

平成 31 年度
アジア・アフリカ地域の農業者に対する
農業生産技術指導（ミャンマー）

事業報告書

2020 年 3 月



公益社団法人 国際農林業協働協会

はじめに

当協会では農林水産省より助成を受け、ミャンマーにおいて、市場ニーズに対応した農業生産を行う農家の人材育成に資するため、ゴマを対象作物として、実証試験と技術指導を行いました。本報告書は、黒ゴマの主な産地である中央乾燥地域における 2019 年度の活動を取りまとめたものです。

ゴマはミャンマーの主要な油糧作物の 1 つであり、農家にとって重要な換金作物です。ミャンマー政府は、ゴマを含む油糧作物の生産拡大と品質向上を目指しています。一方、食用ゴマのほとんどを他国からの輸入に頼っている日本にとって、品質の良いゴマの生産現場を支援することは、商社、食品メーカーおよび消費者の求めるところでもあります。食用ゴマの中でも、特に黒ゴマに関しては、ミャンマー産のそれは日本にとって重要な位置を占めていますが、日本のマーケットに適した品質のものを安定的に確保するには、多くの課題があります。

こうした背景から、一昨年度は栽培期間の技術を対象として土壌および残留農薬を扱い、昨年度は、酸価値をテーマとして望ましい乾燥方法等について活動しました。

今年度は、現地で大発生しているゴマ葉化病（Sesame Phyllidy Disease）の防除試験を実施し、安定生産と農薬の適正使用への貢献を目指しました。

本報告書は、今年度の活動概要と成果を取りまとめたものです。

本事業の実施・運営に当たっては、害虫専門家およびカタギ食品株式会社にご支援とご指導をいただきました。また、現地での活動実施に際しては、ミャンマー農業畜産灌漑省（MOALI）はじめ、在ミャンマー日本大使館、独立行政法人国際協力機構（JICA）、JICA「バゴー地域西部灌漑農業収益向上プロジェクト」ならびに民間企業の関係者からご協力いただきました。特に、MOALI には、本省農業局（DOA）、Magway 地域 DOA およびアウンラン・タウンシップ（Aunglan T/S）DOA より、貴重な情報の提供、訪問先のアレンジや派遣専門家への同行等、惜しみないご支援を賜りました。ここに深謝申し上げます。

最後に、本報告書は当協会の責任において作成したものであり、農林水産省あるいは日本国政府の見解を代表するものでないことをお断りいたします。

2020 年 3 月

公益社団法人 国際農林業協働協会
会 長 松 原 英 治



試験区の設置



農家向けに SPD メカニズムと試験内容を説明
(5 月 30 日)



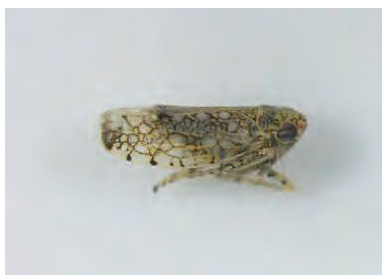
害虫調査：雑草地でのすくい取り



害虫調査：普及員、農家と一緒に圃場での捕獲調査（播種後約 2 週間の発芽直後の圃場で、Sesame jassid を複数確認）



試験圃場（看板：左。防除区は赤、無防除区（コントロール）は白で示した：右）



SPD 媒介虫 Sesame jassid
(和名仮称：ゴマスナイロヨコバイ)



SPD 罹患株（花が葉化したり先端が叢化する）



正常な株は先まで莢が付く



防除区 (A-①) 播種後 88 日



無防除区 (A-a) 播種後 88 日



ワークショップで、サンプル管瓶に入った
Sesame jassid とカメムシを見る農家



ワークショップの最後は、参加者全員が顕微鏡で
Sesame jassid を確認



ドローンによる空撮映像 (円形が、ゴマの島立乾燥)

目次

第1章 事業の概要	1
1. 事業の目的	1
2. 事業の実施方法	7
第2章 ゴマ葉化病（SPD）防除試験	14
1. 試験の期間と実施者	14
2. 背景と目的	14
3. 試験方法	14
4. 試験結果	19
5. 期待する成果	24
第3章 ゴマ葉化病の媒介昆虫調査	25
1. 背景と目的	25
2. 媒介昆虫	25
3. 調査方法	25
4. 結果	27
5. 参考文献	30
第4章 結果の共有とフォローアップ	31
1. 試験結果の共有および農薬適正使用のWS	31
2. フォローアップ	32
第5章 成果の波及	35
ANNEX	
Annex 1 SPD 防除試験農薬散布手順.....	41
Annex 2 マニュアル1：フィロディを防除しよう!!	46
Annex 3 マニュアル2：Jassid カード	57
Annex 4 プレゼンテーション1「Phytoplasma によるゴマ葉化病」	58
Annex 5 プレゼンテーション2「ゴマ葉化病の防除」	63
Annex 6 プレゼンテーション3「ミャンマー黒ゴマ栽培への期待」	69
Annex 7 農家聞き取り調査.....	73
Annex 8 農家聞き取り調査（8月）	75

略語表

DAR	Department of Agricultural Research	農業研究局
DOA	Department of Agriculture	農業局
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Statistical Database	FAO 統計データベース
FFA	Free Fatty Acid	遊離脂肪酸
GAP	Good Agricultural Practice	農業生産工程管理
IPM	Integrated Pest Management	総合的害虫管理
ITC	International Trade Centre	国際貿易センター
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	農業畜産灌漑省
T/S	Township	タウンシップ

第1章 事業の概要

1. 事業の目的

ミャンマーは、国民の過半数が農村部で生活し、その多くが農業に従事しているが、近代的な技術やノウハウが十分に導入されていないため、依然として貧困率が高い。一方、同国は、相当規模の人口を抱え経済成長を続けることが見込まれ、わが国の食産業の展開について大きな可能性を有している。農家の生産力を向上させ、日本企業が求める農産物の品質・量を供給し所得向上につなげるため、基礎的な農業技術が十分普及することが必要である。

本事業では、ミャンマーにおいて、土壌改良、優良種苗の導入、農薬・肥料の適正使用およびポストハーベスト対策等の基礎的な農業技術の指導・普及等を通じて、農家の生産力や所得の向上を図るとともに、日本企業が求める農産物の供給を可能とすることにより、わが国の農業・食関連の民間企業の進出を促進することを目的とする。

1) 事業の背景

(1) 日本とミャンマーの関係

表 1-1 は、日本がミャンマーから輸入する食品・農産物（水産物を含む）の金額別トップ 10 品目を示したものである。

表 1-1 ミャンマーから輸入する主要農水産品（2016 年～2018 年）

順位	2018年		2017年		2016年	
	種類	金額（千円）	種類	金額（千円）	種類	金額（千円）
1	魚介類（その他エビ）	4,316,156	魚介類（その他エビ）	5,414,734	魚介類（その他エビ）	5,043,810
2	乾燥マメ（緑豆）	1,746,019	ゴマ	2,977,008	ゴマ	2,337,235
3	ゴマ	1,442,295	乾燥マメ（緑豆）	2,358,119	乾燥マメ（緑豆）	1,520,780
4	乾燥マメ（雑）	771,298	乾燥マメ（雑）	668,117	乾燥マメ（雑）	621,745
5	魚介類（魚肉）	338,863	水産調製品	260,452	魚介類（軟体）	293,720
6	魚介類（無脊椎動物）	252,000	魚介類（魚肉）	259,850	水産調製品	263,349
7	水産調製品	237,643	魚介類（無脊椎動物）	241,383	天然蜂蜜	254,563
8	乾燥マメ（雑）	231,835	魚介類（軟体）	239,231	魚介類（魚肉）	207,030
9	油糧種子（香料医療用）	185,079	油糧種子（香料医療用）	224,574	魚介類（魚肉）	140,600
10	天然蜂蜜	179,282	魚介類（カニ）	140,706	油糧種子（香料医療用）	136,343

出典）財務省貿易統計

注：各年 1 月～12 月の合計

ミャンマーからの輸入農産品において、ゴマが重要な位置を占めていることが分かる。中でも、日本は主に黒ゴマをミャンマーから輸入しており、日本国内で消費される黒ゴマの 8 割以上がミャンマーから輸入されているといわれる。

日本にとって、黒ゴマは、ミャンマー産農産物のうち最重要品目の 1 つであるといえ、ミャンマーで高品質のゴマが安定して生産されることが期待されている。

(2) ミャンマーにとってのゴマ

ミャンマーは、その労働人口の 6 割以上が農業に従事する農業国であるが、GDP 全体における農業セクターの貢献は約 30%、輸出収益の 20%に留まり、農業における生産性

を向上させ、農家の所得向上を実現することが農業セクターの課題である¹。国家成長政策の中でも農業セクターは最重要セクターと位置づけられ、経済成長の要とされる。農業畜産灌漑省は、とくに重要な10作物を挙げて生産性および品質の向上を目指しているが、そこにもゴマが含まれている²。

ゴマは、ミャンマーの食生活に欠かせない作物で、薬味、菓子、調理油等に使われ、搾油後の粕は家畜の飼料として利用されている。また、ミャンマーは世界でもゴマの一大生産国であり（表1-2、図1-1）、ゴマは、中国、日本、韓国等主に東アジア諸国へ輸出されており（図1-2）、ミャンマーの輸出収益の一部となっている。国際貿易センター（International Trade Centre）がまとめたミャンマーの輸出ポテンシャルの高い品目トップ20にもゴマは挙げられており、更なる輸出増の可能性を有していることがわかる。近年、ゴマの一大生産国である中国がゴマの輸出国から輸入国となったこともあり、国際市場におけるミャンマーのゴマは、今後も存在感を増すものと考えられる。

表 1-2 ゴマ生産主要 10 カ国（2013-2017）

	2013	2014	2015	2016	2017
1位	タンザニア	タンザニア	タンザニア	タンザニア	タンザニア
2位	ミャンマー	インド	インド	ミャンマー	ミャンマー
3位	インド	ミャンマー	ミャンマー	インド	インド
4位	中国	スーダン	中国	スーダン	ナイジェリア
5位	ナイジェリア	中国	スーダン	ナイジェリア	スーダン
6位	スーダン	ブルキナファソ	エチオピア	中国	中国
7位	南スーダン	エチオピア	ブルキナファソ	エチオピア	エチオピア
8位	エチオピア	チャド	南スーダン	南スーダン	南スーダン
9位	ブルキナファソ	南スーダン	ナイジェリア	ブルキナファソ	ブルキナファソ
10位	チャド	ナイジェリア	チャド	チャド	チャド

出典：FAO STAT（2019年1月アクセス）

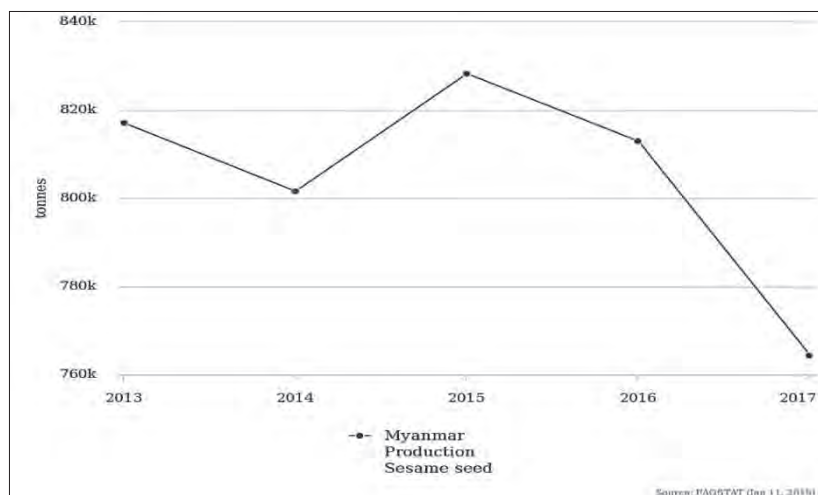


図 1-1 ミャンマーのゴマ生産量推移（2013-2017）

出典：FAO STAT（2019年1月アクセス）

¹ Department of Planning, Ministry of Agriculture and Irrigation: Myanmar Agriculture in Brief 2015, September 2015

² ゴマ以外の9作物は、コメ、トウモロコシ、ラッカセイ、ヒマワリ、ケツルアズキ、リョクトウ、キマメ、サトウキビ、ワタ

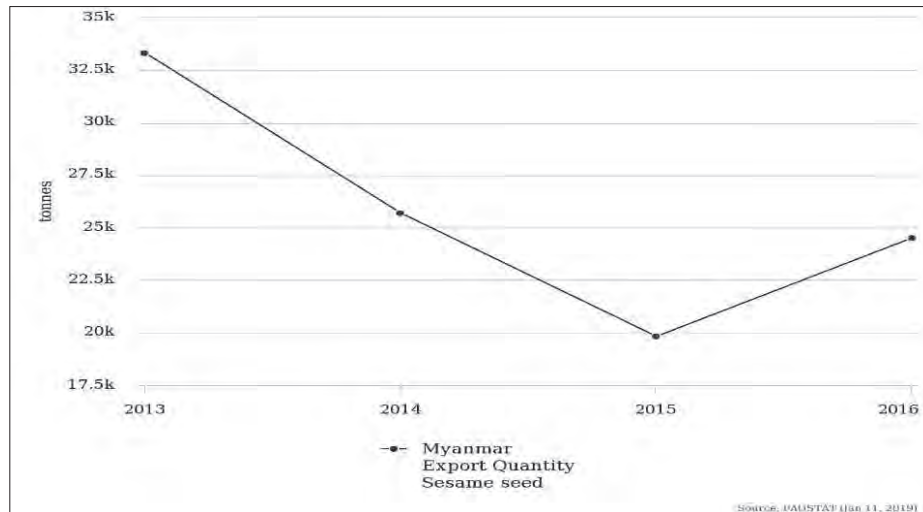


図 1-2 ミャンマーのゴマ輸出量推移（2013-2016）

出典：FAO STAT（2019 年 1 月アクセス）

（3）ミャンマーのゴマ生産における課題

JAICAF では、平成 29 年度「ベトナム及びミャンマーにおける農業生産性・品質向上のための技術指導事業（ミャンマー）」を、平成 30 年度「アジア・アフリカ地域の農業者に対する農業生産技術指導事業（ミャンマー）」を実施し、ミャンマー中央乾燥地帯マグウェ地域における黒ゴマについて、農業生産性および品質の向上に資するため、技術指導ならびにフォローアップを行ってきた。農業生産性に関しては、土壌診断や土壌タイプにあった効果的な施肥方法の技術指導、品質に関しては、わが国企業が大きな課題として挙げている残留農薬と酸価値上昇の問題に取り組み、栽培中および乾燥時期の害虫防除とポストハーベストにおける品質管理について、技術指導を実施した。

事業を実施する中で、黒ゴマ生産が抱える課題について表 1-3 に示した事項が明らかになっている。

表 1-3 ミャンマーにおけるゴマ生産の課題

栽培中の課題	
種子	農家は自家採種を繰り返しており、同一品種とされていても形質が揃っていない。食味の良さによりミャンマー産黒ゴマの調達が始まったが、 <u>日本市場に対応した食味のゴマを確保することが困難</u> になりつつある。
土壌・肥培管理	<u>土壌中の有機物が少ない</u> 。施肥量が著しく少なく、生産性が非常に低い。
農薬	過去にはイミダクロプリドの残留基準値違反が多発したが、関係者の間で広く問題が認知され、また基準値緩和によりイミダクロプリドの違反件数は激減した。一方、現地では場当たりの対応が多く、 <u>効果的な病虫害防除と適正な農薬使用には未だ課題が多い</u> 。わが国では残留基準値の改定がしばしば行われており、 <u>基準値違反はメーカーの最も恐れるところ</u> 。
病虫害防除	<u>害虫問題への認識が不足</u> している。 <u>適切な防除ができず不適正な農薬使用</u> につながる。
適期収穫	無限伸育性である上、品種のばらつきが多く適期収穫が困難。ロスが多い。

収穫後の課題	
乾燥方法	圃場に直に積み上げて乾燥し、その後に島立てして第2回目の乾燥をする農家が多い。 <u>積み上げている間に酸価値が上昇、カビの発生</u> も散見される。平成30年度事業にて、実証試験を実施、よりよい乾燥法を指導。
乾燥中の害虫防除	平成30年度事業にて害虫調査を実施。害虫の <u>加害によって、収穫量と品質が低下</u> しているが、 <u>時期的に、農薬による防除は難しい</u> 。
集荷	色によるグレードのみでその他品質による価格差があまりつかず、高品質ゴマ生産への <u>インセンティブがない</u> 。
流通	零細集荷業者が複雑に動いており、 <u>トレースおよび品質管理が困難</u> 。

また、日本市場が求める黒ゴマの品質基準について、輸出業者段階で市場情報の多くが止まっていることも課題である。集荷業者の多くは零細で、複雑に生産物が動いており、情報の道筋が出来ていない。そのため、日本市場のニーズについて、現地の農業関係者、特に川上の理解が十分に得られているとはいえない。

過去数年間、ミャンマー産黒ゴマで大きな問題であったイミダクロプリドの残留基準値の違反については、平成29年度事業でも取り扱い、また、わが国ゴマメーカーや商社の努力もあって、関係者全員の共有するところとなっている。一方、生産現場では、「農薬を使わなければ問題は起こり得ない」として、農薬、特にイミダクロプリドの栽培中の使用を禁ずる指導が行われている。しかし、農家にとっては、単純な農薬制限の指導は、病害虫が大発生する中で手をこまねいて見ていることに等しく、隠れて不適切な農薬使用に手を出したり、生産量を大きく落としたりすることにつながりかねない。また、日本ではすでに基準が変更され、イミダクロプリドの残留はほとんど問題になっていない³。最近のシップバックの理由は、アフラトキシンや他の農薬である⁴。イミダクロプリド以外の農薬については、基準値が厳格化している（あるいは、今後厳格化が予定されている）ものがあり、適正な使用がこれまで以上に求められる。日本企業も神経をとがらせている。

2) 活動内容と目標

(1) 活動内容

今年度、本事業では、黒ゴマを対象作物とし、農薬の適正使用に係る技術指導を実施した。

今、現地で大きな問題となっているのが、現地で「Phyllody」と呼ばれるゴマ葉化症（Sesame Phyllody Disease: SPD）である（図1-3）。例えば、平成29年度、訪問した圃場20カ所のうち18カ所で発生が見られ、症状が重い圃場では約半分のゴマが発症していた。平成30年度では、確認した25農家の圃場とその周辺圃場すべてで発症が確認された。SPDに罹患すると、ゴマの花が奇形化（葉化）したり、叢状を呈したりし、生殖能力を失するため、罹患した時期が早ければ、そのゴマからの生産は見込めない。平成30

³ 2017年7月18日、0.01ppmの一律基準が0.05ppmに緩和された。2017年度は9件の輸入違反中6件がイミダクロプリドが原因であったが、2018年度はこれまでイミダクロプリド関連は0件。

⁴ 2018年4月～2019年2月の違反事例は5件、うち、2件が2-4D残留値、1件がカルバリル残留値、2件がアフラトキシン検出であり、ミャンマー産ゴマの違反は2件でいずれもアフラトキシン。

年度事業で開催したワークショップでも、農家は SPD に悩んでおり、収穫ゼロの圃場もあるとの悲痛な声が上がった。

SPD は、ファイトプラズマの一種 *Sesame Phytoplasma* によって引き起こされ、当該病原菌を媒介するのは *Sesame jassid*（ゴマスナイロヨコバイ：和名仮称）であることが分かっている。ただし、罹患と発症の間にはタイムラグがあり、発症した時点では手遅れである。このことが、防除を難しくしている。



図 1-3 花が葉化したゴマ（左）、収穫期のゴマ。罹患株には種子が付いていない（中）、ファイトプラズマを媒介するゴマスナイロヨコバイ（右）（写真提供：藤家梓氏）

SPD が何によって起こるのか、いまだ理解していない農家は非常に多く、病気の発現が開花期であるため、発症後である栽培後期に、不適切な農薬使用を行っている恐れがある。

一方、ミャンマー農業畜産灌漑省は、ドナーの支援によって、“Plant Protection アプリケーション”（DOA pp）を農家に配布しており、そのアプリには、SPD の防除法が含まれている。しかし、推奨農薬の記載はあるものの、散布時期についての記述はない。

本事業では、生産の安定化を図り、かつ農家や普及員が病虫害の原因や農薬の薬効を理解して主体的に対応するよう促すため、現地で今大きな問題となっている SPD の防除法を、農家、普及員とともに実証した。

また、試験結果を共有するワークショップを開催し、農薬や害虫防除全般の基礎情報や基本的な考え方についても指導した。これらをミャンマー語のマニュアルにとりまとめ、関係者に供した。

（２）事業目標

上記活動によって、下記の成果を得ることを目標とした。

- ① SPD の防除方法が特定され、現地関係者に理解される。
- ② 農薬の適正使用の必要性が理解される。

また、生産段階における課題を解決するため、活動に取り組むに当たっては、

- 市場ニーズを理解し、ニーズに対応したいと考える市場志向型の中核的農家の育成
- 市場志向型農家を支援する農業普及員、現場での調査方法や指導方法を理解した農業普及員の育成

に資することを常に視野に入れて実施した。

3) 対象地域

ミャンマーは、丘陵山岳地域、中央乾燥地域、デルタ地域、沿岸地域の4つの気象地域に分けられるが、ゴマは主に中央乾燥地域で栽培されている。中央乾燥地域は、図1-4に示す通り、マンダレー地域（Mandalay Region）、マグウェ地域（Magway Region）、サガイン地域（Sagaing Region）の3地域からなり、これらの地域でのゴマ生産量が全体の約90%を占める。これら3地域のうち、マグウェ地域が日本向け黒ゴマの主要生産地である。そのなかでも、重要な生産地であるアウンラン・タウンシップ（Aunglan T/S）を対象地域とした（図1-5）。

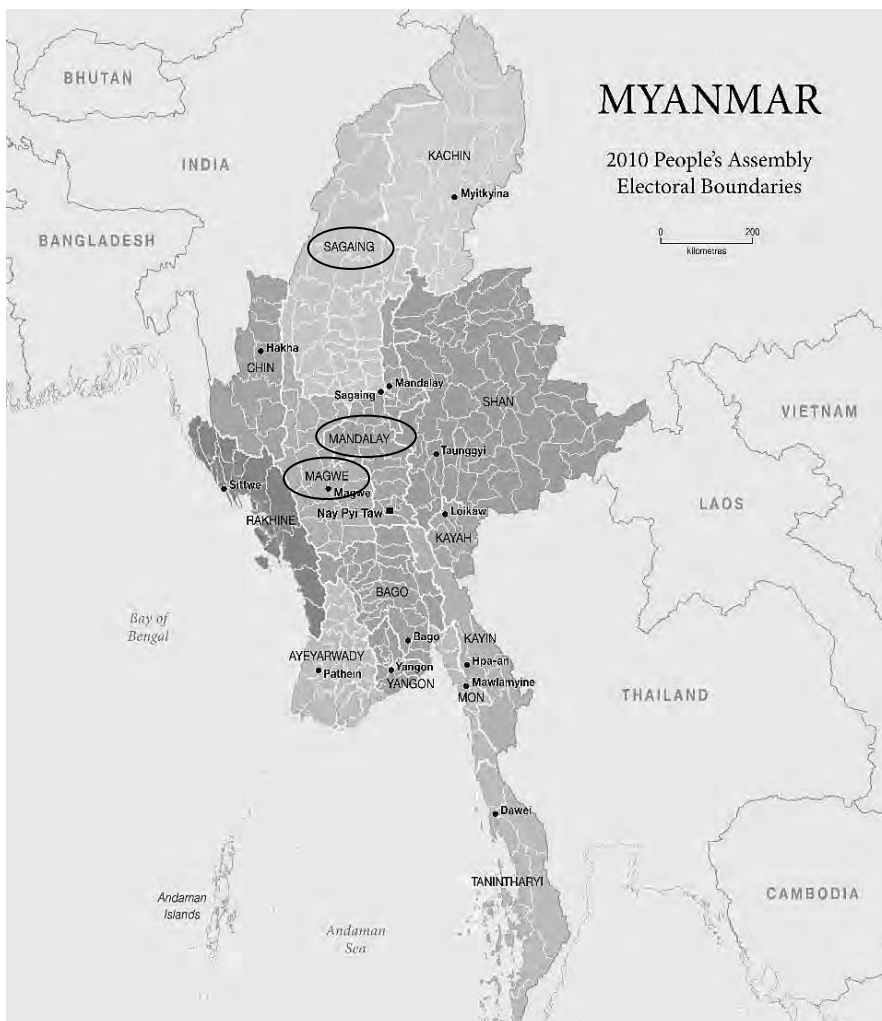


図 1-4 ミャンマー国地図 出典: Australian National University

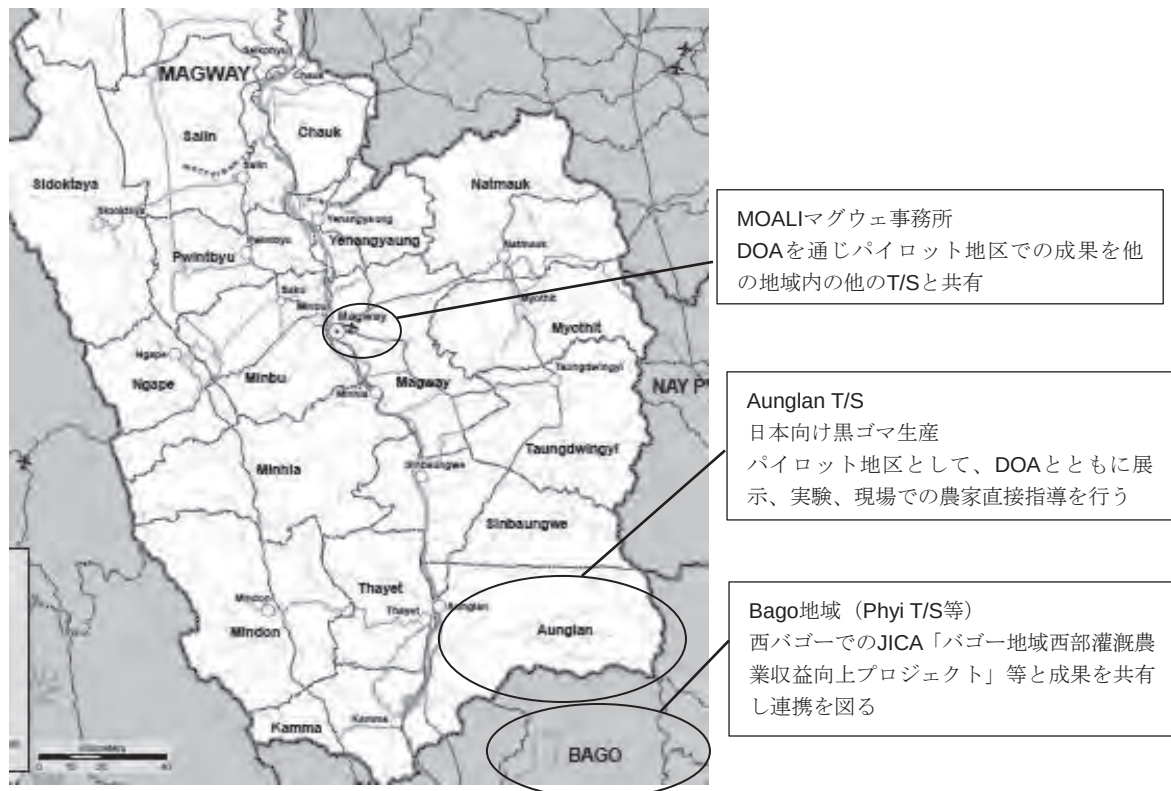


図 1-5 マグウェ地図 出典：Myanmar Information Management Unit

4) その他関係機関

本事業では、全国胡麻加工組合の加盟企業であるカタギ食品株式会社から、食用ゴマ品質管理の専門家を派遣いただいた。

実際にゴマを取り扱うメーカーの方が専門家として参画し、直接、農家や普及員に説明いただくことで、わが国企業の求める黒ゴマについて、ミャンマーの生産現場、サプライチェーン関係者により効果的に伝えることができた。農業畜産灌漑省等の行政関係者も、正しく日本市場のニーズを得る機会となった。

2 事業の実施方法

1) 現地活動実績

(1) 事前調査

日本からミャンマーに調査員を派遣し、現地関係者等への聞き取り等を行うとともに、SPD防除試験実施に向けた準備を行った。

DOAとは、SPDの防除方法および実証試験の詳細計画を協議した。また、対象地域であるアウンランT/Sでは、SPD発生状況の聞き取り調査を行うとともに、試験実施圃場を特定し、実証試験を開始した。さらに、実証試験を補完する農薬使用や周辺環境に関する記録付けやヨコバイ類を含む害虫の発生調査について、それぞれ農家と普及員に指示した。また、

試験開始に当たって、試験圃場が位置するYe Paw村農家を対象として、SPDの特徴やその発生メカニズムならびに防除試験の方法について共有した（表1-4）。

表1-4 事前調査概要

調査員	調査期間	調査内容
西山亜希代 (JAICAF調査役) 藤家 梓 (害虫専門家)	5月19日～6月2日 (15日間)	- 黒ゴマの品質・量に関する課題の確認 - SPD防除試験の詳細計画協議・共有 - アウンランT/Sにおける ① 葉化症発生状況等の確認 ② 葉化症発生時の各農家の対処方法調査 ③ 防除試験圃場の特定 ④ 防除試験区の設定 ⑤ 防除試験の開始（種子処理と播種） ⑥ 農家および普及員の役割の確認、指導

出張日程（出張者：西山亜希代／藤家梓）

月日	時間	活動	宿泊地
5/19	日	成田→ヤンゴン（全日空）	ヤンゴン
5/20	月	09:30 日本大使館 11:30 ヤンゴン→ネピドー	ネピドー
5/21	火	10:00 農業畜産灌漑省農業局局長面談 15:30 同農業研究局訪問	同上
5/22	水	09:00 ネピドー→Magway 12:30 Magway地域農業局局長面談 15:00 農業資材店調査・必要農薬入手 16:00 農業研究局Magway支所（油糧種子研究所）表敬	マグウェ
5/23	木	09:30 Magway→Aung Lan T/S 14:00 Aung Lan T/S 農業局所長・普及員・農家面談 16:00 試験圃場確認、試験区設置準備	ピー
5/24	金	試験区設置作業、害虫調査 農業資材店調査・必要資材入手	同上
5/25	土	資料整理	同上
5/26	日	資料整理	同上
5/27	月	資料整理	同上
5/28	火	10:00 Aung Lan T/S 農業局打合せ	同上
5/29	水	害虫調査/農家聞き取り調査	同上
5/30	木	普及員害虫調査指導 農家向けWS（ゴマ葉化病、防除試験） 害虫調査	同上
5/31	金	12:00 播種 Aung Lan T/S農業局、農家打合せ	同上
6/1	土	08:00 ピー→ヤンゴン 21:45 ヤンゴン発	機中
6/2	日	06:00 成田着	

(2) 技術指導

アウンラン T/S に専門家を派遣し、農家および普及員とともに、SPD 防除試験と媒介昆虫の消長調査を実施し、試験を通じて、OJT により農薬の適正使用や害虫調査について指導した（表 1-5、1-6）。防除試験については、収穫後、日本で使用農薬の残留分析を行い、試験した防除法によって農薬の残留がないことも確認した。

技術指導の最後には、実証試験の結果を基に、①SPD 発生メカニズムと媒介昆虫、②SPD の防除法と農薬使用の考え方、③日本市場が求める黒ゴマの品質と必要な品質管理についてのワークショップを開催した。SPD の防除は生産量の安定化に大きな影響を与えるものであり、また、農薬の適正使用は食品の安全性確保に直接関係する。これら情報を、日本の市場ニーズと関連づけて提示した。さらに、④防除試験と並行して実施した害虫調査（ゴマスナイロヨコバイの消長調査）の経験や防除法の T/S 内での普及について、指導対象であった普及員からも発表してもらった（表 1-7）。

表 1-5 技術指導概要（専門家派遣実績）

	派遣専門家 (担当分野)	派遣期間	指導内容
第1回	西山亜希代 (生産工程管理) 藤家 梓 (害虫)	6月22日～7月6日 (15日間)	- 実証試験の実施（農薬散布） - 害虫発生調査および記帳の確認と指導（農家・普及員対象） - 農薬の適正使用の指導
第2回	西野俊一郎 (生産工程管理)	8月17日～9月7日 (22日間)	- 実証試験の実施（発症株数の確認と比較、刈取り、サンプリング） - 農薬の適正使用の指導
第3回	西山亜希代 (生産工程管理) 藤家 梓 (害虫)	11月10日～19日 (10日間)	- ワークショップ開催 * SPD発生の仕組みと媒介昆虫 * 試験結果の共有 * 農薬適正使用 * 日本市場のニーズ
	御園生 学 (食用ゴマ)	11月10日～20日 (11日間)	

出張日程（第1回）（出張者：藤家梓／西山亜希代）

	日時			活動	宿泊地
1	6月22日	土	11:25	成田→16:05ヤンゴン (NH813)	ヤンゴン
2	6月23日	日		ヤンゴン→ピー	ピー
3	6月24日	月	10:00 PM	Aung Lan DOA 圃場確認	ピー
4	6月25日	火		農家調査／害虫調査指導	ピー
5	6月26日	水		農家調査／害虫調査指導	ピー
6	6月27日	木		農家調査／害虫調査指導	ピー
7	6月28日	金		農薬散布（播種後4週間）	ピー
8	6月29日	土		害虫調査指導（於：Aung Lan DOA）	ピー

	日時			活動	宿泊地
9	6月30日	日		資料整理	ピー
10	7月1日	月		農薬販売店調査	ピー
11	7月2日	火	10:00 PM	Aung Lan DOA(次回散布、次回ミッション、WS開催検討) ピー→ネピドー	ネピドー
12	7月3日	水	10:00	DOA：ドローン使用・植物防疫手続き依頼	ネピドー
13	7月4日	木	15:00	ネピドー→ヤンゴン awba社訪問 (Sesame jassid・Phyllody防除の情報収集)	ヤンゴン
14	7月5日	金	10:30 21:45	JICA訪問 ヤンゴン発 (NH814)	機中
15	7月6日	土	7:00	成田着	

出張日程（第2回）（出張者：西野俊一郎）

	月日		時間	活動内容	宿泊地
1	8月17日	土	11:25 16:05	成田発 (NH813) ヤンゴン着	ヤンゴン
2	8月18日	日		移動：ヤンゴン→ネピドー	ネピドー
3	8月19日	月	10:00	DOAドローンチーム訪問 移動：ネピドー→マグウェ、マグウェDOA訪問	マグウェ
4	8月20日	火	AM	移動：マグウェ→ピー	ピー
5	8月21日	水		アウンランDOA訪問／現場作業（試験結果目視確認）	ピー
6	8月22日	木		現場作業（区画分け） ドローン作業1日目（作業計画確認、空撮テスト）	ピー
7	8月23日	金		ドローン作業2日目（オルソフォト用空撮）	ピー
8	8月24日	土		小区画別株数カウント1日目	ピー
9	8月25日	日		書類整理	ピー
10	8月26日	月		小区画別株数カウント2日目／坪刈り1日目／ゴマサンプリング1用の個体確保	ピー
11	8月27日	火		乾燥場所整備／株ごとの莢数カウント1日目	ピー
12	8月28日	水		坪刈り2日目／莢数カウント2日目	ピー
13	8月29日	木		農家インタビュー1日目	ピー
14	8月30日	金		ゴマサンプリング2用の個体確保／農家インタビュー2日目	ピー
15	8月31日	土		DOA普及員等への支払い業務／データ受取り	ピー
16	9月1日	日		移動：ピー→ヤンゴン ミタス社に植物検疫証明書取得に係る業務の依頼	ピー
17	9月2日	月		書類整理／莢中のゴマ粒数のカウント	ピー
18	9月3日	火	9:00 13:30	JICA事務所報告 日本大使館報告	ヤンゴン
19	9月4日	水		書類整理／莢中のゴマ粒数のカウント 現地旅行代理店調査	ヤンゴン
20	9月5日	木		資料整理（帰国予定日だが空港トラブルにより欠航）	ヤンゴン
21	9月6日	金	21:45	ヤンゴン発 (NH814)	機中
22	9月7日	土	6:50	成田着	

出張日程（第3回）（出張者：藤家梓／御園生学／西山亜希代）

	日時			活動	宿泊地
1	11/10	日		成田→ヤンゴン	ヤンゴン
2	11/11	月	08:00 16:30	ヤンゴン→ピー Aung Lan DOA事務所：普及員と発表検討	ピー
3	11/12	火	終日	Aung Lanセミナー準備	ピー
4	11/13	水	13:00	Aung Lanセミナー（村落）	ピー
5	11/14	木	10:00	Aung Lanセミナー（事務所）	ピー
6	11/15	金	10:00 14:00	冬ゴマ圃場視察 Aung Lan→マグウェ マグウェセミナー準備	マグウェ
7	11/16	土	10:00	マグウェセミナー	マグウェ
8	11/17	日		マグウェ→ネピドー ネピドーセミナー準備	ネピドー
9	11/18	月	14:00	ネピドーセミナー	ネピドー
10	11/19	火	08:00 09:30	御園生：ネピドー→ヤンゴン→ヤンゴン発 藤家・西山：DOAでのフォローアップ ネピドー→ピー	ピー
11	11/20	水	09:20	（御園生：帰国） Aung Lan 農家、普及員インタビュー	ピー
12	11/21	木	09:00	ピー→ヤンゴン	ヤンゴン
13	11/22	金	10:00 22:10	JICA訪問 ヤンゴン発	機中
14	11/23	土		帰国	

表 1-6 使用した農業資機材

種類	指導における活用方法	指導内容
イエロートラップ等ヨコバイ類の調査に必要な消耗品一式	・ヨコバイ類の発生実態の確認と害虫調査のOJT	資機材を利用して、普及員に播種期から収穫期までのヨコバイ類発生状況調査手法を指導。

表 1-7 ワークショップ等の開催（実績）

開催日	開催場所	対象	内容（発表者）
11月13日	アウンランT/S Ye Paw村	Ye Paw村およびその 周辺村のゴマ農家	SPDと媒介昆虫について（藤家 梓） SPD防除試験の結果と農薬の適正使用（西山 亜希代） 日本の黒ゴマ市場と品質管理（御園生 学）

11月14日	アウンランT/S DOA事務所	アウンランT/S普及員 マグウェ地域内普及員 とゴマ農家	SPDと媒介昆虫について（藤家 梓） SPD防除試験の結果と農薬の適正使用（西山 亜希代）
11月16日	マグウェ地域DOA事務所	マグウェ地域内普及員	害虫調査と防除試験－普及員としての経験（Mr. Win Myint Oo、アウンランT/S普及員）
11月18日	MOALI－DOA	MOALI DOA局次長、職員	日本の黒ゴマ市場と品質管理（御園生 学）

（３）フォローアップ

指導対象とした中核的農家を訪問し、防除法や媒介昆虫等に関する疑問点を解消しつつ、本事業で示した防除法の導入可能性、阻害要因の有無等を聞き取りながら、フォローした。また、調査および指導に参加した普及員に対しても同様に、調査法等の疑問に応え、今後、同様の活動を継続するために予定する取り組み等を聞いた（表 1-8）。

事業の成果を普及するため、実証した SPD 防除法と農薬の適正使用に関するマニュアルおよびゴマスナイロヨコバイの害虫カードを作成した。ミャンマー語で作成し、現地関係者に配布したほか、農業畜産灌漑省や地域の DOA 事務所には電子データ（DVD）でも提供した（表 1-9）。また、マニュアルや害虫カードの電子データは、現地でより広範に活用いただくため、わが国ゴマメーカーにも提供した。

表 1-8 現地フォローアップ

派遣専門家	実施時期	内容
西山亜希代 （生産工程管理） 藤家 梓 （害虫）	11月20日～23日 （4日間）	中核農家グループとのディスカッション － 防除法および害虫に関する疑問 － 防除法導入の阻害要因と対策 － 農薬の適正使用の理解状況の確認 － 市場ニーズに合致したゴマ生産への取り組み 普及員とのディスカッション － 農家指導における不安要因の確認とその解消 － 学んだ技術の普及状況および波及見込み － マニュアル（案）について

表 1-9 マニュアルの作成

種類	部数	配布計画
－ 葉化症の防除法と農薬の適正使用 － 害虫カード（ゴマスナイロヨコバイ）	ミャンマー語 各100部	DOA職員（10） DAR職員（10） T/S普及員および農家（80）

（４）報告書の作成

事業の成果を普及するため、本事業報告書（日本語版および英語要約版）を関係各所に配布した（表 1-10）。JAICAF ホームページ上で公開し、関係者の利用に供した。

表 1-10 報告書配布先

部数	配布先
日本語 50 部	農林水産省、外務省、協力企業等、在外公館、JICA、協力機関（者）・国際機関、派遣専門家、予備
英語 50 部	農林水産省、外務省、協力機関、JICA、駐日公館、ミャンマー農業畜産灌漑省農業局、同農業研究局、在外公館、派遣専門家

第2章 ゴマ葉化病（SPD）防除試験

西山 亜希代・西野 俊一郎・藤家 梓

1. 試験の期間と実施者

試験期間：2019年5月～2019年9月

試験実施者：JAICAF ゴマチーム（西山、西野、藤家、御園生、Su Pyi Son）
アウンラン T/S 普及員（Mr. Win Mying Oo）、農家（Mr. Win Naing Oo）

2. 背景と目的

Magway 地域では、ゴマ葉化病（Sesame Phyllody Disease : SPD）が地域一帯で激発し、収量を著しく減少させている。しかし、SPD の原因細菌や媒介昆虫への農家の理解は十分ではない。さらに、適切な防除対策を立てるために必要な媒介昆虫（Sesame jassid）の発生状況に関する情報も不足している。

本試験では、媒介昆虫の発生状況を調査するとともに農薬の適切な使用によって媒介昆虫を防除し、ゴマ葉化病の発生を抑制する。さらに、農薬残留基準を順守するための農薬使用方法を実証する。これらの活動を通し、収量の安定化に貢献するとともに、農薬の適正使用の重要性への理解を促す。

3. 試験方法

- 試験地：アウンラン T/S、Ye Paw 村
（標高 240 フィート N 19° 17' 44" E 95° 16' 59"）
- 試験区（A～C）：防除区（A-①、A-②、B-③、B-④、C-⑤、B-⑥）と無防除区（A-a、A-b、B-c、B-d、B-e、B-f）を設け、2019年5月下旬に播種した（5月31日、播種）。各試験区2反復とし、3圃場（A圃場、B圃場およびC圃場）で行った（図2-1）。ただし、C圃場は栽培途中の大雨被害に備えた予備圃場とした。また、各試験圃場の周囲には5mずつ緩衝地帯を設けた。緩衝地帯での作物栽培は行わないこととした。

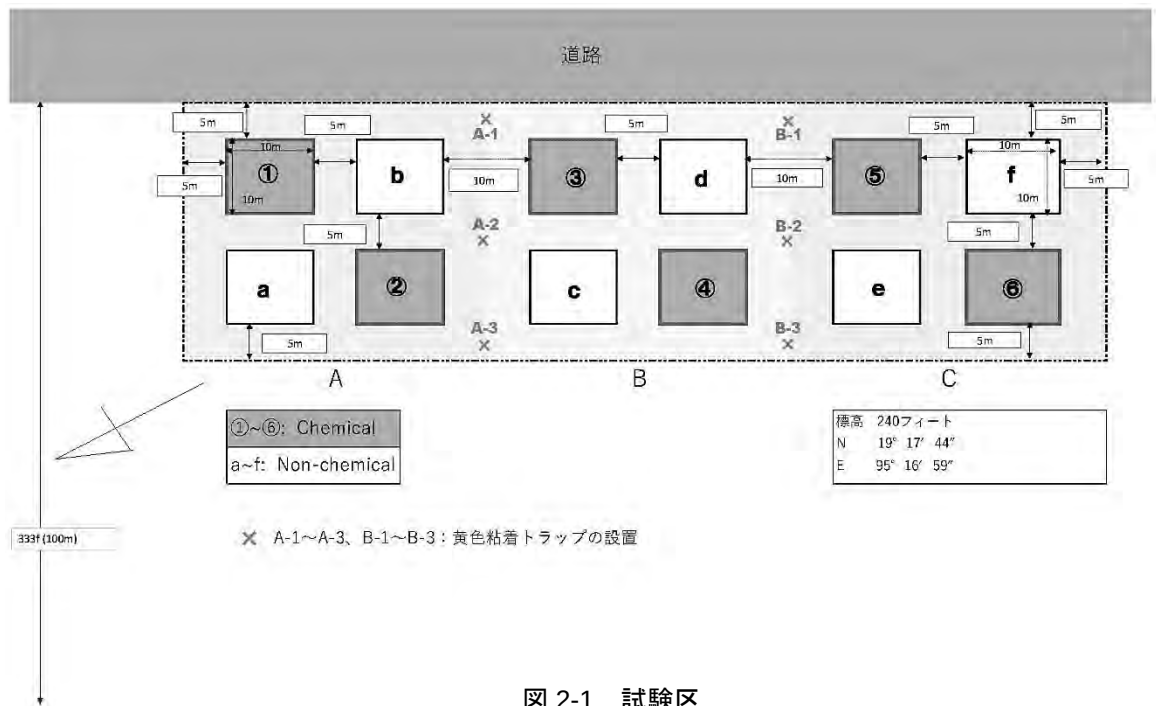


図 2-1 試験区

- 防除方法の概要 : DOA Plant protection mobile application (DOA pp) に従い、次の通り防除した。①播種直前にイミダクロプリドによる種子処理、②播種後 2 週間での第 1 回農薬散布 (ジメトエート)、③播種後 4 週間での第 2 回農薬散布 (ジメトエート)、④播種後 6 週間での第 3 回農薬散布 (ジメトエート)、⑤第 3 回農薬散布以降、農薬は散布しない、⑥試験区では、合計 3 回の農薬散布以外は、原則として行わず、それ以外の栽培管理 (施肥等) については他の圃場と同様に行った。

[具体的な手順・方法]

- イミダクロプリドによる種子処理

現地農家が通常行う方法に従い、下記の通り実施した (写真 2-1)。

使用農薬 : DOZER 20WP (イミダクロプリド 20%)

使用種子 : 1kg (農家自家採種による Samou Nei)

- ① 1kg の種子を 500g ずつ分け、うち 500g を無防除区、残りの 500g を防除区用として準備。
- ② イミダクロプリド剤 1.75g (約 2g) を計量秤で取り分け、ロートを使って空きペットボトルに入れる。
- ③ イミダクロプリドを入れたペットボトルに少量 (50~100cc) の水を入れて、よく振り混ぜる。
- ④ ビニールシートの上に広げた防除区用種子 500g に溶かしたイミダクロプリドを掛け、ビニール手袋をした手でよくかき混ぜる。その後、ビニール袋の上に広げて 10 分ほど乾燥させる。

- ⑤ 無防除区用種子 500g と防除区用種子 500g を、それぞれ別の播種器（プラスチックカップの底に 5mm ほどの穴を 2 つあけて、柄を付けたもの）に入れる。



写真 2-1 種子処理の様子

➤ 播種

現地農家が通常行う方法に従い、下記のとおり実施した。

- ① 牛耕後、畝間 18 インチ（約 46 cm）で畝立する。
- ② N・P・K（20-12-12）の複合肥料と $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 98%、Ca24%、S17%の複合肥料を 2:1 の割合で混ぜ、12a に合計 12.5kg を施肥する（写真 2-2）。
- ③ 施肥後、防除区にイミダクロプリド処理済みの種子を、無防除区に処理していない種子を、それぞれ播種器を使って播種する（写真 2-3）。
- ④ 播種後、犁で覆土する。まず、無防除区 6 区画を覆土し、その後、防除区 6 区画を覆土する。



写真 2-2 混合された複合肥料



写真 2-3 播種の様子と播種器（右）

➤ 農薬散布の指示

下記の通り農薬を散布することとして、普及員および農家に指示した（ANNEX 1）。なお、播種後 2 週間の第 1 回散布および播種後 6 週間の第 3 回散布は、JAICAF ゴマチームの派遣はなく、普及員と農家のみで行った（図 2-2）。

使用農薬：Danadim 40EC（ジメトエート 40%）

〔 ◆ （農薬のラベルに明記されている使用説明）農薬 15cc を 1 ガロン（約 4L）の水に溶かす。1 エーカー（約 40a）当たり 400-600cc 散布。 〕

- ① 4.8 ガロンの水に 72ml のジメトエートを入れ、よく混ぜ合わせる。
- ② 噴霧器で防除区 6 反復（計 6 a）に、できるだけ均等に散布する（写真 2-4）。



写真 2-4 農薬を水に入れ、よく混ぜ溶かし（左、中）、防除区に均等に散布する（右）

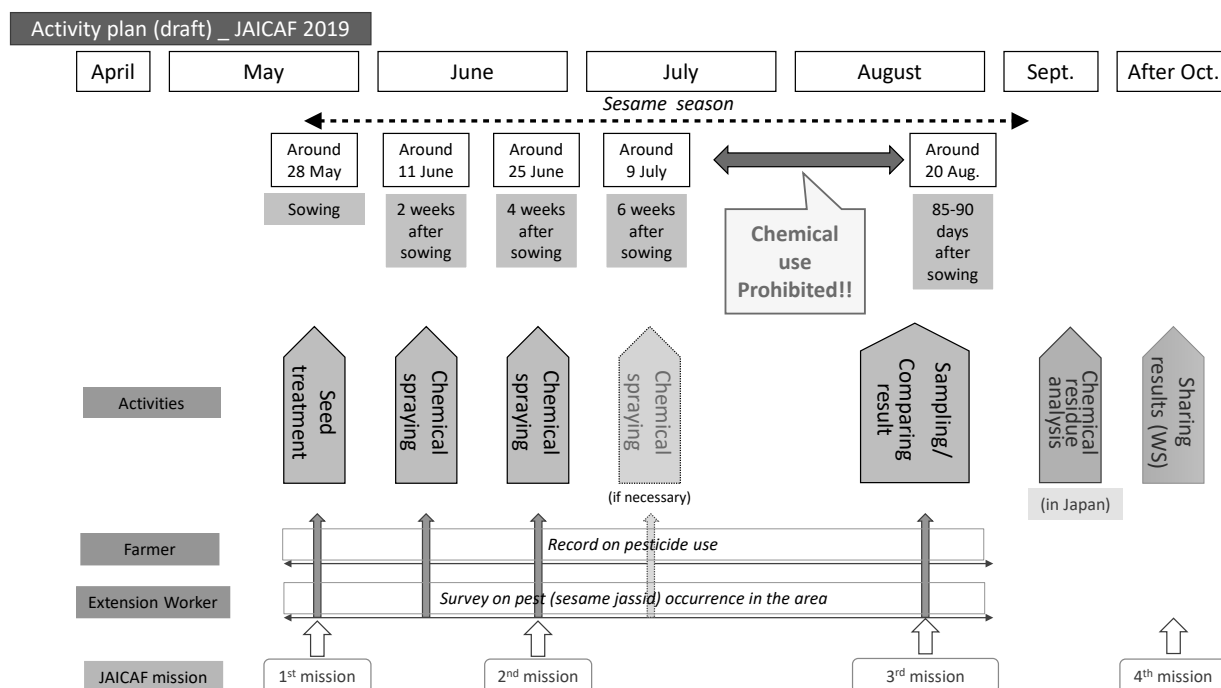


図 2-2 活動スケジュール

➤ 栽培管理

通常のゴマの栽培管理と同様に実施した（普及員指導の下、農家が実施）。

- ① 播種後 17 日前後に除草および間引き作業を行う。
- ② 播種後 18 日前後に追肥を行う（12a に 12.5kg）。
- ③ 播種後 27 日前後に除草作業を行う。
- ④ 播種後 27 日前後に追肥を行う（12a に 12.5kg）。
- ⑤ 播種後 38 日前後に追肥を行う（12a に 12.5kg）。

➤ 発病状況調査：収穫時に、各試験区における発病株率を調査した。

測定準備

試験結果の測定にあたって、1 試験区をさらに 2.5m×2.5m の小区画で 16 分割した（写真 2-5）。



写真 2-5 収穫時の試験区の様子：防除区（左）と無防除区（右）

測定内容

- ① 収穫期となる播種後 85～90 日において、試験区内の SPD に罹患した株および健全株の数をカウントし、小区画ごとに罹患率を算出した（写真 2-6）。
- ② 各試験区において 1m×1m で坪刈りを行い、株ごとの莢の数、莢内部の粒の数、粒の重量を測定した。
- ③ ドローン空撮による SPD 発生状況の分析を試みた（写真 2-7）。



写真 2-6 DOA 普及員と手分けして作業



写真 2-7 DOA ドローンチーム

➤ 収量への影響調査：

下記手順によって、収量への影響を推測した。

- ① すべての試験区において、ランダムに 3 カ所を坪刈りする (1m×1m×3 区画)。
- ② ①で刈取った株の全てについて、健全株の数と莢の数をカウントする。
- ③ ①で刈取った株の全てについて、罹患株の数と莢の数をカウントする。
- ④ ②および③から、健全株 1 株当たりの莢数と罹患株 1 株当たりの莢数の平均値を算出する。
- ⑤ ①で刈取った株のうち、健全株から 30 莢をランダムに採集⇒さらに、10 莢をランダムに採集し、健全株の莢の重量を計測、1 莢当たりの重量を算出する。
- ⑥ ①で刈取った株のうち、罹患株から 30 莢をランダムに採集⇒さらに 10 莢をランダムに採集し、罹患株の莢の重量を計測、1 莢当たりの重量を算出することとしたが、実際は、試験区 A からは罹患株が採集できなかったため、試験区 B および C から採集した莢 20 莢について、重量を計測し、1 莢当たりの重量を算出した。

- 農薬残留分析：防除区のゴマを日本に持ち込み、使用した農薬の残留を分析した。

検体採取

例年、播種後 88 日程度で収穫することから、播種後 88 日目で採取した。なお、2019 年シーズンは天候不順のため登熟が遅れ、90 日超での収穫となったことから、参考値として収穫日のゴマの採取も行った（92 日目）。

検体

検体は、播種後 88 日目に防除区（①～⑥）からランダムに採取した 200g/検体のゴマ種子および播種後 92 日目（実収穫日）に防除区（①および②）からランダムに採取した 200g/検体のゴマ種子の計 8 検体とした。

分析対象

分析対象の農薬は、本試験で使用したイミダクロプリドとジメトエートの 2 種とした。

- その他

- 農家（Mr. Win Naing Oo）は、農薬の施用記録を付けた。また、試験区の周辺圃場の農薬散布状況や害虫発生状況等を観察し、できるだけ記録しておくこととした。
- 本試験と並行して、媒介昆虫調査を実施した（第 3 章参照）。

4. 試験結果

1) 試験区の設定とゴマの生育状況

A および B の試験区では生育は良好であったが、一部の区で大雨による被害があった。また、C は生育が非常に悪い結果となったが、これは圃場の地力が低下していたためだと考えられる。このため、C については、試験結果の考察から外すこととした（写真 2-8）。

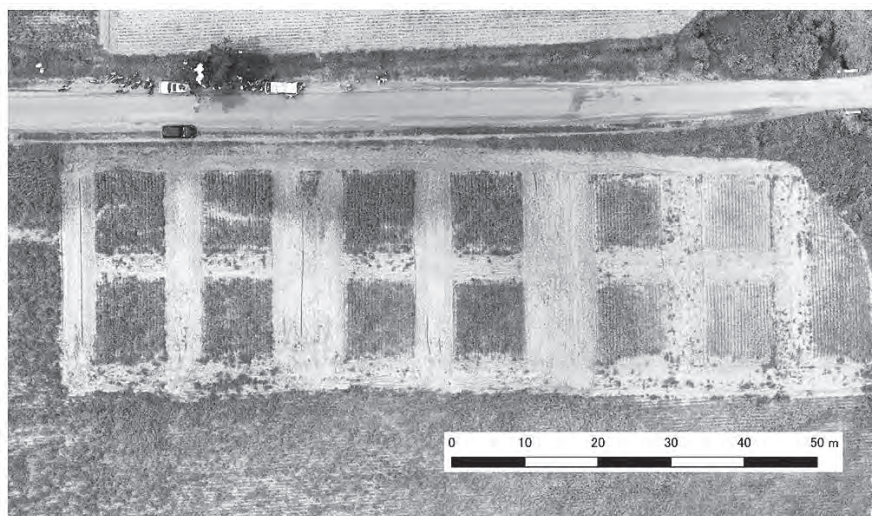


写真 2-8 実際に設定した試験区（ドローン空撮合成画像）

2) 罹患率

防除区と無防除区で SPD の発生は目視で判別できるほど違いが生じた。罹患率は防除区で平均 1.1%、無防除区で平均 8.4% となり、SPD 発生率に約 8 倍の差がみられた (図 2-3)。

本試験では 1 試験区を 16 の小区画に分けたところ、小区画別の SPD の罹患率は 0% ~ 30% と幅が大きく、集中的に SPD が発生する小区画が見られた (図 2-4)。これは、媒介昆虫である *Sesame jassid* が偏在し、吸汁被害が集中的にあったものと考えられる。

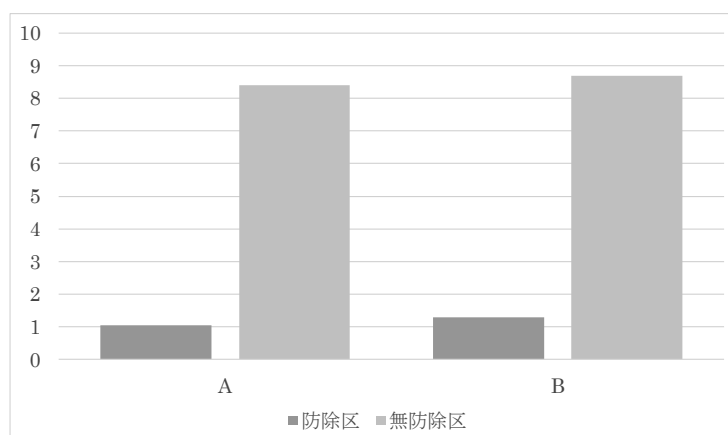


図 2-3 SPD 罹患率の違い (%)

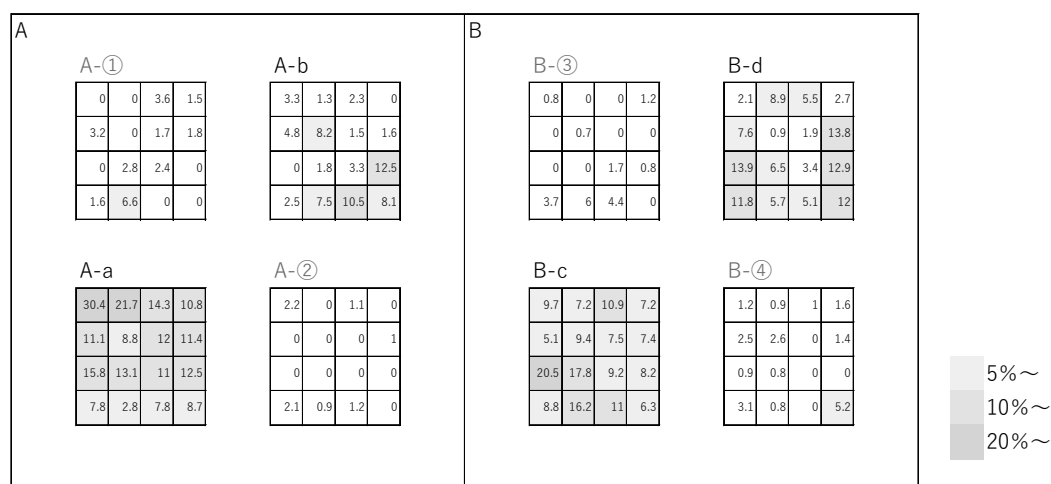


図 2-4 小区画ごとの SPD 罹患率 (%)

3) 収量への影響

SPD 罹患株のうち莢の付く株もあるが、例え莢がついたとしても正常なゴマが得られるのは、罹患株の莢のうち 20 株に 1 株のみで、ゴマはほぼ不稔か生育不良となり、正常なゴマ種子が得られる莢は 5% に過ぎないことも確認できた (写真 2-9)。このことから、罹患率がほぼそのまま収量の減少率につながると判断できる。



写真 2-9 正常株のゴマ (左) と罹患株のゴマ (右)

今回の試験では、無防除区の罹患率 8.4%であり、もしすべてが健全株であった場合と比較すると、8.4%の減収となる。

坪刈りの調査によると、健全株 1 株当たりのゴマ重量は 4.22g であった（表 2-1）。これらの結果から、防除区 1 エーカーから収穫できるゴマ株数は 61,691 株であり、それらがすべて健全株であった場合と、罹患率 8.4%で SPD に罹患した場合の差は、計算上、21.6kg であった。

表 2-1 1 株当たりのゴマ重量

	1 株当たりの莢数 (a)	1 莢当たりのゴマ重量 (b)	1 株当たりのゴマ重量 (a) × (b)
健全株	22.2	0.19	4.22g

表 2-2 8.4%が罹患した場合の損失（エーカー当たり）

	すべて健全株 (61,691株)	8.4%のゴマが罹患	
		罹患株 (5,182株)	健全株 (56,509株)
莢の数	1,369,540	101,049	1,254,500
ゴマの重量	260,213g	5,052g	238,355g
収量(販売可能なゴマの重量)	260.213kg	0.25kg	238.355kg
収量計	10.5バスケット	9.6バスケット	
販売収入	787,500kyat	720,000kyat	
差額	67,500kyat		

注) 販売金額を 1 バスケット 75,000kyat と想定した場合

なお、聞き取り調査や 2017 年度の目視調査によると、圃場によっては 20-40%余りの罹患率となることもある。また、継続して罹患していることが多く、損失はかなり大きいものと推察できる。例えば、作付面積が 10 エーカーあれば、罹患率 8.4%であっても 9 バスケット、67 万 5000⁵チャットの損失となる（販売金額が 1 バスケット 7 万 5000 チャットの場合）。これが 5 年 10 年継続して発生した場合、その損失は非常に大きい（表 2-2）。

4) 農薬残留分析

例年の収穫日である 88 日目に当たる 8 月 26 日に各防除区から 1 検体ずつ採取した計 6 検体と、実際の収穫日であった 92 日目に当たる 8 月 30 日に A-①および A-②から採取した計 2 検体の合計 8 検体のイミダクロプリドとジメトエートの残留を分析した（依頼先：日本食品分析センター）。

その結果、全検体は両農薬とも「検出せず」との結果となった（表 2-3）。

⁵ 1 チャット≒0.077 円。67 万 5000 チャットは約 51,975 円（2020 年 3 月 13 日レート）

表 2-3 防除区ゴマの農薬残留分析

Sample	Date	Test Item	Result
A-①	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
A-②	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
B-③	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
B-④	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
C-⑤	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
C-⑥	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
A-①-2	30 Aug; 92 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected
A-②-2	30Aug; 92 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
		Imidacloprid	Not Detected

5) ドローン空撮による SPD 発生 の 判 別

本試験ではドローンを用いた空撮による SPD 発生 の 判 別 を 試 み た。健全な株の場合、収穫期のゴマは株の先端まで莢が発生し、かつ細長い葉が交互に発生している。一方で SPD 罹患株の場合、株の先端部に葉色が薄く、かつ球状の葉の塊が形成される。また、莢は SPD が進行しているとほとんど形成されない。このことから、ゴマ圃場を真上から見た場合に、SPD 罹患株の球状の葉と健全な葉が判別できる。(写真 2-10)。

ドローン空撮では、解像度別に圃場の撮影を行った (4cm→2cm→1cm→0.5cm/pixel)。その結果、解像度 0.5cm/pixel であれば、SPD による球状の葉と推定できた (写真 2-11、2-12)。

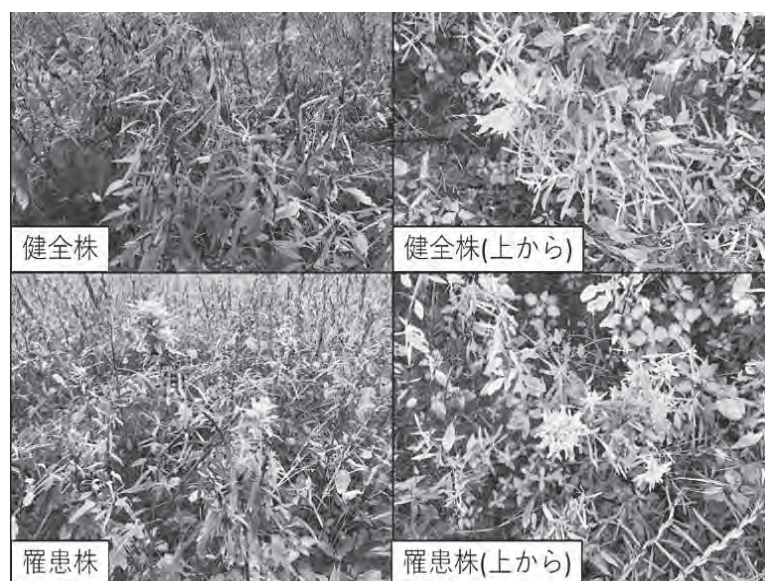


写真 2-10 健全株と罹患株における上からの画像比較

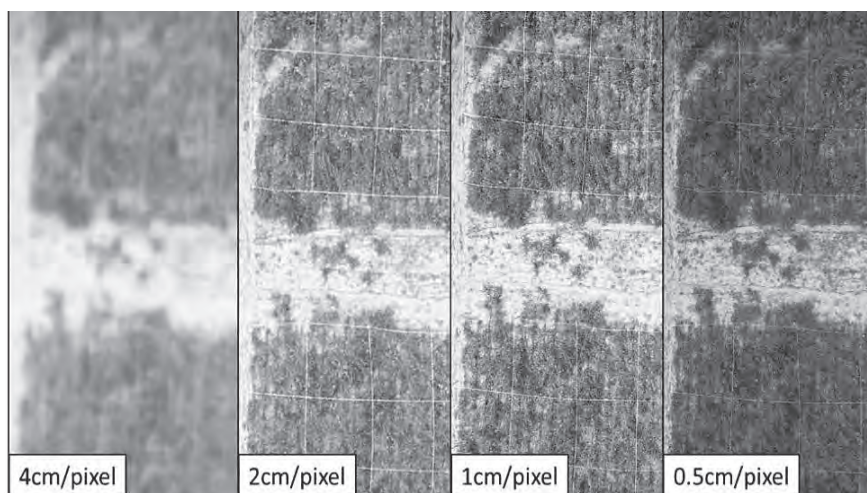


写真 2-11 解像度別の空撮画像比較

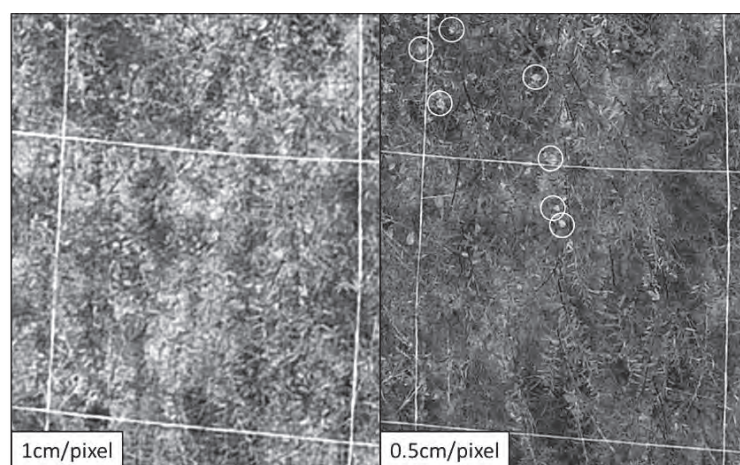


写真 2-12 解像度別の空撮画像比較

注) 丸は SPD 罹患株と推定されるものを示す。

5. 期待する成果

試験結果は、アウンラン T/S、マグウェ地域、ネピドーで開催したワークショップで関係者に共有した。また、試験結果を踏まえ、ゴマ葉化病防除法および農薬適正利用に関するマニュアルならびに媒介昆虫の紹介カードを作成し、農家、普及員等に配布した (ANNEX 2)。

以上より、下記の成果が期待される。

- ① ゴマ葉化病の防除方法が明らかになり、防除方法を村内に普及することにより、収量増が期待される。
- ② 普及員 (Mr. Win Mying Oo) や農家 (Mr. Win Naing Oo) がリーダーとなって、ゴマ葉化病防除に取り組む意識が、村内で高まる。
- ③ 農薬の適正使用や IPM に関する理解が深まる。

第3章 ゴマ葉化病の媒介昆虫調査

藤家 梓・西山亜希代

1. 背景と目的

ミャンマーのゴマ圃場において、雨期ゴマを中心としてゴマ葉化病（SPD、写真 3-1）が猛威をふるっている（JAICAF, 2018, 2019）。本病に感染した株では花が葉化するため、莢数が激減する。したがって、大きな減収が起こっていると思われる。ゴマ葉化病は、細菌の一種であるファイトプラズマ（*Sesame phyllody phytoplasma*）がヨコバイ類の一種 *Sesame jassid*（写真 3-2）によって媒介されることによって起こる。そこで、ゴマ葉化病対策の一環として、本病の媒介昆虫の発生実態を明らかにするため、ゴマ圃場や雑草地において発生状況調査を行った。さらに、別途実施した、ゴマ葉化病の防除試験の参考データを得るため、*Sesame jassid* 成虫を対象として室内殺虫効果試験を行った。



写真 3-1 ゴマ葉化病に罹病したゴマ株

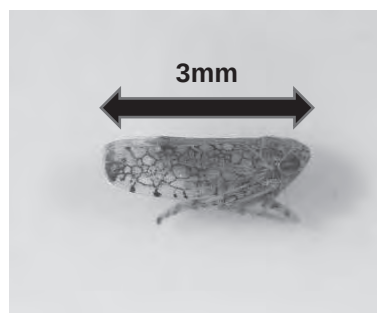


写真 2 ゴマ葉化病の媒介昆虫 ゴマスナイロヨコバイ成虫
（英名：Sesame jassid、
学名：*Orosius albicinctus*、
和名仮称：ゴマスナイロヨコバイ）

2. 媒介昆虫

ヨコバイ類はカメムシ目（Hemiptera）のヨコバイ科（Cicadellidae）に属し、Leafhopper と総称される（日本応用動物昆虫学会、2006）。ヨコバイ類には様々な種の害虫が含まれ、それぞれに英名や学名が与えられている。本稿では、ゴマにファイトプラズマを媒介するヨコバイ類の一種の英名として、ミャンマー DOA Plant protection mobile application（2018 年閲覧、DOApp アプリ）にしたがって、Sesame jassid を用いる。学名としては、DOApp アプリや各種の報告（Esmailzadeh-Hosseini et al., 2007, Akhtar et al., 2009, Gogoi et al., 2017, Thangjam and Vastrad, 2017, Thangjam and Vastrad, 2018）にしたがって、*Orosius albicinctus* を用いる。さらに、その和名仮称をゴマスナイロヨコバイとする（本稿における以下の記述では、Sesame jassid をゴマスナイロヨコバイとする）。

3. 調査方法

1) 圃場調査

アウンラン T/S の Ye Paw 村と Ohn Myo Kone 村のゴマ圃場において、2019 年に調査を行った（表 3-1）。さらに、ゴマ圃場周辺の雑草地でも調査を行った（表 3-2）。調査方法はすくい取り調査とし、捕虫網（直径 36cm）を 40 回振りし、捕獲したサンプルをビニール袋に入れて持ち帰り、冷凍庫内において殺虫後、捕獲虫数を調査した。ゴマスナイロヨコバイ以外の捕獲害虫も調査した。また、ゴマスナイロヨコバイ成虫 11 頭（♀6 頭、♂5 頭）の体長（翅を畳んだ状態で、頭頂から前翅の先端までの長さ）をノギスで測定した。

表 3-1 ミャンマーにおけるゴマ調査圃場（2019 年、Aunglan T/S）

調査地点記号	調査日	所在地	栽培ステージ	備考
第一回調査(5月調査)	S1 未調査 S2 24, 29, 30-May	Ye Paw Ye Paw	未播種 発芽直後	防除試験圃
第二回調査(6月調査)	S1 24-Jun S2 25-Jun S3 24-Jun S4 25-Jun S5 25-Jun S6 25-Jun S7 25-Jun S8 26-Jun S9 26-Jun S10 27-Jun S11 27-Jun	Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ohn Myo Kone Ohn Myo Kone Ye Paw Ye Paw	発芽直後 草丈60cm、一部開花 発芽直後 草丈40cm、未開花 草丈12cm、未開花 草丈16cm、未開花 草丈13cm、未開花 草丈15cm、未開花 草丈10cm、未開花 一部開花 一部開花	防除試験圃

表 3-2 ミャンマーにおけるゴマ圃場周辺の調査雑草地（2019 年、Aunglan T/S）

調査地点記号	調査日	所在地	備考
第一回調査(5月調査)	W1 24-May W2 24-May W3 29, 30-May W4 29, 30-May	Ye Paw Ye Paw Ye Paw Ye Paw	イネ科雑草中心 イネ科雑草中心(ワタ作跡) イネ科雑草中心 イネ科雑草中心
第二回調査(6月調査)	W1 24-Jun W5 25-Jun	Ye Paw Ye Paw	イネ科雑草中心 イネ科雑草中心

2) 室内殺虫効果試験

Ye Paw 村のゴマ圃場において、ゴマ葉化病の防除試験を実施した。殺虫剤ジメトエート（商品名：Danadim 40 EC）72ml を水 4.8 ガロンで希釈し、各防除区（合計 600 m²）に散布した。そこで、ジメトエートの殺虫効果を室内試験で事前に明らかにするため、散布後にゴマの幼苗を採取して室内に持ち帰り、腰高シャーレ（直径 9cm、直径 6cm）に葉数を各 3 枚に調整した



写真 3-3 室内殺虫試験
（左 3 個が農薬散布ゴマ）

幼苗を1株ずつ入れ、そこへゴマスナイロヨコバイ成虫を放飼し、殺虫剤処理区とした。また、同様に無散布の幼苗を入れ、殺虫剤無処理区とした。各区3反復で試験を行った（供試虫数各区9頭）。試験開始後、5日間死亡数を調査した（写真3-3）。

4. 結果

1) 圃場調査

ゴマ圃場では、すくい取り調査を行った50地点中18地点でゴマスナイロヨコバイ成虫を捕獲した（表3-3）。調査地点全体での捕獲数は、平均1.22頭であった。調査を行った地域のゴマ圃場には広くゴマスナイロヨコバイが生息していたが、分布は偏在していた。また、本種は発芽直後のゴマにも飛来していた。ファイトプラズマへの感染時期が早いほどゴマ葉化病による実害が大きくなると考えられる。したがって、初期感染防止の観点から、種子消毒等の初期防除が大切である。

その他の害虫としては、ゴマスナイロヨコバイ以外のヨコバイ類が平均0.24頭、カメムシ類が平均9.86頭、それぞれ捕獲された。カメムシ類は主にカシカメムシ類で、ゴマを吸汁加害していると思われたが、実害は小さいようである。なお、カシカメムシ類は雑食性で時には天敵としての働きもする可能性がある。その他、ミャンマーのゴマにはメイチュウ類、オオタバコガ等のヨトウムシ類、スズメガ類、ヒトリガ類、コガネムシ類等が発生するが、今回の調査では確認できなかった。

採集したゴマスナイロヨコバイ成虫の体長は、 2.95 ± 0.17 （平均値 $\pm$ 標準偏差）mmと極めて小さかった。見分けにはルーペや実体顕微鏡を必要とした。成虫を採集したゴマの発育段階は栽培前期（発芽直後～開花期）であったが、その時の性比は♀率88.3%であった。

さらに、ゴマ圃場周辺の雑草地でもすくい取り調査を行った（表3-4）。ゴマスナイロヨコバイ成虫を1頭だけであるが捕獲できたことから、雑草地にも生息していることが明らかになった。雑草地ではイネ科雑草が中心であったが、様々な双子葉雑草もみられた。雑草地はゴマが栽培されていない時期の生息場所となっていると思われた。さらに、ゴマの栽培時期にはゴマと雑草を行き来している可能性もあり、実態を解明する必要がある。

その他の害虫としては、メイチュウ類やカメムシ類がわずかに捕獲された。ゴマスナイロヨコバイ以外の害虫に関しても生息地としての雑草地の役割を明らかにする必要がある。さらに、天敵の生息場所としての雑草の役割も今後の検討課題である。

表 3-3 すくい取り法によるゴマ調査圃場におけるゴマスナイロヨコバイ（Sesame jassid）等の害虫調査（2019 年、Aunglan T/S）

調査地点記号	調査日	ゴマスナイロヨコバイ	その他のヨコバイ類	メイガ類	オオタバコガ	スズメガ類	ヒトリガ類	コガネムシ類	カメムシ類	その他
第一回調査	S1	24-May	未調査							未播種、 防除試験圃場
	S2	24-May	5	0	0	0	0	0	0	1
	S2	24-May	0	0	0	0	0	0	0	0
	S2	24-May	0	0	0	0	0	0	0	1
	小計 平均		5 1.67	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	2 0.67
第二回調査	S1	24-Jun	0	1	0	0	0	0	0	0
	S1	24-Jun	5	1	0	0	0	0	0	0
	S1	24-Jun	0	0	0	0	0	0	0	2
	S1	24-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S2	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	27
	S2	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	5
	S2	25-Jun	0	1	0	0	0	0	0	27
	S2	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	40
	S3	24-Jun	0	×	×	×	×	×	×	×
	S3	24-Jun	0	0	0	0	0	0	0	48
	S4	25-Jun	1	0	0	0	0	0	0	1
	S4	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S4	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	25
	S4	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	5
	S4	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	14
	S5	25-Jun	2	0	0	0	0	0	0	2
	S5	25-Jun	7	0	0	0	0	0	0	7
	S5	25-Jun	5	0	0	0	0	0	0	11
	S5	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	21
	S5	25-Jun	2	0	0	0	0	0	0	11
	S6	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	8
	S6	25-Jun	0	1	0	0	0	0	0	1
	S6	25-Jun	0	1	0	0	0	0	0	1
	S6	25-Jun	1	0	0	0	0	0	0	7
	S6	25-Jun	5	0	0	0	0	0	0	2
	S7	25-Jun	2	0	0	0	0	0	0	7
	S7	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S7	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S7	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S7	25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S8	26-Jun	0	0	0	0	0	0	0	31
	S8	26-Jun	0	0	0	0	0	0	0	52
	S8	26-Jun	6	0	0	0	0	0	0	75
	S8	26-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0
	S8	26-Jun	0	1	0	0	0	0	0	2
	S9	26-Jun	5	0	0	0	0	0	0	9
	S9	26-Jun	2	0	0	0	0	0	0	1
	S9	26-Jun	3	1	0	0	0	0	0	5
	S9	26-Jun	4	1	0	0	0	0	0	3
	S9	26-Jun	0	0	0	0	0	0	0	1
	S9	26-Jun	1	1	0	0	0	0	0	0
	S10	27-Jun	2	2	0	0	0	0	0	4
	S10	27-Jun	3	1	0	0	0	0	0	3
	S10	27-Jun	0	0	0	0	0	0	0	4
	S11	27-Jun	0	0	0	0	0	0	0	2
	S11	27-Jun	0	0	0	0	0	0	0	5
	S11	27-Jun	0	0	0	0	0	0	0	12
	小計 平均		56 1.19	12 0.26	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	0 0.00	481 10.46
総合計			61	12	0	0	0	0	0	483
総平均			1.22	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.86

注1)ゴマ葉化病の媒介昆虫であるSesame jassid(学名: *Orosius albicinctus*)の和名仮称をゴマスナイロヨコバイとした。

注2)捕虫網(直径36cm)40回振りて害虫を捕獲した。S2では、2019年5月29日と30日に直接捕獲調査を行い、ゴマスナイロヨコバイ成虫を5頭捕獲した。

注3)表中の×印は調査対象外であることを示す。

注4)捕獲されたカメムシ類は主にカスミカメムシ類であった。

表 3-4 すくい取り法によるゴマ調査圃場周辺の雑草地におけるゴマスナイロヨコバイ (Sesame jassid) 等の害虫調査 (2019 年、Aunglan TS)

調査地点記号	調査日	ゴマスナイロヨコバイ	その他のヨコバイ類	メイガ類	オオタバコガ	スズメガ類	ヒトリガ類	コガネムシ類	カメムシ類	その他
第一回調査	W1 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W1 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W1 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W1 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W2 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W2 24-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W3 29-May	0	0	0	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W3 29-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W4 29-May	1	0	0	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W4 29-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W4 29-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W4 29-May	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	平均	0.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.17	
第二回調査	W1 24-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W1 24-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0	
	W5 25-Jun	0	0	1	0	0	0	0	0	イネ科雑草中心
	W5 25-Jun	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小計	0	0	1	0	0	0	0	0	3
平均		0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	
総合計		1	0	1	0	0	0	0	0	5
総平均		0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	

注) 捕虫網(直径36cm) 40回振りて害虫を捕獲した。

2) 室内殺虫効果試験

処理後 5 日間のゴマスナイロヨコバイ成虫の死亡率の変化は図 3-1 に示した通りである。殺虫剤処理区では、処理 1 日後には成虫は 100%死亡した。一方、殺虫剤無処理区の死亡率は 22.2%と低かった。ジメトエートはゴマスナイロヨコバイ成虫に対して、即効的で、殺虫効果は極めて高いと見なされた。

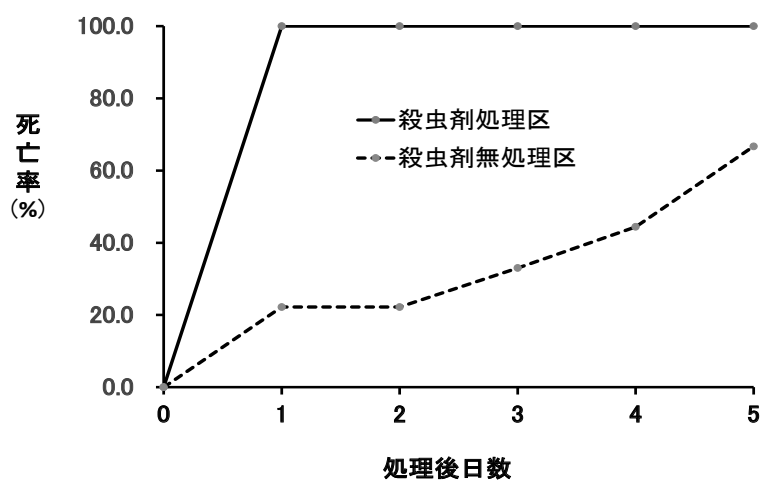


図 3-1 ゴマスナイロヨコバイ成虫に対するジメトエートの殺虫効果 (室内試験)

5. 参考文献

- 1) Akhtar, K. P., G. Sarwar, M. Dickinson, M. Ahmad, M. A. Haq, S. Hameed and M. J. Iqbal (2009) Sesame phyllody disease: its symptomatology, etiology, and transmission in Pakistan. *Turk. J. Agric. For.* 33:477-486
- 2) DOA (browsed in 2018) Plant protection mobile application (In Burmese).
- 3) Esmailzadeh-Hosseini, S. A., A. Mirzaie, A. Jafari-Nodooshan and H. Rahimian (2007) The first report of transmission of a phytoplasma associated with sesame phyllody by *Orosius albicinctus* in Iran. *Australasian Plant Disease Notes*. 2:33–34.
- 4) Gogoi, S. H., M. K. Kalita and P. D. Nath (2017) Biological characterization of sesamum phyllody disease in Assam, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(11):1862-1875.
- 5) JAICAF (2018) Technical cooperation project for agricultural productivity and quality improvement in Myanmar. JAICAF, Tokyo. 148 pp.
- 6) JAICAF (2019) Technical cooperation project for agricultural productivity and quality improvement in Myanmar. JAICAF, Tokyo. 81 pp.
- 7) 日本応用動物昆虫学会 (2006) 農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版. 日本応用動物昆虫学会 (編集・発行)、東京. 387 頁.
- 8) Thangjam, R., and A. S. Vastrad (2017) Molecular detection of phytoplasma from phyllody infected sesame and its vector, *Orosius albicinctus* Distant. *The Bioscan* 12 (2): 789-792.
- 9) Thangjam, R., and A. S. Vastrad (2018) Biochemical analysis of phytoplasma infected sesame plant transmitted by *Orosius albicinctus* distant. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 6 (4): 153-155.

第4章 結果の共有とフォローアップ

1. 試験結果の共有および農薬適正使用のWS

アウンラン T/S の Ye Paw 村、DOA アウンラン T/S、DOA マグウェ地域、MOALI DOA にて、計4回のワークショップを開催し、それぞれ31人、69人、58人、23人の合計181人の参加を得た（農家68人、DOA普及員・職員111人、買付業者2人）（写真4-1）。

ワークショップでは、日本人専門家による①ゴマ葉化病（SPD）－原因病原菌、病徴、被害、発生のメカニズムと媒介昆虫、②SPD 防除試験の結果と農薬の適正使用、③日本市場がミャンマーに期待すること－市場の要求事項といったテーマの発表に加え、アウンラン DOA 普及員 Mr. Win Myint Oo による④JAICAF 防除試験と普及についての発表も行った。

各回とも、①ゴマ葉化病（SPD）の発表の際、サンプル管瓶2個に、1個には媒介昆虫である Sesame jassid を、もう1個にはほぼ同じ大きさの害虫であるカメムシ類を入れて参加者に示し、見分けるのが困難なことを実感してもらった（写真4-2）。また、ルーペでの観察、ワークショップの最後には顕微鏡での観察を全員で行った（口絵）。

普及員（Win Myint Oo 氏）の発表では、本試験に参加しての不安（日本側の派遣が短期・少数回であることと自分の責任の大きさ、農家との調整、気候等）、試験実施において役立った資料、若手人材育成への影響、害虫調査の体験談（冷凍施設がなく害虫調査に支障があったこと、負荷が大きいこと、調査手法等）および農家への普及について、具体的な事例やその時の自分の感情等を交えながら説明があった。ネピドーでの発表では大変な緊張ぶりであったが、その後、局次長からはアウンラン DOA 所長に、発表を評価する電話があったとのことである。

主な質問応答、コメントは下記の通りであった。

Q) DOA pp アプリでは農薬散布時期について、「ゴマが若い時に散布する」と説明している。また、「必要な時に散布するように」と農家に指導している。時期も散布方法もアプリに記載されていると考えているが、いかがか。

A) “若い時” “必要な時” とは、いつなのか、農家は分からず不安だと考えた。具体的な日数や手法を示すことが理解促進や普及につながると考える。

Q) ジメトエートだけでなく、他の農薬と交互に散布するように指導しているが、いかがか。

A) 指摘の通りであり、交互に使用することが望ましい。しかしながら、今回は、農薬の入手が困難であった。抵抗性獲得を防ぐためにも、使用可能な農薬の数を増やしておくことが望まれる。

Q) イミダクロプリドは、その効果が30日持続する。播種後2週間での農薬散布は不要ではないか。

A) ミャンマーでの残効試験が行われていないので、いつまで効果が持続するかは不明と思考。残効期間について、今後、DOA や DAR で試験していただきたい。今回の試験では播種後2、4、6週で散布しているが、その結果次第では、減らすことも可能だと考える。今後の試験研究に期待する。

Q) ミャンマー産のゴマは酸価値が高いとのことだが、他国産のゴマはどうか。

A) タイ等東南アジアのゴマは同様の課題を抱えるが、中南米のゴマにそうした課題はない。

Q) 農薬の残留について、ミャンマー国内で残留分析を行えるように支援してもらえれば、日本での分析をやめられるのではないか。

A) 企業防衛の意味もあり、日本メーカーでの分析は必ず行うことになる。

Q) 日本企業にとって、中国との購買競争はどのような状況か。

A) 中国との競争は厳しい。一方、日本としてはできるだけミャンマーから購入したいと考えており、今後も関係を強化していきたい。



写真 4-1 Ye Paw 村でのワークショップ



写真 4-2 サンプル管瓶に入った Sesame jassid を見る (アウンラン DOA でのセミナー)

2. フォローアップ

1) 普及員に対するフォローアップならびにマニュアル検討

アウンラン DOA では、所長と普及員 2 名との面談を行った。ミャンマー語のワークショップ資料、農薬散布指示書やマニュアルについて、今後の普及に非常に役立つと評価していた。

害虫調査については、調査を担当した普及員 Win Myint Oo 氏から、下記の発言があった。

- ✓ 普及員も農家と一緒に、どの昆虫がどのような被害をもたらし、その虫をどう見分けるか、ということがよく分からないことが多い。
- ✓ 今回も、Sesame jassid がどの虫か、実際のところは分かっていなかった。
- ✓ 本害虫調査を通じて、われわれ普及員が Sesame jassid を見分けられるようになり、その指導を、自信をもって行えるようになった。
- ✓ このような調査は、ゴマに限らず、継続するべきである。

Win Myint Oo 氏は、日本人専門家が不在時も害虫調査を継続し、捕虫網でのすくい取りによる調査および試験圃場での黄色粘着板による調査を行った (図 4-1、4-2)。

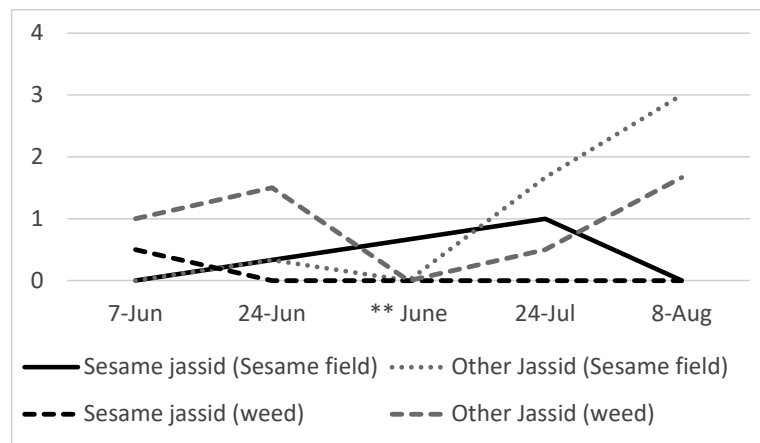


図 4-1 ゴマ圃場および雑草地でのすくい取り調査（40 回）による捕獲数（Sesame jassid とその他ヨコバイ類）

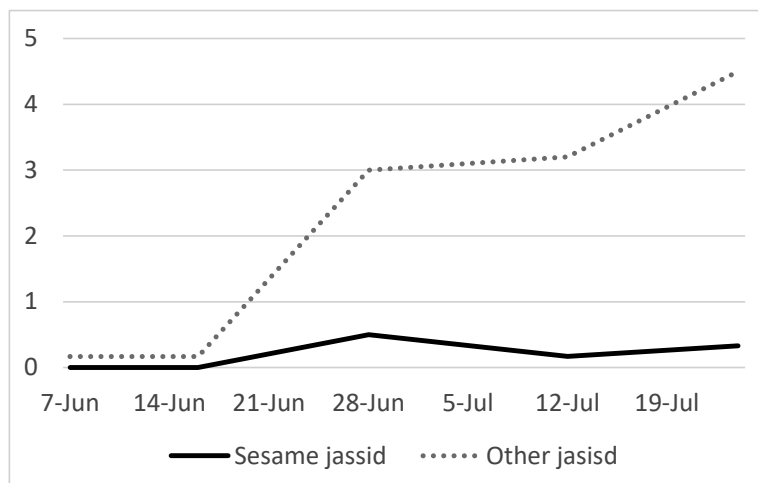


図 4-2 黄色粘着板による捕獲数（Sesame jassid とその他ヨコバイ類）

所長からは、他の普及員が、Win Myint Oo 氏のように調査に携わりたいと希望しているとの紹介があり、助手として本調査を手伝った普及員からも、「詳しく具体的な成果が出たことが大きな驚きであった」「虫を 1 匹 1 匹数えてとても大変だったが、関心を強く持つようになった」との声が寄せられた。また、普及の手法として、手順書等を準備、農家に説明→農家とともに実証試験を実施→試験結果を農家に共有→成果をマニュアル化→普及現場で活用という一連のオペレーションそのものを真似したい、との発言があった。

Win Myint Oo 氏は、害虫調査の実施と農家への指導に自信をもって当たるようになっており、情報発信にも積極的になった。調査方法をフェイスブックで発信しており、他地域の DOA 普及員の関心も呼んでいる。フェイスブックを見た普及員の中には、ヤンゴンまで行って黄色粘着板を探し、購入して、害虫調査を始めた者や同様の試験を行うためゴマ試験圃場を準備する T/S が現れているという。アウンラン DOA では、今後の害虫調査のため、冷凍機能の付いた冷蔵庫を購入する⁶とのことで、今後は他作物での応用も十分に期待できる。

⁶ 捕獲した昆虫を調べるには、冷凍して死亡させ、動かないようにしなければならないが、アウンラン DOA には冷凍庫がなく、Win Myint Oo 氏は苦勞していた。周辺の食堂等に依頼したものの、昆虫ということで断られるケースもあったとのことであった。

実際、2019 年は当地でツマジロクサヨトウがメイズ畑で発生したが、本プロジェクトで調査に使うように渡した害虫キットを普及員たちが活用していた（写真 4-3、4-4）。



写真 4-3 害虫キットを片手に調査する普及員



写真 4-4 サンプル管瓶に捕獲されたヨトウムシ

2) 農家に対するフォローアップ

実証試験を実施した Ye Paw 村において、リーダー的な存在の農家を含む 11 農家を対象として、フォローアップを実施した（写真 4-5）。

JAICAF 実証試験を真似て、同じように防除してみても周辺圃場との差が大きかったこと、これまでの被害の大きさを実感したこと等が農家から報告された。ある農家は、JAICAF 実証試験に合わせて自分も播種、散布し、被害が非常に少なかった一方、隣の圃場は既に発芽した状態で、慌てて散布したものの、被害がかなり出たとのことだった。さらに、友人に SPD のメカニズムと防除方法について教えたが、友人はそれを信じず、従来通りの管理を行ったところ、やはり被害が多かったことを興奮気味に話してくれた。遠くの村からも、噂を聞いて電話で質問してくることもあったという。

また、農薬について（なぜ、その薬剤だったか、どのような特徴のある薬剤なのか）、今回の防除方法や農薬以外の防除方法、Sesame jassid とその媒介メカニズム、害虫を見るときに考え方、日本の市場と自分たちのゴマ生産等について、普及員も参加して、詳細な質疑応答や意見交換を行った。非常に活発な発言や質問が続き、農家の関心の高さを感じた。

ある農家は、昨年度実施した酸価値の試験を踏まえ、今年は収穫したゴマの一部を屋根の下で乾燥したことを他の農家に報告した。今年は島立乾燥であってもゴマの酸価値は高かったが、屋根付きの場合は 0.5 という低さであったとして、来年は屋根付き乾燥を拡大したいとのことであった。

JAICAF 側からは、Sesame jassid の媒介について再度詳細に紹介し、農薬散布と栽培時期の関係や、実際の被害を評価することの重要性等を丁寧に説明した。

普及員および農家とともに実証試験を重ねたことで、試行→結果を確認→評価→共有・実践というサイクルが、徐々に対象地域で広がり始めていることが窺われた。



写真 4-5 Ye Paw 村でのフォローアップ

第5章 成果の波及

本事業では、村内で、普及員および農家と共に実証試験を行い、

- ① SPD の防除方法が特定され、現地関係者に理解されること
- ② 農薬の適正使用の必要性が理解されること

を目標とした。

また、生産段階における課題を解決するため、活動に取り組むに当たっては、

- 市場ニーズを理解し、ニーズに対応したいと考える市場志向型の中核的農家の育成
- 市場志向型農家を支援する農業普及員、現場での調査方法や指導方法を理解した農業普及員の育成

を視野に入れた活動を行うこととしていた。

実証試験では、開始前の5月に、SPD や試験内容についての説明会を開いたが、SPD の発生メカニズムや *Sesame jassid* を明確に知ったのは、この時が初めてという農家がほとんどで、大きな驚きと強い印象を与えた様子だった。この時点で農家の関心は非常に強く喚起され、実証試験に追従して防除を始めた農家が多数出現した。このことは、防除試験に使用したジメトエート剤が、この7-8年程使用されていなかったにもかかわらず、今シーズンになって一気に使用が広がったことから分かる。T/S 内の農薬店では、顧客であるゴマ農家38軒のうち20軒ほどがゴマ用にジメトエートを購入に来たと話した。ちなみに昨シーズンは、ゴマ用には一人も購入しなかったとのことであった。

インタビュー調査を行った農家6人のうち3人も、JAICAF の5月ワークショップに参加した後、同じように種子処理と農薬散布を行ったと答え、そのうちの1人は、20人程度の知り合いに、防除法を伝えたと話してくれた。

インタビュー調査では、*Sesame jassid* をサンプル管瓶に入れて見せた。ちょうど、2日前に、*Sesame jassid* 防除のために農薬を散布したといった農家もあり、その近くの圃場で「*Sesame jassid* はこれ」と農家が指したのはカメムシであった。サンプル管瓶に入った *Sesame jassid* とカメムシ類をルーペで比べて見せたところ、大きなショックを受けていた（写真5-1）。5月の説明会での驚き、実際の *Sesame jassid* を見たときのショックが、農家の、実証試験や害虫調査への興味関心ならびに積極的に理解しようという姿勢を惹起したものである（写真5-2）。

11月に開催したワークショップの参加者に対してアンケート調査を行ったところ、Ye Paw 村でのワークショップ参加者のうち39%は「SPD 防除法を今シーズンすでに実施して、効果があった」とした（表5-1）。属性を農家と答えた回答者だけに限れば、59%に上る。DOA でのワークショップでも、SPD 防除に積極的に取り組みたいとした参加者が97%に上った（表5-2）。なお、Ye Paw 村でのワークショップは農家が主であり、5月に開催したSPD や試験内容を紹介する説明会に参加した農家が含まれていることが想定されたため、DOA でのワークショップとは質問内容を変えている。

表 5-1 Ye Paw 村でのワークショップ参加者アンケートの結果（回答者の人数）

Sesame jassidがSPDを媒介することを		Sesame jassidについて（複数回答）		ワークショップで紹介したSPD防除法について（複数回答）		農薬の適正な使用について（複数回答）		日本の市場について（複数回答）	
理解した	36	顕微鏡で見たのは初めてだった	10	すでに実施して効果があつた	16	もっと学びたい・情報がほしい	26	市場のニーズが分かってよかった	22
よく分からなかった	1	カメムシと違うことが分かった	4	すでに実施したが効果がなかった	2	病害虫についてもっと知りたい・観察したい	13	市場のニーズにはあまり興味がない	0
NA	4	よく見えなかった	1	理解したので今後実施したい	21	あまり関心がない	0	これからも市場のニーズや基準について教えてほしい	18
		見分けられそう	4	よく分からなかった	3	NA	9	NA	8
		難しそうだが頑張りたい	12	理解したが実施しようとは思わない	1				
		見分けるのは難しい	9	NA	5				
		NA	7						

注）回答者は、農家 22 人、普及員 11 人、回答無し 8 人、合計 41 人

表 5-2 DOA*でのワークショップ参加者アンケートの結果（回答者の人数）

Sesame jassidについて理解が深まりましたか		SPD防除試験について		SPDの防除について		農薬の適正使用について		日本の市場について	
よく理解した	37	大いに関心を持った	85	これから積極的に防除（あるいは防除の指導）に取り組みたい	85	もっと勉強したい	85	もっと勉強したい	88
だいたい理解した	42	少し関心を持った	2	防除への取り組みには関心がない	1	あまり関心を持ってない	2	あまり関心を持ってない	0
あまり理解できなかった	4	関心が持てなかった	0	分からない	3	分からない	0	分からない	0
分からなかった	2	NA	1	NA	1	NA	1	NA	0
NA	3								

* アウンラン DOA、マグウェ地域 DOA、MOALI-DOA 3カ所で開催

注）回答者は、農家 33 人、普及員 53 人、買付業者 1 人、回答無し 1 人、合計 88 人

また、フォローアップで意見交換を行った農家リーダーは、日本向けに今後も栽培していきたいと話してくれた。中国向けは要求事項も少なく、厳しいことも言われず楽に販売できるのではないかと質問したところ、「日本向けの厳しい基準を目標にするからこそ、自分

の技術を伸ばしていける」、「ゴマはギャンブルクロップと言われるが、灌漑さえあれば安定生産も可能。技術力をつけて、輸出作物として栽培を拡大したい」と抱負を述べた。リーダーを中心として、集団販売への意欲も見せている。ゴマの輸出では、1 コンテナに 30 農家以上のゴマが混載されるといわれている。Ye Paw 村のゴマ農家たちは、品質基準をクリアしたものをグループで取りまとめ、グループでまとめて販売していくことで、産地のブランド化と交渉力をつけることを目指しているようであった。そのための手段の一つとして、ミャンマーGAP の導入に積極的に取り組んでおり、DOA 普及員がその活動を力強く支援している。

普及員もまた、本実証試験を契機として、農家とより深く関わるようになっていく。農家に「一緒にやろう」と声をかけながら、試験を進めた。農家は「暑い中、本当に一生懸命やってくれた」、「JAICAF の試験は、普及員との関係強化にとっても、とても良いものだった」と評価していた。さらに、SNS での発信、ネピドーセミナーでの発表といった対外活動も活発化し、自信を付けた。農家との信頼関係も強固になり、普及員としての技術力を高め、農家を支援していく意欲を強めている（写真 5-3、5-4）。



写真 5-1 サンプル管瓶に入った Sesame jassid を観察する農家



写真 5-2 普及員の指導を受けすくい取り調査に参加する農家



写真 5-3 DOA ワークショップで普及員に OJT 修了証を渡す



写真 5-4 DOA 本局の次長を前にプレゼンする普及員

ANNEX

SPD 防除試験農薬散布手順

I. 種子処理

※試験区 12 区（防除区 6 区画と無防除区 6 区画）

12a=0.3acre

(1) 準備するもの

◇ 種子 約 1kg

⇒ このうち；

✓ 半分 (500g) を種子処理する

✓ 半分 (500g) は種子処理しない

◇ イミダクロプリド

(2) イミダクロプリドによる処理

➤ DOA の PP アプリの指示に従って処理を行う。

【PP アプリの指示】

種子 1kg に対して、3.5g のイミダクロプリドを使う

(3) JAICAF 試験の方法（種子 500g）

➤ 種子 500g に対し、1.75g のイミダクロプリドを使う。

➤ 処理の方法は、試験協力農家の通常の方法に従う。

➤ 処理した種子を、試験区①②③④⑤⑥に播種する。

➤ 処理を行わない種子を、試験区 abcdef に播種する。

II. ジメトエートの散布



防除区（試験区①②③④⑤⑥）のみに散布する。

播種後 2 週間、4 週間、6 週間後の 3 回散布する。

具体的な散布時期と方法は、下記の通りとする。

（１）散布時期

① 第 1 回散布

6 月 ** 日（播種後 2 週間）に散布する。

6 月 ** 日が雨の場合は、その翌日に散布する。

※U Win Myint Oo 指導の下、U Win Naing Oo が散布する

② 第 2 回散布

6 月 ●● 日（播種後 4 週間後）に散布する。

6 月 ●● 日が雨の場合は、その翌日に散布する。

※JAICAF チームと一緒に、U Win Myint Oo 指導の下、U Win Naing Oo が散布する

③ 第 3 回散布

7 月 ×× 日（播種後 6 週間後）に散布する。

7 月 ×× 日が雨の場合は、その翌日に散布する。

※U Win Myint Oo 指導の下、U Win Naing Oo が散布する

（２）散布ルール

※ ラベルの記載に従って散布すること

【ラベルの記載内容】

- 15cc の薬液を、1 ガロンの水で薄めて使用すること
- ゴマの場合は、1 エーカー当たり薬剤 400-600ml を散布すること（今回は、薬剤 500ml / 1 エーカーとする）

（３）JAICAF 試験での散布方法（概要）

※ 2 回に分けて散布する

1. 0.8 ガロンの散布液（薬剤を希釈した液）を作り、試験区①のみに散布する
2. 4 ガロンの散布液を作り、残りの 5 つの試験区（②、③、④、⑤、⑥）に散布する

!!! 試験区①②③④⑤⑥のみに散布する !!!

※ 用意するもの：

- ◇ 薬剤（ジメトエート）
- ◇ バケツ
- ◇ 1 リットル計量カップ
- ◇ 50ml メスシリンダー
- ◇ ロート
- ◇ 攪拌するための棒



※試験区①②③④⑤⑥のみに散布すること

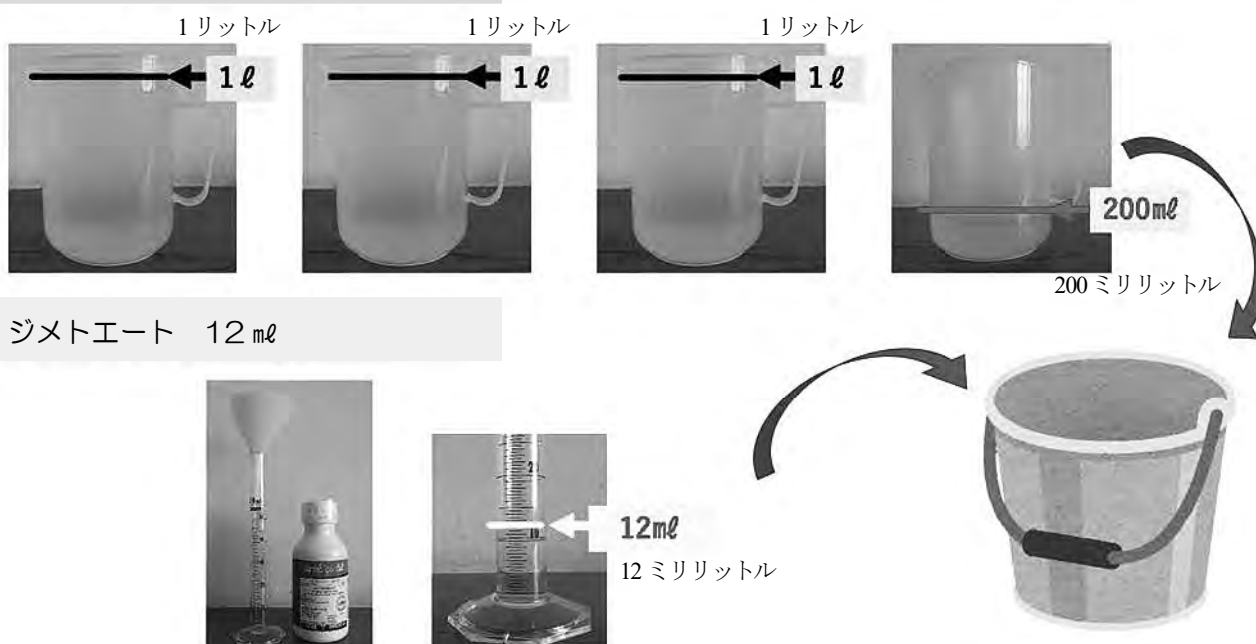
(4) 具体的な散布方法

1. 試験区 ①

手順 1 : 薬剤を希釈して、試験区 ① (1a=0.025acre) に散布する散布液を作る。

バケツに、**0.8 ガロン (3.2ℓ) の水と 12 mℓのジメトエート**を入れて、よくかき混ぜる

水 0.8 ガロン (3.2ℓ)



ジメトエート 12 mℓ

手順 2 : 作った散布液を、噴霧器で、試験区 ① (1a=0.025acre) に散布する。



2. 試験区②③④⑤⑥

手順1：薬剤を希釈して、試験区 ②③④⑤⑥（合計 5a=0.125acre）に散布する散布液を作る。

4 ガロンの噴霧器に、4 ガロンの水と 60 mlのジメトエートを入れて、よくかき混ぜる

水 4 ガロン（16ℓ）

ジメトエート 60 ml



40ml

40 ミリリットル



20ml

20 ミリリットル

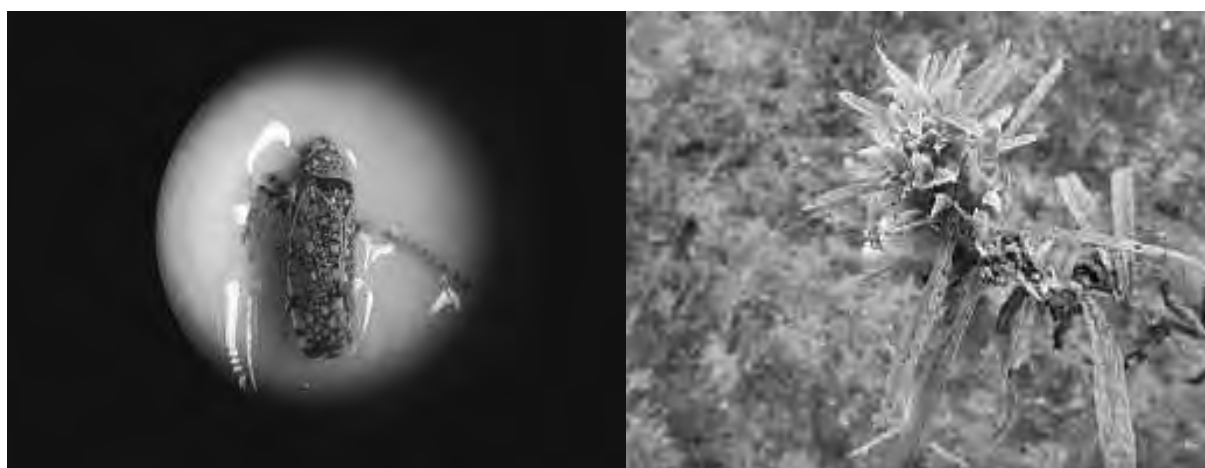


手順2：作った散布液を、噴霧器で、試験区 ②③④⑤⑥（合計 5a=0.125acre）に散布する。

※この時、試験区 ②③④⑤⑥すべてにできるだけ均等に撒くこと。

フィロディを防除しよう!!

小さな害虫 *Sesame jassid* が媒介する
ゴマ葉化病 (SPD)



2020 年 3 月

JAICAF ジェイカフ

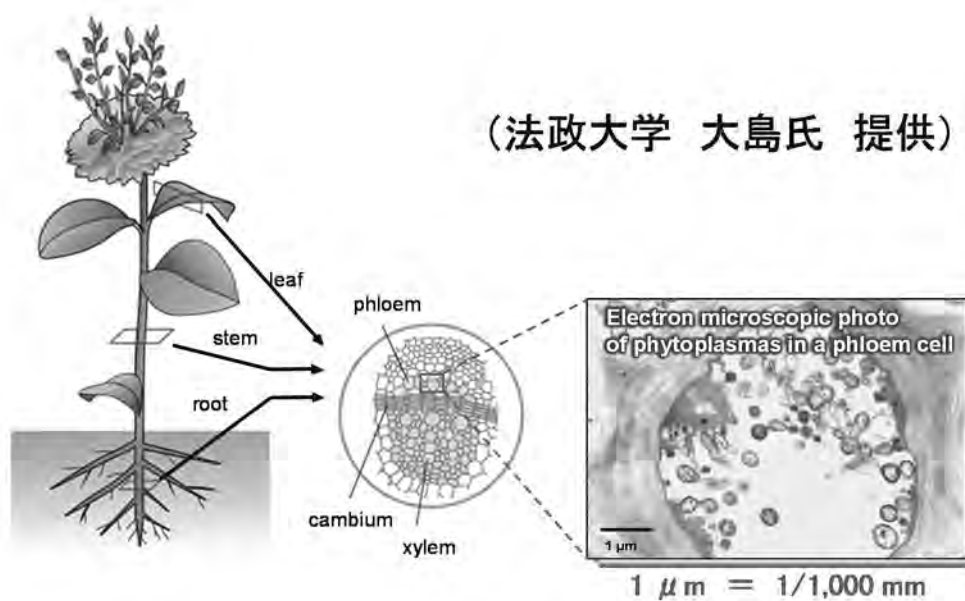
SPDはPhytoplasmaによって起こる



◎SPD(ゴマ葉化病)はPhytoplasmaという病原菌によって起こる。

◎ゴマのPhytoplasmaは「Sesame phyllody phytoplasma」と暫定的に呼ばれている。

Phytoplasmaはこんな感じで感染している





SPD発病株では英がまったく付かなくなったり、
英数が減少する。

もし、あなたの圃場で、3株に1株のゴマが
発病していたら??



防除できれば、収量が1.5倍になるかもしれない!

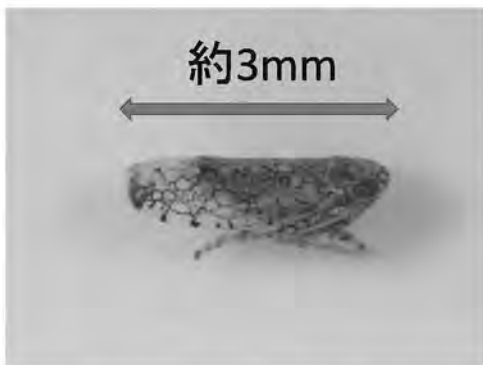
“フィロディに罹るのはどうして?”

Sesame jassid

この虫がSesame phyllody phytoplasma を持ってくる!!



日本語の名前(和名仮称)を付けました!
「ゴマスナイロヨコバイ」
(ゴマの砂色をしたJassid)



- ◎この小さな虫が、ゴマにPhytoplasmaを運んでくるので、病気が起こる。
- ◎Phytoplasmaは、雑草にも無病徴感染している可能性がある。
- ◎鎌等の農機具からの感染(Mechanical transmission)や種子感染(Seed transmission)は起こらない。

いつ感染すると被害が大きいのか？

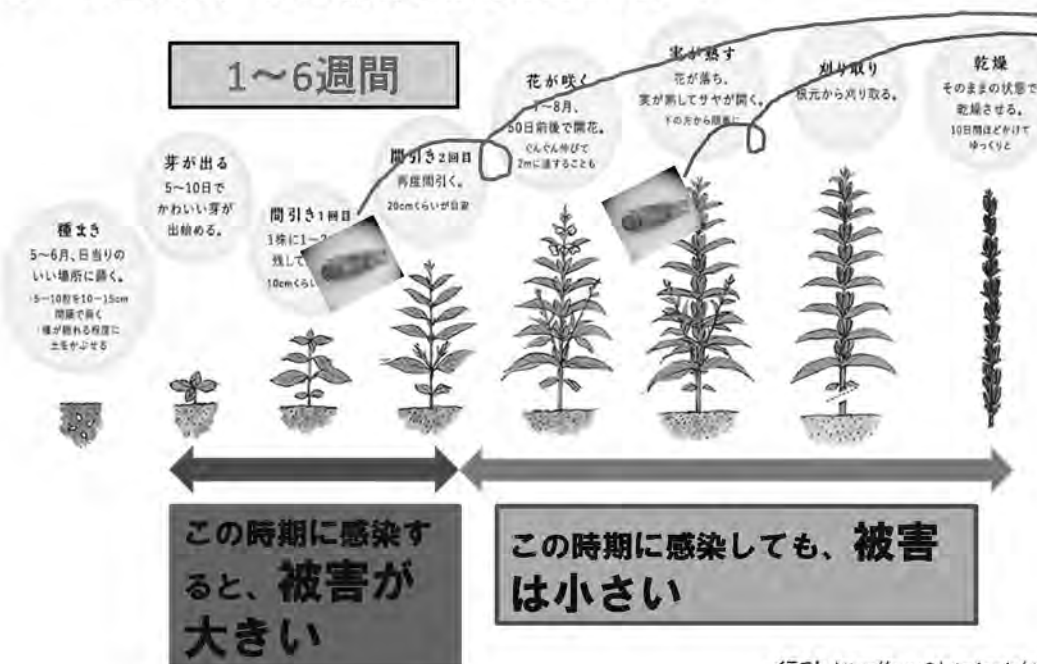


イラスト: <https://www2.katagi.co.jp/story/>

<JAICAF 防除試験の結果>

- 防除しなかった場合、正しく防除した場合よりも 8 倍近くフィロディが発生した。
- フィロディに罹ったゴマは、莢が付いていても中身はしいなや小粒で、商品にはならない。
 - もし、あなたの圃場でゴマの 10 株に 1 株フィロディに罹ったら
 - ☞ 1 エーカー当たり約 1.07 バスケットの損失
 - もし、1 バスケットが 60,000 チャットで販売できる時、あなたが 16 エーカー持っていたら??
 - ☞ 100 万チャットの損失
 - もし、これが 10 年続いたら??
 - ☞ 1000 万チャットの損失

このお金があったら、何ができる？

フィロディによる損失は大きい

今すぐに取り組もう！！

◎病気（SPD）を持ってくる虫をやっつけろ!!!

◎病気（SPD）を持っている植物を取り除け!!!

- * Sesame jassidがいなければ、病気に感染しない。
- * Phytoplasmaがいなければ、病気は起こらない。
- * ゴマからゴマへ、直接は感染しない。
- * 鎌や手からは感染しない。
- * 種子から病気は起こらない。

病気を持ってくる虫をやっつけろ!!!

①殺虫剤を適切に利用しよう！

* DOAppアプリでは、種子消毒(イミダクロプリド)、散布(ジメトエート、チアメトキサム、アセフェート)用殺虫剤が推奨されている。

②Sesame jassidが少ない時期に播種しよう！

* これまでの経験から最適な播種時期を決めよう。いずれ、Sesame jassidの発生状況が解明される。

- 今後、さまざまな殺虫剤の効果を確認するとともに、各種の防除法を総合的に用い、病気が発生しにくい環境を構築する必要がある(IPMの導入)。
- Sesame jassidの発生状況や生態を正確に調べる必要がある。

病気を持っている植物を取り除け!!!

①雑草に感染する可能性があるので、除草しよう！

* 雑草にもSesame jassidは確実にいる。

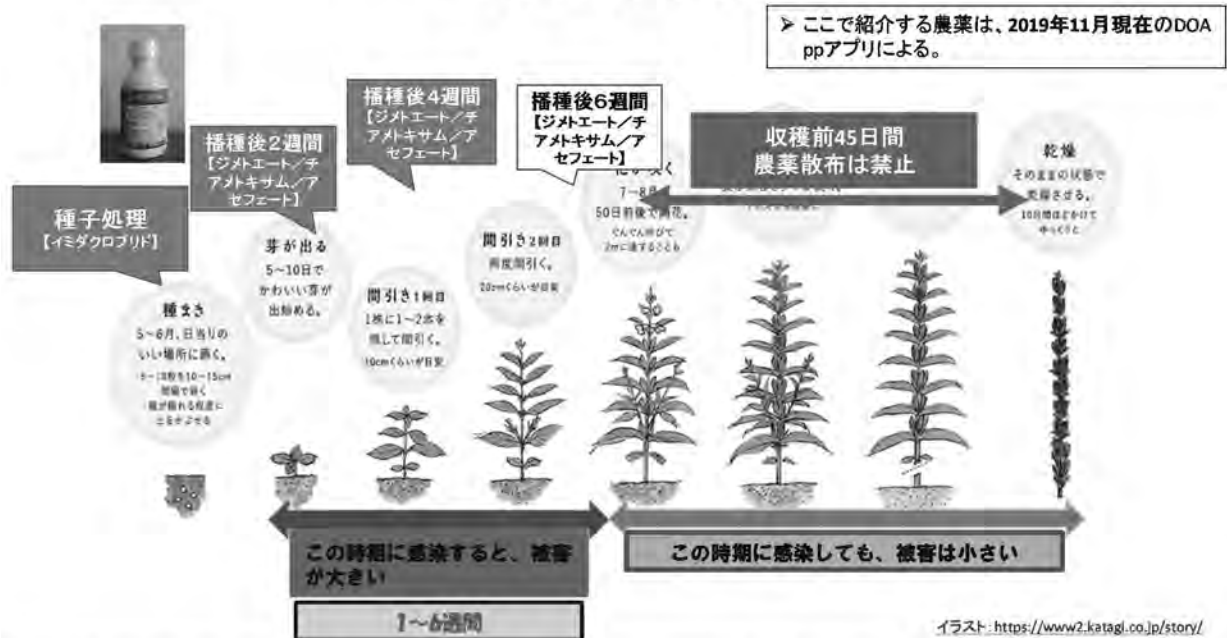
②栽培中および収穫時に発病ゴマ株を除去しよう！

* 発病したゴマの内部は病原菌だらけである。病気のゴマ株にSesame jassidが飛来し、吸汁したら病気を持ったSesame jassidが増えることになる。病気を持ったSesame jassidを減らすため、病気のゴマ株を取り除いて枯らそう。



似たような昆虫も多い！
ルーペをもって圃場に行こう!!

ゴマ葉化病防除方法



- 害虫が抵抗性を持つことを避けるため、できるだけ同じ農薬を使い続けないようにしましょう！
- 推奨農薬は改訂されることがある。普及員に相談しながら、進めよう！

＜種子処理を行うときは、くれぐれも下記に気を付けよう!!!＞

- ・ 種子トリートメントで使用したビニールシートを収穫時に使用しないこと。
- ・ 種子用種子を入れたバッグに一時保管であっても収穫物を入れないこと。
- ・ 種子トリートメントを行う種子は、播種に必要な分だけ処理し、残さず使い切り、余ったら廃棄すること。
- ・ 追いまきが必要になったときは、改めて必要な分量のみを処理すること。
- ・ 種子トリートメントしたものを収穫物に混ぜないこと。

農薬を使うときは適切に！！

安全な生産を！

- あなた(農家)にとっても
- 食べる人(消費者)にとっても
- 環境にとっても

安定した生産を！

- できるだけ収量を安定させよう
- できるだけ単位当たりの収量を上げよう

使い方のルールを守ろう！

- 虫や病気がいつ発生するか、被害がどのような原因で発生するか、を常に観察し、その原因に対して効果のある農薬を選び、効果のある方法で使おう。
- きちんと防御して、使用者や周囲の人間に害を与えないようにしよう。
- 農薬ごとの使用方法を守ろう。正しく希釈し、必要量を守ろう。
- 農薬と水は混ざりにくい。バケツを使用してよく混ぜよう。
- 農薬を使用したら、使用の記録を付けよう。
- 農薬を使用してはいけない時期には、絶対に使わない。栽培後期の使用は控えよう。自分だけでなく、周囲の農家にも迷惑をかける。

基準を守ろう！

- 出荷先の基準や DOA が推奨する農薬を知ろう。
- 普及員と相談しながら農薬を使おう。
- 収穫物を入れる袋は新しいものを使おう。収穫の際に使うビニールシートも、ゴマ専用のものにしよう(別の農産物や種子用のものは使わない＝農薬がゴマに移ってしまう)

～皆で良いゴマを作り、ミャンマーのゴマの良さを伝えよう!!～



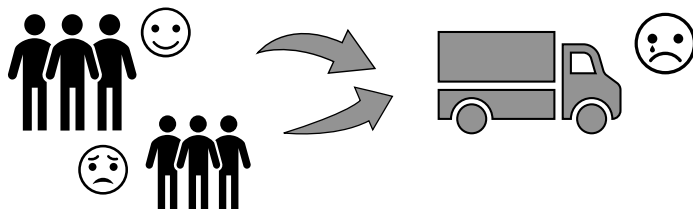
ラベルの指示に従って、希釈する。
ラベルの指示に従って、必要な薬液を用意する。



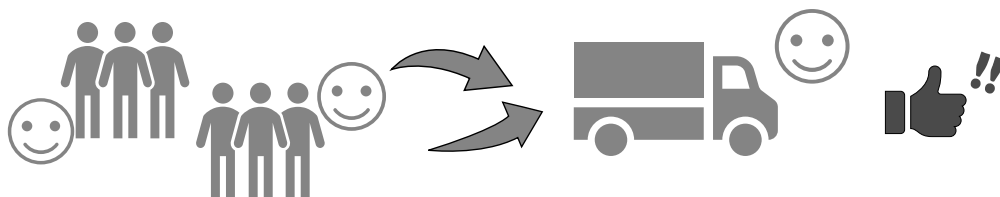
農薬と水はなかなか混ざらない。水で薄めるときは、一度バケツでよくかき混ぜ、それから散布機に入れるとよい。

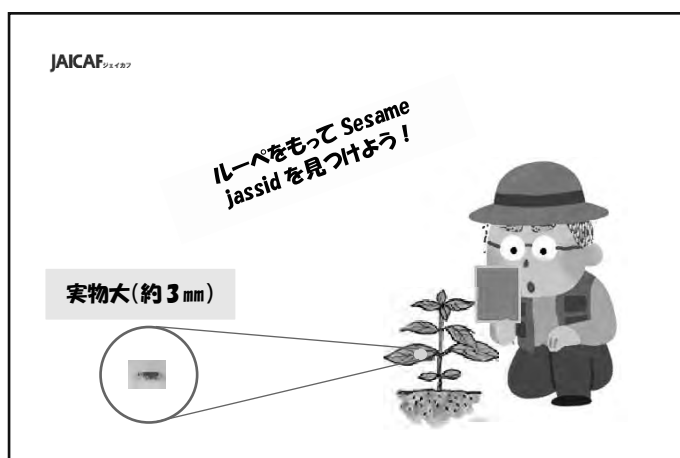
黒ゴマでつながるミャンマーと日本 —安全と美味しさが届くまで。

- いろいろな地域・農家のゴマを集荷



良いものと悪いものが混ざってしまったら、全体としては品質の悪いものになってしまう。
できるだけ、産地の皆さん全員で取り組んでほしい。





Phytoplasmaによるゴマ葉化病

Sesame phyllody disease (SPD)
caused by a phytoplasma



November
2019

JAICAF



Phytoplasmaとゴマ葉化病

Phytoplasma and sesame
phyllody disease
(SPD)

2

◎Doi et al. (1967)が、病気のクワでマイコプラズマ様微生物 (Mycoplasma-like organism: MLO) を発見した。

◎後に分子生物学的手法を用いた研究によって、この病原体はマイコプラズマ属微生物とは異なったグループであることが明らかになった (Namba, 1993)。

◎MLOは、1994年に独立したグループ「ファイトプラズマ (Phytoplasma)」と名称変更された。

3

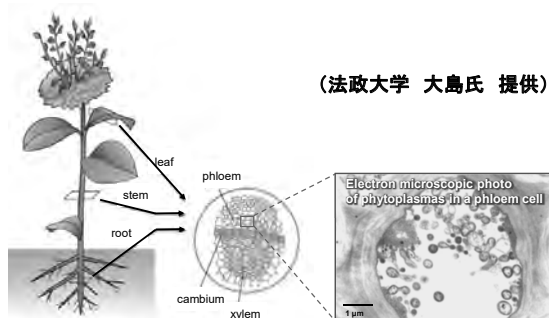
◎Phytoplasmaは微小な細菌で、大きさはウイルス並みである。

◎モリキューテス綱 (Class: Mollicutes) のファイトプラズマ属 (Genus: *Phytoplasma*) に分類される。2017年現在44種のファイトプラズマが登録されている。

◎Phytoplasmaは、主にヨコバイ類 (Leafhoppers (Jassids)) によって媒介される。キジラミ類 (Jumping plantlice) やウンカ (Planthoppers) 類による媒介も知られている。

4

植物体内のPhytoplasma粒子と感染部位
Phytoplasma grains in the inside of a plant
and infected parts with phytoplasma



ゴマ葉化病 Sesame phyllody disease (SPD)



◎2000年代、PhytoplasmaによってSPDが起こることが確認された (Akhtar et al., 2008; Win et al., 2010)。

◎ゴマのPhytoplasma (Sesame phyllody phytoplasma) は、*Phytoplasma asteris* (暫定種名 *Candidatus*) に分類された (Win et al., 2010)。

6

病徴 Symptoms on sesame plants



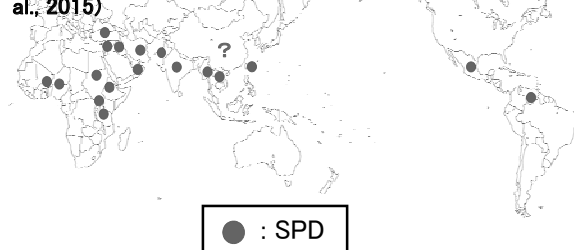
- ◆花の葉化 (Phyllody)
- ◆緑化 (Virescence)
- ◆先端の叢生 (Apex proliferation)



7

SPDはアジア、中東、アフリカ、中南米の国々のゴマで発生 (Akhtar et al. 2009; Rao et al., 2015)

SPD Occurrences in Asia, the Middle East, Africa and Central and South America (Akhtar et al. 2009; Rao et al., 2015)



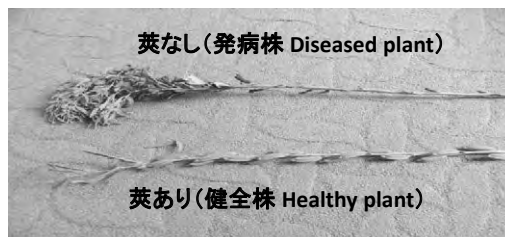
8

ゴマ葉化病による被害

Damage caused by
the sesame phyllody disease
(SPD)

9

莢なし (発病株 Diseased plant)



莢あり (健全株 Healthy plant)

◎SPD発病株では莢がまったくつかなかったり、
莢数が減少したりする。

10

Magway regionでは、SPDが多発し
ており、ゴマに大きな減収が起こっ
ていると思われる！

◎2017年6月と7月: 53%の圃場で発生
(Magway T/S & Pwintbyu T/S)

◎2018年8～9月: 100%の圃場で発生
(Aunglan T/S)

(JAICAF, 2018, 2019)

11

ゴマ葉化病の感染

Infection of
the sesame phyllody disease
(SPD)

12

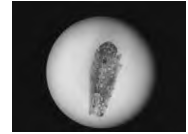
◎SPDは、Jassidの一種 *Orosius albicinctus* (Order: Hemiptera, Family: Cicadellidae) によって媒介される (Esmailzadeh-Hosseini et al., 2007; Akhtar et al. 2009; Gogoi et al., 2017)

◎接ぎ木 (grafting) や寄生植物 (Parasitic plants) であるネナシカズラ (*Cuscuta compestris*) によっても感染する (Akhtar et al. 2009; Gogoi et al., 2017)。

◎機械的感染 (Mechanical transmission) や種子感染 (Seed transmission) はしない (Akhtar et al. 2009; Gogoi et al., 2017)。

13

媒介昆虫の名称 Name of the vector insect

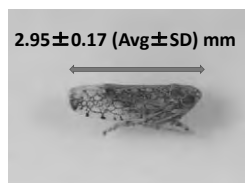


(1) English name : Sesame jassid
DOAppアプリに従った。

(2) Science name: *Orosius albicinctus*
DOAppアプリや各種の報告 (Esmailzadeh-Hosseini et al., 2007; Akhtar et al., 2009; Gogoi et al., 2017; Thangjam and Vastrad, 2017; Thangjam and Vastrad, 2018)に従った。

(3) Tentative Japanese name: Goma sunairo yokobai
和名仮称をゴマスナイロヨコバイ (ゴマの砂色をしたJassid) とした。

14



◎Sesame jassidはゴマが栽培されていない時期には、雑草に生息している可能性が高い (発見した)。

◎Sesame phyllody phytoplasmaは、雑草に無病徴感染 (No symptom infection) している恐れがある。

◎鎌等の農機具による感染 (Mechanical transmission) や種子感染 (Seed transmission) は起こらない。

15

ゴマ葉化病に対する防除対策

Control methods against the sesame phyllody disease (SPD)

(1) 第一段階: 病気の密度を下げる

殺虫剤を用いて媒介昆虫Sesame jassidを防除する。



(2) 第二段階: 発生しにくい環境を作る

各種の防除法 (生物農薬も含む) を総合的に用い、病気が発生しにくい環境を構築する (IPMの導入)。

17

ゴマ葉化病の防除対策 Management methods for SPD

① 殺虫剤による媒介昆虫の防除

⇒ 各種殺虫剤の効果確認と適正使用試験が必要

② Sesame jassidの少ない時期の播種

⇒ Sesame jassidの生態や発生消長の調査が必要

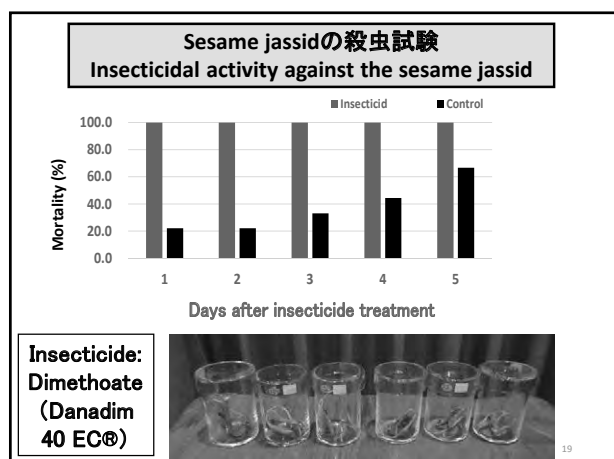
③ 雑草の除去 (雑草がPhytoplasmaを持っている可能性がある)

⇒ 雑草でのSesame jassid調査が必要

④ 発病ゴマの除去

⇒ 栽培中だけでなく、収穫時にも発病ゴマを除去することにより、Phytoplasma保毒虫 (Phytoplasma carriers) を減少させることが必要

18



Yo Paw村とOhn Myo Kone村におけるSesame jassidの発生状況

**Occurrence condition
of the sesame jassid
in villages of Yo Paw and Ohn Myo Kone**

(With Aung Lan TS Office)

ゴマでのすくい取り調査(2019年、アウンラン)
Insect pest investigation with a sweeping method on
sesame plants in Aung Lan, Myanmar, 2019

Abbreviation of fields	Date	Sesame jassid	Other jassids	Bugs	Field condition
Investigation 1st	S1 24-May	Un-investigation	0	0	Un-seedling, Fixed field
	S2 24-May	0	0	1	Just after the germination
	S2 24-May	0	0	0	
	S2 24-May	0	0	1	
Investigation 2nd	S1 24-Jun	0	1	0	Just after the germination
	S1 24-Jun	0	0	0	
	S1 24-Jun	0	0	2	
	S1 24-Jun	0	0	0	
	S2 25-Jun	0	0	27	Partial flowering
	S2 25-Jun	0	0	5	
	S2 25-Jun	0	1	27	
	S2 25-Jun	0	0	40	
	S3 24-Jun	0	x	x	Just before the flowering
	S3 24-Jun	0	0	48	
	S4 25-Jun	1	0	1	Plant height 40cm, Un-flowering
	S4 25-Jun	0	0	0	
	S4 25-Jun	0	0	25	
	S4 25-Jun	0	0	5	
	S4 25-Jun	0	0	14	
	S5 25-Jun	2	0	2	Plant height 12cm, Un-flowering
	S5 25-Jun	7	0	7	
	S5 25-Jun	5	0	11	
	S5 25-Jun	0	0	21	
	S5 25-Jun	2	0	11	

(Sweeping with a 36 cm net in diameter and 40 times)

S6	25-Jun	0	0	8	Plant height 16cm, Un-flowering
S6	25-Jun	0	1	1	
S6	25-Jun	0	1	1	
S6	25-Jun	1	0	7	
S6	25-Jun	5	0	2	
S7	25-Jun	2	0	7	Plant height 13cm, Un-flowering
S7	25-Jun	0	0	0	
S7	25-Jun	0	0	0	
S7	25-Jun	0	0	0	
S7	25-Jun	0	0	0	
S8	26-Jun	0	0	31	Plant height 15cm, Un-flowering
S8	26-Jun	0	0	52	
S8	26-Jun	6	0	75	
S8	26-Jun	0	0	0	
S8	26-Jun	0	1	2	
S9	26-Jun	5	0	9	Plant height 15cm, Un-flowering
S9	26-Jun	2	0	1	
S9	26-Jun	3	1	5	
S9	26-Jun	4	1	3	
S9	26-Jun	0	0	1	
S9	26-Jun	1	1	0	
S10	27-Jun	2	2	4	Partial flowering
S10	27-Jun	3	1	3	
S10	27-Jun	0	0	4	
S11	27-Jun	0	0	2	Partial flowering
S11	27-Jun	0	0	5	
S11	27-Jun	0	0	12	
Total		61	12	483	
Average		1.22	0.24	9.81	

*ゴマ圃場にSesame jassidは広く生息しているが、分布は偏在している。 ²²

雑草でのすくい取り調査(2019年、アウンラン)
Insect pest investigation with a sweeping method on
weeds in Aung Lan, Myanmar, 2019

Abbreviation of fields	Date	Sesame jassid	Other jassids	Bugs	Meadow condition
Investigation 1st	W1 24-May	0	0	0	Mainly gramineous weeds
	W1 24-May	0	0	1	
	W1 24-May	0	0	0	
	W1 24-May	0	0	0	
	W2 24-May	0	0	0	Mainly gramineous weeds
	W2 24-May	0	0	0	
	W3 28-May	0	0	0	Mainly gramineous weeds
	W3 28-May	0	0	0	
	W4 28-May	1	0	0	Mainly gramineous weeds
	W4 28-May	0	0	1	
	W4 28-May	0	0	0	
	W4 28-May	0	0	0	
Investigation 2nd	W1 24-Jun	0	0	3	Mainly gramineous weeds
	W1 24-Jun	0	0	0	
	W5 25-Jun	0	0	0	Mainly gramineous weeds
	W5 25-Jun	0	0	0	
	W5 25-Jun	0	0	5	
合計		1	0	9	
平均		0.08	0.00	0.31	

* 雑草にも生息していることが確認されたので、さらなる調査が必要である。 ²³

**Sesame jassidの見分け方
= 農家と一緒に勉強会 =**

**Distinguishing of the sesame jassid
= Study meetings with farmers =**



参考文献

References

26

(1) Akhtar, K. P., M. Dickinson, G. Sarwar, F. F. Jamil and M. A. Haq (2008) First report on the association of a 16SrII phytoplasma with sesame phyllody in Pakistan. *Plant Pathology* 57:771.

(2) Akhtar, K. P., G. Sarwar, M. Dickinson, M. Ahmad, M. A. Haq, S. Hameed and M. J. Iqbal (2009) Sesame phyllody disease: its symptomatology, etiology, and transmission in Pakistan. *Turk. J. Agric. For.* 33:477-486

(3) DOA (browsed in 2018) Plant protection mobile application (In Burmese).

(4) Doi, Y., M. Teranaka, K. Yora and H. Asuyama (1967) Mycoplasma- or PLT group-like microorganisms found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches' broom, aster yellows, or paulownia witches' broom. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 33:259-266 (In Japanese with English abstract).

27

(5) Esmailzadeh-Hosseini, S. A., A. Mirzaie, A. Jafari-Nodooshan and H. Rahimian (2007) The first report of transmission of a phytoplasma associated with sesame phyllody by *Orosius albicinctus* in Iran. *Australasian Plant Disease Notes*. 2:33-34.

(6) Gogoi, S. H., M. K. Kalita and P. D. Nath (2017) Biological characterization of sesamum phyllody disease in Assam, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(11):1862-1875.

(7) JAICAF (2018) Technical cooperation project for agricultural productivity and quality improvement in Myanmar. JAICAF, Tokyo. 149 pp.

(8) JAICAF (2019) Technical cooperation project for agricultural productivity and quality improvement in Myanmar. JAICAF, Tokyo. 81 pp.

(9) Namba S., H. Oyaizu, S. Kato, S. Iwanami and T. Tsuchizaki (1993) Phylogenetic diversity of phytopathogenic mycoplasma-like organisms. *International Journal of Systematic Bacteriology*. 43(3):461-467.

(10) Rao, G. P., S. U. Nabi and Madhupriya (2015) Overview on a century progress in research on sesame phyllody disease. *Phytopathogenic Mollicutes* 5(2):74-83.

(11) Thangjam, R., and A. S. Vastrad (2017) Molecular detection of phytoplasma from phyllody infected sesame and its vector, *Orosius albicinctus* Distant. *The Bioscan* 12 (2): 789-792.

(12) Thangjam, R., and A. S. Vastrad (2018) Biochemical analysis of phytoplasma infected sesame plant transmitted by *Orosius albicinctus* distant. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 6 (4): 153-155.

(13) Win, N. K. K., C.-G. Back and H.-Y. Jung (2010) Phyllody phytoplasma infecting sesame (*Sesamum indicum*) in Myanmar. *Tropical Plant Pathology* 35(5):310-313.

29



作物生産にとって大事なこと

- ・安全な生産
- ・安定した生産

⇒安全と安定を両立させるため農薬を正しく使う

いつ、どのように、どの農薬を使うか、が重要

2017年度、2018年度の事業で判明したこと

- Magway地域では、ゴマ葉化病（Sesame phyllody disease）が地域一帯で激発し、収量を著しく減少させている。しかし、ゴマ葉化病の原因細菌や媒介昆虫への農家の理解は十分ではない。
- さらに、適切な防除対策を立てるために必要な、媒介昆虫の発生状況に関する情報も不足している。

ゴマ葉化病防除試験

目 的

- 本試験では、媒介昆虫の発生状況を調査するとともに農薬の適切な使用によって媒介昆虫を防除し、ゴマ葉化病の発生を抑制する。
- さらに、農薬残留基準を順守するための農薬使用方法を実証する。
- これらの活動を通し、収量の安定化に貢献するとともに、農薬の適正使用の重要性への理解を促す。

ゴマ葉化病防除試験

プロジェクト：
JAICAFゴマプロジェクト

試験期間：
2019年5月～2019年9月

試験実施者：
JAICAFゴマチーム（西山、西野、藤家、御園生、Su Pyi Son）、
Aung Lan普及員（Mr. Win Myint Oo）、農家（Mr. Win Naing Oo）

ゴマ葉化病防除試験

試験方法

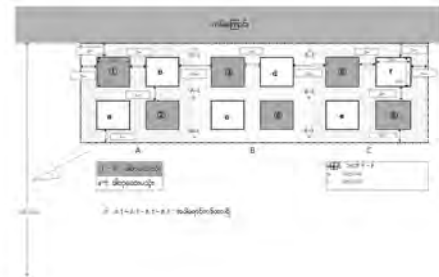
- 試験区は防除区と無防除区を設置し、SPDの罹患率を比較する
- 防除区では、DOA-PPアプリが推奨する防除方法で防除する
- 防除区のゴマは、日本で使用農薬の残留分析を行い、残留しないことを確認する
- 試験区は2区画（A、B）を設ける（ただし、天候不順によって、途中でゴマの生育ができなくなる可能性を考慮し、3つめの区画（C）でも試験を行う）＝2区画＋1区画

ゴマ葉化病防除試験

試験方法

- 試験地：Ye Paw Village, Aung Lan T/S
- 試験区：
防除区：A-1～2、B-3～4、C-5～6
無防除区：A-a～b、B-c～d、C-e～f

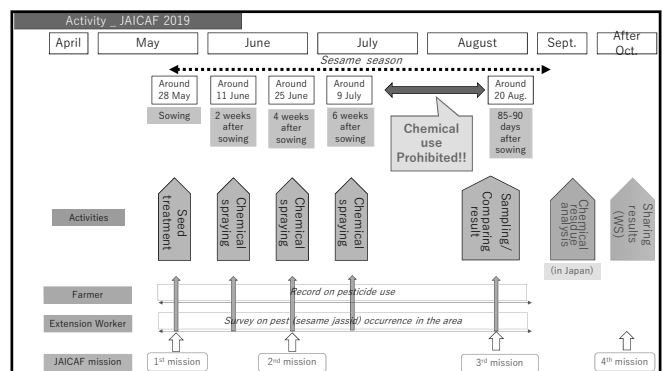
ゴマ葉化病防除試験



ゴマ葉化病防除試験

試験方法

- 防除方法：DOA Plant Protectionアプリに従い、次の通り防除する。
- ①播種直前にイミダクロプリドによる種子処理
- ②播種後2週間での第1回農薬散布（ジメトエート）
- ③播種後4週間での第2回農薬散布（ジメトエート）
- ④播種後6週間での第3回農薬散布（ジメトエート）
- ⑤第3回農薬散布以降、農薬は散布しない
- ⑥試験区では、合計3回の農薬散布以外は、原則として行わないが、それ以外の栽培管理（施肥等）については他の圃場と同様に行う。



ゴマ葉化病防除試験（写真）



ゴマ葉化病防除試験（写真）



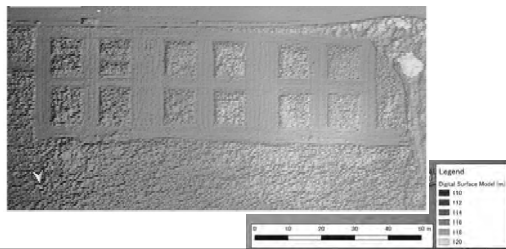
ゴマ葉化病防除試験（写真）



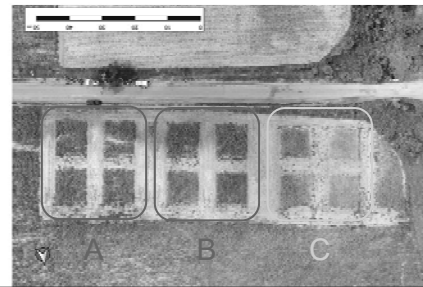
ゴマ葉化病防除試験（写真）



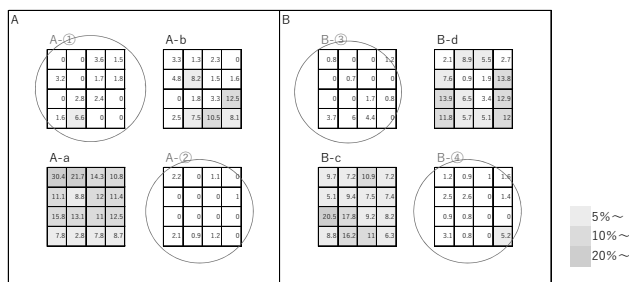
ゴマ葉化病防除試験



試験結果(試験区の様子:8/23)



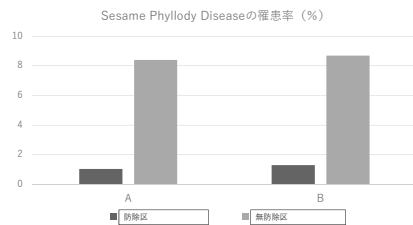
試験結果(罹患率:小区画別)



試験結果(罹患株数)



試験結果(罹患率:試験区別)



罹患率 (%)	
防除区	1.1
無防除区	8.4

試験結果(防除区の残留分析結果)

Sample	Date	Test Item	Result
A-①	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
A-②	26 Aug; 88 days after sowing	Imidacloprid	Not Detected
B-③	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
B-④	26 Aug; 88 days after sowing	Imidacloprid	Not Detected
C-⑤	26 Aug; 88 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
C-⑥	26 Aug; 88 days after sowing	Imidacloprid	Not Detected
A-①-2	30 Aug; 92 days after sowing	Dimethoate	Not Detected
A-②-2	30 Aug; 92 days after sowing	Imidacloprid	Not Detected

試験結果(品質への影響)



健全株のゴマ



罹患株のゴマ

罹患株の莢から、正常なゴマが出てくる割合 (%)

5%

※罹患株からランダムに採集した莢20莢のうち、正常なゴマが採集できたのは1莢

試験結果(収量への影響)

	1株当たりの莢の数	1莢当たりの粒重量
健全株	22.2	0.19
罹患株	19.5	0.05

- すべての試験区において、ランダムに3か所を評価する (1m×1m×3区画)
- ①で刈取った株の全てについて、健全株の数と莢の数をカウントする
- ①で刈取った株の全てについて、罹患株の数と莢の数をカウントする
- ②および③から、健全株1株当たりの莢数と罹患株1株当たりの莢数の平均値を算出する
- ①で刈取った株のうち、健全株から30莢をランダムに採集→さらに、10莢をランダムに採集し、健全株の莢の重量を計測、1莢当たりの重量を算出する
- ①で刈取った株のうち、罹患株から30莢をランダムに採集→さらに10莢をランダムに採集し、罹患株の莢の重量を計測、1莢当たりの重量を算出することとしたが、実際は、試験区Aからは罹患株が採集できなかったため、試験区BおよびCから採集した莢20莢について、重量を計測し、1莢当たりの重量を算出した。

試験結果(収量への影響)

以上より、

- 罹患株は、健全株と比較し、99% (ほぼ100%)の減収となる
= 罹患した株からの収量はほぼ見込めない
- 今回の試験では、無防除区の場合、8.4%の罹患であった
= 8.4%程度の減収となる

試験結果(収量への影響)

- 1エーカーから採れるゴマの株数=今回は、約**61,691株**

	すべて健全株 (61,691株)	8.4%のゴマが罹患	
		罹患株 (5,182株)	健全株 (56,509株)
莢の数	1,369,540	101,049	1,254,500
ゴマの重量	260,213g	5,052g	238,355g
収量（販売可能なゴマの重量）	260,213kg	0.25kg	238,355kg
収量計	10.5バスケット	9.6バスケット	
販売収入	787,400kyat	720,000kyat	
差額		67,400kyat	

※ 販売金額を1バスケット75,000kyatと想定

もし20%罹患していれば、約150,000kyatの損失

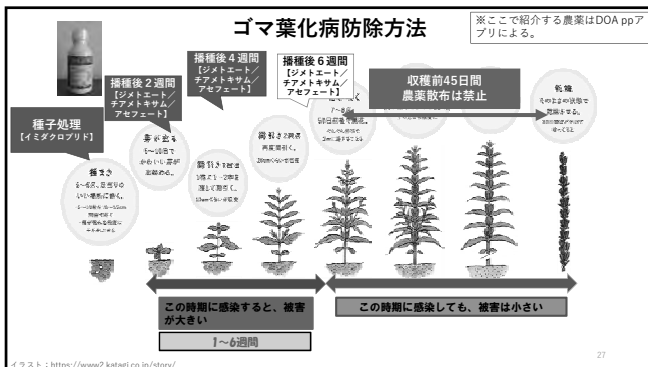
試験圃場の周辺

村の名前	農家	SPDの発生 (去年と比べて)	防除方法
Ye Paw	No. 1	1/3程度に減った	播種後2、4、6週間後に3回ジメトエートを散布
Ye Paw	No. 2	1/3程度に減った	イミダクロプリドで種子消毒 播種後2、4週間後に2回ジメトエートを散布
Ye Paw	No. 3	75%くらい減った	イミダクロプリドで種子消毒 播種後2、4週間後に2回ジメトエートを散布
Ohn Shit Kon	No. 4	とてもたくさん発生	播種後25日、45日後に農薬を散布
Ohn Shit Kon	No. 5	多く発生	播種後25日後にジメトエートを散布

結 論

- ・無防除区では、罹患率が防除区の7.6倍
- ・罹患すると、例え莢が付いていてもほとんど商品にならない
- ・無防除区の1エーカー当たり収量は、フィロディの発生しない圃場と比べて、約0.9バスケット少ない
＝1エーカーで67,500チャット減る
- ・農薬は散布するタイミングが重要（同じようにジメトエートを散布しても、防除には差がある）
- ・集落全体で散布することで、全体的に発生が抑えられる可能性が高い

ゴマ炭化病防除方法



種子処理の注意点

- ・種子トリートメントで使ったビニールシートを収穫時に使用しないこと。
- ・種子用種子を入れたバッグに一時保管であっても収穫物を入れないこと。
- ・種子トリートメントを行う種子は、播種に必要な分だけ処理し、残さず使い切り、余ったら廃棄すること。
- ・追いまきが必要になったときは、改めて必要な分量のみを処理すること。
- ・種子トリートメントしたものを収穫物に混ぜないこと。

農家ワークショップで伝えたこと

作物生産にとって大事なこと

- ・安全な生産
 - ＝生産する人（農家）にとって安全
 - ＝食べる人（消費者）にとって安全
 - ＝環境にとって安全
- ・安定した生産
 - ＝安定して収量が見込める
 - ＝ある程度の早収が見込める
 - （農家の収入が総体として増える／価格が下がり販売量が増える）

⇒安全と安定を両立させるため農薬を正しく使う

安全と安定を両立させるため 農薬を正しく使う

- ・安全な生産
 - ＝生産する人（農家）にとって安全
 - ＝食べる人（消費者）にとって安全
 - ＝環境にとって安全
- ・安定した生産
 - ＝安定して収量が見込める
 - ＝ある程度の早収が見込める

- ・安全な生産＝基準を守る
 - ☑薬品を防御する・周囲に注意する
 - ☑ラベルの指示に従う
 - ☑PHIを厳守する
 - ☑病害虫ごとに対応する
 - ☑使いすぎない
- ・安定した生産
 - ☑効果のある使い方をする

「正しく使う」とは？

- ・生産者にとって安全である
- ・残留基準を超えない＝消費者にとって安全
- ・無駄な使い方をしない
- ✓害虫や病気の状況によっては、農薬を使っても効果がない。

⇒ いつ、どのように、どの農薬を使うか、が重要

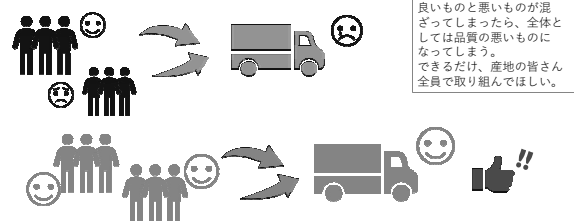


日本の農薬規制

General Name	ミャンマー産	残留基準	備考
Acephate		0.01 ppm	
Chlorpyrifos		0.1 ppm	0.01ppmへの厳格化を検討中
Cypermethrin		0.2 ppm	
Dimethoate		1.0 ppm	
Fenitrothion		0.01 ppm	今秋から7.0 ppmに緩和される可能性あり
Imidacloprid		0.05 ppm	2017年に、0.01ppmから0.05ppmに緩和
Lambda-Cyhalothrin		0.5 ppm	
Thiamethoxam		0.02 ppm	

黒ゴマでつながるミャンマーと日本 －安全と美味しさが届くまで。

- ・いろいろな地域・農家のゴマを集荷



黒ゴマでつながるミャンマーと日本 －安全と美味しさが届くまで。

- ・日本での品質管理



ミャンマー黒ゴマ栽培への期待



カタクギ食品株式会社

御国生 学

2019年11月

全国胡麻加工組合員

ゴマ世界生産量

QTTY:1,000MT

Country	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
Myanmar	655	635	650	665	813	813	805	840
India	810	685	636	811	709	650	720	670
China	606	640	624	560	601	630	650	660
Sudan	363	187	562	400	473	525	550	520
Nigeria	159	158	585	435	473	450	460	480
Tanzania	357	456	500	540	504	520	440	470
Ethiopia	245	240	265	289	311	295	285	260
Burkina Faso	85	101	137	322	218	164	230	240
Uganda	142	124	124	145	139	135	146	140
Other	936	930	999	1,145	955	1,308	1,191	1,210
Total	4,358	4,156	5,082	5,312	5,196	5,490	5,477	5,490

DATA:OIL WORLD2019

◎ OIL WORLD2019の統計ではミャンマーがゴマ生産国で世界1位となっています。
(このデータでは実際の生産量と異なる国がいくつかございます。)

ごま世界輸入量

QTTY:1,000MT

国名	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
China	389	443	487	815	929	719	840	828
Japan	164	152	141	192	164	150	150	156
Turkey	117	103	107	128	134	143	153	155
EU-28	114	129	129	136	135	127	133	136
Korea	69	76	78	82	74	74	69	80
Other	610	590	635	597	673	662	727	716
Total	1,462	1,492	1,576	1,949	2,110	1,875	2,072	2,071

DATA:OIL WORLD2019

- ◎ 中国は旺盛な需要を見せて80万トンを輸入。
- ◎ 日本は世界第2位の輸入国となり、輸入量は約16万トンと数年横ばい状態です。
- ◎ トルコは人口増加と宗教的食文化により年々輸入量が増加しています。

日本の輸入量

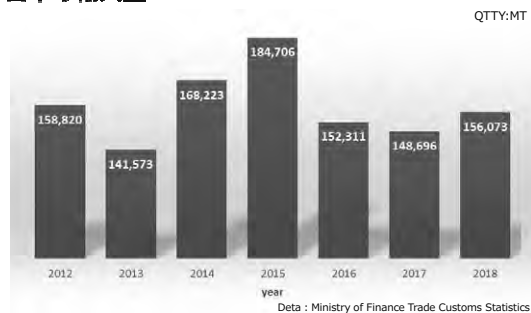
QTTY : MT

Country	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nigeria	47,312	52,692	43,733	52,692	55,753	54,276	30,847	53,232
Burkina Faso	19,931	15,855	25,281	19,328	26,429	14,060	40,580	35,651
Tanzania	20,298	25,352	11,442	33,910	36,034	19,624	18,267	12,801
Mozambique	605	1,596	3,814	4,178	6,421	7,496	6,837	9,207
Ethiopia	2,399	6,390	4,215	5,071	3,534	4,392	5,007	8,172
Myanmar	13,341	12,793	10,623	9,126	5,973	8,589	12,683	7,358
Paraguay	36,058	18,204	12,357	17,591	14,201	14,127	6,575	7,144
Guatemala	3,833	10,923	15,010	8,889	13,413	8,923	7,739	4,555
Pakistan	2,676	1,500	770	2,278	3,683	1,861	3,216	4,311
Mexico	609	521	566	714	1,622	1,469	970	1,582
Bolivia	5,059	2,350	3,102	2,649	2,016	2,628	1,545	1,440
China	1,542	3,190	809	982	1,047	571	3,568	1,159
Turkey	2,921	1,874	1,879	1,912	2,297	3,106	1,723	1,156
Nicaragua	591	2,009	2,168	2,295	3,249	1,523	951	1,124
Other	6,922	3,568	5,804	6,608	9,034	9,666	8,188	7,181
Total	164,097	158,820	141,573	168,223	184,706	152,311	148,696	156,073

Data: Ministry of Finance statistics

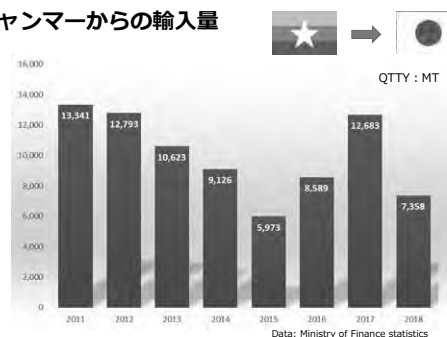
- ◎ 日本の輸入量は年間約16万トン。
- ◎ 2018年、ミャンマーの輸入量は6番目です。
- ◎ 食品ごまの輸入国が中南米からアフリカにシフトしています。

日本の輸入量



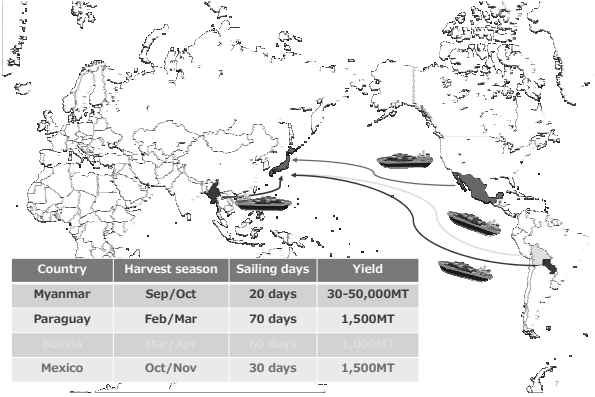
日本のゴマ輸入量は約160,000 MT
ゴマ油用は約100,000 MT
食品ゴマ用は約60,000MT

ミャンマーからの輸入量



- ◎ 日本の黒ゴマの需要は約10,000MT。
- ◎ 黒ゴマの生産国は限られていて、日本はミャンマーからの輸入に依存しています。
- ◎ 日本はミャンマーの他に、パラグアイ、ボリビア、メキシコから輸入しています。

日本の調達先



ミャンマー産黒ゴマの問題点

相場

毎年の相場乱高下
白ゴマとの価格差

品質

高酸価問題
カビ臭
味が苦い

残留農薬

高い検出リスク

原因

- ・ゴマはモンスーンの作物であり、雨水での栽培故に雨の影響を受け易い
- ・ゴマ乾燥時の雨による水濡れ
- ・間違った乾燥方法による蒸れ
- ・土壌菌による汚染
- ・種子の管理
- ・誤った農薬の使用
(希釈量と散布時期)

日本の品質規格

◎ 残留農薬基準値

日本の残留農薬基準値検索サイト
<http://db.ffcr.or.jp/front/> →



◎ 酸価基準

日本の酸価規格は、
酸価基準値=4MAX
これは日本の輸入時の規格となり、ミャンマーで輸出時に
AV=4に近い数値だと、日本までの輸送時に酸価が進みAV=4を超えてしまう場合があります。



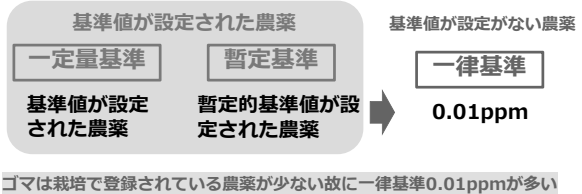
◎ アフラトキシン 基準値 = 10µg/kg

残留農薬基準

日本には残留農薬基準値を定めるポジティブリスト制度があります。

ポジティブリスト制度とは？

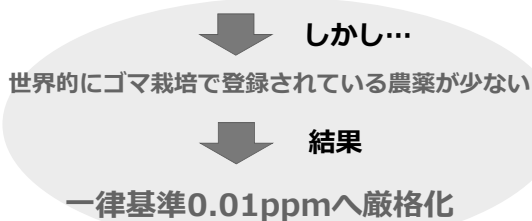
人が摂取しても安全と評価した量の範囲で、食品ごとに設定されています。農薬などが、基準値を超えて残留する食品の販売、輸入など日本国内で流通することが禁止されています。



暫定基準値より基準値改定へ

暫定基準の農薬

(暫定的に農薬の基準値が設定されていた農薬)は、
順次基準値の見直しが行われます



日本の農薬基準値改定審議

暫定基準値であった

Chlorpyrifos 0.1ppm⇒0.01ppm
に厳格化が審議されています。

Chlorpyrifos はミャンマーの
ゴマ栽培で多くの人が使用している
主要な農薬です。



Imidacloprid was revised to the standard
value in 2017year.
0.01 ppm⇒0.05ppm

基準値0.01ppmとは？



ミャンマーはWTO加盟国

現在日本のゴマ自給率は0.1%以下で、ゴマの使用農業を登録するのは困難

WTO(World Trade Organization)加盟国は当該する農業の登録がなくても、使用実績から日本政府に対し、WTO通報として科学的な根拠を基にコメントができます。



ミャンマーはWTO加盟国であり、日本が黒ゴマを調達する重要な国です。
日本の基準値改定に対して異議申立てが可能。

Chlorpyrifosの作物残留試験



今年DOA MAGWAY所管で以下3Villageにて作物残留試験を行いました。
(Pho LayLone village, Nyaung Pin village, Thapyay San village)

試験区では1回目は播種後25日に散布、2回目は収穫前14日前に散布

播種時期を5日間隔で4区画+無散布1区の計5区画で試験

適切な農薬の使用

- ◎ 農薬は正しい希釈量で使用する
- ◎ 農薬によっては記載されているPHIを守っても基準値を超える場合あり
- ◎ ポストハーベSTRISK (乾燥時の農薬散布、収穫物を入れる袋、保管倉庫での殺虫剤使用)



正しい乾燥方法

収穫刈取り後は直ぐに立て掛けること。
積み上げたまま放置しないこと。

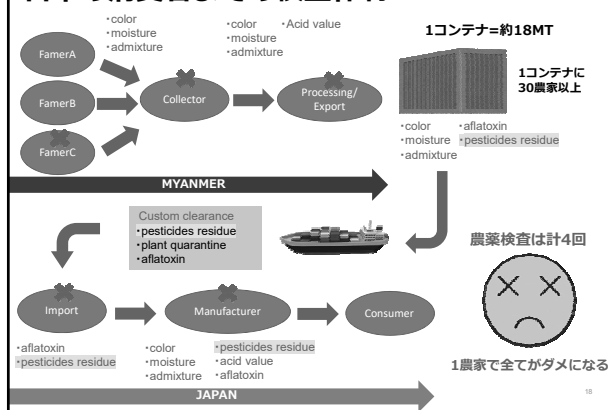


Piling Up



Standing

日本の消費者までの検査体制



Myanmar GAP

Myanmar GAP's efforts are very good.
Please work together.



We need a record of when, who, where,
how farmers cultivated and harvested.



We hope that safe and delicious sesame
seeds will come from Myanmar.

村役名	Ye Paw (シー・ボウ)	Ye Paw	Ohn Shit Kone (オン・シット・コン)	Ohn Shit Kone (オン・シット・コン)
聞き取り日時場所	6/25: 試験圃場から道路をはさんで西南	6/25: U Aung Myint Soe 圃場の南側	6/26: Ye Paw の南隣の村	6/26: Ye Paw の南隣の村
農家名	A	B	C	D
年齢	56歳	40歳	56歳	36歳
黒ゴマ経年	20年ほど前から栽培	20年ほど前から栽培	25年ほど前から栽培	25年ほど前から栽培
今年の栽培面積	12エーカー	10エーカー	20エーカー	10エーカー
その他農地	40エーカー以上あるが、労働力の確保が難しい ゴマ市場も落ち着かないので、これ以上拡大はしない予定	15エーカーの農地あり。残りはワタ ゴマ・マメ・ワタの輪作。	50エーカーの農地あり。	30エーカーの農地あり。
栽培品種	Samou Nei, 自家採種 他村より良い種がいくつか、普及員の指導がよく村のゴマは評価が高い	Samou Nei, 自家採種	Samou Nei (ビヤヤーではない)。種子はAung LanのBuyerから購入する。	Samou Nei (ビヤヤーではない)。種子はAung LanのBuyerから購入する。
他作物	マメ	マメ、ワタ	グリーングラム、ラッカセイ	グリーングラム、ラッカセイ
今年の防除	種子処理なし(急に雨が降ったので、できなかった) 播種後15日(5/31)イミダ 播種後25日(6/10)イミダ いずれも @Sesame Jassid 防除 (JAICAF セミナーを聞いて心配になった) 6/24 アセフエート(?) カメムシがたぐさく発生	5月22日: イミダで種子処理、その日に播種 播種後14日(6月5日): 散立て、シメトエート散布 6月23日: シメトエート散布	5月21-22日: イミダで種子処理、その日に播種 その後は未散布(45日目にイミダを散布予定)	5月27日: 播種(種子処理なし) 6月20日: イミダ散布 6月22日: Cartap-hydrochloride 95% 剤(ゾンビ95)散布 6月の散布はいずれもフィロディ対策
発生被害虫	時期 4月 5月 6月 7月 中旬 9月	発生被害虫 時期 4月 5月 6月 7月 9月	発生被害虫 時期 4月 5月 6月 7月 9月	発生被害虫 時期 4月 5月 6月 7月 9月
防除	畑に火入れ 種子処理(販売店推奨・混合剤)播種前日 イミダ(播種後18日) イミダ アセフエート(必要に応じて: 販売店判断) 以降なし(青虫が大きくなり散布しにくい) 収穫後に残渣焼却(残渣処理、減額、雑草防除のため)	畑に火入れ 種子処理(イミダ) アセフエート(イミダ) クロルピリホス(播種後30日) クロルピリホス(播種後45日頃: 必要に応じて) 収穫後に残渣焼却	種子処理(イミダ) イミダ(播種後45日) 必要に応じて農薬散布 収穫翌日に残渣焼却	イミダ(発芽後25日) 必要に応じて農薬散布 収穫翌日に残渣焼却
相談相手	License を持つ販売店に相談。圃場にきてもらって診断してもらい、その後、散布も依頼する。	Win Nang Ooさんとコミュニケーションをとっており、お互い情報を共有している。 Aphidsとウィルス病が多い。降雨が少ないとAphidsとDead Head's Mothが多発。 Dead Head's Moth防除にアセフエート使用。Aphids, Jassid対策にシメトエート使用すること。害虫多い場合クロルピリホスを使う。	Win Nang Ooさんとコミュニケーションをとっており、お互い情報を共有している。 Aphidsとウィルス病が多い。降雨が少ないとAphidsとDead Head's Mothが多発。 Dead Head's Moth防除にアセフエート使用。Aphids, Jassid対策にシメトエート使用すること。害虫多い場合クロルピリホスを使う。	同左 awba社。今度もJassidが沢山いたので相談し、イミダゾンビを散布。＜ただし、確認したところ、Jassidではなくカメムシ＞ Aphidsとウィルス病が多い。降雨が少ないとAphidsとDead Head's Mothが多発。 Dead Head's Moth防除にアセフエート使用。Aphids, Jassid対策にシメトエート使用すること。害虫多い場合クロルピリホスを使う。
気になる病害虫、重要農薬	クロルピリホスは使用したことない ※販売店に任せているため、理解しているが曖昧	降雨が少ないと特に虫が多いが、何か分からない。 国際市場の基準をクリアするための具体的な防除技術が欲しい。 Black stemが出るが、出た時は遅いため、薬剤がもたないのので散布しない。	降雨が少ないとAphidsとDead Head's Mothが多発。 Dead Head's Moth防除にアセフエート使用。Aphids, Jassid対策にシメトエート使用すること。害虫多い場合クロルピリホスを使う。	降雨が少ないとAphidsとDead Head's Mothが多発。 Dead Head's Moth防除にアセフエート使用。Aphids, Jassid対策にシメトエート使用すること。害虫多い場合クロルピリホスを使う。
Phyloidy 発生		昔からほとんどの圃場で発生。だが、これほど多発せず。 発生は、その圃場の一角、一列など固まって起こる。 叔父は水祭りの頃(早く)播種したら多発した(種子処理なし) 自分は6月半ばに一人遅れて播種したら、発病率高。	全圃場に出るが、10%以下だと思う。それほど被害は大きくない。 開花までの防除が大事だと聞いている。発病が確認されたら薬を蒔いても無駄。	10%以下だと思う。周囲にゴマがない時は多発。 フィロディはJassidが運れてくるとawba社に教えてもらった。
JAICAF 試験	通りすがりに確認している。Jassidは見ても分からない	セミナーで初めて感染の仕組みを知った。しばらくシメトエートを使用していたが、セミナーを聞いて選択。		
販売・組織化		村の農家38戸は全員GAP(ゴマとマメ)参加。皆で共販を探っている。全員Samou Neiを作付け。	村の農家60戸のうち24軒がGAP(ゴマ)参加。	
その他	●最も心配なのは市場・価格変動。投資が回収できるかをいつも不安に思っている。 ●価値0.2以下が基準だと書われる。島立乾燥を勧められるが、やり方次第。労働力不足のため、1束が大きくなっており、中がうまく乾燥されない。 ●良い品質を目指したい。何が良い品質か、誰が何を言っているかをよく聞いて、方向性を決めたい。今は価値を下げたい。	●Samou Nei: ビヤヤーという品種があり、他地域ではSamou Neiとして栽培されている。通常の品種と黒をかけたもので、見た目は黒いがYe Pawでの少量でよい。収量大、粒大。 ●価格: 真Samou Neiが2万円チャット/3/4バスケットほど高く売れる。Buyerは目標土手の代からの運用で判断。 ●種子: 真Samou Neiが自家採種だが、Aung LanではSamou Neiの種子が販売されている。経路は不明。 ●黒ゴマは良い種が付くので、全量販売。自家消費用(ゴマ油)は茶ゴマを購入して精製。 ●肥料管理: 以前は化学肥料も農薬も不使用。牛もたぐさくいたので堆肥を入れていた。	●収穫物は、種子を購入したbuyerに販売するが、種子を買うか買わないかは農家の自由。 ●自分のゴマが他人のものに混ぜられてしまうことが嫌。自分は一生懸命栽培しても、誰かの悪いものに混じってしまうと、あとでbuyerから「残留が出た」と言われることがある。 @Sesame Jassidの実物をルーベで見て。カメムシの速いのも確認。興奮した反応あり。防除対象が、自分の理解と違っていたことに少なからずショックを受けた様子。	●ゾンビ95は、イミダが効かなかったもので、新しくawba社に持ってきてもらった(普及員情報: もともとワタ用の農薬だが、害虫に抵抗性が付いてきているため、その場合は、イミダやアセフエートとは違うグループのゾンビを調べている)。 @Sesame Jassidの実物をルーベで見て。カメムシの速いのも確認。興奮した反応あり。防除対象が、自分の理解と違っていたことに少なからずショックを受けた様子。

農家聞き取り調査(8月)

日時	8月29日13時47分～	8月29日13時52分～	8月30日11時05分～	8月30日11時17分～	8月30日12時12分～
村	Ye Paw村	Ye Paw村	Ohn Shit Kone村	Ohn Shit Kone村	Ye Paw村
名前	E	F	C	D	B
質問					
1. 今年、自身のゴマ圃場でPhyllodyが発生したか	発生した	発生した	発生した	発生した	発生した
2. Phyllodyの発生状況はどうだったか					
→周囲と比べて	少なかった	少なかった	同じくらい	多かった	少なかった
→去年と比べて	少なかった	少なかった	少し少なかった	多かった	少なかった
→相対的にみて	1/3程度に減った	1/3程度に減った 去年は外から分かったが、今年 は中に入らないと分からない	沢山発生している 遠くからでもわかる	多く発生した	75%程度減ったと思う
3. Phyllodyの発生する原因を知っているか	知っている	知っている	知らない	知っている	知っている
→Phyllodyの発生する原因は何か	Sesame jassidのせいである	Sesame jassidのせいである		Sesame jassidのせいである	Sesame jassidのせいである
→原因をどうやって知ったか	JAICAFのWSで教えてもらった	JAICAFのWSで教えてもらった		JAICAF調査団に教えてもらった	JAICAFのWSで教えてもらった (前からjassidのせいとは知っていたがDAS30dayに農薬を使っていた)
4. Phyllodyの対策を行ったか	対策をした	対策をした	対策をした	対策をした	対策をした
→対策は具体的にどのようなものか	ジメトエートを散布した。 DAS2W4Wごとに3回撒いた。 分量はWSで学んだとおりにした	ジメトエートを散布した。 DAS2W4Wごとに2回撒いた。 イミダクロプリドによる種子消毒もした	農薬を撒いた。Awba系で名前は不明。 DAS25day45dayで2回撒いた	ジメトエートを使った。 DAS25dayに1回撒いた。その後大雨。 30dayに巻きたかったが間に合わず。	ジメトエートを散布した。 DAS2W4Wごとに2回撒いた。 イミダクロプリドによる種子消毒もした
→対策方法をどのように知ったか	JAICAFのWSで教えてもらった	JAICAFのWSで教えてもらった	Awbaに教えてもらった	Sesame jassidの農薬として店 (awba)が勧めた。撒くタイミングもawba情報	JAICAFのWSで教えてもらった
5. Phyllodyで生産量は減ると思うか	思う。10%くらい減少する。	思う。 Phyllodyは島立てと脱穀の時に邪魔になる。	思う。 3バスケット取れていたのが2.5バスケットに減る程度(約17%減少)	思う。 3バスケット取れていたのが2.5バスケットに減る程度(約17%減少)	思う。 4バスケットが3バスケットに減る程度(25%減少)
6. 今後情報を必要とする課題はあるか	Black stemの対策をしたい	現在、収量が減っている。何故か知りたい。土壌についても知りたい。	他に指導の希望はない	他に収量が増える方法があれば知りたい	Black stemの対策をしたい 75%もダメージがあると思っている
追加: PhyllodyのWSに参加したいか			参加したい	参加したい	
他			今のゴマ価格は85000Ks/basket		
他2	GAP参加している	GAP参加している	GAP参加している 酸価値気にしている 残留農薬気にしている	GAP参加している 酸価値気にしている 残留農薬気にしている	GAP参加している 酸価値気にしている 残留農薬気にしている

平成31年度
アジア・アフリカ地域の農業者に対する
農業生産技術指導（ミャンマー）
事業報告書

2020年3月発行

作 成

公益社団法人 国際農林業協働協会

〒107-0052 東京都港区赤坂8-10-39

赤坂KSAビル3階

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

ISBN: 978-4-908563-52-2 print

ISBN: 978-4-908563-53-9 pdf

【農林水産省補助事業】