

1. ベースライン調査

ベースライン調査結果の再整理及び追加分析を行った。また、ベースライン調査結果で明らかとなった主要作付パターンについて、C/P 会議（Nattalin は欠席）の際に確認した。具体的には、「雨期イネ」のパターンの農家が大半を占め、次いで多かったのは「雨期イネ＋冬期マメ類」であり、3 期作を行っている農家は少数であったことにつき、農家は 2 ～3 期/年の耕作を行いたいと考えているのか、そうである場合何が制限要因となっているかについて、各 TS の状況について意見を聞き取った。これによると、農家自身の資金力も一因ではあるが、土壌状態や灌漑水へのアクセスがより主要な制限要因であるという回答がほとんどであった。今後はこの聞き取りの結果も含め、プロジェクトが推進する作付体系等につき検討を重ねる予定である。

2. ブラックグラム（2016 年冬作）支援

2-1. ブラックグラム（BG）採取

昨年、Zigon のモデル農家に配布した BG の収量調査のための採取を行った。同時に散播と条播との比較圃場、および LCA 外の圃場の作物採取も行い乾燥に供している。昨年末の降雨による播種の遅れたため一様に生育は劣り、条播の利点である受光体制の優位性は認められなかった。さらに、土壌有機物含量が低いことから圃場整備地区（Land Consolidation Area, LCA）内の収量は LCA 外の収量に劣るとみられる。なお、Nattalin でも LCA 内外の収量調査中である。Paungde では土壌硬度に起因するとみられる生育不良で LCA 内の収量は非常に低くなった。

2-2. BG 脱粒機・精選機の調整と DOA 側への引渡し

日本で調達した（日本には BG 用機械は無いので大豆用の機械を購入した）脱粒機、豆選別機、豆種子選別機（傾斜ベルト式と円筒ドラム式）、各 2 セットを、BG 用に改造して、その後の性能確認テストを経て、DOA 側に引渡しを終了した。

当初、上記の豆選別機械はコメ種子選別機と同じで、西 Bago にある DOA 種子生産圃場に導入して圃場が生産する BG 種子の品質向上を図る計画であった。DOA 西 Bago 事務所（Project Manager）では種子生産圃場の BG 種子の生産量が少ないことから、広く農民への貸出しを視野に入れて、生産が盛んな南部の Paungde と Zigon の DOA TS 事務所に置くことを決定した（NPT 本省の DOA 局長も承認した）。DOA 種子圃場は Paungde の DOA TS 事務所から必要に応じて機械を借り受けて利用してもらうことになった。

機材	改造事項と運転指導
脱粒機 	脱粒機の改造は不要。 写真は試運転と運転指導（DOA Paungde にて）。エンジンの回転数を調整することにより、ローカル製のコメ用脱穀機を豆用に改造したタイプに比べ、半割れ粒などの被害粒の発生が少ないことが確認できた。今後、DOA TS で使用した後、農家への貸出しを推進する予定。
豆選別機 	選別機のコメ網は大豆用の 11 ミリメートルが取付けてある。7mm と 9mm の丸穴を現地製作した。左はオリジナル、右は現地製のドラム。 
豆種子選別機（傾斜ベルト式） 	ベルトが樹脂製で溝が切つてあるため、溝に BG が引っかかってしまい、小枝や半割れ粒の選別が上手く出来なかった。改造を試みたが良品質の豆も排出されてしまい、選別が上手く行かないため、溝なしベルトを日本に手配した。部品の到着待ち。
豆種子選別機（円筒ドラム式）	オリジナル品の円筒スクリーンは大豆用の折り網式



金網のサイズを変えて選別状況を確認した。DOA Zigon で選別試験してサンプルを作り、選別後の良品質豆の高値購入の可能性を豆の集荷業者にコメントを求めているが、業者は検討中。

である（写真左）。ミャンマーで購入可能なスロット金網を購入して、円筒選別ドラムに改造した。豆グレイン選別用に 2.2 mm、種子選別用に 3.2mm と 3.5mm を購入して運転試験とサンプル品を作成して、DOA と集荷業者の反応を確認中。



2-3. BG の種子と Grain の品質差による価格差

1) 種子の利用状況

西 Bago 地区の BG 栽培農家の大半は、ローカル品種の種子を自家調達している（自分の圃場で出来が良い Grain を翌年の種子用に確保している、或いは、近隣の農家の出来が良かった圃場から Grain を調達している。品種はローカル種のパガゾン種が多い）。Paungde TS 内で BG の単収が、毎年 20Basket/Acre を超える農民(U Than Htay, Pakho Village)にインタビューしたところ（一般農家の平均収量は 10Basket/Acre 前後）、**種子は自家採取で DOA が DAR で開発した Yezin 系の種子の普及活動をしていると云うことすら知らなかった**。因みに、彼の BG 栽培は雨季稲作の裏作だが、土壌が細かく、作付け方法は、雨季稲の収穫を手刈りで稲藁の半分程度を残して刈取り、その後、稲株の上から種子を 0.75～1.0 Basket/Acre を目安に散播して、その後から牛で Plow 掛けを行って稲藁・稲株と種子を鋤き込んでいる（耕耘深度は 6 インチ程度とのこと）。牛のプラウイングの後、自前の耕運機で 3 回ロータリー掛けを行う。転圧作業はなし。生育中の水供給もしていない。播種後に液肥と殺虫剤の混合液を 4 回撒いている。土壌改良と肥沃度向上が BG 増産には必須の模様。尚、彼はコメ作には毎年 DOA から CS 種子を購入していて、収量が一般農家よりも 20%多いと言っている。CS 種子から収穫した Grain の品質が良いので精米業者に高く売れるということではなく、CS 種子を使用すると登熟期が一定で未熟粒が少ない為、バスケット当りの重量が増えるので、収入増につながるとの説明があった。

	
密植状態の圃場。これなら筋播きよりも単収は多いと思われる。葉が細長いのがパガゾン種の特徴	彼のロータリー付きの中国製耕運機。プラウが取付けられないタイプの為、牛でプラウ作業する。

DOA が推進している DAR が開発した BG 品種は農家へは浸透していない現状である。DOA と共に良質な種子を農家に普及する体制作りが必要であるが、コメと違い、ローカル種と DAR 系品種の優位性に関する比較材料が不足している。農民は土壌肥沃度と土壌水分の確保が出来れば、単収には品種は関係ないと言う人が多い。更なる情報収集と、良質な種子の供給体制の強化が必要である。

2) BG の販売と価格

BG は加工されないで Grain のまま、集荷・精選・輸出される。従い、輸出市場を押えている輸出業者が一番価格決定に対して影響力があるといえる。BG の輸出用の品質は SQ(Special Quality)と FAQ(Fair Average Quality)の 2 種類だけで、SQ は主に日本・香港向けで FAQ はインドに輸出される(実際には SQ と FAQ にも細かな分類が有るとされる)。Pyay 市内の集荷業者に各種サンプルを見せたところ、3.2 mm の金網で選別した良品は SQ に入り、2.2 mm で精選した豆は FAQ に属するとのこと。集荷価格は SQ 相当品で 34,000Kyat/Basket、FAQ 相当品は 31,000Kyat/Basket (2017 年 2 月末価格)で 10%の開きがある。

Paungde と Zigon の集荷業者の情報によると、2 月末時点の農家の販売価格はコメ脱穀機で脱粒しただけの品質で 30,000 Kyat/Basket、半割れ粒や極小豆と小枝の混入が多いと 28,500 Kyat/Basket に下げて購入する(5%安い)。農家から購入時には、不良品の多寡をチェックするが、3.2 mm 以上の良品の混入率はチェックしない(農民は豆のサイズによる価格差を知らされていない)。ヤンゴンからの買い付け業者は、大粒の豆の混入をチェックして、価格交渉に応じるらしい。

DOA ではローカル種は豆のサイズが小さくて病気に弱く、サヤ(Pod)が脱穀前に開いて豆が飛散しやすいが、DAR 種は病気に強く豆のサイズが一定で大きい等の利点を強調して農民に普及しようとしている。しかし、農民の認知度はこれからの模様である。農家所

得の向上に向けた豆の優良種子の優位性の理解促進と優良種子供給体制の構築が求められる。モデル農家の圃場を展示圃場として活用することは有効か。

2-4. BG の筋蒔き及び灌漑に関する比較栽培

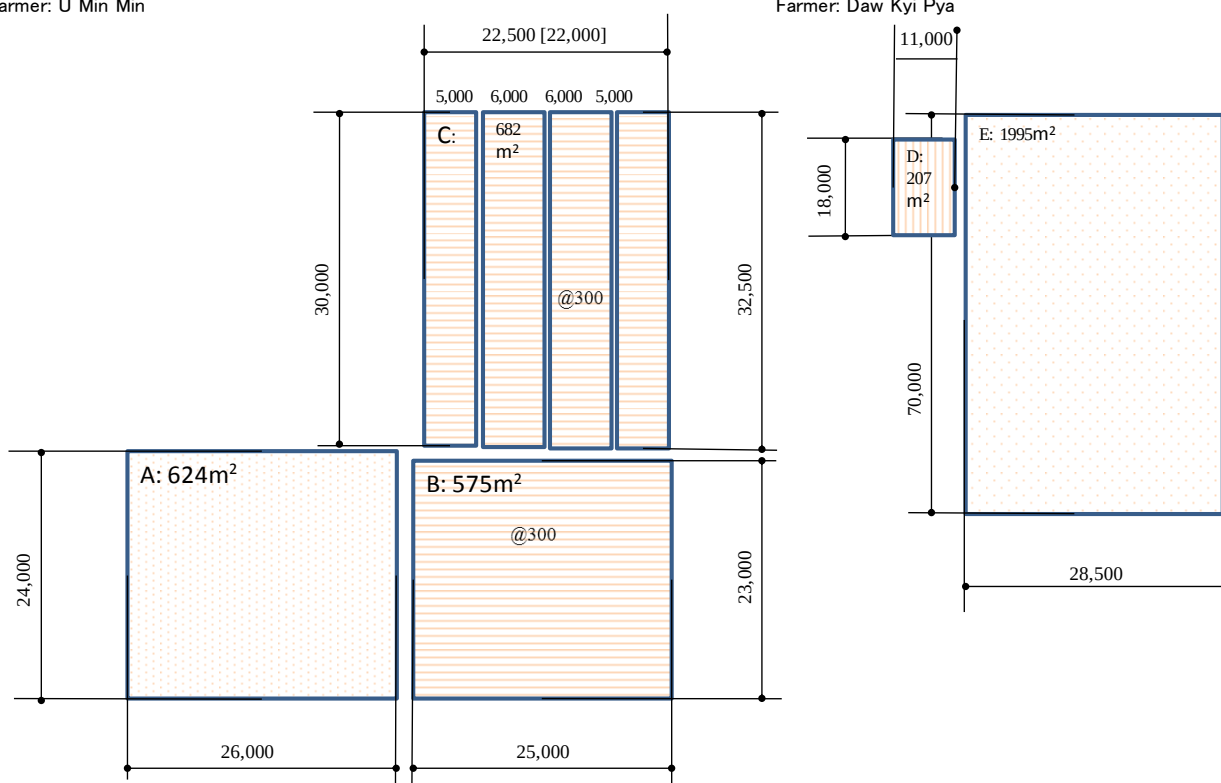
Thegon の Kywe Par Lu 村において、隣接の 2 農家において A~E の 5 圃場において、筋蒔き及び灌漑に関する比較試験を行った。全土壌がシルト質で、乾燥が進むと土塊のしやすい性質ものである。2016 年 11 月 7 日に播種し、2017 年 2 月 24 日から登熟に近いものから播種し、その場で乾燥して実施した。下図に圃場の配置とそれぞれの面積を示す。

圃場の配置

Comparison of Line Sowing and Broadcasting in Kywe Par Lu Village

Farmer: U Min Min

Farmer: Daw Kyi Pya



筋蒔きの場合、直播に比較してほぼ 30%の播種量であった。E plot の直播・灌漑なしの条件においても、播種時 20 mm程度の灌漑だけは行っている。また、各圃場で栽培途中における、雑草の除去と施肥は実施していない。

12 月 20 日頃から近隣の圃場において、モザイク病の発生が散見されている。以降も、筋蒔きにおいてはモザイクウイルスのキャリアーとなるアブラムシ種に関し、筋蒔きは風通しが良くモザイク病にかかりにくい状況が確認できた。C Plot においては筋蒔き畝間灌漑をおこなったが、米収穫後、土壌の乾燥が進むまでに耕起することで、土塊の発生を極力抑え 2 インチ程度（半分は発芽後の土寄せにより成形している）の畝も形成でき、効率良い灌漑が可能となった。

下表に 2 月 25 日に各 Plot で 5Plants ずつの採取サンプルに基づく、枝の数・鞘の数・粒数の分析結果である。

Yield Trial Test of Winter BG in Kywe Par Lu Village (2016 -2017)

Sr	Item	A Plot	B Plot	C Plot	D Plot	E Plot
1	Farmer Name	U Min Min	U Min Min	U Min Min	Daw Kyi Pya	Daw Kyi Pya
2	Address	Kywe Par Lu, Thegon	Kywe Par Lu, Thegon	Kywe Par Lu, Thegon	Kywe Par Lu, Thegon	Kywe Par Lu, Thegon
3	Condition	Broadcasting (Plain Irrigation)	Line Sowing (Plain Irrigation)	Line Sowing (Furrow Irrigation)	Line Sowing (No Irrigation)	Broadcasting (No Irrigation)
4	No of Branches including Main Stem	3	3	4	3	1
		2	3	4	3	2
		1	1	4	1	1
		1	1	3	1	1
		1	1	3	1	1
	Average No of Branches per plant	1.60	1.80	3.60	1.80	1.20
	Standard Deviation σ	0.89	1.10	0.55	1.10	0.45
5	No of Pods	36	115	91	54	39
		61	29	75	71	27
		36	51	74	55	28
		34	44	52	45	23
		25	67	51	73	20
	Average No of Pod per plant	38.40	61.20	68.60	59.60	27.40
	Standard Deviation σ	13.43	33.03	17.01	11.99	7.23
6	Total No of Grains from 5 plants	1,070	1,625	2,225	1,722	492
7	Average No of Grains per plant	214	325	445	344.4	98.4
8	Average No of Grains per pod	5.57	5.31	6.49	5.78	3.59
9	Area (m2)	624	575	682	198	1994
10	Production (kg)				27.6	247.5
11	Yield/ac (kg) 1acre=4046.86m ²				564.11	502.31
12	Yield/ac (basket) 1basket=32.65kg				17.28	15.38

なお、D 及び E Plot については、3 月 1 日に脱穀作業が行われ、収穫量についても分析した。A~C Plot については、3 月 3 日以降に脱穀されるとのことで、次月に結果を述べるが、25~30 basket/acre に達する見通しである。

現状の分析結果としては、

- 1) 枝数は、灌漑した場合、筋蒔きの場合がやや多く、筋目気畝間灌漑のものが最も多かった。
- 2) 鞘数は、筋蒔きのものが 7 割~10 割増しで多かった。バラツキもやや小さい。
- 3) 粒数も鞘数と同様な傾向であった。

- 4) 鞘毎の粒数は、直播で灌漑なしのものが極端に少ない。
- 5) D と E plot の収穫量比較では、12%程度の筋蒔きの単収が多いだけで、直播との決定的な差には至っていないように思える。優良種子の活用、施肥や土壌改良を施した上で比較検討が必要で、必要最低限（簡素な）支援活動にしていく。
- 6) B と C plot の粒径が他のものに比べ大きいように思える。昨今、日本からの引き合いが減少しているようで、粒径の小ささやバラツキ（モヤシ栽培に向かない）、残留農薬によると聞く。引き続き、同サンプルで均分し 50 粒程度の粒のサイズを確認する予定である。これは、当該プロジェクトにおけるマーケティングの開発や種子生産における品質優良化に繋げる。

3、夏ゴマ（2017 年夏季作）支援

Magyway 農業試験場から入手した 6 品種を用い（11 月月報参照）、Pyay 農家圃場（PY-LCA）、Pyay 農業企業（Ledawgyi、PY-LD）圃場、および Thegon 農業試験場（TG-DAR）で対象地区に適合する品種を知るための比較試験（Field-3 & 4；2 反復、2 acs）、および可給態 P が極めて少ない同地においてゴマの生育に必要な P の施与量を求める試験（Field-6-1；2 反復、0.2 acs、）を開始した。さらに、TG-ADR においては BG 収穫後に 3 月播きの圃場も追加した。また、散播および直播の比較（Field-1；2 反復、1 ac、）、および深耕（30 cm）と通常耕（15 cm）との比較試験（Field-2；2 反復、1 ac）を実施中である。PY-LCA においては投試験地の圃場主（4 名）を除き、ゴマ栽培を開始する農民はいなかった。夏作でゴマを栽培するのははじめての経験となった（1990 年代に政府命令で数年間栽培して以来。当時の収量は圃場準備時の冠水以降灌漑しないまま無施肥で栽培。収量は 2 bsks/ac 程度）。なお、PY-LCA の Field 1, 2, 3, および 4 においては、土壌および鉢試験の結果を参考に、N および K については Magyway-DAR の推奨量の 2 倍、P については 4 倍の施肥を行うこととした。また、硫酸肥料の利用により S の付与に留意した（N：P₂O₅：K₂O：S＝80：100：40：67 kg/ha）。

タイのゴマ専門家の助言に従い、圃場準備に先立ち圃場を冠水しなかった場合（PY-LD、PY-LCA の Field-1 & 2）は、灌水後転耕した場合に比べ碎土が困難となり、灌水が不十分な場合は発芽が著しく阻害された（PY-LD）。PY-LD では圃場主の意向により点滴灌漑を試みているが、土壌破碎が困難なためその効果を得難く、収穫が危ぶまれる状態である。PY-LCA の Field-1 および 2 では播種直後に沼地状態といえるほどの水はたまり畝間灌漑（排水路を利用した重力およびポンプ灌漑）を行った結果、発芽を得ることができた。圃場準備に先立ち圃場を冠水し、圃場準備および播種が順調に進んだ同地の Field-3 および 4 では過灌水を恐れて畝間への重力灌漑を行わず、ポンプ灌漑にとどめたところ（3-1 図）発芽が遅延するとともにばらつきが大きくなったため、ポンプ灌漑を再度繰り返して必要な発芽を確保した（3-2 図）。PY-LCA では圃場均平化が不十分で重力灌漑がスムーズに進まず、手作業による溝の修正を繰り返しての灌漑となった。

TG-DAR では圃場準備前に圃場を冠水したが十分な発芽を得られず、4 度のポンプ灌漑を繰り返した（畝なし）。また、役牛による覆土が厚すぎたとの反省から、3 月播きの圃場においては手作業により被覆し、均一で良好な発芽を得た。いずれにしろ、当地の乾期（夏）作においては日本の経験をはるかに超える莫大な量の灌水が必要であることが分かった。



3-1 図:ゴマの播種翌日から始まった Pyay における灌水作業(Field-4)



3-2 図:播種後 19 日の Pyay ゴマ圃場。手前がリン施用量試験(Field-6-1)、後ろが品種試験(Field-3)の様子。

4. 土壌改善

4-1. LCA の土壌分析

対象 6TS（TS）の LCA および栽培協力を実施している民間企業（Le Daw Qyi、在 Laedawgi; LD）の圃場から計 7 種の土壌を採取して民間に土壌分析を依頼した¹（農業省へ土壌分析を依頼すると 6 ヶ月以上かかるとされていることから、活動の実施に支障をきたす）。ただし、同分析業者が実施していない微量要素の分析については断念し、土性については Pyay 市内の灌漑局（IWUMD）に依頼した（4-1 表）。

¹ SGS (Myanmar) Limited, thinthin.maw@sgs.com

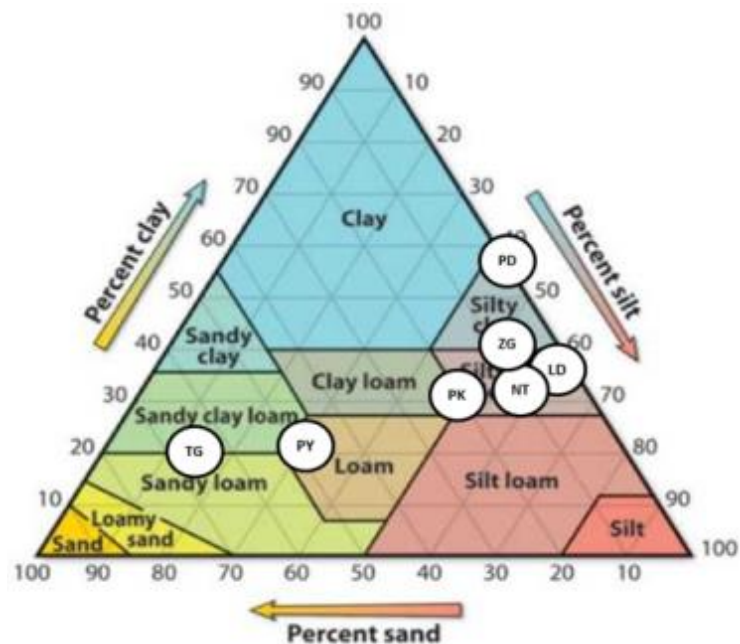
4-1 表:対象 6TS(TS)の圃場整備地区および民間協力企業(Laedawgi)の土壌分析結果

Item	Unit	Laedawgi	Pyay	Paukkhaung	Thegon	Paunde	Nattalin	Zigon
Soil texture		Silty clay loam	Loam	Clay loam	Sandy clay loam	Silty clay	Silty clay loam	Silty clay loam
Sand	%	6.0	47.8	20.3	65.6	1.3	5.6	7.4
Silt	%	63.5	29.7	50.2	14.4	43.2	59.4	52.6
Clay	%	30.5	22.5	29.5	20.0	55.5	35.0	40.0
Moisture	%	7.57	1.56	6.10	1.14	5.02	4.41	3.64
pH (1 : 2.5)	-	7.31	7.19	7.17	7.34	7.08	6.99	7.10
EC (1 : 5)	mS/cm	0.60	0.30	0.34	0.30	0.28	0.52	0.32
Org. matter	%	3.24	0.58	1.51	0.59	3.12	2.98	2.91
T - N	%	0.16	0.03	0.07	0.03	0.16	0.15	0.15
Water sol. SO ₄ ²⁺	me/100 g soil	0.82	0.85	0.81	1.20	0.69	0.91	0.79
Avai. P	ppm	46.82	5.52	2.54	3.48	8.58	4.16	15.92
Ex. K	me/100 g soil	0.98	0.13	0.22	0.10	1.04	0.58	0.92
Ex. Ca	me/100 g soil	29.93	6.54	15.93	4.78	16.24	17.05	13.34
Ex. Mg	me/100 g soil	1.38	0.44	1.37	0.43	2.71	0.45	0.44
Ex. Na	me/100 g soil	2.78	0.42	0.88	0.33	1.25	1.42	1.23
Ex. Al	me/100 g soil	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ex. H	me/100 g soil	0.49	0.46	0.49	0.52	0.96	0.52	0.52
Effective CEC	me/100 g soil	35.56	7.99	18.89	6.16	22.20	20.02	16.45

4-1-1. 土性

供試土壌の土性を 4-1 図に示した。Tegon (TG)土壌が 7 割近くの砂を含んでもっとも砂質であり、Pyay (PY)土壌が 5 割近くとこれに次いだ。残る Paukkhaung (PK)土壌での砂は 2 割程度であり、Nattalin (NT)、LD、Zigon (ZG)、および Paungde (PD) の土壌はいずれも 1 割以下と低かった。中でも PD 土壌は 1%程度とほとんど含まれておらず、最も圧密しやすい土壌といえた。この地では BG の生育が土壌硬度に起因するとみられる生育停止を示していたのが 2017 年 1 月に観察され、土壌分析の結果を支持していた。砂・壤土・粘土の 3 者が程よく混ざった loam や clay 土壌は LCA では見当たらず、PY および TG では砂質による早魃および養分の不足、PD、LD、NT、ZG あるいは PK では土壌圧密による排水不良、根の伸長阻害、または耕作機器の使い辛さが問題となることが予想された。

Laedawgi (LD): Silty clay loam
 Pyay (PY): Loam
 Paukkhaung (PK): Clay loam
 Thegon (TG): Sandy clay loam
 Paungde (PD): Silty clay
 Nattalin (NT): Silty clay loam
 Zigon (ZG): Silty clay loam



4-1 図: 供試土壤の土性

4-1-2. 土壤肥沃度

ミャンマーと日本における自然条件の差を念頭に妥当性を留意しつつ、土壤保全調査事業全国協議会（日本）²による分級基準に従って供試土壤の自然肥沃度を判定した。PY、PK、TG、および ZG 土壤の養分保持能（CEC3）が中程度（ $20 > \text{CEC} \geq 6$ ）であった他は、すべての土壤で養分保持能、塩基含量（Ca 飽和度）、および pH(H₂O)のいずれにおいても『高い』範囲に分類された。したがって、すべての土壤において適正な肥培管理がなされれば、圃場の養分管理は難しくないと考えられた（4-2 表）。

² 土壤保全調査事業全国協議会 編，1991，土壤の生産力阻害要因，p.17-35，日本の耕地土壤の実態と対策，博友社

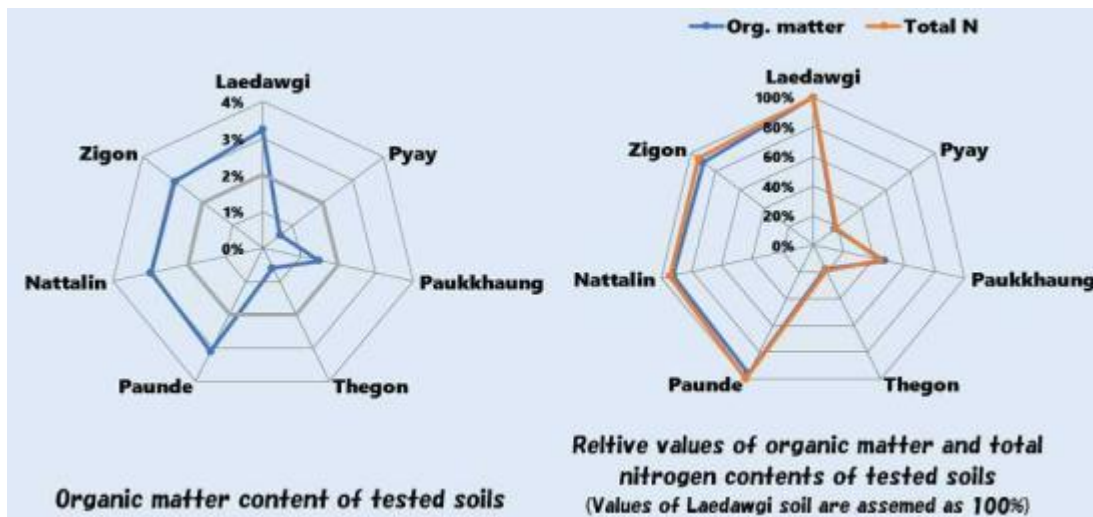
³ ここでは CEC とほぼ等しいことから Effective CEC（置換性塩基と置換性 H および Al の総和）を CEC として用いた。

4-2 表: Classification of soil fertility dominant factors
(土壤保全調査事業全国協議会, 1991)

Factor	Intensity of factor		
	High	Medium	Low
Nutrient holding capacity (CEC me/100 g)	$x \geq 20$	$20 > x \geq 6$	$6 > x$
Base content (saturated Ca%)	$x \geq 50$	$50 > x \geq 30$	$30 > x$
pH (H ₂ O)	$x \geq 5.5$	$5.5 > x \geq 5.0$	$5.0 > x$
Target site of PROFIA			
Nutrient holding capacity (CEC me/100 g)	Laedawgi Paunde Nattalin	Pyay Paukkhaung Thegon Zigon	
Base content (saturated Ca%)	Laedawgi Pyay Paukkhaung Thegon Paunde Nattalin Zigon		
pH (H ₂ O)	Laedawgi Pyay Paukkhaung Thegon Paunde Nattalin Zigon		

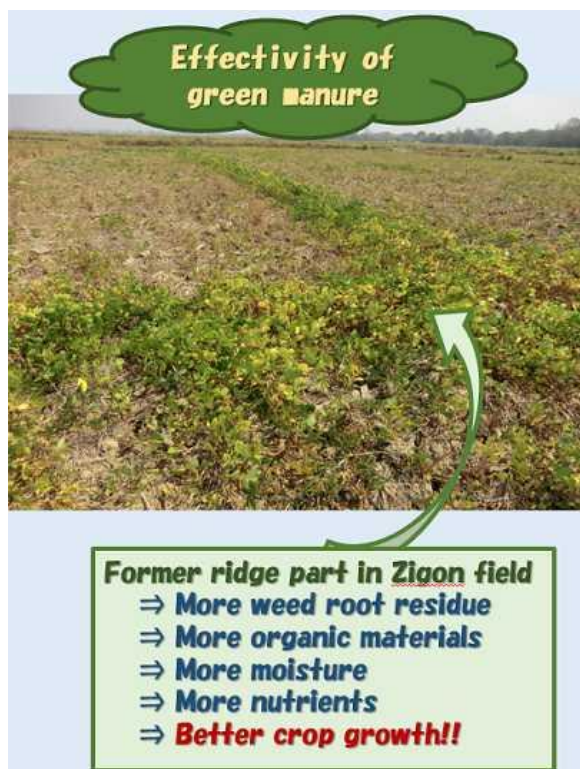
CEC にも影響を及ぼす腐植含有率は PY (0.58%) および TG (0.59%) で 1% 以下と極めて低く、PK (1.51%) で中程度であり、LD、PD、NT、および ZG で 3% 前後と高かった(4-2 図)。腐植は土壌 N の給源であるが、その含有率が最も高かった LD 土壌の腐植含有率及び全窒素を 100 と仮定して供試土壌におけるそれぞれの状態を比較すると、両者の割合は土壌によらずほぼ一致し、腐植の 5% 程度が全窒素として存在していると言えた (4-3 図)。さらに、腐植は水溶性硫酸イオン (SO₄²⁻) の主要な供給源でもあり、その含有率が 2% を切るとイオウ欠乏の可能性が高まるといわれている。供試土壌中では PY および TG の他、PK もこれに該当し、施肥上の配慮が必要とみられた。

さらに、圃場整備地区では以前の畦道の上は植生が勝ることがしばしば観察されている (4-4 図)。これは、畦道上は雑草根に由来する有機物含量が高く、土壌水分および養分が高い事に起因するとみられる。従って、土壌水分含有率が生育および養分吸収に大きく影響する冬・夏作で安定した収量を得るためには、土壌有機物の富化が重要といえる。



4-2 図: 供試土壌の有機物含有率(左)

4-3 図: 有機物および全窒素含有率の相対値
(いずれも LD 土壌の値を 100 とする)



4-4 図: 圃場整備地区(LCA)の畦道後に見られる black gram の優勢な生育

同様に、置換性の Ca, Mg, および K、可給態 P、および土壌 pH (H₂O) から土壌養分を判定した (2-3 表)。LD 土壌ではすべての要因が高レベルであった (4-5 図)。PD と PK では P が低いほかはおおむね良好であったが、PK については有機物含量が低い。NT では P と Mg が低かったが Mg については欠乏症を懸念するほどではなかった。ZG では Mg は低いものの欠乏症を発するほどではなく、P が中程度であったことから、全体の中では養分状態が良好といえた。

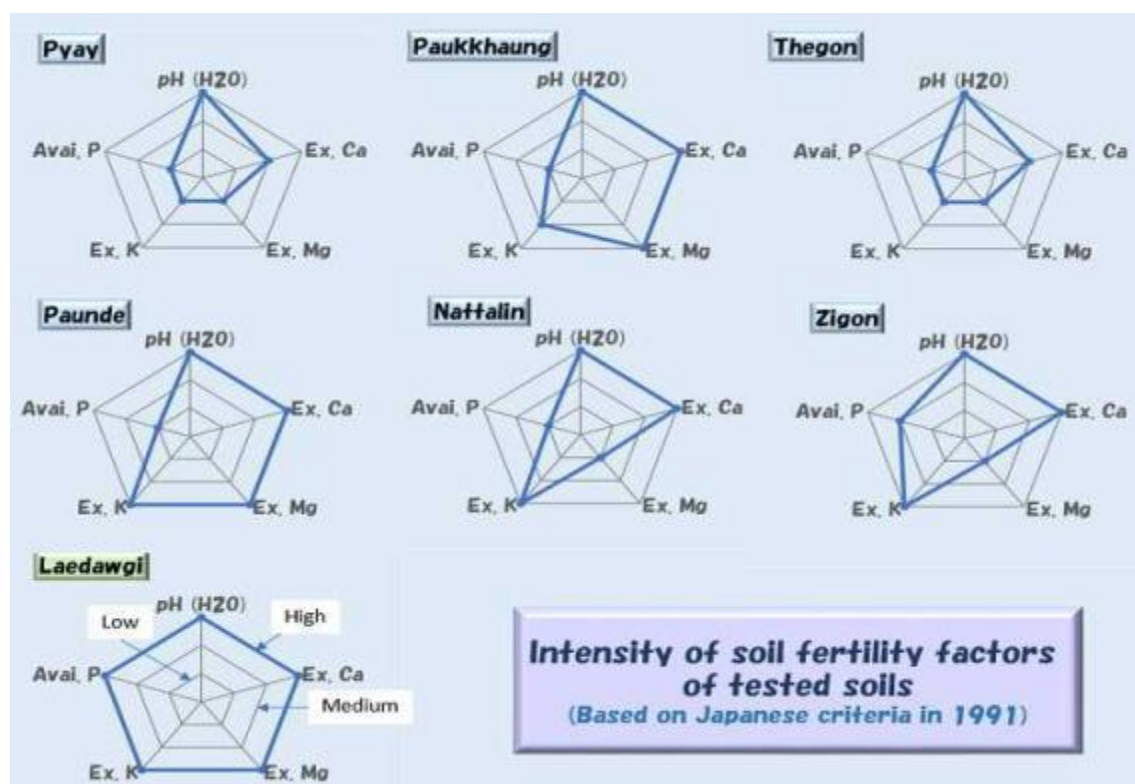
一方、PY と ZG では pH(H₂O) と置換性 Ca 以外は全て低レベルであり、低い有機物含量とあわせて植物養分が極めて乏しいと言えた。したがって、供試土壌においては一般的に P (PY, PK, TG, PD, および NT) の施用に重点を置くことが必要と見られ、次いで K の施用が求められる (PY および TG)。これらの結果は、土性から予想されたことと一致していた。

供試土壌の pH(H₂O) は 6.99 (NT) ~ 7.34 (TG) に分布し、全ての土壌で高かった。pH(H₂O) が 7.2 を超える TG や LD (pH(H₂O) = 7.31) のような土壌では、高 pH に起因する微量元素の不足も起こり得るので適正な pH(H₂O) を維持するための肥培管理に留意する必要がある。さらに、こうして得られた結果は鉢試験の結果とおおむね対応しており (4-6 図)、鉢試験により土壌養分状態の推定が可能であることが改めて証明された。土壌分析にかかる料

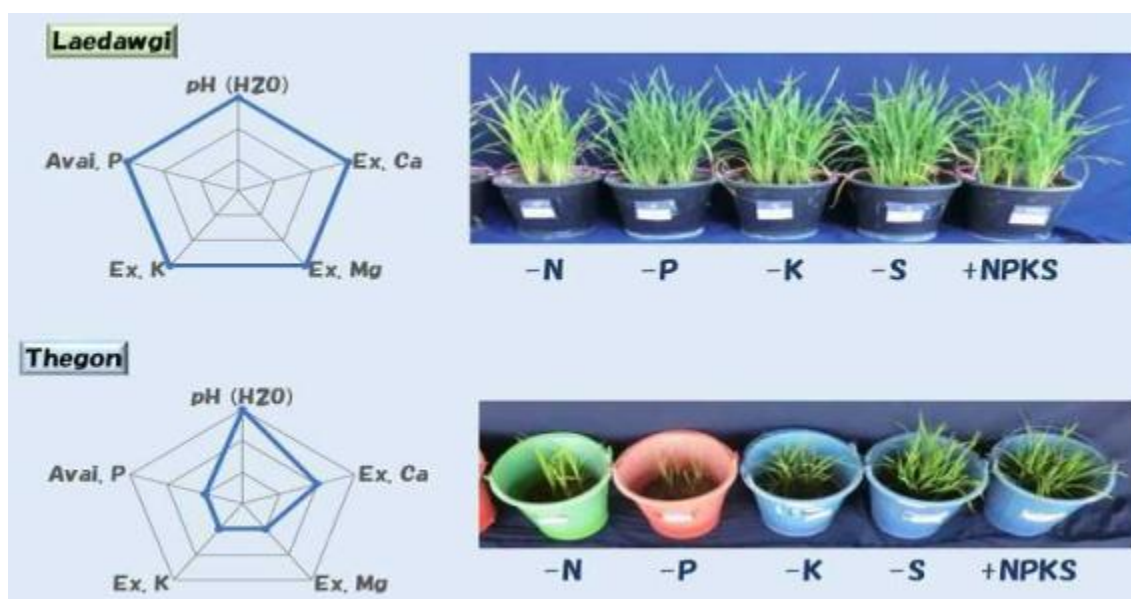
金が非常に高い現状では（1項目当たり 10,000 – 13,000 Ks）、各対象地区における鉢試験に基づく施肥方針の検討が有効性を増す。

4-3 表: Classification of soil fertility dominant factors
(土壤保全調査事業全国協議会, 1991)

Factor	Unit	Intensity of factor		
		High	Medium	Low
Ex. Ca		$x \geq 7.14$	$7.14 > x \geq 3.57$	$3.57 > x$
Ex. Mg	me/100 g soil	$x \geq 1.25$	$1.25 > x \geq 0.50$	$0.50 > x$
Ex. K		$x \geq 0.53$	$0.53 > x \geq 0.17$	$0.17 > x$
Avai. P	ppm	$x \geq 44$	$44 > x \geq 9$	$9 > x$
pH (H ₂ O)		$x \geq 6.0$	$6.0 > x \geq 5.0$	$5.0 > x$



4-5 図: Intensity of soil fertility factors of tested soils



4-6 図:Laedawgi および Thegon 土壌の化学分析と鉢試験結果との対応状況

4-3. 緑肥（*Crotalaria juncea*）の基肥（starter fertilizer）試験

ゴマ栽培圃場の畑地状態を確保するためと、Thegon と Paungde でモンスーン稲作に先立ち緑肥の投入を予定していることから、基肥（starter fertilizer）に対する *Crotalaria juncea* の反応性を調査する試験を隣接する圃場で行うことを予定していたが、予定地の排水が困難な状況であることから規模を縮小してリン施用量試験地の一面を利用して行うこととした。同緑肥は本来 5~6 月に栽培するものであり、低レベルの土壌水分と日長時間が生育に及ぼす影響を考慮しつつ生育を調査することとした。

4-5. 鉢試験による対象地区の土壌養分の確認（継続）

鉢試験を継続しており、2 月は Paungde と Zigon についての土壌養分状況を水稻にて確認した。Paungde では P および K が不足気味であるが、Zigon では N, P, K, および S の供給状態はおおむね良好であった。

4-6. その他の活動

1) 現地資材を活用した土壌肥沃度向上のための協力体づくり

土壌分析と作物生育とに関わる調査から、全対象地域で土壌有機物の不足が畑作物生育の制限要因となっていること、および南部 3TS（Paungde, Nattalin, および Zigon）では乾期の土壌硬化がこれに加わることが問題であることが分かった。これらの改良には緑肥および籾殻燐炭の導入が有効であると考えられる。土壌栄養的には施肥量の不足とアンバランスな施肥内容とが生育を阻害しているが、収益向上への寄与が大きく見込まれる畑作物における主要な不足因子はこれまでの調査から P であることが多いと見込まれる。Baseline Survey（2016）によれば、増肥を願うものの経済力が不足していると答えた生産者は 3 割（Paungde）～7 割（Pyay）に上った。そこで、緑肥（N 給源）と籾殻燐炭（Si および K 給

源)により金肥を節約し、その分Pの投入を強化する指導方針を想定している。

緑肥については種子供給自体が薄弱であるため、対象地区に対してより有効とみられる草種をその近くで増殖することとした。粃殻燐炭については大量に求められるため運搬料が問題となるが、消費圃場近くの精米所から排出される副次物（粃乾燥用に使われた粃の燃えカス）の無料提供を活用することとした。現在までのところ、4-4 表に示した協力体制を作ったが、その他の対象地区についても協力体制造りを急ぐ予定でいる。

4-4 表: 土壌改良資材の提供元

Township	Organization	土壌改良資材		
		緑肥		粃殻燐炭
		Crotalaria <i>juncea</i>	Sesbania <i>cannabina</i>	
Pyay	DOA	○	○	-
	農業企業	-	○	○
Thegon	DAR	○	-	-
	精米所	-	-	○
Paunde	DOA	-	○	-
	精米所	-	-	○

2) 栽培マニュアル作り

BG およびゴマの栽培マニュアルはそれぞれの編集責任者（Nattalin および Paukkhaung の C/P）が他の C/P が提出した素材の取りまとめに入っている。この後、各専門家（Latpadan-DOA 種子農場および Magway-DAR の夫々の専門家）に内容の確認を依頼し、修正を経て印刷に進む予定である。初編完成の後はこちらをもとに各地の実践経験を加えていき、内容の充実を図る予定である。

5. ポストハーベスト

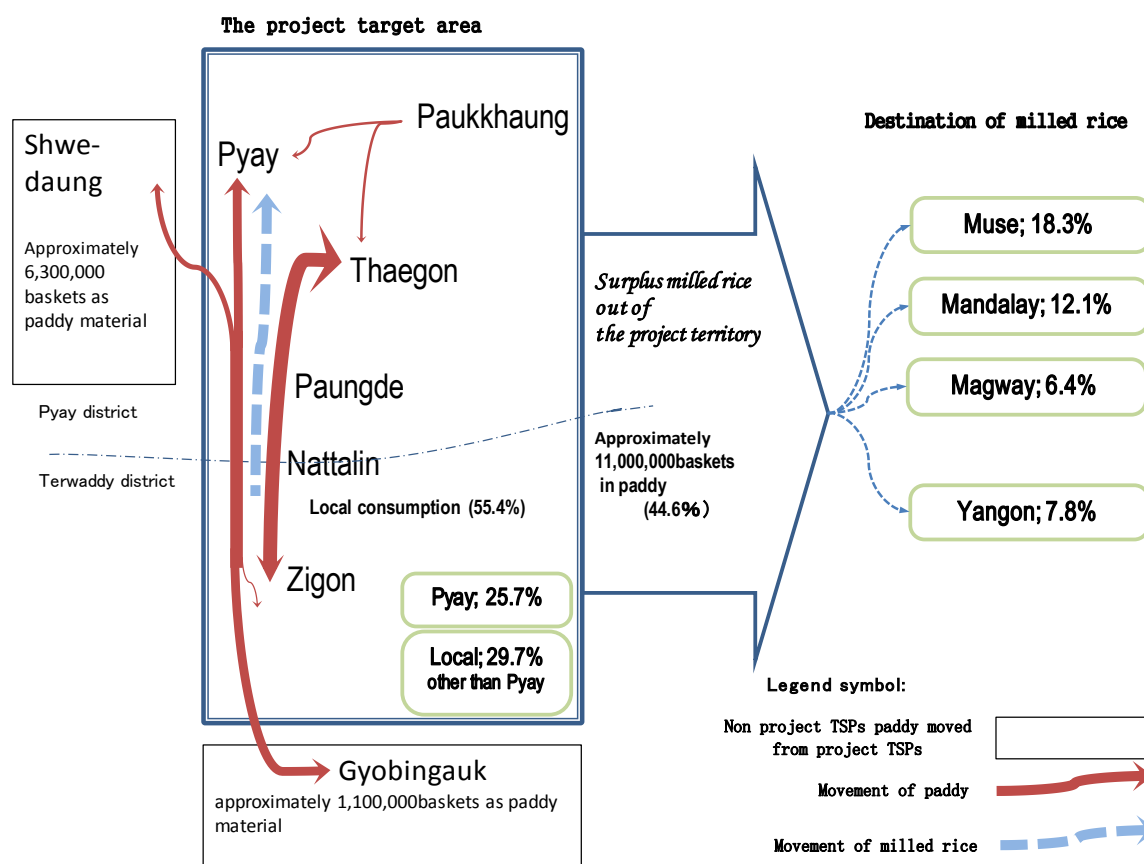
5-1. ポストハーベス C/P の活動

- 1) 穀物検査ラボが、3 月には竣工・開所式を迎える。
- 2) 歩留り試験に関し、C/P には、当初予定通り CS 又は CS に準じる優良種子を使った栽培による粃原料が、通常自家採取種子のものより歩留まりが高くなることの確認とその結果の関係者へ情報拡散する。また、これにとどまらず、品質による歩留り傾向の理解に繋げ、品質毎に買い付け価格を設定することにも役立てることを理解させる。
- 3) 今後の予定としては、ポストハーベストや収支管理にかかる技術移転と共に、ラボに関する穀物検定・分析や倉庫燻蒸にかかる講習も実施する。C/P に対しては、ラボを活用した
 - ② 農家や精米所・トレーダーに対する穀物品質にかかる情報のフィードバックにより品質向上に繋げる、
 - ③ 精米所やトレーダーの自主検査能力を醸成することで、原料買付け時に品質毎の価格設定を出来るよう関係者に指導していく。

- 4) 現在遅れている教材（ポストハーベストガイドライン）作成を急ぐ。
- 5) 粳の種子配布システムを構築するに当たり、地域ごとの種子栽培技術の収穫後処理技術の移転・配布パターンの整理を補助する。

5-2. 精米業者現状調査

プロジェクト圏外への粳の流出の確認及び、（プロジェクト圏内で精米された）精白米の行先の配分の再確認を経て、以下のように粳／粳換算された精白米量の流通状況を下図に示す。



プロジェクト圏内で生産された粳の流通状況

余剰量の流出先であるが、粳換算で（中国向けの非公正取引）Muse 18.3%、Mandalay へ 12.1%（この内、半分以上が Mandalay の卸売業者を介して Muse へ流出していると思われる。）、Magway へ 6.4%（この内 10～20%が Magway の卸売り業者を介して Shan region へ流出していると思われる。）へ販売流出している。Pyay 及び Pyay 以外の Local 必要消費量としての地元消費分であるが、数は少ないが各 TS に数軒ずつある米卸売業者や小売店への販売がある。この内、約 70%は地元消費用として小売店に販売され、中国流出用のものはほとんどないと思われるが、約 10%（1,200 千 baskets）は Mandalay や Magway、Yangon へ圏内の小売業者から販売流出しているものと思われる。ついては、Shwebo Powsan やエヤワディー地

域から精白米が、300 千~400 千 baskets 程度流入している公算が高い。

【考察】

- 1) 調査で気になったのは、公表されていた basket 当たりの重量が 46bl から 50lb に代わっていたことである。ここ 2~3 年で急激に変化し 50bl/basket が使われるようになっている。品質など同じであった場合、農家が自動的に 8.7%低価格で販売することになる。より品質が悪くなったとか、水分がより高くなったとか、もろもろの理由があるだろうが、ブローカー等農家からの買い手のリスク緩和が存在する。しかしながら、度量衡システムなど政府の関与しないところで、こうした状況が起こっており、品質の悪化への悪循環が市場に与えている影響も無視できないであろう。
- 2) 現状使用されている精米設備は、中国製が主流で精米品質の確保が難しい状況にある。中国製の精米機等の精米工場設備は選別性能が低く、精白度の調整も難しく碎米の発生も多い。日本製など品質の良い精米施設の要望が強い。
- 3) 原料の品質の悪さが非常に大きな問題の一つである。高水分で納品され、黄色く変色し発酵の進んだものもみられる。適切な原料籾乾燥が現状では最も解決の急がれる問題のようである。
- 4) 精米できる生産籾に比べ、現状精米設備のキャパシティーが約 2 倍大きく、精米所のキャパシティーとして過剰である。年間 1~2 か月程度の稼働実績しかないような稼働率の低い精米工場の運営が難しくなる。商業精米（commercial milling）においては、籾を集荷できないものまたは販売先の見つからないものから、淘汰されると考えられる。賃搗き精米（commission milling）においては、歩留りの低い精米品質の悪いものから進むと考えられる。ただし、村の小さな commission mill についても碎米をしっかりと抜くなどの工夫をすれば事業の延命は可能である。
- 5) 精米所の労働者は、常用と季節労働者が半々である。集荷時期に仕事量が集中するためこのようなシフトとなる。しかし、季節労働者はどうしても質が悪く、精米品質に少なからず影響している。
- 6) 精米所[籾投入能力 100baskets/hr]の設備購入の価格は、40,000 千 kayts 程度で、2 千ト/年程度精米して、フル稼働で原価償却に 4~5 年程度を要し、やや時間を要する。14%w.b. で毎年 5 千 baskets の原料籾を集荷する必要がある、それに伴い精白米の販売市場が 1,100 ト/年必要となる。更に機器の活用度を向上する必要がある。
- 7) ハーベスターやコンバインでの収穫後、何の調整もなく精米所に持ち込まれるので、未熟米や被害粒がそのまま混入しており、精米品質に悪影響を及ぼしている。しかしながら、精米施設の各工程の機器を見ると、粗選別を含め比重の軽いと糲・未熟米・被害粒などの除去の設備が手薄で、精米所ができる品質向上ができていない部分がある。これら除去すべきものの保留が、余分に碎米を発生させ歩留りに影響していると考えられる。
- 8) 農家が収穫後即集荷業者へ販売するため、高水分籾の入荷が問題としている。精米所の乾燥機は定置式のものが多く、胴割れの発生など品質の低下を招いている。処理すべき

量も多いが、乾燥方法に対する無知も原因している。

- 9) 生産量の約 76%しか地場の精米所で精米していない。約 24%、精米できる粳原料で約 7,450 千 baskets が粳でプロジェクト対象地域外へ流出している。主に、隣接の TS で、約 80%の約 6,200 千 baskets が Shwedaung へ、約 20%の約 1,500 千 baskets が Gyobingauk へ流出していることが分かった。両 TS の粳生産量を考えると、プロジェクト圏内から 8,000 千～10,000 千 baskets/TS の精米可能な原料粳を必要としていることになる。両 TS の精米所には、軍部への飯米販売を行っている精米所（‘50ton Rice Mill’ at Shwedaung TS, ‘Ko Pya Gyi Rice Mill’ at Gyobingauk TP）があり、内需を支えている状況がある relying on domestic consumption。言い換えれば、プロジェクト対象地域内の精米所には、これに代わる精白米販売先の開拓ができていない状況であると思料する。
- 10) Thaegon と Zigon が、精米可能な粳生産量が不足し、他の地域から原料粳を流入している。特に、Thaegon は精米能力の 80～90%稼働を可能にしており、精米実績から考えて米どころである。農民を含め、捗々しくない灌漑/排水環境や土壌の農業適性などを駆使し、産品・産業の多様化を模索してきた地域であると推察される。
- 11) 精米機を稼働させるための売電の供給が滞り、精白米生産に支障をきたしている。商業精米などでは、稼働電力容量が大きく発電機での対応も難しい。粳殻を活用したガッシファイヤー設備や夜間の稼働で対応するものが多く、生産効率が悪い。
- 12) 1 ロットの重量も 2 トン以下と小さく品質もまちまちで、原料粳の悪さを訴えてはいるが、原料粳の品質を迅速・的確に検定できるものが少なく、少なからず精米設備稼働にも影響している。併せて、施設を過度に携わるオペレーターの熟度も低く、品質や歩留まりに影響している。（小うるさいことを言うと、粳をもって来てくれなくなるという心配もあるそうだが、）当然、中間業者や農家に対して適切に改善要求することができない。

【方向性】

- 1) 取引における重量単位は、政府の統制によって行うべきもので、必要最低限の規定を定め、仕組みによって売り手側の不信感を払拭すべきと考える。また、これをいい機会と捉え、取引の基準を汎用性の高い‘kg’に統一することを検討されたい。
- 2) 民間銀行のビジネスにかかる資金融資金利は年利 13%以上とまだ高い。民間企業の投資の妨げとなっている。ツーステップローンなどの仕組みで、貸付時に計画書がしっかりしているなどの審査基準を上げつつも、低金利を実現しなければならない。対象としては、業者が問題としてあげている乾燥設備と貯蔵庫の新設である。
- 3) 中間業者[Broker]が、精米原料粳取引の農家と精米業者の間に介在している現状を鑑み、精米業者が今以上に農家から直接買い付けできる仕組みの構築が肝要と考える。少しでも取引に役立つ・品質が向上する情報のフィードバックに繋げることも、農家・精米業者の両方が収益向上に繋がる可能性がある。
- 4) 粳の品種を特定する必要がある場合、Muse 経由で中国へ非公正販売流出している品種について特定することで、PROFIA において推奨すべき品種を選定する場合の参考とする。
- 5) 流通の下流での品質要求は明確であるが、農家まで伝わっていない。原料粳品質の悪さ

による製白米品質の悪さや精米歩留りの低さが悪循環を生んでいる。精米業者において、精米歩留りなどがより正確に管理できるオペレーターと、原料籾買い付けが正確にできる（品質毎に価格差が正確に出せる）自主検査できる検定員の要請が急務である。悪循環を切る方法の一環として、要件毎に講習会の開催や現場での指導（OJT）が情報フィードバックシステム構築に有効と思える。現状、研修指導を重ねている収穫後処理技術 C/P と今後の活用がキーの一つで、C/P によって実施している各 TS の精米所で行っている歩留り試験（milling recovery test）の結果の活用も必須である。品質から精米歩留りがある程度判断できるようにし、買付け時品質の高いものに関しては、公平に高価買付けが実施できるように仕組みを構築する。

- 6) 単純に、精米所が種子を配布するなど、籾原料を精米所に持ち込ませる農家と精米所の契約では、籾収穫時、少しでも高値のオファーがあると他者へ販売してしまい、当該精米所が裨益を受けなくなり連携しない。種子事業や農機のレンタル事業を、精米所と地域農民の共同事業として展開するようなことも検討する必要がある。

5-3. コメ種子選別機の利用状況と今後の支援案

(1) Paunde Seed Farm の今期の稼働実績

運転実績（精選した種子量）

PROFIA で導入した精選機	2,883 Baskets
従来から持つ小型粗選機（日本製）	1,300 Baskets
合計	4,183 Baskets (87.42MT)

(2) Pwe Pyae Seed Farm の今期の稼働実績

運転実績（精選した種子量）

PROFIA で導入した精選機（種子農場で収穫）	2,264 Baskets
同上（外部から持込んだ種子）	165 Baskets
合計	2,429 Baskets (50.77MT)

注：Pwe Pyae Seed Farm には中国製の種子精選機が導入されており、5,000 Baskets 前後を処理している。

(3) コメ種子精選機の利用促進策

精選機の処理能力は毎時 400～500 kg なので、1 日 8 時間運転、収穫後 60 日間運転すれば処理量は 240 ton (0.5 ton x 8hr x 60 days) になる。種子農場で生産した種子の精選作業以外に、民間業者や種子生産農民の利用促進が課題である。政府による Seed Growers Association 強化の動きと連動して、種子生産農家と収穫後の種子精選作業（品質管理）の実態確認と品質管理システムの構築が必要である。

6. 組織

今月は主に、Thegon において、GAD、DOA、AMD、IWUMD、DALMS 職員、Village Tract リーダー、ならびに農家代表者への説明会、LCA の農家を対象とした説明会、用水路毎の代表者および副代表者の選出を実施した。又、用水路毎のリスト（WUG リスト）の作成・更新を行った他、支線水路・水口位置および水口以下の圃場内水路（用水路）の確認を行った。

WUG が、代表者および副代表者以外の秘書や会計、監査、また、委員会（農業・水分配・財務等）をもたない組織であり、今後の IWUMD による WUA 設立時期も予測できないことから、財務管理を要するような活動を実施する場合の当面の対応等について、農家より質問が出ていた。これを受け、Thegon、Paungde、Nattalin においては、一時的に LCA 農家間で WUA に類似する組織の設立も可能である旨農家へ共有し、農家の希望によりその方向で組織化を実施している（Paukkang、Zigon においても来月提案予定）。これに伴い、円借款の WUA 設立で使用されているものをベースに、内規（案）の作成も行っている。

また、一つ水口から異なる方向に伸びる用水路が複数存在する場合や、一つの水口に多くの受益者が存在する場合に（特に Thegon、Paukkang）、WUG を水口毎ではなく用水路毎に設立することも検討された。Thegon においては、農家の希望により用水路毎に WUG が設立された。

7. ジェンダー

7-1. ジェンダーの現状に関わる冊子作成

Baseline 調査ジェンダー部分の結果をミャンマー語訳し、冊子とした（300 部）。今後実施する予定の農民啓発セミナーなどの機会に参加者に配り、啓発を進めていく予定である。

7-2. ジェンダー状況報告会の開催

2 月には Nattalin と Paukkhaung でベースライン結果の報告会を行い、8-1 表の参加者を得た。相変わらず男性の参加者が大半を占めたが、意識調査では、科学的な農業技術の学習、市場情報の共有に関わる要望が多かった。また、C/P の報告技術向が確認された。

8-1 表: Paukkhaung および Nattalin におけるジェンダー状況報告会の参加者

Township	女性		男性	
	参加者	平均年齢	参加者	平均年齢
Paukkhaung	6	45.5	16	52.6
Nattalin	5	56.0	25	52.4