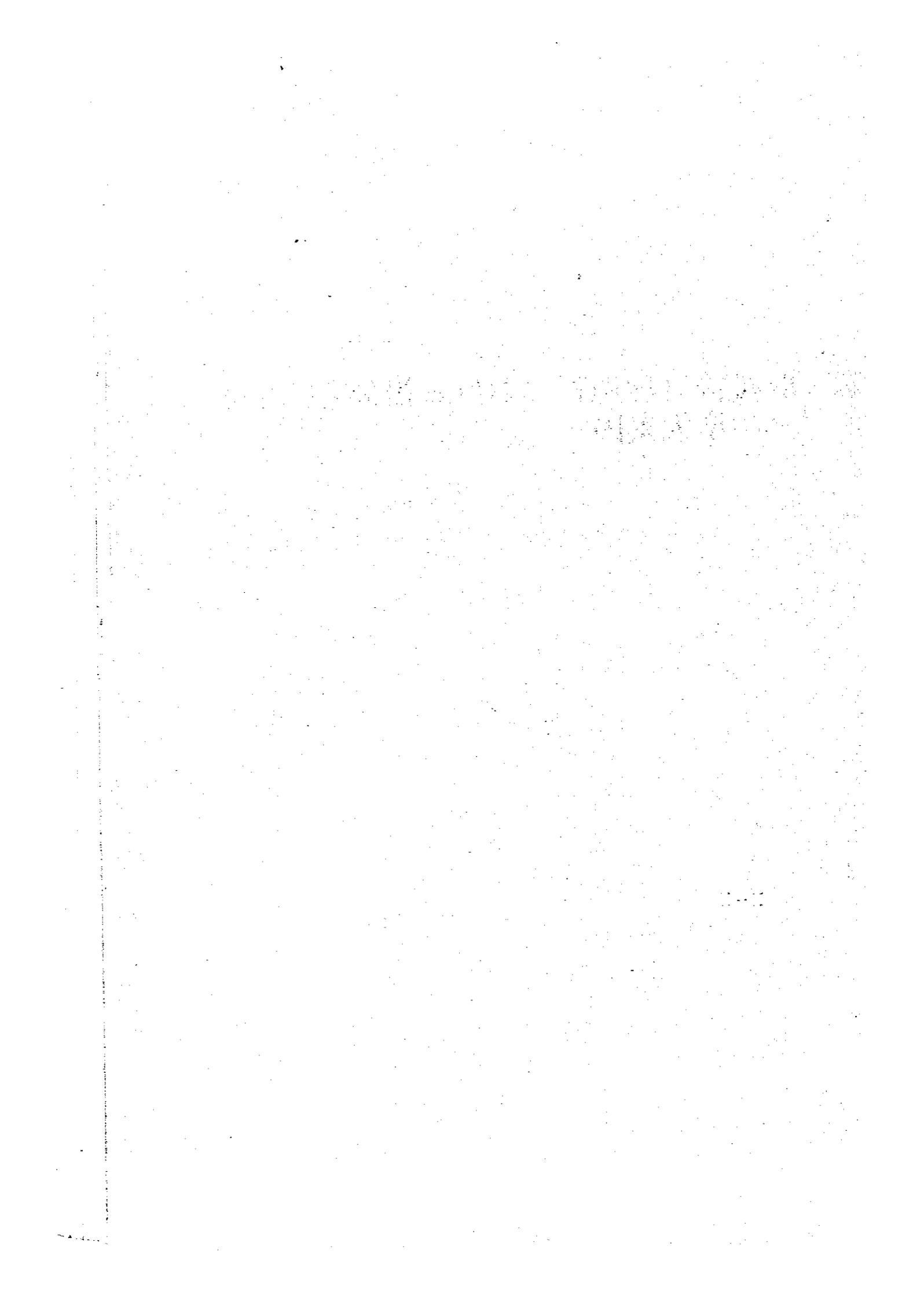


第6章 収穫後処理過程における損失の発生と その増大要因



第6章 収穫後処理過程における損失の発生とその増大要因

6-1 収穫作業における要因

6-1-1 作業量の増大

単位面積当たり籾の収穫量は表6-1に見る通り独立以来着実に向上してきた。

表6-1 米穀生産の推移

年次	収穫面積 (百万 ha)	ha 当たり籾生産量 (ton)	生産量 (百万ton/精米)
1954/55	6.59	1.71	7.68
1960/61	7.07	1.77	8.52
1968/69	8.02	2.18	11.96
1977/78	8.58	2.86	16.69

出所) CBS

これらの増産は水利・施肥・病虫害対策などの新技術によるもののほか、貢献度においてももっとも大きいことは、高収性品種、HYVの導入と考えられる。

実際に、HYVを栽培主品種としたインドネシアの多くの地域では、籾の収量において全国平均を大きく上回る量—5 ton~7 ton—を得ていることはけっして稀なことではない。

この例を南スラウェシ州において1981年に実施されたラポアセ(Lappo Ase)計画において見ると表6-2の通りである。

表6-2 ラポアセ計画の実績表

ラポアセ計画			単位当たり収量(ton/ha)		収穫量(ton)	
実施県	対象面積 (ha)	参加農家 (戸数)	1980年	1981年	1980年	1981年
BONE	50,700	56,244	224	564	114,565	288,096
SINJAI	9,200	15,346	195	511	17,208	52,515
BULUKUMBA	16,200	19,374	261	570	34,382	75,835
合計	76,100	91,014	227	569	166,156	416,447

すなわち、ラポアセ計画の対象地域においては、実施前の収量である166,156 tonに対し、実施後は約2倍半の量である416,447 tonの収量に達した。

SINJAI県での例を農家単位で分析すると次の通りである。

農家当たりの耕作面積： 1.67 ha

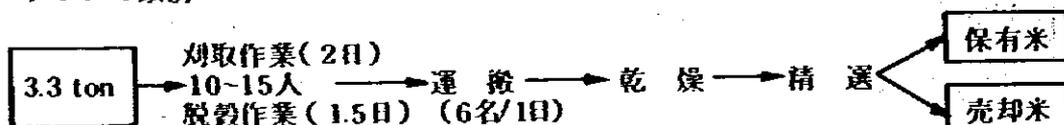
単位面積当たりの増産率： 303%

平均一農家当たりの収穫量： 1980(実施前) 約 3.3 ton
1981(実施後) 10 ton

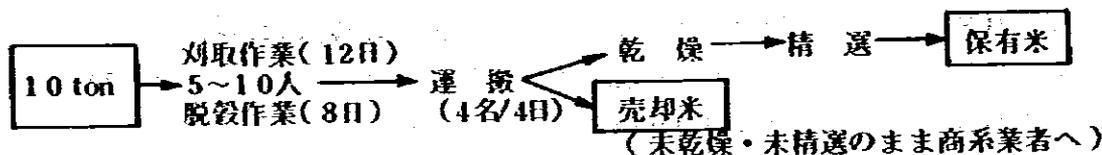
この地域での収穫法は、鎌による根刈りであり、脱穀方法は刈取の1~2日後に圃場において叩きつけによって行われる。収穫作業時に集まる人夫は10~15人であり、それぞれの収穫作業者は80~100kgの刈に相当する稲を刈取、脱穀を行ったのち、報酬として8分の1の刈を得ている。この例ではラボアセ計画前、農家1戸当たり刈取に2日間、脱穀に1.5日、計3.5日で収穫作業が完了したが、ラボアセ計画後には、実際上刈取に6日間、脱穀に5日間、計11日間を必要とすることになった。

しかし、この地域の稼働作業員は限定され、サトウキビの収穫が重なる上に、一斉に稲の刈取作業が開始され、作業量も3倍に増した事情によって、実際には刈取作業者は以前ほど集まらず、ラボアセ計画後では5~8人によって収穫日数は15日~20日間を要するのが実態となった。

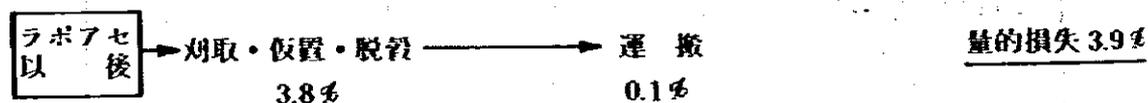
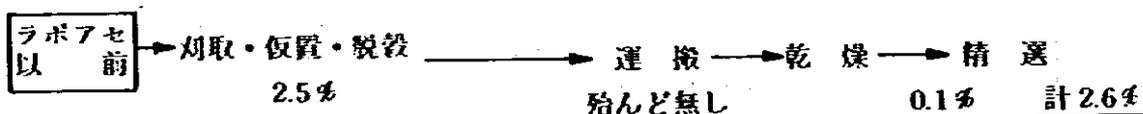
ラボアセ以前



ラボアセ以後



この間の損失の発生実態は以下のようなであった。



仮置中の変質 { 圃場仮置中(運搬が遅れることによる)
農家保管中(乾燥不充分的な稲が売却までの間に発生する) } 質的損失2~5%

量・質損失の合計 6%~9%

すなわち、損失の増大は、

- ① 収穫作業の遅れと乱雑によって量的損失が増えたこと。
 - ② 農家の作業量が増し、限定された作業員では作業日数が長くなり、その間水分含有量の高い物は変質することに起因する質的損失が増えたこと。
- となり、ラボアセ計画以後ほとくに質的損失が著しく増えたことが特徴となった。

6-1-2 作業期間の短縮

在米種における収穫方法は、穂の稔実性が不揃いであったので、アニアニによる選択的な穂摘形式であった。収穫作業も現在のように齊一に1回だけではなく、数回(2~3回)摘みが多く、同一園場でも収穫が完了するのにその作業はほぼ1ヶ月の期間を必要としていた。

しかし、近年における稔実性が齊一なHYVの普及に伴って、茎数が増えたこと(穂数が多くなったこと)と合せて脱粒性が大きいという理由もあり、刈取方法がアニアニより鎌刈りになったほか、その収穫作業期間は適期中心に2~3日前後、長くても1週間に短縮されることになった。

このことは、国際稲作研究所で実施した“刈取時別の脱粒試験”の試験結果をみても明らかであろう(表6-3)。

表6-3 収穫期と脱粒の関係

収 穫 期	脱粒(%)
収穫適期前1週間	0.77
収 穫 適 期	3.35
収穫適期後1週間	5.63
・ 2週間	9.64
・ 3週間	40.70
・ 4週間	60.46

出所) IRR I

このような事情は、労働力に不足する外島の各地において大きな問題を提起させてきた。すなわち、農家は従来の2倍~3倍に相当する籾の量を、すくなくとも1週間以内に対取脱穀を完了することが必要でありながら、これらの多くの地域において労働力の増強とか、作業の効率化について何ら対応がなされなかったためである。

ジャワ内島においては、人口稠密なこと、および最近における農業労働者(ブルタニ)の急激な増加等の背景もあり実際には直接的な影響とならなかったが、それでも雨期収穫作業において地域的には多少の影響が見受けられている。

農家における収穫作業は、

刈取

脱穀

圃場より農家への運搬

乾燥

精選

に分類される。このうちの刈取・脱穀作業については、インドネシアの農村に長く存続してきたゴトノヨンの習慣が、実際には何らかの変形した作業方法と報酬の分配によって為されているが、農家よりの運搬・乾燥・精選の各作業については、多くの農家においてそのための労働力を確保することができず、圃場にて売り渡したり、生籾（未乾燥・未精選）のままで、商人系またKUDに売っているのが実情となっている。

すなわち、短期間により多くの収穫量を持つことになったインドネシアでの農家は、圃場における収穫作業のほか、乾燥・精選という分野において自分達の保有米（消費米）を調整するのに精一杯であり、増産された余計の量については殆どその処置を放棄しているのが実情である。

ここにおいて損失の発生の現象は、未乾燥のまま、または乾燥不十分のままの籾の形で、商人系またKUDの買い手が来るまで待たねばならず、この間の著しい変質の形で質的損失として起きてくることとなった。

たとえば、水分含有量22%で収穫された生籾は、2～3日の農家保管中（この場合圃場を含む）に籾自体の呼吸作用と発酵現象によって発熱するほか、ビニール袋に詰められた籾は通風されることなく、更に袋の外部より直射日光の熱を受けるなど、これらの現象は一層に助長され、品質の急激な低下をきたしているのである。

籾の買い手が来るのが遅れる場合、この現象はさらに増長されることは勿論のこと、このことは、雨期中に収穫された高水分の籾において一段と著しいのが実情である。

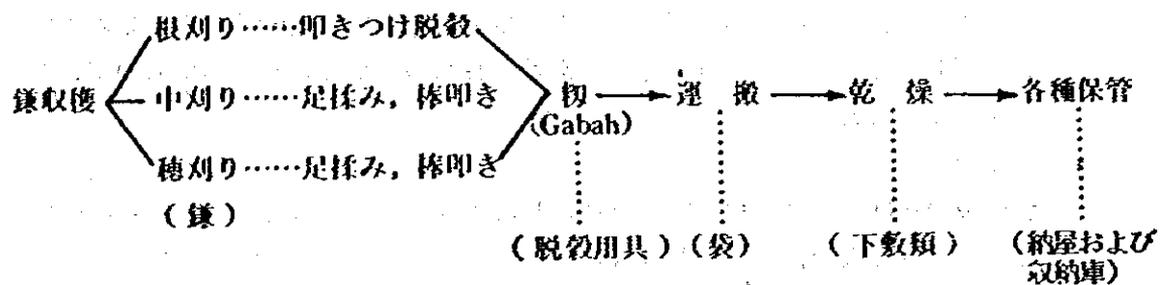
6-1-3 作業用具

IR種の導入はインドネシアの農民に米作の新技术を伝達する革命的なできごとであった。しかし、現在のところ農家が収穫に用いる用具のなかで、この導入に伴って変化のあったものはアニアニに代わる鎌と、脱穀に用いられる三角板程度のものであり、他にこれといった変化はほとんど見当たらない。

実際には、アニアニによって穂摘みされてできあがるStalk-padi（穂束）での取り扱いから、鎌刈りと圃場脱穀（地域によっては穂刈りの後袋詰めにして農家に持ち帰り脱穀するケースもある）の結果できあがるGabah（籾）とその取り扱いに変更してきたことは、作業上多くの変更と最少限度必要な用具の調達が望まれたのである。

アニアニ収穫 → (Stalk-padi) → 運搬 → 乾燥 → 保管

（各過程で特に必要な用具はない。保管も家屋の天井を利用）



このような事情にもかかわらず、IR種の導入以来10年以上にもなるという現在においても、多くの農家において作業に充分な袋類・下敷類・箆類などの収穫用具や運搬用具を持たず、実際の作業実態は以下の通りとなっている。

1. 刈取作業

① アニアニによる収穫

調査の対象となった8州では収穫面積の約20%に相当する地域において現在もなおアニアニによる収穫が行われていると推定される。収穫された穂束は“Stalk-padi”として農家に持ち帰り、乾燥の後そのままの形で保管される。

このようにアニアニを用いて収穫を行っているのは当然在来品種を対象にした作業方法であるが、HYVの収穫作業においても例えば南カリマンタン州のスワンプ地帯、西部ジャワ州における排水の悪い湿田において現在でもなおこの方法によって収穫を行っている場合がある。

② 鎌による収穫

1. 根刈り

排水の良好な圃場における刈取作業は専ら根刈り方法を採用している。

2. 中刈り、穂刈り

排水の悪い圃場での刈取作業方法であるが、一般に西部ジャワ等、天秤にて穂束を農家等脱穀場まで運搬する地域では中刈り方法、また、刈り取られた穂を袋に入れて脱穀場に運搬する地域では穂刈りの高刈り方法を採用している。

2. 脱穀作業

① 叩きつけ法

一般に排水の良好な地域において、根刈りした穂束をその圃場において三角板(木製)に叩きつけて脱穀を行う。

② 打ちつけ法

やしの葉柄とか、棍棒を直接穂束に打ちつけて脱穀する。

③ 足揉み法

上記“叩きつけ法”と並んで現在インドネシアで最も一般的な脱穀方法である。排水の悪い圃場では脱穀作業ができないので、中刈りまたは穂刈りを圃場周辺の土地の乾いている場所、また農家周辺に運んで行く。

④ 足踏み脱穀機

最近、中部ジャワで普及が始まった程度であるが、構造的には自転車の古い部品を利用し、回転ドラムには5寸クギを逆に打ちつけたという簡単なもので、近くの町工場で作られている。

3. 運搬作業

脱穀後の籾は、普通肥料の空袋を修理し約70kgに詰められる。これらの運搬方法は地域によって人力、畜力または自転車等異っている。

アニアニで収穫している地域、また鎌によって穂刈りをしている地域では、刈取作業員自身の籠で農家に運搬される。また、西部ジャワ州の排水の悪い地域において農家は中刈りした穂束を天秤で農家に運搬している例もある。

4. 乾燥作業

アニアニを用いて収穫する場合、その対象の多くが在来種であるので、作業中の脱粒損失は大きな問題にならない。従って農家は“Stalk-padi”(穂束)のまま近くの路上端で乾燥を行っていた。いっぽう取り扱いが“Gabah”(籾)に変更して以来、農家は乾燥作業のために多数の下敷類を必要とすることになったが、一般に農家は自家保有米を処理する程度の下敷(イボやしの葉を隔んだもの)しか持たず、また農家周辺に適当な乾燥場がない事情もあるので、実際にはこの作業は不可能の状況にある。

5. 精選作業

この国では風選法が最も一般的である。しかし現状では生産が伸びている米穀の主産地の多くにおいて殆ど実施して居らず、農家はいわゆるキタナイ米のままで売却している。

南カリマンタンでは唐箕がよく普及して、農家段階で異物・死物・未熟粒の一部を分離していることが観察された。

6. 処理作業場

従来IR種導入までは米穀の収穫時期が雨に影響されるようなことはなかったので、農家は籾の処理(脱穀・精選・乾燥)は殆ど戸外で行い、必要に応じて屋内に搬入していた。IR種導入後、雨期収穫が行われている地域の農家でもこのことは現在も変わらない。南スラウェシ等高床構造の家屋では床下が利用されている。しかし下部よりの湿気により長期間に保管することはできない。

7. 農家収納庫

いわゆるルンブン(Lumbung)と称されるインドネシア特有の収納庫は地域によってその形状が異なるが、市場から遠隔地にある多くの農家において今でも散見される。その殆どは現在使用されていない。その理由はトラックなどの普及によって米穀の流通が容易になってきたこと、およびこれらのルンブンは元来“Stalk-padi”(穂束)用に作られたもので、Gabah(籾)には取扱い不適していることが考えられる。

従来農家は保有籾(消費用)の“Stalk-padi”(穂束)を天井に保管するとか、またやしや竹で隔んで作られた2~3tonのルンブンに保管していたが、今日では多くの農家において自家用保有籾を残して収穫直後にほとんどを売却しているのが現実で

あり、自家消費用物は袋や大型籠に収納されて屋内に保管されている。

このように取扱いが変化を生じて以来、収穫後処理中の損失は次のように発生している。

1. 刈取作業

- イ. 脱粒……刈取適期より遅れた場合と、圃場仮置の場合に著しい。
- ロ. 残し穂……穂刈りに多く発生。
- ハ. 落穂……乱雑な作業。

2. 脱穀作業

- イ. 飛散……叩きつけ脱穀の場合の飛び散り粒。
- ロ. こぼれ……下敷きが狭い時。
- ハ. 脱穀残し……主として未熟粒が残るのが普通。乱雑な作業では正常粒も残る。
- ニ. 仮置中の脱粒……刈り取られた稲が山状に積み上げられるがその跡に多くの脱粒を見る。
- ホ. 仮置中の変質……仮置場所が濡れていたり、仮置中に降雨があった場合に短時間で容易に変質する。

3. 運搬作業

- イ. コボレ……袋の傷穴。
- ロ. 脱粒……穂束での運送中。
- ハ. 雨濡れ変質……主として運搬作業が遅れることにより、雨に濡れ発熱して変質が起こるもの・運搬中の雨濡れも含む。

4. 乾燥

- イ. 乾燥中のコボレと鳥類の害
乱雑な乾燥方法と鶏などの被害。
- ロ. 乾燥方法による割粒の発生
乾燥場(セメント)、天地返し・テンパリングの回数。
- ハ. 乾燥中の雨濡れによる変質
米粒の急激な物質的变化により搗精後碎粒を多くする。

5. 精選

- イ. 風選損失……粗雑な作業による損失。

6. 生穂(未乾燥穂)の農家保管

- イ. 経時的変質……刈取後買手の来るのが遅れる時、無通気状態で袋詰めされた生穂は発熱し、容易に変質する。
- ロ. 保管中の雨濡れ……収納場所がないので戸外に放置されるが、この場合雨濡れの危険は大きく、時に発芽現象に至ることは稀なことではない。

7. 乾燥穂の農家保管

- イ. 鼠や虫害……農家における長期保管中に発生する一般的損失。

ロ. 保管中の変質……乾燥が不充分であったり、また保管状況が悪い場合に発生する変質。

6-1-4 雨期収穫

生育日数の短いIR種が導入されて以来、米穀の主産地における収穫期は従来より1~2月間短縮されることになった。また西部ジャワ州カラワン県などの一部では、灌漑水の地域的配水事情によって雨期において最も降雨量の多い1月、2月および3月に農家は初の収穫を行わねばならないような事態になっている。

従来 of 稲作は雨期を主体とした栽培方法であったが、自然環境に恵まれたインドネシアでは各種の在来種が栽培され、年中国内のどこかで収穫作業が行われていた。しかし、このことは従来より雨期における降雨の激しい時期にも初を収穫していたことではない。地勢的に複雑な構造を持つこの国では、中央山脈の表側と裏側とでは降雨実態が異なるので、1月、2月および3月の収穫は中央山脈の南側平地の比較的降雨量の少ない地域で行われていたことを示すものである。

ところが、最近では年2作という栽培事情と地域的な配水事情によって、雨期での収穫作業を多くの農家が強制されている実態にある。

このことを表6-4によって見れば以下のようなようである。

表6-4 ジャワ島における1955、1977年の季節的米穀収穫面積実態 (%)

月	1955年	1977年
1月	2.4	2.2
2月	3.0	5.7
3月	7.8	13.4
4月	16.9	21.3
5月	26.4	16.6
6月	16.2	8.9
7月	5.3	7.2
8月	4.9	8.6
9月	6.7	7.2
10月	4.3	4.2
11月	3.4	2.7
12月	2.6	1.9
合計	100.0	100.0

出所) 1955 Agricultural Extension Service
1977 CBS

これをとくに降雨量の著しい12月、1月、2月および3月での収穫量を比較すると次

のようになる。

	1955	1977
1-2~3月	15.8%	23.2%

1977年度における米穀のジャワ島での収穫量は933百万ton（精白米ベース）であるので、

$$933\text{百万ton} \times 23.2\% \div 216\text{万ton}$$

が12月より3月までの降雨の激しい季節に収穫されていたことになる。いま仮に収穫面積の50%に相当するものがIR種導入によってこの時期に移行して収穫されている事情にあるとすれば、その量はジャワ島ではほぼ約100万tonであるといえよう。

さらに、このことを西部ジャワ州で分析しよう。この地域において降雨量が収穫作業に著しく影響するのは1月、2月であり、地域的には北部海岸のBekasiよりIndramayuに至る6県と考えられよう。

表6-5 西部ジャワ北部海岸周辺の6県（Bekasi, karawang, Subang, Indramayu, Cirebon, Majalenka）における雨期作の月別収穫量（1980）

月	収穫面積（ha）	収穫量（ton）	1~6月収穫比率（%）
1月	3,881	21,694	0.9
2月	67,341	367,019	15.0
3月	198,769	1,076,554	43.8
4月	116,237	605,882	24.7
5月	43,713	221,017	9.0
6月	35,813	101,488	6.6
合計	465,756	2,453,654	100.0

この北部6県における1月、2月の初の収穫量は39万ton \div 40万tonであり、この莫大な量において収穫後初の雨濡れと乾燥不能により、商人またはKUDに売るまでの過程において発熱あるいは腐敗することになり、これが大きな量的また質的損失の発生に繋がっている。

カラワン地域における関係者の総合した意見によれば、1978~82の5ヶ年平均での雨濡れおよび乾燥不良による変質の量とその減価率は大略の推定となるが、次の通りであった。

$$40\text{万ton} \times \frac{1}{4} = 10\text{万ton} \dots\dots\dots 1\text{割減（被害が比較的少ないもの）}$$

$$40\text{万ton} \times \frac{1}{8} = 5\text{万ton} \dots\dots\dots 2\text{割減（被害の程度が大きいもの）}$$

$$40\text{万ton} \times \frac{1}{16} = 2.5\text{万ton} \dots\dots\dots 4\text{割減（被害が著しいもの）}$$

すなわち、1~3月の全生産量の約半量分である17.5万tonにおいて、雨濡れ等の事情

によって何らかの売価減の対象となっている実状にあった。

インドネシアにおいては、季節風の影響によって、1年を雨期および乾期の2シーズンに分けているが、一般の生活感覚からみれば通用するが、作物栽培の面からみれば、この二分類は十分とはいえない。

ビルマ、タイ、パングラディッシュのような大陸亜熱帯における雨期と、インドネシアの海洋熱帯の雨期とでは、降雨のあり方が異なる。

インドネシアにおけるパラウィジャ（米以外の作物）の栽培に当っては、畑作が多いことから、特に、降雨に対する対応が、米作のそれより重要である。

従って、1年を4シーズンとして扱っている。

すなわち、雨期 (Rainy Season or Musim Hujan)

第1中間期 (The First Middle Season or Musim Labuhan)

乾期 (Dry Season or Musim Kemarau)

第2中間期 (The Second Middle Season or Musim Malengau)

それぞれのシーズンは、地方により、年によって若干の相違はあるが、ジャワ島においては、次の通りである。

雨期 12月、1月、2月

第1中間期 3月、4月、5月、6月

乾期 7月、8月

第2中間期 9月、10月

従って、雨期収穫直後の天日乾燥が問題になるのは、ジャワ島においては、12月後半から2月上旬までの約2ヶ月間である。

一方、降雨のあり方も、大陸亜熱帯のように、1日中降り続くようなことは少なく、ほとんどの場合、集中豪雨型であって、降雨時間も短かいので、雨が来る前に収納する準備さえあれば、雨期中といえども天日乾燥ができる。

しかしながら、日中かなり長時間降り続くこともあり、大量に、また、短時間に乾燥しなければならぬときは、機械乾燥に頼らなければならぬケースもある。

6-1-5 収穫労賃の支払い制度

収穫とは、ここでは稲の刈取または刈取およびその脱穀をいい、収穫労働者がおこなっている立場、収穫作業労賃の支払者、収穫作業労賃の支払方法（すなわち現物か現金か、比率か定額か）および作業の範囲等が地方によって異なっており、そのことが収穫過程において発生する損失の増大に影響を与えている実態について述べている。

1. バオン (Bawon) 制度

農家が不特定の農業労働者を収穫に従事させ、その労働対価として労働者が収穫したものの一部を一定比率によって分与する方法をいう。

1) 刈取作業と脱穀作業が作業上一緒になっている場合と、刈取および脱穀が別々に行われ労働対価が別々に支払われる場合とがある。前者の場合が一般的であるが、後者の場合は主として在来種を栽培し収穫直後に脱穀せず穂付き稲 (Stalk padi)

のまま農家が保管するとき、またはアチェのビーディのように刈取と脱穀とが同時に行われないときに、作業別に労賃が支払われる。

2) 刈取に引き続き脱穀を行う場合においても脱穀場所が圃場で行われる時と農家庭先で行われる時とがあるが、後者の場合は圃場から農家庭先までの運搬は労働者の任務であり、労賃の中に運搬賃が含まれる。

3) 個人作業とグループ作業

パオン制度によって作業が行われる場合においても労働者が個人で作業を行う場合と、グループ作業を行う場合とがあり、後者の場合はそのグループの中で分業が行われるが、農家が支払う労働対価は予め定められた比率によってグループに対して支払われるが、グループ内の個々労働者はリーダー、労働の種類(刈取のみ、圃場内運搬、脱穀作業)男女差などによって異った労働対価が支払われる。

4) 刈取が同一圃場でも数回に渡って行われる時2回目の刈取はガンブンガン(Gampungan)と呼ばれ3回目の刈取はガサック(Ngasak)と呼ばれる。通常1回目の刈取に対してはその地方の慣習に従う一定比率通常1:6により労賃が支払われ、ガンブンガンに対しては通常収穫物の $\frac{1}{2}$ が支払われ、ガサックの場合は通常刈取を行った労働者が全量収穫物を取得することができる。ガサックの刈取は誰でもできる地方と農家の許可を得なければできない地方とがある。

5) 刈取に参加する農業労働者の数はその地方における労働力の過不足によって決まるが1ha当たり100~150名がどっと入り込む地方、24~25名が入る地方、6~7名が4~6日もかけて刈取を行う地方とがある。制度上労賃支払方法その他に相違はないが、損失発生には極めて大きい差がある。

2. チェブロック(Ceblok)制度

農家が農業労働者を雇用して稲の収穫をさせることはパオンと変わらないが作業内容が収穫だけでなく、田植えから施肥、除草農薬散布まで含んでいることが一般のパオンと異っている。この場合はシーズンごとに一農家が10~20人による労働者グループと契約を結ぶ。チェブロック契約を行う労働者は4~5軒の農家と契約し、1ha当り段で600kg程度の報酬が一般的である。

3. 青田売り(Tebasan)制度

農家が稲を立毛のまま買受人に売却する制度をいう。買受人は農業労働者を雇用して収穫させる。中部および東部ジャワに多く、推定収量が実収穫に対し、5~10%程度低く見積られることが多い。買受人が収穫のため労働者を雇用するときは収穫物を1:20の比で労働者に分与する。この分配比率は農家が支払う分配比1:10の半分であるにもかかわらず労働者が集められるのは多くの場合1日に2回作業ができることによる。

4. 共同作業(Goton Royong)制度

田植えまたは収穫作業のように一時に人手が必要である農作業を行うとき親戚または近所の農家がお互いに作業の手伝いをする制度であるが、本来は全くの相互扶助の

精神から発生した制度であり労働対価が支払われないものであった。しかし最近では茶葉の接待、昼食を出すようになり厳密な意味での無報酬相互扶助作業はほとんどみうけられない。

5. 作男制度 (Bujon)

相当以上の経営規模を有する農家または農家の主人が他に定職 (郡役所、教師、農協など) を有し、本人が農作業に従事できない場合などに作男を常備して収穫を含む農作業を行わせる制度である。作男に対する報酬はシーズン毎に400~600kgの乾燥切で支払われる。

6. 農家が自ら作業を行う (Sendiri)

通常経営規模が極めて小さい農家が行う場合または倒伏したスポット、あるいは病虫害の甚しいスポットのみを農家自ら刈り取ることがあるがあまりその数は多くない。

7. 収穫労賃支払の実態

以上述べたように収穫労働に対する支払いはその制度別に様々であり、労働力の不足によって地方別に相違がある。パオン制度における各地方の労働対価の分配方式は表6-6の通りである。

表6-6 地方別収穫労賃支払の実態

地 方	作 業 内 容	Man/Day	労 働 対 価
アチエ (ビティ)	刈取	128×2日	400kg/ha
	脱粒(足)	38×5日	400kg/ha
	精選	39×4日	150kg/ha
ランボン(メトロ) 南スマトラ	刈取	258×1日	1:6 (4,500kg)
	脱粒(パンテン)	398×4日	1:6 (4,500kg)
	運搬	" × 4日	1:6 (4,000kg)
	風選	29×6日	1,000 Rp/日
南スラウェシ (ピンラン)	刈取	4889×0.5日	1:6 /(4,500kg)
	脱粒	" "	1:9
南カリマンタン (フル・スンガイ・ランガ)	刈取	309×2日	1,000Rp/日 (3,000kg)
	脱粒	8×3×4日	500Rp/100kg
西部ジャワ (カラワン)	刈取	80-1509×0.5日	1:6 (5,500kg)
	脱粒	" "	
	運搬	" "	
中部ジャワ	刈取	2498×1日	1:10 (5,000kg)
	脱粒	2498×1日	
東部ジャワ (パニンギ)	刈取	249×1日	1:10 (5,000kg)
	脱粒	2498×1日	

注) 労働対価中の () 内の重量は、作業量である。

(1) バオンの経時変化と地方別の相違

このバオンの比率また定額の多少は、収穫時期の生産地における物の価格レベル、労働力の過不足（従って労賃のレベル）、米の収量およびその地方独自の社会慣習などによって地方別に自然に成立したものであるが必ずしも固定的ではなく、時間経過によって変化している。例えば東部ジャワ（パニワンギ）においても10年程前まではバオン比率は1:6であったものが、収量の増加とともに1:10となっている。しかしながら仮に10年前の単収が2ton/haであり、現在5ton/haとなるとすれば10年前は労働者の取得分は285kg/haであったし現在は500kg/haである。10年前は物価レベルも現在と異なるが仮に物価を100Rp/kgとし25人が収穫に参加したとすれば労働者1人1日当たりの収入は10年前には585Rp.相当であり現在は1,000Rp.である。

(2) バオンの地方別相違

西部ジャワにおいては10年前においても分配比率は1:5であり現在においても1:6（園場から農家までの距離、園場の位置によって1:5~1:8までの差があるが平均して1:6である。）である。同じような計算によって10年前と現在の労働者の労賃を比較すると $\frac{2,000\text{kg} \times 100\text{Rp.}}{6 \times 25 \times 2} : \frac{5,000\text{kg} \times 100\text{Rp.}}{7 \times 25 \times 2} = 665\text{Rp.} : 2,850\text{Rp.}$ となり西部ジャワの方が収穫労働者にとって有利である。このことは西部ジャワとくにカラワン県がジャカルタ市に近く、高物価、高労賃の影響を受けていることがわかる。また、労働者が極度に不足しているといわれている外領とくにアチ州の例をとってみると仮に物価を現在の平均価格100Rp.として10年前と現在の収穫労働者の1人1日当たりの収入は次の通りとなる。

$$\begin{array}{l} \text{10年前} \quad \frac{2,000\text{kg} \times 100\text{Rp.}}{7 \times 25\text{人} \times 2\text{日}} = 571\text{Rp.} \\ \text{現 在} \quad \frac{5,000\text{kg} \times 100\text{Rp.}}{11 \times 25\text{人} \times 2\text{日}} = 909\text{Rp.} \end{array}$$

この場合10年前のha当収量を2ton、現在のものを5tonとした。従って単純な増加率は159%である。

次に西部ジャワ（カラワン）における変化をみるとバオンは1:5であったものが1:6（園場から農家までの距離、園場の位置が都市に近いかどうかによって1:5~1:8までの差があるが平均としてみた場合は1:6である。）であり、有名な収穫労働者が園場に殺到するところであり、50~150名も1haに入り込む地方であるが、計算の都合上収穫労働者を80名/haとし、通常1日に1つまたは2つの園場の収穫に参加するから平均1.5園場とすれば、収穫労働者1人1日当たりの収入は次の通りとなる。

$$\begin{array}{l} \text{10年前} \quad \frac{2,000\text{kg} \times 100\text{Rp.} \times 1.5\text{園場}}{6 \times 80\text{人}} = 625\text{Rp.} \\ \text{現 在} \quad \frac{5,000\text{kg} \times 100\text{Rp.} \times 1.5\text{園場}}{7 \times 80\text{人}} = 1,339\text{Rp.} \end{array}$$

従って単純な増加率は214%であり労賃の絶対値および増加率が東部ジャワのパニュリソギに比較すると高いレベルにある。このことは、カラワンが高物価、高労賃のジャカルタ市に近いことからうなずける。

労働力が極端に不足しているといわれるアチェ州において同じように比較すると次の通りである。

$$10 \text{ 年前} \quad \frac{600 \text{ kg} \times 100 \text{ Rp}}{24 \text{ 人} + 15 \text{ 人}} = 1,538 \text{ Rp.}$$

$$\text{現 在} \quad \frac{800 \text{ kg} \times 100 \text{ Rp}}{24 \text{ 人} + 15 \text{ 人}} = 2,051 \text{ Rp.}$$

従って単純な増加率は133%であって、労賃のレベルは最も高いが増加率は最低である。このことは人手不足のため労賃レベルは高いが農家の収穫作業労賃の支払額が生産費に占める割合からみて、かなり限度に近いところに来ていることがその原因と考えられる。

(3) 収穫労賃支払制度と収穫時損失の関係

収穫労働者の作業(刈取および脱穀)に対する労働制度およびその考え方は収穫労賃支払制度と無関係ではない。収穫場所および時期が異なるので厳密な比較試験を実施することはできなかったが、若干測定値および観察調査の例から見ると次の通りである。

イ. 青田売り(Tebasan)制度

この制度下によるものが刈取および脱穀損失は最大である。すなわち、刈り残し、乱暴な刈取による圃場損失およびそぎ残しが最も多い。

ロ. バオン(Bawon)制度

この制度下によるものも、収穫労働者の数によって異なり、参加労働者が多ければ多いほど損失は多く、カラワンの例はその典型的なものであり、アチェ州におけるケースは損失の少ない例である。

また参加労働者の数がほぼ同数であればグループ作業の方が個人作業のときより損失は多い。

ハ. チェブロック(Ceblok)制度

この制度下においては毎年または毎シーズン殆ど同じ家族が同じ農家と労働契約をすること、および他の農作業も一貫して同一圃場において作業することから作業は比較的ていねいに行われるため圃場および脱穀損失は少ない。

ニ. 共同作業(Goton Royong)制度

親類または近所の農家から参加するため、損失は最も少ない。

ホ. ブジョンおよび農家が自ら収穫する場合は最も損失が少ないと考えられるが実測値は得られなかった。

6-1-6 収穫労働力

収穫後処理過程における農作業は、刈取、脱穀、乾燥および精選のいずれの場合にあっ

でも、天候、生切のもつ性質および農家経済上の理由から短期間に作業を終了させなければならぬ。刈取および脱穀作業においてはとくに短期間作業が必要である。HYV品種が導入されている地域においては脱粒性が大きい理由によって更に短期間作業の必要が増加した。短期間に作業を終了させなければならぬから、必要労働力を確保することが、収穫後処理作業を正しく行うための必要条件となったわけである。

しかしながら、地域別に労働力が偏在しているため、皮肉なことに労働力が不足している地域、または極端に過剰な地域にあっては収穫後処理過程において発生する量および質の損失の発生量が多い傾向にある。従って労働力の過不足は、収穫後処理過程において発生する損失の増大の要因の一つと考えられるので労働力の実態および損失との関係を検討する必要がある。

収穫後処理作業に従事する農業労働力は、インドネシアにおいては、土地を所有しない農業労働者 (BURUTANI) および零細農家の労働力によって構成されている。

1. プルタニの数

1980年人口統計によればプルタニ数は次の通りである。

全インドネシア	7,230,741人
スマトラ島	705,283人
ジャワ島	6,023,079人
スサテンガラ島	235,106人
カリマンタン島	116,350人
スラウェシ島	135,821人
マルク、イリアン島	15,102人
調査対象州	
アチェ州	54,472人
南スマトラ州	60,012人
ランボン州	128,379人
西部ジャワ州	2,095,146人
中部ジャワ州	1,736,629人
東部ジャワ州	2,064,918人
南カリマンタン州	50,961人
南スラウェシ州	36,845人

上の数を見れば、プルタニがジャワ島に集中していることが分かり、ジャワ島のプルタニは全インドネシアの約83%を占めている。従ってジャワにおいては過剰なプルタニがおり、外島においてはプルタニの数が不足していることを示している。

2. 零細農家の労働力

零細農家が他の農家の収穫後作業のための労働力としてどれほど稼働するのかの実態は事実上それを把握することは不可能に近い。しかしながら仮に、経営規模が0.25ha以下のすべての農家から平均2人、経営規模が0.25haから0.5haまでの農家のうち小作農から平均1人が他の農家への労働力と仮定すると労働者の延人数は次の通りとなる。

地 域	0.25 ha以下 (注)	0.25-0.50ha 小 作 農 戸 (注)	ノ ル タ = (注)	計 (注)
全インドネシア	5,964,354 11,928,708	948,354	7,230,741	20,093,807
スマトラ	837,891 1,675,782	227,263	705,283	2,608,328
ジャワ	4,433,057 8,866,114	513,321	6,023,079	15,402,514
スマテンガラ	232,506 465,012	72,471	235,106	772,589
カリマンタン	128,724 257,448	41,544	116,350	415,342
スラウェシ	247,837 495,674	72,093	135,821	703,588
マルク・イリアン	84,339 168,678	7,666	15,102	191,446
調査対象州				
アチー州	102,343 204,686	28,866	54,472	288,024
南スマトラ州	67,673 135,346	29,347	60,012	224,705
ランボン州	91,599 183,198	48,025	128,379	359,602
西部ジャワ州	1,603,354 3,206,708	173,936	2,095,146	5,475,790
中部ジャワ州	1,254,196 2,508,392	178,118	1,736,629	4,423,139
東部ジャワ州	1,353,854 2,707,708	151,748	2,064,918	4,924,374
南カリマンタン州	77,736 155,452	19,974	50,961	226,387
南スラウェシ州	145,950 291,900	44,207	36,845	372,952

(注) 上段数字：農家戸数
下段数字：人 数

3. 収穫後処理作業に必要な労働力

地方によっても異なるが、1ha分を1日(約6時間)で刈り取るためには25人、脱穀には足揉みと叩きつけの方法別に能率差はあるものの1ha分を1日で脱穀するためには15人(通常は3~4人が3~4日かけて脱穀する。)を要する。

また精選および乾燥作業に要する労働力についても別途検討する必要があるが、これらの作業については、作業を行わない地域、もし行っても家族労働力が用いられる地域が多い。

4. 労働力の過不足

単位収穫面積当たりの作業量は、3に述べた通りであるが、ある地域(耕作グループ、村落、郡、県または州)内における収穫を、限定された期間内に行う必要があるため、たとえ労働力が地域外に流動することが可能であるにせよ、そこに限界があるから、地域別労働力の過・不足が存在する。しかしながら現在曲りなりにも収穫作業がなんとか行われていることも事実ではあるが、労働力の過・不足のひびきが、収穫後処理過程の損失の増大の要因になっていることも事実である。

アチェ州および西部ジャワ州におけるその実態を見てみると次のようである。

アチェ州の場合は、米穀の二大生産地であるピディ県およびアチェ・ウタラ県における労働力は下記の通りである。但し農業労働力は経営規模0.25ha以下の各農家から2人ずつ、0.25ha以上の各農家から1人ずつ収穫作業に参加するものとした。

① アチェ州

県名	ブルタニ数	農業労働力	計
ピディ	11,019	62,922	73,941
アチェ・ウタラ	11,861	125,217	137,078

しかしながら、アチェの場合の収穫労働者は通常郡内において労働することが多く、隣接郡から参加する収穫労働者は全体の約10%であるので、アチェ・ウタラ県の最北端すなわちピディ県に接するサマランガ県の実態を例にとる。

$$\begin{array}{l} \text{収穫面積} \quad \quad \quad \text{平均収量} \quad \quad \quad \text{総収穫量} \\ 3,142 \text{ ha} \quad \times \quad 4.5 \text{ ton/ha} \quad = \quad 14,140 \text{ ton} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{収穫面積} \quad \quad \quad \text{ha当たり平均収穫労働者数} \quad \quad \quad \text{必要労働者} \\ 3,142 \text{ ha} \quad \times \quad \quad \quad 25 \text{ 人} \quad \quad \quad = \quad 78,550 \text{ 人} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{収穫量} \quad \quad \quad \text{ton当たり平均脱穀労働者数} \quad \quad \quad \text{必要脱穀労働者} \\ 14,140 \text{ ha} \quad \times \quad \quad \quad 16 \text{ 人} \quad \quad \quad = \quad 226,240 \text{ 人} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{郡の収穫・脱穀に要する延人員} \\ 78,550 \text{ 人} \quad + \quad 226,240 \text{ 人} \quad \quad \quad = \quad 304,790 \text{ 人} \end{array}$$

労働力

0.25 ha以下の農家戸数×2人=3,434人

0.25 ha以上の農家戸数×1人=2,662人

ブルタニ 851人

合計 6,947人

304,790人 ÷ 6,947人 = 43.9日

一方、現実に、サマランガ郡においては刈取開始から終了までほぼ1ヶ月、その後脱穀に約2週間を要しているからこの労働力は実態に近いものである。然しながら刈取の最盛期は一ヶ月のうち2週間であるから労働力は不足し、とくに脱穀のための労働力が不足するため、郡外から収穫労働者が流入する。その数は郡内労働者の約10%程度といわれている。また精選作業に女子労働者が従事するが、この数は28,278人程度であり、郡外流入労働者数とほぼ見合う。

いずれにしても、収穫作業を行うに必要最少限度の労働者数である。

次に西部ジャワにおける農業労働力を前述のような考え方によって推定すると次の通りとなる。

県名	0.25ha以下の農家数 (戸)	0 × 2 (人)	0.25ha以上の農家数 (戸)	ブルタニ (人)	合計 (人)
CIREBON	25,387	50,774	60,958	157,210	268,942
MAJALENKA	71,398	142,795	67,500	115,136	325,431
INDRAMAYU	39,315	78,630	90,136	181,081	349,847
SUBANG	64,015	128,030	81,681	126,350	336,061
KARAWANG	28,395	56,790	90,252	138,161	285,203
BEKASI	13,636	27,272	55,944	65,889	209,105

総合計 1,774,589

県名	収穫面積 (ha)	収量 (kg/ha)	所要収穫労働者数	労働可能人数
CIREBON	82,512	4,140	341,594	1,129,556
MAJALENKA	74,999	4,763	357,228	1,366,810
INDRAMAYU	20,028	3,666	73,414	1,469,357
SUBANG	145,710	4,199	611,884	1,411,456
KARAWANG	186,993	4,046	756,491	1,197,853
BEKASI	91,719	3,557	326,268	878,241

注) 186,874 tonの陸稲は除外した。

2, 3, 4月中の収穫量は、1981/82年における雨期作の収穫量の82.7%に相当する。また収穫労働者は通常刈取および脱穀作業を1回当たり1人半日で終了し、通常1日のうち2回の収穫を行う。(終了に要する時間は1回の収穫面積および収穫労働者の数によって定まる。)収穫労働者が1日70kg収穫脱穀できるとし、収穫最盛期の3ヶ月のうち60日稼働するとすれば各県の雨期作の収穫量の約2倍から3倍の労働力を有している。

このように収穫のための労働力が極端に不足している地域と過剰な地域とがある。アチェの例でもわかるように収穫適期を逸することはできないのでなんとか収穫労働者を雇って刈取はするものの脱穀まで手が回らずにホ積して脱穀人夫が雇えるまで待つことになる。その間に切が黴酵または変質し、大きい質的損失が発生することになる。

また西部ジャワ州北部平原6県のように収穫労働者の数が適正収穫労働者の数より多いため過剰の収穫労働者が圃場に入り込むことによって圃場における刈取時の脱粒損失が多くまた刈り残し、踏みつけによる刈り残しが多い。また脱穀においても敷き布を使用しないことが多く、散逸またはそぎ残しが労働者が少ないところより多い。

6-2 乾燥作業における要因

米穀の保管にとって乾燥の程度は最も重要な要因であることはいうまでもなく、とくにインドネシアのような海洋熱帯の環境下におけるその重要性についてはここに説明するまでもない。また、このことは保管のみならず、精米他の収穫後処理過程での損失軽減に重要な関連を持つので、この国における切の乾燥の実態をそれぞれの角度より解析することにする。

6-2-1 農家段階

アニアを用いて収穫を行っていた往時において、農家の乾燥作業は専ら“Stalk-padi”(穂束)を直接地面に並べて太陽熱にさらすという簡単な作業法を採っていた。また、この当時収穫作業は降雨下の状況のもとで行われることはなかったもので、一般に乾燥作業は暑い日差しのなかできわめてのんびりで行われていたと理解されよう。

当時においては年による豊凶の差が激しく、農民は彼等の保有米を2年・3年分と備蓄する習慣があったこと、また精米機もコン式のものも多く、十分に乾燥した切でないと思わなかったことの事情により、農家は乾燥作業を2日以上の日数をかけて充分丁寧に行っていた。

特殊な乾燥方法としてはジャワ島の中心部の多くの盆地では“Stalk-padi”を“ハサ”に掛けて乾燥を行っていたケースもあった。(現在でも西部ジャワ州の南海岸地域での在来品種において実施されている。)

農家は切を乾燥したのち“Stalk-padi”(穂束)のまま家屋の天井部とか、ルンブソ(インドネシア特有の倉庫)に容れて保管をしていた。

近年になってHYVが普及し、鎌刈り・脱穀のうすバラ切の形“Gabah”で扱うようになると、農家は乾燥作業を行うにあたって種々の作業の変更を強いられることとなった。

イ. 増産により取り扱う量が倍加し、これが短期間に収穫されること。

ロ. 乾燥作業のため多くの用具(下敷類、袋)が必要となったこと。

ハ. 従来に比べてより広い乾燥場所が必要になったこと。

ニ. 乾燥時に天地返し、テンパリングの作業が増したこと。

ホ. 雨期作物の乾燥中雨に襲われる危険がふえたこと。

しかし、インドネシアでは一般に農家の経営規模は小さく、生活費にも困窮している状況であるので、実際にはこれらの変更への対応が難しく、農家は一部の保有米を残して収穫直後に圃場または農家庭先にて未乾燥のままに村落集荷人の手に渡すことが多い。

農家保有米の乾燥においても、一般には“Stalk-padi”(穂束)で扱っていた時ほど完全に乾し上げるということではなく、15~16%程度に乾燥したのち保管し、貨場きに出すときもう一度半日程度天日乾燥している。

このように農家段階で乾燥の作業が省略されるようになったことは、現実として以下のような現象になっている。

イ. 農家は収穫直後、安値で放出せざるをえない。

ロ. 集荷人・KUDの買い付けが遅れることによって農家保有の物の品質は急激に低下すること。

ハ. とくに雨期収穫物においては雨濡れが多く、発熱・腐敗または発芽現象を起こしていること。

農家が物を乾燥することなく売却している事実は流通・加工の施設が劣悪な環境にあって想像以上に物の品質を低下させ、莫大な質的損失が発生している。

6-2-2 民間精米所段階

現在、インドネシアにおける乾燥機能の多くを民間精米所が担っている。彼等は一般にコンクリートで固められた広い乾燥場を持ち、近在より買い集められた物を多くの人夫を使用して天日乾燥を行っている。

一つの例を示すと以下の通りである。

乾燥場	600m ² (20m×30m, コンクリート床)
乾燥量	8~10ton/日
使用人夫	6名
作業順序	
初日 09:00	物70kg入袋を乾燥場に並べる。
10:00	コンクリートが太陽熱で温った頃、厚さ5cm程度に広げる。
11:00	30分おきに天地返しを繰り返す。
16:00	時に短時間のテンパリングも行う。
17:00	高さ30cm程度に細長い山を作り、ビニール製敷布で被う。
	一晩放置
翌日 11:00	再び乾燥場に広げる。
14:00	30分おきに天地返しを繰り返す。テンパリングも行う。
16:00	切量で約70kgの山を作り、約1時間放置のあと、袋詰めをして倉庫に収納する。

この時間帯は各々の精米所または日差しの強さによって多少異なるものであるが、基本的に共通するところは、

- ① 天地返し作業（籾の水分量と日差しの強さにより15～60分間隔とさまざまである。）
- ② 水分含有量が約14.0%になるまで2日間を必要としている。（籾の水分量は、初日24～22%→16%と約6～8%が蒸発、翌日16%→14%と約2%程度蒸発している。）
- ③ 乾燥中、山状に積んでテンパリングを行う例も多い。
- ④ 乾燥費は乾燥籾1kg当たり、2Rp.程度となっている。

6-2-3 KUD段階

ジャワ内島においては多くのKUDが乾燥場を持っているが、外島においては一般にその数は少ない。

KUDにおける乾燥作業の方法は民間精米所のそれと基本的に共通するものであるが、調査団による現地での観察の結果では、一般にKUDにおける天地返し、テンパリングは上記民間精米所ほどこまめではなかった。

また取扱量の大きいKUDでは“LISTER”で代表される平床式乾燥機（5、10、15ton）を持つものもあるが、実際に機械の故障などの理由によってその多くが使われておらず、また操業しているものにおいても年間の稼働日数は10～15日程度とまことに少ないのが実情であった。

このようにインドネシアの市場に放出される米穀の大部分において、その乾燥作業は民間精米所、またはKUD所有のコンクリートで固められた乾燥場において実施されているものである。そしてこの場合に損失を発生させるものとして問題になることは、

1. 胴割粒の発生
2. 雨濡れによる品質変化

等、質的な要因が大きく、とくに雨期における乾燥作業において雨濡れの危険が多いことが特筆されよう。雨濡れを受けた籾は再び乾燥しても多くの胴割を生じたり、処置が悪い場合には変質が急激に進行するなど、搗精後に砕粒、または被害粒を多く発生させている原因となっている。

この国の乾燥作業に従事するものの間では、このような籾の雨濡れを軽視する傾向がある。このことは、雨濡れになっても、流通上とくに目立った欠点にならない（籾取り引きのうえで）実情によるものであろう。しかし、いったん雨濡れになった籾は水分含有量が30%以上になっていて、むしろ乾燥による保管中の着色粒発生、および胴割現象による精米中の砕米発生の原因となっている。

6-3 精米過程における要因

精米作業は米穀の収獲後処理の最終段階であり、商品価値が決定される重要な過程である。この過程では、精米方法の相違による結果が如実にあらわれ、精米機械が評価されるのみ

でなく、その米の持つすべての特質及び精米以前の各段階で行われた処理方法の相違による結果が総括的に具現されるところである。

精米段階における損失調査に当っては、その発生要因がどこにあるかを見極めて、その要因にかかわる問題点を取り上げ、それを分析、解明することにより、終局的に改善策が勘案されることが望ましい。

1) 精米機械類の種類とその組合せ

精米工程は、自然現象にはほとんど影響されず、すべて人間の作り出した機械・器具により、物理的に籾を玄米に、また玄米を精白米に加工する過程である。そしていかなる経過を経て来た籾原料に対しても、効果的に籾がらを除去し、糠のみを除去して、最高の歩留の精白米を得ることを理想としているが、インドネシアで使用されている実用の機械では相当低い数値しか得られないのが現実である。籾がらと糠を除去するだけなら、多種の機械があっても、その性能の判定は容易であるが、実際にはさまざまな原料籾が加工されるので同一機械でもその結果は一樣でない。調節の仕方によっても結果的にばらつきがあり、これらの実態については現在まで正確な比較数値は出されていない。

機械構造上の欠陥がなく、性能上理想的と認められる機種が存在しないことは事実であり、このことは今後の研究課題でもある。

数多くある精米機械類及び組合せによって、損失の発生程度に相違のあることは事実であり、これを見出すことが今回の精米段階での損失調査の主眼点のひとつであった。

精米における量的損失の評価は、籾から一定の白度を持つ精白米をどれだけの量が得られるかで決まり、このことは籾の量に対する精白米の量の百分率であらわす。また質的損失については精白米中に含まれる砕粒、被害粒、着色粒、異物及び精白米表面の商品価値の違いを価格査定によって決める他はない。

精米機械の比較をする上での重要条件は、同一品種、同一条件の品質の籾原料を混合均一化すること、および搗精に際しては同一の搗精度また精白米表面の糠層を同一にすることである。

2) 精米原料としての籾の乾燥方法

精米前の処理過程である刈取、脱穀、精選、乾燥において、原料籾としての品質、条件を大きく左右する要因は、全工程において起る水分変化である。いかに籾を安全に、タイミングよく適当な含水率まで乾燥させるかが精米段階での損失を軽減させる上でのきわめて重要な要件である。

しかしながら、いかなる乾燥方法、条件が籾品質を劣化させているかを判断することは容易ではない。籾が籾がらを被っていて内部が見通せないからである。

乾燥方法によって影響する品質の問題は、主に急激な乾燥または吸湿によって起る割裂米と亀裂米であり、これらは精米中に砕粒となり、また歩留も低下する。反対に高水分籾の放置によって起る発熱により、変質米、着色米が発生することは、精白米の品質を低下させている。特にHYV品種は在来種に比して、内部組織が脆弱であり、外部条件の影響を受け易いので品質の劣化もより激しくなる。

乾燥物の流通段階におけるBULOGの買付検査においても物については、胴割砕粒の規定はないし、また精白米に関しても砕粒の混入最低限は25%であるため、関係者は誰もこれを取り上げようとしなない。結局、乾燥中に胴割を増加させまいとの刺激もなく、努力も見られないのが実情となっている。

米穀の胴割は急速な水分移動による、内部構造の歪みにより起る物理現象で、胴割を起さないための条件は、毎時の平均乾燥速度が水分1%程度以内であるべきことについて、米の品種により多少差はあるとしても、一般によく知られていることである。

しかるに、インドネシアで行われている太陽直射日光の下での、天日乾燥では乾燥速度の危険限度をはるかに超える場合が多く、胴割米の発生率が高い。経験的な知識があり直接精白米を商品として扱っている精米所では、天地返しを多く繰り返すとか、乾燥時穀層をある程度厚くして、急激に乾燥しないような工夫をしている。

乾燥時、雨に当たることが胴割の発生には、非常に危険な現象である。極端な吸湿と更に急激な乾燥が行われることによって、米の胴割亀裂は数条にもなり、これは精米中には小砕粒または更に小さく砕けて糠と共に排出される微砕粒となり、損失はより増大する。

機械乾燥機を適切に使用する場合は、胴割を最小限に喰い止めることができる。乾燥機の種類には平面静置式、立体静置式(スクリーン型・パッフル型)、豎型循環式(スクリーン型・パッフル型・LSU型)等があるが、現在インドネシアで一般に使われているのは最も簡単で低価格な平面静置式である。

機械乾燥は、一般にイニシヤル、コストに加えて送風機駆動エンジンの燃料費等コストが嵩み、乾燥費用が天日乾燥の4倍程度になることから、胴割率、砕粒率等が米の価格に反映しない限り、普及しにくいものと思われる。

今回の調査においては、天日乾燥の種々な方法、機械乾燥での熱風、自然風等の組合せで、物を乾燥し、精米してその比較を行った。

3) 原料物の含水率

原料物の含水率がどうあればよいか、すなわち現在インドネシアの精米所で使われている精米機械類に最適な含水率について、明確に判明されていない。一般に含水率13~15%の範囲内の物が使われているが農家の貨場を見る限りでは、16%以上でも搗精を実際に行っている場合がある。

貯蔵面から考えれば含水率は低い方が良く、精白米の重量を考慮に入れると高い方が有利であろう。商品としては15%程度で精米するときは表面の光沢が出て、食味も良いといわれている。

機械機能の観点からすれば、初摺機においては水分が低い方が脱糈率は高く、機械の能力も増大する。一方、含水率が16%以上になると脱糈率が低くなるので、ゴムロールの圧力を高くすることとなり、その消耗は早くなり米に損傷を与えるので、15%以下が好ましい。

精米機においては、16%以上の高水分であると内部が軟弱であり、糠層を除去する

ために圧力を高めるとき、破壊粉碎されて精米歩留は大きく低下することになる。また13%以下の低水分であると、糠層は硬くなるので圧力を高くするため、砕粒発生が多くなり歩留も低下する。

精米時、米温は10~20℃程度上昇する。この温度上昇により水分蒸発が起り、一般に0.3~1.0%程度の含水率が減少する。よって精白米の目標含水率に対して原料含水率はそれだけ高くてもよいことになる。

原料米の含水率の相違による損失を各種条件のもとに査定を行うことは今後共重要なことである。この際原料米含水率を同一の値に換算して計算する必要がある。

4) 精米機での搗精度

食用に供する精白米がどの程度の搗精度であり、精白度であるべきかの問題は、消費者の趣好、食生活の傾向および精白米の保管中の変質からくる品質劣化を防止する上でその程度が異なるが、一般にインドネシアでは糠層をほぼ完全に除去したものが要求されている。

理想的には、糠層を均一に除去して、いわゆる、原型精白米にすることが好ましい。しかし、米穀には、元米何条かの深溝があり、完全に糠層を除去するには、現在使われている機械の性能において穀粉層をも削り取ることとなり、損失が増大することとなる。

機械構造によっても、摩擦式による搗精技術ではある程度まで溝の糠を取り除くことができるが、研削式ではそれを除去しにくいし、機械の使い方によってその差が著しいのが実態となっている。

BULOGの規格では、糠層を90%以上除去したもので、縦溝の糠が多少残る程度のものを一級として格付している。

搗精度は玄米と精白米の千粒重歩合と、その米の持つ特有の糠層の割合を100として計算されるものであるが、インドネシアにおける実際の検査段階では肉眼判定が主として行われている。

増産体制にあり、米価が比較的安定しているインドネシアの近年の傾向として、白さと表面の滑面度および光沢度のあるものを好む傾向にある。このため市場に出荷する精白米を必要以上に搗き過ぎになることが多く、これが精米損失の隠れた問題となっている。特に農家段階の貸搗においては搗き過ぎによる損失は大きい。搗き込みをするためには圧力を高くするため、それによる砕粒発生と歩留低下はさらに大きくなっている。エンゲル式攪摺精米機(一般にハラールと呼称されている)では精白米中に粉が残留することを少なくするために搗き過ぎることになる。一方、エンゲル式精米機にしても穀切れが悪く、商品価値が低いために搗き過ぎることはこの機械構造上から仕方がない。

実際に搗精度の判定をする場合、単に玄米と精白米の千粒重歩合の比較のみでは、粒の残留具合が判定できないので不正確である。また測定誤差の点でも満足とはいえない。

日本では標準見本とNew M.G.試験薬による染色法による、肉眼判定が行われており、数字に表われない欠点があるが現実的な方法といえよう。

5) 原料物の未熟米混入

精米原料物中には完熟粒と未熟粒が必ず混在する。未熟粒には、完全に近い粒から死粒(から粒)にいたるまでいろいろの段階がある。また未熟粒は粉状質が多く厚みも薄く、脆弱である。HYV品種においては未熟粒の割合は在米種よりも多い。

一般に精米機は圧力を加えて糠を除去する作業であるが、内層の硬い完熟粒には問題がないが、内層の柔らかい未熟粒の中には砕かれ粉砕される結果糠と共に排出されるものもある。これが精米段階での損失の一問題点である。

精米機には摩擦式と研削式があり、インドネシアで現在使われている大多数は摩擦式である。摩擦式は精白室内を高圧にして、摩擦力で表皮の柔らかい糠層のみをはぎ取り、内部の硬い澱粉層は削れずに表面に光沢を与え、商品価値を高めるが高圧であるために脆弱な粒は粉砕され易い。一方、研削式は精白室を低圧下において金剛砥石の鋭利な刃物で表皮を削り取るので、内部の脆弱な粒でも粉砕されずに精白される傾向にある。この機種においては完熟粒の硬い澱粉層を削り取ることができるので、白米表面は削りあとで白く見えても光沢は出にくい。削り取られた澱粉層は糠と共に排出され、損失発生の要因となっている。

近年使用されているものは、相方共の欠点を補う改良が施されたり、組み合わされたりしているが、未だに理想に近い機械は見られないのが実情となっている。未熟粒は研削を主とする屑米精米所で精白され、さらにサイズ別に分類されて、菓子、ビール、その他目的に利用されている。このためには追加機械設備が必要となる。

6) 精米原料物としての品種

如何なる品種を、奨励品種とするかは、収量、成育期間、耐病、耐虫、食味等種々の条件が考慮された上で決められることであるが、これは一方、精米特性も考慮されるべき重要条件である。

インドネシアの気候、風土に適合して成育した品種でも、精米特性によって、商品となる精白米が量的・質的な観点から優劣ができる。一般に肉厚品種は細長品種に比して糠層の割合も少なく、歩留は高く形状的にも砕粒になりにくい傾向にある。ジャウ島での代表品種である cisadane と IR-36 を比べると cisadane の方が精米特性は有利であり、乾燥条件等の精米前処理と精米方法が適切であるならば、相当高い歩留が確保できる。

現在の精米機械とその使用方法が cisadane 品種に最適なものかどうかは、検討の余地があり、今後の改良については現在の機械のみに限定されず、さらに種々の品種に適合した機能を備えた機械の開発・改良および使用方法の確立がなされるべきである。

6-4 保管過程における要因

インドネシアのように湿潤熱帯の地域において米穀、とくに精白米を量的・質的損失を防止しながら大量に保管することはまことにむずかしいことである。これが長期保管(6ヶ月以上)となると技術的にさらに至難なことになる。

ここでは、この国における米穀の保管状態の中で、どのような要因が米穀の量的・質的損失に関与しているのか問題を絞って分析を試みたい。

一般に保管に大切なこととしては、対象貨物（籾または精白米）の性状、建物・場所（倉庫・納屋・家屋）の機能および管理方法（入庫・ベストコントロール・通気等）の三点がよく維持されなければならない。すなわち、如何に理想的な倉庫であっても、また秀れた管理の条件下にあっても、入庫する籾や精白米の水分が高く、発熱しやすいものであれば、保管中の被害は火を見るより明らかである。また、入庫する籾や精白米の性状が如何に良いとしても、雨濡れのするような倉庫、太陽熱に直接影響されるような倉庫、また鼠や虫害に対処できないような管理等の状況では損失発生が大きくなることは明らかであろう。

イ. 農家保管

この国に生産される米穀の65%に相当する量が農家によって消費されていると推定されている。1981年度においては、約1,430万ton(精白米ベース)が全国の米作農家約1,400万農家によって保管されていると考えられよう。このことからすれば、1戸の農家当たりの消費用保有米は約1 ton(籾量で1.5 ton)ということになるが、その実態は家族数、経済力によってさまざまであり、現今においては多くの農家が2期作を行っているので、1期において保有する米穀の量は約500 kg(籾量で770 kg)となろう。

これら農家の保有米は籾の形で、乾燥・精選されたのち屋内にある特定の容器や袋(多くはビニール袋、麻袋もある)に入れられて保存される。容器は地方によってそれぞれ材質・形状が異なるものであるが、イボやし又は竹で編んだ籠状のものが一般的である。

この農家保有籾の品質は今次の数多い現地調査の結果によると、

水分量	14.5%~16.9%
異物	3%~7%

であり、想像以上に水分量の高い籾を農家は保管している事実が確認された。このことは、農家段階における保管期間は3~6ヶ月であり、たとえ保管される籾の水分含有量が比較的高くあっても個々に受ける被害は少ないので保管上問題はないとされるのであろう。しかし、この調査団の“経時的保管試験”などの各種の試験および調査結果によると農家保管の6ヶ月中に発生する損失の平均値は4.7%と大きいことが証明された。このような状況にあるとき、もし、損失の $\frac{1}{2}$ 量が改善できるとすれば、

$$1,430万ton \times 2.35\% = \underline{\text{約}32万ton}$$

の量が改善できることであり、農家段階での保管の改善の重要性を十分に理解することができよう。

ロ. KUD保管

調査対象となった多くのKUDでは100~200 tonの倉庫を所有していたが、これらは農家より買付された籾の乾燥・精選作業に主として使用され、籾の保管に利用するとしても、実際にはごく短期間(1~2週間)であった。一部にBULOGの籾を仮保管しているものもあったが、一般的に収容能力以上に入庫し、多くの倉庫は屋根も低く、直射熱に影響されやすい構造であり、その保管状態はきわめて悪い状況にあった。

ハ、米穀仲買人の保管

元米、米穀の仲買人は農家または村落集荷人より少量ずつの切を買い集め、精米所や消費地の米穀商など一段と大きい集荷人に売りつなく機能を持つ者であるが、ときに彼等は投機的な狙いで米穀を保管することがある。たとえば、村や町の雜貨商が2 ton~3 ton、ときには5 ton というように、狭い彼等の居住場所に積み上げているのを散見するのはその好例であろう。

この場合問題になることは、普通仲買人は乾燥場を持たないので、集荷してきた切より比較的乾燥していると思われる16%~18%程度の水分含有量の切を選択的に保管している。このような半乾状の米穀は保管条件のよくない場所に長期間保管される結果、容易に着色粒の増加などの変質を起こすことである。

ニ、精米所（民間倉庫の保管）

インドネシアにおける民間倉庫の収容力に関する正確なデータは見当たらない。調査団の推定では約100万tonと見積られている。これらの多くは精米所、とくに大型精米所の倉庫におけるものが大部分と考えられるので、これらを中心に分析を試みたい。

一般に村落住民のために貸場きを行う小型精米所では営業資金もなく、倉庫スペースもないので米穀の保管を行っていない。しかし、米穀を取り扱い、精米を行っている専業者の段階では規模の大小の差はあるにしろ米穀倉庫を持っている。大型精米所では数千トンの収容力のある倉庫を保有しているものもある。しかし、これらの倉庫は古く貧弱である。

最近の増産傾向はより多くの倉庫収容力を必要としているので、現状では倉庫施設の良し悪しは第2義的なこととなっている。1979年においてBULOGは全国で757,475 tonに及ぶ倉庫を借り上げており、調査対象8州におけるこれらの実態は表6-7の通りである。しかし上述のようにこれらの大部分において建物は老朽化しているし、運営的に場所もよくないことは、上述の通りである。

表6-7 BULOGによる民間倉庫の借上げ実態 1979年
(ton)

州	全民間倉庫の収容力	借り上げ収容力
ア チ ャ	18,185	5,300
南スマトラ	14,700	7,800
ランボン	21,000	7,500
西部ジャワ	57,500	49,000
中部ジャワ	165,480	101,730
東部ジャワ	299,630	240,850
南カリマンタン	16,850	16,850
南スラウェシ	24,750	24,750
全インドネシア	999,525	757,475

今次、各地での現地調査による精米前の籾の水分含有量の調査では、その平均値は14.7%であったが、例外として西部ジャワ州の雨期作に16%を前後するものが数点見出されている。この高水分籾は、早場雨期作物が1~2月の籾価格の高いときに収穫されるので、乾燥不足のまま搗精し1日も早く市場に売却していることが原因と思われる。いっぽう保管の観点からすれば、このように水分量の高い(精米後に15%を超えるものが多い)ものを赤道直下の設備の悪い倉庫に保管するときはその変質による損失の発生は大きく、常に取り引き上のトラブルとなるものである。

ホ. BULOG/DOLOGの保管

1979年度においてBULOGが所有している新型倉庫は全国の26州に3,500tonユニットを319倉、収容力1,115,000ton、また旧型倉庫では14州に34倉、収容力138,595ton、合計1,253,595tonを保有して、更にDOLOGは757,475tonの倉庫を民間より借り上げていた。

調査対象の8州での明細は表6-8の通りである。

表6-8 BULOGの倉庫使用状況1979年

州	新型倉庫	旧型倉庫	民間借り上げ倉庫	合計
アチエ	3,500 (1)	9,450 (1)	5,300	18,250
南スマトラ	31,500 (9)	3,500 (1)	7,800	42,800
ランボン	7,000 (2)	3,900 (2)	7,500	18,400
西部ジャワ	101,500 (29)	7,670 (1)	49,000	158,170
中部ジャワ	101,500 (29)	7,375 (1)	101,730	210,605
東部ジャワ	276,500 (79)	8,000 (1)	240,850	525,350
南カリマンタン	17,500 (5)	—	16,850	34,350
南スラウェシ	63,000 (18)	41,100 (7)	24,750	128,850
全インドネシア	1,115,000 (319)	138,595 (47)	757,475	2,010,970

BULOGは第3次経済開発5ヶ年計画が完了する1983/84年までに全国の349地点に171ユニット、収容力967,000tonの新しい倉庫の建設を進めており、現在その一部は既に完成している。

これらの倉庫は旧型倉庫(BULOGが1973年設立した当時旧機関であったJUBM/BPUPより譲り受けた47ユニット、収容力138,595ton)を除き、表6-8にある1,115,000tonの新型倉庫の殆どにおいて機能上の設計およびその施工は、屋根部の断熱材等2、3の改善を必要としている事項はあるものの概して良好であり、管理も十分に訓練された職員によって行われている。

6-5 輸送過程における要因

近年における外国製トラックの普及はインドネシアに流通革命をもたらしている。とくに小型トラック(2 ton)は道路事情の悪い村落への出入りを可能にしているし、大型トラック(12 ton)は西部ジャワ州のチャンジュル米とか中部ジャワ州のロジョレレ米等の銘柄米を遠隔の都市に運送できることとなった。

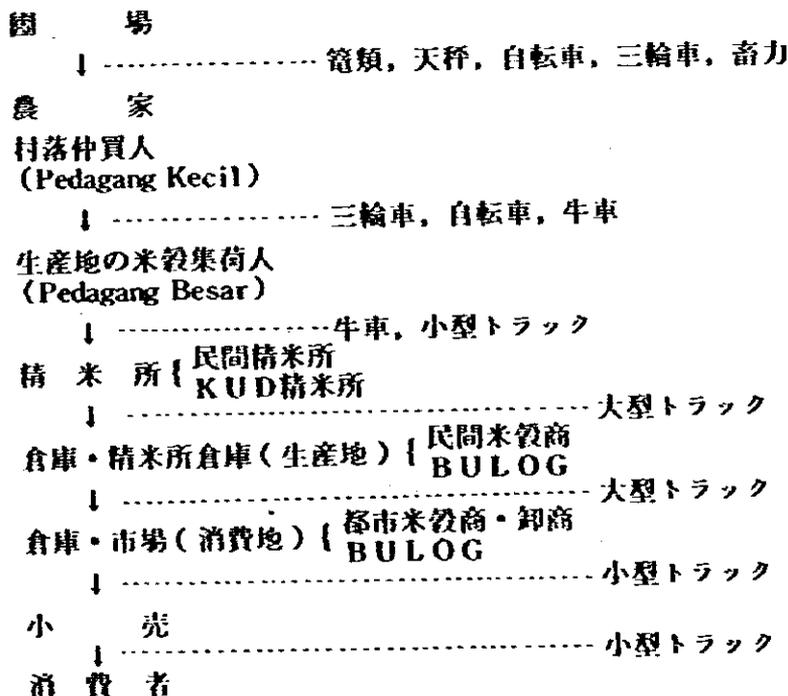
表6-9 インドネシアにおけるトラックの総数

年 度	台 数
1955	45,000
1965	85,000
1970	102,000
1975	196,000
1978	337,000

出所) State police

しかし、近年の外国製トラックの普及による流通革命は、この国の狭い米穀の流通範囲を一変させるということではない。輸送手段のトラックの台数が増大したといえども、大型トラックは主としてジャワ島を横断する幹線のみ限定されるし、小型トラックは道路が繋がる村落にしか有効でなく、道路事情の悪いこの国の多くの地域では依然として流通の難しい問題を抱えていることは事実である。

国内で生産される米穀のうち約760万tonが生産者より消費者に流通されていると推定されるが、その運送形態の概要は下記の図式で説明することができよう。



島間輸送はBULOAG、あるいは民間の扱いにより貨物船を使用しており、その量は全生産量の約2~3%に相当する。

このような運送過程において発生する損失の要因は、

1. 手カギ使用による袋傷よりのコボレ
2. 運送中の雨濡れによる変質

の2点があげられる。手カギ使用による損失は、米袋が倉庫に出入りする際の作業時に発生し、運送中の雨濡れは、雨期における産地の初輸送の場合（商人系→精米所）に多発している。トラックの普及がこの国に流通上の革命をもたらしていることは事実であるが、現在これに伴って広地域へ運ぶことの危険（天候とくに降雨）に充分対処できていないのが実情である。例えば雨期での運送というのに多くのトラックにおいて防水カバーを持たず、熱帯性スコールに見舞われることは稀なことではない。

インドネシアにおける運送者の多くにおいて、彼等は流通革命という過渡的な時期にあり、単に輸送することに大膽であり、荷物の安全性とか、受渡しの確実性については未だ十分な経験と責任制が確立されていないのが現実である。

手カギは1本カギであり、その袋傷は大きい。作業に従事する人夫の体力から観察しても現状の100kg包装が続く限りこの種の損失は改善できないであろう。

第7章 収穫後処理法の改善について

第7章 収穫後処理法の改善について

7-1 改善に関する基本方針

7-1-1 農家段階

1,226万戸に及ぶ米作農家がそれぞれ異った収穫後処理実態を有する地域に散在しているため、技術的な改善については地域別に述べざるを得ないが、少なくとも農家段階における改善に基本的な方針は次の三点である。

- 農家パーゲニング・パワー（取り引き上優位に立つこと）を向上させること。
農段階において可能な乾燥と精選作業を行うことにより、売却される穀に付加価値を与え、農民の所得をより多くするよう、自主的な作業の実施を促すものとする。
- 地域雇用力の増大を計ること
収穫後処理法の改善を計ることは一方、従来よりこの種の作業において生計を立てていた多くの貧困な農民の生活権を脅すことになるので、可能である限り、収穫・脱穀・乾燥・精選・運送等の作業改善においては地域住民の雇用力を増大する方向において計画を樹てること。
- 経済効果が現実的且つ総合的であること。
いかに有効な改善案であっても、これが貧弱な農家の経済状況のもとで具現性があり、また他の収穫後処理作業に関連して相互に有効な関連を持つような計画でなければならぬ。この場合、現実的には個々の農家の改善を計ることは当然ながら、経済的に農家グループ作業の方法改善として捉えることが効果的であることが多いので、PPLsの活動(Training and Visiting System)を利用することが望ましい。

7-1-2 KUD段階

この国における組合活動、とくに農村を基盤とするKUDの活動は、一般に組合員の意識も低く、人的・組織的な貧弱さもあり、その機能はいまだ搖籃期にある。現在の流通と加工一般に関する施設の貧弱さは、民間への下請けを余儀なくし、正当な組合員による活動を阻害している。しかし、KUDの活動は、将来米穀の流通・乾燥・調製・および搗精の中核的存在になってくることが理想的な姿である。このような背景にあって改善策は下記の要領において策定されることが望ましい。

○ 農家主体の経営

従来のKUDの運営はやゝもすると傘下農家の組合員主体ではなく、村落集荷人、貸搗精米所、運送業者、民間精米所等の生産地における米穀の流通に関与する小・中業者に牛耳られていた傾向にあった。このことはこの国のKUDの発展過程として止むを得ないことであつたろう。しかし、今後はあくまで、傘下農家自身の利益を中心として運営を計るべきである。

- 民間精米所に対抗できる施設と搗精技術の導入
民間精米所の経験度および設備規模と比べると、KUDのそれは一般に拙劣な面が多い。将来、性能の良い機械・設備を配置すると共に、職員の訓練を徹底して民間段階に負けない運営を図ることが大切である。
- KUD/PUSKUDの提携強化
KUDの業務補助機関であるPUSKUDを強化し、より能率的・経済効果のある運営を計ること。とくに雨期作物の乾燥、未熟粒混入の多い地域でのPUSKUDの強化は重要である。

7-1-3 BULOG段階

BULOG/DOLOGが行う米穀の確保、これに伴う輸送、保管は国家経済上欠べからざる事業である。適正で無駄のない需給操作は損失防止の基本的姿勢であろう。

- 米穀の適正な需給操作
過去における輸入米や国内米の島内移送において必ずしも適正な操作が行われず、国内倉庫において多くのロットがいたずらに長期保管下にあり、大きな損失を発生せしめている。このことは、むしろ需給操作の不手際起因するものである。この面の改善が是非とも必要である。
- 適正な品質規格と検査の実施
BULOG/DOLOGおよびKUDが米穀を買い入れる時に行う検査の方法および検査規格の実態は必ずしもインドネシアで産出される米穀の性状、流通および検査の実情に合致しているものではない。そのことによる流通上の混乱は大きく、結果として量的・質的損失が発生しているものと考えられるので、これが改善は必要不可欠のものである。
- 保管施設の拡充と管理方法の改善
BULOGは機能上、市場操作用に充てる米穀などの相当量を長期間保管する必要がある。この場合、現状の買付量および売却量に適切な収容力を持つ保管施設の拡充は当然のことながら、市場操作用の米穀など適切な計画により、可能である限り保管期間を短縮することが保管中の損失軽減のため肝要なこととなる。

7-1-4 改善策の進め方

改善を推進するに当って、乗り越えなければならない以下のような阻害要因がある。

- 1) 全国1,226万戸の米作農家が、個々に大なり小なりの改善を必要としており、この指導の実施は至難事である。
- 2) 全国に723万人といわれるブルタニ(土地なし農民)が村落社会にあって、慣習的にこの種の作業をすることによって生計を得ていること。
- 3) 農家の経営規模が小さく収入が僅少である上に、今日の農村社会では近代消費文化の氾濫があり、農業投資はさらに窮状となって期待が薄いこと。
- 4) 加工・保管・流通等多大に社会的また工業的なインフラに強く支配される性質が大きいので、改善には長年の忍耐を必要としていること。

5) 米穀の増産という命題は、この国にとって損失軽減の問題以上に重要かつ至上である。しかし皮肉なことに、増産が達成され、または進行している地域ほど損失が高い状況にある。

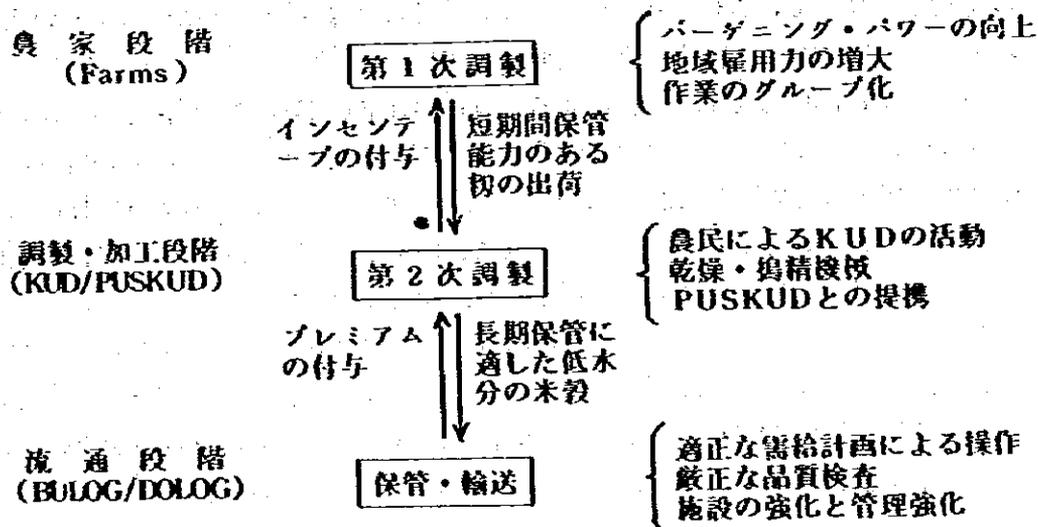
実際のところ、多くの農家では各種の収穫後処理過程で発生する損失に対して「増産の必要悪」、すなわち、米穀の単位面積当りの収量が2倍あるいは3倍化して、年に2回また2年に5回収穫できる状況にあるときに、数パーセントの損失は止むを得ないという把握方をしている向きが大きい。

しかしながら、この改善はもし達成し得るならば、国家経済的観点から大きな成果を期待し得るばかりでなく、同時に農民の生活向上に燈明を与えるものであり、またこれが副次的効果として第2次作物(Palawija)のとうもろこし、キャサバ等収穫後処理で同様な問題をもつ作物に対して波及効果が大きいと判断される。

同時にインドネシアにおける米穀流通政策が、漸次米穀商に代ってBUUD/KUD/PU SKUD→BULOG/DOLOGをその主流とする方向であるならば、これらの事業体の強化と、その近代化が達成できなければその任務は遂行できない。例えば、もしこの国の米穀自給が達成される生産水準に向上したとしても、これら公的機関が貧弱な機能と施設であれば、農民は支持価格で売却することができず、結局のところ商系業者の餌食となり、いたずらに彼等の生産意欲をそぐことになろう。また輸送力・保管力が強化できなければ、生産地の偏在による都市等大消費地での慢性的な食糧不足は依然として解決できず、米価の不安定を生むことになろう。

此処において、収穫後処理法の改善は農民、KUD、BULOGの三者において協業的に行うことを、改善策の具体的な進め方の基本とするのが正鵠と判断される。

上記の諸改善の実施に当っては、実施者にインセンティブやプレミアムを与える適確な政策が必要である。このことを簡単に図示すると次のようになる。



7-2 収穫後収理過程別具体案

7-2-1 刈 取

IR種を主流とするHYVの導入に伴って増産は達成されたもののこれらの品種特性である。

- 多収獲性
- 脱粒性
- 成熟の均一性

という3つの大きな要因が刈取作業中に発生する損失に深く関与しているならば、その改善は「適期による刈取作業の能率を図る」以外によい方策は見当たらない。

インドネシアの多くの主生産地帯では、従来のアニアニによる穂撿みに代わって、鎌による株刈りに変更しているのです。その初歩的な対応はすでに試みられていると考えられよう。この鎌刈り法は対象圃場の排水状況や次に続く脱穀作業・運搬作業の如何により、

穂刈りまたは中刈り……排水の悪い圃場で刈取された穂を籠や袋に入れて農家周辺まで運搬する場合に多い。

根刈り……排水の良い圃場で、圃場脱穀が可能な場合に多い。

等、概括的な分類であるが地域によって異なっている。

この国においては灌漑のための用水施設はかなり充実化しているが、いっぽう排水施設がまことに貧弱であり、収穫時における圃場の排水状態を悪くしている実状となっている。大規模な灌漑施設を持つ米穀の主産地、たとえば西部ジャワ州の北部平野のような地域等では例外なくこのような状況となっている。

このように米穀の主産地の大部分において刈取時に排水状況が悪いという現実には、実際にはたとえ機械導入を行っても、能率上それほど有利でないし、また損失改善にも繋がらないので、刈取作業の機械化は現状においては有効でない判断される。

また、この国においては多くの零細な自作農、小作農、土地なし農業労働者が存在し、収穫作業は主として彼等によってなされ、この作業によって得ることのできる報酬が唯一の生活権となっている村落社会にあって、彼等の作業を機械化によって奪い去ることは現状では社会的にあまりにも大きな問題である。

いっぽうBIMASやINSUSに見るように増産計画が展開され、その増産量が従来の2倍～3倍と伸びている地域、および外島のように作業者が集まりにくい地域においては、作業能率向上のために何らかの方策が必要となっているが、如上のように技術的また社会的要因の多くが未解決であるので、現時点においては、間接的ではあるが、刈取作業以外の脱穀作業・運搬作業の合理化を図ることが短期的な改善案であり、圃場の排水状況の改善のうえさらに機械化を図ることはむしろ長期的改善策として展望されるものである。

なお、改善案の一つとして小さなことであるが鎌の改善がある。使用されている鎌の大きさ、刃形は各地で様々であるが、必ずしも作業に好適なものとは思えない。収穫作業の労働に合致した作業能率が向上するような鎌を普及する必要があると思われる。

7-2-2 脱穀

アニアが使用されていた従来の収穫方法のもとでは、脱穀作業という工程を刈精直前まで必要としなかった。しかしHYV品種により稲作が耕作されるようになると、その脱粒性の大きい理由によって、刈取後すみやかに脱穀を行い運搬、乾燥、精選、保管することが作業を行ううえで必要な手順となってきた。

この作業の変更は1960年代の後半にIR種が導入されて以来今日までの短い年月に行われてきたので、いまだ各地の農民は合理的・能率的な作業方法を確立しているという段階には至っていない。主な脱穀の作業方法としては、

- 叩きつけ法 圃場の排水状況がよく、根刈りされた稲を圃場に仮置きができるときに多い。
- 足揉み法 圃場の排水状況が悪く、中刈りまたは穂刈りされたものを圃場の近くまたは農家で行うときに多い。
- 打ちつけ法 圃場の排水状況が悪く、中刈りまたは穂刈りされたものを脱穀するとき、足揉みの代わりに採用されている。
- 足踏式脱穀機 圃場の排水状況がよく、根刈りされた稲が対象とされている。最近中部ジャワで急速にこの方法が進んでいる。

があり、現状では全国的に叩きつけ法と足揉み法が最も一般的である。前者は圃場の排水状況のよい地域、後者では圃場の排水状況の悪い地域に広く採用されていると大略ができよう。これらの方法による脱穀量は30～40 kg/hrであり、両者の間には能率的に大きな差は認められないが、作業中の損失発生においては、叩きつけ法では粒の飛散が多く、また仮置場所での脱粒も多いので、平均して約3%が例外なく足揉み法より多く発生している。

同一圃場の耕起作業にトラクターを使用し、病虫害対策に噴霧器を用い、ha当たり100 kgの尿素を使用するというのに、いっぽう脱穀作業は依然として手や足を使う原始的な作業形式で多くの労力と時間を必要としている。このことは、農家の経済力、作業への適応能力もさることながら、収穫作業そのものが、近在の貧困な階層の農民によって分担されるので圃場の持ち主としては特定の配分を与えることにより、座したままで収穫物を得ることができるという、インドネシア農村社会に特有の作業慣行が原因して収穫作業法の改善が遅れていると理解できよう。このことは、中部ジャワのテバッサン(収穫作業請け負い)制度で収穫が行われている地方に足踏式脱穀機がよく普及している事実によって反証されよう。

脱穀作業は、刈取・運搬・乾燥・精選等他の収穫後処理作業と深く関連を持っている。脱穀作業の改善はこのように一貫した農家の作業形態の作業能率を全体に浮揚させることの可能な重要な過程である。例えばアチェ州における着色粒の減少をはかる場合には、このことが脱穀作業の遅延によって発生しているならば、早急に脱穀作業の能率化を実現することが有効な改善策となり得るわけである。同時にBIMAS、INSUSによる増産計画が展開している地域、とくに労働人口の少ない外島に共通する問題となっている。

改善策としては従来の原始的な叩きつけ法、足揉み法を変え、適宜な用具・機械類を用いた作業の能率化であろう。作業の能率を図るために

足踏式脱穀機

動力式脱穀機

の導入が考えられるので、この改善策に関して具体的に検討を加えたい。

今次の調査団の試験結果によると足踏式脱穀機の能力は、従来の叩きつけ、足揉み法に比較して、その導入が魅力的になるような能力差は見い出せなかった。しかし従来の慣行法による苛酷な労働と損失を軽減する効果は大きいと判断された。

この機具は、国内での調達が可能であることは当然ながら、構造が簡単であるので、近在の町工場で安易に製造され得る農機具である。実際中部ジャワでは広く普及し、農家は1台を2万~3万Rp.で買い求めているのが実情であった。しかし機能的に手扱ぎでの作業であるため、この普及は鎌による根刈りを行っている地域にしか利用できない点を留意すべきであろう。桿長が短かすぎれば作業に危険が伴うものである。動力式脱穀機は能力的に慣行法や足踏式脱穀機に比較し大きいことは当然である。実際に現地で使用されている作業実態を観察すると、その能力は公称能力の2~3割減の脱穀量が実態のようであった。国内の多くの農機具メーカーによって製造・販売されているが、機能的には手扱ぎ、投げ込み式両式のもの、投げ込み単式のものがあった。その工場渡し販売価格は、IRRI投げ込みタイプ(中刈り1ton/hr)で180万Rp.であった。

如上のことより今後の普及を考えると、足踏式脱穀機は能力・コスト面で従来の慣行法と変わらないが、農民の苛酷な脱穀作業を軽減し、脱穀作業時の損失を軽減するという狙いから排水状況のよい地域に今後利用が増えていくと考えられる。いっぽう動力式脱穀機は、現状ではコストが高くつき急速な普及は現在のところ期待できないであろう。

7-2-3 精選

この国における籾の精選作業は外島の一部を除いてその習慣がない。アニアニを用いる収穫作業では“Stalk-padi”(穂束)の形で取り扱われ、精選作業を必要としなかった当時の事情が影響しているものと思われる。これに対してインドネシアでも従来より“Gabah”(籾)の形で流通が行われていた南カリマンタン、西スマトラでは唐箕が農家によく普及し、農民はまことに合理的に使いこなしているという事実がこのことをよく反証している。

東南アジアの多くの米作地域においては、刈取・脱穀作業の後、原始的な手風選によって精選作業が行われている。この種の作業はこの国においてもアチェ州において広く行われ、ジャワ島においても中部・東部ジャワの一部において実施されているところもあるが、総じてこの国の米穀の主要生産地では殆ど実施されていないのが現実である。

地域的な差はあるものの、一般的にGabah(籾)の形で収穫された異物・死米の混入率は、5~12%と幅があり、平均して8%というのがインドネシアにおける収穫籾の実態であろう。

一般にインドネシアの農民に共通して言及できることは、彼等の収穫物に対する取り扱

いは、充分に手間をかけ、まことに丁寧に扱う習慣を体得しているということである。このことは一般市場で販売されている農作物を観察すればよく理解できよう。アニアによって収穫が行われていた頃の Stalk-padi (穂束) の扱いもその例外ではなかった。このような農民の作業感覚と手間をいとわない調製習慣があったにもかかわらず、IR種の稲が導入され、その扱いが Gabah (籾) になると、未精選の籾が流通するようになった。

収穫作業は地域の慣習によって種々異なるものであるが、共通するところは、作業者は近在に住む貧困階層の農民であり、園場主が慣習に従って報酬を支払っていることである。この場合の収穫作業とは、刈取・脱穀(ときに園場より農家までの運搬を含む。)を行うことであり、一般に精選作業を含んでいない。すなわち、籾の持ち主が精選作業を望む場合は、さらに報酬を多くすとか、また別の人夫を雇わねばならない事情にある。

元来、IR種による増産計画は体制的な作物であり、その体制のもとで生産する例と流通・加工する例は明確に分離されている。このような背景にあって、流通・加工する例は未精選籾をむしろ生産する例の農民に対する値引き材料に利用しているむきがある。

実際に農家段階における籾の取引きに当たって、水分とか異物、未熟粒、黄変粒、赤色粒等の正確な分析は行われていない。水分の場合は手で籾を握った感覚や歯でかんだ感触によって経験的に判断し、異物の場合も経験的な肉眼判定であるが、一般には袋を開け点検することさえも行われていない。買手側は既に彼等のリスクを見込んで実際の混入率以上の値引きを農民との間に済ませているのである。

農民の側も売却する籾について水分や異物の含有量を正確に知っているわけでないし、未乾燥の生籾をそのまま放置するときは容易に発熱し、変質するので早く売りに出さなければならない。また、多くの農家においては一刻でも早く現金を手にしたというさし迫った経済的事情にある。このような諸実態を見れば、農家がいかに買い叩かれ易い背景にあるかを理解することができよう。

如上のことを要約すると農家段階において精選作業を行っていない事実は、結局農民自らが彼等の生産する籾の商品価値の向上(バーゲニング・パワー)についての努力を放棄していることに他ならない。

調査団が提出する農家段階での諸改善は、いかに農家にバーゲニング・パワーを付与するかを基本的な発想としているので、この精選作業の改善についても、農家段階で如何に使い易くて、効率が良く、しかも普及が實際上可能な精選方法・機具を提案できるかをここに検討することにする。

農家段階における精選作業は手風選が最も簡易であろう。しかし、上述のように実際には多くの人夫を雇って実施するか、また家族労働によれば相当の日数を要するところから実際的かつ能率的でない。少数の作業員によって能率的に作業を行うには唐箕の導入が効果的と考えられる。

この作業は数百年以前より中国において使用されていたもので、原理的には風選であり、構造が簡単、国内で容易に生産され得るもので、価格も 10,000~15,000Rp. と安価である。

南カリマンタン州における唐箕使用による異物及び未熟粒精選の実際例を示すと図7-

1の通りである。

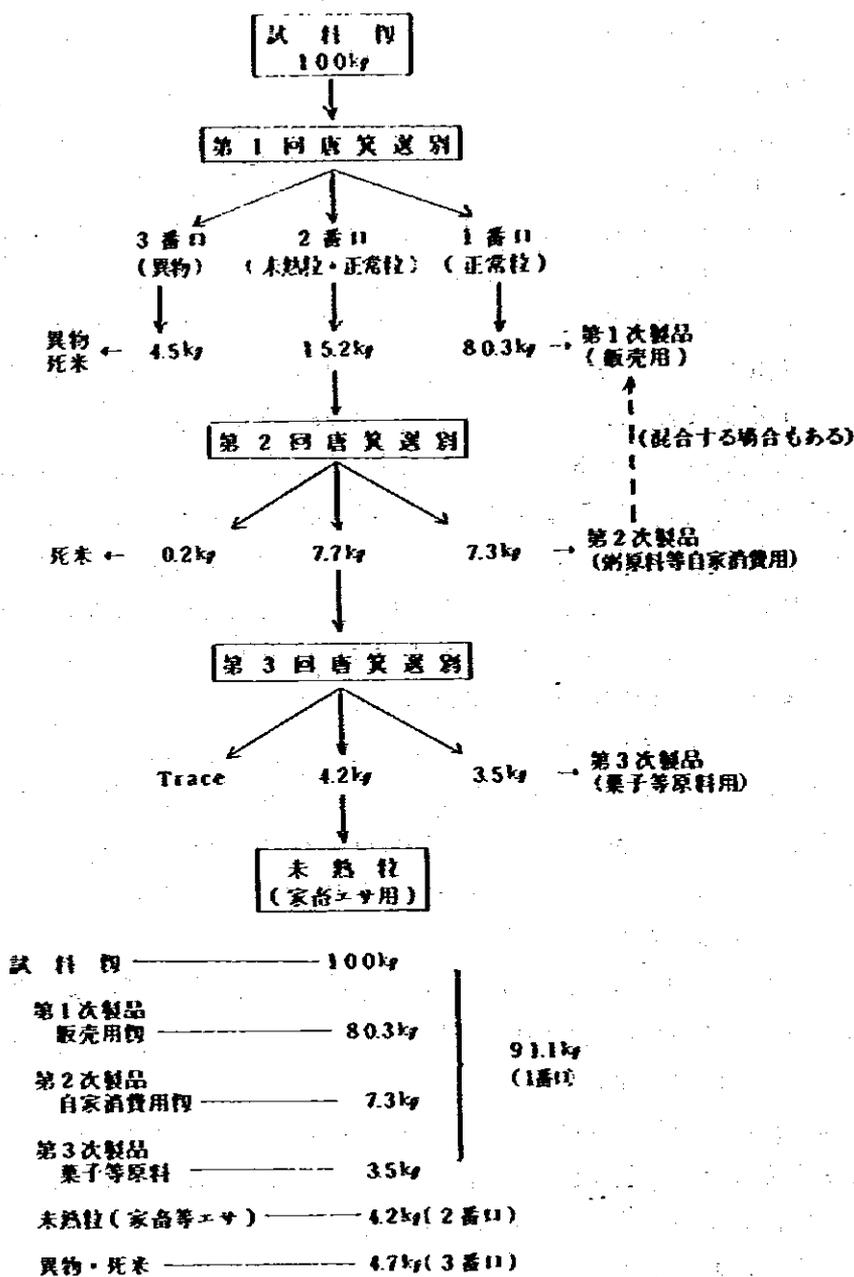


図7-1 南カリマンタン州における唐箕選別の一例

この作業では2番口に出る整粒と未熟粒をさらに2回にわたって選別を行い未熟粒を選別しているのが特徴である。最近とくに1981/82年産の雨期作においてインドネシア各地に青米の混入が多く、取引き上大きな問題になった。このような問題は、生育期間の短いIR-種を栽培している限り今後もこの国の大きな課題となろう。このような背景にあって、もし青米のうちいわゆる死青と称される比較的比重の軽い未熟粒を農家段階にて選別が行えるようになると流通上大きな改善が期待できることになろう。

唐箕の使用実態と調査団が実施した各種試験に関しては、第5章(5-91より5-100頁)に詳細に述べられている。

農家段階において唐箕を使用し、異物や死米および未熟粒の一部を選別することは機能的に可能な方策であるが、しかし農家が行う選別作業に対して何らかのインセンティブが与えられる政策が伴わないと、普及・改善は難しいと判断される。

次に、民間精米所およびKUD/PUSKUD段階における精選作業は、一般に切摺機のゴム・ロール部分を開口して通過させ、切ガラの風選機能を利用して異物・死米を除去している。しかし、今後においてはこの段階で取り扱い量と機能に応じた精選機を備えること、

円筒式長穴選別機

比重選別機

(上記機械類の説明は本章2-5-(3)-2に記載)

等の機種は単体またはそれらの組み合わせにより構成された選別機により行うことが望ましい。現在のところ、インドネシアに産出される米穀に対して機能的な選別機は現存しないので今後の研究が期待されることである。

従来のインドネシアにおける切の選別作業の実態は異物・死米の選別作業であり、未熟粒の選別を積極的に行っていない。いっぽう生育日数が短いIR-種導入以来、この国で生産される切に未熟粒の混入が多く、最近このことが流通上大きな問題となっている。

BULOGによる切の規格には青色粒(green kernels)があり、玄米の表面が結晶質・粉状質のいずれにおいても青色であればこれを未熟粒としての青色粒の扱いを行っている。本来、この規定は誤解を招き易く、粒の表面が青色であっても米穀の組織(texture)が結晶質(hard, transparent)であれば整粒(sound kernels)に区分すべきで、未熟粒としての青色粒は、組織が粉状質(soft, chalky)の場合のみに規定すべきである。

今後の選別作業においては、今までのように異物・死米のみを選別するというやり方を更に一步前進させて、上述の粉状質の未熟粒(結晶質の青色粒は、整粒と比重が変わらないので選別は不可能)を可能なかぎり選別し、搗精歩留にバラツキのないような原料の仕上げを行うように改善策を樹立させるべきであろう。

この改善策における段階別選別作業の図式は図7-2の通りである。

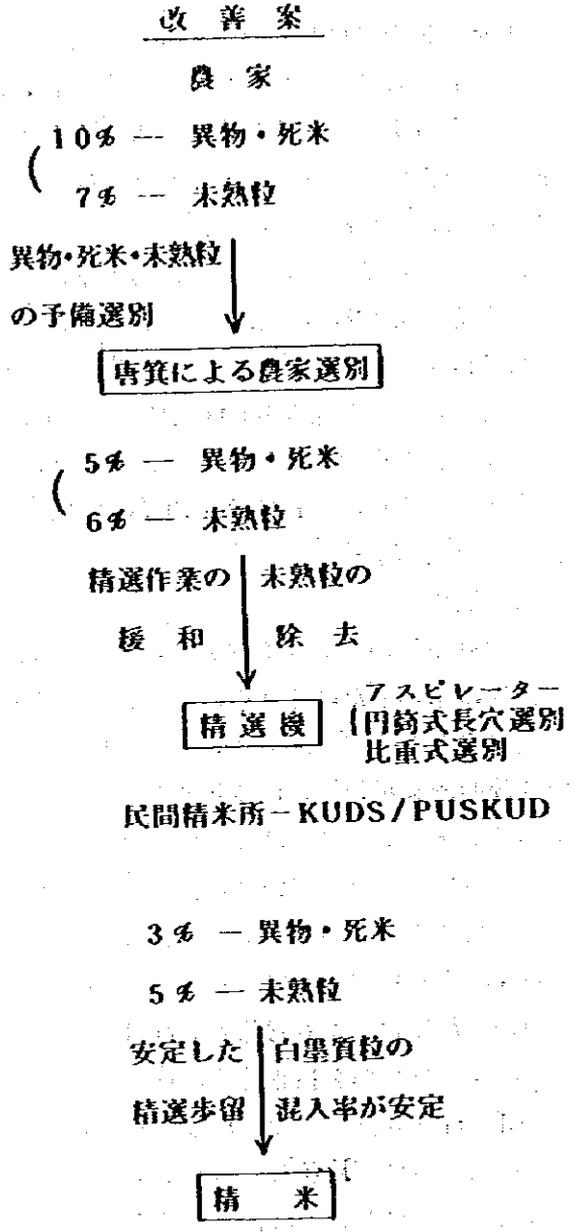
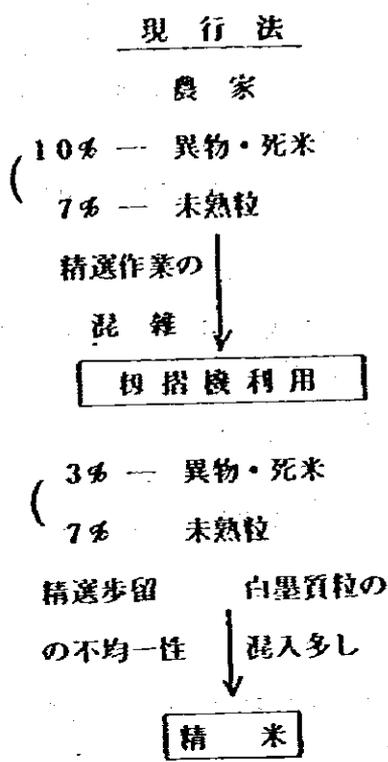


図 7 - 2 精選作業の作業例

7-2-4 乾燥

米穀の主産地における多くの農家は、収穫直後の物を未乾燥のまま圃場または農家庭先において買手側に渡しているため、大部分の流通物については民間精米所またKUDの段階で乾燥作業が実施される形態となっている。

乾燥過程におけるこのような実態は、米穀の損失発生の要因として当然のことながらその品質維持の観点においても大きな問題を内包することとなった。すなわち、市場やKUDに流通する物は、収穫された後に直ちに乾燥されることなく、商人の手を経て、さらに運送手段を待つという事情によって収穫後より乾燥まで数日間放置されるという実態になったのである。この未乾燥物は、通風の悪いビニール袋のなかにおいて容易に呼吸作用や酸酵作用を起し短時日において発熱が始まることとなり、さらにこれらは戸外に放置されるので太陽の直射熱や雨の影響を受け、一層に品質劣化が助長されてくるというのが流通物の実態である。このような品質劣化の現象は、とくに雨期収穫後において、水分含有量が高く、かつ、雨濡れ被害の危険が大きいので、更に顕著な事実となっている。

民間精米所やKUD/PUSKUDの段階においては、多くの農家から一時に集荷されてくる大量の物を限定された設備のなかで短時日に処理しなければならない事情にあり、ここにも多くの困難と問題を抱えるようになった。最近、“LISTER”で代表されるような平床式の熱風乾燥機が導入されているが、その絶対数は必要量に比較して僅少であり、実際には乾燥作業の多くは物をセメントで固めた乾燥場に広げて天日乾燥している。大型精米所やPUSKUDでは1日の乾燥能力が20~30tonの広い乾燥場を持つものもあるが、多くの精米所やKUDでは4~6tonの乾燥場しか持たない。

農家から集荷されてくる物は水分含有率が22~25%であり、これをBULOG Qualityの14.0%以下に乾燥させなければならない。しかし、収穫時には一般に処理能力以上の大量な生物が短期間に集荷される実情にあり、とくに雨期においてはスコールのような降雨が變う状況にあるので、

1. 処理能力以上の物を集荷し、長時間にわたって戸外に積まれ、発熱現象を起こす。
2. 戸外に積まれた物は太陽熱と雨濡れによって更に品質が低下する。
3. 乾燥中に雨の急變があり被害が多い。
4. むら乾燥、とくに雨濡れロットの再乾燥の場合に発生する。

等、乾燥作業中大量の損失を発生したり、品質を低下させている。

このような諸実態にあるとき、未乾燥物の状態を改善することすなわち、物の発熱、酸酵、腐敗を防止することが急務となっている。すなわち、乾燥作業の改善を云々する前に、まず未乾燥物の農家段階における取り扱い状態を改善すること、とくに物の雨濡れを防止することが損失の軽減を図るうえに最も肝要なことと判断される。変質し、腐敗した物を如何に乾燥してもこれをもとに戻すことはできないことは説明するまでもない。そして、このことを実施するには、

農家段階における第1次乾燥

の実施について具体化を図ることが最も有効な方策と考えられる。

農家段階における第1次乾燥の技術的な手法については5-4-2(2)に記載の農家段階における保管に関する試験に述べられている通りである。これが達成されれば損失発生の要因は大幅に改善されると共に、下記のような副次的メリットに貢献できるものであろう。

1. 農家所得が向上する。
2. 民間精米所、KUDの繁雑が緩和される。
3. 収穫時大量に出回る物の流通が改善されることにより、市場価格が安定し、輸送、保管にゆとりができる。

理解を深めるために、この改善策を図示すると、図7-3のようである。

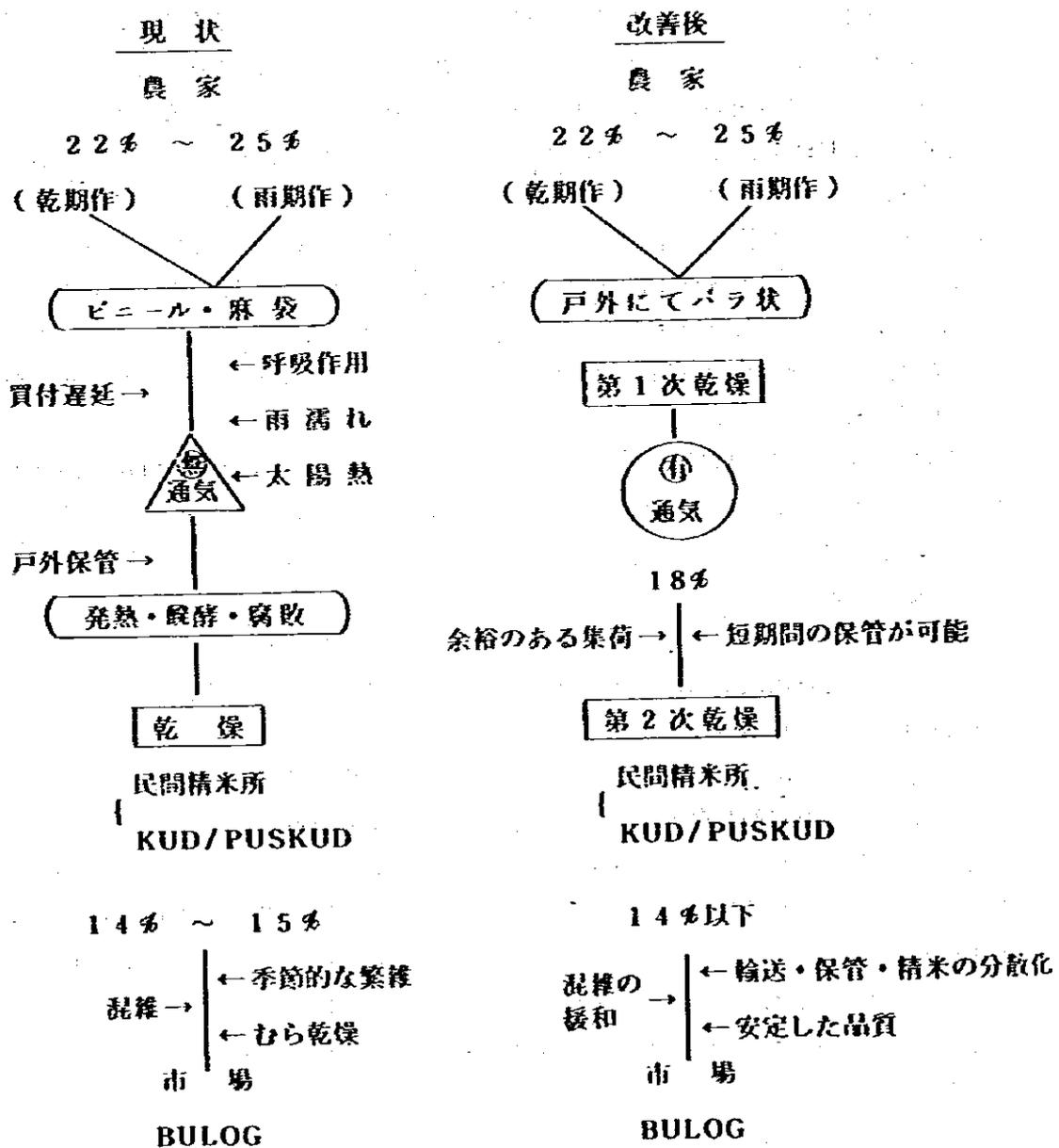


図7-3 米乾燥方法の現状と改善策の比較

未乾燥の物（乾期作：20~22%、雨期作：23~25%）は、通気を行うことなく放置しておくならば短時間（46時間以内）に発熱が始まり、さらに酸酵・腐敗に連らなって変質をきたし、大量の損失を発生せしめるであろう。しかし、もしこれらの生物（収穫直後）を発熱以前に通風を行うことが可能であれば、発熱現象を押さえることができることは当然ながら、漸次乾燥に進むことが期待できる。

調査団の実験によればインドネシアでは雨期の1月、2月においても、1日に2~3時間の短い時間帯であるが空気中の湿度が75%以下になるので、この時間帯を中心として通風作業を行うならば18%~25%の水分含有量の物は、0.2%/dayと僅少ではあるが確実に乾燥に向うことが明らかになった。いっぽう水分含有量が18%以下の物においては、人力による通風の程度の風力では、発熱などによる品質劣化は押さえられることができるものの、乾燥がさらに進むことはなかった。

このような実験は、更に諸々の実験を繰り返して各々の条件のもとで検討する必要があるが、もしこの実験結果が正しいとすれば農家段階において水分含有率が18%程度になるまで乾燥することは實際上可能であろう。そして、このように乾燥された物はインドネシアの気候条件においても、15日~20日の期間品質に影響されなく保存されるという貯蔵性が付与されることになる。

このことは、農家にとって多少のコストと手間を必要とはするが、より付加価値のある物を、そして彼等の好む時期に市場に出すことができることになるし、いっぽう受け入れ側にとっても貯蔵性の高い、そして被害粒の少ない物を買付けることができるので両者に幸いである。従来の未乾燥物流通の形態のもとでは、農家→仲買人→商系/KUDの各段階において大量の損失が発生していたのに反して、この改善法による物流通の場合には損失の発生は著しく改善されることになろう。また、第1次乾燥された物は、農家によって天候の回復を待ち、さらに天日によってより安全に（14%以下の水分含有率）乾燥されることが望まれることは言うまでもない。

KUD/PUSKUDにおける乾燥作業は、とくに雨期の収穫物の場合、貧弱な設備のなかで多くの損失が発生していることはさきに述べた通りである。しかし、もし上述の農家段階における“第1次乾燥”が効率的に達成できるならば現状の繁雑と混乱は大きく緩和されるので、この段階における損失発生に関する改善は自動的に進展することになろう。

この改善案における基本的な考え方は乾燥作業を農家段階とKUD/PUSKUDとの間において各々可能な能力で分担させようとすることにあり、その図式は図7-4の模式に示したようになる。

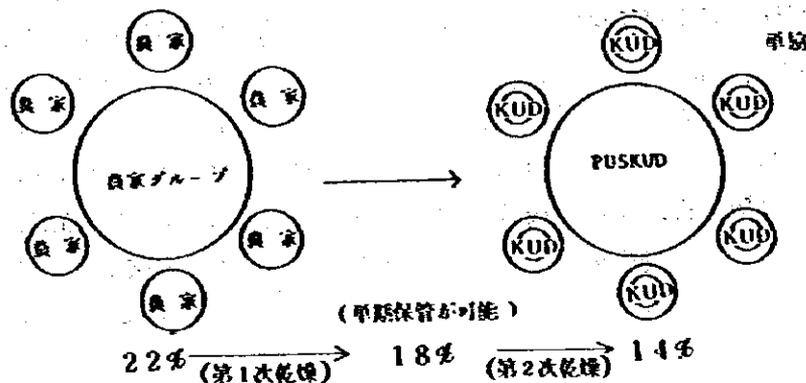


図7-4

農家段階における“第1次乾燥”は農家または農家グループ(KELOMPOK TANI)によって、次に“第2次乾燥”はKUDまたはPUSKUDによって実施されることが期待される。このことをさらに数量的にひとつの米産地に例をとって示すならば、図7-5のようになる。

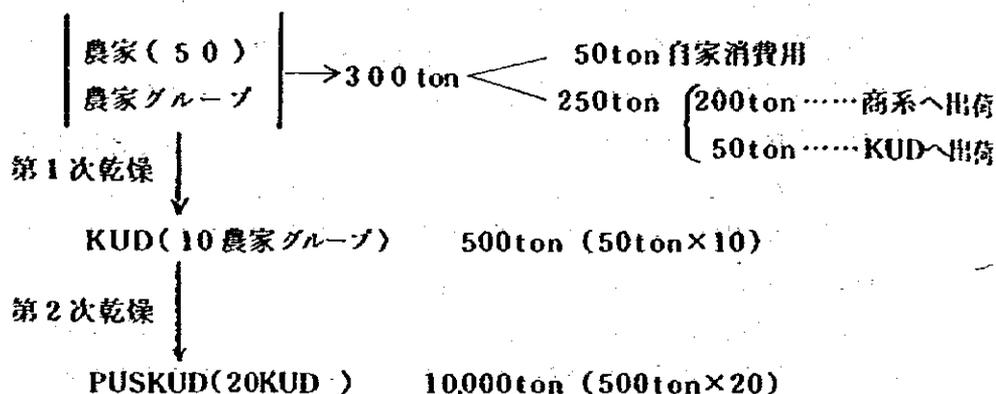


図7-5

この場合、農家段階では理想的にはPUSKUDの傘下の10,000農家の各戸に3ton型2台(銘柄別)の通風機を設置するのがよいが、実際には貧困な農家段階にあつては、切の乾燥に専用として年間で30日程度しか使用しないものを、彼等には自主的に買えないと判断されるので、この通風機は部分品を交換すれば自家用水汲ポンプ、または自家用鋤耕機に転換できるようにあらかじめ設計されるのが望ましい。調査団の見積もりでは、このような機械は約200,000Rp.の価格でインドネシアの国内で容易に量産が可能と推定している。また、もし市販の自家用水汲ポンプとの間に価格差があるならば、これに対して政府は農家にクレジットを供与するのも普及のための方策となろう。

次に“第2次乾燥機”については、このKUD/PUSKUDの取扱量においては250ton能力のもの4台を地域的に選択して設置し、1期の操業を約3ヶ月、乾期・雨期では計6ヶ月操業をする。この場合この乾燥機の機能は基本的に下記の条件が満たされなくてはならない。

1. 入荷する切は水分含有率が18%程度のものを期待しているが、年により降雨量が異なるので、時には相当に未乾燥の切も入荷することが考えられる。乾燥能力においてこれに対処できる設計でなければならない。
2. KUD/PUSKUDの機能が示すように、短期間の保管能力を同時に備えることが必要である。
3. 赤道直下の熱帯であるので防熱工事が施されていること。
4. パラ積サイロ形式であるならば部分的発熱現象に対し速やかに対処できること。

このような機能を持つ乾燥機は、その設計の概要を次章に述べるが、現在の技術程度よりすれば外国よりの導入が可能であると調査団は判断している。しかし過去これに類似した設備がこの国に導入されているのかかわらず、この国では殆ど使用されていない現実

を踏まえ、導入に当たっては、数ヶ年の技術協力による指導が是非とも必要であり、インドネシアの気候と、この国に産出される米質および流通上の特異性を十分にカバーできるべく設計され、運営されなければならない。

これらのことを要約すれば、農家、KUD、民間精米所その他すべての段階における乾燥は、現状においては、当分の間天日乾燥を主体として量的・質的損失を発生させないように注意深く実施すべきであり、機械乾燥は、天日乾燥できない特別の場合に限り利用されることとなろう。

しかしながら、今後は通風乾燥保管、機械乾燥を、事情の許すところから、徐々に導入を計ることが必要である。

7-2-5 精米を主とする機械類

(1) 改善に対する考え方

乾燥及び精米作業は、米穀が商品として流通する場合、その価値が左右される最も重要な最終加工段階である。しかるにインドネシアにおいては低品質従って商品価値としても極めて低い精白米が市場に多く出回っており、米食民族でありながら彼等は低品質の精白米を主食としており、国際水準と比較しても大きな差があるのが現状である。多大な労力をかけて生産された米を、最終段階の処理方法により、品質価値を低下させぬように改善することは、この分野に関係する者の責務である。

精米段階での量と品質の向上を計る必要性については、この国の有識者の間においてすでに認識されているところであるが、如何に改善するかは具体策に乏しい。

今回の調査結果に基づいて提案する改善策は、まず現地の自然環境、および経済社会環境を前提とした技術的解決策の設定であり、それを具体的な機械器具の姿に具現し、それらを全般的に普及させるための技術指導を行うことによりフォローアップ態勢を確立することである。

インドネシアには世界各国より各種型式の加工機械類が導入され使用されているが、これらの機械器具は、或る特定の地域の実状と目的に合わせて、開発、普及されたものが多く、必ずしもインドネシアに産出される米穀や社会的条件に適合しているとは限らないものである。従ってインドネシアの実態に適合した機械のあるべき姿を求め、それに焦点を合わせて開発、改良を加えたものを取り入れるべきである。

改善策の実現に当っては、機械の整備と技術の向上を断片的に行うだけでは改善の目的は達成できず、農家段階・KUD段階・BULOG段階の各部門が補完的に役割を分担して総合的に実施することである。又、精米過程の改善に当っては、その作業の性質上、乾燥作業とは切り離すことができないので、乾燥作業と関連して、提案しなければならない。

(2) 農家段階

品質規準による価格差を明確にして、手間をかけて、高品質に仕上げればそれだけ高価格に売れるという認識に立って、農家段階では、生産された穀の品質を保持し、次工程に支障が起きない程度まで乾燥、精選処理を行うべきである。大量の米を品質

の高いものに仕上げるには、農民層の持つ多大な労働力を有効に活用することが最も効果的な実践方法であり、米穀の品質確保と農民の所得水準の向上を同時に図るべきである。

そのためには、農家段階に適切な乾燥、精選および初摺精米用機械器具を提供することである。

1) 農家用乾燥及び一時貯留装置

従来、インドネシアの農家には、高水分籾を大量に乾燥処理する場所も習慣もなかった。然るに、高収量品種の導入と雨期における収穫量増加にともない、大量の高水分籾を如何に変質させずに一時貯留し、安全な水分率に乾燥させるかが、今日の農家段階での最大の問題となってきたのである。

これを解決する策として、農家用低コスト乾燥貯留装置の導入普及を提案する。

雨期調査において実施した貯留乾燥実験によれば、25 tonの高水分籾中に、手動にて一定時間少量の風を送風するのみの方法で、籾の品質を変質させずに相当の期間貯留できることを実証した。

また、別に実施した乾燥方法の違いによる実験によれば、太陽の直射日光の下での天日乾燥に比し、通風乾燥で仕上げた籾は、砕粒発生が少なく、精米歩留が高く、高品質の精白米になることも実証された。

現在農民は、すでに一部変質したもの、また変質しつつある高水分籾を 80Rp/kg程度で仲買人に売らざるを得ないとすると、水分10%、異物10%を除くと、乾燥籾 $80 \div 0.80 = 100\text{Rp}/\text{kg}$ となる。もしこれを BULOG 基準に合致した良品の乾燥籾に仕上げれば、政府最低価格 135Rp/kg になる。乾燥による量の減少および諸経費を考慮に入れたとしても、35Rp/kg の差額の範囲内において、容易に使用できる装置の導入を推奨したい。

農家段階で刈取・脱穀後の高水分の籾(23~25%)を16~18%程度に乾燥させれば、貯蔵可能な期間は20~30日間に延長され、KUD段階における乾燥作業に対する負担は軽減される。同段階における乾燥方法によっても能率的且つ安全に乾燥できるものとなるのである。

この装置の能力、様式は地域別実情、農家の規模等により異なるが、下記の組合せができる様に、堅型円筒式を一例として紹介する。

- ① 収容能力 1ton 3ton 6ton
- ② 送風ファン 手動式、空冷エンジン式
- ③ 通風温度 常温通風、太陽熱利用方式、籾がら燃焼方式

この装置の設計製作に当っては、初歩的な籾乾燥の知識、技術を以ってすれば容易にできるものである。主要部分は量産化により、大幅にコスト低減が可能なものである。

これを国内に普及させることにより、量的にも品質的にも損失を防止することができると同時に、農民の所得水準の向上にも貢献すると信じられる。

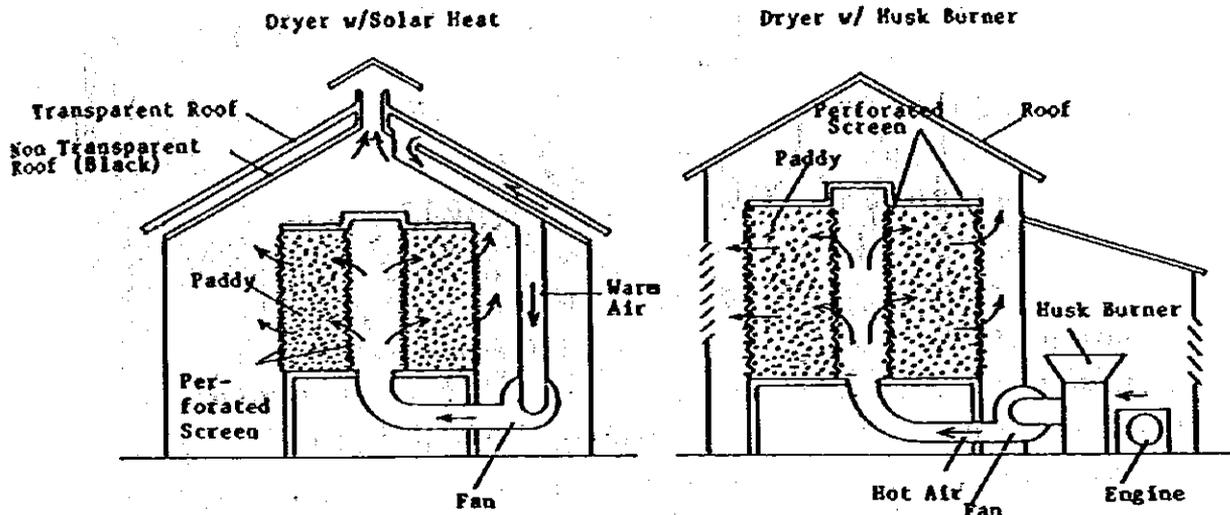


図7-6 農家乾燥・一時貯留設備の1例

2) 精選装置

農家段階において、物の品質の向上を図るために乾燥作業と共に必要な作業は精選である。

高収量品種の普及が進み、刈取直後に未乾燥籾で脱穀を行わねばならぬようになってから、異物の混入割合も多くなった。

高収量品種籾にあっては、死籾、または未熟粒の混入が在来種に較べて多い。これらを効果的に分離できない時は精米工程時に所要の品質に仕上がらない。

政府の買上価格表には、水分と異物による修正値はあっても、一般には品質査定が難しいため、仲買人等によって安く買いたたかれることになっている。

これらの精選装置を乾燥装置と組み合わせて導入することに依り、高品質で一定規格の籾に仕上げることができる。政府の規格改正と価格政策を明確にすることによって、農民に、籾の乾燥調製を行った方が有利であることを認識させる必要がある。この機械の導入メリットは乾燥機との組合せによりその効果が更に高まるものである。

従来から精選器具として手回し式唐箕が存在するが、よほど籾条件が良くなければ期待する選別はできない。

ここにおいて、実態に即したものであり、また使い易く低コストの手回し式(エンジン駆動も可)精選機を導入し普及させることを提案する。

この精選機は水分率20%以上の生籾段階では粗選別が主体であり、わら等の大きい異物と軽い異物を除去し、水分率18%以下の乾籾では本来の精選を行い、異物、死籾及び未熟籾の内死籾に近いものを分離する。能力は1ton/hr, 2ton/hr程度とする。

構造としては、風選唐箕と長孔分離機の組合せとし、特に供給口には強制供給装置を付ける。本体は木製で構成し、特殊長孔打抜網等は別に調達する。手回し用ハンドル及び乾燥機のエンジンからも駆動できるものとする。

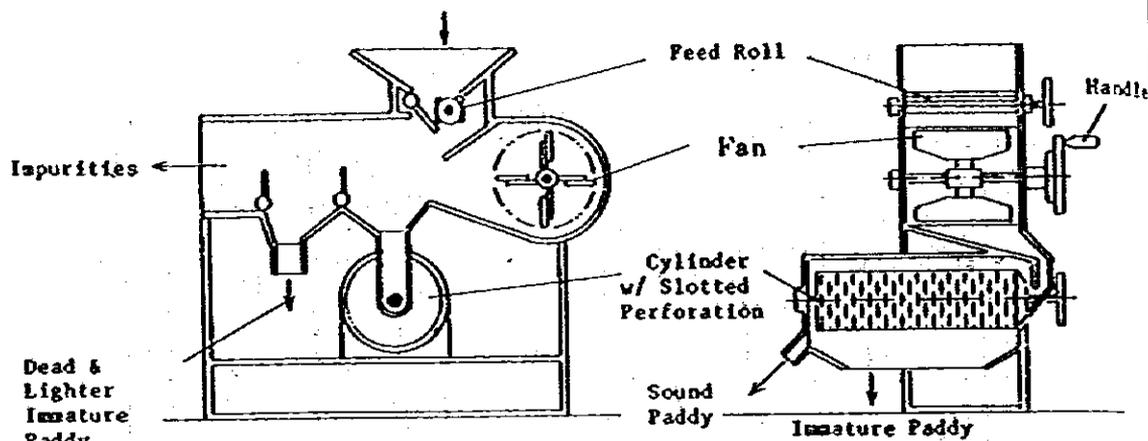


図7-7 農家段階における精選用具の改善例

3) 農家グループ用切摺精米セット

精米段階では、小精米所が行う賃揚による精米過程における損失が最も大きく、全インドネシアを集計すれば大変な量になる。それは賃揚精米所にある切摺機、精米機、特に精米機的能力(500kg/hr)に対して農家の1回の持込量(40kg)が少な過ぎるため、運転の開始と終了時の調節時間の割合が長く、揚き過ぎによる損失が大きくなることに原因している。

作業実態として、農家の賃揚用としてはこれらの機械構造は大き過ぎるのである。切40kgであれば精米機の玄米能力は30~60kg/hr程度が適当であり、この程度であれば開始時、終了時の損失はほぼ解消する。農家グループ毎に設置する超小型切摺精米セットの導入と普及を提案する。

日本の農家が使用している小型機として、切摺機では2 $\frac{1}{2}$ インチが実用機としては最小であるが、これに風選装置を付けたものがあり能力は2回通して150kg/hr程度となる。精米機としては、30kg/hr 0.5hp, 60kg/hr 1hp型がある。

小型切摺機2 $\frac{1}{2}$ インチと小型精米機0.5hpを組合せにして、農家グループに1台ずつ備えることができれば、グループ内各農家の自家消費米を処理することができる。

農家グループ内における小型精米機導入を行った場合の試算を次に示す。

人数	40(農家)×5人=200(人)	
米年間消費量	150kg/1人×200人=3,000kg	
賃揚の揚精賃	30,000×6Rp./kg(揚精賃)=180,000Rp.	
鎌代	30,000×0.08×25Rp./kg = 60,000	
年間支出(賃揚精の場合)		240,000Rp.
機械の価格	切摺機(風選付) 2.5インチ	150,000Rp.
	精米機 0.5hp	150,000Rp.
		計300,000Rp.
燃料	75Rp.×2ℓ×800hr	=120,000Rp.
年間処理量	26kg/hr×5.8hr/H×200日	=30,000kg

年間消却費(5年消却)	$300,000Rp. \div 5$	$= 60,000Rp.$
利子	$300,000Rp. \times 1.8\%$	$= 5,400Rp.$
年間費用(燃料+年間消却費+利子)	$=$ 計	$234,000Rp.$
歩留向上	$2\% \times 30,000kg \times 200Rp.$	$= 120,000Rp.$
雑収入	$30,000kg \times 0.08 \times 25Rp.$	$= 60,000Rp.$
実質年間消費(年間費用-(歩留向上分+雑収入))	$=$	$54,000Rp.$
精白米1kg当り費用	$54,000 \div 30,000kg$	$= \underline{1.8Rp./kg}$

農家グループが、この機械を使えば農家は1kg当り1.8Rp.の支出でことたりる。

小麦や砂糖キビのような商品作物と異なり、米の場合は農家段階において最終の加工を行うことができることが利点となっている。インドネシアの農家は自家消費米を最近まで杵搗方式で加工していたことでもあり、進歩した切摺精米機が農家に使われることには、それだけの意義がある。

質搗精米所の一部では依然としてエンゲルバーグ式切摺精米機が使用されており、この際農家グループがより改良された高性能機械を持つことにより、良品質の精白米を安い経費で得ることができる。

また、動力は乾燥機また、トラクターのエンジンを併用して使うようにする。副産物の糠は家畜の飼料、または売却できるし、また切がらは乾燥機の燃料に利用できる。

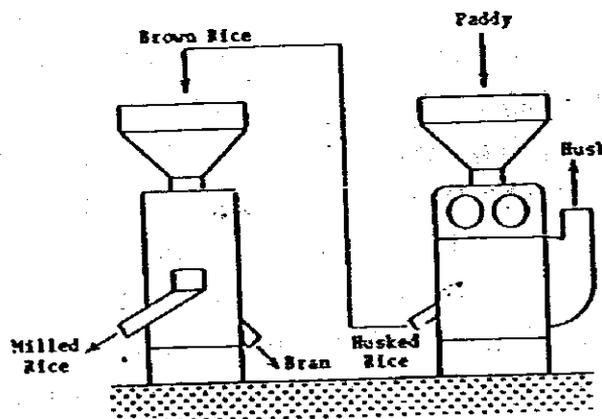


図7-8 農家グループ用切摺精米機の1例

(3) KUD段階

自由主義経済圏で発展を続けるインドネシア内において、農民を保護し水準を向上させる上で、農協組織を強化することは政策的にも重要な課題である。

然るに、今日KUDは、米の収穫後処理に関して未だ農民との連係機能を十分に果たしておらず、農民は、個人の利益のみを追求する商系業者に牛耳られている。このことは現今のインドネシアにおけるKUDには商人系を抑え、実態に即応した強力な切の受入態勢や技術的ノウハウが不足しているのも一要因である。

米穀の収穫後処理に関するKUDの役割は、農家段階における乾燥調製に引き継ぎ

第2次乾燥調製を行うため、より高度な機能を備えた施設、器具等を整備することが必要である。

施設としては、半乾籾の荷受・乾燥・一時貯留・精選設備及び籾摺精米設備である。

1) 荷受・乾燥・一時貯留・精選施設 (KUD BUYING DEPOT)

農家が処理できる籾の量は限られており、籾は半乾籾で精選も不十分であり、また均一なものではなく、商品価値も一般に低い。

KUDが半乾籾を高品質の乾燥籾に仕上げるまでの施設をもつことによって農民との連帯は高まることになるであろう。ここに半乾籾受入の施設の導入を提案する。

各農家集団で個々に処理され、同時期に大量に持ち込まれた半乾籾は、荷受、粗選、計量、品質検査をされ、第1次貯留ビンに入れられ、通風により、変質を防止しながらある程度まで乾燥される。除々に乾燥機に移されて乾燥籾に仕上げられる。乾燥籾は、第2次貯留ビンに入れられ保管される。取り出された乾燥籾は精選機、粒選別機を通過し、均一な高品質の乾燥籾に仕上げられ、以下のように流通する。

- ① 計量袋詰してBULOGへ売り渡す。
- ② 籾摺精米し高品質白米商品としてBULOG、または市場へ売却する。
- ③ 市場相場を見ながら保管を続ける。

時期を見て、籾または精白米として市場に売却できるような一時貯留設備を機能的に活用する。

① 粗精選機

能力5～10 ton/hr

大異物、小異物、軽量異物、埃の除去

荷受時には次工程に支障のある異物を除去する。乾燥仕上時には異物、死籾を完全に除去する。

② 計量器

能力5～10 ton/hr

見本籾を抽出する装置を付ける。(水分、見本乾燥、精米歩留、品質検査。) 荷受時は買付籾の個別及び累計処理をする。また仕上時は一定量の計量をして袋詰装置に連動させる。精米時は累計処理をする。

③ 粒選別機

能力5 ton/hr

特殊長孔打抜鉄板を使用して乾籾仕上段階でBULOG規格に合格するよう未熟籾分離を行う。

④ 乾燥機

収容能力6 ton

毎時乾燥率0.5～0.7%

低温大風量循環型

- ⑤ 一時貯留ビン
収容能力100~200 ton
屋外設置式、通風装置付、
- ⑥ 動力
ジェネレーター
- ⑦ 検査機具
水分計、試験用乾燥機、試験用切拵機、試験用精米機、試験用未熟米分離機、
試験用碎米分離機

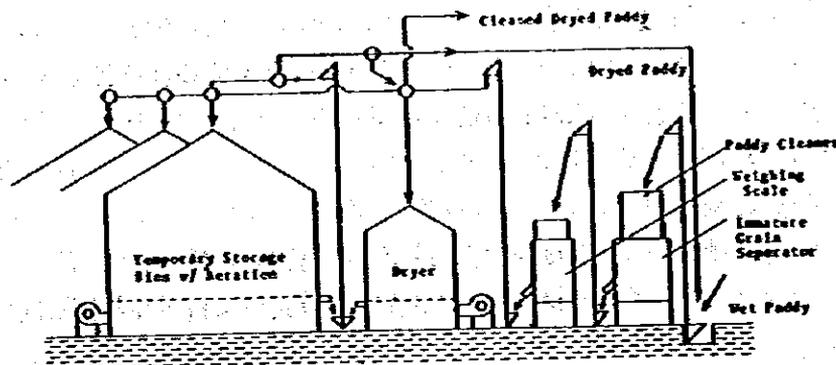


図7-9 KUD段階における切乾燥・一時貯蔵方法の改善案

2) 精選未熟粒分離機

BULOGの買付ける切の品質規格に対し、切中の異物及び未熟粒、特に未熟粒が規格に合格しない場合が多い。従来の精米所には、これを選別する機械はない。このためBULOGは一時的にも、この規格の幅を広げて品質を落さざるを得ないのが現状である。このことは将来の姿として好ましい事ではなく、これに対する方策として、精選、未熟粒分離装置の導入を提案する。

この装置は精選機と分離機の組合せによって構成される。精選機は振動篩と風選装置からなり、主に大異物のわら、小異物の砂及び軽量異物としての死切を除去し、分離機は長孔打抜鉄板にて形作られた、円筒内を切が通過する際に、未熟切が分離される。能力は乾燥切で1~2ton/hrが適当である。

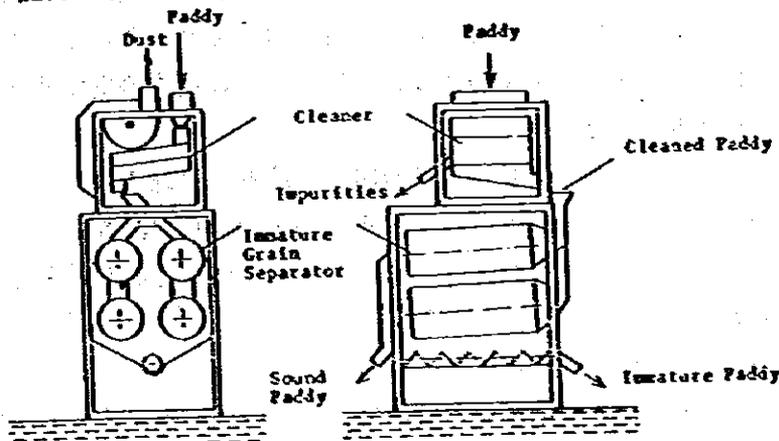


図7-10 KUD段階における切精選方法の改善案

3) 籾摺精米設備

精米段階での量的損失のみを軽減するという観点からみれば、一般小精米所に普及してきた、ゴムロール式籾摺機と噴風摩擦式精米機の単体組合せに現地製金網式籾玄米選別機を追加して、繰り返し2回づつ通過させることにより、精米は比較的良好な歩留が得られ、商品価値においても比較的優れているものに仕上る。

しかしながら、籾から精米に加工する過程において籠など容器に入れた重い米を数回にわたり繰り返し高位置にあるホッパーに、人海戦術を用いリレー式に投入する作業は経済的損失も多く、又品質的観点からも好ましい作業とは言えない。

新しい時代のKUDが、農民との連係において、大量の米を高品質、高歩留に仕上げることでできる実態に即した精米施設の設置をすることを提案する。

この精米施設能力籾1 ton/hrの構成は下記のごとくなる。

- ① 簡易粗選機 — 大異物のみを除去する。
- ② 籾摺風選機 — ゴムロール式籾摺機6インチ+籾穀アスピレーター 1台
- ③ 籾選別機 — 玄米中の籾を分離する括動式選別機 1台
- ④ 初工程精米機 — 研削的要素をもつ噴風摩擦式精米機 主搗精用10~15hp型1台
- ⑤ 仕上用精米機 — 噴風摩擦式、仕上搗精用10hp型 1台
- ⑥ 砕米分離機 — 2段式、小異物、小砕粒分離 1台
- ⑦ 昇降機 — バケット式4インチ型籾用、玄米用 2台
- ⑧ エンジン — ディーゼル式40hp
- ⑨ 中間輪 — エンジンよりの受動、各機への駆動
- ⑩ 中二階架台 — 籾摺機及び精米機を搭載

7-2-6 輸 送

従来におけるインドネシアの米穀流通において特徴であったことは、流通面が狭いことであり、このことは貧弱な輸送インフラが大きな理由であった。その結果として米穀の生産地域では1人当たり150kg/年間/精白米以上の消費量であるのに、いっぽう米穀の生産が乏しい地域では、1人当たり70kg/年間/精白米以下であり、不足する炭水化物をキャッサバ、とうもろこしに依存しているという如くであった。

国民の所得が漸次向上し米の需要量が高くなったこと、都市人口が急激に増加したこと、および特定銘柄に対する嗜好性が高まってきたこと等により、米穀の流通圏は以前に比べて一段と広がることとなり、生産地より消費地への“輸送”の重要性は、近年において年毎にその性格を強めてきた。

トラック(大・中・小型)の普及は、この国における“輸送”改善のために大きく寄与してきたことは前述(6-5輸送過程における要因)の通りである。しかし、このようなトラックの普及によって流通革命が現今のインドネシアに進行中といえども、このことによって問題が解決しているわけではけっしてない。

1. 農村地帯における貧弱な道路事情
2. 整備されていない幹線道路

3. 島間移送における船舶の不足、港湾設備の貧弱さ

4. スワンプ地域における河川輸送力の不足

5. 都市など大消費地への緊急輸送

等、多くの問題が未解決のままであり、これらが輸送コストを高くしている理由であることは当然ながら、スムーズな米穀の流通を疎外し、その結果として計画期間を越える米穀の貯蔵期間を余儀なくしているなど、質的損失の発生に繋がっている。これらのことに関して、個々の問題における実態と、その改善策に関して解説を試みたい。

(1) 農村における貧弱な道路事情

道路事情のよい農村では2tonトラックが活躍し、その集荷に当たっているが、インドネシアでは実際には小型トラックも入れない道路事情の悪い村落が多い。このように交通事情が悪いところでは村落集荷人(Pedagang Kecil)が70~150kg程度の物を自転車、牛車または三輪車に乗せて近在の集荷所に搬出している。一般にそのコストは、運搬距離にもよるが物価の0.05~0.10に相当している。地域によっては(外島の労働力の少ないところが多い)、園場より農家への初運搬作業についても上記と同様な方法を採用しているところもある。

このように道路事情が悪い背景では、物の買売行為は直接農民ではなく、運搬手段(小型トラックや牛車など)を持つ仲買業者の側によって一方的に牛耳られているのが実情となっている。

このことの改善のために農家専用の小型汎用運搬機(2~3/hp、能力500~1,000kg)の開発と普及が望ましい。この場合エンジン部分はトラクター等他の農機具の転用をはかることを経済的な方策として具体化すべきである。

(2) 整備されていない幹線道路

この国における道路事情を理解するために、いわゆる、大型(12ton)、中型(5ton)トラックの走行が許可されている幹線道路の図を図7-11に示した。人口が多く交通が最も開発されているべきジャワ内島さえこのように貧弱な状況にあるので、外島の状況は推して知ることができよう。もちろん、この図に示されていない道路網はあるものの、一般にその施設とくに架橋が貧弱であるために小型(2ton)トラックのみの走行が実態となっている。また、これら道路で特徴のあるところは、雨期において道路の表面がきわめて悪化することである。

これらの幹線道路が食糧輸送に使用される多くの場合において、米穀の生産地より消費地への長距離輸送に利用されているものであるが、今後は他産業の発展により幹線道路は常に混雑してくるので、画期的なハイウェイができない限り輸送能力の向上は期待できないだろう。

このような状況において改善策は、米穀の長距離運送において、国有鉄道の機能をもっと活用できるように、生産地と消費地の発・着駅の回転能率の良い米穀倉庫を建造することである。現在約10万ton程度の米穀が鉄道輸送されているが、これらは南スマトラ等特定の地域に限定されていて、米穀を鉄道で輸送することはこ

の国において一般的でない。しかし最近では尿素など化学肥料の多くが鉄道輸送されているので米穀の鉄道利用の増大化の可能性は大きいと考えられる。

(3) 島間移送における船舶の不足と港湾設備の貧弱さ

インドネシアは多くの島嶼よりなり、米穀の生産はジャワ島を中心とする限られた島に限定されるので、島単位での余剰・不足の現象が著しい。

これらの不足島への輸送は BULOG による大型船舶での官ベース、小型船舶 (5~20 ton) での民ベースがある。また、BULOG 認可のもとに大型船舶を使用して行われる民ベースもある。1978年度において、BULOG は約 50 万 ton を島間に移送し、小型船舶などの民間分の推定量 20 万 ton を加えると年間 70 万 ton が島間に移送されていると推測されている。

この BULOG による官ベースの移送は、多くの島に住む人々の食糧確保および物価安定のために国家的事業として毎年遂行されなければならない。しかるにその実情は、船舶の不足によって雇船が非常に難しく、湿度の多い発地の港湾倉庫において長期保管される結果、多くの質的損失を発生せしめている。また中継地点での港でも陸揚げされたのち、島の内陸に運送するトラックや小型船舶の確保が難しい事情により、さらに計画外の保管期間が必要となり、上記と同時に損失の対象となっている。

この改善のためにはまず官ベース移送のための船舶の確保が肝要なことになるが、実際には船舶量をいかに増したとしても港湾施設が貧弱なことによる荷役能率の遅滞等でその運営はけっして経済的ではない。このように大量の船舶を準備し、数多くの港湾施設を完備することは莫大な金額と年数を必要とする事業である。

BULOG によれば 1978 年度において米穀の運送のために費やされた金額は 900 億 Rp. (このうち島間移送に $30 \text{Rp./kg} \times 50 \text{万 ton} = 150 \text{億 Rp.}$; 25 千万 \$ を毎年費やしている。) であり、化学肥料類の運送に 310 億 Rp. を 1 年に使用したと言われるので、その総計は 1,200 億 Rp. に達することになる。運送事情が悪いことにより生ずる損失の発生を防止できることは当然ながら、このように高価な運送コストの低減は国家経済にとっても重要な事項であろう。

ここにおいて調査団は具体的な改善策として B・O・S System (Barges onto Ship System) を最も経済的で速効的海運方策として建策したい。このシステムは複数の艀と 1 個の母船で構成され、発地において本船の到着を待たず特定の艀 (Barges) にバラ、または袋物の米穀を荷積みし、本船の到着を待って艀ごと本船に船積みして目的港に運ぶことになる。本船が目的港に到着すると短時間に米穀を積み込んだままの艀を船おろしする。もしこの港に空艀があればこれらを船積みして、更に他の目的地に向かう。このシステムでは港湾施設が小さくても充分利用できるので、インドネシアのように全国に 134 と多数の小さい港を持つ島嶼国に適し、また艀自体が発・着港において短期間ではあるが倉庫の機能として兼用できる等効用がある。また、BULOG の取り扱い商品である砂糖・小麦粉等はもちろんの

こと、業務協定ができれば肥料やセメント等大量貨物を連係した運送も可能であると同時に、この解はバリト河(Barito)流域やリアウ州(Riau)などスワンプまたは河川地域での米穀の集荷にも利用できる複合的なメリットを持っている。

(4) スワンプ地域における河川輸送力

南カリマンタン州、南スラウェシ州およびリアウ州におけるスワンプ地域では河川での輸送手段を欠くために、増産された米穀は相当の期間において産地に停滞することとなっている。この間における農家、KUD段階での量・質的損失の発生は当然ながら、物価格の急激な低下の原因となって農家の生産意欲を著しく損なっている現状にある。これが改善案として、KUD単位に3~5hpの船外機をつけた運搬船を備えることにより、農家よりの初集荷とBULOGまたは民間への搬出の便を図ることが基本的な対策となる。BULOG段階での改善案としては集荷および短期貯蔵を兼用する大型貯の運用(前章参考のこと)が实际的である。

いずれにしろ、これらスワンプ地域において穀物倉庫を多く建造することは、湿度が高く、交通事情が悪いので好ましいことではない。できるだけ米穀の保管期間を短くする努力を徹底することが損失発生の軽減を図るうえで肝要なことである。

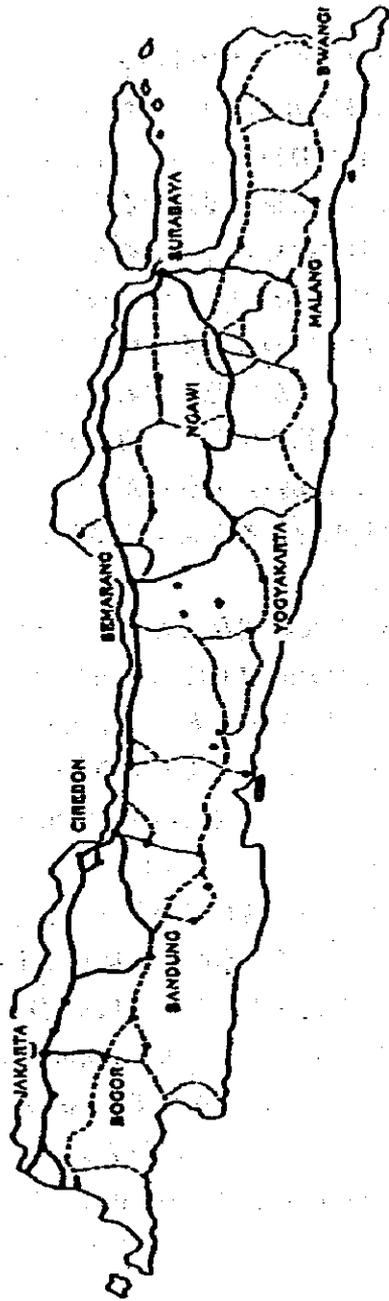
(5) 都市など大消費地への緊急輸送

都市への安定した米穀の供給は日常の業務として必要なことは当然ながら、価格操作等緊急時の市場介入は、物価安定に欠かせないBULOGの経済活動である。従来BULOGは、このような消費地での市場操作として主として輸入米を当ててきた。その理由は、たとえ米穀の主産地に在庫があったとしても緊急輸送の手段を欠くために、輸入米を満載した外洋船をそのまま直接に市場操作が必要である都市などの消費地に入港させることができたからである。

しかし実際には、輸入米が到着する頃には米価が沈静していたり、また到着しても緊急な市場操作への運送能力を欠くために大量の輸入米が各港に在庫することとなり、量的損失を最少限で2%以上、質的損失を加算すると再搗精などによる加工賃も加えれば5%以上、時には15%に及ぶ損失を発生せしめていた。

このような事態を改善するために、前述の島間輸送の改善策で述べたB・O・S System(Barges onto Ship System)を、生産地に近い港、および消費地に近い港に拡充させ、さらに港湾での初保管、大型精米設備等の充実を図るという港湾集中型の緊急業務用の施設が必要であろう。

これらの輸送問題は、収獲過程の損失に関連はするものの、その改善に関しては、より広範囲の視点から把握、対策を検討すべきものであり、この調査団としては問題点の指摘に止めた。



出所) Surai, Keputusan No. 04/KPTS/DJ/VII/77, July 21, 1977.

注) ——— 12 tonトラック
 - - - - - 5 tonトラック

図7-11 重量制によるトラックの免許道路図(ジャバ島)

7-2-7 保 管

1979年度におけるBULOG所有による倉庫の収容力は以下の通りである。

新型倉庫	1,115,000 ton
旧型倉庫	138,595 ton
計	1,253,595 ton

なお、第3次経済開発5ヶ年計画が完了する1983/84までに全国の349地点に171ユニット、収容力967,000tonを新しく完成する予定になっている。

民間の米穀倉庫に関する実態は以下のように推定されている。

BULOGに借し出ししているもの.....	757,475 ton
民間使用のもの	295,289 ton
計	1,052,764 ton

このほか、KUDも全国に100~200ton収容力の小型倉庫を持つが、この場合機能的に完全な保管として利用されることが少ないので、ここでは倉庫スペースとしては取り扱わないことにする。

以上のことを総括すると1983/84までに

BULOG	2,220,595 ton
民間	1,052,764 ton
計	3,273,359 ton

の収容力を持つ米穀倉庫がインドネシアの各地に有効となろう。

いっぽう、市場に流通する米穀は生産量の約35%と推定されるので、生産量は22,000,000ton/精米と仮定すれば、その流通量は下式で推定されよう。

$$22,000,000 \times \frac{35}{100} = 7,700,000 \text{ ton}$$

また、この流通量は乾期・雨期作分に等分されるとすれば、1期分の流通量は

$$7,700,000 \text{ ton} \div 2 = 3,850,000 \text{ ton}$$

である。このような流通量の推定によれば、適正な入出庫の運営さえ行うことができれば、この国での米穀の倉庫量はほぼ必要量が確保されていることになる。

これら保管過程における改善点をあげれば、流通面での事項と倉庫の構造・管理面での事項に分類して取り上げることができる。

流通面での改善点として早急に必要とされるものは以下のものである。

1. BIMAS や INSUS によって増産が非常に進んでいる生産地での倉庫の増設
2. 島間移送のために戦略的に重要な生産地と消費地での港湾倉庫の強化
3. 市場操作に必要な長期保管倉庫

港湾倉庫では隣接して大型精米所の設置や、能率の良い荷役設備が必要であろう。

倉庫の構造・管理面での改善事項は次の通りである。

1. 断熱材利用による太陽熱の遮断
2. 簡単な通風システムによる排気・通風の改善
3. first-in, first-out (先入れ、先出し)の励行

4. 雨期作、乾期作を別拵にして、雨期作ロットは長期保管の対象としない。

断熱材施工とか通風システム設置による改善は、現存の倉庫の一部分（大部分が屋根部分）の工事を行うことにより著しい改善が可能である。また、保管中の変質は、収穫後処理過程において雨濡れしたり、また発熱した経過のある雨期作米穀のロットに発生が起り易いので、雨期作米穀の袋においては、特定の色に染めた紐を用いて口縫いを行い、乾期作のものと区分が付き易いようにはかり、倉庫では別拵として保管し、これらは長期保管の対象にしない等の配慮が必要である。

一般に民間倉庫はその大部分が古く、構造も貧弱であり、管理状況もけっして良好なものとは言えない。現在BULOGでは多くの倉庫を新設中であるので、これらが完成次第これら民間倉庫の使用を漸次排除すべきものと考えられる。

7-2-8 品質検査

(1) 品質検査における問題点

品質の検査は、本来対象貨物の流通の円滑化を目的とするものである。従って検査の方法および検査規格が、その国の流通実態すなわち貨物（ここでは米穀）の生産実態、品質のレベルおよび流通（価格、取り引き当事者の立場、検査を行う者の立場、荷姿、輸送手段等）事情に適合するものでなければならない。

インドネシア国の米穀の検査の実態は、必ずしもその目的を果しているとはいえない。現在米穀の取り引きは、米穀の生産者が仲買人、精米所またはKUDに米穀を売却するとき、仲買人、精米所またはKUDが、BULOGに米穀（初または精白米）を売却するとき、民間の米穀商人相互間の米穀の売買が行われるときの3種類の売買行為の立場がある。しかしながら、収穫後処理方法の改善に最も影響を及ぼす程度が大きいBULOGの行う検査およびKUDが行う検査の改善について述べる。

先ず米穀の検査の改善は、検査規格と検査方法とが明確に規定され、それらの規定が取り引きの現況に合致するものでなければならない。そのためには検査規格の中で規定した定義と検査方法とがその内容において遊離したものであってはならない。度念ながら現行の定義と検査方法との間には相当の開きがあり、同時に明確性を欠く検査項目が多い。従って以下項目別にその改善について述べる。

1) 水分含有率 (Moisture Contents)

初にせよ精白米にせよ、穀物の水分含有率はその貯蔵性（病虫害等による量的、質的損失）に極めて大きく影響する項目である。特に湿潤熱帯圏に位置するインドネシアにあっては最も重要な項目である。水分の検査は、永年の経験を有する専門家の場合いわゆる肉眼鑑定（手で握る、歯で噛む、穀刺で刺した触覚または固い板の上に落とした時の音による聴覚、色相、光沢などによる視覚、対象米穀の置かれている条件による知識）によることもあるが、実務上は利用できても取り引きの裏適用する検査の場合は、当事者のすべてが納得するような普遍的なものである必要がある。また検査場所が全国に拡っているKUD、またはSub-DOLOGであるから、測定精度はやや低いが操作が簡単であり、且つ迅速に測定できる簡易水分測定

器を使用することが最も適している。現在、CERE、ISEKIなどの水分計が使用されているが、その精度または操作上の優劣をいう前に、KUDの検査現場（近い将来においても、乾燥作業の際多数の水分計がさらに必要となる）において、水分計が不足している。（また水分計があっても、その精度に対するチェックがなされていない）このような状態においては、KUDの検査が受験者に信頼されることはない。従って多数の水分計を配布する必要がある。

次に水分含有率の規格上の上限が現在14%となっているが、この上限は現況において妥当であろうが、規格数値を決定する場合、米穀の実需者の要求（貯蔵とくに長期保管に必要な上限水分）を考慮しなければならないことは当然であるが、一方農家段階における第1次乾燥および流通段階における第2次乾燥の実態を無視すれば、そこにいろいろの無理が生ずる。現在の農家段階および乾燥調達過程の実態は、必ずしもすべての物の水分を14%に乾燥するだけの条件が整っていないと見るのが正しいと思われる。その表れとして、民間流通物の水分は14%ではなく、15-16%である。

またインドネシアにおける平均関係湿度を78%、平均気温を26℃とすれば、物の平衡水分は15%である。また平均関係湿度が73%、平均温度が26℃であれば平衡水分は14%となる。各州または県毎に年間平均温度または湿度は違うので、全国平均温度および湿度をとるのはあまり意味がない。いずれにせよ、一度平衡水分以上に乾燥された物の水分は、物が袋詰され拼付された状態（一定量のバラ貯蔵の場合も同様であるが）で、自然の気象条件下に保管されてもそれが平衡水分までに戻るには余程過乾燥している場合以外は相当の年月を要することが、日本において実施している実験によっても知られているので、規格水分の決定に当って平衡水分に対する戻りを特に考慮する必要はないと考えられる。

一方、BULOGが買い入れる物または精白米（約200-250万ton、精米ベース）のうち、現在では長期保管を必要とする量は、そのうち約10%であるから、その分だけ水分14%とし、その他のものは流通実態を尊重し、15%とすることも一案である。その場合、検査等級を2等級とし、1等水分を14%、2等水分を15%とする。しかしながら、各地域別に長期保管に必要な1等格付品を確保できるかどうかの問題が発生するが、等級間価格表の設定如何によって解決できると考えられる。等級間価格表は乾燥による量の縮少（Shrinkage: $\frac{100-15}{100-14} \times 100 \times$ 対象重量；すなわち1%よりやや多い1.1628%である）および適正乾燥実費を最小限度考慮しなければならない。農家段階の第1次乾燥において水分14%を期待するのは難しいがKUDまたは民間の乾燥調製業者の乾燥設備を利用し、適正価格を加算することによって地域別に長期保管用の米穀を買い入れることは可能であろう。

次に、水分における物と精米の関連であるが、夏期（平均関係湿度78%、平均気温26℃）における日本においては、物を物摺して玄米としたとき、物の水分より玄米の水分は平均約0.3%高くなり、玄米を精米して精白米としたとき、玄米の

水分より精白米の水分は、平均0.5%低くなる。従って籾から精白米への加工工程のなかで米穀の水分は平均0.2%ほど低くなる。また調査団が乾期にアチエ州および西部ジャワ州において行った精米試験の結果によれば、原料籾の水分より製品である精白米の水分は0.2~0.5%低く、平均0.35%低かった。この傾向は、いずれの国においても、高低差こそあれ共通している。従って生産加工実態からみれば、簡易水分計の測定誤差も考慮に入れれば同一規格内における籾と精白米の水分差は0.5%程度あるべきであろう。

従って、実需者側の要求から1等精白米の水分上限が14%であるならば1等籾のそれは14.5%となる。また2等精白米の水分上限が15%であれば、2等籾の水分上限は15.5%となろう。しかしながら、これらの水分上限数値については、さらに実態を調査の上慎重に決定すべきである。

2) 籾の検査項目(批および異物)

異物については、定義上は米粒以外の物質ということで明確であるが検査方法については今後さらに検討の余地がある。また批については半分の充実度のものは批と見なすと定義されている。現場において検査を行う場合、実際にどのようにして半分と判定するかの方法が明確でなく、検査の個人別地域別不統一は免れない。先ず半分というが何に対して半分なのか、半分の対象となる100とは被検体の中において平均的充実度をもった粒としても、その重量なのか容量なのか明確でなく、仮りに定義によってそれらが明確となった場合においても、現実の測定はどうするのか問題が多い。さらには白墨質粒および青粒のうち未熟の程度が甚しいものとの区別がつかないから、これら2つの項目の検査に当って混乱が起きていることも事実である。

3) 籾の検査項目(白墨質粒および青粒)

「白墨質粒とは、色が白く生理的要因のため白墨質状の柔かな玄米粒(籾を籾摺したもの)をいう。また早刈によって未熟(青色)であり柔らかで白墨質を呈する粒は白墨質粒とみなす。青粒とは色が青色で、固い(ただし白墨質粒でないもの)玄米粒をいう」となっているが、定義に対して検討を加える前に、籾の検査項目の定義でありながら玄米粒と規定していることは、籾の状態では判定できないことを示している。これは当然のことと思われるが、どのように籾を籾摺して玄米とするかという検査方法が明示されていない。事実収穫直後の籾の水分は、圃場においては雨期22~23%、乾期20~21%であり、脱穀後の未乾燥籾の水分は16~18%程度であり、現場で簡単に検査用サンプルをもみずりすることは極めて難しい。

さて、白墨質粒の定義については一粒の白墨質部分の規定がない。すなわち、粒の体積 $\frac{1}{2}$ とか $\frac{2}{3}$ とかの規定がない。これでは一粒の体積のうちほんのわずかでも白墨質であればすべて白墨質として取上げてしまい不合理である。また通常品種固有の性質として存在する白または腹白をも合計してしまうから、これもまた不合理である。さらには不透明であっても粒の組織が固いものは、精米歩留にも大きな影響を及ぼさないので、白色且つ不透明(Opaque)であって粒の組織が粉状質である

ものをいうと判定する必要がある。白色且つ不透明であっても粒の組織が硝子質のものは検定してはならない。

次に白墨質粒のうち明らかに粉状質の程度が進んでいる粒、すなわち死米は通常被害粒として検定すべきであって、白墨質粒としてはならない。

青粒には2種類あって、その1つは通常生き青(Live green kernel)と呼ばれ、収穫後2~3週間後に後熟によって主として粒のアリューロン層(Aleuron layer)にある葉緑素が消失する種類のものであって、一般にこの生き青は青粒として取上げてはならないものである。次の種類は明らかに粒が青色を呈し、粒の組織が固く且つ半透明(Translucent)の粒のみをいう。

さて次に、定義が明らかになったところで白墨質粒の許容限度はどの程度であるべきかが問題となる。この程度は品種により異なり、被害粒または未熟粒とのバランスによって決めるべきである。

4) 精米の検査規格(精白米1Bを対象とする)

a) 搗精度

搗精度は、玄米と精白米との粒重による比によって求めた完全精白度を100%に対する%でその程度を表わしているが、原則的には正しいと考えられる。しかしながら、現場の検査においては90%の搗精度を表す標準品と対比して、搗精度を検査しているが必ずしも斑きずなどの要素があって、比較することが難しい。従ってNew M.G.(Eosine および Ethylen Blueの両染料を一定の比率に混合したもの)溶液を使用して糠層の残存程度を判定することも一方法である。この方法によれば、胚乳部(主としてでん粉により構成される)は赤桃色を呈し糠層(たん白質が多い)は青紫色に染まるので、糠層の残存程度が判定できる。

b) 砕粒

砕粒もまた原料穀の品種特性、乾燥条件、精米機械の種類とその組合わせおよび精米技術のレベルなどの生産加工実態ならびに消費者の要求程度によって自ずから、規格数値が決定されるべきものである。

また砕粒の定義の面からいえば、外国人の目から見てインドネシアにおいて精白米中の砕粒%はどうも分析した砕粒%より多くあるように思われる。このことは砕粒の大きさの上限が他国と異なることによる。他国においては、砕粒の大きさの上限は完全粒の $\frac{3}{4}$ 以下のものが多いが、インドネシアにおいては完全粒の $\frac{6}{10}$ またはそれ以下の大きさの健全な米粒と規定しているからである。実際に米粒の完全粒の大きさ、 $\frac{25}{10}$ と $\frac{6}{10}$ との間にあるものを砕粒とみなさないことは、精米全体の外観に相当の影響を与えるものである。砕粒の大きさの下限についても完全粒の大きさの $\frac{2}{10}$ 以上となっているが、他国の側では大砕粒と小砕粒に分けて上限を設定しているところもあるが、インドネシアについては大小の区分がないため、砕粒が35%であったとしても、大砕粒に相当する砕粒が多いときと、小砕粒に相当する砕粒が多いときとでは外観に相当の差がある。

c) 細砕粒

「完全粒の大きさの $\frac{2}{10}$ またはそれ以下の大きさから、2mmの篩目の開きさを有するBULOG規格篩を通過しない大きさまでの健全な米粒をいう」と定義されているが、2mmの篩を通過したものは異物とみなすのかどうかの規定が必要であろう。

(2) 品質検査に関する改善案

1) 検査項目に関する点

a) サンプリング

現在行われている現場の検査においては、分析用に使用するサンプルに必ずしも代表性がないように考えられる。従って今後サンプリングに関する規則を新設することが必要であるが、少なくとも試料縮分器(Sample Divider)をKUDの検査現場に配分する必要がある。

b) 簡易初摺機

初摺の検査に当って、玄米(または精白米)の状態での分析すべき検査項目すなわち白墨質粒、青粒、被害粒、着色粒などを分析するため簡易初摺機を設置する必要があるであろう。

c) 水分計

すでに述べた通り、KUDレベルの検査現場に簡易水分計を配分する必要がある。

2) 検査規格数値の改正

すでに述べた通り、現在の規格数値は現状に合致していないので、今後検査改善プロジェクトを組んでその改正の研究を行うこと。

3) 適正等級間価格差

検査規格の改正に当っては、等級別品質格差が価格差とマッチするよう、価格のたて方を研究する必要がある。現在する品位別価格換等表は、その品質項目が水分と異物だけであることおよび価格差が必ずしも品位向上のためのインセンティブを与えるだけの格差がない。

4) 容積重(Test Weight)

初摺の品位を判定する場合、直接「精米品位×精米歩留」が測定できない限り、いくつかの検査項目、いい替えればいろいろの角度から品質を測定し、その結果総合的に初摺の品位を測定する方法をとるのが、現在一般に行われている検査の方法である。この検査項目はそれぞれ品位決定に重要な役目を果たすものであるが、一つの検査項目として「精米品位×精米歩留」に最も高い相関をもつのは容積重である。そこで初摺の容積重を検査に適用している国々は日本をはじめいくつかある。容積測定器はその操作も簡単であるが、上限および下限の数値の決定については今後充分検討する必要がある。

5) 基本的検査方法および規格の決定

籾の品位の決定は籾が精白米の原料であることから、「精米品位×精米歩留」の値が求められるならば、抜本的に従来の籾検査の考え方を変えることができる。調査団としては、この目的を達成するために利用できる検査用簡易精米機の開発は、それほど難しいことではないと判断している。このような検査用精米機の開発を行うため、検査改善チームを組むことを推薦したい。

7-3 改 善 案

改善の進め方については、収穫後処理の過程別に、既に述べた通りであるが、それらの中から中・長期的かつ基本的なもの2件(7-3-1, 7-3-2), および重要かつ緊急なもの2件(7-3-3, 7-3-4)をお奨めしたい。

7-3-1 収穫後処理改善センターの設置

収穫後処理の改善を行うに当っては、この調査団が行った調査結果を踏まえ、さらに改善の具体的方法を研究し、技術的な開発を行うこと、およびこれらの成果を現場の関係者に対して正しく普及する必要がある、このことなしに、この国の収穫後処理改善は絶対に取り得ないだろう。

技術の研究および開発を行うべき種々の課題については、この報告書の7-2において述べた通りであるが、これらは収穫、精選、保管、輸送および精米の過程など、その対象が広範囲にわたっているから、この機関の設置に当ってはこの点に充分留意する必要がある。

日々、収穫後損失が発生増加している現況に鑑み、損失を軽減し、状況を改善するため、センターが正式に設置されるまでの間、既存の収穫後改善委員会(WORKING GROUP OF POSTHARVEST)が上記の項目についてセンターの役割を果たすことは有効であると考えられる。

センターにおいて研究開発すべき課題の内、次の3項目については、早急に実施すべきである。

(1) 米穀格付け制度の改善

検査方法の確立及びその統一、検査器具の整備拡充並びに現況に合致するような検査規格の設定、検査方法の改変につき、研究を行うことにより収穫後損失の減少を図る。

(2) 貯蔵技術の研究

海洋熱帯下における貯蔵なかつ長期保管に関し、定温、定湿貯蔵、庫内通風並びにバラ扱いの研究を行うことは基本的に重要である。

(3) 収穫後処理過程において使用する機械器具の研究・開発

脱穀機、乾燥機、精選機、籾摺機及び精米機等につき、インドネシアの米の特性及び生産、流通事情に適するよう研究開発を行う。

近い将来、これら機械器具の諸元の統一を図るものとする。

7-3-2 南スラウェシ州における余剰米の保管・流通能力の増強

南スラウェシ州における余剰米は、1980年度52万ton、1981年度76万tonと推計され、さらに増産は年次進んでいく傾向にあり、近い将来において約100万tonの余剰米が恒常的にスラウェシ島内の他州は勿論のこと、米価の暴落による農家の生産意欲減退となることは必至であり、米穀の増産維持は困難と判断される。

諸外国よりの輸入米に代わって、インドネシアの大消費地に大量の米穀を運送する体系、特に米穀のような保管が難しい貨物においては、主要な生産地および移出港において、特別の品質管理機構を持つ収容機能を備えることの必要性は大きい。

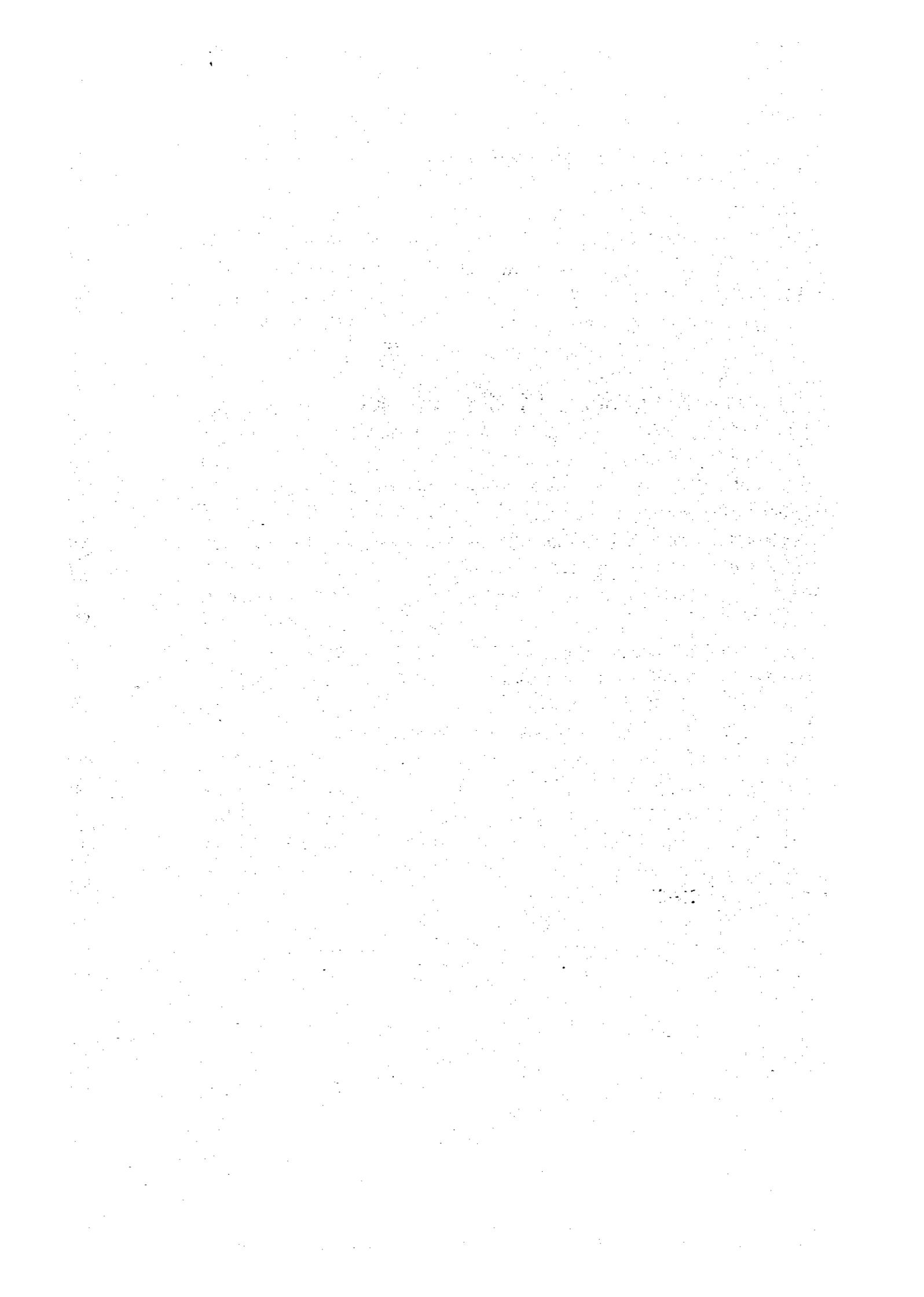
7-3-3 アチェ州における着色粒の軽減

アチェ州とくにピディ県およびアチェ・ウタラ県においては、労働力が不足していること、および収穫後農作業の慣習から、刈取後稲束を圃場において、2-3日(永い時は2週間)堆積するばかりでなく、稲束は数回雨に当り堆積内部温度は60℃にも達する。結果として着色粒が保管過程において増加することになる。極端な例として、KUD倉庫に約1カ年保管された初の着色粒が90%に達したものもあり、数カ月のうちに平均30-40%の高い発生率を示している。この膨大な品質損失を減少させるためには、動力脱穀機の導入が望ましいと考えられる。この地域においては、脱穀機の導入に対する経済的、社会的制約をとくに見い出すことはない。現地作業に適した脱穀機の開発とその運用に関する協力が、この改善に卓効があると判断される。

7-3-4 西部ジャワ州における雨期作物の乾燥と未熟粒の精選に関する改善

西部ジャワ州とくに穀倉庫地帯である北部平原6県における雨期の乾燥作業は極めて困難であることから、ほとんど未乾燥のまま農家はKUDまたは仲買人に物を売却する習慣となっている。生産品の約65%を超える農家飯米用物の乾燥にあっても、時間的、用具的な制約があって十分な乾燥が行われていないのが現状である。この物の未乾燥状態の保管が変質の最大原因となっている現状である。この改善は、農家段階における天日乾燥、機械乾燥または乾燥用保管設備の導入とその指導を行う必要がある。さらには雨期作の早場収穫物においては、未熟粒の問題があり、政府の買入れする物について基本的に問題は解決しておらず、未熟粒の発生原因の調査、未熟粒の排除方法の指導が必要である。

第8章 技術移転



第8章 技術移転

収穫後処理過程において発生する損失の査定を行い、その結果に基づいて、損失の軽減を図るためには、この調査団の調査が終了した後においてもインドネシア側が更に地域別に調査を続行する必要がある。また、この調査団が提出する改善案に対し、インドネシアにおけるこの方面の有識者との意見交換を行うことにより、改善案を更に現実的かつ有効的なものに仕上げるため、次のような技術移転を調査期間中に実施した。

8-1 調査実施中に行った現地指導

この調査の出発点は、収穫後処理過程の各段階別に発生する質的量的損失を、一定の調査方法を用いて測定または推定することである。この調査団が調査を行った地域は、種々の制限があって限定されているので、今後さらにこの調査の対象とならなかった地域、または調査対象地域内においても調査を繰り返すことが必要である。そのため、調査の実施期間中、この調査のため選定されたカウンターパートおよびアシスタント並びに関係省庁の係官、KUD役職員、民間精米所関係者を対象として、調査対象となった広範囲の地域において、収穫後処理過程の実態、その改善の重要性、調査方法等について、調査団の各専門家がマンツーマン方式によって、技術移転を行った。

8-2 収穫後処理過程に発生する損失に関する講習会

前期調査における調査対象州は4州のみに限定されていたが、収穫後処理過程に発生する損失の調査とその改善に関しては全国ベースにおいて展開される必要がある。このにおいてインドネシア農業省は主要な米産州15州より、州農業部の収穫後処理担当係官、DOLOG、KUDの担当者を招集し、調査団の専門家を講師に講習会を開催した。

講習会は、1981年11月13日から11月20日までの8日間、座学は、西部ジャワ州、ボゴール県チサルワにおいて、実習はジョクジャカルタ特別州において開催された。座学の内容は、収穫後処理過程における損失測定法（収穫段階、脱穀段階、精選段階、乾燥段階、精米段階、輸送および保管段階）を主としたものである。次に実習は、座学によって習得した損失測定法について、圃場および精米所において、参加全員が文字通り圃場に入って実測し、また精米機の操作を自ら行った。また座学終了後試験を行ったが試験問題が相当高度のものであったにもかかわらず受講者は優秀な成績を納めたので、講習はその成果があったものとして認められた。

なお、講習会のカリキュラム、受講者名簿、教材の一部および試験問題は付録の通りである。

8-3 収穫後処理過程に発生する損失に関するセミナー

収穫後処理過程において発生する損失の測定方法およびその改善に関し、インドネシアにおけるその方面の権威者に協力を求め、セミナーを持った。セミナーは1982年5月25日か

ら27日まで3日間、西部ジャワ州ボゴール県チサルワにおいて開催された。参加した権威者、および専門家は、ボゴール農科大学、ガジャマダ大学、インドネシア大学、中央統計局、農業省収穫後処理研究所、BULOG開発研究局、関係省庁係官および収穫後処理実行委員会委員および調査団メンバーであった。

付 録

REFERENCE

1. Scope of Works
2. Map of Rice Production in Survey Area
3. Data of Lecture and Seminar

RELEVANT DATA

- | | |
|-----------|---|
| Table 1 | Status of the Farmer and Population of Indonesia |
| Table 2 | Rice Production in Indonesia (1975-1980) |
| Table 3 | Rice Cultivation Area and its Production in Indonesia, 1981 |
| Table 4 | Paddy Production and Harvested in Indonesia, 1980 |
| Table 5-1 | Statistics of Agriculture in Indonesia (1) |
| Table 5-2 | Statistics of Agriculture in Indonesia (2) |
| Table 6 | Average Annual Per Capita Available and Apparent Consumption (Disappearance) of Milled Rice in Indonesia, 1954-1980 |
| Table 7 | Indonesian Domestic Purchases and Sales of Paddy and Milled Rice 1980-1981 |
| Table 8 | Rice Imports, Domestic Procurement, Stocks and Distribution 1967-1980 |
| Table 9 | Floor Price - Absolute and Index 1969/70 - 1981 |
| Table 10 | BULOG Ceiling Price of Milled Rice 1969/70 - April 1979 |
| Table 11 | Average Monthly Retail Prices of Rice (Medium Quality) 1968-1980 in Jakarta |
| Table 12 | Average Retail Prices of Rice (medium quality) for Low (Jawa) and High Ceiling Price Regions 1974 to 1981 |
| Table 13 | Price and Variety of Medium Quality Rice in Jakarta 1976-1980 |
| Table 14 | Price Indices of 9 Essential Commodities in the Rural Markets of Jawa and Madura 1971/1978 |
| Table 15 | Annual Percentage of Food Prices to Rice Prices in Jawa and Madura 1970-1980 |
| Table 16 | Marketing Margins for Domestic Paddy and Rice through Government Channels |
| Table 17 | Estimates of Typical Charges in Marketing Paddy and Rice in Indonesia 1979 |

- Table 18 BULOG's Storage Capacity
- Table 19 Organization of Farm Society
- Table 20 Institution Related to Food Crops Production in the Provinces in Indonesia
- Table 21 List of Number of Village Unit Cooperative throughout Indonesia
- Table 22 Paddy (Rough Rice) Quality Specifications for Government Purchases 1969/1970 - 1980/1981
- Table 23 BULOG's Quality Specification of Secondary Crops
- Table 24 Domestic Procurement of Rice
- Table 25 Actual Land Area of Rice Field in D.I. Aceh, 1980
- Table 26 Average Seeding of Rice in D.I. Aceh during 1974 to 1978
- Table 27 Variety of Rice in Pidie - 1981
- Table 28 Classification by Irrigation of Rice Field D.I. Aceh in 1980
- Table 29 Monthly Rainfall during 1974-1978
- Table 30 Monthly Rainy Days during 1974-1978
- Table 31 Preliminary Figures on the Rice Production Province Aceh in 1980
- Table 32 Sensus of Farm Size and Ownership in West Java
- Table 33 Harvested Land Area and Production of Paddy in West Java
- Table 34 Intensification of Rice Field in West Java
- Table 35 Monthly Rainfall in West Java, 1978
- Table 36 Occupation Sensus in West Java
- Table 37 Yearly Rainfall in West Java
- Table 38 Jawa Barat (1980) (Kind of Tractor)
- Table 39 Annual Rainfall in South Sulawesi, 1980
- Table 40 Agricultural Products in South Sulawesi, 1980
- Table 41 Planted Area, Harvested Area and Procurement 1974 up 1980 in South Sulawesi
- Table 42-1 Irrigation Condition of Paddy Field in South Sulawesi, 1980 (1)
- Table 42-2 Irrigation Condition of Paddy Field in South Sulawesi, 1980 (2)
- Table 43 Classified Rice Cultivation Area according to The Variety in South Sulawesi, 1980
- Table 44 The Achievement of Rice Cultivation Intensification Project (BIMAS/INMAS) in South Sulawesi
- Table 45 Milling Facilities in South Sulawesi, 1980
- Table 46 The Number of Threshers, Dryers and Cleaners in South Sulawesi, 1980
- Table 47 The Number of Tractors in South Sulawesi, 1980

- Table 48 Wet Season Paddy Production in South Sulawesi, 1980
- Table 49 Dry season Paddy Production in South Sulawesi, 1980
- Table 50 Upland Rice Production in South Sulawesi, 1980
- Table 51 National Movement of South Sulawesi
- Table 52 Status of the Population of South Kalimantan, 1980
- Table 53 Rainfall in Banjarbarn (1960 - 1976)
- Table 54 Rice Cultivation Area and its Production in South Kalimantan 1980
- Table 55 Paddy Production, Consumption and its Surplus in South Kalimantan
- Table 56 Production of Paddy Projected in 1981, 82, 83 Years in South Kalimantan
- Table 57 Paddy Production by Each Type of Cultures in 1981
- Table 58 Milling Facilities in South Kalimantan, 1980
- Table 59 Number of PPL, REC, BRI, KIOS, etc. 1981 in S. Kalimantan
- Table 60 The Number of KUD in South Kalimantan
- Table 61 Status of DOLOG Rice Distribution in South Kalimantan
- Table 62 Estimated Food Consumption in South Kalimantan, 1981/1982
- Table 63 Estimates of Losses in Rice Marketing in Indonesia by BULOG 1971 and Later
- Table 64 Official Price Table for Paddy at Gate of KUD according to Quality, 1982/1983
- Fig. 1 Crop Calendar of Paddy in Accordance with Types of Paddy Fields and Precipitation in South Kalimantan.

SCOPE OF WORKS



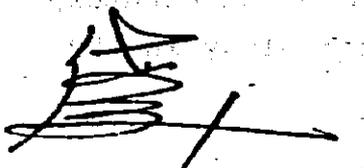
**SUMMARY OF DISCUSSION ON THE
SCOPE OF WORKS FOR THE STUDY
ON POST-HARVEST LOSSES IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA**

The Japanese Mission for the Scope of Works of the Study on Post-harvest Losses (hereafter referred to as "the Study"), headed by Mr. Seiji Sato, Deputy Director of Purchase Division, The Food Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, and The Indonesian Working Group on Post-harvest Losses, consists of officers of Ministry of Agriculture, Ministry of Trade and Cooperatives, and BULOG, (hereafter referred to as "the Indonesian Authorities") coordinated by Mr. Wardoyo, Director General for Food Crop Agriculture, Ministry of Agriculture, as Chairman of the Committee on Post-Harvest of Food Crop Commodities, discussed and exchanged their views on the Scope of Works for the Study.

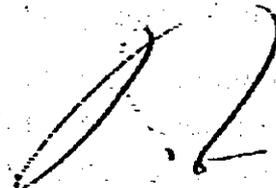
The discussion on the Minutes of Discussion on the Study on Post-Harvest Losses, March 17, 1981 has been held during the visit of the Mission in The Republic of Indonesia from 23th to 30th June, 1981 in the friendly and cordial atmosphere.

Both sides agreed on the Scope of Works attached herewith, but Indonesian side stated that the Item 3 of Minutes of discussion of 17 March 1981 "general and comprehensive plan" should include the understanding of the recommendation for the implementation to reduce post-harvest losses, and Japanese side stated to try to include that understanding of "general and comprehensive plan" in II-2 of Scope of Works.

Jakarta, 30 June, 1981



Mr. SEIJI SATO
Leader of The Mission for
the Scope of Works of the
Study



Mr. WARDOYO
Director General of Food
Crop Agriculture as Chairman
of the Committee on Post-R
of Food Crop Commodities

SCOPE OF WORKS
FOR
THE STUDY
ON
POST-HARVEST LOSSES IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia (hereafter referred to as "the Government"), the Government of Japan dispatched a survey team to Indonesia in March 1981 to carry out a preliminary survey on the Study of the Post-harvest Losses. As a result of the preliminary survey, the Government of Japan decided to conduct the study as part of the technical cooperation under the development survey program of the Government of Japan, in close cooperation with the Indonesian Authorities.

The Japan International Cooperation Agency (hereafter referred to as "JICA"), the governmental agency responsible for the implementation of the above mentioned technical cooperation program, will be the executing agency, and carry out the study under the cooperation with the Government.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study will be as follows:

1. to assess the post-harvest losses of rice.
2. to prepare a general and comprehensive plan to reduce the post-harvest losses.
3. to undertake training of the Indonesian counterpart personnel and transfer of the technology in the course of the study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

1. Contents of the study

- (1) to formulate a methodology of the study**
- (2) to carry out field surveys and experiments**
- (3) to collect data and information relevant to the post-harvest losses and to analyze them**
- (4) to prepare a general and comprehensive plan to reduce the post harvest losses.**
- (5) to give on-the-job training to the counterpart personnel to transfer the technology.**

2. Areas to be surveyed

- (1) Two areas each in following four (4) provinces**
 - 1. West Java**
 - 2. South Kalimantan**
 - 3. South Sulawesi**
 - 4. Aceh (in case it is difficult to conduct survey in Aceh due to off season of harvesting, it will be changed to Central Java)**
- (2) In each area the linkage of BULOG-KUD-FARMERS, to which rice of one Kecamatan in the area flows, would be studied.**
- (3) The area to be studied will be decided within the stage of Preparation Works.**

3. Operations to be studied

- (1) Farmers' level: Harvesing, Threshing, Drying, Transportation, Storage and Milling**

- (2) Cooperatives' level: Drying, Milling, Storage and Transportation
- (3) BULOG level (including private warehouse): Storage and Transportation.

IV. WORK SCHEDULE

The work schedule is shown in the attached sheet

V. REPORT

JICA will prepare and submit the following reports (in English) to the Authorities concerned.

1. Inception Report (20 copies)
At the beginning of the study.
2. Interim Report (20 copies)
At the end of the study of the dry season.
3. Draft Final Report (20 copies)
Within two and a half (2.5) months after the end of the field survey in rainy season.
4. Final Report (30 copies)
Within one and a half (1.5) months after the receipt of the comments of the Authorities concerned on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the purpose of the study, the Government of Japan will assist to the extent possible.

1. to send the Japanese study team to conduct the study.
2. to transfer the knowledge and technology to the Indonesian counterparts during the period of the study.

3. to bear the charge of accommodation for the team.
4. to bear the charge for the assistants.
5. to bear the charge for the vehicles.
6. to receive a few Indonesian counterpart personnel to attend the Works in Japan (Study in rainy season).

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT

To facilitate smooth performance of the field work, the Government is required.

1. to provide the necessary data and information for the study and permit to bring them back to Japan for the home office work.
2. to arrange quick and smooth clearance of custom for the survey equipment and materials which the team members will bring from Japan, and to exempt from any taxes and duties imposed on those survey equipment and materials brought by the team members.
3. to request the ministries and other governmental organizations concerned to cooperate with the team in smooth execution of the survey.
4. to provide for the team suitable office space with equipment and utensils in Jakarta during the survey and study.
5. to arrange the lodging facilities to accommodate team members during the survey.
6. to arrange for the team four (4) vehicles.
7. to provide counterpart personnel to cooperate and assist the team during the survey and study without charging any cost to the team.

8. to arrange necessary number of assistants for carrying out the field works.
9. to arrange the medical services for the team member during their stay in Indonesia, if necessary.
10. to select two (2) Kabupatens in each provinces based on rice production before the stage of Preparation Works.

TENTATIVE WORK SCHEDULE

	1981					1982										
	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct
1. Preparation Works (formulation of methodology and selection of location to be surveyed)	I															
2. Study in dry season																
(1) Field survey		I	I	I												
(2) Works in Japan																
3. Study in rainy season																
(1) Field survey																
(2) Works in Japan																
4. Presentation of Reports																
(1) Inception																
(2) Interim																
(3) Draft Final																
(4) Final																
5. Despatch of Advisory Group																

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROPS

DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROPS DECREE

NO. S.K. I.A.5.81.29

ON

ESTABLISHMENT OF POST HARVEST WORKING GROUP

DIRECTORATE GENERAL OF FOOD CROPS AGRICULTURE

to consider : that as further implementation of the Minister of Agriculture Decree No. 412/Kpts/Um/7/1979, it is deemed necessary to establish Post Harvest Working Group.

in view of :

1. Decree of the President of R.I. No. 6/1979;
2. Decree of the President of R.I. No. 44/1974 jis No. 45/1974 and No. 47/1979;
3. Decree of the President of R.I. No. 14A/1980;
4. Presidential Instruction No. 7/1979;
5. Minister of Agriculture Decree No. 412/Kpts/Um/7/1979;
6. " " " No. 528/Kpts/Org/8/1979;
7. " " " No. 453/Kpts/Org/6/1980;
8. " " " No. 53/Kpts/Um/1/1981.

DECIDED

to determine:

- 1st : to establish the Post Harvest Working Group with the members as mentioned in the attachment.
- 2nd : duty of the Working Group are as follow:
- a. to collect and to follow the activities on Post Harvest Food Crops Commodities.
 - b. to process and to discuss the problems on post harvest and to formulate the alternative analysis.
 - c. to carry out a study which related to post harvest.
 - d. to follow the arrangement of planning and programming and implementation of post harvest from many internal and international institutes.
 - e. to coordinate the activities on aid arrangements and implementation of post harvest activities to be in accord with the national planning and programming.
 - f. to formulate the working programme of the post harvest food crops commodity committee.

g. to convey the ideas/suggestions to the Chairman of the post harvest committee for further steps on post harvest field.

3rd : In carrying out their duty, the Working Group will follow the guidance and will be responsible to the Director General of Food Crops.

4th : Expenses for the Post Harvest Working Group will be born by the budget of the Directorate General of Food Crops - Food Crops Planning and Development Project, National Logistics Agency, and Directorate General of Cooperatives, as long as the budget for the above purpose is exist.

5th : This decree is come into force as from the date of the enactment

Sanctioned in : Jakarta.

date : May 20, 1981

Director General of Food Crops

Ir. Wardojo

cc.

1. Minister of Agriculture.
2. Junior Minister for Cooperatives.
3. Deputy Director of BULOG.
4. Inspector General of Department of Agriculture.
5. Secretary General of the Department of Agriculture.
6. Director General of Cooperatives.
7. Concerned officials.

ATTACHMENT

DIRECTOR GENERAL OF FOOD CROPS DECREE

NO. S.K. : I.A.S. 81.29

DATE : MAY 20, 1981.

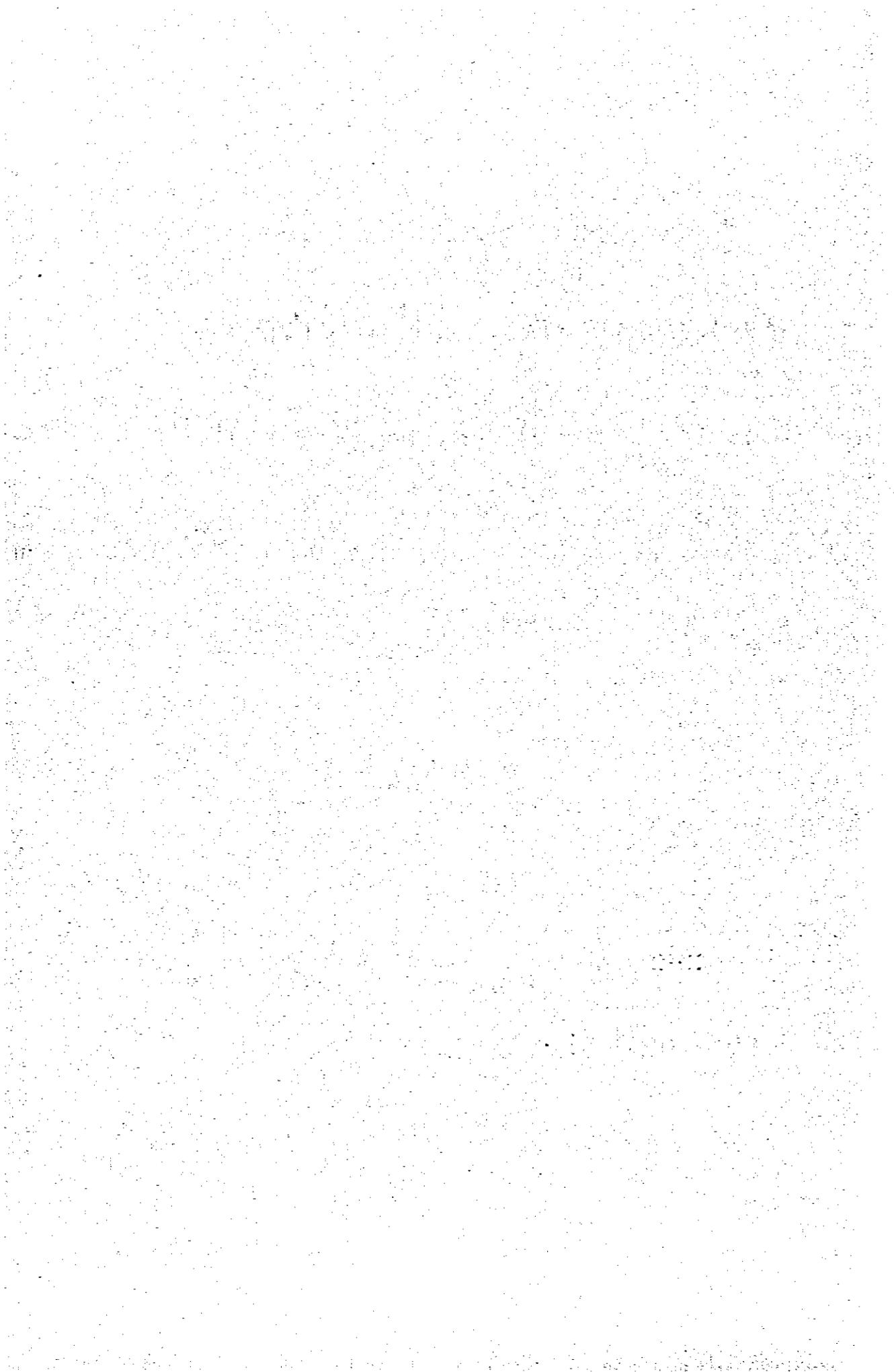
MEMBERS OF THE POST HARVEST WORKING GROUP.

Chairman	I	Ir. Soedarto	Director of Food Crops Economic.
Chairman	II	Drs. M. Amin	Director, Center for Research and Development of Logistics System, BULOG.
Chairman	III	Mamiet Maryono	Staff of Junior Minister for Cooperatives Affairs.
Secretary	I	Ir. Soepani	Chief of Sub. Dit. Post Harvest, Directorate General of Food Crops.
Secretary	II	Ir. Tjandra Nur Karim	Chief of Sub. Dit. Foreign Cooperation, Directorate General of Food Crops.
Members:	1.	Ir. Soemandi	Deputy, Agency for Research and Development, Department of Agriculture.
	2.	A. Halim M. Sc.	Representative from directorate General of Food Crops.
	3.	Ir. Soeroso	Representative from BULOG.
	4.	Ir. Ramlan MA	" "
	5.	Drs. Leman Soemantri	Representative from Directorate General of Cooperatives.
	6.	Ir. Asikin	Representative from Agency for Research and Development, Department of Trade and Cooperatives.

DIRECTOR GENERAL OF FOOD CROPS.

(IR. WARDOJO)

調査対象州における米穀の生産図



講習会及びゼミナ－関係資料



SHORT TRAINING COURSE ON POST HARVEST LOSSES (ATA.207)

PENYATARAN PENGAMATAN LOSSES GABAH/BERAS

(ATA. 207)

Training Course on Post Harvest Losses
Sponsored by, Dept. of Agriculture
and Assisted by JICA
Cisarua, November 13-20, 1981

THURSDAY/FRIDAY, 13 November 1981

08.30 - 09.00	Registration of Participants	Committee
09.00 - 10.00	Opening ceremony	
	* Short talk and Welcome address	Committee
	* Summary of the Course objective	Japan technical team
	* Address and Official Opening of the training Course	Directorate General of Food Crop Agriculture
10.00 - 10.30	Coffee Break	
10.30 - 12.00	Course objectives, Course programme. etc.	Mr. Soepani
12.00 - 14.00	Lunch	
14.00 - 15.30	Methods of Loss Assessment definition & Test procedure - Sampling and Design of experimental Programme	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. Soepani Mr. Nasrun
15.30 - 16.00	Coffee Break	
16.00 - 17.30	Apparatus Required for Post Harvest Loss Assessment (PHLA)	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. A. Halim Mr. Baedowi

SABTU/Saturday, 14 November 1981

08.30 - 10.00	- Post Harvest Loss Assessment for Harvesting	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. A. Halim Mr. Nasrun
10.00 - 10.30	Coffee Break	
10.30 - 12.00	- Post Harvest Loss Assessment for Harvesting (Continuation) and Threshing	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. Soepani Mr. Baedowi
12.00 - 13.30	Lunch	
13.30 - 15.00	- Post Harvest Loss Assessment for Cleaning	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. Nasrun Mr. Baedowi
15.00 - 15.30	Coffee Break	
15.30 - 17.00	- Post Harvest Loss Assessment for Transport from paddy Field to the Farmer's Yard.	Mr. Takahasi <u>Assisted by</u> Mr. A. Halim Mr. Soepani

MINGGU/SUNDAY, 15 November 1981

08.30 - 10.00	- Post Harvest Loss Assessment for Drying	Mr. H. Komuro <u>Assisted by</u> Mr. Soepani Mr. Nasrun
10.00 - 10.30	Coffee Break	
10.30 - 12.30	- Post Harvest Loss Assessment for Farm Level Storage and Storage Programme	Mr. Fukuchi <u>Assisted by</u> Mr. Soepani Mr. Nasrun

SENEN/MONDAY, 16 November 1981

08.30 - 10.00	- Post Harvest Loss Assessment for Milling	Mr. Masumoto <u>Assisted by</u> Mr. Nasrun Mr. Halim
10.00 - 10.30	Coffee Break	
10.30 - 12.00	- Post Harvest Loss Assessment for Milling (Continuation)	- i d e m -
12.00 - 14.00	Lunch	
14.00 - 17.00	- Preparing for Examination	Committee

SEIASA/TUESDAY, 17 November 1981

09.00 - 10.30	- Examination	Committee
10.30 - 11.00	Coffee Break	
11.00 - 12.00	- Preparing for Field Trip	Mr. Soepani M. H. Kumoro
12.00 - 13.00	Lunch	
13.00 - 15.30	- Leaving for Jakarta Kota Railway station	Mr. Halim cs.
16.30	- Leaving for Yogyakarta by Train (BMA)	

RABU/WEDNESDAY, 18 November 1981

10.00 - 12.00	- Practical Work for Milling	Mr. Masumoto cs. Mr. Soepani cs.
12.00 - 14.00	Lunch	
14.00 - 17.00	- Practical Work for Milling (Continuation)	Mr. Masumoto cs. Mr. Soepani cs.
17.00	- Returning to Hotel	

KAMIS/THURSDAY, 19 November 1981

08.00 - 10.00	- Practical Work for Harvesting, Threshing, Cleaning, etc.	Mr. H. Komuro c Mr. Soepani cs.
10.00 - 12.00	- Practical Work for Harvesting, Threshing, Cleaning, etc. (Continuation)	Mr. H. Komuro c Mr. Soepani cs.
12.00 - 13.30	Lunch	
13.30 - 17.00	- Practical Work for Harvesting, Threshing, Cleaning, etc. (other system)	Mr. H. Komuro c Mr. Soepani cs.
17.00	- Back to Hotel	

JUM'AT/FRIDAY, 20 November 1981

09.00 - 11.00	- Closing Ceremony	Committee
11.00 - 14.00	Lunch	
14.00 - 16.00	Free time	
17.00	- Leaving for Jakarta by train (Senja.Utama)	Committee

Jakarta, 26 Oktober 1981

Committee

DAFTAR HADIR
SHORT TRAINING COURSE ON POST-HARVEST LOSSES (ATA 207)

Tgl. 13 s/d 20 Nop. 1981

Hari / Tgl. :

Pukul :

Pelajaran :

N a m a	Instansi	Tanda tangan
1. Darto B.Sc.	Diperta Kalsel	1.....
2. St. Asrah	Diperta N.T.D.	2.....
3. Ir. Moerjono Boddan	Diperta Jatim	3.....
4. A. Rozak	Diperta Lampung	4.....
5. Ir. Sri Gamawati A.	Diperta Jatim	5.....
6. Ir. Sudjana	Diperta Jabar	6.....
7. Ir. Marwan Masution	Dolog Jabar	7.....
8. Ir. Suharyoto	P u s e t	8.....
9. Ir. Widodo Purwosubagyó	D. I. Yogyakarta	9.....
10. Wahyudi	Diperta Jateng	10.....
11. K. Saragih B.Sc.	Diperta Sumut	11.....
12. E. Poernono	Diperta Jateng	12.....
13. Nursal Rozali	Diperta Sumsel	13.....
14. Ir. Jamain	Diperte Sumber	14.....
15. Tjok Gde Oka BSe.	Diperta Bali	15.....
16. Drs. J. Pello	Dolog Kalsel	16.....
17. Ir. Syahrul Effendi	Diperta Kalsel	17.....
18. Drs. A. Mathalib	Ditjen Kopérasi	18.....
19. Syafni Amin	Diperta Lampung	19.....
20. H. Irfan B.Sc.	Diperta Sumber	20.....
21. Drs. M. Yusuf Mahmud	Dolog Aceh	21.....
22. Abdulrahman Bintang BSe	Diperta Aceh	22.....
23. Ir. Asep S. Abdie	Diperta Jabar	23.....
24. Ir. Arniyn Azis	Dolog Sulsel	24.....
25. Frans Lumowa	Diperta Sulut	25.....
26. Ir. Syamsul Kamri	Diperta Sulsel	26.....
27. Koh, Tesrif Iatunulu	Diperta Sulsel	27.....
28.	28.....
29.	29.....
30.	30.....

Tanda tangan
Dosen/Pengajar

EXAMINATION ON POST-HARVEST LOSSES ASSESSMENT

(Duration : 90 minutes)

Name : _____

- Notes : 1. Select the correct answer from these multiple choice questions.
2. Put a check mark (v) in the box before the correct answer.

A. Harvesting, Threshing, Drying.

1. Loss in harvesting shall be, the loss occurring during, the harvesting and stacking in the paddy field, namely shattering kernel, fallen spike and ()

remainder

left over

2. Loss in threshing shall be the loss due to scattering of paddy during threshing, and paddy remaining in the stalk after threshing () immatured kernels.

except

including

3. Shrinkage occured during drying transportation and storage should generally () considered to be the losses.

not be

be

4. When moisture content of paddy rice be care 12.5% during drying process, do you think there is loss or not if the equilibrium it is 14.0% and usage is not for as seed.

Yes

No

5. In the preliminary field survey, when we want to have the accuracy of 99% \pm 0.1%

(1) 1.960

(2) 2.861

(3) 3.425

$$\hat{p} (99\% \pm 0.1\%) = \boxed{} \times \frac{\hat{p}}{\sqrt{n}}$$

2.

6. In the preliminary field survey, test shall be conducted at a paddy field having plot of 6.25 m^2 ($2.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$)

10

15

20

7. Post harvest shall be the time duration from the harvesting of paddy to the storing the milled rice at the warehouse located in the _____

consuming area

producing area

8. There are three kind of tools for harvesting namely Big sickle, small sickle and ani-ani, generally which one is better to obtain lesser loss if other condition are same

1. Big sickle

2. ani-ani

3. small sickle

9. Which type of paddy generally have more high shattering nature

local varieties

High yielding varieties

10. In which way of harvesting system, there is more losses if the other condition are same.

Bawon

Nyeblok

11. What kind of count for losses after harvest is most precise

measurement

Estimation

Guestimation

12. Show the average moisture content of the gabah at time of harvest in remengan season.

17% \pm 2%23% \pm 2%28% \pm 2%

13. Show the average moisture content of the gabah at time of harvest in the gadu season.

14% \pm 2%16% \pm 2%19% \pm 2%

14. Usually immature kernels are counted as losses in stage of Harvesting, threshing and winnowing.

Yes

No

15. There are two kind of way of approach in postharvest technology, namely fundamental and academical study and practical way of study. Which way is your target to study as a man of the spot.

Fundamental and academical

Practical

16. Which way is better to minimize loss at stage of threshing.

on mat

ground

17. When stalk paddy is pile up in the field and moisture content level is range to 19 - 23% days inside of temperature of grain become to

2 - 3 days,

7 days ,

3 weeks

30 - 35 °C

45 - 55 °C

55 - 75 °C

18. The Sub Dolog or KUD purchase the gabah with Bulog standard quality, without yellow kernels but 2 or 3 month later, why the officer found certain percentage of yellow kernels in the gabah.

(1) Some kind of fungi are already in the kernel of gabah

(2) Storage condition is not good enough

19. To minimize postharvest losses, mechanization have to be applied, but what kind of obstacle you should consider the most

manpower tax weather

20. To minimize postharvest losses, mechanization have to be applied

Mechanization cost - Existing cost = $\frac{\text{Evaluated saving losses}}{1, \text{ or } 1.5 \text{ or } 2.}$

What figure is ^{most} not effective in mechanization

1. 1.5 2.

21. The level of price of gabah is fluctuated by area to area usually what is the most important factor

Near consuming area Amount of production in the area

Population in the area

22. Which is usually required more cost

Mechanization

Rationalization (other than Mechanization)

23. In relation to the type of rainfall comparing with the other country near by our country, what fact is the most advantage we have in country

more rainfall less rainfall

continuation of rainfall in a day

24. Heliograph is the Apparatus for measurement of

rainfall, solar radiation safer

B. Transportation

5.

25. Which sector of transport cause a highest carrying loss ?
- a. Rice field to farmer's house
- b. KUD to Dolog warehouse
- c. Farmer's house to Killers
26. What kind of carrying method is the best for eliminating a carrying loss ?
- a. Sundung b. Basket c. Bag
27. What kind of form of paddy is the best for carrying from economical view point.
- a. Stalked paddy b. Wet paddy
- c. Cleaned paddy
28. How many stiches are needed in opening of gunny bag for capacity of 100 kg ?
- a. 15 stiches b. 7 - 8 stiches c. 10 stiches
29. How much of wet paddy can get from 50 kg of stalk paddy
The stalk paddy Ratio (R) is 0.60
- a. 20 Kg. b. 30 Kg. c. 40 Kg.
30. How much Foreign Material should be separated from 10 $\frac{1}{2}$ T. of Gabah which contain 13% of
- a. 1,300 Kg b. 130 Kg c. 870 Kg.
31. Which formula should be applied to the assessment of carrying loss?
- a. Loss (%) = $\frac{A(100 - H_1) - B(100 - H_2)}{A(100 - H_1)}$
- b. Loss (%) = $\frac{A-B}{A} \times 100$
- c. Loss (%) = $\frac{A \times H_1 - B \times H_2}{A \times H_1} \times 100$

Where : A Paddy weight before despatch
 B Paddy weight at arrival time
 C Moisture content of paddy before despatch
 D Moisture content of paddy at arrival time

32. 10 M/T of paddy in bag was carried by truck between location A and location B without covered sheet. The cargo has met to a slight rain on the way. How many per cent of loss shall be covered? Determinated result are shown below.

	<u>Cargo weight</u>	<u>Moisture content of paddy</u>
Location A	10.000 M/T	14.0 %
Location B	10.002 M/T	14.1 %

a. 0.00 %

b. 0.05 %

c. 0.10 %

33. In case of dry paddy is carried by truck, what kind of attention is needed in the rainy season? The carrying distant is 350 K

a. Arrange a canvas sheet on the truck

b. The cargo should be covered by a sheet

c. No arrangement of canvas sheet

34. Losses concerned, is it allowed to use a hook at the time of both loading and despatching paddy in bag?

a. Yes

b. No

35. Select an accuracy of the scale

Capacity = 100 Kg, Minimum reading scale = 100 gr.

a. 1/1000

b. 1/500

c. 1/100

C. Storage

36. Loss in storage shall be the loss caused by birds and rodents, insects and (), the scattering of kernels and handling during storing operation.

A. mold B. ferment C. false

37. Is periodical inspection of goods necessary for good warehouse-keeping?

Yes No

38. In estimation of the losses by rodents and birds, is it necessary that populations are actually surveyed?

Yes No

39. Basically, the assessment is made by making a comparison of the "controlled" sections with the "uncontrolled" sections and the difference between them is considered the "Loss"

Is it applicable to the assessment of the loss of storage?

Yes No

40. Rat proofing consists of changing structural details to prevent the entry of rodents into buildings. The stoppage work, to economical, should be confined to the most likely points of entry and not to every possible entrance.

Yes No

41. Of the thirty or so orders of insects, the food scientist should be familiar with at least the Coleoptera () and the Lepidoptera (Moths)

A. beetles

B. weevil

C. Cockroach

42. The chemicals used to kill rats and mice are called rodenticides and the rats are among the few animals that are unable to vomit. Is it true or not?

Yes No

43. Good Warehousing is one of the most economical and effective ways to reduce rodent and insect problems. However, extreme caution must always be exercised when handling poisons.

Yes

No

44. For good warehousing sanitation must be considered.

Yes

No

45. For safety measures, some of the dangers that might occur during the application of insecticides and rodenticides can be avoided by careful use of these chemicals.

This means controlling the amounts and kinds that are used.

Yes

No

D. Milling

46. For determination of milling degree which method is applied in Indonesia

1. Colouring of milled rice

2. Compare with standard sample by eye

3. Comparison of weight of 1000 grains

4. Weight of oil on milled rice by chemical solution

5. Applying whitener's meter

47. Observing paddy rice which item shall be connected mostly to the milling loss.

1. Grain temperature (28 °C)

2. Moisture content (15 %)

3. Broken rice or surcracks (10 %)

4. Foreign matter (3 %)

48. When quality of gabah is average level which range of recovery are commonly obtained in loyng grain variety

- | Paddy — Brown rice | Paddy — Milled rice |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. 70 - 75 % | <input type="checkbox"/> 1. 55 - 60 |
| <input type="checkbox"/> 2. 75 - 80 | <input type="checkbox"/> 2. 60 - 65 |
| <input type="checkbox"/> 3. 80 - 85 | <input type="checkbox"/> 3. 65 - 70 |
| <input type="checkbox"/> 4. 85 - 90 | <input type="checkbox"/> 4. 70 - 75 |

49. What type of paddy husker is commonly used recently in major rice producing area.

- 1. Under runner disk shetlor
- 2. flash type
- 3. Rubber roll type

50. Which type of whitner is popularly used recently in Indonesia

- 1. Friction type
- 2. Friction type with blower
- 3. Abrasive type

51. In case paddy is mixed in brown rice and fed to whitener. What is the most considerable problem.

- 1. Low recovery from overpressure
- 2. Bad taste from high temperature
- 3. Quick wearing from high friction

52. For comparative milling test wich are important itens (Pickup 2)

- 1. Obtain same capacity
- 2. Apply same horse power
- 3. Apply same milling degree
- 4. Apply same grain temperature
- 5. Apply same broken rice content
- 6. Apply same quality of paddy
- 7. Apply same milling degree

53. Which type of paddy is the most lowest in milling recovery

1. Short grain
 2. Long grain
 3. Medium grain

54. For the assesment of milling loss.
Which item is most adequate commonly

1. Volume of bran
 2. Moisture change
 3. Weight of milled rice
 4. Volume of husker

55. When the recovery of brown rice from paddy is 75%, and the recovery of milled rice from brown rice is 90%, what is the recovery of milled rice from paddy.

1. $\frac{75}{100} \times \frac{90}{100} = \frac{67.5}{100} = 67.5\%$
 2. $\frac{75}{100} \div \frac{90}{100} = \frac{83.3}{100} = 83.3\%$
 3. $(\frac{75}{100} + \frac{90}{100}) \div 2 = \frac{82.5}{100} = 82.5\%$

56. When 100 Kg of paddy is passed the husker in 10 minutes, what is the capacity of the husker per hour.

1. $100 \times 60 = 6,000 \text{ Kg/Hr}$
 2. $100 \times \frac{60}{10} = 600 \text{ Kg/Hr}$
 3. $100 \times \frac{10}{60} = 16.7 \text{ Kg/Hr}$

57. When 140 Kg of milled rice obtained from 200 Kg of paddy, what is the milling recovery.

1. $200 - 140 = 60\%$
 2. $\frac{140}{200} \times 100 = \frac{70}{100} = 70\%$
 3. $\frac{200}{140} \times 100 = 143\%$

58. When 70 Kg of milled rice obtained from 100 Kg of paddy, what is the milling recovery, but 1 Kg of paddy and 1 Kg of milled rice are already taken before weighing have been done for use of samples.

1. $\frac{70}{100 + 1} = \frac{70}{101} = 69,3\%$

2. $\frac{70 + 1}{100 + 1} = \frac{71}{101} = 70,3\%$

3. $\frac{70 + 1}{100} = \frac{71}{100} = 71\%$

59. When recovery of milled rice and bran are 65% and 10% respectively what is the estimate recovery of the husk.

1. $100 - 65 = 35\%$

2. $100 - (65 + 10) = 25\%$

3. $100 - (65 - 10) = 35\%$

60. When recovery of milled rice from paddy is 70%, and from analysis of 100 gr. of milled rice 70 gr of head rice is obtained. What is the recovery of head rice from paddy

1. $100 - 70 = 30\%$

2. $\frac{70}{100} = 70\%$

3. $\frac{70}{100} \times \frac{70}{100} = \frac{49}{100} = 49\%$

The inquiry for postharvest situation on rice

PROVINCE _____

1. What is the problem in your province.

Please numbering from major item.

- a. Harvesting _____
- b. Carrying from rice field to farm _____
- c. Threshing _____
- d. Drying _____
- e. Winnowing _____
- f. Storage _____
- g. Milling _____

2. Proportion of double cropping area of paddy out of total rice field (including upland)

3. System of harvesting _____ %

- 1. Bawon _____ %
- 2. Ceblok _____ %
- 3. Tebasan _____ %
- 4. Sendiri _____ %

4. In case Bawon system is applied

- First cutting (Bawon) _____ %
- Second cutting (Gampungan) _____ %
- Third cutting _____ %

5. Tools of harvesting

- Ani-ani _____ %
- Sickle-small _____ %
- Sickle large _____ %

6. Cutting portion of stalk by sickle

- Bottom _____ %
- Middle _____ %
- Top _____ %

7. By means of carrying

- Sundung (pikulan) _____ %
- Bag (Gunny, etc) _____ %
- etc. _____ %

8. Way of threshing

Rapping on the platform	_____	%
Beating by a wood stick	_____	%
Trampling	_____	%
Mechanical thresher (including a pedal thresher)	_____	%

9. Place of threshing

	<u>Gadu / Rendengan</u>	
Farmer's house	_____ %	_____ %
On the field	_____ %	_____ %

10. Threshing on a mat or not.

Mat	_____ %
Concrete floor	_____ %
Wear ground <i>are</i>	_____ %

11. Drying is taken place or not

	<u>Gadu / Rendengan</u>	
For own consumption	Yes	_____ %
	No	_____ %
For sale	Yes	_____ %
	No	_____ %

12. The quality of Gabah

	<u>Gadu / Rendengan</u>	
For own consumption	moisture	_____ %
	Impurity	_____ %
For sale	moisture	_____ %
	Impurity	_____ %

13. Winnowing

	<u>Gadu season</u>		<u>Rendengan season</u>	
Yes	_____ %	Yes	_____ %	
No	_____ %	No	_____ %	

14. Proportion of farm storage needed for own consumption.

15. Give the priority according to the needs

- a. Harvester _____
- b. Thresher _____
- c. Dryer _____
- d. Milling machine _____

General Introduction
of
Postharvest Technology on rice

1. The Need of Post Harvest Technology

Usually rice producers in the traditional rice producing countries have known what is the best way to cultivate and handle the rice to meet with natural environmental situations such as rainfall, temperature, sunlight and surface water. However the wave of demand for mass-production of rice has forced them to change their traditional ways of cultivation and handling of the rice they have produced.

Accordingly they have become confused with the new system of rice culture such as the large scale of irrigation, introduction of H.Y.V., pest control, usage of fertilizer, and at the same time, they have been also confused in how to handle their products even after harvesting. In other words, mass-production is the cause of the problem, arising in the stages of post-harvest and at the same time the need for the speeding up of the mass-production system ultimately accelerates post-harvest technology.

2. Way of Approach

Post-harvest technology on rice is a technique of how effectively produced paddy is utilized as food, and at the same time, how its utilization can be improved.

Therefore, its target is to minimize the quantitative and qualitative losses occurred in each stage, i.e., harvesting,

threshing, drying, milling, transport and storage.

In taking action against the above problems, we know that there are two kinds of approach; the first one is a more fundamental and academic study wherein we can find causes of the losses and their degree and extent in each stage, and the second is the one based on the actual findings from the first study to minimize the losses in a more practical way such as introducing mechanization, change of existing system of harvesting and milling system and coping with the new situations of transportation and storage.

Precisely speaking, the first approach can be described as that in the harvesting stage, where there are losses in different categories which include shattering, varieties of the paddy, time lags arising from the optimum harvesting time, the harvesting tools (Ani-ani, large stickel and small sickel), cutting portion of the paddy stalk (at top, middle and bottom) and by harvesting systems (Bawon, Nyeblok, Tebasan and Sendiri). In this regard, we can say this much, we should prefer to concentrate our effort on the practical approach rather than academic study which is done by the Institute or the Universities concerned.

3. Original and unique methodology and definition should be applied

Definition and methodology in this connection shall be definitely established in consideration of the way of paddy cultivation, climatical and socio-economical conditions in each case.

We therefore have to make efforts to clarify the definition and the methodology which are the most suitable; original and unique for our country Indonesia and they may not necessarily be in common with nearby countries.

For example, firstly, when we had discussed the issue, we clearly realized that for the qualitative losses, we must have a standard such as moisture content (w.b.) which corresponds to the equilibrium at the given R.H. and temperature of the air. Secondly, the degree of milling, broken kernels and damaged kernels are to be considered.

4. The Extent and interrelation of quantitative v.s. qualitative losses and physical v.s. farm economics situation on the losses.

It is easy to measure or estimate directly the quantitative and physical losses, while measuring or estimating the qualitative and the farm economical losses are comparatively difficult, because of the lack of establishment of a criterion for evaluation and replacement of qualitative losses into the quantitative. Farm economical losses are also considered to be difficult to ascertain.

SEMINAR ON POST-HARVEST LOSSES

OF RICE

JAPAN-INDONESIA COOPERATION

ATA - 207 PROJECT

26th - 27th May 1982

CISARUA - BOGOR, INDONESIA

Organized by

The Directorate of Food Crop Economics

The Directorate General of Food Crop Agriculture

SEMINAR PROGRAMME

TUESDAY - MAY 25

- 17.00 - Arrival of participants and observers
19.30 - Meeting between Committee and JICA ATA-207 Team

WEDNESDAY - MAY 26

- 08.00 - 08.30 - Registration
08.30 - 08.45 - Speech and Official Opening
by Ir. A. Saubari, Director of
Food Crop Economics.

Moderator

- 08.45 - 10.45 - Mr. H. Komuro - Ir. A. Saubari
General discussion on
post-harvest losses
of rice
10.45 - 11.00 - Coffee break
11.00 - 13.00 - Mr. H. Komuro - Drs. M. Amien
Aceh case and problem
of Yellow kernels
13.00 - 14.00 - Lunch
14.00 - 16.00 - Mr. Yamada - Drs. Mamiet
Maryono
West Java case and
problem of green/chalku
kernels.
16.00 - 16.15 - Coffee break.

THURSDAY - MAY 27

Moderator

08.00 - 10.00 - Mr. Yamada + Mr. Masumoto - Dr. Ir. Eryatno
Quality on the stage
of drying and storage

10.00 - 10.15 - Coffee break

10.15 - 12.15 - Mr. Masumoto - Ir. Sumangat
Losses on milling stage. MSc.

12.15 - 12.30 - Closing address by
Ir. A. Saubari

12.130 - Lunch.

08.00 - 10.00 - Mr. Yamada + Mr. Masumoto - Dr. Ir. Eryatno
Quality on the stage
of drying and storage

10.00 - 10.15 - Coffee break

10.15 - 12.15 - Mr. Masumoto - Ir. Sumangat
Losses on milling stage. MSc.

12.15 - 12.30 - Closing address by
Ir. A. Saubari

12.130 - Lunch.

STEERING COMMITTEE

- Ir. A. Saubari
- Drs. WK. Tirthayasa
- Ir. Soepani

ORGANIZING COMMITTEE

Chairman : A. Halim M.Sc.
Vice Chairman: Drs. Sudarmanto
Secretary : Ir. Sutadji
Members : - Anis Jones S.H.
- Baedowi
- Amrih HS.

