

II. 農家段階における米穀の ポストハーベスト処理過程

II. 農家段階における米穀の ポストハーベスト処理過程

2-1 ポストハーベスト処理法変化の背景

(I) 社会経済的背景

ポストハーベスト処理の実態は、単なる技術的背景よりも農村がその時代におかれている社会経済的背景によるところが大きいといえる。タイの農村では近年社会経済の近代化のために急速な変革がおきており、農家におけるポストハーベスト処理もその影響を受けている。その主たる要因は次のようなものである。

- a. 教育の普及と食生活の多様化が顕著である。その影響として、例えば役畜である水牛は通常半放し飼いであり子供が視てきたが、就学によりそれが困難となり、歩行型トラクタの導入を促進した。また都市型食生活が地方まで拡大しつつあり、炊飯方式の変化（電気釜の普及）などを招来し、ひいては米に対する嗜好変化が予想される。さらに畜産振興や蔬菜栽培などの作目の多様化が進んでおり、飼料や農業資材として糠やわらの需要が旺盛である。
- b. 二次・三次産業の急速な発展により、農業人口が他産業へ大量に移動している。約2,000万人の農業人口に対して、1988年だけで100万人が他産業へ移行したといわれている。第6次国家開発計画（1987-91）では農業分野の雇用目標を1,300万人（産業別構成比33.8%）としている。この結果、省力化のため農業の機械化がすすまざるを得ない状況が到来しており、農業機械製造業界は活況を呈している。
- c. 農外収入の増加によって、農業収入に対する依存度が急速に低下しており、1986/87年度における農家全国平均の農外収入は42.3%に達しており、その後も急増していると思われる。生活基盤としての農業の比重が下がるにつれて、稲作農家は収穫した籾を売り急ぐ必要が薄らぎ、販売時期の調整をはかるため籾を保管することになる。農家が自ら保管するためには、籾の品質を保管に耐えるように乾燥・精選処理するとともに、貯蔵施設を必要とする。
- d. 道路、電気などのインフラ整備が急速に進んでいる。道路整備は輸送事情を改善し、農産物の流通を容易にするだけでなく、農家は輸送手段をもつことにより今迄の庭先販売から市場販売を志向することが可能となる。いっぽう、マスメディアの普及により農産物価格情報が常時得られるようになり農民の経済行為を啓発することになる。籾について、過去の買手市場から、いずれ売手市場になるであろうとする見方もある。

(2) 技術的背景

- a. ポストハーベスト処理作業においても農業機械の導入がすすんでいる。タイにおける農業機械の所有形態は個々の農家の所有ではなく、小商業資本が農産物や農業資材の取扱いを背景に、農機具を購入し作業を請負うという形式から始まった。トラクタによる賃耕、精米所による賃搗、最近では脱穀機による請負脱穀作業が盛んである。つまり、機械の稼働率を上げることができる所有形態になっている。その後トラクタは水田地帯では個人所有の歩行型トラクタに置き代わっている。請負（脱穀）の場合は作業の質が標準以上であれば作業能率の向上が求められるので、機械が大型化する傾向にある。
- b. 稲作栽培の機械化作業は整地・かんがい・防除・脱穀の各段階において実施されている。しかし、未だ田植・刈取り・乾操作業は機械化されておらず適応機種の開発が求められているが、一方では田植に代って直播が普及しつつあり、他の要因との関係でニーズ自体の変化もみられる。
- 実用化されているそれぞれの機械にはタイのローカル事情にあった技術のみが残され集積されているが、時々々の要求による技術変化もみられる。一般に省力化の方向にあり、それだけ機構的には複雑化しているが、メーカー・ディーラー・ユーザーの技術レベルの向上がその受入れを可能にしている。
- c. ポストハーベスト処理における技術の向上を損失の削減という観点からみれば、ポストハーベスト処理技術の向上とポストハーベスト処理作業の機械化は同一義ではない。端的な例でいえば、稲を鎌で手刈りするより、コンバインで刈取る方が一般には脱粒損失はるかに大きい。にもかかわらず、機械化が進展するということは、総体的なニーズが大きいからで、結局、機械化と損失の削減を同時に図ることがポストハーベスト処理技術の向上ということになる。

2-2 ポストハーベスト処理過程の諸要因

(1) 稲作作業の概要と体系

タイの稲作は、毎年雨期10月末の中央平原における氾濫水にみられるように、水利の整備が十分にできていない状況のもとでおこなわれている。一方、乾期は殆ど降雨がなく、温度条件は通年栽培が可能でありながら、かんがい水なしには水稲作は不可能である。東北部・南部は天水に依存した一期作が主流で、かんがい施設が整った一部地域を除き、乾季は作付ができない。かんがい施設が比較的整備されている中央平原でも二期作の行われているのは僅か30%にすぎない。すなわち、稲作の大部分が不安定な降雨による天気まかせであるといえる。

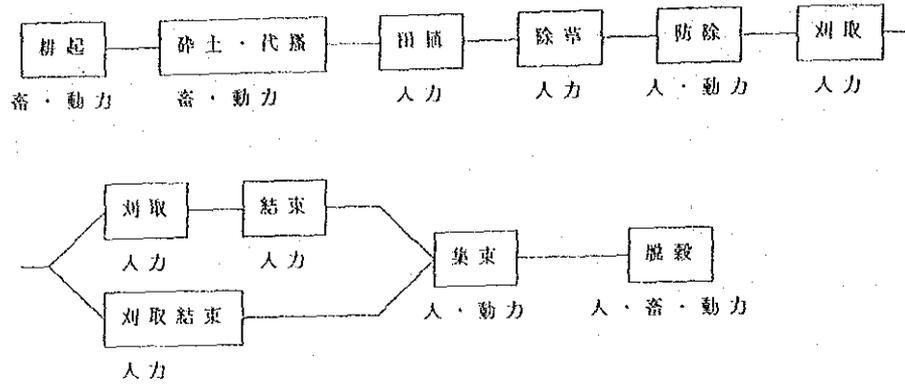
表II-1に、地域別の稲作作業の概要を、またそれらの作業体系を模式に表したのが図II-1である。

表II-1 各地域における稲作作業の概要

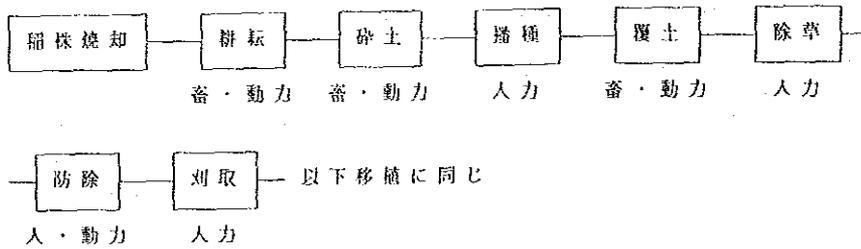
項 目		北 部	東 北 部	中 央 部	南 部	
耕	動力源	畜力	畜力	動力	動力	
	作業機	犁	犁	犁・ディスクワリ	犁	
	水田状態	湛水	洪水	洪水	湛水	
耘	作業時期	一期作	5～7月	5～7月	5～8月	
		二期作	1～2月	-	11～2月	
整地	動力源	畜力	畜力	動力	畜力	
	作業機	レーキハロー	レーキハロー	レーキハロー 籠ローター	レーキハロー	
田	時期	7～8月	8月	8月	9月	
	植付間隔	30×30cm 25×30cm	30×30cm 25×30cm	30×30cm 25×30cm	30×30cm 25×30cm	
植	一株本数	3～5	3～5	3～5	3～5	
播	直播の方法	-	洪水・排水	湛水・排水・乾田	湛水・排水・乾田	
	播種量	-	20kg/rai	20kg/rai	20kg/rai	
収	播種期	-	一期作7月	一期作3～5月 二期作10～12月	一期作8～9月	
	稲の系統別	糯・粳	糯・粳	粳	粳	
穫	品種	RD-6.8 サンパトン 在来種	RD-6.8 サンパトン 在来種	RD-7.9 在来種	RD-13 在来種	
	刈取時期	12月	1月	一期作9～10月 二期作2～4月	2～4月	
脱穀	収獲用具	鎌	鎌	鎌	鎌	
	動力・畜力	マイヒープ	マイヒープ	スレッシャ トラクター車輪	足の踏圧	
収量	統計値	一期作	416kg/rai	192kg/rai	344kg/rai	270kg/rai
		二期作	523kg/rai	346kg/rai	578kg/rai	467kg/rai
実測値	実測値	一期作	400～1,300kg/rai	200～300kg/rai	500～800kg/rai	300～350kg/rai
		二期作	—	—	300～800kg/rai	—

(出所) : 農林業協力専門家通信 (1984.9)

移植の場合



乾田直播の場合



湛水直播の場合

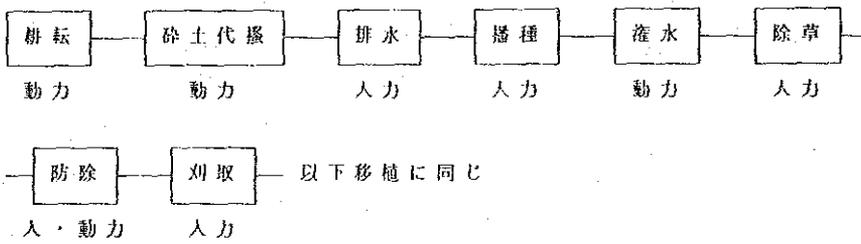


図 11-1 稲作の作業体系模式図

(出所) : 農林業協力専門家通信 (1984.9)

(2) ポストハーベスト処理過程の特質

稲が登熟後刈取られてから消費されるまでには、たくさんの人手を経る過程がある。ポストハーベスト処理過程は機械技術・米の処理技術の分野だけにとどまらず、稲作条件、農作業の慣行、農産物にたいする商習慣、食文化さらに農業や食糧流通政策などの自然と人間のいとなみのいろんな分野と深くかかわっている。したがって、ポストハーベスト処理過程は農業の発展段階・地域・国によってことなるので実に多様である。

ポストハーベスト処理過程は“in-fields”と“off-fields”におおきく分けられ、前者は農家段階で、後者は農家の手をはなれてからおこなわれる。従来から“off-fields”の処理過程については、どちらかといえば改善が進み、“in-fields”については遅れがちであった。しかし、ポストハーベスト処理過程における米の損失は全過程においてみられ、鳥害・鼠害・虫害・微生物による害などのほか、落穂・逸散・こぎ残しなどかなり人為的なものもある。そして、これらに対する改善は新技術をもつ機器だけではできず、多方面からのアプローチを必要とする。

(3) ポストハーベスト処理過程の機械化

a. 二期作と機械化

二期作化は栽培面積を倍増し、もっとも単純に増収をもたらす方法である。タイにおける稲の一期作（雨期作）と二期作（乾期作）の作付面積は表Ⅱ-2のとおりであり、乾期作の作付割合は5.9～7.8%となっている。

表Ⅱ-2 稲の雨期作と乾期作の作付面積（1,000ライ）

年度	雨期作	乾期作	計
1983/84	58,115	4,481	62,596
1984/85	57,915	4,415	62,329
1985/86	59,437	3,985	63,422
1986/87	57,943	3,628	61,571
1987/88	53,910	4,564	58,474

（出所）：Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1987/88

タイ紙（Bangkok Post, 1989年2月20日）によると、1988/89乾期作は過去5年間の平均4.1百万ライから5.4百万ライに23%増加すると見込まれている。前期作（雨期作）の収穫額が高値であったのが最大の理由だが、かんがい面積の増加（全国レベルで13%増）もある。しかし、一方ではかんがい水源の限界も既に指摘されている。

2期作化による増収は2倍の労働力を必要とする。しかも雨期作と乾期作の適期作業期間の重なりがある場合には、この期間の労働量は従来の作業法のままでは消化しきれないものとなる。とくに、ポストハーベスト処理過程の作業に要する労力は、全作業の約半分を占めることから、この作業の省力化を計らなければ2期作を推進することは困難となる。すなわち、2期作を推進するためには、かんがいと同時に農作業の機械化が並行して進められなければならない。

b. 慣行法と機械化

機械化は伝統的な収穫作業の一部である場合が多い。例えば、最も多い伝統的刈取り（穂先から40cm位）方法では作業後、小束にして、圃場乾燥後叩き付け脱穀をしているが、脱穀が機械化された場合も全く同じ稲束を脱穀機に供給している。いいかえれば、慣行法をそっくり変化させるような機械化は、導入が困難となるが、慣行法そのものを機械化する場合は比較的受け入れ易い。

投げ込み式脱穀機は慣行法が中・高刈りであれば、つまり、もともと牛で踏圧脱穀していたような地域では問題はないが、根刈りし残稈を裏作のマルチングに利用する地区では受け入れられないというようなことである。

稲作の機械化は、当初の耕起作業の機械化のあと、続いて脱穀作業がなされた。そして今ではどちらも多い所では80~90%の機械化率になっている。自家消費米の精米作業も質搗きシステムで100%機械化されており、既に機械化という意味では終わっている。しかし、歩留の向上など問題がないわけではない。今後の方向としては、脱穀機もライスマルも小型化し、自家用の需要が高まるであろう。このことは、大型トラクタが歩行用トラクター（耕耘機）に変化してきており、質耕から個人利用に利用形態が大きく変わってきたことと軌を一にすることが予想できるからである。稲収穫機については、中古の日本式コンバインが1980年頃から輸入され、先進的な農家や請負業者によって導入が試みられたが、走行可能な圃場が限定されること、また耐久性が乏しいことから拡販するには至らなかった。一方、慣行の手刈りに近い中刈りや高刈りができるリーパーが開発され、相当数（1984年 200台）が稼働しているが、全国的に普及するまでにはなっていない。

(4) 籾の度量衡

稲作国家タイで伝統的に使われてきた度量衡の単位は米にまつわるものが多い。長さの単位のエウ（指の意）は籾8粒を並べた幅に等しく指の幅といわれている。米や水を入れるタン（桶の意）がそのまま容量単位となっている。籾は取引に当たって計量される必要があるが、現在はメートル法が入ってきており、大勢は重量取

引きになっている。しかし、農家の販売段階では現在でも容量単位が慣習的に一部で使われている。

タイの農村で広く使われてきた穀物の容量単位はクウィアン (Kwian; 2 輪の 1 牛車分) およびタン (Tang) であり、公的には 1 クウィアン=2,000 リットル、1 タン=20リットルとされてきた。現在では、クウィアンを重量単位としても換算するようになり、籾 1 クウィアンを籾 1,000kg としている。したがって、籾 1 タンは籾 10kg として扱われている (精米 1 タンは 15kg に換算されている)。

農民が籾を販売するさい、籾は通常麻袋に詰められる。麻袋は仲買人などの買手側が用意することが多く、市販のものであるので殆ど大きさは一定だが、袋の閉じ方によって容量・重量が異なる。つまり籾を満杯にして袋の口を縫糸で閉じると約 70kg になり、満杯にせず袋の口をよじり合わせて竹でできた紐で縛れば約 60kg というように差が出る。

農家が籾を仲買人に売渡すさい、桶ではかって、つまり容量売りしたあとで 1 タン 10kg で換算する方法と、麻袋に詰めてから重量をはかり風袋 (約 1.0 ~ 1.2kg/袋) を引くというやり方がある。公式には、1 タン=20リットル=籾 10kg であるが、調査 (Project on the improvement of the agricultural marketing system of Thailand, 1984) によると実際には 10.4~10.7kg あり、農民にとって不利な取引きになっていると報告している。理由は籾を見掛け比重 0.5 (10kg/20リットル) で換算しているが精籾は通常 0.55 位あり低く見積られていること、また籾は容器への詰め方で数パーセント位の重量差が出るといわれており、手加減が加えられやすいことなどである。

(5) 農家が生産する籾の品質とその判定

生産者である農家から精米が行なわれるまで、一般に米は籾の形態で流通する。この間、多くの籾は「農家→第一次仲買人→第二次仲買人→精米所」を経由するわけで、売買がなされる毎に、籾の品質をもとに経済行為である価格折衝が行なわれる。ところがタイにおいては未だ籾の格付 (グレーディング) 基準は存在しておらず、当事者の経験と勘で品質を云々するか、伝統的な摺り板 (口絵写真参照) でもって試し摺りをするようになるが、商売の常として売り手より買い手の発言が強くなり、売り手のバーゲニングパワーが相対的に小さくなる。即ち、最終的には農家へしわ寄せがいくことになる。

なお、タイで古くから籾取引の際、利用されている前述の摺り板は非常に簡便な構造であり、売り手である農民が見て容易に理解できる器具であるが、買い手が通常操作し、故意に低品質であるかの如くすることができるという意見もある。ま

た、結果を数値化することなく、目視のみで終わるので個人差があり正確さを欠いていよう。現在、日産25トン以上の精米所や大量の籾取扱い業者は、籾品質検査試験機（水分計・籾摺精米機/碎米分離機）を常備する義務があるが、利用率はあまり高くない。このことについて指摘されている点は、農民が機器について理解しておらず試験機の性能を信用していないことが原因といわれる。

いずれにしても、現在の籾品質の判定手段は技術的に向上されるべきものであるが、たとえ技術的に向上しても、売手と買手の相方にとて便益があり実際に籾取引現場で活用されるものでなければ意味がない。

(6) ポストハーベスト処理過程における作業の能率

ポストハーベスト処理過程における刈取り・結束・脱穀・精選作業の能率を表Ⅱ-3に示す。農作業の場合の能率は、絶対的なものではなく、条件によって幅があるので、この点を理解しなければならない。

(7) ポストハーベスト処理過程の労賃の割合

米の生産費は単位栽培面積または米（籾）の単位重量当りで表わすことが多い。タイの場合、単位面積当りの生産費が高い地域や作型ほど1トン当り生産費が低くなる関係、つまり逆相関になっている。肥料や農薬、労働力をさらに投入すれば収量増となり、トン当りの生産費が下がり低コスト生産が可能な段階にある（タイ米穀事情最前線、農政調査委員会）。米の生産費の中に占める収穫以後の作業に要する労賃は、一般に全労賃の約半分であると言われるほど大きい。それほど手間がかかるということの意味しており、改善の余地も大きいといえる。

表Ⅱ-4はライ（rai=0.16ha）当りの米生産費である。

本表によると、全労賃の中に占めるポストハーベスト処理作業のための労賃の割合は、雨期作が37.8%、乾期作が44.0%となっている。この差は乾期作の単位面積当り収量が雨期作に較べて、1.8～2.1倍（注）であり（Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1987/88）、それだけ労力を要することは、刈取り作業の労賃が1.6倍になっていることから分かる。同様のことは、脱穀および運搬作業についてもいえることである。なお、同表には籾の貯蔵や精米の費用は含まれておらず、農家が収穫後籾を貯蔵することなく売り渡すまでの費用となっている。

雇用における労賃は今では現金で払う方式に殆ど変わっており、籾支給やお互いに無償の労働を提供し合う一種の結「ロンケーク（Long Kaek）」の社会慣習は少なくなっている。

（注）乾期作の収量が多い主たる理由は、日照時間が多いからだといわれている。

表 11-3 刈取り・結束・脱穀・精選作業の能率

作業内容	作業能率		出所
刈取り			
穂摘み	4 人・日/rai	4 a/人・日	(1)
鎌刈り	2~3 "	5~8 "	
穂摘み(1列)	0.2 rai/人・日	3 a/人・日	(2)
鎌刈り(調査の平均)	0.55 "	9 "	
"(倒伏稲)	35人・時/rai	0.46 a/人・時	(3)
鎌刈り	0.75~1 rai/8時間	1.5~2 a/人・時	
鎌刈り(男性)	0~15時間/rai		-
(女性)	20 "		
刈取り		189.5 時間/ha	(6)
結 束		120 束/人・時	
脱 穀			
打 穀(調査の平均)	41 tang/人・日	410 kg/人・日	(3)
"(グループ測定)	2.3 tang/人・時	23kg/人・時	
水牛踏圧(調査回答)	13 tang/人・頭・時	130 kg/人・頭・時	(4)
畜力・人力	30~40 tang/6時間		
脱穀機(ノカ-カタログ)		1.5~6.0ton(精粃)/時	(5)
叩き付け法		0.06ton/人・時	(6)
踏圧法(家畜)		0.17ton/2頭・時	
(人力)		0.04ton/人・時	
(2輪トラクター)		2 ton/台・時	
(4輪トラクター)		3 "	
(大型トラクター)		5 "	
IRRI型脱穀機		1~2 "	
打ち付け・風選		242.3 時間/ha	(6)
精 選			
うちわ(グループ測定)	12 tang/人・時	120 kg/人・時	(2)
唐箕(調査の平均)	95 tang/時	950 kg/時	

(出所) : (1) Pilot Study on Paddy Losses in Thailand during Harvesting, Drying and Threshing, FAO, 1967-68

(2) Report of initial phase of program for evaluation and improvement of small tools in Thai Agriculture, W. J. Chancellor, 1961

(3) The Thailand Farm Mechanization and Farm Machinery Market, Royal Thai Government 1969

(4) Thai-Seng YontおよびRuang Thong カタログ, 1989

(5) タイ国主要穀菽類の収穫後処理実態調査、JICA、昭和58年6月

(6) Khopoli center, 1969~70

表II-4 米のライ当り生産費 (全国平均) 1987/88

項 目	Baht/rai	
	雨 期 作	乾 期 作
1. 変動費	726.53	1,315.50
(1) 労 賃	609.85	875.50
a. 圃場関係	370.11	489.72
b. ポストハーベスト処理	239.74	385.97
刈 取 り (人 力)	125.51	202.09
結 束 (")	23.55	1.86
脱穀・精選 (")	31.98	34.58
" (畜 力)	1.95	0.29
" (機 械)	12.39	58.38
運 搬 (人 力)	22.31	44.80
" (畜 力)	5.95	0.13
" (機 械)	16.10	43.90
(2) 農業資材	83.64	389.47
(3) その他	33.04	50.34
2. 固定費	164.56	154.81
合 計	891.09	1,470.31 (注)

(出所) : Office of Agricultural Economics

(注) 乾期作について、計算ミスあり

(8) 収穫時期とポストハーベスト処理過程所要日数

稲の収穫時期は雨期作が10月～1月、乾期作はかんがい水によって作付時期が圃場間で大きく変化するが5～8月が一般的である。南部は特別で東西モンスーンの影響により雨期作が3～4月まで、乾期作は9～10月頃となる。図II-2～II-5はタイの地方別気象条件と作期の概要をしめしている。

刈取りから脱穀までに要する日数を表II-5にしめす。同表によると、狭い地域内でとらえればどこでも1カ月以内とみることができる。

表 II - 5 刈取りから脱穀までに要する平均日数

(日)

作 業	中部および下北部		上北部	東北部
	雨期作	乾期作		
刈取り	11.40	9.97	6.83	13.91
圃場乾燥	8.10	7.47	2.75	8.62
運搬・積上げ	5.18	3.05	4.37	3.61
脱穀	4.64	5.04	3.46	5.40
計	29.32	25.53	17.41	31.54

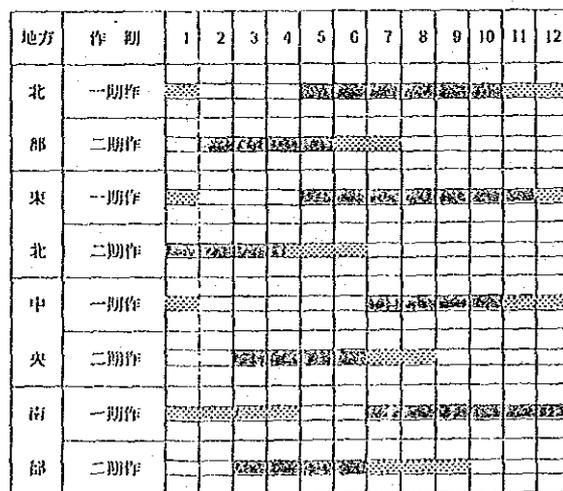
(出所) : Survey of Post-harvest Practices in Thailand, 1976

(9) ポストハーベスト処理過程の種類と範囲

農家がおこなう稲のポストハーベスト処理作業または段階は刈取り・乾燥・脱穀・精選・運搬・貯蔵・販売・精米などであるが、それぞれの方法は一様ではなく多くの要因によって変化している。元来それらは地域特性として表われてきており、全国を一つとして論ずるのは無理がある。しかし、一方では新技術(例、HYV種)の導入によって、加速度的に作業方法が均一化する面があることは否めない。

農家における稲収穫後の処理作業の範囲は、通常脱穀・精選によってできた初の袋詰めまでである。これから先の段階は仲買人や精米業者の手にその作業と実権が移る。なお、自家消費米のための処理作業は異なり、農家の主婦が家事の一環として行っている部分(例、黄搗精米の手配)もある。

米の流通まで含めたポストハーベスト処理過程全体をモデルフローとして一般的に描くと図 II - 6 のとおりとなる。タイの場合も本図と大方同じとみることができ



■ : 栽培
 ■ : 収穫

図 II - 2 地方別米の栽培収穫時期

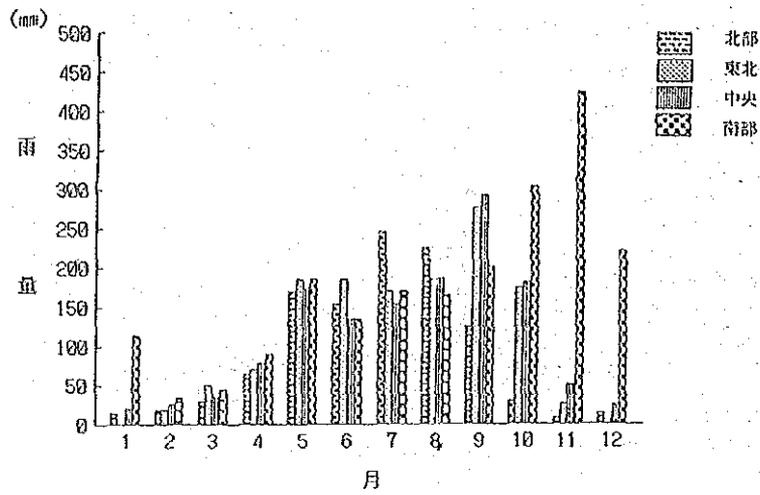


图 2-3 地域別月平均雨量

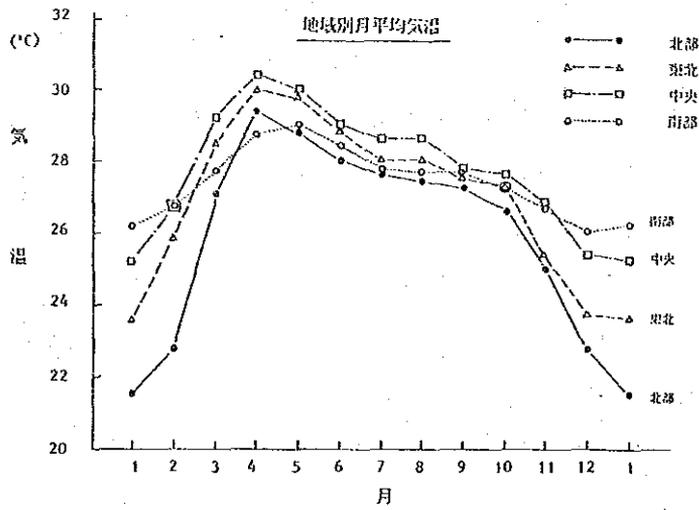


图 2-4 地域別月平均气温

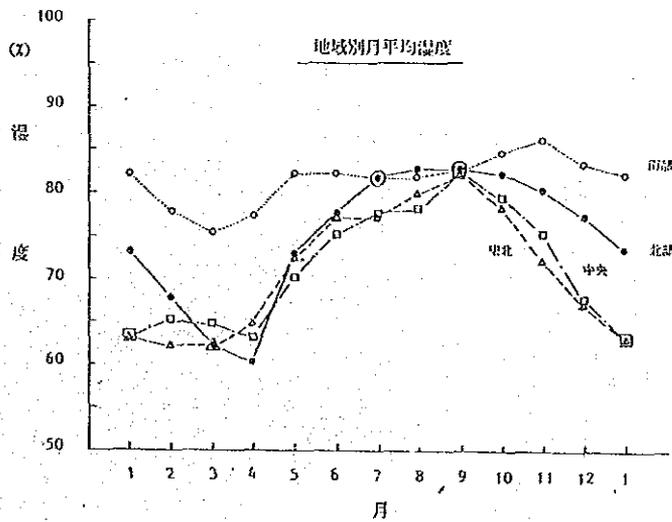


图 2-5 地域別月平均湿度

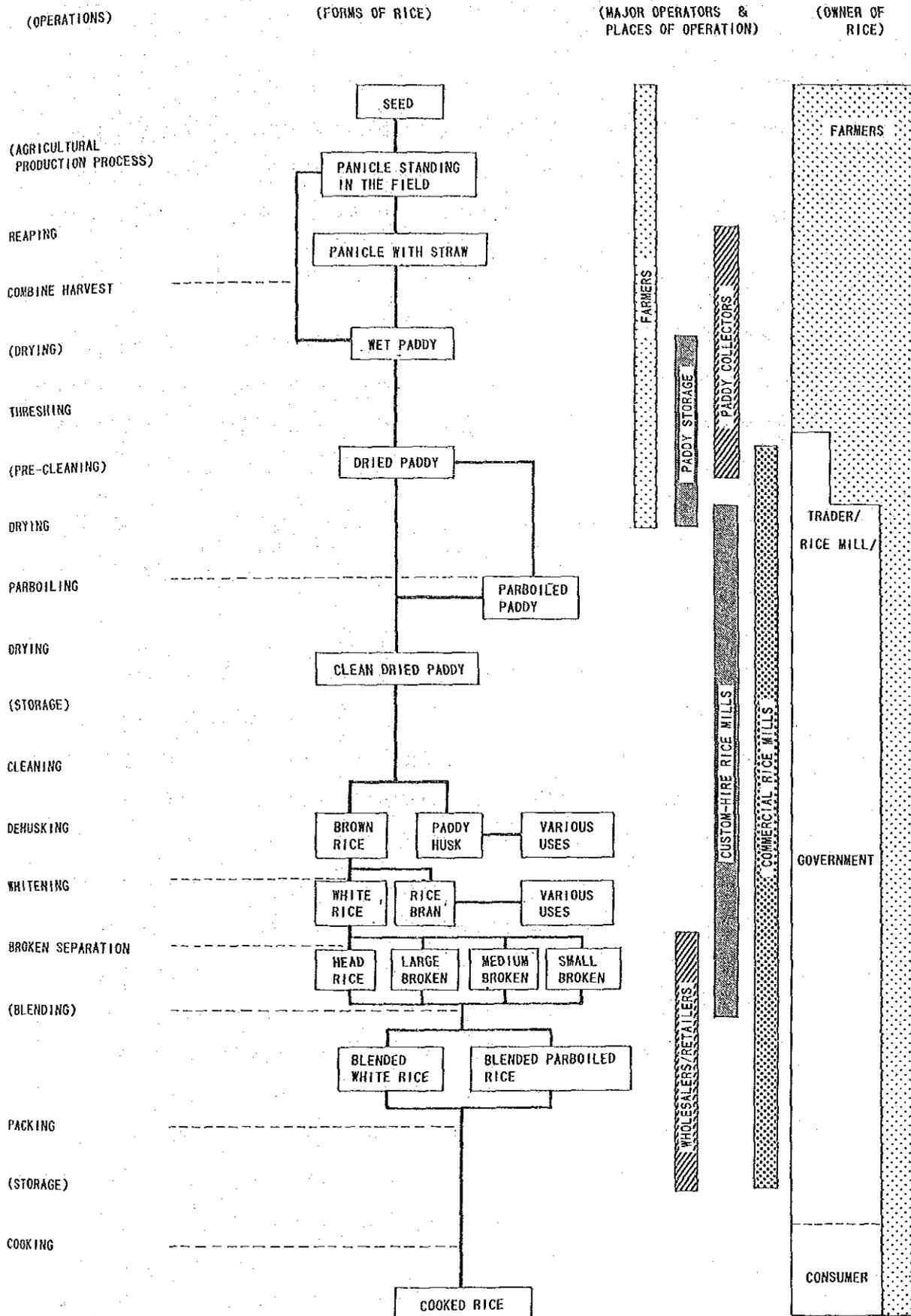


図 II - 6 米穀のポストハーベスト処理過程モデルフロー

2-3 ポストハーベスト処理過程における作業の実体

(1) 地方別ポストハーベスト処理の方法

ポストハーベスト処理作業方法は、場所場所によって条件が異なるので多様である。同一地方の中でも変化があるが、例外を除けば、表II-6のように整理できる。それぞれの作業方法・内容については、下記に詳しく述べる。

(2) 刈取り

刈取りは多くの地域で植物体の下部 1/3～1/4を残して鎌（注）で刈る。つまり、中刈りないし高刈りである。作業方法は刈取り時の圃場条件と深く関係するので地方によって異なる。籾水分は刈取り時で20～25%ぐらいが普通であるが、気温が高いので天気さえ良ければ刈取り後2～3日間で15%位まで下がる。

（注）鎌（Khian）は疑問符の下の点を除いたような形をしているが、地域により大きさが異なる。刃は鋸刃が多く、柄は刃部と一木の鉄製または木の握りを嵌め込んである。

東北部は全般に雨が少なく、雨期作稲を乾期に入ってから刈取るさいは田面はよく乾いている。北部の水田の排水可能のところでは、登熟期間中に落水するのでやはり水田は刈取りのさい乾燥している。こうしたところでは、作業は容易で、草丈1.2m前後の稲を、刈取った稲の長さが大体60～70cmになるように根本の方を残して鋸鎌で刈取る。刈取った稲をわら又は竹を剥いだ薄片で直径約25cmに結束し、約1mの高さに圃場に積み重ねて2～3日間放置し乾燥する。北部の水田裏作が発達した地域では、地際から刈り、わらは裏作のマルチング材とし、残された株は焼かれることが多い。

中央部の水田は収穫期に入っても水が引かないところが多い。このような場所では草丈が高い品種が作付けされ、成育期間中に湛水しているので刈取り時はいろんな方向に倒伏していることが多く、刈取り作業の能率が落ちる。これを防止するために、刈取りの約1週間前に稲の地上1.5mの辺りを4～5mの竹桿で圧して、一定方向に人為的に倒伏させる。現在使用している鎌の形状からして、ある程度稲が倒伏しているほうが刈りやすいともいえる。浮稲の場合は、水が引いて行く方向に一斉に傾いて行く。普通、穂先から50～60cmのところを刈り、その場で小束にし刈り株上で2～3日間から10日間日干しする。刈取り時に湛水しているような圃場では、はさ掛け干し（架干し）する農家もある。刈り残された株はそのまま家畜に喰わせたり焼却する。

表11-6 地方別収穫後処理の方法

作業名	地方	東	北	北	東	北	中	南	部
刈取り	用具 刈取り位置 束の有無と大小	のこ刃鎌 中 なし	のこ刃鎌 中 なし	のこ刃鎌 中 なし	のこ刃鎌 中 なし	のこ刃鎌 中 なし	のこ刃鎌 中 なし	穂摘み具→のこ刃鎌 穂・高 穂束・小	部
刈取った稲の乾燥		刈株上(2~3日間)	刈株上(2~3日間)	刈株上(2~3日間)	刈株上(3~5日間) 畦畔上・はさ掛け	刈株上(3~5日間)	刈株上(3~5日間)	納屋内・刈株上	部
稲束の運搬	圃場内 農道	牛車・2輪トラクター>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	牛車・2輪トラクター>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	牛車・2輪トラクター>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	2輪トラクター・リ>牛車>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	2輪トラクター・リ>牛車>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	2輪トラクター・リ>牛車>天秤棒 2輪トラクター・小型トラック>牛車	天秤棒 2輪トラクター>牛車	部
圃場乾燥後の結束		わら又は竹で中束結束	わら又は竹で中束結束	わら又は竹で中束結束	わら又は竹で中束結束	わら又は竹で中束結束	わら又は竹で中束結束	なし	部
脱穀	慣行 機械化	叩きつけ(板上・その他) 投げ込み式(40~80%)	叩きつけ(板上>かご内面) 踏圧(2輪トラクター>水牛) 穂扱き(<10%)	踏圧(2輪トラクター>水牛) 穂扱き(<10%)	踏圧(2輪トラクター>水牛) 投げ込み式(70~100%)	踏圧(2輪トラクター>水牛) 投げ込み式(70~100%)	踏圧(2輪トラクター>水牛) 投げ込み式(70~100%)	足踏み 穂扱き(10~20%)	部
精選 (脱穀機を利用しない場合)		投げ上げて扇であおぐ	投げ上げて扇であおぐ	投げ上げて扇であおぐ	唐箕(人力>動力)	唐箕(人力>動力)	唐箕(人力>動力)	箕	部
稲の運搬	手段 荷姿	トラック>2輪トラクター>牛車 袋詰め(50~80kg)	トラック>2輪トラクター>牛車 袋詰め(50~80kg)	トラック>2輪トラクター>牛車 袋詰め(50~80kg)	トラック>2輪トラクター 袋詰め(50~80kg)	トラック>2輪トラクター 袋詰め(50~80kg)	トラック>2輪トラクター 穂束>袋詰め	トラック>2輪トラクター>牛車 穂束>袋詰め	部
貯蔵・保管	場所 荷姿	倉庫>床下 バラ糶	倉庫>床下 バラ糶	倉庫>床下 バラ糶	床下・家屋の一部>倉庫 バラ糶	床下・家屋の一部>倉庫 バラ糶	納屋>家屋の一部 穂束>バラ糶	納屋>家屋の一部 穂束>バラ糶	部

南部の圃場は東北部のように刈取り時には良く乾いている。現在は殆ど他の地方と同じように鎌刈りに移行したが、伝統的には穂摘み具（ツメ鎌）を使用してきた。穂摘み具の使用方法は、作業者が立ったまま親指と人差指で小さな刃物（Krae）を握り、一穂ずつ穂首から摘みとる。摘み取った穂は穂首のところでしばり直径約10 cm（籾で約1 kg）の束にして小屋に入れ乾燥と貯蔵を同時に行なっていた。

調査によると（Survey on post-harvest practices in Thailand, 1976）、刈取りに要する日数は中央部で11.4日（雨期作）・9.97日（乾期作）、北部で6.83日、東北部で13.9日となっている。

(3) 乾燥

a. 農家段階における乾燥の意義

米の乾燥は、その貯蔵性を向上させ品質を保持させるのが主な目的であるが、長い稲作の歴史のなかで多種多様な条件に適合する乾燥方法が考えられてきた。

農家段階における米の乾燥は、通常2段階に分けられる。第一段階（一次乾燥）は刈取られた稲を地干し・架干し・むしろ干しなどを行なって、軽量化し持ち運びを容易にし、さらに脱穀作業時の脱粒性を高め籾と夾雑物の選別を容易にすることにある。この意味で、この段階での乾燥は籾水分で16~17%以下にすることが求められる。第二段階（二次乾燥）では、脱穀によって粒状になった籾の水分を14%前後まで乾燥する。この乾燥は農家にとって自家消費用の籾を安全に貯蔵するために必要であるだけでなく、自家飯米用に籾を精米加工できる水分にする意味もある。

b. 農家段階における乾燥の実態

タイでは、一般に刈取り後、直ぐ生脱穀する習慣はなく、多くは刈株上に2~3日から10日間放置・乾燥する。圃場が湛水していれば畦畔上に並べたり、地域や季節によっては稲架による方法や納屋にとり込み乾燥することもある。乾燥期間は単に乾燥に要する間というだけでなく、次の脱穀作業の準備のための待ち時間も含まれている。

収穫が乾期におこなわれる場合、立毛中の乾燥・刈取り後の圃場における乾燥・脱穀および精選時のハンドリングの間に籾水分は約14%前後まで自然に落ちてしまう。したがって、乾期収穫籾については、流通の段階であえて水分を検査することは通常必要なくなっている。精米所がこうした籾を仕入れた後、長期保管や精米加工を容易にするため及び精米の品質向上のため、1日程度の天日乾燥をすることはよくあることである。いずれにしろ、タイの農家は脱穀してから籾を乾燥する習慣がないので一般に干し場や道具を保有していない。

雨期（中央平原4～10月）に入ってから収穫は籾の乾燥問題をしばしばともなう。しかし、タイの場合、雨期にdry-spell（雨期中断現象）が間々あり、雨量が比較的少ない4～7月に大きな被害を受けることは稀である。連続降雨の多い8～9月頃、刈り取った籾の乾燥が十分できないことがあり問題となる。こうした高水分の籾も刈取り後、再び雨に濡らしたり堆積しない限り決定的な被害を受けることは少ない。農家は刈取った籾が雨に濡れないようにシートを被せたり小屋にとり込むことによって、脱穀が可能な程度の籾水分18%位まで下げ半乾燥のまま脱穀する。農家としては不十分とはいえ乾燥目的を一応達したことになる。

前述したように、乾期収穫籾は自然乾燥でもって約14%以下になるので、農家は普通こうした籾を自家消費用に貯蔵する。いっぽう、水分が高いまま流通される雨期収穫籾は水分18%前後であっても短期間であれば品質が劣化することを避けられる。籾水分が高いことは、農家にとって買い叩かれたり低価格となる要因となりうるが、事故米となることは殆どない。すなわち、農家段階では現在のところ雨期収穫の高水分籾を乾燥する十分な手段も習慣もなく、また乾燥の必要性を感じていないのが実態であろう。籾を早期に売り渡し、流通段階へ問題を転嫁しているともいえる。

c. 人工乾燥

タイの稲作農家で籾乾燥機を所有している農家は皆無といえよう。前述のように一時的には高水分籾の問題は依然としてあるが、農家は籾を売り渡すという方法で、問題から回避しているといえる。農家は高水分が低価格の要因であることは認識していると思われるが、現在の籾価格のもとで乾燥機を導入することは経済的に不可能であることも知っている。

農業工学部（DAE）・アジア工科大学（AIT）による安価な人工乾燥方法の研究・開発や諸外国の協力による乾燥機の導入などが試みられてきたが、農家に根付くまでには至っていない。農家が経済的に多少ゆとりを持ち始めた昨今、収穫直後の籾価格の下落を避けて販売するために籾の保管が必要となってきた。こうした背景が今後どこまで乾燥機導入のインパクトになるか、今のところ不確かである。

(4) 脱 穀

a. 慣行法

北部や東北部において、牛や2輪トラクタによって踏圧脱穀する場合、多くは圃場の中で行なう。脱穀場は田の一部を平らに削ったり、あるいは水をかけて田面を平らに押し固め、さらに牛糞を水にとかしたものを塗って乾して円形の脱穀

場をつくる。打穀の場合は(注)、穂を竹・木片・土などに叩きつけて脱穀する。中央部でも大体前述と同じで、庭先かよく固めた水田に運び、刈取った稲の束を解き、穂を上向きにして円形に広げ、横列につないだ水牛2〜3頭に穂の上を踏ませて脱穀する。このあと、わらは先の曲った棒を操って除き、残った籾を風選する。

南部は他の地方とは刈取り法も異なっているので、自ら脱穀法も変わってくる。大体はむしろの上に摘み取った穂束を並べ人が足で踏んで脱穀する。この場合、1回の脱穀量は家族の飯米用の1ヵ月分位である。

(注) 打穀の方法は次の5通りに区別される。いずれも、マイヒープと呼ばれる

60〜90cmの2本の棒の先に付けた紐で稲束を挟み、穂先をたたきつける。

- ・竹の大きな籠(直径約3m)の内壁に打ちつける(口絵写真参照)。
- ・竹の小さな籠(直径約1.5m)の内側に稲束を傾に置き、この上に打ちつける。(これは北部特有の方法でなく、南部などでも一部に行なわれる。)
- ・長さ約1.5mの数本の竹を約10cm間隔に並べこれを地上1m位に固定して、これに穂を打ちつける。
- ・土の上に直接に竹製のムシロをしき、その上に打ちつける。時にはムシロの上に数本の竹を並べる場合もあるし、またムシロがなく、直接に地表に打ちつける場合もある。
- ・長さ約3m、幅約1mの木片をし字型におき、この側面(地表にやや傾斜している)に穂を打ちつける。

b. 脱穀時の水分

タイでは生脱穀すなわち刈取った稲を直ちに脱穀する習慣はなく、通常脱穀前に乾燥する。乾期に刈取った稲は、刈株上で2〜3日間天日乾燥し脱穀する。脱穀時の籾水分は普通約15%になっており、投げ込み式脱穀機に投入することができる。乾期作を雨期に入って刈取る場合、雨が連日降るときは十分圃場で乾燥することが困難となる。このような際、農家は半乾燥のまま1ヵ所に集積しシートを被せるか、納屋にとり込みできるだけ空気に触れさせて乾燥する努力をするが、時には発酵熱を伴いやケ米が発生する。さらに農家によっては刈り入れ当日中に、刈取った稲を納屋に持って帰り、歩行トラクタや水牛で踏圧脱穀する。この方法は能率は落ちるが、投げ込み式脱穀機に比べて、高水分籾でも脱穀が可能である。

表II-7 タイ、中央平原における雨期収穫の籾水分測定値例(1981)

月 日 時刻	籾(稲)の近くの		天 候			場 所	籾(稲)の状態	平均水分(%WB)
	気温(°C)	湿度(%)	当 日	前 日	前々日			
4.12-15 -	34.5	-	-	-	-	Lai Bua Luang	脱穀時	17.8
4.16 13	30.7	-	☔	晴	曇り	Lai Bua Luang	脱穀直後、袋詰め	18.9
4.17 -	36.0	63	☔	☔	☔	Pathun Thani	刈取り中	16.5
4.17 12	36.8	74	☔	☔	☔	Lai Bua Luang	1時間前に☔、株上で乾燥中	16.3
4.17 13	34.9	74	☔	☔	☔	Ban Ta	小屋内で脱穀後放置	16.9
4.17 14	36.0	69	☔	☔	☔	Pathun Thani	2~3日後に刈取り予定、立毛中	23.4
4.17 15	36.7	63	☔	☔	☔	Pathun Thani	4日前に刈取り、株上で乾燥中	18.0
4.21 12	33.2	64	晴	晴	晴	Klong Pha Udom	畦畔上で仮置き乾燥中	15.7
4.21 13	37.0	64	晴	晴	晴	Klong Pha Udom	刈株上で乾燥中	16.9
4.21 14	37.0	69	晴	晴	晴	Lai Bua Luang	刈取り直前、立毛中	15.2
4.21 14	33.5	65	晴	晴	晴	Klong Pha Udom	2日前に刈取り、株上で乾燥中	13.1
4.21 14	39.3	65	晴	晴	晴	Tambot Boutguen	5日前に刈取り、運搬中	14.7
4.21 14	35.0	66	晴	晴	晴	Klong Pha Udom	前日に刈取り、株上で乾燥中	14.0
4.21 14	39.0	65	晴	晴	晴	Klong Pha Udom	農家の庭先で、脱穀直前	12.6
4.23 16	32.7	80	☔	晴	☔	Maitar	3日前に刈取り、庭先へ運搬中	14.4
4.23 16	32.0	69	☔	晴	☔	Lai Bua Luang	脱穀のため集荷後、雨濡れを防ぐためシートで被覆	15.2
5. 8 -	36.5	-	-	-	-	Pathun Thani	脱穀時	14.1
5. 8 11	34.5	-	晴	☔	☔	Klong Pha Udom	脱穀機からの排出籾	14.0
5. 8 12	35.5	-	-	-	-	Pathun Thani	脱穀時	13.3
5.12 14	34.6	-	晴	☔	☔	Mai Tra	脱穀機からの排出籾	18.6
5.21 15-17	-	-	-	-	-	Lai Bua Luang	脱穀時	16.8
5.22 14	-	-	-	-	-	Lai Bua Luang	脱穀時	18.8

(出所) : JICA専門家, Chao Phya Pilot Project, 1981

中央平原の雨期における脱穀のさいの籾水分の調査例を表Ⅱ-7に示す。表Ⅱ-7の籾水分は気温も高いことから比較的によく、雨期といえども断続的な降雨でもあり雨濡れを起こさない限り事故米にならないことが分かる。乾期作（雨期に入って収穫する）の問題として米の高水分がかねてから提起されているが、現実に農家は乾期作稲作を継続しており、乾燥問題もそれなりに解決しているといえる。

ただし、乾期作米の商品価値を保証するものではなく、流通段階において低品質・低価格であることには変わりない。

c. 脱穀機の普及台数

タイにおいて脱穀機が普及し始めたのは比較的新しく1980年頃からである。普及台数の年次経過は表Ⅱ-8のとおりである。

表Ⅱ-8 地域別脱穀機普及台数

(単位：台)

年	東 北	北	中 央	南	全 国
1984	1,564	7,205	18,821	653	28,243
1985	1,631	7,841	19,469	794	29,735
1986	2,937	8,532	20,918	965	33,352
1987	3,176	9,285	21,249	1,174	34,884

(出所) : Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1987/88

また、次の表Ⅱ-9と表Ⅱ-10は個人と請負業者の所有別に分かれているが実質的には正確に区別することは困難である。つまり、経済的に豊かな農家が所有し、自家用と隣近所の脱穀を請負うことが多い。農家は農業機械を購入する場合、資金計画のため最初から請負作業を念頭に入れているといわれる。

表Ⅱ-9 個人所有脱穀機の普及台数

(単位：台)

機種	年	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年	1981年	1982年	1983年
プロトタイプ		135	509	1,574	2,664	3,335	5,050	7,090	10,450

(出所) : 農業・協同組合省

表II-10 請負業者所有脱穀機地域別普及台数

(単位：台)

年 \ 地域	全 国	東北部	北 部	中央部	南 部	備 考
1978年	20,993	1,236	4,339	15,236	202	内プロトタイプ 1,574台
1985年	30,762	2,631	7,841	19,496	794	殆どプロトタイプである

(出所) : Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1985/86

d. 脱穀機の開発と普及の経過

タイにおける脱穀の機械化は、かんがいの発達および高収量品種が導入されて2期作ができるようになり、作期と作期の間が繁忙となり、人力や畜力では脱穀作業が間に合わなくなった。そこで、同じ踏圧法でも能率が上がる歩行トラクタや4輪トラクタを利用するようになったことから始まる。

一方、脱穀機はフィリピンのIRRI（国際稲研究所）が開発した投げ込み式軸流型脱穀機のプロトタイプが1975年にタイへ持ち込まれたのが最初である。

同機を農業局（DOA）農業工学部（DAE）とIRRIが協力して現地適応のための改良を加え、見本機と図面を国内農業機械メーカーへ配布した。1976年には3メーカーが135台を製造し、その後の製造台数の推移は表II-11のとおり急増している。そして、現在では4万台以上が稼働していると推定される。

表II-11 脱穀機の普及台数

年	台数	年	台数	年	台数
1976	135台	1980	18,394台	1984	28,243台
77	509	81	20,601	85	29,735
78	5,557	82	30,091	86	33,352
79	6,224	83	33,100	87	34,884

(出所) : Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1987/88 for 1984-87
Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1983/84 for 1979-83

投げ込み式脱穀機がタイで急激に普及した理由として、以下のことが考えられよう。

- ・タイで栽培されている稲の品種の特性として、易脱粒性および稈長の差が大きく穂の位置が不揃いであることがあげられる。つまり、稈長の差に対し適

応性の狭い Hold-on type (穂抜き式または手持ち式) に比較して投げ込み式は適している。また、茎稈の繊維が脆く投げ込んでも破壊・切断され易く、扱胴の中で詰まり等の問題が起きない。

・慣行法による刈り高さが中刈り、又は高刈りであり、投げ込み式脱穀機に刈取ったまま供給しても、藁の量として許容の範囲である。このことは北部地域の一部のように根刈り地帯には、投げ込み式が普及しないことから分かる。

e. 脱穀機の構造と改良

投げ込み式軸流型である。扱胴は円筒面を省いて骨組みだけとし、これに短稈状の扱き歯が植えられている。受け網は丸棒による格子の部分と、織網の部分とに機能的に分けられている。扱き室の一端に稲の供給口、他端に藁の排出口が開いており、天蓋の下面に螺旋状の案内ひれが取り付けられている。排出口の幅に合わせて、扱胴の末端がスロアーをなしており、廃藁を機外に投げ飛ばす。受け網の下に揺動篩と風選部の軸流型送風機とが位置し、脱穀された粳を精選する。初期のものは揺動篩がない。原動機は農用エンジン、トラクタの P T O の他に小型トラックの中古ディーゼルエンジンを取り外して活用しているものも多い。

現在の市販脱穀機の作業能率および主要仕様を表 II - 12 に、また図 II - 7 に代表的な機種の部品図を示した。

普及の過程で農業工学部 (D A E) ・メーカー・ユーザーの協力のもとに、大型化と性能の改良がなされてきている。大型化については、初期のものは能力 1 - 2 ton/hr であったが、現在では最高 8 ton/hr ぐらいまであり、主力は 6 ton/hr となっている。改良箇所は前述の揺動篩が取り付けられ精選能力の向上、枝梗付粳 (揺動篩上網) の供給口へのリターンスクリュウコンベアの取り付け、精初袋受けを可能にするためにバケットエレベーターの付属など省力化が進んでいる。

現在、20~30社のメーカーが脱穀機を製作しているといわれているが、メーカーによる基本的なデザインの差はない。これは、タイの農機メーカーは体力的に開発力が乏しいこと、また先に述べたように、タイの脱穀機は IRRI のプロトタイプをコピーすることから始まり、少しでも長所がある設計がさらにコピーされ続け、現在市販されている。特許法が存在していないことも背景としてある。しかしながら、D A E が研究開発を担い、こうしたメーカーの実態を補完し、リードしているといえる。

市販中の脱穀機の問題点・改善点として下記のような内容が指摘されている。

タイ農協振興計画

- ・ベアリングにグリースの注油を行なう場合、ニップルにグリースガンの注油口を差し込めないような直立型のニップルが装着している。
- ・テンションプーリーのベアリングが粗悪品のため、1ヶ月もしないうちに交換しなければならないときもある。
- ・本機とエンジンが別売りで、それぞれが別の責任保証になっている。したがって、クレームが発生した場合、どちらが原因になっているのか判定が難しい場合もある。
- ・扱胴・ベルト部などの回転部の危険箇所のカバーがない。

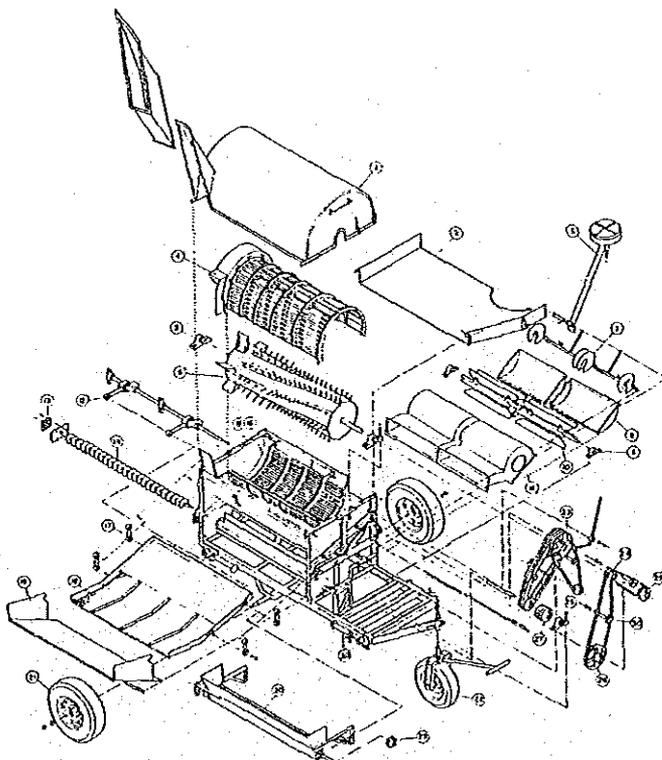
Mechanization KU-Japan Project

- ・作業形態は請負脱穀が主であるため、稼動時間が長く公称8年間の耐久性はない。
- ・3番口の精選損失が0.04~6.3%と大きい(日本の場合0~2.4%,平均0.59%)。
- ・作業効率が籾 133~227kg/hp/hrと低い(日本の場合300~600kg/hp/hr)。
- ・損傷粒(脱ぶ粒の発生)は0.34%(日本の場合0.16%)。
- ・無負荷馬力が4.2hp(うちプロワー3.08hp・扱胴1.47hp)と大きい(日本の場合2hp以下)。
- ・大型化により、大量の稲稈を投入・供給するため、投入口を大きくする必要があり、肩引きの危険がある(6フィート型で21"×12")。
- ・タイの米はインディカ種で易脱粒性(RD23/102g)であるため扱胴径はもっと小さくできないか(日本晴184g)。
- ・製作技術を向上する必要がある。例えば扱胴のバランスをとる。
- ・扱胴周速度が約18m/sec あり必要以上に高速ではないか(日本の場合13m/sec)。

表 II - 12 市販脱穀機の作業能率と主要仕様

型式 (扱胴の長さ)		7フィート	6フィート	5フィート	4フィート
仕様項目					
能力 (精粗 kg/hr)		6,000	3,000	2,000	1,500
所要馬力 (hp)	1 シリンダー	—	18	15	10
	6 シリンダー	120	85	65	40
最低作業所要人数 (人)		20	15	10	8
扱 胴	長さ (インチ)	84	72	60	48
	直径 (インチ)	22	18	16	14-5/8
	回転数 (rpm)	550-600	600-650	650-700	700-750
送風機軸回転数 (rpm)		1,800	1,800	1,800	1,800
スクリーン コンベアー	上部 (rpm)	300	300	300	300
	下部 (rpm)	300	300	300	300
機械寸法	長さ (cm)	310	280	250	200
	幅 (cm)	110	100	96	91
	高さ (cm)	110	96	89	77

(出所) : Thai-Seng Yont および Ruong Thong カタログ



No.	Name	Q'ty
1	Cover Assembly	1
2	Feed Tray Assy.	1
3	Stood Assy.	1
4	Upper Concave Assy.	1
5	Pillow block 1 3/4" DIA	2
6	Threshing Cylinder with pegs Assy.	1
7	Blower Shutter Assy.	2
8	Blower Housing Cover	2
9	Pillow Block 1 1/4" DIA	3
10	Blower Blade Assy.	2
11	Blower Housing Assy.	2
12	Eccentric Crank & Shah Assy.	2
13	Flange Bearing Block	1
14	Auger Assy.	1
15	Main Frame	1
16	Lower Concave	1
17	Screen Hanger	4
18	Screen Assy.	1
19	Adjustable Windboard Assy.	1
20	Auger Assy.	1
21	Tire	2
22	Caster Wheel	1
23	12", 4 grooves "V" pulley	1
24	4", 2 grooves "V" pulley	1
25	6", 1 groove "V" pulley	1
26	4" 1 groove "V" pulley	1
27	6", 3 groove "V" pulley	2
28	10" & 4", 1 groove each "V" pulley	1
29	4", 1 groove "V" pulley	1
30	Stand Assy.	4

図 II - 7 投げ込み式軸流型脱穀機部品図

(出所) : Kasetphattana カタログ

f. 請負脱穀（賃脱穀）

タイにおいては脱穀機の導入当初から、請負脱穀が主たる利用形態で農家個人のみでの使用は殆どない。このことはタイにおける大型トラクタやメイズスレッシャの利用形態と同じであり、この国の農業機械普及の典型である。

請負脱穀を行なう側（脱穀機所有者）からすれば、次の点が脱穀機の性能として大切な要素であろう。

- ・請負料金は脱穀機が産出する精粃ベースであることから、時間当たりの能力が大きい機種、すなわち大型機である。

- ・請負作業は、可能な限り稼働時間を増加するため各地へ移動するので、機械の耐久性があり、かつ破損した場合に容易に修理が可能である。

逆に、損失の発生などの性能面は請負側から等閑視されがちであるが、タイにおいては脱穀機の導入当初から脱ぶ粒等の品質問題は起きていない。これは機械的な衝撃が粃粒にあたえられるのを、同時に大量に供給される藁が緩衝材として働いているからと想像されるが、このために馬力当たりの効率は相当犠牲になっている。脱穀機による粃の量的損失については、1.0%と報告されており（文献1）、他の脱穀法で0.97-1.12%であるのに比較して、大同小異である。前述の損失量1.0%の発生原因は主として、廃藁と共に排出されるささり粃粒であって、未脱粒粃ではない。

請負脱穀における業者と農家の費用の負担区分は、一般に下記のようになっている。

- ・請負業者側が負担する項目

- 脱穀機を農家が希望する脱穀場所まで移動する。
- オペレーター及びアシスタントオペレーターを派遣する。
- 燃料・潤滑油を調達する。
- 機械の償却代・修理費を負担する。

- ・農家側が負担する項目

- 脱穀場所まで刈取った稲を運搬する。
- 作業補助者（2～3人から数人）を用意する。
- 精粃1袋（60-70kg）当たりの料金（または粃の現物）を支払う。
- 場所によっては、オペレーター・作業員に対する茶菓・食事の供給をする。

請負脱穀の料金は、1989年1月現在7-8パーツ（約35円-40円）/袋（粃60-70kg）であり、8パーツの事例が最も多い。粃で支払う方法は昨今、少なくなっている。この時の粃価格が3.8-4.0パーツ/kgであるので、粃価格の約2.5%が請負料金という計算になる。このことは、表II-4の粃生産費の中に占める

脱穀費用と大方符合するとみることができる。但し、農家は自家労働で作業者を補充できない場合は、近所から用意する必要があり、その日当は当然脱穀費用に上乘せなければならなくなる。請負脱穀が開始された1981年の中央平原における料金は約6.4 パーツ/袋であり、当時の粳価格(3.5パーツ/kg)と対比すると今日とほぼ同じ割合であったといえる。

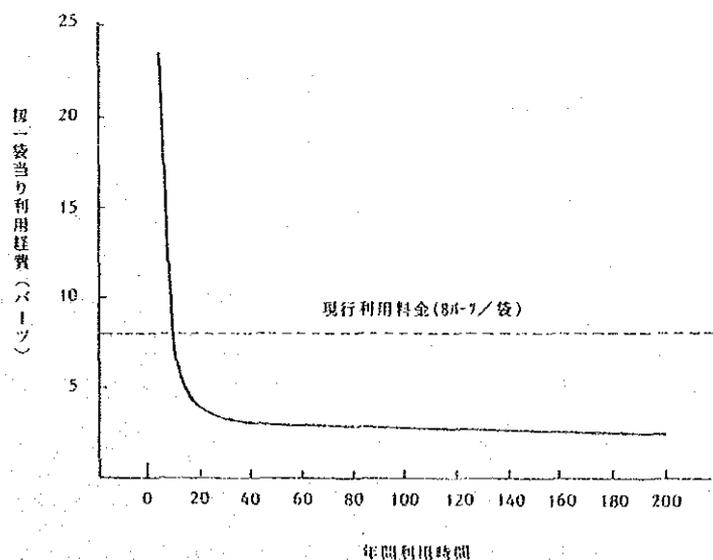
g. 請負脱穀の運営試算

個人が脱穀機を購入し請負脱穀を行なうというタイで最も多くみられる場合について、経済性を表Ⅱ-13のとおり試算してみた。試算の方法は、経営的立場から機械を所有し利用する経営体の収支を明らかにするための費用計算方式とした。用いた数値は1989年1月現在のデータに基づいている。単位はパーツ (Bhat = ₹ 5) である。

利用料収入に対する利益率は、この試算では34%となり、非常に大きくなっており、業者は2年間で購入費用を償却しようと一般にいわれていることが理解できる。つまり現在の粳でき高1袋(60~70kg)につき8パーツという利用率は高すぎるともいえる。いっぽう、現行の平均的利用率8パーツ/袋は近年高値安定している粳販売価格に対して3%弱に当り、農家が負担可能な範囲にあるともいえる。

なお、依頼者側の農家としては、農作業時に雇われた作業者へ慣習的に提供する茶菓・軽食は、かなりの負担となっている。この点、機械脱穀は人力脱穀に比べ短期間かつ少人数であるので、好感をもたれていることも見逃せない。

本試算による機械利用経費曲線は図Ⅱ-8のとおりとなる。



図Ⅱ-8 脱穀機利用経費曲線

表II-13 請負方式で利用する脱穀機の運営状態に係る試算例

A. 維持費（固定費）

$$(a) \text{ 年平均減価償却費（定額法）} = \frac{\text{購入価格} - \text{残存価格}}{\text{耐用年数}} = \frac{95,000 - 5,000}{5} = 18,000$$

購入価格 = 55,000（本体）+ 40,000（エンジン）
 残存価格 = 購入価格の5%
 支払い条件 = 購入時50%、半年後25%、1年後25%

$$(b) \text{ 可変的年間減価償却費} = \frac{\text{購入価格} - \text{残存価格}}{\text{耐用時間数}} \times \text{年間使用時間数} = \frac{95,000 - 5,000}{1,000} \times 200 = 18,000$$

年間使用時間数：200 = 5時間 × 30日（雨期作）+ 5時間 × 10日（乾期作）

$$(c) \text{ 年間平均修理費} = \frac{\text{購入価格} \times \text{総修理費係数}}{\text{耐用年数}} = \frac{95,000 \times 0.3}{5} = 5,700$$

$$(d) \text{ 時間当り平均修理費} = \text{購入価格} \times \text{時間当り修理費係数} = 95,000 \times 0.0003 = 28.5$$

時間当り修理費係数 = 総修理費係数 ÷ 耐用時間数

(e) 車庫費（計上せず）

(f) 諸負担金
 資本利子（自己資金充当）、租税公課（計上せず）、保険料（計上せず）

$$(g) \text{ 年間固定費率} = \frac{\text{年間固定費（維持費の合計）}}{\text{購入価格}} \times 100 = \frac{23,700}{95,000} \times 100 \approx 25.0$$

B. 稼働費（変動費）

$$(a) \text{ 燃料費} = \text{時間当り消費量} \times \text{単価} \times \text{年間使用時間数} = 5.0 \times 6.40 \times 200 = 6,400$$

時間当り消費量 = 220g / ps · hr × 18ps ÷ 0.8（比重） ≈ 5.0 ℓ
 ディーゼル油価格 = 6.28 ~ 6.44 パーツ / ℓ

$$(b) \text{ 潤滑油} = \text{年間燃料費} \times 30\% = 1,920$$

$$(c) \text{ 移動費} = \text{稼働日数} \times 5 \text{ km} \times 2 \text{ 回 / 日} \times \text{単価 / km} = 40 \times 10 \times 10 = 4,000$$

$$(d) \text{ 労働費（臨時雇い）} = \text{年間稼働日数} \times \text{雇用人数} \times \text{日給} = 40 \times 2 \times 70 = 5,600$$

$$(e) \text{ 運営管理費} = \text{年間請負料} \times 5\% \approx 3,400$$

個人運営のため管理費は必要ないが、営業費として請負料収入の5%を計上
 年間請負料：D参照

(f) 借入金に対する元利金の返済金（自己資金を充当）

C. 年間費用

$$\text{維持費} + \text{稼働費} = 23,700 + 21,320 = 45,020$$

D. 年間請負料（利用料収入）

$$\text{時間当り能力} \times \text{年間稼働時間} \times \text{請負料単価（パーツ / kg）} = 3,000 \times 200 \times 8/70 \approx 68,570$$

E. 運営体の利益

$$\text{年間請負料} - \text{年間費用} = 68,570 - 45,020 = 23,550$$

F. 請負料に対する利益率

$$23,550 \div 68,570 \times 100 \approx 34\%$$

(5) 運 搬

圃場内と道路上の運搬がある。圃場内では人力（頭・肩・天秤棒）、トレーラー（水牛・牛・歩行トラクタによる牽引）、そり、農舟が使用されてきた。農道の整備が未発達であるばかりでなく、畦畔も堰としての機能が主で歩行用には適していないので、収穫時には歩行トラクタ牽引のトレーラーが、畦畔を越え圃場の中まで入って行って、刈取った稲を直接積み込むことが歩行用トラクターの普及とともに多くなってきている。販売用稲の運搬は牛車やリヤカーから歩行用トラクタ牽引に移ってきている。トラックは村落の有力者が所有し、必要なときには輸送業を兼ねる。最近になって、中古シャシーに汎用エンジンを搭載したいわゆる「農民車」と呼ばれる車が農民に普及しており農用運搬車として利用されている。

(6) 精 選

伝統的な脱穀作業では、脱穀のあと精選のために風選（箕・自然風・団扇（注）・唐箕）、篩、手で以って夾雑物を選り分けるなどの方法が状況に応じて行われてきた。自家用稲については、保管条件を良くするため、より良い精選は意義があるが販売用の稲が容量売りであった当時から、精選の向上が価格にどのように関係するか定量化された基準がなく、精選方法を知っていることと実行とが結びつかない原因となっていた。今日では脱穀機の普及により脱穀工程と精選工程は同時におこなわれ、脱穀機の精選性能が精選の度合となっている。

（注） 脱穀した稲の風選は、2人が組になっておこなう。1人が稲を地上2～3mに投げ、他の1人が両手に持った大きなうちわで風を送ることが多い。風選の終わった稲はすぐに仲買人に売られるか倉庫に運ばれるが、小作の場合には、地主の立合いで脱穀した後その場で稲を折半することが普通である。

(7) 貯蔵・保管

米の貯蔵は、年1作の稲を米として自然条件から守りながら保有し、食料として周年安定的に供給する手段として行なわれ始めたと考えられる。また、当然次期作の種子稲や時には凶作にそなえて備蓄米も貯蔵する必要があったでだろう。東北部のコンケン県やマハーサラカム県の村々では、一般に生産米を売るよりは自給用として米倉庫（ラオカオ又はユンカオ）やソムと呼ぶ簡易倉庫に蓄える。商品米を大規模に生産する中央部の農村と異なり、その米倉庫は不安定な収穫を常態とする東北部の生活を象徴している。

もともとタイの稲作は雨期に成育させ、乾期に収穫するという自然条件の下で栽培されてきた。この意味では、収穫後稲を雨から守る大規模な貯蔵施設は必要ではなかった。しかし、灌漑などによって栽培条件を整えることにより、二期作がおこ

なわれるようになった結果、雨季にも収穫がおこなわれ、乾燥および貯蔵問題が現在では起きている。

a. 農家の籾貯蔵・保管の意義

農産物の貯蔵・保管の意義は、

- ・貯蔵・保管される農産物の質と量を維持する。
- ・貯蔵・保管される農産物を効率的に流通する。

の2つに大別することができるが、農家段階に限定すれば貯蔵行為そのものに乾燥・選別・分荷・計量・包装・輸送などの行為も付随してくる。さらに、場合によっては金融機能（B A A CによるPaddy Pledge Scheme にもとづく受託保管の例）も含むことができる。

いずれにしても、農家段階においては、貯蔵の意義が主であり、流通面のそれは従であるといえる。

b. 農家による籾の貯蔵量

多くの農家は稲を収穫後、種子用を含めて自家消費用籾を自家で貯蔵・保管する。どれくらいの量の籾が、農家段階で貯蔵されるかを正確に知ることは容易ではないが、調査結果によると、表Ⅱ-14のとおり1農家について1～3トンが消費に残されているケースが多い。

一方、1人当たりの籾消費量は地方によって異っており、北部・東北部では多く、中央部ではやや少ない。一般にいわれているように、種子用・食用・加工用・貯蔵中の損失のすべてを含んだ1人当たりの年間籾消費量を280kg（注）とすると、1農家を6人構成とした場合、約1.7トンとなり前出の表は一応理解できるものとなる。1986年の農家の数は約490万（文献2）であるから、自家消費用の籾量は全国で830万トンという計算になるが、非稲作農家や稲作農家であっても収穫後貯蔵せずに直ちに販売してしまう農家もあろう。表Ⅱ-14の調査によると、収穫後ただちに販売される籾の割合は、北部42%、東北部7.7%、中央部67.25%（雨期作）・31.44%（乾期作）となっており、さらに東北部の場合には漸次売却するものが57.7%、2～3ヵ月保管後に売却するものが26.9%、4～5ヵ月後が7.7%となっている。他の地域については不明であるが、地域によって売却の慣行が異なることを考慮に入れても、おそらく農家段階でピーク時にはタイ全体で1,000～1,500万トンの籾が保管されるものと推定できる。

（注）Office of Agricultural Economicsが需給計算するときにつかうのは、1人当たり年間籾218kg（精米143.65kg）である。

表 II - 14 地方別農家の自家消費用籾の量

(%)

重量 / 戸	北 部	東 北 部	中 央 部	
			雨 期 作	乾 期 作
1 トン以下	1 1. 5 7	1 6. 6	4. 9 3	1. 2 3
1 ~ 2 トン	3 9. 6 7	4 4. 5	} 5 3. 2 0	} 2 6. 0 9
2 ~ 3 トン	} 2 3. 9 7	3 8. 9		
3 ~ 4 トン		—	—	} 2 3. 1 5
4 ~ 5 トン	—	—		
5 トン以上	—	—	0. 4 9	—
な し	2 4. 7 9	—	1 8. 2 3	6 7. 7 9

(出所) : Survey on postharvest practices in Thailand, 1976; Ministry of
Agriculture and Cooperatives

c. 農家段階における米の貯蔵時の形態

農家が貯蔵・保管する米は原穀である籾と精穀である精米に分けられる。日本のように玄米で貯蔵することはない。籾は精米に対して、容量が約1.5倍にあたるため輸送が不経済であること、グレーディングが困難なので取引の円滑化に反するなどの難点がある。いっぽう、精米は貯蔵条件の良い場所や短期貯蔵を除いては、虫害・変質のおそれがある。

タイの場合には一般に農家は籾をバラ・常温で貯蔵する。精米は自家消費用籾を精米後、食べ終るまで貯蔵する程度である。籾のバラ貯蔵の長所欠点は次のように整理できよう。

・長 所

- 籾殻が内部を物理的に保護しているので、害虫の発生や品質の変化も少なく長期の保管に耐え得る。
- 籾殻をかぶっているので、汚染されにくく取扱いが容易である。したがって、簡単にバラ扱いが可能であり包装経費の節減ができる。
- 袋詰めのように積み重ねたり、通路などのデッドスペースも必要ないので、倉庫スペースの利用効率があがる。
- 農家段階では殆ど関係ないが、バラ扱いによって籾の機械的処理ができるので、大量処理が可能である。

・欠 点

- 籾殻がついているので、外部から品質の確認が困難である。

- 変質などの被害が生じたとき包装単位に処理ができず、被害が拡大するおそれがある。
- 粃の種類の違いなどに対して、小量の区分が必要のとき仕分けが困難である。

d. 農家段階における米の貯蔵施設

貯蔵・保管行為は、貯蔵・保管される物の経済負担に応じて行なわれるものである。この意味において、粃の貯蔵施設は簡素なものとならざるを得ないが、粃がもともと貯蔵に比較的耐え得るということが幸いしている。

調査によると、農家の粃貯蔵場所は表Ⅱ-15のとおりである。

表Ⅱ-15 農家段階における粃の貯蔵場所

(%)

貯 蔵 場 所	北 部	東 北 部	中 央 部
倉 庫	88.4	77.2	37.97
高床家屋の床下・家屋の一部	8.26	15.2	14.8
隣家に預ける	0.83	—	7.84
な し	2.48	7.6	39.4

(出所) : Survey on postharvest practices in Thailand, 1976

この表によると、比較的自給自足的色彩の濃い北部・東北部では、貯蔵施設がかなり整っているのに対して、貯蔵慣行が少ない中央部では施設が十分でない。換言すれば、中央部では40%近くの農家が粃を適当な場所に仮置き後、早急に売渡しているものと思われる。

貯蔵用倉庫の様子は、地方差がもともとあるが、母家から独立して建てられており木造高床式(注)が一般的である。粃はバラで入れられ収容量は数トンから15トン位まで多種である。経済的に倉庫が建てられない農家は、一種の大きな竹籠(径2m・高さ1.5~2m)のまわりを牛糞を混入した粘土で塗り固め、竹の編み目を封じた中に粃を入れ高床式家屋の床下などに置いている(口絵写真参照)。南部の伝統的な収納庫(床面積約4×6m)はタラ(Tahla)と呼ばれ摘みとった穂束を貯蔵する。

(注) タイ政府がFAOのIRCに提出した資料(1953)によると、次のように述べられている。「倉庫は大きさ・形状・構造に差はあるが、雨水・湿気・鼠の被害を避けるように床を高くするため地上1~2mの高さの支柱上に建てられる。一般に円形または矩形の木組みで、大きさは9×12×8フィ-

トから20×27×10フィートまでである。床は板張り、側壁も板が多く竹を編み泥を塗ったものもある。入口は妻側の1ヶ所があり、数枚の堰板を横にしてカンヌキ状に蔽め落とす（落し板）。この落し板の数は庫内の切の高さに比例する。屋根は倉庫の持主の経済状態によるが、草葺きかトタン板である。」

e. 貯蔵・保管中の損失

農家は通常米を切の状態に保管・貯蔵する。精米の貯蔵は自家消費用として多目に切を精米した場合である。貯蔵・保管中の損失は一般概念として、約2%と推定されている。農家段階における切保管中の損失原因の比率は保管環境によって大きく異なるが、虫害（insect and pest damage）が多く、次にカビによる品質劣化となっている。雨期においては発芽による被害も報告されている（文献3）。

このほか、農民が指摘する損失原因に鼠と野鳥の食害がある。不完全だが倉庫の中には防鳥ネットを張ってあるものもあるが、無防備なものが多い。鼠に対しても、十分な対策は構じられていない。つまり小動物にとって食べ放題の状態といえる。鼠や野鳥による損失量について、農家は一ヶ所の米倉庫について2～3タン（20～30kg）と認識しており、無頓着のようにも諦観しているようにも見受けられる。切容量10トンの倉庫に対して損失率0.2～0.3%となり、調査結果と大巾に異なることから、科学的な詳しい調査が必要である。なお、虫害については十分乾燥した切の場合、固い切殻が虫の食害から米粒を保護する機能を果たしているため、切の貯蔵中における被害は他の穀物に比較して案外少ないという意見も多い。

f. 貯蔵・保管の問題点

- i. 農家段階における貯蔵量はすでにみたように全生産量の約1/2を占めると推定される。貯蔵期間についても、種子用および自家消費米は最長約1ヶ年、販売用は6ヶ月までである。農家収入の向上のため政策の後押しもあり、農民の経済行為として、今後切貯蔵は当面拡大することが予想される。このように農家段階の貯蔵・保管は量・期間ともに最大であるにもかかわらず、関係者の認識が不足している。
- ii. 切の貯蔵・保管中の損失は、刈取り損失5～10%・圃場乾燥および運搬損失5～10%に比較して低く、約2%と推定されている。損失は、鼠・鳥・虫の食害が主たる原因であり、カビによる品質劣化は少ない。保管・貯蔵中の損失は、他の損失原因に比較して、所定の場所において発生することから対処しやすい。つまり投資効率は高いと予想されるが、十分な対策がとられていない。

III. 精米・加工

III 精米加工

3-1 精米加工の背景と現状

タイにおける精米加工業は依然重要な工業であるにも関わらず、その経営はいかに安値で原料を仕入れ、いかに高く精米を販売するかの商業的利潤に依存している。

又、村落レベルの貸つき精米所においては収穫作業の労賃、脱穀料が貨幣で支払われているにもかかわらず、北部を除き貨幣での支払はまだ少なく依然糠、碎米で支払われる物々交換の社会が残っている。

(1) 精米所の規模

精米加工業は、バンコクを中心に発達し、1885年にはスチームエンジンを動力とする近代的精米所が建設されている。その後バンコク以外の地方に広がって行った。

1950年代の精米所は扱処理能力トン/日(24時間)により、以下の3種類に分けられていた。

小規模精米所	5トン/日以下(約200kg/時間以下)
中規模精米所	5-30トン/日(約200-1,250kg/時間)
大規模精米所	30トン/日以上(約1,250kg/時間以上)

当時の各クラス的能力は現在の約半分であった。

農村段階の初摺、精米加工は、土摺臼、杵臼(ANNEX III-1参照)であったが現在では殆ど見られなくなっている。

現在精米加工は主として米生産地で行われており、精米所の規模は各村落にある貸つき精米所から県レベル、輸出用設備までの精米所について現状では1日(24時間)当りの扱処理能力(トン/日)により以下の3種類に分けられている。

小規模精米所	10トン/日以下(約400kg/時間以下)
中規模精米所	10-50トン/日(約400-2,000kg/時間)
大規模精米所	50トン/日以上(約2,000kg/時間以上)

精米所の数は全国に約30,000ヶ所とも言われ、農業・協同組合省によると1982年現在、小規模精米所が全体の数の上で52%(精米能力で11%)、中規模精米所が34%(同27%)、大規模精米所が14%(同62%)となっている。近年は大規模精米所が増加し、中、小規模精米所が減少している傾向にある。

(2) 精米加工の機械設備

今日まで、タイにおける総合的なポストハーベスト・ロスのアセスメントは、行われておらず、精米歩留に関してもこれまでのスポット的なデータに頼らざるを得ない。

モンクット王工科大学で開発された搗精試験機 (Ladgrabung-02 : 口絵写真参照) の Head Rice (注) 歩留によるMOFの買付規格は以下の通りである。

籾からできる精米の想定した等級	Head Rice %
100 % W.R.	40.5% Minimum
5 %	36.5% "
10 %	34.0% "
15 %	32.0% "
25 %	30.0% "
Lower Grade	28.0% "

この規格が、タイ米を代表しているか否かは別にして、平均的な Head Rice 歩留は低い。

農家、仲買人に対し、営農集荷指導を行っている大規模精米所の場合、一期作米で55%近い Head Rice 歩留を得ている所もある (文献1)。一般に二期作米の Head Rice 歩留は一期作に比べて低い。

(注) Head Rice: 大砕粒 (完全粒の8/10以上) 及び完全粒からなる。

a. 小規模精米所

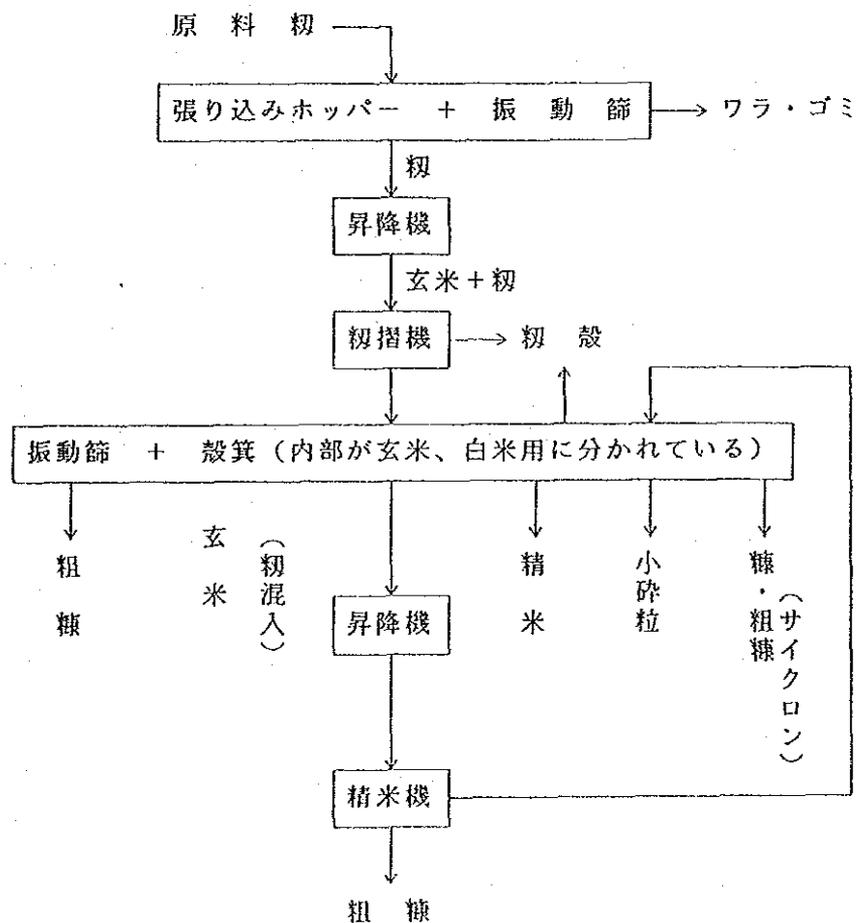
この規模の精米所は、精米設備 (エンジン、動力伝達装置、糠サイクロンも含む)、台秤、籾置場、製品置場を有する。エンジン・動力伝達装置が建物のかなりの面積を占めている。

鉄製ロールと鉄製抵抗板 (ブレーキ) を有し、籾摺、精米作業を同一機械で2回通しによって行う、いわゆるエンゲルベルグ式精米機は非常に少なく、籾摺機、精米機それぞれ1回通し (ワンパス型) が主流であり、現在の標準的な設備構成は以下のようになっている。

	籾摺機	精米機	動力
旧	〔エンゲルベルグ式〕 アンダーランナー式 模型研削式	〔エンゲルベルグ式〕 縦逆円錐型研削式 (コーンタイプ) 横型研削式 (エメリーストーン)	エンジン ↓
新	ゴムロール式	横型摩擦式	モーター

籾摺機・精米機の組合せは、新旧の総ての組合せがある。

基本的な構成およびフローは以下の通りである。



図Ⅲ-1 小規模精米所設備のフローチャート

この規模の設備は性能は別にして、玄米、白米の選別部に特徴があり、両者を一体構造の揺動選別、風選機構に納めている。粗糠と糠の分離はできない。

図Ⅲ-2 は、アンダーランナー式籾摺機を横型研削式精米機の組合せを示したものである（口絵写真参照）。

処理能力は90- 200kg/時間のものが多く、中古の機械、エンジンとも色々な組合せがある。

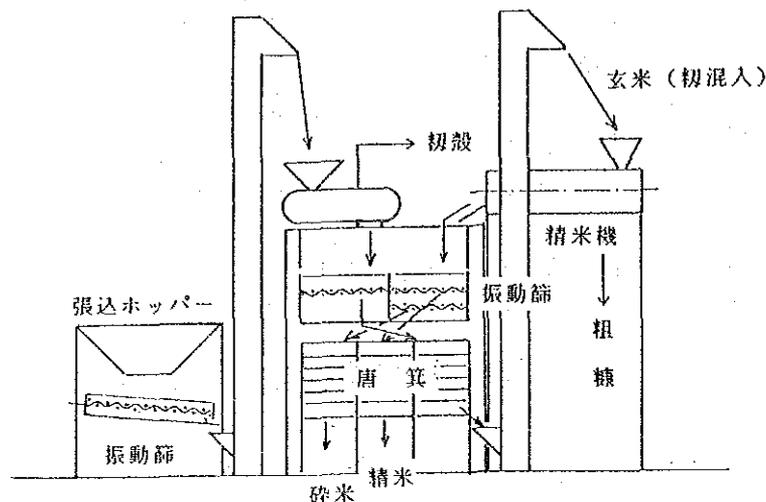


図 III - 2 小規模精米所

動力はディーゼルエンジンが一般的で、動力伝達は平ベルトが多い。平ベルトは振動篩のトレイの支持にも使われている。

I D R C (International Development Research Center of Canada)の援助により、農業局農業工学部が1976年より村落型精米機の調査(文献2)を行い、これをもとに碎米が少ないこと、タイで国産できること、日本から輸入されるこの規模の精米機より安いこと等の目的でワンパス型精米機を開発した。この結果、1986年に100-150 kg/時、8-12PSの村落型精米機(D A Eタイプ)を発表した。D A Eタイプは、本機(ホッパー、横型研削式初摺機、横型研削式精米機、振動篩)及びオプション(張込ホッパー、昇降機、初用振動篩)からなっており、従来、木製及び、揺動部平ベルトの部品が金属製に変わり、動力伝達は、Vベルトで行われている。

一般にタイにおいてD A Eタイプも含み、既存の精米所の時間当り、馬力当りの初処理量は極めて低い。これは、脆くて長い米のためと言われているだけでなく、ここ数十年來、初摺・精米技術の向上がないことに起因している。開発担当者の説明の中で、開発当時、現在のようにゴムロールが安価で入手しやすければゴムロール式になっていたであろう。将来は、ゴムロール式になるであろうとの話があった。

仕様等詳細は、ANNEX III - 2に示す。

b. 中規模精米諸 (400-2,000 kg/時間)

粳の調達は農家から直接集荷する場合と仲買人を経由して集荷する場合がある。中規模-大規模精米所の中には、農家、第1次仲買人への融資・作付・集荷指導等を行っている精米所 (文献1) もある。精米所内部は精米設備を中心に、左右に粳・製品置場があるのが一般的である。粳・製品置場は、年間処理量の数分の一の容量があり、そこで燃料・ガス・農業資材等を扱っている所もある。

小規模精米所と設備の構成は殆ど同じで (但し、エンゲルベルグ式はない)、能力が大きいただけであるが、精米所によっては粳摺後に粳選別機 (コンパートメント型) を設け、戻り粳をゴムロール式粳摺機で摺っている。精米機は、コンタイプ (2~3基) が多く、小砕粒分離のためインデントシリンダーが備わっている精米所が多い (口絵写真参照)。粗糠、糠を分けて回収できる。精米工程での昇降機の張り込みホッパー上部が唐箕になっており、より多くの

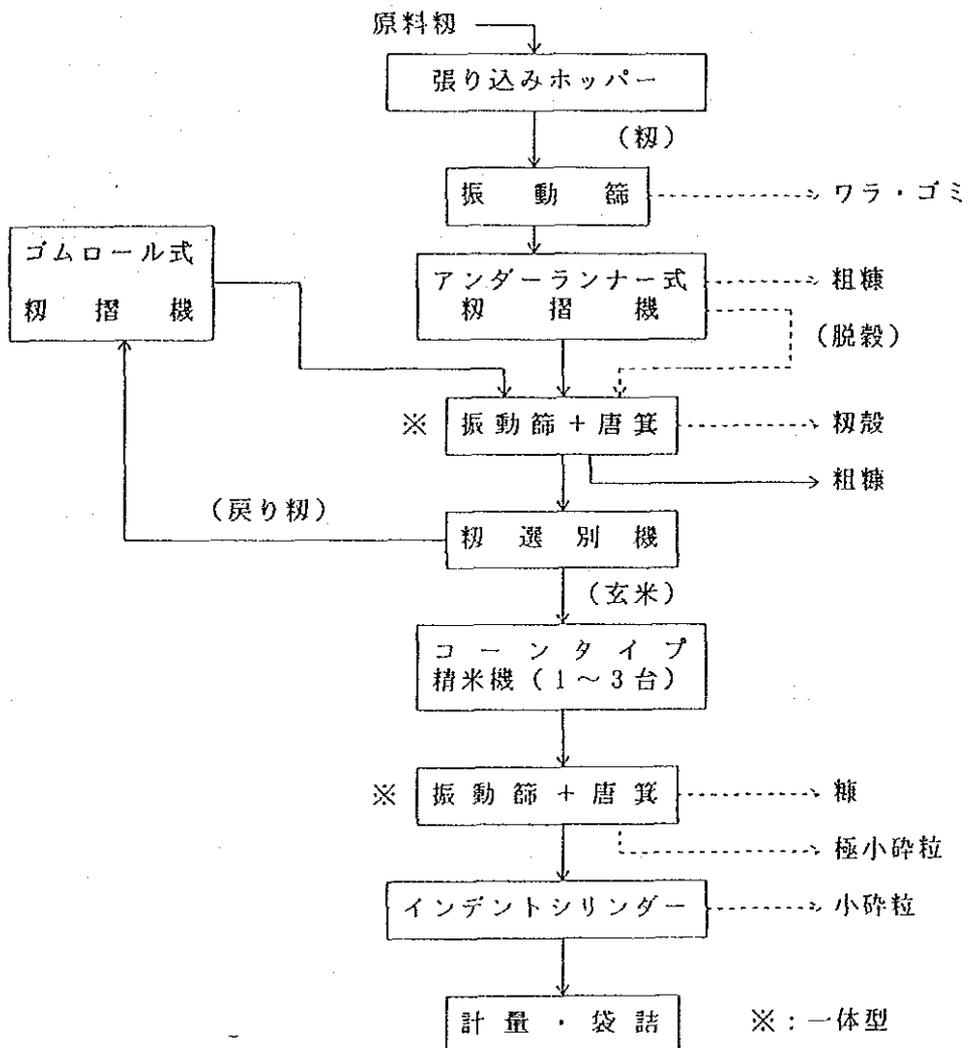


図 III - 3 代表的中規模精米所設備のフローチャート

糠の回収を計っている。初張込ホッパー、計量袋詰後の搬出部はピットが掘られており、作業性が十分考慮されている。

動力源はディーゼルエンジンが圧倒的に多いが、主要道路に沿った精米所の中には動力線が整備されているにも関わらず、依然スチームエンジンを動力源としている精米所もある。エンジンはトラックの中古エンジン等も利用されており、所要動力に対し適切なエンジンが適応されているとは言い難い。動力伝達は平ベルトで行われているものが圧倒的に多い。

農協系の精米所（全国で48ヶ所、公称能力合計 2,242ト/24時間：93.4ト/時、1ヶ所平均1.95ト/時）は、この規模に属するものが多い。

農協系倉庫は全国で初倉庫 583ヶ所、総容量276,375ト（1ヶ所平均 474ト）多目的倉庫 83ヶ所、総容量 29,300ト（1ヶ所平均353ト）、精米所付属倉庫 25,020ト（個所数は記載されていないが農協系精米所48ヶ所で割ると1ヶ所平均 521ト）が現在ある。（ANNEX III-3）

今回調査したプリラム県連精米所は、13年前に建設され、農協系の中では優れた精米所の一つと言われているが、経営内容は、必ずしも優れているとは言えない。初処理能力は、60ト/24時間、70馬力の設備で70km以内で調達する年間約2,000ト（初）を扱っている。稼働期間は4～5ヶ月で民間に比べて極めて短い。精米の75～80%は、県内で販売し、20～25%はバンコク市場へトラックで出荷している。県内消費は5kgポリ袋入りで、県連精米所、農協キオスク等で販売している。調査の中で、運転資金力、銀行からの借入金等、肝心な所は、回答が得られなかった。

農協系精米所における初購入価格、製品及び副産物価格は、民間と連動しており大差はない。1988年における平均価格は以下の通りであった。

初	: 香 米		B 4.03 - 4.35/kg
	うるち米		B 3.70/kg
	も に 米		B 3.10/kg
製品・副産物	: うるち米	10%	B 8.00/kg
		25%	B 5.20/kg
	糠		B 3.00/kg
	粗 糠		B 1.00/kg

1988年の運営、経営状況をANNEX III-4に示す。

c. 大規模精米所 (2,000kg/時間 以上)

大規模精米所は籾検査所、天日乾燥場、トラックスケール、籾倉庫、製品倉庫、精米設備、からなる。

精米設備は、中規模精米所が大型化したもので、単位当たりの性能は、大差ない。

基本的なフローは下記の通りである。

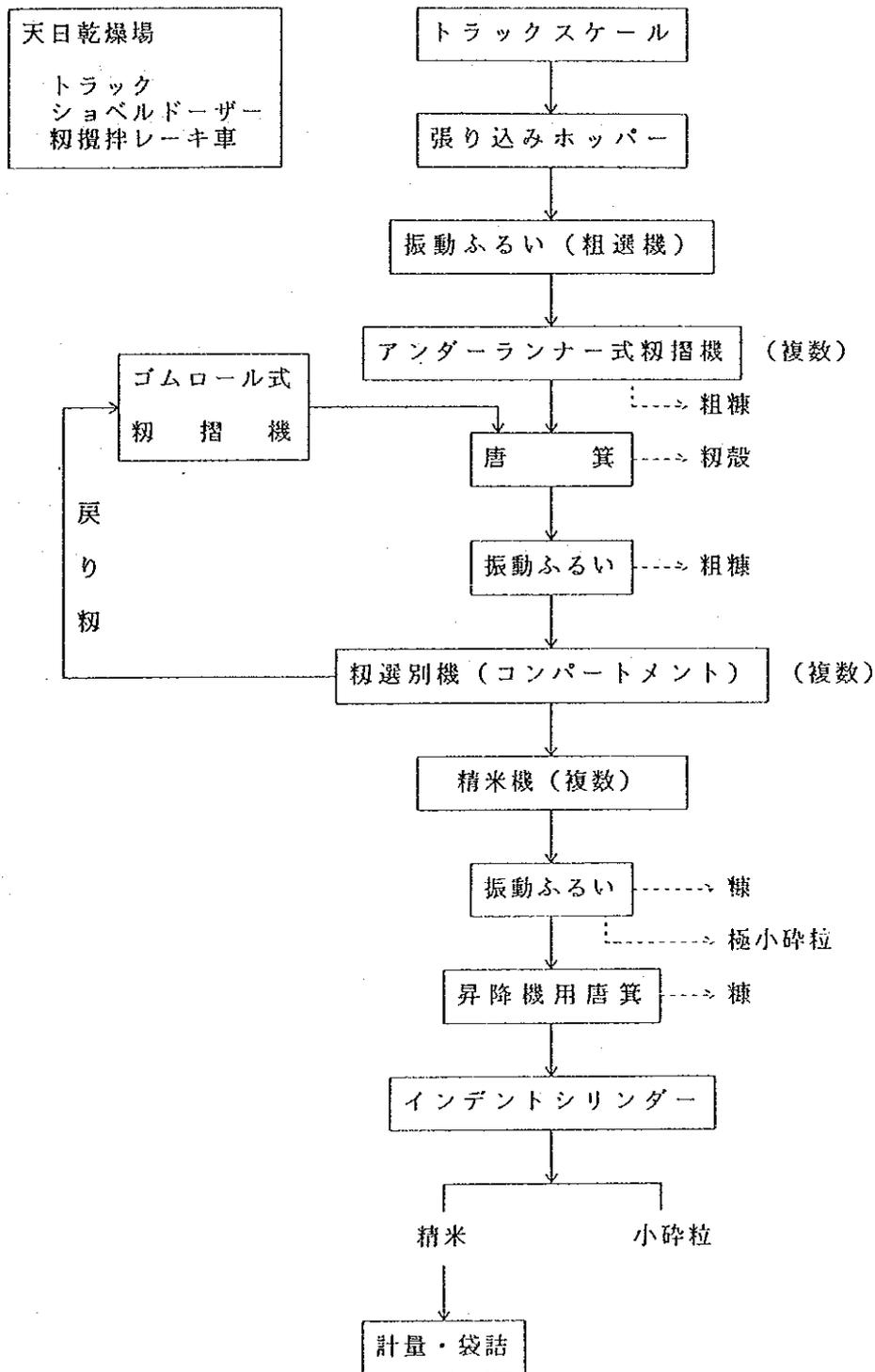


図 III - 4 代表的大規模精米所のフローチャート

初搦機はアンダーランナー式及びゴムロール式でゴムロール式は戻り粳の処理用のみはまだ圧倒的に多い。精米機の主流はまだコーンタイプである。駆動源は中規模と同じ様に、スチームエンジン、ディーゼルエンジン、モーターであるが、大規模精米所のなかでも大型の施設は、除々にモーター、Vベルト駆動に切り変っている。

天日乾燥場の機械化は、近年格段に進んでおり、粳の拡散・攪拌、収納等が機械によって行なわれている精米所が多く見うけられた。（口絵写真参照）

パーボイル処理設備を持っている精米所もあるが、ソーキング・クッキング工程は回分式（バッチ式）で安定した品質を生産できるクッキングマシーン等はまだ設備されていない。又、乾燥機はメイズ乾燥用のアメリカ式連流下式乾燥機が多く、国内で最近初殻燃焼炉付乾燥機のコピーが試作され始めた。

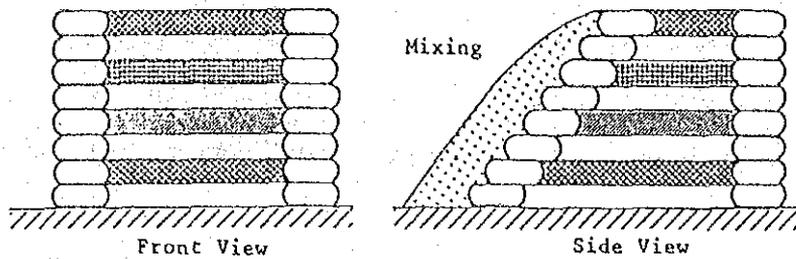
第1次仲買（集荷）の段階での粳の格付品目が非常に少く、うるち米、もち米、香米とその碎米率の組合せだけで、品種の仕訳けはない。集荷の段階で上記の仕訳内で各品種がごっちゃ混ぜになったものが取引されているため、米の氏、素性と言ったものは、タイ産うるち（パーボイル、ノンパーボイル）米、もち米、香米以外分らないのが特徴である。但し、一部の精米所では、国内消費用にプレミアをつけて品種別集荷指導を仲買人に対して行っている。

一方、タイ国内では電気釜の普及が著しく、地方においても炊飯形態そのものが、急速に変わっており、精米品質において従来考え得られなかった炊飯特性、食味と言ったものが要求されて来ている。

d. 輸出用設備（埠頭倉庫）

大部分の米は、生産地において精米加工されており、輸出用設備に精米（麻袋100 kg入り）で搬入されて来る。碎米混入率により仕分けられており、倉庫内で混入率の組合せを経験により行い、契約された品位の米を人力による混米により作る。

混米の工程は、図Ⅲ-6 フローチャートのような位置にある。実際の混米は図Ⅲ-5 および口絵写真のように行われている。



図Ⅲ-5 タイ国における混米操作の方法

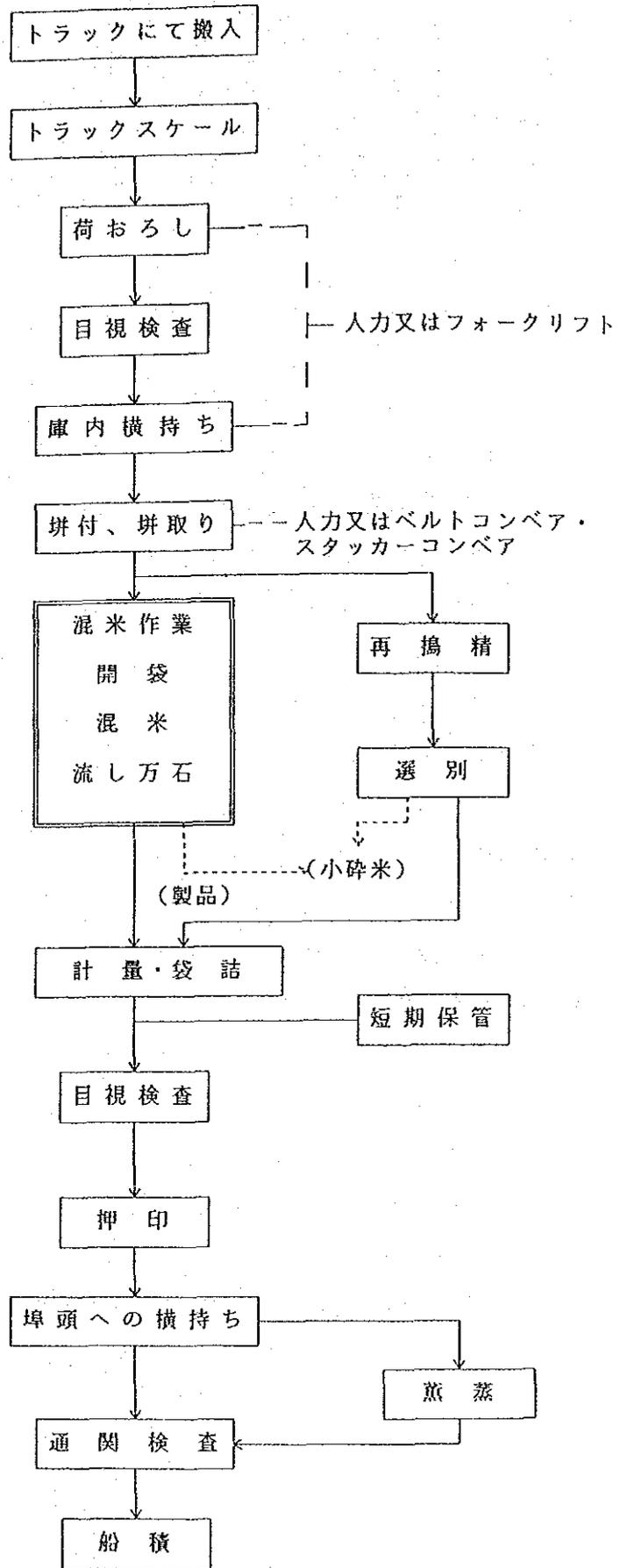
(手順)

- ・ 100 kgの麻子袋入り精米を高さ5～6 mほどの方形に積み重ね、上から順次麻袋の封を切り、米の山を作り、これをバケツで崩しながら、混合してゆく。
- ・ それを30kg程ずつ竹籠に入れ、型に担いで一定メッシュの流し万力(傾斜篩)にかけ、100 kg麻袋に詰めかえてゆく。(口絵写真)
- ・ 混米づくりの式は、全て倉庫のキーパーが永年の経験と勘でやる。詰め替えた100 kg麻袋は、普通その場から人夫の肩で、接岸している船に積み込まれてゆく。
- ・ 人夫20～30人で1チームをつくり、組頭の監督の下で、この作業全体が流れるようにおこなわれている。

埠頭倉庫の幾つかにおいて、新しい混米方法が見られる。それは混米装置というべきもので、スチールタンクまたはコンクリート角ビンにそれぞれ異なったグレードの精米や碎米を投入し、それぞれから任意の量を排出・混合することにより、目的の品位・規格のものを整える施設である。排出方法は、開閉シャッターによる自然流下式や定量排出器(ロータリーバルブ)を用いるが、いずれも重量でなく容量による制御である。

埠頭倉庫における実際の再搗精処理の割合に関する飼料はないが、事情聴取からすると、扱ひ量の1/3以下が再搗精されているものと推定される。

再搗精工程は、普通、混米工程より前に来る。なぜならこの工程で多少なりとも碎米が発生するからである。再搗精は、次の目的に課内、碎米発生が少ないことが望ましい。



図Ⅲ-6 輸出設備における作業のフローチャート

- ・精米の長期保管により、表面が着色（褐変）したものを、搗精度を進めて、表面の劣化した澱粉層を除去する。通常2～3%のいわゆる搗き減りを生じる。
- ・普通に精米された精白米を、更に研米によって付着糠を完全に除去し、精米表面の滑面度を増し、商品価値を高める。

実際の再搗精の行われ方は、最近は後者のケースが多く、石抜機・色彩選別機・小袋パッキング装置を設備している所もある。前者の場合も搗き減り以上に、付加価値が増すなら、一概にそれは損失とは言いがたい。

今回、視察した財興隆米業有限公司 (Chaiyaporn Rice Co., Ltd.) の新しい設備のフローチャートをANNEX III-5に示す。

(3) 副産物の利用

米生産国においては初で精米所まで持ち込まれることが一般的であり、日本のように玄米で精米所に持ち込まれることは少ない。タイの精米所でも、初から白米まで通して行われる。初を投入して精米、初殻、粗糠、糠、碎米、が得られる。

現在、初殻は、スチームエンジンの燃料としたり、煉炭を焼く時の燃料として、ほぼ有効に利用されているが、バンコク近くの1日当たり初を1,000トン以上処理する精米所では、自家発電をおこない3,000kwの電力をまかなっている所もある(スーン・ファ・セン精米所: Soon Hua Seng Rice Mill Co., Ltd.)。粗糠は、初殻が少し混じるもので、主として飼料に用いるが、肥料にしたり油を搾ったりすることもある。一方、糠(精糠)は油を搾ったり、脱脂糠を飼料にしたり、ビタミンを抽出したりされている。大型の精米所では、これらを精米設備と併設し、自家発電、パーボイル米用蒸気生産、米糠油製造、畜産、養殖(魚)の複合事業を行っているところもある(マープクロン精米所: Mar Boonkrong Rice Mill Co., Ltd.)。

タイ国政府は投資奨励法により、国内の重要産業6部門、79業種を対象事業として育成を測っているが、植物油産業もその一業種とされ、パーム油、米糠油、ヒマシ油製造工業が投資委員会(BOI: Board of Investment)により、認定企業とされている。BOIに認定された企業は、奨励企業として投資奨励法に基づいた優遇措置を受けている。

BOI認定米糠油企業は表III-1の通りである。

近年タイでは、18百万-20百万トンの初が生産されている。このうち夾雑物を含む初殻が約23%を占めており、仮に、搗精度9%の白米にした場合、120万-140万トンの米糠が発生する。米糠に含まれる含油率はおおよそ18-20%であり、これらから推定すると、20万-28万トンの粗米糠油が採れることになる。しかし古い数値であるが、1980年には、米糠油は16,500トンしか生産されておらず、米糠発生量

の10%以下が米糠油への利用されている。

企業名	生産規模(トン)	品目
Industrial Enterprises Co., Ltd.	7,948	米糠油、大豆油、カボック種油 綿実油
Tien Jen Industrial Co., Ltd.	14,400	米糠油、大豆油、紅花油、
General Industrial Co., Ltd.	1,800	米糠油、
Thai Development Rice Bran Oil Co., Ltd.	1,500	米糠油、
Mah Boonkrong Rice Mill Co., Ltd.	3,000	米糠油、
Thanakorn Vegetable Oil Products Co., Ltd.	30,000	米糠油、大豆油、カボック種油
(出所) : B O I		

表Ⅲ-1 B O I 認定米糠油企業

これには、タイで一般的に副産される米糠の質（日本では赤糠より採油されるが、粗糠、赤糠、白糠が現行の粳摺・精米方法では分離できない。）が、工業的に適しておらず、又、点在する精米所からの集荷が難しく、低酸化の糠が入手できない等、技術的な問題及び、含油率の低い米糠と含油率の高い他の油用作物との生産コストの差等、経済的な問題を米糠油が抱えているためである。このため精米所で副産する粗糠・米糠とも大部分は油分を含んだまま（油の酸化の相当進んだものも）直接、飼料として利用されている。

3-2 精米加工の問題点

(1) 小規模精米所

2回通しのエンゲルベルグ式から粳摺・精米機能は除々にではあるが部分的な改良が進められて来ているが、未だ不十分な改良で精米（特に Head Rice）の歩留は悪い。

又、単位時間・馬力当たりの粳処理能力は、インドネシア・フィリピン等の東南アジアの中でも非常に低い。（1例 タイでは、小、中規模クラスで約12.5kg/時間；馬力、インドネシア・フィリピンで25~35kg/時間・馬力）

精米加工料が、現金でなく粗糠、碎米で支払われて来たことが精米所オーナーに精米歩留向上に対する意欲を持たせきれない原因ともなっている。

小規模精米所を開いた理由の中で、“養豚の飼料入手のため”と言う精米所がかなりあった。安価な飼料（メイズ等）の供給体制の確立、農村社会の貨幣経済化が進む中、小規模精米所と言えども、近代的な経営をせざるを得ない状況はすぐそこまで来ている。

動力面でも低効率のエンジン、動力伝達装置の伝達効率の悪さ等でエネルギーのロスも大きく、将来、この面の改善も必要である。但し、タイ社会においてこの分野は、中古品が占める割合は大きく、欧米、日本からのエンジン、自動車、農業機械等の中古品が多量に輸入されている。一方では、現在あるものを大事に使い切るといった“使い捨て社会でない”ことの認識も必要である。機械の生産に関しては、“野鍛冶に毛のはえた”程度の製造業者で生産技術レベルは低く機械の性能の安定度は低い。又、木材の高騰等で、従来の木製で加工しやすかった部品を金属加工にしなければならなくなっており、材料そのもののコストアップ、生産技術の立ち遅れ等製造業者にとっても苦しい時期に来ている。

民間に委ねているとは言え、Head Rice 歩留の向上、時間、馬力当たり処理能力の向上など、ハード面の改善は急がれるものである。

中規模精米所は、貨幣経済内の取引であるにもかかわらず、旧来の賃搦加工形態（物々交換）も残っており、精米・加工に対する考え方は、小規模精米所と同じである。これには、大規模精米所にも言えるが、精米所の利潤は、加工賃によるものでなく、米取引による商業的利潤に全面的に依存しているためである。それ故、精米所も、更新に当って、性能のよい設備に変えるのではなく、既存設備の手直しによる現状維持で設備投資を抑えていることが、現実である。機械製造業者及び輸入業者は、スチームエンジンを始め、古くからの機械の部品、消耗部品を生産、供給をしている。又、工業所有権が認められていないため、こうした製造業者も新製品はいつでもコピーできることより、開発意欲はない。

特に中規模精米所においては、設備の所要動力に対する設置されている動力源のアンバランスが大きく、かつ平ベルトによる動力伝達のロスも大きい。今後、小、中規模精米所は、工業化のうねりの中で、米生産コスト、労賃の上昇、米流通業界の近代化等の波を受けながら日・米・豪に見られる近代的な精米工業に脱皮せざるを得なくなるであろう。

農協（県連）運営の精米所は全国に48ヶ所あり、規模では中規模—大規模精米所の小さいものの中にあり、扱い量としては全流通量の2%以下である。今回は、比較的経営状態の良い県連の精米所のみ調査であったが、取引は物々交換から脱皮しているにもかかわらず、投機的な米の商取引に乗り切れない面がある。

運営資金及びその金利負担等は、かなりの比重を占めていると思われる。

稼働期間の延長（処理量の増加）やこれらのソフト及びハード面を十分考慮し、精米加工を工業と捕らえた運営計画が今後必要である。

小・中規模精米所の倉庫は、木材の高騰により、建設費が上がっており、安価なプレハブ倉庫の開発が急がれる。

現在、農業局農業工学部においてカナダのIDRC援助により、在来型倉庫とスチール・サイロとの比較試験が行われている。又、モンクット王工科大学開発のコンクリート・ブロック・サイロの研究も行われている。

開発に当たっては、在来型倉庫の利点、農家又は、精米所オーナーのニーズを分析し、“熱帯タイ”に適応性を考慮する必要がある（例えば、地下水からの防湿を考慮した基礎、鳥・虫・鼠対策、夜間の結露、作業性等）。

大規模精米所は、設備、動力、経営とも小中規模と同じ問題を抱えている。近代化の中で、ここでも今後 Head Rice歩留の改善は、最も重要な問題であろう。

電気釜の普及により、国内市場の要求する精米品質が変り、今までなかった炊飯特性、食味への対応、石抜き、包装等、近代化が進むであろう。現在のタイ米の炊飯特性は、同じ品位でもアミロース含量に幅があり、混米により粘弾性、炊きあがりのばらつきが大きい。また水分により、飯米の色調が異なると言われ、精米を炊き上がりで評価することも必要との話が米輸出業者組合理事Mr. Vichaiとの会談でもあった。

国際市場も、ベトナム、ビルマ等旧米輸出国の復興とともに、生産コストが上がるタイ米は、安価な中・低品質米の供給が難かしくなり、このクラスの米のシェアは減じ、中・高位品質の米（米・豪との競合品）も生産せざるを得なくなる。この場合商品ブランドを作っていくには、現在のごちゃ混ぜ流通ではそれも不可能で、大精米所と農家との直接契約等の流通の簡略化の生れる素地もある。

米を主食とする国は、今後インフラの整備とともに電気釜の普及は必至で、従来の各国の炊飯方式は、日本式に変わるものと思われる。

育種・リリースの段階から、炊飯特性、食味等を含んだ品種開発、集荷方法の改善、機械設備の性能向上等、将来に向けての、炊飯分野も含めた技術協力は、日本の得意とする所である。

バイ・プロも現状では、ほぼ有効に処理されており、今後の近代化の波の中で問題として大きくなって来る。

IV. 品質管理

IV 品質管理

4-1 籾・精米の品質管理の現状

(1) 現 状

a. 籾の品質管理

ア. 農家段階

収穫・脱穀後の籾の状態は、1期作米（Main Crop と呼ばれる）では、そのほとんどが、保管上安全な水分レベルである14%以下迄に乾燥している。即ち、収穫期が乾期にあたるために、立毛中にすでに可成り乾燥しているし、刈取り後、刈株上に並べて脱穀作業迄の間2～3日圃場においている間に充分乾燥する。時には、1週間から10日も圃場に放置されることもあるが、この場合には逆に過乾燥による胴割米の増加等が心配されるほどである。一方、2期作米の収穫期は雨期の真盛中で、毎日30分から1時間のスコールがあるために、収穫時の籾水分は高く、脱穀される時点でもまだ約18%位である。このような籾を保管するためには脱穀後何等かの方法で、籾乾燥を行わなければならないが、タイの農家には従来、籾乾燥の習慣がなく、コンクリート床などの施設もないので、これらの高水分の籾は、そのまま仲買人または精米所、パーボイルド米工場に売渡されている。従って、農家段階で保管されるのは1期作米の籾のみで、その保管方法は、東北・北部地方と中央平原で各々特徴がある。

・東北・北部地方

ほとんどの農家が、次の作期収穫時までの自家消費用の籾、種籾、余剰籾売却迄の一時保管のために、ユン・カァオ [yúŋkhāau] と呼ばれる木造の高床式穀倉（平均的な大きさは、籾の貯蔵能力約5ト程度）を持っている。その他、ユン・カァオの床下に竹で編んだマットをめぐらせてその中に保管したり、外側に水牛の糞を塗った（貯蔵害虫除けのため）大きな竹カゴの中に保管している例もある。

・中央平原

脱穀作業を行ったその場で直ちに籾全量を売ってしまう農家が多く、この地方の農民は、米作農民でありながら、自家消費米はマーケットで精米を買うのが一般的となっており保管施設はほとんど持っていない。必要な時は、高床式の家屋の床下に、竹で編んだマットをめぐらしたその中に保管するか、麻袋につめて保管したりしている。

このようにして保管されている籾を見ると、乾燥が充分なために、カビの発生

等による品質低下はみられないが、小鳥・ネズミに可成り侵入されていることが分かる。この食害による保管中のロスが可成りの量になるといわれている。我々の調査は1期作米の収穫後、まだ間もない時に行われたので、貯蔵害虫の発生例は見られなかったが、農業・協同組合省の担当課の話では、保管機関が永くなると虫害の問題がでてくる、とのことであった。これに対する予防、駆除措置は何もとられていない。

イ. 仲買人段階

仲買人と総称される者の中には、大小様々な形態があるが、ここでは自分の倉庫を持ち、粃を Long Position (注) してマーケットリスクも取って商売しているような、大手仲買人段階での粃保管について記述する。これらの仲買人は、倉庫に粃を2~3ヶ月間保管してマーケットの値上がりを待って売るために、粃を充分乾燥させる必要があり、コンクリート張りの広い天日乾燥場を持っている。

タイの雨期は、ビルマなどの雨期と違って雨が一日中降り続くことはなく、30分から1時間も降れば又、晴れるのが通常であるので、2期作米の粃乾燥も、降雨の時には粃を軒下に集めたり、集めた粃の山をターポリンで覆って雨濡れを防いでやれば、2~3日の天日乾燥で一応保管可能な水分レベル迄乾燥することができる。この、粃を集めたり広げたりする作業に大型トラクター、またはペイローダーを使っているのが、碎粒の増える原因となっている。仲買人の段階では、貯蔵害虫が問題になる位長期に保管することはほとんどないので、この段階で行われる粃の品質管理といえば乾燥作業のみである。

(注) Long Position: 輸出市場価格の先高を見込んで買い持ちすること。

ウ. 精米所・パーボイル米工場

一般的に大型精米所では、収穫直後の粃の値段が最も安い時に大量の粃を買付けるので、粃のバラ保管をする大規模な倉庫を有している。又、粃の保管期間は時には3~4ヶ月に及ぶので、乾燥が不可欠であり、このために大手の仲買人同様、広い天日乾燥場を持っている。乾燥能力と買付け量が見合っていれば問題ないが、買付け量が多く乾燥が間に合わない場合は、水分が15~16%迄下がった時点で倉庫内にバラ積みされる。この場合は同一場所に永く置かず併変えを行う等して品質の低下防止に努めている。パーボイルド米については、受入れ時の粃の高水分は製造過程そのものには影響しない。このために、2期作米の40~50%はパーボイルド米工場に引き取られるといわれている。

ここでは、浸漬→蒸煮した蒸粃の、精米前の乾燥が一番の問題で、この乾燥の

ために、どこも広い天日乾燥場を持っている。しかし、天日乾燥では、降雨に大きく左右され、乾燥に時間がかかるとパーボイルド米の品質・臭い等に影響が出るので、近年では大型乾燥機を導入する工場が出て来た。現在では原料粳（高水分粳）の貯蔵が永くなり、バラ積みの山の中が発熱して腐る部分ができ、浸漬する前にこの部分を取り除いて廃棄するロスがでていところが多い。蒸粳用の大型乾燥機の導入により、天日乾燥場を原料粳の乾燥に利用できるようなれば、保管中のロスの防止及び製品としてのパーボイルド米の品質向上に役立つものと思われる。

b. 精米の品質管理

ア. 精米所

大消費地であるバンコク、南部の米不足県、等へ供給される国内消費米、及びバンコクの輸出業者に売り渡される輸出用米は、生産地又はバンコク近郊の大型精米所で精米され、そこに長期間保管されることなく卸売業者、輸出業者に売られている。精米所では、製品はすべて100キロ入り麻袋に詰められ、マーケットに出される迄、取引銘柄別に併付けされて一時保管されるが、前述の如く保管期間が比較的短いので、貯蔵害虫の発生はほとんどみられない。

(注)

国内取引きでは、原料粳の品種・品質、精米中の砕粒混入率によって、100%米、5%米、10%米、.....25%米、等の名称で流通しているが、これは後述する輸出米の規格で使われている名称と同じであるが、必ずしもその規格に合致するものではない。

イ. 輸出業者の倉庫（埠頭倉庫：Godown）

100KGS麻袋につめられて埠頭倉庫に搬入される精米（粳、糯、パーボイルド米）は、庫前で輸出業者の職員（Godown Keeper と称される）により、水分・品質チェックが行われ、彼等独特の基準で、品質別に仕分け、併付けされる。近年設立された新型の埠頭倉庫では、多数のサイロピンを備え、ピン毎に同一程度の品質の米をバラ保管するシステムになっている。搬入された米は、First-in First-outで輸出されていくことが望ましいが、外国のバイヤーからのオーダーがある銘柄に片寄ったりすれば、その銘柄を作るには使用できない（混合できない）米はいつまでも使われなくて長期貯蔵されることになる。又、輸出業者がLong Positionをとれば、貯蔵期間はそれだけ長期となる。このように一般的に、輸出業者段階での精米の保管期間は永いので、品質管理が問題となる。しかし乍

ら、従来のタイの倉庫は、屋根や壁からの太陽熱を遮断したり、倉庫内の温度、湿度を調節できるようにはなっておらず、倉庫燻蒸もできないので、品質低下し易い精米の長期保管には適していない。このような所に精米を保管するので、

- ・ 併付けの際は、コンクリート床に直接積み上げず、必ずパレットを敷く。
- ・ 屋根・軒と併の最上層との間に充分な空間を設け、通風をよくする。
- ・ 貯蔵害虫の発生がみられたら、メチルプロマイド又は、フォストキシンによるテント燻蒸を行う。

などをして、品質低下防止に努めている。その他、Longする精米は1期作米を対象とし、2期作米は搬入時の水分が14.5%以上あるものが多いので、1期作の長期保管米に混ぜて、なるべく早く出荷する方策をとっている。

c. 輸出向け米の調製

ア. 混米 (Mixing)

現在栽培されている品種だけでも、約1,000品種はあるといわれるタイ米は、精米所の段階で既に多くの品種が混り合っているが、輸出業者の手で更に混米されて輸出される。

前述のように、国内流通米は輸出規格に合致していないので、輸出業者は、外国のバイヤーとの間に交した契約の船積み期が近づくと、混米によって輸出規格に合致した米を作り、バイヤーの要求するPacking条件に合った袋詰めをする作業に入る。例えば、“100% B”の米1,000トンの輸出契約をしたとすると彼等独特の基準で仕分け、併付けしたものの中から、“100% B”の米を作るのに使用できるものを選んで次のような混米を行う。

	屯数	砕粒混入率	小砕粒混入率	粒長7mm以上の米
併番号A	100 ト	3.5 %	0.1 %	50 %
B	150	5.0	0.1	43
C	400	4.5	0.2	46
D	150	6.0	0.2	45
E	200	7.0	0.3	42
	1,000 ト	5.2 %	0.2 %	45 %

上記の例では、これら5種類の米を単に混ぜ合せただけでは、“100% B”米の重要な項目である。粒長7mm以上の米 (Extra long Grain) を45%以上含むこと、砕粒 (Broken) は4.5%以下、小砕粒 (Small Broken) は入ってはならない、という条件を満たせないで、更に、異物を抜くための篩、砕粒をある程度抜く篩、小砕粒を完全に抜く篩、の3枚の篩を通して“100% B”米の規格に合った米に作り上げる。混米のもう1つの目的は、高水分の2期作米 (埠頭倉庫) への受入時15.0~15.5%あるものが多い) は単独では輸出できないので水分の低

い1期作米に混ぜて、混米後の水分が輸出規格14.0%MAXに合致するようにして、出してしまふ処にある。

イ. 再搗精

埠頭倉庫での精米の保管期間が永くなると、粒の表面に糠層が浮いて来て、輸出規格で要求する搗精度“Well Milled”に合致しない米になってしまう。

又もち精米は、うるち精米よりもより早く、粒の表面が黄色がかって来る。これらのものをそのまま他の米と混米してしまうと、出来上がった米の外観、搗精度を著しくそのなうので、大手の輸出業者は埠頭倉庫内に再搗精設備を持ち、長期保管米の再搗精・調整を行っている。

ウ. カラーソーター（色彩選別機）

パーボイルド米も各地の工場で作られるので、輸出業者が手にする米は、そのカラー（黄色味）、Black Kernels 混入の多少、臭い、等さまざまである。

一般にタイのパーボイルド米は、浸漬前の原料米の未熟粒の除去が完全でないために、蒸煮した時にこれらの未熟粒が過蒸煮されて黒くなる Black Kernel の混入がある。

従来からアメリカのパーボイルド米を輸入しているサウジアラビアがBlack Kernel混入のない米を、“American Type Rice”として要求して来るので、これに答えるべく輸出業者の中には、カラーソーターを購入し、Black Kernelを除去して輸出する者が出て来た。この“American Type”のパーボイルド米はトン当り U.S.\$ 25-30 高で取引されている。

エ. 燻 蒸

バイヤーは、生存貯蔵害虫のいない玉（Free From Live Insect Cargo）を要求してくるので、輸出業者は検査会社に依頼し（タイでは検査会社が燻蒸部門を持っている）、輸出米のテント燻蒸、解燻蒸、又は本船燻蒸を実施する。これに使われる燻蒸剤はメチルブロマイド（Methyl Bromide）又は錠剤化されたフォスフィンガス（Phosphine Gas）である。

(2) 問題点

初及び精米の各流通段階における品質管理の現状は、以上述べた通りで、

- ・ 農家段階における保管施設の改善
- ・ 仲買人、精米所段階での初乾燥時の碎粒および胴割米の増加防止
- ・ 2期作米初物の完全乾燥（安全保管水分迄おとす。）
- ・ パーボイルド米工場での原料初中の未熟粒除去
- ・ 一番いたみ易い精米を長期保管する輸出業者の倉庫施設の改良

等々、改善すべき点が多い。

しかし乍ら、一般的に農家→仲買人→精米所と流通段階が進むにつれて、その取扱い量は多くなり、粃の調製・乾燥はむづかしくなるので、源である農家段階で、比較的少量の粃の調整・乾燥・保管を適正に行うことが最も望ましい。次の様に、近年農家を取りまく環境が変化して来ており、上記のことを農家に期待できる下地ができて来ていると考えられる。

即ち、1987/88及び1988/89穀物年と2年連続の粃の高値により農家が可成り潤い、近年農家の農外収入も増えて農家が力をつけて来ている。同時に、商業省の国内流通局 (Dept. of Internal Trade) 及び、B A A Cは農民にたいして、収穫後直ちに粃を売り渡さず、マーケットの動きを見て適期に売ることを啓蒙しており、特にB A A CのPaddy Pledging Scheme (粃抵当計画) では、B A A Cの職員が農家の粃保管施設をチェックし、適当と認めたものについては、そこに保管して粃を担保とすることを認めているので、農家段階での粃の保管は従来よりも増加し、長期化する傾向にある。これに関しては現に、外国貿易局 (Dept. of Foreign Trade) のPracha次官の、今穀物年の場合は1月末現在、まだ約30%の粃が農家段階にある、との発言があった。粃を長期保管するためには、農家は粃の調製・乾燥に留意しなければならないので、農家段階での粃の保管が増えると必然的に粃の品質は向上すると考えられる。しかし乍ら、現在の保管施設では、保管中のロスの発生が多く、雨もり、横からの雨の吹き込みによる品質低下を来しているもので、早急に改善する必要がある。

4-2 格付け・検査制度の現状

(1) 現状

a. 粃の格付け・検査方法

従来政府は、粃の流通に関しては完全に民間に任せていたので粃の格付け・検査制度は確立していない。現在一般に行われている格付けと検査の方法は次の通りである。

ア. 格付け

地方によって多くの異なった品種が栽培されていることもあって、粃の取引の方法は地方によって違っており、今回の調査期間中にも、次のような取引例に出会った。

・ ナコンラチャシマ県 ビマイ農協

1989年1月25日

買値 (バーツ/kg)

15% 粳 3.85

Mali米 (香米) 4.35

・ 国内流通局主催 パディー テンポラリー マーケット

(ナコンラチャシマ — コンケー間高速道路沿い)

1989年1月26日

Mali米 (香米) 4.52

Luan 11 (品種名) 4.04

Luan Pra Tue (品種名) 3.85

もち粳 3.54

・ カムナン ソン パディー テンポラリー センター

(ナコンサワン県パユハキリ郡)

1989年2月3日

(バーツ/MT)

5% 粳 3,950 - 3,980

10% " 3,910 - 3,940

15% " 3,850 - 3,900

25% " 3,780 - 3,830

・ B A A C パディー マーケット センター

(スパンブリ県)

1989年2月4日

5% 粳 4,050 - 4,100

10% " 3,980 - 4,050

15% " 3,950 - 3,980

25% " 3,880 - 3,950

上記の粳は全て一期作米 (MAIN CROP) の粳で、充分乾燥しているために、高水分粳に対する値引き額は示されていない。2期作の高水分粳については、どの程度値引きするのか、ピサヌローク パディマーケット センターの記録をみてみると、1987年の例であるが次のようであった。

水分	買値 (バーツ/MT)
14.5 %	3,250-3,300
16.5	3,150-3,200
17.5	3,100-3,150
18.5	3,050-3,100
19.5	3,000-3,050
20.5	2,950-3,000

品種名で取引された籾も、精米所ではその籾から得られる精米を想定して、例えば上記の例では、Luan 11 は100%籾、Luan Pra Tueは15%という具合に仕分けされる。

精米所での籾の仕分けは、次の基準によるのが一般的である。

- もち米籾
- 香米籾
- 100%籾
- 5%籾
- 10%籾
- 15%籾
- Khao Puang (短粒で細身)
- Khao Bao (短粒で丸身)

イ. 検査の方法

工業省は、1983年8月17日附告示により、1日当りの精米能力が籾ベースで25トン以上の大型精米所に対して「水分計“LADGRABUNG 1”及び搗精試験機“LADGRABUNG 2”（口絵写真）を備えること。」を義務づけた。大型精米所では告示に従い、これらを購入し備えているが、現在ではどこの精米所もこれらを使っていない。公平な検査が行われることを期待して出された告示であったが、精米所に言わせると、この告示は完全に政治的なもので、指定された器機自体が有効に作動せず、農民もこの試験機の使用を嫌い、昔ながらの方法で籾をチェックすることを要求するほどである、とのことである。水分計は各所で使用されているが工業省の指定した“LADGRABUNG 1”ではなく、日本製のものが普及している。B A A Cのパディー マーケット センターでは、B A A Cの職員が、トラックにバラ積みされた玉から二重管穀刺を使ってサンプルを採取し、“LADGRABUNG 2”で精米し、彼等の手でHead Rice、砕粒を分析して、そのサンプルをセリ台の上に並べ売手である農民と

買手である仲買人や精米業者に示している。(口絵写真) このサンプルを基に双方で値決めを行う仕組みになっている。

B A A Cでは多くの職員に米の格付け方法を勉強させるために、何度もセミナーを開催したという。

このB A A Cのケースは今の処例外で、他のケースは全て従来通り買手である仲買人・精米業者が彼等の手でサンプルを採り、刻み目を入れた下の厚板に、丸太で上から粳をこすりつける方法でモミガラを取り除き、碎粒の出具合、赤米の混入率に主眼をおいてチェックし、これを基に値決めを行っている。

b. 国内流通精米

ウルチ精米を例にとってみると、精米所では製品である精米を次のように仕分けしている。

精米の名称	原料粳
WR 100%	100%粳
WR 5%	5% "
WR 10%	10% "
WR 15%	15% " 及び Khao Puang
WR 20%	同 上
WR 25%	Kow Bao
Broken A1 Super	100%、5%、10% 粳から生じる碎粒
Broken A1 Special	15% 粳、Khao Puang、Kow Bao から生じる碎粒
Small Broken C1	全ての小碎粒

上記の名称で国内で取引されるが、実際には、バンコクの卸売業者や輸出業者と取引する際は、精米所側から精米のサンプルを送り、買手側はそのサンプルを基に値決めを行っているので、事実上国内流通米はサンプル取引であると言える。

C. 輸出米の格付け・検査制度

ア. 輸出米規格

伝統的な米輸出国であるタイ国では、世界市場でのタイ米の名声を維持する目的をもって、1957年5月20日附で商業省による“タイ米規格”が公示された。この規格が1974年1月30日附で改正され、今日でもこの改正された規格が基本になっている。しかし商業省は、1985/86穀物年の輸出米について

のみ一時的に輸出規格をゆるめることを発表した。その後、毎年このゆるめられた規格を続けることを発表しており、1988/89穀物年についても、1989年1月30日附の商業省外国貿易局の公文書でBoard of Trade of Thailand = B O T、米輸出業者組合、民間検査会社に対し、その規格を1990年1月31日迄適用することを伝えている。1974年1月30日附の規格と現在の規格の違いについては後述。

輸出タイ米の銘柄・等級は実に多く、うるち精米だけでも11等級、うるち砕米に7、パーボイルド米5、もち米4と合計27の銘柄・等級の規格が決められている。この他にも外国のバイヤーの求めに応じて(W. R. 15%) 1対(Broken A1, Special)2の割合で混米した"Special Mix"と称される米も輸出されている。即ち、バイヤーの要求に応じて、どんな米でも作れるというのがタイ米の特徴となっている。しかしながら、1974年1月30日附発表の規格と今穀物年に適用される規格を比べてみると如何に規格がゆるめられているかが判る。

1974年規格は、ANNEX IV - 1、今穀物年に適用される規格はANNEX IV - 2に掲げた。

現在輸出されている米の最高級品である"100% Class B"の米について比較すると次の通りである。

	1974年規格	今米穀年規格
砕粒の長さ	8/10 ~ 5/10 (注1)	-5.2 mm (注2)
砕粒混入率	-4.5 %	-4.5 %
白墨質粒混入率	-0.5 %	-6 %
モチ米混入率	-0.5 %	-1.5 %

(注1) 平均粒長の8/10~5/10迄の砕粒、規格に合致した"100% B"の米の平均粒長は6.9~7.0 mm位ある。従って8/10以下の砕粒、約5.6mm以下のものは砕粒(Brokens)と見なされる。

(注2) その米の平均粒長に関係なく5.2 mm以下の砕粒を Brokensと見なす。

即ち、砕米混入率は4.5%以下と変わっていないが、砕粒の定義を変える事によって規格をゆるめている。

イ. 輸出検査制度

輸出規格が正しく守られているかを監督するために、B O TのRice Inspection Committeeがその任にあっている。

即ち、B O Tは単独又は民間検査会社と共に、全ての米の輸出検査に立会い、輸出される米の品質・重量の確認を行っている。この検査結果を基にB O Tは輸出業者に対して“Official Certificate”を発行、輸出業者はこれを税関に提示して通関をうける。

米の輸出にあたっては、品質・重量の確認だけでなく、本船船倉の清掃・乾燥状態のチェック、米の燻蒸、航海中に Sweat Damage（注）などの損害が出ないようにステベ（注）による積付け作業が正しく行われているかのチェック等、多くのことが確認されなければならないので、バイヤーと売手である輸出業者によって民間の検査会社が指名されるのが一般的である。この場合はL/C(信用状)に民間検査会社に要求されるサービスの内容が記載されて来、これに基づいて検査会社は次のような証明書を発行する。

- ・ Certificate of Weight & Quality（重量・品質証明書）
- ・ “ of Packing Condition（包装証明書）
- ・ “ of Fumigation（燻蒸証明書）
- ・ “ of Hold Cleanliness Survey（船倉検査証明）
- ・ Report of Loading Supervision（積付け検査レポート）

輸出業者は、これらのL/Cで要求されている全ての書類を揃えて銀行に提示し、はじめて現金化できる。

（注）Sweet Damage：あせ濡れ

（注）ステベ：船内荷役

(2) 問題点

a. 籾の規格及び検査方法

国内流通精米については、精米所から卸売業者や輸出業者に売られる際は、事実上サンプル取引で行われているし、個人消費者が小売店から買う際も、品質の良い米を安価で売っている店を選ぶことができるので、規格及び検査制度がなくても差しつかえない。一方農民が籾を仲買人・精米業者に売の場合は、多くの農民は彼等に負債をかかえている弱い立場にあり、その上に規格・検査方法の統一されていない状況下で買手による品質チェックが行われることは、農民にとってかなり不利になっていると考えられる。

第6次5ヶ年計画の最終年、1991年には米の輸出量 600万トンを目標にしているタイ国にとっては、輸出来の品質向上が不可欠であり、そのためには、輸出来の素となる籾の品質が規制されるべきで、この見地からも籾の規格及び検査

方法の確立が望まれる。

b. 輸出米

タイの輸出米規格は“Thai Standard”として広く世界中のバイヤーに認められている処であるが、必ずしもバイヤーの満足を得ている訳ではなく色々な不満がよせられている。

バイヤーが不満とする処には、重量及び袋数の不足と品質に関するものであるが、品質に関する主な点を掲げると、

- ・ 碎米の混入率が規格オーバーである。
- ・ 水分が高く、本船到着時に Sweat Damage をおこしている。
- ・ 炊飯特性が一定でない。

碎米混入率についての不満は、輸出米規格の項で述べた通り、“100% B”を例にとると1985年9月16日以降タイでは5.2 mm以下の碎粒のみをBrokenと見なしているのに対し、バイヤーは平均粒長の8/10以下、即ち約5.6 mm以下を碎粒として見なしているためと思われる。この事は、1974年1月30日公示の規格はBOT から英語に翻訳されて本が発行され、世界各地のバイヤーに広く配布されているのに対し、1985年9月16日以降の一部改定については、タイ語の手紙でタイ国内の関係者に伝えられているだけであるという事実に起因するものと思われる。

Sweat Damageの発生と炊飯特性が一定しないのは混米による弊害の表れである。高水分の二期作米と低水分の一期作米を混ぜて、輸出規格水分14.0%以下におさえているが、各粒間の水分に大きな違いがあるのでSweat Damageの原因となる。二期作米も水分14.0% 以下に乾燥する必要がある。炊飯特性が一定しないのは、各々アミロース含有率の違う多くの品種が混米されていることが原因と思われる。

4-3 粳・精米の物理的・化学的性状の把握に関する現状及び問題点

(1) 現 状

粳・精米の品質把握のために通常次のような諸点がチェックされる。

a. 粳の品質把握

ア. 視覚によるチェック

整 粒 —— 被害粒、未熟粒、異種穀粒および異物を除いたもの

形 質 —— 充実度、粒ぞろい、粒形、光沢

被害粒 —— 発芽粒、病害粒、くされ粒、虫害粒、傷もみ、碎粒

着色粒 —— 搗精によって除かれない程度に着色したもの

未熟粒 —— 成熟していない粒

異物 —— 穀粒を除いた他のもの

イ. テスターを使ってチェックするもの

精米歩留りに関係するもので、

夾雑物 —— ドッケージテスターや篩を使って分離する

容積重 —— ブラウエル穀粒計(grs/ℓで表示)

ブッシュェル・ポンド計(ポンド/ブッシュェルで表示)

剛度 —— Breaking/Crushing Hardness のチェック

精米歩留 —— 試験用初摺り機、試験用精米機を使用して、碎米も含んだ

精米歩留, Head Rice 歩留を把握する

b. 精米の品質把握

ア. 視覚によるチェック

形質 —— 糠層の剝離および糠の付着程度、粒ぞろい並びに心白および腹白の程度

粉状質粒 —— 粒質が粉状又は半粉状の粒

被害粒 —— 汚染し、又は損傷を受けた粒

着色粒 —— 粒面の全部又は一部が着色した粒及び赤米

碎粒 —— 大碎粒、碎粒、小碎粒

異種穀粒 —— 精米を除いた他のもの

異物 —— 穀粒を除いた他のもの

形状 —— 粒長、粒巾、粒厚

イ. 搗精度・白度

搗精度 —— ニューMG試薬で染色し糠層の残存程度をみる。

(皮部は緑、糊粉層は青、胚芽部は桃色に染まる)

白度 —— 小麦粉、澱粉一般に使われる白度計を利用

ウ. 一般成分

水分 —— 105 ° 乾燥法、又は電気水分計

蛋白質 —— ケルダール法又はその改良法による

脂質 —— ソックスレー法による

エ. 炊飯特性と食味に関する試験

① 炊飯特性(Cooking Quality)

炊飯の方法は世界の各地で色々異なっているが、大別すると次の7つに分けることができる。

- 1) 電子レンジ
- 2) 釜で加水量が少ない(電気釜)
- 3) " が中程度
- 4) " が非常に多い
- 5) 蒸す(Steaming)
- 6) 食用油を加えて蒸す
- 7) 食用油を加えて炊飯する

上記7つの方法それぞれに標準炊飯法を定め、各品種間の炊飯特性を比較する。下記の項目を数値で表す。

- ・ 加熱吸水率 —— 炊きあがった飯の重量を計って算出する。(数値の大きいものは食味が良くない傾向を示すとされている。)
- ・ 膨張容積 —— 炊きあがった飯の容積を計ってmlで表示する。(これも数値の大きいものは食味が良くない傾向を示す。)
- ・ 溶出固形物 —— 炊飯液中の溶出固形物の重量を乾燥・冷却後、計って算出する。gr. で表示する。
- ・ ヨード呈色度 —— 炊飯液のヨード呈色度を吸光係数で表示する。

② 食味(Palatability)

- ・ 官能検査 —— 最小24名のパネル要員を選定し、試食させて食味・香気についてテストする。(パネルテスト)

- ・ 炊きあがった飯の物性を直接測定する。

次のような測定機器が使われている。

Insiron Tester —— 圧縮/張力を測定

Pabst Texture Tester —— 圧縮/剪断力を人間の一口のサイズの飯で測定

Texturometer —— 飯の粘り、硬さを測定

(北部・東北地方においては粘りの数値が大きい方が食味がよいとされている。)

Viscoelastograph —— 粘弾性特性を測定

HAAKE Consistometer —— 粘性と硬さを測定

③ 炊飯特性・食味の間接的な把握

- ・ アミロース含有量(Amylose Content)

ウルチ米澱粉を構成するアミロースとアミロペクチンの両者の含有

率が飯の粘りに関係するといわれる。

世界のウルチ米のほとんどは、アミロース含有率7%—32%の中に入っており、

<u>含有率</u>	
< 20 %	低 (Low)
20-25 %	中 (Intermediate)
> 25 %	高 (High)

と表示する。

- ・ 精米粉のアミログラフィー (Amylography of Rice Flour)
ブラベンダー・アミログラフで得た粘度変化を自記した図形から特性値を読みとる。

糊化温度；粘度が急激に上昇しはじめるときの温度

(数値が低い方が食味がよい傾向を示すといわれる)

ブレイクダウン；米澱粉の加熱時の崩れ方を表すもので、加熱時の
最高点と冷却開始前における最低点の粘度の差を
ブラベンダーユニット (B.U.) で表す。

(数値が極端に大きいものや小さいものは、食味がよくない傾向を示すといわれる。)

- ・ ゲル化温度 (Gelatinization Temperature)
米のほとんどの品種が55℃—79℃の間に入り、

< 70 °C	低 (Low)
70-74 °C	中 (Intermediate)
> 74 °C	高 (High)

で表示する。(これが低い米は粘りがあり、高い米は炊飯したとき各粒がくっつかない。)

- ・ 精米のアルカリ崩壊度 (Alkali Digestibility)
精米粒10粒をシャーレに採り、 $\frac{1}{2}$ N 水酸化カリウム溶液15mlを加えてふたをし、25℃の定温器中に24時間静置後、取り出して糊の崩壊度をチェックする。
崩壊の程度を、崩壊指数0 — 崩壊せず、から 7 — 崩壊して透明綿状になる、に分けて表示する。

前述のゲル化温度とアルカリ崩壊度は次のように対応する。

<u>ゲル化温度</u>	<u>アルカリ崩壊指数</u>
高 (High)	1 ~ 2

高-中	3
中 (Intermediate)	4 ~ 5
低 (Low)	6 ~ 7

・ ゲル粘稠度 (Gel Consistency)

精米粉試料100 mgを長さ100 mmの培養試験管にとり、定められた溶液を加えてよく攪拌し、煮沸している熱湯中で糊化させる（内容物が試験管の2/3の高さまで到達する迄）。これを水中で5分間冷却後、再び攪拌し、氷水の中で20分間冷却。ついで試験管をグラフ用紙の上に水平に静置し、1時間後にゲル化した内容物が崩れて流れている長さを計る。

これをGel Consistency として次のように表示する。

硬(Hard)	< 40 mm
中(Medium)	41-60mm
軟(Soft)	> 61 mm

〔注〕本章の各試験方法については下記の本を参照されたい。

"RICE : Chemistry and Technology"

by Bienvenido O. Juliano, AACC

アミロース含有量と粘りは関係が深く、上記の試験結果とアミロース含有量との関係は一般に、下記の通りである。

反比例するもの

アルカリ崩壊度
ゲル粘稠度
飯の粘度

正比例するもの

アミログラフのPeak, Setback
及びConsistency Viscosity Value.
飯の硬さ

前述の通り、タイではまだ粳についての品質規格、検査制度が確立されておらず、精米技術、精米機に関する研究が政府機関によって行なわれていないためか、粳の精米適性に関する研究は遅れている。

又、農業局が行なっている優良品種の育種は、粒が長くて収量の多いものが第一目標となっている。今後共、世界の米市場におけるタイ米の地位を確固たるものにするためには、精米の炊飯特性、食味についてももっと目を向ける必要がある。

(2) 問題点

輸出米について海外の買手から寄せられる不満の中で、米の物理的・化学的性状に係る事項を1~2選んでその問題点を探ってみる。(ANNEX IV-3, IV-4

を参照されたい)

a. 粒長

輸出米規格の基本的な考え方は、粒長の長いものが高級であるということで、高級米ほど粒長の長い米を多く混ぜなければならない。“100%B”米についてみると、下記のように、7mm以上の長い米粒を45%以上混ぜなければならない。

粒 長		混合割合
Extra Long Grain	> 7 mm	45 % 以上
Long Grain	6.6-7.0 mm	± 30% (MORE on LESS)
Medium Grain	6.2-6.6 mm	+ 0 %
Short Grain	< 6.2 mm	5 % 以下

この“100%B”の買手から7.0mm以上のExtra Long Grainが足りないという不満が度々寄せられている。これは特に二期作米が出廻りはじめる5月末以降に船積みされたものに多い。この理由を考察してみると下記のようなのである。

農業普及局が奨励しているウルチ米品種とその玄米の形状は、ANNEX IV-3の通りであるが、この表から農業省により交配育種されたRDシリーズの品種は、地方の優良品種から選抜育種された品種に比べやや粒長が短いことが分かる。——平均で約0.25mm——二期作には感光性のないRD米が栽培される訳であるが、永年タイで米の輸出検査にたずさわっている海外貨物検査(株)のバンコク支店によると、この二期作米の粒長は“Extra Long Grain”に分類される7.0mm以上の粒が少なく、“Long Grain”に分類される6.8~6.9mm位のものが多い由で、5月以降11月末に一期作が出廻り始める迄に船積みされる米には、この二期作米が多く混米されるために、この問題が生じるとのことである。

玄米を精米した際に粒長はどの程度短くなるのか？ についてはタイ国内では試験研究例は見当たらなかったが、日本国内で、京都大学農学部、後藤清和、山下律也氏によるIR-8(玄米粒長6.84mm)を使つての下記試験によると、精米歩留92%まで精白した時の精米粒長/玄米粒長=0.95となっている。

使用精米機：サタケ製 Grain Test Mill (研削式)

試 料：IR-8 水分14.0%

供 試 量：100grs.

上記実験の条件は、必ずしもタイ国の商業用大型精米機による精米条件とは一致しないが、精米粒長/玄米粒長=0.95とすると、精米で7.0mm以上のもの

を得るためには、玄米粒長が7.4mm以上なければならないことになり、RD-3及びRD-11以外のRD米は玄米粒長が7.3mm以下でその精米粒長は7.0mmに達しないと考えられるので“100% B”のベース米としては使えない、ということができる。

又、二期作米は、一期作米に比べ高水分の時に精米されるので、精米粒長/玄米粒長は0.95より低くなると考えられ、このことが大いに影響していると考えられる。

b. 炊飯特性と食味

1月21日に面会した米輸出業者組合(Thai Rice Exporters Association)の役員で、Riceland International Ltd. (パーボイルド工場及び米輸出業)の社長である Mr. Vichai Sriprasertより、世界米市場でタイ米がアメリカ米より品質面で評価が低いのは炊飯特性が一定しないためであるとの発言があった。RRIが炊飯特性、食味に関するアミロース含有率、ゲル化温度、ゲル粘稠度について発表しているのも、これらをウルチ奨励品種についてまとめてみると、ANNEX IV-4のようになる。

一般的にタイ米はアミロース含有率が高く(日本の米は15~20%位の低アミロースが大宗をしめる)、ゲル化温度が低い。ゲル粘稠度は、軟から硬までまちまちである。

しかしながら、ANNEX IV-4から分かるように、アミロース含有率も14~32%と分布が広い。栽培品種だけでも約1,000種はありと云われるこのような米が幾品種も混合されて、タイの輸出米ができ上がる訳であるから、炊飯特性が一定しないことは容易に想像できる。

日本で行なわれるブレンドは、混合される品種は通常3品種までで、その品種の特性を十分に把握した上で行なわれるものであり、タイの混米とは意味が異なる。

現在でも“Khao Dawk Mali”は香米として単品種で輸出されており、去年はアメリカ向けにも10万屯以上の実績がある。(アメリカ在の東南アジア人がこれを好む。) 将来、輸出タイ米は高級米については、現在の混米方法ではなく、優良品種の単品種か、せいぜい3品種のブレンドによる方向を目指す必要がある。

4-4 残留農薬の現状

(1) 現状

a. 農薬に関する法的規制

タイ国内で使用される農薬や工業用の有毒物は、有毒物法1973(The Poisonous Article Act 1973 —— 1967年に施行され、1973年に一部改正された。)によってその輸入・販売・製造・使用・貯蔵が規制されている。この法の施行・監督官庁は

農薬	農業・協同組合省
工業用有毒物	工業省
その他の有毒物	厚生省

である。

諮問機関として有毒物規制委員会(The Poisonous Article Control Board)が任命されており、農業・協同組合省の次官が議長となり農業・協同組合省、工業省、厚生省、国防省、内務省、商業省、税関から各1名ずつの委員が指名されている。この法の下、農薬を輸入・販売又は製造しようとする者は、その明細(農薬名、化学成分、包装、ラベル、使用方法等々)を農業・協同組合省に届出、許可を得なければならない。又、有毒物を使って、消毒(ペストコントロール)や燻蒸のサービスを提供する業者は、その取扱い責任者を登録し、許可を得なければならない。

化学兵器として使用される恐れのあるものについては、この他に国防省が、その使用状況、保管状況を監督する。

b. 農薬の使用状況

農業・協同組合省発行の“Insecticides in Thailand 1987”によると、現在登録されている農薬は306化合物(Compounds)に達している。どの位の量の農薬が使われているかは、ANNEX IV-6 “Quantity of Pesticide Used in Thailand 1977-1986”に示されているが、1986年には、殺虫剤 8,229ト、殺菌剤 3,010ト、除草剤4,801ト、合計16,020トが使用されたと報告されている。

農薬の散布量は、野菜及び果物類に対してが最も多く、米作についてはまだそれ程多くないようである。記録は少し古いですが、1981年には米作の約30%について農薬が使われたという報告がある(ANNEX IV-6 “Pesticide Use on Major Crops 参照”)。

ある種の農薬については、発ガン性の疑い等の理由でタイでも農薬としての

使用が禁止されている。1986年迄に、BHC、ENDRIN、DDT、EDB等16種が禁止されたが、禁止の理由等明細は、ANNEX IV-7 "Pesticides Banned in Thailand" を参照願いたい。

c. 粃・精米中の残留量

粃の立毛中に圃場で散布された農薬の粃中の残留量は一般に少ない。農業局の農薬部(DATS)が1984年に各地から採取した粃について残留量を調査しているが、ANNEX IV-8 "Range of Pesticides Found in Paddy, 1984" に示されている通り、農薬が検出されたサンプル数は多いが、残留量は少ない。

ただ前述のとおりENDRINは1981年に、DDTは1983年に使用禁止されているにもかかわらず、1984年でも粃の中から検出されている。これは、土壌が汚染されていることを示している。

タイにおいては、アメリカのように収穫後の粃に直接農薬を散布する(Post Harvest Application)ことはほとんど無いと言われているが、前出のDATSでは、1986年に、Post Harvest Applicationによる残留量について次のような実験を行っている。

使用農薬: MALATHION、FENITROTHION、METHACRIFOS、PERMETHRIN、
CYHALOTHRIN

散布濃度: 10 PPM

散布後1ヶ月間保管した粃を精米し、モミガラ、糠、玄米、精米及び炊飯米、米粉中の残留量を分析。

結果はANNEX IV-9表 "Decontamination of Insecticides in Rice Products" 参照。

ここでは、直接粃に散布された農薬はその大部分がモミガラと糠に残るが、精米中にも0.01~0.04 PPM残ることが示されている。

(2) 問題点

これ迄にタイ国内で表面化した農薬問題は、1986年に除草剤、パラコート(PARAQUAT)が淡水魚の養殖池を汚染し、大量の魚が病気をひき起こし、死亡した例がある他、昨年日本向けに輸出された鶏肉から許容限度を超えるディルドリン(DIELDRIN)が日本の揚港で検出され、積み戻されたケースが何回か出た。

タイでは未だ、国内流通の野菜、果物、その他食品中の残留農薬を規制、監督する制度はできていないが、Joint FAO/WHO Food Standards ProgrammeのCodex

All-mentarius Commissionによる“Codex Maximum Limits for Pesticide Residues”により規制する意向を持っている。

輸出される食品類については、積地において“CODEX”規制値をクリアーすることを要求する輸入国が年々増えて来ている。輸出米についても同様であり、次にその例を示す。

a. 輸出米中の残留農薬に対する輸入国からの規制

輸入国側は、残留農薬規制を信用状(L/C)に明記してくるが、その方法には次の2つの形式が見られる。

・イラク、シリア、サウジアラビア等

“The residues of insecticides should never exceed the max limits allowed by Codex Alimentarius Commission of the two international bodies WHO and WAO”

・ソ連、中国、ユーゴスラビア等

“The rice must not contain more than maximum allowed pesticides residue expressed in PPM, as follows : LINDANE 0.1, DDT 0.03, HCH TECHNICAL 0.02, MALATION 3.00, HCN 6.00, ALDRIN 0.02, DIELDRIN 0.02, HEPTACHL-OR and HEPTACHLORPEROXIDE 0.02”

b. 分析と証明書発行

残留農薬については、ほとんどの輸入国が、輸出国政府機関の分析所による分析・証明書を要求している。民間検査会社所有の分析所の分析・証明書を認めるケースもあるが、残留農薬の分析が可能な検査会社は、タイ国には大手の2社しかなく、他の中小検査会社は政府の分析所に依頼せざるを得ないのが現状である。

上記のようなL/Cが来た場合には、輸出検査にあたる民間検査会社が輸出業者の倉庫に用意されたロットからサンプリングを行い、合成サンプルを作って前述のDATSにこのサンプルを持ち込む。DATSの分析所がL/Cに要求されている分析項目について分析し、DATSが証明書を発行する。

1989年2月3日附の地元英字新聞“Bangkok Post”紙が伝える処によると、輸出品に対する食品衛生検査サービスを提供している厚生省の一つの課が、その分析点数が従来月に約100点のペースから最近では月に約1,000点に急増したために、職員を倍増し“部”に昇格し、残留農薬についてもカバーすることになったという。

V. 制度と流通

Ⅴ 制度と流通

Ⅴ - 1 制度

5 - 1 - 1 行政官庁

(1) 農業・協同組合省

農業・協同組合省は、ANNEX V - 2 に示されるように大臣、副大臣(3)、官房および諸業務を担当する12の部局より構成される。同省の機能は米を中心とする農産物の生産対策・試験研究に関する活動が中心となっており、例えば、農地の所有・利用に関する行政分担は内務省、農産物の加工は工業省、加工技術開発は科学技術エネルギー省、流通に関連する業務は農作物の需給調整を含めて商務省、また、農業金融は大蔵省となっているように、農業・協同組合省の行政的役割と分担は日本の農林水産省のそれと大きく異なっている。

米穀に関するポストハーベスト作業改善に関連する部局としては、農業局(ANNEX V - 3)、農業普及局(ANNEX V - 4)および協同組合振興局(ANNEX V - 5)があり、新技術の開発・導入、農民グループへの普及活動、組合事業振興等を積極的に実施している。

a. 農業局 (Department of Agriculture)

本局名のタイ語を直訳すると農業技術局となるように、農業局の本来の役割は米を中心とする農産物の生産技術振興をはかることにある。同局の組織・機構は(ANNEX V - 3)の通りであるが、そのなかでポストハーベスト作業改善計画に関連を持つ下部機構は下記の通りである。

● 稲作研究所 (Rice Research Institute, ANNEX V - 6, V - 7)

稲の生産技術振興のために全国に6ヶ所の地域研究センターと18ヶ所の農業試験所を配置し活動を行っており、本局に所属する職員のみで500名を越す農業局最大の組織である。ここでは機械化作業に適する稲の品種改良を目的として種々の育種プログラムを実施している。

● 農業工学部 (Division of Agricultural Engineering)

本部の下部機構であるAgricultural Machinery and Storage Sectionではタイの各地における稲作に適する農業機械、とくに脱穀機の開発を積極的に進めている。また此处では農家段階における稲の保管処理技術等、本題に関連して多くの興味ある研究・開発を実施している。

● 農芸化学部 (Division of Agricultural Chemistry)

米穀を中心とする農産物の加工技術振興業務が本部の役割である。本題に関連しては副産物利用、たとえば、米糠油の抽出・精製、もみがらの有効活用など課題としてあがっているものの、設備の不足とか研究予算の不足のために実質的な成果は現在のところあがっていない。

● 農薬部 (Division of Agricultural Toxic Substances)

各種の農薬；殺虫・殺菌・除草剤使用の結果発生する汚染の実態調査と対策が本部の役割である。主として米を中心とする農産物の輸出にあたって必要となる残留農薬含有量に関する公的証明書を取扱い（サンプリング・分析証明書発行）を行っている。

b. 農業普及局 (Department of Agricultural Extension)

新技術や改良種子の普及等の広範な営農指導を本局が主導して組織している Farmers' Association (農会, 1988年度において3,923 単位農会, メンバー数 489,194名) を通じて実施している。農民にもっとも近い行政組織として今後ポストハーベスト作業改善のために有効な活動が期待されている。たとえば、本局が農民活動支援態勢として整備を進めている「Farm Machinery Promotion Centres (農業機械化促進センター)」は、ポストハーベスト作業改善を目的とした普及・訓練などの諸活動のための中核として今後さらに重視されよう。

c. 協同組合振興局 (Cooperative Promotion Department)

農民金融および販売・購買事業を中心とする広範な経済活動を展開するために政府は郡レベルの Agricultural Cooperatives (農業協同組合, 1987年度において 1,157組合, 883,694 組合員) を組織し、各種の活動を通じて農家の所得を向上し、農村開発に努めている。ポストハーベスト関連業務に関しては、Engineering Division (技術部) が農業機械一般についての指導を全国の10ヶ所に設置している Engineering Centres (技術センター) を中心に実施している。此処では当局が展開している“エンジニアリング・サービス計画”のもとに、農協や組合員が機械・施設(精米所)など、新しい技術を導入するにともなって、必要となる運転・保全・修理など技術サービスが提供される。

(2) 商務省

米穀の流通に関する商務省の役割と機能は大きい。すなわち、初や精米の国内流通は国内流通局が、精米の輸出は外国貿易局がとりしきっている。同省の基本

政策は生産・販売機構の再編成による経営の合理化、雇用の創出、および所得の増大と地域格差の縮小であり、その戦略的方策としては、生産・販売の拡大、雇用の増大や基礎的サービス整備等の計画を展開するとともに、市場整備などを通じて価格構造の調整、取引の公正化があげられる。

米穀の流通に関していえば、商務省は従来より米価政策の主務官庁（ANNEX V - 8 参照）であり、外国貿易局によるG-Gベース契約の輸出を担当するなど商務省がもっている米穀流通場の役割はすこぶる大きい。最近、国内流通局によって農民の初売却に関するバーゲニング・パワー向上のために Temporarily Paddy Marketing Scheme を実施した。

(3) その他

米穀のポストハーベスト改善に関して下記の行政官庁が直接また間接に関連している。

a. 工業省

農林水産省の加工、例えば澱粉、砂糖、缶詰等の製造を工業省が直接統括しているように、ポストハーベスト改善に関連しても精米事業、農機具製造事業等工業省が担当行政庁となっている。すなわち、初摺り精米機に関して言えば、ゴムロール、精米ロール等の規格化を実施しているなどが好例である。

b. 科学技術エネルギー省

同省は農産物の加工技術開発・導入の分野において行政的役割をもっている。ポストハーベスト改善に関して、今次の調査時、農産物の包装技術の開発と導入に関連したプロジェクトを実施するべく、技術協力の要請書が提出されていた。

c. 内務省

地域開発の主務官庁である内務省は、農業・協同組合省、文部省、保健厚生省、工業省等各省が行うの地域活動を調整・統合し農村開発にとり組んでいる。内務省のプロジェクト方式は7～8ヵ村で形成されている区（タンボン）ごとに、具体的な村民の生活環境改善項目を盛り込んだ「村落開発5ヶ年計画」を立てたうえで具体的な実施案が採り上げられる。このようなプロジェクトは政府が押し進める「農村貧困根絶計画」の具体的な実施案でもあり、内容として農産物のポストハーベスト技術改善、市場改善に関連したものが多く、とくに前者の場合はポストハーベスト作業に携わる多くの婦人の労務負担を軽減し、農村の生活水準を向上させるために有効な手段としておおいに歓迎されている。しかし、実際には政府、また自治団体の財政不足から、そのうち極く一部分し

か実現していないのが実情であり、そこでとり残された項目のうち、とくに住民生活に切実なもの、緊急性のあるものについては地元有志からの寄付金や、村民の無償労力提供など自主財源で実現をはかっている例も多い。例えば、医療基金や飲料水施設基金を積み立てたり、また備蓄米倉庫を建設して余裕のある農家が粃を預け、飯米や種粃に不足を来たした農家に10%の現物返済条件で貸付けるなどである。

5-1-2 関連公団

タイの農産物流通は基本的にその大部分が民間商人によって行なわれているが、政府は農民に不利な価格を押しつけられることを排除する目的をもって、従来さまざまな手段を講じてきたが、農産物流通市場に対してとられてきた直接的介入策として次の3つがあげられる。

- イ. 米価下落時に支持価格で買いささえる。
- ロ. 農家のより近くに粃の市場を特設して、彼等のバーゲニング・パワーを向上させる。
- ハ. 粃の収穫時、その価格は著しく下落するが、このようなとき農家が粃を売らなくもよいように財務的な便宜を与える。

このような政策の実行機関として、農民市場機構(MOF)、公共倉庫機構(PWO)、農業・農協銀行(BAAC)が活動している(図V-1を参照のこと)。

(1) 農民市場機構(Market Organization for Farmers: MOF)

MOFは農産物・農業生産資材および農家消費財流通における農民の不利な立場を是正することを目的として設立された政府機関である。

設 立 : 1974年10月

所 管 : 農業・協同組合省

主たる業務 : ① 農産物(米・メイズ等)の買入れ
② 農業資材(肥料・農機等)の売り渡し
③ 食料消費材(生鮮野菜等)の売り渡し

政府出資 : 100%

組 織 : 各県レベルに支所を置く。

農業普及局指導の農民グループ

(1988年現在で540)

政府の農産物価格支持政策の基にMOFが粃を購入してきた過去の実績をみる

と、それはタイ全土で生産される量の約1%にすぎず、残念ながらMOFの活動が実際に農民の販売価格を押し上げ、支持価格に近づけるような効果を果たしているとはとても考えられない。(調査時の1988/89年度産米穀について市場価格が高値に推移しているため、買付け予定はなかった。)その理由は主として下記のことによる。

- イ. 支持価格の設定が低かったため、地方によっては民間商人への売買価格が上回った。
- ロ. MOFの買付け場所が農民にとって遠隔地である場合に、輸送費がかかり、いっばう自宅まで買付けに来る民間商人に販売するほうが農民にとって容易であった。
- ハ. この政策実施に対する政府予算が少なすぎ、買付け数量が伸びなかった。

(2) 公共倉庫機構 (Public Warehouse Organization : PWO)

PWOは、農産物の価格の維持と、低所得者層への安い消費財の販売を目的として設立された政府機関である。

- 設 立 : 1955年
- 所 管 : 商務省
- 主たる業務 : ① 精米の買付け及び国内市場への販売・輸出
② 消費財を低価格での販売
③ 穀物倉庫業(倉庫能力 約5万トン)
- 政府出資 : 100%
- 組 織 : 250人

政府の農産物価格支持政策の実施機関としての機能と役割は前述のMOFとはほぼ同一であるが、MOFは初め買付けを農民から直接実施するというのに対し、PWOは精米を精米所より買付け、それを保管するという役割になっている。実際の業務については、現在の高値推移にある米穀の国際価格のもとで政府の買入れ介入は必要でないことから、調査時PWOは米穀に関し殆ど活動はなかった。しかし、もし価格が低落し政府介入の必要に迫られても下記の理由によりPWOが本格的にこの種の業務を運営できるかどうか疑問が多い。

- イ. 1984/85年度の大量買付け、保管、販売において財務的に大きな赤字を生じ、その回復ができていない。また、事業運営上多くの不正が発生し、職員の志気を著しく阻喪した。
- ロ. PWOが所有している倉庫収容能力ではとても運営が難しい。対象が安価な農産物の場合、民間より借りて営業するとき、赤字が累積するばかりである。

(3) 農業・農協銀行(Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives:BAAC)

BAACは、農業振興のための政府施策を農民または農協・農会が実施する場合に、低利の融資援助を行うために設立された政府系金融機関である。

設 立 : 1966年11月

所 管 : 大蔵省(政府系特殊銀行)

主たる業務 : ① 農民および農協・農会が行う業務・諸活動を促進するための金融業務

② 農民への農業生産資材の「現物融資」と籾の「現物返済」業務

③ 籾の担保業務

④ 籾の市場業務

資 本 : 1,978,000,000バーツ

貸付け先と額 : 33,111,000,000バーツ

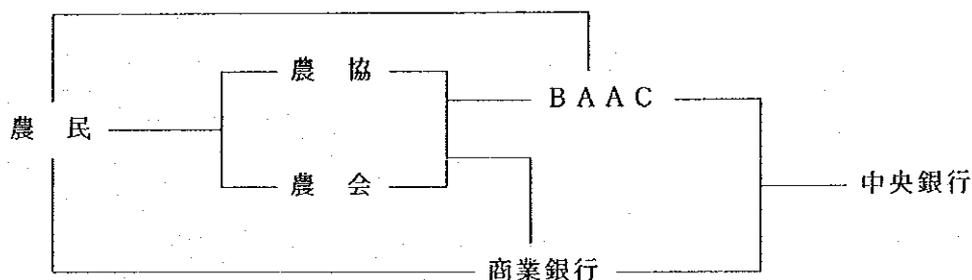
登録農家数 : 1,576,261 人

支 店 数 : 81

支 所 数 : 582

職 員 数 : 5,282 人

1966年のBAAC創立を契機として、タイにおける農業金融制度が下記のように確立した。



政府は、米価政策をはじめ各種の農業振興政策を遂行するうえで財務的役割をBAACに与えてきた。米穀の流通に関連してBAACが関与してきた二三の例を示すと以下の通りである。

① 米生産信用販売リンク計画
(Production Credit and Marketing Linkage Program)

農協の全国組織であるタイ農協全国連合会(ACFT)を頂点とする米の集荷・調製・貯蔵・輸送・加工・配布の業務システムを強化し、これにBAAC

の信用供与を組み合わせて、農民に対しより公正な米価を保証する。

② 粳低当計画 (Paddy Pledging Scheme)

収穫の季節には大量の粳が市場に出廻るため価格は暴落する。このようなときに粳を市場に出す農民のために、B A A Cは収穫された粳を担保に低利に融資を与え、農民が粳価格が回復してから市場に放出できるよう経済的な支援を与える。

③ 粳市場計画 (Central Paddy Market Scheme)

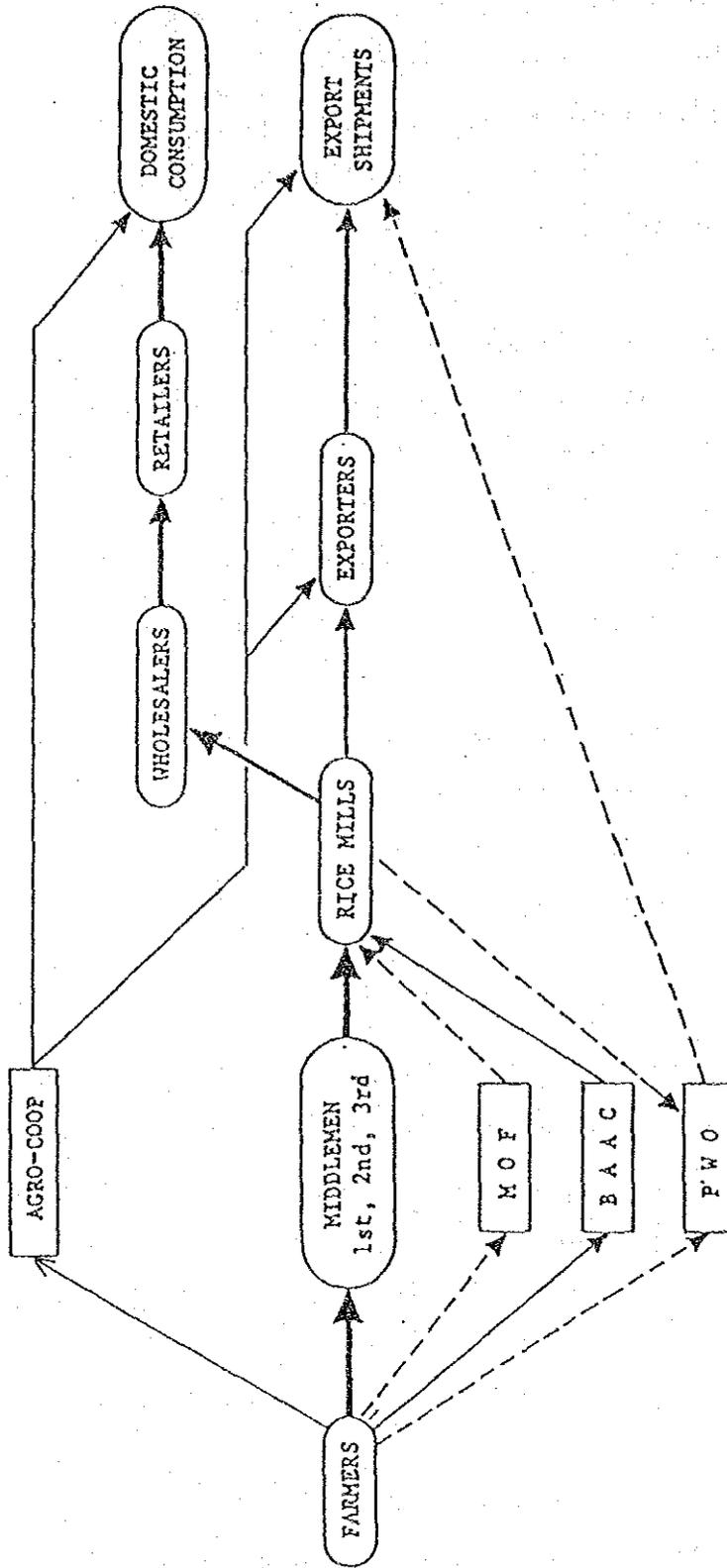
B A A Cが自ら粳市場施設を持ち、加入メンバーの農民に対し適正な競売する機会を与えるなど粳売却上の便宜を与える。

農業開発金融機関としてのB A A Cは、政府の米価政策の実施機関として業務を行っているが、下記のような問題があり、諸計画は目標どおり進展しない悩みを持っている。

- イ. 米価政策を行うときの提携機関 (P W O、M O F、A C F T) の業務能力に限界があり、計画通りに進まない。
- ロ. 最近ではPaddy Pledging Scheme とか Central Paddy Market Schemeなど自力で運営しようとしているが、技術面での運営において負担が多くなっている。

さらにB A A Cグループの農家は、1980年以降B A A Cより農家は「現物貸付」を名目として肥料、農機などの生産資材を受け、さらに1984年より「現場返済」を名目として農家は粳をB A A Cに販売できることとなった。このような事情から上記のB A A Cの諸計画も加えてB A A Cは自らの金融事業のため、現物の粳の取扱いを自らの職員を動員して日常的に取り扱わなければならない状況となっている。

PUBLIC ORGANIZATION IN RICE MARKETING ACTIVITIES



— 流通経路

- - - 制度のみで流通実態はない

(1989年2月調査時)

図V-1 米流通における公的機関の活動関係図

5-1-3 農民組織

タイの農村には下記の3つの農民組織が存在している。これらの組織体は開発途上国に共通していずれも官製であるが、その加入については強制的なものでなく、農民の自由な意思決定によるものである。国家開発計画ではこれらの農民組織は、

- ① 地方の人々の自己開発能力を高め、
- ② 社会をより公正な構造に調整し、
- ③ 協同組織・活動による農民のバーゲニング・パワーを助長し、農民手取価格を上げる。

等の活動のために貢献が多いと位置づけているが、この3つの組織は最終的には農協活動体として競合されることが期待されている。

(1) 農業協同組合 (Agricultural Cooperatives : ANNEX V - 9)

タイの農協組織化の歴史は比較的によく、1911年ピッサヌローク県の16農家によって始まり、1920年には中央平原において1,190組合員をもつ60の農村信用組合が結成された。現行の協同組合法は1968年に移行されたもので、その後1972年にかけて従来の小規模な各種協同組合は政府によって総合農協として合併され、信用事業と経済事業（販売・購買事業）を同時に行う多目的の農協が郡レベルに結成されていった。

農業協同組合振興を担当する部局は、1920年当時の農業省に協同組合局が設けられて以降、いろいろな紆余曲折を経て1972年より協同組合振興局 (Cooperatives Promotion Department - CPD) および協同組合監査局 (Cooperating Auditory Department - CAD) の2局によって一切の協同組合関連事項が所管されることとなった。

○ 農業協同組合・・・1987年現在

単位組合数	:	1,157 単協
組合員数	:	883,694 人
全農家に対する加入比率	:	約20%
単位組合の種類	:	一般農協、土地改良農協、米販売農協、 専門農協（たばこ、花卉、家畜、酪農等）、 開発地区農協
組織	:	県農協連合会 ———— 73 タイ全国農協連合会 — 1

○ 農協振興のために進められているCPDの諸計画

イ. 不振農協への助成と教育研修

全国約 400組合の不振農協に対する財政面での助成措置と、これら農協役員に対する教育訓練。

ロ. 農協による米集荷と貸付回収のリンクージ・プログラム

協同組合振興基金を活用し、農協が米の集荷・保管・精米・販売を行う。

農協倉庫 : 562ヶ所、269,800トン

精米所 : 48ヶ所

精米実績 : 120,000トン/1987年度

農協は今後、このような活動を通じて米に関する品質管理の改善、計量・グレーディングのさいの公正取引の実現および他のポストハーベスト技術改善にも重要な役割を果たすことが期待されている。

ハ. メイズ開発プロジェクト

中部地域のメイズ主産地5県から6農協と6農会が選ばれ、優秀種子の開発、普及より農協育成まで総合的なプロジェクトとして展開され、日本とタイの両国間の技術協力プロジェクトとして8年間継続し、既に完了している。

ニ. 農業関連加工処理施設計画

この計画は、農協が組合員の生産物を加工処理することにCPDが技術面、資金面で援助を行うものである。施設には集乳場、食肉処理場、飼料工場、製茶工場などがある。

ホ. 農協振興計画

農協振興のために1981年より2ヶ年をかけて日本とタイの協同調査が実施され、最も緊急を要する東北地方の5農協の振興に重点が置かれ、4名の専門家が日本から派遣され活動中であるが、この協力は1989年7月にて完了する。

ヘ. 農村所得向上計画

西独の協力のもとに農協の主婦による手工芸が小規模の農村工業を通じて所得の向上をはかろうとするもの。

ト. 土地改良と小規模灌漑計画

エンジン・ポンプの導入や土手の改修、堰の設置による小規模灌漑工事、施設、機械の修理

チ. エンジニアリング・サービス計画

農協や組合員が機械・施設など新しい技術を導入するにともなって、専門的な指導が、運転・保全・修理などの技術サービスをCPDで計画的に実施する。このサービスのためCPDは全国で10ヶ所の農機研修所を運営している。

(2) 農 会 (Farmers' Associations)

農業普及局が技術普及の目的をもった組織体であり、すでに先行していた農協との整合性では「将来は農協として発展すべき組織 (Pre-Cooperative)」として制度上の位置づけが行なわれている。しかし、農協の活動自身現在普及局が実施している営農指導を軸として発展すると考えられるので、この論議はむしろ卵と鶏の関係にあると言えよう。

1987年度における農会組織は以下の通りである。

農会数 : 3, 923 組合

会員数 : 487, 194 人

全農家に対する加入比率 : 約10%

農会のもつ組織体の性格が農協や後述するB A A Cグループのそれと異なる点は以下のようなものである。

- ① 農協がほぼ郡単位に組織されているのに較べて農会は村を単位として組織され、全国平均でも1組合あたり約120人の小規模な組織であり、農民の活動に最も直接的である。
- ② 農会には農協にみられるような専任職員がいない代わりに、普及員組織が全国に網羅している。しかし、組織上部段階での計画と予算によって現場の事業が制約を受けることにもなる。
- ③ 農協やB A A Cグループが主として大農を中心とする経済活動グループであるのに対して、農会は篤農家(コンタクト・ファーマー)を中心とする営農活動グループである。

現在、タイでは普及活動を通じた米穀のポストハーベスト作業改善に顕著な実績はない。

しかし、担当局によれば米の生産に関しては今後は量より質の改善の時代に入っており、いままで生産性の向上に重点が置かれていた営農指導の方針を今後はポストハーベスト作業改善に向けると明言しており、既に農業普及局では、「Farm Merchinery Promotion Centre」を設置するなど、本格的な農民活動支援態勢の整備を急いでいる。

(3) B A A C Group

B A A Cグループとは、B A A Cより直接融資を受けている未組織・個別農民のグループであり、この貸付をうける農民たちが連帯保証のためにつくったグループが「B A A Cグループ」と呼ばれる農民の集合体である。このグループは、あたかも農協・農会とならんで第3の農民組織であるかのように言われているが、厳密に

言えば、B A A Cによる貸付が行われてはじめて成立し、貸付がなくなれば、解消する仕組みとなっている。

最近タイの農村部においては急速に資金の需要が高まってきた。例えば、農作業の機械化、砂糖キビ、キャッサバ等の商品作物への投資が積極的に行なわれた結果、農村地域におけるB A A Cの役割と機能は年々高まり、政府の強力な支援もあり、グループ加入者を年々増加している。

B A A Cグループへの加入者数（1987年度）： 1,576,261 人
 全農家に対する比率： 約30%

B A A Cグループの組織率は、毎年1%、10万人程度の会員が増加している。このことは農会が70年代の終わりから、農協が80年代に入ってから組織率が一進一退をくりかえしているのと比較して興味する事実である。養豚、養鶏や都市近郊の野菜栽培、果実園の投資等タイ農家の農業経営の変化により、より資金の需要が高まってきたものと考えられる。

タイの農家は、公的金融機関以外の非機関系（地元商人、地主、近隣者、親類等）より高い金利の金融を受け恒常的貧困の要因を作っているといわれている。それらの実態は表1、2の通りであり、これらの表より公的金融機関による融資の比率が高まっていること、また、非機関系の貸出金利が20~50%となっていることが読みとれる。

第1表 農家の借入先別農業融資の比率

借入先	Crop Year						
	1970/71	1971/72	1975/76	1976/77	1978/79	1980/81	1982/83
金融機関 1)	34.4	36.3	57.7	63.0	63.9	57.9	66.2
非機関 2)	65.6	63.7	42.5	37.0	36.1	42.1	33.8
合計	100	100	100	100	100	100	100

1) B A A C、商業銀行、農業協同組合、農会等。

2) 親類縁者、近隣者、地主、地元商人等。

Sources: D A E, M O A C "Indebtness, Situation of Farmers in Thailand" 1970/71, 1971/72, 1975/76, 1976/77, 1978/79, 1980/81, and 1982/83's Reports.

第2表 非機関貸出金利

(年利：%)

融 資 者	Crop Year				
	1971/72	1975/76	1976/77	1978/79	1980/81
地 元 商 人	33.62	49.44	37.44	48.12	36.69
近 隣 者	24.08	39.00	29.50	44.28	32.29
親 類 ・ 縁 者	17.73	28.8	22.0	22.08	26.09
地 主	20.94	32.6	24.10	47.04	20.6
そ の 他	4.29	21.6	29.5	20.16	51.53
	24.98	34.28	28.51	36.34	32.16

Source : D A E, M O A C "Indebtness, Situation of Farmers in Thailand" 1971/72, 1975/76, 1976/77, 1978/79, and 1980/81's Reports.

借入金の資金用途をみると下記（1985の実績）のように農材具購入が多い。

農機具及び建造物	36.8% (うち農機具22.2%)
土地改良	34.2
家畜	20.6
漁業等その他	8.5
計	100%

一方、貸出金利の概要を述べると次の通りである。

商業銀行の一般貸出金利は年19%となっているが、農業貸出については1985年から実施された中央銀行のガイドラインにより年15.5%と規制された。これに対し、B A A Cの農民向け貸出金利は年14%、農協に対する転貸資金は年11%（農協の対農民貸出金利は年14%）となっている。

B A A C現物融資制度実績等資料を ANNEX V - 10 ~ V - 13に示す。

5-1-4 制度上の問題点

これまで米穀のポストハーベストと市場流通改善に関連する行政機関、政府実施機関、研究開発援助および改善の担い手である各種農民グループの概要を紹介してきたが、此处ではそれら機関・組織のなかに実在する問題点を指摘し、将来の改善方向をさぐる糸口としたい。

問題その1：

“行政の仕組みが複雑であること”

たとえば、精米技術の改善をはかるとき、原料初については農業・協同組合省、精米機械に関しては工業省、製品の販売は商業省というように、行政官庁が多岐にわたって複雑である。改善をはかる当時者自身からすれば、非常に煩雑なこと

となっている。

このような行政の仕組みの複雑性は、政策の運用にも影響を与えている。たとえば、米価政策委員会はその政策の実施を農業・協同組合省、商務省、内務省がそれぞれの分野において協力して実施するよう期待しているが、実際には、おたがいの提携がどれだけ為されているか疑問であり、せっかくの政策も実施上効果が薄いのが現状である。

問題その 2 :

“研究開発化活動の重複性”

同様な課題の研究開発活動が無統一にいろいろな部局で実施されているので、実効が薄いうえに無駄が多い。たとえば、農業・協同組合省のなかでもポストハーベストに関連する農業機械を取り扱っているものは農業局、農業普及局、組合事業局と広範囲にわたっている。しかし、それらが農業局は新技術の開発・導入に、農業普及局は適正機械の普及に、さらには組合事業局はそれらの運転・維持・管理の各分野に系統だって運用されているならば、それらの役割を理解できるが、現状はそのような統一性はなく無駄が多いのが実情である。

問題その 3 :

“政策実施機関の運営能力”

1984/85に米価が暴落し、政府は農民の利益を保護するために大量の買付け（流通量の約10%）をPWO（精米）やMOF（粳）に要請した。政策実施機関であるPWOやMOFは懸命に活動したが、まずこれら大量の粳や精米を収容する倉庫施設を持たないために民間より高い倉敷料を支払って運営するはめになった。次に、PWOにもMOFにも倉庫管理のため技術や経験がなかったので、保管中に粳や精米が著しく被害を受け、倉出しするときの品質は倉入れ時の品質より著しく悪く、このためPWOやMOFは莫大な損失を被り、その当時発生した経済的損失は両機関の財務負担として残り、現在でも彼等の運営を圧迫している状況である。

すなわち、これらの政策実施機関は業務運営のために必要な施設もノウハウも持たず業務を実施したために結果的に大きな傷をもつことになった。

問題その 4 :

“農民の間で階層化が進んでいること”

現在タイの農民の間で経営体質の変化が急速に起こってきている。機械導入に

よる合理化、新技術導入による生産性の向上と農業の多様化への変化であり、そのために彼等の中で農業資金の需要が高まってきた。これに応えるのがB A A Cや協同組合が行う低利融資である。しかし、その融資条件とか運用条件は大農や中農に対して有利となっており、小農や貧農に融資をうけるのに難しいのが現状である。このことは現在進行している農村の近代化に対し小農や貧農の参加が非常に困難であり、つまるところは農村のなかに従来にまして富の階層化が進むことが予想される場所である。たとえば、村の企業家と呼ばれる大農クラスの農家は公的機関より有利な融資条件で金を借りて精米機や脱穀機を購入し、近在の多くの小農を対象に貸搗きをしたり、また、脱穀の請負いを行うなど、機械や新技術の導入ということが、むしろ村の階層化を促すという皮肉な現象になる可能性が大きい。このことを改善するにはB A A Cの融資条件を緩和するとか、より多くの小農や貧農が参加できる農業協同組合の運営を通じて社会の公平を保つようはからうことが、現制度上もっとも現実的であり、かつ近道であると考えられよう。

V - 2 流 通

5 - 2 - 1 流 通

タイ全土、73県で生産されたコメがどのような流通経路をとるのかをみる前に、先ず全体としての需給関係を1985/86年度の生産と消費関係でみると次のようになっている。

米 の 供 給 と 需 要

	粳ベース (1,000ト)	精米ベース (1,000ト)
前年繰越し	1,591	1,050
生産量	19,521	12,884
供給計	21,112	13,934
国内食用	11,524	7,606
種子粳用	600	396
その他の用途	900	594
需要計	13,024	8,596
輸出計 (供給計の31.0%)	6,550	4,323
期末在庫	1,538	1,015

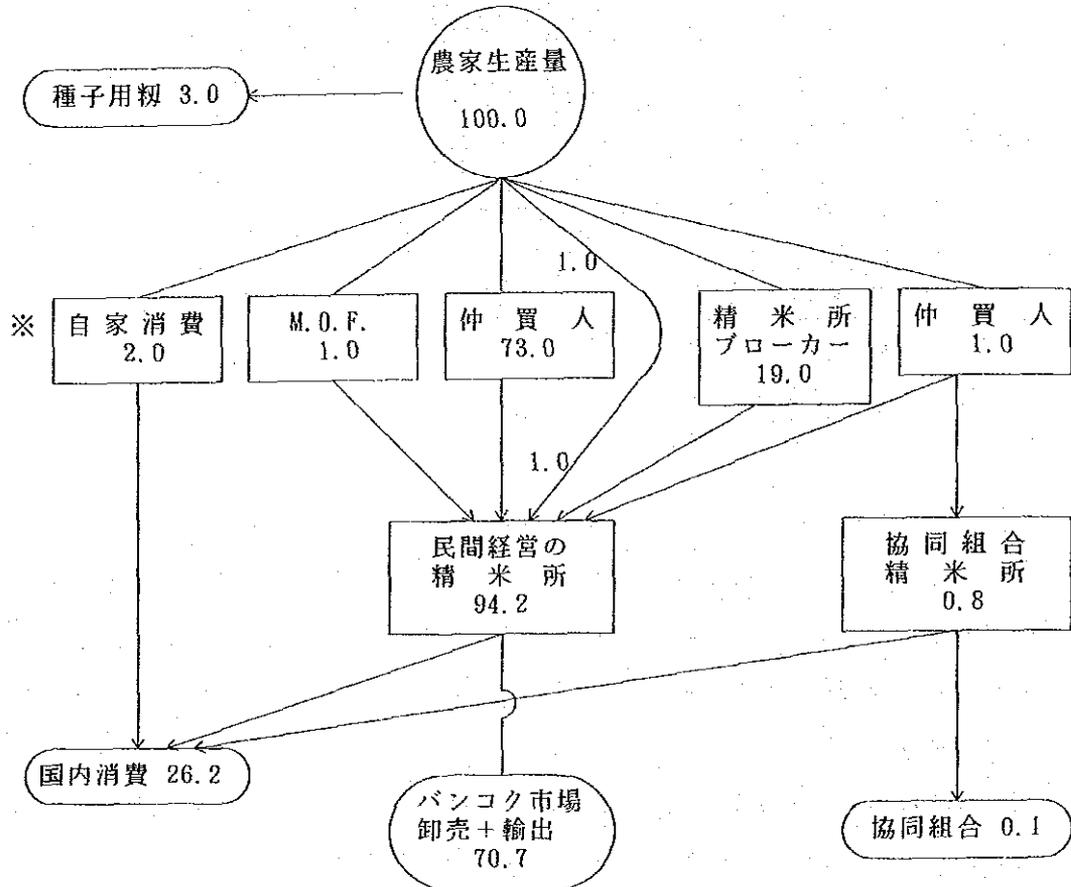
上表から、その年の全供給量の少なくとも31.0%のコメが輸出用として生産地から輸出港であるバンコクに向けて動いていることが分かるが、全国で動く量はこれに県間で動く量を加えなければならないので、次に各県の需給関係をみてみると表V-1および図V-3の通りである。

表V-1は各県の生産量と人口(1985年12月現在)から、農業経済局(Office of Agricultural Economics)が需給計算する時に使う1人当たり消費量218kg/年(粳ベース)、精米ベースで143.63kg/年を使って各県の生産量-消費量の過不足を計算したものである。

表V-1から73県のうち自給できる県が48県、他県からの供給を必要とする県が25県であり、不足県は北部の山岳地帯、海岸沿いのバンコク近県および南部に多い。

即ち、大消費地であり、輸出港であるバンコクおよび南部諸県へのコメの大きな流れがあり、その動く量は少なくとも、全供給量の40%に当たる粳ベースで558万トに達することがわかる。

	籾ベース (1,000ト)	精米ベース (1,000ト)
不足県25県 の不足量計	1,900	1,254
輸 出 量	6,550	4,323



農業・協同組合省調べ (1985/86)

※ 中央平原の農家は籾生産量のほとんどを販売する。

図V-3 中央平原における籾、精米の流通経路の一例

表V-1 タイにおけるコメの生産および消費 (1985/86)

	Production (Tons)			Population *85	Consumption (Rice 143.63 Kg/P)	
	1st Crop	2nd Crop	Total		(Paddy 218 Kg/P) (Tons)	Minus in ()
All Thailand	17,929,753	2,334,114	20,263,867	51,795,651	11,291,452	8,972,415
NORTHERN	5,101,066	249,057	5,350,123	10,391,368	2,265,318	3,084,805
NORTH-EASTERN	7,392,366	87,485	7,479,851	18,060,945	3,937,286	3,542,565
CENTRAL PLAIN	4,503,715	1,921,124	6,424,839	16,902,152	3,684,669	2,740,170
SOUTHERN	932,606	76,448	1,009,054	6,441,186	1,404,179	(395,125)
Nakhon Phanom	174,838	2,789	177,627	587,506	128,076	49,551
Sakon Nakhon	334,893	570	335,463	885,941	193,135	142,328
Nong Khai	196,766	3,285	200,051	764,904	166,749	33,302
Udon Thani	758,976	5,814	764,790	1,668,037	363,632	401,158
Loei	158,872	172	159,044	511,290	111,461	27,533
Mukdahan	85,993	24	86,017	264,475	57,656	28,361
Yasothon	269,587	633	270,220	487,823	106,345	163,875
Ubon Ratchathani	733,582	10,069	743,651	1,736,105	378,471	365,180
Kalasin	322,641	932	323,573	820,673	178,907	144,666
Khon Kaen	415,024	30,262	445,286	1,542,593	336,285	109,001
Maha Sarakham	338,035	5,574	343,609	845,733	184,370	159,239
Roi Et	601,939	8,848	610,787	1,147,300	250,111	360,676
Buri Ram	910,331	1,349	911,680	1,285,057	280,142	631,538
Sri Sa ket	593,274	7,961	601,235	1,205,438	262,785	338,450
Surin	604,321	1,909	606,230	1,175,598	256,280	349,950
Chalyaphum	216,828	871	217,699	945,307	206,077	11,622
Nakhon Ratchasima	696,466	6,423	702,889	2,187,165	476,802	226,087
Nakhon Sawan	758,774	50,810	809,584	1,042,936	227,360	582,224
Phetchabun	522,252	203	522,455	905,262	197,347	325,108
Uthai Thani	194,240	3,554	197,794	283,074	61,710	136,084
Lop Buri	341,544	46,588	388,132	695,992	151,726	236,406
Saraburi	240,631	25,100	265,731	489,056	106,614	159,117
Kamphaeng Phet	489,203	24,106	513,309	621,743	135,431	377,878
Tak	55,459	2,448	57,907	318,844	69,508	(11,601)
Phichit	536,600	32,027	568,627	553,913	180,753	447,874
Phitsanulok	470,532	57,911	528,443	735,052	160,241	368,202
Nan	63,704	4,874	68,578	417,344	90,981	(22,403)
Phrae	129,547	75	129,622	475,238	103,602	26,020
Lamphang	143,660	5,453	149,113	737,145	160,698	(11,585)
Sukhothai	274,147	11,816	285,963	566,915	123,587	162,376
Uttaradit	226,942	12,887	239,829	441,730	96,297	143,532
Chiang Mai	268,043	19,859	287,902	1,277,835	278,568	9,334
Chiang Rai	546,991	19,315	566,306	981,124	213,885	352,421
Mae Hong Son	36,658	318	36,976	155,001	33,790	3,186
Lampun	128,161	2,509	130,670	398,292	86,828	43,842
Payao	256,153	891	257,045	480,420	104,732	152,313
Chai Nat	335,838	165,557	501,395	339,478	74,006	427,389
Nakhon Nayok	171,517	11,718	183,235	211,444	46,095	137,140
Nakhon Pathom	235,985	269,952	505,937	609,316	132,831	373,106
Nonthaburi	89,648	124,408	214,056	504,424	109,964	104,092
Pathumthani	178,029	193,428	371,457	384,713	83,867	287,590
Ayutthaya	374,501	148,288	522,789	652,977	142,349	380,440
Sing Buri	170,934	64,801	235,735	215,021	46,875	188,860
Suphan Buri	488,670	405,615	894,285	779,703	169,975	724,310
Ang Thong	156,643	89,844	246,487	270,941	59,065	187,422
Bangkok	95,051	32,470	127,521	5,363,378	1,169,216	(1,041,695)
Kanchanaburi	112,722	46,692	159,414	620,033	135,167	24,247
Prachuap Khiri Khan	27,829	1,373	29,202	400,668	87,346	(58,144)
Phetchaburi	180,469	12,207	192,676	410,578	89,506	103,270
Ratchaburi	189,633	10,734	200,367	684,022	149,117	51,250
Chachoengsao	378,794	188,270	567,064	525,717	114,606	452,458
Prachin Buri	417,497	6,073	423,570	779,763	169,988	253,582
Samut Prakan	74,256	45,461	119,717	662,612	144,449	(24,732)
Samut Sakhon	35,958	24,557	60,515	315,373	68,751	(8,236)
Samut Songkhram	1,646	0	1,646	203,418	44,345	(42,699)
Chon Buri	83,119	1,639	84,758	806,396	175,794	(91,036)
Rayong	47,001	6,249	53,250	418,814	91,301	(91,036)
Chanthaburi	46,797	0	46,797	390,348	85,096	(38,299)
Traf	29,003	0	29,003	167,967	36,617	(7,614)
Chumphon	45,455	893	46,348	355,884	77,572	(31,224)
Nakhon Si Thammarat	206,009	10,381	216,390	1,352,237	294,731	(78,398)
Phatthalung	166,890	35,910	202,800	430,412	93,830	108,970
Songkhla	128,755	9,943	138,698	981,670	214,004	(75,306)
Surat Thani	85,375	5,818	91,193	677,602	147,717	(56,524)
Krabi	48,879	46	48,925	257,550	56,146	(7,221)
Trang	56,271	47	56,318	469,263	102,299	(45,981)
Phangnga	13,538	0	13,538	195,360	42,588	(29,050)
Phuket	3,442	0	3,442	147,467	32,148	(28,706)
Ranong	4,779	0	4,779	98,152	21,397	(16,618)
Satun	34,058	1,723	35,781	192,406	41,945	(6,164)
Narathiwat	52,440	1,160	53,600	493,089	107,493	(53,693)
Pattani	68,862	9,797	78,659	483,782	105,464	(26,805)
Yala	17,853	730	18,583	306,362	66,787	(48,204)

(出所) : Ministry of Agriculture & Cooperatives.

タイ米の流通経路については、各地方（県）によっていろいろ事情が異なり、平均的なものをつかむのはむずかしい。中央平原12県を対象に農業・協同組合省により実施された調査があり、この12県で全国流通量の約半分を占めているので、その調査結果を紹介する。

1985/86年度についてみると、表V-3、4に示す通りこの12県で全国生産量の27.3%を出荷しており、その流通経路は図V-2の通りである。全生産量の約3%を種籾として保管する他はそのほとんどを（95%）市場に出していることが示される。

表V-2 調査対象12県の出荷可能数量

	生産量	市場出荷可能量	出荷可能量/生産量
1. Ayuthaya	522,789ト	380,440ト	72.8%
2. Nakhon Sawan	809,584	582,224	71.9
3. Chai Nat	501,395	427,389	85.2
4. Saraburi	265,731	159,117	59.9
5. Ang Thong	246,487	187,422	76.0
6. Pathum Thani	371,457	287,590	77.4
7. Sing Buri	235,735	188,860	80.1
8. Prachin Buri	423,570	253,582	59.9
9. Chachoengsao	567,064	452,458	79.8
10. Nakhon Nayok	183,235	137,140	74.8
11. Supanburi	894,285	724,310	80.1
12. Nakhon Pathom	505,937	373,106	73.7
合計	5,527,269	4,153,638	75.1

図2からタイ米の流通には、MOFや農業協同組合などの公機関の関与は非常に少なく（中央平原の場合2.0%）、98.0%が民間に委ねられていることがわかる。

また農家が直接精米所に売るというケースも1.0%しかなく、全生産量の92.0%が農民に肥料、農業、日用品または現金で融資している仲買人や精米所のブローカー等の中間業者によって扱われている。

このほか、図V-2には示されていないが、精米所からバンコク市場または、南部諸県への流通に廊行（ロンハン）または廊備（ロンヨン）と呼ばれる中間業者が大きな役割をはたしている。

5-2-3 米穀の流通機構

タイで生産される粳は、ウルチとモチの2種類がある。流通全体よりみると生産量の約75%を越えるウルチ米が取引の主役となっている。古いデータであるが、うるち米ともち米の地域別生産量と自家消費・種子用及び販売量は以下の通りである。

表V-3 うるち米ともち米の地域別生産量と自家消費・種子用及び販売量

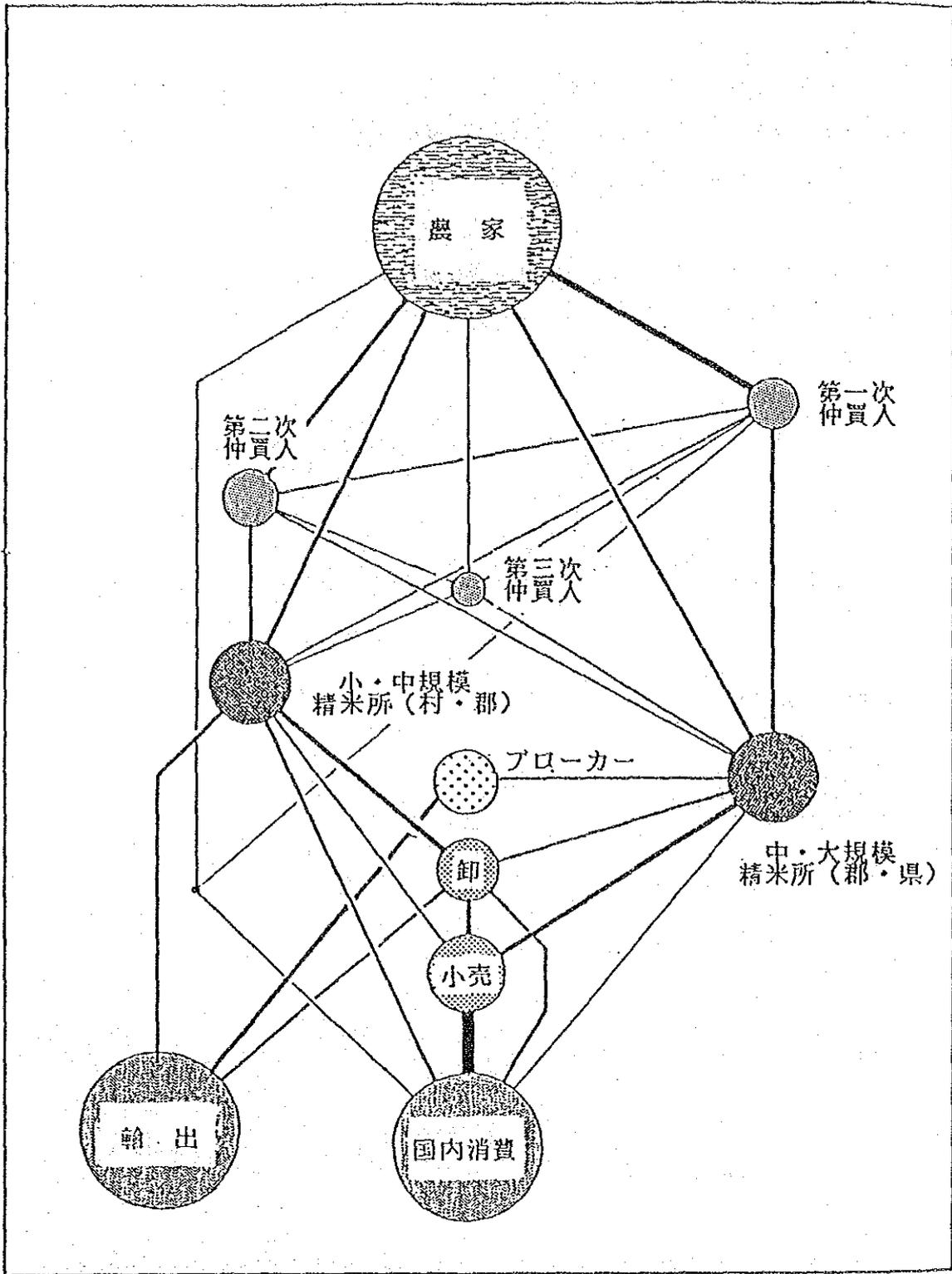
(1981/82)

(Unit:1,000 tons)

Region	Production	Consumption	Seed	Sale
<u>North</u>				
Non-glutinous paddy	3,690	577	103	3,030
Glutinous paddy	1,758	708	40	1,010
<u>Northeast</u>				
Non-glutinous paddy	2,219	922	118	1,178
Glutinous paddy	3,205	1,713	191	1,301
<u>Central</u>				
Non-glutinous paddy	5,748	843	158	4,747
Glutinous paddy	12	-	1	71
<u>South</u>				
Non-glutinous paddy	1,139	527	46	566
Glutinous paddy	3	-	-	3
<u>Whole country</u>				
Non-glutinous paddy	12,796	2,849	425	9,522
Glutinous paddy	4,979	2,421	232	2,326

(出所): Office of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

生産された粳は、農家それぞれに必要な自家消費・種子用を除き市場に流通される。これらの流通経路は、地方生産者市場、卸売り市場、バンコク国内販売市場もしくは輸出市場の3段階にまとめることができる。



図V-4 米の流通図

(1) 地方生産者市場

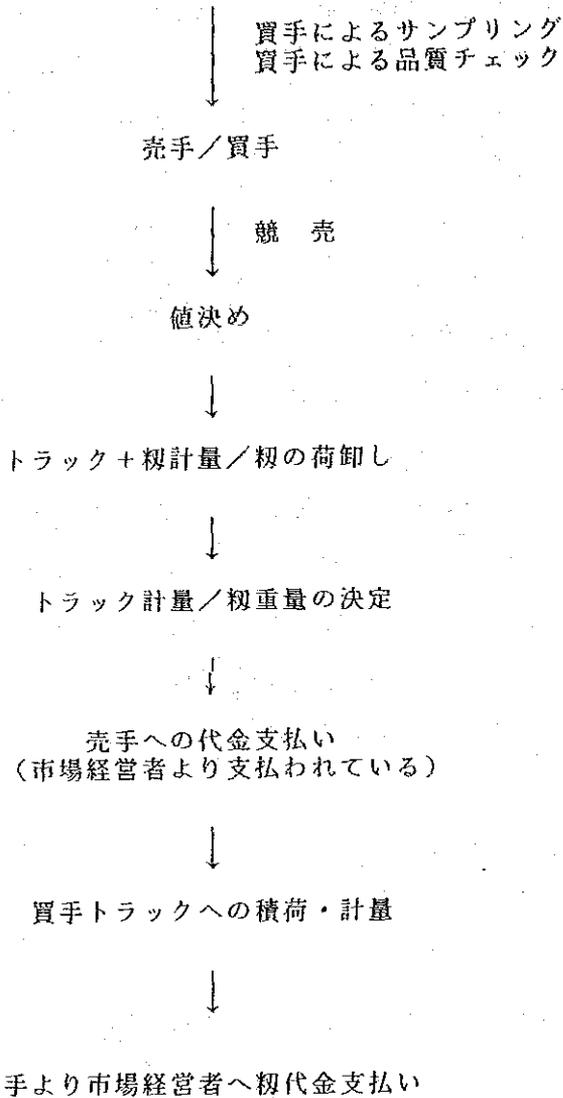
これは生産地の村や町において行なわれる農産物の交換あるいは取引（local market）である。実際には圃場とか道路わき等仲買人が農民より直接買い上げているもので施設というほどのものはなく、また取引 quantity もそれほど大きくない。中央平原では脱穀後の粃を仲買人がバラの荷姿で引取っていく、この場合脱穀業者が仲買人も兼ねていることが多い。一方、東北部や北では農家とか納屋に収納されている粃が取引の対象になっている。この場合、注目すべきことは容積（“lang”といわれる一種のマスで粃の場合10kgとされている。）による取引慣行が一般的であることである。最近では、秤による重量取引が普及し始めたが、農民と仲買人の間では依然として容積取引が習慣となっている。また、粃の種類、品種、品質（とくに水分含有量とか夾雑物）等の要因による価格差についても一般に買手側である仲買人のいなるの査定で取引が行われている。取引価格は、バンコクの市場価格が基本となり、輸送費・手数料等差し引いたものがそれぞれの地方市場における建値となっている。仲買人と農民との間に成立する取引価格は、この市場建値を基準にしたうえで、さらに品質の状態により 100～200パーツ/トン程度の値引きが行われている。また、過湿な二期作の粃については 300～400パーツ/トン値引きされているのが現場での実態であった。

(2) 卸売り市場

これは郡・県単位の地方市場（Regional Market）であり、一般に交通の要所に位置する。ここで取引に関与する業者は所謂第1次、第2次仲買人また精米業者であり、彼等によって市場に搬入される粃の競売が行われる。これら仲買人は彼達の資金に応じて、多種類の農産物を取り扱い、またかなり大規模な取引を行う。基本的には収穫時の粃価格が下落したときに買いだめし、価格の上昇を待つという投機性が高い取引を行っている。この種の市場で有名なのがNakhon Sawan県 Phayuha Khiri 郡にある Kamnan Songの粃卸売り市場である。この粃市場は1965年に始められ、1988年には約60万トンを取扱うようになった。取引が盛況となる1,2月には1日に300台を上回るトラックが到着し、そのために4～500名の人夫が3交代で働いている状況である。

タイにおいてこのように私企業体が市場を大規模に経営している例はめずらしく、今次調査では上記のカムナンソンの他にピサヌルク県に1ヶ所類似の施設を見ることができた程度である。この市場での取引の方法は下記の通りである。

農民／仲買人がトラックで籾搬入



上図が示すように、この籾市場は売手と買手に品質と価格とりきめのために取引の場合を与え、品質と重量を査定し、代金の支払いに便宜を与える機能を果たすことによって成り立っている。

なお、このような市場の将来構想について、今次調査中たまたま経営者側により直接に聞くことができたので、付記すれと以下のごとくである。

- ① しっかりした籾の格付け法の導入
- ② 検量システムの合理化
- ③ 荷役作業の省力化
- ④ 市場情報の提供
- ⑤ 支払い・入金等経理事務の簡素化

等を通じて市場経営の近代化をはからうと意欲的であった。

(3) バンコク市場

これら市場では、バンコク首都圏における販売、または輸出のために精米の売買をおこなう。ここでの業者は一般に輸出商が主役であり、強大な資金力を操って生産地にある様々な精米所より大量の精米を集め、彼等が所有する港湾地区の大きな施設に搬入して、貯蔵、再格付け、包装、燻蒸、船積みといった様々な業務をおこなっている。

市場の機能をもつ施設としてタイ米競売センターがある。ここでは商業省国内流通局がタイ米輸出商協議会、精米業協議会の協賛のもとに定期的（週1回）に精米の競売会を実施している。この競売のシステムは生産地の各精米所より競売にかけられる米の数量とサンプルが提出され、それらを対象にバンコクの輸出商、米の卸商の間で競売が行われるものである。

米の流通ルートは制度的に云えば下記の4つに分類することができる。

○ 商人ルート

地域の仲買人が農民から籾を買い取り精米業者に売り渡す、また農家が直接精米所に売り渡す。精米のあと再び仲買人を通すかあるいは直接卸売業者や輸出業者に販売されるもので、これは一般に商人の手に依りさばかれるもので流通量の95%以上を占める圧倒的に太い流れである。取り扱われる籾や精米の価格は売手と買手の間で相対にきまる自由価格である。

○ MOFルート

MOFが稲栽培の技術普及組織である村単位の農会を通じて籾を購入するもので、籾価格が支持価格を下回ったときに政府の要請がある場合に買付が発動する。今次の調査時においては籾価格が高水準で推移していたのでMOFによる籾買付けの動きは全く見られなかった。

○ 農協ルート

郡段階にある農協の単位組織が販売する。このルートは1980年に始められたもので、ACFTとBAACの協定にもとづき、米販売代金は農協組合員に対して農協の発行する籾受領書と引替えにBAAC支店が直接支払うシステムとなっている。1987/88年産については約120,000トンがこのルートによってさばかれた。

○ BAACルート

BAACが行う「現物返済」業務の結果として、BAACグループに参加する農家より集荷されるルートである。籾価格は売買時の市場価格に準じ、集荷された籾はBAACがまとめて仲買人や精米所に競売する。1987/88年度の場合、チャイナートにあるBAACの籾市場施設で取り扱った数量は約19,000トンであった。

このように制度上の各種の流通ルートが成り立っているが、実際には商人ルートによる流通量が95%以上を占め、他のルートよりのものは、米価の市場価格が好調に保っているとき1~2%の範囲内であり、米価が暴落し政府が農民の手取り価格指示のために買いさへる政策を打ち出した場合においても、実際の運用上の問題などあり全体の流通量の10%を超えることはない。

5-2-4 農民の米販売パターン

農民は、普通彼達の余剰米を中間業者あるいは近くの精米所に販売する。中央部農家はほとんど収穫直後バラの形で生産された粳の大部分を市場に放出する。また北部の農民を例に示すならば、平均して生産量の約2/3を売り渡しており、残り1/3を自家消費あるいは種子・飼料用として使用する。

農民の月別粳販売パターンを以下の表に示す。

農家が粳を販売する月別比率

月	雨期作粳	乾期作粳
1	17.0	—
2	28.9	—
3	21.5	—
4	9.7	2.0
5	5.9	5.6
6	2.7	16.0
7	1.9	44.3
8	3.0	25.4
9	2.7	3.1
10	2.1	0.2
11	1.6	—
12	3.1	—

(出所)：農業及び農業協同組合省、農業経済局

ほとんどの農民は直接圃場において粳を収穫直後、中間業者に販売しているので、その結果生ずる収穫盛期の粳の供給過剰は急激な値くずれの原因となっている。粳と精米の月別価格変動は、一般に新米が市場に出回る11月~12月の間に徐々に値下がる傾向にある。そしてこの値下がりほぼ4月まで連続して続く。その後価格は値上が

りに転じ、9月から10月まで上昇し続ける。価格の動向はこのように農民の籾販売量に対して相互関係を持つ。

5-2-5 米の流通施設

(1) 輸 送

籾や精米の輸送は一般にはしけ、鉄道、トラックでおこなわれる。1960年代においては、はしけによる輸送が一般的であった。なぜなら主要米生産地は中央地域において広がっており、精米所は主要河川の近くに位置し、バラの形で取り扱われる籾の運送は舳使用がもっとも効率がよかった理由による。現在は地方道路も含めて陸路輸送システムが開発され、米の輸送は主としてトラックによる手段へと顕著な変化をとげた。トラックによる輸送は、水路や鉄道による輸送よりも単位当りのコストが高いにもかかわらず、産地の精米所からバンコクや港灣倉庫に直接に且つ迅速に輸送できるという利点を持つ。精米のトラックによる輸送という傾向は、今後も続くものと予測される。

(2) 精米所

タイでは精米所を経営しようとするもの、工業省のFactory Control Divisionに建設する精米所の規模・能力について報告し、許可証を得ることになっている。

しかしながら、その許可証を出したFactory Control Divisionには精米所の所在地、所有者、精米能力などが記入された台帳があるだけで、県別・規模別に区分整理された資料はない。

資料は少し古くなるが79年4月には同Divisionが発表した。78年末現在の精米所の数は全国で3万3,166ヶ所となっており、地方別の分布は次のようになっている。

表V-4 全国精米所分布

所在地	精米所数	(%)
バンコク	155	0.5
中央部	4,380	13.2
北部	7,963	24.0
東北部	16,225	48.9
南部	4,443	13.4
全国計	33,166	100.0

また農業商によると、82年現在で精米所はタイ全体で約3万カ所あり、そのうちの52%が精米能力10MT/日以下の小規模、34%が能力10～50MT/日の中規模、14%が能力50MT/日以上の大規模精米所であるとされている。

一般的に農家が自家消費米を保管せず、籾収穫後、早い時期に市場に出してしまう中央平原部の精米所には大規模なものが多く、農家が籾の保管施設をある程度持ち、籾を除々に市場に出して来る東北部、北部の精米所には小規模なものが多い。

上記の農業省資料から各地区別の一日当たり精米能力（一日8時間稼動した場合の能力）が出されているので、これと各地区の85/86年度の生産量との関係を見ると次のようである。

即ち、バンコクを含む中央平原部の精米能力は過剰で、北部・東北部では不足気味である。このために、前述したように北部・東北部からバンコク近郊の精米所に籾が流れて来る必然性がある。

表V-5 精米所能力試算

所在地	精米所数	(%)
バンコク	155	0.5
中央部	4,380	13.2
北部	7,963	24.0
東北部	16,225	48.9
南部	4,443	13.4
全国計	33,166	100.0

ほとんどの精米所は米の生産地に位置している。農業・協同組合省から得た資料によると、1982年における精米所の数は、村落に分布する小型精米所も含めては約30,000とされている。この総数のうち、日産10トン以上の能力を持つ精米所は約6,000を数える。このことは、精米所の公称能力と実際の運営実績に差があることを示している。事実多くの村落レベルの精米所そして小規模精米所は、中規模のものも含めて時代遅れであり、古い型の機械であり、遊休のものが多い実態であった。

全国の精米所分布を図V-5に示した。

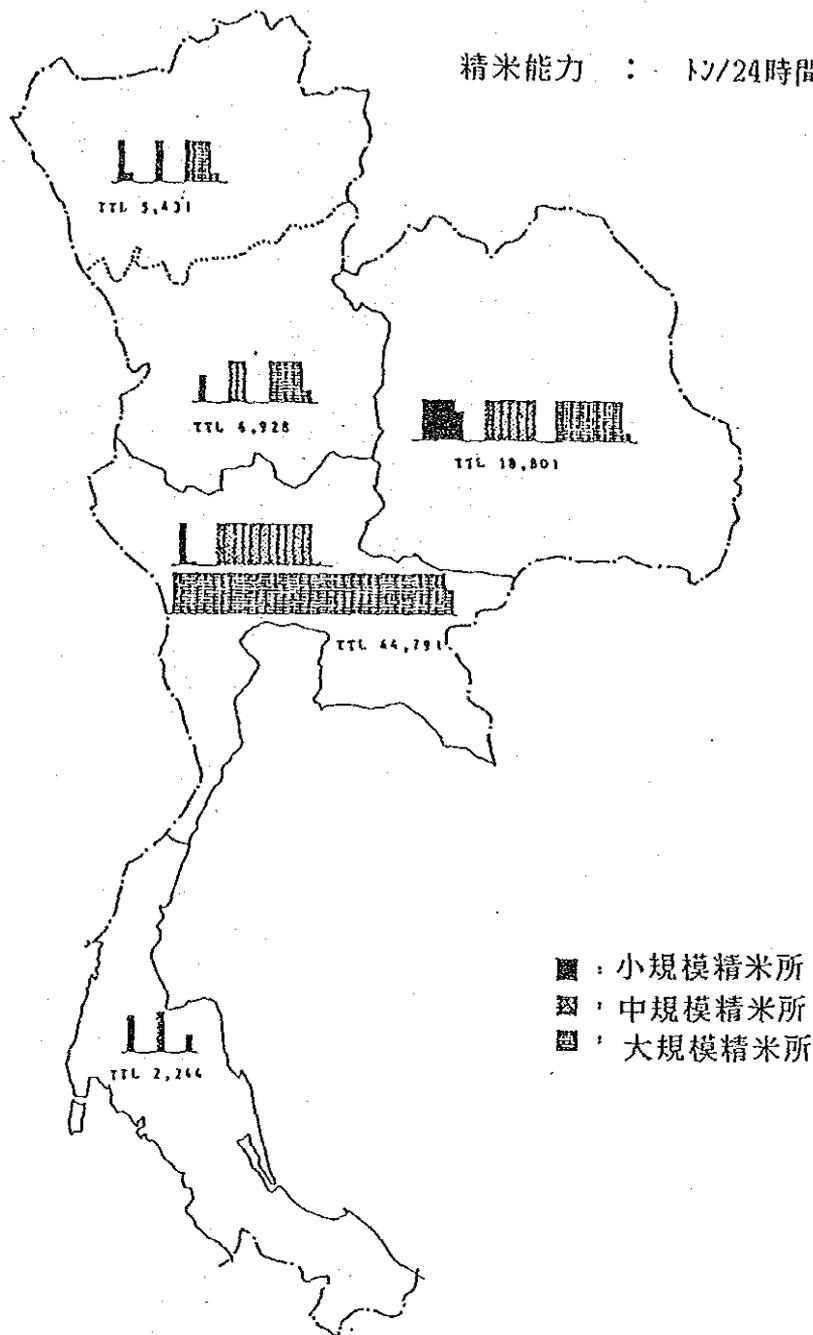
(3) 貯蔵施設

1) 農家段階

RICE MILLING CAPACITY in THAILAND

(Dec. 1982)

精米能力 : 12/24時間



The illustration was made according to the data from Ministry of Agriculture and Cooperatives.

5-5 タイの精米能力

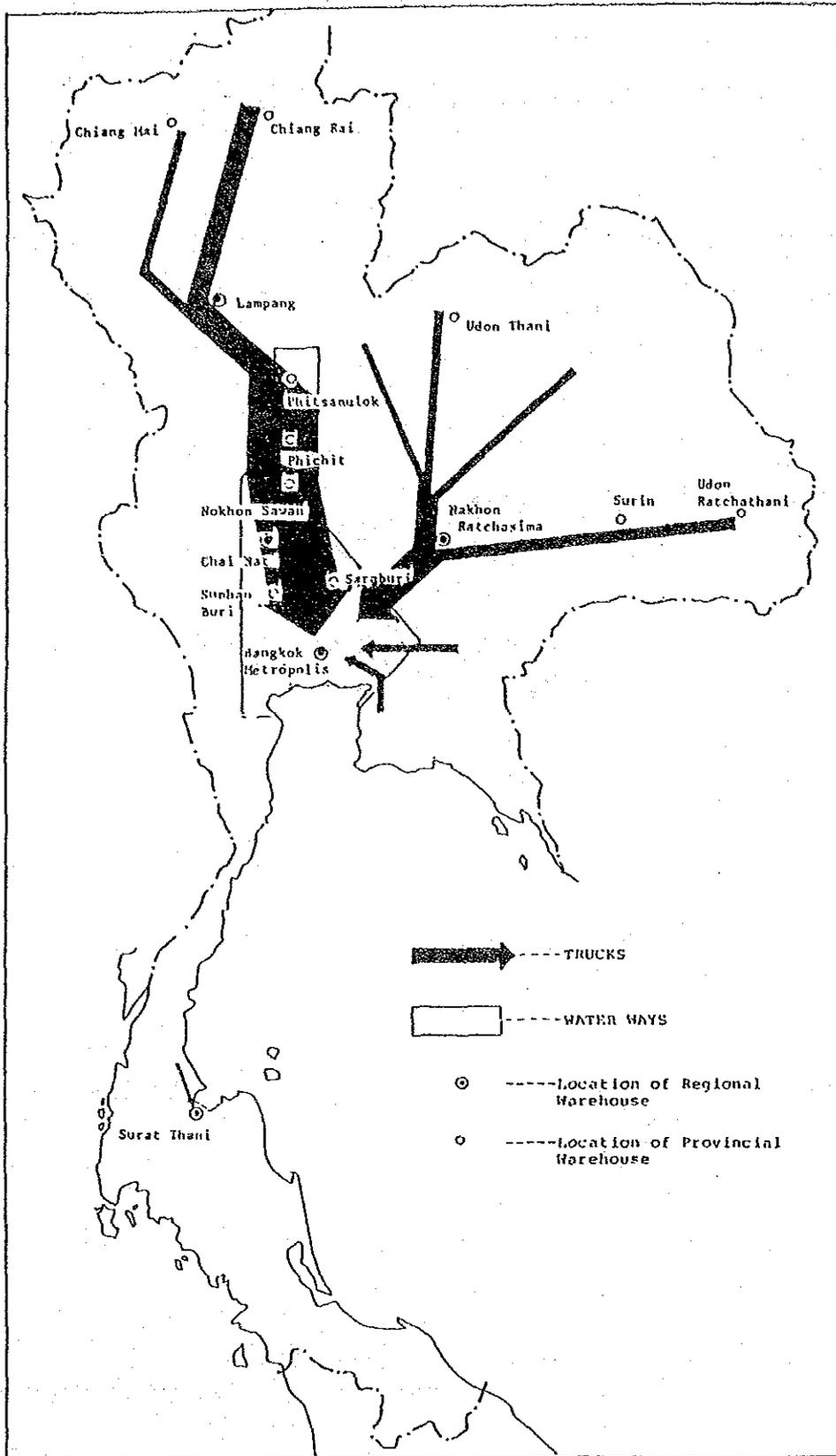


図 5-6 タイにおける米の流れ

元来、タイの米作は乾期に入ってから収穫される一期作米が主であったために、
 籾を雨から守る大規模な保管施設は農家段階では発達していない。特に中央平原で
 は、収穫した籾の全部を一度に売り渡す農家が多く保管施設を全然持っていないも
 のが多い。また一度に売り渡さない農家でも籾の保管は一時的であり、高床式住宅
 の床下に保管するケースがほとんどである。

東北・北部では昔から自家消費米については籾を保管しておき、少しづつ村の小
 規模な精米所で賃搗きしてもらう習慣がある。このため高床式住宅の床下に保管す
 るケースがほとんどである。

東北・北部では昔から自家消費米については籾を保管しておき、少しづつ村の小
 規模な精米所で賃搗きしてもらう習慣がある。このため高床式の籾のバラ保管倉庫
 を持つ農家も多く、それが作れない農家では一種の大きな竹かごのまわりを粘土で
 塗り固めたものに保管している。

高床式の倉庫は大きなものでは籾約10トも保管できるものがあるが、その詳細
 について調査例もなく、全国で農家段階での籾保管能力が何ト位になるのか把握で
 きていない。

2) 流通段階－仲買人および精米所－

この段階での籾、精米保管施設の調査は79～80年にかけてタイ中央銀行がタイ
 投資促進委員会（BOI）と協力してはじめて全国規模で行っている。

この種の調査はその後、どの政府、民間機関も行っておらず、本調査が入手し得
 る最新のデータであるのでその調査結果を紹介すると下表の通りである。

表V-6 地域別・所有形態別籾・精米保管能力

(単位：MT)

	中	央	北	部	東	北	部	南	部	全	国	計	(%)
仲買人・精米所	1,007,995	531,009	1,161,021	23,793	2,723,818	(83.4)							
農業協同組合	95,100	45,850	—	—	236,860	(7.2)							
(全国連合会)	14,100				14,100								
(単位組合)	81,000	(45,850)	(95,910)	—	222,760								
農民グループ	—	—	17,000	—	17,000	(0.5)							
P. W. O	79,400	—	25,000	—	104,400	(3.2)							
National Security Command	17,620	200	—	—	17,820	(0.6)							
Office of Acceralated Rural Development	—	—	—	—	167,500	(5.1)							
合 計	1,200,115	577,059	1,466,431	23,793	3,267,398	(100.0)							

本調査によるとこの流通段階で全国で326万7,398トンの保管能力を有し、そのうちの83.4%が仲買人・精米所の所有であり、農協および農民グループが7.7%、政府機関が8.9%を所有していることが示されている。

また75年発行の精米所組合の組合員名簿には中央部の476ヶ所の精米所が載っている(本組合への加入は強制ではなく、多くの中小規模の精米所は加入していない)。

対象とされた中央部405ヶ所の精米所の保管能力が1ヶ所当たり1,801MTとなっていることから、この調査は大規模精米所のみカバーしているものと思われる。以上のことから、実際の保管能力合計はもっとずっと大きいことが確実である。

- 3) 85年8月に海外貨物検査(OMIC)バンコク支店がタイの主要農産物の輸出用倉庫(税関によって輸出地点として認められた倉庫)の詳細調査を行い、バンコク日本人商工会議所発行の資料「タイ国の港湾及び倉庫事情」に発表している。

この調査によると主要輸出農産物である精米、メイズ、タピオカおよび砂糖の輸出用倉庫の保管能力は表V-7のようになっている。

この表からわかるように倉庫保管能力は非常に大きく、個々の輸出産品の輸出回数から計算すると、精米は各々の倉庫が年間約2.3回転、メイズ、タピオカ、砂糖も各々2回転するだけで全輸出量をまかなえることになり、いささか過剰投資の感がある。

表V-7のうち、精米および一般貨物を扱っている各倉庫の所有者、使用者、保管能力は表V-8に示す通りである。所有者別にみると以下の通り、そのほとんどが私企業の所有である。

精米の輸出倉庫の中には大型本船の接岸可能な埠頭を備えた大型倉庫もあり、その主なものは以下の通りです。

バンコク港の精米の荷役形態はつぎの3つに区分出来る。

- i. 倉庫-本船への直接積み込み
- ii. 倉庫-[ライター, バージ]-本船
 - ii-1. 上記埠頭に接岸荷役中の本船の反対舷側から積み込み
 - ii-2. Mid Stream, 係船Buoy, またはDolphin に停泊中の両舷からの積み込み

表V-7 バンコク港の物品別倉庫収獲量

品 目	倉庫所在地	保管能力 (MT)
精米およびその他貨物 (うちコメ専用倉庫)	Bangkok	3,025,500
		1,738,000
メイズ用サイロおよび倉庫	Bangkok	1,002,050
	Tarua	505,770
	Bangsai	87,000
	Bang Pakong	94,350
	合 計	1,689,170
タピオカ	Bangkok 近郊	356,000
	Bangsai	965,620
	Tarua	380,000
	Bang Pakong	7,483
	Cholburi	5,013
	Sattaheep	90,000
	Nakorn Rachasima	300,000
合 計	3,340,620	
砂糖 (袋詰保管倉庫) (バラ ")	Bangkok	672,000
	"	170,000
合 計	842,000	
4 品目総合計		8,897,290

OMIC調査、1985

表 V - 8 港湾倉庫の所有者別収容量

所 有 者	保管能力 (MT)	%
農協全国連合会	40,000	1.3
P. W. O.	86,500	2.9
銀 行	306,000	10.1
私 企 業	2,593,000	85.7
合 計 :	3,025,500	100.0

OMIC調査、1985

河川港であるバンコク港には出入港する本船に対して吃水制限が設けられているので、大型本船は港内で積み切ることとはできず、例えば1万5,000MT積みの場合は約10,000MTを港内で積み、残り約5,000MTはバンコク港から約90km離れた沖合いにあるSichang島の島影に本船が碇泊し、そこで追積みすることになる。バンコクの倉庫からここに碇泊中の本船までの輸送には全て鉄製のライターが使用される。