

第3章 調査対象地域/分野の現況

第3章 調査対象地域/分野の現況

3.1 米生産

3.1.1 概観

カンボディア国において、米は農業生産高のほぼ3分の1、GDPの約13%(1998年)を占め、さらに全作付面積の約90%が米作に利用されており、最も重要な農産物となっている。

しかし、同国の農業、すなわち米生産には現在でも30年にわたる内戦と混乱の影響が残っている。耕地面積は、地雷、放棄された土地、治安の不安定さ、労働力不足などにより、1967年の2.5百万haに対し、1999/2000年で1.9百万ha(雨期作面積)に留まっている。また、乾期作の灌漑面積はわずか242千haでしかない。

2・3年ごとに自然災害や病害虫による大きな米作被害が発生している。自然災害に加えて、優良品種の普及の遅れや肥料等の農業投入財の不足などが生産性向上の阻害要因になっている。農業分野の開発は、投入財の供与、調査、普及、マーケティング、金融などについて、海外からの援助によって緒についたばかりである。

3.1.2 地域毎の稲作エコシステム及び作付方式

(1) 稲作エコシステム

カンボディア国における稲作型は様々であるが、雨期作3システム、乾期作1システムの合計4システムに大分類される。

低地天水型 (Rainfed lowland rice)

稲作の全栽培面積の85%(1994/95年)を占める主要作型が低地天水型である。栽培期間は5月～12月あるいは1月で、自然の天水と流水に依存する栽培手法である。湛水水位、地形(圃場高低)および適合品種の組合せにより早生種(Upper Field)、中生種(Medium Field)、晩生種(Lower Field)の3タイプに区分され、早生種は全栽培面積の12%、中生種は35%、晩生種は33%の栽培面積を占めている。湛水により肥沃な土壌がもたらされることから、土壌タイプとの関連も見られる。カンボディア全土に分布し、特にトンレサップ湖、バサック川、メコン河周辺に多い。

雨期の開始時期、すなわち栽培開始時期は年々の降雨パターンにより変動するため、田植え時期の調整が可能な日長感光性品種が用いられる。早生では非感光性の育成品種栽培の増加傾向がある。移植・直播の違いは、労働力の有無により影響される。北部(バタンバン州、プルサット州、バンテアイミアンチェイ州の一部)では直播が多い。

育苗

田植えのための育苗床は、細かな水管理を行なえるよう家の近くに用意される。苗

床面積は水田 1ha あたり 0.1ha から 0.2ha で、種籾量は 60kg/ha ~ 120kg/ha 程度である。

移植水田

圃場は雑草を除去するため 2 度耕起され、移植前に 1~2 度代掻きが行なわれる。

直播水田

種子は乾燥種子あるいは発芽種子を使用する。播種前の圃場準備は、移植水田の方法と同様である。特に労働力が不足している北部地域では、晩生種栽培において乾燥種子が多く用いられる。

深水型 (Deepwater rice)

深水型稲作は、湛水深が 50cm ~ 4m の低地、河川・湖沼沿いに分布している。湛水水位・期間は、トンレサップ湖、バサック川、メコン河上流域の洪水や降雨パターンにより年々変動する。収量が低位なため、近年急速にその面積を減少した。湛水深により次の 2 つに区分される。生長期に最低 1 ヶ月の湛水が必要である。

中水深型 (Medium deepwater rice) 水深 50 ~ 100cm

深水深型 (Very deepwater rice) 水深 100cm 以上

* 深水深型が一般に言う浮稲 (Floating rice) である。

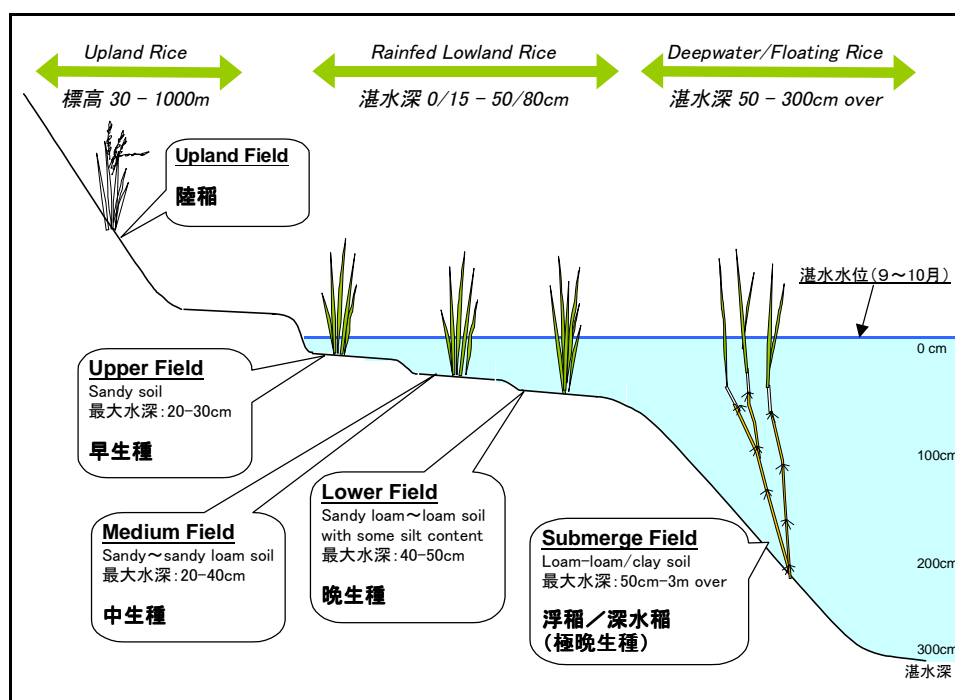
一般的に、2 月 ~ 4 月上旬に収穫後の残株を野焼きし、1~2 回耕起した後に乾燥種子を直播する。播種後に碎土・耕起することで種子の覆土を計る。施肥は最低限で、生育管理にほとんど手をかけない。通常、湛水が最も早く始まる最低地から播種する。また、生長が進んだ稲の方が伸長力が高く、湛水深増加に対する適応に優れることから、洪水による湛水が始まる前にある程度の草丈に到達するように早めの播種が行なわれる。

タケオ州、プレイベン州、カンダール州など南部地域の播種時期は通常 4 月下旬から 5 月である。バットンバン州、バンテアイミアンチェイ州、シエムレアプ州など北部地域の播種時期は 5 月から 6 月中旬である。

高地天水型 (陸稲) (Rainfed upland rice)

標高 200 ~ 1000m の山地・丘陵地に散在しており、カンボディア全体の米耕作面積の中での占有面積は小さい。ラッタナキリ州、モンドルキリ州などの北部・北東部の山地では、水稻よりも陸稲栽培が多く、焼畑での雑穀、イモ類、豆類等との混作が行われている。作付面積では、コンポンチャム州、シエムレアプ州が多く、豆類との輪作が広く見られる。コンポントム州、カンダール州、コックン州、プレアヴィヒア州、ストゥントゥレン州、カンポット州などでも作付面積は少ないが栽培が見られる。陸稲は、雨期が早尠傾向であっても乾燥に対する耐性があり、復旧性がある。高地は気温が低いため、低温耐久性のある品種が選抜されている。

カンボディアの陸稲栽培は、周辺アジア諸国と同様の移動型焼畑農業で、2～3年間耕作をした後に別の土地に移動する。森林を伐採して、2月から4月の乾期に焼入れを行なう。土地を耕起することなく、木棒によって穴をあけ、一ヶ所に5～20粒の種子を播種する。播種間隔は20～40cmである。施肥は行なわず、古い土地ほど播種の際の株間隔が狭くなる。また、他の作物との混作の場合では陸稲の播種間隔を広くしている。収穫期は8月～12月で、品種によっては穂刈りが行われる。



雨期作のエコシステム

乾期作

全コメ栽培面積の約8%を占める。乾期作は湛水（減水）後退 + 補助灌漑型と低地灌漑型の二つに区分される。

i) 湛水後退 + 補助灌漑型（Flood recession rice）

乾期作の殆どは、湛水が引いた後の Flood Recession Area を利用して行われる。湖沼・河川や貯水池に近い斜面地の圃場で、始めに水が引いたところを苗代とし、水が引くにつれて、順次移植あるいは直播を行う。河川や洪水後の窪地に残る貯水池からポンプ揚水で灌漑を行う。雨期における水位上昇が急速なので深水型稲作に適していない場所で作付けされる。移植期は11月～2月。IR系統の非感光性品種が用いられる。収穫期は2月～4月である。

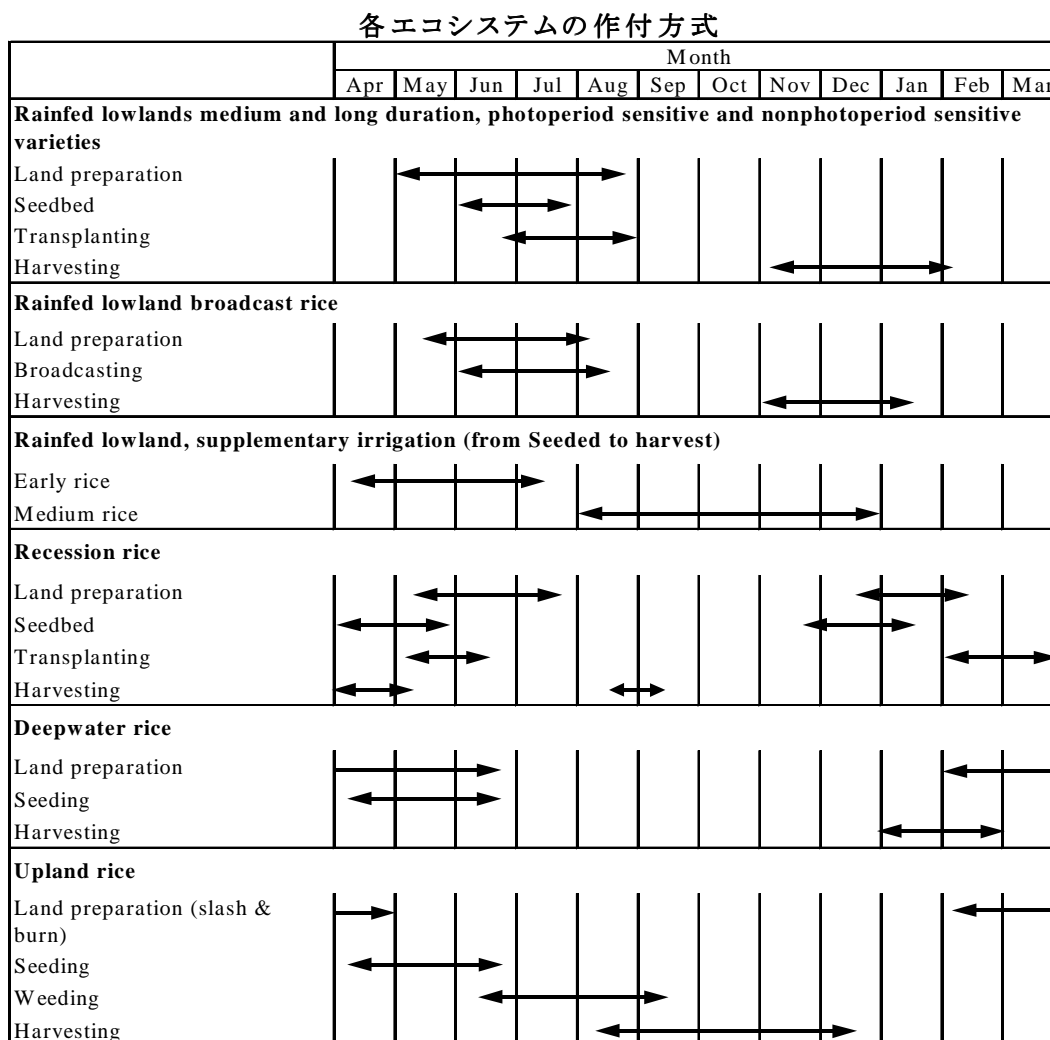
ii) 低地灌漑型（Irrigated lowland rice）

10月末に苗床準備し、3月末に収穫するという作付（early dry season crop）が最も一般的だが、遅い場合は12月初旬苗床準備～5月上旬収穫（late dry season crop）も行

なわれている。IR 系統の非感光性品種が用いられる。

(2) 作付方式

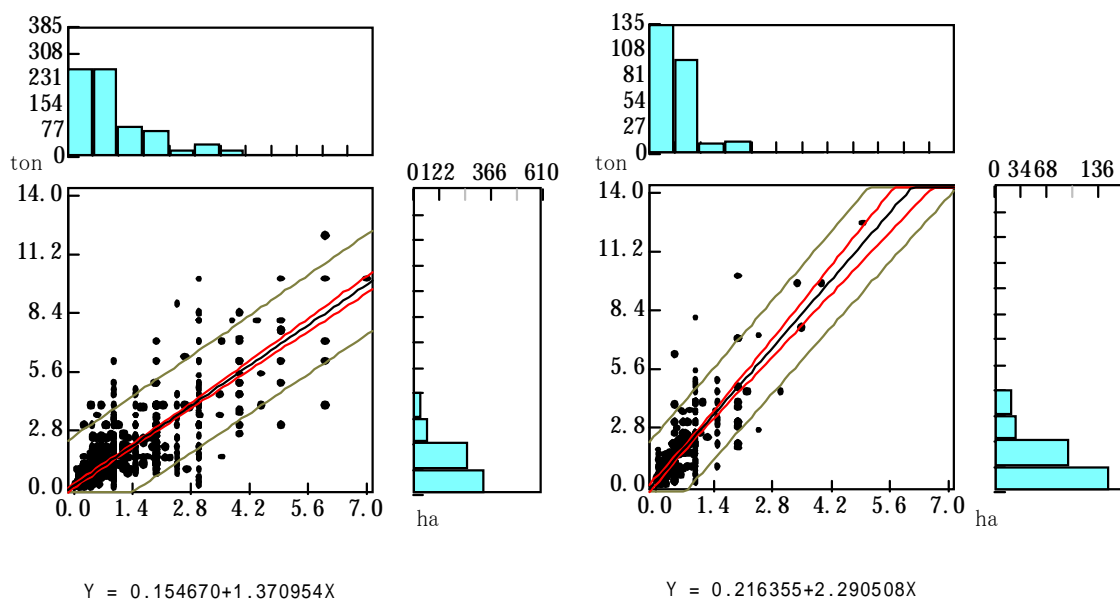
上述の稲作型それぞれの一般的な作付方式を下図に示す。



3.1.3 農家の作付面積と生産高

本調査における農村調査によると、雨期作の単収 1.5 ton/ha、乾期作の単収は 2.6 ton/ha であった。雨期作の品種はほとんどがカンボディアの在来種である。一方、乾期作は高収量品種として普及した IR 種が中心である。

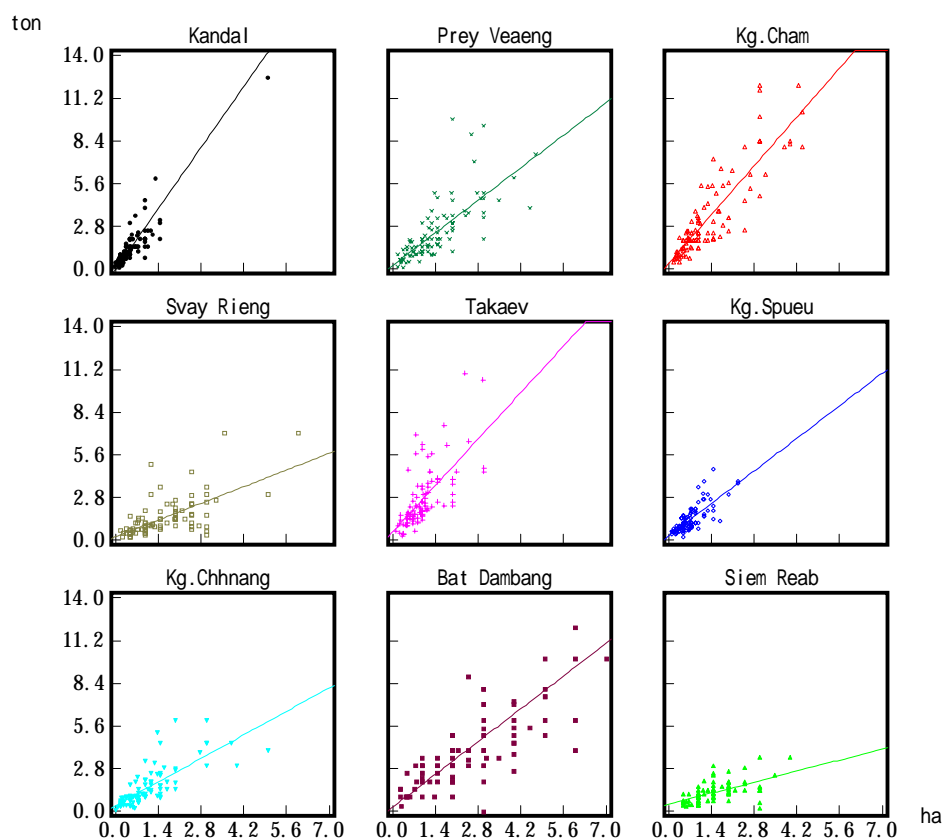
下記の散布図は、農村調査で得た各農家の作付面積及び収量のデータを雨期作と乾期作に分けて分析したものである。雨期作の方が、単収のばらつきが大きいのは作付けされる在来品種が多様なためである。なお、本農村調査では 360 種の品種が記録されたが、一般にカンボディアでは数千種の品種があるといわれている。



農家当たり作付面積と生産高（左：雨期作、右：乾期作）

次図は、各農家の作付面積と生産高のデータを州別に概観したものである。乾期作米（IR種）の作付けが中心となっているタケオ州、カンダール州、コンボンチャム州の単位面積当たりの生産性が高い。

コンボンチャム州は乾期作・雨期作ともに行う農家の割合が4割を超え、調査対象地区の中では最も多かった。スパイリエン州は農家あたりの作付面積は比較的大きいが生産性が低い。これは、1980年代に、低い生産性に反比例して土地配分が成されたためである。シエムレアプ州は、農薬や肥料の投入が他州に比べて少なく、従って単位収量も低くなっている。コンボンスプー州は土地に勾配があるため水管理が難しく、洪水や早魃が繰り返されているため、単位面積当たりの生産性は低い。農家当たりの籾の年間収穫高は平均1.4トンで、余剰がなく、自給農家がほとんどである。バッターバン州は土地の再分配が進んでいる。地雷撤去や森林の伐採によって耕作可能になった土地を取得する富裕農家もあり、10haの農地を持つ農家もある。雨期作が中心で、トンレサップ湖周辺では浮稲の栽培が行われている。農家の半数が年間5トン以上の収穫量を確保している余剰地域である。



州別の農家当たり作付面積と生産高

3.1.4 水稲作の被害状況

カンボディア国の水稲栽培は、灌漑施設やダイクといった農業生産インフラが未整備であり、かつ栽培技術も旧態なままであるため、気象水文の変動や病害虫の強い影響を受けている。

1995年から2000年までの水稲雨期作の被害率は順に9%、15%、8%、7%、4%である。全国平均収量は1.6~1.8 ton/ha とほとんど一定している。同期間の乾期作の被害率は0.5%、2%、2%、6%、4%と雨期作よりも低い水準にある。平均収量は、雨期作と同様に一定している。

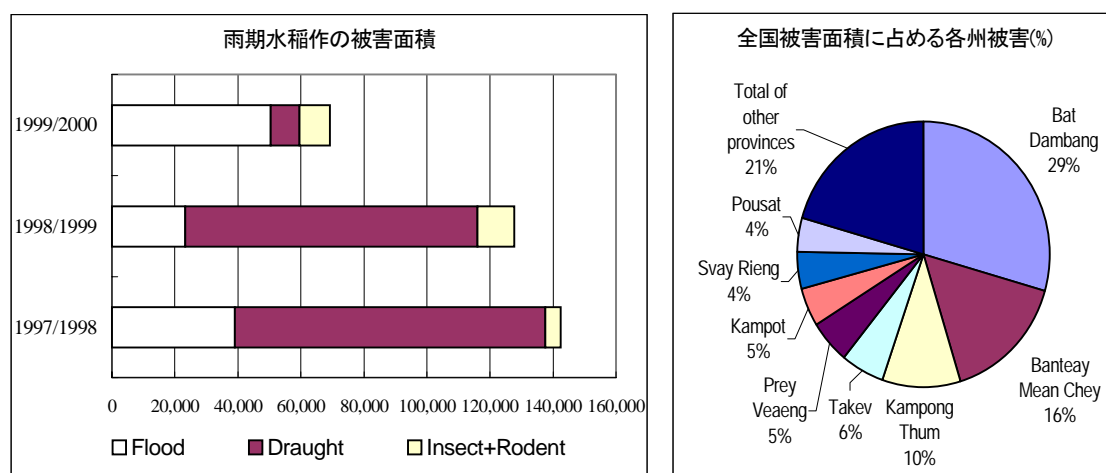
水稲雨期作の被害状況（1995～2000年）

雨期作		1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
Cultivated Area	ha	1,869,991	1,936,900	1,827,328	1,873,093	1,915,592
Destroyed Area	ha	160,950	287,900	142,422	127,697	69,150
Harvested Area	ha	1,709,041	1,649,000	1,684,906	1,745,396	1,846,442
Destroyed ratio	%	9%	15%	8%	7%	4%
Production	1000 ton	2,803	2,759	2,673	2,874	3,333
Yield	ton/ha	1.64	1.67	1.60	1.65	1.81

水稲乾期作の被害状況（1995～2000年）

乾期作		1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000
Cultivated Area	ha	216,000	234,000	248,683	230,920	242,000
Destroyed Area	ha	1,000	4,000	4,900	13,750	9,000
Harvested Area	ha	215,000	230,000	243,783	217,170	233,000
Destroyed ratio	%	0.5%	2%	2%	6%	4%
Production	1000 ton	645	699	742	636	708
Yield	ton/ha	3.00	3.04	3.05	2.93	3.04

1997年～1999年の雨期水稲作の被害原因を下図に示す。全国的に見ると、1997、1998年は旱魃年で、1999年は洪水年であった。全国被害面積に占める各州の割合（3年間の平均）では、米主産地である北西部のバットバン州、バンテアイミアンチェイ州で最も被害が大きく、この2州で45%を占めている。さらに、コンボントム州に続いて、南東部の主産地であるタケオ州、プレイベン州も被害シェアの上位にあり11%を占める。



被害面積の大きい上位5州について、過去3年間の被害原因を下記に示す。被害原因は地域により異なる。前述の通り、国全体で見ると1997は旱魃年であったが、コンボントム州、タケオ州では洪水が主たる被害原因であった。過去3年間のデータでは、害虫・ネズミによる被害が増加傾向にあると推測される。

原因別の被害割合

		バットバン	バンテアイミアンチェイ	コンボントム	タケオ	プレイベン
1997/1998	洪水	4%	0%	69%	67%	7%
	旱魃	94%	100%	21%	33%	93%
	害虫・ネズミ	2%	0%	10%	0%	0%
1998/1999	洪水	8%	47%	9%	0%	22%
	旱魃	91%	44%	68%	100%	11%
	害虫・ネズミ	2%	9%	23%	0%	67%
1999/2000	洪水	65%	78%	67%	39%	33%
	旱魃	3%	20%	20%	39%	42%
	害虫・ネズミ	32%	2%	13%	22%	26%

2000 年は、カンボディアを始めとして、メコン河流域は 40 年来といわれる洪水にみまわれた。プノンペン市周辺では、警戒水位 10.5 m を超え、9 月中下旬には市内へのオーバーフローが始まると言われる 11.2 m に達し、市中心部のダイクで守られた区域外では数多くの人々がやや高い寺院や道路等での非難生活を余儀なくされた。メコン河、バサック川流域の各州でも、警戒水位を 1~2 m 超え、水田はもとより、家屋、道路、橋脚等に多大な被害をもたらした。

農林水産省が 2000 年 12 月末に発表した推定被害状況は以下の通りである。

- 作付面積 1,979,458 ha の内、410,044 ha (20.7%) が洪水により被害を受けた。
- 旱魃および害虫による被害面積は 7,731 ha と推定され、2000 年雨期水稲作の被害合計は、417,775 ha (21.1%) と推定される。
- 洪水後退後の植付し直しは、11 月末で 5,200 ha であり、最終的には 6,000 ha と推定される。

3.1.5 米栽培に係る支援体制

(1) 技術普及

カンボディア国における農業技術普及は、政府機関から農民への直接的指導は停滞している。NGO や国際機関などの援助機関が農村部で実施する農業技術講習会と農業関連プロジェクトにおいて農民への直接的な技術普及活動が行なわれているのみである。

農林水産省は農業開発センター、各州農業部を通じて農民に技術普及する体制をとっているが、州農業部の財政難、人材不足により十分な活動は出来ていない。また、農業開発センターは全国に 5 ヶ所しかなく活動範囲は限られている。

農業技術普及体制を改善すべく、1995 年に農林水産省に新たに創設された技術経済普及部 (DTEE) と州レベルの技術経済普及室 (OTEE) に対して、オーストラリアの援助により Cambodian-Australia Agricultural Extension Project (CAAEP) が 1996 年から 2000 年 5 月まで実施された。このプロジェクトの内容は、DTEE の施設建設、技術普及訓練計画立案・実施に携わる政府職員の訓練、州普及員の養成で、コンボンチャム州、コンボントム州、カンダール州、タケオ州、バタンバン州、バンテアイミアンチェイ州の 6 州で実施された。

(2) 試験研究

農林水産省の下に 1975 年以前は 75 の研究施設が存在したが、現在は 7 研究所 (稲研究所は 1 ヶ所) と 5 つの農業開発センターのみで、いずれも南部諸州に散在している。バタンバン州、シナムレアプ州、ストゥントウレン州、コンボントム州には州農業部に

より運営されている稲研究室がある。しかし、援助機関から支援を受けている研究施設のみで活動が見られる程度で、外部からの支援がなければカンボディア国側だけでは試験研究活動は実施できない状況である。

稲については、AusAID 及び IRRI の援助により、1987 年から、試験・技術普及を内容とした Cambodian-IRRI-Australia Project (CIAP) が継続して行なわれている。その支援を受けている Cambodia Agricultural Research and Development Institute (CARDI) が、カンボディア国で唯一活動が認められる研究機関である。

(3) 種子生産配布

持続性をもった種子増殖・配布のチャンネルは現在のところほとんど存在しない。既述の試験研究と同様、品種開発・種子生産配布に関わる活動もカンボディア国独自で行なう力量はなく、外国援助のもとで実施されているのが現状である。

AusAID 及び IRRI の継続的な援助を受けている CARDI が、カンボディア国で唯一、品種開発及び育種家種子・原種種子の生産を行っており、1990 年以來 34 品種をリリースしている。これら 34 品種の中で、IR66 は乾期作の約 8 割を占めるまでに普及しているが、種子の持続的な供給体制がないこと、農民が形質面での種子品質を理解していないことなどにより、適正な種子更新は行なわれていない。また、バタンバン州農業試験場では配布種子生産が行なわれているが、CARDI から割当てられた品種が IR 系であり、地域の農民ニーズに合致しておらず、生産された配布種子の多くが売れ残り、食用として近隣の精米業者に売却されている。

世銀による Agricultural Productivity Improvement Project (APIP, 1997 ~ 2001 年) のコンポーネントの一つである Seed Multiplication Program では、年間 700 ton の原種種子生産と 15,000 ton の配布種子生産が計画されている。

また、AusAID による Agricultural Quality Improvement Project (AQIP) では、南部 4 州において民間種子会社の設立、種子検査員の養成、農民の種子生産グループの育成等を内容とする稲優良種子増殖配布計画を実施中である。

3.1.6 米生産の方向性

(1) 政策目標

SEDP II 及び農業開発計画に述べられた政府の農業政策目標は、以下のように要約される。

1. 米及び他作物の拡大生産を通じた食糧安全保障の改善

2. 農産加工業の開発による作物及び畜産物の付加価値向上
3. 作物生産の多様化による農家家計の所得機会の増加
4. 農村社会の参加機会の増強
5. 自然資源管理の改善を通じた持続的農業生産の確保
6. 農村金融サービスへのアクセスの改善

(2) 米生産に関する政策の枠組み

カンボディア政府が設定した農業開発の政策フレームワークには 20 の戦略がある。米生産改善に関する戦略は以下の 6 つである。

1. 基本戦略：良質な生産投入財の供給・流通のために、自由競争市場の形成促進・強化を行なう。政府は引き続き、国内及び国際市場へのアクセス強化、ならびに道路、橋、給水施設、洪水調節システム等の基礎インフラ、その他の農村経済支援施設の整備によってセクター開発を促進する。政府は、標準規定、環境保護および非常時を除いて市場干渉を行なわない。
2. 農村金融：農村地域に効果的な金融サービスが欠如していることが、農業成長と地域開発の大きな制約要因である。NGO のマイクロ金融活動が唯一の金融サービスであるが、その活動は農村部世帯の約 11% に及ぶのみである。政府は、有資格の民間マイクロ金融機関と商業銀行の参加促進、農村開発銀行（RDB）の強化により、農村金融と貯蓄サービスの拡大を支援する。さらに、政府は引き続き、NGO の貸し付け活動をモニターし、成功した NGO のマイクロ金融機関への転換を促進する。
3. 普及活動の拡大：農業普及活動の拡大は、農業の生産性向上戦略のキーコンポーネントである。新しい農業普及部門が、オーストラリアの援助により農林水産省に確立され、これまで各技術部門が行っていた普及活動は、農民のニーズに沿ったものとして調整中である。さらに、米に関する研究機関では資金・施設機材・適切な人員の不足により、十分な研究・普及活動が行なわれていない。世界銀行の援助により、施設のリハビリ、品種改良と応用研究分野の人材訓練が実施されている。政府は、総合防除の農民トレーニングと国際イネ研究所（IRRI）が開発した高品質品種の普及を継続的に実施するため、さらなる海外援助を求める。
4. 農地改革の継続：1989 年の農地改革にもかかわらず、土地に関する争議は納まっていない。それら問題の多くは土地占有権の競合、不法な土地販売と強引な土地取得から発生している。中期的対応として政府は、土地争議の解決促進とインフラ整備にともなう土地価格変動に対応する、改訂土地法の制定・施行を

行なう。土地登記制度は、農村金融における担保としての土地活用や土地改良の投資インセンティブを与えるものと期待される。

5. 米生産の増強：新しい種子（品種）と生産技術の導入、肥料使用量の増加は、近年における持続的な米生産の増加をもたらした。米生産は全耕作面積の約90%を占め、GDPの約13%（1998年）に当たる。増産努力により、籾生産量は1995年の200万トンから2000年には400万トンを越えることに成功した。しかしながら、平均単収は未だ1.64トン/haで、タイの2.1トン/ha、フィリピンの2.7トン/ha、ベトナムの3.2トン/haに追いついていない。平均単収2トン/ha（2003年）という目標を達成するため、現在行なわれている増収技術・改良肥培管理法の技術移転の促進、土壌・水資源の管理強化の努力を今後とも推し進める。
6. 投入材の流通改善：良質な投入財の入手改善ならびにその有効利用は、米その他作物の増産に不可欠である。しばしば市場で手に入らないことと農民にとって高価であるため、現在の農民の肥料使用は一定したものではない。このような状況は、農民のニーズが市場に反映していないことの現れであり、肥料を始めとする農業資材の効率的な流通を妨げている。地方間の価格差は、輸送コストだけでは説明できず、違法な税徴収や業者間の競争欠如を示唆している。違法徴税に対する法律の施行強化は業者間の競争を促進するであろう。農業資材法の制定により、環境基準を含む投入財の法的基準を導入し、その効果を監督するモニタリング・執行機関を創設する。

3.2 食糧安全保障

3.2.1 食糧（米）需給状況

(1) 米需給バランスの算定方法

現況の食糧、すなわち米需給バランスは、農林水産省によって推算される籾生産量を基本とし、以下の条件と算定式に則っている。繰越在庫量、輸出入量はデータが把握されておらず、現況の需給バランスには含まれていない。また、米以外の食糧作物の生産量も需給バランスに含まれていない。

<u>項目</u>	<u>算定条件</u>
収穫後ロス	: 10%
種子使用	: 5%
飼料・その他使用	: 2%
精米歩留まり	: 62%
人口	: National Institute of Statistics (NIS) の人口センサス (1998) に基づく推定人口
一人当たりの年間米消費量	: 151.2 kg
算定式	: {籾生産量 - [籾生産量 × (収穫後ロス率 + 種子・飼料・その他使用率)]} × 精米歩留まり - (人口 × 一人当たりの米消費量)

籾生産量

各州ごとに州農業部が計測・収集する作付・収穫面積及び収量データにより、郡 (District) ごとに籾生産量と米需給バランスが算定された後、農林水産省が全国集計を行なっている。

収量は、各州の州農業部/Agronomy Officer が行なう Crop Cuts Survey に基づく。「A Review of Agricultural Data Collection Methods of Cambodia」(World Bank/APIP, July 2000) には以下の問題点が指摘されており、その計測データの信頼性はあまり高くないと考えられる。

- Survey plots (2m x 2m) は意図的に選定されている。
- 非常に高い測定エラーがある。
- 農林水産省による州農業部活動のモニタリングがほとんど行なわれていない。

作付・収穫面積は、村長が行なう各村ごとの栽培面積、生育状況、収量のアセスメントに基づく。その精度・信頼性は不明であるが、現実的に村の実情に最も明るい村長のアセスメント以外のデータ収集方法がない状況である。

なお、World Bank/APIP では農業統計システムの改善計画を実施しており、粗生産データ精度向上のための技術・資金援助が実行されている。

米消費量

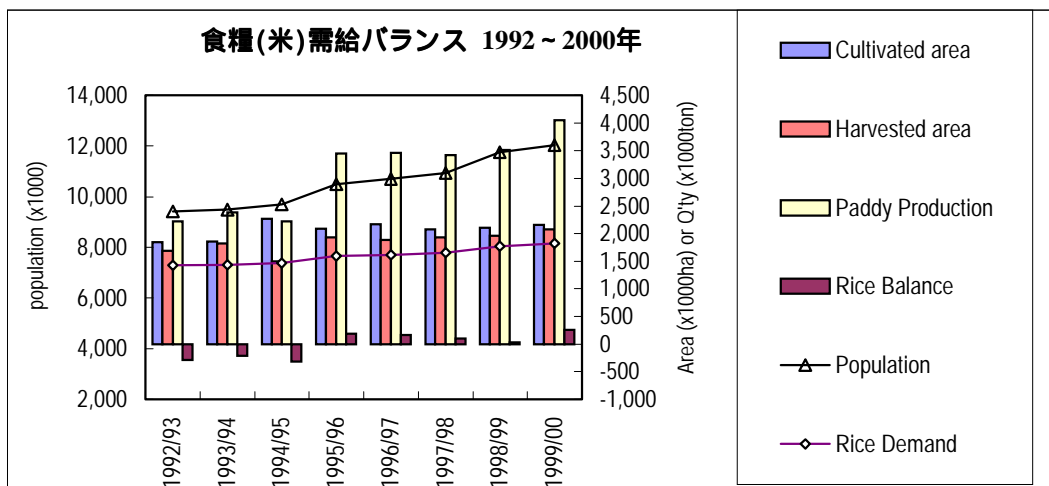
需給バランスでいう消費量は、実際に食べる量ではなく、必要最低摂取カロリーを基準として設定されている。一人当たりの米消費量は、1995年までは162 kgとされていた。これは、444 g/人/日で、政府が定めた必要最低摂取カロリー2200 Kcal/日の73%にあたるが、米だけでなく、メイズ、豆類、芋類を含めた数値であった。この数値は1996年に現在用いられている151.2 kg、414 g/人/日で必要最低摂取カロリーの68%にあたる数値に修正された。WFP/FAOもこの数値を採用している。

収穫後ロス

収穫後ロスについては、以前カンボディア国政府は5%を適用していたが、1995/96年の米生産と食糧需給見通し評価を目的としたFAO/WFP Crop and Food Supply Assessment Mission (1996年1月)により10%に修正され現在に至っている。

(2) 全国米需給バランス (National Food Balance)

カンボディアは1960年代末までに米生産の著しい増加を達成し、世界の主要米輸出国の一つであった。1968年の作付面積は247万haで325万トンを生産、精白米輸出量は25万トンであった。内戦前の1970年には最高の米生産量380万トンを達成した。しかしながら、ポルポト時代は国民の大多数がほとんど食べ物が無い状態に陥った。



Milling rate 62%, Per capita rice consumption 151.2 kg/annual, Loss/seed/feed reduction 17%
Source : MAFF, FAO/WFP

内戦の停止と、民主的選挙後の政治的安定および国際投資型経済の開始と共に、米

生産は大きく伸び、上図で示した通り、1995 年以降は米自給を達成している。1999/2000 年には 4,041 千トンを生産し、需要は精米ベースで約 1,820 千トン、余剰量は 260 千トンと見積られる。米生産の回復は、収穫面積の拡大と収量増加によるものである。

(3) 地域米需給バランス (Regional Food Balance)

1) 州別バランス

全国レベルの米自給は 1995 年以来達成されているが、地方別に見ると米不足地域はまだ残っている。1999/2000 年の州別の米バランス状況を下表に示す。籾生産量 10 万トン以上の主要米生産州は 13 であり、その内 4 州で米バランスがマイナスとなっている。調査対象地域全体では全国余剰米量の約 83 パーセントを占めている。

州別の米バランス

Province	Region	Supply of Rice						Demand of Rice		Balance	
		Paddy Production *3			Seed Req't	P.H. Loss	Availability		Population		Total Demand
		Area (ha)	Yield	Production			Paddy	Rice			
1 Phnom Penh	Plain	6,596	1.84	12,110	660	1,399	10,051	6,232	1,052,743	159,175	-152,943
2 Kandal	Plain	87,674	2.81	246,331	8,767	33,109	204,455	126,762	1,132,491	171,233	-44,471
3 Prey Veang	Plain	297,225	1.94	577,380	29,723	68,432	479,225	297,120	996,985	150,744	146,376
4 Kampong Cham	Plain	197,243	2.34	460,935	19,724	58,635	382,576	237,197	1,696,135	256,456	-19,258
5 Sway Rieng	Plain	171,318	1.56	266,877	17,132	28,237	221,508	137,335	504,331	76,255	61,080
6 Takev	Plain	231,131	2.40	554,890	23,113	71,218	460,559	285,546	833,039	125,955	159,591
7 Kampong Chhnang	Tonle S.	92,966	1.66	154,300	9,297	16,934	128,069	79,403	439,879	66,510	12,893
8 Bat Dambang	Tonle S.	169,771	2.11	357,860	16,977	43,859	297,024	184,155	835,410	126,314	57,841
9 Siem Reab	Tonle S.	191,080	1.36	260,404	19,108	25,161	216,135	134,004	805,888	121,850	12,154
10 Kampong Spueu	Plt/Mt.	85,303	1.82	155,388	8,530	17,886	128,972	79,963	630,917	95,395	-15,432
Sub-total (Study Area)		1,530,307	1.99	3,046,475	153,031	364,870	2,528,574	1,567,716	8,927,818	1,349,886	217,830
11 Kampong Thum	Tonle S.	100,964	1.52	153,070	10,096	15,926	127,048	78,770	599,643	90,666	-11,896
12 Banteay Mean Chey	Tonle S.	140,500	1.73	243,446	14,050	27,336	202,060	125,277	608,975	92,077	33,200
13 Pousat	Tonle S.	72,050	1.84	132,650	7,205	15,346	110,100	68,262	380,060	57,465	10,797
14 Otdar Mean Cgey *4	Tonle S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 Krong Pailin *4	Tonle S.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16 Krong Preah Sihanouk	Coastal	9,500	1.78	16,940	950	1,930	14,060	8,717	163,901	24,782	-16,065
17 Kampot	Coastal	135,607	2.28	308,795	13,561	38,934	256,300	158,906	556,869	84,199	74,707
18 Kaoh Kong	Coastal	7,272	1.30	9,460	727	881	7,852	4,868	139,149	21,039	-16,171
19 Krong Kaeb	Coastal	2,450	1.84	4,500	245	520	3,735	2,316	30,250	4,574	-2,258
20 Preah Vihear	Plt/Mt.	16,911	1.30	21,986	1,691	2,047	18,248	11,314	125,698	19,006	-7,692
21 Stung Treang	Plt/Mt.	13,466	1.40	18,852	1,347	1,858	15,647	9,701	85,421	12,916	-3,214
22 Rotanak Kiri	Plt/Mt.	17,618	1.30	22,905	1,762	2,132	19,011	11,787	99,356	15,023	-3,236
23 Mondol Kiri	Plt/Mt.	6,180	1.45	8,960	618	905	7,437	4,611	34,169	5,166	-556
24 Kracheh	Plt/Mt.	26,617	1.99	52,861	2,662	6,325	43,875	27,202	277,372	41,939	-14,736
Sub-total (Non Study Area)		549,135	1.81	994,425	54,914	114,139	825,373	511,731	3,100,863	468,850	42,881
Total		2,079,442	1.94	4,040,900	207,944	479,009	3,353,947	2,079,447	12,028,681	1,818,737	260,711

Note: *1 Deficit is probably supplied by Province of Siem Reab; *2 Deficit is probably supplied by Bat Dambang Province

*3 Crop assessment for Wet season rice 1999/2000 and Dry season rice 2000; *4 Production data has not yet available.

Table does not include any provision for rice under so-called social safety nets such as the United Nations World Food Program (WFP) activities.

道路未整備による輸送の物理的困難さ、輸送コスト、またこれら地域の希薄な人口を考えれば、市場経済条件の下で、山岳地域に位置するプレアヴィヒア州、ストゥントゥレン州、ラッタナキリ州、モンドルキリ州、クラチェ州の 5 州へ米余剰地域から円滑な米供給を期待することは困難である。他方、これら山岳地域は元来水稻作適地は限られており、米によるカロリー摂取不足量は、他の穀類およびイモ類が補っていると考えられる。

一人当たりの米過不足量では、余剰量が最も多いのはタケオ州で 192kg を示す。続いてプレイベン州 147kg、スバイリエン州 121kg、カンポット州 134kg、バタンバン州 69kg となっている。不足量では、プノンペンが 145kg と一人当たりの消費量の設定値（151.2kg）に近い数値を示す。続いて、コッコン州 116kg、シハヌークビル 98kg およびキエップ 75kg となっている。

2) 郡別バランス

農林水産省農業統計（1999/2000 年）および WFP のコミュンデータ・ベース（1999 年）に基づいて、調査対象地域 10 州について、州別と同様の方法で郡別の米バランスを分析した。

郡別にバランスを見ると、調査対象地域全体では約 21.8 万トンあるいは 1 人当たり 24kg の米余剰を示す。調査対象地域の 102 郡の内、56 郡が余剰を持ち、総計約 57.4 万トン、1 人当たり 123kg の余剰を持つ。一方、46 郡は総計約 35.6 万トン、1 人当たり 84kg の不足を示す。16 万トンの最大余剰もつタケオ州のみ、すべての郡が米余剰を持っている。対照的に、プノンペン市ではすべての郡が不足で、合計約 15.3 万トンの不足を示す。

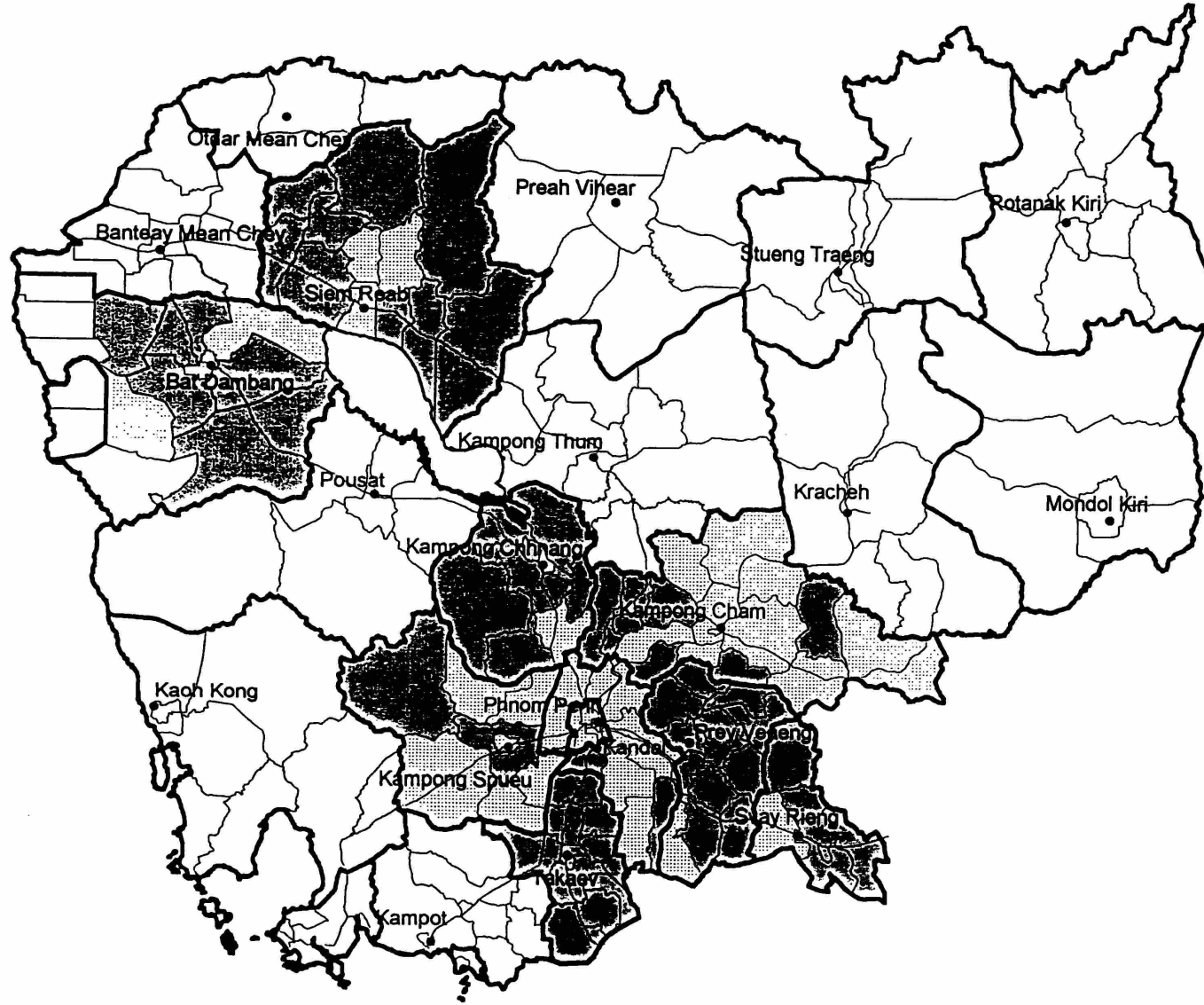
バタンバン州の Moug Russei 郡が 3 万 5200 トンの最大余剰量を生産している。続いて、プレイベン州 Kampong Trabaek 郡が 3 万 2000 トンの余剰を生産する。不足については、プノンペン Chamkar Mon 郡が 3 万トン、続いてシエムレアプ州の Siem Reab 郡が 1 万 6000 トンの不足を示す。

一人当たりのバランスでは、余剰として、タケオ州の Bourei Cholsar 郡が最大の 926kg、続いてプレイベン州 Kanhchriech 郡が 325kg の余剰を持つ。不足については、Chamkar Mon 郡および他のいくつかの郡では米生産がなく、1 人当たり 151.2kg の不足を示す。

米余剰州のバタンバン州においても、内 6 郡では合計 3 万 2000 トンあるいは 1 人当たり 121kg の米不足の状態にある。更に、余剰を示す郡内でさえ、米不足のコミュンが存在し、これらのコミュンは慢性的食糧不足地区として識別され、WFP による食糧援助を受けている。

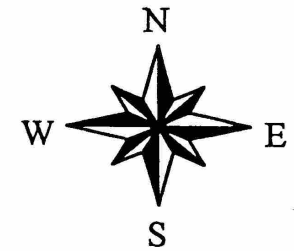
政府は資金欠如もあり、市場メカニズムが本来的には機能するものとして、米余剰地域（州）から不足地域への米物流に介入する意図を持っていない。このような状況下で、十分な購買力（収入）を持たない人々は経済的な食糧不足に面しており、WFP や NGO による国際的援助（食糧援助）に頼っている。

図 郡別の米バランス (1999/2000年)



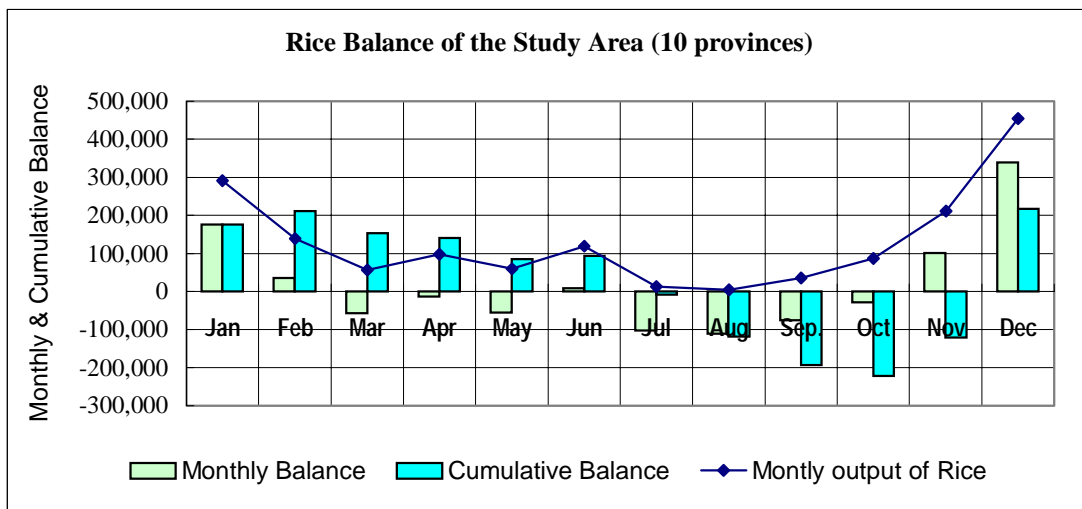
Legend

- Provincial Capital
- National Road
- ▨ Surplus District
- ▤ Deficit District
- Outsied Study Area



(4) 時期的需給バランス

繰越在庫量をゼロ、1月を期首月とした場合の月別の需給バランスは下図に示される。月別の収穫量は、雨期作の収穫ピークの12月が最大、7月、8月の雨期・湛水期間が最小でゼロに近くなる。各月のバランスは、年間7ヶ月でマイナスとなっている。雨期作収穫期の11月～1月に年間生産量の6割が収穫されるが、湛水期を除き周年的に収穫が行なわれている。水稻栽培の適否は水の有無（湛水も含めて）によって左右されており、灌漑施設とダイクが整備されれば、さらに収穫量の平準化は進むと考えられる。



Base data : MAFF, Crop assessment for wet season rice 1999/2000 and dry season rice 2000

- 注： 1) 月別収穫量はエコシステム別の作付体系から推測。収穫後ロス・消費量等の設定は前述の MAFF の算定条件と同じ。
 2) 各月の米過不足量を累積した累積バランスはどの月を期首とするかによって異なり、上図は一例として示した。

3.2.2 食糧(米)需給の将来展望

(1) 米増産計画

農業開発計画における米増産の位置付けと目標値

農業開発計画(2001-2005年)では「食糧安保の確保」および「自然資源の保護」を開発目標としている。「食糧安保の確保」については、特にコミュニティー・家族レベルに着目した食糧安保と農業部門における多数の貧困層の貧困解消に焦点を当てている。また、食糧生産、特に米と代替食糧作物の増産を目標としている。

下表は米生産実績(1996/97～2000/01年)と2005/06年における目標値を示したも

のである。2005年における目標値として、農林水産省によって単収は2.0トン/ha、収穫面積は242万haと設定されている。この単収目標は、近年の籾収量（およそ1.8～1.9トン/ha）に若干の上積みをしたものであるが、他のアジア諸国と比較してまだ低いレベルである。作付面積は、雨期作でおよそ14%増、乾期作でおよそ24%増にあたる。被害面積は近年で雨期作の被害が最も少なかった1999/00年にほぼ準じている。

これらの目標数値はいずれも過去の実績値に準じたものであり、地雷除去、生産性向上のための灌漑システム改修と管理強化、投入資材(種子、肥料、農薬)の使用増加、農業技術の近代化が進めば、十分達成可能な目標といえる。

米作付実績および2005/06年の目標値

項目	実績				推定値 2000/01	目標値 2005/06
	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00		
1. 総作付面積 *1	2,170,900	2,076,011	2,104,013	2,157,592	2,175,000	2,500,000
2. 被害面積 *1	288,900	147,422	141,447	78,150	100,000	80,000
3. 収穫面積 *1	1,882,000	1,928,689	1,962,566	2,079,442	2,065,000	2,420,000
4. 単収 [ton/ha]	1.84	1.77	1.79	1.94	1.87	2.00
5. 生産量	3,458,000	3,414,918	3,509,871	4,040,900	3,800,000	4,800,000

*1: Refer to the data of Department of Agronomy.

Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

(2)食糧消費トレンド

1) 人口増加予想

1998年3月の人口センサスに基づく、国立統計局(NIS)の2001～2021年の人口予測を下表に示す。

2001～2021年の予測人口

	1998 *1	2001	2006	2011	2016	2021
カンボディア	11,437,656	13,099,472	14,798,315	16,608,012	18,466,086	20,269,796
都市部	1,795,575	2,095,135	2,482,636	2,882,909	3,275,550	3,668,963
農村部	9,642,081	11,004,337	12,315,679	13,725,105	15,190,536	16,600,833

*1: Result of Census

Source: General Population Census 1998, Analysis of Census Results, Report 6, NIS

カンボディア全体での人口増加率は、2001～2006年：2.4%、2006～2011年：2.3%、2011～2016年：2.1%、2016～2021年：1.9%と予測されている。都市部での人口増加率の低下は農村部での低下よりも急で、2001～2006年：3.1%、2016～2021年：2.3%と減少率1%以上と予想されている。

2) 米消費量

既述の通り、現在の食糧需給バランス算定では、一人当たりの米消費量は 151.2kg が用いられている。限られた規模ではあるが、本調査にて収集した世帯当たりの米消費量データ（159 サンプル）からは、プノンペンでは、一人当たり年間消費量は約 117 kg であった。また、農村部では現在の設定数値とほぼ同様の 150 kg 程度というデータを得た。

主食食糧は所得弾力性が低い農産物であり、他のアジア諸国の事例からも、経済発展・所得向上による食生活の変化とともに米消費量は低下すると予想される。しかし、現在の農村部の実情を鑑み、急速な経済発展と食生活の変化とが起これると考えがたく、現在の消費レベルが当面続くと予想される。

(3) 収穫後ロスおよび精米歩留まり

収穫後ロスは 1996 年以降 10% と設定されているが、本調査で実施した収穫後ロス査定調査の結果では 7% である。また、精米歩留まりは 62% と設定されているが 64% の結果を得た。

(4) 米需給の将来展望

1) 2005/06 年のバランス予測

本調査結果を踏まえて設定される条件に基づき、2005 年の米需給バランスは以下のように算定される。精米歩留まりと収穫後ロス率については CASE-1 および CASE-2 の 2 つの条件を設定する。

算定条件

生産量	: 農林水産省の計画数値
一人当たりの米消費量	: 都市部では現況設定値よりも少ない消費量と推定されるが、現況と同様の 151.2 kg/人/年とする。
人口	: 1998 年人口センサスに基づく予測人口として、14,798 千人。(前掲農林水産省の人口値と異なる)
種子使用量	: 現況と同様の 5%
飼料・その他使用量	: 所得向上による食生活の変化、都市裕福層の増加により、徐々に畜産が拡大すると予想されるが現況と同様の 2% とする。

	<u>CASE-1 :</u> 現況の農林水産省の設定数値	<u>CASE-2 :</u> 本調査の損失査定調査結果に基づく数値
精米歩留まり	: 62%	: 64%
収穫後ロス	: 10%	: 7%

2005/06 年の米需給バランス予測

(x 1000 トン)

項目	CASE-1		CASE-2	
	Result 1999/00	Plan to 2005/06	Result 1999/00	Plan to 2005/06
1. 籾生産量	4,041	4,800	4,041	4,800
2. 収穫後ロス	404	480	283	336
3. 種子、飼料、その他	283	336	283	336
4. 精白米量	2,079	2,470	2,224	2,641
6. 白米消費量	1,819	2,238	1,819	2,238
7. 白米需給バランス	261	233	405	404

これまでと同様の精米歩留まり(62%)、収穫後ロス(10%)の条件で算定される米需給バランスと、本調査の結果に基づく条件では算定余剰量に 134~171 千トンの差が見られる。

2) 2010/11 年のバランス予測

2010 年の生産計画数値がないため、以下の 3 つの仮定条件を設定して、試算した。精米歩留まりと収穫後ロス率は上記と同様の CASE-1 と CASE-2 の設定を設けた。

	仮定条件 1	仮定条件 2	仮定条件 3
収穫面積	2,420,000ha : 2005年の計画値と同等値	2,775,000ha : 2000~2005年の5年間の増加量(355,000ha)と同等の面積が増加	2,800,000ha : 雨期作が1960年代の最大値耕作面積 250百万haにまで回復、乾期作は2005年と同等(300,000ha)
単収	雨期作 1.81 ton/ha, 乾期作 3.2 ton/ha : 2005年の計画値と同等値	雨期作 1.81 ton/ha, 乾期作 3.2 ton/ha : 2005年の計画値と同等値	IRが主流の乾期作の収量がベトナムの隣接地域のメインCrop単収(5.8 ton/ha)の8割、雨期作は2005年の計画値と同等値

2010 年の米需給バランス予想

(x 1000 トン)

	仮定条件 1	仮定条件 2	仮定条件 3
CASE-1	41	331	534
CASE-2	131	529	746

CASE-1 精米歩留まり : 62%、収穫後ロス率 : 10%

CASE-2 精米歩留まり : 64%、収穫後ロス率 : 7%

2005 年から 2010 年の 5 年間に米生産は全く伸びず、人口のみが増加するという厳しい仮定において、これまでと同様の精米歩留まり(62%)、収穫後ロス(10%)の算定条件(CASE-1)では 41 千トンの不足、本調査の結果に基づく条件(CASE-2)では 131 千トンの余剰という結果である。

3.2.3 食糧備蓄政策

ASEAN 食糧安保備蓄協定 (ASEAN Food Security Reserve Agreement) は 1980 年にインドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、シンガポールの 5 カ国により締結され、白米 50,000 トンの規模で開始された。その後 ASEAN 加盟国は増加し、2000 年における備蓄規模は下記の通りとなっている。

ASEAN 食糧安保備蓄量割当 (白米)

国名	1979年	2000年
インドネシア	12,000	12,000
マレーシア	6,000	6,000
フィリピン	12,000	12,000
シンガポール	5,000	5,000
タイ	15,000	15,000
ブルネイ	---	3,000
ヴェトナム	---	14,000
ラオス	---	3,000
ミャンマー	---	14,000
カンボディア	---	3,000
合計	50,000	87,000

カンボディア国は 1999 年に ASEAN に加盟し、白米 3,000 トン (粳 5,000 トン) の備蓄が課せられている。しかし、厳しい財政事情のため、この備蓄量に見合う予算措置を行っていない。このため政府は商業省傘下の GTC (Green Trade Company) に、粳 1,000 トン (白米 600 トン程度) の貯蔵を命じている。また、残り 4,000 トンについてカンボディア政府は、全国にある民間精米所が保有する粳がこれに相当するとしているが、緊急時の調達先としての精米所の選定や契約は行なわれていない。

上記の以外にカンボディア政府独自の備蓄政策はなく、実質的に備蓄は行なわれていない。したがって、2000 年の洪水時も備蓄からではなく、改めて調達している。

3.2.4 食糧配布

(1) 世界食糧計画

国際的ドナーによって支援された世界食糧計画 (World Food Program/WFP) は、国外および国内から米を調達し、他の基礎的な物品とともに、食糧不足および貧困地域に配給している。1998 ~ 1999 年の米調達・配布実績を以下に示す。

WFP による米調達・配布量

年	国外調達	国内調達	合計	配布量
1998	16,352	19,673	36,025	28,828
1999	10,882	13,037	23,919	27,474

出典 : WFP

Food-for-Work プログラムが WFP の配布活動の 85% を占める。Food-for-Work プログラムは、池、水路、堤防、道路、井戸、植林などの整備・建設作業への労働力提供の代償として食糧を提供するシステムである。支援対象地は、WFP 自らが農村開発省、州農村開発部のスタッフと調査して、選定している。

WFP は、2001 年から 2003 年まで、復興・リハビリテーションのための食糧援助(Food Aid for Recovery and Rehabilitation in Cambodia) の継続を計画している。内容は、社会支援活動としての収入機会創出および雇用拡大で、Food-for-Work プログラムによって実施される。

(2) 災害救済スキーム

1996 年に設立され、閣僚評議会に属する国家災害管理委員会 (NCfDM) が災害救済スキームの実施責任を負っている。近年では、予算裏づけのある計画を確立し、GTC を通じた白米調達を実施しているが、活動資金は制限されており、十分な活動はなされていない。1999/2000 年は 10 億リエル (白米約 1,300 トン相当) の予算を充てている。

2000 年の大洪水時には、11 月 29 日時点で、政府および個人の援助によって、合計 16,520 トンの米が約 69.4 万世帯に配布された。援助の大部分は個人によって提供された。また、国際連合赤十字社 (IFRC)、WFP、カンボディア赤十字社、国連 OCHA オフィスおよび NGO は 23.1 万世帯に米を配布した。

3.2.5 GTC による米の備蓄・調達

GTC は、流通制度自由化の流れに則り、1998 年 11 月 23 日制定の Sub-decree の下、MOC 傘下の Cambodia Food Company と Material & Equipment Company、農林水産省傘下の Agricultural Products Company の 3 社が統合して設立された。GTC は商業省傘下の公営企業として公的役割を課せられる一方、独立採算企業として売買取引、生産、サービスおよび輸出入の営利活動を行なうとされている。しかし、予算・事業の承認を行なう理事会は関係省代表者で構成され、完全な政府管理下にある。

記述のとおり、GTC は ASEAN 食糧安保備蓄の籾 1,000 トンの貯蔵が課せられている。また、NCfDM 災害救済スキームへの白米調達を行なっている。これらを含め、過去 2 年間 (1999 年及び 2000 年) の米調達・備蓄に係る活動実績は以下のとおりで、その活動規模は小さい。

(a) ASEAN 食糧備蓄の籾備蓄	: 1,000 トン (2000 年のみ)
(b) 災害救済スキームへの米供給	: 各年 10 億リエル分 (白米 1,270 トン程度)
(c) 籾の売買	: 各年 3,000 トン程度
(d) WFP への米供給	: 2,700 トン (2000 年のみ)

3.2.6 問題点と開発の方向性

食糧安全保障は、国家開発計画において重要課題として位置付けられている。食糧安全保障には様々な考え方があり、各国の食糧政策の中で、国情に合わせて理解されている。FAOは「すべての人の持続的な食糧安全保障」を目標としているが、現実には主として貧困層や被災者等弱者の問題となっている。

市場経済政策の導入により、計画経済下での食糧管理制度は廃止された。米の増産と自給達成は市場経済政策の成果と見なすことができるが、多くの貧困層が経済的な食糧アクセスが困難な状況にある。この貧困層や被災者等弱者の食糧安全保障の確保は、国家としてどのようなセーフティーネットを設けるかにかかっている。その現状は、既述のWFP、国家災害管理委員会、NGOなどの活動である。

本調査は市場経済下の米流通システム改善を目的としており、貧困層や被災者へのセーフティーネットは直接目的としない。セーフティーネットについては、流通上の障害を取り除き円滑化を図る、備蓄拡大を図る等の間接的な関与を枠組みとする。

(1) 米需給バランス算定

州農業部収集データの低い信頼性

食糧需給バランス算定の基礎となる籾生産量を算定するCrop Cuts Surveyと村長の作付・収穫面積アセスメントの信頼性の向上を図る必要がある。

輸出入データの不備

大量の籾が隣国へ流出しているが、インフォーマルな交易のため、輸出量が把握されていない。正規ルートでの輸出入統計も商業省、税関、港湾局、Camcontrolとソースが異なるとデータも異なっているのが現状である。加えて、政府機関の協力関係が薄いこと、データ集計とりまとめに時間がかかる上にデータ管理が不備なことが原因で、既存輸出入データの入手は困難な状態にある。

農林水産省、税関、商業省等の関係機関の協力関係を形成することが必要である。さらに、交易を合法化することにより、正規ゲートを通じた交易を促進し、各交易ゲートにおける税関及びCamcontrolによる交易データ収集と中央政府への報告システムを含めたデータ管理システムを形成する必要がある。

在庫データの不備

米流通が自由化されたことで政府が保管する籾・米の量はごくわずかである。現在の保管機能の主体は民間で、農民、商業精米業者、米販売業者である。政府組織・国際機関ではWFP、GTC、職員への配給米用の自前の倉庫を持つ警察・軍隊がある。

政府組織・国際機関の在庫量は把握可能であり、要点はデータを如何に入手するかという点にある。一方、量的に保管の主体である農家を含む民間の保管量（在庫）は、サンプル調査による推定以外に方法はなく、調査とデータ解析の手法の確立が必要である。

米消費量データ

国立統計局が行なった社会経済調査（1999）において、自家生産米の消費分も含めて、米消費量が金額値で調査・報告されている。残念ながら、どのような単価が自家生産米の金額への換算に用いられたかは不明である。今後の社会経済調査では、金額換算値に加えて、消費重量を調査票に加えることが望まれる。

(2) 食糧備蓄

不明瞭な備蓄政策

国家として行なわれている備蓄は、予算を与えず GTC に ASEAN 食糧安保備蓄割当量の一部にあたる籾 1,000 トンの貯蔵を命じているのみである。ASEAN 加盟国として課せられた 3,000 トンの白米備蓄の実行も含めて、カンボディア政府としての食糧備蓄政策はないといってよい状況である。

過去のケースでは収穫期に価格低下するというパターンがあるが、国際価格の影響による価格変動もあり、現実には籾・米の価格変動予測は困難である。カンボディア国の厳しい財政状況を鑑み、現実的な備蓄政策と実行可能・持続的な備蓄システムの策定が必要である。

(3) セーフティーネットに係る提言

- WFP や NGO がカンボディア政府に代わり、貧困層や災害被災者等の社会的弱者への援助活動を行なっている。カンボディア政府の厳しい財政状況を鑑みて、WFP の活動は今後とも続くと思われる。しかし、将来 WFP に代わり、カンボディア政府自身が社会的弱者への援助活動を担うべきで、それに備え、WFP から援助活動手法を修得するべきである。
- NCFDM は 1996 年に確立され、災害被災者ための食糧支援活動を行っている。政府財政が切迫しているため、現実には民間の支援に依存している。政府として、災害支援のために、より多くの予算措置が今後必要であろう。また、政府と民間の間の活発な協力が構築されるべきである。
- 近隣の国々から米を輸入調達したほうがより安い場合もあるであろうが、WFP を始めとする援助機関は、カンボディア国内の余剰米を調達して不足地域・貧困者に配布することが望まれる。これはカンボディア国の米余剰地域の価格を支持することでもある。

3.3 流通システム

3.3.1 物流の概要

(1) 流通量

1995年に米自給を達成して以来、年間の籾生産量は3.4～4.0百万トンである。1999/2000年の食糧バランスデータ(MAFF Agricultural Statistic 1999/2000)では、米余剰州の余剰量合計は569千トン(精白米)、不足州の不足量合計は308千トン、国全体の余剰量は261千トンである。入手されたデータに基づき、国境籾交易量は477～485千トンと推算される。

米生産・消費・輸出入量(1999/2000年)

供給		需要	
	X 1,000 ton		X 1,000 ton
生産量(籾)	4,041	国内消費量	1,819
生産量(白米)*1	2,505		
食用以外の利用及び収穫後処理損失(白米)*2	426		
輸入量*3	34	輸出量*3	3
タイからの非公式輸入	5 - 10	非公式な籾輸出(白米)	477 - 485 (296 - 301)
期首在庫	NA	期末在庫	NA
計(白米)	2,118 - 2,123	計(白米)	2,118 - 2,123

*1 : milling degree 62%

*2 : 17% (2% for animal feed, 5% for seed and 10% for loss)

*3 : Custom dept., MOEF 1999 (Import figure includes 10,882 ton rice imported by WFP)

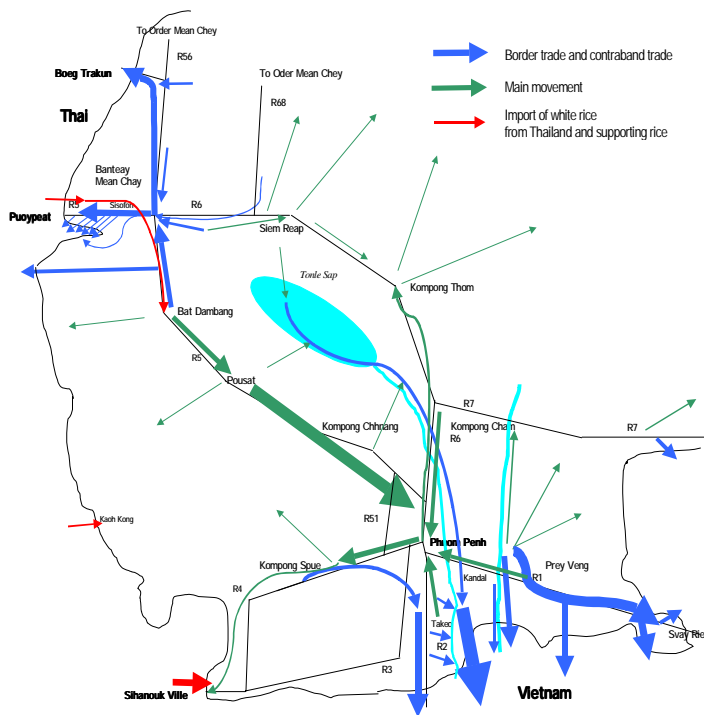
注記：農家出荷販売量データならびに非公式な形で行なわれている国境交易量のデータは存在しない。正規ルートからの輸出入量は商業省、税関、港湾局、Camcontrolのデータソースにより数値が異なり、その信頼性は低い。

(2) 米/籾の流れ

米/籾の流れは、各州の作況と隣国タイ・ヴィエトナム国内の籾価格に応じて、季節・年により変化するが、調査期間中に持続的であると確認された主要な流れは以下の通りである。国内最大市場プノンペンへの米の流れは恒常的で安定している。ヴィエトナムへの籾の流れはヴィエトナム国(国境隣接省)の輸出状況に大きく左右される。

主要な米/籾の流れ

産地	仕向地	種類 / 主な品種
北西部産地 (バクタンバン州, バンテアミアンチエイ州等)	プノンペン	精白米 / Somely, Phaka Kagney, Neang Menh
	タイ	籾 / Somely, Domely
南東部産地 (タケオ州, プレイベン州等)	プノンペン	精白米 / IR, Phaka Kagney, Srov Krahome, Mixed
	ヴィエトナム	籾 / IR



籾及び白米の動き (1998/1999)

産された州内あるいは近隣州で精米加工されている。

これら主要な流れの他に、南東部産地から海岸地域・山岳地域への流れや北西部タイ国境からプノンペン等の都市部への香米碎米の流れなどがある。プノンペンはカンボディア最大の都市で、様々な品種・品質・価格の米が流入する。また、国道網のハブに位置することから、プノンペンの卸売業者を經由して、輸入タイ香米碎米や北西部産地の米が南部・東部・海岸地域へと流れている。

タイ・ヴィエトナムへ流出する籾を除き、籾流通は範囲が限定されており、ほとんどの籾は生

産された州内あるいは近隣州で精米加工されている。広域に流通しているのは、高品質米（美味しい米）との評判を確立している北西部産地の Somaly, Phaka Kagney, Neang Minh 等に限定されている。これらはプノンペン、シハヌークヴィルを始め、タケオ、カンダール、シナムレアプ、コンボンチャム等の州都に流通しており、市場における一種の指標価格となっている。これら以外の米は、通常州内もしくは隣接州の限られた範囲の流通である。

品種別に流通しているのは Somaly, Phaka Kagney, Neang Minh, Srov Krahome, Srov Sor, IR等に限定されている。他の二千とも言われる雨期作品種は、生産・販売量がまともならず、産地集荷段階から混合され‘Mixed rice’と呼ばれて流通している。

3.3.2 輸送

(1) 輸送方法

大部分の米／籾は道路輸送されており、物流は輸送条件が許す限りにおいて、円滑に行なわれている。内水面輸送は南部の限られた地域において、雨期中の精米所への籾運搬や河川を通じたヴィエトナムへの籾輸送で用いられている。鉄道は 1960年代には北西部産地米をプノンペンへ輸送する主たる手段であったが、現在では同産地米の 8 割は国道 5 号線を大型トラック（20～40 トン積み）で輸送されている。しかし、本調査期間中 10 月には、洪水により 5 号線が各地で通行不能となり、道路輸送から鉄道輸送へのシフトが見られた。

道路輸送手段は道路の整備状況と輸送距離に応じて様々である。国道、州道を外れた村落部の道路は未整備であり、車両輸送は困難な場合が多く、短距離の初運搬には牛車が最も多く用いられている。村落部から州都/郡都の商業精米所への少し距離の長い初運搬には運搬量に合わせてオートバイ、小型トラック、現地製改造トラック、トラクター等が用いられている。州間の遠距離輸送には10トン以上の大型トラックが用いられている。都市部での精米所から米販売業者への米運搬はトラック、オートバイが用いられている。初集荷業者、精米業者、米販売業者の多くは輸送手段を保有しておらず、輸送業者を使っている。

(2) 輸送コスト

輸送料金は輸送量(輸送手段)に応じたものとなっており、各地における主要区間・輸送手段別の料金は周知されている。市場や精米所への短距離トラック輸送では、一般に約10,000リエル/トンである。中・長距離輸送の料金はケースによって異なる。道路条件が悪い場合は1km当たり300リエル/トンの高い料金が適用され、対照的に最も安い料金は国道4号線における55リエル/トンである。基幹輸送ルートであるバタンバン - プノンペン - シハヌークヴィルの料金は他のルートより比較的安い。輸送会社は国道5号線が修復された場合、バタンバン - プノンペン間の輸送料金は30~40%低下すると予想している。

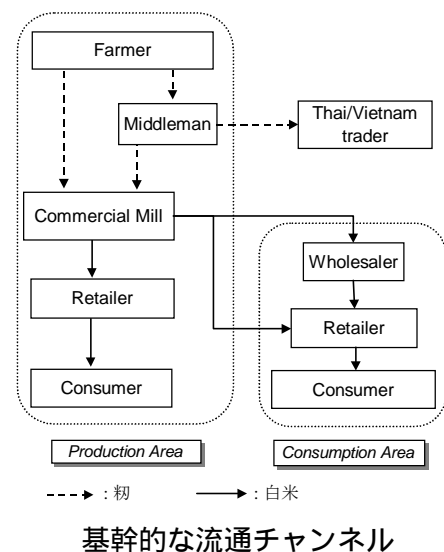
現在では、警察・軍隊等による違法な道路通行料徴収は幹線国道では減少している。しかし、都市/市街地域、国境、港湾では未だに違法な金銭徴収が行なわれており、輸送コストの増加を招いている。輸送業者はどこで通行料徴収が行なわれているかを熟知しており、避ける努力をしているが、あらかじめ料金徴収を見越した輸送料金となっている。

3.3.3 流通システム

(1) 流通チャンネル

市場経済政策の下、米流通は完全に民間セクターに委ねられており、政府による市場介入や市場調整策は取られていない。このような状況で、農民、産地仲買人、商業精米業者、卸/小売業者が多岐・多数の流通チャンネルを形成している。それらのうち、基幹的形態といえるチャンネルを右に示す。

主たるチャンネルでは、産地初集荷に中間業者が介在する他には、精米業者、卸売業者/小売業者と必要最低限の構成となっている。さらに、大多



数の小売業者は精米所から直接仕入れを行っており、卸売業者を経ない場合が多い。また、流通チャンネルはフレキシブルであり、新しい取引機会に応じて、その方向を変える。

(2) 流通主体

1) 農民

農家の生産は自家消費を目的とした規模零細なものが主流である。アンケート調査結果では、過去2年間に数量を問わず1度でも籾を販売したことがある農家は4割に留まっている。籾販売農家の年間平均販売量は1.6トン、最大で約3トンである。

農家の販売時期は、個々の経済状態、現金の必要度に応じて様々である。籾価格が雨期作米の収穫期の11月～12月に毎年低下する傾向が認められることから、多くの農民が収穫後直ちに販売することは事実と考えられる。聞き調査では販売するのは生産資材代金の返済に必要な分だけで残りは現金が必要になったら販売するという農家も多い。また、雨期作米地域の精米業者が端境期前に大量仕入を行なうことから、6月から7月頃まで籾を保持している農家もかなりいると推測される。

アンケート調査結果では、約7割が産地仲買人（籾集荷業者）、約2割が精米業者に販売している。カンダール州では、消費者が産地仲買人と同等程度に重要な販売先になっている。他州と比較して、バタンバン州（45%）とコンボンチュナン州（34%）では精米業者への販売が多い。

農家の販売先

地域	産地仲買人	精米業者	その他
カンダール	34%	13%	53%
ブレイベン	70%	16%	14%
コンボンチャム	69%	19%	12%
スパイリエン	59%	15%	26%
タケオ	81%	4%	15%
コンボンスプー	96%	4%	0%
コンボンチュナン	61%	34%	5%
バタンバン	52%	45%	3%
シエムレアプ	57%	29%	14%
調査対象地域	67%	20%	13%

Source: JICA Study Team, Questionnaire survey

2) 産地仲買人（籾集荷業者）

現在の道路状況と農家の生産形態下では産地仲買人の介在は必要不可欠といえる。活動範囲はある程度固定しており、一般的には数郡(district)の範囲に留まる。規模の大きい仲買人は、農家を廻って買付けにあたる下請エージェントを用いている。精米業者は複数の産地仲買人とコンスタントな取引関係をもっており、取引先から

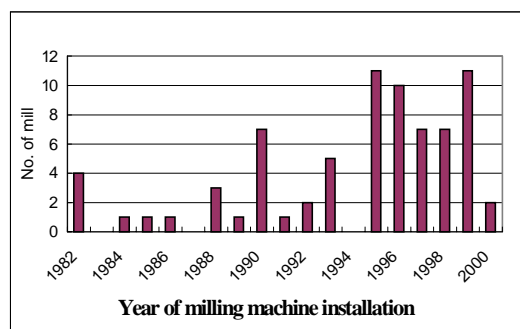
大量注文を受注した場合等、必要に応じて、産地仲買人に品種指定をして集荷を依頼する。集荷を依頼した場合は、30% - 50% - 70%の前払いが通常行なわれる。

3) 商業精米業者

流通チャンネルの中で、商業精米業者が経済規模が最も大きく、産地仲買人への前払いや卸小売業者への貸し売りという資金提供の役割を担っている。籾貯蔵に重要な役割を果たしている。商業精米所では最も国内籾残量が少なくなる9~10月を前にした、7~8月において各300~1000トンのストックを保有している。一般に原料籾の約50%を農民から直接買い付けている。

年間処理量は200トン/年から10,000トン/年と様々である。また、賃搗精米を兼ねる精米所も見られる。バタンバンのごくわずかな商業精米所を除き、ほとんどの商業精米所は家族経営で商業登録上のSole Proprietorshipに分類される。

調査対象地域の商業精米所数(24HP以上のエンジンを備えた精米所)は324以上と見積もられ、その多くは1995年以降に設置されている。



バタンバン州の精米所の多くは、品種名、精米所名、トレードマーク、電話番号を印刷した米袋を用いている。

4) 米販売業者

軍・警察への米供給を行なうMen Sarun Import & Export Co., Ltdを除き、ほとんど全ての米販売業者は規模零細である。特に小売店は、家計費の足しを稼ぐために主婦(女性)によって経営されている場合が多い。

小売と卸売機能を併せ持つ形態が多く、精米所からの直接仕入れも広く行なわれている。小売業者にのみ販売する真の意味での卸売業者は少なく、プノンペンと一部の州都でのみ見られる。各都市の人口規模が米販売業者数を規定しており、プノンペンとシハヌークヴィルを除き、各州都の米販売業者数は限られている。

米販売業者の商売規模

	小売 市場内ストール型	小売/卸売 独立店舗型	卸売 独立店舗型
プノンペン			
販売量	20 - 200 kg/day	0.2 - 2 ton/day	40 - 200 ton/month
ストック量	1 - 3 トン	10 - 30 トン	30 - 400 トン
仕入量	500 kg - 5 tons	4 - 40 ton/time	40 ton/time/miller

	小売 市場内ストール型	小売/卸売 独立店舗型	卸売 独立店舗型
シエムレアプ			
販売量	100 – 300 kg/day	8 – 15 ton/month	
ストック量	0.2 – 3 トン	20 – 50 トン	
仕入量	0.3 – 2 ton/time	2 – 5 ton/time/mill	
コンボンチャム			
販売量	50 – 150 kg/day	15 – 60 ton/month	
ストック量	0.2 – 2 トン	10 – 30 トン	
仕入量	0.3 – 2 ton/time	10 – 20 ton/time	

JICA Study team

米販売業者は、市場内ストール型と独立店舗型の2つに分類できる。ストール型は一般にヌカや家畜餌用の碎米なども販売しており、独立店舗型よりも販売品目数が多い。低所得者層はストール型を利用する人が多い。

精米業者 - 卸売業者 - 小売業者のそれぞれに貸し売り（後払い）が一般的に行なわれている。代金決済は通常1～2週間で、小売業者は前の支払をした後に、次の仕入れを行なうのが一般的である。

卸売業者は3～10軒程度の精米業者、20～50軒程度の小売業者と取引関係を持つ。小売業者と同様に前の支払をした後に、次の仕入れを行なうのが一般的で、大きなストックを持たない（最高300トン、通常100トン以下）。

(3) 地方都市への流通

州都/郡都といった地方都市への周辺生産地からの流通チャンネルはシンプルで多様性はあまりない。各都の米販売業者は直接に最寄の精米所から米を買付ける。加えて、各都の消費者のニーズ（すなわち所得レベル）に合わせて、他州の精米業者あるいは卸売業者から米を仕入れている。籾は州都/郡都の市場を経由しない。

各州都への米流通における特徴的な点は以下にまとめられる。

- バットンバンとバンテアイミアンチェイには他の州からの米の流入はない。さらに、タイ国に最も近いにもかかわらず、タイ香米碎米も販売されていない。これは高価格品種の生産地域が州内にあるためと考えられる。
- タケオ州は国内最大の余剰量をもつにもかかわらず、州都ではバットンバン米（美味しい米）が消費者ニーズに合わせて流入している。
- 高価格米（バットンバン米及びタイ米）のみがシアマレアプへ流入している。これは観光旅行者の存在によるものと考えられる。
- クラチエへは安い米（IR）のみが流入している。
- 各州都で最も安い米はIRかMixed riceで、価格は600～650リエル/kgである。

(4) プノンペンでの流通

国内最大市場であるプノンペンには、国内主要産地のバットンバンを始め、周辺州及びタイ国から、消費者の所得レベルや嗜好に応じた各種の米が集まる。各産地の精米業者はプノンペンの小売/卸売業者と直接取引をしている。市内においてポピュラーな種類は、Somely, Phaka Kagney, N. Menh, N. Khon, Mixed rice, IR 及びタイ香米(碎米)である。中でも、Phaka Kagney と N. Menh は市内ではこれらを販売していない米屋はないと言っても過言ではない。これらの米の品種間・産地間の価格序列は共通且つ明確である。

プノンペン市内外の品種別小売価格

米品種	プノンペン市内 /1		プノンペン市外 /2	
	価格 (リール/kg)	取扱店舗割合	価格 (リール/kg)	取扱店舗割合
Somely	1100 - 1560 *	21%	1500	3%
Phaka Kagney	900 - 1100	17%	900 - 1200	22.5%
Neang Khon	850 - 1000	13%	NA	0%
Neang Menh	750 - 900	17%	800 - 1000	17%
Srov Sar	800 - 850	3%	750 - 900	14%
Srov Krahome	750 - 900	3%	700 - 900	7%
IR & State rice	590 - 800	9%	500 - 800	17%
Other local varieties	780 - 1014	1%	600 - 1000	7%
Thai rice *	858 - 3500 *	16%	1000 - 1300 *	12.5%

/1 Rice shops near Railway Station and near Orussey market (sample 23 shops)

/2 Rice shops in Takmaho market, Kandal province (sample 15 shops)

Prices differ depending on the production area. * Include several different grades

Somely, Phaka Kagney, N. Menh, N. Khonは高級～中級米と区分でき、北西部産地(バットンバン)産が市中心部の比較的高所得層の需要を占有している。対照的に、IR, Local variety, Mixed riceといった中級～低級米は市周辺部の低所得層の需要を満たしている。

見た目は市場における価格(品質)評価の重要な要因で、プノンペンの小売店頭では人力により夾雑物を取り除く光景が見られる。一般的に、バットンバン産米は精米段階で夾雑物が除去されており、小売店頭での除去作業が不要である。一部の卸売業者は顧客ニーズに応じて、バットンバンの精米業者に小碎粒を取り除く注文もしている。このような注文は他の産地には行なわれていない。バットンバンの精米業者からは、「小碎粒を取り除かないとプノンペンには売れない」という声も聞かれる。

IR米は南部のタケオやプレイベンで多く生産される。国内では最も安い米・まずい米として位置付けられており、プノンペンではIR米は市南部に集まる工場の労働者や市外周辺部の低所得者層に向けて流通している。市内北部及び中心部のマーケットではIR米の販売はほとんど見られない。

タイ香米碎米はプノンペン市中心部のほとんどの米店で販売されている。タイ香米が好まれる理由は、カンボディアの米は炊飯後の食感が硬いが、タイ米は冷や飯に

なっても柔らかいためと言われる。多くの現地レストランが、香りと柔らかさを付与するために、タイ産香米砕米をカンボディア産米とのブレンドに使用している。また、タケオ州産の Phaka Kagney はバタンバン産よりも 100～150 リエル/kg 安いがその理由も硬いためと言われる。

市内中心部の主要市場の米販売業者数は 150～200 程度と見積もられる。商業登録制度が規模零細なビジネスをカバーしていないため、市場外の米販売店舗の数は不明である。プノンペン市内の各マーケットの米小売業者にとって、最大の問題点は同業者の増加による売上低下である。Orussey market では 8 月の移転を機に、米販売店舗数が約 90 から約 30 に減少した。

(5) タイ・ヴェトナムへの流通

ヴェトナムへの籾流出の第一原因は、乾期早生種（IR 系品種）の国内市場不足にある。タイへの流出原因は、カンボディア北西部における輸送困難、高い輸送費及びタイ側のより高い買値にある。非公式な交易であるため、交易量データはなく、このことが食糧需給状況の把握、流通政策立案時の障害となっている。

1) タイとの籾交易

タイへはカンボディア北西部のタイ国境に沿って、バンテアイミアンチェイ州、バタンバン州およびシエムレアプ州から流出する。3 州のうちバンテアイミアンチェイ州からの流出が最も大きいと考えられる。

バンテアイミアンチェイ州では、農民の米生産規模が 5 ha 以上と大きく、Somaly と Domaly のような高価格品種が多く栽培されている。しかし、近年まで社会事情が不安定で、インフラも未整備なため、この地域に商業精米所は少ない。現在、シソフォン（Sisophone）とポイペット（Poipet）の間には商業精米所は 2 ヶ所しかない。またシソフォンの北方からタイ国境にかけての地域に商業精米所はない。籾業者だけでなく、多くの農民も手車/家畜カートでタイへと籾を運送している。バンテアイミアンチェイ州とは対照的に、バタンバン州は商業精米所が発達している。バベル（Bavel）地区の籾集荷業者は、タイ国境の価格情報を定期的に収集し、商業精米所と比較して販路を決めている。

バンテアイミアンチェイ州の一部の国境ゲートでは、両国の現地行政（郡レベル）の協議により、非常に限定された量であるがタイ側合意の下の規則的な交易が見られる。

2) ヴィエトナムとの籾交易

国境地帯では、カンボディア側人口が希薄で、数値は不明であるが、相当な面積は

米作のためベトナム農民に賃貸しされている。それらの土地で生産された米はすべて、ベトナムの籾集荷業者によって集荷される。また、ベトナムの輸出米調製工場は、国境から 30～40km 以南に数多く散在している。

ベトナムでは、籾/米は灌漑水路・運河ネットワークによって輸送される。したがって、カンボディアからベトナムへの籾輸送も多くは水路によるものである。陸路としては、国道 2 号線や国道 1 号線を外れ国境に通じる間道が使用されている。

ベトナムへの米流出の主流は IR 種と見なされる。2000 年 2 月以降の輸出（国際価格）低迷期には、ベトナムの籾集荷業者は米買付けに現れず、タケオ州の農民は籾の売れ残りに直面した。

3) 籾交易に関する政策

カンボディアは隣国それぞれと貿易協定を締結しており、2 国間貿易と国境交易の振興がうたわれている。しかし、国境における籾交易についての取決めを明記した文書は見当たらない。両国の籾交易への対応の実情を以下に述べる。

タイ国

法律・法規は未確認であるが、籾輸入は禁止品目であると言われる。しかし、国境地域の地方行政府はある程度の柔軟性をもって対応しており、一部ゲートでは量的な規制を設けた上で、籾輸入を認めている。

ベトナム国

ベトナム政府は、国境地域のベトナム人の国境貿易を認めている。カンボディア側国境地域のカンボディア人が、border pass があれば、ベトナム内の国境市場で交易活動をする事も認めている。500,000 ドン以下の物品（一日当たり）は免税となっている(Decision 24/1999/QD-BTM, June 1999)。

ベトナム政府は、米輸入には商業省の許可が必要としている(Document No.2860, June 1999)。ベトナム人籾買付業者からの聞き取りでは、籾は課税付き輸入できるが、米の輸入は禁止されている。

4) 国境における金銭徴収

タイ国境

量制限付きでタイ側が籾輸入を認めているゲートでは、カンボディア側では国境管理委員会が 10～8 万^{バツ}/bag (10,000～6,700 リエル/トン)を徴収している。タイ側での徴収の実態は不明である。

ベトナム国境

ベトナム人籾買付業者からの聞き取りでは、カンボディア側の不正徴収合計額

は 6,570～9,500 リエル/トン、ヴィエトナム側では税金を含め約 31,000 ドン/kg (8,430 リエル/トン) が徴収されている。

(6) 警察・軍隊向けの米調達

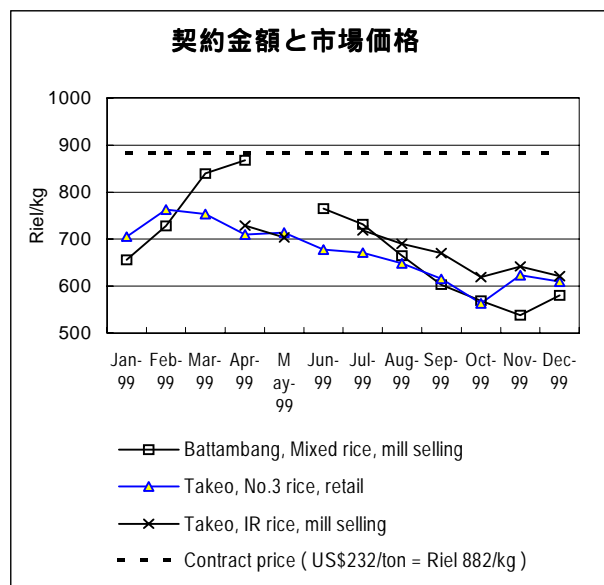
1999 年における軍隊及び警察による米調達量は 70 千トンであった。これは、1999/2000 年の米余剰州の余剰量合計(569 千トン)の 12%を占める。2000 年は軍隊削減により、米調達量は 60 千トンに減少した。警察(内務省)が行なう米調達について得られた情報は以下の通りである。調達契約は通常、雨期作米収穫期で価格が低下する 1 月に行なわれる。

- 一人当たり配給量 : 0.75 kg/日/人
- 配給対象職員数 : 63,726 人(2000 年・全国)
- 配給量 : 約 18 千トン (Local mission 用途を含む)
- 調達(契約)単価 : 1,270 リエル/kg (2000 年)
- 品質規定 : 碎米 30% - 35% (No.2 Rice)
- 検査方法 : 契約サンプルとの比較
- 納入場所 : 各州の指定倉庫

Thai Boon Rong Company が 1997～1998 年の調達業者であったが、政府の支払が原因で供給を停止した。その後、1999 年から Men Sarun Import & Export Co., Ltd が単独の調達業者となっている。Men Sarun Import & Export Co., Ltd. は直接に精米業者から白米を仕入れている。1999 年末に取交された契約内容は以下の通り。

契約日	1999 年 12 月 20 日
契約量	: 5445 トン
単価	: 232 ドル/トン
納期	: 1999 年 12 月 25 日 ~ 2000 年 10 月 10 日
支払	: 35%は 2000 年 3 月払い 65%は 2000 年中の支払

Men Sarun Import & Export Co., Ltd. の支払いは「長期後払」であるが、契約単価は追加費用をカバーするのに十分に高いと考えられる。買入価格を前もって長期固定するので、契約価格が市場価格に影響を与えたと考えられる。



(7) 世界食糧計画(WFP)による米調達

世界食糧計画(WFP)の米調達量は、1998年は国内調達 19,673 トン / 国外調達 16,352 トン、1999年は国内 13,037 トン / 国外 10,882 トンである。1999年の国内調達量は、1999/2000年の米余剰州の余剰量合計(569千トン)の2.3%を占める。

WFPは国内精米業者の入札によって米を調達している。現在のところ、過去数年間にWFPに調達実績をもつ24の事前選定業者がいる。WFPはドナーからの資金供与に合わせて入札を行っており、調達をスケジュール化することが困難とされる。2000年5月入札分の契約スペックは以下のとおり。

碎米率	: 碎米 35%
収穫期	: 1999年12月以降(雨期作米)
水分含量	: 12~14%
その他	: 人間の食用に適すること。異臭や昆虫による汚染がないこと。 250g サンプル2つを応札時に提出すること。
パッケージ	: 新品のPP袋 50kg (net)、3重縫いし、片側にのみ所定のマーキングをすること。
価格	: 163ドル/トン(620リエル/kg) 指定倉庫渡し
支払	: 各納入ごとに銀行送金
Performance bond	: 契約金額の5%、契約完了後60日間

(8) 米輸出

米輸出は自由化されているが、輸出許可取得が必要である。輸出はごくわずかで、商業省資料によると、シンガポールが主たる輸出先で約8割を占め、高品質米が主となっている。

米輸出量・輸出額

Year	輸出量 (M/T)	輸出額 (USD)	平均 FOB 単価 (USD/ton)
1996	16,310	4,314,070	265
1997	10,947	3,234,815	295
1998	3,080	808,840	263
1999	7,390	1,632,310	221
2000 (Jan. - Apr.)	600	154,000	257

Source : Foreign Trade Department/MOC

注記：正規ルートでの輸出入量データは商業省、税関、港湾局、Camcontrolが持っているが、データソースが異なるり、数値もそれぞれ異なる。

輸送乙仲業者の見積りでは、20フィートコンテナ当たりの輸出費用は20.9ドル/トンである。港湾における違法料金徴収は見積りに含まれており、輸出費用を高くしている。

輸出コスト（プノンペン基点・シハヌークビル港経由）

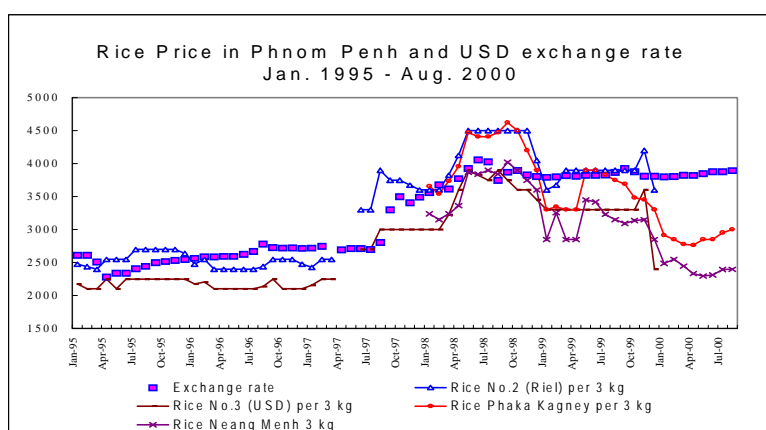
項目	20 ft.コンテナ当たり	トン当たり（換算）*
内陸トラック輸送 プノンペン シハヌークビル	USD 170	USD 7.7
通関及び Port clearance	USD 230	USD 10.5
船積荷役	USD 25	USD 1.1
通関, Camcontrol, 警察の検査	USD 35	USD 1.6
合計	USD 460	USD 20.9

注：* 20 ft.コンテナ当たり白米 22 トンとして換算。 Exchange rate : Riel 3,850/USD

3.3.4 価格形成メカニズム

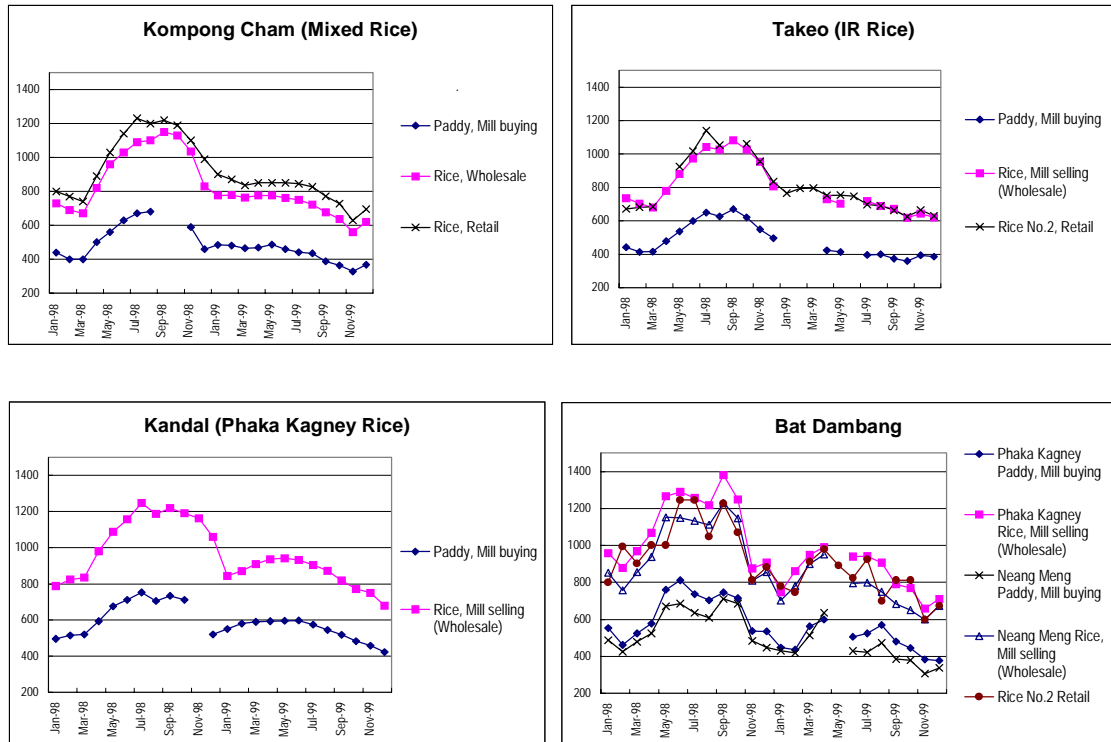
(1) 価格トレンド

プノンペンの小売価格は、1999年9月～10月まではリエル - 米ドル為替レートとほぼ同調した変動を示した。1998年に急落の後、一度回復したものの米価格は低レベルに留まり、2000年1月～8月の米価格は米ドル換算額で1995年のレベルより約25%低い。



米価格は変動幅やパターンが毎年異なるが、収穫期（11月～1月）に低下し、端境期（洪水期）に上昇するという季節変動傾向が見られる。籾価格と米価格は各生産地域で平行的に変動している。さらに、各地域の変動は、次図に見られるように同じパターンを示す。バタンバン州の価格が最も頻繁な変動を示す。

カンボディア、タイおよびヴィエトナムの籾価格および米価格は、類似した変動を示す。これら3国の価格相関分析では、タイ米価格とヴィエトナム米価格は高い相関性を示す。また、ヴィエトナム米価格はタケオのIR米価格と非常に高い相関を持つ。カンボディアの米価格はタイ米価格よりもヴィエトナム米価格と高い相関を示す。



Source : Bulletin of Retailing & Wholesale prices for Agr. Commodities 1998 - 1999, MAFF (Yearly Bulletin Series)

一般的な品種について、聞取調査による農家が望む籾の適正価格（生産費をカバーし、持続的生産が可能な価格）は 350～380 Riel/kg であるが、調査期間中の籾価格はそれを下回っている。

農家の籾販売価格

(Riel/kg)

時期	場所	品種（作期）	籾価格
2000年4~5月	プレイベン	IR(乾期作)	310～360
2000年9~10月	プレイベン、カンダール	IR(乾期作)、Mixed rice(雨期作)	290～310
2000年11~12月	プレイベン、カンダール	IR(乾期作)、Mixed rice, Banla Phdau, その他の在来品種(雨期作)	260～300
2001年2月	タケオ、バットンバン	Mixed rice, その他の在来品種(雨期作)	250～290
2001年5月 * 1	カンボディア全域	IR(乾期作)、Mixed rice, その他の在来品種(雨期作)	210～250

出所：Study Team

注： 2001年5月の価格は Phase- 技術移転セミナー参加者の精米業者から買取価格を調査。その他の価格は農民または籾仲買人からの聞取り。Somaly などの高価格品種は除く。

(2) 州間の価格格差

各州で栽培されている米品種は異なり、多くの伝統的品種は州内あるいは隣接州への限られた範囲で流通している。北西部産地で生産される Somaly, Phaka Kagney, Neang Minh といった品種のみが、プノンペンと他州の都市部へ広域的に流通している。品種別・産地別の価格データがないため、調査期間中に各州都で収集したデー

タを以って州間の価格格差を検討した。

バタンバン産の Somaly, Phaka Kagney, Neang Minh の州間の価格格差は小さい。市場において常に最も安い IR 米の価格は、いくつかの州都で同レベルである。雨期作米のマイナーな品種の混合から成り、州によって中身の異なる Mixed Rice の価格が、カンボディアの全ての地方都市で同じ価格レベル(600-700 リエル/kg)であることは注目すべき点である。

(3) 品種ノグレード間の価格差

都市部市場の白米価格には、明確かつ国内共通の品種間価格序列が見られる。

品種名	品種別小売価格 (単位:リル/kg)		
	プノンペン市内 (origin)	シエムレアブ	バタンバン
Somely	1300 - 1400 (BTD)	900 - 1000	1200 - 1300
Phaka Kagney	900 - 1100 (BTD)	1000 - 1100	900 - 1000
Kraya	NA	1200	
Neang Khon	900 - 1000 (BTD)	800 - 850	700
Neang Menh	800 - 900 (BTD)	750 - 800	700
Local (Mixed)	700 - 800 (PP, KS)	600 - 700	600 - 680
IR	600 - 650 (TK)	NA	NA
Thai broken rice	1000 - 1200 (Thai)	NA	NA

Price data collected: Phnom Penh/Aug. 18, Siem Reab/July 9-13, Bat Dambang/July 14-18

BTD=Bat Dambang, PP=Phnom Penh, KS=Kg. Spueu, TK=Takaev

Source : JICA Study Team

プノンペンにおける Phaka Kagney と Neang Menh の白米価格差は平均 171 リエル/kg (1998)、157 リエル/kg (1999)である。バタンバンにおける、この2品種の粗価格差は 68 リエル/kg (1998)、58 リエル/kg (1999)である。

プノンペンでは一部の卸売業者と小売業者が、Somaly や Phaka Kagney のような高価格米で、No.1 と No.2 と呼ばれるグレードの異なる米を販売している。グレード間の価格差は通常 100 ~ 200 リエル/kg である。販売業者の説明では、グレードの違いは精米搗精度の違いや碎米率による見た目 (clearness)の違い、あるいは生産地の違いによる味の違いである。現在、国内取引では米品質を数値規定する規格は用いられてはいないが、品質に対する共通の尺度/感覚は存在している。これは品種・生産地・加工が一緒になった感覚的な尺度といえる。

(4) 流通マージン

下表の通り、仕入値と売値の差として見られる流通マージンは、高価格米で大きい。

仕入値と売値の価格差

(単位:リール/kg)

業 者	精米業者 *1				卸兼小売業者 *2			小売業者 *2		
州 名	ハッタンバン			タケオ	カンダール	フンペン		シヌークビル	シヌークビル	コンボンチャム
品 種	Neang Meng	Phaka Kagney	Mixed rice	IR	Phaka Kagney	Neang Menh	Phaka Kagney	Neang Menh	Neang Menh	Mixed rice
価格差 *3	378	399	333	322	364	48	59	65	123	88
S.D.	77	120	67	56	82	6	20	20	54	24

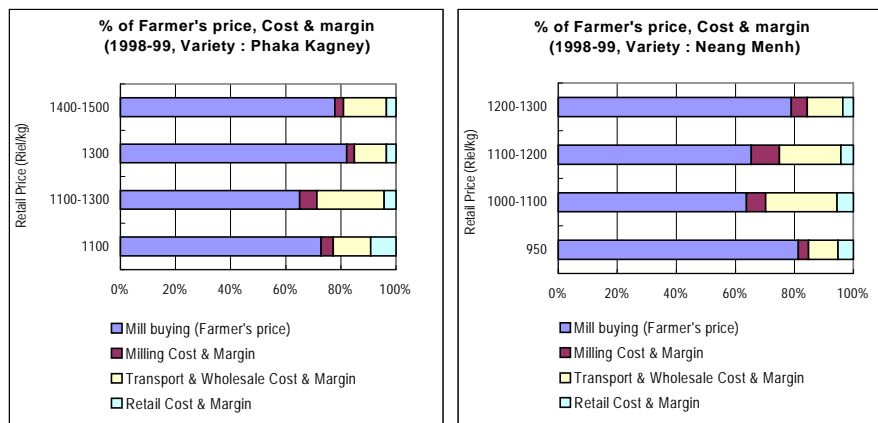
*1 / Difference of paddy buying and rice selling price

*2 / Difference of rice buying price and selling price

*3 / Riel/kg, Average of monthly price difference during 1998-1999

Source: Bulletin of Wholesale prices for Agr. Commodities 1998, 1999, MAFF (Yearly Bulletin Series)

流通段階ごとの流通マージンを次図に示す。農民初販売価格は小売白米価格の70～80%を占める。卸売段階のコスト/マージン率は、小売価格変動にともなって、Ph.Kagneyで12%から24%、N.Menhで10%から24%と変化し、小売価格が変動すると、一旦大きくなり、次に徐々に減少する傾向がある。精米段階および小売段階のコスト/マージン率はともに安定しており、Ph.Kagneyで6～13%、N.Menhで8～13%である。



(5) 価格形成メカニズム

現地踏査及び価格傾向/相関分析の結果から、価格形成メカニズムは以下のように要約される。

- カンボディアの籾/米価格は、南東部はเวียดนาม、北西部はタイを通じて国際市場価格の影響を受けている。タイとเวียดนามの米価格は非常に類似した変動を示し、カンボディアの南西部と北東部の生産地域の籾/米価格も類似した変動を示す。
- เวียดนามの籾価格はタケオとプレイベンで最も安い米(IR 種)の価格に大きな影響を及ぼしている。品種間の明確な価格序列によって、IR 類の価格変動は次に安い米(Mixed rice)に価格変化を与える。
- 最も高価格の Somaly は、主として北西部の生産地域で生産される。また、タイ

のトレーダーが Somaly/Domaly を選んで、他品種より高価格で買い付けることから、タイの米価格は高価格米の価格に影響を及ぼしている。

- 米価格は、国際市場価格によって影響を及ぼされ、変動幅とパターンは年により異なるが、収穫期(11月～1月)に低下し端境期(洪水シーズン)に上昇する季節変動を示す傾向がある。
- 価格相関分析の結果、プノンペン米価格に対するヴェトナム価格の影響は、タイ価格の影響より大きい。

3.3.5 市場情報システム

(1) 農林水産省

農林水産省の農業情報システムは、FAO による技術協力、トレーニング、機材及び運営資金供与を内容としたプロジェクト支援を受けて設立され、1997年8月以降フルスケールでの活動を行なっている。籾/米価格情報は国内11ヶ所において、設定された品種・業者の価格を収集している。

各州農業部で収集された価格情報は、農林水産省統計局 Agricultural Marketing Office (AMO) に FAX で送付され、国营ラジオを通じて毎日全国放送されている。

	品種 (origin)	収集場所	価格種類と対象業者	
籾	Phaka Kagney (Local)	カンダール	仕入価格	精米業者 (Takmaho)
	IR (Local)	タケオ	仕入価格	精米業者
白米	Phaka Kagney (BTD)	プノンペン	仕入及び販売価格	販売業者 (Railway station)
	Neang Menh (BTD)	プノンペン	仕入及び販売価格	販売業者 (Orussey market)
米	Phaka Kagney (Local)	カンダール	販売価格	精米業者 (Takmaho)
	IR (Local)	タケオ	販売価格	精米業者

BTD : Bat Dambang

限られた放送時間内に多数の農産物の価格情報を伝えるため、放送される米・籾の価格情報は上記内容に限られている。ラジオ放送による情報配布の他、年報を発行しており、各州農業部、国際機関や NGO に配布されている。

現況の問題点

- 運営予算配布の遅れ (電話代の支払いが遅れ使用できなくなる)
- 収集価格の正確性 (商人からの正確な価格情報が時に困難)
- 定期的リフレッシュトレーニングの適正トレーナーの不足
- 各州の価格情報収集活動モニタリング予算の不足
- 民間ラジオ放送局との無料放送交渉の困難

今後の改善計画

- ラジオ放送システムの改善 : 収集情報を地元のラジオ放送局を通じて放送する。
- Micro Crop Programming : 収集した市場情報の有効活用を図り、市場ニーズや需

給格差等に基づいた農業生産の普及を目的とする。具体的方策として、州農業部に marketing extension officer を育成配備する。

- 州農業部との通信改善（HF Radio の導入）。
- 地方における情報収集活動のモニタリング強化。

(2) 商業省

商業省は、14 州において 51 品目の価格情報を収集しており、その一部に Rice No.1 と Rice No.2 の価格が含まれている。収集情報はほとんど省内に留まっており、民間へは配布されていない。また、Rice No.1 と No.2 の定義（各対象品種）と収集対象者が明確に設定されておらず、収集情報を比較分析に用いることは困難である。

(3) EDC (Enterprise Development Cambodia)

EDC は精米業者に対し、精米業者組織の形成やタイ・シンガポール・ヴィエトナムへの視察等の支援を行なっている。また、国際市場価格の提供を定期的に行っている。RICENET と呼ばれる精米業者間の情報交換網としてのインターネット網を形成中で、2001 年 1 月にはホームページが開設された。

(4) プノンペン市役所

プノンペン市内の主な市場では、市場管理事務所が価格データを日々収集している。この収集データは通常、各市場が属する郡行政事務所へ送られるが、民間への配布は行なわれていない。

3.3.6 プノンペンにおける消費者の嗜好・購買の特徴

(1) 一般消費者

対面聞き取り方式で購買行動と嗜好を調査した。サンプル数は 159 である。

1) 購買行動

一回の購入量は平均 64kg で、回答者の約 6 割が 50kg 袋を単位として購入している。購入頻度は回答者の 4 割が月 1 回と回答。購入間隔が一ヶ月以上の世帯は 35% に上った。一回の購入量、購入頻度、世帯人数から、一人当たり米消費量は 320 kg/日と計算され、年間消費量は 117 kg/年/人となった。

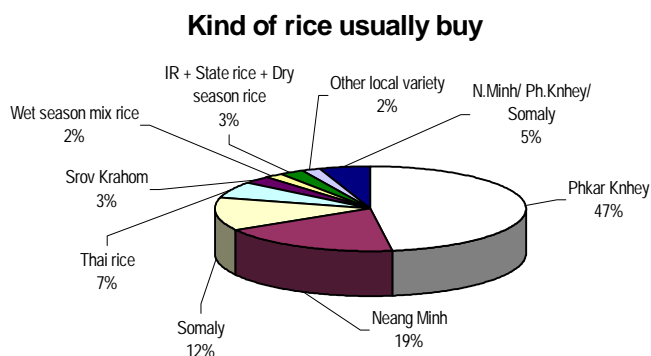
2) 嗜好

店頭における白米の選択基準（もっとも気に掛ける要因）は、品種、香り、価格の順となっており、店の推薦や砕米率については特に配慮していない。「砕米率を気にしないで香りを気にかける」という消費者の特色は、プノンペン市場におけるタイ

産香米砕米の広範な存在を裏付けている。

消費者による購買行動の選択基準

	品種	価格	香り	色	推薦	砕米	生産地
平均得点	1.596	3.396	2.324	3.917	5.729	6.042	4.917
順位	1	3	2	4	6	7	5



調査回答者が通常購入する米は Phaka Kagney が最も多く約 5 割となっている。以下 Neang Ming, Somaly, Thai rice (香米砕米) で、上位 3 品種で 83% を占める。左図に示した品種別割合は、市内米販売店で見られる品揃えと一致している。

各品種についての評価回答から判定される食味要素と価格との関連では、柔らかい米が高品質・高値と評価されている。次に価格と相関が高い要素が粘りであることから、プノンペンでは、歯触りや食感が重要な要素であることが確認された。また、新米を好むと答えた回答者は 71 (45.2%)、古米を好むと答えた回答者は 86 (54.8%) であった。

(2) レストラン

プノンペン市内のローカルレストランを対象として、対面聞き取り方式で購買行動を調査した。サンプル数は 40 である。

1) 購買行動

購入先はほとんど固定しており、約 4 割が購入先に買いに行く、約 6 割は電話での注文あるいは業者が御用聞きにくる。購入先は、独立店舗型米販売店が 44%、市場内ストール型米販売店が 38%。精米所からの直接購入も 10% を占めるが、親戚等が精米所を営んでいる場合が多い。一回の購入量はレストラン規模により異なり、平均 364 kg、最大 1,500 kg であった。小規模なレストランでは当局的に毎日必要量をマーケットで購入している例も見られた。

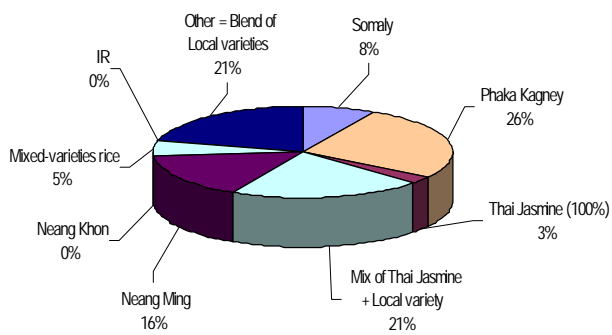
2) 購買品種

購入する米の種類はほぼ固定している。品種選択の理由としては、価格ではなく味を重視している。特徴的な点として、タイ産香米砕米と国産品種、または異なる国産品種のブレンドが多いことである。

約 2 割が香り付け、食感(柔らかさ)向上を目的として、Somely を除く国内産米とタイ産香米砕米をブレンドしている。これは上記の消費者嗜好と一致する。

米品質についての不満は聞かれなかった。価格については、調査時期が洪水時期であったため、数店で値上がりに対する不満が聞かれた。

Kinds of rice used by local restaurants



3.3.7 開発の制約要因

米流通に関して多くの開発制約要因がある。また、制約要因の多くは、地域・州あるいは他の農産物の流通に共通したものである。

国内市場の飽和（増産余剰米の国内市場での吸収限界）

カンボディア国は過去 5 年に巨り米余剰の状況であった。現在の高い穀類消費量レベルを考えれば、将来において増産余剰米を大量に国内で吸収することはあまり期待できない。現在、余剰米市場は非公式な隣国との籾取引に高度に依存している。

貧弱な流通インフラ

経済活動に必要な基本的な流通インフラが未整備である。国道 6 号線、5 号線、農村部から市場へ至る道路などでみられる非常に劣悪な道路条件は、効率的な商業活動の深刻な障害である。修復努力にもかかわらず、全国道のおよそ半分は主な修復を必要としている。大部分の州道および地方道は、破壊あるいは損傷しており、雨季には通行不可である。都市部では清潔さ、排水、トラック等のアクセスの面でほとんどの市場が未整備であり、効率的な商業活動の妨げとなっている。

全国レベルの通信システムの欠如も効率的な商業活動の障害である。数社により携帯電話網が整備されているが、通話圏は都市部に限られ、しかも通信費は高い。規模の大きい精米業者や卸売業者は地域の通信用に無線機を有するが、農民や零細な業者、さらには地方の政府事務所も、都市部との通信手段を有していない。

金融サービスの未発達

地方においては、通常の商業活動に必要とされる金融（銀行）サービスさえもない。地方精米業者とプノンペン米販売業者との代金決済はほとんどの場合、現金受け渡しで行なわれている。金販売業者が提供する送金サービスが州間の代金決済に利用される場合もある。

銀行は長期貸付を行っていない。多くの NGO が地方において最小の金融サービスを提供しているが、貸付条件は精米業者の設備改修あるいは原料籾調達に必要な条件を満たしていない。

不正な金銭徴収

軍・警察を筆頭に、政府職員による不正な金銭徴収が行なわれており、民間セクターの商業活動の妨げ、流通コストの向上を招いている。

非公式な籾交易

カンボディア国内の輸送困難と高い輸送費、よりアクセス容易な国境の反対側における発達した精米加工業が存在することにより、国境地帯の生産地は隣国市場と一体化している。ヴィエトナムへの籾流出の主な原因は、乾期早生種（IR 系品種）の国内市場不足にある。タイへの流出は、カンボディア国北西部における輸送困難、高い輸送費とタイ側の高い買値にある。非公式の交易であるため、交易量データはなく、このことが食糧需給状況の把握、流通政策立案時の障害となっている。

非公式な米輸入

タイ産香米砕米は、タイ国境に沿った隘路を經由し、国境ゲートでの通過記録を残さずに、非公式にカンボディアへ流入している。それらは都市住民の米嗜好ニーズを満たすためプノンペンや他の地方都市へ流通している。非公式輸入であるため、輸入量データはなく、食糧需給状況の把握の障害となっている。

より良い買い手に会う機会の制限

農民の販売先は限られており、劣悪な道路状況や金銭貸借関係のため、しばしば産地買付商人に販売する以外の方法がない。また、生産量が少ないこともより良い買い手に会う機会を制限している。

農民の低い販売力

精米業者の品質の高低による買値差は都市市場の品質の高低による価格差よりも小さい。価格は常に交渉で決定されるが、農民の情報ソースは限られている。また、籾品質評価において、ごく一部の精米業者を除き、数値指標は用いられていない。農民の品質評価能力も買い手と比較して限られている。

精米業者の低い販売力

バタンバンやバンテアイミアンチェイの北西部生産地域は高品質（美味しい米）の産地としての評判を確立しており、プノンペンや他の州都の高品質（高価格）市場を占有している。他州にも高品質（美味しい米）と評価されている地方品種があるが、精米業者のプノンペン市場での販売力がなく、農民の市場制約となっている。

品質改善の低い動機付け

品質改善には活動主体の動機付けが必要であるが、自給を主とした生産様式、品質と価格の関係が不明確であることなどにより、農民の粗品質改善の動機付けは低い。また、コンボンスプーのような購買力の低い市場では、消費者ニーズが低価格にあり、低価格を維持するために品質も低いレベル(大量の碎米率)に維持されている。他方、プノンペンのような消費者が比較的高い所得レベルを持つ市場では、消費者の米選定基準は品種にあり、品質についての不満は聞かれない。品質規格という改善目標がないことも品質改善の制約となっている。

市場情報サービスにおける問題点

地方における価格情報配布の困難

ラジオプログラムの時間制限のため、全ての州での収集情報を放送することは不可能である。このため、農民/トレーダーがほしい情報と放送情報とのギャップが見られる。現在、州ごとの価格情報を放送すべく、民間ラジオ局と交渉が行なわれているが無料放送の実現には困難がある。

収集活動の重複

農林水産省/AMO の他、商業省を含む複数の政府機関が農産物価格情報を収集しているが、データ収集/交換の協力関係が全くない。

輸出入統計の欠如

税関、商業省、港湾局、Camcontrol 等が輸出入データをもつが、異なるソースに基づいており、それぞれに数値が異なり信頼性は低い。また、国境地域での非公式な輸出入データの欠如が食糧需給状況の把握、流通政策立案時の障害となっている。

政府機関の低い能力

民間部門を支援するための政府機関の能力は弱い。農林水産省/AMO では、上述の市場情報サービスに関する問題に加え、有能で経験を積んだスタッフの不足が農民とトレーダーにマーケティング支援を提供する際の最も大きな制約となっている。商業省の人材不足は、より悪い状況にある。

政府米調達の不透明・不公正

WFP の米入札における談合と軍隊・警察供給のための政府機関による米調達における不公平な取り引きが伝えられる。これらの大量の米調達は市場価格に及ぼす影響が大きいと考えられ、公平・透明性を維持するために公正取引委員会のようなメカニズムが必要である。

WFP による海外からの米調達

近隣の国々から米を輸入調達したほうがより安い場合もあるであろうが、カンボディア国内の余剰米を調達して不足地域・貧困者に配布することが望まれる。これは結果として、カンボディア国の米余剰地域の価格支持に繋がる。

3.3.8 開発の方向性

収量および栽培面積の回復により、カンボディア国は 1995 年に米自給を達成し、その後その状況を維持している。脆弱な生産インフラ、栽培技術の停滞、急速に増加する人口にもかかわらず自給に到達したことは、一層の米生産の大きな可能性を示唆している。食糧の持続的な安定供給は、言うまでもなく、食糧安保の必要条件である。また、安定供給は食糧価格を安定させる。

米余剰の状況にはあるが、カンボディア国農業の生産システムは未だ気象変化や害虫被害に対し脆弱なままで、米生産の安定化と拡大が取り組むべき課題であることは変わらない。マーケティングの視点からは、米増産の動機付けを農民に与えることが課題であり、農民の販売力強化や市場拡大によって農民収入を改善することが必要である。

現在、余剰米市場は隣国との非公式な取引に大きく依存し、大量の籾が流出しているにもかかわらず、非公式の取引であるため統計データは皆無である。籾取引改善として、まずは取引を合法化・合理化するべきである。合法化によって、トレーダーが正規ゲートを通じた取引を促進し、取引データの収集が可能となる。また、不法な通行料徴収機会が排除される。さらには、カンボディア側トレーダーの販売力強化や籾取引を白米取引へ転換促進することが必要である。

国内市場は地域住民の購買力によって異なるニーズを持つ。各産地は地域のニーズに一致するマーケティングを試みなければならない。プノンベンでは、タイ産香米砕米が大量に、国内産米とのブレンド用に販売されている。この輸入タイ米は同等種類の米生産増強によって国内産米に代替されるべきである。

米自給を達成したにもかかわらず、多くの国民が不十分な購買力、貧弱な道路と隣国のより有利な販売市場があるため、食糧へのアクセスを欠き、WFP 等による食糧配布が実施されている。不足地域への輸送コストと流通障壁を低減し、かつ潜在需要を満たすために、これら貧弱な道路インフラのリハビリが必要である。流通コストを増加させる他の要因である警察・軍隊などによる不法な料金徴収は直ちに排除されねばならない。

バタンバン産の米はブランドを確立しており、プノンベンおよび地方都市の高品質米市場を占有している。経済発展による所得向上とともに、高品質米の需要は増加すると予想される。他州米産地は、消費者の好みに合った芳香性があり、ソフトなタイプの米導入を検討すべきである。また、プノンベン市場でバタンバン州産の米と競合するためには、精米業者のマーケティング能力の強化が必要である。精米業者は相互の利益のため、イニシアチブをとって農民との協同化を図るべきである。国内における高品質市場での産地間競争は、国レベルの品質改善を促し、他市

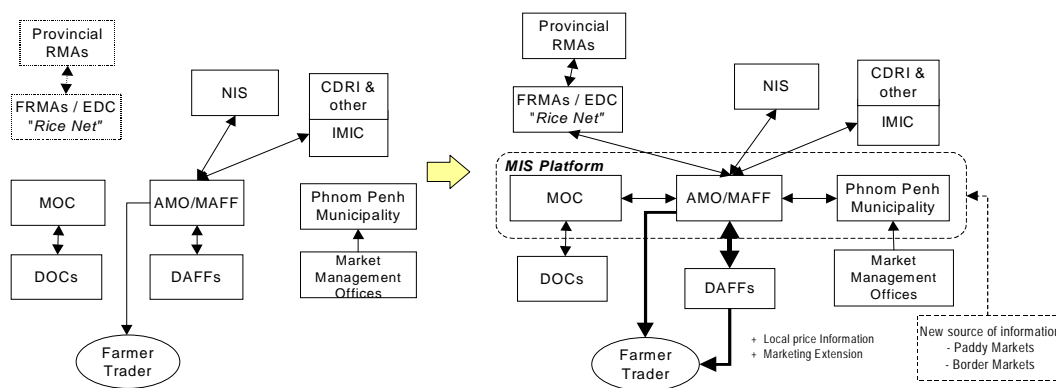
場参入の可能性を高める。

農民に増産インセンティブを与えるため、多くの買い手と売り手が集まる米市場を形成し、農民がより良い・より多くの買い手に会う機会を提供する。さらに、この市場で、産地の需給実勢を反映する公開価格を形成し、周辺地域と近隣州に対してその情報発信をすることで、地域間流通を促進し、州間の価格格差と産地価格変動を縮小する。

政府は、より効率的で公平なビジネス環境を築くことによって民間部門に対する支援を強化すべきである。不正な通行料徴収等の違法行為は直ちに廃絶しなければならない。違法行為の機会をなくすには、商業登録/許可制度、税制、市場使用料といった民間部門が関わる法律・規則情報へのアクセス改善を図るべきである。業者組織の成長とともに、価格操作の可能性があるかもしれず、公正な競争の監視システムが今後必要であろう。

市場情報サービスは既存システムの運営者である農林水産省/AMO が中心となり、各機関との連携・協力体制の整備を図り、収集情報を有効活用することが必要である。また、情報の収集・配布に留まらず、蓄積データの解析・マーケットリサーチを行ない民間部門、特に農民の市場指向型生産を促進するためのアドバイザリーサービスを行なうことが望まれる。協力体制整備の結果として想定される市場情報システムの概念図を下記に示す。

Proposed Concept for Future MIS



タイ・ヴィエトナムにおいて明白なように、低賃金労働力が豊富に存在する環境下では流通荷役機械化の社会的ニーズは認められない。流通産業内の雇用機会創出を考え、荷役機械化は本計画では対象としないものとする。

3.4 収穫後処理過程

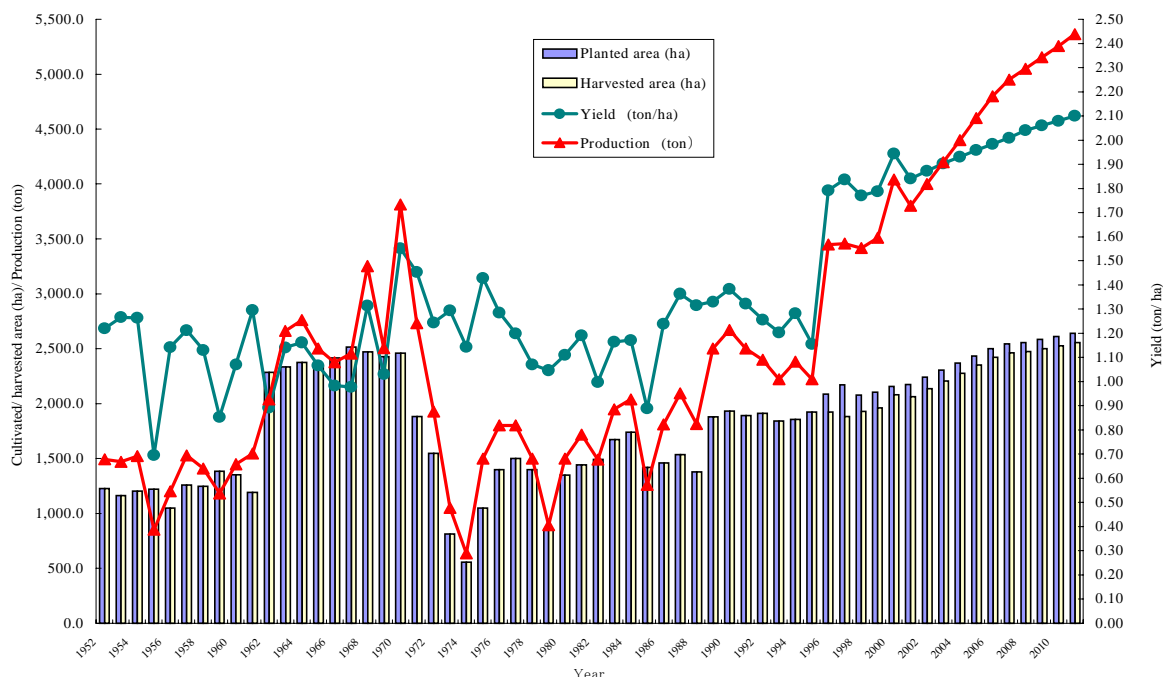
3.4.1 米収穫後処理過程を取巻く状況

(1) 生産状況

カンボディアの米の品種は、2,000 以上とも言われる。多くの品種は未だ系統立てて分類されておらず、雑多な品種が混在している状況である。いくつかの品種は、栽培中または貯蔵中に他の品種と混ざり、混合種 (mixed variety) として扱われている。このような状況は、農業用機械類の効率及び米の品質を低下し、農民が品質の均一化と品種の純度を向上するにはかなりの時間を要する。政府推薦の品種は、改良品種を含め 34 種あり、Cambodian Agricultural Research Development Institute (CARDI) によって管理・増殖されているが、農民への配布システムが確立できておらず、優良種子を十分に行き渡らせるには到っていない。

雨期と乾期の収穫面積比率は、89%対 11%である。中生及び晩生種の生産が収穫面積の約 60%を占め、収穫ピークは 12 月中旬～1 月中旬となる。近年は、作付面積・単収ともに乾期作がわずかながら確実に増加する傾向を示しており、全体の生産量増加に貢献している。

1950 年代から現在までの作付・収穫面積と生産量の推移、及び MAFF の予測値に基づく 2010 年までの予測を次図及び次表に示す。



作付・収穫面積、単収と生産量の推移

作付収米面積、収穫量、単収の推移

Year	Planted area (ha)	Harvested area (ha)	Production (ton)	Yield (ton/ha)	Recovery rate to the peak before 1970			Remaining quantity after reduction 17% of production	Converted quantity to white rice	Population	Rice consumption on kg/person/year	Necessary quantity for self consumption	Balance of supply and demand
					Cultivated area	Harvested area	Production						
1951 ~ 1952	1,225.0	1,225.0	1,494.0	1.22	48.7%	48.7%	39.2%	1,240.0	768.8	4,510,009	149.0	672.0	96.8
1952 ~ 1953	1,161.0	1,161.0	1,471.0	1.27	46.2%	46.2%	38.6%	1,220.9	757.0	4,609,229	149.0	686.8	70.2
1953 ~ 1954	1,205.0	1,205.0	1,523.0	1.26	47.9%	47.9%	39.9%	1,264.1	783.7	4,710,632	149.0	701.9	81.9
1954 ~ 1955	1,221.0	1,221.0	850.0	0.70	48.6%	48.6%	22.3%	705.5	437.4	4,814,266	149.0	717.3	▲ 279.9
1955 ~ 1956	1,050.0	1,050.0	1,200.0	1.14	41.8%	41.8%	31.5%	996.0	617.5	4,920,180	149.0	733.1	▲ 115.6
1956 ~ 1957	1,260.0	1,260.0	1,528.0	1.21	50.1%	50.1%	40.1%	1,268.2	786.3	5,028,424	149.0	749.2	▲ 37.1
1957 ~ 1958	1,247.0	1,247.0	1,410.0	1.13	49.6%	49.6%	37.0%	1,170.3	725.6	5,139,049	149.0	765.7	▲ 40.1
1958 ~ 1959	1,385.0	1,385.0	1,183.0	0.85	55.1%	55.1%	31.0%	981.9	608.8	5,252,108	149.0	782.6	▲ 173.8
1959 ~ 1960	1,353.0	1,353.0	1,449.0	1.07	53.8%	53.8%	38.0%	1,202.7	745.7	5,367,655	149.0	799.8	▲ 54.1
1960 ~ 1961	1,191.0	1,191.0	1,544.0	1.30	47.4%	47.4%	40.5%	1,281.5	794.5	5,485,743	149.0	817.4	▲ 22.8
1961 ~ 1962	2,286.0	2,286.0	2,039.0	0.89	90.9%	90.9%	53.5%	1,692.4	1,049.3	5,606,430	149.0	835.4	213.9
1962 ~ 1963	2,332.8	2,332.8	2,662.0	1.14	92.8%	92.8%	69.8%	2,209.5	1,369.9	5,729,771	149.0	853.7	516.1
1963 ~ 1964	2,376.6	2,376.6	2,760.0	1.16	94.5%	94.5%	72.4%	2,290.8	1,420.3	5,855,000	149.0	872.4	547.9
1964 ~ 1965	2,344.4	2,344.4	2,500.0	1.07	93.3%	93.3%	65.5%	2,075.0	1,286.5	5,984,000	149.0	891.6	394.9
1965 ~ 1966	2,414.0	2,414.0	2,376.0	0.98	96.0%	96.0%	62.3%	1,972.1	1,222.7	6,165,000	149.0	918.6	304.1
1966 ~ 1967	2,513.8	2,513.8	2,457.0	0.98	100.0%	100.0%	64.4%	2,039.3	1,264.4	6,250,000	149.0	931.3	333.1
1967 ~ 1968	2,473.0	2,473.0	3,251.0	1.31	98.4%	98.4%	85.2%	2,698.3	1,673.0	6,402,200	149.0	953.9	719.0
1968 ~ 1969	2,427.2	2,427.2	2,503.0	1.03	96.6%	96.6%	65.6%	2,077.5	1,288.0	6,543,048	149.0	974.9	313.1
1969 ~ 1970	2,458.0	2,458.0	3,814.0	1.55	97.8%	97.8%	100.0%	3,165.6	1,962.7	6,686,995	149.0	996.4	966.3
1970 ~ 1971	1,880.0	1,880.0	2,732.0	1.45	74.8%	74.8%	71.6%	2,267.6	1,405.9	6,834,109	149.0	1,018.3	387.6
1971 ~ 1972	1,548.0	1,548.0	1,926.0	1.24	61.6%	61.6%	50.5%	1,598.6	991.1	6,984,460	149.0	1,040.7	▲ 49.6
1972 ~ 1973	811.0	811.0	1,050.0	1.29	32.3%	32.3%	27.5%	871.5	540.3	7,138,118	149.0	1,063.6	▲ 523.2
1973 ~ 1974	555.0	555.0	635.0	1.14	22.1%	22.1%	16.6%	527.1	326.8	7,295,156	149.0	1,087.0	▲ 760.2
1974 ~ 1975	1,050.0	1,050.0	1,500.0	1.43	41.8%	41.8%	39.3%	1,245.0	771.9	7,455,650	149.0	1,110.9	▲ 339.0
1975 ~ 1976	1,400.0	1,400.0	1,800.0	1.29	55.7%	55.7%	47.2%	1,494.0	926.3	7,300,000	149.0	1,087.7	▲ 161.4
1976 ~ 1977	1,500.0	1,500.0	1,800.0	1.20	59.7%	59.7%	47.2%	1,494.0	926.3	7,150,000	149.0	1,065.4	▲ 139.1
1977 ~ 1978	1,400.0	1,400.0	1,500.0	1.07	55.7%	55.7%	39.3%	1,245.0	771.9	7,000,000	149.0	1,043.0	▲ 271.1
1978 ~ 1979	853.0	853.0	893.0	1.05	33.9%	33.9%	23.4%	741.2	459.5	6,860,000	149.0	1,022.1	▲ 562.6
1979 ~ 1980	1,350.0	1,350.0	1,500.0	1.11	53.7%	53.7%	39.3%	1,245.0	771.9	6,720,000	149.0	1,001.3	▲ 229.4
1980 ~ 1981	1,441.0	1,441.0	1,717.0	1.19	57.3%	57.3%	45.0%	1,425.1	883.6	6,589,984	160.0	1,054.4	▲ 170.8
1981 ~ 1982	1,493.0	1,493.0	1,490.0	1.00	59.4%	59.4%	39.1%	1,236.7	766.8	6,758,029	160.0	1,081.3	▲ 314.5
1982 ~ 1983	1,674.0	1,674.0	1,949.0	1.16	66.6%	66.6%	51.1%	1,617.7	1,003.0	6,930,358	160.0	1,108.9	▲ 105.9
1983 ~ 1984	1,740.0	1,740.0	2,039.0	1.17	69.2%	69.2%	53.5%	1,692.4	1,049.3	7,107,082	160.0	1,137.1	▲ 87.9
1984 ~ 1985	1,418.0	1,418.0	1,260.0	0.89	56.4%	56.4%	33.0%	1,045.8	648.4	7,288,313	160.0	1,166.1	▲ 517.7
1985 ~ 1986	1,462.0	1,462.0	1,812.0	1.24	58.2%	58.2%	47.5%	1,504.0	932.5	7,474,165	160.0	1,195.9	▲ 263.4
1986 ~ 1987	1,535.0	1,535.0	2,093.0	1.36	61.1%	61.1%	54.9%	1,737.2	1,077.1	7,803,920	160.0	1,248.6	▲ 171.6
1987 ~ 1988	1,378.0	1,378.0	1,815.0	1.32	54.8%	54.8%	47.6%	1,506.5	934.0	8,006,822	160.0	1,281.1	▲ 347.1
1988 ~ 1989	1,879.0	1,879.0	2,500.0	1.33	74.7%	74.7%	65.5%	2,075.0	1,286.5	8,214,999	160.0	1,314.4	▲ 27.9
1989 ~ 1990	1,932.0	1,932.0	2,672.0	1.38	76.9%	76.9%	70.1%	2,217.8	1,375.0	8,428,589	160.0	1,348.6	26.4
1990 ~ 1991	1,890.0	1,890.0	2,500.0	1.32	75.2%	75.2%	65.5%	2,075.0	1,286.5	8,647,733	160.0	1,383.6	▲ 97.1
1991 ~ 1992	1,910.0	1,910.0	2,400.0	1.26	76.0%	76.0%	62.9%	1,992.0	1,235.0	8,872,574	160.0	1,419.6	▲ 184.6
1992 ~ 1993	1,844.0	1,844.0	2,221.0	1.20	73.4%	73.4%	58.2%	1,843.4	1,142.9	9,103,261	160.0	1,456.5	▲ 313.6
1993 ~ 1994	1,856.6	1,856.6	2,383.0	1.28	73.9%	73.9%	62.5%	1,977.9	1,226.3	9,339,945	160.0	1,494.4	▲ 268.1
1994 ~ 1995	1,924.0	1,924.0	2,223.0	1.16	76.5%	76.5%	58.3%	1,845.1	1,144.0	9,870,000	160.0	1,579.2	▲ 435.2
1995 ~ 1996	2,086.0	1,924.0	3,447.8	1.79	83.0%	76.5%	90.4%	2,861.7	1,774.2	10,500,000	151.2	1,587.6	186.6
1996 ~ 1997	2,170.9	1,882.0	3,458.0	1.84	86.4%	74.9%	90.7%	2,870.1	1,779.5	10,702,329	151.2	1,618.2	161.3
1997 ~ 1998	2,076.0	1,928.7	3,414.9	1.77	82.6%	76.7%	89.5%	2,834.4	1,757.3	10,934,334	151.2	1,653.3	104.0
1998 ~ 1999	2,104.0	1,962.6	3,509.9	1.79	83.7%	78.1%	92.0%	2,913.2	1,806.2	11,746,760	151.2	1,776.1	30.1
1999 ~ 2000	2,157.6	2,079.4	4,040.9	1.94	85.8%	82.7%	105.9%	3,353.9	2,079.4	12,028,681	151.2	1,818.7	260.7
2000 ~ 2001	2,175.0	2,065.0	3,800.0	1.84	86.3%	82.1%	99.6%	3,154.0	1,955.5	12,317,369	151.2	1,862.4	93.1
2001 ~ 2002	2,240.0	2,136.0	4,000.0	1.87	89.1%	85.0%	104.9%	3,320.0	2,058.4	12,612,986	151.2	1,907.1	151.3
2002 ~ 2003	2,305.0	2,207.0	4,200.0	1.90	91.7%	87.8%	110.1%	3,486.0	2,161.3	12,915,698	151.2	1,952.9	208.5
2003 ~ 2004	2,370.0	2,278.0	4,400.0	1.93	94.3%	90.6%	115.4%	3,652.0	2,264.2	13,225,675	151.2	1,999.7	264.5
2004 ~ 2005	2,435.0	2,349.0	4,600.0	1.96	96.9%	93.4%	120.6%	3,818.0	2,367.2	13,543,091	151.2	2,047.7	319.4
2005 ~ 2006	2,500.0	2,420.0	4,800.0	1.98	99.5%	96.3%	125.9%	3,984.0	2,470.1	13,868,125	151.2	2,096.9	373.2
2006 ~ 2007	2,544.0	2,462.6	4,949.8	2.01	101.2%	98.0%	129.8%	4,108.4	2,547.2	14,200,960	151.2	2,147.2	400.0
2007 ~ 2008	2,557.3	2,475.5	5,050.0	2.04	101.7%	98.5%	132.4%	4,191.5	2,598.7	14,541,783	151.2	2,198.7	400.0
2008 ~ 2009	2,583.9	2,501.2	5,152.5	2.06	102.8%	99.5%	135.1%	4,276.6	2,651.5	14,890,786	151.2	2,251.5	400.0
2009 ~ 2010	2,611.2	2,527.7	5,257.5	2.08	103.9%	100.6%	137.8%	4,363.7	2,705.5	15,248,165	151.2	2,305.5	400.0
2010 ~ 2011	2,639.2	2,554.8	5,365.1	2.10	105.0%	101.6%	140.7%	4,453.0	2,760.9	15,614,121	151.2	2,360.9	400.0

出所: MAFF, Population census of Cambodia and Developing Economics

1960年代の米生産ピークは、作付面積で約2,510千ha(1965/66)、籾生産量で約3,810千トン(1968/69)であった。低下していた米生産は、1980年以降徐々に増加し、1999/2000には、収穫面積約2,000千haで、1960年代の最大生産量を超えるに至った。

MAFFの次期5ヶ年計画(2001~2005)では、単収が1.84トン/ha(過去4年間の平均値)から2.00トン/haになるとしている。毎年の生産量増加率を4.5~6.5%としており、2.4%の毎年人口増加をカバーし、余剰量200千~400千トン(精白米)を想定している。この計画は食糧需給バランスのため慎重を期し、低めの数字で検討されたとのことであった。

収穫ピークは12月~1月で、作付け時あるいは収穫時の気象条件により、ピークは1ヶ月程度のズレを生じる。乾期作の生産増加によって、1999/2000の年間生産量は1998/1999より若干の平準化を示している。早生及び晩生品種の計画的栽培で9月~11月または2月に収穫期が移行すれば、さらに平準化が期待できる。このようにエコシステムごとの既存年間生産量データを整理することで、州ごとに各月の需給管理が可能となり、州間の需給連携が容易となる。1998/1999年及び1999/2000年について、州・エコシステムごとの年間生産量を付属書Appendix Bに示した。

(2) 農家の籾販売価格

聞き取り調査によれば、一般的な品種について、農家が望む籾の適正価格(生産費をカバーし、持続的生産が可能な価格)は350~380Riel/kgであるが、調査期間中の籾価格はそれを210~250Riel/kgと下回っている。籾の精選や乾燥が十分でない、販売時さらに低価格となる。農民は安値であっても売らざるを得ず、販売収入を収穫後処理過程の改善に使う経済的余裕がなくなっている。また、農民は新しい販路の開拓や品質の良い籾を生産する技術的な裏づけがない。

(3.3.4(1)参照)

(3) 品種及び種子

1) 品種

州別/エコシステム別の品種は、報告書付属書の一覧表に示した。いくつかの品種は一般市場にないか、市場にあっても混米されることがある。消費者の品質に対する嗜好・要求が曖昧であることも影響して、品種の純度を上げる傾向が見られない。IR種以外の在来有名品種は、既に50~80年間使いつづけており、圃場で自然に交雑化しており、CARDIの予想では、交雑率は30~50%である。

2) 種子

種子は、精選が十分に行われていない上に、自然交雑や不適切な貯蔵による混ざり

で、種子としての純度や品質の均一性に難がある。精米加工を含め、収穫後処理過程の機械化に悪影響がある。有名品種を選ぶだけでなく、種子の精選に注意すべきである。

3.4.2 収穫後処理過程の現状

(1) 収穫

調査したプレイベン、タケオ、バツタンバン、バンテアイミアンチェイ、シエムレアプ、プルサット、カンダール、コンポンスプー、コンポンチャム、コンポンチュナンでは、刈り取りは手作業で行われている。鎌の柄は約 50cm の長さ(刃は 25~30cm)である。また、稲束にするため穂は十分な長さが必要で、1.5~2.5kg/束の重量があり、直径は結束部で約 130 mm である。その後、束は主に刈り株の上で乾燥され、脱穀まで 2~5 日間を要する。さらに、脱穀する毎に農民の家へ運ばれるか、その圃場へ脱穀機を持ち込む。いくつかの雨期作の品種(主に晩生または中生)には高い脱粒性があるので、刈り取り中または乾燥や移動中に大きな損失を生ずる。ただし、脱穀では、脱粒性が良い品種の場合、損失が少ない特性がある。

(2) 人力脱穀

手で脱穀をする場合は、斜めに設置した木製の板に、15~20 回ぐらい稲束を打つ。足の場合は、30~40 回稲束を練るように踏みつけて脱穀する。最後に脱穀粒は頭の高さから地面に落下させ、風選別し秕や藁を篩分ける。

(3) 機械脱穀

賃脱穀が主流である。軸流タイプで、原機はヴェトナムから持ち込まれているが、現在ではカンボディアで作られているものが多い。動力はディーゼルエンジンで、ほとんど中国製である。機長は約 210 cm、巾は約 90 cm で、整粒・秕(未熟粒)・藁の 3 箇所を排出口を備えている。藁は上部の噴出口から機外に排出し、5~6 m 吹き飛ばす。また、脱穀された籾と藁屑の混合は下部の一端から排出する。混合物は再度機械に投入される。脱穀機の回りはメッシュの細かいポリエチレンネットを敷き詰め、周辺へ落下した整粒を回収し易くしている。排出された藁への刺さりや扱き残しを除き、逸散した籾の大部分を集めている。タケオでは、乾期作の 90% は機械脱穀である。プレイベンでは約 85% 以上で、カンダールでは 70% を占める。コンポンチャムでは、約 60% で、機械脱穀のほとんどは農家の近くで行われる。

(4) 乾燥

脱穀後貯蔵前に、籾は仕上乾燥される。天日による乾燥で、含水率によるが一両日

で乾燥は終了する。この乾燥は、農家の前庭で行われ、マットまたはシート上に籾を広げるが、地面が湿っていたりすると乾燥ムラ・過乾燥・一時的な吸湿を生じ、胴割れの原因となる。タケオではほとんどの農民が、乾燥時にポリエチレンネットを使用する。この場合、過乾燥になることが多い。プレイベン、カンダール、コンポンチュナン、コンポンチャムでは、棕櫚製マット上で乾燥するが、乾燥ムラや吸湿現象がしばしば起こっている。

(5) 移動

圃場から農家への輸送は牛(水牛)車による。トラックあるいは汎用エンジンによる小型トレーラーも見かける。稲束を輸送する場合は、主として牛車が使われる。このような輸送の場合、大きな損失が生ずる。脱穀された籾は、ポリエチレン袋に詰めて輸送する。したがって、袋が新しく完全であれば、損失量は小さいが、袋が古くて穴があれば大量の損失につながる。

(6) 貯蔵

農民が籾を保管する方法は、大きく分けて2種類ある。農家の床下に棕櫚の葉または竹で囲われた貯蔵スペース(室)、及び高床式のバラ貯蔵庫である。第2の方法は、籾をポリエチレンの米袋に50~70 kg 詰め、家の中または高床の下で貯蔵する。高湿度のとき袋詰めすると籾の品質を変化させることがある。

最近では、品種が異なれば、別々に保管することも行われているが、ほとんどの農民は、種子のみ別の袋に保管する。また、不用意な保管管理の場合、湿気に犯されたり、害虫による被害も見られ、種子の場合は発芽率を下げる結果になっている。

(7) 質搗精米

質搗精米は普及していて、各村において容易に利用可能である。通常、7~10日分の家族の消費に必要な量の籾を持っていく。1回の量としては、30~60 kgが多い。少量ずつ精米する理由は、輸送の簡便さと白米の糠切れが悪いため白米の日保ちが悪いことに起因する。搗精する前に、籾は4~6時間掛けて再び乾燥され、多くの場合、搗精時の含水率が8~10% w.bと低い。低品質の籾を籾摺り機能もなく精米機のみで搗精すると、搗精度75%、砕米率70%と非常に低い品質の精白米となる。一般に農民は精白米の品質は構わないといわれているが、品質に対して無知なだけと判断される。

質搗精米機の能力は名目上200~300kg/hr.であるが、搗精の品質を管理すると、150~240kg/hr.、機械(運転)効率80%を考慮すると、実際には120~160 kg/hr.程度となる。質搗精米の1日当りの稼働は4~6時間であり、午後に集中する。質搗精米

所の数は、全国で約 13,000 ヶ所と想定され、カンボディア全体の年間処理可能量の合計は、籾で総生産量とほぼ同じ 4,000 千トン/年以上になる。賃搗精米機の種類は、下表 A から C の 3 種類に分類される。

賃搗精米の種類

機械の種類		内容
A	Satamar タイプ	ヴェトナム製。精米機は風選部があり、ゴムロール式の籾摺り機を搭載している。
B	NODA タイプ	ヴェトナム製。籾摺り機は、Yanmar 製のコピーで、精米機械は NODA 製のコピーである。
C	Engerberg タイプ	中国製。元来はコーヒー・ミルで、搗精部で籾摺りを同時に行う。

上記の他にも、精米機を 2 段に組んだり、最大 4 パス(回)まで精米機を通したり、機器の組み合わせで、色々なシステムがある。また、上記の A と B タイプでは、ゴムロールの消耗を加減するため、籾摺り機の機能がなく C タイプに近いものも見られる。したがって、プラントタイプのものも合わせると、現在 30 種類以上のシステムが存在すると思われる。

(8) 商業精米

商業精米所の能力は、0.7~2.0 トン/hr.(主として籾で 1.0~1.2 トン/hr.)と小さい。したがって、精米工場で 1 ヶ月当りの精白米生産量は 200~300 トンである。平均能力 1 トン/hr.の商業精米工場は、全国に約 500 ヶ所ある。10 時間/日、300 日/年稼働すると、全国の合計処理能力は 1,500 千トン/年以上であると思われる。精米工場は、次のセクションからなる。

荷受け・粗選別
 籾摺り
 籾殻・籾選別
 搗精
 精選・計量

しかし、原料の品質が悪いとしながらも、均一な品質の精白米を生産するには、十分な設備や技術が備わっているとはいいがたい。精選工程では、簡易なロータリーシフターが多く、長さ選別機は、バツタンバンなどカンボディア北西地域の一部の精米工場以外には普及していない。

(9) 商業精米所からの輸送

搗精された精白米は、主として 50kg 詰のポリエチレン袋で輸送され、新品の米袋を使う場合が多いので、輸送中の損失はほとんどない。

3.4.3 損失査定の結果

(1) 量的損失

1) 農家レベルでの損失

乾期・雨期の損失査定調査をタケオ、プレイベン、カンダール、バタンバン州で行なった。精米工程を含めた収穫後処理過程ごとの査定結果を次表に示す。

損失査定結果

損失査定結果 (1999-2000 乾季作, 2000-2001 雨季作)

Unit: %

	賃搗き精米を除く商業流通全体における損失													
	農家段階損失 (賃搗精米)									(商業流通のみの損失)				
	収穫	乾燥 (脱穀前)	移動 (脱穀前)	脱穀 (人力)	脱穀 (機械)	仕上乾燥	その他の 移動	貯蔵	精米まで の移動	賃搗 精米	商業精米	貯蔵	移動	
乾季作平均	0.88	0.28	0.23	4.95	1.95	1.61	0.12	2.00	0.01	2.13	0.06	0.03	0.01	
雨季作平均	1.72	0.38	0.83	0.89	0.45	0.80	1.12	1.90	0.01	0.45	0.06	0.03	0.01	
平均	1.57	0.36	0.73	1.60	0.71	0.94	0.12	1.92	0.01	0.74	0.06	0.08	0.01	
	(圃場作業) 農家段階における平均累積損失割合						4.61	貯蔵・賃搗精米を含む農家段階における平均累積損失割合			7.15	商業流通のみの平均累積損失割合		0.15
												商業流通における平均累積損失割合(賃搗精米を除く)		6.59
												全損失の平均累積割合		6.98

改め7%

注: 1. 損失小計は、各作業工程の(損失を除いた)残量を、それぞれ累積計算してもとめる。

例: 農民の圃場での作業損失 小計:4.62%の=100-((100x (1-0.0157) x 0.9964 x 0.9927 x 0.9902 x 0.9906 x 0.9988.

2. 乾期作と雨季作の取扱量の割合はそれぞれの収量から、1.75:8.25 として加重平均損失をもとめる。

例: 収穫損失 1.57%=(0.88 x 1.75+1.72 x 8.25)/10

3. 機械脱穀と手脱穀の取扱量の割合は、7:3 として加重平均損失をもとめる。

4. 農家レベルと商業ベースの取扱量の割合は、7:3 として加重平均損失をもとめる。

農民レベルの作業での損失 7.17%、商業ベースは 6.61%、したがって、加重平均された全体の損失は約 6.98%となる。

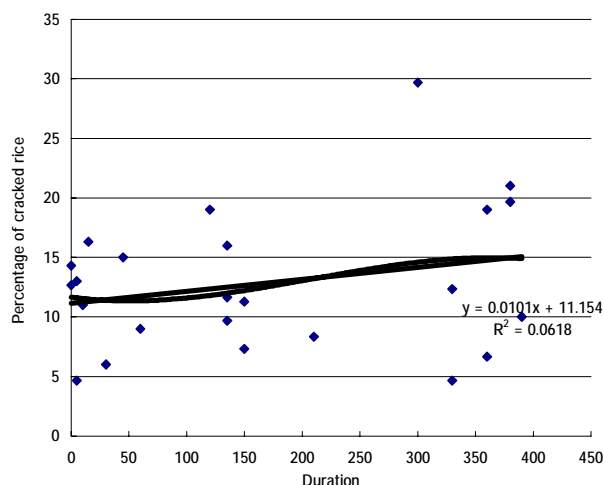
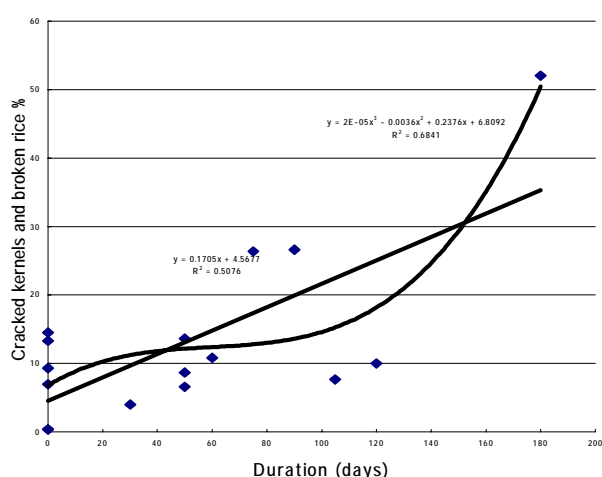
損失査定調査の結果は、以下のようにまとめられる。

(詳細は付属書 Appendix B を参照)

- 収穫(刈り取り)損失は、乾期作で 0.88% で雨季作で 1.72% であった。籾の含水率が 21% w.b. 以下の場合、収穫損失は 1% 以上になることが多い。一方、単収の大きい圃場ほど、損失の割合が少ない。
- 脱穀前の乾燥には 1.5 ~ 3 日を要している。天候によって異なるが、1 日の乾減率は 0.5 ~ 2.5% w.b であった。含水率が低いほど、脱穀前の乾燥損失量は大きくなる傾向があった。雨季作の方が脱粒性の高い品種が多く、結束された稲穂の移動

による損失では、雨期作の損失は乾期作の約 4 倍発生する。

- 機械脱穀の場合、機械の周辺にシートを敷き損失の発生を防止すれば、かなりの損失軽減が可能である。また、機械脱穀の場合、扱き胴の周速が高速になると籾の含水率に関係なく、損失が増える。機械脱穀損失は、扱き胴の周速が 8.5 ~ 17m/s のとき 0.4 ~ 3.6% であるが、周速が 34 m/s のとき 7.7% になった。
- 人力・機械方式とも脱穀での損失は、脱粒性の良い雨期作稲で小さくなる傾向があった。
- 脱穀後の仕上乾燥では、乾燥後の貯蔵を意識しており、籾はおおむね過乾燥状態である。農民は籾の含水率測定の手段をもたず、日ごろの経験によって仕上乾燥する。したがって、安全側の乾燥処理になっていると思われる。14% w.b.の籾であっても、9 ~ 11% w.b.まで乾燥されている。直射日光の下、1 ~ 2 時間程度で仕上るが、時間を掛けすぎているのが実態で、乾燥後の冷却時間も不足している。子のような状況が、過乾燥または吸湿胴割れの原因となっている。ここでは、過乾燥になっている分を、仕上乾燥による損失とした。
- 籾の貯蔵損失は、農家の倉庫及び商業精米所の保管場所で昆虫や鼠によって引き起こされる。また、定量化は難しいが、吸湿などによる胴割れも発生しているようである。

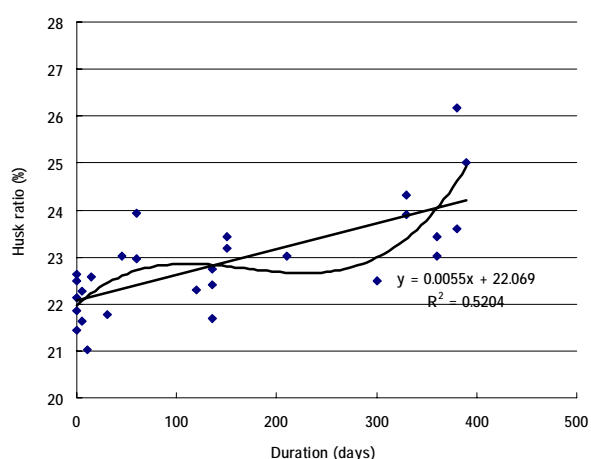
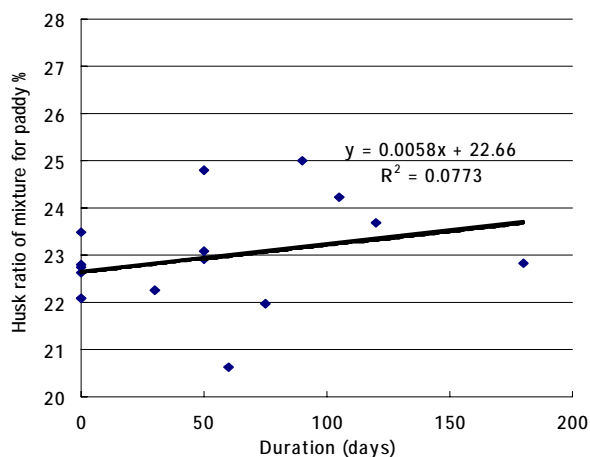


貯蔵期間と胴割れ米と碎米の増加の関係

図左: 乾期作 IR 種

図右: 雨期作全品種

- 6 ヶ月間貯蔵された籾(IR 種)で、0.8 ~ 1.0%(ポイント)籾殻の増加がみられた(下図参照)。
 ついては、180 日経過した場合、新米の籾殻比率との差は $0.0058\%/日 \times 180 日 = 1.044\%$ ($=23.70\% - 22.66\%$) ということになる。従って、180 日間の全重量は 95.61% ($= (0.2266 / 0.237) \times 100$) に減少する。損失の 4.39% は、平均して全量の 45% を半年間貯蔵することで仮定すると、約 2% ($= 4.39\% \times 0.45 \times 1/2 \times 12/6$) になる。



貯蔵期間中の籾殻率の変化

図左：乾期作籾

図右：雨期作籾

雨期作でも、乾期作とほぼ同じような傾向がみられた。貯蔵期間と一粒の籾殻割合の変化は、約5ポイントとやや緩やかで相関が高い。

貯蔵中の損失は、ここでは約1.90%とした。しかし、貯蔵期間と胴割れの発生状況では、雨期作は乾期作のように期間とともに胴割れが極端に増えることはなく、相関も低かった。胴割れの発生は、貯蔵期間中の気象条件が影響していると考えられる。乾燥後（貯蔵開始後）直ぐに、雨天が多く高温多湿にみまわれ、吸湿胴割れ発生の条件がそろうためと思われる。

- 移動中の損失は、主に米袋の穴開きが原因である。ベトナム製のP.P袋の再利用品を使うことが多い。この袋は非常に薄くて破れ易く、米漏れによる損失につながっている。圃場における移動損失の50%を占めると考えられる。10袋（60～70kg/袋）で500～800g位の損失である。

2) 質搗精米

- 原料の悪さにもよるが、碎米が多く発生するので、シリンダー内で搗精圧力が必要以上に大きくなり、搗精度にムラが生じる。量的損失としては、籾殻・糠と整粒や碎米の分離が悪い。乾期作で2.13%、雨期作で0.45%が籾殻・糠に混入する。
- 碎米を発生させる原因としては、籾摺りを十分に行わなかったり、精米と同時に籾摺りするタイプの機種では、搗精度にムラが生じやすく、碎米発生の原因になっている。
- ゴムロール籾摺り機を搭載していても、経費的な理由からゴムロールの磨耗を押しさえるため、負荷をできるだけ小さくしている。脱ぶ率10%以下での稼働が多く見受けられるが、これでは籾摺機を使う効用が見出せない。
- 全国レベルで見ると、雑多な機種に多くの組み合わせ、パス回数の違いなど数多くのタイプがあるが、限られた地域では同一のタイプに合わせる傾向があり、業

者間の競合を避ける力が働いている。

- Engerberg タイプは最も搗精ムラが大きく、碎米発生が歩留りを低減している。NODA タイプを使っている場合は、スクリーンの種類によっては長粒種の搗精には向いていないため、低い歩留りである。Satamar タイプでも、籾摺機を使わない場合は、同様に歩留りが低い。
- 一軒の賃搗精米能力は、インプットで 200～300kg/hr.とされるものが多いが、150～200kg/hr.以上で稼動すると歩留りが低下する傾向がみられた。
- 精米歩留りは、平均で乾期作は 62.57%、雨期作では 63.57%が計測できた。

収穫から自家消費までの農民レベルでの損失は、合計で 7.15%となった。

3) 商業精米

- 原料籾の品質は、全体的に賃搗精米所に搬入される籾の品質よりも若干劣っている。仕上乾燥と精選が不足しているものが多く搬入されおり、このような状況は乾期作米でより多くみられた。
- 精米工場側が、通常の稼動状態で精米歩留りを測定したところ、歩留りは乾期作では 64.85%、雨期作では 66.94%であった。現在、カンボディアで用いられている平均歩留りは 62%と小さいが、賃搗精米の歩留りと合わせて平均歩留りを改めて算定する必要がある。
- 原料籾の荷受け投入後の粗精選工程は、機械が貧弱な上、精米技術が未熟なために機能していない。除去したものに商品価値があれば、別途回収処理が可能だが、精米業者は秕や未熟米を選別分離することを惜しみ、粗精選工程(特に風選別機能)の効用を生かしていない状況である。
- ゴムロールタイプの籾摺機が普及しつつあるが、ゴムロール(ヴェトナム製)に掛る経費が精米コスト全体に占める割合が多い。
- 籾摺り工程では、アンダーランナータイプ(臼型籾摺り機)で脱ぶ率を高めることは碎米発生の原因となるので、脱ぶ率を抑えている。また、ゴムロール籾摺り機において 50%以下と脱ぶ率を低く抑えており、籾摺り機への循環回数が増え、稼動効率の低下や碎米発生の原因となっている。籾選別機から籾摺り機への籾の戻り率は、50%以下と効率の悪い運転となっている。ただし、籾摺り工程での籾殻の風選別はある程度効果的に行われていた。籾摺り工程が全工程でクリティカルな工程になるにもかかわらず、精米業者の認識が低い。
- 精米工程は、2～3 台のシリーズによる稼動が多い。2 台シリーズの場合、1 番機と 2 番機の搗精度比率の平均は、ほぼ 7:3 と適正な割合に設定されている。2 番機での搗精度比率が高い場合、碎米の発生が高くなる傾向があった。
- 損失は、籾殻や糠に混入する整粒・碎米としたが、籾殻への混入はなかった。損失の平均値は、乾期作米で 0.03%、雨期作米は 0.09%であった。
- 精米工場の能力は、原料籾のインプットで 700～1,200kg/hr.とされるものが多い。粗精選での秕・未熟米の除去や、籾摺り工程での効率的な稼動を行うことで、2～

3割程度の能力アップが可能である。ただし、単に稼働速度（処理量）だけを高めると、歩留りと品質の低下が起こることが確認された。

(2) その他のサンプル分析の結果

1) 乾期作の品質分析結果

籾の品質（乾期作）

米の種類	籾の成分 %							胴割れ米 及び碎米
	整粒	着色粒(主 として赤米)	被害粒	異種穀粒	未熟粒	粃	籾殻	
全品種の 平均	63.86	3.95	1.18	0.06	3.4.4	0.94	23.66	11.62
S.D. σ	8.39	7.61	1.73	0.14	2.56	1.46	1.32	12.00
IRの平均	62.02	3.01	2.38	0.05	6.31	1.80	23.18	9.65
S.D. σ	7.34	6.38	2.21	0.06	2.40	1.68	1.43	12.62

- 常に異品種が最低 10% 混入している。雨期作米の混入率は、乾期作米よりやや少ない。
- 籾殻の比率は 23.7% であった。
- 整粒中の胴割れ米の比率は約 15% となる。
- 未熟粒の割合は 3.4% であった。IR 種は全体の平均より 3% 高い。
- 異物の割合は約 0.2% であった。

2) 商業精米における原料籾の品質分析結果

商業精米の原料籾品質（乾期作と雨期作の比較）

米の種類	籾の成分 %							胴割れ米 及び碎米	工場で除去 されたダストの 荷受量に対 する割合
	整粒 (碎米を 含む)	着色粒 (主として 赤米)	被害 粒	異種 穀粒	未熟 粒	粃	籾殻		
乾期作	76.81	6.56	2.23	0.14	8.07	2.06	23.36	23.91	0.90
S.D. σ	6.76	3.09	2.29	0.09	2.64	1.23	1.90	9.54	0.57
雨期作	84.56	7.43	0.33	0.13	5.00	1.11	22.56	21.49	0.51
S.D. σ	7.46	5.84	0.34	0.21	2.35	0.86	1.13	8.27	0.84

- 雨期作の品質が、乾期作のものよりやや良い。被害粒や未熟米の割合が小さく歩留り結果にも反映していると考えられる。
- 胴割れ発生率が、20% 以上の籾原料が多い。（賃搗精米では、平均で約 14% であった。）
- 他品種との混合が多く、機械効率を低下させ、品質を下げる結果になっている。
- 下表に示すように、粒の形状(サイズ)は乾期作でバラツキが小さい。

商業精米で取り扱われた米粒の寸法

	寸法/位置	長さ(mm)			厚み(mm)			巾(mm)		
		米の種類	粳	玄米	精白米	粳	玄米	精白米	粳	玄米
乾期作	寸法	9.23	6.72	6.51	1.95	1.71	1.65	2.49	2.13	2.06
	標準偏差	0.15	0.09	0.11	0.03	0.04	0.02	0.04	0.05	0.03
雨期作	寸法	8.82	6.44	6.13	1.97	1.75	1.67	2.58	2.19	2.10
	標準偏差	0.32	0.25	0.21	0.05	0.06	0.04	0.12	0.10	0.08

注：上記のデータは、それぞれの試験毎のデータを平均した値である。

(3) 質的損失

- 粳の質的な良し悪しは、精米段階の碎米の割合に影響し、歩留りを低くしている。碎米、特に小碎米の割合が増えると機械効率が悪くなり、製品への混入割合もバラツキが大きくなり、商品価値を下げる。また、原料粳の胴割れ・碎米率がある一定値を超えると、細粒が整粒の隙間に詰まり搗精圧を部分的に高め、相乗的に碎米率を増加させる。
- 精米歩留りは全体の平均で約 64%であった。賃搗精米は商業精米に比べ約 3%低い。乾期作は雨期作に比べ賃搗精米で約 1%、商業精米では約 3%低く、これには粳の品質が影響していると考えられる。
- 乾期作米については製品の約 45%の小碎粒、雨期作米については約 32%の小碎粒を取り除けば、タイ・ヴェトナムの規格基準でいうところの碎米率 20~30%の製品が生産できる。(付属書 Appendix B を参照)

商業精米所における製品精白米の品質

粒長	成分(%)					混入率(%)						
	完全粒	頭欠米	大碎米	碎米	小碎米/微細米	心白/腹白	黄変米	被害粒	未熟粒	赤米	異物	粳
乾期作												
平均	28.60	9.83	5.79	9.41	45.06	19.70	0.83	0.73	-	2.10	-	0.01
標準偏差	2.84	3.40	1.27	1.64	4.55	7.14	1.12	0.31	-	1.26	-	0.01
雨期作												
平均	30.67	23.36	7.59	7.25	32.16	24.22	0.43	8.77	-	1.49	-	-
標準偏差	10.46	6.57	3.32	5.86	8.50	9.46	0.36	28.60	-	2.05	-	-

完全粒：100%、頭欠米：80~<100%、大碎米：50~<80%、碎米：25~<50%
小碎米/微細米：<25%

- 粳の品質において、被害粒・粳や未熟粒の割合が 7%程度であった。製品精白米中の被害粒・未熟米量は軽微であることから、これらは碎米発生の原因と考えられる。品種の混ざりも 10%以上と推察され、機械効率を低下させている。精白米で小碎粒の割合が増え、脱ぷ率や選別効率が低下し機械効率を減じている。原料粳の低品質が精米コストを嵩上げしているといえる。

- その他質的損失の原因としては、商品価値の低い籾を混入したままで米を加工している。荷受け直後の粗精選（籾の段階）または、籾摺り工程（玄米の段階）での籾や未熟米の除去など、歩留りと機械効率の向上につながる処置が取れていない。
- 乾燥過程での胴割れ発生は、品質低下の原因の一つである。

(4) 年度別需給バランス計算のための係数

計算上余剰米数量に余裕のある形で、切り捨てまたは切り上げを行ない、最も近い整数でまとめる。

- 1) 損失は、6.98%を改め7%と設定する。
- 2) 米消費量の追加アンケートによって、播種に対する消費量を算出した。播種量は、平均単収 2 トン/ha に対して、40～100kg/ha（多くは70～90kg/ha）であった。中央値を取って播種量は80kg/haとし、生産量に対する播種量の割合を今後の単収増をも考慮して4%と設定する。
- 3) 家禽・家畜への消費量に対して、籾または籾殻が混ざった糠を与えている現状があり、消費量査定方法を決めることが非常に難しい。ここでは、今まで使われている2%をそのまま設定する。搗精歩留まりは、下表のように64%になった。

賃搗精米と商業精米における精米歩留り(%)

		賃搗精米	商業精米	加重平均
Ratio		0.7	0.3	
乾期作	0.175	62.57	64.85	63.0
雨期作	0.825	63.57	66.94	64.6
加重平均		63.4	66.4	64.3

改め 64%

- 4) 年間の一人当りの消費量は、Cambodia Socio-Economic Survey 1999 (NIS) のデータ（サンプル数は6,000世帯）に基づいて設定した。上記の調査は家計調査なので、米の消費量は直接調査していないが、米価格から消費量を逆算すると、142.2kg/人・年になる。調査チームによる分析では、1人当たり平均の年間消費は約143kg/人・年になる。

需給バランス計算に用いる係数

項目		損失(不可食分)			精白米歩留り	1人当り平均年間消費量
		収穫後損失	播種	家禽・家畜飼料		
係数	現在用いられている数値	17%			62%	151.2 kg
		10%	5%	2%		
	本調査結果	13%			64%	143.0 kg
		7%	4%	2%		

1999/2000 米収穫年度において、上記の係数を用いると、現在用いている係数値による精白米 260 千トンの余剰のところ、約 500 千トン（粳で 800 千トン）の余剰精白米が存在することになる。今後は、調査によって状況を確認し、3～5 年毎に更新し、政府の計画策定に有効利用する必要がある。

(5) コストパフォーマンス

付属書を参照。

3.4.4 収穫後処理の問題点

(1) 量的損失

本調査の損失査定で得られた結果では全体で約 7% となり、カンボディア政府農水省の需給バランスシートで採用されている損失の係数 10% と比較して小さな値となった。脱穀は機械式がかなり浸透しており、人力脱穀の重労働を回避している。農民は意外と無頓着であるが、この推移が同時に全体で 2% 以上の損失軽減に貢献する結果になっている。更に各品種の特性を熟知した上で、今後とも収穫後処理技術の改善が必要となる。

賃搗精米では碎米の多さが目立ち、可食量を増やす名目で搗精度を下げている割には歩留りが低い。搗精賃として支払われる糠・粳殻にも碎米を混入させしめており、副産物で支払われる賃搗料金形態に品質改善を遅らせる原因がある。副産物だけでなく、碎米混入率や搗精度の違いなど商品価値による利用料金を掲示し、品質管理に影響を与えないシステムが必要である。また、粳摺りでゴムロールを使い脱ぶ率を上げると、歩留りと・碎米の発生率の軽減がみられる。

今後サンプル数を増やす必要はあるが、商業精米では搗精段階で程度の差はあるも

この問題としては同様である。また、賃搗精米・商業精米とも、精米副産物において、小砕米・微細粒が糠に混入しており付加価値を与え、また籾殻が混入することで増量する結果になっている。副産物は、魚や家畜の餌としている。こうした増量に対し現在の搗精歩留りが現状を反映しているかを考慮し、より詳細に改善点を提案しなければならない。

(2) 質的損失

砕米の発生が最も大きな問題である。即ち、原料籾の品質が最も問題ということになる。乾燥・貯蔵中に発生しているが、籾中玄米での砕米粒・胴割粒の割合が高い。また、元々の形質・栽培時・乾燥時の問題であるが、搗精時に更なる砕米発生を引き起こす被害粒・異種粒・腹/心白米・未熟粒の割合も高い。砕米が多いと、搗精中その砕米が完全粒の間に詰まり、搗精圧を高かめ新たな砕米を発生させていると考えられ、品質を下げることになる。賃搗精米では、砕米が多いと精白米歩留りが小さくなり、高い精米手数料を払う結果になってしまう。

さらに、砕米の割合が多いと長さ選別の効率が悪くなり、精白米品質の高低にかかわらず、製品品質の均一化が難しく量的損失も大きくなる。機械効率が悪くなり、運転コストにも影響する。刈り取り以降精米までの品質管理が課題である。質的損失の改善努力は、ひいては量的損失の改善につながることを示している。

3.4.5 改善案策定の基礎的条件

収穫後処理損失調査について、質・量的損失に対する改善策及び米の品質に対する向上策の設定に係る基本的条件をまとめる。

- 1) 農家の圃場段階の作業では、籾水分管理が最も重要である。刈取・乾燥・移動・脱穀で、それぞれの作業における適正含水率を守る。
- 2) 天候の悪影響・乾燥管理の失敗等による過乾燥/吸湿胴割の低減化を図る。
- 3) 人力脱穀を機械脱穀にする。
- 4) 農家での作業では、販売または貯蔵前の籾精選を重視する。
- 5) 機械脱穀や賃搗精米では、機械の適正回転数があることを認識する。
- 6) 賃搗精米における Engerberg タイプの他機種への更新と、この更新に際してはゴムロール籾摺り機を導入する。
- 7) 籾の品質検定の考え方を導入する。
- 8) 砕米を含めた最終歩留りを、東南アジア全般での歩留り実績 65～66% に近づけるため、適正機器の導入と同時に、原料籾の品質を高める。
- 9) 定められた品質の製品白米を生産できるようにする。同時に（能力・運転）機械効率が上がるための操作方法及び設備内容と規模を定める。

- 10) 品質基準・契約仕様などで品質が定められている場合、各製品の品質区分・成分のバラツキを小さくする。
- 11) 石・砂・土などの異物を除く。
- 12) 米袋の品質を向上する。