様々な事業を取り込んで拡大した。しかし、1970 年の軍政に寄って迫害を受けると、ナイジェリアに難を逃れた。2001 年にガーナでの権利が回復されて、農産物加工販売会社アヴァナシュと名称を定めて事業を再興した。

現在は、精米業以外にパームヤシを主とする植物油会社 Golden drop で日量 500 トンを生産、また、Oly 社は石鹼 100 トン、美容理容製品などを生産している。これらはガーナ国内での販売以外に、ナイジェリア、マリなどにも輸出している。同社の詳細については以下のとおり。

#### (1) 精米所の概要

所在地：北部州タマレ市郊外

生産量等：プラント自体は日量 500 トンの搗精が可能な能力を有しているが、現実的には、籾の入荷が不安定で毎日稼働が出来ておらず、平均して 50 トン程度に留まっている。年間処理量は尋ねる人によって数字に違いがあるが、おおむね以下の通り。

2016 年：2000～4000 トン

2017 年：6000 トン

2018年：1万8000トン

## （2）精米プラント

サイロ：8基有り、すべてインド製。

精米機等：独ビューラー社製。同社製を採用した理由は、コスト面とのこと。

乾燥機：処理量30トン／24時間が6基。

パーボイル釜：処理量180トン／日。

なお、北部には1900年代後半にサタケの精米関係機械が援助で設置されている。タマレ郊外のパーボイルプラント、ボルガタンガ州の精米プラント等。

## （3）集荷方法

農家からの持込みは受付けておらず、自社のスタッフが農家を回って買付けている。稲生産地域に集荷所もある。周辺精米所との連携については、とくに協力関係はない。農家との関係については、委託契約や生産費の融資を過去に行っていたが、その結果、収穫されたコメを別のところに売ってしまうということが起きたため、やめた。ただし、買付けスタッフ（現在は45人）が多少の教育は行っている。例えば、乾燥方法、粗選、栽培時に品種を混ぜないなどを奨励している。買付対象は、約1万軒の中小規模農家である。また、個別の農家との契約は行わないが、Harvester Organization とは一部契約を行っていて、全量供給を保証させる代わりに、買取価格を+10%上乗せしている。

## （4）精米後の作業

すべてパーボイル後に精米し、自社ブランド Royal として販売している。市場での占有率は分らない。精米事業を開始するに当たって、このプラント以外に第2プラントを建設する予定があったが、現状の籾の集荷状況から、これ以上の設備投資は見合わせている。



Avansh 社タマレ 精米工場



工場全景



乾燥関係はインド製



粳搬口



精米機器はビューラー製が並ぶ



検査機器はサタケ、水分計はケットと日本製が並ぶ



ローヤルファーマブランド米

写真 80-96 アヴァナシュ社の外観および内部の機械

## 12. パーボイルドライス

ガーナ北部で好んで食べられるのは、通常の白米ではなく、パーボイルドライスと呼ばれるコメで、粳米または、玄米の段階で一晩吸水させて、翌朝にこれを蒸気で蒸して米でんぷんを糊化し、乾燥させてから精米したコメである。この熱処理をされた白米は、その処理を施していない通常の白米よりも黄味が強く、表面がガラス化して透明に見えるので直ぐに分かる。この熱処理法はインド、パキスタン等南西アジアで普及している方法でタイでも一部見られる。

何故、北部でパーボイルドライスが食べられるか農業省北部事務所の職員に尋ねたところ、北部は気温が高い上に乾燥が厳しい。この為に、コメが過乾燥になって割れるなど品質に悪い影響ができる。それを防ぐために粳の段階で蒸気をあててデンプンを糊化させる。これによって、ヒビが入っていてもくっついて精米時の碎米化が減少する。その上に栄養価も上がるとのこと。

北部でこれを食べ慣れた者が中南部に引っ越して来ても、既に味が出来ているので、行った先でもこれを食べたくなる。この為、北部出身者が多く暮らす地域に行けばパーボイルドライスを買うことができる。

サタケの研究論文では、パーボイルドライスについて下記のとおり説明がある。

パーボイルドライス製造の工程は大きく原料（粳・玄米・白米）浸漬、蒸熱、乾燥に分けられ、原料の種類によって粳摺と精米工程が追加される。原料が生粳の場合、各工程の最適条件は、浸漬が 55℃ 2～4 時間、蒸熱が 100℃ 20～30 分、乾燥が高水分時 80～100℃の熱風、低水分時（25%w.b.以下）50～55℃の品温制御であると指摘されている<sup>7</sup>。また、原料が玄米の時、浸漬は 45℃ 2 時間行い、玄米の水分を 32%w.b.とし、蒸熱は 100℃ 60 分行った場合が最も良好なパーボイルドライスを調製できたと報告されている<sup>8</sup>。

西アフリカ諸国では広くパーボイルドライスが普及している模様。ガーナの場合は、沿岸部から中部にかけては通常白米を食べるが、北部では圧倒的にパーボイルドライスを食す様だ。

パーボイルすることに寄る利害得失については JICA のウェブサイト<sup>9</sup>および日本穀物検定協会の資料によれば下記の説明がある。

---

でんぷんの糊化は、米粒の硬化を促進し、乾燥中の胴割れや精米中の碎米発生を抑制する効果があり、また、胚芽や糠層に多く含まれるビタミンやミネラルが白米部分に移行して、栄養価も高まる等の利点があることが確認されている。

パーボイルドライスには下記のような大きな特徴（長所）がある。

- ・粳殻が剥れやすくなり、粳摺り作業が容易になる。
- ・精白米中の碎粒が少なくなる。
- ・炊飯後、長く置いても、粘っこくなったり、酸っぱくなったりしにくい。

パーボイルドライスの品質は、

- ・碎粒発生が減少し、精米歩留りが上がる。特に整粒が増加する。
- ・精白粒は半透明になり表面に艶が出る。
- ・米粒が硬化するので、昆虫の食害を受けにくくなり吸湿性も小さくなって貯蔵性が上がる。
- ・原料の品種にもよるが、炊飯中多量の水分を吸って大きく釜殖える。

---

<sup>7</sup> 木村俊範

<sup>8</sup> 永島敏夫他

<sup>9</sup> <https://www.jica.go.jp/project/sierraleone/0605497/news/shori/070919.html>

- ・パーボイリング中にビタミンやミネラル類が胚乳部に移行することにより、栄養価が大きくなるなどが挙げられる。
- ・日本型の短粒種は、精米中に砕けることは少なく、粳摺りやとう精の段階での損失はほぼ一定している。

一方、長粒種では、砕米発生の原因の半分は、粳摺りや搗精の過程にあるとされている。

これらのことから、パーボイルドライスは、砕米を少なくして整粒収量を高めるために工夫されたもので、かつ主食とする米から十分な栄養を得ようとする食糧事情が、その普及に繋がったといわれている。



写真 97 左が普通の白米、右がパーボイル米



写真 98 一夜、浸漬する



写真 99 翌日、蒸し上げる

### 13. セミナーおよび実演会

#### 1) 各地での活動

##### 北部州タマレでのセミナーと実演会

セミナーは農業省北部農政局と JICA 天水灌漑プロジェクトの支援を受けて同局内講堂で行った。参加者は中北部農業行政官、中小企業庁タマレ支所、精米業者、流通業者等 80 名強の参加を得て行った。セミナーの総括として、農政局長からは、「コメ品質の向上は北部産米の知名度を上げたためにも、輸入米に対抗するためにも重要な事である。この石抜き機は私達の感覚では高価では有るが、その能率を考えれば決して高くは

ない。本日、中小企業庁から IFAD マッチンググラントの説明が有ったように、非常に有利な融資制度がある。自分は北部米の品質向上のためにこの機械を導入することを真剣に考えたい。100 台の導入のプランを立てたい」と述べて締めくくった。

#### クマシ農業資材展での展示（2020 年 9 月 20 日）

アシャンテ州クマシはアシャンテ族の王都であり、今も王様が君臨している。タマレからここまで 400m 弱あるが、その距離を陸路移動して来て、翌朝には機械を会場で組立てて稼働状態にできるのがこの機械の強みで有ることを改めて実感できた。

この展示会では近郊の農家も招待されたとのことで、農民と思しき人たちが多かった。一方で、都市部でビジネスに関わる人もアクセスの良さから来訪していて、価格だけでなく支払い方法、維持管理サービス体制などについて細かく、繰り返し尋ねて来た。数人かとは後日面談の申し込みも得た。主催者から翌日も展示して欲しいとの依頼が出たが、既にテパでの受入れ準備もできており、後髪を引かれる思いでピックアップに積み込み会場を後にした。

#### アシャンテ州アフアフォアノン北郡テパ地区精米団地での展示会（2020 年 9 月 21 日）

精米団地棟に隣接する製粉棟前広場にタープリングを広げ、機材を置いて設営。ここでも置くだけで利用可能になる精米ユニット SRU1900 の強みがいかんなく発揮された。石拔機は電線を購入して、近くの製粉棟から電源を引っ張る必要が有ったが、これも大きな手間ではない。ポスターを貼る場所も無く石拔機を乗せて来たバンをラッピングする形で人目を得る。

クマシ農業局資材担当が司会兼チュウイ語の通訳で、細川側からの短い説明、OGF 技師のニーが直接チュウイ語で機械の説明と実演。IFAD アクラ事務所から JPO の中山氏のご出張下さり、クマシの NBSSI 担当と共に制度説明。

政府関係ではア州農政事務所の機械加工、NBSSI 事務所からの担当者は Kaizen のユニフォームを着用し、ここでも日本の協力的一端が垣間見えた。

#### クンスー地区精米所でピラ配り（2020 年 9 月 21 日）

ここには少なくとも 4 つの精米所がある。いずれも SB10 での操業。内 1 か所は中国製石拔機を所有しているが使っていない。それぞれに訪問しパンフレットを渡しながら営業を行う。この辺りは JICA の天水稻作のサイトでもある。緩やかな傾斜の繰り返しが続く地形で、傾斜の高い方には伝統的に換金作物であるカカオの林が続き、低地は自給作物であるトウモロコシが植わっていたが、換金にも自給にもなる天水稻作が普及して来ているとの田村氏の弁である。

#### 2) ワークショップの成果

北部州農政局務会議室と併設精米所でセミナーと実演を行った。参加者は当初予定 30 名を遥かに超えて 70 余名と盛況で有った。会議室は椅子を後から運び入れても足りず、立ち見もでた。出席者の半数以上が女性であり、processor と称していた。未確認では有るが、この人たちが流通を担っている仲買人であろう。

#### セミナー

機械の説明よりも、高品質のコメにするためには良い稲を育てて、良い粳を得ることが大切で有ることを力説。司会の局長も我が意を得たりと重複説明。ダゴンバ語への通訳が入れざるを得ないため多少冗長になった趣が有ったが、生産から販売までそれぞれの過程での品質へのこだわりが必要な点を説明した。

IFAD マッチンググラント MD についても、IFAD の CP である NBSSI 地方事務所職員が来ており、セミナー後に参加者から質問攻めに有っていた。また、その職員は実際に IFAD の融資を受けたことの有る男性



でこの人も話題の人となっていた。IFAD の補助が 3 割でとのことで説明に食い違いが有るのが気になった。

#### 実演会

その後精米所に移動し、石抜き機と精米機の実演を行った。石抜き機には主に女性の注目が集まった。女性二人で移動できる点も関心と呼んだ。精米機は主に男性が注目。実演終了後に直ちにピックアップに乗せて移動可能にしたことも、注目点。鉄の台座に精米機・粃摺り機・石抜き機とエンジンが固定されており、車から降ろせば土木工事なしにそのまま使える点も強調。翌日 1 班は機材と共にクマシに立ったが、1 班は残って、脈が感じられて人を訪問した。

## 14. 終わりに

今回の対象機械として石抜き機のみならず、小型可搬式の精米機も持ち出して実演会場で稼働させた。単体での実演よりも複数の異なる機能を持った機械を演じ出来たことで、より広い職業の人たちに長い時間見てもらえたことは良かった。精米業に関わるのが女性であることから、こうした小型の取り回しの容易な機械に親近感をもって見てもらえたと感じている。実演会の後に直ぐに購入希望者が現れたが、一人は女性だった

また、国際機関 IFAD と小規模企業庁の金融支援を組合せたプレゼンも功を奏していると考えられた。こうした現地の細かな情報は事業化共同体だけでは中々入手し得ないので、おはようガーナと協働で来たことは良かった。企業側にしても、単独では入り難いアフリカに農水省の支援を受けて調査員を派遣し、販売の方法、適正技術を見ることができたのは大きな収穫だったと思われる。

一方で、日本製品は耐久性や動作性能が良いので、他国製よりも高くても仕方ない。という姿勢は今後ますます取り難くなるだろう。

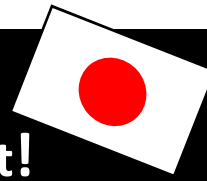
今回の調査では 2019 年 5 月の 1 回目調査時に南部灌漑地区では多くが中国製の LN150 型機とそれに外観がそっくりな SB10 型機を使っていた精米業者が、さえない顔で隣は大きいのを入れた。自分の機械では客が来ないと述べ、暇そうにしていた。同年 9 月の再訪時にはその精米所にも南部灌漑地区で見た BEIDA 製が導入されていた。

## ガーナ販売価格調査

| 販売店                              | 名前                      | 種類   | 量    | 値段(GHS)  |
|----------------------------------|-------------------------|------|------|----------|
| アクラ小規模販売店<br>(Trust in god ent.) | 大豆                      | bean | 3kg  | 12       |
|                                  | Bambara                 | bean | 3kg  | 18       |
|                                  | Red                     | bean | 3kg  | 18       |
|                                  | Black eye               | bean | 3kg  | 15       |
|                                  | Niger                   | bean | 3kg  | 18       |
|                                  | Togo                    | bean | 3kg  | 15       |
|                                  | Walewale                | bean | 3kg  | 18       |
|                                  | Lagos                   | bean | 3kg  | 20       |
|                                  | Wheat                   |      | 3kg  | 18       |
|                                  | Brown rice(玄米では無い)      |      | 3kg  | 24       |
|                                  | Local rice              |      | 3kg  | 18       |
|                                  | Broken rice(Perfume)    |      | 3kg  | 18       |
|                                  | perfume                 |      | 3kg  | 18       |
|                                  | Whache rice             |      | 3kg  | 15       |
|                                  | Legos rice              |      | 3kg  | 1        |
|                                  | popcorn                 |      | 3kg  | 20       |
|                                  | sugar                   |      | 3kg  | 15       |
|                                  | Gari                    |      | 3kg  | 8        |
|                                  | Oats                    |      | 3kg  | 18       |
|                                  | Tapioca                 |      | 3kg  | 18       |
|                                  | はちみつ                    |      |      | 15,25,35 |
|                                  | Solgun                  |      | 3kg  | 12       |
| アクラ高級スーパー<br>マリーナモール             | ジャガイモ                   |      | 1kg  | 12.9     |
|                                  | Royal Thai Perfume      | 米    | 1kg  | 9.5      |
|                                  | Long grain Yasmina      | 米    | 1kg  | 7.3      |
|                                  | Millicent               | 米    | 1kg  | 9.25     |
|                                  | Ghatty foods brown rice | 米    | 1kg  | 13.9     |
|                                  | Nora's Brown rice       | 米    | 1kg  | 13.3     |
|                                  | Viking Vietnam jasmine  | 米    | 1kg  | 6.25     |
|                                  | Sultana Thai Jasmine    | 米    | 5kg  | 70.2     |
|                                  | Daawat Biryani basmati  | 米    | 5kg  | 112.75   |
|                                  | Bangkok Thailand        | 米    | 1kg  | 16.9     |
|                                  | Toiyo sushi rice        | 米    | 1kg  | 21.5     |
|                                  | Hinode sushi rice       | 米    | 10kg | 179      |
|                                  | Riso per sushi          | 米    | 10kg | 155.9    |
|                                  | Tama hand cream         |      | 25g  | 7.25     |

|                              |                           |     |      |        |
|------------------------------|---------------------------|-----|------|--------|
| アクラ高級スーパー<br>モール(shop right) | イカ                        | 魚   | 100g | 5.99   |
|                              | テラピア                      | 魚   | 100g | 3.99   |
|                              | バラクーダ                     | 魚   | 100g | 3.99   |
|                              | Fresh Hake                | 魚   | 100g | 2.5    |
|                              | エビ                        |     | 100g | 13.99  |
|                              | First Choice 低脂肪牛乳        |     | 1L   | 9.99   |
|                              | First Choice Skim milk    |     | 1L   | 9.99   |
|                              | Alpro almond milk         |     | 1L   | 19.99  |
|                              | Hollandia yogurt          |     | 1L   | 11.49  |
|                              | Platinum electric frypan  |     |      | 189.99 |
|                              | Cheese grader             |     |      | 59.99  |
|                              | 濾す器                       |     |      | 15.99  |
|                              | まな板                       |     |      | 159    |
|                              | Club Beer トール缶            |     |      | 6.49   |
|                              | バドワイザー                    |     |      | 5.99   |
|                              | ステラアリスト瓶                  |     |      | 7.49   |
|                              | Winnie's Zomi Palm oil    |     | 3L   | 56.99  |
|                              | Sunio Soya oil            |     | 2L   | 36.99  |
| クマシスーパー<br>メルコム              | Thai Premium rice         | 米   | 5kg  | 41.5   |
|                              | Easy cook long grain rice | 国産米 | 5kg  | 25.99  |
|                              | 100%broken parboiled      | 国産米 | 5kg  | 14.99  |
|                              | Cindy rice                | 米   | 5kg  | 32.99  |
|                              | Devaya basmati            | 米   | 5kg  | 83.99  |
|                              | OMSOM Ponni parboiled     | 印米  | 5kg  | 42.99  |
|                              | Fortune classic           | 米   | 5kg  | 31.99  |
|                              | Gold Thai jasmine         | 米   | 5kg  | 58.5   |
|                              | Mr. Rabbit jasmine        | 米   | 5kg  | 31.19  |

# Get a Small Loan & you can buy Japan Quality Agriculture Equipment!



If you are a farmer, rice miller, rice mommy or any other small-scale agriculture business owner, it is your chance to boost your business by getting a high performance and good quality Japanese Agriculture equipment!

How it Works?

## NBSSI Helps You Get Accessible & Low Risk Small Loan!



Rice Miller

I don't have enough money but I want to buy a De-stoner of 10,000 GHS.

Let us help you get a loan!  
Our loan program is very low risk.  
If you want to purchase 10,000 GHS De-stoner....

- Loan payment is only 6,000 GHS (60%) with low interest rate
- 3,000 GHS (30%) will be granted.
- Only 1,000 GHS (10%) needs to be prepared by you as a down payment for the De-stoner.



NBSSI



Rice Miller

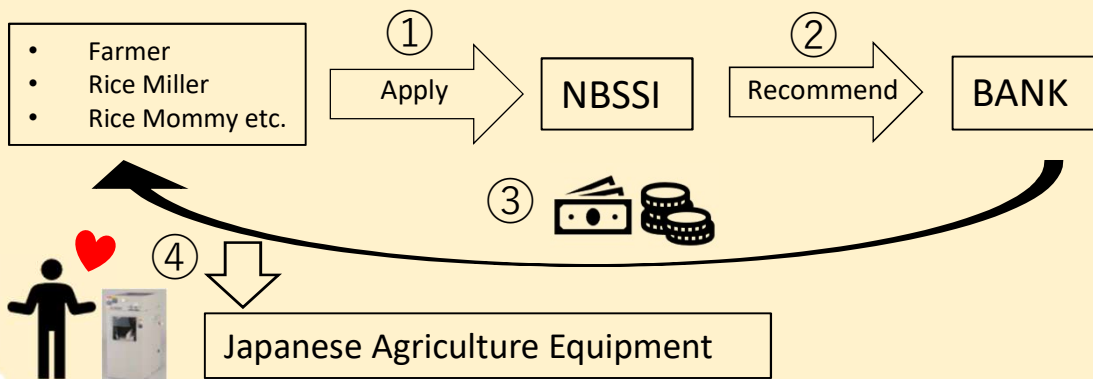
That sounds good! But I am worried if the bank will not accept my application.

No worries! NBSSI will help you write your business plan for the application. If we find you eligible for this loan program, we will recommend you to the bank.



NBSSI

### Program Flow



For more details, contact NBSSI (National Board for Small Scale Industries)  
Address: Post Office Box MB85, Accra  
Phone: +233 (0) 302 669 707 / 668 641/2 E-mail: nbssied@gmail.com





## 執 筆 者

(五十音順)

|                       |                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 石 本 満 生 (イシモト ミツオ)    | Tachibana International Ghana Co., Ltd.<br>Country Manager of Ghana |
| 近 藤 修 一 (コトドウ シュウイチ)  | 株式会社ワイオーエイアフリカ 代表取締役社長 COO                                          |
| 茂 原 正 行 (シゲハラ マサユキ)   | 元株式会社細川製作所研究開発部室長                                                   |
| 高 畑 元 樹 (タカハタ ゲンキ)    | (公社) 国際農林業協働協会 業務グループ 臨時職員                                          |
| 高 畑 恒 雄 (タカハタ ツネオ)    | (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                                         |

フードバリューチェーン構築推進事業（アフリカ諸国）  
- ガーナ石抜き機調査事業 -  
報告書

---

2020 年 3 月発行

編集

発行 平成 31 年度フードバリューチェーン構築推進事業

（アフリカ諸国）事業化共同体

公益社団法人 国際農林業協働協会

株式会社 細川製作所

〒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

ISBN: 978-4-908563-60-7 print

ISBN: 978-4-908563-61-4 pdf

---

【農林水産省補助事業】