

国際協力機構（JICA）  
キューバ共和国農業省（MINAG）

## キューバ共和国

### 中央地域における持続的稲作技術開発計画調査

## ファイナルレポート

平成 18 年 3 月

株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル

農 村
J R
06-24

換算レート (2006年3月)		
USD1.00	=	117.27 円
CUC1.00	=	USD1.08

## 序 文

日本国政府は、キューバ共和国政府の要請に基づき、中央地域における持続的稲作技術開発計画に係わる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 15 年 10 月から平成 18 年 2 月まで、株式会社パシフィックコンサルティングインターナショナル総合開発事業部の野崎裕氏を団長とする調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、キューバ共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構  
理 事 松 本 有 幸

独立行政法人 国際協力機構  
理事 松本 有幸 殿

## 伝 達 状

今般、キューバ共和国での「中央地域における持続的稲作技術開発計画調査」が終了し、ここに最終報告書を提出することができることを喜びといたすところであります。

本報告書は、日本国政府関係省庁および貴機構からの計画策定に関する助言や提言、ならびにキューバ共和国政府関係機関とのドラフトファイナルレポートに関する討議やコメントなどを反映させ、調査対象地域の持続的な稲作技術に関する開発計画を取りまとめたものであります。

キューバ共和国は食糧輸入国であり、主要穀物の生産量は需要量の 23%を占めるに過ぎません。国民の基礎食料である米は、穀物の中で小麦に次いで多量に輸入されております。そのためキューバ国政府は、米の増産を重要課題と位置づけ、1996 年から自由流通米の生産プログラムを開始しました。自由流通米の約 45%を生産している中央地域 5 県は、生産性の向上と作付面積の拡大による増産が可能な潜在力を有しております。この可能性を発揮させるためには、自由流通米を生産している小規模農家では投入資源が限られていることを認識し、持続可能な米の生産技術を改善する必要があります。

本報告書で提案しました開発計画の実施により、キューバ国中央地域 5 県の小規模農家において、持続可能な技術を活用した米の増産が可能となります。さらに、各郡のアクションプランを実施することにより、中央地域 5 県全体への展開が可能となる持続的な技術モデルとして稲作タイプが定着し、波及効果としてキューバ国の自由流通米の生産に大きく貢献することになります。従いまして、本報告書で提案しました開発計画を早期に実現されることを心から望むものであります。

最後に、本調査の実施に際し、積極的なご支援とご協力を賜った貴機構、外務省および農林水産省、キューバ共和国外国投資経済協力省、農業省、対象 5 県政府および関係機関の担当諸官に対し、ここに深甚な謝意を表する次第であります。

平成 18 年 3 月

中央地域における持続的稲作技術開発計画調査  
調 査 団 長 野 崎 裕





**稲作研究所: 全景**

稲作研究所はハバナ県バウタ市に位置し、46haの試験圃場を有する。



**自由流通米の生産: 人力による圃場準備**

人力により圃場の均平作業及び畦畔作りが行われている。(Chambas 郡)



**稲作研究所: 研究棟**

稲作研究所は5つの研究部からなり、本部の他に3つの地域稲作試験場、2つの種子生産農場を有する。



**自由流通米の生産: 畜力による耕起作業**

自由流通米の生産では、畜力を利用した耕起や圃場均平作業が広く行われている。(Santo Domingo 郡)



**稲作研究所: 原種生産圃場**

稲作研究所本部の圃場では原々種及び原種の生産が行われている。



**自由流通米の生産: 田植え作業**

Parcerelo の圃場における田植え作業。現状では田植えは乱雑植で行われる。(Chambas 郡)



#### 自由流通米の生産: 灌漑取水

トラクターPTOを利用した灌漑取水。灌漑の動力はほとんどがディーゼルである。  
(Santo Domingo 郡)



#### 自由流通米の生産: 畜力利用の運搬

畜力利用の運搬手段はキューバでは一般的である。運搬・交通手段の不足は営農活動で常に問題となる。



#### 自由流通米の生産: 大型コンバインによる収穫

CCS の保有する大型コンバインによる刈り取り作業が行われる。機材は老朽化が著しい。  
(Chambas 郡)



#### キューバにおける米料理の数々

米はキューバ国民の主食であり、様々な調理方法で食される。  
(Aguada de Pasajeros 郡稲作記念館)



#### 自由流通米の生産: 路上における天日乾燥

自由流通米のための乾燥機は少なく、ほとんどは家屋の屋上や路上での天日乾燥を行っており、天気の影響を受けやすい。



#### 農産物自由市場

米を含めた様々な農産物が販売される。自由市場で販売される米は配給米を補充する重要な役割を担っている。(ハバナ市)



#### 実証調査: 田植え

実証圃場では田植え紐を使った正条植えを導入した。(El Rio 地区)



#### スタディツアー: 正条植えの視察

5 県より参加者を集めてスタディツアーを開催し、実証技術の紹介や生産者間の意見交換を行った。(El Rio 地区)



#### 実証調査: 直播(条播)

実証圃場では現地製作した IRRI 型ドラムシーダーを使った条播も行われた。重粘土圃場でも使いやすい機械である。(Mayajigua 地区)



#### スタディツアー: 雑草管理技術

雑草管理技術として回転除草機(田押し車)のデモンストレーションを行った。回転除草機は最も参加者の関心の高かった技術の一つであった。(Mayajigua 地区)



#### 実証調査: 収穫ロスの査定

大型コンバインによる収穫ロスの査定を行い、収穫方法によるロスの比較を行った。(Mabuya 地区)



#### スタディツアー: ミミズ堆肥の生産

Yaguajay 郡 Venegas の畜産企業にてミミズ堆肥生産現場の視察を行った。実証調査では生産者によるミミズ堆肥の生産を行った。



#### 稲作研究所機能強化:種子生産圃場の整備

稲作研究所の種子生産機能を強化するため、自由流通米の原種生産に使用される種子生産圃場約10haの基盤整備を行った。



#### 現地セミナー

ハバナ及び中央地域にて計3回の現地セミナーが開催され、提案技術やアクションプランの説明が行われた。(サンタクララ 2006年2月)



#### 稲作研究所機能強化:室内試験機器の整備

研究室に配備された室内試験機器。基礎的な計測機器や試験用籾摺り・精米機等が配備された。



#### 現地セミナー

中央地域での現地セミナーでは、5県の普及員や生産者の代表が参加した。(サンタクララ 2006年2月)



#### 稲作研究所機能強化:圃場機械の整備

ハーベスターによる脱穀試験。トラクター、バインダー、田植機等が導入され、圃場作業の試験が行われた。



#### ステアリングコミティー

中央レベル及び各県レベルでステアリングコミティーが組織され、活発な意見交換が行われた。(ハバナ 2006年2月)

## 要 約

### 1. 序 章

#### 1.1 調査の背景と目的

キューバ国は食料輸入国であり、主要穀物の自給率は23%と低く、中でも主食の米は、農産物の中で小麦に次いで輸入量が多い。1990年代初頭のソ連邦および社会主義圏の崩壊による輸入資材の欠乏から、大量の肥料や農薬の散布に依存した技術体系による米生産が困難になり、農産加工複合体（CAI）での米生産にも大きな支障を来すことになった。このため、過去10年間の米生産は極めて不安定な状況にあり、米の増産と安定供給による食糧安全保障の確立は国家の最優先課題となっている。

このような状況の下、稲作面積の4割を占める穀倉地帯である中央地域5県において、小規模稲作農家を対象とした「稲作の持続可能な開発を目指すプログラム」の策定を目的とした開発調査がキューバ国から要請された。これに対して国際協力機構（JICA）は、中央地域5県における持続可能な自由流通米生産の改善のための開発計画の策定とキューバ国側カウンターパートに対する調査作業のOJTを通じた技術移転を目的とした、「キューバ国中央地域における持続的稲作技術開発計画調査」を実施した。本報告書は、この調査結果をまとめたものである。

#### 1.2 調査対象地域

調査対象地域は下表に示すキューバ国中央地域5県であり、さらに各県から優先郡が選定された。

中央地域5県及び選定された優先郡

Cienfuegos 県	Villa Clara 県	Sancti Spiritus 県	Ciego de Ávila 県	Camagüey 県
Aguada de Pasajeros 郡	Santo Domingo 郡	Yaguajay 郡	Chambas 郡	Vertientes 郡

### 2. 一般概要

#### 2.1 キューバ国及び調査対象地域の概要

キューバ諸島は、キューバ島、青年島、その他の4,000以上の島々により構成され、メキシコ湾の入り口、西経約74度7分から84度57分、北緯19度49分から23度16分に位置している。総面積は約110,920 km<sup>2</sup>であり、14の県(169の郡)および青年島特別区に区分され、人口は11,230,229人(2001年)、人口密度は101.3人/km<sup>2</sup>である。

調査対象地域である各県の概要は、以下のとおりである。

Cienfuegos 県は、総面積約4,180 km<sup>2</sup>、人口約39万8千人である。平均気温は平地部で24°C~26°C、山間部で17°C~24°C、また、平地部の年平均降水量は約1,200 mm~1,500 mm、山間部で1,500 mm~2,000 mmである。県は8郡に区分され、米生産に関してはAguada de Pasajeros 郡、Abreu 郡およびPalmira 郡が高いポテンシャルを有している。

Villa Clara 県は、総面積約8,660 km<sup>2</sup>、人口約83万6千人である。平均気温は24°C~26°C、年平均降水量は1,200 mm~1,700 mmである。県は13郡に区分され、Santo Domingo 郡、Sagua La Grande 郡およびEncrucijada 郡が米生産のポテンシャルが高く、他の郡も米の作付面積が多い。

Sancti Spiritus 県は、総面積約 6,744 km<sup>2</sup>、人口約 46 万 3 千人である。平均気温は平地部で 24°C～27°C、山間部で 17°C～24°C、平地部の年平均降水量は約 1,538 mm である。県は 8 郡に区分され、米生産に関しては La Sierpe 郡と Yaguajay 郡が高いポテンシャルを有している。

Ciego de Ávila 県は、総面積約 6,910 km<sup>2</sup>、人口 41 万 2 千人である。平均気温は 24°C～27°C、年平均降水量は 1,200 mm～1,400 mm である。県は 10 郡に区分され、Chambas 郡、Baraguá 郡および Bolivia 郡が米栽培のポテンシャルが高い。

Camagüey 県は、総面積約 15,990 km<sup>2</sup> で最大県であり、人口は約 79 万人である。平均気温は年間を通じて 24°C～27°C で、年平均降水量は 1,100 mm～1,500 mm である。県は 13 郡に区分され、Vertientes 郡と Florida 郡が米栽培のポテンシャルが高い。

## 2.2 国民経済の概観

キューバ国（総人 1,100 万人強）はサトウキビの生産国として有名であるが、近年は観光産業が国の主要産業として成長している。近年の主要な輸出品はニッケルである（世界第 5 位）。ニッケルの生産は 2004 年に 6.9%増加し、2005 年には 77,000 トンに達するものとみられている。2004 年にはロブスター、フルーツジュース、ラム酒および蜂蜜の輸出が大きく伸びている。主要な輸入品は機械類、燃料、食料品および化学製品である。輸入額は 2003 年に比べ 14.3%増加している。

## 2.3 米の需給

米は国民の主食の一つであり、その消費量が小麦の消費量を超えてから相当の年数が経過している。米からのカロリーの平均摂取量は全体の 18%で、一方の小麦は 15%である。毎年 50 万トン強の米が消費されている。2001 年の米の生産量は 21 万 7 千トンであり、需要と供給との差を埋めているのが輸入である。ここ数年、碎米率 25%の米が主としてベトナムや中国から輸入されている。政府の自給方針において、米生産の当面の目標は 63%に設定されている。

## 2.4 米生産の概要

キューバ国の稲作は 1750 年頃に開始されたが、経済的に重要性を増してきたのは 20 世紀に入って、数種類の米国品種が主にテキサスから導入された後である。1967 年からはフィリピンの IRRI およびコロンビアの CIAT から半矮性の品種が導入された。

### (1) 稲作専門企業体による米の生産

キューバ国では 1967 年から稲作開発プログラムが開始され、当初は、6 の稲作専門企業体が創設され、その後、Ciego de Ávila 県、Holguín 県および Las Tunas 県に 3 の稲作専門企業体が増設された。これらの企業体は稲作農産加工複合体（CAI Arroceros）と呼ばれ、その稲作技術体系は、飛行機やその他の大型機械を使用した大規模なもので、化学肥料や除草・病虫害防除のための農薬が大量に使用された。

### (2) 自由流通米の生産

自由流通米用の品種の導入や生産は、農家により自発的に行われてきたが、1996 年まではこれらの活動が飛躍的に発展することはなかった。1996 年、農業省（MINAG）は、1) 持続可能な生産体系と農業機械等の低投入、2) 多様な栽培条件に適した品種による生産、輪作体系における生物肥料・生物農薬・有機物・緑肥の最大限の活用、3) 小規模生産者の生産体系の確立、栽培における畜力の幅広い利用、4) 生産者の能力向上、による自由流通米の生産を強

化することを決定し、同時に稲作 CAI の連合体（現在これは「稲作牧畜業農産加工グループ：GAIPA」となっている）を設立した。また、稲作研究所（IIArroz）が自由流通米生産のための主導的な役割を果たし、技術的な支援を行うことを決定した。

### (3) キューバ国における米生産の現状

農業投入材の不足により特殊米の生産量は 1998 年から 2002 年の間に約 104,000 トンから 66,000 トンに減少した。一方、自由流通米の方は政府の支援と生産者の努力により 1996 年の約 112,000 トンから 2002 年の 226,000 トンに倍増している。単位収量も特殊米は 1.23 トン/ha（精米ベース：1998 年）から 1.65 トン/ha（2002 年）、自由流通米で 1.25 トン/ha（1996 年）から 1.67 トン/ha（2002 年）に増加している。

## 3. 自由流通米の現況

### 3.1 米の生産体制

#### (1) キューバ国における米の区分

##### (国営米と自由流通米)

キューバ国では管理形態から米は国営米と自由流通米に分けられる。国営米は政府により統制されるもので、主に社会米と配給米に充当され、米の市場の不足分を補いまた自由市場の販売価格を抑えることを目的として国営市場で売られることもある。自由流通米は自家消費不足分を補充することを目的として、個人農家または生産組織により古くから自発的に生産されてきたが、1996 年から政府による自由流通米の増産プログラムが開始された。2003 年においては、自由流通米の全生産量の約 65%が自家消費で、残りの 35%が何らかのかたちで外部に販売されている。

##### (輸入米と国産米)

米の出所は輸入米と国産米である。キューバ国は現在、米消費量の約 65%を輸入していると推定される。

##### (生産契約形態)

米の生産に関しては、特殊米契約、非特殊米契約、無契約の 3 種類の形態がある。特殊米契約は政府が稲作 CAI を通じて稲作専門の生産ユニットと国営米に関して結ぶ生産契約である。稲作 CAI はこれらの生産者に農業投入資材を供給する代わりに、生産者は生産された全ての米を CAI に売り渡す。非特殊米契約は自由流通米に関する契約で、稲作 CAI または土地と投入材を提供する国営組織と個人農家、または稲作を専門としない生産ユニットの間で結ばれる。生産者は、米生産のための農業投入資材を安価にペリ建てで CAI から調達し、契約された量を CAI または国営組織に売り渡す。無契約は生産のための契約が存在しない場合である。この場合、いかなる農業投入材に対する支援も受けられない。

##### (消費形態)

米の消費の形態には、備蓄米、社会米（社会的制度のひとつで、学校、病院、政府機関、軍隊等において食事が支給されることになっており、これに充当される国営米）、配給米（食料の最低保証として国民に販売するもの）、種籾、自家消費米、政府機関への販売（稲作 CAI、ACOPIO およびその他の政府機関への販売）、市場での販売がある。

## (2) 米の生産に関連する組織と生産ユニット

### (政府機関と支援組織)

稲作牧畜業農産加工グループ (GAIPA) : 以前は米生産連合 (GAIPA の前身) が稲作の技術的支援について責任を持っていた。近年これらの技術的支援の中心は稲作研究所に移され、GAIPA は米生産に関する政策調整を担当している。

農産加工複合体 (CAI) : CAI には稲作を専門とする稲作 CAI (CAI Arroceros) と稲作を専門としないものがある。稲作 CAI は以前は特殊米のみを生産してきたが、1996 年からは自由流通米の非特殊米契約も担当している。稲作 CAI は米の生産を振興するために、証明種子の配布、農業投入材や燃料の調達、収穫後処理および生産者に対する技術的支援を稲作研究所と共同して実施している。現在は、特殊米の契約を稲作専門の UBPC、CPA、CCS や国営農場と行っており、また、非特殊米契約を自由流通米の生産者と行っている。

自由流通米ユニット : 農業省により、2001 年に各県レベルで正式に設立された組織である。主な活動は、自由流通米に関係する機関の調整および各生産ユニットに対する支援であり、自由流通米の振興に関して県レベルで中心的な役割を持っている。また、自由流通米を生産者から買いつけ、国営市場に出荷することも行っている。

ACOPIO : 農業省に属する企業体のグループで自由流通米の生産者から米を買付けて市場に販売する役割を担っている。

通商産業省 (MINCIN) : 配給米と社会米の調達と分配を担当している。

国家小規模農家連合 (ANAP) : 土地を所有する小規模の農家を CPA または CCS に組織化することを促進するために設立された。

### (米生産ユニット)

農業協同組合生産基礎組織 (UBPC) : UBPC はそれまで国営企業として生産を行っていた団体の職員により組合を形成して国有地を無償で借り受けるが、その他の生産手段は UBPC の所有である。稲作専門の UBPC (UBPC Arroceros) は特殊米契約に基づいて特殊米のみを生産し、その全てを CAI に販売する。彼らは従前からの大規模で飛行機や大型機械を使用し、灌漑の利用、大量に化学肥料や農薬を投入する生産技術を継承している。

農牧業生産共同組合 (CPA) : CPA は共同で農業生産を行おうとする小規模農家が自発的に土地およびその他の生産手段を出し合い、構成された協同組合である。CPA は経済および社会面での組織である。生産レベルにおいて組合員は作物単位で組合内の所属を定めている。つまり稲作を担当している組合員は、米生産に特化した活動を毎年継続している。

信用サービス協同組合 (CCS) : CCS は農地を所有する個人的な小規模 (10 ha 以下のものが多い) な農業生産者により構成される農業協同組合である。前述の CPA との違いは、CCS の組合員の農業経営は各個人の圃場でそれぞれに個人的に行われる点である。殆どの CCS の構成員は CCS を通じて農産物の販売を行うとともに CAI と非特殊米契約を結んでいる。

新型国営農場 (GENT) : GENT は新型の大規模国営農場 (企業) で UBPC の形成 (何らかの理由で条件が充足できない) ができなかった場合に、国営農場として存続させたものである。従前の国営農場よりも規模の大きい法人となっている。

国営企業：農業セクター以外の国営企業が、自己の所有する未利用地を使用して主に自家消費と職員に安価で米を供給するために自由流通米を生産している。

借地農—Parceleros：Parceleros (6 コルデル) は最大 0.25 ha の土地を各個人に無償で貸し出し、家庭内の自家消費を目的とした農業生産を行う制度である。余剰の生産物は自由に販売することが許されている。

借地農—Préstamos：Préstamos は自由流通米の増産を目的に、意欲のある退職者、自営業者、失業者等を対象として主に稲作CAIまたは農牧関連企業の土地を一人当たり最大 13.4 ha まで無償で貸し出す制度である。Préstamos は自由流通米のみを生産し、その土地代は無料であり、稲作 CAI と非特殊米契約を結び、それに応じて一定量の自由流通米を土地供給者に販売しなければならないが、基本的にそれ以外については自由に販売してよい。

## 3.2 自由流通米の稲作技術

### (1) 栽培技術

キューバ国における稲作は、陸稲田、天水田、灌漑田で行われている。キューバ国では稲の栽培時期は雨期 (5~9 月) と乾期 (11~4 月) に二分され、灌漑水を確保できる場合には二期作が可能である。生育期間は、キューバ国の稲の品種は感温性のため、気温の高い雨期作の方が気温の低い乾期作よりも短くなる。雨期作が乾期作に比べて、生育期間中の日射量が少なく、生育期間も短くなり、病害虫による被害が多いため、収量は少ない。

自家消費分を上回る生産分の自由販売が認められると、農家の米生産意欲 (生産安定・多収) が高まった。その結果、農家の稲栽培は伝統的稲作から湛水・代かきを伴う乾燥または催芽種子の直播栽培および移植栽培の近代的稲作へと移行した。

現在キューバ国で行われている自由流通米の栽培は、主に移植栽培と直播栽培であり、天水栽培から灌漑水利用へと移行している。稲栽培面積に占める移植栽培と直播栽培の割合は全国平均では移植栽培が 48%、直播栽培が 52%である。

自由流通米の全国平均収量 (22%水分、籾) は、移植栽培が 4,100 kg/ha と直播栽培の 3,000 kg/ha よりも大きい。全国の自由流通米の生産量 (53 万ト) の約 55%が移植栽培で生産されている。

### (種子生産システム)

自由流通米の生産が始まった 1997 年以降、稲作 CAI は各県の自由流通米ユニットを通じて少量の証明種子を自由流通米生産に販売してきた。2003 年からは郡レベルの自由流通米の普及担当者が管内の農家と契約して栽培し、その土地に適する品種の選定と選定した品種の増殖およびそれら種子に対する種子検定を行うシステムを開始している。

### (2) ポストハーベスト

#### (大規模と小規模)

CAI 等の大規模農地においては、刈取・脱穀・乾燥・籾摺精米を大型機械化、一方、個人等の小規模農地においては、人力/畜力が使われ、一部小型の機械化が行われている。

#### (機械化と人力/畜力)

稲作作業の完全機械化と、処理過程によって機械化と人力/畜力が使い分けられている。

### (特殊米と自由流通米)

特殊米は、生産組織による処理技術・機械化が進んでいるが、自由流通米は、多様な処理過程が見られる。

### (伝統的稲作地域と新しい稲作地域)

伝統的稲作地域は、共同作業による移植・手刈り・人力脱穀・天日乾燥・質搗精米が浸透している。一方、新しい稲作地域は大規模機械化が進んでいるが、現在の資機材不足の下で、生産性が低下している。

### (乾期作と雨期作)

栽培品種が基本的に同じであり、収穫後処理法において大きな差はない。ただし、乾期作収穫後のヒコバエを刈取り、雨期 9～10 月の収穫稲は乾燥に問題があり、品質劣化がみられる。

## (3) 農業機械

現在、耕耘・整地作業は機械および畜力利用により行われている。各生産者の事情によりドライ法、ドライー代かき法および直接代かき法と異なる方法で行われている。現状では導入後 15 年以上経過したトラクターを使用しており、燃料・潤滑油、スペアパーツの消費は高い。トラクター、トレーラーの主要部品であるバッテリー、タイヤを含むゴム部品が不足しており、燃料消費を一層大きくしている。小規模農家による自由流通米の栽培に適した畜力利用の作業機が不足している。

Vertientes 郡、Chambas 郡および Yaguajay 郡では国営セクター(多くの場合稲作 CAI を通して)から自由流通米の生産に貸与された近代的なコンバイン収穫機を使用している。対象郡では CAI で長年使用され古くなり、生産性、効率が落ちたために様々な自由流通米関連組織の生産者または個人農家に払い下げられ、自己負担または政府の援助により修理されたコンバインが使用されている。

## (4) 灌漑排水

### (CCS における灌漑)

個人経営の集合体である CCS では、灌漑は各農家が独自に灌漑施設および機材を用意し独自に灌漑を行っているケースが大半であり、一部の CCS では灌漑システムを共同利用しているケースも見られるが、少数である。個別の灌漑システムでは、農家は小河川や湧水、小規模なため池、地下水を水源として利用しており、小規模ポンプも利用されている。ポンプ灌漑では各農家が独自のポンプを所有している形態が一般的であるが、一部の CCS ではポンプや原動機(トラクター)の共同所有や共同利用も見られる。

### (CAI/UBPC の Préstamos の灌漑)

独自の灌漑施設を所有・利用していることが多い CCS の個人農家と異なり、独立経営の借地農である Préstamos は、特殊米生産を行っている CAI/UBPC の農地を借りて耕作していることから、CAI/UBPC の管理/運営する大規模灌漑施設からの灌漑水を利用している。しかしながら、CAI/UBPC の灌漑システムは一般に維持管理状況が悪く、施設容量は十分でも Préstamos が十分な水を圃場で得られないこともしばしばである。Préstamos は借地農でありまた彼らの借地権は複数年に渡って保証されたものではないため、Préstamos の農地や灌漑施設への投資意欲は現れづらい環境にある。

### (灌漑電化)

CCS メンバーを含む個人農家の灌漑では、小規模ポンプの利用が多い。これらのポンプは、一部は電気ポンプの利用も行われているものの、大半がディーゼルポンプである。ディーゼルポンプを利用した自由流通米の生産では、燃料の確保が灌漑の拡大にとって最も大きな問題となっている。一方、電気代はディーゼル燃料に比べて大幅に安く設定されている。このため、ディーゼルポンプを利用する農家の多くが、コストの安い電気ポンプへの転換を希望している。また、農業省の自由流通米生産振興の基本政策の一つとして示されているように、灌漑ポンプの電化はキューバ国では重要な課題として認識されている。しかし、自由流通米生産でのポンプ電化はあまり進んでいない。

## 3.3 優先 5 郡の自由流通米生産

### (1) 自由流通米生産の現状

#### (Aguada de Pasajeros 郡)

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>畜産（主に乳牛）>野菜を含む各種畑作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 3,000 ha で、5 郡の中では 4 番目に位置するが、米の生産量は 1 万 1 千 700 トン（2003 年）で、3 番目に位置する。平均単収は乾期で 4~4.5 トン（生籾）/ha、雨期で 3.4~4 トン（生籾）/ha である。稲二期作の割合は約 50%の水田で行われており、水稻を作付けしない乾期作物（水田裏作）としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。同郡では、Parceleros と Préstamos のユニットに確実な灌漑用の水源がなく、乾期の稲作が行えない、つまり、二期作が行えない。収量は、比較的高いレベルにあり、ユニット間の差が少ない。これは、各ユニットとも移植が導入され、有機質肥料としてイナワラの全量還元が行われていることが一因である。

#### (Santo Domingo 郡)

郡の農業生産額は、サトウキビ>野菜を含む各種畑作物>米>畜産（主に乳牛）の順となっている。稲作付け延べ面積は約 3,400 ha で、5 郡の中では 3 番目に位置するが、米の生産量は 1 万 3 千 600 トン（2003 年）で、2 番目に位置する。平均単収は乾期、雨期とも 3.3~4.6 トン（生籾）/ha である。水稻二期作の割合は約 70%で、5 郡の中では際立って高い。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。同郡では、全ユニットで灌漑用水源が確保されていて、100%が二期作を行っている。収量は、UBPC、Préstamos、Empresa が他のユニットに比べて低収である。他のユニットの収量は、比較的高いレベルであり、乾期、雨期の差もなく、ユニット間の差もない。これは移植が導入されていることと、イナワラの全量還元や Cachasa の有機質肥料の施用によることが一因である。

#### (Yaguajay 郡)

郡の農業生産額は、サトウキビ>畜産>野菜を含む各種作物>米の順となっている。稲作付け延べ面積は約 3,438 ha（2003 年）で 5 郡の中では 2 番目に大きく、米の生産量は約 12,173 トンで 5 郡の中では 4 番目である。平均単収は乾期で 4.4 トン（生籾）/ha、雨期で 3.4 トン（生籾）/ha である。水稻二期作の割合は 17%（CCS）で低い。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が 60%で生産され、残りの 40%の水田は休閑である。同郡では、全ユニットとも灌漑は川の水を利用して行われる。したがって、全ユニットとも乾期の水不

足が問題である。二期作は、全ユニットとも 7~17%にとどまっている。移植は UBPC と Empresa で未だ導入されていないが、他のユニットでは 26~50%導入されている。収量は、比較的高いレベルにあり、ユニット間の差は少ない。収量が高く維持されているのは、移植の導入が進みつつあることと、充足率 30%程度の窒素肥料の施用、イナワラの還元等が一因である。

#### (Chambas 郡)

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>タバコ>畜産・野菜を含む各種作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 2,400 ha (2003 年) で最も少なく、米の生産量も約 1 万ト弱で最下位である。平均単収は乾期で 4.4 トン (生籾)/ha、雨期で 3.6 トン (生籾) /ha である。水稻二期作の割合は 45%である。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。同郡では、CCS で湧水や川の水を灌漑に利用する以外は、他のユニットはダムの水を灌漑に利用している。川の水を灌漑に利用する場合は、揚水のための燃料不足によって水不足がおこるが、電化すると問題は解決される。二期作、移植とも導入が進みつつあるという段階で、CCS と Parceleros で先行して導入されている。収量も、この 2 つのユニットで高く、乾期で 4.8 トン/ha、雨期で 3.5~4 トン/ha である。雨期の収量については、ユニット間の差は少ない。収量が比較的高いレベルにあるのは、移植の導入と積極的な有機質肥料 (ミミズ堆肥、家畜フンとイナワラの混合物、乾燥家畜フン、イナワラの還元) の施用を行っていることが一因である。

#### (Vertientes 郡)

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>畜産>野菜を含む各種畑作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 6,300 ha (2003 年) で、5 郡の中で最も大きく、米の生産量も約 2 万 1 千トと 5 郡の中では最高である。しかし、単収は最も低く、乾期で 3.4 トン (生籾) /ha、雨期で 3.1 トン (生籾) /ha である。水稻二期作の割合は 5 郡中最も低く、Préstamos で 9%の水田で二期作が見られる他は、他のユニットでは普及していない。水田裏作としては休閑が多い。すなわち、乾期に水稻を作付けした後の雨期は休閑し、雨期に水稻を作付けした後も休閑にする。同郡では、Parceleros において確実な灌漑用水源がなく、水量が不足し不安定である。この郡は農家の営農面積が大きく、二期作、移植とも技術の導入を制限している。水稻の乾期作はほとんどない。収量は、他の郡に比べて最も低く、とくに、UBPC、CPA では生籾 1~1.7 トン/ha の低収である。他のユニットでは、2~3 トン/ha の収量である。この低収の理由は、移植ができないことと、有機質肥料を全く施用していないことが一因である。

#### (2) 自由流通米生産上の問題点

5 郡に共通した自由流通米生産上の問題点は、1) 化学肥料、農薬、証明種子等の生産資材の不足、2) 井戸や川の揚水による灌漑ではポンプのための燃料が不足しており、電化による代替策も進展していない、3) ポストハーベスト用の機械が古く、また、不足している、4) 水路が無いところもあるが、あっても古くて灌漑水のロスが大きい、5) 水田での輪作が少ない、6) 土壌改良のため作物残渣の利用が少ない、7) 不十分な乾燥プロセス、8)不十分な精米プロセス、9) 生産者へのトレーニング不足等である。

### 3.4 米の流通

#### (1) 流通のための政府機関

キューバ国における米の流通に関係する政府機関は、国産米の生産は農業省が所管し、輸入米は外国貿易省（MINCEX）が輸入を所管している。そして、国産米・輸入米共に、通商産業省（MINCIN）が国内配布に関する行政を担当している。国家備蓄庁（INRE）は国家備蓄を担当している機関である。

#### (2) 流通ルート

キューバ国における米の流通は、基本的に政府によって管理され、国営米と自由流通米に分かれている。国営米は国による輸入米、特殊契約に基づき生産された米、自営農場等で生産され政府が購入した米で、配給米や社会米として用いられている。また、自由市場の調整（価格安定）のためにも放出されている。一方、自由流通米は自営業者や生産者組織が生産した米で、半分以上が自家消費、残りは政府機関や市場へ生産者組織、仲買人（販売代理人）、或いは自らの手で販売される。

#### (3) 市場

農産物市場は MINCIN が運営する自由市場、農業省管理下の国営市場（正式には並行市場 *placitas de acopio*）、及び国営部門および協同組合が生産現場で野菜を販売する集約菜園（*organoponicos*）の 3 形態がある。国営市場では、政府が上限価格を設定し自由流通米は主に CAI と ACOPIO を通じて販売される。自由市場では自由流通米の販売は基本的に自由であるが、価格は国営市場の影響を受けて概ね安定している。それでも自由市場の価格は、10～20%割高である。この他に、フェリア（*feria*）と呼ばれる自由市もあり、生産者が消費者に直接販売を行っている。

### 3.5 米の生産に関する普及システム

#### (1) 普及システム

米生産にかかる技術普及については、各県および各郡の農業省に夫々ひとりの担当者・普及員が存在する。県農業省における担当者は県内全郡の米生産を管理・統括する立場にあり、実際に現場において技術指導を行う役目を担っているのは郡農業省の担当普及員である。技術指導の方法については農民集会を利用した口頭によるレクチャーやビデオ上映等、幾とおりかの方法を利用している。現場において技術指導を担当している郡の普及員は僅かに 1 名であり、郡内の農民を広く網羅することには自ずと限界がある。このため、現状では普及員による直接的な技術指導は一部の熱意ある生産者に限定されている。

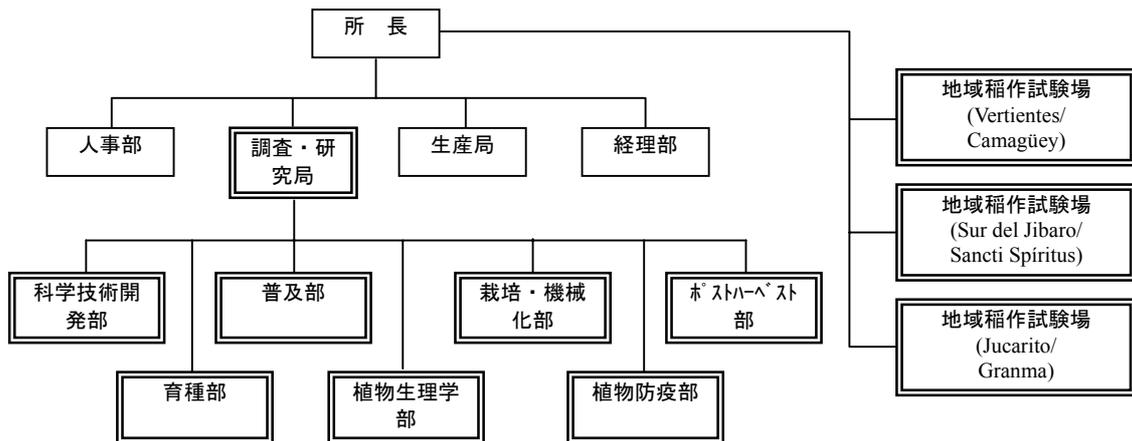
#### (2) 稲作研究所による普及の現状

1967 年に稲作開発プログラムがスタートして以来、稲作研究所は稲作技術の普及システムの構築と適用を担当してきた。これらは特殊米の生産に直接関連したものであった。この時期の普及システムにおける問題点のひとつに、研修が稲作 CAI の指導者層と技術者に限られ、生産者までなかなか辿り着けなかった点が上げられる。1996 年に農業省は稲作研究所を自由流通米生産の普及担当として正式に任命した。自由流通米の生産は、生産者の形態や稲作技術の生産環境等の条件が特殊米と全く異なっていること、さらにその普及にはさまざまな形

態の生産者に直接働きかける必要があったため、この任務は研究者の意識を変革するきっかけとなった。新しい普及システムは特殊米と自由流通米の両方をカバーするように構築され、群の普及員だけでなく、地方の稲作試験場や大学も重要な役割を担うこととなった。

### 3.6 稲作研究所の試験研究体制

稲作研究所は農業省に所属し1968年に設立された。Sancti Spíritus 県、Camagüey 県、Granma 県にそれぞれ地域稲作試験場がある。また、ハバナ県に二つの農場（種子生産用：登録種子、証明種子 I）と精米所を管理している。



稲作研究所の組織

## 4. ポテンシャルと阻害要因

### 4.1 自由流通米の増産に対する開発可能性

自由流通米の増産を開発目標として設定する時、以下のようなポテンシャルがある。

- 自由流通米の生産は、自家消費を目的として、古くから自発的に行われており、生産者は経験を持っている。
- 1996年に政府は自由流通米の増産プログラムを開始し、その増産に対する各種の方策が試行されている。
- 稲作技術の研究体制、支援体制は特殊米を中心に発達してきたものが存在し、これを自由流通米に適用できる。
- 自由流通米の増産を目的とした借地制度が2002年より開始された。
- 自由流通米の生産に適した未利用地（牧草地を含む）が存在する。
- 自由流通米の生産者の技術レベルが高い。

### 4.2 自由流通米の増産に対する阻害要因

自由流通米の増産と生産性の向上を阻害する主要な要因として、以下の3項目が認識されており、これらを改善することが大きな課題となっている。

- 1) 米栽培技術（資材調達・普及・機械化・灌漑排水）の不適
- 2) 米作付け地の拡大不足
- 3) ポストハーベスト技術、流通システムおよびその他の不適

また、具体的な問題点として、以下の事項が指摘されている。

- 1) 化学肥料、農薬、証明種子等の生産資材が不足している。
- 2) 揚水灌漑では、ポンプアップの燃料不足が深刻で、電化も進展していない。
- 3) 農業機械類が古く、台数が不足している。ポストハーベスト関係の施設・機械が不足している。
- 4) 水路の整備が不十分である。
- 5) 水田での輪作が少ない。
- 6) 土壌改良のための作物残渣や有機物等の利用が少ない、等。

## 5. 自由流通米のための生産技術の検討

### 5.1 技術開発の課題と方向性

自由流通米生産の位置づけおよび方向性を考慮すると、自由流通米の増産と生産性の向上のためには、その生産に適した技術開発が重要であると判断される。

- 1) 持続可能な生産体系と農業機械等の低投入
- 2) 多様な栽培条件に適した品種に基づいた生産体系
- 3) 輪作体系における生物肥料・生物農薬・有機物および緑肥の最大限の利用
- 4) 中小規模生産者の生産体系の確立、栽培における畜力の幅広い利用
- 5) 生産者の能力向上

持続可能な農業生産を行うためには、適地に生産量に見合ったエネルギーを投入しながら農業生産を行わなければならない。したがって、増産を行うということは、それに見合った農業投入を増やすということであり、それが行われなければ持続可能とはならない。自由流通米についても、不足気味の農業投入をやりくりしながら、新しい投入を与えていかなければ増産は達成されない。

このため、開発のための基本的考え方として、自由流通米の増産は、生産性の向上と作付面積の拡大を基本として考える。

- 1) 単位収量の増加と投入資材の有効利用による効率的な生産による生産性の向上による増産
- 2) 未利用地の利用および他の作物からの作付け転換と自由流通米生産者の増加による作付面積の拡大による増産
- 3) 自由流通米生産に対する投資の促進と支援体制の強化による生産者に対するモチベーションを高める

### 5.2 技術的対策

#### (1) 基本的な考慮事項

自由流通米の生産の拡大は、利用可能な資源（農業投入材や灌漑、機械、技術支援等）の制約が大きく、これらの資源がどれだけ利用できるかが重要な要素となる。このため、技術的対策を検討するに当たり、以下の点を考慮する。

#### (農業資材)

自由流通米の生産では、化学肥料、農薬、除草剤といった農業資材の入手が困難なことから、

有機肥料や栽培管理の改善、輪作体系の導入といった代替手段の導入を考える。ただし、現状レベルでの化学肥料や農薬、除草剤等の利用は継続するものとする。また、証明種子の利用に関しては、自由流通米に適した品種の開発と証明種子の生産・配布体制の強化により、その利用率を高めることを考える。

#### (燃料消費)

農業機械、灌漑ポンプ等に使用するディーゼル燃料は、一般市場でも購入が可能であるが、その価格は作物割り当ての燃料に比べて極めて高い。農家にとって燃料そのものは入手可能であるが、安価な燃料の入手が困難であるのが実情である。このため、自由流通米の生産での燃料利用は、大幅な使用量の増加は考えず、現状の水準の維持を前提に考える。

#### (農業機械)

機械効率の改善による燃料の有効利用と、その範囲内で作業工程ごとの代替可能性を考慮しながら機械化を考える。

#### (灌漑利用)

自由流通米のための大規模な新規水源や灌漑施設の新規開発の妥当性は低く、既存の水資源や施設を適切かつ有効に利用することが重要となる。水源を小河川や地下水に頼っている地区では、ポンプ灌漑は不可欠であり、水利用効率の改善と燃料消費の節約、動力の代替等を取り入れながら、積極的に灌漑を展開することを考える。

#### (労働力)

労働力の調達可能性について、農家の有する家族労働力、組合等の組織内での調達、外部からの雇用について考える。

#### (提案する栽培技術体系の生産者による受入可能性)

自由流通米は、限られた資源を活用しながら生産者が自発的に米生産を行うものであり、本調査で提案する栽培技術体系が、生産者により受け入れられることが最も重要である。

### (2) 技術対策

自由流通米の生産を拡大するための技術対策は、栽培技術、収穫後処理技術、農業機械利用、灌漑・水管理の改善、普及活動、関係機関の強化から構成される。また、技術対策は生産者・圃場レベルでの技術対策と関係機関・生産支援レベルでの技術対策に分けられる。

自由流通米の生産拡大のための技術対策

	生産者／圃場レベルでの技術対策	関係機関／生産支援レベルでの技術対策
栽培技術の改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 耕種的手段による雑草防除</li> <li>・ 圃場での有機肥料の施与</li> <li>・ 種子の選別・処理・証明種子の利用による発芽率・苗立ち率の改善</li> <li>・ 直播・条播、移植・条植の導入</li> <li>・ 生物農薬の利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 畜産部門から米作部門に対するミミズ堆肥および発酵牛糞供給システムの確立</li> <li>・ 田植労働力の訓練システムの確立</li> </ul>
収穫後処理技術の改善	<p>収穫段階</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適期収穫</li> <li>・ 費用軽減のための効率向上</li> </ul> <p>脱穀段階</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適正規模と脱穀法</li> </ul> <p>乾燥と精選段階</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圃場乾燥の導入</li> <li>・ 良好な乾燥場所の確保</li> <li>・ 機械乾燥用の燃料の代替</li> <li>・ 精選過程の改善</li> </ul> <p>籾摺精米段階</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 籾摺と精米の分離</li> <li>・ エンゲルバーグ式精米機の改善プロトタイプ導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圃場レベルの流通改善</li> <li>・ 集荷加工の個別から集中への移行</li> </ul>
農業機械の適用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直播・条播、移植・条植の導入</li> <li>・ 人力および畜力の利用促進</li> <li>・ 小型機械の導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 機械化情報インベントリーの構築</li> <li>・ 農業機械の運用・管理体制の改善</li> <li>・ 必要機材の確保</li> <li>・ 燃料の確保</li> </ul>
水管理の改善	<p>圃場レベルでの水管理の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 稲作栽培改善のための水管理</li> <li>・ 圃場内の水管理の改善</li> <li>・ 効率的な水利用のための水管理</li> </ul>	<p>システムレベルでの灌漑排水の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存の水資源の有効利用</li> <li>・ 既存灌漑システムの水利用の効率改善</li> <li>・ ポンプの電化</li> <li>・ 水利組織の機能強化による運営・管理の向上</li> <li>・ その他（塩害対策、排水対策）</li> </ul>
普及活動の改善		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 労働力不足に対する改善</li> <li>・ 移動手段の制限に対する改善</li> <li>・ 個人農家に対する普及改善</li> <li>・ 自由流通米の生産技術に関する教材の改善</li> <li>・ 情報の共有</li> <li>・ その他の対策（展示圃場、自由流通米の生産者リーダー育成、普及活動と関連機関との調整）</li> </ul>
関係機関の強化		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 種子供給システムの強化</li> <li>・ 農薬・有機肥料および生物資材に対する支援体制の強化</li> <li>・ 稲作研究所および地域稲作試験場の強化</li> <li>・ 自由流通米ユニットの強化</li> <li>・ その他（自由流通米の生産拡大のために、関係政府機関のサービス、収穫後処理方法、流通、借地制度等の改善が必要）</li> </ul>

### (3) 稲作技術改善モデル（稲作タイプ）

各生産者に最適な営農形態を検討するに当たって考慮すべき経営条件は多様であるが、ここでは営農形態を決定する主要な要因として、水利用の視点、経営規模と労働力の視点、他の経済作物の導入の視点に着目して整理した。

営農条件の整理と稲作タイプ

No.	営農条件を整理するための主な視点			対応する稲作タイプ
	水利用－乾期における灌漑水の確保	経営規模と労働力－移植に必要な労働力・営農資金の確保	経済作物－裏作としての経済作物の導入	
①	○	○	○	水稲雨期一作－移植－経済作物の裏作栽培
②	○	○	－	水稲二期作－移植栽培
③	○	×	－	水稲二期作－直播栽培
④	×	○	×	水稲雨期一作－移植－地力維持作物の裏作栽培
⑤	×	×	×	水稲雨期一作－直播－地力維持作物の裏作栽培

各稲作タイプの概要は以下のとおりである。

#### ①水稲雨期一作－移植－経済作物の裏作栽培

このタイプは高収益型2毛作タイプとして位置づけられ、稲作と経済作物の栽培を組み合わせることで、高い収益性を目指すものである。

#### ②水稲二期作－移植栽培

このタイプは高収量型稲2毛作タイプとして位置づけられ、年間2作の稲作を移植により行うことで、自由流通米生産の制約された投入のなかでも高い収量を目指すものである。

#### ③水稲二期作－直播栽培

このタイプは省力型稲2毛作タイプとして位置づけられ、ドラムシーダーを使った直播（条播）により年間2作の稲作を行うものである。

#### ④水稲雨期一作－移植－地力維持作物の裏作栽培

このタイプは持続型稲作タイプとして位置づけられ、水稲雨期作を中心とした栽培体系である。裏作に緑肥作物あるいは作物残渣を圃場に還元することで土壤改良に貢献できる作物の栽培を組み合わせることで、限られた投入の中で持続的な稲作を目指すものである。

#### ⑤水稲雨期一作－直播－地力維持作物の裏作栽培

このタイプは省力・持続型稲作タイプとして位置づけられ、水稲雨期作を中心とした栽培体系である。裏作に緑肥作物あるいは作物残渣を圃場に還元し土壤改良に貢献できる作物の栽培を組み合わせることで、限られた投入の中で持続的な稲作を目指すものである。

## 6. 開発計画

### 6.1 持続的な稲作生産技術開発計画の重要性

キューバ国の中央地域 5 県において、持続可能な自由流通米の生産改善を実現するためには、生産に関連する活動を実際に生産地域で実施する必要がある。また、国の米生産の増大に貢献するためには、広範囲での実施が効果的である。しかし、生産に投入できる限定された資金や資機材を考慮すると、段階的に実施していくことが適当であると判断される。

そのためまず、選定された地区を対象に、持続可能な自由流通米生産の開発計画を策定することが不可欠である。これは、生産者が実際に自由流通米を生産する計画と、その活動を支援する関係機関の活動計画との組み合わせにより構成される。また、実証調査で得られた知見は、開発計画の策定に有効に活用される。さらに、キューバ国政府は、基礎穀物の自給率の向上と米の輸入量を減少させるために、各種の施策を実施しており、策定される開発計画は、これらの施策にも貢献することが期待される。

### 6.2 開発計画の目標と基本方針

#### (1) 開発計画の目標

GAIPA はこれまで、土地の生産性の観点から、県別の生産目標等の自由流通米の生産計画を検証してきた。その結果、2004 年 12 月に新たな計画を策定したといわれる。一方、自由流通米の生産に必要な証明種子に関しては、IIArroz は 2015 年の証明種子の需要を、自由流通米の作付面積 25 万 ha、特殊米の作付面積 8 万 ha、合計 33 万 ha を対象として、約 25,500 トンと算定している。

開発計画の達成目標年は、10 年後の 2015 年（長期目標年）が妥当であると判断されるが、個別の具体的な活動に関しては、5 年後の 2010 年（中期目標年）とする。

開発計画の対象地域は、キューバ国の中央地域 5 県であり、それぞれ一郡がアクションプランの実施対象として選定されている。5 県と選定郡は：Cienfuegos 県 (Aguada de Pasajeros 郡)、Villa Clara 県 (Santo Domingo 郡)、Sancti Spiritus 県 (Yaguajay 郡)、Ciego de Ávila 県 (Chambas 郡)、Camagüey 県 (Vertientes 郡) である。

開発計画の主要な対象者は、CCS のメンバー、Parceleros、Préstamos を中心とする自由流通米を生産する個人経営の小規模農家および自由流通米の生産促進に関連する組織および関係者である。

#### (2) 開発計画の基本方針

現況の自由流通米の生産に関する阻害要因を克服するためには、既存技術の改善およびより有効な新規技術の導入との組み合わせが必要である。また、米生産に関連する技術は、単独で実施するものと、幾つかの技術を組み合わせて実施するものとが考えられるが、後者の方がより大きな効果が期待できる。すなわち、技術の組み合わせ（パッケージ）を生産者（圃場）レベルと関係機関（生産支援）レベルで適用することで、自由流通米の増産を実現することが可能となる。

そのため、開発計画の基本方針として以下の項目を設定する。

- 基本方針 - 1：生産者の技術改善
- 基本方針 - 2：生産環境の改善
- 基本方針 - 3：普及活動の改善
- 基本方針 - 4：関係機関の強化

### 6.3 開発計画の基本方針を実現するための戦略

開発計画は、基本方針 - 1：生産者の技術改善、基本方針 - 2：生産環境の改善、基本方針 - 3：普及活動の支援に関しては、郡レベルの圃場における活動により実現する。また、基本方針 - 4：関係機関の強化に関しては、国レベルの関係機関における活動により実現する。

### 6.4 開発計画の内容

開発計画の基本方針を実現する具体的な活動は、各郡の自然環境や社会経済的な特徴に適応させて実施されなければならない。また、個別の対策だけではなく、これらの個別対策の実現を保証する総合的な支援対策が重要となる。そのため、各郡を自由流通米の生産における問題点と改善ポテンシャルの観点から分析し、効率性の高い改善技術を検討し、アクションプランを策定する。アクションプランは、地元のステークホルダーの要望や意見を反映させることを重視する。さらに、この郡レベルのアクションプランを支援する関係機関のアクションプランを策定する。

そのため、開発計画は、郡レベルのアクションプランと国レベルの関係機関のアクションプランとの複合体として実施されることになる。二種類のアクションプランは有機的に関連しており、主要な活動は、実証調査により妥当性が検証されたものである。

## 7. アクションプラン

### 7.1 開発計画およびアクションプランの全体認識

持続可能な自由流通米の生産を実現するためには、郡レベルのアクションプランを各地で実施し、改善技術を定着させる必要がある。郡レベルのアクションプランでは、生産者に馴染みのある在来技術の改善や大きな投入を伴わない新たな技術を実践的に応用する。そして、選定郡における自由流通米の生産に関する技術や活動のモニタリングを通じて、将来の開発計画の拡大を十分かつ効率的に検討することが可能となる。さらに、実証調査の継続は、展示効果を果たすとともに、利害者の関心を向上させることが期待できる。

一方、郡レベルのアクションプランの効率的な実施のためには、自由流通米に関する生産者の栽培および収穫後処理活動を支援する関係機関のアクションプランが不可欠となる。また、生産技術の根幹に関連する技術に関しては、関係機関のアクションプランを優先することにより、効果が向上することになる。

郡レベルのアクションプランと関係機関のアクションプランとは、実施主体を異にして実施されることになるが、全体の調整は農業省の GAIPA および稲作研究所が担当することが望まれる。また、アクションプランを実施するために必要な関連組織の活動や調整および資金源についても検討することが重要である。

## 7.2 郡レベルのアクションプラン

### (1) 稲作タイプと技術改善

稲作タイプは、単独の技術改善により構成されるのではなく、技術改善の組み合わせ、すなわち、相互に関連する技術改善のパッケージである。開発計画の対象郡に推奨する5稲作タイプは、以下の技術改善のパッケージである。

稲作タイプと技術改善パッケージ

提案技術	水稲雨期一作一 移植－経済作物の 裏作栽培	水稲二期作－移 植栽培	水稲二期作－直 播栽培	水稲雨期一作－移 植－地力維持作物 の裏作栽培	水稲雨期一作－直 播－地力維持作物 の裏作栽培
耕種法による雑草抑制	○	○	○	○	○
畜力による田面の均平			○		○
証明種子の利用	○	○	○	○	○
種子の比重による選別	○	○	○	○	○
栽植様式	正条植え	正条植え	条播	正条植え	条播
手押し回転除草機	畦間、 株間に掛ける	畦間、 株間に掛ける	畦間に掛ける	畦間、 株間に掛ける	畦間に掛ける
人力による除草			○		○
田面水の維持による雑草抑制	○	○		○	
ミズ堆肥施与	○	○	○	○	○
生物農薬の利用	○	○	○	○	○
中干し(乾土効果の発現)	○	○	○	○	○
水田裏作の活用による土壌の 理化学性の改善、水田雑草の 抑制	○			○	○
作物残渣のすき込み	○	○	○	○	○

### (2) 郡レベルのアクションプランの構成要素と効果の発現

稲作タイプは、技術改善のパッケージであり、地域の特徴や営農条件を考慮して選定されている。稲作タイプを圃場に導入し定着を担保するために、収穫後処理、普及活動を含めた活動の総体として郡レベル(生産者/圃場レベル)において「持続的稲作技術改善プログラム」を振興する。このプログラムを実現するために、農業省を中心とする関係機関は、各種のプロジェクトを実施する必要がある。各郡で推奨する稲作タイプは異なっているが、実施するプロジェクトは類似している。また、プロジェクトは稲作タイプの持続性を考慮して、物的な投入よりも生産者が自ら活動できるようになるための人材育成に関する活動を重視する。

稲作タイプの定着による効果は、自由流通米の生産量の増加として発現する。2010年までの前半の5年間は、既存の作付け地における稲作タイプの導入と定着を優先する。2015年までの後半の5年間は、「持続的稲作技術改善プログラム」の振興による波及効果を考慮し、自由流通米の作付面積を現況(2003年)の約30%増の拡大を想定する。また、GAIPAでは将来の移植の普及率を全作付面積の約60%程度と予測している。

### (3) プロジェクトの概要

持続的稲作技術改善プログラムを構成するプロジェクトは、栽培技術の改善、収穫後処理技術の改善、普及活動の改善に大別される。

### 栽培技術の改善

1. 各郡における自由流通米生産農家のためのミミズ堆肥の生産および配布ユニットの設立プロジェクト
2. 各郡における生物農薬増殖センター（CREE）の生物農薬生産への支援プロジェクト
3. 小型農業機械の製造および自由流通米生産農家の展示圃場での活用プロジェクト
4. 圃場レベルでの水管理の改善プロジェクト
5. 水利用者組織の強化プロジェクト

### 収穫後処理技術の改善

1. 自由流通米生産者グループによる農業機械および施設の共同利用パイロットプロジェクト
2. 自由流通米生産者のための乾燥方法の改善プロジェクト

### 普及活動の改善

1. 生産者リーダーの育成および技術普及強化プロジェクト
2. 技術普及の方法であるスタディツアー実施プロジェクト

## (4) 各郡のアクションプラン（推奨する稲作タイプ）

### Aguada de Pasajeros 郡

- ② 水稲二期作－移植栽培
- ④ 水稲雨期一作－移植－地力維持作物の裏作栽培

### Santo Domingo 郡

- ② 水稲二期作－移植栽培
- ① 水稲雨期一作－移植－経済作物の裏作栽培

### Yaguajay 郡

- ⑤ 水稲雨期一作－直播－地力維持作物の裏作栽培
- ④ 水稲雨期一作－移植－地力維持作物の裏作栽培
- ③ 水稲二期作－直播栽培
- ② 水稲二期作－移植栽培

### Chambas 郡

- ⑤ 水稲雨期一作－直播－地力維持作物の裏作栽培
- ④ 水稲雨期一作－移植－地力維持作物の裏作栽培
- ③ 水稲二期作－直播栽培
- ② 水稲二期作－移植栽培

### Vertientes 郡

- ③ 水稲二期作－直播栽培
- ④ 水稲雨期一作－直播－地力維持作物の裏作栽培

### 7.3 関係機関のアクションプラン

#### (1) 普及活動および人材育成改善プログラム

##### 目的

自由流通米の生産のための普及活動および人材育成を強化する。

##### 活動内容

1. 県および郡レベルの普及員の人材育成
2. 県および郡レベルの自由流通米ユニットの組織強化
3. 現在組織化されていない個人生産者（幾つかの郡の Parceleros、Préstamos 等）の人材育

#### (2) 自由流通米用の証明種子の生産配布強化プログラム

##### 目的

自由流通米の生産者のために証明種子の生産および配布のためのシステムを構築する。

##### 活動内容

1. 研究機関での原々種および原種の生産能力を強化する。
2. 登録種子生産用の農場の生産能力を強化する。
3. 各郡の特徴に適合した証明種子の生産圃場を確立する。
4. 技術的な規格や品質の仕様を自由流通米用の証明種子の生産に適合させる。

#### (3) 試験研究活動改善プログラム

##### 目的

自由流通米のための技術に関する研究開発の活動を強化する。

##### 活動内容

1. 自由流通米栽培に関して、異なる条件に適する新品種や技術を獲得するために、研究センターに必要な機材を提供する。
2. 自由流通米の生産者用に理解しやすいテキストや他の技術資料の作成、出版および配布のために、研究センターの能力を強化する。

### 7.4 アクションプランの内容

各郡に適用させる稲作タイプを定着させるためには、多くの活動が必要である。圃場内の活動である栽培技術は、地域の特徴に適応させることにより効果を発揮する。一方、圃場外の活動である収穫後処理技術は、地域による差異は少ない。また、アクションプランを構成する活動は、生産者（農家）や生産者グループが実施主体となる、栽培技術と収穫後処理技術を含む米の生産活動と国・県・郡が実施主体となる支援活動との2種類から構成される。

アクションプランの内容

郡レベルのアクションプラン	関係機関のアクションプラン
<p><b>「持続的稲作技術改善プログラム」</b></p> <p><u>栽培技術の改善</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各郡における自由流通米生産農家のためのミミズ堆肥の生産および配布ユニットの設立プロジェクト</li> <li>2. 各郡における生物農薬増殖センター（CREE）の生物農薬生産への支援プロジェクト</li> <li>3. 小型農業機械の製造および自由流通米生産農家の展示圃場での活用プロジェクト</li> <li>4. 圃場レベルでの水管理の改善プロジェクト</li> <li>5. 水利用者組織の強化プロジェクト</li> </ol> <p><u>収穫後処理技術の改善</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自由流通米生産者グループによる農業機械および施設の共同利用パイロットプロジェクト</li> <li>2. 自由流通米生産者のための乾燥方法の改善プロジェクト</li> </ol> <p><u>普及活動の改善</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生産者リーダーの育成および技術普及強化プロジェクト</li> <li>2. 技術普及の方法であるスタディツアー実施プロジェクト</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 普及活動および人材育成改善プログラム</li> <li>2. 自由流通米用の証明種子の生産配布強化プログラム</li> <li>3. 試験研究活動改善プログラム</li> </ol>

アクションプランの中心となるものは、自由流通米の増産と生産性の向上に直接的に寄与する「持続的稲作技術改善プログラム」である。さらに、米の生産活動のうち、増産に直接的に寄与する「栽培技術の改善」が、アクションプランの中核として位置付けられる。これにより、自由流通米の生産の持続が可能となり、波及効果として、国の米生産の自給率の向上に貢献することになる。

## 7.5 アクションプランの実施計画

### (1) 適切な実施

開発計画の実施では、モデルと位置づけられる選定 5 郡のアクションプランが優先的に実施される必要がある。選定 5 郡での早期実施により、モデル事業の活動や実施組織のモニタリングを通じて、周辺地域へ計画が反復・拡張されることが期待され、新たな開発計画を十分かつ効率的に検討することが可能となる。さらに、選定郡のアクションプランの実施は、展示効果を果たすとともに、利害者の関心を向上させることが可能であり、合わせて、実証調査の継続の役割をも果たし、将来の類似開発計画の円滑な実施に貢献する。一方、財政的な余裕があれば、得られた教訓や経験に基づいて、開発計画をさらに展開させることを検討すべきである。

### (2) 実施スケジュール

アクションプランは、2006 年から 2015 年の 10 年間の実施を目標に、12 個の構成要素から成り立っている。構成するプログラムは、その目的、重要性、緊急性に基づいて系統だって実施されなければならない。プロジェクトは、その実施期間に応じて中期および長期計画として 2 段階で実施される。最初の 5 年間は、中核プロジェクトの実施と長期計画の準備期間として位置付けられ、稲作栽培技術の改善を実施する上で必要となる支援体制や人材育成に当てられる。その後、栽培技術の改善を普及定着させる活動が長期計画として実施される。

### (3) 事業への投入

開発計画を構成するプログラム／プロジェクトは、新規事業に対する投入が大きな負担にならないように考慮されている。事業費の大半は人件費であり、資機材に関しても国内で調達可能な物を優先している。なお、外貨分として燃料、農業機械等が必要となる。関係機関は、資機材や資金が不足（外貨不足、燃料不足、研究施設・機器の未整備、農業機械の老朽化等）している状況であり、少ない経費で効果的な事業の実施が求められている。人材を含めた資源の有効活用が重要である。

## 7.6 事業実施体制

プログラム／プロジェクトの特徴は異なっており、事業範囲や資金源により実施機関は大きく異なっている。稲作研究所は、全ての事業の実施と GAIPA に対する実施状況を報告する責任を持って担当する。アクションプランのプログラム／プロジェクトの実施機関、実施主体および関係機関は以下のとおりである。

アクションプランの実施体制

プロジェクト／プログラム	実施機関	実施主体	関連機関
持続的稲作技術改善プログラム	MINAG、GAIPA、IIArroz	GAIPA、IIArroz	ANAP
各郡における自由流通米生産農家のためのミミズ堆肥の生産および配布ユニットの設立プロジェクト	CCS または CPA	生産農家	県・郡 MINAG 事務所、郡の自由流通米ユニット
各郡における生物農薬増殖センター（CREE）の生物農薬生産への支援プロジェクト	植物防疫局	郡の CREE	INISAV、県・郡 MINAG 事務所、郡の自由流通米ユニット
小型農業機械の製造および自由流通米生産農家の展示圃場での活用プロジェクト	CCS または CCS-F	IIM、IIArroz	県・郡 MINAG 事務所、郡の自由流通米ユニット
圃場レベルでの水管理の改善プロジェクト	県の MINAG 事務所	郡普及員、地域生産リーダーおよび有志	INRH、IIRD
水利用者組織の強化プロジェクト	県の MINAG 事務所、地域 INRH	CCS およびメンバー、郡普及員、地域 INRH	IIRD、ANAP
自由流通米生産者グループによる農業機械および施設の共同利用パイロットプロジェクト	MINAG、IIArroz	GAIPA、生産者グループ（CCS）	ANAP
自由流通米生産者のための乾燥方法の改善プロジェクト	MINAG	IIArroz	GAIPA
生産者リーダーの育成および技術普及強化プロジェクト	IIArroz、GAIPA	郡普及員、ETIA	CCS、ANAP
技術普及の方法であるスタディツアー実施プロジェクト	IIArroz	IIArroz、ETIA、郡普及員	GAIPA、ANAP
普及活動および人材育成改善プログラム	GAIPA	IIArroz	国家自由流通米グループ、県・郡自由流通米ユニット、ANAP
自由流通米用の証明種子の生産配布強化プログラム	IIArroz	IIArroz、ETIA、Los Palacios 稲作試験場	SICS、GAIPA、県・郡自由流通米ユニット、CAI
試験研究活動改善プログラム	IIArroz	IIArroz、ETIA、Los Palacios 稲作試験場	IIMA、INISAV、IIS

## 7.7 事業資金の調達

アクションプランを構成するプログラム／プロジェクトは、財源の面から農民の生産（経済）活動と公共投資的な事業とに分けられる。農業省の予算で全ての事業資金を調達することは困難であり、公共事業への投資にも限界があるため、可能な限り外部からの資金の導入を検討する必要がある。資金源として考えられる主な組織は、次のとおりである。

- 1) 農業省からの直接資金
- 2) 技術革新プロジェクト（国家、関連、地方）からの資金
- 3) 生産者からの徴収資金
- 4) 国際協力資金（国際機関、援助国、非政府機関）

## 7.8 事業評価

本開発計画に基づくアクションプランの実施により、生産者の技術改善、生産環境の改善、普及活動の改善、関係機関の強化が実現する結果、開発計画の対象地域および周辺地域における自由流通米の増産、生産性の向上が予見される。計画の実施は、対象地域の自由流通米の生産の安定と持続に貢献するとともに、生産活動に大きな刺激を与え、さらなる生産拡大が期待される。その結果、波及効果として、自給率の拡大により国家経済に寄与するものと評価される。

以上より、本開発計画の実施は、稲作技術の改善である稲作タイプの定着により達成される、計量可能な便益から算定される経済的な分析の結果で妥当であるといえ、また、計量不可能な便益を評価した社会経済効果も十分に期待できるものと判断される。さらに、環境社会配慮の観点からも問題はなく、本計画の早期実施は妥当である。

## 8. 結論と提言

### 8.1 結論

策定された開発計画である「中央地域における持続的稲作技術開発計画」は、中央地域の5県を占める調査対象地域で選定された各郡におけるアクションプランの実施によって目的を達成する計画である。同様に、開発計画の目標を達成するために、関係機関の強化および生産を支援するその他の活動を実施すべきである。

本開発計画の実施により、キューバ国中央地域5県の小規模農家において、持続可能な技術を活用した米の増産が可能となる。さらに、各郡のアクションプランを実施することにより、中央地域5県全体への展開が可能となる持続的な技術モデルとして稲作タイプが定着し、波及効果としてキューバ国の自由流通米の生産に大きく貢献することになる。そのため、本開発計画を早期に実施することが非常に重要である。

### 8.2 提言

#### (1) 開発計画の早期実施

開発計画の実施のために、選定郡のアクションプランが最初に実施されるべきである。開発計画の実施により期待される、自由流通米の増産や品質向上の効果を達成するためには、事業実施機関である農業省、稲作研究所および関連する関係機関は、連携して事業の選定と実

施のために積極的に取り組む必要がある。本開発計画は持続的手法による小規模農家を対象とする自由流通米の生産モデルと位置づけられ、周辺郡へのモデルとして、今後段階的に適用されるものである。

## (2) 事業実施機関の強化

農業省、特に GAIPA および稲作研究所は本開発計画の実施機関として、早期で効率的な事業実施のために、中央レベル、県レベル、郡レベルの他関係機関間の調整を行わなければならない。また、本開発計画の実施のためには、農業機械化研究所 (IIMA)、灌漑研究所 (IIRD)、土壌肥料研究所 (IIS)、植物防疫研究所 (INISAV)、生物農薬増殖センター (CREE)、国家農牧畜業事業公社 (ENPA)、種子検定証明システム (SICS)、国家小規模農家連合 (ANAP)、稲作農産加工複合体 (CAI Arroceros)、信用サービス協同組合 (CCS と CCSF) 等の関係機関は、個別事業の実施において積極的に参加することが不可欠である。これらの関係機関は、管理担当者の執行能力と事業実施を向上させるために、これらの人材育成と必要機材を整備することを且保すべきである。

## (3) 新しい営農形態への意識変更

技術提案は、米生産のための投入材（主に農薬）の多くを外部に依存しないという、個人経営農家の考え方の変更を含んでいる。営農は基本的に生産者自身の資源に基づいている。

## (4) 普及活動の推進

GAIPA は、各郡の普及員の増員（選定郡において 4～7 名）を計画しており、さらに、生産者リーダーの発掘と育成を重視している。普及員の活動は自由流通米の生産技術の普及には不可欠であり、農業省は、活動に従事する人材の増員を早急に実施することが重要である。

## (5) 日本国で研修した研修員の活用

JICA のキューバ国を対象とした「小規模稲作技術」国別特別コースは 2003 年から開始され、既に約 30 名のキューバ人技術者が研修に参加している。研修生は帰国後、研究、普及活動、行政等の業務に従事している。日本国で習得した稲作技術や普及手法は、キューバ国の自由流通米の増産と生産安定にも活用できるものである。そのため、新技術の普及活動および普及員や生産者リーダーの人材育成において、研修員が習得した能力を最大限に活用することができる。

## (6) 自由流通米用の種子認証制度の改善

現在、特殊米に関する種子検定証明システム (SICS) が制定され機能しているが、稲作農産加工複合体（稲作 CAI）の種子農場での証明種子の生産は、自由流通米の生産者の需要には不十分であり、自由流通米の生産者による証明種子の生産振興が開始されている。主要課題は、生産者への検定料金の徴収に関することである。特殊米と自由流通米では、管理形態も生産量も大きく異なっており、自由流通米に適した認証制度に改善すべきである。

## (7) 国産農業機械の開発

現在、農業機械の輸入には多くの困難が伴うため、キューバ国内で製造可能な、より自由流通米の栽培条件に適合させた簡易な農業機械を開発することが重要である。実証調査では、農業機械化研究所により低価格の農機具を製造した。例えば、直播式手動播種機の製造は、

フィリピンの国際稲研究所の設計に基づく物である。この播種機はベトナムタイプの物より優良な特徴がある。農業省は、資金面において直播式手動播種機や手押し回転除草機等の幾つかの農業機械の製造を実施する必要がある。

#### (8) 自由流通米の技術研究開発に関する活動の継続

自由流通米の生産の歴史は浅く、特殊米の生産とは異なっており、適正な栽培技術は未だ確立していない。そのため、研究開発や技術移転に関する活動を継続することが重要である。栽培地域や営農形態に即した適正な技術を確立し普及することが不可欠である。特に、以下の項目は重要である。低投入で持続的な生産体系、有機肥料・生物農薬等の適用による環境配慮、小規模の農地での畜力利用、人材育成のための体制確立、移植栽培、二期作の導入および確立、輪作体系の導入、早生品種の活用、証明種子の生産配布体制の確立。

本調査で実施された実証調査は、持続可能な手法による稲作生産の技術開発のモデルとして展示効果を発揮した。そのため、他の郡においても実証調査を積極的に実施する必要があり、さらに、生産性の向上、普及活動等に関連する適用技術を普及することが重要である。

#### (9) 国際技術協力の可能性

外国投資経済協力省および農業省は、事業実施のために国際機関、援助国、非政府組織に事業実施のための支援要請を検討すべきである。稲作分野の経験が豊富な国の専門家を召集する可能性を検討することは非常に重要であり、事業の管理・運営・モニタリングのための人材育成も重要である。

#### (10) 事業資金の調達

農業省は、本開発計画の実施のために予算を調達し、緊急性のある優先度の高い事業内容を検討する必要がある。また、事業実施のために、県や郡および生産者組織（信用サービス協同組合）からの資金的支援や海外からの援助も検討する必要がある。

# 中央地域における持続的稲作技術開発計画調査 ファイナルレポート

## 目 次

序	文
伝	達
位	置
写	真
要	約
目	次
略	語
	集

### 第一章 序 章

1.1 調査の背景.....	1 - 1
1.2 調査の目的.....	1 - 1
1.3 調査対象地域.....	1 - 1
1.4 調査の範囲.....	1 - 2
1.5 調査団員とカウンターパート.....	1 - 2

### 第二章 一般概要

2.1 一 般.....	2 - 1
2.1.1 キューバ国の概要.....	2 - 1
2.1.2 調査対象県の概要.....	2 - 1
2.1.3 国民経済の概観.....	2 - 3
2.1.4 キューバ国と主食である米について.....	2 - 3
2.2 キューバ国の米生産の概要.....	2 - 6
2.2.1 米生産の経緯と品種.....	2 - 6
2.2.2 稲作専門企業体による米の生産.....	2 - 6
2.2.3 自由流通米の生産.....	2 - 7
2.2.4 稲作研究所.....	2 - 7

### 第三章 自由流通米の現況

3.1 米の生産体制.....	3 - 1
3.1.1 自由流通米と特殊米.....	3 - 1
3.1.2 米の生産に関連する組織と生産ユニット.....	3 - 3
3.1.3 自由流通米生産の現状.....	3 - 10
3.2 キューバ国における稲作技術.....	3 - 12
3.2.1 稲作技術.....	3 - 12

3.2.2	ポストハーベスト .....	3 - 21
3.2.3	農業機械 .....	3 - 26
3.2.4	灌漑排水 .....	3 - 31
3.3	調査対象 5 郡の自由流通米生産の現状と問題点 .....	3 - 44
3.3.1	自由流通米生産の現状 .....	3 - 44
3.3.2	自由流通米生産上の問題点 .....	3 - 50
3.3.3	調査対象 5 郡の生産ユニット別自由流通米生産の現状 .....	3 - 50
3.4	米の流通 .....	3 - 56
3.4.1	需 給 .....	3 - 56
3.4.2	流 通 .....	3 - 59
3.4.3	市 場 .....	3 - 62
3.4.4	今後の課題 .....	3 - 64
3.5	農村社会 .....	3 - 65
3.5.1	一般概況 .....	3 - 65
3.5.2	調査対象地域の社会概況 .....	3 - 67
3.6	米の生産に関する普及システム .....	3 - 68
3.6.1	普及システム .....	3 - 68
3.6.2	技術普及の現状 .....	3 - 70
3.6.3	技術普及に関する問題点 .....	3 - 70
3.6.4	稲作研究所による技術普及の現状 .....	3 - 71
3.7	稲作研究所の試験研究体制 .....	3 - 73
3.7.1	稲作研究所の組織 .....	3 - 73
3.7.2	各研究部の現状 .....	3 - 74
 <b>第四章 ポテンシャルと阻害要因</b>		
4.1	一 般 .....	4 - 1
4.2	自由流通米の増産の開発可能性と阻害要因 .....	4 - 1
4.2.1	自由流通米の増産に対する開発可能性 .....	4 - 1
4.2.2	自由流通米の増産に対する阻害要因 .....	4 - 1
4.3	圃場レベルの開発可能性と阻害要因 .....	4 - 2
4.3.1	稲作技術 .....	4 - 2
4.3.2	農業機械 .....	4 - 3
4.3.3	灌漑排水 .....	4 - 4
4.3.4	技術普及 .....	4 - 6
4.3.5	ポストハーベスト .....	4 - 6
4.4	地域レベルの開発可能性と阻害要因 .....	4 - 7
4.4.1	自由流通米の農地の拡大 .....	4 - 7
4.4.2	自由流通米の流通 .....	4 - 8

## 第五章 自由流通米のための生産技術の検討

5.1 持続的稲作技術開発の正当性と最重要課題.....	5 - 1
5.1.1 持続的稲作技術開発の正当性.....	5 - 1
5.1.2 技術開発の方向性.....	5 - 1
5.2 技術的対策.....	5 - 2
5.2.1 基本的な考え方.....	5 - 2
5.2.2 圃場レベルでの稲作技術の改善.....	5 - 4
5.2.3 圃場レベルでのポストハーベスト・流通の技術的改善.....	5 - 14
5.2.4 圃場レベルでの農業機械の技術的改善.....	5 - 18
5.2.5 圃場レベルでの灌漑排水技術の改善.....	5 - 20
5.2.6 普及活動の改善.....	5 - 23
5.2.7 支援体制の改善.....	5 - 25
5.2.8 証明種子供給システムの強化.....	5 - 25
5.2.9 自由流通米市場.....	5 - 27
5.3 実証調査の必要性と目的.....	5 - 27
5.4 実証調査の内容.....	5 - 27
5.4.1 稲作研究所機能強化の概要.....	5 - 28
5.4.2 現地実証調査の概要.....	5 - 28
5.5 実証調査の結果と教訓.....	5 - 30
5.5.1 稲作研究所機能強化.....	5 - 30
5.5.2 現地実証調査.....	5 - 32

## 第六章 開発計画

6.1 持続的な稲作生産技術開発計画の重要性.....	6 - 1
6.2 開発計画の目標と基本方針.....	6 - 1
6.2.1 開発計画の目標.....	6 - 1
6.2.2 開発計画の基本方針.....	6 - 1
6.3 開発計画の基本方針を実現するための戦略.....	6 - 2
6.3.1 基本方針.....	6 - 2
6.3.2 目標達成の方法.....	6 - 2
6.4 開発計画の内容.....	6 - 4
6.4.1 開発計画を構成するアクションプラン.....	6 - 4
6.4.2 郡レベルのアクションプラン.....	6 - 4
6.4.3 関係機関のアクションプラン.....	6 - 4

## 第七章 アクションプラン

7.1 開発計画およびアクションプランの全体認識.....	7 - 1
7.2 郡レベルのアクションプラン.....	7 - 1
7.2.1 対象郡の選定.....	7 - 1

7.2.2 選定郡の特徴 .....	7- 1
7.2.3 稲作タイプと技術改善 .....	7- 2
7.2.4 郡レベルのアクションプランの構成要素と効果の発現 .....	7- 6
7.2.5 プロジェクトの概要 .....	7- 7
7.2.6 各郡のアクションプラン .....	7- 8
7.3 関係機関のアクションプラン .....	7- 13
7.3.1 普及活動および人材育成改善プログラム .....	7- 13
7.3.2 自由流通米用の証明種子の生産配布強化プログラム .....	7- 15
7.3.3 試験研究活動改善プログラム .....	7- 16
7.4 アクションプランの内容 .....	7- 17
7.5 アクションプランの実施計画 .....	7- 18
7.5.1 適切な実施 .....	7- 18
7.5.2 実施スケジュール .....	7- 18
7.5.3 事業への投入 .....	7- 19
7.6 事業実施体制 .....	7- 19
7.6.1 事業実施の方法 .....	7- 19
7.6.2 事業実施機関 .....	7- 19
7.7 事業資金の調達 .....	7- 21
7.8 事業評価 .....	7- 22
7.8.1 評価の基本方針 .....	7- 22
7.8.2 開発計画の背景 .....	7- 22
7.8.3 評価方法 .....	7- 23
7.8.4 社会経済への影響 .....	7- 23
7.8.5 環境社会配慮 .....	7- 25
7.8.6 総合評価 .....	7- 25

## 第八章 結論と提言

8.1 結 論 .....	8- 1
8.2 提 言 .....	8- 2

### 添付資料

1. 実施細則及び討議議事録
2. プロジェクト概要
3. 環境社会配慮
4. 実証調査

## 表 目 次

表 2.1.1	国家および調査対象県の面積および人口 .....	2 - 1
表 2.1.2	米の需要と供給 .....	2 - 4
表 2.1.3	キューバ国におけるエネルギー生産と輸入 .....	2 - 5
表 2.1.4	化学肥料と農薬の消費の状況 .....	2 - 6
表 3.1.1	中央 5 県の自由流通米ユニットの概要 .....	3 - 5
表 3.1.2	キューバ国における農業生産ユニット .....	3 - 5
表 3.1.3	土地所有形態 .....	3 - 6
表 3.2.1	稲の栽培時期 .....	3 - 13
表 3.2.2	自由流通米における直播および移植面積の比較 (2003 年) .....	3 - 14
表 3.2.3	最新栽培方法と播種時期、播種方法および栽培農家の規模 .....	3 - 14
表 3.2.4	直播栽培と移植栽培の長所と短所の比較 .....	3 - 16
表 3.2.5	自由流通米栽培に適している品種とその特性 .....	3 - 17
表 3.2.6	土壌肥沃度および灌漑水供給の有無に対応した品種 .....	3 - 17
表 3.2.7	有機肥料 .....	3 - 19
表 3.2.8	緑 肥 .....	3 - 19
表 3.2.9	生物肥料 .....	3 - 19
表 3.2.10	稲の主要病害とその防除方法 .....	3 - 20
表 3.2.11	主要な稲の害虫と防除方法 .....	3 - 20
表 3.2.12	収穫後処理過程の概要 .....	3 - 21
表 3.2.13	刈取りサービスの料金 .....	3 - 22
表 3.2.14	脱穀サービス料金 .....	3 - 23
表 3.2.15	天日乾燥と機械乾燥による籾乾燥サービス .....	3 - 23
表 3.2.16	賃搗きサービス料金 .....	3 - 25
表 3.2.17	灌漑における水代 .....	3 - 32
表 3.2.18	特殊米用水基準 .....	3 - 33
表 3.2.19	灌漑施設タイプと利用している水資源 .....	3 - 35
表 3.2.20	灌漑の施設タイプ、灌漑方法および圃場湛水深 .....	3 - 35
表 3.2.21	播種方法と圃場湛水深 .....	3 - 36
表 3.2.22	Cienfuegos 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 .....	3 - 37
表 3.2.23	Sancti Spíritus 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 .....	3 - 39
表 3.2.24	Yaguajay 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 .....	3 - 39
表 3.2.25	El Río、Mayajigua および Simon Bolivar 地区における自由流通米の 灌漑施設状況 .....	3 - 39
表 3.2.26	Yaguajay 郡におけるダム灌漑施設 .....	3 - 40
表 3.2.27	Ciego de Ávila 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 .....	3 - 40
表 3.2.28	Chambas 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績 ..	3 - 41

表 3.2.29	Chambas 郡の水源別灌漑面積 .....	3 - 41
表 3.2.30	Chambas 郡におけるダム灌漑施設 .....	3 - 41
表 3.2.31	Liberación de Florencia システムの配水計画 (2004 年) .....	3 - 42
表 3.2.32	Camagüey 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 .....	3 - 42
表 3.2.33	Vertientes 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の 灌漑利用実績 (Préstamos 除く) .....	3 - 42
表 3.2.34	Vertientes 郡におけるダム灌漑施設 .....	3 - 43
表 3.2.35	Vertientes 郡の灌漑システムの概要 .....	3 - 43
表 3.2.36	Vertientes 郡における水源別灌漑水田面積 (2003 年) .....	3 - 44
表 3.3.1	調査対象 5 郡の自由流通米の稲作概要 (2003 年) .....	3 - 46
表 3.3.2	5 郡の特徴の要約 .....	3 - 49
表 3.3.3	調査対象 5 郡の自由流通米生産を行っている主目的別 Unit 数と 稲栽培面積 .....	3 - 51
表 3.4.1	米の輸入契約量の実績 .....	3 - 58
表 3.4.2	米の需給表 (1995-2001) .....	3 - 58
表 3.4.3	米の需給バランス (2002 年) .....	3 - 58
表 3.4.4	米の生産量と需給バランス .....	3 - 59
表 3.4.5	自由流通米の生産と販売 .....	3 - 61
表 3.4.6	Camagüey 県の非特殊米契約生産者価格 .....	3 - 63
表 3.4.7	Camagüey 県の非特殊米契約外生産者価格 .....	3 - 63
表 3.4.8	Villa Clara 県における自由流通米の買い入れ価格 .....	3 - 63
表 3.4.9	Villa Clara 県自由流通米価格 .....	3 - 64
表 3.5.1	調査対象地域の社会概況データ (2001) .....	3 - 67
表 3.6.1	主要な技術普及手段 .....	3 - 69
表 3.6.2	2003 年の 5 県における技術普及活動実績 .....	3 - 69
表 3.6.3	2003 年における普及活動 .....	3 - 72
表 4.3.1	稲作栽培技術の開発ポテンシャル .....	4 - 2
表 4.3.2	想定される代替技術 .....	4 - 3
表 5.2.1	営農条件の整理と稲作タイプ .....	5 - 9
表 5.2.2	稲作技術改善モデルと圃場レベルでの技術改善の概要 .....	5 - 11
表 5.2.3	稲作タイプ毎の生産コストおよび収入 .....	5 - 14
表 5.4.1	現地実証調査選定地区 .....	5 - 29
表 5.4.2	各実証地区における実証調査の概要 .....	5 - 29
表 5.5.1	実証調査における収量 .....	5 - 33
表 6.3.1	基本方針を実現するための活動 .....	6 - 3
表 7.2.1	5 郡の自由流通米生産の特徴 (2003) .....	7 - 2
表 7.2.2	各郡の特徴と積極的に推奨する稲作タイプ .....	7 - 5

表 7.2.3	稲作タイプと技術改善パッケージ	7 - 6
表 7.4.1	アクションプランの内容	7 - 17
表 7.5.1	アクションプランの実施スケジュール	7 - 18
表 7.6.1	アクションプランの実施体制	7 - 19

## 目 次

図 3.1.1	キューバ国における米の区分	3 - 1
図 3.1.2	キューバ国における米供給量	3 - 2
図 3.1.3	CPA 組織図	3 - 7
図 3.1.4	CCS の組織図	3 - 8
図 3.1.5	作付面積と生産量の推移	3 - 10
図 3.1.6	自由流通米の生産量 (2002)	3 - 11
図 3.1.7	自由流通米の作付け面積 (2002)	3 - 11
図 3.1.8	自由流通米の生産ユニット別生産量 (2002)	3 - 12
図 3.2.1	稲作における種子供給システム	3 - 18
図 3.4.1	米の政府流通機構	3 - 57
図 3.4.2	ALIMPORT 組織図	3 - 57
図 3.4.3	主な米の流通ルート	3 - 60
図 3.4.4	自由流通米の仕向け先 (2003)	3 - 61
図 3.5.1	キューバ国における行政組織構造	3 - 65
図 3.6.1	自由流通米のための技術普及組織	3 - 68
図 3.6.2	技術普及に関する問題点	3 - 70
図 3.7.1	稲作研究所の組織	3 - 72
図 4.1.1	開発フローチャート	4 - 1
図 4.2.1	自由流通米の全般の問題	4 - 2
図 4.3.1	稲作栽培技術に関する問題	4 - 3
図 4.3.2	農業機械の問題	4 - 4
図 4.3.3	灌漑排水の問題	4 - 5
図 4.3.4	技術普及の問題	4 - 6
図 4.3.5	収穫後処理技術の問題	4 - 7
図 4.4.1	農地拡大の問題	4 - 7
図 4.4.2	不十分な市場システム	4 - 9
図 5.2.1	水稻二期作の作期	5 - 6
図 5.2.2	導入する作付け体系の例	5 - 13
図 5.2.3	米の集中処理方式	5 - 17
図 5.2.4	キューバにおける種子生産システムの現況	5 - 26
図 5.2.5	キューバにおける種子生産の新システム	5 - 26

## 略 語 集

ANAP	Asociación Nacional de Agricultores Pequeños	National Association of Small Farmers	国家小規模農家連合
CIF	Costo de seguros y flete	Cost, insurance and freight	CIF
CAI	Complejo Agro-industrial	Agro-industrial Complex	農産加工複合体
CDR	Comité Defensa de la Revolución	Defense Committee of Revolution	革命防衛委員会
CCS(F)	Cooperativas de Créditos y Servicios (Fortalecidas)	Cooperatives of Credit and Service	信用サービス協同組合
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	International Tropical Agriculture Center	熱帯農業研究所
CIGB	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	Genetic Engineering and Biotechnology Center	遺伝工学バイオテクノロジーセンター
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Ministry of Science, Technology and Environment	科学技術環境省
CPA	Cooperativas de Producción Agropecuaria	Cooperatives of Agricultural Production	農牧業生産協同組合
CREE	Centros Reproductores de Entomófagos y Entomopatogenos	Reproductive Centers of Entomófagos and Entomopatogenos	生物農薬増殖センター
EAH	Empresa de la Provisión Hidráulica	Hydraulic Provision Enterprise	水供給公社
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EJT	Ejército Juvenil del Trabajo	Work Youth Army	青年労働者軍団
ENPA	Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios	National Enterprise of Agricultural Project	国家農牧畜業事業公社
ETIA	Estación Territorial de Investigaciones del Arroz	Regional Research Station of Paddy Rice	地域稲作試験場
FAR	Fuerzas Armadas Revolucionarios	Revolutionary Armed Forces	キューバ革命軍
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	Food and Agriculture Organization of the United Nation	世界食糧農業機関
FEU	Federación de Estudiantes Universitarios	University Students Federation	学生連合
FMC	Federación de Mujeres Cubanas	Cuban woman's Federation	キューバ女性連盟
GAIPA	Grupo Agroindustrial Pecuario Arrocerero	Agro-Industrial Group of Cattle and Rice	稲作牧畜業農産加工グループ
GENT	Granja Estatal de Nuevo Tipo	New Type State Farm	新型国営農場
GRC	Gobierno de la República de Cuba	Government of the Republic of Cuba	キューバ国政府
IEE	Evaluación Inicial del Medioambiente	Initial Environmental Evaluation	初期環境調査
IIArroz	Instituto de Investigaciones del Arroz	Rice Research Institute	稲作研究所
IIMA	Instituto de Investigaciones de la Mecanización Agropecuaria	Institute of Investigation of Agriculture and Stockbreeding Mechanization	農業機械化研究所

IIRD	Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje	Institute of Investigation of Irrigation and Drainage	灌漑研究所
IIS	Instituto de Investigaciones de Suelos y Fertilizantes	Institute of Investigations of Soils and Fertilizers	土壌肥料研究所
INISAV	Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal	Institute of Investigation of Vegetable Sanitation	植物防疫研究所
INRE	Instituto Nacional de la Reserva Estatal	National institute of State Reservation	国家備蓄庁
INRH	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	National institute of Hydrological Resources	水利庁
IPF	Instituto de Planificación Física	Institute of Physical Planning	企画庁
IRRI	Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz	International Rice Research Institute	国際稲研究所
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
MINAL	Ministerio de la Industria Alimenticia	Ministry of Food Industry	食料産業省
MINAG	Ministerio de la Agricultura	Ministry of Agriculture	農業省
MINAZ	Ministerio de Azúcar	Ministry of Sugar	砂糖省
MINCEX	Ministerio de Comercio Exterior	Ministry of External Commerce	外国貿易省
MINCIN	Ministerio de Comercio Interior	Ministry of Internal Commerce	通商産業省
MININT	Ministerio del Interior	Ministry of Internal Affairs	内務省
MINVEC	Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica	Ministry of Foreign Investment and Economic Cooperation	外国投資経済協力省
MPA	Mercado de Productos Agrícolas	Market for Agricultural Product	農産物市場
PTO	Árbol toma de fuerza	Power take off	動力取出軸
SICS	Sistema de Inspección y Certificación de Semilla	System of Inspection and Certification Seeds	種子検定証明システム
SEA	Sistema de Extensión Agrícola	Agricultural Extension System	農業普及システム
S/W	Alcance de Trabajo	Scope of Work	実施細則
TRD	Tiendas Recaudadoras de Divisas	Foreign Currency Collecting Shop	ドルショップ
UBPC	Unidades Básicas de Producción Cooperativa	Basic Unit of Production Cooperative	農業協同組合生産基礎組織
UJC	Unión de Jóvenes Comunistas	Young Communist Union	共産党青年同盟
UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	United Nations Development Program	国連開発計画
URSS	Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	Union of Soviet Socialist Republics	ソビエト連邦
<b>単 位</b>			
cab.	Caballería: 1cab.=13.42ha =324cordeles		
cordel	1 cordel =417m <sup>2</sup> , 1ha = 24cordeles		
q, quintal	Quintal: 1quintal =100libras =46kg		
Lb	Libra: 1libra=0.46kg		

第一章	序章
-----	----

## 第一章：序 章

### 1.1 調査の背景

キューバ国の農業は、これまでサトウキビによるモノカルチャーが特徴であり、サトウキビ生産は農地面積の 50%を占めていた。しかし、近年この状況は大きく変わってきており、サトウキビの栽培農地が様々な作物栽培に転用されている。キューバ国は食料輸入国であり、主要穀物の自給率は 23%と低く、中でも主食の米は、農産物の中で小麦に次いで輸入量が多い(2001 年、FAO)。1990 年代初頭のソ連邦および社会主義圏の崩壊により、キューバ国は貿易額の 80%以上を失った。その結果、国家経済への影響とともに農産加工複合体 (CAI) での米生産にも大きな支障を来すことになった。これは、CAI が従来適用していた飛行機による大量の肥料や農薬の散布に依存した技術体系において、肥料・農薬等の農業投入材の入手が困難になったためである。過去 10 年間の米生産は極めて不安定な状況にあるため、米の増産と安定供給による食糧安全保障の確立は国家の最優先課題となっている。

現在、農業省 (MINAG) は食糧生産の増大を掲げている。MINAG の政策として 1996 年に「自由流通米プログラム」—小規模農家での食糧生産振興プログラムが開始された。本プログラムは少量の化学肥料や緑肥・堆肥の利用、移植の導入および畜力の利用を基本として米の増産を図るものである。

このような状況の下、2001 年 6 月に国際協力事業団 (現独立行政法人国際協力機構 : JICA) の案件形成調査が実施された後、稲作面積の 4 割を占める穀倉地帯である中央地域 5 県において、小規模稲作農家を対象とした「稲作の持続可能な開発を目指すプログラム」の策定を目的とした開発調査がキューバ国から要請された。これに対して、JICA は 2003 年 2 月に事前調査団を派遣し、キューバ国との協議に基づいて、「キューバ国中央地域における持続的稲作技術開発計画調査」の実施を決定し、実施細則 (S/W) が締結された。

この S/W に基づいて、JICA は 2003 年 10 月からキューバ国に調査団を派遣し、本調査を実施した。本報告書は、この調査結果をまとめたものである。

### 1.2 調査の目的

本調査の目的は、以下の 2 項目である。

- 1) 中央地域 5 県における持続可能な自由流通米生産の改善のための開発計画の策定 (調査は実証調査を含む)
- 2) キューバ国側カウンターパートに対する調査作業の OJT を通じた技術移転

### 1.3 調査対象地域

調査対象地域は、キューバ国中央地域 5 県 (Cienfuegos 県、Villa Clara 県、Sancti Spiritus 県、Ciego de Ávila 県、Camagüey 県) である。

キューバ国側は、優先郡として 5 県において以下の 5 郡を選定した。

選定された 5 郡

Cienfuegos 県	Villa Clara 県	Sancti Spiritus 県	Ciego de Ávila 県	Camagüey 県
Aguada de Pasajeros 郡	Santo Domingo 郡	Yaguajay 郡	Chambas 郡	Vertientes 郡

## 1.4 調査の範囲

本調査の目的を達成するために実施された調査の範囲は、以下のとおりである。

- a. 基礎調査（対象地域の現況と課題の分析）
- b. 実証調査の計画策定
- c. 実証調査の実施
- d. 実証調査の結果解析
- e. 開発計画の策定
- f. 選定郡の特徴分析
- g. アクションプランの策定

## 1.5 調査団員とカウンターパート

本調査の調査分野別の調査団員とキューバ国側のカウンターパートは、以下のとおりである。

調査分野	調査団員	カウンターパート
総括	野崎 裕／ 板倉 雄二郎	Enrique Suárez
稲作 1	井上 晴喜	Francisco Cruz Yudel García
稲作 2	池田 弘	
農業経済 1	小野田 文彬	Magali Amador
農業経済 2／ ポストハーベスト	山崎 勇	Maikel O. Arrastía
農業機械	本間 浩徳	Idaibel Navarro
灌漑排水	土田 和弘	Aymara García / Reynaldo Cun
農村社会	十津川 淳	Irene Moreno Mariela Chaviano
通訳	菅原 秀治	Giraldo Rodríguez

第二章

一般概要

## 第二章：一般概要

### 2.1 一般

#### 2.1.1 キューバ国の概要

キューバ諸島は、キューバ島、青年島、その他の 4,000 以上の島々により構成され、メキシコ湾の入り口、西経約 74 度 7 分から 84 度 57 分、北緯 19 度 49 分から 23 度 16 分に位置している。

総面積は約 110,920 km<sup>2</sup> であり、東西に長く、南北の幅は広いところで約 191 km (Tararaco 海岸：Camagüey 県北部—Punta de Camarón Grande：Granma 県南部)、狭いところでは約 31 km (Mariel 海岸—Ensenada de Majana：ハバナ県) である。1976 年以来キューバ国は、14 の県 (169 の郡) および青年島特別区に区分され、人口は 11,230,229 人 (2001 年)、人口密度は 101.3 人/km<sup>2</sup> である。人口密度の多い県はハバナ市、Santiago de Cuba 県およびハバナ県で、少ない県は Camagüey 県、Ciego de Ávila 県、Sancti Spíritus 県、Pinar del Río 県および青年島である

#### 2.1.2 調査対象県の概要

調査対象地域は、Cienfuegos 県、Villa Clara 県、Sancti Spíritus 県、Ciego de Ávila 県および Camagüey 県を対象としている。表 2.1.1 は調査対象地域の面積および人口に関するデータである。

表 2.1.1 国家および調査対象県の面積および人口

項目 / 県	全 国	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spíritus	Ciego de Ávila	Camagüey
面積 (km <sup>2</sup> )	110,861	4,178	8,662	6,744	6,910	15,990
人口 (1981 年)	9,723,605	326,383	765,823	400,026	321,015	667,539
人口 (1992 年)	10,831,070	374,641	819,142	439,201	380,293	758,746
増加率	0.99	1.26	0.61	0.85	1.55	1.17
人口 (2001 年)	11,230,229	397,630	836,336	462,789	412,074	790,849
増加率	0.40	0.66	0.23	0.58	0.90	0.46
人口密度/Km <sup>2</sup>	101.3	95.2	96.5	68.6	59.6	49.5

#### (1) Cienfuegos 県

Cienfuegos 県は、総面積約 4,180 km<sup>2</sup>、人口約 39 万 8 千人である。平均気温は平地部で 24°C~26°C、山間部で 17°C~24°C、また、平地部の年平均降水量は約 1,200 mm~1,500 mm、山間部で 1,500 mm~2,000 mm である。県は 8 郡に区分され、米生産に関しては Aguada de Pasajeros 郡、Abreu 郡および Palmira 郡が高いポテンシャルを有している。

Aguada de Pasajeros 郡が優先郡である。また、幹線である高速道路が郡の北部を通っている。郡は 7 の Consejo Popular から構成され、米を紋章としていることから分かるように、キューバ国において長い米生産の伝統を有している。本郡には二つの砂糖農産加工複合体 CAI Antonio Sánchez および CAI Primero de Mayo が位置するが、前者は現在再建中である。

#### (2) Villa Clara 県

Villa Clara 県は、総面積約 8,660 km<sup>2</sup>、人口約 83 万 6 千人である。平均気温は 24°C~26°C、年平均降水量は 1,200 mm~1,700 mm である。県は 13 郡に区分され、Santo Domingo 郡、Sagua La Grande 郡および Encrucijada 郡が米生産のポテンシャルが高く、他の郡も米の作付面積が多い。

県西部に位置する Santo Domingo 郡が優先郡である。中央道が郡南部を通っている。郡は 11 の Consejo Popular から構成され、主要な米の生産地区は Cascajal であり、概して郡内で広く米生産が行われている。また、砂糖農産加工複合体 George Washington、Carlos Baliño および Veintiséis de Julio が位置するが、後者は現在再建中である。

### (3) Sancti Spiritus 県

Sancti Spiritus 県は、総面積約 6,744 km<sup>2</sup>、人口約 46 万 3 千人である。平均気温は平地部で 24°C～27°C、山間部で 17°C～24°C、平地部の年平均降水量は約 1,538 mm である。県は 8 郡に区分され、米生産に関しては La Sierpe 郡と Yaguajay 郡が高いポテンシャルを有している。

本県には農産加工複合体 (CAI) Sur del Jibaro があり、また地域稲作試験場 (EITA) が位置し、周辺県 (Ciego de Ávila 県、Villa Clara 県、Cienfuegos 県) を管轄している。

優先郡である Yaguajay 郡は、Chambas 郡同様に Santa Clara と Morón および Circuito Norte を結ぶ鉄道が通っている。郡は 16 の Consejo Popular から構成され、Mayajigua と El Río の両地区で米生産が盛んである。Yaguajay 郡には CAI Obdulio Morales、CAI Simón Bolívar および CAI Aracelio Iglesia の 3 砂糖農産加工複合体が位置するが、現在生産を続けているのは Obdulio Morales だけで、Simón Bolívar と Aracelio Iglesias は再建中である。

### (4) Ciego de Ávila 県

Ciego de Ávila 県は、総面積約 6,910 km<sup>2</sup>、人口 41 万 2 千人である。平均気温は 24°C～27°C、年平均降水量は 1,200 mm～1,400 mm である。県は 10 郡に区分され、Chambas 郡、Baraguá 郡および Bolivia 郡が米栽培のポテンシャルが高い。

県北東部に位置する Chambas 郡が優先郡である。Santa Clara と Morón および Circuito Norte を結ぶ鉄道が通っている。郡は 8 の Consejo Popular から構成され、7 の Consejo Popular で米が生産されている。Chambas 郡には CAI Enrique J. Varona と CAI Máximo Gómez の 2 砂糖農産加工複合体が位置し、砂糖は郡の主要農産物である。また、2002 年までは稲作農産加工複合体が存在していたが、塩害の影響により現在は牧畜等の他用途に転換されている。

### (5) Camagüey 県

Camagüey 県は、総面積約 15,990 km<sup>2</sup> で最大県であり、人口は約 79 万人である。平均気温は年間を通じて 24°C～27°C で、年平均降水量は 1,100 mm～1,500 mm である。県は 13 郡に区分され、Vertientes 郡と Florida 郡が米栽培のポテンシャルが高い。Camagüey 大学等があり科学技術に関してもポテンシャルの高い。

県の中央から南部に位置する Vertientes 郡が優先郡である。郡は 9 の Consejo Popular から構成されている。また、Santa Cruz del Sur 港から Florida を結ぶ鉄道が通っている。郡南部の稲作地帯は主に Ruta Invasora の Consejo Popular に位置している。稲作農産加工複合体である CAI Ruta Invasora および地域稲作試験場 (ETIA) があり、2 砂糖農産加工複合体 CAI Batalla de las Guasimas と CAI Panamá が位置している。郡の砂糖生産は米生産よりも重要であるといえる。

### 2.1.3 国民経済の概観

キューバ国は、亜熱帯の北回帰線のすぐ南に位置する島国である。そのため常にハリケーンの被害に直面する不利な地理的状況にあり、経済活動の予測を難しくしている。

キューバ国（総人 1,100 万人強）はサトウキビの生産国として有名であるが、近年は観光産業が国の主要産業として成長している。

サービス業の輸入代替え政策が効果を発揮し、キューバ国経済に良い影響を与えている。近年、観光業は飛躍的な伸びを示している。2004 年にはキューバ国を訪れた観光客は 200 万人を越え（2003 年比 7.6%の増加）、2005 年には 230 万人に達するとみられている。<sup>1</sup>

国家経済への貢献度では観光産業と海外からの直接投資が大きい。他の収入源としては国外に居住するキューバ移民からの送金が増えるが、最近米国政府は自国に住むキューバ移民のキューバ国への送金を制限する政策を実施している。

近年の主要な輸出品はニッケルである（世界第 5 位）。ニッケルの生産は 2004 年に 6.9%増加し、2005 年には 77,000 トンに達するものとみられている。2004 年にはロブスター、フルーツジュース、ラム酒および蜂蜜の輸出が大きく伸びている。<sup>1</sup>

砂糖生産（以前の主要輸出品であった）は 2003 年に比較し 14.4%増加したが、2005 年には干ばつと土地利用の再編により減少するとみられる。<sup>1</sup>

主要な輸入品は機械類、燃料、食料品および化学製品である。輸入額は 2003 年に比べ 14.3%増加している。<sup>1</sup>

石油の不足により、国内の石油生産の増加と発電所における国内産原油の使用への転換が図られた。2004 年に発電量は 1.4%減少し（主に施設の老朽化による）、国産原油による発電量の割合は 81.7%となり高価な輸入燃料の増加を余儀なくされた。<sup>1</sup>

2004 年には、米国政府が実施した国外への米ドルの流出を抑制する措置に対応して、貨幣政策の重要な転換が図られた。2004 年 11 月 15 日から米ドルの両替に 10%の税金を課することにより、キューバ国内での米ドルの流通を抑制した。現在、キューバペソ（MN）の兌換ペソ（CUC）に対する両替率は 1 CUC = 24 MN で米ドル対兌換ペソの両替率は 1 CUC = 1.08 USD である。

#### 2.1.4 キューバ国と主食である米について

##### (1) 需給バランス

キューバ国では 1,100 万人強の人口が 111,000 km<sup>2</sup>の島々で生活している。米は国民の主食の一つであり、その消費量が小麦の消費量を超えてから相当の年数が経過している。米からのカロリーの平均摂取量は全体の 18%で、一方の小麦は 15%である。毎年 50 万ト強の米が消費されている。需要と供給との差を埋めているのが輸入であり、それにより、キューバ国が米を貯蔵することを可能にしてきた。在庫は 1995 年以降急激に増加し、2001 年には 40 万トを超えるまでになり、それは年間消費量の約 80%に相当する。需要と供給の近年の詳細な記録は次表のとおりである。

<sup>1</sup>出典:2004 年経済年報および 2005 年社会経済計画、経済計画省大臣発表、Granma 紙 2004.12.27 より

表 2.1.2 米の需要と供給 (単位 1,000 ト)

項目 / 年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2001*
生産	149	246	279	187	246	204	217	313
輸入	345	347	298	318	461	403	496	195
ストック増加 (-)	0	-31	-21	10	-103	-72	-205	0
計	494	562	556	515	604	535	508	508
食用	457	514	507	477	554	493	461	461
種子	7	7	6	5	5	5	5	5
飼料	7	12	14	9	12	10	11	11
廃棄	22	29	30	24	33	28	31	31
計	493	562	557	515	604	536	508	508
単位消費量 (kg/人) **	41.7	46.7	45.8	42.9	49.7	44.0	41.0	
人口 (百万人)	10.96	11.02	11.07	11.12	11.16	11.20	11.24	
自給率	31%	45%	51%	37%	42%	39%	44%	63.0%

出典: FAO 注:\*自給率を63%とした場合の試算、\*\*消費量と人口から計算

政府の自給方針において、米生産の当面の目標は63%に設定されている。

その目標は、栽培技術の向上によるだけではなく、灌漑設備を有する新規の耕作地の拡大によっても達成される。そのため、以前サトウキビが栽培されていて、現在他の作物の栽培に転用されようとしている、砂糖省 (MINAZ) の所有地が非常に重要な役割を果たすことになる。

砂糖省の政策では、サトウキビの生産計画に必要な土地は82万 ha と見積もられており、130万以上を根菜類、野菜、穀類、果樹、牧畜、森林等に転用することにしている。2003年11月25日までに、約59万 ha がサトウキビから食用作物に転換された<sup>2</sup>。

土地開発の全体からみると、現在のサトウキビ農地170万 ha を可能な限り削減する必要があるが、昨年行われた土地利用調査によると、物理的な観点から82万 ha と見積もられている。サトウキビ栽培に適さない農地は、基本的に柑橘類や他の果樹、森林、牧畜および米を含むその他の作物に転用される。柑橘類に転用された農地は既に約32千 ha である<sup>2</sup>。

輸入代替としての米生産の可能性に関しては、2001年において輸入量291,000 ト (= 496,000 - 205,000) が195,000 トに削減されたことにより、その差96,000 トの節約額は2002年価格で17.5百万 US\$になる。 [= 182.5 (CIF price of rice from Vietnam/China at La Habana port) x 96,000]

十分に大きな節約額の規模は、柑橘類の輸出額より若干少ない程度である。また、ハバナ港の CIF 価格は国内生産米の基準価格とみなされるべきである。

## (2) 消費

2001年の総消費量は46万1千トに達した。約20%が社会米の範疇に相当するとして約9万2000トが多様な人々によって消費されたことになる。(ホテルやレストラン等の観光事業に消費されたもの: 約8,500ト: 1,900万人日: 国内外の旅行者)

配給制度により最大31万8,000トが支給されたとすれば、残り5万1,000トが国内自由市場に販売されたことになる。

【461=92 (社会米) +318 (配給) +51】

<sup>2</sup> Granma の2004年1月12日付け新聞: Ulises Rosales del Toro 砂糖大臣のインタビュー記事より

### (3) 生産

米生産は、異なる生産者、耕作地規模および土地所有形態において発展してきた。公式統計によれば、全ての大規模農場は GENT を含む国有地における国営農場である。生産協同組合には CPA、CCS および UBPC の 3 タイプがある。CPA では農地所有権を一括化しており、CCS は個人土地所有者により構成される協同組合である。UBPC は利用権として国有地が貸与されている。また、3 タイプの個人生産者があり、借地の上限が 0.25 ha である Parceleros (6 cordel として認知)、継続的に国営企業の土地を使用できる Usufructo および米生産の目的で上限 13.4 ha (1 caballeria) まで借地できる Préstamo である。

### (4) 輸入

ここ数年、砕米率 25%の米が主としてベトナムや中国から輸入されている。ハバナ港の CIF 価格は 2002 年に 182.5 US\$/トであった。

輸送関連事項：2002 年における米国産の砕米率 25%精米の価格は 217.5 US\$/ト (CIF at La Habana) で、粳の価格は 167.5 US\$/ト (CIF at La Habana) である。輸入を精米から粳に切り替えることは、全体として米産業にある程度の影響を与える可能性がある。先ず、精米所の能力が非常に低下しているとはいえ、精米所の余剰能力を活用できる。次に、養豚業への粳穀と糠供給が増大する。精米輸送より 50%重量が増えるが、単位輸送費は半分になる。輸送に関して更に有利な点は輸送日数が十分の一になることである。また、一回のロットが 1/4 になるため、米は地方の港に直接搬入でき、陸送費が節約できる。現在、価格が 235 US\$/ト以上に上昇したため、粳米は米国からは輸入されていない。

国際政策：4 年程前から米国と食料購入、特に食用および畜産と養鶏用の飼料としての穀類の取引を開始した。この取引はキューバ国に多くの制約をもたらしており、生産物は米国に販売できない上に、購入代金の支払いは現金で行わざるを得ず、融資は受けられない状況である。

### (5) 生産費に関する幾つかの側面

労働力：稲作における平均的必要労働力は約 0.4 ha/人で、これは Santa Domingo 郡（最も高い生産性を示す）における現況の機械と人力の混合率での数値である。

エネルギー：燃料およびモーター用電力

エネルギー投入に関して政府の農業再建政策、特に稲作ではディーゼル用燃料から電気に変更、すなわち灌漑ポンプの動力として内燃エンジンから電気モーターへの転換を図っている。エネルギー生産の現況の背景には次表に示される推移がある。

表 2.1.3 キューバ国におけるエネルギー生産と輸入

年	原油		1,000 ト	%	ガス生産高	輸入		電気	副産物
	生産量	原油	合計	国内比率	百万 m <sup>3</sup>	ディーゼルオイル	燃料オイル	Gwh	1,000 ト
1994	1,299	1,386	2,685	48%	19.8			11,964	1,546
1995	1,471	1,199	2,669	55%	17.3	1,564	3,143	12,459	1,595
1996	1,476	1,636	3,112	47%	19.3	1,530	2,912	13,237	1,963
1997	1,462	1,094	2,555	57%	37.2	1,745	3,662	14,146	1,493
1998	1,678	899	2,577	65%	124.2	1,440	3,449	14,149	1,259
1999	2,136	801	2,937	73%	460.0	1,541	2,946	14,492	1,138
2000	2,695	1,648	4,344	62%	574.1	1,346	2,416	15,032	2,285
2001	2,886	1,715	4,601	63%	594.6	1,154	1,982	15,301	2,431

出典：Oficina Nacional de Estadística 2001, \*電化率：2001=94.79%

## 化学肥料（N、P、K）と農薬：

化学肥料と化学農薬の消費の推移は次表のとおりである。

表 2.1.4 化学肥料と農薬の消費の状況

資 材	単位	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
硝安	1,000 トン	123.7	121.7	50.0	23.1	20.4	37.4	22.0
複合肥料	1,000 トン	217.6	241.5	183.5	156.7	138.3	118.2	92.7
混合殺虫剤	トン	3,428.5	2,967.6	2,666.7	2,286.4	2,978.8	1,948.0	4,165.6
除草剤および枯葉剤	トン	109.8	327.5	1,480.5	3,679.0	3,965.2	4,948.0	4,933.1

出典：Oficina Nacional de Estadística 2001

## 2.2 キューバ国の米生産の概要

### 2.2.1 米生産の経緯と品種

キューバ国の稲作は 1750 年頃に開始されたが、経済的に重要性を増してきたのは 20 世紀に入ってから、数種類の米国品種が主にテキサスから導入された後である。多くの品種は 19 世紀末にインドから米国に導入された *Honduras* 種（キューバ国では *Zayas Bazan* として知られている）のように、その起源をアジアに持っている。同様に、*Nira* 種と *Rexoro* 種（キューバ国では *Rexora* と呼ばれている）は、米国により 1911 年から 1916 年の間にフィリピンから導入されたものである。また、*Fortuna* 種は育種を目的として台湾から導入されたものの中から選定された。*Rexoro* 種に代表されるように、これらの品種はいずれも高い収量と耐乾性を持ち、米国では育種の原種として位置づけられた。それでも、中には *Fortuna* 種や *Honduras* 種のように多湿に弱いものや、日射量に影響されやすい品種もあった。その後、1950 年代から 60 年代初期にかけて *Blue Bonnet 50* や *Century Patna 231* 等の現在キューバ国でよく知られ、使われている品種が入ってきた。1967 年からはフィリピンの IRRI およびコロンビアの CIAT から半矮性の品種が導入された。

### 2.2.2 稲作専門企業体による米の生産

キューバ国では 1967 年から稲作開発プログラムが開始され、以下のような活動が実施されてきた。

- 特殊米に関する企業体の生産基盤（土木工事、灌漑排水システム、機械）の整備
- 国内の稲作試験場の創設
- 原種の遺伝資源バンクの設置
- 種子の生産および証明システムの確立
- 品種に関する施策の確立
- 植物防疫に関する施策の確立
- 化学肥料サービスの確立

開始当初は、6 つの稲作専門企業体が創設され、その後、Ciego de Ávila 県、Holguín 県および Las Tunas 県に 3 つの稲作専門企業体が増設された。1980 年から 1990 年にかけては、平均の作付面積は 13 万 ha であったが、1990 年から 2000 年にかけて、COMECON 体制の崩壊とともにキューバ国は主要製品の市場を失い経済的に危機となった影響により、稲の作付面積は激減した。

これらの企業体は稲作農産加工複合体（CAI Arrocero）と呼ばれ、稲作の他に収穫後処理等を主要な活動としており、輪作による土質改善のために畜産等も行っていった。

これらの CAI の稲作技術体系は、飛行機やその他の大型機械を使用した大規模なもので、化学肥

料や除草・病虫害防除のための農薬が大量に使用された。虫害防除のために生物農薬も使用された。

### 2.2.3 自由流通米の生産

自由流通米用の品種の導入や生産は、農家により自発的に行われてきたが、1996年まではこれらの活動が飛躍的に発展することはなかった。共同組合組織や稲作 CAI に属さない企業体・政府機関においても自由流通米が生産され、自家消費を補完したり、職員に安く分配されたりするようになった。

1996年、農業省（MINAG）は自由流通米の生産を強化することを決定し、同時に稲作 CAI の連合体（現在これは「稲作牧畜業農産加工グループ：GAIPA」となっている）を設立した。また、稲作研究所（IIArroz）が自由流通米生産のための主導的な役割を果たし、技術的な支援を行うことを決定した。

自由流通米の生産に関する主要な項目は以下のとおりである。

- 持続可能な生産体系と農業機械等の低投入
- 多様な栽培条件に適した品種による生産、輪作体系における生物肥料・生物農薬・有機物・緑肥の最大限の活用
- 小規模生産者の生産体系の確立、栽培における畜力の幅広い利用
- 生産者の能力向上

1996年に111,800トであった自由流通米の生産量は2002年には225,700トまでに増加し、自由流通米の市場価格も同時期に約60%低下した。

米の輸入量を減少させる必要性を考慮し、中期的に国内米の生産量を500,000トン<sup>3</sup>まで増産されるためには、技術的な活動として以下の項目が必要と考えられている。

- 移植や二期作再生株の栽培等の栽培技術の開発
- 早生種（130日以下）の開発による年二作の確保、農業機械の低使用
- 証明種子による生産の確立と保証
- 県や郡における稲作適地の特定と区分図の作成

### 2.2.4 稲作研究所

稲作研究所は農業省に所属し、本部はハバナ県の Bauta 郡に位置する。本部の全ての研究者はキューバ国の稲作技術に関連した研究を行っており、試験研究のための地域稲作試験場（ETIA）が Sancti Spiritus 県、Camagüey 県および Granma 県の3カ所にある。さらに、Pinar del Río 県の Los Palacios にある稲作試験場等の他の稲作に関する研究センターもいくつかある。これらの試験場では育種、水管理関連の研究が行われ、良好な研究成果を産出している。

稲作研究所の本部にはキューバ国の稲の遺伝資源バンクがあり、内外から収集された2,300種以上の外国種および国産種が保存されている。これらの中には永年にわたりキューバ国の農民により利用されてきた品種も含まれている。

稲作研究所の主要な活動の一つは育種であり、キューバ国の稲作に大きな影響を与えてきた。主

<sup>3</sup>米の自給率63%という政府目標からこの量は計算されている。

に開発プログラムは特殊米を対象としてきたが、以下の点は特筆すべきであろう。最近の数年間は、少ない水および肥料で栽培できる稲の品種の開発に多大な努力が払われてきており、極めて良好な結果を得ることができた。現在、育種部門では伝統的品種の分子生物学的研究等のいくつかのプロジェクトが実施されている。育種部門は原々種および原種の生産を担当している。稲作研究所以外の圃場では、登録種子および証明種子 I が生産されている。

稲作研究所は雑草対策・病虫害防除等の稲作技術についても研究しており、肥料、生物防御、緑肥等の研究も活発である。また、ポストハーベストの技術や新品種の普及等についても研究が進んでいる。稲作研究所の研究者には農学、生理学および数学に関する専門家がおり、関連プロジェクトに参画している。

自由流通米の開発プログラムが開始されて以来、稲作研究所と地域稲作試験場は中心となって活動してきた。Jucarito (Granma 県) の地域稲作試験場は Granma 県、Holguín 県、Las Tunas 県、Guantánamo 県および Santiago de Cuba 県の東方の 5 県を担当し、Vertientes (Camagüey 県) の地域稲作試験場は Camagüey 県と Ciego de Ávila 県を、Sur del Jibaro (Sancti Spíritus 県) の地域稲作試験場は Sancti Spíritus 県、Villa Clara 県および Cienfuegos 県を担当している。また、稲作研究所の本部は各試験場の研究本部として機能すると共に、Matanzas 県、La Habana 県およびハバナ市を担当している。さらに、Los Palacios にある稲作試験場が Pinar del Río 県を対象として活動している。

第三章

自由流通米の現況

### 第三章：自由流通米の現況

#### 3.1 米の生産体制

##### 3.1.1 自由流通米と特殊米

キューバ国の米は図 3.1.1 に示すように分類される。

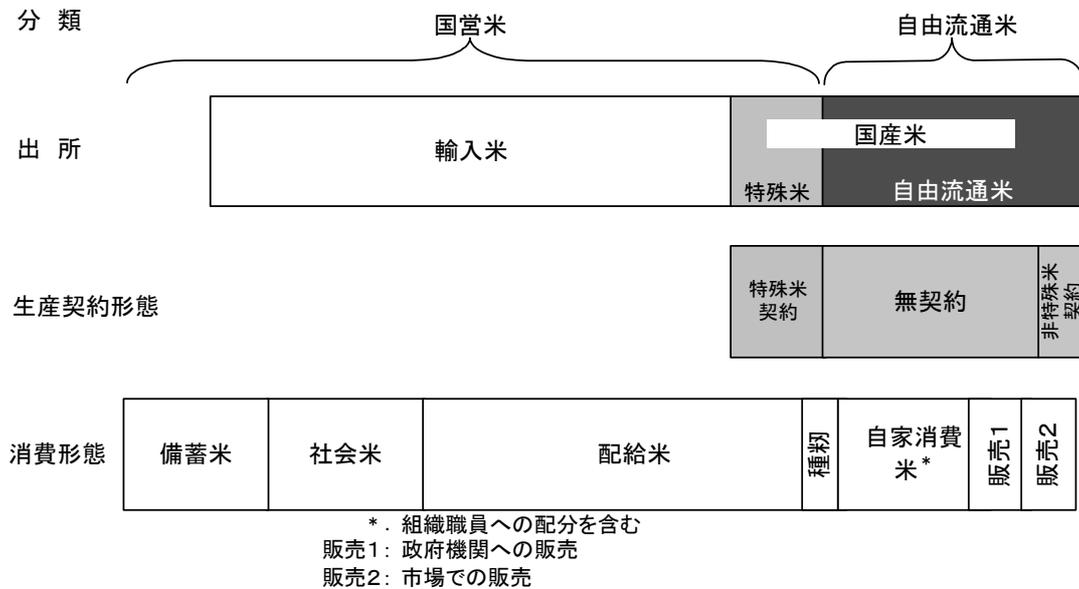


図 3.1.1 キューバ国における米の区分

##### (1) 米の分類（国営米と自由流通米）

キューバ国の米は大きく国営米と自由流通米（非国営米という呼び方もできる）に分けられる。

- 国営米は政府により統制され、輸入米（実際には大部分を占める）と特殊米から成る。国営米は主に社会米と配給米に充当され、米の市場の不足分を補いまた自由市場の販売価格を抑えることを目的として国営市場で売られることもある。（現在の輸入米の国営市場の政府による販売価格は、ベトナム米が 3.5ペソポンド<sup>6</sup>、米国米が 3.5～4.0ペソポンド<sup>6</sup>である）
- 自由流通米は自家消費不足分を補充することを目的として、個人農家または生産組織により古くから自発的に生産されてきたが、1996年から政府による自由流通米の増産プログラムが開始された。GAIPAによれば、2003年においては、自由流通米の全生産量の約65%が自家消費（これには自己組織の職員に安価で販売する分と翌年の種子を含む）であった。残りの35%が何らかのかたちで外部に販売されている。自由流通米は非特殊米契約に基づいて一定の量が稲作CAIもしくは他の政府機関に販売されるが、基本的にはどこにでも自由に販売できる。2003年には全販売量の約60%が稲作CAIその他の政府機関（Empresa de Acopio, Granja Urbana y Unidad Básica Alimenticia (UBA)等）に売られ、残りの40%は国営市場または自由市場で生産者の独自の市場チャンネルにより販売されている。

## (2) 米の出所

米の出所は、輸入米と国産米である。

- キューバ国は現在、米消費量の約 65%を（ベトナム、その他、2002 年からは米国からの輸入も開始された）輸入していると推定される。
- 2002 年にキューバ国は、約 292,000 トンの米を生産しており、この内、特殊米は約 66,000 トンである。特殊米は CAI と稲作専門の生産者（次節で詳述）とで締結される特殊米契約に基づいて生産されるもので、主に社会米および配給米に供用される。
- 一方、自由流通米の生産は約 226,000 トンであった。これらは個人農家または稲作を専門としない生産組織が自家消費を目的に生産するものである。

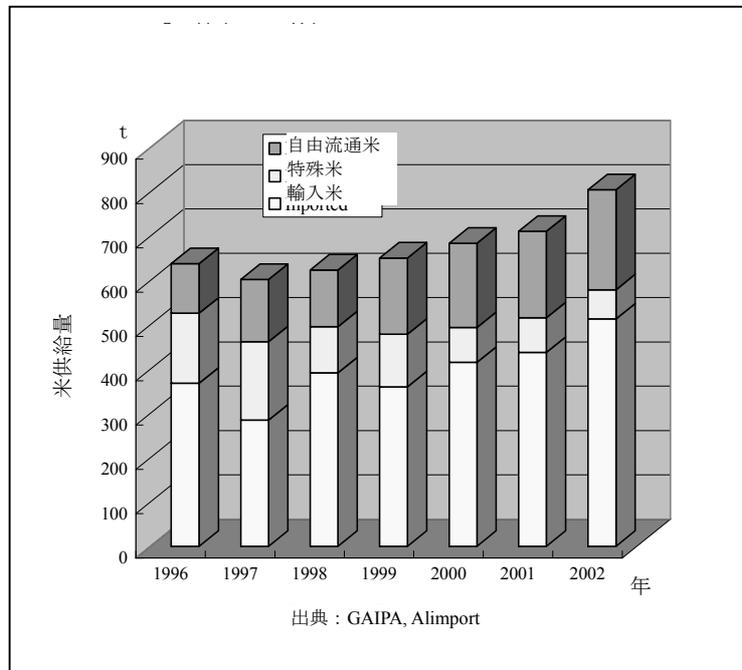


図 3.1.2 キューバ国における米供給量

## (3) 生産契約形態

米の生産に関しては、以下の 3 種類の契約形態がある。

- 特殊米契約 (Especializado)：キューバ国政府が稲作 CAI を通じて稲作専門の生産ユニットと国営米に関して結ぶ生産契約である。稲作 CAI はこれらの生産者に、種籾、化学肥料、農薬、燃料（灌漑ポンプを含む農業機械用）等の稲作のための農業投入資材を供給する代わりに、生産者は生産された全ての米を 1 ポンドあたり 0.15 ペソ（精米）で CAI に売り渡す。（これらの特殊米は国営米となり、これらは主に配給米として約 0.25 ペソ/ポンドで配給されるとともに、政府は国営米を国営市場に同じ価格で販売している）。
- 非特殊米契約 (No-especializado)：非特殊米契約は自由流通米に関する契約で、稲作 CAI または土地と投入材を提供する国営組織と個人農家、または稲作を専門としない生産ユニットの間で結ばれる。自由流通米の生産者は、米生産のための農業投入資材を安価にペソ建てで CAI から調達し、生産した米のうち、契約された量を約 0.75 ペソ/ポンド（生籾）で CAI または国営組織に売り渡す。稲作 CAI はこれを国営市場で市場米価格を安定させるために 2.7 ペソから 3.5 ペソ（精米）で一般消費者に販売する。国営系組織では、これらを自家消費に使用する。
- 無契約 (Sin contrato)：生産のための契約が存在しない場合である。個人農家または米を専門としない生産ユニットは、いかなる生産契約がなくとも自由流通米を生産することができ、自由に販売することができる。この場合、いかなる農業投入材に対する支援も受けられない。自由流通米の無契約分は、基本的には配給米の不足分を補填する自家消費（職員への安売り分を含む）として使用されるが、余剰分の一部は CAI その他の政府機関に販売される。CAI の場合、これらの余剰分を米価格の安定のために 3.5 ペソ/ポンドで市場で販売している。米の収穫後処理施設や販売経路を持たない個人農家は、余剰米を CAI に販売している。

#### (4) 米消費の形態

一人当たりの消費量を年間 60 kg として人口から推定すると、2002 年には約 675,000 トンの米が消費されたものと考えられる。この米の消費の形態には以下のようなものがある。

- 備蓄米：FAO によるとキューバ国政府は 2001 年に約 200,000<sup>1</sup>トンの米の備蓄を行っている。
- 社会米：キューバ国の社会的制度のひとつで、学校、病院、政府機関、軍隊等において食事が支給されることになっており、これに充当される国営米である。全消費量の約 20%程度の量が社会米となると推定される。ALIMEC のデータによると毎月 10,000 トンがこれのために配給されている。
- 配給米：これもキューバ国の社会的制度のひとつで、政府は食料の最低保証として配給米を国民に販売しなければならない（ハバナ市とサンチャゴデキューバ国では月一人当たり 6 ポンドその他の県は 5 ポンド）。人口に基づき、その量は年間約 315,000 トンと推定され（全消費量の 47%）、国営米がこれに充当される。一方、ALIMEC のデータによると毎月 28,000 トンがこのために配給されている。
- 種籾：全生産量の 5%程度は種籾として維持されなければならない、この量は約 30,000 トン（精米換算）と推定される（特殊米と自由流通米の双方に必要である）
- 自家消費米：自由流通米のおよそ 50%（推定約 140,000 トン：2003 年）は、自由流通米生産者の自家消費として利用されている。これらには、自己の組織の職員に安価に配分するものと種籾が含まれる。
- 政府機関への販売：自由流通米生産量の約 20%は（2003 年では約 55,000 トン）稲作 CAI、ACOPIO およびその他（UBA、MINCIN、Granjas Urbanas、Empresas Estatales）の政府機関に販売される。稲作 CAI と ACOPIO がそのうちの大部分（46,000 トン：2003）を買付けるが、これらは国営市場で販売される。その他の組織では主として自家消費用に利用されている。
- 市場での販売：自由流通米の生産量のおよそ 15%（約 41,000 トン：2003 年）は国営または自由市場で販売されている。聞き取りによれば、庭先価格（生産者価格）は概ね 0.7~0.9 ペソ/ポンド（生籾）、2.5 ペソ/ポンド（精米）で取引されているが、中間業者が来てさらに高値で売買されることもある。さらに、国営市場と自由市場の無作為抽出の聞き取りによれば、自由流通米は CAI や ACOPIO だけでなく、独立した生産ユニットや個人農家によっても販売されており、販売価格は 3.0 から 3.5 ペソ/ポンドが多かったが、品質の高いものは 5.0 ペソ/ポンド以上で売られていることもある。

#### 3.1.2 米の生産に関連する組織と生産ユニット

米の生産に関連する組織と生産ユニットには以下のようなものがある。

##### (1) 政府機関と支援組織

###### a. 稲作牧畜業農産加工グループ（GAIPA）

以前は米生産連合（GAIPA の前身）が稲作の技術的支援について責任を持っていた。スタッフには植物防疫、灌漑排水、種子生産、農業機械化等に関する専門家がいた。近年これらの技術

<sup>1</sup> 精米ベース

的支援の中心は稲作研究所に移され、GAIPA は米生産に関する政策調整を担当している。

## b. 農産加工複合体 (CAI)

長年にわたり、米やサトウキビ等の農業生産では、栽培と農産加工は切り離されていた。米に関しては、農業省が生産した米を籾として食料産業省に販売し、ここが乾燥と精米を受け持っていた。CAI の設立はこれらを統合することが目的であった。

稲作 CAI に関して、1967 年にキューバ国政府は米の増産のために 6 企業体 (CAI の前身) を Pinar del Río 県、La Habana 県、Matanzas 県、Las Villas 県 (現在の Sancti Spíritus 県の CAI)、Camagüey 県および Oriente 地方 (現在の Granma 県、Holguín 県および Las Tunas 県の CAI) に設置した。CAI の数は後に 8 となったが、現在は 6 となっている。

- **稲作 CAI (CAI Arroceros) :** 稲作 CAI (1994 年頃創設) の役割は、稲作だけでなく種子生産、収穫後処理、牛肉と牛乳の生産等であった。以前は特殊米のみを生産 (現在は稲作専門の UBPC により行われている) してきたが、1996 年からは自由流通米の非特殊米契約も担当している。稲作 CAI は米の生産を振興するために、優良種籾の配布、農業投入材や燃料の調達、収穫後処理 (乾燥、精米、販売) および生産者に対する技術的支援を稲作研究所と共同して実施している。現在は、特殊米の契約を稲作専門の UBPC、CPA、CCS や国営農場と行っており、生産された米は社会米または配給米として供用されている。また、稲作 CAI は非特殊米契約を自由流通米の生産者 (CCS や稲作を専門としない UBPC、CPA、その他の生産ユニット、個人生産者) と行い、生産された米は米価格安定のために国営市場で販売している。
- **稲作を専門としない生産組織 :** 自家消費用に自由流通米を生産する、稲作を専門としない生産組織は多い。主に農業省と砂糖省 (MINAZ) の配下の生産企業体であるが、この範疇に属する組織は余剰の自由流通米を国営市場または他の国営企業で購入・販売できる。砂糖省は、現状でサトウキビ栽培に利用されている高いポテンシャルを持っている農地を米等他作物へ転用する可能性を検討している。

## c. 自由流通米ユニット

自由流通米ユニットは 1996 年に自由流通米の振興プログラムが開始された時から、これを統合的に管理するために各県で徐々に整備され、2001 年に正式に設立された組織である。行政的には GAIPA の自由流通米セクションと密接な関係を持っており、財務的には稲作 CAI からの支援を受けている<sup>2</sup>。主な活動は、自由流通米に関係する機関の調整および各生産ユニットに対する支援であり、自由流通米の振興に関して県レベルで中心的な役割を持っている。また、自由流通米を生産者から買いつけ、国営市場に出荷することも行っている。その形成過程と組織構成は県によって若干異なるが、基本的には総括と技術、経済、事務等の専門家と各郡に一人以上の米担当 (普及員) および労務員・運転手その他のスタッフにより構成されている。また、多くの県では自由流通米ユニットをさらに強化するために、郡の普及員を増員することが計画されている。

<sup>2</sup> 自由流通米ユニットの資金源が郡予算に既に移行している県もある。

表 3.1.1 中央 5 県の自由流通米ユニットの概要

県	運営資金源	要員数*	増員予定
Cienfuegos	Matansas の米 CAI : Sur de Calimete、2004 年 7 月に Aguada de Pasajeros 郡に移行の予定	総括・専門家：8 人 郡米担当：8 人 その他スタッフ：12 人	22
Villa Clara	Sancti Spiritus の米 CAI : CAI Sur del Jibaro	総括・専門家：5 人 郡米担当：13 人 その他スタッフ：4	24
Sancti Spiritus	Sancti Spiritus の米 CAI : CAI Sur del Jibaro	総括・専門家：2 人 (総括は県農業局担当次長が兼務) 郡米担当：8 人 その他スタッフ：3 総括は県副局長	24
Ciego de Ávila	Empresa Agroindustrial Integral en Chambas	総括・専門家：3 人 郡米担当：11 人 その他スタッフ：1 人	15
Camagüey	Camagüey の米 CAI : CAI Ruta Invasora	総括・専門家：4 人 郡米担当：13 人 その他スタッフ：6 人	22

\*\*2004 年 6 月現在の要員数

- d. ACOPIO : 農業省に属する企業体のグループで自由流通米の生産者から米を買付けて市場に販売する役割を担っている。
- e. 通商産業省 (MINCIN) : 配給米と社会米の調達と分配を担当している。同省は輸入米の一部をポンド当り 3.5 ペリで販売している。
- f. 国家小規模農家連合 (ANAP) : 1961 年に土地を所有する小規模の農家を CPA または CCS に組織化することを促進するために設立された。2002 年から Parceleros (6 cordel) を対象とした新しいタイプの CCS の組織化が開始された。

## (2) 米生産ユニット

キューバ国における農業生産ユニットは、以下のように区分される。

表 3.1.2 キューバ国における農業生産ユニット

国営セクター	国営企業 新型国営企業(GENT) 軍農場 (FAR、青年軍農場 (EJT) と内務省 (MININT) を含む) その他の国営組織と労働者による生産
	非国営セクター
共同組合生産	UBPC-Usufructo
	CPA - Cooperativa
個人生産	CCS - Privada
	Parceleros, Préstamos (individual および relativos)
混合セクター	混合企業体

出典: TRANSFORMANDO EL CAMPO CUBANO. AVANCES DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE. 2001. ASOCIACIÓN CUBANA DE TÉCNICOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES. ISBN: 959-246-032-9. LA HABANA, CUBA

また、土地の所有形態の概要を以下に示す。

表 3.1.3 土地所有形態

生産ユニット	出身	土地	利益の配分
CPA	元個人土地所有者 およびその親類	自発的土地の提供（売却） による連合体の形成	参加の度合いによる直接的配 分
CCS	土地所有者、農業労働者、 組合の構成者、支持者等	個人所有および借地 （UBPC を介して借地する ものが多い、最大 13.4 ha）	クレジットの斡旋、個人経営
UBPC	元国営企業の職員	集団的借地、機械や家畜そ の他の共同購入	参加の度合いによる直接的配 分
借地、 地方セクター (Usufructo)	（職を持たない農業意欲 のあるもの） 国有地：コーヒー、カカオ、 タバコ栽培	国営企業からの借地	国営企業に主要作物を販売、 他の作物は自家消費また余剰 分は販売
借地、 都市セクター (Parceleros 6 cordel)	退職者 屋根、バルコニー、中庭等 あらゆる空き地	個人または借地 有機栽培の利用 土地は最大 0.25 ha.	自家消費、隣家への販売 野菜、花、季節的産物、家畜 等
新型国営大農場 (GENT)	UBPC のための条件がそ ろわない国営農場	国有地、国営企業よりも大 きな経営法人	働きと生産の結果に応じて利 益が配分される。
国営企業	国有地	全てが国有	国内消費向けと輸出向け、労 働者は給料による

出典: TRANSFORMANDO EL CAMPO CUBANO. AVANCES DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE. 2001. ASOCIACIÓN CUBANA DE TÉCNICOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES. ISBN: 959-246-032-9. LA HABANA, CUBA

#### a. 農業協同組合生産基礎組織（UBPC）

UBPC は 1993 年 9 月から開始された制度である。UBPC はそれまで国営企業として生産を行っていた団体の職員により組合を形成して国有地を無償で借り受けるが、その他の生産手段は UBPC の所有である。UBPC は国営の企業と対等に商業行為を行い価格についても交渉により決定し、自己の利益を追求する団体である。農業省は柑橘と果実、コーヒーとカカオ、タバコ、米等の作物について UBPC を設立した。UBPC の経営は独立採算であり利益は組合の構成員に配分される。

- 稲作専門の UBPC（UBPC Arroceros）：特殊米契約に基づいて特殊米のみを生産し、その全てを CAI に販売する。彼らは従前からの大規模で飛行機や大型機械を使用し、灌漑の利用、大量に化学肥料や農薬を投入する生産技術を継承している。
- 稲作を専門としない UBPC（UBPC Non-Aroceros）：主要な生産物は米以外の作物であり、自由流通米に関しては小規模低投入型の技術体系で生産している。殆どは、稲作のための農業投入を得るために CAI と非特殊米契約を結んでいるが、自家消費の米の補充が主な生産目的である。最近では余剰分を国営市場（彼らは国営市場に主要生産品の販売のための場所を持っているものが多い）で販売し始めた。GAIPA によれば 2003 年の非稲作 UBPC の自由流通米の生産は約 27,000 トン（総生産量のおよそ 10%）で、そのうち約 6,000 トン（非稲作 UBPC の全生産量の 22%）を政府機関に販売している。

#### b. 農牧業生産共同組合（CPA）

CPA は共同で農業生産を行おうとする小規模農家が自発的に土地およびその他の生産手段を出し合い、構成された協同組合である。CPA は経済および社会面での組織であり、国により自治権が認められている。独立した法人として認められており、組合員間の民主性と共同作業に合わせて社会の要請に応じて活動を発展させている。CPA の設立は 1977 年で二つのタイプが

ある（稲作専門の CPA と稲作を専門としない CPA）。稲作を専門としない CPA には国営および自由市場に売り場を持ち、米やその他の作物を自由に販売しているものもある。GAIPA によれば、2003 年の CPA 全体の自由流通米の生産は約 26,000 トン（自由流通米全体の約 10%）であり、この内およそ 7,000 トン（CPA 生産全体の約 25%）を政府系組織に売却している。

CPA の設立に際しては個々の農家が自らの農地を CPA に拠出し、政府の土地と換地する形式をもって一団の土地が形成された。設立当初から全ての組合員が土地を拠出したわけではなく、土地を拠出した人々と土地を拠出しないで入会した組合員とのことおりが存在していた。現在でも土地を拠出しない人々を組合員として受け入れている（実際にはこのケースは以前より多くなっている）。

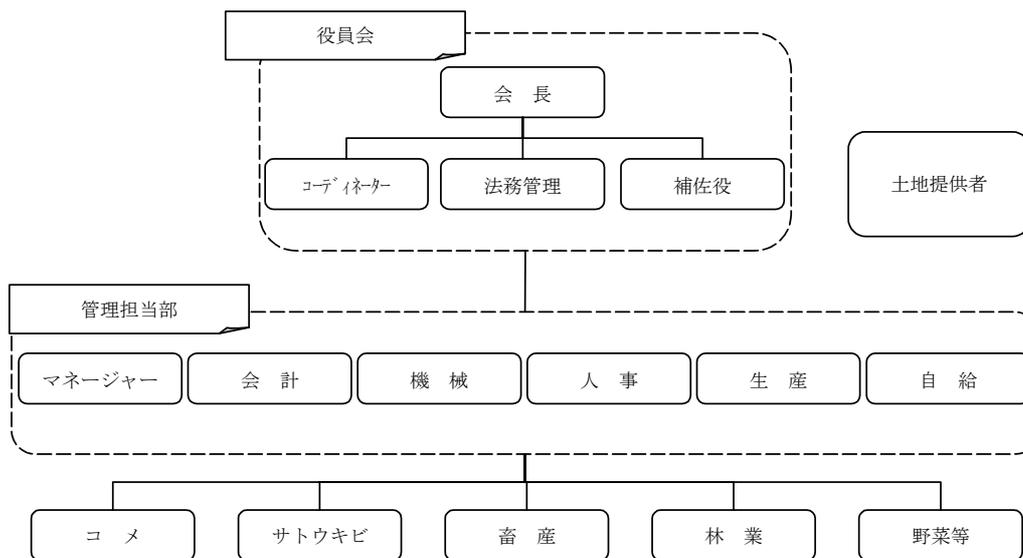


図 3.1.3 CPA 組織図

生産レベル（CPA 組織図上の最下段）において組合員は作物単位で組合内の所属を定めている。つまり稲作を担当している組合員は、米生産に特化した活動を毎年継続している。CPA の規模により作物ごとの作業のカテゴリー分類は異なるが、大部分の CPA で米生産専従の人間を決めている。

CPA 組合員には一定額の給料が隔週ごとに支払われるとともに、年末に CPA の年間利益状況および各組合員の貢献度に応じてボーナスが支給される。これらは組合員にとってのインセンティブとして位置づけられている。

### c. 信用サービス協同組合（CCS）

CCS は農地を所有する個人的な小規模（10 ha 以下のものが多い）な農業生産者により構成される農業協同組合である。前述の CPA との違いは、CCS の組合員の農業経営は各個人の圃場でそれぞれに個人的に行われる点である。殆どの CCS の構成員は CCS を通じて農産物の販売を行うとともに CAI と非特殊米契約を結んでいる。CCS の組合員の中には自由流通米の生産を中心に行い、営農のための農業機械を所有している者もいる。CCS の中には国営・自由市場に売り場を持ち自由流通米およびその他の作物を自由に販売しているところもある。GAIPA によれば、2003 年の CCS 全体の自由流通米の生産量は約 88,000 トン（全自由流通米生産量の約

30%) で、そのうち約 39,000 トン (CCS の自由流通米生産量の 44%) を政府系組織に売却している。

個人農家の集団である CCS は 1960 年代初期に農地改革とともにその原型となる母体が作られている。現在 CCS は厳密には CCS と CCSF (Fortalecido: 強化の意) の 2 種類が存在する。CCSF は 1997 年に新設された組織であり、以前から存在していた多くの CCS がその際に CCSF へと移行している。

CCSF と CCS の大きな差異は、CCSF には①役員会が構成されており、販売、会計等の分野で給料をもらって働いている人々がいること、②組合の共有機材を有していることがあげられる。一方、CCS は組合長やマネージャーこそいるものの、それら以外の役職を持った人々が存在せず、また共有の機材も持ち合わせていない。以上の点から一般的には CCSF が CCS よりも組合員数、生産高等の点で大規模な組織体となっている<sup>3</sup>。

CCS (以降、特に記述が無い限りは CCSF を指すものとする) は上記のとおり役員会を有しており組合長、マネージャー、会計、販売、生産担当等から構成されている。役職名、役職数は組合によって差異があるが、組合長とマネージャー、会計、販売担当を抱えていることは共通している。また組合長およびマネージャーは組合員と同様に生産者であり、役職からの給与は無い。一方、会計や販売担当者等は生産者ではないため業務から給与を得ている。

組合員になるインセンティブとしては、①CCS を通して銀行からの借入れが可能となりやすいこと、②CCS を通した売買契約が締結できること、③燃料、肥料等が入手できること、④農業機械を利用できること、⑤フェアでの販売が出来ることが挙げられる。組合に属する事への安心感に加え、このような具体的なプラス要因が組合加入へのインセンティブになっている。

なお組合員は CCS に対して自己の売買額に応じた会費を支払うこととなっているが、概ね 100 ペリ/年前後となっている。また売り上げの 2% は CCS に拠出されることとなっており、これらの拠出金は「CCS 社会ファンド」として CCS メンバーが病気になった時の保険的な役割や公的活動経費の原資としての役割を果たしている。

CCS は自己の農地を有していることが組合員になる最大要件であるが、唯一 Santo Domingo 郡だけは自己の農地を持たない Parceleros も CCS の組合員になっている。

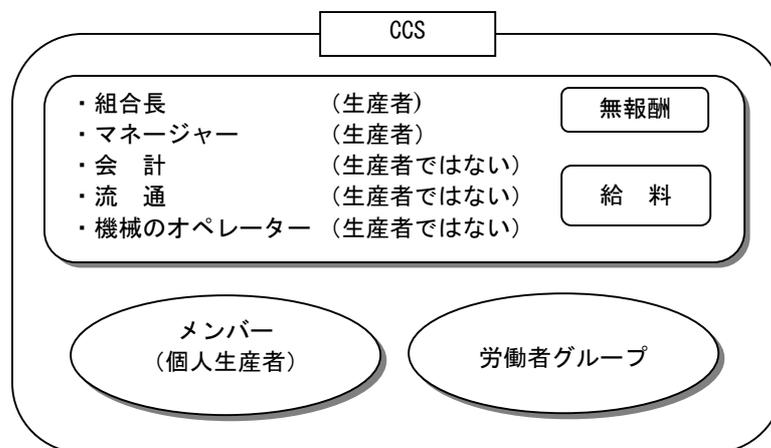


図 3.1.4 CCS の組織図

<sup>3</sup> 本調査対象の優先郡において CCS が未だ存在する郡は Santo Domingo (CCS:9, CCSF:8)、Yaguajay (CCS:21, CCSF:8) のみ。他は全て CCSF である(Aguada de Pasajeros:9、Vertientes:13、Cahmbas:9)。

#### d. 新型国営農場 (GENT)

GENT は新型の大規模国営農場 (企業) で UBPC の形成 (何らかの理由で条件が充足できない) ができなかった場合に、国営農場として存続させたものである。従前の国営農場よりも規模の大きい法人となっている。GAIPA によれば、2003 年の GENT 全体の自由流通米の生産は約 5,000 トン (自由流通米全体の約 2%) であり、その内 1,400 トン (GENT の自由流通米全体の 28%) を政府系組織に販売している。

#### e. 国営企業

農業セクター以外の国営企業が、自己の所有する未利用地を使用して主に自家消費と職員に安価で米を供給するために自由流通米を生産している。通常これらの生産形態は、低投入で持続可能なものである。農業投入資材を得るために非特殊米契約を CAI と結んである程度 CAI に米を納めるが、余剰の米を自ら市場で販売することはまだ行われていない。GAIPA によれば 2003 年の国営企業の自由流通米生産は約 30,000 トン (自由流通米全体の 10%) で、この内約 8,600 トン (国営企業の自由流通米生産量の約 29%) を政府系組織に販売している。

#### f. 借地農家

##### i) Usufructo

Usufructo は農産物の増産を図るために個人に対して土地を貸与する制度である。省令 No.223-95 によれば Usufructo の土地は無料であるが、貸与契約に応じてある程度の主要農産物を土地供給者に販売しなければならない。それ以外は自家消費用であり、余剰分は市場で自由に販売してよい。Usufructo の一部は主要農産物の他に自由流通米を生産している。自由流通米の生産に関して Usufructo は、その土地を貸与している組織と非特殊米契約を結び、ある一定の量をその組織に販売し、残りは自家消費用に使われている。これらの自由流通米の生産量は、統計上その関連組織の生産量として計上されており、実態はあまり把握されていない。

##### ii) Parceleros (6 cordel)

Parceleros (6 cordel) は最大 0.25 ha の土地を各個人に無償で貸し出し、家庭内の自家消費を目的とした農業生産を行う制度である (省令 No.356-93)。余剰の生産物は自由に販売することが許されている。無償で借りた土地の一部を利用して自由流通米を生産する場合があります、CAI がある県では必要な農業投入資材を得るために非特殊米契約を CAI と結び、契約に応じた量の米を CAI に販売 (0.7 ペツポント : 生籾米) し、残りの自由流通米は基本的に自家消費用となるが、余剰米については CAI に販売 (1.0~1.6 ペツポント : 生籾米) するが多い。GAIPA によれば 2003 年の Parceleros の自由流通米の生産は約 68,000 トン (全自由流通米生産量の約 25%) でその内約 17,000 トン (Parceleros の自由流通米生産量の約 25%) を政府系組織に販売している。

また、2002 年から ANAP による借地農家の組織化が開始され、一部で既に CCS が形成されたが、活動はまだ活発化していない。

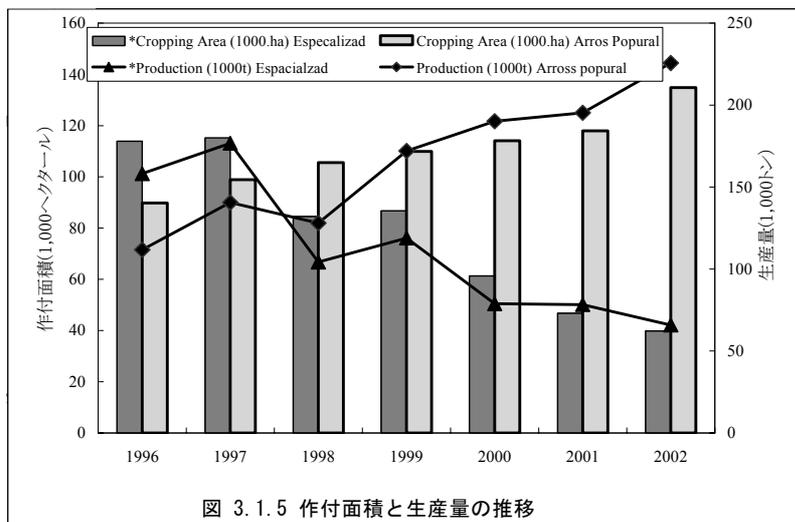
#### g. Préstamos

Préstamos は自由流通米の増産を目的に、意欲のある退職者、自営業者、失業者等を対象として主に稲作 CAI または農牧関連企業の土地を一人当たり最大 13.4 ha まで無償で貸し出す制度で 2001 年に法的に整備され 2002 年から開始された。(将来的に他の作物にもこの制度が適用される可能性がある。) Préstamos は自由流通米のみを生産し、その土地代は無料であり、稲作

CAI と非特殊米契約を結び、それに応じて一定量の自由流通米を土地供給者に販売しなければならないが、基本的にそれ以外については自由に販売してよい。稲作専門の UBPC と同じ稲作技術形態（大型機械使用、灌漑利用）で自由流通米を生産しているが、非特殊米の契約を CAI と結んでいても、投入資材や使用機械の恒常的な不足という問題を抱えている。土地の借り受け契約は毎年更新され、毎年同じ土地が借りられるとは限らないため、灌漑整備等の土地に対する投資は殆ど行われない。GAIPA によれば、2003 年の Préstamos の自由流通米生産は約 27,000 トン（自由流通米全体の約 10%）でその内 17,000 トン（Préstamos の自由流通米生産量の約 60%）を政府系組織に販売している。

### 3.1.3 自由流通米生産の現状

#### (1) 作付面積と生産量の推移



1996 年から 2002 年の特殊米と自由流通米の作付面積および生産量を図 3.1.5 に示す。

農業投入材の不足により特殊米の生産量は 1998 年から 2002 年の間に約 104,000 トンから 66,000 トンに減少した。一方、自由流通米の方は政府の支援と生産者の努力により 1996 年の約 112,000 トンから 2002 年の 226,000 トンに倍増している。単位収量も特殊米は

1.23 トン/ha（精米ベース：1998 年）から 1.65 トン/ha（2002 年）、自由流通米で 1.25 トン/ha（1996 年）から 1.67 トン/ha（2002 年）に増加している。

#### (2) 自由流通米生産の現況

2002 年の県別の自由流通米の生産量と作付面積を図 3.1.6 および図 3.1.7 に示す。

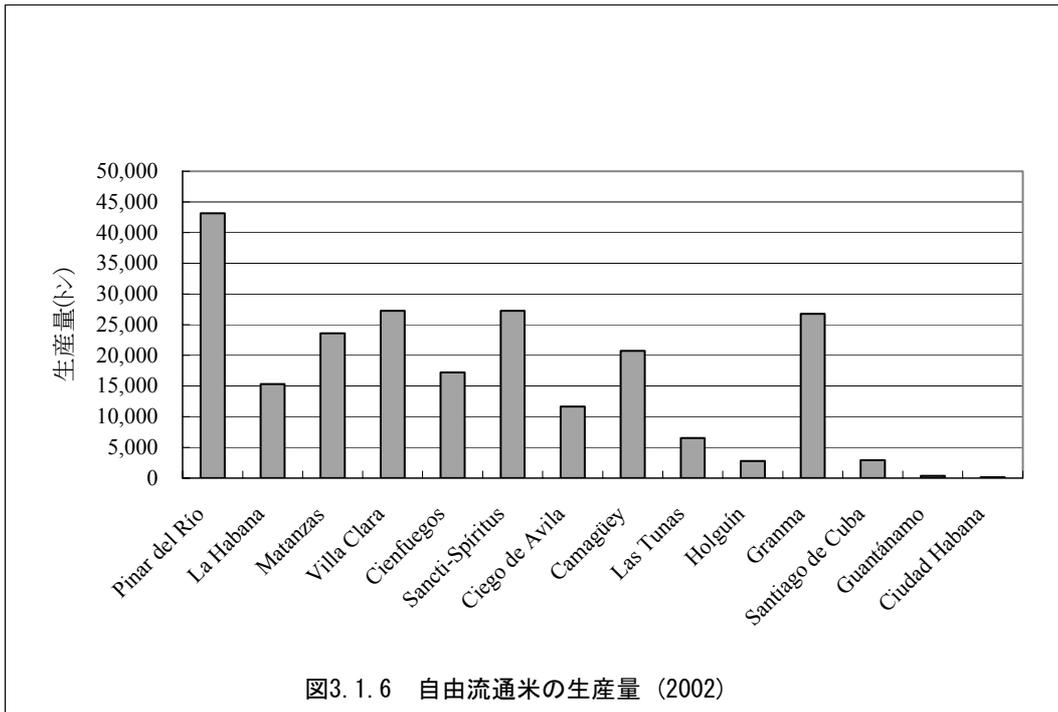


図3.1.6 自由流通米の生産量 (2002)

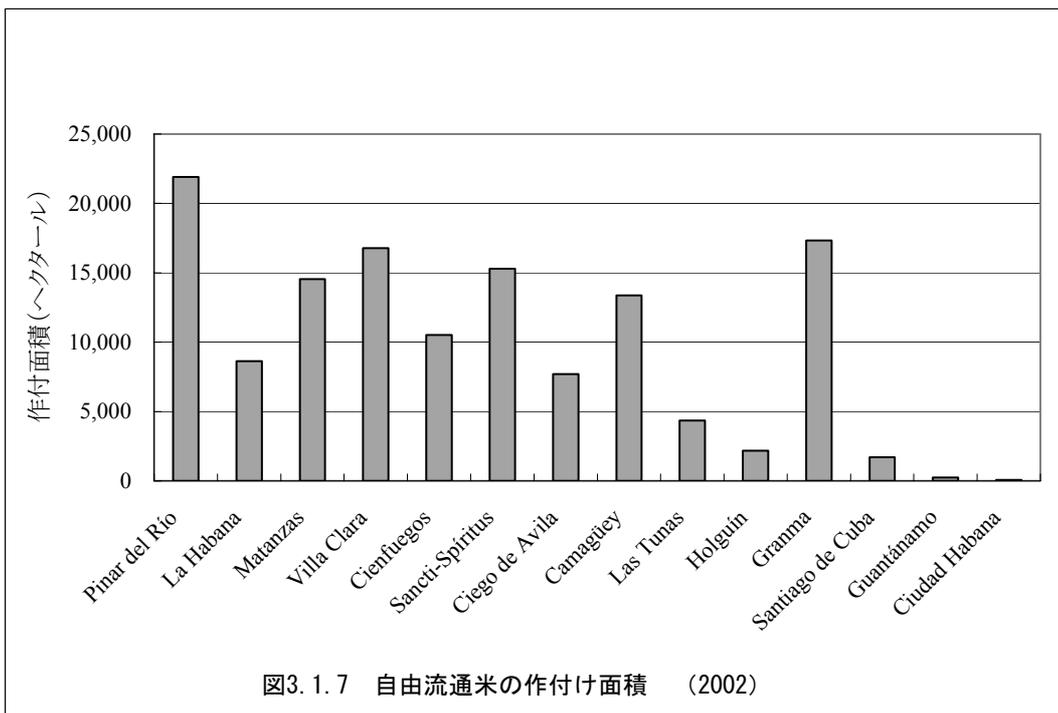


図3.1.7 自由流通米の作付け面積 (2002)

Pinar del Río 県が作付面積も生産量もキューバ国で一番大きく約 20%が同県で生産されている。調査対象地域の中央 5 県では、自由流通米の生産量は約 104,000 トンでキューバ国全体のおよそ半分 (47%) である。

自由流通米の生産ユニット別の生産量を図 3.1.8 に示す。中央 5 県では、Sancti Spiritus 県の CCS の生産量が多い。また、Villa Clara 県と Sancti Spiritus 県の稲作を専門としない UBPC の生産量が他の県に比較して大きくなっているが、これは両県ではサトウキビ専門の UBPC が多く、これ

らの自由流通米の生産が大きいためと考えられる。Camagüey 県の Préstamos の生産量も他の県に比較すると大きい、これは同県の稲作専門 UBPC から土地を借りて自由流通米を生産する Préstamos が多いためと推察される。

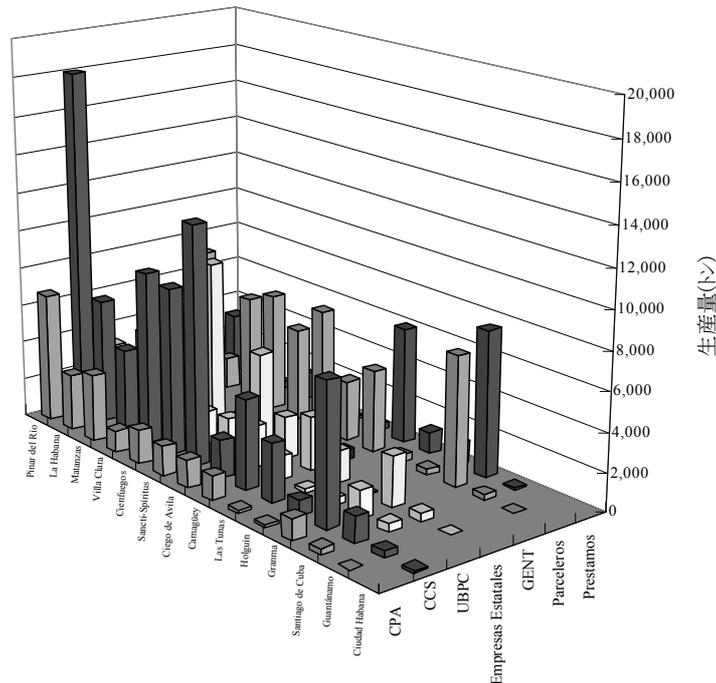


図3.1.8 自由流通米の生産ユニット別生産量 (2002)

### 3.2 キューバ国における稲作技術

#### 3.2.1 稲作技術

##### (1) 稲作の栽培区分

キューバ国における稲作は、陸稲田、天水田、灌漑田で行われている。

陸稲田は、排水が良好で、地表に水が溜まらず、陸稲が栽培される通常の畑である。

天水田は、灌漑設備が完備していない、天水に依存した水田である。相対的に高いところに立地し、個々の圃場は簡単な畦で囲まれている。天水田稲栽培には、常に干ばつと洪水との問題が付きまとう。比較的稲栽培に適した天水田には水稲用品種を栽培できるが、他の地域では不可能である。

灌漑水田は、圃場が畦で囲まれた、灌漑・排水が可能で、常時田面水の深さを適当な深さに保つことができる圃場で、水稲が栽培されている。なお、キューバ国では灌漑水田でありながら、揚水コストを削減するために、雨期に降水量が多いときに降水を利用して灌漑を控える灌漑方法を Secano favorecido と称している。Secano favorecido 田で用いられている栽培技術は灌漑水田と同じである。

##### (2) 稲の栽培時期

キューバ国では表 3.2.1 に示すように稲の栽培時期は雨期 (5~9 月) と乾期 (11~4 月) に二分され、灌漑水を確保できる場合には二期作が可能である。

生育期間は、キューバ国の稲の品種は感温性のため、気温の高い雨期作の方が気温の低い乾期作よりも短くなる。

表 3.2.1 稲の栽培時期

生育時期	中生品種		早生品種	
	乾期作	雨期作	乾期作	雨期作
生育日数	145-150	125-130	125-130	105-110

出典：稲作研究所

雨期作が乾期作に比べて、生育期間中の日射量が少なく、生育期間も短くなり、病害虫による被害が多いため、収量は少ない。

### (3) 栽培方法

#### 播種方法

天水および補助灌漑利用の稲作の場合には、伝統的に乾燥種子を条播・直播または杭により小穴を空けて点播を行っている。除草を鋤で行うために条間は 20～30 cm を確保している。また灌漑利用では耕耘整地形式により二とりに区分される。乾燥圃場では乾燥種子の条播または散播、代かき圃場では乾燥または催芽種子の散播を行っている。

1996年に自由流通米の生産プログラムの開始および自家消費分を上回る生産分の自由販売が認められると、農家の米生産意欲（生産安定・多収）が高まった。その結果、農家の稲栽培は伝統的稲作から湛水・代かきを伴う乾燥または催芽種子の直播栽培および移植栽培の近代的稲作へと移行した。そして、現在、農家は代かき・直播栽培から代かき・移植栽培へと栽培方法を変えつつある。

#### 栽培面積

現在キューバ国で行われている自由流通米の栽培は、主に移植栽培と直播栽培であり、天水栽培から灌漑水利用へと移行している。また、限られた地域で主に移植栽培の収穫後にひこ生え栽培が行われている。なお、ひこ生え栽培の面積は調査対象県では 5%以下と推定される。

稲栽培面積に占める移植栽培と直播栽培の割合を表 3.2.2 に示す。全国平均では移植栽培が 48%、直播栽培が 52%である。

国内を三区分した地域では移植栽培が西部地域で 74%と多く、東部地域で 25%と少ない。調査対象地域の中央地域では移植栽培が 60%と直播栽培よりも多い。中央地域内で移植栽培が多く行われているのは Villa Clara 県 (94%)、一方、直播栽培が多く行われているのは Camagüey 県 (90%)、Ciego de Ávila 県 (84%)、Sancti Spiritus 県 (66%) である。Cienfuegos 県では直播栽培と移植栽培がほぼ同じ割合で行われている。

なお、自由流通米の全生産量の 17%を生産している Pinar del Río 県ではその 91%を移植栽培で生産している。

表 3.2.2 自由流通米における直播および移植面積の比較 (2003 年)

県名	自由流通米作付面積 (ha)	全国に占める割合 (%)	直播面積 (ha)	直播比率 (%)	移植面積 (ha)	移植比率 (%)
Pinar del Río	23,207	14	2,943	13	20,264	87
Habana	9,619	6	1,755	19	7,864	81
Matanzas	16,527	10	8,455	49	8,072	51
Cienfuegos	12,226	8	657	53	11,569	47
Villa Clara	20,922	13	11,260	6	9,662	94
Sancti Spiritus	19,446	12	13,064	66	6,382	34
Ciego de Ávila	10,976	7	8,992	84	1,804	16
Camagüey	16,403	10	14,874	90	1,529	10
Las Tunas	5,854	4	4,672	81	1,182	19
Holguín	1,192	0.6	750	51	442	49
Granma	22,146	14	17,398	76	4,748	24
Santiago de Cuba	2,257	1	1,460	68	797	32
Guantánamo	628	0.4	302	41	326	59
Nacional	161,222	100	86,582	52	74,641	48
中央 5 県合計	79,793	49	48,847	60	39,018	40

出典：Arroz popular 2003, Resumen de anual de la producción (GAIPA, enero 7 del 2004)

## 収 量

自由流通米の全国平均収量 (22%水分、籾) は、移植栽培が 4,100 kg/ha と直播栽培の 3,000 kg/ha よりも大きい。

## 生産量

全国の自由流通米の生産量 (53 万トン) の約 55%が移植栽培で生産されている。

## 栽培方法

キューバ国では最新の稲作技術を栽培方法の主な作業手順で区分している。自由流通米生産農家では、主に 3)、4)、5)の方法で栽培している。

表 3.2.3 最新栽培方法と播種時期、播種方法および栽培農家の規模

栽培方法	主な播種時期	播種方法	栽培農家の規模
1) 耕起・農薬による除草・播種	乾期	散播	国営農場、大規模農家
2) 耕起・播種	乾期	条播、散播	国営農場、大規模農家、小規模農家
3) 耕起・代かき・播種	雨期および乾期	散播	国営農場、大規模農家
		移植	小規模農家
4) 代かき・播種	雨期	散播	国営農場、大規模農家、小規模農家
		移植	小規模農家
5) 代かき・播種 (二期作目)	雨期	散播	国営農場、大規模農家、小規模農家
		移植	小規模農家

## 各栽培方法の概要

### 1) 乾田耕起-湛水と落水-農薬による除草-湛水播種

- ・ 乾期に圃場が乾燥している状態で耕起・砕土を行ってから等高線に沿って畔を作る。
- ・ 灌漑水を入れた後落水をして雑草、赤米や落ち生えの発芽を促す。
- ・ 除草剤 (非選択性) を散布して雑草、赤米や落ち生えを枯死させる。
- ・ 湛水して代かきを行わずに催芽種子あるいは乾燥種子を散播する (代かきによる新たに雑草や赤米の発芽の促進を防ぐため)。
- ・ 播種 24 時間後に落水して稲が草丈 15~20 cm に育つまで間断灌漑を行う。

- ・ この間に雑草が育ってくるので除草剤（Propanil）の散布を行う。
  - ・ 稲の発芽後 15～20 日頃に灌水し、収穫前 15 日頃に落水を始めるまで常時湛水状態を保つ。
- 2) 乾田耕起-乾田播種
- ・ 乾期に圃場が乾燥している状態で耕起・砕土を行う。
  - ・ 耕起後に地均しを行ってから  
大規模農家では乾燥種子を機械で散播、点播、条播する。  
小規模農家では乾燥種子を手で散播するか、畜力で溝を切ってから機械で点播・条播する。  
播種法は以下のとおりである。
    - a) 乾燥種子を播種後、等高線に沿って畔を作り湛水する。  
播種 24 時間後に種子の発芽を促すために落水し、その後の農作業・水管理は 1) と同様に行う。
    - b) 等高線に畔を作り湛水して乾燥種子を散播または条播する。  
播種 24 時間後に落水し、その後の農作業・水管理は 1) と同様に行う。
    - c) 湛水後、種子の発芽を促すため約一日間放置後に落水する。  
発芽後の農作業は 1) と同様に行う。
- 3) 乾田耕起-代かき-湛水播種
- 雨期が始まる前の圃場が乾燥している状態で耕起を行う。耕起後畦立てを行う。
- a) 直播栽培  
湛水して代かきを行った後、乾燥種子あるいは催芽種子を散播する。  
播種 24 時間後に落水し、以降 1) と同様の農作業・水管理を行う。
  - b) 移植栽培  
湛水して代かきを行った後、苗齢 25～29 日の苗を株間 15～20 cm で移植する。
- 4) 直接代かき-湛水播種
- 直接代かき後、播種または移植を行う。
- 5) 直接代かき・播種（二期作目の二作目）
- 一作目の収穫後に耕起・砕土をせず直接代かきを行った後、播種・移植を行う。

#### 圃場の均平度と収量の関係

キューバ国の水田圃場は概して均平が悪い。稲作 CAI の一枚の圃場面積は 13.42 ha (1 Caballería) と大きいため、その圃場を等高線に添って作った畔で区切ることによって圃場の均平度の悪さを補っている。畦で区切った区画において、代かきを大型トラクター（60 馬力以上）に付けたカゴ車輪で行うため、前進・後退の繰り返しおよび方向転換の時に窪地が出来やすく、均平度を悪化させている。このような圃場では、圃場内を均一に水位を保つことが出来ず、水たまりで発芽しても茎葉が水面に出るまでに枯れてしまうため欠株が生じている。

散播後に苗立ちを良くするため行う間断灌漑の期間中、圃場内の周辺より高くて水が掛からない場所に育つ稲は生育不良となり、その場所に雑草が生えてくる。しかし、自由流通米生産農家はこの雑草を防除する除草剤の入手が困難である。自由流通米生産農家では、このような問題点を克服するため、播種前に耕起および代かき作業で雑草を鋤込むことが可能で、播種・移植直後から雑草を抑えるために湛水しても欠株を生じさせない耕種法である前述の栽培方法の 3) 耕起・代か

き・移植栽培法を用いる農家が増えている。そのため、現在の自由流通米の収量は移植栽培の方が直播栽培よりも大きい。

キューバ国における自由流通米の生産における現時点での直播栽培と移植栽培の長所と短所の比較を表 3.2.4 に示す。

表 3.2.4 直播栽培と移植栽培の長所と短所の比較

項目	直播栽培	移植栽培
圃場の均平度を高める作業	より精度が必要 (D)	精度を必要としない (A)
田面の馴らし	より精度が必要 (D)	精度を必要としない (A)
播種量	多い (100 - 135 kg/ha) (D)	少ない (30 kg/ha) (A)
除草剤の使用	必要 (D)	不要 (A)
灌漑水		
苗代作り	不要 (A)	多くを必要とする (D)
発芽を促進させるための水管理	必要 (D)	多くを必要としない (A)
発芽後の苗の生長を促進するための水管理	必要 (D)	不要 (A)
圃場を湛水状態に維持する	必要 (D)	多くを必要としない (A)
人力による除草作業	必要 (D)	多くを必要としない (A)
害虫防除	移植栽培と同じ	直播栽培と同じ
病害防除		
いもち病等のカビを病原体とする病気	発生しやすい (D)	発生しにくい (A)
追肥	必要 (D)、発芽直後の初期生育促進のため	多くを必要としない (A)
刈り取り作業	移植栽培と同じ	直播栽培と同じ
収量	3,000 kg/ha (D)	4,100 kg/ha (A)
労働力	少ない	多い
播種・移植	播種 (0.8 人/ha) (A)	移植 (24 人/ha) (D)
燃料コスト	移植栽培と同じ	直播栽培と同じ
機械賃料	移植栽培と同じ	直播栽培と同じ
生産コスト合計	少ない (A)	多い (D)
利益	少ない (A)	多い (D)

A: 長所、D: 短所

#### (4) 特殊米の土地分類

GIPA では、特殊米生産の適地評価を以下のような基準で行っている。

カテゴリー 1: 高い生産性と経済効率を持つ投資の必要のない農地。この農地で栽培された品種はその生産潜在能力の 70~100%の収量を発現する。

カテゴリー 2: 高い生産性を持つが、灌漑排水施設や農道、圃場の均平等に投資が必要な農地。この農地は何らかの制限要因を有しているため、栽培された品種はその生産潜在能力の 50~70%の収量を発現する。

カテゴリー 3: 制約要因が多く、米を経済的に生産するためには大きな投資と長い時間が必要な農地。この農地は多くの制限要因を有しているため、栽培された品種はその生産潜在能力の 30~50%の収量を発現する。

#### (5) 自由流通米に適した品種および種籾生産・供給

表 3.2.5 に稲作研究所が育成した品種で自由流通米栽培に適した品種とその特性を示す。この他に Los Palacios 稲作試験場 (Pinar del Río 県) で開発されキューバ国の西部地方で広く使われている品種もある (INCA-LP2、INCA-LP5 INCA-LP7)。また、表 3.2.6 に自由流通米が栽培される圃場の特性に適した品種を示す。

表 3.2.5 自由流通米栽培に適している品種とその特性

品種 (5)	品種登 録年	収量 (t/ha)(1)		生育日数		白米割合 (2) (%)	分けつ率 (3)	抵抗性(4)			栽培条件 灌漑の有無	最適播種月
		乾期	雨期	乾期	雨期			セジロウカ (近縁種)	白葉枯病	いもち病		
IACuba 18	1992	8.6	5.3	124	108	59.0	高	R	R	MR	灌漑	12月-2月10日
IACuba 19	1992	8.2	5.7	137	119	55.6	中	MR	MS	MR	灌漑	12月-2月10日
IACuba 20	1993	7.1	5.2	123	106	59.8	中	R	MR	MR	灌漑	12月-2月10日
IACuba 23	1993	7.4	5.2	152	134	54.0	中	MR	S	S	灌漑、畑状態	11月15日-12月/6月15日-7月31日
IACuba 25	1993	4.8	4.0	125	110	51.0	高	R	MR	R	灌漑	12月-2月10日
IACuba 27	1999	7.6	5.1	130	108	58.3	高	R	S	R	灌漑	12月-2月10日
IACuba 28	1999	8.5	6.3	136	112	54.7	高	I	S	MR	灌漑	12月-2月10日/7月
IACuba 29	1999	6.0	4.0	143	125	52.0	高	R	S	MS	一時的に湛水する圃場	12月-4月10日/6月-7月
IACuba 30	1999	6.5	4.3	143	120	60.0	高	R	S	MS	一時的に湛水する圃場	12月-4月10日/6月-7月
IACuba 31	2003	8.7	4.3	127	112	57.0	高	R	S	MR	灌漑	12月-2月10日/6月
Amistad 82	1986	7.2	5.6	126	111	58.0	高	R	S	I	灌漑、畑状態	12月-1月/6月-7月15日
J 104	1981	8.5	5.9	150	133	54.4	高	MR	S	S	灌漑	12月-2月10日/6月-7月15日
Perla de Cuba	1991	7.3	5.7	125	110	50.0	中	R	MR	I	灌漑-一時的に湛水する圃場	12月-1月
出典	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(6)			(4), (5), (6)		(5)	(5)

注: (1) 水分 13.5%、(2) 籾を 100 とした場合の白米 (砕米を除く) の割合。(3) R: 抵抗性, I: 中位抵抗性, S: 感受性, MR: やや弱い抵抗性, MS: やや弱い感受性  
出典: (4) Catalogo de Variedades Cubanas de Arroz, IIA (2002), (4) Manual del Arrocer, IIA (2002), (5) Caracteres generales de las principales variedades empleadas en la siembra popular de arroz, IIArroz (2002)

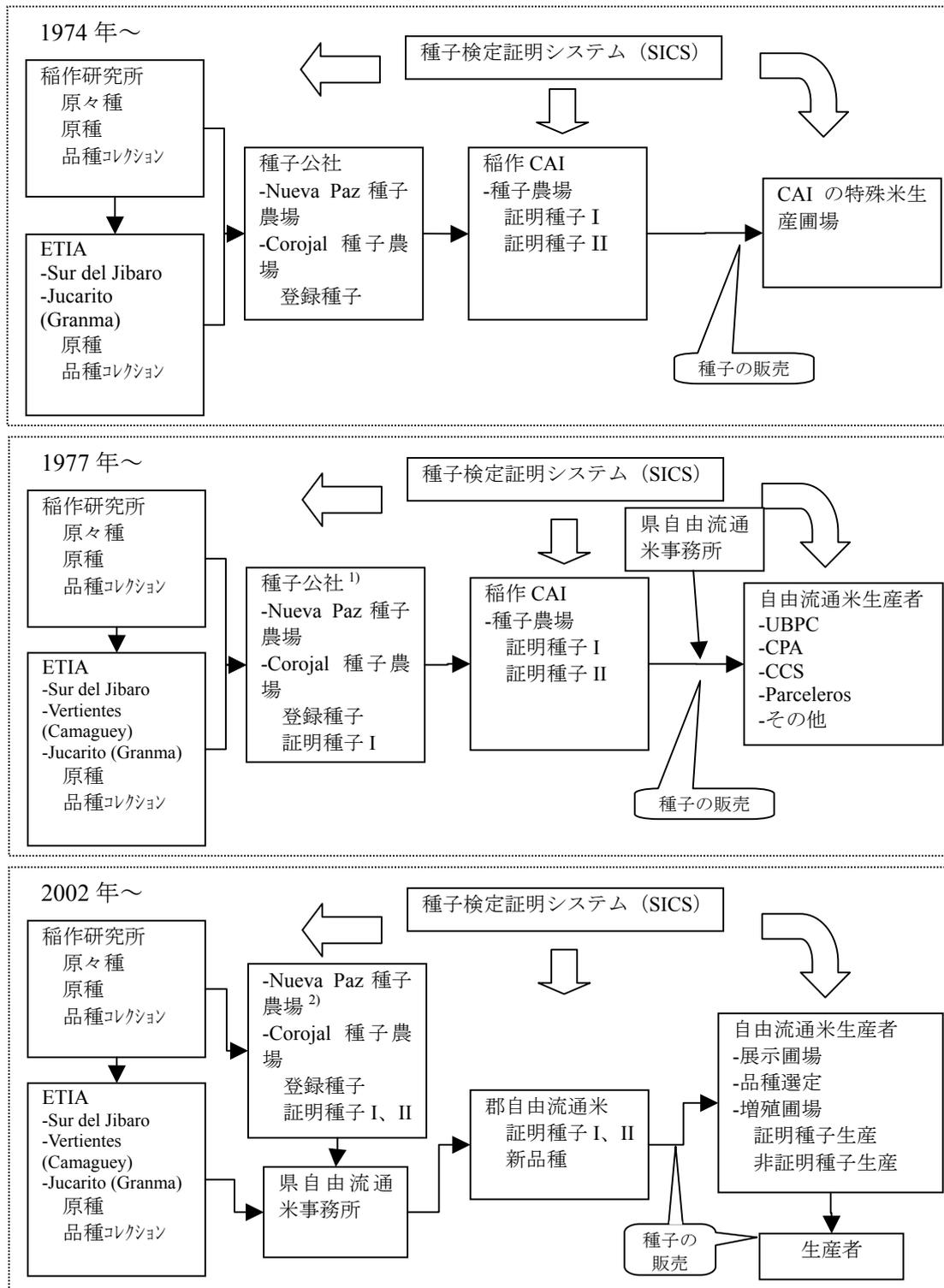
表3.2.6 土壌肥沃度および灌漑水供給の有無に対応した品種

圃場	栽培環境	品種名	播種時期
1. 問題土壌地域	塩類土壌、アルカリ土壌、酸性土壌、鉄過剰障害地域	IACuba 25,	12月15日-2月
		Amistad 82,	12月15日-2月
		J 104	年中
2. 低肥沃度地域	土壌の有機物、リン、カリ等の含有率が低い地域、 灌漑水が十分でない地域、 肥料の投入量が十分でない地域	IACuba 23	年中
		IACuba 24	年中
		IACuba 29	年中
		IACuba 30	年中
		LC 88-66	3月-8月
3. 灌漑下の肥沃な土壌	灌漑水および施肥量が十分な地域	IACuba 22	11月
		VN 2084	
		IACuba 28	12月-2月
		J 104	
		Perla de Cuba	
		IACuba 18	2月
		IACuba 20	
		IACuba 27	
		Amistad 82	
		Reforma	3月-6月
LC 88-66			
IACuba 28	7月-8月		
J 104			
4. 天水田	施肥量が十分でなく、灌漑水の供給がない地域	LC 88-66	5月-8月
		IR 1529-ECIA	

出典: Caracteres generales de las principales variedades empleadas en la siembra popular de arroz, IIArroz (2002)

## (6) 種子生産システム

特殊米および自由流通米の種子生産と配布の流れを図 3.2.1 に示す。1974 年以降現在まで、稲作研究所は国営の種子農場において大規模な米の種子生産にふさわしい品種を開発、供給してきた。それらの品種の原種は稲作研究所から二つの種子生産農場に供給され、そこで登録種子および証明種子 I が生産され、この証明種子 I が全国の米の CAI の証明種子の生産農場に供給され、そこで生産された証明種子 II が CAI の米生産用に使用される種子となる。種子の証明は農業省に所属する組織である種子検定証明システム (SICS) の専門家が担当している。登録種子および証明種子 I はハバナ県の種子専門農場で生産され、2002 年までは国営企業に管理されていたが、それ以降稲作研究所の管理下となっている。



出典：稲作研究所  
 注 1)：GAIPA 傘下の種子公社      2)：2000年に稲作研究所傘下に編入

図 3.2.1 稲作における種子供給システム

UBPC、CCS、Parceleros、Préstamos とその他の稲作を専門としない生産組織との栽培、生産、売買契約の中で、2002年以降、自由流通米生産農家への種子配布のシステムが大きく変わってきている。

2003年からは郡レベルの自由流通米の普及担当者が管内の農家と契約して栽培し、その土地に適する品種の選定と選定した品種の増殖およびそれら種子に対する種子検定を行うシステムを開始している。

### (7) 有機肥料、生物肥料および緑肥の生産

農業省は食料生産を担っており、土壌に必要な養分を与えて生態的なバランスを保つために化学肥料に替えて有機肥料、緑肥、適切な輪作等に基づいた持続可能な農業の開発と確立を目指している。有機肥料を利用して最大の効果を達成するために、有機肥料のあらゆる利用が生産者、政府担当者および研究者の義務となっている。

主な有機肥料の利用を表 3.2.7 に示す。緑肥としてセスバニアが試され単収の増加が見られるようになり始めた。その主な特性を表 3.2.8 に示す。表 3.2.9 は稲作の増産において満足できる結果が得られた幾つかの生物肥料を示している。

現在各郡にある有機肥料センターは生産者の有機肥料の需要を満たしておらず、自由流通米のためにも、有機肥料、緑肥、生物肥料に関して最大の生産となるような支援が必要である。

表 3.2.7 有機肥料

種類	特徴	製造・販売元
稲ワラ	稲ワラの圃場での焼却が禁止され、すき込みが奨励されている。大型コンバインによる収穫では脱穀と同時に稲ワラは切断されて圃場に撒かれる。小型投げ込み式脱穀機では脱穀機の移動とともに圃場の各所に稲ワラを積み上げ、その後圃場にばらまく。稲ワラは通常切断することなく圃場にばらまき、代かきまたは耕耘整地の際に鋤き込んでいる。	各農家
ミミズ堆肥	ミミズのエサとなる材料は、牛糞、敷ワラ、サトウキビの搾りかす等で、人間の食物残差は用いていない。各県の土壌研究所支所では、ミミズ堆肥を生産し、販売している。この販売されているミミズ堆肥の主な用途は、野菜栽培や観葉植物栽培用であるが、一部稲栽培にも利用されている。	各農家 各県の土壌部
コウモリの糞	リンを多く含み、米以外の作物栽培で利用されているが、稲作に有効である。	各県の土壌部
鶏糞	鶏の糞。	各農家
厩堆肥	作物残差と厩肥を混ぜて熟成させて使用されている。	各農家

出典： Transformando el campo Cubano, Avances de la agricultura sostenible, ACTAF (2001)  
Plegable de Instituto suelo, Dirección Provincial Camagüey (2003)

表 3.2.8 緑肥

種類	特徴	製造・販売元
セスバニア (Sesbania)	マメ科植物。茎および根に根粒菌が着生し、耐湿性が強い。すき込むことにより、土壌の物理性の改善と有機態窒素を高める。播種 60 日後にすき込むことで、68 kg N/ha の供給が可能である。	稲作研究所

出典： La Sesbania: un mejorador de suelo arrocero, IIArroz (2002)

表 3.2.9 生物肥料

種類	特徴	製造・販売元
Azotobacter	独立窒素固定菌。窒素施与量を 15~50%軽減する。	各県の土壌部
Azospirillum	稲根圏の微好気的な窒素固定菌。窒素施与量を 25% 軽減する。	国立農業研究所
Fosforina	土壌中に存在する不溶性リンを可溶化し、作物によるリン酸吸収を促進する。リン酸施与量を 50~100%軽減する。	各県の土壌部
Micorriza	根の養分吸収機能を活性化させる菌根菌	国立農業研究所

出典： Transformando el campo Cubano, Avances de la agricultura sostenible, ACTAF (2001)  
Plegable de Instituto suelo, Dirección Provincial Camagüey (2003)

## (8) 病害虫防除

キューバ国における稲に害を及ぼす主要な病気とその対処法を表 3.2.10 に示す。

表 3.2.10 稲の主要病害とその防除方法

一般名		学名	病名	主要な防除方法
いもち病	Piriculariosis, quemazón, añublo, brusone	<i>Pyricularia grisea</i> <i>Sacc.</i>	糸状菌	抵抗性あるいは耐性品種を用いる。 栽培密度を 150 株/m <sup>2</sup> 以下にする。 稲の要求量に応じた適正な量と窒素とカリを施与する。 病状が認められた時には、水位を上昇させる適切な水管理を行う。 種子に殺菌剤処理を施す。 感染した作物残差をすき込む。 感染が酷い時には作物残差を焼却する。
紋枯病	Añublo de la vaina	<i>Rhizoctania solana</i> <i>Khun</i>	糸状菌	抵抗性あるいは耐性品種を用いる。 作物残差を深くすき込む。 播種 15 日前から湛水し、生育期間中は水位を 10 cm よりも深くしない。 二期作を行わず、感受性の高い品種を輪作に組み入れない。 薬剤処理をする。
葉鞘腐敗病	Pudrición de la vaina	<i>Sarocladium oryzae</i> <i>Sawada</i>	糸状菌	ダニ ( <i>Stenotarsonemus spinki</i> ) を防除する。 種子に殺菌剤処理を施す。 適切な殺菌剤を用いる。 抵抗性品種を用いる。 窒素肥料およびカリ肥料を施肥する。
白葉枯病	Hoja Blanca		ウイルス	抵抗性品種を用いる。 媒介昆虫(セジロウンカ)を防除する。 宿主を無くする。

出典： Manual del Arroceros, II Arroz (2002), PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS QUE INCIDEN EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN CUBA (II Arroz, 2001)

主要な稲の病害は、いもち病、紋枯病および葉鞘腐敗病である。稲作研究所はいもち病に耐性のある品種を推奨しているが、総合的な防除対策が必要である。

白葉病はセジロウンカに抵抗性のある品種によりほぼ防除された。稲作研究所の推奨する品種は全て害虫に対し抵抗性を持っている。

キューバ国における稲に害を及ぼす主要な害虫を表 3.2.11 に示す。セジロウンカに対する抵抗性品種の利用は非常に有効である。また、生物農薬 (*Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis*) の利用は害虫 (稲ミズゾウムシ、ヨトウガ) の防除に非常に有効である。*Bacillus thuringiensis* はまたダニの防除にも有効である。

ダニに関しては、品種を含み総合的な管理が確立されてきた。化学的処置は有効であるが環境汚染を引き起こす可能性があるため、その使用に限界がある。今までの所、Reforma が良い抵抗性を示している。

表 3.2.11 主要な稲の害虫と防除方法

一般名	学名	発生月	防除方法			抵抗性品種
			耕種的方法	生物防除	科学防除	
セジロウンカ	<i>Tagosodes orizicolus</i> MUIR	4月～11月	抵抗性品種の導入	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Tamaron, Karate, Cipermetrina	数品種育成
カメムシ	<i>Oebalus insularis</i> STAL	5月～10月	なし	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Methyl Parathion, Karate, Cipermetrina	なし
稲ミズゾウムシ	<i>Lissorhoptus brevis</i> stris SUFFR	5月～7月	圃場排水	<i>Metarhizium anisopliae</i>	Fiponil, Carbofuran	なし
ヨトウガの一種の幼虫	<i>Spodoptera frugiperda</i> SMITH-ABB	4月～9月	水位を上げ植物体を24時間水に浸ける	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Methyl Parathion, Karate, Cipermetrina	なし
ダニ	<i>Stenotarsonemus spinki</i>	3月～11月	耐性品種(Reforma)を用いる	<i>Metarhizium anisopliae</i>		Reforma

生物農薬は固体と液体で売られている。固体のものは通常気温で30～60日有効であるが、液体のものは低温で保管し、製造後7日以内に使用しなければならない。これらの生物農薬は農業省に属する生物農薬増殖センター（CREE）で生産されている。このCREEは、農業省が1988年から各県および郡とCAIに順次設置を開始し、現在全国に220ヵ所設置されている。CREEに配布する菌株の生産、および配布後の品質管理はハバナにある植物防疫研究所（INISAV）で行われている。

### 3.2.2 ポストハーベスト

#### (1) ポストハーベスト処理過程の概観

##### 収穫後処理過程

米のポストハーベストは、大規模稲作農地と小規模稲作農地、機械化農作業と人力/畜力農作業、特殊米生産流通方式と自由流通米生産流通方式等によって分けることができ、それぞれのポストハーベストの特徴は下表のようになる。

表 3.2.12 収穫後処理過程の概要

分類	比較項目	ポストハーベストの特徴
農地	大規模と小規模	CAI等の大規模農地においては、刈取・脱穀・乾燥・籾摺精米を大型機械化、一方、個人等の小規模農地においては、人力/畜力が使われ、一部小型の機械化が行われている。
作業	機械化と人力/畜力	稲作作業の完全機械化と、処理過程によって機械化と人力/畜力が使い分けられている。
生産流通方式	特殊米と自由流通米	特殊米は、生産組織による処理技術・機械化が進んでいるが、自由流通米は、多様な処理過程が見られる。
地域差	伝統的稲作地域と新しい稲作地域	伝統的稲作地域は、共同作業による移植・手刈り・人力脱穀・天日乾燥・賃搗精米が浸透している。一方、新しい稲作地域は大規模機械化が進んでいるが、現在の資機材不足の下で、生産性が低下している。
作期	乾期作と雨期作	栽培品種が基本的に同じであり、収穫後処理法において大きな差はない。ただし、乾期作収穫後のヒコバエを刈取り、雨期9～10月の収穫稲は乾燥に問題があり、品質劣化がみられる。

##### 自由流通米生産農家の収穫後処理過程

聞き取りにより得られた情報をもとに、平均的な自由流通米生産農家の収穫後処理過程の概略を次に述べる。

##### 刈取り（収穫）

人力の場合、幹長110～120cm、地面から25～30cmの高さで、鋸鎌を用いて手刈りする。小束結束、圃場乾燥の習慣はない。手刈り作業料金は20ペソ/cordel [1 cordel=0.042 ha] (40ペソ/人日)。種子の場合、刈り取った稲をドラム缶等に叩きつけるが、通常は脱穀機を利用する賃脱穀サービスを受ける。

旧国営農場の大圃場では、CCS等へ払い下げた大型コンバインによる収穫作業サービスが行われているが、コンバインの老朽化が著しく、補修しながら稼働している。コンバイン故障時には刈取り適期を逸しロスが発生しやすい。依頼者はサービス料金に加えて、燃料を調達しなければならないが、燃料不足のためその調達は難しくなっている。

Camagüey 県では、自由流通米生産の 60～70%が国営企業または協同組合所有のコンバインによって収穫されている。残りの 30%は手刈り後に個人所有の脱穀機にかけている。そして、10%以下が全て人手によって刈取り、脱穀が行われている。

刈取りサービスには、コンバインと手刈りがある。コンバイン、手刈り共に、20 º/cordel が相場となっている。コンバインの場合、燃料はその一部または全部を依頼側が調達する場合がある。現在行われている刈取りサービスの料金は下表のとおり。

表 3.2.13 刈取りサービスの料金

年月日	場 所	料 金	備 考
03.12.11	Vertientes	20 º/cordel	コンバイン、燃料調達
03.12.07	CAI Ruta Versona, Vertientes	20 º/cordel	コンバイン、燃料・潤滑油調達
03.12.06	Santo Domingo	20 º/cordel	手刈り
03.12.05	Santo Domingo	40/50/60 º/cordel	手刈り、乾田/湿田/水あり
03.11.19	Mabuya, Chambas	20 º/cordel	コンバイン
03.11.18	Victoria, Yaguajay	25 º/quintal	手刈り、40/人日 x15 人/ha

## 脱 穀

コンバインによる刈取り脱穀作業は機材の老朽化が進んでいるが、大規模圃場を中心に未だ広く利用されている。

脱穀機は、CCS 等の生産組織が所有している。また、数は少ないが脱穀サービスを請け負う個人業者が所有している場合もある。脱穀機は、大型トラクターの PTO 駆動による国産マッコギルタイプ（投げ込み式スレッシャー）である。マッコギルタイプは、他国では小麦栽培地域で利用されている。

稲作研究所の種子用脱穀機はブラジル製 IRRI タイプで（投込み式軸流）ある。IRRI タイプは、自由流通米の生産に適していると思われるが、普及していない。脱穀作業の機械化を進める上で、今後 IRRI タイプの適応調査が必要である。

IRRI プロトタイプでタイ国で普及している投げ込み式脱穀機が適用できる可能性が高い。刈取り部幹長がほぼ同じなので、適用すると思われる。違いは、刈り取り後に圃場乾燥をしないので、稲幹水分が高く選別が悪くなると共に、扱き胴が詰まることが懸念される。

キューバ国では、昔サトウキビを絞るのに畜力を使っていた。牛 2 頭が搾り機の周りをぐるぐる回り、搾り機を回転させる。アジアや中近東では畜力を油絞り、粉挽きや水車、さらに小麦や稲の脱穀に利用していた。畜力利用による稲の脱穀は、中・高刈り稲を圃場乾燥し、水田の一隅または庭先を掃除し、その上に乾燥した未脱穀稲を敷き、牛がその上を歩行することにより脱穀する。トラクターや耕うん機を牛の代わりに用いる場合もある。キューバ国でも役牛を訓練すれば可能であり、自由流通米に適用できる。刈取り稲を圃場乾燥する習慣がないことが課題である。

脱穀サービスが普及している。サービス料を金銭で払うケースと、現物の籾で支払うケースがある。現物払いのケースは脱穀機からでた生籾の 7～10%とされている。また、燃料油を依頼側が準備しなければならないのは、価格とは別に、燃料を入手する難しさがあるようである。

脱穀サービスの料金は以下のとおり。

表 3.2.14 脱穀サービス料金

年月日	場 所	脱穀料	備 考
03.12.07	CAI Ruta Invasora, Vertientes	20ペソ/cordel (コンバイン)	燃料負担
03.12.06	Santo Domingo	生籾量の10%	
03.12.05	Santo Domingo	生籾量の10%	燃料負担
03.12.04	Santa Clara	生籾量の7%	
03.12.03	Camagüey	2.5ペソ/quintal	50ペソ/20q/人日
03.11.08	Victoria, Yaguajay	8ポント/q (生籾量の8%)	燃料負担

出典：農家聞き取りより

## 籾乾燥

現状では乾燥機を所有していないため、生籾は家屋の屋根上や路上での天日乾燥が主に行われている。しかし屋上天日乾燥については、屋根の損傷や作業の危険さから推奨できない。また路上乾燥についても作業の危険性、砂礫等の混入がある。

前述のように、生脱穀することから、籾乾燥は大切な過程となっている。天日乾燥に時間がかかることは、着色粒等精米品質の低下を招き市場の評価を低くしている。

Camagüey 県で生産される自由流通米の内の5%はCAI Ruta Invasoraにより機械乾燥を行っている。残りは天日乾燥である。多くの自由流通米生産者は、少量なら屋上や庭先、多量の場合は庸人して道路上で乾燥している。

キューバ国では米の生産量は、生籾の重量で表示され、生籾から乾燥籾へは一般に22%を減ずることにしている。これは国营農場の大規模稲作において、コンバインで収穫し、乾燥機を備えた大型精米工場へ生籾を持ち込み、トラックスケールで計量することが前提になっている。水分の減少だけでなく、未熟粒・夾雑物も除去しないと、こんなに大きなマイナスにはならない。

生脱穀するため精選が悪く、籾乾燥後に未熟粒等を選別するためと思われる。したがって、個別農家や小規模生産組織が生産する自由流通米は、手刈り・天日乾燥する作業形態において、生籾の計量は通常する必要がない。

米の生産国では、一般に籾生産量は乾燥籾（13.0～14.0%WB）の重量である。生籾では異なる含水率があるので、乾燥籾を基準としなければ、統計の精度が落ち誤差が生じる。

自由流通米に関する乾燥サービスは限られている。天日乾燥と機械乾燥では価格に差があり、天日乾燥の方が安くなっている。しかし、天日乾燥の場合には天候等の自然条件に左右される。データ数が十分でないが、以下に籾乾燥サービスの料金を示す。

表 3.2.15 天日乾燥と機械乾燥による籾乾燥サービス

	年月日	場 所	人数	日当	能力/日	条件	乾燥料
天日	04.02.11	Santo Domingo		30ペソ	10q/人/2-3日		
	04.02.10	Aguada de Pasajeros		30ペソ	10q/人/2日		
	03.11.20	Vertientes	4	25ペソ	300袋(約13ト)	食付	
	03.12.01	Vertientes	9	30ペソ	120q (5.52ト)		48.91ペソ/ト
機械	03.12.05	Santo Domingo					乾燥籾の6%
	03.12.01	Vertientes					参考

参考、CAI Ruta Invasora の乾燥費 23.283ペソ/ト + US\$15.682/ト

## 籾貯蔵

乾燥籾は、一部の籾サイロにおける貯蔵を除き、中古袋に詰め屋内の一角に保管するが、袋の品質が劣悪で詰め換えや換気できないので、カビが発生する問題がある。

## 精 米

### 【精米機器】

キューバ国の精米機器は、CAI に所属している大型精米施設と自由流通米を対象とするエンゲルバーグ式の国産精米機に分かれる。大型精米施設の年間処理能力は約 40 万ト（乾燥籾ベース）あるが、老朽化、部品の入手難があり性能および稼働率は低い。エンゲルバーグ式は、個人所有や CCS が所有し、自家消費米や市場で販売する米を賃搗きしている。

食料産業省によると、CAI 傘下の精米工場は 23 ヶ所、年間処理能力は約 40 万ト（乾燥籾ベース）で、キューバ国の全米生産量の 9 割以上を処理する能力がある。しかし、実際の処理量は全生産量の 20～30%と見込まれる。

自由流通米は、性能の良いこれらの精米工場で精米されることは少なく、低歩留、碎米が多い賃搗精米所において処理されていることが多い。これは国全体としてみれば、大きな損失であるが、生産者からみれば、副産物がもらえない、籾殻が飼料として利用できない等、個別の理由がある。精米処理は、加工というより流通のツールであることから、流通のあり方によって、精米施設の利用のされ方が変わることになる。

旧式のエンゲルバーク式が未だに利用されている主な理由は、主要部品の籾摺ゴムロールが輸入できないことによると思われるが、副産物（粉砕された籾殻と糠の混合）が、ブタ・ニワトリの飼料として重要であることもある。つまり、エンゲルバーク式が精米機と同時に粉砕機の機能を果たしている。

### 【精米歩留】

エンゲルバーク式は、基本的にモーター駆動で 1 台を 1 パスで操作するが、Vertientes では 2 台で、1 台目で籾摺り、2 台目で精米工程と 2 パスして、歩留の向上、碎米発生量の減少に改善がみられる。しかし、原料籾にもよるが、碎米は 40～50%発生している。

キューバ国における精米の品質評価は、完全粒（粒長の 3/4 以上）の割合、つまり碎米率が重要な要素である。CAI Ruta Invasora による契約ベースの精米買入価格（2003）は、完全米と碎米の価格を完全粒 165.99 ぺソ/quintal、碎米 100.00 ぺソ/quintal と定めている。

精米歩留りは乾燥籾の 67%として換算しているが、この換算率は籾の品質によって異なる。生籾の場合には 52%で換算している。

上記の乾燥籾からの精米歩留り 67%は妥当の範囲であるが、特殊米の 54%は非常に低い。未熟粒が多いといわれているが、特殊米は国営農場等において大型コンバインで収穫され未熟粒が十分選別されていないことが考えられる。

自由流通米の精米歩留は、「Resumen de los Resultados Producción del Año 2002 en el Arroz Popular」によると、生籾から精米の歩留を 51.2%としている。これは、前述と同じく生籾から乾燥籾へ 22%の重量減があるとすると、乾燥籾から精米の歩留は 65.6%となる。

キューバ国米では未熟粒を多く含んでおり、結果として精米歩留が低くなっている。

### 【賃搗きシステム】

サービス料のベースが籾量（原料）によるか精米量（製品）によるかによって、賃搗業者の意識

は異なる。籾量なら処理能力をあげることに意味がある。また、金額でなく、糠・籾殻でサービス料が支払われる場合は、歩留が下がった方が、賃搗業者の取り分（糠・籾殻）が増える。したがって、顧客がアクセスできる賃搗業者が複数存在し、その間で競争原理が働けば、この傾向は弱まる。一方、精米量がベースの場合、歩留が増えた方が、精米業者の取り分は増える。現地踏査の結果による賃搗きサービスは、下表のとおり。

表 3.2.16 賃搗きサービス料金

年月日	場 所	使用精米機	賃搗料金	備 考
04.02.10	Aguada de Pasajeros	Engelberg 1 台	精米 2-3 ポイント/q (籾)	一部燃料負担
03.11.18	Rone Garcia, Victoria, Yaguajay	Engelberg 1 台	3 ポイントまたは 2 ポイント/q	精米
03.11.19	Mabuya, Chambas	Engelberg 1 台	1 ポイント/25 ポイント (精米)	
03.12.03	Santo Domingo	Engelberg 1 台	5%/精米	
03.12.05	Victor Cascajal, Santo Domingo	Engelberg 1 台	2%精米	乾燥機併設
03.12.05	Santo Domingo	Engelberg 1 台	3%精米	
03.12.07	Vertientes	Engelberg 2 台	51.38 ポイント/トン (籾)	商業精米

上表では、籾ベースは 1 ヲ所のみで、精米ベースが多い。糠は家畜飼料として、委託者が通常持ち帰る。

### 精米の保管

キューバ国では国産米は絶対量が少なく、輸入米は配給米または社会米として定期的に分配されるため、精米が長期間保管されることはない。生産者は自家消費または出荷する前に精米するため、精米の状態では保管することはない。

### 販売する米の形態

生産者が販売する米の形態は、生籾・乾燥籾・精米の三つに区分される。主に生籾で販売され、次に精米、乾燥籾の順である。

### ポストハーベストにおけるロス

品種開発において、脱粒性のチェック項目はあるが、ポストハーベストラスの査定が行われた実績はない。自由流通米収穫作業においては、手刈りがコンバインに比べてより多くのロスを生じるといふ。稲作研究所の技術ガイドラインは、コンバインによるロスを 4%以下にするように述べている。

FAO の Food Balance Sheet (1995~2001) によると、年間 22,000~33,000 トンのロス (waste) が発生している。総供給量の 5.2%に相当する。輸入米が大半を占めるので、主に輸送ロスと貯蔵ロスで、刈取り・脱穀・乾燥・精米等の過程のロスは含まれていない可能性がある。

ポストハーベストラスの数値は、現在の生産データには表れてこない。生産量が実重量であればロスを含める必要はないが、坪刈り収量調査に基づくならばロスを差し引かなければならない。現在、自由流通米の生産量は、生産者の実重量報告に基づいているとのことであるが、今後自由流通米の生産増加に伴い、その方法を継続することは困難になる。今後収穫前の作況指数を把握するために収量調査の方法を確立する必要がある。

## (2) 今後の課題

### 適性技術

#### 【適性ポストハーベスト技術の開発】

ポストハーベストの改善は、稲の栽培方法にあったものである必要がある。その役割は栽培によって得られた生産物のロスを少なくし、付加価値を高くすることにある。従って、栽培から収穫後処理まで、一貫したシステム（機械化を意味するものではない）となることを理解すべきである。自由流通米生産は小規模の栽培を基本としており、ポストハーベスト技術の開発もこの点を考慮すべきである。例えば条播を行うことでコンバインと刈り取り機を効率よく使用することが可能となる。

#### 【ポストハーベスト機器の維持】

機材部品の供給が不足する中でいろいろ工夫しながら長期間にわたり機材の利用を行っている。1970年初期に建設された日本製の大型籾摺精米施設が現在 CAI の施設として稼働している。

#### 【籾乾燥】

実証試験においては、籾の乾燥問題を機械乾燥だけでなくポストハーベスト処理システムとして方策を検討した。

- a. 生籾の乾燥問題が自由流通米生産の障害のひとつになっている。特に、雨期最中の 9～10 月収穫米は、褐色粒やフケ米になりやすく、市場でも低価格になる。早生品種の導入により収穫時期を早めることも検討されている。乾燥機の導入が期待されているが、現在最も切実な問題である燃料不足という問題に直面する。そこで、幸い農村電化は 98%まで進んでいるので、電動の乾燥機導入可能性の検討が求められる。将来、燃料事情が改善された場合は、燃焼炉を付属することを考慮して設計することが望ましい。
- b. 手刈り後、脱穀前に圃場乾燥を導入（ロスの査定をする）し、生籾の乾燥問題を機材によらず作業システムとして解決する。

#### 【精 米】

現在のエンゲルバーグ式によるワンパスは、籾摺と精米を同時にしているため、碎米の発生、低歩留、籾殻と糠の混合がある。つまり、量的・質的損失が大きい。既存のエンゲルバーグ式は精米専用を活用する。また、碎米混入を 10%以下にするため分級（碎米分離）し、品質向上をする。さらに、トウミ・篩（1/2 長以下を分離）を導入する。

### 3.2.3 農業機械

#### (1) 自由流通米栽培における機械利用の現状

##### a. 耕耘・整地作業

現在、耕耘・整地作業は機械および畜力利用により行われている。各生産者の事情によりドライ法、ドライー代かき法および直接代かき法と異なる方法で行われている。ドライ法では耕耘作業は主に 60PS 程度のトラクターで行われており、YUMZ-6、MTZ-50 および MTZ-80 または類似の機材を使用し、作業機は 3 連のディスクプラウ、畜力利用の場合にはボトムプラウを利

用している。また、75～90PSのDT-75または150PSのT-150を4～5連のディスクプラウによる耕起後各種ハローによる整地を行うケースもある。機材は自己保有または賃貸等様々である。整地、均平および畦立て作業は同クラスのトラクターを使用し、畦立てには専用の作業機を装着して行う。

ドライー代かき法はディスクプラウまたはハローで耕耘を行い、代かきは代かき車輪、各種ハロー、ローラーおよび均平機を使用しYUMZ-6タイプのトラクターを使用する。直接代かき法の場合も同様の機材を使用する。耕耘・整地作業にトラクターと畜力を併用する場合、工業製品または自家製の様々なタイプの畜力用耕耘整地器具が用いられている。

現状では導入後15年以上経過したトラクターを使用しており、燃料・潤滑油、スペアパーツの消費は高い。トラクター、トレーラーの主要部品であるバッテリー、タイヤを含むゴム部品が不足しており、燃料消費を一層大きくしている。大部分の圃場で行われている耕耘・整地作業に古く老朽化した機材が使用されていることは土壤劣化の一因でもある。小規模農家による自由流通米の栽培に適した畜力利用の作業機が不足している。

耕耘・整地作業に、耕耘機およびその作業機、人力用機材・器具等小型機械は、畜力利用機材を除いては使用されず、小規模な圃場で効率的に作業を行うための適正な機材が不足している。

耕耘・整地作業における機材の賃貸価格は個々の国営企業、UBPC、農業協同組合、個人農家により異なるとともに作業の種類により1cordel当たり2～25ペソと幅がある。

#### b. 播種・移植

現状では低効率ではあるが人力により行われている。対象5郡においては播種・移植作業に動力または畜力利用の機械は使用されていない。単位面積当たりの稲の密度は一様でなく、圃場内で密度の高い部分、低い部分とまちまちであり、単収を落とすとともに農地の有効利用の妨げとなっている。作業実施のための雇用労働は高価で、播種で1日当たり30ペソ程度、移植ではcordel当たり30～80ペソと幅がある。

#### c. 施肥

まれに稲の発芽および生長後に、収量の増加の目的で尿素肥料を人力施用している。有機肥料も同様に施用されている。田植えの場合には、移植後に人力施用される。肥料の運搬はトラクターまたは畜力によるトレーラーワゴンで運搬される。

#### d. 除草

一部においては、除草は背負い式噴霧器による選定された除草剤の施用または圃場の灌水の可能な方法で行われている。乾期の稲は稲株周囲の雑草を鋤を使用してまたは直接手で抜き取っている。畦部分は鉞を使用して人手により行う。稲を条播（移植）する習慣がないので機械除草は行われていない。除草にかかる人件費は平均で30ペソ/人程度である。

#### e. 防除

化学農薬または生物農薬が入手可能な場合には主に背負い式的人力噴霧器により施用するが、一部で動力噴霧器を使用するケースもある。自由流通米栽培においては、一般的に農薬は不足している。

## f. 収穫および脱穀

Vertientes 郡、Chambas 郡および Yaguajay 郡では国営セクター（多くの場合稲作 CAI を通して）から自由流通米の生産に貸与された近代的なコンバイン収穫機を使用している。対象郡では CAI で長年使用され古くなり、生産性、効率が落ちたために様々な自由流通米関連組織の生産者または個人農家に払い下げられ、自己負担または政府の援助により修理されたコンバインが使用されている。

Aguada de Pasajeros 郡では全体で収穫の 50%程度が機械化されているが、Parceleros の場合にはコンバインの使用は 20%以下にとどまる。Yaguajay 郡では収穫の約 60%がコンバインによるが、CCS および Parceleros は人力によって収穫している。また、自由流通米ユニットが保有する 7 台のコンバインは老朽化しているため、コンバイン不足による収量減がみられる。Santo Domingo 郡ではおおよそ 38%の収穫がコンバインによる。CCS および Parceleros の約 80%が鉋や鎌を使用して手刈りで収穫後、機械脱穀を行っている。

手刈りによる場合、雇用人件費は 1cordel 当り 50~60ペソまたは 1 日当り 30ペソ程度である。コンバインによる機械収穫の場合一般的に 20ペソ/cordel または収穫量の 15%程度を支払う。脱穀は地域の生産者が保有する様々なタイプの移動式の国産脱穀機で行う。賃貸による脱穀作業の料金は粗生産量の 10%、quintal 当り 3~6ペソまたは 30ペソ/日程度である。小規模な圃場および種籾生産の場合、脱穀作業は人力により行われる。

## g. 乾燥

Santo Domingo 郡では自由流通米の 30%を民間の施設で乾燥している。その他の対象郡では人手による天日乾燥を行う。生籾を高所や堅い場所、すなわち、屋根、路上やアスファルトまたはコンクリートに広げて行う。このような場所では、雨を考慮すると籾の敷き広げ、収集が容易である。自由流通米用の籾乾燥施設はない。乾燥作業料金は籾の含有水分量によるが 2~6ペソ/quintal または 20~30ペソ/人・日である。

## h. 籾摺り・精米

籾摺り・精米は一般的に様々なタイプの国産（自家製）の籾摺り機で行っている。これらの籾摺り機は籾摺り工程と精米工程を同一で行うタイプで割れ米が多く、夾雑物が多く残留する場合がある。

自由流通米では、生産者が精米に適した籾摺り機を保有していないため、精米の品質は低く、結果として生産される白米の多くが失われている。唯一、籾摺りと精米を別工程で行っているのは、稲作 CAI が運営する精米工場のみである。自由流通米生産者が精米サービスを受けるまたは提供することによる料金は、白米の 5%または精米 quintal 当り 3~6ペソ程度である。

## (2) 各生産者の農業機械と修理工場の現状

### a. 稲作 CAI

機材は他の生産団体に比べて良い状況にある。コンバインを保有するとともに 1977~8 年頃に導入された比較的新しい機材を保有している。整備された修理工場と熟練した修理技術者を有する。大規模な乾燥精米工場、輸送機材他様々な機材を有する。

一方、保有するトラクターは導入からかなりの年数を経ており、組み合わせて使用する作業機も同様である。保有する機材の交換部品購入のための資金は不足しており、タイヤ、バッテリーその他部品の更新は難しい状況にある。

Vertientes 郡と Santi Spiritus 県の稲作 CAI は耕耘・整地および収穫用機材の貸出および修理工場のサービスを自由流通米生産者に対して行っている。

#### b. UBPC

特殊米生産専門の UBPC に関しては CAI と類似した状況にある。ただし、自家消費用または組合の労働者に販売するためのみの米生産を行っている UBPC の場合には状況が異なり、機材および修理工場運営の困難さは動力機械および付属作業機による機械化および畜力を利用する場合においても大きな問題である。

トラクターおよび付属作業機類は不足している上に長年使用しているため老朽化し、維持管理費用は高くなり、修理および維持管理費の資金不足が問題である。人力を利用した機械化は行われていない。播種・移植および収穫のための雇用人件費および機材の賃貸料は高額である。小規模の修理工場は保有しているが資金不足から適切な運営はなされていない。播種機材は保有しておらず、移植は人力によるが少ない。収穫は 30~100%がコンバインによる。乾燥施設は保有していない。

#### c. CPA

CPA の機材状況は稲作を専門としない UBPC とほぼ同様である。

#### d. CCS

機械運用における大きな問題として保有機材は長年の使用で老朽化し、機材の能力が低い事が上げられる。CPA、UBPC に比較して畜力機械の利用が多く見られる。一般的に修理工場は保有していない。人力による機械は保有していない。機材の修理、維持管理のための資金が不足している。収穫用の機材、稲の刈り取り、脱穀、乾燥、籾摺り・精米工程のための機材が不足している。耕耘・整地技術の改善が必要である。畜力利用のための機材が不足している。

#### e. Préstamos

Préstamos の多くは機械を保有しておらず、主に、彼らに土地を貸している生産団体から機材を借りている。ただし、地主の組織から機材が借りられない場合には、他の生産者の機材を借りるかまたは労働者を雇用して作業を行わざるを得ないため、作業適期限内に作業が行えない場合には、特に播種前の耕耘整地および収穫作業に支障をきたす場合がある。

#### f. Parcerelos

一般的に Parcerelos が保有する機材は耕耘・整地および農業生産物、資材を運搬するための畜力利用機材、背負い式人力噴霧器および一部で自家製の籾摺り機を保有している程度である。田植機、播種機等の人力用機材は所有していない。耕耘・整地用に機材を借りる場合もある。収穫作業のうちの 2 割程度は賃貸のコンバインで行っている。Chambas 郡では畜力利用機材が不足しているが Vertientes 郡では使用されていない。

### (3) 機材の運用および維持管理の現状

#### a. 機材の共同利用システム

各地域により程度の差はあるが、UBPC、CPA、CCS および個人農家の各営農組織の間で機材の共同利用（賃貸）システムがあり、機材の有効利用の意味合いで重要な役割を果たしている。コンバイン、トラクター、脱穀機、精米機、トラック等様々な機材が賃貸により共同利用されている。UBPC および CPA はそれぞれ農業機械を保有しているが、機材の使用状況に応じて、機材の貸出、借り入れも行っている。CCS の保有機材のほとんどは組合員の個人所有であるが、組合内部で機材を融通するとともに、外部への貸出、外部からの借り入れも行っている。Préstamos、Parceleros 等の個人農家の多くは畜力利用の機材を除いて農業機械を保有していないため、必要に応じて UBPC、CPA、CCS 等から機材を借りている。

賃貸契約は、CCS 内部での組合員間の貸し借りを除いて、作業内容、賃貸料金、賃貸当事者名等を記述した正式な契約書を作成して行われている。賃貸は機材オペレーター等の人件費込み／燃料抜きで行われ、燃料は借りた側で確保する契約が多い。料金の支払いは作業後の支払いのケースがほとんどである。賃貸料金は地域・組織により若干の違いがある。耕耘・整地作業に使用されるトラクターは作業面積当たりの支払い。コンバインによる収穫作業に関しては、作業面積当り、単位収穫初量当りまたは収穫初量の 15%程度 の支払い。手刈り収穫後の脱穀機の使用は脱穀作業のみで単位収穫初量当りまたは収穫初量の 10%程度 の支払い。国産の精米機による初搾り・精米は処理後の精米量の 5%程度 の料金となっている。

賃貸機材による作業は Parcelero 等小規模個人農家を除いて調査対象 5 県で広く行われており、人力および畜力利用に比べ作業が早く、作業適期内に作業が終了できることから、特に田植え前の耕耘・整地、収穫作業における機械利用の需要が高い。いずれの地域においても稲収穫用のコンバインは不足しており、機材が調達できない場合には、人力による手刈り、手脱穀を行っている。手刈り、手脱穀の場合には人件費を含む費用が高くつくとともに、収穫適期を逸して収穫ロスを生むケースもある。

#### b. 燃料（軽油）供給

燃料は農業省、砂糖省から CAI やその他の機関を通じて割り当てにより購入されている。割り当てによる燃料価格（軽油）は購入ルート、時期により変動はあるがおおよそ 0.20～0.30 ペソ/ℓ程度と非常に安価である。ただし、割り当てで購入できる量は限られており、個人農家が自由流通米を無契約（sin contrato）で栽培する場合は対象外となる。自由流通米への燃料の割当量では必要な量を確保できないため、米以外の生産に割り当てられた燃料を自由流通米の生産に使用する場合もある。サトウキビを主作物とする UBPC、CPA 等は、砂糖省からの燃料割り当て量が稲作に比べ豊富であるため、サトウキビ生産への割り当て燃料の一部を自由流通米生産に使用している。

特に CCS および個人農家等で、上記の割り当て量で必要な燃料を確保できない場合には高価な一般市場の外貨価格で購入せざるを得ない。この場合の価格は 0.55US\$/ℓである。また、一部では、割り当てで配給された燃料が 3.0～5.0 ペソ/ℓ程度で取り引きされているケースもある。一般市場の燃料は高価である上に、政府からの割り当てで十分な燃料が確保できないことは、営農の大きな障害となっている。

### c. 機材および交換部品の供給

トラクター等農業機械の交換部品は、歯車、軸受け等金属加工部品に関しては、各県に数ヶ所ある拠点修理工場（CAI、UBPC 所属の修理工場を含む）で委託製作している。これらの修理工場は旋盤、フライス盤、ボール盤、溶接・切断機、各種修理工具と金属加工および機械修理の専門技術者を有し、生産現場における農業機械の維持管理に重要な役割を担っている。

バッテリー、タイヤ、ベアリング等輸入部品は農業省傘下の国営企業グループ GELMA（Grupo Empresarial de Logístico Ministerio de Agricultura、旧名 Agro Mecánica）および金属機械工業省（SIME）傘下の機械部品販売国営企業である DIVEP（Distribución y Venta de Piesas y Agregados）等を通して流通している。GELMA は農業関連機材・部品の製造・販売、機材の修理を行っており、各県に修理工場を有する。DIVEP は各県または郡に支店を持っている。また、SIME は傘下に機械製造工場を有し、機械部品・農業用小型機材（畜力利用の鋤等）の製造も行っており、DIVEP を通して販売している。

交換部品の中でもバッテリー、タイヤ、ベアリング等輸入部品は外貨での購入となるため入手が難しい。農業機械利用による維持管理の問題点として、修理工場等施設の不備および修理機材の老朽化、専門工具の不足、新規機材および輸入部品購入のための外貨不足が挙げられる。

## 3.2.4 灌漑排水

### (1) 自由流通米生産における灌漑利用

#### 1) CCS における灌漑

個人経営の集合体である CCS では、灌漑は各農家が独自に灌漑施設および機材を用意し独自に灌漑を行っているケースが大半であり、一部の CCS では灌漑システムを共同利用しているケースも見られるが、少数である。個別の灌漑システムでは、農家は小河川や湧水、小規模なため池、地下水を水源として利用しており、小規模ポンプも利用されている。ポンプ灌漑では各農家が独自のポンプを所有している形態が一般的であるが、一部の CCS ではポンプや原動機（トラクター）の共同所有や共同利用も見られる。

Santo Domingo 郡および Agada de Pasajero 郡、Vertientes 郡の CCS 組合員農家では、個別灌漑システムの利用率が特に高く、ポンプやポンプ用原動機の共同利用も見られるが、個人の灌漑用に交代で利用する形態であり、灌漑そのものは各農家独自に行っている。一方、Chambas 郡では、個別の灌漑システムが主であるが、組合員の農地が隣接している CCS では共同の灌漑施設を建設し、CCS にて管理・運営しているケースも見られる。また、Yaguajay 郡では、小河川の流水を利用しているケースが多く、農家が共同で小河川からの取水・灌漑施設を建設・運用しているケースが多く見られるのが特徴的である。

ポンプ灌漑では、調査対象地域の農家はディーゼルポンプの利用が一般的である。多くの農家は老朽化したポンプとスペアパーツの確保ができず、ポンプの維持管理に苦勞しているが、中でも農家にとって大きな問題となっているのは燃料の確保である。燃料確保の困難さが、灌漑利用の阻害要因となっている。このため、多くの農家は、ディーゼル駆動に比べて運転コストの低い電気ポンプの導入を望んでいる。しかしながら、一部の県では送電容量に問題があり、また、主送電線から圃場への送電線や変圧器等のコスト負担の困難さから、特に自由流通米生

産での灌漑電化は進んでいない。

Yaguajay 郡で主に見られる重力式灌漑システムでは、農家は不安定な小河川に水源を頼っており、しばしば水不足に見舞われ、農業生産が気象条件に対して脆弱である。

## 2) CAI/UBPC の Préstamos の灌漑

独自の灌漑施設を所有・利用していることが多い CCS の個人農家と異なり、独立経営の借地農である Préstamos は、特殊米生産を行っている CAI/UBPC の農地を借りて耕作していることから、CAI/UBPC の管理／運営する大規模灌漑施設からの灌漑水を利用している。また、Préstamos としての借地契約では、CAI/UBPC からの灌漑水の提供が前提条件になっており、末端水の管理／運営を除いて、農家自身が水源の確保や水路整備を行うことはない。しかしながら、CAI/UBPC の灌漑システムは一般に維持管理状況が悪く、施設容量は十分でも Préstamos が十分な水を圃場で得られないこともしばしばである。Préstamos は借地農でありまた彼らの借地権は複数年に渡って保証されたものではないため、Préstamos の農地や灌漑施設への投資意欲は現れづらい環境にある。また、CAI/UBPC は特殊米の生産計画に必要な灌漑用水を確保した上で、残りの利用可能水量に応じて Préstamos に対する農地の貸し出し計画（面積・軒数）を決定している。このため、劣悪な維持管理と水管理による灌漑システムの効率の低さが、Préstamos による自由流通米生産の拡大の阻害要因となっている。Préstamos による自由流通米生産の拡大と安定のためには、Préstamos の借地農地の複数年の保証を行うとともに、CAI/UBPC による特殊米生産での水利用効率の改善により Préstamos が利用可能な灌漑水の開発が必要である。

## (2) 水管理

### 1) 水資源の管理

水資源の管理は水利庁（INRH）が担っている。一般的な大規模灌漑システムでは、ダムや頭首工等の水源施設および幹線水路は INRH により管理されており、分水点以降を農業省あるいは砂糖省が管理している。灌漑用水の利用に当たっては、各利用者が INRH（実際には INRH 傘下の公社である水供給公社（EAH））と水利用契約を締結する。水利用契約では年間利用計画と3ヶ月ごとに更新される月別利用計画を決めており、水代は使用実績に基づいて徴収される。CCS メンバーを含む個人農家の場合、契約時の水利用計画は、農業省県支局の技術指導のもとで生産者が栽培計画および水利用計画を作成し、その上で EAH と協議した上で INRH の認可を受けて決定される。

灌漑用水の水代は以下のように設定されている。水代は EAH により各利用者から徴収される。

表 3.2.17 灌漑における水代

地表水－重力式システム（主としてダム）	利用水量に応じた水代 5.00 ¢/1,000m <sup>3</sup>
地表水－ポンプシステム（主として河川水）	ポンプ容量に応じた水代 9.30 ¢/ポンプ容量 liter/sec
ポンプ利用の地下水	ポンプ容量に応じた水代 9.30 ¢/ポンプ容量 liter/sec
ユーザー管理の地表水 小規模ため池 小河川	利用水量に応じた水代 0.90 ¢/1,000m <sup>3</sup> ・年 1.80 ¢/1,000m <sup>3</sup> ・年

しかし実際には、小規模利用者と利用水量を計測している事例はまずなく、また INRH との水利用契約自体を持たない利用者も見受けられた。Préstamos、Parceleros といった借地農家の場合、灌漑は土地に付属する資源と見なされていることから、土地の供給元が INRH との水利用契約を行い、各借地農家は土地の供給元に対して水利用料金を支払う形態が一般的である。Verientes 郡の CAI/UBPC 傘下の Préstamos では灌漑利用は UBPC との契約となっており、UBPC が INRH と水利用契約を行っている。また、Chambas 郡では、借地農家の水利用契約は全て Empresa en Inversión Arroz Chambas を通じて行っている。(現在は Empresa Agroindustrial Integral en Chambas)

## 2) 稲作における用水量

用水計画の基本となる単位用水量については、INRH、灌漑研究所 (IIRD) および稲作研究所により研究が進められ、作物別の総用水量の計画値が Resolution No.21/99 として制定されている。この値が INRH と利用者間で締結される水売買契約の基本値として採用されている。しかしながら、水田灌漑の計画用水量については、CAI/UBPC に代表される大規模機械化技術体系を前提とした値となっている。CAI/UBPC における灌漑計画では、通常 5 年確率が採用されており、これらの値もこれに対応したものとなっている。

表 3.2.18 特殊米用水基準

	乾期作		雨期作	雨期作	
	中期品種	短期品種	中期品種	中期品種	短期品種
<b>Sancti Spiritus 郡</b>					
乾田直播	11,799	9,763	10,700	9,150	7,940
湿田直播				9,685	8,362
湿田直播 (消毒あり)				10,985	9,640
代掻きあり				9,833	8,721
<b>Camagüey 郡</b>					
乾田直播	11,543	9,226	10,600	8,971	7,905
湿田直播				9,585	8,382
湿田直播 (消毒あり)				10,285	8,543
代掻きあり				9,659	8,966

出典：Resolution No.21/99、農業省

水田灌漑の単位用水量は、圃場管理技術により大きく異なるものであり、大規模機械化営農体系を前提とする特殊米生産での計画用水量を、直接、小規模で小投入を前提とした自由流通米の生産に適用することはできない。現状では、各関係行政機関や研究機関では、自由流通米に特化した単位用水量の研究はまとめられておらず、基準的な値は設定されていない。INRH によれば、灌漑用水の売買契約では、自由流通米においても上記の特殊米用の単位用水量を適用して用水計画および用水量算定をしているケースがほとんどである。このため、INRH および IIRD においては、自由流通米の技術体系に適応した単位用水量の設定が重要な課題として認識されている。

## 3) 灌漑効率

Regulation No.21/99 では、中央地域での特殊米の灌漑効率を 0.68 としており、この値が、INRH が灌漑計画を立てる際に使用される。また、2000 年の INRH、IIRD、CENHICA の資料では、重力式水田灌漑における灌漑の灌漑効率を技術レベルに応じて以下のように提案している。

• traditional システム	0.50
• semi-engineering システム	0.60
• engineering システム	0.70

いずれにしても、実際の灌漑効率は、水路構造物の維持管理の不足や不十分な圃場レベルでの水管理により、これよりも著しく低くなっているとの報告がある。1987年に第2回全国水田灌漑会議で発表された Camagüey 県の事例では、実測の結果、灌漑効率は 33.6%にすぎなかったことが報告されている。各灌漑システムでの灌漑効率は現時点では計測されておらず、灌漑効率の観点からの灌漑システムの評価がなされていないのが現状である。

**Traditoinal システム**：圃場の均平化のための土木工事を行わず、原地形を残したまま、等高線に沿って畦を立てる方式である。畦は耕起時に壊すため、毎作ごとに立て直す必要がある。畦区の形状は不定で、サイズは 0.1~0.2 ha が一般的である。圃区内の灌漑は田越し灌漑となっている。均平度の低さから、圃場内に作付けできない湛水箇所 (charco と呼ばれる) が多く発生すること、畦の総延長が長くなることから、つぶれ地が多くなることが問題であった。全圃場の 27%がつぶれ地となっているとの報告がある。また、圃場の冠水・排水に時間がかかるため、圃場内での均一な栽培管理に問題が生じていた。

**Semi-engineering システム (Systema niverado en agua)**：Traditional システムの問題を軽減するために、土木工事による圃場内の均平化を行い、永年型の畦を導入した圃場形式である。耕区のサイズは 1~3 ha が一般的である。このシステムの導入により Charco および長大な畦によるつぶれ地が大幅に減少する。Sancti Spiritus 県、Matanzas 県、Granma 県等の特殊米生産地区で導入された。

**Engineering システム**：土木工事による圃場の均平化に加えて、耕区単位での水管理が可能となるよう圃場内の水路システムを改良したシステムであり、耕区のサイズは 4~10 ha となり、各耕区が独立した呑み口を有する。圃区に沿って用排兼用の水路を設置する Ssystema Frente Ampleo 方式、各耕区に取水口を設置した Kuban 方式、Kransnodar 方式等が採用されている。

#### 4) 個人農家における圃場レベルでの水管理

前述のとおり、個人農家の自由流通米生産では、UBPC の Préstamos を除いて、灌漑施設を個人利用しているケースが大多数である。この理由は、a) CCS の中でも各農家の農地が分散していることが多く、物理的に共同の灌漑施設を建設・利用するのが困難なこと、b) 井戸、湧水、小河川等の小規模水源を利用していることが多いことが挙げられる。また、Santo Domingo 郡のように主として畑作を行っていた農家が米生産を始めた場合、畑作用の灌漑機材をそのまま流用して水田灌漑をしていることも理由の一つとして考えられる。しかし、農地の分散に関しては、CCS 組合員の農地が分散しているとはいえ、数軒の農家の農地が集まっているものが散在しているケースが多い (finca) が、このグループ単位での共同利用も Yaguajay 郡および Chambas 郡の一部を除いて一般的ではない。

個人単位でのポンプ利用は水路延長が短くてすむため、送水ロスが少なく灌漑効率の観点からは有利である。特に Santo Domingo 郡に見られるポンプ+チューブが最もロスが少なく、灌漑効率は高い。一方で、このような個人単位での灌漑利用は、灌漑機材への投資やポンプの維持管理費用および運転費用の点で不利である。特に、多くの農家がディーゼルポンプを利用している現状を考慮すると、灌漑施設の共同化は燃料消費量の削減に貢献すると考えられる。

ポンプ利用の農家の場合、一般に灌漑は間断灌漑で行われている。また、圃場の湛水状況について頻繁な確認を行いながら、必要な灌漑を適宜行っており、節水に対する意識は高いと見受けられる。これは、営農コストに占める灌漑用燃料の占める割合が大きく、水量の節減が最も燃料の節減、すなわちコストの削減に影響するためと考えられる。ポンプ灌漑では圃場での畦区のサイズは0.1~0.5 ha程度と比較的小さく設定されており、圃場均平度の低さをカバーする形となっている。ただし、畦畔の作りは荒く、くろ塗り等もなされておらず、横方向の漏水量は大きいと予想される。

圃場における水管理の実態を把握するため、優先5郡の自由流通米生産者に対してサンプルヒアリングによる調査を行った。

#### 水源タイプおよび灌漑システムのタイプ

25件中、ダムを持つ大規模灌漑システムを利用しているものが8件、地下水を水源とするものが8件、小河川および排水路を水源とするものが7件、その他が2件であった。ダムシステムの利用者は全てUBPCの重力式灌漑システムを利用するPréstamosである。小河川および排水路の利用者は、重力式システムを利用しているが、7件中3件ではポンプを追加的に利用する必要があった。また、地下水利用者は全て動力灌漑である。UBPCのシステムを利用するPréstamosを除くと、動力灌漑に対する依存度が高いことが伺われる。

表 3.2.19 灌漑施設タイプと利用している水資源

水資源	施設タイプ	
	重力式	ポンプ
ダム	8	-
小ため池	1	-
河川	-	1
小河川・排水路	4	3
地下水	-	8

#### 圃場における水管理

圃場における水管理の状況を、灌漑方法と圃場水深に着目して整理すると以下のとおりである。重力式システムの利用者では、掛け流し灌漑と間断灌漑がほぼ半々なものに対して、ポンプ利用のシステムでは13件中9件が間断灌漑を行っている。また、ポンプ利用の圃場では最大圃場水深を5~6 cm以下に管理しているものが12件中7件を占めており、最大湛水深を6~10 cmに維持している重力式システム利用の圃場に比べ、水深を浅くしている。ポンプ灌漑では水管理を緻密にして、節水のための努力をしている様子が伺える。

表 3.2.20 灌漑の施設タイプ、灌漑方法および圃場湛水深

施設タイプ	灌漑方法		最大圃場湛水深					
	掛け流し	間断灌漑	2~3 cm	3~4 cm	5~6 cm	6~7 cm	10 cm	15 cm
重力式	6	7	-	-	-	7	5	1
ポンプ	3	9	3	4	1	2	2	-

一方、直播方式と移植方式の圃場を比較すると、最大圃場水深は以下のようなになる。一般に、個人農家による自由流通米の直播栽培では、乾田直播が採用されており、乾田状態での耕起、播種後、圃場水深を2~3 cmに維持し、発芽後、稲の生育に合わせて水深を増しながら、最終的には6~7 cmに維持している。最大水深は場合によっては10 cm以上に管理される場合もある。移植栽

培の場合は移植後、初期から落水まで、一定の水深に管理されることが多く、その水深は圃場によりばらつきがあるが、概ね3～4 cm 以下を目標に管理されているようである。

表 3.2.21 播種方法と圃場湛水深

播種方法	最大圃場湛水深					
	2～3cm	3～4cm	5～6cm	6～7cm	10cm	15cm
直 播	1	-	-	8	3	-
移 植	2	4	1	1	4	1

### (3) 灌漑電化

CCS メンバーを含む個人農家の灌漑では、小規模ポンプの利用が多い。これらのポンプは、一部は電気ポンプの利用も行われているものの、大半がディーゼルポンプである。燃料は、一般の市場(CUPET や Oro Negro 等のガソリンスタンド)で購入可能であるが、価格が高く、また外貨(CUC)での購入となる。タバコ等の生産では加工組合からの物資支援があり、また野菜や viandas (イモ類、食用バナナ類) の生産にも灌漑用ディーゼルの割り当てがあり、これらは配給品と同様に安価な価格で購入が可能である。

ディーゼルポンプを利用した自由流通米の生産では、燃料の確保が灌漑の拡大にとって最も大きな問題となっている。灌漑を利用した乾期作は高い収量が期待でき、乾期作に対する農家の意向も強いが、ディーゼル燃料のコストが大きいため乾期作の作付けを避けて、より消費燃料の少なくすむ雨期作を選択している農家も多い。

一方、電気代はディーゼル燃料に比べて大幅に安く設定されている。このため、ディーゼルポンプを利用する農家の多くが、コストの安い電気ポンプへの転換を希望している。また、農業省の自由流通米生産振興の基本政策の一つとして示されているように、灌漑ポンプの電化はキューバ国では重要な課題として認識されている。しかし、自由流通米生産でのポンプ電化はあまり進んでいない。この背景として、以下の2つの理由が考えられる。

#### ①地域電力事情

Aguada de Pasajeros 郡および Santo Domingo 郡でのヒアリングでは、主要給電ネットワークの容量に問題があり、電力会社の許可がなかなか出ないことが多いとのこと。残りの3郡ではこのようなことは聞かれず、小規模なポンプであれば問題なく許可が出ているとのことなので、各地区での電力事情に依っていると考えられる。灌漑ポンプの電化については、電力事情および電力供給側の意向についても確認が必要である。

#### ②費用負担

灌漑ポンプの電化は、農業者にとって大きな負担であり、これがネックで電化ができずにいる農家が多い。灌漑ポンプ電化の推進に当っては、各県で様々なプログラムが考えられているが、予算手当ができずに実行されておらず、農家は自己負担で電化を行わざるを得ない。

自由流通米生産における灌漑電化の先進事例として、Cienfuegos 県 Abreus 郡の Horquita 地区にある CCS Antonio Maceo が挙げられる。これは206組合員から構成され、米、ジャガイモを中心とする雑作、牧畜を営む CCS である。自由流通米140 ha を含む農地470 ha のほとんどが灌漑を行っており、水資源は地下水を利用している。このうち、60%に相当する280 ha についてポンプの電化を達成している。これらの電化は全て CCS およびメンバー農家により実現された。この CCS で灌漑電化が積極的に進められたのは以下の理由による。

a) CCS の農地は 100%灌漑が電化されている大型雑作国営企業 *Empresa Cultivo Various Horquita* の農地に隣接しており、本企業が有する 25 のセンターピボットシステムの変電設備の余剰容量を利用している。このため CCS は変圧器を用意する必要がなく数百 m の送電線の用意だけで電力を利用することが可能であった。なお、CCS は電力利用についてこの企業と契約をしており、利用料金も企業に対して支払っている。

b) この CCS では数軒の農家の農地がまとまっており (*Finca* と呼ばれる農地グループ)、このグループ単位で井戸およびディーゼルポンプの設置および利用を行っており、灌漑施設のグループ共同利用が以前から行われてきた。このため、灌漑電化を行う際に、地理的に隣接した複数のグループ (*Finca*) をまとめて共同のポンプ施設に統合することも容易であった。これにより灌漑電化のコストを下げるということが可能となった。

この事例からも分かるとおり、現状で灌漑電化を考えるためには、既存の電力設備へのアクセスの容易な地区を特定し、比較的安価に電化が可能なところから順次整備を進めることが重要であると考えられる。また、設備投資の効率化のため、灌漑施設の共同利用が重要となる。この際、CCS の農地がある程度集中していることが条件となる。灌漑電化の推進のためには、好条件を備えた地区の特定が急がれる。

#### (4) 各県および優先郡における灌漑の現状

本節では、県および優先郡の灌漑担当者、水資源担当者および自由流通米担当者および生産者等へのインタビューに基づき、各県および優先郡における灌漑の現状を取りまとめた。

##### Cienfuegos 県

同県における自由流通米での灌漑利用の現況は表 3.2.22 に示すとおりであり、自由流通米の生産農地の内、灌漑を利用しているのは 16.4%に留まっている。また、灌漑利用を行っている圃場では、二期作が行われている。

表 3.2.22 Cienfuegos 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績(2003)	
			乾期作	雨期作
自由流通米	12,225.6	7,166.28	2,002.3	7,166.28

灌漑を利用している生産者のタイプ別では、CPA および CCS が全灌漑面積の 33%を、UBPC が 13%を占めている。

自由流通米の生産では、他の作物がスプリンクラーを中心とした灌漑を行っているのに対して、小規模水路を用いた重力式の灌漑システムが最も重要な灌漑技術となっている。Cienfuegos 県の水資源ポテンシャルは 601.7 百万 m<sup>3</sup> と推定されている。同県には、INRH が管理する 6 つのダム、砂糖省および農業省が管理する 15 の小規模ダム、7 つの地下水域があり、これらのポテンシャルは 348.0 百万 m<sup>3</sup> となっている。Agada de Pasajeros 郡に関連する主要な地下水位域は、Juragua (13.8 百万 m<sup>3</sup>)、Abreus (15.8 百万 m<sup>3</sup>) および Hanabana (65.9 百万 m<sup>3</sup>) である。水源の別としては、地表水が 60%、地下水が 40%の配分となっている。

##### Aguada de Pasajeros 郡

自由流通米の灌漑利用については、CCS の農地についてのみ情報が得られている。これによれば、

CCS による自由流通米の作付面積は 1,779.5 ha であり、このうち 55%が灌漑を利用しており、残りの 45%が天水田となっている。同郡の特徴である天水田利用の多さは、生産が降雨条件に大きく左右され不安定になるという不利を有すが、一方で灌漑のための燃料を使用せずに米生産を行うことができるという利点を持つ。

郡内の水資源ポテンシャルは 184.1 百万 m<sup>3</sup> と見積もられている。稲作灌漑に使用される灌漑水の 80%は Hanabana 流域の地下水を水源としている。これに対して地表水は数多くの小規模水源に分散しており、そのうち 54%がポンプなしの重力式システムで利用されている。

個人農家の灌漑利用は、基本的に個人所有の資機材による独立したシステムとして利用されており、共同利用の灌漑施設は見られない。各システムは、地下水あるいは小河川・湧水を水源とするポンプ灌漑がほとんどである。ただし、ポンプあるいはポンプ動力としてのトラクター（PTO 出力利用）の共同利用は一部で見られる。例として、CCS Jesus Sardines（Victoria 地区）は 156 名の組合員から構成されるが、3～5 人によるポンプあるいはポンプ動力の共同利用グループが 9 つ存在している。これは概算で組合員の 2～3 割程度が、何らかの形で灌漑機材の共同利用を行っていることを示す。

同郡での一般的な灌漑システムは、井戸あるいは小河川に設置したポンプから個人農地までの小規模な水路を建設し、灌漑区内は田越し灌漑で配水する形となっている。この際、各圃区は 0.5 ha 程度が一般的で、形状は地形に応じて不定である。

郡内の CCS およびその組合員が所有する灌漑ポンプの総台数は 589 台で、このうちディーゼルポンプが 577 台（98%）、電気ポンプが 12 台（2%）（2004 年、県農業省）となっており、ほとんどのポンプはディーゼル利用である。

同郡内には自由流通米の生産に利用されている中大規模灌漑システムは存在しない。

## Villa Clara 県

### Santo Domingo 郡

Santo Domingo 郡は水資源の観点から Manacas および Cascajal の 2 地域に区分される。Manacas 地域では深井戸により 800 ha に対して 4.5 百万 m<sup>3</sup> の灌漑を行っている。Cascajal 地区では 600 ha に対して 3.5 百万 m<sup>3</sup> の灌漑を行っている。

同郡では自由流通米を生産する個人農家の水源は地下水が多いことから、灌漑はポンプ灌漑が主で、各農家が自分の灌漑ポンプを所有して独自で灌漑を行っている。ポンプ以降の灌漑システムでは、小規模な水路を造る代わりにフレキシブルチューブを使ったシステムがよく使われている。これは、畑作灌漑用のシステムをそのまま水田灌漑にも転用したものと考えられ、農家経営の中で畑作灌漑と水田灌漑の両方に使用されている。この方式は、送水ロスがない、区画ごとに緻密な水管理ができる、という利点を有し、節水に効果があると考えられるが、一方でチューブの移動設置に多大な労力を要する。この際の区画サイズは 0.1～0.15 ha となっている。

同郡内には自由流通米の生産に利用されている中大規模灌漑システムは存在しない。

## Sancti Spiritus 県

Sancti Spiritus 県の水田面積と灌漑状況は表 3.2.23 に示すとおりであり、特殊米と自由流通米の両者に力が入られている。ただし、特殊米生産では 100%灌漑が行われているのに対して、自由流

通米生産では 21%の灌漑となっている。

表 3. 2. 23 Sancti Spiritus 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
			乾期作	雨期作
特殊米	28,906.7	28,906.7	6,930.1	4,845.4
自由流通米	19,445.8	4,047.2	1,686.5	4,047.2

自由流通米に関しては、2003 年の実績では、灌漑施設を有する水田は雨期には全て作付けされており、一部で二期作も行われている。特殊米に於いては、作付けは全水田面積の約 40%に留まっている。

灌漑全般に関して、灌漑利用面積は、CAI が最も大きく、CCS、CPA、国営企業の順となっている。灌漑方法に関しては、89%が重力式の灌漑システムを採用しており、残りがスプリンクラーを利用している。主要な水源は地表水である。同県の水資源ポテンシャルは 2,860.4 百万 m<sup>3</sup>と算定されており、このうち 60%が利用可能とされている。これらの水資源のうち、87.5%が地表水、12.5%が地下水となっている。

### Yaguajay 郡

表 3.2.24 に示すように、Yaguajay 郡における自由流通米の生産では、78%が灌漑利用しており、そのうち乾期に利用されているのは 19.5%となっている。

表 3. 2. 24 Yaguajay 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
			乾期作	雨期作
自由流通米	3,529.5	2,751.1	536.8	2,751.1

灌漑面積では、UBPC が最も大きく、次いで CCS、国営農場、CPA となっている。同郡では、灌漑利用はほとんど全てが地表水源を利用した重力式灌漑であり、83%がポンプ利用の必要のないシステムとなっている。ただし、通常は重力式システムとして利用している灌漑システムでも、河川水位の低下に伴い一時的にポンプを必要とするシステムが多く存在する。Yaguajay 郡の主要な自由流通米生産地域である El Rio、Mayajigua および Simon Bolivar の 3 つの Consejo Popular について灌漑利用の状況を整理すると以下ようになる。

表 3. 2. 25 El Rio、Mayajigua および Simon Bolivar 地区における自由流通米の灌漑施設状況

タイプ別生産者数			
CCS	10	UBPC	4
CPA	3	Parceleros	50
自由流通米農地面積 (ha)	832		
灌漑面積 (ha)	832	農地面積の 100%	
共同灌漑システム (電気ポンプ利用) (ha)	134	灌漑面積の 16%	
個人灌漑システム (ディーゼルポンプ利用) (ha)	27	灌漑面積の 3%	
共同灌漑システム (重力式システム) (ha)	671	灌漑面積の 81%	
常に動力を必要としない地区 (ha)	550	重力式の 82%	
時々ポンプが必要となる地区 (ha)	121	重力式の 18%	

出典：県農業局

同郡の自由流通米の灌漑利用の問題点は、水源を降雨の影響を強く受ける小河川や排水路に依存していることにあり、このため、乾期の灌漑利用はほとんどできないことに加え、雨期に於いても降雨状況によって極めて不安定な供給状況となっている点にある。また、降雨の状況によっては、絶対的な水量が不足することもある。

同郡の灌漑利用のもう一つの特徴として、Finca 単位で数軒から十数軒の小規模農家グループによる共同利用灌漑施設が広く分布していることが挙げられる。Mayajigua 地区に位置する CCS Frank Pais No.1 の例では、組合員 195 人（うち土地所有者は 165 人）に対して、12 の共同利用灌漑システムと 20 の個人利用ポンプが利用されている。

Yaguajay 郡と Chambas 郡の境界を流れる Jatibonico del Norte 川に接した地域では、同河川を水源として利用している。El Rio 地区の CCS Savino Hernandez は 154 組合員（農家数 68）を擁する CCS で、牧畜を主業とする UBPC La Presa が Jatibonico 川に設置した電気ポンプステーションと契約して、灌漑水の供給を受けていたが、今年からは、独自の共同ポンプ（ディーゼル）を設置して Jatibonico 川から取水を行っている。同 CCS には、共同利用のポンプ灌漑施設を利用する 6～8 軒の農家から構成されるグループが、Jatibonico 川を水源とするものが 4 グループ、地下水を水源とするものが 1 グループ有る。これらのグループでは個人所有の灌漑ポンプを共同利用しており、利用者は所有者に対して米で使用料を支払っている。水路の建設、維持管理はグループ全員で行っている。また、この他に個人利用の小型ポンプが 10 存在する。

郡内には、郡の東端、Nela 地区に 1968 年に建設された Aridanes ダムが存在するが、1998 年のハリケーン被災後、修復工事が途中で中断されて使用されていない。根本的な改修が必要とされているが、資金調達の目処が立っていない。

表 3. 2. 26 Yaguajay 郡におけるダム灌漑施設

灌漑システム名	ダム名	集水面積 (km <sup>2</sup> )	設置河川	貯水量 (百万 m <sup>3</sup> )	建設年
未利用	Aridanes	192.00	Arroyo Prieto	4.50	1968

### Ciego de Ávila 県

Ciego de Ávila 県では、自由流通米の水田面積は 10,789.6 ha であり、そのうち 40%の農地が灌漑施設を有している。灌漑可能水田のうち 77%は地下水を水源としており、23%が地表水源を利用している。地表水利用の 23%のうち 12%がポンプを利用している。生産者タイプ別では、UBPC が 43%を占め、次いで CCS が 22%となっている。

表 3. 2. 27 Ciego de Ávila 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
			乾期作	雨期作
自由流通米	10,789.6	4,321.2	2,697.4	8,092.2
その他	30,796.6	29,249.1		
合計	41,586.2	33,570.3		

### Chambas 郡

Chambas 郡における自由流通米の水田面積は 2,415.6 ha であり、このうち 94.4%に相当する 2,281.4 ha が灌漑施設を有している。2003 年の灌漑利用実績は雨期作で 1,664.08 ha となっている。生産者タイプ別では、県全体と同様に、UBPC が最も多く 25%、次いで CCS の 22%となっている。

表 3.2.28 Chambas 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
			乾期作	雨期作
自由流通米	2,415.6	2,281.4	758.23	1,664.08

同郡における水源別灌漑面積は表 3.2.29 に示すとおりであり、70%が地表水を水源とする重力式灌漑システムとなっている。

表 3.2.29 Chambas 郡の水源別灌漑面積

水源タイプ		面積 (ha)	%
地表水	ポンプ利用	558.2	17.2
	重力式システム	2,281.4	70.4
地下水		402.6	12.4
合計		3,242.2	

出典：県農業局

注：本表に示す灌漑面積は米および各種作物（サトウキビ、タバコ、果実類を除いたもの）

自由流通米生産の主要な水資源は Jatibonico del Norte 川、Liberación de Florencia システム、Carvario ダム等で、これらの受益地以外は湧水、小河川および地下水を利用している。地表水を水源とした重力式灌漑システムのうち約半分は Liberación de Florencia システムの受益地となっていると想定される。同郡におけるダム灌漑施設について表 3.2.30 に整理する。

表 3.2.30 Chambas 郡におけるダム灌漑施設

灌漑システム名	ダム名	集水面積 (km <sup>2</sup> )	設置河川	貯水量 (百万 m <sup>3</sup> )	建設年
El Calvario Irrigation System	El Calvario	20.14	Río El Calvario	14.73	1991
Liberación de Florencia System	Chambas II	128.00	Río Chambas-Las Pojas	33.33	1990
	Chambas I	168.00	Río Cañada Blanca	45.75	1988

Source: Ciego de Ávila Province

Jatibonico del Norte 川は Chambas 郡と Yaguajay 郡の境界を流れる河川で、沿川の生産者に灌漑水源として利用されている。Jatibonico 川は河道が低く、取水は全てポンプによっている。同郡における Jatibonico 川の自由流通米生産への利用状況は以下のとおりである。

- CCS 1 組合 約 170 ha
- CPA (砂糖省系) 1 組合 約 13 ha
- GENT 1 企業 約 270 ha
- その他国営企業 (漁業) 1 企業 約 13 ha

Liberación de Florencia システムは、2 つのダムと幹線水路 37 km、Chambas 川延長 36 km からシステムを構成している。同システムは灌漑、牧畜、飲料水の確保を目的として 1988 年に建設された。施設は全体に良好な状態にあり、ダム、水路システムともに適切に維持管理されている。一部の二次水路が工事完了しておらず、ライニングなしの土水路のまま共用されている。当初計画では農業用水は米（主として特殊米）およびサトウキビを対象として開発されたが、特殊米生産計画の中止とサトウキビの作付面積の大幅減少から、現在では自由流通米を含む各種作物と牧畜が利用の中心となっている。サトウキビ農地の水利用が大幅に減少したことから、現在、当初計画の受益地以外の農地で多くの水が使われている。この結果、地形的に重力式で取水することができずポンプ利用をしている農地が多く存在している。

表 3.2.31 Liberación de Florencia システムの配水計画 (2004 年)

Unit: 百万 m<sup>3</sup>

管理省庁	組織タイプ	生産者数	全用水量	サトウキビ	サトウキビ以外		米作付面積 (推定) * (ha)
					米以外	米	
農業およびサトウキビへの配水計画							
農業省	CCS	4	6.165	-	-	6.165	206
	UBPC	6	5.345	-	0.773	4.572	152
	Empresa Inversión Arroz	1	15.343	-	13.976	1.367	46
砂糖省	CPA	2	2.634	0.806	-	1.828	61
	UBPC	6	14.386	6.542	0.176	7.668	256
	Others	5	14.129	2.401	0.312	11.416	381
農業およびサトウキビ合計			58.002	9.749	15.236	33.016	1,101
その他用途への配水計画			7.309				
総合計			65.311				

出典: UEB 北部総合水利事務所

注: \*) 米の単位用水量を 30,000 m<sup>3</sup>/ha (グロス) と仮定して推定した作付面積

El Calvario ダムはサトウキビ農地への灌漑水供給を目的に建設されたシステムで、現在、自由流通米に関しては CCS 1 組合が約 7 ha の水田灌漑に利用している。

### Camagüey 県

2003 年の自由流通米の作付け面積は、Préstamos を除くと 11,364 ha であり、そのうち 63.1%が灌漑施設を有している。このうち乾期の灌漑作は 67.4%となっている。(表 3.2.32)

表 3.2.32 Camagüey 県における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績

	水田面積 (ha)		灌漑整備面積 (Préstamos 含まず)	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
	Préstamos 含む	Préstamos 含まず		乾期作	雨期作
自由流通米	16,403	11,364	7,170	4,832	2,338

### Vertientes 郡

Vertientes 郡における Préstamos を除いた自由流通米の作付面積は 4,526 ha であり、このうち 2,686 ha が灌漑を行っている (表 3.2.33)。Préstamos を除いた自由流通米における水源の別では、地下水が 69.6%であり、地下水利用のうち CCS が 40%を占めている。自由流通米に利用される地表水のうち、77%は Préstamos によるものである。同郡の主要な灌漑システムは、CAI Route Invasora の管理する Jimaguayú/Vertientes システムおよび Congo/Cenico システムである。

表 3.2.33 Vertientes 郡における水田面積、灌漑整備面積および 2003 年の灌漑利用実績 (Préstamos 除く)

	面積 (ha)			
	水田面積	灌漑整備面積	灌漑利用 (作付) 実績 (2003)	
			乾期作	雨期作
自由流通米	4,526	2,686	2,686	-

Vertientes 郡の主要水源は、Río Duran、Río San Pedro および Río Naja の 3 河川に建設されたダム群を水源とする灌漑システムと地下水である。3 河川に建設されたダムシステムは、下表のとおりであり、Congo Cenico System は UBPC El Cenizo に、Jimaguayú-Vertientes System は UBPC La Lima、UBPC Diguez Pupo および UBPC Daniel Readigo に、また Najasa-Los Negros System は軍農地 (Granja Militar) に灌漑水を供給している。これらのうち軍農地以外の 4 UBPC は CAI Arroz Ruta Invasor の下で特殊米生産を行っている。ただし、UBPC Daniel Readigo および UBPC La Lima は、2002 年から 2004 年の 3 年間、特殊米生産を中止し、自由流通米の生産を行ってきた。CAI によれば、これは、自由流通米生産の小投入による栽培技術を特殊米生産に取り入れようとする試みの一環で

あると説明されている。これらの UBPC は 2005 年から再び特殊米の生産を開始する計画を持っている。また、これら 4 UBPC の農地を借りて 215 軒（2003 年実績）の Préstamos が自由流通米を生産している。

表 3.2.34 Vertientes 郡におけるダム灌漑施設

灌漑システム名	ダム名	集水面積 (km <sup>2</sup> )	設置河川	貯水量 (百万 m <sup>3</sup> )	建設年
Congo Cenico System	Hidro. Durán	-	Río Durán	3.10	1991
	Durán II	48.90	Río Durán	22.00	1979
Jimaguayú-Vertientes System	Hidro. Gibraltar	-	Río San Pedro	2.15	1992
	San Pedro	206.00	Río San Pedro	27.80	1991
	Jimaguayú	592.00	Río San Pedro	200.00	1970
Najasa-Los Negros System	Najasa I	266.80	Río Najasa	73.50	1973

出典：INRH

Vertientes 郡の主要灌漑システムの概要は下表のとおりである。Jimaguayú-Vertientes System ではシステムの 32%が、Congo Cenico System では 9.5%が「悪」コンディションにあると評価されている。しかし、実態はこれより状況は悪いようで、これらのシステムを利用している UBPC の Préstamos によれば、水路の整備不良が原因で十分な灌漑を行えない圃場が広範囲に広がっているようである。

表 3.2.35 Vertientes 郡の灌漑システムの概要

項目	Jimaguayú-Vertientes System		Congo Cenico System	
米栽培面積 (ha)	10,025		4,267	
灌漑施設整備面積 (ha)	8,111		3,329	
水田の整備水準 (ha)				
Engineering system			89	
Semi-engineering system	8,111		3,240	
Traditional system				
灌漑施設の状況 (ha)				
「良」	-	0%	1,444	43.4%
「普通」	5,552	68.5%	1,568	47.1%
「悪」	2,529	31.5%	317	9.5%
水路システム (km)				
灌漑水路延長	141		62	
うち幹線灌漑水路	38		6	
排水路延長	181		61	
うち幹線排水路	33		28	
利用組合数				
UBPC	3		1	
CPA	2		1	
CCS	1		-	

出典：県農業局

UBPC およびその傘下の Préstamos 以外の自由流通米生産者は、UBPC の灌漑システムに隣接した一部の CPA を除いて、地下水および小河川を利用しているのが一般的である。特に、CCS メンバーの個人農家および Parceleros は、そのほとんどが地下水に依存している。この場合、ポンプ利用は個人所有・個人利用が一般的で、共同のポンプ灌漑施設の設置やポンプの共同利用はほとんど見られない。郡内で CPA および CCS が所有するポンプの総数は 67 個で、このうち φ80~100 mm が 15 個、φ100~120 mm が 49 個、φ150 mm 以上が 3 個と報告されている。

表 3. 2. 36 Vertientes 郡における水源別灌漑水田面積 (2003 年)

(unit: ha)

生産者タイプ	灌漑面積	水源別			
		地表水		地下水	
特殊米					
UBPC	2,377	2,377	100%	-	0%
		自由流通米			
CPA	368	225	61%	143	39%
CCS	1,042	-	0%	1,042	100%
Parceleros	843	42	5%	801	95%
Préstamos	1,309	905	69%	404	31%
Other	293	-	0%	293	100%
自由流通米合計	3,855	1,172	30%	2,683	70%

出典：県農業局

### 3.3 調査対象 5 郡の自由流通米生産の現状と問題点

調査対象の 5 郡では、自由流通米の生産は大部分、何らかの生産ユニットで生産されている。生産ユニットには、UBPC、CPA、Parceleros、Préstamos、Empresa、GENT、CCS があるが、稲作専門の生産ユニットは、Vertientes 郡に 4 ヶ所あり、ここでは特殊米の生産を行っている。販売目的の自由流通米専門の生産ユニットは、Vertientes 郡の CPA および各郡の Préstamos を除いては、調査対象郡にはない。ただし、Parceleros は、自由流通米と裏作に各種作物、たとえばトウモロコシとフリホールの混植、野菜等を生産するが、主な目的は自給用の米の生産である。Préstamos は自由流通米の生産のみを行っている生産ユニットである。CPA と CCS は、組織の主な目的がサトウキビ、タバコ、各種作物、畜産等に特化した組織で、そのなかで自由流通米の生産を自給用、次年度の自家採種、余剰米は市場に販売するという形で自由流通米の生産を行っている。以下、稲作生産という場合は、自由流通米の生産に限定して記述する。

5 郡の農業、自由流通米生産の現状と問題点を聞き取り調査した。その結果は以下のように要約できる (表 3.3.1)。

#### 3.3.1 自由流通米生産の現状

##### (1) Aguada de Pasajeros 郡

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>畜産 (主に乳牛) >野菜を含む各種畑作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 3,000 ha で、5 郡の中では 4 番目に位置するが、米の生産量は 1 万 1 千 700 トン (2003 年) で、3 番目に位置する。平均単収は乾期で 4~4.5 トン (生籾) /ha、雨期で 3.4~4 トン (生籾) /ha である。稲二期作の割合は約 50%の水田で行われており、水稻を作付けしない乾期作物 (水田裏作) としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。

水田の形態は、ほとんどの水田が半湿田である。土性については、データがないので詳細は不明であるが、トラクターでしか全作業ができないほど粘土の含量が多い土壌を heavy soil、プラウ耕だけはトラクターを用いるが、他は畜力でも作業ができる土壌を light heavy soil、全作業が畜力で可能な土壌で、明らかに粘土含量の少ない土壌を light soil と定義して、土性を表現することとした。その分類では、この郡の土性は light heavy soil である。

灌漑は、42%が井戸や川からで、主にトラクターを用いて揚水している。58%は天水田で雨期だけ生産が行われる。

自由流通米生産ユニット数は表示したとおりであるが、UBPC、CPA、GENT、CCS ではそれぞれ

50～60%の水田で二期作が行われており、他のユニットでは二期作は行われていない。

インタビュー調査から稲作栽培の実態をみると、移植は5郡の中で特に多く行われており、ほとんどの水田で行われている。証明種子の利用については30%以下である。化学肥料や農薬の入手は困難で、代わりに有機物の投入を行っている。施用される有機物の種類は、稲ワラの全量と一部の農家では cachasa、家畜の乾燥フンをワラに追加して施用している。

Cachasa はサトウキビの絞り糟で、農家の聞き取り調査では17ト/haを施用する。水分含有量の異なった製品が同じ価格で売られている。価格は35ペソ/トンと高価で、農家によっては価格の点で購入できない。分析の1例では、水分約49%、有機物50.69%、C/N比11.62で、乾物当りの成分は、N1.4%、P1.17%、K0.42%である。

農作業は、トラクターの共同利用と、各農家の畜力で行われている。CCSでの各農家の営農の実態は、水田と畑を有し、水田裏作を行う場合はフリホールとトウモロコシの混植や野菜を栽培する。畑では根菜類、トマト等の野菜作を行っており、乳牛を数頭づつ飼育している。

## (2) Santo Domingo 郡

郡の農業生産額は、サトウキビ>野菜を含む各種畑作物>米>畜産（主に乳牛）の順となっている。稲作付け延べ面積は約3,400 haで、5郡の中では3番目に位置するが、米の生産量は1万3千600トン（2003年）で、2番目に位置する。平均単収は乾期、雨期とも3.3～4.6トン（生籾）/haである。水稻二期作の割合は約70%で、5郡の中では際立って高い。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。

水田の形態は、ほとんどの水田が乾田である。土性は light heavy soil が50%、light soil が50%である。

灌漑は、100%が井戸や川からの灌漑で、主に定置式モーターやトラクターの動力を用いて揚水している。灌漑はパイプやホースで水田1筆ごとに行われ、灌漑水路や排水路はないのがほとんどである。

自由流通米の生産ユニット数は表示したとおりであるが、すべてのユニットでそれぞれ60～100%の水田で二期作が行われている。

インタビュー調査から稲作栽培の実態をみると、移植の割合は5郡の中でも Aguada de Pasajeros 郡に次いで多く、ほぼ90%に達する。UBPC、CPA、EMPRESAでは50～70%が、他のユニットでは100%の水田で移植が行われている。証明種子はほとんど利用されていない。化学肥料や農薬の入手は困難で、代わりに有機物を投入している。施用される有機物の種類は、稲ワラの全量と一部の農家では cachasa、家畜の乾燥フンをワラに追加して施用している。

農作業は、トラクターの共同利用と、各農家の畜力で行われている。CCSでの各農家の営農の実態は、水田と畑を有し、水田では二期作が主で、裏作を行う場合はフリホールとトウモロコシの混植や野菜を栽培する。畑では根菜類、トマト等の野菜作を行っており、乳牛を数頭づつ飼育している。

表 3.3.1 調査対象 5 郡の自由流通米の稲作概要 (2003 年)

項目	Aguada	Santo Domingo	Yaguajay	Chambas	Vertientes
<b>1 郡の農業概要</b>					
1) 農業生産額の順位	砂糖>米>乳牛>野菜等	砂糖>野菜等>米、乳牛	砂糖>畜産>野菜等各種作物>米	砂糖>米>タバコ>畜産・野菜等	砂糖>米>畜産>野菜等
2) 稲作付面積(延ha)	2,979 ha	3,427 ha	3,445 ha	2,416 ha	6,307 ha
3) 米生産量(生モミ、トン)	11,697 tons	13,662 tons	12,173	9,567	21,022
4) 平均単収(トン/ha)					
乾期作	3.97 ~ 4.49	4.55 ~ 3.33	4.40	4.76	3.40
雨期作	3.40 ~ 3.93	4.55 ~ 3.33	3.40	3.60	3.10
5) 作付体系(米以外の乾期作物)	トウモロコシ、フリホール、野菜等	トウモロコシ、フリホール、野菜等	トウモロコシ、フリホール、野菜等、裏作の40%は休閑	トウモロコシ、フリホール、野菜等	二期作以外は、各作期の後は休閑
6) 二期作の割合(%)	48%	約70%	16%、	45%、二期作圃場は固定せず、自然草地と田畑輪換	6%
<b>2 水田の形態</b>					
1) 乾田と湿田	乾田5%、半湿田95%	乾田100%	北部は重粘土で半湿田が多く、サトウキビ、米、畜産が主。南部は乾田が多く、各種作物の栽培が可能。	乾田100%	乾田100%
2) 土性	light heavy	light heavy 50%, light 50%	北部はlight heavy soil、南部はlight soil	heavy soil 90%, light soil 10%	heavy soil 40%, light soil 60%
<b>3 灌漑</b>					
1) 水源及び灌漑施設普及度	水田2,000haのうち、42%が井戸や川から灌漑、58%は天水田。水路なし。	100%井戸や川から灌漑、天水田はない。パイプやホースで灌漑する。	川から揚水。灌漑システムはない。乾期は水量不足し、二期作の制限要因になっている。	ダムから75%、井戸か湧水で25%。CCSは井戸が多い。灌漑水路あり。水量十分。	ダムから70%、井戸30%。CCSのほとんどは井戸灌漑で、燃料がないため水田面積の拡大不可。
2) 排水施設普及程度	排水路なし。	ない。	排水システムもない。	ある。	一部にある。

項目	Aguada	Santo Domingo	Yaguajay	Chambas	Vertientes
<b>4 自由流通米の生産ユニット数と二期作の割合</b>					
1) UBPC	14 50%	20 100%	24 15%	30 0%	4 0%
2) CPA	5 50%	6 100%	9 7%	7 0%	14 0%
3) Parceleros	110人 0%	3,460人 60%	736人 9%	310人 15%	211人 0%
4) Prestamos	8人 0%	99人 100%	-	25人 0%	240人 9%
5) Empresa and GENT	2 50%	6 100%	3 15%	8 0%	5 0%
6) CCS	9 65%	17 100%	29 17%	7 17%	13 0%
<b>5 稲作栽培技術</b>					
1) 移植の普及度	95 ~ 97%	90%	31%	24%	0%
2) 証明種子の利用度	10 ~30%以下	0%	0%	CCS全体では40%	CAIとの契約の場合は80%、 他は0%
3) 化学肥料の入手	不可能	不可能	尿素については必要量の30%を充足。サトウキビから流用。他の肥料・農薬は入手不可能。	不可能	ほとんど不可能。CAIが時々尿素を供給。
4) 化学農薬の入手	不可能	不可能	不可能	不可能	不可能
5) 施用有機物の種類	イナワラ全量、一部でCachasa(サトウキビ糟)、家畜乾燥フンを追加。		ワラの切り株のみ。ワラ自体は焼却。	ミズ堆肥、家畜のフンとワラを混ぜて散布、cachasa。	施用の習慣がない。ワラは焼却する。
6) 機械化	トラクタの共同利用(プラウ耕、ワラ切断と整地のためのディスクハロー、灌漑水の揚水)、主体は畜力、人力。		トラクタ、畜力とも利用。	ほとんどトラクタ。畜力は一部で利用。	ほとんどトラクタ。畜力は一部で利用。
7) CCS組合員の営農形態	水田と畑を有し、二期作以外は水田の裏作にフリホールとトウモロコシの混植か野菜を栽培。畑は根菜、トマト等の野菜作。乳牛を数頭づつ飼育している農家が多い。		主体はサトウキビ、畜産、野菜を含む各種作物で、米の生産との複合経営。	タバコ主体、サトウキビ主体、各種作物主体、畜産主体のCCSがある。これらと米生産の複合経営。	サトウキビ主体、各種作物主体、畜産主体のCCSがある。これらと米生産の複合経営。
8) 稲作生産上の問題点	資材不足、燃料不足、証明種子不足等。	左に同じ	左に同じ。特有の問題は、労働力はあるが耕地が少ないこと。耕地の拡大を希望する。	肥料、農薬、保証種子の入手困難。燃料不足による灌漑水不足で乾期の稲作付面積が制約。電化が困難。機械不足も深刻。水路が古くてロスを大きい。米の貯蔵庫、乾燥機なし。	肥料、農薬、証明種子の入手困難。燃料不足による灌漑水不足で水田面積が制約。電化が困難。この郡は面積が広く、人口密度が低いために労働力が少なく、トラクタ体系に頼らざるを得ない。機械不足も深刻。
9) 技術開発への要望	証明種子の増加	左に同じ	証明種子の増加	証明種子の増加、25PS程度のコンパクトな水田用トラクタ	左に同じ
10) 普及に対する要望	研修機会の増加、電化の促進、普及員の車両の確保	左に同じ	研修機会の増加、電化の促進、普及員の車両の確保	左に同じ	左に同じ
11) CCSの今後の活動計画	米の増収と電化	左に同じ	米の増収と電化	米の増収と電化	移植の導入だが、労働力不足

### (3) Yaguajay 郡

郡の農業生産額は、サトウキビ>畜産>野菜を含む各種作物>米の順となっている。稲作付け延べ面積は約 3,438 ha (2003 年) で 5 郡の中では 2 番目に大きく、米の生産量は約 12,173 トンで 5 郡の中では 4 番目である。平均単収は乾期で 4.4 トン (生籾)/ha、雨期で 3.4 トン (生籾) /ha である。水稲二期作の割合は 17% (CCS) で低い。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が 60% で生産され、残りの 40% の水田は休閑である。

水田の乾湿と水田の形態は、郡の北部と南部で異なり、郡の北部は light heavy soil で半湿田が多く、サトウキビ、水稲、畜産が生産される。郡の南部は、light soil で、乾田が多く、各種作物の栽培が可能である。灌漑は、川からの揚水で行われ、灌漑・排水システムはない。乾期は水量が不足し、二期作の制限要因となっている。自由流通米生産ユニット数は表示したとおりであるが、Préstamos を除いて、どのユニットでも 7~17% が二期作を行っている

インタビュー調査から稲作栽培の実態をみると、移植は 5 郡の中では少なく、CPA、Parceleros、CCS で 26~50% で行われている。その他のユニットでは移植は行っていない。証明種子の利用は、Vertientes 郡と同様にほとんど行われていない。化学肥料のうち、尿素については N の必要量の 30% が入手されている。これはサトウキビからの流用による。他の肥料や農薬の入手は困難であるが、代替りの有機物の投入は行っていない。稲ワラは刈り株だけのすき込みで、刈り取ったワラは焼却している。Vertientes 郡と異なり、有機物の施用なしで収量を維持しているのは、尿素の一部施用が影響しているものと思われる。

農作業は、トラクターと畜力が利用される。

CCS での各農家の営農の実態は、CCS の主な目的がサトウキビ、野菜を含む各種作物、畜産等に特化した組織で、これらのいずれかの作目と自由流通米の生産との複合経営となっている。

### (4) Chambas 郡

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>タバコ>畜産・野菜を含む各種作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 2,400 ha (2003 年) で最も少なく、米の生産量も約 1 万トン弱で最下位である。平均単収は乾期で 4.4 トン (生籾) /ha、雨期で 3.6 トン (生籾) /ha である。水稲二期作の割合は 45% である。水田裏作としては、トウモロコシとフリホールの混植や各種の野菜が生産される。

水田の形態は、ほとんどの水田が乾田である。土性は heavy soil が 90%、light soil が 10% で、重粘土が非常に多い。灌漑は、ダムから重力で灌漑する場合は 75%、後の 25% が井戸か湧水の水を利用する。CCS のほとんどが井戸灌漑で、主にトラクターを用いて揚水している。燃料の不足で灌漑面積が制約を受けている。天水田はない。CCS では灌漑・排水路を持っている。自由流通米生産ユニット数は表示したとおりであるが、Parceleros で 15%、CCS で 17% の水田で二期作が行われており、他のユニットでは二期作は行われていない。

インタビュー調査から稲作栽培の実態をみると、移植は 5 郡の中では少なく、CPA で 10%、Parceleros で 50%、CCS で 45% の水田で行われている。証明種子の利用は、CCS で 40% である。化学肥料や農薬の入手は困難で、代わりに有機物の投入を行っている。施用される有機物の種類は、ミミズ堆肥や稲ワラと家畜のフンの混合物を散布している。乾燥や堆積発酵は行われていない。また、cachasa も利用される。

農作業は、ほとんどトラクターで行い、畜力は極一部で利用しているに過ぎない。

CCS での各農家の営農の形態は、CCS の主な目的がサトウキビ、タバコ、野菜を含む各種作物、畜産等に特化した組織で、これらのいずれかの作目と自由流通米の生産との複合経営となっている。

### (5) Vertientes 郡

郡の農業生産額は、サトウキビ>米>畜産>野菜を含む各種畑作物の順となっている。稲作付け延べ面積は約 6,300 ha (2003 年) で、5 郡の中で最も大きく、米の生産量も約 2 万 1 千トと 5 郡の中では最高である。しかし、単収は最も低く、乾期で 3.4 ト (生籾) /ha、雨期で 3.1 ト (生籾) /ha である。水稻二期作の割合は 5 郡中最も低く、Préstamos で 9%の水田で二期作が見られる他は、他のユニットでは普及していない。水田裏作としては休閑が多い。すなわち、乾期に水稻を作付けした後の雨期は休閑し、雨期に水稻を作付けした後も休閑にする。

水田の形態は、ほとんどの水田が乾田である。土性は heavy soil が 40%、light soil が 60%である。灌漑は、ダムから重力で灌漑する場合は 70%、後の 30%が井戸の水を利用する。CCS のほとんどが井戸からの灌漑で、主にトラクターを用いて揚水している。燃料の不足で灌漑面積が制約を受けている。一部の CCS では灌漑・排水路を持っている。

インタビュー調査から稲作栽培の実態をみると、移植の普及はほとんどない。これは、この郡の耕地面積が大きく、労働力が少ないので、労働力を必要とする人力による移植がこの郡に向かないためである。証明種子の利用は、CAI と契約している組織の農家は 80%が利用しているが、契約していない農家は利用がみられない。化学肥料や農薬の入手は困難で、代替りの有機物の投入も行っていない。稲ワラは焼却されている。ワラを圃場に還元する習慣がない。

農作業は、面積が広いことと heavy soil が多いことから、ほとんどがトラクターで行われ、畜力利用は極一部に限られる。

CCS での各農家の営農の形態は、CCS の主な目的がサトウキビ、野菜を含む各種作物、畜産等に特化した組織で、これらのいずれかの作目と自由流通米の生産との複合経営となっている。

以上の各郡の自由流通米生産の特徴を整理すると、下表のようになる。

表 3.3.2 5 郡の特徴の要約

項目 / 郡	Aguada de Pasajeros	Santo Domingo	Yaguajay	Chambas	Vertientes
稲作付面積	4 番目	3 番目	2 番目	5 番目	1 番目
稲作生産高	3 番目	2 番目	4 番目	5 番目	1 番目
単 収	高い	高い	高い	高い	低い
二期作率 (CCS)	65%	100%	17%で低い	17%で低い	0%で低い
土 壤	light heavy	light heavy 50% light 50%	light heavy 50% light 50%	heavy 90% light 10%	heavy 40% light 60%
灌 漑	井戸・川 42%	井戸・川 100%	川 100%	ダム 75% 井戸・湧水 25%	ダム 70% 井戸 30%
移植率(CCS)	100%	100%	50%	45%	0
証明種子利用	30%以下	少ない	少ない	40%	多い
有機物投入	ワラ全量、他	ワラ全量、他	尿素の 30%入手、 ワラ無施用	ミミズ堆肥、ワラ とフンの混合物	施用しない
農作業	トラクター、畜力	トラクター、畜力	トラクター、畜力	トラクター	トラクターが主

### 3.3.2 自由流通米生産上の問題点

5 郡に共通した自由流通米生産上の問題点は、1) 化学肥料、農薬、証明種子等の生産資材の不足、2) 井戸や川の揚水による灌漑ではポンプのための燃料が不足しており、電化による代替策も進展していない、3) ポストハーベスト用の機械が古く、また、不足している、4) 水路が無いところもあるが、あっても古くて灌漑水のロスが大きい、5) 水田での輪作が少ない、6) 土壌改良のため作物残渣の利用が少ない、7) 不十分な乾燥プロセス、8) 不十分な精米プロセス、9) 生産者へのトレーニング不足等である。

郡特有の問題としては、1) Vertientes では耕地面積が大きく、労働人口が少ないこと、heavy soil が多いこと等のために、畜力でなくトラクター・コンバイン体系に頼らざるを得ないが、機械類が古くなっていることと、台数が不足しているという問題がある。そのために、二期作や移植技術が普及できない。2) Chambas でも 90%が heavy soil であることから、トラクターに頼ることが必須であり、同様な問題を抱えている。3) 一方、Yaguajay の CCS では労働力は十分にあるにもかかわらず、耕地が少ないことが問題で、耕地の拡大を希望している。また、灌漑施設の改善および雨期における米の収穫および乾燥方法の改善が必要である。

稲作研究所や普及に対する要望としては、1) 稲作研究所には証明種子の増産、2) コンパクトな 25PS 段階の水田用トラクター、3) 田植えの機械化等の開発を、4) 普及に対しては研修機会の増加、5) 電化の促進の他、6) 普及員へ普及のための車両を整備することが要望された。

### 3.3.3 調査対象 5 郡の生産ユニット別自由流通米生産の現状

#### (1) 自由流通米生産を行っている主目的別ユニット数と稲作面積

調査対象 5 郡の自由流通米生産ユニットには、組織を有する UBPC、CPA、EMPRESA、GENT、CCS と、個人で土地を借用して生産する Parceleros、Préstamos 等がある。これらのユニットは、それぞれ主な生産目的を有している。つまり、サトウキビ、タバコ、畜産、野菜を含む各種作物等を主な生産目的としてユニットが結成されている。また、自由流通米を主な生産目的のユニットもあり、その典型的なユニットが Parceleros、Préstamos であるが、Vertientes 郡では 4 つの CPA、1 つの CCS で自由流通米の生産を主目的としている。

表 3.3.3 に主な生産目的別のユニット数を郡別に示した。また、土地を所有しているか借用しているかにかかわらず、農家個人として生産活動を行っている Parceleros、Préstamos、CCS については、各ユニットの郡全体の合計水田面積、年間の延べ水稲作付面積と、農家 1 戸当たりの水田面積を示した。1 戸当たりの水田面積については、ユニット別に郡内の最大面積と最小面積の範囲とともに、平均的（最も多数を占める）な農家の水田規模を ha/戸で示した。これらのデータは各郡の聞き取り調査によるものである。

本調査は、自由流通米の生産を個々の農家が行う場合の、持続性のある稲作技術の改善を一つの目的にしている。その意味では、個々の農家の稲作の面積規模が重要な条件になる。そこで、個々の農家の水田面積の範囲と平均的な水田面積を中心に郡の特徴をみると、以下のようなになる。

CCS においては、1 戸の農家が所有する水田の平均的な規模（および範囲）は、Vertientes 郡で約 20 ha (40~7ha)、Chambas 郡で約 3 ha (13~0.25 ha)、Aguada de pasajeros 郡で約 1.5 ha (13~0.4 ha)、Yaguajay 郡および Santo Domingo 郡で 0.6 ha (13~0.2 ha)、0.3 ha (2.5~0.04 ha) である。

表 3.3.3 調査対象5郡の自由流通米生産を行っている主目的別Unit数と水稲栽培面積

Unitの主目的		Aguada	Santo Domingo	Yaguajay	Chambas	Vertientes
1) UBPC	サトウキビ	11	14	11	15	2
	畜産	2	2	10	4	2
	野菜を含む各種作物	1	4	3	11	0
	Unit数合計	14	20	24	30	4
	水田面積合計 (ha)	125	62	443	396	80
	年間合計水稲作付面積(ha)	188	124	509	396	80
2) CPA	自由流通米	0	0	0	0	4
	サトウキビ	3	3	9	5	8
	畜産	0	2	0	0	2
	野菜を含む各種作物	2	1	0	2	0
	Unit数合計	5	6	9	7	14
	水田面積合計 (ha)	188	83	362	268	284
	年間合計水稲作付面積(ha)	282	166	387	268	284
3) Parceleros	自由流通米 (人)	1,100	>0.25ha:487,<0.25:2,973	736	310	150
	野菜を含む各種作物	0	0	(736 : 裏作)	0	61
	Unit数合計 (人)	1,100	3,460	736	310	211
	水田面積合計 (ha)	141	1,120	647	391	25
	年間合計水稲作付面積(ha)	141	1,792	705	450	25
	Unit全体の合計水田面積(ha)	141	1,120	647	391	25
	水田面積の範囲 (ha/戸)	1.24 ~ 0.25	0.25 ~ 0.17	0.25	0.25	0.83 ~ 0.21
	平均水田面積(ha/戸)	0.56	0.20	0.25	0.25	0.25
4) Prestamos	自由流通米 (人)	8	99	—	25	240
	Unit数合計 (人)	8	99	—	25	240
	水田面積合計 (ha)	28	136	—	329	2,697
	年間合計水稲作付面積(ha)	28	272	—	329	2,940
	Unit全体の合計水田面積(ha)	28	136	—	329	2,697
	水田面積の範囲 (ha/戸)	6.20 ~ 0.83	13.42 ~ 0.04	—	13.42 ~ 4.14	13.42 ~ 4.00
		平均水田面積(ha/戸)	2.28	0.72	-	13.20
5) Empresa	サトウキビ	—	3	1	1	2
	畜産	—	1	1	1	1
	野菜を含む各種作物	—	2	1	4	0
	Unit数合計	—	6	3	6	3
	水田面積合計 (ha)	—	99	548	403	497
	年間合計水稲作付面積(ha)	—	198	630	403	497
6) GENT	サトウキビ	1	—	—	0	1
	畜産	0	—	—	2	1
	野菜を含む各種作物	1	GENTなし	GENTなし	0	0
	Unit数合計	2	—	—	2	2
	水田面積合計 (ha)	141	—	—	121	54
	年間合計水稲作付面積(ha)	141	—	—	121	54
7) CCS	自由流通米	0	0	0	0	1
	サトウキビ	0	1	8	2	6
	タバコ	0	1	1	3	0
	畜産	1	1	3	0	6
	野菜を含む各種作物	8	14	17	2	0
	Unit数合計	9	17	29	7	13
	水田面積合計 (ha)	600	370	1,060	403	1,818
	年間合計水稲作付面積(ha)	990	740	1,240	472	1,818
	合計組合員数	1,735	2,392	3,700	582	1,514
	推定全戸数	450	797	925	500	505
全体	推定水稲栽培戸数	450	797	925	500	303
	水田面積の範囲 (ha/戸)	13.42 ~ 0.41	2.48 ~ 0.04	13.42 ~ 0.21	13.42 ~ 0.25	40.26 ~ 6.71
	平均水田面積(ha/戸)	1.45	0.31	0.62	3.11	20.13

Préstamos においては、1 戸の農家が持っている水田の平均的な規模（および範囲）は、Vertientes 郡で約 11 ha（13~4 ha）、Chambas 郡で約 13 ha（13~4 ha）、Aguada de pasajeros 郡で約 2.3 ha（6 ~ 0.8 ha）、Santo Domingo 郡で 0.7 ha（13~0.04 ha）である。

Parceleros においては、1 戸の農家が持っている水田の平均的な規模（および範囲）は、Aguada de pasajeros 郡で約 1.5 ha（1~0.25 ha）、Chambas 郡、Yaguajay 郡では全農家が 0.25 ha、Vertientes 郡では 0.25 ha（0.8~0.2 ha）、Santo Domingo 郡で 0.2 ha（0.25~0.2 ha）となっている。

なお、各ユニットの全体の圃場面積、および各農家の1戸当りの経営面積のデータは入手できなかった。上記の1戸当りの圃場面積は、自由流通米の生産圃場についてのみであり、各農家はこれ他に本来目的としているサトウキビ、タバコ、畜産、各種畑作物のための圃場を有している。

直播の播種および移植の適期は、乾期では11月から2月の4ヶ月、雨期では5月から6月の2ヶ月とされている。

普及員によると、人力による移植は1戸の農家で約6haであるという。このことを考慮すると、6haを超える面積を持つ農家は、直播か機械による移植を必要とする。大多数の平均的な農家を対象とする場合は、CCSではVertientes郡がこれに当たり、PréstamosではVertientes郡とChambas郡がこれに当たる。

## (2) ユニット別自由流通米生産の現状

5郡のユニット別自由流通米生産の現状と問題点を聞き取り調査した。その結果は以下のように要約できる。

### 1) UBPC

- a. 生産された米の利用は、自家用（次年度の種子を含む）が大部分である。すなわち、Santo Domingo郡、Vertientes郡、Yaguajay郡のUBPCでは、100%が自家用である。他の2郡、Aguada de pasajeros郡、Chambas郡のUBPCでは、自家用に50~70%、残りはACOPIOや市場に出荷する。
- b. 灌漑については、Vertientes郡とChambas郡のサトウキビを主目的にしているUBPCでは、サトウキビ用のダムの水を利用している。他の郡のUBPCでは井戸か川の水を揚水して灌漑する。水量は、雨期は比較的十分であるが、乾期は降雨量の少ない年にはダムの貯水量が少なく、水不足になる（Vertientes郡）。また、井戸や川の揚水に必要な燃料が不足しているため、揚水の電化が遅れているところでは、水不足をきたす（Yaguajay郡）。
- c. 稲作の二期作や移植の導入についてみると、Aguada de pasajeros郡やSanto Domingo郡ではUBPCにおいても50~100%導入されているが、Yaguajay郡で二期作が15%導入されている他は導入がなく、他の2郡のUBPCでは両者とも導入されていない。
- d. 水稻の単収は、Vertientes郡のUBPCが極端に低く、乾期、雨期とも生籾で1.02ト/ha、他の郡では乾期で3.3~5ト/ha、雨期で生籾3.1~4ト/haの範囲にある。
- e. 化学肥料の充足度については、Yaguajay郡のUBPCで一部、サトウキビ用の化学肥料を転用して、Nで30~40%の充足を行っている例があるが、ほとんどのUBPCでは入手できないのが現状である。
- f. 有機質肥料については、比較的積極的に施用しているのがAguada de pasajeros郡、Santo Domingo郡、Chambas郡であり、Yaguajay郡では化学肥料の転用もあって稲ワラの施用がすくなく、Vertientes郡ではワラの施用が全く見られない。
- g. 作業は、大型トラクターの体系で行われているが、米専門のUBPCでないため、コンバインを有しているUBPCは少なく、人力で収穫するが多い。

## 2) CPA

- a. 大部分の CPA では、生産された米は自家用に 50~100%が当てられ、残りは CAI、ACOPIO および市場に出荷する。
- b. 灌漑については、Chambas 郡の CPA でダムその他、井戸、湧水を利用している CPA がある他は UBPC と同じ条件である。
- c. 稲作の二期作と移植の導入については、UBPC より若干積極的であり、Aguada de pasajeros 郡や Santo Domingo 郡では 50~100%導入されているが、Yaguajay 郡の CPA で二期作が 7%、移植が 26%導入されている。また、Chambas 郡では移植が試験的に導入されている。しかし、Vertientes 郡の CPA では UBPC と同様に両者とも導入されていない。
- d. CPA の郡別の単収の傾向は、UBPC と同じであるが、単収は若干 UBPC を上回り、Vertientes 郡の CPA では雨期で生籾 1.7 トン/ha、他の郡では乾期で 4.1~4.4 トン/ha、雨期で生籾 3.2~5 トン/ha の範囲にある。
- e. 化学肥料の充足度については、UBPC と同じである。有機質肥料についても、同じである。
- f. 農作業は、一般的には大型トラクターの体系で行われているが、Santo Domingo 郡の CPA では畜力も利用されている。コンバインは、UBPC と異なり、Vertientes 郡、Chambas 郡、Yaguajay 郡の 3 郡の CPA はコンバインを有しているが、他の 2 郡は人力で収穫している。

## 3) Parceleros

- a. 基本的には、生産された米は自給用であるが、Vertientes 郡、Chambas 郡、Yaguajay 郡の Parceleros では生産の一部が ACOPIO および市場に出荷される。
- b. 灌漑については、ユニット中最も条件が劣悪である。Aguada de pasajeros 郡では天水が主であり、隣接する他の種類のユニットから灌漑水の配分を受けることがある。Santo Domingo 郡では、家庭の井戸水を灌漑に利用する。Vertientes 郡では小川の水、UBPC や CPA の排水路等から取水する。一方、Chambas 郡ではダムから、Yaguajay 郡では川から揚水して灌漑する。灌漑水量は不安定で、Santo Domingo 郡と Chambas 郡では乾期、雨期とも十分であるが、他の郡の Parceleros では雨期でも不安定、かつ不足する。
- c. 二期作の導入は、灌漑水に恵まれる Santo Domingo 郡と Chambas 郡で 15%および 60%普及し、他の郡では Yaguajay 郡で 9%普及している他は、0%である。移植の普及は、全く普及のない Vertientes 郡を除くと、Aguada de pasajeros 郡と Santo Domingo 郡で 100%、Chambas 郡で 50%、Yaguajay 郡で 29%普及している。
- d. 平均単収については、乾期作では、栽培の行われていない Vertientes 郡を除くと、生籾 4.4~4.8 トン/ha の範囲にあり、雨期では生籾 2.7 トン/ha と低収である Vertientes 郡を除くと、他の郡は生籾 3.2~4.4 トン/ha の範囲にある。特に Santo Domingo 郡が高い。
- e. 化学肥料はどの郡も入手できない。有機質肥料の施用では、Vertientes 郡で施用がみられないが、Chambas 郡でミミズ堆肥、家畜フンとワラの混合物、cachasa 等の施用が積極的に行われる他は、他の郡ではワラのみ施用するか、施用しないかの状態である。
- f. 人力による農作業が主で、トラクターが必要な場合は借用する。

- g. 営農形態は、Yaguajay 郡では水稻の裏作にフリホールとトウモロコシの混植を行っているが、他の郡では水稻の二期作以外は裏作は行わない。

#### 4) Préstamos

- a. 生産された米は Aguada de pasajeros 郡では自給用のみである。Santo Domingo 郡では 99% は自給用であるが、1%だけは Empresa に提供される。Vertientes 郡では CAI と契約して証明種子を受け、生産された米の約 60%を CAI に納める。約 40%は自給用となる。Chambas 郡では、生産量の 80%が ACOPIO か GENT に出荷され、残りの 20%が自給用となる。Yaguajay 郡には Préstamos はない。
- b. 灌漑については、Aguada de pasajeros 郡では雨期の栽培だけで、近くの農家から供給して貰うため、極めて不安定である。Santo Domingo 郡では井戸、Vertientes 郡では隣接した CPA や UBPC からダムの水を供給して貰い、Chambas 郡でもダムの水が供給できるため、乾期、雨期とも水量は十分である。
- c. 二期作の普及は、Santo Domingo 郡で 100%行われている他は、Vertientes 郡で 9%の面積で普及しつつある。移植の普及は、Aguada de pasajeros 郡と Santo Domingo 郡で 100%普及しているが、他の郡の Préstamos では試験的に移植が行われているに過ぎない。
- d. 水稻の平均単収は、乾期の水稻作が唯一行われている Santo Domingo 郡で生籾 3.8 トン/ha、雨期作では Vertientes 郡の生籾 3 トン/ha から Aguada de pasajeros 郡の生籾 3.9 トン/ha の範囲にある。
- e. 化学肥料はどの郡でも入手できない。有機質肥料については、Parceleros における傾向と同じである。
- f. トラクターは、Santo Domingo 郡で共同利用している他は、どの郡の Préstamos も CPA や CCS から借用して農作業を行っている。

#### 5) Empresa および GENT

- a. Empresa および GENT において生産された自由流通米はほとんどが自給用になる。
- b. 灌漑水は、Aguada de pasajeros 郡および Santo Domingo 郡が井戸、Vertientes 郡と Yaguajay 郡が川、Chambas 郡ではダムから供給され、Vertientes 郡と Yaguajay 郡の乾期を除いては、乾期、雨期とも水量は十分である。
- c. Aguada de pasajeros 郡での二期作の割合は 50%、移植の普及率は 100%、Santo Domingo 郡では二期作が 100%、移植が 65%の普及率を示しているが、他の 3 郡では Yaguajay 郡の二期作率 15%の他は、二期作、移植とも普及していない。
- d. 平均単収は、乾期作で生籾 3.9~4.5 トン/ha の範囲にあり、雨期では Vertientes 郡で生籾 2.4 トン/ha、Yaguajay 郡で 2.9 トン/ha、他の郡は生籾 3.4~3.8 トン/ha の範囲にある。
- e. 郡別の化学肥料および有機質肥料の施用については、UBPC や CPA と同様の状態にある。
- f. 農作業は、組織が有するトラクターによる農作業が主で、コンバインは Santo Domingo 郡で所有しているが古い。他の郡では所有しておらず人力によって収穫している。

## 6) CCS

- a. CCS で生産された米の利用は、自家用が Yaguajay 郡で 20%、他の郡では 70~80%、残りは市場で販売するか、CAI や ACOPIO に出荷する。Vertientes 郡の場合は、生産量の 17% を CAI に出荷し、証明種子を入手する。Chambas 郡では 15%、Yaguajay 郡では 5~15% を ACOPIO に出荷している。
- b. 灌漑については、Aguada de pasajeros 郡、Santo Domingo 郡および Vertientes 郡では大部分が井戸で、一部川を利用している。水路はなく、井戸は数個で共同利用する。水量は乾期、雨期とも十分である。Chambas 郡では 60%が湧水、40%が川を利用し、雨期は水量が十分であるが、乾期は燃料不足で川から揚水できず、水量が不足する。Yaguajay 郡では、川からの揚水によって灌漑するが、一部で揚水の電化が進んでいるものの、全体的に見ると Chambas 郡と同様な状況にある。
- c. 二期作の普及は、Aguada de pasajeros 郡で 65%、Santo Domingo 郡で 100%、Chambas 郡で 17%、Yaguajay 郡で 17%の普及率で、Vertientes 郡では燃料不足で乾期に川から揚水できず、普及率は 0%である。移植の普及は、Aguada de pasajeros 郡、Santo Domingo 郡の 2 郡で 100%の普及率を示すが、Chambas 郡および Yaguajay 郡の 2 郡では 45~50%の普及率である。Vertientes 郡では個々の農家の経営面積が広いため移植ができず、普及率は 0%である。
- d. 平均単収は、乾期作、雨期作それぞれ Aguada de pasajeros 郡で生籾 4 トン/ha、3.5 トン/ha、Santo Domingo 郡では 4.6 トン/ha、4.6 トン/ha、Vertientes 郡では雨期で 2 トン/ha、Chambas 郡では乾期作で生籾 4.8 トン/ha、雨期で 3.5 トン/ha、Yaguajay 郡で 4.4 トン/ha、3.4 トン/ha である。移植と直播の単収の差については、Chambas 郡の CCS の事例によると、移植栽培で 6.6~7.8 トン/ha、直播で 2.2~4.4 トン/ha であった。
- e. 化学肥料の充足度は、原則として 0 であるが、Vertientes 郡では時折、CAI が尿素を放出することがあり、また、Chambas 郡と Yaguajay 郡では一部で尿素を 30%以下の充足度で利用している場合がある。
- f. 有機質肥料の施用については、Vertientes 郡では全く施用せず、稲ワラは焼却されている。Aguada de pasajeros 郡、Santo Domingo 郡では稲ワラの全量還元が行われ、Chambas 郡では半乾燥の家畜フンとワラの混合物、cachasa、家畜の乾燥フン等が一般に利用されている。Yaguajay 郡では 80%の農家は全量のワラを圃場に還元しているが、残りの 20%の農家は焼却している状況にある。
- g. 農作業は、トラクターの共同利用、畜力、人力が併用して行われている。とくに Aguada de pasajeros 郡と Santo Domingo 郡では、プラウ耕だけトラクターの共同利用が行われ、その他の作業は畜力か人力で行う。

## 7) 要 約

以上述べたことを郡別に整理、要約すると以下ようになる。

- a. Aguada de pasajeros 郡では、Parceleros と Préstamos のユニットに確実な灌漑用の水源がなく、乾期の稲作が行えない、つまり、二期作が行えない。収量は、比較的高いレベルにあ

り、ユニット間の差が少ない。これは、各ユニットとも移植が導入され、有機質肥料として稲ワラの全量還元が行われていることが一因であると思われる。

- b. Santo Domingo 郡では、全ユニットで灌漑用水源が確保されていて、100%が二期作を行っている。収量は、UBPC、Préstamos、Empresa が他のユニットに比べて低収である。他のユニットの収量は、比較的高いレベルであり、乾期、雨期の差もなく、ユニット間の差もない。これは移植が導入されていることと、稲ワラの全量還元や Cachasa の有機質肥料の施用によることが一因であると思われる。
- c. Yaguajay 郡では、全ユニットとも灌漑は川の水を利用して行われる。したがって、全ユニットとも乾期の水不足が問題である。二期作は、全ユニットとも7~17%にとどまっている。移植は UBPC と Empresa で未だ導入されていないが、他のユニットでは26~50%導入されている。収量は、比較的高いレベルにあり、ユニット間の差は少ない。収量が高く維持されているのは、移植の導入が進みつつあることと、充足率30%程度の窒素肥料の施用、稲ワラの還元等が一因であると思われる。
- d. Chambas 郡では、CCS で湧水や川の水を灌漑に利用する以外は、他のユニットはダムの水を灌漑に利用している。川の水を灌漑に利用する場合は、揚水のための燃料不足によって水不足がおこるが、電化すると問題は解決される。二期作、移植とも導入が進みつつあるという段階で、CCS と Parceleros で先行して導入されている。収量も、この2つのユニットで高く、乾期で4.8ト/ha、雨期で3.5~4ト/haである。雨期の収量については、ユニット間の差は少ない。収量が比較的高いレベルにあるのは、移植の導入と積極的な有機質肥料（ミミズ堆肥、家畜フンと稲ワラの混合物、乾燥家畜フン、稲ワラの還元）の施用を行っていることが一因であると思われる。
- e. Verutientes 郡では、Parceleros において確実な灌漑用水源がなく、水量が不足し不安定である。この郡は農家の営農面積が大きく、二期作、移植とも技術の導入を制限している。水稲の乾期作はほとんどない。収量は、他の郡に比べて最も低く、とくに、UBPC、CPA では生籾1~1.7ト/haの低収である。他のユニットでは、2~3ト/haの収量である。この低収の理由は、移植ができないことと、有機質肥料を全く施用していないことが一因であると思われる。

### 3.4 米の流通

#### 3.4.1 需給

##### (1) 流通のための政府機関

キューバ国における米の流通に関する政府機関について、全体像を下図に描いてみる。基本的には、国産米の生産は農業省が所管し、輸入米は MINCEX が輸入を所管している。そして、国産米・輸入米共に、MINCIN が国内配布に関する行政を担当している。INRE は国家備蓄を担当している機関である。GAIPA、ALIMPORT、ALIMEC は、関係各省の実施機関である。

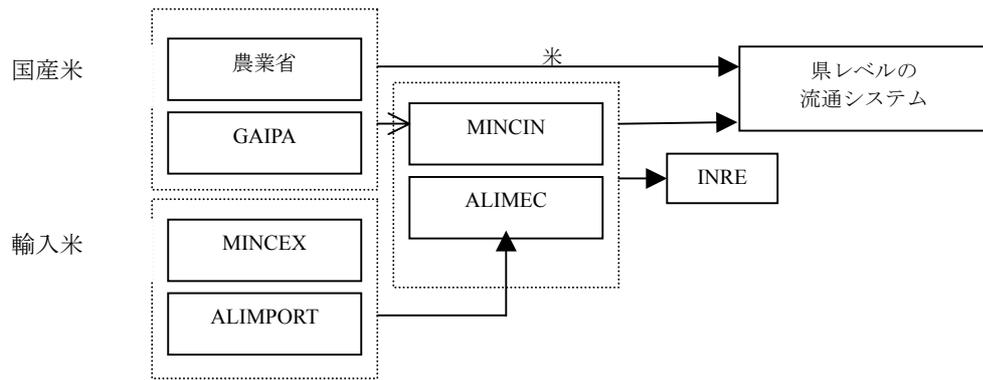


図 3.4.1 米の政府流通機構

【ALIMEC】

ALIMEC は、生活必需品を含む多くの製品を流通・配布するために設立された政府支援の事業実施機関であるが、購入計画は、経済計画省が MINCIN および ALIMEC の配布計画に基づいて立てている。ALIMEC の月間の米配布量は、月によって変わるが、下記のとおり通常 40,000 トン以上である。

- 配給米 28,000 トン/月
- 社会米 9,500 トン/月 (保育園、学校、病院、老人ホーム)
- OEE 米<sup>4</sup> 5,200 トン/月

必要に応じてある県に特別に配布される場合がある (例えば東部県の幼児、老人用に 1 ヶ月 1,400 トンが配布されたことがある)。

OEE は輸入米を次のようなトッププライスで売る店の組織である。

- ベトナムからの輸入米 3.50 ペリポント<sup>4</sup>
- 米国からの輸入米 4.00 ペリポント<sup>4</sup>

配布する米の調達は次のようなところから行っている。

- ALIMPORT (輸入米)
- CAI からの特殊米
- 各県の ACOPIO および自由流通米ユニット

【ALIMPORT】

ALIMPORT は、政府食糧輸入機関で、次の組織を持つ。



図 3.4.2 ALIMPORT 組織図

<sup>4</sup> OEE 販売店 (post) は、輸入米を販売している。

ALIMPORT は、生活必需品の配給用食料の輸入業務を主に担当している。また、米国から輸入される全ての食料品を担当している。米は主にベトナムと米国から輸入されており年別実績は次表のとおりである。

表 3.4.1 米の輸入契約量の実績

年	契約量(トン)	契約金額(百万 US\$)	平均単価 (US\$/トン)
1990	268,577	82.0	305.31
1991	274,124	68.5	249.89
1992	285,851	83.9	293.51
1993	383,542	112.7	293.84
1994	313,783	72.5	231.05
1995	350,954	110.7	315.43
1996	368,026	133.1	361.66
1997	284,876	78.8	276.66
1998	391,489	117.7	201.28
1999	359,767	102.3	284.35
2000	415,000	88.0	212.05
2001	437,429	92.9	212.38
2002	513,208	111.3	216.87
2003	362,907	80.5	221.82

出典、ALIMPORT, April 5, 2004、平均単価は契約金額と契約量から算出

## (2) 米の需給バランス

### 【連続年における米のバランス】

次表は、FAO の食料バランスシートのデータに基づいて作成したものである。米の備蓄量は毎年変化しているが、近年増加の傾向を示している。また、流通在庫としての翌年への繰越量も増加している。このように、米に関しては、消費量の 15~20%としている FAO の標準食料在庫量を越えており、食糧保障が重要政策であることを示している。

表 3.4.2 米の需給表 (1995-2001)

1,000 ト

年	前年か ら持越	供 給			需 要		翌年へ 繰越
		国内生産	輸入	前年備蓄分	総消費	備蓄引当分	
1995	0	149	345	0	493	0	1
1996	1	246	347	0	562	31	1
1997	1	279	298	31	557	21	31
1998	31	187	318	21+10(特別供給)	515	0	52
1999	52	246	461	0	604	103	52
2000	52	204	403	103	536	72	154
2001	154	217	496	72	508	205	226

出典、FAO Food Balance Sheet から作成

### 【米の需給バランス (2002 年)】

2002 年の米の需給バランスを概算すると下表のようになる。

表 3.4.3 米の需給バランス (2002 年)

供 給 (精米トン)			需 要 (精米トン)		
輸入米	513,000	ALIMPORT	配給米	336,000	ALIMEC (28,000x12=336,000 トン)
特殊米	55,000	GAIPA	社会米	114,000	ALIMEC (9,500x12=114,000 トン)
自由流通米	225,000	GAIPA	観光産業/外貨回収店	9,000	観光客/店舗数から推定
			生産者自家消費	139,000	GAIPA (225,000x62%=139,500 トン)
			市場販売及びその他 (OEE を含む)	103,000	ALIMEC(OEE5,200x12=62,400 トン) 自由流通米 40,972.8 トン(2003)
			備 蓄	5,000	国産籾備蓄量から算出
			種 子	34,000	生産量の 5%程度
計	793,000		計	740,000	

出典、表中参照、推定は調査団による。

特殊米は、配給米を補填するため国営市場で多くはないが販売されている。配給米と社会米は米需要の大きな部分を占めるが、その量は政府の食料安全保障政策により大きく変わる。

【重点各郡の需給バランス試算】

下表のバランス (e) は、郡の生産量から消費量を差し引いたもので、郡の持つ米供給能力を示している。しかし、実際には、(e') のように各郡に外部から配給米や社会米が移入するので、供給量は増加する。何れの郡も、郡内生産量で消費量をまかなうことができる試算である。配給米と社会米は、政府管理の流通経路により主として輸入米が供給されており、自主流通米生産者も、原則として受給している。

表 3.4.4 米の生産量と需給バランス (精米ト)

郡/県	Aguada de Pasajeros/ Cienfuegos	Santo Domingo/ Villa Clara	Yaguajay/ St. Spiritus	Chambas/Ciego de Ávila	Vertientes/ Camagüey
人口 2001	31,040	55,655	60,577	40,936	53,443
生産量 2002 (a)	4,051.55	6,276.44	5,203.96	2,813.87	9,063.74
配給米(b)	844.91	1,514.93	1,648.91	1,114.28	1,454.72
社会米(c)	489.12	877.02	954.58	645.06	842.16
需要量(d)	1,862.40	3,339.30	3,634.62	2,456.20	3,206.58
バランス (e)=(a)-(d)	2,189.15	2,937.14	1,569.34	357.67	5,857.16
(e')=(a)+(b)+(c)-(d)	3,523.18	5,329.09	4,172.83	2,117.01	8,154.04

(a) 自主流通米 2002 (郡によっては特殊米も生産)、(b) 5 ポンド/月/人  
(c) 就学前 5 才以下、男 60 才/女 55 才以上を除く、(d) 消費量 60 kg/年/人(調査団による仮定)

(3) 米の消費量

食糧安全保障の観点から配給米と社会米の配布をどのように計画しているか知ることは重要であり、また、それらの実態を確認する必要がある。また、特殊米と自由流通米の販売量も同様に確認する必要がある。キューバ国では、米を原料とする加工品（酒類、麺等）は製造されていないので、年間の総供給量÷人口＝1 人当り年間消費量となる。

(4) 品質と嗜好

CAI は特殊米のために定めた米の仕様を作成しているが、今後は自由流通米も含めた規格基準が、生産者と消費者のために必要である。キューバ国では、粘り気のない品種、透明質、長粒、完全粒の米が良い米とされている。特に、Perla 種は嗜好性が高く光沢があるので、外貨を稼ぐ観光用に出荷されている。一方、市場の米は雑草種子、赤米を含んでいるものも売られている。また、新米より古米が炊き増えすることから好まれている。

3.4.2 流通

(1) 流通ルート

キューバ国における米の流通は、基本的に政府によって管理され、国営米と自由流通米に分かれている。国営米は国による輸入米、特殊契約に基づき生産された米、自営農場等で生産され政府が購入した米で、配給米や社会米として用いられている。また、自由市場の調整（価格安定）のためにも放出されている。一方、自由流通米は自営業者や生産者組織が生産した米で、半分以上が自家消費、残りは政府機関や市場へ生産者組織、仲買人（販売代理人）、或いは自らの手で販売

される。

国全体における米の概略フローを図 3.4.3 に示す。地域によって、流通当事者（ステークホルダー）や名称が多少異なるので、調査対象地域における具体的なフローは多少異なる。自由流通米は、他に述べてあるように、CPA、CCS、UBPC、Empresa Estatales、GENT、Parceleros、Préstamos 等の生産組織によって生産されている。

自由流通米の主要なバイヤーである Empresa Acopio（国営取扱い業者）や CAI/自由流通米ユニットが購入した米は、国営市場で売られる。Empresa Alimentos、Granja Urbana その他の政府系機関が購入した米は、その機関の消費米、営業用等に使われる。小売市場は、上限価格の適用を受ける国営市場と需給と品質で価格が決まる自由市場がある。

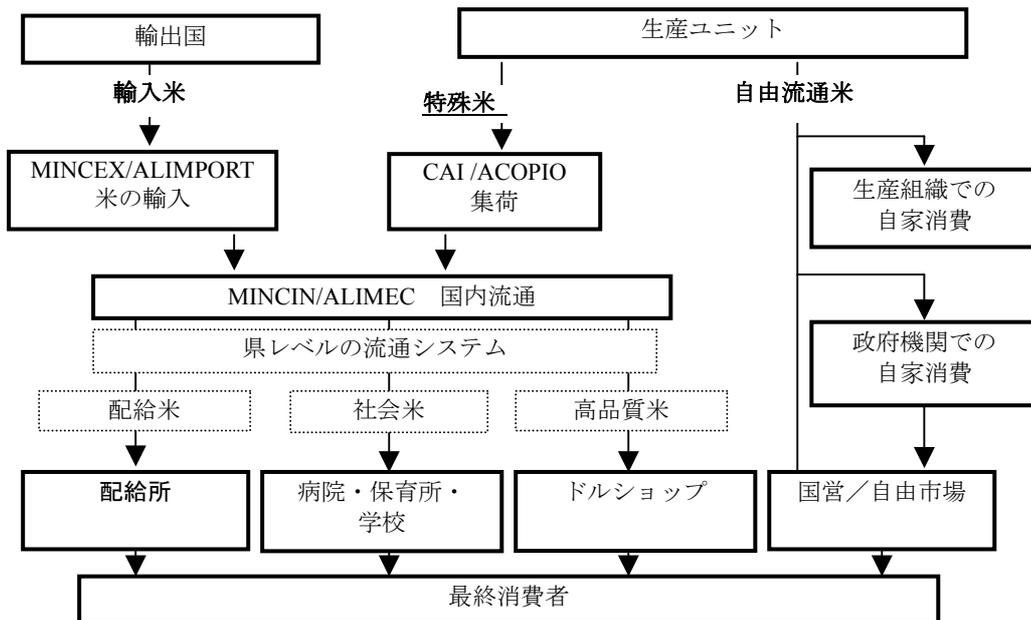


図 3.4.3 主な米の流通ルート

自由流通米生産者は、地元（郡）においては近いので販売できるが、深刻な燃料不足に直面しており、郡外・県都へは輸送手段が乏しい。生産者が郡外・県都の市場で販売する場合も、自ら輸送手段を持っていることは少なく、殆ど他の機関・個人からトラックを借りて輸送している。

## (2) 自由流通米の仕向け先

GAIPA によると自由流通米の 2002 年の生産量 225,700 トン（精米）の中、買い上げ量は 39,600 トン（17.5%）と報告されている。市場流通分は、生産者の自家消費分と政府機関への販売分を引いたもので、生産者自身のチャネルを通じて国営市場や自由市場で販売されている。

一方、2003 年のデータによると、自由流通米の仕向け先は、大きく生産組織内における自家消費（62%）と販売流通（38%）に分かれる。中でも、生産組織内の自家消費米が全体の 49%を占めているのが特徴となっている。流通に回る米は、主に政府機関に回るか自由市場で販売される。自由流通米の流通経路は次図のようになる。

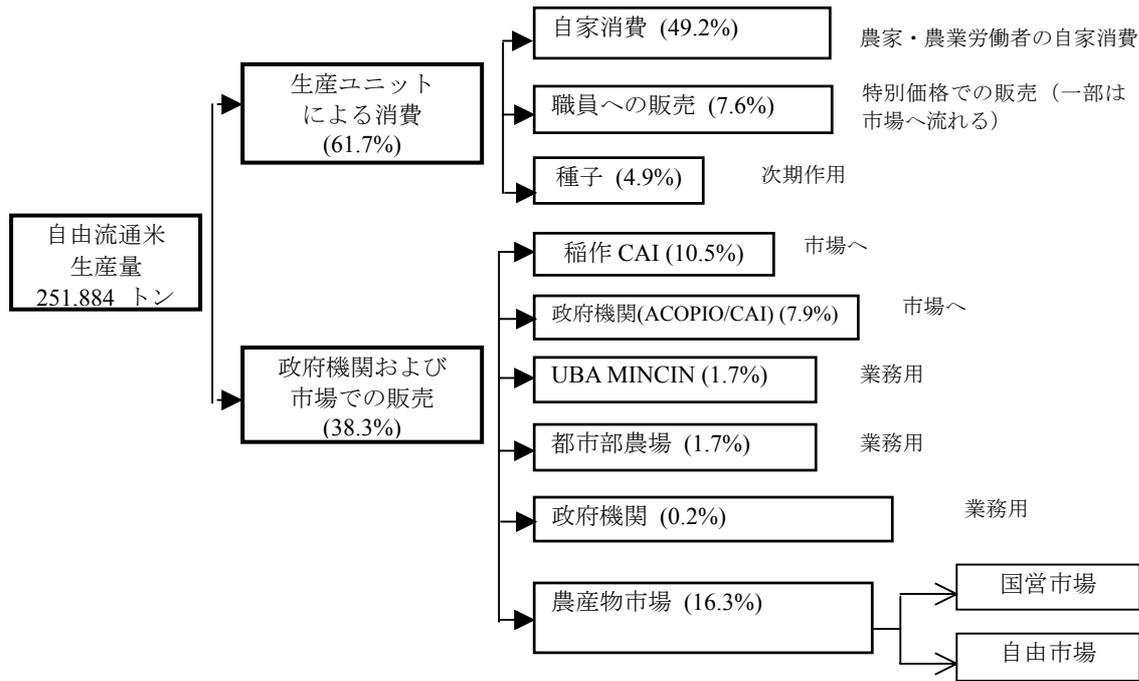


図 3.4.4 自由流通米の仕向け先 (2003)  
出典: Resumen Annual de la Produccion, GAIPA

自由流通米生産者は、米の流通に深く関わるようになってきている。生産者が、街中の市場に出店して小売している。これは、中間商人のマージンを排除する流通政策に基づくものとして、評価することができる。

### (3) 自由流通米の生産形態別販売

2002 および 2003 年の州別生産形態別販売割合を次表に示す。

表 3.4.5 自由流通米の生産と販売 (トン)

県	年	生産/販売	合計	CPA	CCS	UBPC	国営企業	GENT	Parceleros	Préstamos
Villa Clara	2002	生産	27,249.00	1,111.00	8,969.00	869.00	8,678.00	14.00	6,169.00	1,439.00
		販売	1,049.80	0.00	543.10	0.00	506.70	0.00	0.00	0.00
	2003	生産	35,971.70	1,508.40	11,778.60	4,291.20	7,797.20	1,028.30	8,273.50	1,294.50
		販売	14,564.60	432.30	5,940.10	922.00	3,433.70	235.40	2,971.40	629.70
Cienfuegos	2002	生産	17,208.00	1,756.00	8,655.00	1,747.00	185.00	0.00	4,805.00	60.00
		販売	1,031.67	1.79	1,019.01	2.53	8.43	0.00	0.00	0.00
	2003	生産	21,763.70	1,176.80	9,019.20	2,045.90	1,100.90	0.00	8,286.70	134.20
		販売	4,774.40	211.00	2,726.40	356.40	230.70	0.00	1,213.70	36.20
Sancti Spiritus	2002	生産	27,263.00	1,526.00	12,407.00	1,976.00	4,926.00	0.00	6,316.00	112.00
		販売	10,470.38	410.06	8,167.27	162.93	31.50	0.00	1,596.62	102.00
	2003	生産	33,186.40	4,328.50	13,459.00	3,472.90	4,621.40	0.00	5,910.20	1,394.40
		販売	13,312.40	1,053.10	7,124.80	1,670.70	1,649.90	0.00	461.90	1,352.00
Ciego de Ávila	2002	生産	11,635.00	1,426.00	1,951.00	2,186.00	2,169.00	443.00	3,124.00	335.00
		販売	2,532.80	540.94	918.20	212.52	537.00	0.00	240.15	84.00
	2003	生産	19,055.20	1,780.50	3,502.60	4,869.50	2,858.70	221.60	5,106.00	716.50
		販売	5,540.90	387.90	1,523.00	664.20	403.70	10.10	2,079.20	462.80
Camagüey	2002	生産	20,726.00	1,268.00	4,630.00	1,252.00	2,767.00	511.00	4,254.00	6,044.00
		販売	2,334.60	21.20	549.50	20.90	577.80	0.00	513.20	652.00
	2003	生産	24,095.70	2,041.90	3,987.20	1,657.60	1,885.60	340.60	7,345.10	6,837.60
		販売	7,098.60	170.50	1,203.40	443.10	601.60	15.90	672.60	3,991.50
全国	2002	生産	225,657.00	21,999.00	78,517.80	21,120.80	33,312.20	2,440.80	46,635.60	21,630.50
		販売	39,455.10	2,541.20	20,433.20	1,101.00	5,874.10	44.60	4,673.30	4,787.70
	2003	生産	272,204.20	26,386.10	88,124.50	27,149.30	30,082.50	5,042.70	68,532.20	26,886.90
		販売	96,365.50	6,807.60	39,167.00	6,168.90	8,637.30	1,429.90	17,544.00	16,610.80

出典、Resumen Annual de la Producción, 2002-3, GAIPA、自由市場への販売量は含んでいない。

データから、次のことが指摘できる。

- ・ 国全体では、生産量は対前年比 21%、販売量は 244%の増加になっている。
- ・ 同じ生産組織でも、年により生産量が大きく変化し、販売量・割合が安定していない。
- ・ 販売量の割合が増えた理由は、一般的には、生産量に対し一定の量は、生産組織内の消費に向けられるが、消費の残りは販売に向けられるので、生産が増えれば販売量が大きく増加する。しかし、国営企業のように、対前年比で生産が減少しているのに、販売量・割合が増加している生産組織もあり一様ではない。

### 3.4.3 市場

#### (1) 農産物自由市場

農産物市場は次の 3 形態がある。

- ① 1994 年 9 月 1 日に直売所の開設法、第 191 号が国会を通過し、10 月 1 日から一定の割合 (20%) の自由売買が可能となった。全国に 332 の自由市場があり MINCIN が運営している。販売者は販売日の販売開始前に販売予定金額の 5、10、15%を税金として前納しなければならない。自由流通米は、0.25 ポンドで売られている配給米に対して価格競争力はないが、自由市場で米を買うのは、配給米の量がハバナ市と Santiago de Cuba 県で 6 ポンド/月、その他の県では 5 ポンド/月では、不足していることを意味している。このように、自由市場で販売される米は、配給米を補充する重要な役割を担っていて、政府の政策として、自由流通米の増産が輸入米を減少させ、外貨の流出を防ぐことに貢献することは明らかである。
- ② 1991 年に農業省の傘下に創設された国営市場、正式には並行市場 (placitas de acopio)、地方政府が上限価格を設定する。
- ③ 集約菜園 (organoponicos)。国営部門および協同組合が生産現場で野菜を販売する。上限価格は地方政府と農業省が設定する。

国営市場では、政府が上限価格を設定し自由流通米は主に CAI と ACOPIO を通じて販売される。自由市場では自由流通米の販売は基本的に自由であるが、価格は国営市場の影響を受けて概ね安定している。それでも自由市場の価格は、10~20%割高であり (品質が良いものは 80%程高く売られるときもある)。非特殊米契約に基づいて、自由流通米の一部は CAI や ACOPIO に販売されるが、余剰分は自由に販売することができる。CAI と ACOPIO は、また非特殊米契約以外の米も購入し、自由流通米の市場価格安定のために市場に出荷している。

自由市場における税金は売上税 15%、ただし、ハバナ市と Santiago de Cuba 県は 5%としている。農産物市場は、1999 年に 2,383 カ所あった。また、フェリア (feria) と呼ばれる自由市もあり、生産者が消費者に直接販売を行っている。

## (2) 米価格の実態

### 【米価格の概要】

現在の米価格レベルは、概略次のように理解することができる（ポンド当たり）。生産コストは、生籾で0.75～1.00ペソと推定される。しかし、各種作業の農業サービスのために支払われるコストのみで、家族労働コストは含まれない。生産者販売価格は生籾 1.00～1.10 ペソ、乾燥籾 1.20 ペソ、精米 2.40～2.50 ペソであり、小売価格は精米 3.30～3.50 ペソとなっている。生産者価格と小売価格の差は、輸送賃・売上税・市場施設利用料である。多くの場合、CCS や個人農家が販売員を市場に派遣し販売しているため、いわゆる中間マージンはない。しかし、最近では中間商人が商行為として CCS 等から仕入れ販売するケースもみられる。

### 【生産者価格】

生産者価格は、生籾、乾燥籾の価格が提示されている。精米は、完全粒と砕米で価格があり、砕米率が高くなれば、それだけ価格が下がる。

次に、生籾、乾燥籾、精米の価格を示す。それらの関係が合理的であれば、生産者の選択において、必要な収穫後処理作業をすることになる。乾燥籾重量は生籾重量から 22%を減じるとしている。下表に Camagüey 県、Vertientes 郡の例を示す。

表 3.4.6 Camagüey 県の特特殊米契約生産者価格 (ペソ/quintal)

乾期作 (11～2月)					雨期作 (3～8月)				
籾		精米			籾		精米		
生	乾燥	混合	完全粒	砕米	生	乾燥	混合	完全粒	砕米
<80	<93	145	165.99	100	80	90	145	165.99	100

表 3.4.7 Camagüey 県の特特殊米契約外生産者価格 (ペソ/quintal)

乾期作 (11～2月)					雨期作 (3～8月)				
籾		精米			籾		精米		
生	乾燥	混合	完全粒	砕米	生	乾燥	混合	完全粒	砕米
<110	<140	<260 (250-300)			<110	<140	<260 (250-300)		

Villa Clara 県の自由流通米ユニットの買入価格通達 (2003.10.28) は、次表の様になっている。他の国の例では、乾期作の方が単収は高いが、品質が劣るので、乾期作米が雨期作米に比較して安い。しかし、ここでは逆になっている。精米は同価格、乾燥籾に価格差があるので、水分差とはいえない。乾期作の奨励策としても、精米価格が同じであるので、意味が半減する。何らかの理由で精米歩留まりの差が考えられる。

表 3.4.8 Villa Clara 県における自由流通米の買入れ価格

	乾期作 (11～2月)	雨期作 (3～8月)
生 籾	80～100 ペソ/quintal	70～90 ペソ/quintal
乾燥籾	100～120 ペソ/quintal	80～100 ペソ/quintal
精 米	250 ペソ/quintal 以下	250 ペソ/quintal 以下

出典、Villa Clara 県自由流通米ユニット

非特殊米契約は自由流通米を販売すると共に、種子・肥料・農薬・燃料等の農業投入材を購入する契約である。これらの投入材の入手は極めて困難であり、多くの米を専門としない生産者および組織はこの契約を持っているといわれ、契約に応じた量を CAI や ACOPIO に約 0.7 ペソ/ポンド (生籾) で販売している。生産者の中には非特殊米契約以外の米を CAI や ACOPIO に約 2.5 ペソ/ポンド (精米) で販売するものもいる。

生産者販売価格には、国営市場における小売上限価格が大きく影響している。つまり、小売価格から種々の流通加工費が引かれ粗価格が決まる。

#### 【消費者価格】

米の消費者価格全体をみると大変な幅がある。一般大衆向けの配給米は0.25ペリポント、米の生産現場で従業員に配られる米は0.60～0.70ペリポント、国営市場では2.5～3.5ペリポント、自由市場では2.5～5.0ペリポントとなっている。さらに、品質（長粒完全粒）を重視し、品揃え（国産・輸入米）の豊富なTDRではUS\$1.0～2.0/kgの米が並んでいる。

#### 【輸入価格】

プロジェクト形成調査の報告では、輸入精米は190ドル/トンであるので、国産米はこれ以下になることが目標となる。稲作研究所の試算によると、特殊米の場合には単収生籾5トン/ha（精米2.1トン/ha）あれば、170ドル/トンになると報告している。

### (3) 価格形成

キューバ国では、社会保障としての配給米制度は非常に重要である。配給米の量には制約があることらか、配給米価格が市場価格と大きく隔たる（安い）ために、配給米が自由市場に流出するということは考えづらい。また、市場価格が高騰することは、消費者の食生活に影響するが、一方、市場価格を低く抑えすぎると自由流通米の余剰分を市場に出す生産者のインセンティブを阻害する恐れがある。

完全粒（砕米）の多寡が市場価格決定の大きな要素となっている。しかし、自由流通米は、精米過程で砕米の一部を除く程度で、砕米の大部分は分離されずに残ってしまっている。

Villa Clara 県の自由流通米ユニットによる2003年10月28日付け価格は、次のようになっている。先ず、国が定めた精米の上限小売価格で、消費者価格の上限を押さえている。生産者精米価格に対する乾燥籾価格は、乾期作40～48%、雨期作32～40%で、精米加工の利幅が大きい。精米の流通経費は32～40%と比較的大きいが、取扱量が小さく小口取引が多いので、流通経費が割高になることによると思われる。

表 3.4.9 Villa Clara 県自由流通米価格（2003年10月28日）

区 分	形 態	乾期作（11～2月）		雨期作（3～8月）	
		価格（ペリ/q）	差	価格（ペリ/q）	差
生産者価格	生 籾	80-90	0	70-90	0
	乾燥籾	100-120	20-30	80-90	10
	精 米	<250	130-150	<250	150-150
消費者価格	精 米	<350	100	<330	80

出典、Unidad de Arroz Popular, Villa Clara

#### 3.4.4 今後の課題

自由流通米の小規模生産を集中して流通加工するシステムがなく、そのまま小規模流通加工になっている。例えば、低い歩留、多くの砕米発生にもかかわらず、個人所有のエンゲルバーク式精米機が普及している。一方、かつて大量処理をしていたCAI所有の高性能（老朽化はしている）の大型籾摺精米貯蔵施設のかなりの部分は遊休化している。この状況は、生産および流通システムと深く結びついていることから、キューバ国における米生産全体にかかわる課題である。

自由流通米生産の経済合理性について、化学肥料等の農業資材が金銭（ペリ）では自由に入手でき

ないが、生産者は金銭以外の価値基準を持っているようである。一方、農業サービス市場が形成されつつあり、サービスの支払いが金銭で行われるようになり、意識の変化も感じられる。このようなことから、現在の生産者米価について、満足している者もいれば、低いと不満を抱く者もいる。現在所有しているトラクター等の機材もほとんど自ら購入したものではなく、何らかの理由により払い下げされたものであり、原価償却や更新の費用を意識することはなく、燃料代の意識のみである。部品代まで考慮されれば良いほうだが、壊れれば部品がないことから、部品代まで考えられないかも知れない。

自由流通米の増産を達成するためには、生産者と消費者の両者にとって適正かつ持続可能な市場システムが用意される必要がある。

### 3.5 農村社会

#### 3.5.1 一般概況

##### (1) 農村行政構造

キューバ国における主要な行政構造は図 3.5.1 のとおりである。15 の県から構成されるキューバ国は県下に郡、郡の下に人民評議会（Consejo Popular）と言われる行政区を持つ。人民評議会は通常各郡に 5 区から 10 区程度あり、さらにその下には行政の最末端機構として区（Circunscripción）がある。区は幾つかの住居ブロックから構成されており、都市部で 1,000 人程度、地方で 500 人程度の人口を網羅する規模である。

郡および人民評議会の長は、それぞれの議会議員による代表選挙によって選ばれる。一方、区では地域住民による直接選挙によって区長が選出される。郡および人民評議会の長はこれを専任職としているが、区長はボランティアベースであり給料は支給されない。

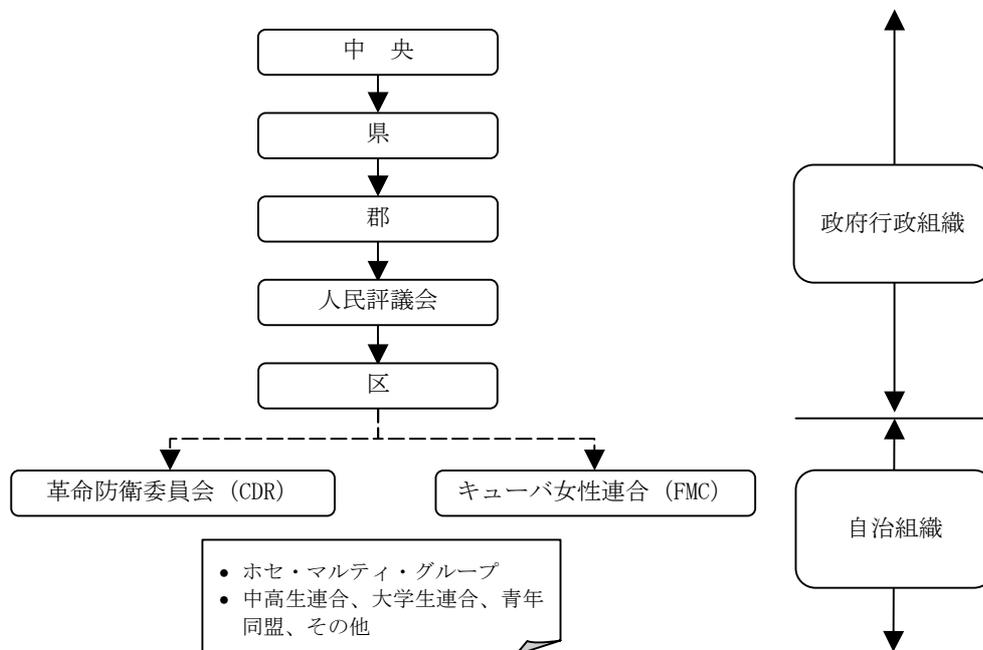


図 3.5.1 キューバ国における行政組織構造

## (2) 農村行政組織と生産者組合との関係

キューバ国では生産者組合は単に農業生産者の集合体であるばかりではなく、コミュニティを構成する重要な組織として考えられている。このため、CPA および一部の CCS は自らの農業生産物を病院や学校、妊婦、経済的に困窮している人々に対して社会消費として提供している。

(以下、和文報告書のみの記述)

キューバではこれらの行政機構と並んで、コミュニティベースで非常に影響力を持った組織「革命防衛委員会 (CDR)」がある。全国区で展開する革命防衛委員会は一般的に住居区をベースとして編成されており、その規模は地区よりも小さくおよそ 100~300 人程度が主流である。この規模もまた都市部、地方では差異が見られる。

下表はコミュニティベースで存在する主要な住民組織である。

コミュニティにおける主要住民組織

組織名	メンバー	活動
CDR : 革命防衛委員会	14 歳以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>公式には自己のコミュニティを防衛すること (つまり各種活動を通してコミュニティの生活を守ること) とされている。実際には最末端の行政機構としての役割を果たしている。</li> <li>FMC や共産党とともに各種のコミュニティ活動を展開</li> </ul>
FMC : キューバ女性連合	女性、14 歳以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ内の各種社会活動                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 予防接種</li> <li>- 社会的弱者・貧困層などへの支援 (食糧、教育など)</li> <li>- 祭事</li> </ul> </li> <li>活動範囲は若干 CDR よりも広くブロックと呼ばれる単位で活動している</li> </ul>
ホセ・マルティ・グループ	生徒 (1 年生から 6 年生まで)	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティ内の社会活動の補助                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 革命防衛委員会の活動を補助</li> <li>- 選挙時の手伝い</li> </ul> </li> <li>ボーイスカウト</li> </ul>
FEEM : 中高生連合	生徒 (7 年生から 11 年生まで)	ほぼ同上
FEU : 大学生連合	大学生	各種社会プログラムの実施 (経済的困窮者の支援、教育支援等)
UJC : 青年同盟	14 歳以上 30 歳まで 同盟員からの推薦 郡レベルまで拠点	<ul style="list-style-type: none"> <li>共産党の青年組織として党活動および学校や職場における活動全般</li> </ul>

これらの組織に加えて共産党が中央からコミュニティレベルにまで広く影響力を有している。

### 自治組織 (CDR) について

キューバ国では前述のとおり、実質的な末端の行政機関として CDR が機能している。CDR は基本的にはボランティア組織として形成されているが、現実には国民全体参加の組織である。CDR はその規模から隣組的な傾向が強く、相互扶助の側面とともに相互監視システムの側面も強い。実際に本調査においても、農民に対する聞き取り調査を行っている際には CDR のメンバーと見られる人物がそれとなく様子を見に来ることに何度か遭遇している。こういった点からも生産者への直接の聞き取り調査では批判、不満等のネガティブな要素については聴取することが非常に難しい状況である。

## 経済格差について

1993年から解禁された個人のドル所有による経済格差が徐々にではあるが拡がりつつある。米国に居住するキューバ国人（推定 120 万人以上）から送金を受けている人々は、都市部のみに限らず地方にも広く存在している。送金額は一人当たり年間 1,200 ドルが上限とされているが、親類縁者等を通して実際に 1,200 ドル以上を受け取っている人々も存在する。また観光業をはじめとして外貨にアクセスできる業種とそうでない業種があることも、その状況に拍車をかけている（ハバナで約 6 割、地方で約 2 割程度の家庭に恒常的なドル収入があるとされている）。また個人事業等も条件付ながら認められており、現在個人レストラン、床屋、自転車タクシー等、約 15 万人～20 万人程度が個人事業を営んでいる（なお現在米国政府の方針により、米国からの送金については上限額の減額および取締りが強化されている）。

## 人口移動について

現在キューバ国において居住地の移動は比較的自由に行われている。しかしながら、ハバナ等の大都市への移動については著しく制限されており、教育や健康上の理由が無い限りは「正式には」認められていない。一方対象 5 県内における居住地の移動は比較的容易であるが、土地の売買が制限されていることから実際には同郡内で移動する（学校等の理由によって）範囲に収まっている例が大多数と考えられる。

### 3.5.2 調査対象地域の社会概況

#### (1) 社会指標

対象 5 県における社会概況は次表のとおりである。

表 3.5.1 調査対象地域の社会概況データ (2001)

県	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camagüey
人口(1,000)	397	836	436	411	790
面積(km <sup>2</sup> )	4,180	8,660	6,740	6,910	15,990
郡の数	8	13	8	10	13
郡名	Aguada de Pasajeros	Santo Domingo	Yaguajay	Cambas	Vertientes
人口(1,000)	31	55	60	-	53
面積(km <sup>2</sup> )	680	880	1,042	-	2,024
Consejo Popular の数	6	11	15	8	9

出所：Anuario Estadístico de Cuba 2001, Edicio 2002, Oficina Nacional de Estadísticas

#### (2) 米生産にかかる歴史的経緯

##### Aguada de Pasajeros 郡 (Cienfuegos 県)

Cienfuegos 県において最も米生産が盛んな Aguada de Pasajeros 郡は、キューバ国内において最も早くから米生産を開始した地域の一つである。サトウキビと並ぶ郡の主要農産物である米は特に 60 年初期の農地改革から盛んになったとされている。1975 年から 90 年代前半までは毎年米フェスティバルを開催し、郡の最優秀農家を表彰する等郡を挙げて米生産に注力してきた。なお、現在本郡には米博物館も建設されており、米生産に関する歴史や米を使った料理等を紹介するとともに、生産者の集会場所として普及活動の拠点的な役割も担っている。

### Santo Domingo 郡 (Villa Clara 県)

米生産は 60 年初期の農地改革からある程度行われていたが、特に 90 年代の経済危機以降に自給目的の米生産を行う小農が増えた点が本郡の特徴である。彼らの多くは国有地内の遊休地を不法占拠して小規模に米生産を行っていたが、法律 356 の発布によって 90 年代後半から Parcelero として合法化された (Parcelero の原型は概ねいずれの郡も同様と考えられる)。

また本郡では、5 郡内において唯一 Parcelero が既存の CCS の正会員として昔から認められてきた。

### Yaguajay 郡 (Sancti Spiritus 県)

1900 年頃にサトウキビ生産を契機に町が形成され始め、1975 年に Sancti Spiritus 県が出来るまで同郡は Las Villas 県に属していた。

1965 年ごろには多目的用途のダム建設が着手されたが、工事途中で中断されている。

Aguada de Pasajeros 郡に続いて Parcelero の多い郡であり、また CCSF の比率が他郡と比較してかなり少ない (CCS が多い) ことも特徴である。

### Chambas 郡 (Ciego de Ávila 県)

1950 年代まで Chambas 郡は郡北部を中心として林業が盛んな地域であったが、その後森林資源が枯渇したため現在では郡の林業はほぼ皆無である。当時の林業に携わっていた人々の多くが現在米生産をはじめとする農業、および漁業に携わっている。

### Veritientez 郡 (Camagüey 県)

1896 年のサトウキビ工場建設を契機に町が形成された Veritientez 郡では、長くサトウキビ中心の農業が続けられていたが、1930 年代から徐々に米生産も行われるようになった。転機としては 1967 年の「国家米生産プログラム」の際に、Camagüey 県から Florida 郡とともにプログラム実施対象郡として選定されたことにある。本プログラムの実施によって灌漑施設等に加えて道路、住宅等の社会インフラ整備が進み人口が増加していった。

現在も郡の人口は増加しているとのことであるが詳細な数値は不明である。ただし郡面積が大きいため、他の対象郡に比較して人口密度は小さい。

## 3.6 米の生産に関する普及システム

### 3.6.1 普及システム

米生産の技術普及に関する組織・関係者は図 3.6.1 のとおりである。

米生産にかかる技術普及については、各県および各郡の農業省に夫々ひとりの担当者・普及員が存在する。県農業省における担当者は県内全郡の米生産を管理・統括する立場にあり、実際に現場において技術指導を行う役目を担っているのは郡農業省の担当普及員である。

県農業省には「農業普及システム」局があり、県全体の普及活動をサポートしている。農業普及システム局の役割は技術部門における支援ではなく、普及活動におけるソフトコンポーネント部分の支援であり、具体的には生産者参加型ワークショップのファシリテーターとして郡普及員とともに活動を展開することが多い。

郡の担当普及員が行う技術普及の基本方針および利用する教材は、中央および県から提供されている。郡の普及員は県からの基本方針を受け、毎年1月に年間活動計画を県に提出する。また年間活動計画に加えて、各月初に月間活動計画を作成している。その後の活動報告については報告頻度等に規定は無く、各郡によって隔週、毎月、隔月と様々な状況となっている。

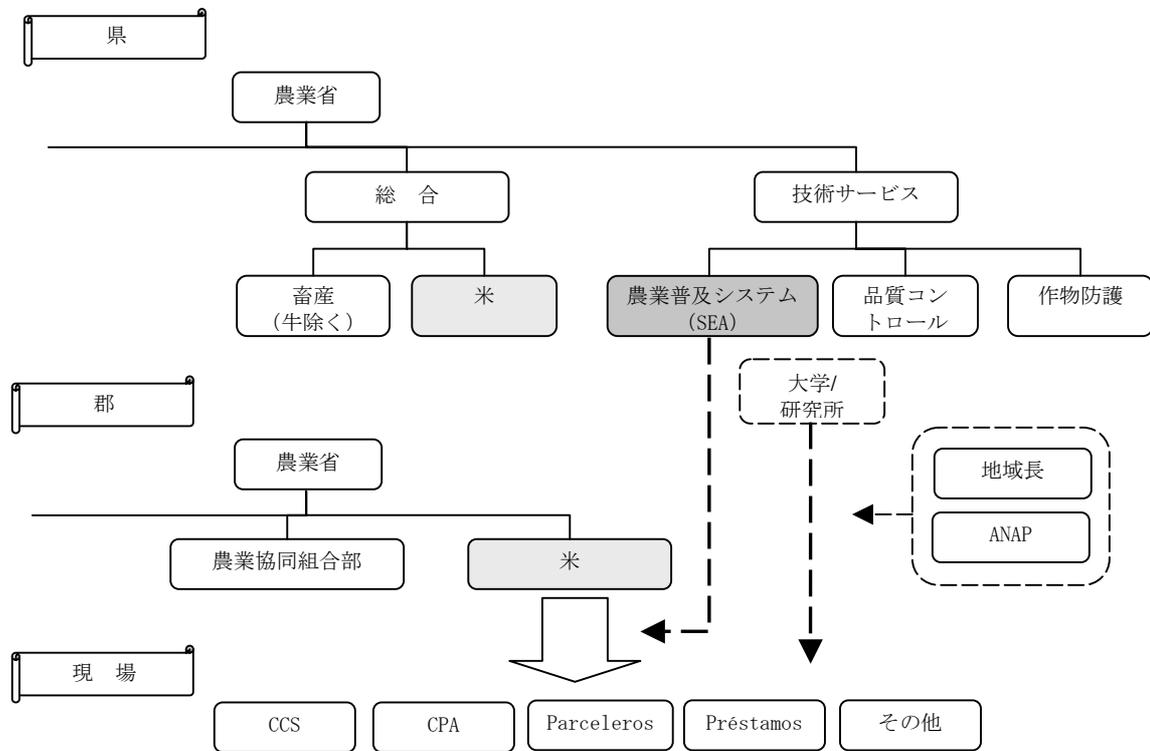


図 3.6.1 自由流通米のための技術普及組織

技術指導の方法については農民集会を利用した口頭によるレクチャーやビデオ上映等、幾とおりかの方法を利用している。下表においてそれらのうちの主要な方法についてまとめる。

表 3.6.1 主要な技術普及手段

手段	内容	場所	主要な技術指導者
技術レクチャー (口頭のみ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>新品種の紹介</li> <li>病虫害対策</li> <li>機械利用・修理</li> <li>その他全般</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各 CPA、CCS の定例集会に普及員自らが訪問</li> <li>公共施設・ANAP 集会所に農民自らが参集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>郡普及員</li> </ul>
セミナー	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定テーマについて指導</li> </ul>	公共施設・ANAP 集会所を利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>稲作研究所等の研究機関スタッフ</li> </ul>
ビデオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定テーマ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共施設、映画館、個人宅等を利用 (夕方～夜に上映)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>郡普及員</li> </ul>
現場指導	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場における各種技術指導</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場 (CCS の個別農家や CPA 農場)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>郡普及員</li> </ul>
試験的品種 コレクション	<ul style="list-style-type: none"> <li>幾つかの品種を農家の圃場で試験的に栽培。周辺農民に対する展示圃場的な役割も。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別農家または CPA (CCS の個人農家の例多し)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>郡普及員</li> </ul>

### 3.6.2 技術普及の現状

現場において技術指導を担当している郡の普及員は僅かに1名であり、郡内の農民を広く網羅することには自ずと限界がある。地理的に広範であるにもかかわらず、普及員は自らの交通手段を持っていない為、活動は上表にあるように組合の定例集会を利用したり、逆に農民を郡の公共施設等に招集したりする等、集団を対象としたレクチャーベースの指導に偏らざるを得なくなっている。このため、現状では普及員による直接的な技術指導は一部の熱意ある生産者に限定されている。

下表は2003年における技術普及活動実績である。

表 3.6.2 2003年の5県における技術普及活動実績

県	Cienfueto	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camagüey
郡	Aguada de Pasajeros	Santo Domingo	Yaguajay	Chambas	Vertientes
	参加者/回数	参加者/回数	参加者/回数	参加者/回数	参加者/回数
技術レクチャー (口頭のみ)	約100回 CCSの集会を訪問	173人/7回 対象: CCS、CPA	不明/14回 対象: CCS (+CPA、国営会社等への訪問あり)	不明	1,200人/30回
セミナー	3回	2回/64人	0回	不明	500人/20回
ビデオ	30回	2回/121人	5回/約400人	16回	450人/15回
現場指導	120日(技術レクチャー日との重複あり)	15日	36日	不明	不明
試験的品種 コレクション	8農家	1農家	2農家	不明	17農家(研究所含む)
その他	米博物館での集会(12回)	フォーラムを開催(農民の代表が発表)	農業技術に関する雑誌回覧	特になし	特になし

注: 回数は聞き取りおよび質問票への回答から。数値が極端に多い不自然なものは「不明」としている。

また数あるCPAやCCSの中から技術指導対象とする組織の選定は、基本的には米生産量が多い組織を優先的に普及対象としているが、一方で生産者の要望に応じた活動対象の選定を行っている郡も多い。

普及員は郡農業省内の「地域長(Jefe de Area): CPAやCCSの組織が所属する地域の農業関連の全活動をモニタリングや技術指導は含まない」と定期的な情報交換を行いながら協同して活動している。さらに、地方行政組織やANAP、その他の機関とのミーティングを持ちながら、円滑な普及活動に努めている。なお、県によっては大学が技術支援を行っている例も見られるが、現状ではその活動は極めて限定されている。

### 3.6.3 技術普及に関する問題点

技術普及を促進するに当たっての阻害要因として幾つかの点が考えられるが、概ね以下の点に集約される。

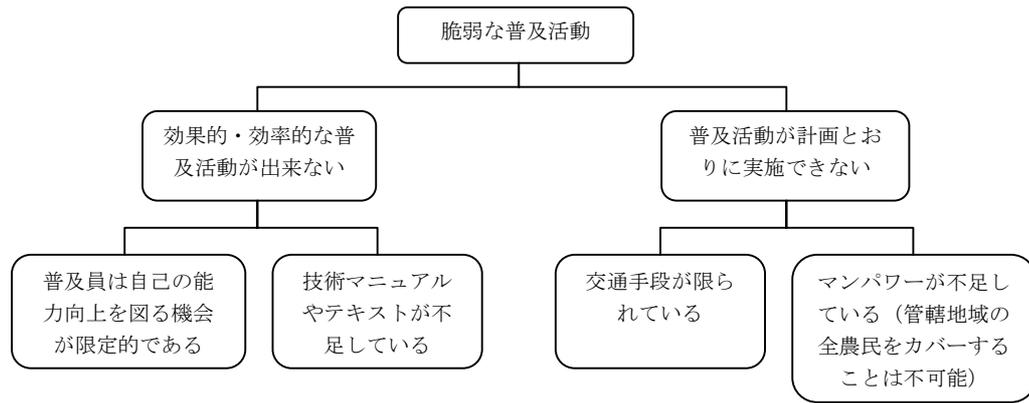


図 3.6.2 技術普及に関する問題点

これらの問題点のうち特に普及員自身が最も強く認識している問題は、普及員に独自の移動手段がない点である。これは普及員の活動内容、活動範囲の制限に直接結びついている重要な問題である。現状では遠方の組合を訪問することが大変な労力を要している。

また、普及に関する予算が非常に限定的であるため、仮に教材があったとしても参加者に配布するためのコピーを作ることが出来ないといった問題が頻繁に起こっている。

SWOT (Strength、Weakness、Opportunity、Threaten) 分析結果 : Cienfuegos	
Cienfuegos 農業大学や県農業省によって、農業普及の現状をテーマにした SWOT 分析が Cienfuegos において実施されている (2003 年:本調査とは関係外)。下記はそのワークショップの結果 (主要部分抜粋) である。	
<u>S (強み)</u>	: 生産者組織や地方自治組織 (CDR、FMC 等) との強い協力関係 研究機関との強い協力関係
<u>W (弱点)</u>	: 現場の農業普及員への支援が少ない 重労働であるにもかかわらず低賃金 非継続的な技術普及 普及員自身の技術不足・研修不足
<u>O (機会)</u>	: 科学技術分野の開発に国、県でプライオリティが置かれている インターネットを通じた国際交流等がある
<u>T (予期される阻害要因)</u>	: 専門家や技術者の数が少ない 情報の管理状態が悪い コンピュータを使用できる機会が限られている 新しい情報を得られる機会が少ない

### 3.6.4 稲作研究所による技術普及の現状

1967年に稲作開発プログラムがスタートして以来、稲作研究所は稲作技術の普及システムの構築と適用を担当してきた。これらは特殊米の生産に直接関連したものであり、その活動内容は以下のように要約できる。

- 毎年技術的会合を開催。この会合には稲作 CAI の指導層と技術担当が参加し、その年の米生産が解析・評価された。
- 結果の一般化について研究者が参加した。
- 生産ユニットに対し直接の研修が行われた。

1991 年から、(経済危機に起因して) 移動手段の確保が困難となり普及活動が停滞し始め、構築された普及システムの後退が始まった。これに対処するために、研究者グループを形成し各県ごとの生産者と会合を持つという方法がとられた。

この時期の普及システムにおける問題点のひとつに、研修が稲作 CAI の指導者層と技術者に限られ、生産者までなかなか辿り着けなかった点が上げられる。

1996 年に農業省は稲作研究所を自由流通米生産の普及担当として正式に任命した。自由流通米の生産は、生産者の形態や稲作技術の生産環境等の条件が特殊米と全く異なっていること、さらにその普及にはさまざまな形態の生産者に直接働きかける必要があったため、この任務は研究者の意識を変革するきっかけとなった。

新しい普及システム (Sistema de Agrarian Extensionismo) は特殊米と自由流通米の両方をカバーするように構築され、群の普及員だけでなく、地方の稲作試験場や大学も重要な役割を担うこととなった。

2003 年には全ての郡に対して 3 回の訪問研修が行われ、講義、講習会、現場実習等の総合的な研修が全国的に展開された。そして、数々の興味深い情報交換を通じて、生産者と専門家の知識を広げること大きく貢献した。

さらに、参加型育種研究として生産者自身が自分の圃場に最も適した品種が選択できるように、150 種類以上の稲の品種が生産者に紹介されされた。同時に、生産の多様化と緑肥の開発のために、ソルガムやその他の輪作のための種子も配布された。

これらの品種と生産技術はその後追跡調査され、IACuba 29 と IACuba 30 が最も多くの地域で使用される種子となっている。(これらの追跡調査は種子検定証明システム (SICS) により行われた。)

2003 年における普及活動の結果、移植技術、集約的稲作技術 (Sistema Intensivo de Cultivo del Arroz: SICA)、新しい耕作技術、緑肥や生物肥料、輪作体系、生物農薬等の自由流通米の稲作に関する新しい技術の普及が進行した。

技術移転に関する政策の一つには、稲作に経験の豊かな国際機関や他の国々からの支援を受けることも考えられた。

UNDP の支援を受けている“Support to the program for the popular cultivation of basic grains in the oriental provinces”では以下の活動が行われている。

- 29 農場、33,284 小中生産者を対象とした種子生産システムの確立
- 不適地を取り込んだ、種子とその他の食料の生産
- 1,408 の生産者に対する能力向上のための研修 (稲作技術、種子生産技術、収穫後処理、普及活動等)
- 17 種類の教材を作成

また、ベトナムの専門家と共同で行った“Production of family rice”プロジェクトでは、小規模な耕作と収穫機械を使用して 30 ha の作付けをベトナムの技術を利用して行った。

以上のように 2003 年の普及活動には特筆されるものがあつたとはいえ、全ての自由流通米の生産者に十分な技術普及が行われるまでには至っていない。現在の普及活動における主な制約要因は以下の項目があげられる。

- 稲作研究所、県および郡には普及活動を十分に行うための移動手段が整備されていない。
- 各県の大学は未だ効率的な普及システムプログラムを開発していない。
- 全ての関係機関と連携して効率的に普及活動を行うための合意形成ができていない。

表 3.6.3 2003 年における普及活動

活 動	計 画	実 績	参加者数
- ワークショップ	8	10	1,203
- セミナー	5	6	128
- 講 義	100	279	5,926
- 普及活動	235	450	7,000
合 計			<b>14,257</b>

### 3.7 稲作研究所の試験研究体制

#### 3.7.1 稲作研究所の組織

稲作研究所は農業省に所属し 1969 年に設立された。Sancti Spiritus 県、Camagüey 県、Granma 県にそれぞれ地域稲作試験場がある。また、ハバナ県に二つの農場（種子生産用：登録種子、証明種子 I）と精米所を管理している。稲作研究所の組織の概略を図 3.7.1 に示す。研究部は 5 つあり、その他に科学技術サービスと普及活動に関連した二つのグループがある。

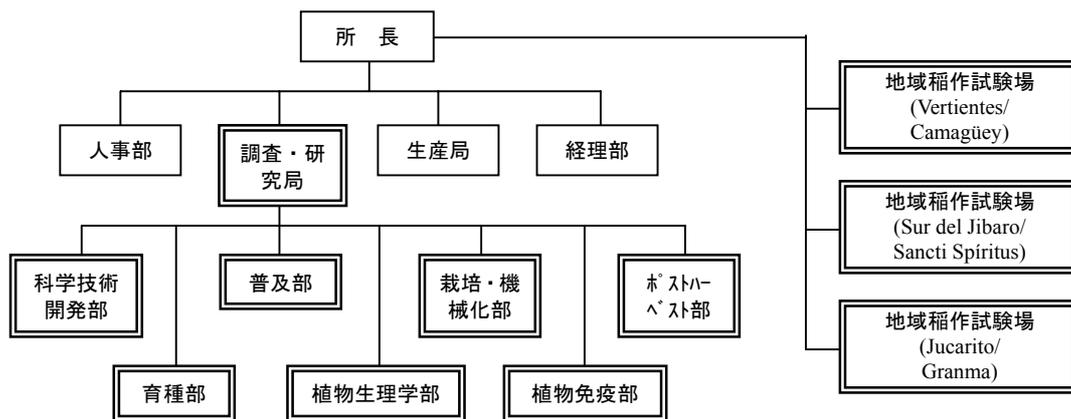


図 3.7.1 稲作研究所の組織

稲作研究所の役割は、技術的革新を通じて米の生産システムの需要を満たすために、科学的研究開発、技術移転と普及、科学技術サービスの提供、そして、遺伝情報の取得である。

稲作研究所のスタッフは合計で 498 人であり、そのうち 278 人がハバナ本部と各地域稲作試験場に勤務している。残りの 220 人は種子農場と精米所に勤務している。ハバナ本部と各地域稲作試験場の 278 人の中には 38 人の研究者と 62 人の技術員がいる。残りは事務員と作業員である。

稲作研究所の戦略は、以下のように要約される。

- ・ 適正な技術を供給し農業生産にポテンシャルの高い米の遺伝的な品種を保証し増加させる。
- ・ 科学技術の革新の結果と社会的、経済的、環境的インパクトを考慮して国家低生産の持続可能な開発をひきだす確立された技術を創造し適用する。

- ・ 国家的生産の需要に対応するために高品質の種子生産を保証する。
- ・ 国家財務に寄与するために米生産システムの専門的能力を引き出す技術的材料と科学技術サービスを提供する。
- ・ 農業技術の普及と情報管理を通じて国家的な米生産のシステムの開発に寄与する。

### 3.7.2 各研究部の現状

稲作研究所の各部の主な活動の概略は、以下のとおりである。

育種部	稲の遺伝子バンクの整備と評価 新品種の開発と生産性向上のための育種技術の活用 国家稲作システムへの品種の導入と有効化 全品種の原々種および原種の種子生産
稲生理学部	土壌管理と施肥に関する技術的提言 稲の生理学的研究手法の実施 異なる条件に対する抵抗品種の選定のための生理学的指標の確立 稲の生育体系における作物栄養学的指針の作成と追試
植物防疫部	病害虫、雑草等の問題解決のための研究開発 病虫害被害の初の問題に関する診断と評価 有害な外来種の検疫の診断への寄与 稲の生育体系における植物病理学的指針の作成と追試
ポストハーベスト部	初の商品と品種への環境的影響についての物理的・化学的な研究、評価 白米と種子の貯蔵および効率的処理の改善のための技術の確立 米の精米、保管、貯蔵に関する指針の作成と追試
稲栽培・機械化部	稲作における機械化の実施 輪作の開発のための技術の実施 稲の有機栽培に関する調整 水管理技術の確立 新品種の稲作適期と栽培密度の確立
科学技術開発部	開発事業と科学プログラムの実践の管理 個別の科学的生産の開発の管理 科学的サービスの個別開発計画の実践の管理 結果の一般化と導入プログラムの策定 新規参加者に対する能力向上のための専門的指導についての調整
普及部	研究成果を活用した普及と能力開発 テキスト、ビデオ等の普及活動に必要な資料の作成 専門図書管理 ラジオ、テレビを通じて研究成果の発表

各部と地域稲作試験場における問題分析ワークショップの結果、稲作研究所全般の活動について以下のような問題点が指摘された。

- 1) 資機材は老朽化し不十分であり、研究の質を制約している。時として、研究が不可能。
- 2) 実験室はきわめて狭い。研究活動の重要性にもかかわらず、植物防疫部をはじめ幾つかの部は実験室を保持していない。
- 3) 農機は極めて古く試験農場に不適である。このため、種子生産は移植から収穫まで人力で行われ原々種と原種の増産が出来ない。
- 4) 気象観測機器が無い。
- 5) 移動手段に限界があり、地域稲作試験場や生産現場への訪問が困難で普及と能力開発に制約がある。
- 6) 生産者のためのマニュアルやビデオの作成に必要な機材が不足している。

- 7) 国内外の通信手段に限界があり、能力向上のための活動や他の研究機関との情報交換に制約がある。

これらの困難な状況にもかかわらず、稲作研究所は20年以上にわたり米の生産の改善に関する研究事業を継続してきた。近年では特に自由流通米の改善を主にしている。