



ウガンダおコメ隊員 活動お助け本

目次

<u>(1) 本資料作成の目的と活用法について</u>	1
<u>(2) ウガンダ農業関連組織</u>	2
<u>(3) ウガンダコメ隊員活動紹介</u>	6
コメ普及活動例	6
展示圃場の設置	16
農村調査	21
セービンググループの仕組みと活用法.....	24
地図をつくる	29
<u>(4) 市場</u>	35
ウガンダコメ市場	35
<u>(5) 栽培/収穫</u>	37
ウガンダコメ栽培の農事歴	37
稲作栽培用語集	39
病気・害虫/農薬/除草剤	45
収穫後処理技術	52
簡易農機具.....	71
<u>(6) 実験</u>	75
栽培試験	75
実験レポート	80
<u>(7)執筆者紹介</u>	83

1. 本資料作成の目的と活用法について

協力隊に参加するまで、農業に全く関わってこなかった私がウガンダにおコメ隊員として赴任した当初、稲作栽培はもちろん、何から始めていいのか全く分からなかった状況の中で、担当調整員の方を始め、先輩隊員が残してくれた資料や情報にとっても助けられたのを覚えています。

私の隊員活動もあと少しで終わりを迎えようとしていますが、協力隊として2年間活動を行ってきて、多くのウガンダや稲作に関する知識や経験を得ることが出来、赴任当初とは比べ物にならない程成長することが出来たと感じています。また、協力隊には様々な経歴を持った方々が参加されており、活動内容も隊員によって様々です。

協力隊活動は2年間と限られていますが、これらの貴重な知識や経験を後輩隊員にもっとうまく引継ぐことができれば、協力隊員の活動がより現地の人々の成長、発展に、寄与できるのではないかと感じていました。

そこで、当時の担当調整員や、おコメ隊員と相談し、歴史あるウガンダおコメ隊員の貴重な知識や経験を整理し、蓄積を行うことで、後輩隊員の能力向上、活動の前進を目指し、現地の人々に持続的に還元することを目的とし、この活動集の作成に至りました。

この活動集は完成形ではありません。皆さんの活動が前進するにしたがって、内容も更新し続けてください。ウガンダおコメ隊員の皆さんの持続的な活動が、ウガンダ農家さんの持続的な成長、発展に貢献されていくことを願います。

最後に、この活動集作成に当たり、多大なご協力、ご支援を賜りました、ウガンダ稲作専門家の皆様、調整員の皆様、歴代おコメ隊員の皆様に対して深く感謝申し上げます。

2017年度2次隊 篠崎愛

2. ウガンダ農業関連組織

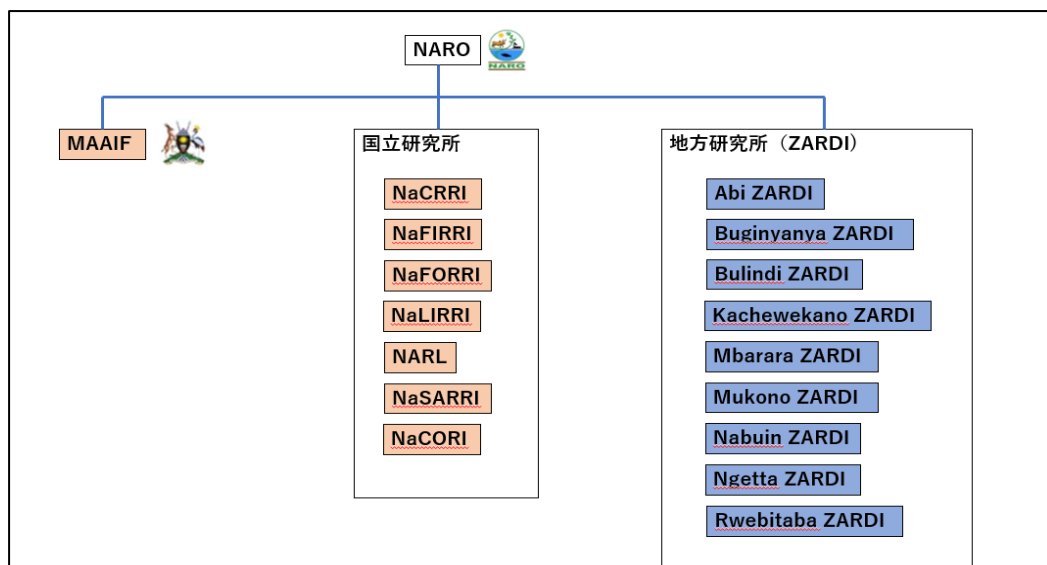
2017 年度 2 次隊 篠崎愛

2018 年度 2 次隊 木島史暁

目次

1. ウガンダ農業研究所の構図
2. 地方行政組織内における農業部門

1. ウガンダの農業研究所の構図



現在、研究系コメ隊員は国立研究所（NaCRRI）か地方研究所（ZARDI）に配属されている。

NARO : National Agricultural Research Organization

MAAIF : Ministry of Agriculture, Animal Industry and Fisheries

NaCRRI : National Crops Resources Research Institute

NaFIRRI : National Fisheries Resource Research Institute

NaFORRI : National Forestry Resources Research Institute

NaLIRRI : National Livestock Resources Research Institute

NARL : National Agricultural Research Laboratories

NaSARRI : National Semi Arid Resources Research Institute

NaCORRI : National Coffee Research Institute

ZARDI : Zonal Agricultural Research and development Institutes

2-1. 地方評議会制度

レベル	英語名	日本語名	行政組織
LC5	District	県	副知事のもとに各種地方公務員が勤務
LC4	County	郡	副知事補佐のみが勤務
LC3	Sub-County	小郡	小郡長、改憲担当者のもとに各種地方公務員が勤務
LC2	Parish	地区	地区長のみが勤務
LC1	Village	村	行政職はなし

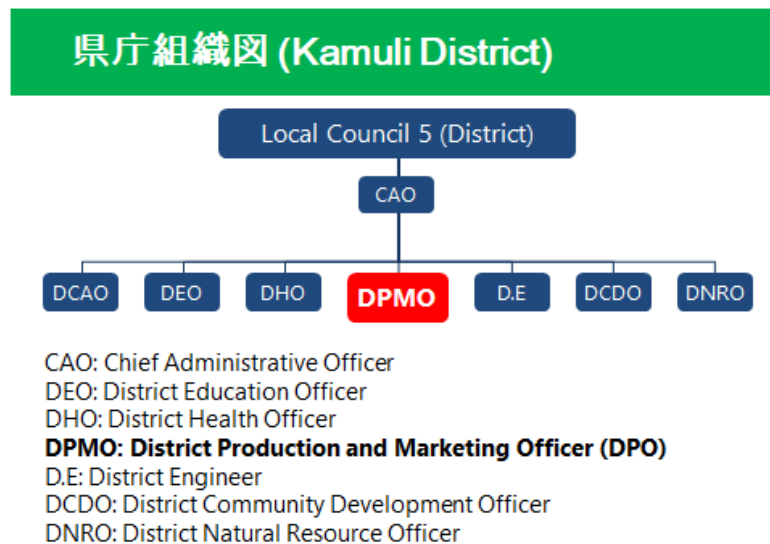
District, County, Sub-county (Kamuli District)

County (LC4)

Sub-County (LC3)

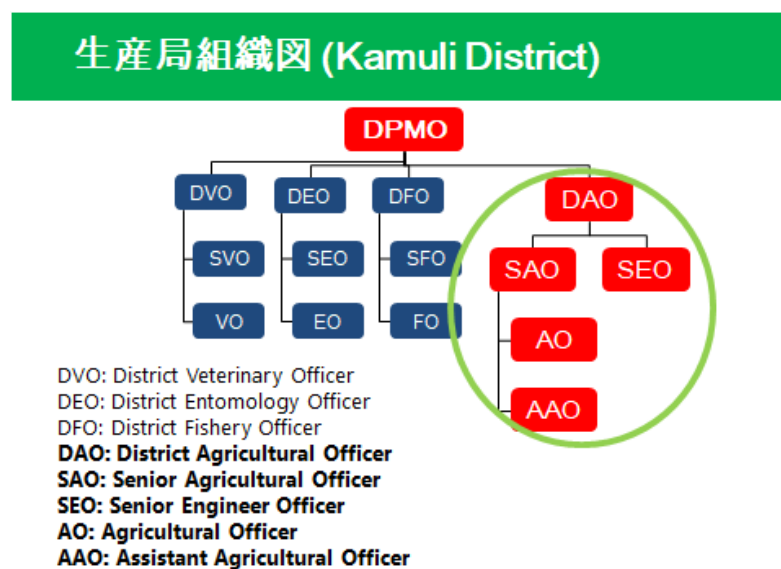
2-2. 県庁行政組織図

県行政機関において、種子や苗、農業資材の提供等の農家支援サービスを行っているのが、生産局 (Production and Marketing Department) である。生産局では生産局長 (District Production and Marketing Officer) がトップを務め、県庁配属の普及系コメ隊員はここに所属する。生産局の他にも様々な部署があり、それぞれ県内の人々を支援している。



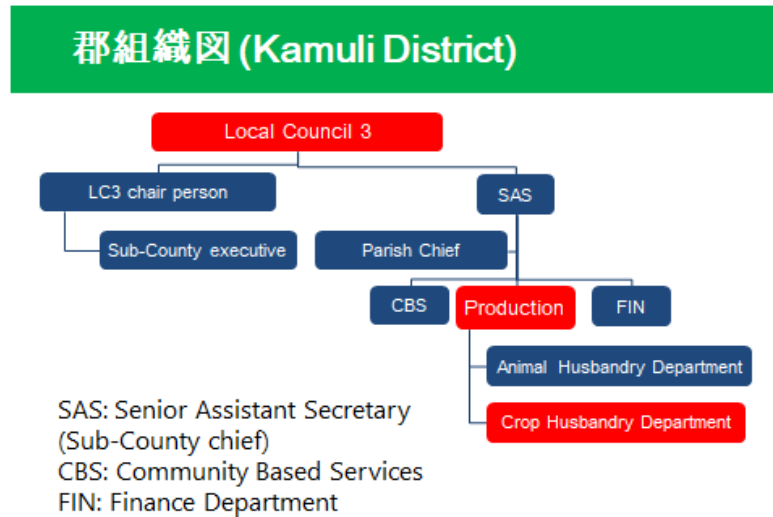
2-2. 生産局組織図

生産局では家畜分野、昆虫（養蜂）分野、養殖分野、農業分野の専門知識のある職員が働いており、普及系コメ隊員は DAO 以下の農業分野の知識を持つ職員と主に活動を共にしている。DAO、SAO、SEO は生産局に一人の配属であるが、AO (AAO) はそれぞれ担当郡を持つため、県内郡の数とほぼ同人数である。



2-3. 郡 (Sub-County・LC3) 組織図

A0 (AA0)は郡内の生産部門 (Production) に所属し、管轄地域内の農家を支援している。



参考文献

藤家雅子(2010),「ウガンダの農林業-現状と開発の課題-」,『農林業発展の諸条件』, p39-69,
国際農林業協働協会

吉田昌夫 (2012) ,「ウガンダを知るための53章」,『行政と経済・生業』, p88-92,
明石書店

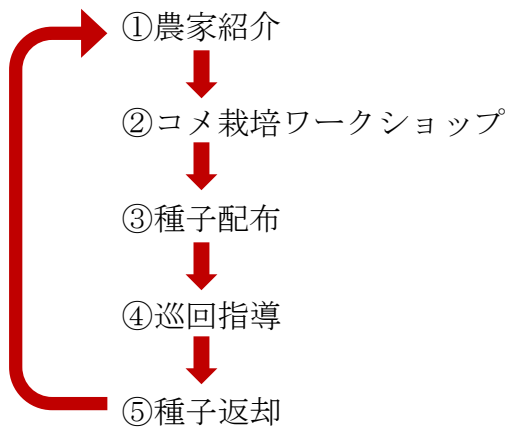
3-1. コメ普及活動例

2017 年度 2 次隊 篠崎愛

目次

1. 普及活動の流れの例
2. 農家グループ・組合の設立
3. 活動パートナー

1. 普及活動の流れの例



ワンシーズンの普及活動の流れの例。収穫作業を終え、シーズンが終了したら次シーズンに向けての準備を始める。

① 農家紹介

【方法例】

1. 配属先からの紹介
2. 農家支援団体からの紹介
3. 既存農家からの紹介
4. 隊員自身による農家開拓

1. 配属先からの紹介

元々配属先に関わりのある、金銭的に余裕のある農家であることが多い。配属先による継続支援が望める。

2. 農家支援団体からの紹介

農家支援団体が支援している農家や農家グループを紹介してもらえる。農家支援団体の管轄地域の農家に限られる。団体による継続支援が望める。

3. 既存農家からの紹介

近隣農家を紹介してもらえる。後に近隣農家でグループ化しやすい。近隣地域の農家に限られる。継続支援のために隊員が政府機関や農家支援団体と繋げる必要がある。

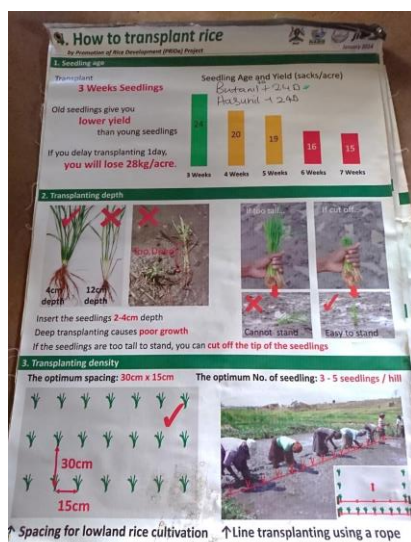
4. 隊員自身による農家開拓

隊員の居住地の近くや、稲作に適した土地を持っている等、活動地域、場所が自由になる。現地人による紹介ではないため、信頼性が低い。継続支援のために隊員が政府機関や農家支援団体と繋げる必要がある。

② コメ栽培ワークショップ

配属先や農家支援団体、既存農家に紹介された農家に対し実施。PRiDe Project により作成された農家研修用資材を使うことができる。

農家グループとして活動してもらいたい場合、収穫後の種子返却をして欲しい場合はこの時点で説明を行う。



PRiDe プロジェクト研修用資材



研修用資材を用いたワークショップの様子

③ 種子配布

- ・ 農家 1 件に対し、種子 1kg 無償提供 (PRiDe プロジェクトの方針)
- ・ 種子返却をしてもらう際は誓約書を記入し、配属先もしくは隊員が保管 ※1
- ・ 1kg 以上欲しい場合は 5000ugx / kg にて NaCRRi より購入できる場合もあるが、まずはプロジェクトに相談する (NaCRRi に依頼)

【方法例】

1. 個人農家への配布
2. 農家グループへの配布

1. 個人農家への配布

個人の農家に対し、丁寧に栽培指導を行える一方、多くの農家に種子配布を行うと巡回しなければならない農家が多くなってしまい、面倒を見切れなくなってしまうことがある。

2. 農家グループへの配布

配属先や農家支援団体等に紹介された農家グループへの配布。農家グループリーダーに対して主に栽培指導を行い、農家グループリーダーがグループメンバーに対し栽培指導を行う。

また、メンバー人数と同量の種子を提供することにより、農家グループとしてひとつの圃場を持ち、グループで栽培を行うことも出来る。田植え、除草、収穫時等の農家グループ間での分業を望める。ワンシーズンだけの栽培研修圃場とすることも出来る。

農家グループリーダーやグループ圃場への巡回で済む一方、リーダー以外のグループメンバーとの関わりは少なくなる。様々な理由でグループ圃場に来なくなってしまう農家もいる。

※1 PRiDe プロジェクト作成の誓約書

・ 種子返却は強制ではなく、種子のもらいっぱなしや、第三者譲渡を防ぐことを目的としている。

・ 返却量は配属先や活動パートナーと相談、基本は提供した種子量と同量返却

 **Promotion of Rice Development (PRiDe) PROJECT** 

Seed and Production Agreement

I/We, Atchanae Sub. Panchayat have received 200 kg of unshu 9 seed.

Within one month after harvest, I/we will return 100 kg of unshu rice to Atchanae Sub. Panchayat District.

I/We agree all the contents in this agreement and follow the regulations as mentioned below:

Regulations for Seed and Production Agreement

1. The seed receiver(s) is/are prohibited resale the seed to other farmers or seed companies.
2. The seed receiver(s) is/are exempted from return of unshu rice to the seed provider on the occurrence of any event of Force Majeure that PRiDe Project approves, including bad weather or natural disasters.
3. In case that seed receiver(s) cannot return the amount of 100 kg of unshu rice mentioned above without any reasons of Force Majeure, the seed receiver(s) has/have to defray the cost of the seed the receiver(s) received.

Date: 13/03/2019 Date: 13/03/2019

Seed Provider: Atchanae Sub. Panchayat Seed Receiver: Atchanae Sub. Panchayat

④ 巡回指導

圃場を巡回し、栽培指導を行う。配属先や農家支援団体、農家グループリーダー等と共に巡回することにより、継続支援が望めるが、実際はボランティアが主体となり巡回することも多い。

苗床づくりや田植え、収穫時期には関心のある農家を招き、実演研修を行うことができる。

収穫直前には、栽培手法や推奨品種の紹介を行うために、配属先、周辺農家、関心のある農家を圃場に招くことができる。

【方法例】

1. 個人圃場への巡回
2. グループ圃場への巡回



グループ圃場への巡回指導



収穫前に周辺農家を圃場に招き、説明を行っている様子

⑤ 種子返却

次シーズンの普及活動のための種子確保と農家への無料種子配布の対価を目的として行う。下記返却種子量の例であるが、活動パートナーと話し合いの上で返却量を定める。

【方法例】

1. 配布同量返却
2. 配布倍量返却

1. 配布同量返却

配布種子と同量を返却してもらう。個人農家に 1kg 配布した場合は 1kg 返却。農家グループとして 15kg 配布した場合は 15kg 返却してもらう。

2. 配布倍量返却

配布種子の倍量を返却してもらう。展示圃場を作る等の理由で、個人農家に対し、1kg 以上配布した場合など。5kg 配布した場合は 10kg 返却してもらう。

【参考】農家グループの成長例について

1 シーズン目

農家グループの設立、グループ圃場にて稲作栽培を学ぶ

2 シーズン目

グループ圃場で学んだ知識を活かし、個人の圃場にて栽培開始
(引き続きグループ圃場にて協働で栽培を行うこともある)

3-4 シーズン目

1-2 シーズン目で稲作栽培の課題を把握し、対処法を検討し始める。

(労働力確保のためのメンバーの拡大・政府支援を得るために農家グループ登録を行う・農業資機材購入のための共同出資、銀行口座開設など)

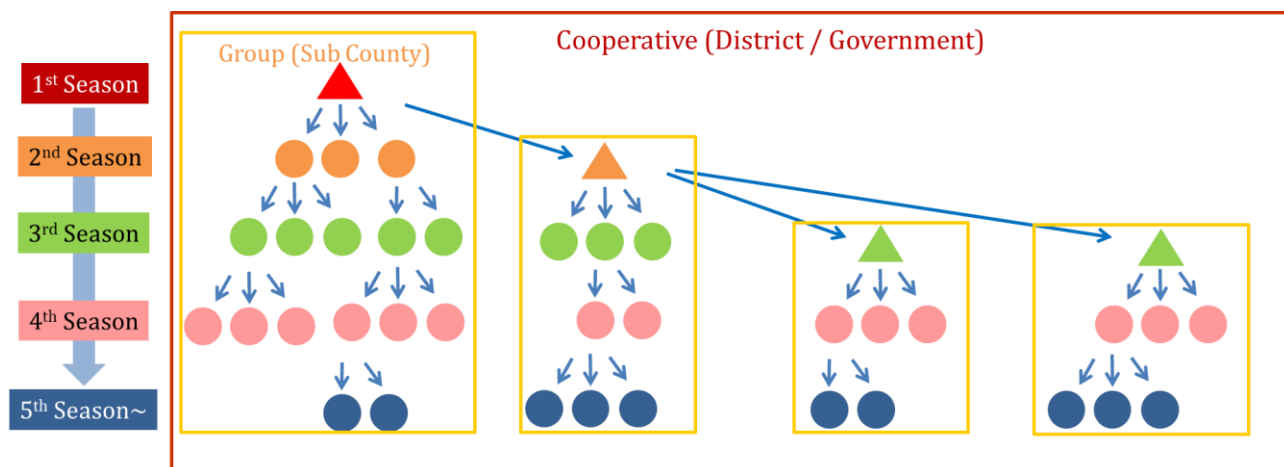
2. 農家グループ・組合の設立

農家を農家グループや農家組合として、政府に登録することが出来る。登録により、政府や農家支援団体からの支援が受けやすくなり、政府機関に登録していることで、信用を得ることが出来、金融機関からのサービスも受けやすくなる。グループ化により、下記の活動を目指せる一方、不作のシーズンは農家の稲作栽培に対するモチベーションが低くなり、グループでの活動がうまく行われないこともある。

【農家グループ、組合設立の目的】

1. 栽培知識、情報の共有
 - 栽培、肥料、農薬、灌漑
2. 労働力確保（分業）
 - 田植え、除草、収穫、灌漑
3. 共同出資、共同所有
 - 肥料、農薬、除草機、脱穀機、ウォータポンプ等
4. 共同集荷
 - 輸送コストの削減、精米所において単独出荷よりも高価格での買取が望める。
5. 組合による買取・保管
 - 市場価格に関わらず一定価格で組合員から米の買取、市場価格が高くなる時期まで保管、販売を行う。
6. 政府支援や農家支援団体からの支援を受ける
 - グループとして政府機関に登録していることで、農業機械を無償で借りられたり、金銭的援助を受けられたり等、外部からの支援を受けることが出来る。
7. 金融サービスを受ける
 - グループとして政府機関に登録していることで、金融機関から信用を得ることが出来る。

【参考】農家間普及図例と農家グループ（組合）登録先例



【農家グループ（組合）立ち上げ方法例】

1. 近隣で稲作栽培を行っている農家を集めグループとする
2. 米栽培ワークショップ時に集まった農家にグループとして活動してもらう
3. 各地の農家グループを集め、政府機関に登録する

【農家グループ・組合登録方法】

サブカウンティ、ディストリクト、ウガンダ政府にそれぞれ登録することができる。
農家グループの規模や活動内容により、登録先は活動パートナーや Agricultural Officer と相談する。

サブカウンティ・ディストリクトへの登録

1. 農家グループ登録説明
2. 登録用紙に必要事項の記入
-1,2 に関しては米栽培ワークショップ時に説明することも出来る
3. 登録農家を集め、ミーティングを開く
-役職決め、活動目的・内容・会費・規則等の会則の作成(ディストリクト提出の場合は定款を購入・30,000ugx)、今後のスケジュールを決める
4. 作成した会則（必要事項を記載した定款）にグループメンバーを記載し、政府機関に提出、登録申請（20,000ugx）
5. 政府機関より発行された証明書を受け取る（申請後 1～2 か月）※3

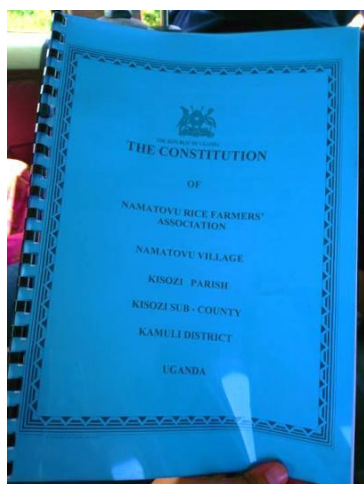
**KAMULI RICE FARMERS COOPERATIVE
REGISTRATION FORM**

Date: _____ Sub County: _____ Name of group: KAMULI RICE FARMERS COOPERATIVE Parish: KALIGALI

No.	Name	Age	Sex	Location	Area	Signature	Phone number
1	...	...	M	...	...	...	...
2	...	...	M	...	...	...	...
3	...	...	M	...	...	...	...
4	...	...	M	...	...	...	...
5	...	...	M	...	...	...	...
6	...	...	M	...	...	...	...
7	...	...	M	...	...	...	...
8	...	...	M	...	...	...	...
9	...	...	M	...	...	...	...
10	...	...	M	...	...	...	...
11	...	...	M	...	...	...	...
12	...	...	M	...	...	...	...
13	...	...	M	...	...	...	...
14	...	...	M	...	...	...	...
15	...	...	M	...	...	...	...
16	...	...	M	...	...	...	...
17	...	...	M	...	...	...	...
18	...	...	M	...	...	...	...
19	...	...	M	...	...	...	...
20	...	...	M	...	...	...	...
21	...	...	M	...	...	...	...
22	...	...	M	...	...	...	...
23	...	...	M	...	...	...	...
24	...	...	M	...	...	...	...
25	...	...	M	...	...	...	...
26	...	...	M	...	...	...	...
27	...	...	M	...	...	...	...
28	...	...	M	...	...	...	...
29	...	...	M	...	...	...	...
30	...	...	M	...	...	...	...

登録用紙例

様式はサブカウンティや生産局職員の様式を参考、もしくは職員と相談する。（人数が少ない場合はなくても可）



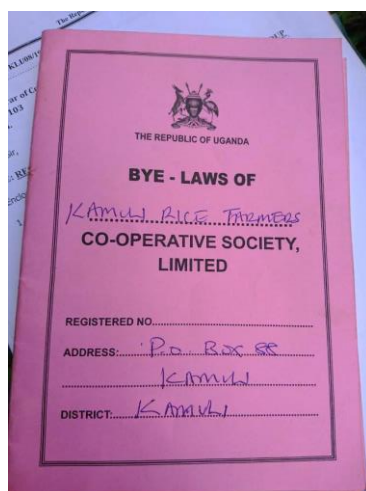
会則
(サブカウンティに様式があるので
参考にする。)



登録証明書 (サブカウンティ)

ウガンダ政府 (Ministry of Trade Industry and Cooperatives) への登録 (組合)

1. 農家組合登録説明会 (District Commercial Officer を呼ぶ)
- 役職決め、活動目的・内容・会費・規則等の会則の作成、今後のスケジュールを決める
2. カンパラの組合登録機関にて定款を購入 (20,000ugx × 4)
3. 定款に組合員を記載する (30 人以上)
4. District Commercial Officer に経済調査報告書を依頼 (約 90,000ugx、作業代)
5. 定款に District Commercial Officer の承認印を貰う
6. 定款と経済調査報告書を登録機関に提出、登録申請 (50,000ugx)
7. 登録機関より発行された証明書を受け取る (申請後 2 週間)



ウガンダ政府提出用定款

3. 活動パートナー

隊員が各任地において普及活動を行うために、どのような人を活動パートナーとし、活動を共にするかによって、アプローチできる対象農家や手法が異なってくる。下記は現隊員が活動を共にしている、活動パートナーの例とそれぞれのメリット・デメリットである。

【活動パートナー例】

1. 農家
2. 県庁生産局職員（配属先）
3. その他
 - 農家支援団体
 - 民間運営の農協

1. 農家

活動地域内での顔が広く、時間的余裕があるので普及活動を行いやすい。主たる生計向上手段のため、稲作に対するモチベーションが高く、様々なアイディア（栽培、農薬、農機具、グループ活動）を持っている上、実行性が高い。また、近隣農家への普及活動により、後に農家グループを設立しやすい。狭い範囲に限定されるが、その分深い支援ができる。

一方で、活動地域が近隣地域に限定されてしまうことにより、他地域への普及活動は難しい。隊員が日当・交通費・デモ圃上運営費等を払わなければならないこともあり、金銭面で依存されてしまうこともある。隊員がいなくなった後の継続支援が難しい。

2. 県庁生産局職員

ディストリクト全体での農家とのコネクションがある。農業に関する専門知識がある。政府だけでなく、有力者や知見者とのコネクションがあり、普及活動だけでなく、農家グループ（組合）登録等についても手助けや助言をもらえる。隊員がいなくなった後の政府による継続支援が望める。

一方、紹介された農家に対しては必ず普及活動を行わなければならない、自身での農家の選定がしづらくなる。紹介された農家は元々配属先と関わりのある、ある程度お金に余裕のある農家であることが多い。活動範囲がディストリクト全体となるため、広く浅い支援となりやすい。

3. その他

－ 農家支援団体

対象地域内での農家とのコネクションがある。農業に関する専門知識があり、農家支援活動へのモチベーションが高い。後援団体からの支援により、道具や機械、倉庫を所有していることがある。団体による継続支援が望める。支援地域は対象地域に限られる。

－ 民間運営の農協

広い範囲での農家とのコネクションがあり、農業の専門知識がある。民間運営のため、職員の仕事に対するモチベーションが高く、道具や機械、倉庫等を保有している。

一方、ビジネスとして継続性が期待しづらい貧困層へのアプローチは難しい。隊員が他組織と活動を行うことで競合他社を育成することに繋がる可能性があり、自由に普及活動が行いづらい。

3-2. 展示圃場の設置について

2017 年度 1 次隊 上岡莉枝子

目次

1. 展示圃場の意義・目的
2. 設置方法
3. 課題
4. 効果的な活用方法



1. 展示圃場の意義・目的について

【意義】展示圃場の役割とは？

農民の栽培能力や生産性の向上を目的として、新品種や栽培技術の普及（目標）をする場合に、その目標・目的を達成するための一つのツールとして展示圃場がある。

※農民の栽培技術・生産性の向上へのステップ

- ① 気づきを与える。 ←展示圃場のアプローチ部分

実際に目で見て、新品種・新技術の効果を実感！

- ② 農民が自分自身で選択し、新品種・新技術を採用する。

自らの意思で行動に移す！ ←展示圃場のアプローチ部分

- ③ 新品種・新技術が定着する。

目標達成！

- ④ 農民の栽培能力が向上し、生産性が向上する。

目的達成！

さらに、展示圃場の役割は、これだけではない。

「圃場管理者の栽培技術向上・人材育成」

農民や現地の普及員が展示圃場の管理者を担うことで、展示圃場の管理・運営を通して、①経験を積むことで栽培過程をマスターし、②今後技術普及を担っていく人材を育成するという役割もある。

【展示圃場を用いた普及の特徴】

新品種や新技術の効果が目で見て分かるため、視覚的に訴えるインパクトが大きく、①技術の高い採用率が期待できる。また、農民が実際に見たものに基づきながら、自分の意志で行動するため、②高い定着率も期待できる。また、展示圃場は普及現場に設置されるため、③技術がその土地や文化に合った最適な形で採用される。

また、展示圃場を通じた人材育成では、④現地で持続可能な普及（現地の普及員→農民 or 農民間普及）を期待できる。

2. 設置方法

① 管理者を設定する。（自分・C/P・農民）

[考慮すべき点]

- ・圃場に頻繁に通える人か。（最低でも週に2回程度）
- ・稲作に対するモチベーションは十分か。

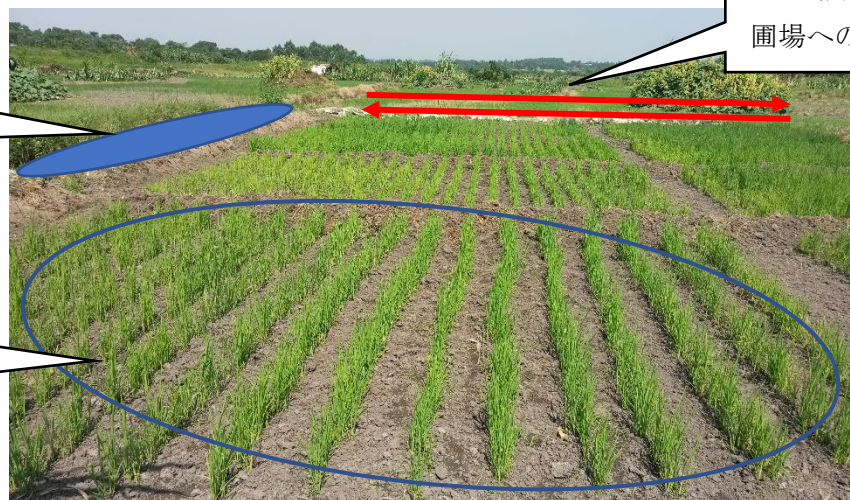
② 場所を設定する。

[考慮すべき点]

- ・稲作に適した土地か？ Ex. 水は十分に得られるのか。
- ・極端な生育ムラがないか。 Ex. 土地の肥沃度や、水はけが均一かどうか。
- ・技術普及のターゲット（農民・普及員）に合った適切な場所か？
Ex. 普段から人々が観察しやすい場所かどうか。

水路
水へのアクセスの良さ

農民の通り道
圃場へのアクセスの良さ



圃場内環境
極端な生育ムラが無い

③ 展示圃場のテーマを設定する。

- Ex. ・新技術の導入（条播、新品種導入、除草の時期・回数、バンド作成など）
- ・品種比較
 - ・肥料の施肥手法

※テーマやその地域の特徴に合った品種の選択、圃場プランを設計する。

④ いよいよ播種

[考慮すべき点]

- ・シーズンに合った時期か。(※特に陸稲の場合)

[手順]

1~2 日目: 種子の催芽処理(※種子を水に浸種している間、一日に二回水を換える)

3 日目: 播種(※乾粃でも良いが、発芽が揃わない可能性がある。)

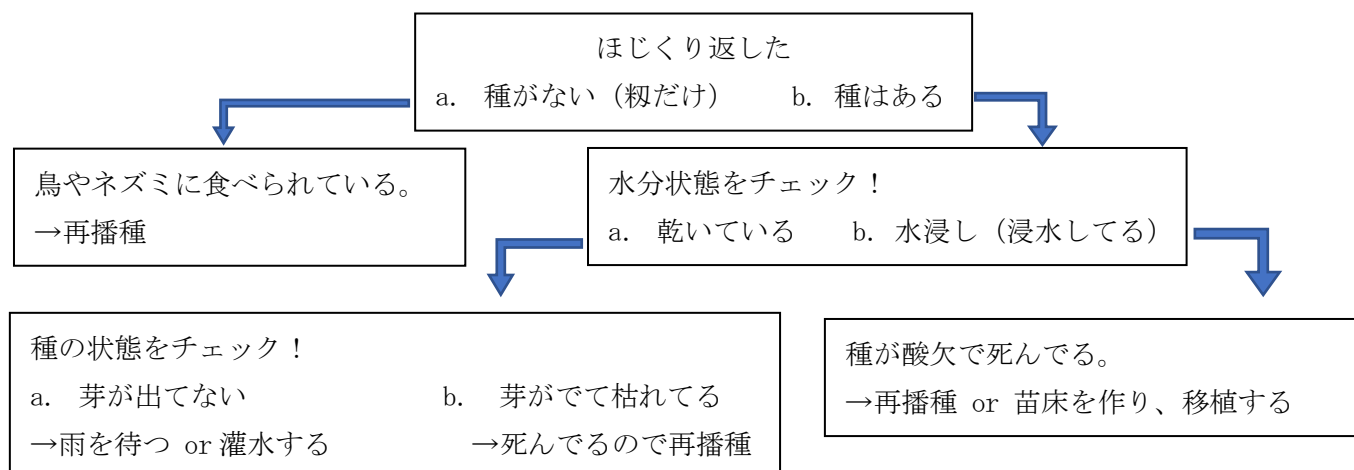
→補植用の苗床も同時に作成する。

4~14 日目: 観察 (※最初はできれば週に 3~4 回くらいは通う。)

→ねずみ害、鳥害に注意。

→一週間経っても芽が出なければ種をほじくり返して状態を確認。

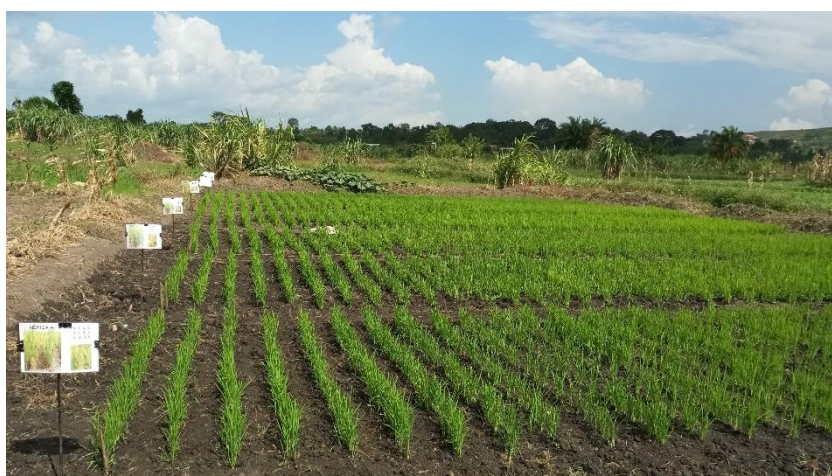
【原因と対策】



15~18 日目: 芽が出なかった箇所を補植する。(※直播の場合)

19~21 日目: 補植箇所は必要に応じて活着するまで水やりをする。

※水稲では移植開始



播種後 21 日目の様子

※重要事項

イネのパフォーマンスはどの農民よりも優れていることが大事。そのために上記の管理をしっかりと。

⑤ 除草・水管理・鳥追い・収穫

- ・推奨技術に則り、適切な時期に適切な作業を行う。(PRiDe ハンドブック参照)
- ・その地域で最高収量を目指しましょう。

3. 課題

- ・失敗したときのリスクが大きい。

→自然環境に大きく左右される中で、最高のパフォーマンスを見せることは難しい。

→失敗するとかえって農民にマイナスのイメージを植え付けてしまうリスクあり。

[対策]

- ・リスク軽減のためには、①**管理者の設定**、②**場所の設定**を確実に行う。
- ・こまめに圃場に通い、小さな異変にいち早く気付けるようにする。
 - 問題が発生したら、その都度対応を！ Ex. 干ばつ、病虫害.....
 - 困ったら、専門家や稲作隊員に相談も！
- ・もし失敗しまっても、放置せずにきちんと農民に原因を説明し、理解を促すこと

4. 効果的な活用方法

多くの場合、展示圃場の効果は普及のプロジェクトやワークショップとセットで最大限の威力を発揮する。

→各作業、生育段階に合わせて農民を集めてのワークショップや意見交換会を行う。

① 農作業、新技術を体験



②新技術の効果を観察



※①、②いずれもポスター研修と組み合わせると効果的
ポスターで学んだ知識を体験し、目でみて効果を実感！
知識と現実を結びつける。



※参考資料

- ・PRiDe フェーズⅡ普及手法紹介 Farmer インストラクターの養成を通じた農家間普及の促進（2018年8月6日、PRiDe project）
- ・デモ圃場の設置とその効果（2018年9月1日、PRiDe project）
- ・FARMER FIELD SCHOOL GUIDANCE DOCUMENT Planning for quality programmes（2016年、FAO(Food and Agriculture Organization of the United Nation)）
- ・Global Farmer Field School Platform（閲覧日：2019年5月、URL：
<http://www.fao.org/farmer-field-schools/en/>、FAO）
- ・アフリカ地域住民参加型自然資源管理における技術普及アプローチの分析（2012年9月、プロジェクト研究報告書、独立行政法人国際協力機構地球環境部（株）かいはつマネジメント・コンサルティング）
- ・Crop Demonstration Approach for Technological Diffusion in the Upper West Region of Ghana（2009年、Journal of Developments in Sustainable Agriculture）

3-3. 農村調査

2017 年度 1 次隊 蔭大輝

1. はじめに
2. 心構え
3. いざ調査開始

1. はじめに

何か活動を始めるときにはまず現状を知ることが必要です。その規模は大きいにしろ小さいにしろ「調査」を行うことになると思います。この「普及お助け本」を通して調査についての基本的なことについて触れたいと思っています。著者はこれまでにミャンマーの山岳少数民族やウガンダの農民 400 人以上を対象にインタビュー調査を行ってきました。この経験を活かして現場で感じたことを隊員の目線で書いていきたいと思っています。主観的な要素、砕けた表現を使って説明を行っています。調査についてきちんとしたことを知りたい場合は「和田信明・中田豊一著：途上国の人々との話し方-国際協力メタファシリテーションの手法-」を読むことをお勧めします。

2. 心構え

調査は何かを明らかにするために行います。そのため、ある程度の仮説を立てて調査に挑んで行くことになると思います。調査仮説を立てることはとても重要です。しかし、あまりしつかりとした仮説を立ててしまうと自分の知りたいことに引っ張られてしまいます。「思い込み」や「こういう答えがきたらいいのにな」と考えてしまうようになり、自分の気に入らない情報は避けるようになってしまう危険性があります。これはとても危険です。このようなジレンマが続いていくと次第に農民の答えを疑うようになり、よく分からないインタビューになってしまいます。これらを避けるためには、ある程度の余裕を持った調査仮説を立てた方が農民の素直な声に反応することができるようになります。

また、調査は基本的に上手くはいきません。予想外のことが日常的に起きます。例えば、同行してくれるはずだった通訳が突然消える、約束の場所や日時に農民がこない、頻繁に葬式が起るなど、順調な調査を阻害する要因が沢山あります。そのため、上手くいかないことが起きても「まあ、こんなもんだろう」と気楽に構えたほうが良いと思います。

次に、調査は自分のためであって農民への利益はほとんどないということを意識する必要があります。長期的に見れば農民に利益を還元することができるかもしれませんが、しかし、農民

は長期的には見てくれません。その場その場が大事です。そのため、農民の時間を借りているということしっかりと考える必要があります。時間を借りているということに対してしっかりと形で示すことが大事です。例えば、「時間をとってしまい申し訳ない」ということを態度で示したり、ソーダをプレゼントして農民の機嫌をとったりすることもあります。著者の場合は、長時間のインタビューが予想される場合は、序盤はソーダで機嫌をとり、最後にエアタイムという2段階のシステムをとっています。

「余裕を持ったスケジューリング」

インタビュー調査ではサンプル数は多いにこしたことはありません。しかし、調査期間や予算の都合上、適切なサンプル数を決める必要があります。必要なサンプル数は母集団の数によって決まるのでここでは触れません。著者は一日2〜3人の農民にインタビューを想定して調査日程を作成しています。調査内容にもよりますが、頑張れば1日に4人インタビューすることも不可能ではありません。しかし、調査の質や通訳の体力を考慮すると2〜3人が限界なのではないかと思います。また、1日の調査人数を達成できないと徐々にそれがプレッシャーになっていきます。そのため、余裕を持った調査日程を作ることが大切です。

「残高は心のパラメーター」

次に調査とお金の関係性について書いていきます。調査をするためにはお金がかかります。任地から離れた土地で調査をする場合は宿泊費、通訳を雇う場合は通訳費、その他に食事やちょっとした農民への差し入れ（ソーダ代、エアタイム）などがあります。額としては大した額ではありません。しかし、実際に現地で暮らしていくと小さい額でさえも気になってしまうことがあります。例えば、予想外の出費が重なると予定していた調査費用に迫ってしまう、越してしまう可能性があります。そうすると「やばい、こんなに減ってしまった」「もう少し節約していかないと」と考えるようになり、心の余裕が徐々に少なくなっていきます。いつもはロレックスに卵を2個注文するところを1個に変更したり、自分のソーダを我慢したりと生活の質を落としていくと危険です。そうすると、健康や士気が下がっていき負の連鎖に陥ってしまいます。生活の質を1ランク落とし始めたら注意が必要です。

なぜ心の余裕が大事か。それは、心に余裕がなくなっていくと他への気配りができなくなっていくからです。例えば、農民のためを思ってしていた行動（ソーダやエアタイム代）でさえも徐々に負担になっていきます。また、通訳に対しても「お金を払っているんだからしっかりしてくれよ!!」と思い始めてしまいます。このように些細なことでイライラが溜まっていくという最悪な状況に陥ってしまいます。調査は質問に答えてくれる相手や協力者がいて初めて成り立つものです。

このような状況を避けるためには現地業務費の申請などを通して余裕のある調査予算計画を立てることがとても重要です。

3. いざ調査開始

さて、いよいよ調査の開始です。調査といってもまず何から始めれば良いでしょうか？

地図作成？

世帯調査？

栽培作物の調査？

収支バランスの確認？

いろいろなことが頭をよぎりますが

はじめに「自己紹介」から始めてください。そして、調査の目的などを農民にしっかり説明し、インタビュー調査への許可を得てください。この過程がとても重要です。

あとは農民の話をしっかりと聞くことです。

調査は根気が大事です。頑張ってください。



3-4. セービンググループの仕組みと活用法

2015 年度 3 次隊 早苗 顕一

目次

1. Village Saving Loan Association (VSLA) とは
2. 隊員活動への活用例
3. VSLA トレーナー
4. VSLA の運営方法
5. 他金融機関との比較

1. Village Saving Loan Association (VSLA) とは

村人同士が集まり貯金と借入を同時に行う貯蓄組合。国際協力 NGO の CARE International が 1991 年にニジェールにて始めた。

ウガンダでは 2011 年頃から CARE International が銀行・郵便局・通信会社等と連携し、VSLA の普及が始まった。

村落部の村人にとって銀行を利用するためには多くの課題があり、比較的安全で利便性が高い VSLA が浸透した。現在では多くの村落部で VSLA が浸透している。

既に VSLA グループとして収入向上活動を行うグループもあり、隊員活動へ活用が期待される。

◇村人の金融アクセスへの障壁

伝統的金融機関（銀行）を利用するにあたっての課題

金利	保証料	手数料
担保	保証人	性別
初期費用	物理的距離	融資形態



日本では一般的な銀行サービスは村落部の農民には使いづらい

村人が貯蓄、借入しようと思ったときに銀行はアクセスが悪く、ローカル手段は安全性・確実性に問題がある

→比較的安全で利便性が高いVSLAの需要が高い



2. 隊員活動への活用例

- ・ 家計調査
- ・ 農村の資金需要調査
- ・ スモールビジネスの事例調査
- ・ グループでの収入向上活動（農家グループとしての稲作栽培等）
- ・ 支援農家の金融環境改善活動

3. トレーナー

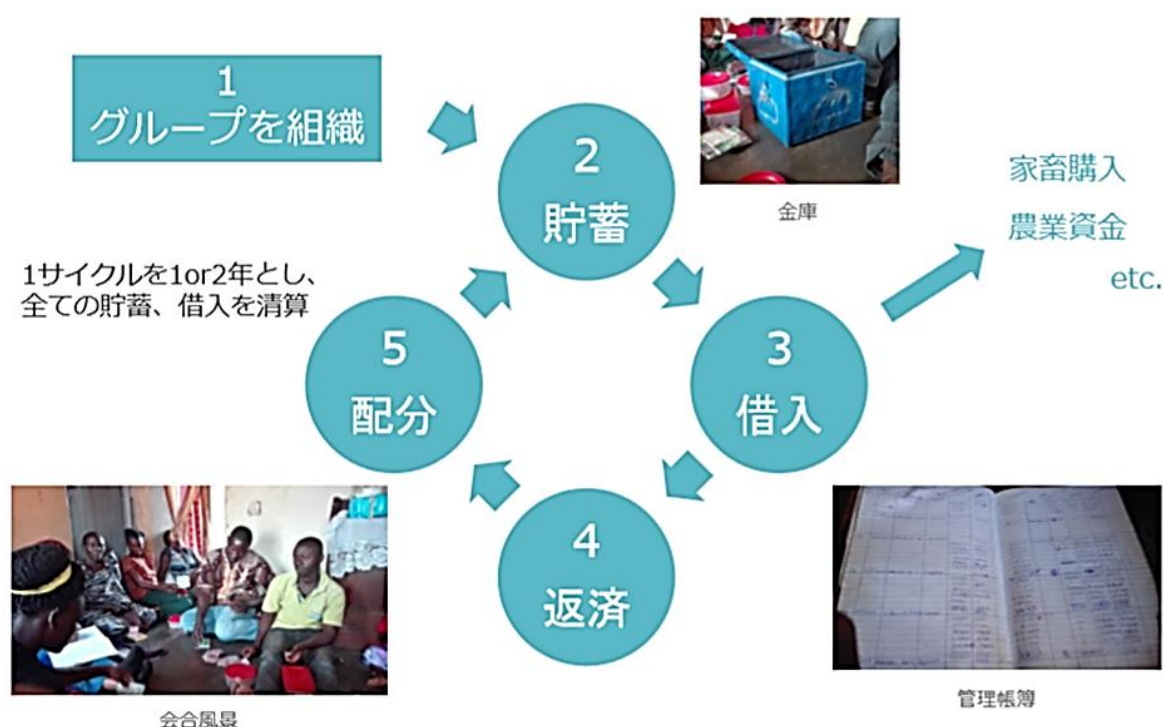
多くの VSLA グループは NGO や教会などから派遣されるトレーナーにより組織され、トレーニングが行われる。トレーナーは県から選抜され、CARE International または提携機関による研修をカンパラで 1 週間×6 回受ける。トレーナーは研修後 2 年契約を結び、初年度 6 グループ、次年度 10 グループを組織する。報酬は月 120,000UGX、経費として 40,000UG であり、管理収入として組合員から 1 人につき毎週 300UGX 徴収できる。

4. VSLA の運営方法

- ・ 週に一度の会合で金庫が開き貯蓄、借入、返済を行う。
- ・ 1 サイクル 48 週、期末に預金、借入、利子をすべて清算する。
- ・ 役職が 4 つありタームごとに交代。

chair person リーダー役・secretary 進行や記帳を行う・treasurer 金庫を保管する・money counter 現金を数える・ほか金庫のカギの保管係 3 人

- ・ 貯蓄を始める前に記帳や仕組みに関する講習を受ける。
- ・ 全体での取引記録と、個人通帳の記録の 2 重管理で取引の整合性を保つ。
- ・ 初期費用は金庫、パドロック、通帳、電卓代など 250,000UGX。



①グループを組織

トレーナーによりグループの組織化が行われる。

1. メンバー集め (約 30 人)

極力収入源や副業が異なるメンバーを集める。(借入タイミングをずらすため)

2. ワークショップの実施

VSLA についての仕組み、ルールなどを学び、帳簿付けトレーニングを行う。グループ規則制定、グループポリシーや利率、貯蓄額などを決める。上記内容を 7 日間に分けて行う。

3. 立ち上げ

トレーナーによる継続的なモニタリング指導を行う。

②貯蓄

- ・ 貯蓄は通帳にスタンプを押す形式・ 1 週間にスタンプ 5 個分まで貯蓄できる。・ スタン
プ 1 つ 2,000~5,000UGX、グループにより異なる。
- ・ 預金に対する利子は期末清算時の返済利子額による。
- ・ 貯蓄の期間内での引出しはできない。

【個人通帳】



③借入

- ・ 借入・ 利率は月 5~20%程度、グループで決める。・
- ・ 借入可能金額は預金額の 3 倍まで。
- ・ 借入時は会合で全員の前で資金使途を説明する。
- ・ 利子は複利形式、借りた翌月に利子を含んだ額に利子がかかる。

④返済

- ・ 期末清算時に返済できない場合貯蓄から相殺される。
- ・ 相殺された貯蓄に対して利子はつかない。
- ・ コミュニティ内で返済を求めるため返済率が高い。

⑤配分

1 サイクル終了後、グループ内で精算、配分を行う。

【安全管理】

- ・ 金庫は 3 つのカギを付け、別人が保管、会合のとき以外は開けないようにする
- ・ 全体帳簿は金庫内、通帳は個人保管し、どちらかを紛失しても確認ができる

4. 他金融機関との比較

SAO (Share An Opportunity) Zirowe (Luwero District) 支店、2002 年設立。

VSLAと金融機関の比較

預金	VSLA	金融機関 (SAO)	借入	VSLA	金融機関 (SAO)
月利	2.16%	1%	月利	5~20%	2.5~5%
初期費用	約8,000 (初年度のみ)	40,000	初期費用	約8,000 (初年度のみ)	借入額の約3% +口座作成代
手数料	300/週 (トレーナー代)	300 (引出)	返済	会合日ならいつでも好きな額で可能	契約時に決定
預金可能額	取決めによる	無制限	借入可能額	Min いくらでも Max 預金の3倍	Min 500,000 Max 20M
その他	途中引出できず	遠隔地の場合 要交通費	その他	利子はグループに還元される	遠隔地の場合 要交通費
	会合は週1回	銀行によっては 管理費要		清算日以外の借入 期間の制限なし	保証人 or 担保や 融資事務費必要
強み	高いリターン 距離的利便性	信頼性 高額の貯蓄目標	強み	日々の短期かつ 頻繁な借入	事業投資など長期 かつ多額の借入

20

3-5. 地図を作る

JICA ウガンダボランティア調整員

溝内克之

目次

1. はじめに
2. 地図素材を手に入れる
3. 地図を作成する
4. 外部者の倫理
5. さいごに

1. はじめに

【何のために地図をつくるか】

協力隊員として向き合うフィールドは、地域、空間、社会、時間など多様な軸のなかで無限に広がっています（ように見えます）。そのため本赴任して「何から手を付けよう」、「今日は何もしなかったなあ」と気が滅入る日が続くことも少なくないです¹。

地図作りとは無限の可能性の中に放り込まれ、そこから活動を立ち上げていかなければならない「孤独」な隊員が、精神的な安定を得る手段の一つだと私は考えています。現地の言語がままならず、配属先同僚が「真面目に（あくまでこちら側の解釈）働かない」状況、「お金だけを期待されているのではないか」という勘違いの状況で腐らないためには、手足を動かすことが重要だと考えます（そして、現地の地名や社会文化、人々がどうやって生きているのかも分からないのに偉そうに人々や社会文化を批評しないで欲しい）。

しかし、当然ながらただの精神的な安定だけが目的ではありません。その体力勝負で集めたデータは、現地の課題や潜在力を見つける糸口になることも多いです。限られた任期のなかで活動の対象としうる範囲は限られており、また対象を絞ることによって効率的な支援活動が可能となる場合が多いと私は考えますが、地図作りは、活動範囲・対象を可視化していく作業だといえます。なお、参加型開発手法の中でも地図に関する言及は少なくありません。現地の人との地図を通じて、現地の人々に課題や資源を再発見してもらう等を目的としていますが、ここではその参加型開発の手法としての地図作りに関しては言及しません（紙幅と私の能力不足のため）。

¹ 警察学校配属の柔道隊員だった私の場合、支援対象や範囲は、ある程度は明確であった。それでも学校の施設やスタッフの配置状況などを赴任後すぐに調べ始めた。具体的には配属先内をただただ歩き、挨拶しまわった。そのプロセスで私がどのようなものかを配属先内の人々に知ってもらう期間となった。また「今日も柔道できなかったなあ」という「暇な」時間を解消し、精神的な安定を得ることができた。また同僚の生活水準やなぜ生徒が遅れてくるのか？水道から水が週2回しか出ない理由等、様々な状況がわかり、生活・活動のストレスが軽減されたような気がする。

2. 地図素材を手に入れる

① 地図局（あるかなあ？）

地図を自分で作成していく際に、参考となる地図があれば楽ですし、そもそも既存の地図でことが足りるのであれば、作成する必要がありません。ウガンダでは、エンテベにある、Ministry of Land Housing and urban Department の中に Department of Survey and Mapping という部署があり、地図の購入が可能です（50,000ugx～100,000ugx）。以下の統計局などの資料からも地図を手に入れることができるかもしれませんので、検索してみてください。

《参考》

- ・ Uganda Bureau of Statistics（ウガンダ統計局）：<https://www.ubos.org/>
- ・ The World Bank（世界銀行）：<https://data.worldbank.org/>
- ・ JICA 図書館ポータルサイト：<https://libportal.jica.go.jp/library/public/Index.html>

② 配属先がもっているはず。

絶対、県庁や研究所には管轄地域の地図があるはずですよ。よく DPO や CAO オフィスの壁に掲示されているのを見ることができますので、コピーさせてもらうか、撮影しておけばいいかと思います。

③ Google Map/Earth

次が一番簡単な方法です。そう Google Map（G/M）もしくは Earth の画像ですね。適当なサイズにして、画面を切り取って保存しておきましょう。そのまま G/M 等に情報を載せていくのも手かと思いますが、加工していくという点では G/M を素材として自分で作ってもいいかと思います。

3. 地図を作製する

Canvas や Illustrator などの高級ソフトを使えばきれいな地図ができますが、そんな高いソフトを買うのはばかげています。また GIS のソフトを使う手もありますが、ある程度勉強と習熟が必要です。あんまり難しいことを考えず Power Point でよくないでしょうか？

① 準備→素材を載せる

- ・スライドのサイズを選ぶ。私は A4 で縦長が好きですが、地図にしたい範囲に併せて縦横を決めましょう。A4 にするのはそのまま印刷できるからです。

- ・素材を載せる。jpg とかで保存した画像をパワポに張り付ける。

その際、方位や距離などに注意。細かい地図を作りたい場合、数枚の地図画像を併せることになりますが、縮尺がずれないように注意しましょう。

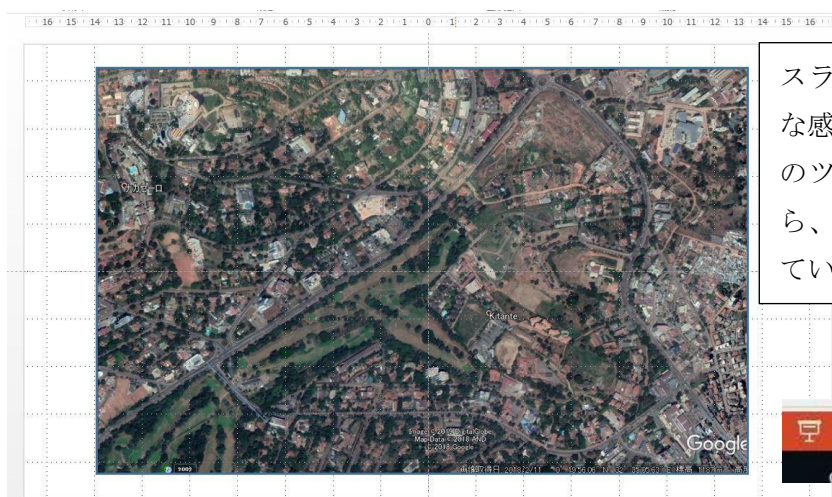
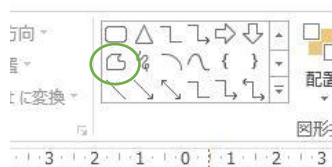
② 線や記号など作成のルールを決める

これは好みでどうぞ。最初に決めておくと後が楽です。

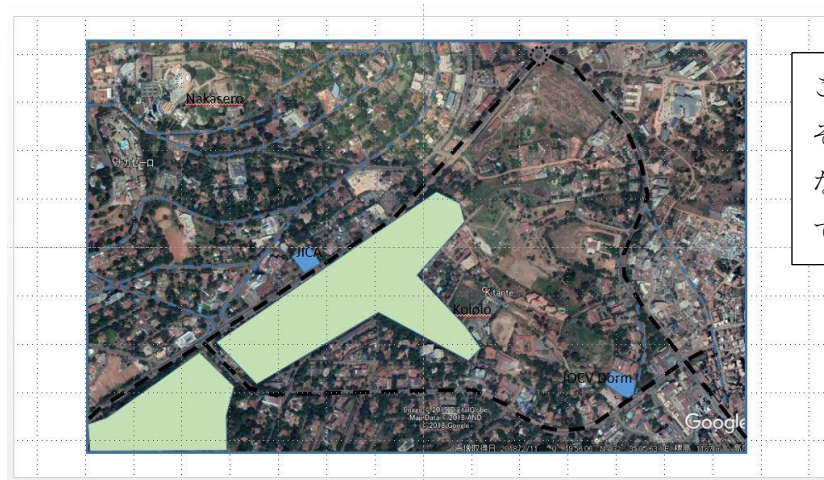
- ・境界（県境、準郡境など）
- ・道路の幅＝線の太さ・色とか（主要道路、農道など）
- ・公共施設など（学校、医療施設、市場などなど）

③地道に線を引いていく。

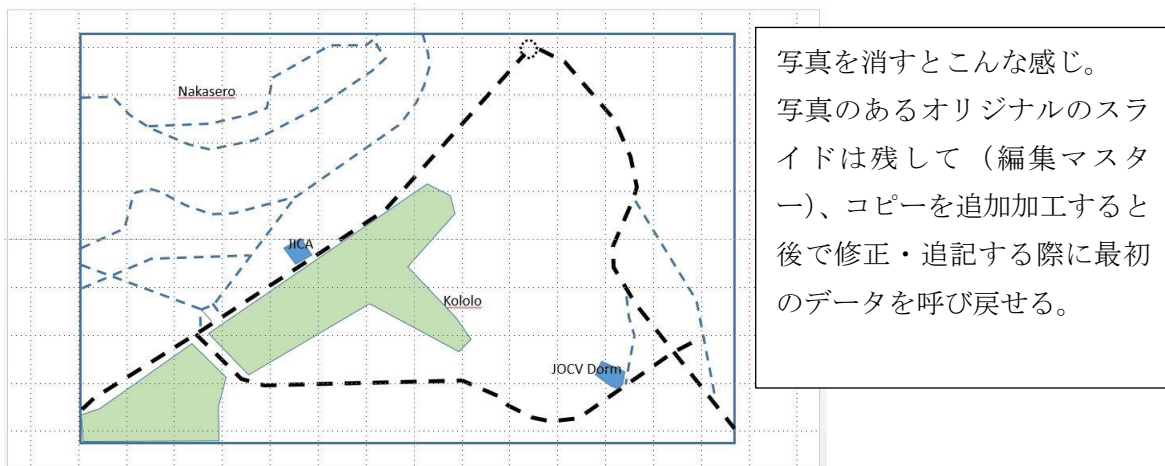
この○で囲んだマークをクリック。引きたい線をクリックしていく



スライドに写真を張るとこんな感じ（Google Earth）。下のツールで拡大・縮小しながら、地図の上に線や枠を載せていく。



この段階で、線などのルール、そして何の情報を載せる地図なのかを決めておかないと後で修正が面倒。



（おまけ）面積を図りたい 活用できるアプリ（無料）

「GPS で面積」（寺田製作所）<http://web-terada.jp/product/details.php?id=21>

スマホにダウンロード。測りたい土地の周りを歩くだけ。お茶の機械専門業者さんもまさかアフリカで活用されているとは思ってもいいないでしょう。

TERADA

テラダは各種乾燥機を中心に様々な機械を設計・販売をする会社です

4. 外部者の倫理（地図作りと土地紛争）

アフリカにおいて土地の権利は非常に複雑で複層的です。法整備が進められていますが、慣習法（在来の方法）のもとでの管理と近代法との相克、権力者や企業によるランド・Grab（土地収奪）など複雑な問題も抱えており、土地所有に関連する様々な汚職などもあり、十分に機能していないのが現実です。その曖昧さのなかで土地の利用が許されることで生存できている脆弱層もいることも確かです。またこれまで共有地、無主地（所有者がいない）であり、積極的に活用されてこなかったような場所が、稲作の拡大により「資源化される（使われるようになる、使えると認識されるようになる）」場合もあります。皆さんの作成した地図が権力者（伝統的チーフや土地の分配の采配を振るえる長老）などによって悪用された場合、土地を借りて農耕する人々を追い出す結果になったりするかもしれません。また保有する財を他者（含む、近隣・親族）に知られることで妬みを買ったり、ねだり（再分配の要求）に遭う可能性もあります。情報の管理の徹底、なぜこの地図が必要なのか？など誰かの不利益にならないように気を付ける必要があります。

(参考文献)

大山修一 (2015)

「<特集・現代アフリカにおける土地をめぐる紛争と伝統的 権威>慣習地の庇護者か、権力の濫用者か：ザンビア 1995 年土地法の土地配分におけるチーフの役割」『アジア・アフリカ地域研究 = Asian and African area studies』, 14(2): 244-267

https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/198140/1/aaas_14_244.pdf

Rugadyal, Margaret A. (2009)

“ESCALATING LAND CONFLICTS IN UGANDA: A review of evidence from recent studies and surveys”, the International Republican Institute (IRI) (Funder) .

Klaus Deininger* and Raffaella Castagnini(2004)

‘Incidence and impact of land conflict in Uganda’, “World Bank Policy Research Working Paper 3248”, The World Bank

<http://web.worldbank.org/archive/website01066/WEB/IMAGES/109509-2.PDF>

(website)

The Land Conflict Mapping Tool!! <http://www.lcmt.org/>

ウガンダ各地の土地紛争の事例をネットで掲載。

5. さいごに

大学院時代に出会った先輩フィールドワーカーたちからは「悩んだら量る、測る、計る」と助言を与えられたのですが、この言葉は「フィールドに行けばなんとなる」（絶対ならぬ）と思っていたアホな私が調査に行き詰った時に助けてくれました。そして地図づくりに3か月を費やしました²。

ネット環境さえあれば地図もすぐに作れます。しかし、現地へ足を運ぶ重要性がなくなるわけではありません。土地の雰囲気、距離感などは Google アースではつかみきれないものです。なによりそこで生きている人々の生活は見えてきません。私は協力隊員の任期終了後、フィールドワークのデータを持っていないと誰も相手してくれないような大学院へ進学しました。タンザニアを知った気になり「タンザニアの教育開発に関してフィールドワークを通じて研究したい」と今思えば恥ずかしいことを言っていた私に、恩師が「お前は人がどう生きているかもわからないのに偉そうに言うな」と厳しい言葉を投げかけてくれました。そして、先輩や教員が持つ様々な知識、経験、なによりフィールドのデータに圧倒されました。そこからまず人々がどう生きているのか、生きてきたのかに執着す

² 地図作りを通じて、得た土地の情報（所有者、利用者、居住（占有）者の違いや、土地貸借の関係、作付けの変化、住居建設のプロセス、土地の相続のプロセス等々）が私の研究データの中心となった。

るようになり、安易に「理解する」ことを放棄し、具体をつかむ方法を求めるようになり
ました。地図作りは、人々の生の具体をつかむ手段の一つなのです。

開発の業界にいるときらびやかで魅惑的な途上国を理解した気分になる言葉の波に飲み
込まれそうになります。勉強すればするほど、それにとらわれます。そんな時に協力隊の
時に向き合った人々の生の在り方を思い出し、人々の生に根差した最善のアプローチを目
指してほしいと思います。

4-1. ウガンダコメ市場

2017 年度 3 次隊 木下鉄兵

目次

1. ウガンダコメ市場
2. 国産米の競争力

1. ウガンダコメ市場

ウガンダではコメ需要急増に伴い、コメ販売が全国的に展開されている。その特徴は、在来的市場と近代的市場に分類され、国産米の生産者は、多数の小農と少数の大規模農企業（コメ・エステート）に 2 分される。在来的市場への参加者はメイズ等の伝統的主穀が流通する市場と同様であり、産地仲買・卸売商、消費地卸売商を経て、公益市場（多数の小売商が蟠集する伝統的マーケット）の小売商により消費者に売られるのに対し、近代的市場のコメの流通は大規模農企業の代理店を通してスーパーに卸される。在来的市場ではバラで量り売り、スーパーでは袋売りされ、在来的市場で消費されるコメは全消費量の 95% に達する。またコメ品質も両市場間で異なっており、量り売りされる小農により生産される国産米は小規模な精米所で精米されたもので、砂利等が含まれるなど質的に問題があるのに対し、大規模農企業の国産米及び EAC 域外からの輸入米にはそのような質的問題は殆どない。

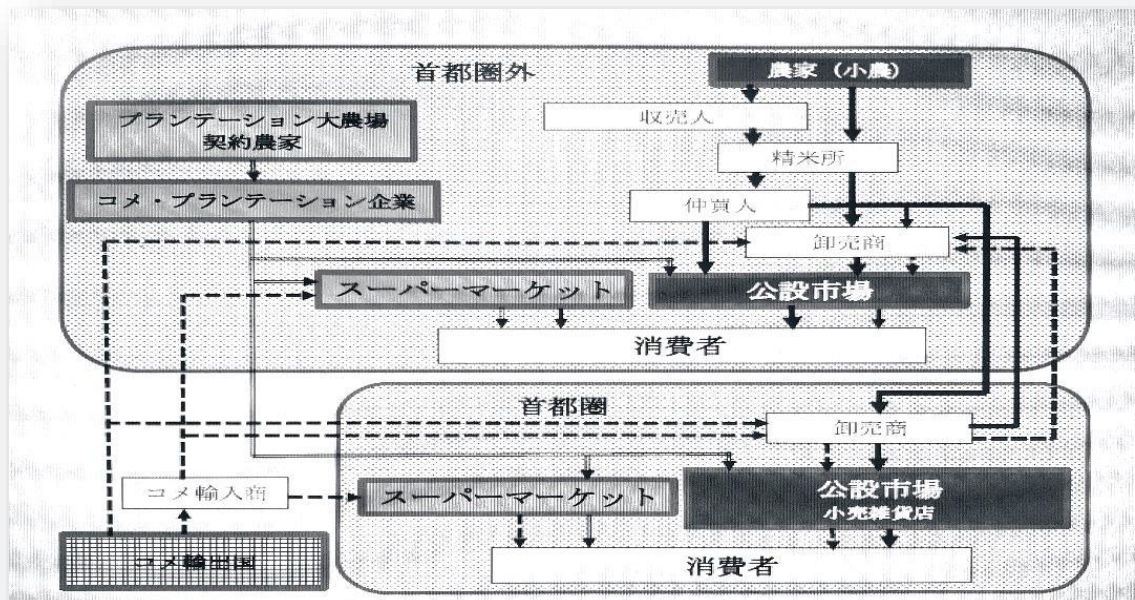


図1 ウガンダにおける生産者から消費者までのコメ流通

2. 国産米の競争力

ウガンダは多くの国からコメを輸入しているが、主要な輸出国は限られており、近年は EAC 域外のパキスタンと同域内のタンザニアからの輸入が全輸入の 95%を占める。パキスタンから輸入された在来的市場で大量に流通している輸入米の国境価格はタンザニアから輸入されるタンザニア SUPA のそれと同水準にある。両銘柄はどちらも在来市場で最も選好される国産米 SUPA の競合財である。

この国境価格に対する国産米の競争力を、国内でコメを生産することの費用便益比率（国内資源費用比率）でみると、無肥料の天水田水稻作天水畑陸稲作では 1 を超え、輸入関税なしには競争力を持たない。しかし、肥料反応性の高いネリカ品種等の改良品種を用いれば、ha あたり 20~40 kg の窒素投入により 3t/ha の収量を得ることが、水稻でも陸稲でも、可能であり、その場合、パキスタンやタンザニアからの輸入米に対し、競争力を発揮する。

引用文献

菊池眞夫（2017）：ウガンダにおけるコメ市場の成立と国産米競争力の現状、
熱帯農業研究(10) 2 ;70~72

4-2. 地域別農民の販売行動

-中部地域 Luwelo 県 Ziobwe の事例-

2018 年度 2 次隊 服部孝政

目次

1. 農民の現状
2. 農民が抱えている課題

1. 現状把握

1-1 コメ販売価格

2019 年 1 月 23 日～2 月 22 日の機関に著者が行った聞き取り調査によると、ジロブエでの精米費用はキロあたり 150 シリングから 200 シリングとなっている。そして、精米後に金額を受け取る。ジロブエにおける精米後の買取価格は 2,000 シリングから 2,500 シリングとなっている。また、仲買人がオイノ、ナカワ、ナカセロなどから買い付けにくる。地域ごとに卸売価格は異なる。卸売価格は、ジロブエからの距離を交通費として上乗せされた金額で販売されている。例えば、ジロブエで 2,400 シリングの時、ナカワでは 2,800 シリングで販売されていた。

1-2 流通（流通経路）

ジロブエからは、主にカンパラ、ガヤザ、ルエロ方面へと米が運ばれている。最も多いのはカンパラ方面である。カンパラ-ガヤザ間（ガヤザも通る）は舗装道路が整備されており活発に運搬されている。一方、ルエロ方面はカンパラ-ガヤザ間のようなコンクリートによる舗装路はないが、地理的に近いためある程度米が流れている。

1-3 農民意識及び販売行動

農民のコメ栽培に対する意識や販売行動は農民によって大きく異なる。地元の民間運営の農協（ZAABTA）※¹やここに所属する Technical Staff※²、Village Agent※³との関係性、コミュニティの発展度合いによって大きく異なる。これらのアクターと良好な関係を築くことが米栽培、販売のモチベーションの向上に繋がる。

2. 課題把握

2-1 流通（流通手段）

ジロブエでは、基本的にバイクや自動車の数が少なく交通手段が乏しいため、ボダボダを主な運搬手段として使っている。収穫シーズンになるとあちこちで精米所への運搬作業

が始まるため、ボダボダの不足と精米所前で渋滞がおこる。ここで、Village Agent や Technical Staff と良好な関係を築いていると、運搬車を手配してもらえたり、優先的に精米させてもらえたりと優遇されている。

2-2 販売（販売にこぎつけるには）

ジロブエにおける米販売までの流通は図 1 の通りである。農民たちは販売に関して、米のバリューチェーンにおける上流階層の影響を受けやすい。そのため、Village Agent や Technical Staff と良好な関係を築いていると、販売まで確実に繋げてもらいやすい。

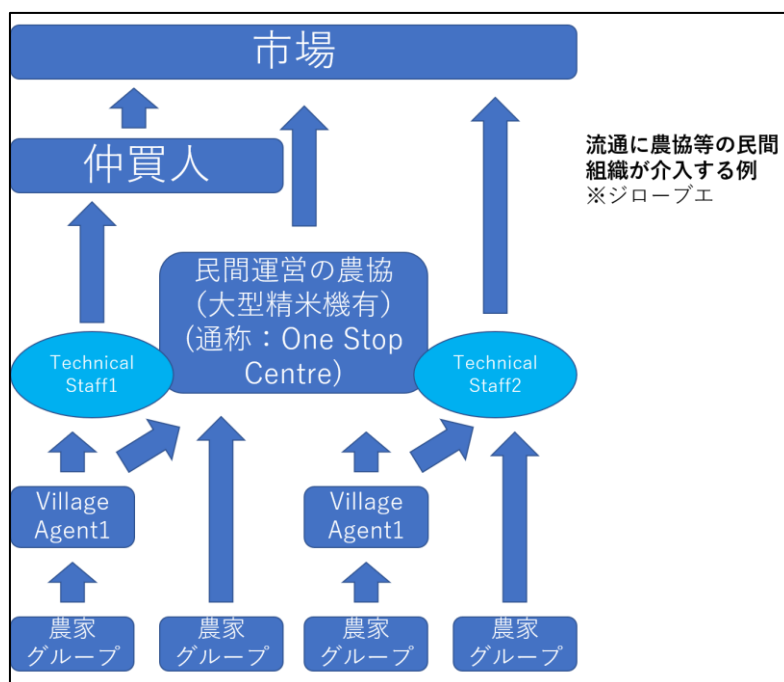


図 1：ジロブエにおける米の流通経路

補足説明

※1 民間運営の農協（以下民間農協、組織名：ZAABTA；Zirobwe Agaliawamu AgriBusiness Training Association）（勤務先） ・ 農業グループ単位で年会費を徴収し、農業に様々なエクステンションサービスを包括的に提供している。アグリビジネストレーニング、ローカル金融機関、種子や苗木の貸与及び販売、耕作地管理、作物のモニタリング等、サービス内容は幅広い。Technical Staff 個々人の裁量権に任せられていることが多い。大型精米機は、一台で選別、石抜き、精米まで行っており、非常に質が良いと評判である。

※2 Technical Staff ・ 民間農協のコアとなる職員。

※3 Village Agent 民間農協のサービスをより多くの人に利用してもらうことを目的に、民間農協がコミュニティの有力者に呼び掛けて組織化を行っている。定期的にミーティン

グが行われており、農家と民間農協の橋渡し役を担っている。

4-3. 農民の販売行動

-東部地域 Mbale 県の事例-

2018 年度 1 次隊 森詠司

目次

1. 農民の現状把握
2. 農民が抱えている課題

稲作栽培が盛んである、東部地域 Mbale 県における農民の収穫後のコメの販売行動を調査し、販売における課題を明らかにすることを目的に、精米所とマーケット、コメ栽培に従事している農民を対象に聞き込み調査を行った。

1. 現状把握

1-1. 農民の販売先：

農民の主なコメの販売先は仲買人である。仲買人は農民からコメを購入した後、主に 3 つの地域に搬入をしている。1 つ目がムバレタウンセントラルマーケット、2 つ目がカンパラ、3 つ目がケニアとなっている。

どの場合であっても利鞘を得るのは仲買人のみであり、農家の販売価格は仲買人ごとに一律であり、彼らには一切関係ない。

1-2. 価格：

コメの買取価格は品種によって異なる。2018 年 9 月から 2019 年 6 月に行った価格調査によると、スバは最高値 3,700 シリング、最安値 2,500 シリングで取引されている。カイソは最高値 2,700 シリング、最安値 2,000 シリングで取引されている。陸稲は最高値 2,700 シリング、最安値 2,000 シリングで取引されている（表 1）。

表 1: 品種別価格表

品種	通貨：UGX	
	最高値	最安値
SUPA	3700	2500
Kaiso	2700	2000
Upland	2700	2000

1-3. 農民意識：

著者の観察によると、農民と仲買人は対等な関係になく不仲な様子が伺える。農民は過去に買い叩かれた経験などから仲買人に対する不信感が強い。一方、仲買人は品質が悪い（破碎米や異物混入）にも関わらず値上げを常に要求してくる農民に嫌気がさしているように思われる。これらのお互いが感じている嫌悪感が影響しているため、価格交渉などの建設的な話し合いは行われていないと思われる。

2. 農民が抱えている課題

2-1. 生産面：

販売を考慮した際、生産面において「品種の混入」が顕著な課題としてあげられる。仲買人からの指摘によると、陸稲米と水稻米の混入は価格に大きく影響する要因の一つであり、見逃せない問題であるという。これに関して農民も品種の混入については認めている。これは双方の課題解決のためにもアプローチすべきポイントの一つとなっている。また、収穫後の処理も問題となっている。乾燥時の異物の混入(小石、泥等)が多く、こちらも価格に影響をしている。

2-2. 流通面：

農民の居住地から精米所・市場までのアクセスビリティの低いことは、販売などの経済的側面において問題となっている。例えば、主にタウンから遠い場所に住んでいる農民に当てはまることであるが、精米所が村落近隣にない場合、仲買人が直接精米前の粳を買い取りに来るケースがある。その場合、精米手数料を差し引いても精米所を通すよりも極端に低価格で買い取られることが多い。このように、様々な理由により精米所までアクセスできない農民は販売などの経済的側面において不利になることがある。

2-3. 販売面：

多くの農家は自分の販売したコメが何処で誰に消費しているかに関心がない。当たり前ではあるが農民にとっての販売におけるゴールはいかに高値で売ることである。収穫後の品質向上が高価格につながることを意識している農民はほぼいない。また、農民は仲買人を無条件で敵視していることもあり、健全な取引に支障をきたしている。

販売行動における課題は、農家-仲買人の間の距離感にあると思われる。両者はお互いに関して極めて具体的な改善要求を持っていたとしても、先入観によりそれらを提案することができない状態にある。お互いの先入観を排除し、協議の場を設ける機会を提供することにより、お互いの要求や考え方を理解することができ状況の改善に繋がると考えられる。

4-4. 農民の販売行動

-西部地域 Hoima 県 Bulindi の事例-

2018 年度 1 次隊 市橋 瑛子

目次

1. 農民の現状
2. 農民が抱えている課題

西部地域 Hoima 県における農民の収穫後のコメの販売行動を調査し、販売における課題を明らかにすることを目的に、Hoima タウンにある Nyati Rice Millers 精米所と、BuZARDI 周辺において、コメ栽培に従事している農民を対象に聞き込み調査を行った。

1. 現状把握

1-1. 農民の販売先：

- ① 農民が自宅近隣のマーケットにおいて自ら地元住民に販売する。
- ② ホイマタウンの精米所まで運搬し、そこで仲介人を通してホイマタウン内やカンパラへ販売する。

－ 農民が自ら精米所までコメを運搬してくることが多い。地理的条件によっては精米所までの未舗装路の状況が悪いため、ボダボダにて運搬することが困難である。このような農民に対しては、精米所が 1 サック (100kg) あたり 5,000～7,000 シリングの値段で運搬用のトラックを使い直接買い取りに訪れることもある。

1-2. 価格：

精米所に持ち込まれたコメは全て陸稲品種 (upland) というくくりで売買されている。(ほかに品種の有無を質問したが、陸稲品種のみの取り扱いという回答だった。)
2018 年 10 月から 2019 年 6 月に行った価格調査によると、最高値 2,600 シリング、最安値 2,200 シリングで取引されている (表 1)。

表 1: 品種別価格表

品種	通貨：UGX	
	価格	
	最高値	最安値
Upland	2600	2200

1-3. 農民意識：

- ① ホイマ県のような西部地域では、第一雨期よりも第二雨期が長く、安定した雨量を確保することができる。そのため、多くの農民はリスクを回避するために主に第二雨期にコメを栽培している。
- ② 第一雨期と第二雨期でコメの販売価格を比較すると、価格に大幅な変動は観察されていない。第一雨期ではコメの供給が少なくなるため、販売価格が上昇すると思われたが価格に変動はない。第一雨期では収量が雨量などの関係により、第二雨期と比較すると相対的に少なくなる。それに伴い収穫量・販売可能な量も少なくなるため得られる収入も少なくなる。そのため、コメ以外の作物(主にメイズ)を栽培する農民が多く観察された。農民たちは第一雨期におけるコメ栽培をリスクと考えており、リスクを担保するための手段として他の作物を栽培していると考えられる。

2. 農民が抱えている課題

2-1. 販売先の顧客数の不安定

ホイマタウン内にある精米所に集められたコメは、ホイマ県内で売買されるほか、カンパラにも販売されている。しかし、カンパラに安定したマーケットがあるわけではないため、カンパラに運搬したはいいが、買手がなく倉庫に過剰在庫として残ってしまうことが多くあるという。カンパラまで輸送した際の輸送費は、15,000 シリング/1 サック(100kg)であり、運搬にかかるコストを考えると、新たな販売先の開拓が求められるのではないかと感じた。不安定な販売先の状況がコメの価格に影響し、コメの販売価格が下落した場合に農民のモチベーションを左右する要因となるのではないかと懸念される。

5-1. ウガンダにおけるコメ栽培の農業暦

2018 年度 2 次隊 木島史暁

ウガンダは年間を通して二度の雨期(※WEST NILE を中心とする一部地域では年に一度)があり、一年を通して 750mm から 2,000mm の雨量がある(羽石 2010)。雨期の時期は年度によって多少の変動があるものの、第一雨期が 3 月から 7 月、第二雨期が 8 月から 11 月までとなっている。

ウガンダでは水稻品種と陸稲品種の2種類が栽培されている。平坦な土地が多く豊富な水資源がある東部では主に水稻が栽培されており、ここでは年2回の雨期に合わせた年2回の稲作栽培が可能である。

一方、陸稲が栽培されている西部及び北部では、第一雨期は短く十分な雨量を確保することが難しい。坪井が行ったネリカ4の灌水試験において、作期全体を通して 5 日間の降水量が15mm となるように灌水した場合、収穫量が0.048t/ha となった事に対して、20mmの時には1.5t/ha となったため、陸稲栽培には作期を通して5日間の降雨量が20mm以上必要な事がわかった(表 1、図1、坪井 2012)。これらの地域で農民たちは5日間降水量20mmを得られる第二雨期に合わせて稲作栽培を行っている。例えば、図2の北部リーラ県のデータを例に見てみる。第一雨期降雨量が増え始めた3月初旬に播種が行われ、6月の初旬に収穫が行われる。第二雨期では、7月の後半に播種が行われ、11月の後半に収穫が行われている。

Table 2 Effect of water application on growth, yield components and straw weight of NERICA 4

	Water / 5days	Plant Height (cm)		Tiller No.	Panicle	Grain	Filled G	1000 G	Yield	Straw wt
		36DAS	100DAS	46DAS	/ hill	/ panicle	ratio	wt (g)	kg/ha	kg/ha
T-1	10mm	48.0	63.6	15.8	1.2	29.0	0.0%	—	0	2,560
T-2	15mm	49.5	75.7	16.9	6.3	39.7	4.1%	20.3	48	4,580
T-3	20mm	51.5	88.0	17.6	7.5	94.4	42.9%	21.0	1,547	5,540
T-4	25mm	53.5	90.9	16.1	13.6	77.1	61.8%	24.1	3,903	5,760
T-5	30mm	50.0	92.4	18.5	14.0	82.3	61.6%	26.4	4,682	6,050

表 1 : NERICA4 の灌水試験における草丈の成長、収量構成要素および藁の重量の試験結果

坪井達史(2012)、「アフリカにおけるネリカ米栽培技術の確立と技術普及」より引用

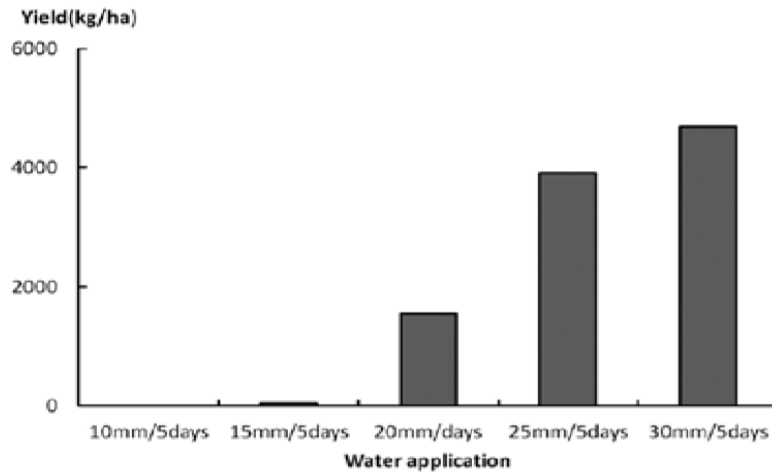


Fig. 1 Effect of water application on yield of NERICA 4.

図1：NERICA4の灌水試験における収穫量の推移

坪井達史(2012)、「アフリカにおけるネリカ米栽培技術の確立と技術普及」より引用

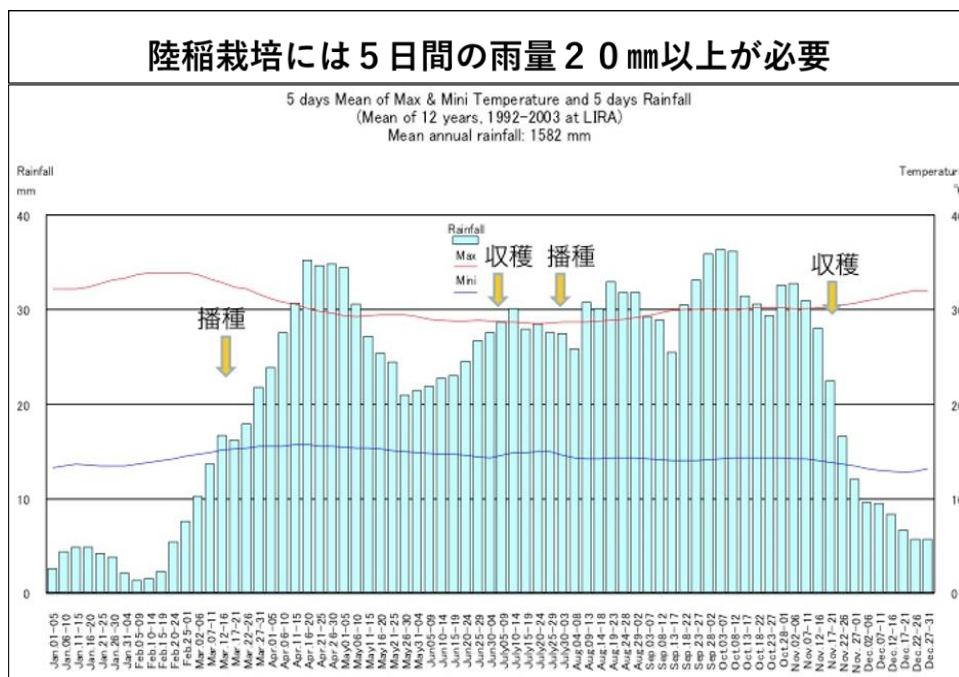


図2：リーラ県における雨量データ

広域ネリカ研修資料 2012 より引用

参考文献

羽石祐介(2010),「ウガンダの農林業-現状と開発の課題-」,『国民経済と農林業』,p2-3, 国際農林業協働協会

坪井達史(2012)、「アフリカにおけるネリカ米栽培技術の確立と技術普及」,『熱帯農業研究』,p183-190, 日本熱帯農業学会

広域ネリカ研修資料 2012

5-2. 稲作栽培用語集

2017 年度 1 次隊 上岡莉枝子

目次

1. 用語集作成の背景
2. 用語集

1. 用語集作成の背景

稲作栽培にはたくさんの専門用語があり、それらは稲作初心者には難しく聞きなれないものが多い。しかし、専門家と話す場合や、公の場で発表する際など、専門用語を使った方が好ましい場面がある。そういった場面での手助けとしてもらうために、本用語集を作成するに至った。

2. 用語集

用語	英語表記	意味
あぜ 畔	band	田んぼの周りに土を盛り上げた仕切り
石抜き	destoning	粃に混ざった石を取り除くこと
移植	transplanting	田植え
異物	foreign matter/material	コメに混じった石など
栄養成長期	vegetative growth stage	植えてから幼穂形成期までの間（イネが体を作る時期）
かぶかん 株間	between plant	植えた作物の株と株の合間（点播でいう 15 cm） ※写真 1 参照
きんべい 均平	leveling	土地を平らにすること
玄米	brown rice	粃摺りした後のお米
こうき 耕起	1st plowing, tillage	収穫後、土を掘り返したり、反転させたりして耕すこと
さいが 催芽	incubation	浸種後、適度な水分を保ち、芽だしをすること ※写真 7 参照
さいど 砕土	2nd plowing, harrow	土を細かく砕くこと
さいりゅう 砕粒除去	Sorting	割れたお米を取り除くこと
殺菌剤	Fungicide	カビや細菌による病気の予防や病気が発生した時に さらなる広がりを防止する農薬

殺虫剤	insecticide, pesticide	害虫を殺す農薬
さんば 散播	broadcasting	ばら撒き
収穫後処理	postharvest	収穫後、乾燥～精米までの過程
しゅつすい 出穂	heading	穂が出ること※写真 4 参照
じょううえ 条植	line planting, drilling	ラインプランティング（直播）
じょうかん 条間	between row	作物を植え付けた列（条）の間（条播、点播でいう 30 cm） ※写真 1 参照
除草剤	herbicide	雑草を枯らす農薬 （※選択的：selective と非選択的：non selective がある。）
しろかき 代掻き	puddling	耕起が終わった田んぼに水を張って、土をさらに細かく 砕き混ぜ、土の表面を平らにする作業
しんしゅ 浸種	soaking	播種前に種を水につけ、水分を吸収させること ※写真 6 参照
すいとう 水稻	lowland rice	田んぼで育てるイネ
生殖成長期	reproductive growth stage	穂ができ始めてから収穫までの間（イネが子孫を残す 準備をする時期）
精米	milling, polishing, whitening	白米にすること
せいりゅう 整粒	head rice	割れてないお米
せひ 施肥	fertilizatio n	肥料をあげること
そせん 粗選	roughing	粃に混ざった大きな石や木切れを取り除くこと
だっこく 脱穀	threshing, beating, tapping	穂から粃を取りはずすこと
貯蔵	storage	蓄えておくこと
ついひ 追肥	top dressing	生育途中の栄養改善を図り、収量向上を図るための施肥 （出穂前 25 日～20 日頃の幼穂形成期の追肥は穂肥とい う）
てんば 点播	dibbling	等間隔の穴に数粒ずつ撒くこと※写真 1 参照

天日乾燥	sun drying	粃を天日干して乾かすこと
登熟	mature	イネが実ること
とうわれ 胴割れ米	clack kernel, clack grain, fisher	割れてはいるが、ひびの入ったお米 (精米すると破碎米になる)
なえどこ 苗床	nursery bed	移植前に苗を育てる場所
白米	polished rice, milled rice, white rice	精米後のお米
はさい 破碎粒	broken rice	割れたお米
はしゆ 播種	sowing	種まき
ひこばえ (孫生え)	ratoon	刈株から出た新芽※写真 5 参照
風選	winning	風で空粃やゴミを取り除くこと
副産物	by-product	精米時においては、もみ殻、ぬか等
分げつ	tillering	根元から枝分かれした茎※写真 2 参照
ほじょう 圃場	field, garden	畑 (農産物を育てる場所)
穂ばらみ期	booting stage	穂が出る直前※写真 3 参照
もとごえ 基肥 (元肥)	basal application	苗の初期成育を旺盛にして糞月を増やし、穂数を十分に 確保するために施す肥料 (土に混ぜ込む)
もみ 粃	paddy	精米前のお米 (もみ殻付き)
粃がら	husk	粃を覆っているもの
もみすり 粃摺り	husking, hulling	もみ殻を取り除くこと
幼穂形成期	panicle initiation stage	穂の赤ちゃんができ始めるころ (追肥のタイミング)
りくとう 陸稲	upland rice	畑地で育てるイネ

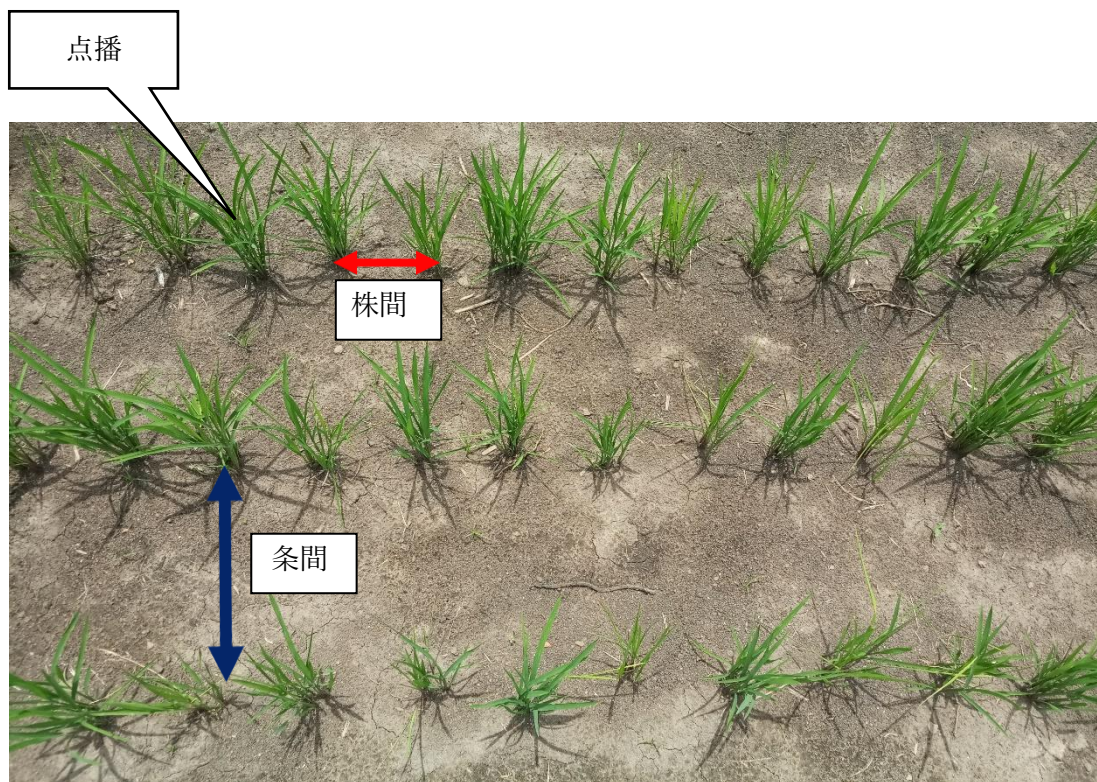


写真1 点播、条間、株間

分げつ：
根元から枝分かれしている茎の1本1本のこと



写真2 分げつ

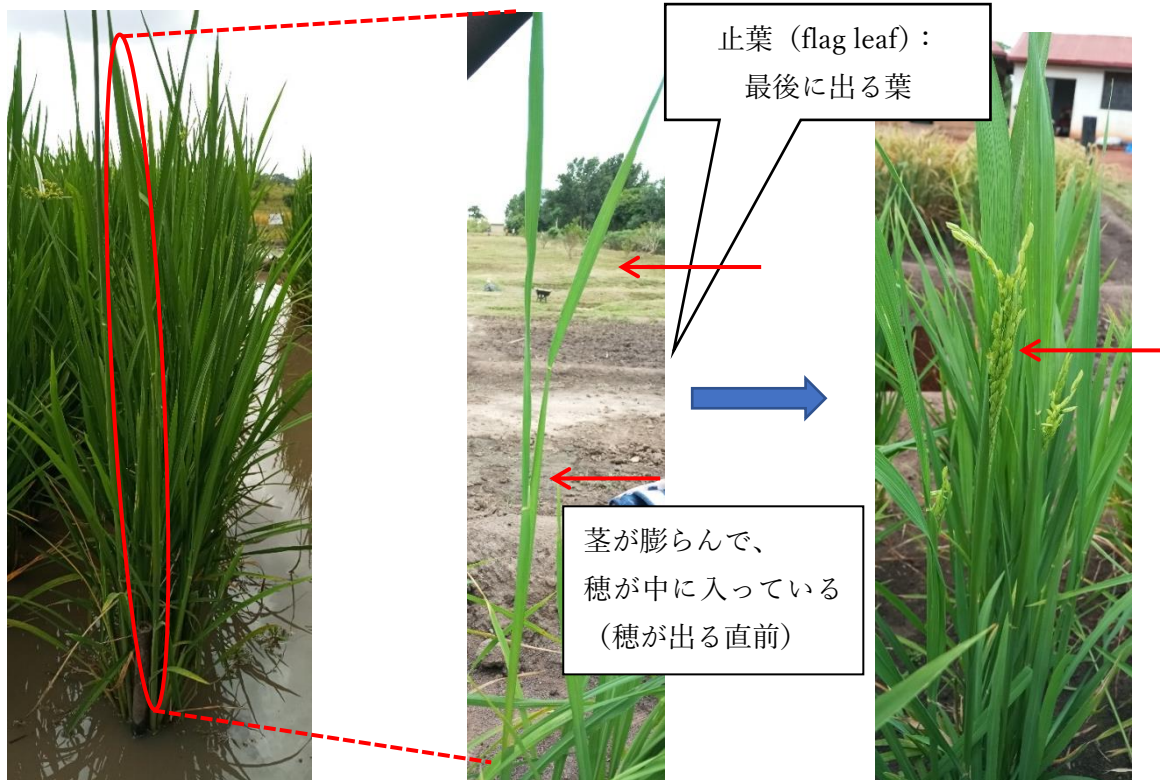


写真3 穂ばらみ期

写真4 出穂

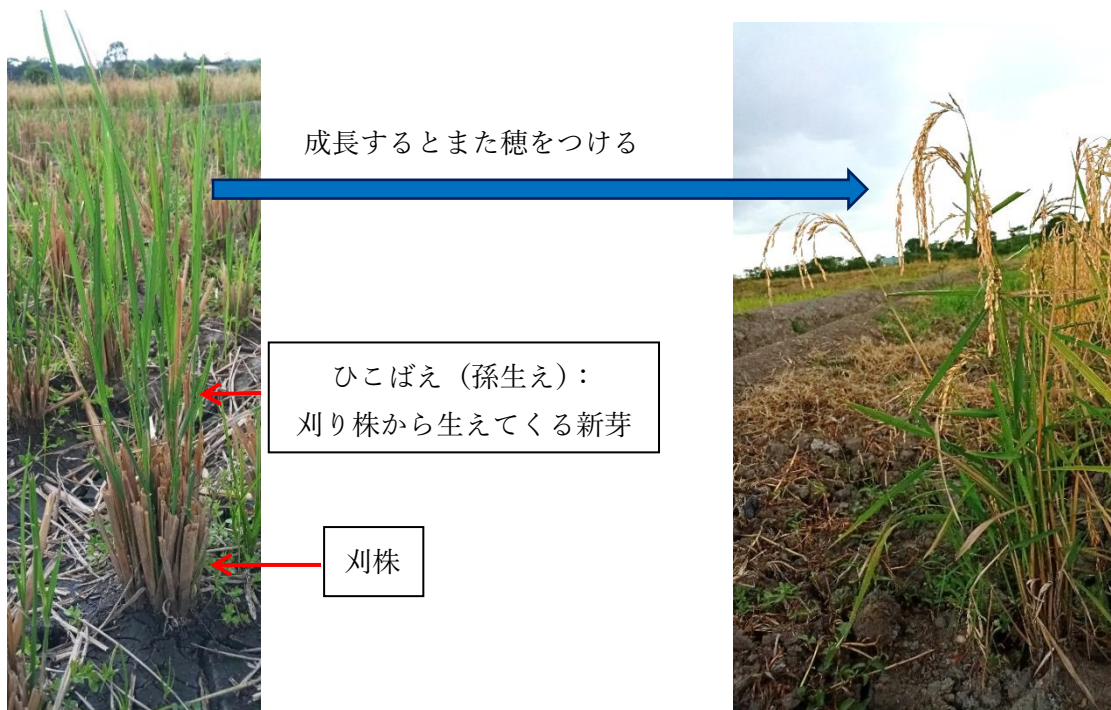


写真5 ひこばえ

24~48 時間、水に浸したあと、
水を切ってサックに入れる。



写真6 浸種



適度な水分を保ちながら涼しい
場所に保管（24 時間程度）



写真7 催芽



写真8 催芽処理後の種

5-3. 病気・害虫/農薬/除草剤

2016 年度 3 次隊 中瀬千恵

目次

1. ウガンダでよく見る病虫害
2. 農薬を使用する前の検討事項
3. 農薬以外に大切なこと
4. 農薬リスト（病気用）
5. 農薬リスト（害虫用）
6. ペットボトルを使った農薬の測り方

1. ウガンダでよく見る病虫害

いもち病 (Rice Blast, Magnaporthe Grisea)

伝染源

- ・昨シーズンの感染葉
- ・感染種子

ゴマ葉枯れ病 (Brown spot, Cochliobolus miyabeanus)

伝染源

- ・昨シーズンの感染葉
- ・感染種子

白葉枯れ病 (Bacterial leaf streak, Xanthomonas oryzae pv. Oryzae)

伝染源

- ・感染したサヤヌカグサ（イネ科水辺雑草）

ライスイエローモットルウイルス病 (Rice Yellow Mottle Virus, RYMV)

伝染源

- ・感染葉の接触
- ・昆虫媒介
- ・汚染土壌からの感染



写真1 いもち病



写真2 ゴマ葉枯れ病



写真3 白葉枯れ病



写真4 ライスイエローモットルウイルス病

デメバエ (Stalked-eyed fly)

—



イネノシントメタマバエ (African Rice Gall Midge / AFRGM)



2. 農薬を使用する前の検討事項

- ① 本当に使ったほうがいいか
- ② タイミングは合っているか
- ③ 種類は合っているか

- ① 本当に使ったほうがいいか (そんなに被害は出ている?)

病気

- ・ 昨期、同じ病気 (症状) が全体に広がり、収量が落ちたと感じたか
- ・ 今期、同じ病気が出始めているか
- ・ いもち病なら、病斑をしっかり観察する



写真1 褐点型病斑



写真2 急性型病斑

害虫

昨期、害虫による食害が全体に広がり、収量が落ちたと感じたか？

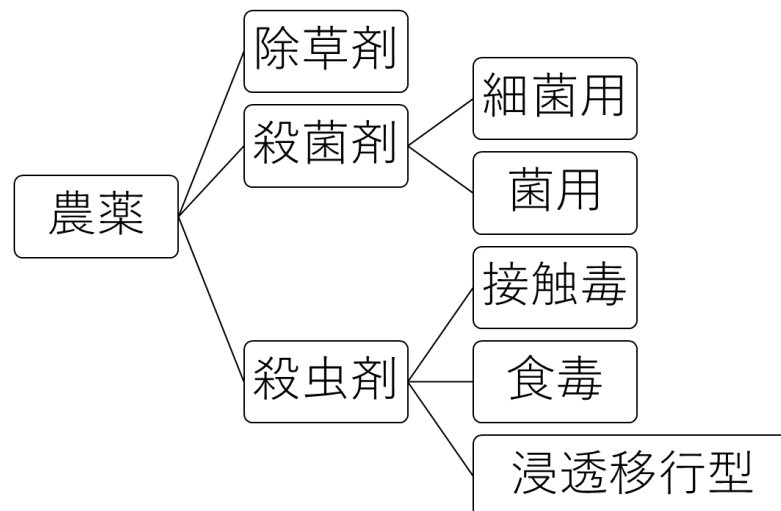
【参考：経済的許容水準、被害茎率5 %（イネノシントメタマバエ、アジア稲の場合）】

② タイミングは合っているか

もう病気が蔓延している、もう害虫が多くなりすぎている

→農薬をまいても、ほとんど意味はない

③ 種類は合っているか

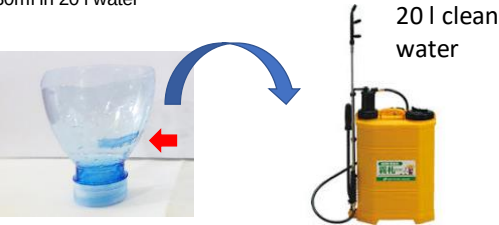


耕種的防除

- #### 4. 農薬リスト (病気用)

49

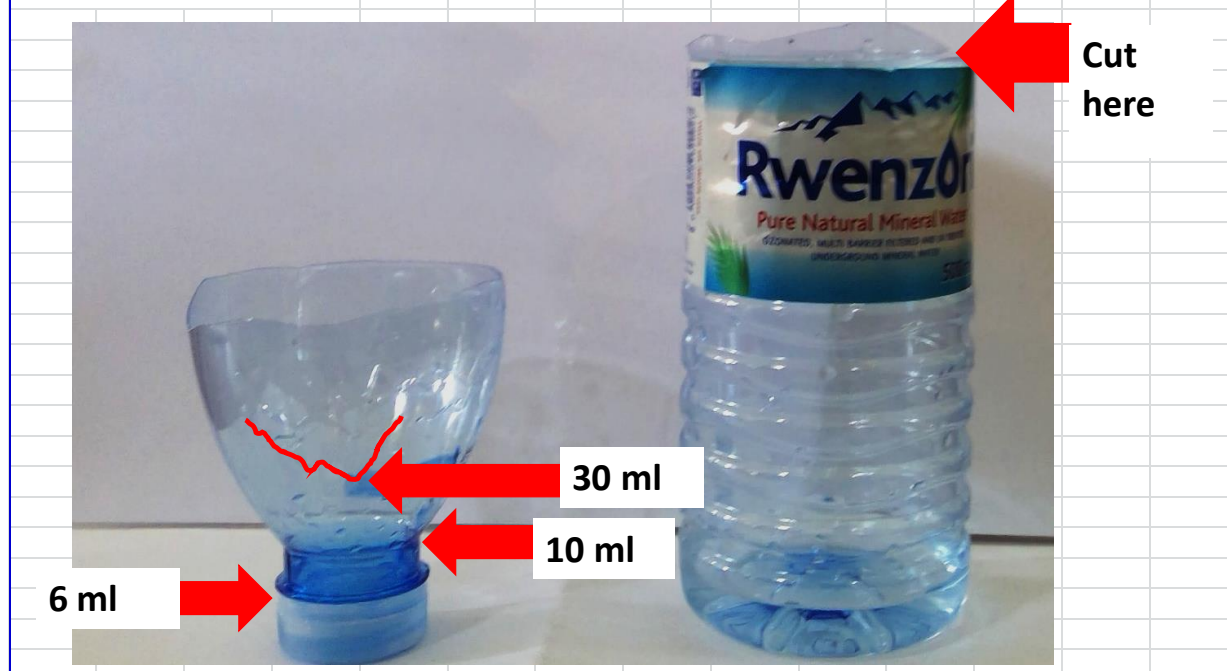
5. 農薬リスト (害虫用)

Chemical list		
For Insects		
Name	Rocket	TC. IMIDACLOPRID
picture		
Ingreedients	Profenos 40 %, Cypermethrin 4 %	20 % IMIDACLOPRID
insect		
How to dilute	30ml in 20 l water 	16ml in 20 l water 
How volume per acre	20 l × 12 times	20 l × 12 times
Timing	©(For irrigated lowland) 20-30 days after transplanting / (For Upland) 40-50 days after seeding ©2 weeks after first spraying	

6. ペットボトルを使った農薬の測り方

How to make masurement kit

Use Rwenzori 500ml bottle



5-4. 収穫後処理技術について

2017 年度 3 次隊 木下鉄兵

目次

1. 収穫後処理とは
2. 米の構造と分類
3. 収穫後処理工程の順番と意義
4. 水分計の利用方法について
5. 碎米発生について

1. 収穫後処理とは

農作物を収穫した後に行われる工程の事であり、稲においては稲刈り（収穫）から始まる作業の事である。収穫した作物に合わせた処理を行うことで作物の変質等による損失を抑えることが出来る。ウガンダにおけるコメ流通では、稲作農家が収穫後処理を行い精米所で買取を行う。このセッションでは収穫後処理技術の基礎について述べる。

2. 米の構造と分類

玄米から精米に搗精した時の精米歩留は精米重量と玄米重量の比（重量%）で表される。日本では 1 等玄米で整粒歩合 80%以上のものを搗精した時、品種によって若干の差はあるものの、玄米白度に対し白度上昇 20%の時に精米歩留 90.5%を得ることを精米加工の一つの目安としている。海外の精米所は粳摺り・精米が一貫工程であり、粳から精米への歩留をとらえる必要がある。インディカ米・長粒種を搗精した時、上質の粳で搗精条件が良い時の歩留は 65%~67%の範囲となるが、エンゲルバーグ精米機で粳から精米へ 1 回搗きにした時の歩留は 55%程度になることもある。インディカ米・長粒種を搗精した場合、粳から精米への歩留は条件によって変わってくるのが 65%が一つの目安となるだろう。（図 1, 2）

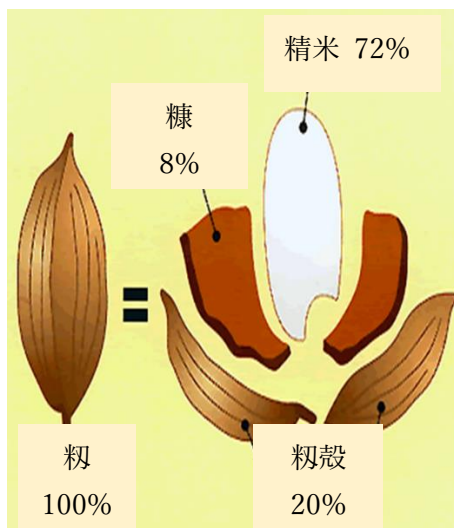


図1 日本米(単粒種)の精米歩留

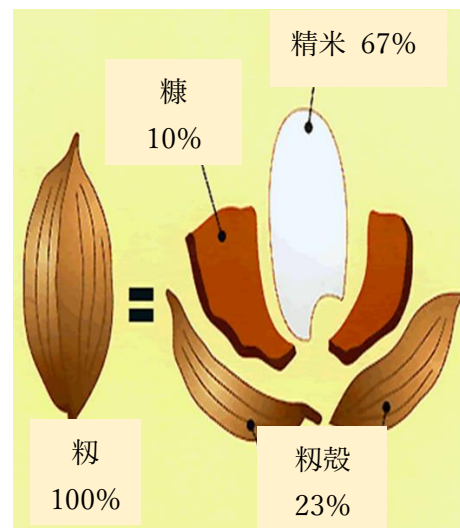


図2 インディカ米(長粒種)の精米歩留

例) 長粒米の場合、農家が粳 1 トンを収穫した場合、精米後の精白米 670 kg が取引される。

2-1. コメの分類

世界のコメの種類はその形状から、短粒種、中粒種、長粒種の3種類に区分される。短粒種は長さ 5.5mm 未満（長さとの比 2.1 以下）のジャポニカ種で、主に日本、朝鮮半島、中国東北部などの四季があるモンスーン地帯で栽培される。中粒種は、アメリカ・カルフォルニア州で栽培されている「カルローズ」に代表されるコメで、短粒種と長粒種の間位置し、長さが 5.5~6.6 mm（長さとの比 2.1~3.0）である。長粒種は長さ 6.6~7.5mm（長さとの比 3.1 以上）のインディカ種で、世界の全生産量の約 8 割を占めている。東南アジアの比較的暖かい地域で栽培されるコメのほとんどが長粒種で、短く丸みを帯びた短粒種と比較して細く縦長な形状なので、調製加工が難しいとされる（表 1）。長粒種の栽培地域では、コメ（粳状態）に熱処理を施して胚乳デンプンの糊化を促進し、粳摺り、精米での砕粒発生を抑制するパーボイルドライスが普及している。

項目	短粒種	中粒種	長粒種
長さ(L)	$L < 5.5\text{mm}$	$5.5\text{mm} < L \leq 6.6\text{mm}$	$6.6\text{mm} < L \leq 7.5\text{mm}$
長さとの比(R)	$R \leq 2.1$	$2.1 < R \leq 3.0$	$3.0 < R$
外観			
主な生産地域	東アジア	東南アジア・アメリカ	東南アジア
およその精米歩留	87~93%	70~80%	50~70%
およその砕粒	1~3%	10~20%	15~40%

表 1 世界のコメの種類と特性

引用文献

水野秀則(2015):タイにおけるコメのポストハーベスト技術の現状、農業食料工学会誌:77(5);35~39

2-2. 被害米、死米、着色米、未熟米の解説

農作物は、生育環境等により生育状況が変化し、農作物の形や色に影響が出てしまいます。精米歩留等に影響を与えるものについて「被害粒」「死米」「着色粒」「未熟粒」に区分しています。

用語			定義	写真等
被害粒	発芽粒		発根又は発芽している粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	病害粒		菌、ウイルス等により損傷を受けた粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	芽くされ粒		胚又は胚乳部が腐敗した粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	虫害粒		虫により食害されたもの。	
			虫により吸害された痕が、通常のとおり精後、粉状質として直径1ミリメートル以上残るもの。	
			なお、粉状質の部分が円形以外の不整形にあつては長径に短径を加えて2で除した長さを直径とする。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	

被害粒	胴割粒		粒平面に横1条の亀裂がすっきり通っているもの。	
			粒平面に完全に通っていない亀裂が横2条、他の粒平面から見て発生部位の異なる亀裂が横2条あるもの。	
			粒平面に完全に通っていない亀裂が横3条以上あるもの。	
			粒平面に亀裂の程度を問わず縦に亀裂のあるもの。	
			粒平面に亀甲型の亀裂のあるもの。	
			ただし、醸造用玄米を除き損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	奇形粒	胴切粒	胚乳部に切れ込みがあり、その切れ込みが粒幅の4分の1以上のもの。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
		ねじれ粒	粒に厚みがなくねじれているもの。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
		その他奇形粒	胚が形成されていないもの（無胚芽粒）、玄米が2粒以上で形成され、かつ結合しているもの（双子粒）、粒形がくさび形状になったもの及び粒幅が整粒の2分の1以下の棒状のものなど。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	茶米		粒表面が茶褐色を呈する粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	

被害粒	砕粒		砕けた粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	斑点粒		通常のとう精によって、着色が除かれないもののうち、着色の大きさが、直径1ミリメートル未満のもの	
			なお、着色が円形以外の不整形にあつては長径に短径を加えて2で除した長さを直径とする。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	胚芽欠損粒		胚が欠損した粒をいう。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	はく皮粒		はく皮の程度が粒表面の3分の1以上かつ3分の2未満のもの	
			ただし、3分の2以上皮部がはがれたものは、異種穀粒とする。	
			ただし、損傷が軽微で精米の品質及び精米歩合に影響を及ぼさない程度のものを除く。	
死米	青死米		粒の大部分が粉状質の粒で光沢のないもののうち緑色のもの	
	白死米		粒の大部分が粉状質の粒で光沢のないもののうち白色のもの	

着色粒	全面着色粒	着色の濃淡に係わらず、着色が粒表面にあるもの。 ただし、とう精によって除かれ、又は精米の品質及び精米歩合に著しい影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	部分着色粒	着色の濃淡に係わらず、着色が粒の一部にある粒で、着色の大きさが直径1mm以上あるもの なお、着色が円形以外の不整形にあつては長径に短径を加えて2で除した長さを直径とする。 ただし、とう精によって除かれ、又は精米の品質及び精米歩合に著しい影響を及ぼさない程度のものを除く。	
	赤米	粒表面の一部に赤条等が残り、赤条等の長さの合計がその粒の長さの2倍以上のもの ただし、それ未満の長さの粒にあつては、被害粒とする。 ただし、とう精によって除かれ、又は精米の品質及び精米歩合に著しい影響を及ぼさない程度のものを除く。	
未熟粒	乳白粒	胚乳部の横断面に白色不透明な部分がリング状となっているもの なお、その白色不透明な部分の大きさが粒平面の2分の1以上のもの	

未熟粒	心白粒	胚乳部の横断面に白色不透明な部分が平板状又は紡錘状となっているもの 醸造用玄米以外の心白粒は、中心部に白色不透明な部分のあるもので、その白色不透明な部分の大きさが粒平面の2分の1以上のもの 醸造用玄米の心白粒は、中心部以外にのみ白色不透明な部分のあるもの ただし、白色不透明な部分が中心部にあり、かつ他の部分に及んでいるもの（いわゆる心白流れ）でとう精しても割れないものを除く。	
	青未熟粒	粒表面に葉緑素が残り緑色を呈しているもの	
	基部未熟粒	基部の白色不透明な部分の大きさが、その粒長の5分の1以上のもの	
	腹白未熟粒	腹部の白色不透明な部分の大きさが、その粒長の3分の2以上でかつ、粒幅の3分の1以上のもの	
	背白粒	背部の白色不透明な部分の大きさが、その粒長の3分の2以上でかつ、粒幅の3分の1以上のもの	

未熟粒	その他未熟粒	乳白粒、心白粒、青未熟粒、基部未熟粒、腹白未熟粒、背白粒以外の成熟していない粒をいう。 成熟していない粒とは、全体的に充実の不十分なもので、粒が偏平であるもの、縦溝が深いもの、皮部の厚いもの等をいう。	
	粉状質粒	粒質が粉状又は半粉状の粒をいう。	画像準備中

引用文献

農林水産省ホームページ

http://www.maff.go.jp/j/seisan/syoryu/kensa/kome/k_kikaku/k_kaisetsu/

3. 収穫後処理工程の順番と意義

収穫後処理はコメの品質である、碎米発生率や変色等に大きく影響を及ぼす。一般的な収穫後処理の順番は下記であり、ここでは特にコメの品質に大きく関わる、1. 収穫時期、2. 選別、3. 乾燥、4. 粳摺りについて解説を行う。



1 収穫 Harvesting, Reaping

2 脱穀 Threshing

3 選別 Cleaning

4 乾燥 Drying

5 貯蔵 Storage

6 粳摺り Hulling, Dehusking

7 精米 Milling, Whitening

8 等級 Grading

9 包装 Packing

10 副産物 By-product

3-1. 収穫時期

刈り取りが早すぎると未熟粒や青米が増加し、収量は減少する一方、刈り遅れると着色米・胴割れ米が増加し、茶米の発生、玄米白度の低下につながり、倒伏等によってさらに品質が低下する。

積算温度

出穂期以降の日平均気温の積算値が目標値に達する日を成熟期と予測する。積算値は品種や粳数の多少によって異なる。これから一週間が収穫適期の目安と考えるが、あくまでも予測である。

粳の熟色

積算気温により予測した成熟期が近づいたら、好天日に1株中の黄化粳の割合を目視で確認する。PRiDe プロジェクト推奨方法では、成熟期は全粳の85%が完熟粳となった時である。完熟粳かどうかは根の付け根にある護穎（ごえい）が黄色になっていることで判断する。見る時は太陽を背にし、粳の裏側も忘れずに確認する。

粳水分

穀粒水分計の存在が前提となる。粳水分 25～20%の時が収穫時期である。



図1 護穎の位置

3-2. 選別

粃の選別を行わないで精米した場合、歩留低下、作業効率低下、精米機損傷が起こり最悪の場合精米作業が滞る可能性がある。精米前の選別作業には以下があげられる。

粗選

粃よりも大きな異物（藁等）を篩で取り除く

風選

充実した粃よりも軽いものを風の力を利用して取り除く

石抜き

精米時に精米機内部を破損させる可能性がある石を取り除く

精米所によってはこれらの作業を機械で行うことが出来るため、農家は粃乾燥した後、精米所に持ち込む場合がある。

3-3-1. 粃乾燥

コメの水分が高いと、呼吸が盛んになり、コメのもつ栄養分が消耗し、コメ品質が劣化する。さらに害虫や微生物の繁殖に好条件を与えることとなり、コメ変質を招くとともに、カビの発生はコメの発芽率を低下させたり、トキシン（毒素）を出したりする。したがって、コメの品質劣化および変質を防止しながら、品質を保持するために、コメの水分を必要なレベル以下に下げることが不可欠である。これを目的としてコメ（粃）の乾燥が行われる。

剛度と水分

コメの水分と剛度とは密接な関係があり、水分が高いと米粒の剛度は低くなる。剛度の低いコメは折れやすく、碎米発生の原因となるとともに、糠層が軟らかく、搗精は容易であるが、過度搗精やむら搗きなどになりやすい。

精米と水分

搗精中、摩擦熱による水分ロスが大きく歩留低下の要因になる。

一方、水分の低いコメは水分の高いコメに比べて剛度が高く、搗精が困難となる。

胴割れと水分

乾燥中のコメの胴割れは、乾燥により生じた穀粒の表面と内部との大きな水分差による急激な水分勾配が原因で発生する。この胴割れ発生は、(日本の場合) コメの等級格下げになる要因となるとともに、胴割れ粒は搗精中に碎米となることが多く、搗精歩合の低下や精米の品質低下を招く。

3-3-2. 天日乾燥の方法と特色

粳の天日乾燥事情

日本、アメリカ合衆国、韓国、台湾などの数か国において、粳の機械乾燥が行われているが、その量は世界の粳生産量の5%にも満たない。大部分の粳は天日乾燥によって処理されている。機械乾燥が出来る国は、労働条件(労賃、労働者数)とコメの消費者の高い品質意識が条件として存在しているからである。ほかの大部分の国では機械乾燥を行いたくても、当分その条件が満たされそうもないから、天日乾燥はしばらく続くであろう。

従って、天日乾燥の慣行に止まることなく、天日乾燥作業の効率向上、品質向上などに関し、今後更に突込んだ研究が必要とされている。

天日乾燥の方法

粳の初期水分、仕上水分、粳の厚さ、気温、湿度、平均太陽熱、風速、乾燥床の種類、天地返しの回数によって異なる。いずれにせよ、粳乾燥速度を意識して乾燥を行うことが重要である。早すぎる乾燥速度は胴割れ発生の原因となる。

あなたの農家の乾燥方法はどんな感じ？

確認してみよう！！		
初期水分 (乾燥前の粳水分)		%
仕上水分 (乾燥後の粳水分)		%
粳層の厚さ		cm

気温		℃
湿度		
天地返し		回/分
乾燥速度		%/時間

初期水分：乾燥前の籾水分量を水分計で測る（刈遅れで水分量低くすぎているか？）

仕上水分：乾燥後の籾水分を水分計で測る（仕上水分の設定は高すぎているか？）

籾層の厚さ：乾燥時の籾層の厚さを定規やノギスで測る

（籾層が薄すぎているか？乾燥速度に影響する）

気温：温度計で測る

湿度：湿度計で測る

太陽熱：

天地返し：農家の人が何分毎に籾を攪拌させているか観察

（やらないと水分むらが出る）

乾燥速度：乾燥速度=（乾燥前－乾燥後）/乾燥時間

（乾燥速度が速すぎると胴割れ発生する

乾燥速度が速すぎるようであれば籾層の厚さを厚くして乾燥速度を調整する。）

天日乾燥の例

1982年インドネシアのJICA調査の際に行った天日乾燥試験、および1977年、1978年にCRIFCのカラワン支店において、スマルデイ夫妻が行った天日乾燥試験の結果は以下の通りである。

厚さ	乾燥時間	初期水分	仕上水分
2cm(1)	4.10(h)	23.7(%)	13.9(%)
2cm(2)	3.2	23.9	13.7
4cm	8.15	23.7	14.1
7cm	10	23.7	14
10cm	12	24	14.3

注：①2cm(1)は屋内で陰乾したコントロール用

②天地返しを2時間ごとに行った

③調査日の天気はいずれも晴天

④上記の数値は4回の平均値

⑤供試々料4,000kgを攪拌、均一とした

表1 天日乾燥データ（JICA調査）

年次	1977	1978
籾層厚さ	乾燥時間(h)	
1cm	4.5	-
3cm	10.5	7
5cm	14	10
7cm	16	13
9cm	-	17
11cm	-	19
初期水分	31.31(%)	24.32(%)
仕上水分	14.18	14.15

注：①天地返し回数不明

②1978年の試験日は雨天であった

③上記の数値は3回の平均値

表2 天日乾燥データ（CRIFC調査）

厚さ	砕粒	完全粒
2cm(1)	12.20(%)	57.30(%)
2cm(2)	15.30	54.30
4cm	14.40	55.20
7cm	12.60	56.90
10cm	12.10	57.50

表3 天日乾燥と胴割れ(JICA 調査)

年次	砕粒(%)		完全粒(%)	
	1977	1978	1979	1980
籾層厚さ				
1cm	12.30	-	53.71	-
3cm	10.46	18.20	55.25	48.67
5cm	10.35	15.67	55.32	51.36
7cm	9.88	15.89	56.63	51.82
9cm	-	-	17.18	49.48
11cm	-	-	17.15	48.90

表4 天日乾燥と胴割れ(CRIFC 調査)

籾層の厚さと砕粒の関係

厚さが厚いほど砕粒発生率が低く、完全粒歩留は高い。なお両試験とも総歩留りにおいては厚さ間の有意差は認められなかった。

天日乾燥作業

むら乾燥を避けるために天日返しが必要だが、あなたの農家は天地返しを行っているか？

3-4. 籾摺り

精米加工工程は調理を除く収穫後処理の最終工程になる。つまり消費者やレストラン等の実用者の利用しやすいかたちにするために加工し、それらの人たちに沿った、よりおいしく楽しく食べてもらうための商品作りの両方の意義を持っており、それに伴うプロセスがあり、精米業者はコメと消費者の接点に立った分野の責務を担っている。

籾摺り工程

コメは乾燥された後に籾摺りされて玄米になり、玄米は精米されて精白米となる。日本では玄米で貯蔵するのが一般的であるので、乾燥直後に籾摺りを行うことが多いが、外国や、日本でもカントリーエレベータで籾貯蔵しているところでは、精米直前に行うことが多い。

籾摺りとは、籾から籾殻（籾重量の20%～23%）をむき取る作業である。ウガンダにおいては籾摺り機だけで所有していることは、珍しく、主に島で生産されたコメを運ぶ際、運搬時のコスト削減のために玄米で取引を行っている。

籾摺り機に望まれる性能

精米機に望まれる性能は、玄米に肌ずれがない、胴割れや亀裂が発生しない、胚芽の損傷が少ない、脱ぶ率が高い、処理量が大きい、耐久性が高い、地域に適合し経済性が高いなどである。これらの内容は、玄米貯蔵と籾貯蔵で異なってくる。ウガンダのように籾貯蔵をして精米直前に脱ぶする地域では、多少の肌ずれは精白米の品質、歩留りに影響を与えない。

引用文献

穀物の収穫後処理技術協力高度化研究会(1995)：米のポストハーベスト技術
食糧庁（1997）：米の検査技術

4. 水分計の利用方法

粳の水分測定は収穫時期の目安、乾燥工程での粳乾燥後の水分量に達するまでの乾燥速度を観測による胴割れ粒発生を抑制する等の利用で収穫後損失の削減に繋がる。

水分測定方法の種類

- 1.乾燥法：試料を加熱して蒸散させ、乾燥前後の重量差を水分含量とする。
- 2.蒸留法：試料をトルエン、キシレン、鉱物油の中で加熱し、試料中に含まれる水分を蒸発させ、冷却・凝縮してその体積を測り水分含量を決定する。
- 3.化学的方法：水分がいくつかの化学物質と定量的に反応することを利用して、含水量を決定する方法である。
- 4.電気的方法：含水物質の電気的な特性を利用して水分含量を測定する方法で、電気的特性として電気抵抗や誘電率が使われる。

上記の水分測定方法を**直接法**（1、2）と**間接法**（3、4）に分けることが出来る。

直接法

直接法は、試料中の水分を除去し、その量を重さや体積として求め水分を決定する方法

定圧加熱乾燥法（炉乾法）

日本の食糧庁による標準方法は105℃、5時間、サンプル量5gであるが、他の標準法は乾燥時間は1時間あるいは2時間、乾燥温度は130℃あるいは135℃、サンプル量2～3gの場合が多い、いずれの方法においても、試料は粉碎したものを使う。

したがって、この方法で乾燥して得られた穀類の水分量を議論する場合は、どの標準法を用いたか、または乾燥時間、乾燥温度などの測定条件を明記する必要がある。

間接法

間接法は水分含量と関係のある何らかの物質の特性を用いて水分測定を行う方法

直接法は測定に時間を要し、現場での測定には便利とはいえない。現場における迅速でかつ多量のサンプルの測定に適した水分計として、電気的な測定法が多く用いられている。含水物質を電気的測定の対象として考えてみると、電気的絶縁物または半導体として考えられ、図1のような静電容量Cと電気抵抗Rの並列回路をその等価回路とすることが出来る。したがって、静電容量または電気抵抗と水分の間に相関関係があれば、含水率の測定はその両者の測定に帰することになる。

水の固有抵抗は他の物質に比べて2～3桁低く、また誘電率については著しく大である。したがって電気抵抗または誘電率を測定することによって含水率の測定ができる。

電気抵抗水分計（PRiDe から貸与可能な水分計）

この水分計を用いて水分測定を行う際、留意する点を以下に述べる。

- ①温度の影響：電気水分計で最も注意しなければならないのは、温度の影響である。一般に温度の影響は大きく、温度が上昇するにしたがって抵抗値は小さくなる。すなわち、含水率は高めに指示される。この関係を補正しなければ正しい水分測定はできない。米麦では1℃につきほぼ0.1%の水分量の差が生じる。（ライスタ J/M は自動穀温補正付き）
- ②供試量の影響：測定に使う供試量が規定量より多過ぎると水分値が低く、また、少ないと大きく表示される傾向がある。水分計に付属しているスプーンなどにより規定量の資料を取ることが重要である。

使い方

①試料の量

付属のスプーンで試料皿に隙間なく一並びになるように採る。

②未熟米

未熟米が混入すると誤差が生じる原因となるため、ピンセットで取り除き、その分の整粒を補充してから測定を行う。

③ハンドルの回し方

試料皿を突き当てるまで静かに差し入れる。次にハンドルを先端が試料に当たるまでゆっくり回し、その後は止まるまで一気に回す。

④手入れ

試料皿と本体の測定部は、付属の専用ブラシで測定の都度、よく掃除を行う。特にハンドルは先端部はもとより溝の凸凹もよく掃除を行う。測定カスなどが付着していると、測定値に誤差が生じる原因となる。

⑤

ライスタ J/M は自動穀温補正機能付きの為、乾燥中や低温貯蔵中の試料でもすぐに測定可能である

引用文献

穀物の収穫後処理技術協力高度化研究会(1995)： 米のポスト・ハーベスト技術；179-192
株式会社ケツト 水分計の適切な取り扱いおよび計測機器の活用；17

5. 砕粒発生について

砕粒の発生要因は主に胴割れ粒の精米、過度な精米、不適正なコメの水分量での精米、精米機特性が挙げられる。この中で、農家が意識的に管理できることは胴割れ粒発生の抑制、水分量の調整である。以下、これらの調整について述べていく。

5-1. 胴割れ

胴割れには軽胴割れと重胴割れに分類され、重胴割れは被害米に分類される。重胴割れは、精米時の砕粒になりやすく損失削減のために減らしたい。

$$\begin{aligned}\text{軽胴割れ率} &= (\text{軽胴割れ数} / \text{測定粒数}) \times 100 \\ \text{重胴割れ率} &= (\text{重胴割れ数} / \text{測定粒数}) \times 100 \\ \text{総胴割れ率} &= (\text{総胴割れ数} / \text{測定粒数}) \times 100 \\ (\text{胴割れ}) &= (\text{軽胴割れ}) + (\text{重胴割れ})\end{aligned}$$

図 1 割れ粒の量の表示方法

5-2. 胴割れの測定方法

- 1) 胴割れの測定はすべて玄米で行なう。粳は手によって慎重に脱ぶして玄米とする。
- 2) 測定の対象は胴割れ粒を含む整粒とする。
- 3) 測定は透視法によって肉眼で判定する。判定結果は図 2 の分類に従って分け、測定粒数と図 1 にしたがって胴割れ率を表示する。

注：

- 1) 粳の乾燥試験では、乾燥後試料を採取し、これを密閉して 48 時間以上常温で保存した後、に測定する。
- 2) 測定粒数は 250 粒前後が望ましい。

玄 米 の 状 態		
軽胴割れ 〔被害粒に入らない〕		内部にわずかにキレツがある
		表面にわずかにキレツがある
重胴割れ 〔被害粒に入る〕		背部から腹部の側面までキレツが発生している
		横幅に対して 2/3 以上の長さのキレツが 2 本発生している
		縦横に、複数本のキレツが発生している

図 2 胴割れの分類方法

5-3. 胴割れ粒発生要因

胴割れの発生原因は、稲の刈遅れ、乾燥速度、吸湿速度、粃摺りローラの間隔が不調性、脱穀時の衝撃等が挙げられるが、刈遅れと乾燥時の胴割れ発生は農家で管理出来ることである。

5-4. 稲の刈遅れ

一般に、コメは収穫適期を過ぎると胴割れ米が発生するために品質が低下し適期収穫が重要であると言われている。川崎らは収穫時期の差異による胴割れ発生を調査した。試験試料は日本晴、ひめのまい、松山三井を利用した。

日本晴は、成熟期から成熟 6 日後まで胴割れ米の発生が見られなかった。その後次第に胴割れ米が増加し、成熟 14 日後には 6%、成熟 20 日後には 12% となった。

ひめのまいは胴割れ米発生は、成熟期から成熟 27 日後まで皆無で、その後発生はするが成熟 154 日後までは 4% 以下と極めて少なかった。以降は著しく発生する傾向が見られ、成熟 188 日後は 25%、成熟 212 日後は 65% になった。

松山三井は、成熟期にすでに 4% の発生が認められた。以後も著しく増大し、成熟 7 日後には 28% となった。

品種間差はみられるが適期収穫期に刈り取らない場合胴割れ発生が増える。結果的に碎米時の碎米が増える。

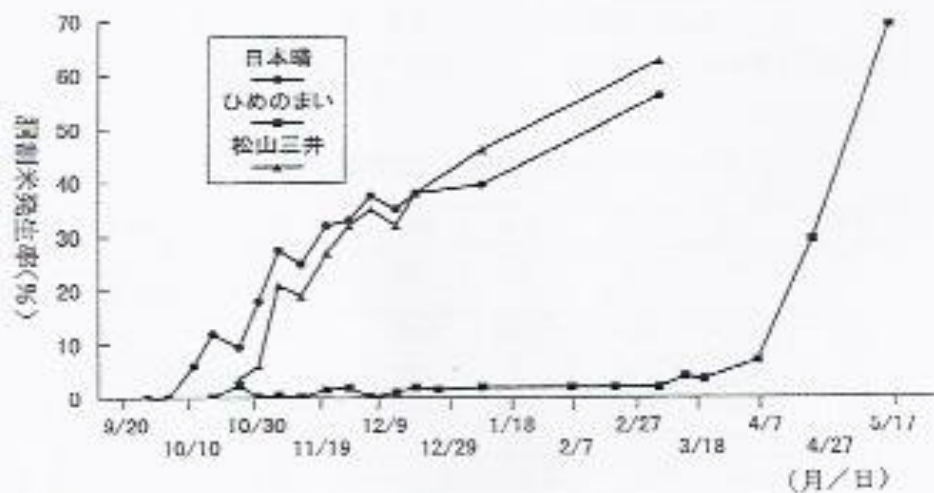


図3 胴割れ米発生率の推移

5-5. 毎時平均乾減率（乾燥速度）

日本では、乾燥機での籾乾燥が一般的である。その際の乾燥速度は重胴割れ発生 3%を許容限界とし 0.8%/h となっている。

レガラドは「籾の乾燥速度と胴割れに関する品種間差異」を明らかにした。

ヤエミノリは自然乾燥でも軽胴割れが 43%も多発し、加熱乾燥でも高い全胴割れ率を示している。しかし、軽から重へ発達しにくい特異性があり、重胴割れ率が低い。

コシヒカリは加熱温度を上げて行っても軽・重の胴割れ率ともに著しく低かったので、乾燥の高速化は可能である。ひとめぼれは乾燥速度が最も遅く、胴割れを発生し易い。

つがるロマンは乾燥速度が早く、胴割れ発生に対しひとめぼれより若干強い。両品種に対して従来の乾燥速度の上限を大きく引き上げることは困難である。胴割れ発生の品種間差異が大きいことから、加熱温度を容易に変え得る操作(循環速度、加熱量等)ができれば、品種ごとに乾燥速度を変更させることも一案として考えられる。

長粒種の IR64 は乾燥速度が中程度であるが、3.1%/h でも全胴割れ率 1.6%にすぎないので、乾燥速度を従来より上げることは可能である。

PRiDe プロジェクト推奨品種の NERICA、WITA そしてウガンダで人気の SUPA でも同様の実験を行うことで、籾層の厚さの目安決定に役立てることが出来る。

5-6. 水分量の調整

コメの水分と剛度とは密接な関係がある。水分が高いと米粒の剛度は低くなり、水分量が高く柔らかいコメは籾摺り・精米加工時に潰れたり、砕けやすい。一方で水分量が低く硬いコメは潰れたり、砕けにくい精米にムラがあり、均一な精米が難しい。一般的に水分量が 16%を超えると籾摺り・精米が困難となる。

精米時の水分量は PRiDe では 14%が推奨されているが、ナムロンゲ周辺農家が乾燥させた籾の水分量は約 11%である。また、Zilobwe 精米所においても 14%で持ち込まれた籾は乾燥が足りないと、その場で再乾燥を行っていた。日本において 14%は食味が著しく低下するポイントなのである。

一方で、これまでの説明を覆すようであるが、山口によるとイラン・カスピ海沿岸地域の精米所では、籾水分を 6~8% まで落としてから籾摺精米を行い、籾からの精米歩留と完全粒歩合を向上させている。イランの在来種 Tarom Shamsi（長粒米）は、籾水分が 14%付近の籾摺精米では、精米歩留 66.0%、完全粒歩合 54.6%であるのに対し、籾水分が 10%以下の場合、それぞれ 70.4%と 68.7%に向上したと報告されている。

これと同じ傾向が SUPA や NERICA でも見られることが予測される。精米歩留を上げるためには水分量を超低水分することが 1 つの方法とも予想されるが、浸水時のひび割れによる食味の低下が心配されるため、試験的にウガンダ国民に対して食味試験を行う必要がある。

引用文献

農業機械学会(1978)：「米の胴割れ測定方法の基準」についての提案、農業機械学会誌 38(2)；253-254

株式会社サタケ <https://satake-japan.co.jp/news/notice/170823-2.html>

川崎哲郎 (2001) : 立毛状態での成熟期以降における品質変化、農作業研究 36(1) ; 25~32

戸次英二: 粳の乾燥速度と胴割れに関する品種間差異

山口浩司(2005) : 超低水分の精米加工、農業機械学会誌 67(5) ;128~132

最後に、品質について

最近流行りの市場志向型農業であるが、コメの場合、消費者が求める項目は加工米、食味、香り米、特産米、特殊米、品種混合の有無、長さ、砕米率、異物混入の有無、損傷粒混入の有無等があげられます。消費者によってこれらの嗜好は異なるが高所得層になるほど食味や砕米率、異物混入に敏感になるのではないのでしょうか。今後ウガンダが輸出する際に、コメ価格は輸入国と変わらず、品質がそれに劣っていた場合、輸入国の国民はどちらを選ぶであろうでしょうか。農家の収入損失だけでなく、国際社会の需要に応える為にも、品質向上は重要です。精米所によって、機械設備に差はあるが農家が出来ることに差はありません。草の根レベルの協力だから出来る農家の収穫後処理の改善がコメ会のみんなには見えると思います。農家の単収増加も収穫後損失削減もみんなで頑張りましょう！！

5-5. 簡易農機具

2017 年度 3 次隊 出口暁

目次

1. 農機具導入の経緯
2. 農機具一覧

1. 農機具導入の経緯

農作業における効率を上げるために農機具の導入は効果的である。また、作業効率の改善および向上が収量に影響を与えることが期待される。2016 年度 3 次隊としてムコノ県にてコミュニティ開発として活動していた永井隊員が中心となり農機具を開発した。開発された農機具は日本では慣れ親しまれた技術をウガンダの農業環境に適するように改良させたものである。今後は農機具の開発から次の段階の導入に移行していく予定である。

2. 農機具一覧

- ・ Wheel hoe 陸稲用草刈り機



価格 約 10 万シリング (2019 年 2 月 6 日時点)

ササカワのカンパラ事務所にて保管

特徴 既存の鍬と比べ二倍以上のスピードで除草が可能

JICA 推奨の栽培方法に即した設計

hoe の後方に土を除けるパーツがついており、栽培中期以降は土寄せの役割も果たす

- frame hoe (Neri cutter) 水稻用草刈り機



価格 約 2 万シリング (2019 年 2 月 6 日時点)

ササカワのカンパラ事務所および 2017 3 出口の任地にて保管

特徴 JICA 推奨の栽培方法に即した設計

シンプルな設計のため、ウガンダ各地の鉄工所にて生産、改修が可能

- 陸稲用播種機



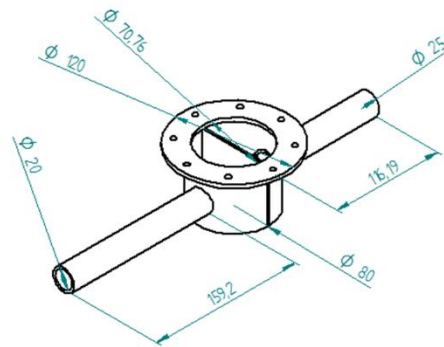
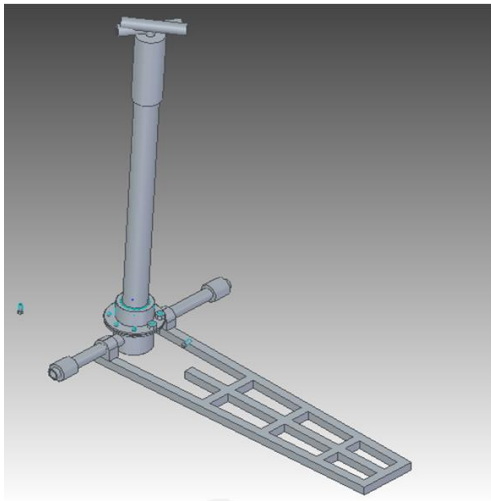
価格未定 (2019 年 2 月 6 日時点)

ササカワのカンパラ事務所にて保管

特徴 planting hoe の上部にメイズ用の播種機を改良させたものを設置した。後部にはチェーンがついており、播種後に土がかぶせられるようになっている。

JICA 推奨の栽培方法に即した設計 (30 cm 以内に約 20 粒均一にまかれるなど)

- Manual water pump ウォーターポンプ



価格 約 15 万シリング (予定)

National agricultural research laboratories にて設計図を作成、tonnet.ltd にて試作品を製作中 (2019 年 2 月 6 日時点)

特徴 money maker (タンザニアの団体) の製品を改良

約 50m 運搬可能 (予定)

ウガンダ各地で改修できるよう内部を簡素化

- Wooden Thresher 簡易脱穀機



価格 約 5 万シリング

NaCRRRI ナショナルスタッフが発明

特徴 木材とサックで作成可能なため、ウガンダ各地の家具屋に依頼し、生産、改修が可能

- ・ 孵化機 (rock method)



改良中 (2019 年 2 月 6 日時点)

ワキソの農家宅および 2018 1 菊山の任地にてテスト予定

特徴 1m×1.5m×0.5m

電力が不安定な地域にも対応

6-1. 栽培試験

JICA インターン

鹿児島大学 博士課程 2 年 中尾祥宏

目次

1. はじめに
2. 試験開始前のチェックポイント
3. 反復や個体数について
4. 試験区の作り方
5. サンプルングや収量調査の方法と統計

1. はじめに-試験前の心構え-

この記事は、「栽培試験を行ったことがない、もしくは生物統計の知識がない研究隊員が初めて栽培試験をする際に注意するポイント」をザックリまとめてあります。（※専門用語には説明を加えていますが、簡単な説明ですので実際の定義とは異なります。） また、Part1 の内容は栽培試験だけでなく、デモサイトの設置の際にも役に立つ知識かと思います。

多くの隊員が任地で栽培試験やデモサイトの運営に奮闘していることだと思いますが、そのような中で試験自体が適正な手法で実施および解析されていなければ、結果が無意味なものになってしまう場合があります。（例えば、A と B の差を検証して、結果的に有意差【統計学的に有意と認められるだけの違い】が認められなかった場合、本当に有意差がないのか、実験の技術・手法が適正でないことが原因なのか分からなくなります。） もちろん、そのような実験で得られた結果には再現性【他人が行っても同じような結果になるかどうかということ】がないため、農家の方、AO または専門家の方々に情報を共有しても、他の圃場【畑や田んぼ】では全く異なる結果になってしまう恐れがあります。

この記事では研究隊員の栽培試験の成功率向上を願って、これまで考えられてきた、「圃場試験における誤差を最小限にし、再現性の得られる試験を行うための手法」についてとても簡単に紹介してあります。継続的に試験を行う隊員の方はこの記事を機会にさらに各自で勉強していただけると幸いです。

2. 試験開始前のチェックポイント

栽培試験の大前提は作物を均一に育てることです。しかしながら野外の圃場において作物を均一に育てることは大変困難です。従って、生物統計(栽培試験等で使われる試験のデザインや解析の方法)では圃場内の条件が多少異なっていることを考慮に入れた解析が行われます。

では、まず試験に使う候補地の様子を確認してみましょう。土地の雑草の生え方を確認してみると、水分条件の違いや肥沃度【土中の養分】のばらつきをザックリと予測できま

す。また、圃場に腰を下ろしてみると僅かな土地の傾きが分かると思います。僅かな傾きであっても、降雨が無い際は圃場内の水分条件の差異の要因となりますし、水田の場合は水深の違いの原因となります。そのため、天水田や陸稲試験の場合、試験区画内の水分条件が偏らないよう播種前に土地を均平にしておく必要があります。灌漑水田の場合は代掻き後に畔の内側を均平にすることが必要です。

1枚目の写真(図 1a)で実際の圃場の様子を観察してみてください。図 1b に目のつけ所を示してあります。試験やデモサイトに適切な場所を選ばなかった場合、2枚目(図 2ab)のように生育のばらつきが大きくなってしまい、検証したいことについて適切な評価ができなくなってしまう。

圃場を、均平にする際の注意ですが、圃場では基本的に表層の土ほど非沃度が高くなっているため、傾きのある圃場で、高いところから低いところへ表層の土を大量に移動することはお勧めできません。したがって傾きのない土地を選ぶか、傾きを 1 つの因子として試験を設計するか(Part3 で説明します。)のいずれかの方法で試験を行います。

近くに川などがある場合は氾濫水の流入等でも圃場内の水分条件が不均一になることがあるので、圃場との位置関係を把握しておくことも大切です。木枠やポットを用いて試験を行う際は、播種前数日は何も植えずに灌水(水を与える)量の調節を行って土壌水分をモニタリングするか、機器のない場合は、土壌を乾燥させたのちに定量の水を加えるなど工夫して、ポット・木枠間の水分条件の差異を無くすことをお勧めします。(※陸稲試験の場合)



図 1a

図 1b

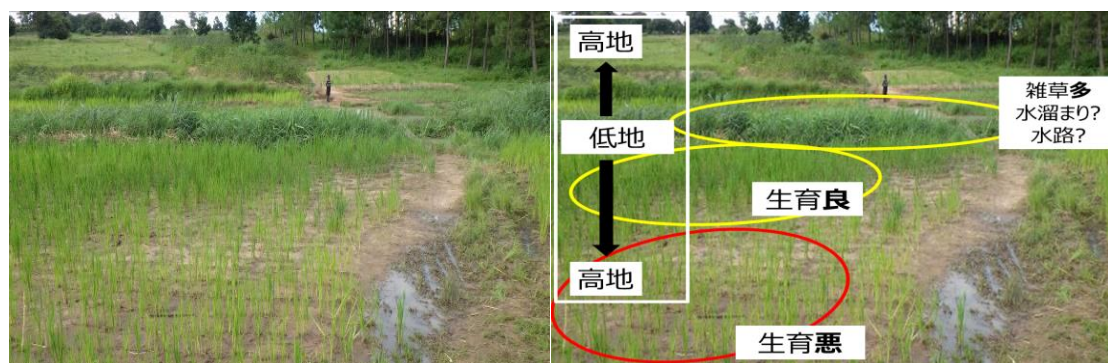


図 2a

図 2b

3. 反復や個体数について

試験をする際は後に統計解析を行うことができるように反復を設けます。基本的には 3 反復以上で試験を行います。(2 反復での試験を行うことも可能ですが、十分な栽培学や統計の知識が少ない場合、誤った結果を導く可能性があります。特に、有意差が認められなかった場合のデータの解釈は困難を極めます) 圃場の都合で多くの反復を設置できない場合は、実験計画を見直し、水準を減らして反復を増やすことをお勧めします。

また 1 つの試験や 1 つの区画にどのくらいの個体数が必要かという問題があります。統計学的には多ければ多いほどいいのですが土地や作業量の制約もあります。個人的な経験としては、例えば 3 品種 3 反復計 9 プロットの試験を行う場合 1 プロット 3m×3m くらいあればいいのかなと思います。(※※※これは協力隊員が一応、再現性のある試験を行うための個人的な見解ですので学術的には異なる場合があります。私が試験を行う際は、似たようなスケールで行われている信用できる論文を参考にして試験の計画を立てます。)

4. 試験区の作り方

では、これまでの内容に従い試験区を作ります。今回は4品種(NERICA1 NERICA4 NERICA10 SUPA)の品種比較試験を行う場合を考えます。先ほど述べた通り、反復は必須ですので、4反復設けることにします。したがって4品種×4反復を配置します。(圃場管理や栽培面積、作業量を考慮するとはじめは2~3品種×3反復程度がよい気がします。)

Part 1 で確認した圃場条件に基づいて試験区を設置します。圃場の性質によって4処理区×4反復=計16プロットの配置の仕方が変わります。これはもちろん誤差を最小限にするためです。(詳しい話をすると肥沃度や水分条件の違いを新たな因子と考えるのですが、ここでは細かいことは省きます。)ここでは代表的なものを紹介します。

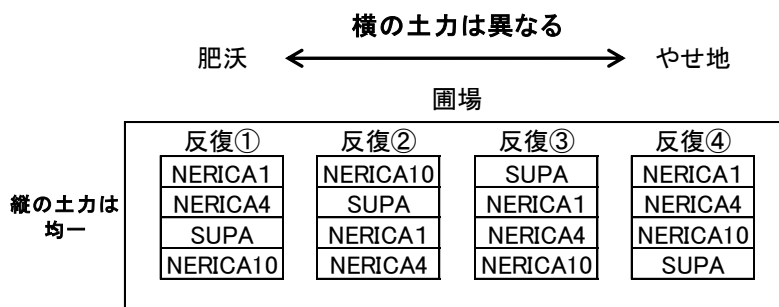
完全無作為法

土力が均一な圃場の場合16区画にランダムに品種を配置します(縦横関係なし)

NERICA4	NERICA1	NERICA4	NERICA1
NERICA10	SUPA	SUPA	NERICA1
SUPA	NERICA1	NERICA10	NERICA4
NERICA10	SUPA	NERICA4	NERICA10

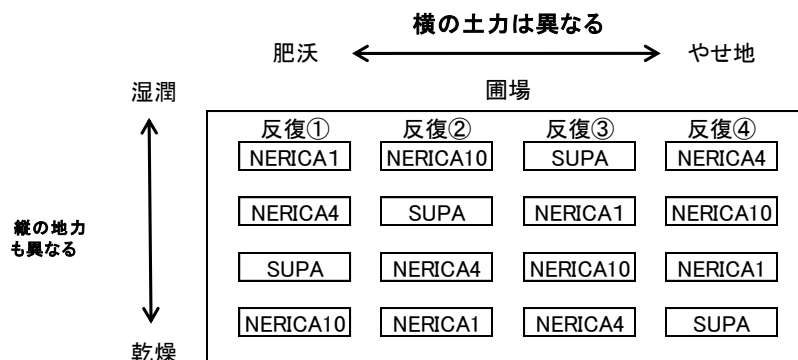
乱塊法

土力が一方向に異なる場合、乱塊法を使います。(圃場試験でよく使うイメージがある。)
下の図では4品種を縦(土力が均一な方向)にランダムに配置し、横に反復を取ります。



ラテン方格法

地力が2方向に異なる場合、縦横どちらでも1回ずつ品種が入るように配置する

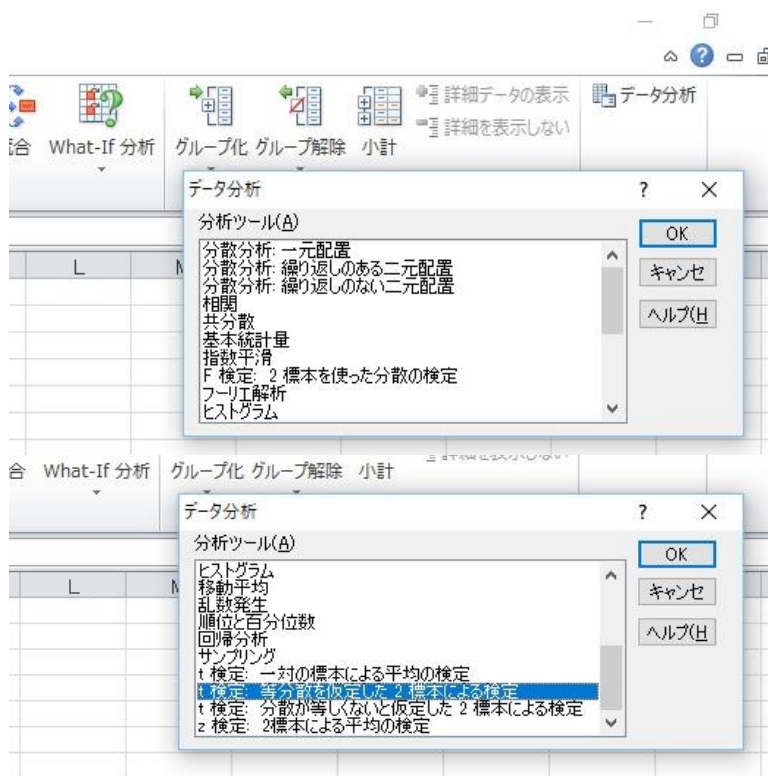


5. サンプルングや収量調査の方法と統計

収量について日本では玄米重で表記されることが多いですが、海外では粳重で表記されることが多いです。特に開発途上地域では、粳すり等がうまく行えないような問題もあるかと思います。

収量調査について、様々な手法がありますが、坪井専門家の手法は取り組みやすいです(参考文献参照)。資源の制約がある環境での調査では粳の含水率【収量調査の際に必要なパラメーター】も測れない場合もありますが、穂重のみで収量が評価され、有名なジャーナルに掲載されている論文もあります(再現性を認められたということ。※試験の目的にもよります)。穂重で収量を評価する際は、天日で十分に穂を乾燥させてから重さを計測してください。

統計については、エクセルのデータ分析について簡単にまとめてある Web サイトが多くあるので興味がある方は調べてみてください。データ分析を開くといろいろと出てきますが、よく使うものとしては分散分析-1 元配置、分散分析-繰り返しのある 2 元配置、T 検定-等分散を仮定した 2 標本の検定です。(下図)



参考文献

コメ振興プロジェクト(2017)「ザンビア特設稲作研修教材」

丸山幸夫 (2007) 「作物の形態研究法：マクロからミクロまで 収量および収量構成要素」

新城明久 (1986) 「生物統計学入門-計算マニュアル」

6-2. 実験レポート

2017 年度 1 次隊 上岡莉枝子

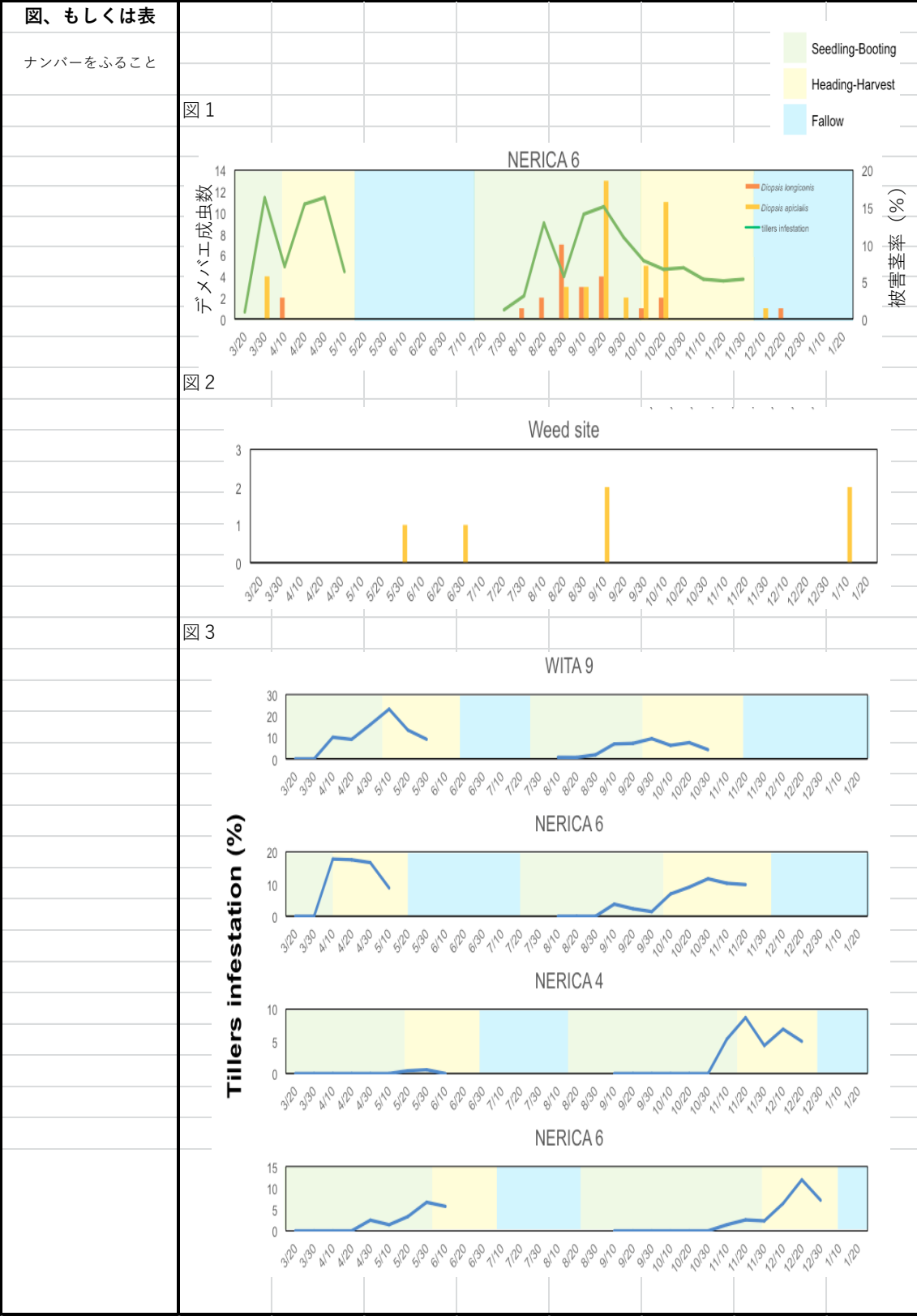
【実験レポートの作成に至った経緯及び目的】

2010 年に研究所への隊員の派遣が始まって以来、研究所配属隊員を中心に栽培試験が行われてきた。しかし、実験結果の蓄積が行われてこなかったため、実験内容が重複するなど様々な問題が生じていた。そのため、実験結果を蓄積し、さらなる研究の質の向上を目指し実験レポートの作成に至った。

また、普及を行なっているコミュニティ開発の隊員などへの実験結果の共有による科学的根拠に基づいた普及戦略の構築なども目的としている。

実験レポート記入例（2016 年度 3 次隊 中瀬千恵）

実験タイトル	病虫害発生状況経時的調査					
実験の背景及び目的	いもち病、およびデメバエ・アフリカンゴールミッチーといった害虫の発生状況を経時的に調べることにより、防御対策を検討する際の資料とする					
実験期間	2017年2月～2018年2月					
実験概要	NaCRR内圃場（陸稲：NERICA4,6、水稲:NERICA6,WITA9）において、10日ごとにすくい網を用いて一定の方法で虫を捕獲し、その数を記録した。また、同日中にいもち病、および害虫の被害についても各圃場内から20株抽出し、その被害の程度を記録した。 経時的調査により、どのタイミングで病気や害虫の被害が大きくなるのかについて検討した。 その結果、水稲において、デメバエでは2種の種で発生時期に差があること、また、アフリカンゴールミッチーの被害は、デメバエの被害の後に起こることが示唆された。					
実験方法	陸稲NERICA4,6および水稲NERICA6,WITA9において、10日ごとにすくい網を各圃場で10回はらいにより虫を捕獲し、デメバエの数を記録した。また、同日中に各圃場内にて抽出された20株におけるいもち病の病状、およびデメバエ被害の茎数、アフリカンゴールミッチー被害の茎数を記録した。いもち病については、その特徴的な斑点による被害度を0～9のスコアにより判別し、害虫においては、被害茎数を計測した。害虫による被害率は、以下の計算式により算出した。（計算式：被害率(%)＝害虫による被害を受けた茎数/20株の総茎数）					
実験結果	水稲において、デメバエの被害率は、最高で約15%にのぼり、単純推定で4165kg/haの収量の圃場において652kg/haの損失が計算された（NERICA6、2017年第二雨季）。また、はじめに <i>Diopsis apicalis</i> の被害が増え、その後、 <i>Diopsis longiconis</i> の被害が増えることが示唆された。成虫の発生は、被害茎率のピーク後にピークが現れた（図1）。 また、水稲区域においては、休耕期において雑草からデメバエが捕獲された（図2）。アフリカンゴールミッチーにおいても、約10%の被害率が記録された。また、その被害は、デメバエの被害が収束した後に大きくなる傾向が見られた（図3）。しかし、アフリカンライスゴールミッチーの成虫は、捕獲することができなかった。					
考察	結果より、デメバエの被害は田植え後30日で1回目のピークがあることが示唆されたので、その前の段階で農薬等の対策を取る必要性が考えられた（図1）。また、休耕期においては、雑草が生息場所となる可能性があるため、休耕期における除草も重要な対策となることが示唆された（図2）。					
次回計画	今後も引き続き、継続した調査を続ける					
引用文献・参考文献						



7. 執筆者紹介

2015 年度 3 次隊 コミュニティ開発 早苗顕一
2016 年度 3 次隊 病虫害対策 中瀬千恵
2017 年度 1 次隊 食用作物・稲作栽培 上岡莉枝子
2017 年度 1 次隊 農林統計 荻大輝
2017 年度 2 次隊 コミュニティ開発 篠崎愛
2017 年度 3 次隊 農業機械 木下鉄兵
2017 年度 3 次隊 野菜栽培 出口暁
2018 年度 1 次隊 コミュニティ開発 森詠司
2018 年度 1 次隊 食用作物・稲作栽培 市橋瑛子
2018 年度 2 次隊 食用作物・稲作栽培 木島史暁
2018 年度 2 次隊 コミュニティ開発 服部孝政
JICA インターン 鹿児島大学 中尾祥宏
JICA ウガンダボランティア調整員 溝内克之