

ホンデュラス農業開発研修センター計画フォローアップ専門家総合報告書(II)

ホンデュラス
農業開発研修センター計画フォローアップ
専門家総合報告書
(II)

平成4年9月

国際協力事業団

平成四年九月

国際

613
841
ADT

LIBRARY

農開技
JR
93-12

国際協力事業団

25746

JICA LIBRARY



1110594(7)

總 合 報 告 書

專門家氏名：島 田 輝 男

指 導 科 目：栽 培

派 遣 期 間：1986年10月13日～92年 6 月30日

目 次

1. はじめに	333
2. 栽培課の業務内容	333
3. 専門家としての業務内容	333
3-1. 業務内容の選定	333
3-2. 研修計画の作成	334
3-3. 研修教材作成のための調査試験	336
3-4. 研修教材の作成	338
3-5. 研修実施と評価	339
3-6. 農場の創業	341
4. 栽培課の業務実績	343
4-1. 研修効果	343
4-2. 農業技術実証効果	343
4-3. 農場実績	344
5. 栽培課の今後の課題	344
5-1. 研修教材内容向上のための調査試験分析	345
5-2. 研修テキストの見直しと作成	345
5-3. 研修修了者へのフォローアップ	345
5-4. 農場の施設と装備の充実	346
6. 最終助言	346
6-1. 研修実施上の留意事項について	346
6-2. 農場運営上の留意事項について	346
6-3. 農業開発研修センター運営に関連して	347
6-4. カウンターパートの皆さんへ	347
7. 自己評価	348
8. おわりに	348
添付資料：	
別紙-1. 研修活動とその手順	351
別紙-2. 栽培課研修基本計画	353

別紙-3. 栽培課研修実施計画	359
別紙-4. CEDA での作物別標準栽培技術	363
別紙-5. CEDA での作物別標準栽培技術体系	445
別紙-6. CEDA での新作物導入とそれらの栽培技術	509
別紙-7. 作物栽培関連新技術の導入	537
別紙-8. 全農型土壌分析法の手引き	561
別紙-9. 農場の施設	615
別紙-10. ホンデュラス政府に提出した最終報告書 (本文)	619

1. はじめに

この報告書は、私が1986年10月13日から1992年6月30日まで5年8か月、国際協力事業団からホンデュラス共和国へ派遣され、栽培専門家として、農業開発研修センター（CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE DESARROLLO AGICOLA 以下省略してCEDAと称する）で業務についた報告書である。

CEDAには、1983年から1990年までのR/D協力期間中、リーダー以下5名の日本人専門家が、1990年7月以降のフォローアップ協力期間中には3名の専門家が派遣された。私は北村亨専門家の後任として、大原克之専門家（業務調整兼務）とともに〔栽培〕の分野を担当した。この間私は天野、村尾、各代リーダー、寺内リーダー代行、大久保、橋田、加藤、堀井、大原各専門家、JICA本部とホンデュラス事務所の皆さんのご指導とご鞭撻、さらにはDr. N. R. Discua CEDA局長を始めとする同僚カウンターパート（以下略してCPと称する）のご努力、そして多くの関係者のご協力に支えられて、所期の目的を達成することができた。

一方CEDAでは、ホンデュラス農業の明日を担う若い農業技術者や指導的農民がかんがい農業の技術向上を求めてCEDAに集まり、CEDAはそれに応じて、活気あふれる農業開発研修活動を展開している。そしてCEDAの研修は「農業開発の現場に直接役立つ」として、ホンデュラス政府は勿論、草の根レベルの農民からも高く評価されている。さらに同国の農村・農業の開発に関わっている国際機関や各国援助協力機関からも、CEDAは彼らの活動に欠かすことのできない〔人材養成機関〕として期待されている。

2. 栽培課の業務内容

私の任期中、栽培課には課長のもとに3～6名の課員が配属され、カウンターパートの業務に就いていた。栽培課の主な業務は、R/Dの協力項目（TSI）に示された4項目に農場運営が加わった次の5項目であった。

- ① 教科課程、教材、研修計画のための調査
- ② 教科課程、教材、研修計画のための試験・分析
- ③ 教科課程、教材、研修計画の作成
- ④ 研修実施
- ⑤ 農場運営

3. 専門家としての業務内容

3-1. 業務内容の選定

私が赴任した1986年10月は、日本の技術協力が入って4年目であり、残すところ1年と8か

月。CEDA は創業期の真っ最中であった。

即ち、栽培課の業務のうち；

研修業務では；CP 達は「完全計画での実施」のための「準備が整わない」、として [準備中] であった。それは、彼らのなかに職域内研修事業の経験者が不在で、「どうしてよいか分からない」状態に加えて「研修に何を取り上げてよいか分からない」、そして何よりも、かんがい農業の実務経験が無いために「かんがい農業技術に自信がもてない」ことから実施への恐れがあった。

農場では；運営計画と課題は、全て課長的手中にあり、課員一同の合意にはなっていなかった。圃場施設では、集約農場は除石と均平化の最中で、粗放農場は開墾を始めようとしているところであった。したがって、「かんがい農業技術の自信をつける」ための農場は始まったばかりであった。

これらの現状認識に立って、天野リーダー(当時)、大原専門家、Dr. N. R. Discua 所長、Ing. O. A. Castillo 栽培課長(当時)等と検討した結果、CEDA 栽培課が私に期待する任務を下記のように理解した。

- ① 研修の実施；研修の早期実施とその活動を軌道に乗せること
- ② 教材の作成；研修教材作成に必要な情報の収集と教材作成
- ③ 農場の創業；農場運営の計画化、圃場の熟畑化、適正栽培技術の準備

そこで、私の担当協力業務内容を、TSI に準じた業務と栽培課の業務としての農場運営にも配慮して、次の5項目を選定した。

- ① 研修計画の作成
- ② 研修教材作成のための試験
- ③ 研修教材の作成
- ④ 研修の実施と評価
- ⑤ 農場の創業

ついで、大原専門家との役割分担を次のようにした。

- ① 上記5項目のうち①②③④の4項目は両専門家で担当し、大原専門家は畑地かんがい技術の分野を、島田は栽培技術の分野を担当する
- ② ⑤農場の創業は島田の担当とする

3-2. 研修計画の作成

研修計画は [ホンデュラス共和国農業開発研修センター計画計画打合せチーム報告・1984年

5月]で、その概要が示されていた。そして、その具体化のために、私の着任前から課内で議論されてきていた。そこで研修の早期実施とその活動を軌道に乗せるために、

- ① 出来ることから始める
- ② 当分の間、初級コースと中級コースに主力を置く

の2つの方針を固めた。そして研修実施計画の作成と実施の過程で、計画そのものの見直しも重ねた。

A. 研修活動計画………別紙-1

研修活動の未経験者にとって「研修活動をどのように進めてよいのか分からない」のは当然である。そこで、研修活動の全体像を理解し、その進め方を知ってもらうために、[研修活動とその手順]を作った。研修活動業務内容に、研修年次計画作成、研修コース計画作成、研修コース準備、研修コース実施、研修コース評価、研修コース報告作成、研修生出身地での現地評価調査等を選び、それぞれの業務担当者と活動時期を定めた。また業務の流れは並べられた順とした。これを栽培課とかんがい排水課、後には研修支援課のCP達、所長、庶務課長に示し、理解と実行を求めた。その後部分調整はあったが、本筋では変わりなく活動している。

B. 研修基本計画………別紙-2

当初研修実施のための基本計画をつくるに当たって助言した事項は；

- ① 初期段階での課題の設定は、[見込み課題]で出発するのは通常のことであり、恥じることはない
- ② そこではCEDAが[今できる内容]を課題として出発し、実施の中で現場の問題を発見し、次なる課題設定へと発展させていく
- ③ 具体的には、これまで日本人専門家から学習した[かんがい用水量の決定技術]の研修から始める

の3点であった。その後研修計画づくり、研修実施の過程で検討整理し、まとめてきたのが[栽培課研修基本計画]である。

上級B研修：かんがい用水の利用と管理コース(旧名かんがい基礎コース)、土壌水分測定とその利用、圧力かんがいシステムの設計の3コースを設定し、研修内容を畑地かんがいの基礎技術を中心に決定した。研修期間は研修生の所属先の希望を入れて、10週間を2～3週間に短縮し、実施回数を2～3回とした。

中級研修：かんがい基礎、畝間かんがい法、圧力かんがい法・点滴と散水、かんがい稲作、かんがいタマネギ・トマト栽培の5コースを設定した。研修内容はかんがい農業の基礎知識と実践技術を中心に選定した。研修期間は当初計画の11週間を2週間に、人数は20名を15名に、年間実施回数は2回を3～4回にした。

初級研修：かんがい農業一般、稲作とかんがい、タマネギ栽培とかんがい、トマト栽培とかんがい、ウリ類栽培とかんがい、穀物（トウモロコシ・モロコシ）栽培とかんがい、穀物（インゲン豆・大豆）栽培とかんがいの7コースを設定した。研修内容は作物の栽培技術とそのためのかんがいの初歩的な知識と実践技術を選定した。研修期間は5日間（実質4日）で、人数は15名程度、年間実施回数は8回前後とした。

C. 研修実施計画……別紙-3

研修実施計画は研修年次計画と研修コース計画とから成る。はじめ[CEDAの都合]から出発した計画も、回を重ねるにしたがって[現地の要望]を重視した企画に改められてきた。

研修年次計画：研修基本計画に基づいて、毎年年度末に次年度分を作成する。内容は、コース名、研修課程名、対象者、募集人数、時期・期間などを示し、合同委員会の審議を経て決定する。決定された研修年次計画は、速やかに関係省庁、機関、団体に送られ、CEDAが実施する研修予定の周知徹底が図られる。

研修コース計画：研修年次計画に基づいて、コース毎に作成する。研修コース計画はコース計画と時間割計画で構成する。

[コース計画]は、コース名、研修課程区分、研修目的、対象者、募集人員、時期・期間、カリキュラム計画、コース調整員名などが内容である。[時間割計画]は、コース計画をもとに作られる。研修単位は1時間45分で、1日4単位である。計画は所内の[研修コース企画会議]で検討される。この研修コース計画は、研修参加者に示されると同時に、その都度関係機関に配布され、研修生募集にも利用される。

3-3. 研修教材作成のための調査試験

かんがい栽培技術の研修教材作成のための試験の領域には、作物別適正かんがい栽培技術の組み立てと実証を中心に置き、それを補完するために、新作物の導入と検証、作物栽培関連新技術の導入と検証を組み入れた。

A. 作物別適正かんがい栽培技術の組立と実証

ここで取り上げた作物は、Comayagua 地方の主要作物であるイネ、トウモロコシ、タマネギ、トマト、スイカの5作物である。作物の適正かんがい栽培技術は [CEDA での作物別標準栽培技術] と [CEDA での作物別標準栽培技術体系] にまとめられた。

CEDA での作物別標準栽培技術……別紙-4

技術内容は栽培方法、栽培歴、栽培時期、品種、施肥、圃場準備、種子の準備、播種、育苗、定植、除草、作物保護、かんがい、その他管理、収穫、収量などである。それに私の助言と評価をつけた。この標準栽培技術は CEDA での実務技術指針であると同時に、他の地域での適正技術を組み立てる時の基礎指標となる。

扱った作物と栽培法は稲作標準栽培技術（乾田直まき湛水稲作、湛水直まき湛水稲作、手植え湛水稲作、機械植え湛水稲作）のほかにトウモロコシ標準栽培技術、タマネギ標準栽培技術、トマト標準栽培技術、スイカ標準栽培技術などである。

CEDA での作物別標準栽培技術体系……別紙-5

上記標準栽培技術を栽培技術と作業技術を縦糸に、栽培段階と各種作業を横糸に、それぞれの技術内容を具体的に示したものである。従って、その作物のさいばい、その農法に、経験がなくとも、栽培技術の一般的知識技術があれば直接利用できるように工夫されている。ここでは4種類の農法による稲作標準栽培技術体系を扱った。

ここで取り上げた5種類の作物のほかに、CEDA ではモロコシ、ダイズ、インゲンマメ、ゴマ、キュウリ、スカッシュについても、標準栽培技術の組立と実証を終わっている。同時にトウモロコシ、トマト、スイカを含めて、標準栽培技術体系を組み立てるための情報はすでに準備されている。栽培課ではこの作業を継続するだろう。

B. 新作物の導入と検証……別紙-6

新作物の導入に当たっては、東洋野菜に的を絞って実施した。ねらいは当地の乏しい野菜の種類に改善をもたらすことにあった。導入した作物は、ニガウリ (*Momordica charantia*)、ニラ (*Alium tuberosum*)、トカドヘチマ (*Luffa acutangula*)、ヨウサイ (*Ipomoea reptans*)、シカクマメ (*Psophocarpus teragonolobus*)、ジュウロクササゲ (*Vigna Sesquipedalis*) などである。

1986年秋から試験栽培を始め、いずれも栽培に成功した。1990年2月、導入検証を担当した Ing. Fernando Napky L. と私で [新作物導入検証と栽培] としてまとめた。

1990年秋、在 Comayagua の脇四男氏の手で、ニガウリとトカドヘチマが米国向け輸出農産物として、大規模栽培が開始された。その輸出量は両作物だけで年間500トンである。同氏

は他の作物、ニラ、ジュウロクササゲの輸出栽培をも検討されている。

C. 作物栽培関連新技術の導入と検証

作物栽培関連新技術は、作物別適正かんがい栽培技術の組立と実証、新作物の導入と検証のなかで種々導入し、検討してきた。そのなかで稲作を中心に、[水稲手植え育苗技術とその手順]、[水稲機械植え育苗技術とその手順]、[希硫酸液を使った高pH水稲苗代床土のpH矯正の方法]、[水田養魚]、[水田裏作と作物]、[クンタンの作り方とその利用] など6課題をまとめた。その内容は、技術のねらい、内容、資材とその量、作業手順、結果、などである。そしていずれの技術も中小規模経営農家が労働集約的営農を行うのに適した技術である。

……別紙-7

このほかに [全農型土壌分析法] の取扱い手引き書を編集し、スペイン語に翻訳した。

……別紙-8

3-4. 研修教材の作成

研修教材には、直接研修に使われるいわゆる研修教材とそれを作るために準備される教材母体がある。ここで研修教材という場合には直接研修に利用される方を指している。教材母体には前項で述べたCPや専門家が作成する調査試験報告書や教材作成を直接目的とした専門家の報告書があるが、ここでは後者のみを指す。

A. 研修教材作成のための基本方針

研修教材の作成に当たって栽培課CP達に常に助言し、かつ合意されてきた研修教材作成のための基本方針は、次の3点であった。

- ① 研修教材は教科課程に基づいて準備されるが、内容は現場の問題解決に重点を置く
- ② 研修教材の記述方法は、対象者の理解能力に適合した手法を用いる。特に農民研修では留意する（農民語の利用など）
- ③ 研修教材の作成には、原則としてホンデュラス人技術者がこれに当たり、日本人専門家は必要な教材母体と助言を提供する

B. 研修教材作成

研修教材は、教科書のほかに写真、スライド、標本、図表、OHP、その他の補助教材、あるいは実習のための実物資材などである。

教科書は講義ノートと実習ノートから成る。講義ノートは体裁を整えた印刷物として準備

されるが、実習ノートは講師の覚え書程度の場合もある。いずれも担当講師によって執筆され、またその見直しで改訂されてきた。写真その他の補助教材は講師や専門家によって継続的に作成、準備されてきている。実習のための実物教材は、作物栽培コースでの種子、苗、作物生育段階別圃場などであり、各コース毎に準備する。

教科書作成の執筆段階で、CP 達がもっとも苦勞したのは、利用できる国内の農業調査試験研究資料、農業統計資料などの不足である。そして農民研修用の用語と数値の選定であった。また編集段階では、内容重複の調整と用語の統一であった。編集の最終過程では所長が自らこれに当たった。

C. 研修教材作成実績

CEDA がこれまで準備してきた研修教材は、教科書と補助教材、そして教材母体である。それらの詳しい目録は大原調整員から報告される。

栽培課で完成された教科書は合計15冊である。うち上級B課程は3冊、中級課程用は5冊、初級課程用は7冊である。

上級Bの[土壌水分測定とその利用]の殆んどと、中級の[畝間かんがい]と[かんがい稲作]の一部を日本人専門家が直接執筆した。それは担当講師陣がその専門基礎知識に欠けたか、適当なスペイン語資料に欠けたからである。中級課程用[かんがい稲作]の一部、[かんがい]、[品種選定]、[各種稲作法]は、私が執筆した。

3-5. 研修実施と評価

A. 研修実施のための基本的事項

研修実施に当たって、栽培課のCP 達を含めた講師陣に、常に助言してきた研修実施のための基本的事項は、次の4点であった。

- ① 研修実施を教科体系に沿って進めながらも、内容は現場の問題を引き出しながら、その解決策に重点を置くこと
- ② 教授方法は、対象者の理解能力に適合した手法を用いること。特に農民研修では、農民に理解できる用語を利用し、特種な技術者用語は避ける
- ③ 集団研修では、教科研修のほかに研修生同士の情報交換が重要な研修効果をもたらすから、講師は積極的にその機会を提供するよう努力すること
- ④ 研修実施に当たっては、原則としてホンデュラス人技術者がこれに当たり、日本人専門家は必要に応じて補完的な協力をする

B. 研修の実施

栽培課がこれまで実施してきた研修の実績は、1986年12月の[かんがい基礎と流量観測コース]から1992年6月の[かんがい稲作コース]まで、合計66コースで、延べ1,116人の研修生を送り出した。このうち上級B課程は9コースで94人、中級課程は20コースで247人、初級課程は37コースで775人であった。それらの詳細は大原調整員から報告される。

【受講生】は、上級B課程も中級課程も主に天然資源省と土地改革省の技術者で、他に大学・農業学校教官の参加もあった。学歴は上級では大卒と短大卒、中級では高卒から大卒までであった。中級の学歴の広がりには[農業普及員]を対象にしているからである。初級課程参加者は天然資源省と土地改革省からの推薦者である。多くはかんがい/農業開発プロジェクトや農業生産協同組合/その他団体の農民である。学歴は小学校3～4年以下が殆どで、どのコースでも教科書を読めるのは10%以下であった。時には高学歴者も混じっていた。

【研修方法】は、講義と実習(実験)と視察の3手法の組み合わせで行っている。CEDAの研修は一種の職場研修であり、社会的に研修生の実務技術の向上が求められ、受講生の要求もそこにある。従って、ここでの研修方法は実習が重視され、単位の配分では、講義と実習は半々かやや多く配慮されている。受講生の中には、更に実習時間の増加を求める声もあるが、一方で必要な専門基礎技術知識に欠ける者もあり、実習中心方式には無理がある。視察はいずれの課程でも最低2単位程度組み込まれている。

【講義】は、CEDAが準備した教科書と、講師が各自準備する資料をもとに、スライド、写真、図表、OHPなどを使って行われる。CP講師の教授法向上のために職業訓練学校INFOPの協力で教授法研修を企画したり、また私自身も個人指導した。受講生の講師の教授法に対する評価が年々上がってきている。

【実習】では、可能なかぎり、研修生がそれぞれ実践実習できるように企画した。そのために担当講師を複数以上にして、一人の講師が4～5名の研修生を担当する、いわゆる[少人数制]にした。CEDAのような実践研修では、圃場準備から収穫まで、順を追って学習する[生活体系体験研修]が理想であるが、短期研修ではそれはできなかった。そこで栽培実習では、作物の生活環境に沿った管理作業実習のために、主要栽培段階を実習日に合わせて、予め準備しておく方法をとっている。稲作コースではCEDAの稲作歴に合わせた設定ができる。しかし冬作・乾期野菜の主要管理時期は12月から1月であり、一方年末年始のこの期に

は研修コースを設定することができない。2月から4月にかけての研修では、実習教材のために幾つかの栽培暦の時期を離れた圃場を準備しなければならない。

【視察】は、Comayagua 盆地の先進農家や企業農場の協力で行っている。いずれも協力的で、現場説明や研修生の質問にも親切に対応してくれている。大変感謝している。特に農民研修では、受講生が先進農家から直接その体験談を聞けるため、講義にもまさる効果を得ることしばしばである。

C. 研修評価

評価は研修効果と問題発見のために、学科試験・講師報告・評価認定、講師・研修生報告、動的評価、現場評価調査などを行っている。学科試験は初期と中期と後期があり、研修生の当該技術の知識技術の現況とその向上程度を測定し、到達水準の評価を行う。これに講師報告を加味して認定する。研修生報告と動的評価は、研修生の自己評価と同時に CEDA の研修に対する評価注文を明らかにする。現場評価調査は CEDA の職員が研修終了者の現場に赴いて、研修終了者とその上司から CEDA の研修効果を聴き取ると同時に、その現場を視察する。

学科試験によって研修生の技術知識の著しい向上が確認されており、研修生報告と動的評価、あるいは現場調査から、CEDA の研修改善に具体的かつ有益な助言を得ている。さらに現地調査から CEDA の研修が農家とその地域の農業発展に直接貢献している多くの事例を確認している。

3-6. 農場の創業……別紙-11

A. 農場創業に当たっての基本方針

1986年秋、CEDA では集約農場造成工事もほぼ終わり、圃場の石抜き、客土、地均しの最中であった。並行して先輩専門家、CP 達が各作物の品種導入、施肥料試験、適正用水量試験、地力増進のため緑肥作物の検討などを進めてきていた。これらの試験を踏まえて、CP 達と協議検討して、農場の創業に当たって栽培課がとるべきの基本方針を次のようにまとめた。

- ① 農場は研修教材作成のための試験調査と研修生に研修内容と実技を提供する場であると同時に、講師の自己研さんの場でもある
- ② 集約農場を試験・展示栽培に使える圃場にする。そのために熟田化・熟畑化を急ぐ。即ち、除石と均平化、緑肥と堆肥と磷酸肥料の多施用、そして何よりも作物作付けの継続とその残渣の鋤込みの徹底

- ③ 粗放農場はできる限り早く開墾し圃場とする。同農場は大規模農場として位置付け、水源は余水と排水を利用した水の反復利用とする

B. 農場の開墾と整備

【集約農場】耕地の開墾圃場整備は1985年に終わり、道路、水路、排水路、圧力かんがい施設などが完備された。その後熟田・熟畑化のために除石、客土、地均し、深耕、堆厩肥と磷酸肥料の投入を継続した。

【粗放農場】の開墾は1987年に開始、翌年初期予定地を、続いて新規編入地を開墾し、必要最低限の道路、水路、排水路など施設の工事も終わった。除石と地均しは今後も続けられる。

【等高水田】1989年、粗放農場の一部を利用して4.87haの等高水田を造成した。農家の【集約水田の造成には経費がかかりすぎて我々小農には真似ができない】との意見に応えたものである。ちなみに、この水田造成経費は Lps. 4,150(\$1,886)/ha であった。

C. かんがい施設と水源

【集約農場】はセルガッパ用水路/調整池Aを水源としてコンクリート水路と圧力かんがい施設で結ばれている。小規模マイクロ・スプリンクラーかんがい施設も併設している。

【粗放農場】は調整池Aと導水路からの余り水、池BとCと排水路からの遊水と排水を水源として、U字溝と土水路で結ばれている。排水溝には5か所、堰を設け、水の反復利用をしている。

D. 農場の拡張

耕地面積36.67 ha(集約農場7.82ha、粗放農場28.85ha)から始まった農場は、その後1989年から3年間、3回にわたって、隣接の畜産試験場から、放牧地がCEDAに編入され粗放農場に組み込まれてきた。現在の耕地面積は64.52haである。

E. 農場の現況

1992年5月末現在の農場面積は70.95haである。そのうち水田8.14ha、普通畑は53.38ha、永年作物3.0ha、竹林地4.4ha、未利用地2.03haである。現在かん排水施設が整い、肥沃化も進んで栽培試験に使える耕地は水田7.57ha、普通畑23.29haである。

4. 栽培課の業務実績

4-1. 研修効果

栽培課がこれまで行ってきた研修活動が、ホンデュラス農業開発に与えてきた直接的、間接的影響は多大である。そのことは現地評価調査で明らかになっている。それらの中から栽培課の研修で普及員または農家が修得し、村に帰って実行し、かつ成功した技術の代表的事例を整理して紹介しておく。

- かんがい技術：①トウモロコシ栽培で、これまでの越流かんがい法を畝間かんがい法に切り替えた。その結果土壌侵食を防ぎ、均一かんがいができるようになった (Choluteca、ほか)
- ②トマト栽培で、等高線畝間かんがい法を取り入れ、土壌侵食が止まり、畝間の堰止め作業がなくなった (Comayagua、ほか)
- ③タマネギ栽培で、これまでの高床栽培法による人力散水法を、畝間かんがい栽培法に切り替えたので、かんがいの手間が少なくなり、生産量も増えた (Olancho、ほか)
- ④畝間かんがいにポリ・パイプを使ったサイホン給水法を導入し、水路を壊すことがなくなった。そして供給水量の調整と計画給水が可能になった。また給水管理作業の手間の節約になった (Comayagua、ほか)

- 栽培技術：①CEDA式稲作 (農民がそう称している) で収量を2倍 (3.0~3.6ton/haから、5.6~8.0ton/ha)になり、施肥量が少なくなった (Comayagua、Yoro、Cortes、Paraiso)
- ②普及員の指導で失敗した稲作をCEDAの研修で自信をつけ、再度稲作に挑戦する (Paraiso)
- ③協同生産組合で、生食用トウモロコシの畝間かんがいによる周年栽培に成功し、現金収入が確実になった (Choluteca)
- ④トウモロコシの単作からトマトや野菜を取り入れた輪作が増え、同時にそれら育苗技術が向上してきた (Comayagua)
- ⑤トウモロコシの収量が35qq/Mz (2.3ton/ha)から70qq/Mz (4.6ton/ha)になり、ダイズとインゲンマメの収量は60%増えた (Olancho)

4-2. 農業技術実証効果

農場で進めてきた農業技術実証の結果が、研修を通じて農業普及員や農民に提供されるだけ

でなく、農場視察者（農民デー参加者、CEDA 以外の CEDA での研修参加者など）の圃場展示見学、あるいは CP 達の個別指導によって、直接農家に提供され、役立っている。その効果の幾つかを紹介しておく。

かんがい技術：①1989年に低コスト造成水田として、等高水田を造成した直後 Comayagua 県の農家が早速それを真似、その後も他の農家による等高水田造成が続いている。私が現場確認しただけでも現在40haを越える。今ではこれが Paraiso 県にも広がり、水田造成業者も出てきた

②圃場を小規模に区画する農家が増えてきた。理由はかんがい管理や作物管理がしやすいからである (Comayagua)

栽培技術：①新作物導入と検証で成功した東洋野菜のうち、ニガウリとトカドヘチマが、在 Comayagua の日本人農家の手で USA への輸出農産物として栽培が開始され、年間500トン生産されている。今後栽培規模が拡大され、ニラとジュウロクササゲの栽培も期待されている

②防風生け垣として King grass の利用。北風の強い当地では、風食と蔓性作物の風害が著しい。これを防ぐために King grass を利用し成功した。これが Comayagua や Choluteca の瓜類栽培農家に普及した

③苗を提供したために自家用に料理用バナナを栽培する農家が増えてきた (Comayagua)

④家庭菜園にキャッサバ、サツマイモ、ニンジン、ビートなどの栽培が増えてきた (Comayagua、ほか)

4-3. 農場実績

農場で生産され、販売された農産物は、1991年の場合、生食用トウモロコシ70袋 (Matate)、種実トウモロコシ15トン、粳51トン、大豆3.5トン、タマネギ327袋、トマト536箱、その他。その売上高は Lps. 136,000であった。それは CEDA の総収入の52%、実行予算の12.5%に当たる。

5. 栽培課の今後の課題

CEDA の研修業務と農場業務を遂行するのに必要な最低限の施設と装備は整えられ、それぞれの技術も確立し、順調に展開している。栽培課の今後の課題は、これらの展開を停滞させることなく発展させることにある。このことについて私見を述べておく。

5-1. 研修教材内容向上のための調査試験分析

これまで準備してきた研修教材で、当分の間、研修を続けられる。しかしそれらの内容向上への努力を怠れば、[衰退あるのみ]である。そこで研修教材内容向上のための当面の課題について、私は次のことを期待している。

- ① モロコシ、ダイズ、インゲンマメ、ゴマ、メロン、キュウリ、スカッシュなど、残された主要作物について [CEDA での作物別標準栽培技術] の完成
- ② 主要作物の [CEDA での作物別標準栽培技術体系] の完成
- ③ その後は、[地域別作物別標準栽培技術] の組立と実証。いわゆる地域別作物別の [適正技術] の開発である。その難しいことは承知している。例えば [Comayagua での畑地稲作標準栽培技術] から始めては如何か
- ④ これまでのかんがいと栽培技術の見直し、とくに農薬の節約と乾期の土壌管理 (Wind erosion の防止ほか) 及びそれらにかかわる技術開発
- ⑤ かんがい新技術の導入と検証。例えば [水盤かんがい法] [小区画畝間かんがい法] など
- ⑥ かんがい新技術に関連した適正作物の選定と栽培技術の組立と実証

5-2. 研修教材の見直しと作成

研修教材は技術の日進月歩に歩調を合わせて見直しをする。教材の見直しは内容を難しくすることではなく、内容を豊かにすることである。当面の課題は；

- ① ホンデュラス国内技術情報の収集と確認により、国内事例を豊かにする
- ② 既製教材のほかに [追加資料] を積極的に提供し利用する
- ③ 補助教材の改良と増産とそれらの集中管理

5-3. 研修修了者へのフォローアップ

研修修了者へのフォローアップ業務を研修実施の一環として追加できれば、CEDA の活動がより発展し、研修生及び修了者に大いに役立つだろう。

- ① CEDA の調査試験分析で得た新技術、あるいは有用技術の研修修了者への継続的紹介。そのための刊行物……例えば、CEDA ニュースや技術情報誌の定期的刊行や普及員のための手引き書……の発行
- ② 他の農業開発プロジェクトやかんがいプロジェクトと提携したモデル農場の開設とそ

こでの地域農民研修。

5-4. 農場の施設と装備の充実

農場施設は、かんがい水の再利用のための施設造成、一部かんがい水路と排水路の追加工事を除き、ほぼ完了している。圃場の均平化は管理作業のなかで進んでいくだろう。農場装備もほぼ完備されている。問題はそれらの維持管理である。これまでも CEDA の装備、とくに土木機械、農業機械の維持管理は、関係者の大変な努力で、その道の専門家も驚くほどによくなされている。今後もそうあってほしい。それには資金が必要であり、ホンデュラス政府の積極的な対応を期待する。

6. 最終助言

6-1. 研修実施上の留意事項について

- ① 良い教授方法とは、相手がわかるように説明し、演じて見せて、相手に演じさせて、結果を誉める、ことである。そのバランスを崩してはいけない。
- ② そのために研修生の理解程度に合った教授方法を利用する。直接的な学習方法から抽象的な方法まで、その手法の特性を理解し適切に利用する。
- ③ 抽象的教授法でも研修生にとって身近な事例は直接的教授法にもまさる効果を生む。
- ④ 効果的な研修をするためには、まず教師としての既成概念を持たずに研修生の現場を知ることである。

6-2. 農場運営上の留意事項について

- ① CEDA の目的を失った農場運営をしてはいけない。農場は常に研修教材の生産のためにある。収入はその結果にすぎない。しかし農場収入が CEDA の運営資金確保に重要な役割を担うのも事実である。そこで；
- ② 農場の計画的運営方式を停滞させないように努力する。そのためにも課会議とそこでの協議、調整を大切にする
- ③ 確実な農場運営は実施可能な計画作成と同時にその実行にある
実施可能な計画は関係者全員の全知と合意で成立し、確実な実行は確実な準備に始まる
- ④ 確実な準備とは、計画に従った作業前の圃場、機材、資材、人手の量と質の確認である。
手順と作業に手抜きがあってはいけない
- ⑤ 管理者（担当者）は実施後の確認過程で事実から目をそらしてはいけない

6-3. 農業開発研修センター運営に関連して

- ① 技術者を大切にしてほしい。それは彼らが安心して喜びとともに仕事出来る環境を整えてほしいということである
- ② 技術の継続性と発展性を最優先にする人事管理を希望する。急激な人事異動は CEDA の活動を故の木阿弥(1985年以前)にするだろう
- ③ 図書室活動による技術情報の収集の強化。そのための国内国外関係機関・組織との連絡強化
- ④ 職員の技術知識向上のために、関連セミナーへの積極的参加派遣の実施

6-4. カウンターパートの皆さんへ

- ① あなた達は若い。これから益々発展するあなた達である。そしてホンデュラスの明日はあなた達の手のうちにある。希望と情熱を心の糧に、あなたとあなたのホンデュラスの発展のために努力してほしい
- ② ホンデュラスの農業はその日の生活に困る零細農民から数百 Mz の企業農家まで広がり、そこに適応する技術は自ずから異なる。あなた達にお願いしたいのは、これら全ての農家に満足を与えるだけの幅広い技術を持ってほしい。そして土地も資本も少なく、あるのは労働力だけという零細農家のための技術の開発に努力してほしい。それを出来るのはあなた達である。
- ③ Agronomist の一生は死ぬまで勉強である。大学で学んだ技術知識は、必要な技術知識の数パーセントにすぎない。わからないことを知ることは人生の楽しみである。私も勉強を続ける。あなた達もがんばってほしい。

Ing. Mario Nufio Gamero 天然資源省大臣、Ing. Orlando Avilez Alcontara 水資源局長、Dr. Napoleon Reyes Discua CEDA 所長、栽培課の各代課長と課員、そしてかんがい排水課、研修支援課、機械課、庶務課の課長・課員の方々の積極的な、そして真面目なご協力のお蔭で、楽しく、また満足のいく仕事が出来ました。深く感謝しています。有難うございました。またホンデュラス大統領閣下からの感謝状は、貴方方との共同作業の結果に対して頂いたと理解しています。

Srta. Rosibel Velasquez Gunzalez、あなたは私にとってすばらしい秘書であり、通訳であり、助手でした。あなたの仕事への情熱と努力に敬意を表し、そのご協力に感謝します。脇四男さんと奥さん、貴方方は私の良き友人として、またホンデュラス学の良き先生として、私を助けてくれました。有難うございました。

最後になりましたが、1990年11月、私が慢性硬膜下血腫で倒れたときには、国際協力事業団

を始め、関係者の多くの方々に、ご心配やら、ご迷惑をおかけしました。ここにお詫びいたします。お蔭さまでその後の経過が良く、無事に任期を全う出来ました。これもひとえに皆様のご芳情とご支援の賜物と感謝しております。有難うございました。

7. 自己評価

CEDA での私の業務は、自らの役割を果たし得たと自己評価している。

- ① 私は、これまで日本、インド、ネパール、マレーシアなどで積み重ねてきた経験と知識を、この CEDA で直接役立てることが出来た。このことに非常に満足している。農場と研修事業の創業への参加、そして CEDA での作物別適正かんがい栽培技術の組立と実証、新作物や新技術の導入と検証などがそれである
- ② 一方新しい勉強もさせていただいた。野菜の大規模栽培技術、硫酸液を使った高 pH 土壌の矯正などの高 pH 土壌での栽培技術、点滴かんがい技術などである。前の 4 か国にホンデュラスが加わって、これからの私を支えてくれることだろう
- ③ 私が最も喜んでいることは、CEDA での水田稲作技術が確立し、それが研修を通じて全国に広がり、農家から [CEDA 式稲作] と呼ばれて、独り歩きを始めたことである
- ④ もう一つは前に述べたように、私たちが手がけた東洋野菜の栽培が、脇四男氏の手で輸出農産物に育てられ、ホンデュラス国の外貨獲得に貢献していることである。
- ⑤ 心残りは、ホンデュラスのトウモロコシとインゲンマメを始めとする伝統農業を体系的に勉強できなかったことである

8. おわりに

この報告書がホンデュラス国の今後の農業開発に役立てば幸いである。そして CEDA が中米、中南米、世界へと、発展していくことを祈っている。

私が業務を行うに当たって、多くの方々からご指導とご助言を頂いた。それらの方々に厚くお礼申し上げたい。

何よりもまず、私にこのすばらしい仕事の機会を与えてくれた農林水産省と国際協力事業団に感謝いたします。現地での活動に、公私に亘って、ご指導ご鞭撻ご支援下さった板垣・宮崎両大使閣下と大使館員の方々、国際協力事業団本部とホンデュラス事務所の方々、とくに高橋前事務所長と長瀬現事務所長、そして上条・セサル両職員に、厚くお礼申し上げます。在ホンデュラスの国際事業団派遣専門家と青年海外協力隊員の皆さんには、それぞれの専門分野での技術知識とホンデュラス事情の情報収集で、大変お世話になりました。同様に日本人会の皆さんにも一方な

らぬお世話になりました。改めてお礼申し上げます。

申すまでもなく、私の公的業務の遂行は、最初にあげたリーダーを含めた専門家各位のご指導ご鞭撻ご協力によって為し得たことであり、また私的にはご夫人方を含め筆舌に表わし難いほどお世話になりました。有難うございました。

添付資料

別紙－1. 研修活動とその手順

研修活動の内容

研修活動の担当者

研修活動の手順

研修活動は、年次計画、コース計画、コース準備、コース実施、コース評価、コース報告書の作成、そして研修現地評価調査、等を内容として、その一連の流れのなかで行われる。

研修年次計画は CEDA 合同委員会で決定され、研修コース計画と評価は、コース担当課と研修支援課による企画会議或いは評価会議の審議を経てプロジェクトリーダー・所長会議で決定される。

コースの準備、実施、報告書作成等の実務は、コース担当課、研修支援課、庶務課の連携で行われる。そしてその中心になるのは支援課長とコース調整官である。研修教材（講義・実習ノート、補助教材）の準備は担当講師の任であり、支援課が協力する。

研修評価現地調査は、支援課が中心に研修生送り出し、農村・機関での研修効果と CEDA への要望を調査する。

研修活動を円滑に行うための秘訣は、確実な計画と周到な準備と確実な運営にある。

研修活動とその手順表

T. SHTMADA, CEDA

研修活動	業務担当	時期
研修年次計画作成 ①コース名、②級、③対象者 ④員数、⑥時期、⑥予算	担当課 所長・五課長／リーダー・ 専門家会議 合同委員会	前年末
研修コース計画作成 ①コース計画 コース名、級、目的、対象者、 員数、時期、活動計画、カリキュ ラム計画（カリキュラム、教授 法、時間配分、担当講師） ②時間割り計画（時間割り表）	研修コース企画会議 構成員：支援課長、担当課長、 調整官、講師予定者、担当専門家 ①過去の研修評価から問題の発見 分析 ②CEDA内・外部の要望・提案 ・助言の収集と分析 ③研修コース計画の構想検討 ④研修コース計画案作成	8週前
研修コース準備 ①研修コース計画の所内公示 ②研修コース計画の関連機関組 織への通知と研修生募集 ③講師依頼 ④研修実施予算書作成と承認	リーダー・所長会議； 計画決定 支援課 所長→リーダー	7週前 7週前
⑤研修資材調達 ⑥研修生選抜・通知 ⑦研修教材準備	担当課 支援課 ※専門 庶務課 所長 家 支援課 庶務課 調整員※ 支援課 所長→リーダー 担当講師、調整官、支援課	4週前
研修コース実施 ①開講式 ②講義、実習、視察 ③試験 ④評価、認定 ⑤閉講式	支援課、担当課長・課員、所長、専門 家、リーダー 担当講師 調整官、担当講師、支援課 調整官、支援課、担当講師、所長、專 門家、リーダー 調整官、支援課、担当課長・課員、所 長、専門家、リーダー	3週前 前週迄
研修コース評価 ①研修生報告・評価 ②講師評価 ③研修コース評価	研修コース評価会議 構成員：支援課長、担当課長、 調整官、担当講師、担当専門家 ①調整官による評価試案作成と 提出 ②評価試案検討、担当講師講評 ③研修コース評価案作成 リーダー・所長会議； 評価決定	次週
研修コース報告書作成 ①研修コース実施概要 ②研修コース評価 ③講義・実習ノート	調整官、支援課長 →リーダー 保存：図書室、担当課	次週
次回研修へ 研修評価現地調査	(注) ※ 中堅技術者対策費支出の場合 業務の流れ → 通知	年1回

添付資料

別紙-2. 栽培課研修基本計画

この研修基本計画は[ホンデュラス共和国農業開発研修センター計画打合せチーム報告(1984年5月)]の[研修基本計画]を出発点にしている。栽培課ではその後の研修実施計画の作成と実施の過程で、この計画を見直してきた。その基本的な考え方は;

- ①研修基本目標;かんがい栽培技術者の養成(農学系技術者のかんがいに関わる知識と技術の向上)。
- ②研修課程;R/Dに示された上級B、中級、初級の3本とする。
- ③研修内容;かんがいの基礎理論、かんがい方法、それに必要な施設等の知識と技術。

ここに示した基本計画は1992年初めに修正したものである。

I. 上級課程 B

1. 目的；大学卒（土木・農学）及び同等の学力を有する技術者の、かんがい農業の推進に必要な知識と技術の向上を図る。

2. 内容；3コースを設定し、それぞれの研修内容を次のとおり定める。

a. かんがい用水の利用と管理（旧名：かんがい基礎コース）

- ① かんがいの基礎的概念
- ② 土・水・気象と作物の関係
- ③ 用水量とその測定方法
- ④ かんがいシステムの維持管理

b. 土壌水分測定とその利用

- ① 土壌物理
- ② 土壌水分測定と解析
- ③ 測定結果のかんがい計画への利用

c. 圧力かんがいシステムの設計

- ① かんがい基準の決定
- ② 応用水理学
- ③ スプリンクラーかんがい
- ④ マイクロ・スプリンクラーかんがい
- ⑤ 点滴かんがい
- ⑥ 濾過・調整タンク
- ⑦ かんがい管理
- ⑧ 圧力かんがい施肥
- ⑨ 設計基準
- ⑩ ポンプ
- ⑪ かんがいプロジェクトの計画
- ⑫ 施設の維持管理

[注] [圧力かんがいシステムの設計] コースを中級課程に [圧力かんがい・点滴と散水] として組み入れた。

3. 対象者；大学卒（土木・農学）及び同等の力学を有する技術者で、国・公共機関職員。

4. 期間；2～3週間、年間2～3コース。

5. 単位；2週間コース：36単位*（1単位＝1時間45分）

3週間コース：56単位**（1単位＝1時間45分）

6. 人数：12名程度。

7. 講師：専任講師及び外来講師。

II. 中級課程

1. 目的：農業普及員など農業開発の現場で業務に就く中堅農業技術者の、かんがい農業の基礎的知識と実践技術の向上を図る。

2. 内容：4コースを設定し、それぞれの研修内容を次のとおり定める。

a. かんがい基礎

- ① ホ国のかんがい農業現況
- ② 土・水・気象と作物の関係
- ③ 必要用水量とその決定
- ④ かんがい方法
- ⑤ かんがい施設の維持管理
- ⑥ かんがい施設の視察

b. 畝間かんがい法

- ① ホ国のかんがい農業現況
- ② 土・水・気象と作物の関係
- ③ 畝間かんがいの一般特性
- ④ 圃場調査（地勢、流量測定、土壌浸透、かんがい水量決定）
- ⑤ 畝間かんがいの設計
- ⑥ かんがい施設
- ⑦ かんがい給水方法（サイホンの使い方）
- ⑧ かんがい施設と畝間かんがい農場の視察

c. 圧力かんがい法：点滴と散水

- ① ホ国のかんがい農業現況
- ② 圧力かんがいの基本概念
- ③ 調査設計の基本的考え方
- ④ 圃場調査（地勢、流量測定、土壌浸透、かんがい水量決定）
- ⑤ 圧力かんがいの構成と施設
- ⑥ 点滴かんがい設計
- ⑦ スプリンクラーかんがい設計
- ⑧ 施設の維持管理

d. かんがい稲作

- ① ホンデュラス稲作の現状
- ② 稲の生育
- ③ 稲の育苗
- ④ 稲作の実際
- ⑤ 稲作の水管理
- ⑥ 稲の収穫と調製
- ⑦ 稲作事例研究（コマヤグワ、CEDA）
- ⑧ 農家の稲作視察

e. かんがいタマネギ・トマト栽培

- ① ホ国のかんがいタマネギ・トマト栽培の現況
- ② 土・水・気象と作物の関係
- ③ タマネギの栽培
- ④ トマトの栽培
- ⑤ かんがいの計画
- ⑥ かんがい施設の維持管理
- ⑦ 農家のタマネギ・トマト栽培圃場の視察

3. 対象者；農業普及員及び農業高校、農業短大卒業、または同程度の中堅農業技術者で、国・公共機関の職員。

4. 期 間；2週間（36単位：1単位＝1時間45分）、年間3～4回。

5. 人 数；15名程度。

6. 講 師；専任講師、外来講師。

III. 初級課程

1. 目 的；農民組織や地域の指導的農民の、かんがい農業についての初歩的知識と実践技術の向上を図る。

2. 内 容；7コースを設定し、それぞれの研修内容を次のとおり定める。

a. かんがい農業一般

- ① かんがいによる農業
- ② かんがい方法のいろいろ
- ③ 穀物・野菜栽培とかんがい
- ④ トウモロコシとインゲン豆栽培とかんがいの実際
- ⑤ トマト、タマネギ、ウリ類栽培とかんがいの実際

- ⑥ 土と水の保全とかんがい
- ⑦ 圃場かんがい施設
- ⑧ かんがい栽培農場の視察

b. 稲作とかんがい

- ① ホンデュラス稲作の現況
- ② 稲の一生
- ③ 稲作の方法（直播法、人力田植法、機械田植法）
- ④ 稲作の実際
- ⑤ 稲作の水管理

c. タマネギ栽培とかんがい

- ① ホ国のかんがいタマネギ栽培の現況
- ② タマネギの適正栽培技術
- ③ タマネギ栽培での水の必要性
- ④ タマネギ栽培での適正かんがい方法
- ⑤ タマネギ栽培農家圃場の視察

d. トマト栽培とかんがい

- ① ホ国のトマト栽培の歴史と現況
- ② トマトの適正栽培技術
- ③ トマト栽培での水の必要性
- ④ トマト栽培での適正かんがい方法
- ⑤ トマト栽培農家圃場の視察

e. ウリ類栽培とかんがい

- ① ホ国のメロンとキュウリ栽培の歴史と現況
- ② メロンとキュウリの適正栽培技術
- ③ メロンとキュウリ栽培での水の必要性
- ④ メロンとキュウリ栽培での適正かんがい方法
- ⑤ キュウリ栽培農場の視察

f. 穀物（トウモロコシ・モロコシ）栽培とかんがい

- ① ホ国のトウモロコシ・モロコシ栽培の現況
- ② 土・水・気象と作物との関係
- ③ トウモロコシ・モロコシの適正栽培技術
- ④ かんがいトウモロコシ・モロコシ栽培での水の必要性

⑤ トウモロコシ・モロコシ栽培での適正かんがい方法

⑥ トウモロコシ・モロコシ栽培農家圃場の視察

g. 穀物（インゲン豆・大豆）栽培とかんがい

① ホ国のインゲン豆・大豆栽培の現況

② 土・水・気象と作物との関係

③ インゲン豆・大豆栽培の適正技術

④ かんがいインゲン豆・大豆栽培での水の必要性

⑤ インゲン豆・大豆栽培農家圃場の視察

3. 対象者；① 土地改革省が推薦する生産協同組合、農民組合、農村婦人会等の指導的農民。

② 天然資源省が推薦する農業普及所管轄地区の指導的農民。

③ その他。

4. 期 間；1週間（15単位：1単位＝1時間45分）、年間8回程度。

5. 人 数；15名程度。

6. 講 師；専任講師。

[注] * 2週間コースでは第1週と第2週共に18単位、計36単位。

** 3週間コースでは第1週と第3週共に18単位、第2週20単位、計56単位。

添付資料

別紙-3. 栽培課研修実施計画

研修実施計画は次の2編よりなる。

- ① 研修年次計画
- ② 研修コース計画

I. 研修年次計画

研修年次計画は、研修基本計画に基づいて、毎年度末に次年度分を作成する。

1. 内容；研修年次計画の内容は次の項目である。

- ① 研修コース名
- ② 研修課程名（上級B、中級、初級の区分）
- ③ 対象者（職種または資格）
- ④ 募集人数
- ⑤ 時期・期間
- ⑥ 担当課名

2. 時期；研修年次計画決定の時期は、前年度最終合同委員会開催時。

3. 企画；研修年次計画は、過去の研修評価結果を基本に、天然資源省、その他関係省庁、機関、団体、研修生OB等の要望にも十分配慮して企画する。その手順は、まず栽培課で原案を作成し、次いで所長を議長とした5課長会議で調整する。その結果を合同委員会に提出し、最終決定する。研修年次計画の企画に当たって最も重要なことはコースの選定である。今では[CEDAの都合]から脱出して、[現地の要望]に沿った企画が定着している。

4. 研修年次計画表の作成；合同委員会の決定に基づき研修年次計画表を作成する。

……事例：表・別3-1

5. 研修年次計画表の配布；研修年次計画表作成後、速やかに同表を関係省庁、機関、団体に配布し、CEDAが実施する研修の年次計画の周知徹底を図る。

II. 研修コース計画

研修コース計画は、研修年次計画に基づいて、コース毎に作成する。研修コース計画はコース計画と時間割計画で構成する。その作成時期は教材の準備状況にもよるが、通常研修実施の2ヵ月前である。

事例：表・別3-1 ホンデュラス農業開発研修センターの1992年研修計画

研修コース名	課程	対象者	時期	人数	担当
1. 玉葱栽培とかんがい	初級	農民	1.27-31	15	栽培
2. トマト栽培とかんがい	初級	農民	2.10-14	15	栽培
3. 測量 (かんがい計画)	中級	農技補・普及員	2.17-28	15	灌排
4. 土壌水分測定とその利用	上級B	農業・土木技師	2.17-28	12	栽培
5. ウリ科作物栽培とかんがい	初級	農民	3.2-6	15	栽培
6. 流量測定	中級	農技補、普及員	3.16-27	15	灌排
7. とうもろこし ともろこし栽培とかんがい	初級	農民	3.16-20	15	栽培
8. 畝間かんがい	中級	農技補、普及員	3.30-4.10	15	灌排
9. かんがい施設維持管理	初級	水路管理人	4.27-30	15	灌排
10. 稲作とかんがい	初級	農民	5.4-8	15	栽培
11. 農用トラクタの構造と維持管理	中級	整備工	5.11-22	15	機械
12. 稲作とかんがい	初級	農民	5.18-22	15	栽培
13. 測量 (地均し)	上級A	農業・土木技師 農業土木技師	5.25-6.12	12	かんがい
14. かんがい稲作	中級	農技補、普及員	6.1-12	15	栽培
15. インゲン豆と大豆栽培とかんがい		農民	6.22-26	15	栽培
16. ポンプシステムの設計	上級A	農業・土木技師 農業土木技師	7.6-24	12	灌排
17. 農用トラクタの保守管理	中級	トラクタ運転手	7.27-31	15	機械
18. 玉葱・トマト栽培とかんがい	中級	農技補、普及員	8.10-21	15	栽培
19. 地下水開発	上級A	農業・土木技師 農業土木技師	8.24-9.11	12	灌排
20. かんがい用水の利用と管理	上級B	農業技師	9.21-10.9	12	栽培
21. 小型ディーゼルエンジンの構造と維持管理	中級	整備工	10.5-9	15	機械
22. 取水工の設計	上級A	農業・土木技師 農業土木技師	10.26-11.13	12	灌排
23. 圧力かんがい (点滴・スプリンクラー)	中級	農業技師、農業技師補	11.16-11.27	15	栽培

(注) 農技補：農業技師補、普及員：農業改良普及員、農業・土木技師：農業技師と土木技師。 栽培：栽培課、灌排：かんがい排水課、機械：機械課。

1. 内容

a. コース計画；コース計画の内容は次の8項目である。

- ① 研修コース名
- ② 研修課程名（上級B、中級、初級の区分）
- ③ 研修目的
- ④ 対象者（職種または資格）
- ⑤ 募集人数
- ⑥ 時期・期間
- ⑦ カリキュラム計画（カリキュラム、教授法、時間配分、担当講師）
- ⑧ 担当者・課名及び連絡先

b. 時間割計画；カリキュラム計画に従って〔時間割表〕を作成する。

- ① 地方からの交通事情に配慮して、開講・閉講式は休祭日と土曜日を避ける
- ② 同じく、開講式は初日の午後に設定し、閉講式は終日の午前中に終わるようにする
- ③ 同一内容講座の講義と実習とは継続した時間割に設定する
- ④ 可能な限り、講義は午前中に、実習は午後に設定し、実習後の講義設定は避ける
- ⑤ 夕食後の余暇利用に映画上映などを配慮する

2. 企画；研修実施計画も研修年次計画同様に、過去の研修評価結果を基本にしながら、天然資源省、その他関係省庁、機関、団体、研修生OB等の要望に十分配慮して企画する。その手順は、まず栽培課の研修調整官が原案を作成し、次いで課長を議長とする〔研修コース企画会議〕で検討する。その結果をリーダー・所長会議に提出し、最終決定する。

3. 研修コース計画の作成；

- ① 上級Bコース：事例（大原専門家総合報告書参照のこと）
- ② 中級コース：事例（ 同上 ）
- ③ 初級コース：事例（ 同上 ）

別紙－４．CEDA での作物別標準栽培技術

ここで取り上げた作物は、イネ、トウモロコシ、タマネギ、トマト、そしてスイカの5作物である。稲作では4つの異なる栽培方法について詳述した。項目は次のとおりである。

1. CEDA での稲作標準栽培技術

第1編 CEDA での稲作標準栽培技術の概要と一般農家への適正技術化

第2編 乾田直播き湛水稲作

第3編 湛水田直播き湛水稲作

第4編 手植え湛水稲作

第5編 機械植え湛水稲作

2. CEDA でのトウモロコシ標準栽培技術

3. CEDA でのタマネギ標準栽培技術

4. CEDA でのトマト標準栽培技術

5. CEDA でのスイカ標準栽培技術

各作物編の技術内容は、CEDA で実施してきた栽培時期、品種、施肥、田畑の準備、種子の準備、播種育苗、移植、かんがい、管理作業、作物保護、収穫、乾燥調製、収量、等を紹介し、それぞれに私の助言をつけた。また各編共に最後に技術評価を付した。

なお、この報告書は CEDA 栽培課の歴代課長・課員の汗の結晶である。

添付資料；別紙－ 4. CEDA での作物別標準栽培技術

I. CEDA での稲作標準栽培技術

第 1 編 CEDA での稲作標準栽培技術の概要と一般農家への適正技術化

島 田 輝 夫

Moises Abrakam Molina Guillen

Oscar Rolando Rodriguez

Carmen Mendez Murillo

Jonny Sierra

1. 稲作圃場

CEDAでの稲作は1985年から始まり、これまで水田・畑稲作を継続して行ってきた。

1992年末の水田面積は集約水田2.25ha筆、等高水田4.87ha17筆、試験栽培専用水田0.75ha3筆、実習作業水田0.57ha、合計8.44haである。畑地稲作は0.5ha雨期にかぎり栽培してきている。

水源は集約田、試験田、実習田3.57haに調整池の水を、等高水田4.87haには排水路の水（調整池の余水、排水、湧水）を反復利用している。

2. 稲作技術組立で念頭に置いた基本的事項

- a. 想定農家の経営規模；稲耕作面積 10ha以下。または、それらの集団農場。
- b. 稲作かんがい方法；間断かんがいを含めた湛水かんがい稲作。
- c. 稲作開発目標；ホンデュラス国で貧農と言われる経営規模5ha（土地登記が許される最低面積）の農家が、稲作専業であると仮定して、その農家が「CEDAの栽培技術者と同等の年収が得られる稲作」を目指した。
- d. 稲作作期；雨期作と乾期作の年二期作。
- e. 農薬の利用；必要最小限。

3. 稲作方法

CEDAでは；採用してきた栽培方法は湛水かんがい方法を基本にした移植法と直播法で、前者では機械植えと手植え、後者では乾田播きと湛水田播き（播種時落水）、それぞれ二つの方法を用いた。その中心は移植法である。

適正化へ；当国の稲作は、畑地での乾田直播き、越流法かんがいが中心となってきた。その結果は稲作を「不安定なもの」とし、一方で「イネを作っているのか、雑草を作っているかわからない稲作」をしてきている。

今後小農を中心に安定的高収入稲作を目指すには、水田での間断かんがいを含めた湛水かんがいのもとでの手植え移植法か、乾期での湛水直播き法との組合せによる稲作を奨める。

4. 栽培時期

CEDAでは；雨期作を6月から11月に、乾期作を11～12月から5月に、二期作が定着している。

利用品種の生育期間の関係から、前作の収穫から後作の播種・田植えまでの期間が短い。油断すると、この栽培時期を狂わせることになる。

適正化へ；イネを二期作にするかどうか、栽培時期をいつにするかは、農家の経営方針のほか

に、土地の気象、とくに降雨の時期と量、かんがい施設での通水時期と水量によって決まる。従って地域によって大きく異なる。共通した注意事項は；

- a. 稲作を降雨に頼り、施設かんがいが補水程度のところでは田植え時期を雨期の初めに設定する。
- b. かんがい施設が完備し、かんがい用水量も潤沢な地域・水田では収穫期を乾期に設定する。

5. 品種

CEDAでは；主要品種は CICA-8 と P3820である。ほかに TAINUNG-67(台南67号)、ICA-LA Libertad, P43820などをつかってきた。CICA-8 と P3820は、二期作に適し、多収性、良米質性、強倒伏性、強耐干性のほかに耐病性もあり、良い品種である。ただ TAINUNG-67以外の品種は田植え痛みが大きい。

適正化へ；当国政府の奨励品種の種類が少なく、無いに等しい。適地適品種の選択にその余地がない。

6. 施肥

CEDAでは；有機質肥料と化学肥料を併用している。有機質肥料には前作イネ藁の全量鋤込みを実行し、とくに瘦地には堆厩肥を 5～10ton/ha施用している。

化学肥料の施肥量はha当たり窒素80～120kg、リン酸40kgを標準としている。開田直後の CEDA の水田では、有効態リン酸値が低く（7～10mg/100gsoil）イネの生育に障害が出た。その対策のために、乾土100g当たりの有効態リン酸値を20mgまで高めるために、 P_2O_5 で200～300kg/ha施用した。また CEDA の土壤の置換性加里の含有量が多く（51～96mg、平均71mg）、MgO/K₂Oの等量比(me)が1.4～2.5（平均1.9）で、加里の施用がしばしばイネの MgO 欠乏を引起し障害が出た。過去4年間稲作に加里肥料を施用していない。土壤pH（water）は6以上で8に近い表土もある。

適正化へ；イネ藁の全量鋤込みは是非実施してほしい。農家ではイネ藁の焼却が習慣になっているが、プラウを使えば鋤込みは容易であり、病・虫害対策のためにそれをしてるのであれば、その必要はない。折角の資源を無駄にしないでほしい。化学肥料の施用では窒素肥料に注意してほしい。窒素80kg/pHを越える施用にはイネの生育状況、気候状況、その後の変化予測等の正確な判断が必要である。リン酸、加里については土壤分析の結果で判断する。ただリン酸は不足するよりは多い方がよいし、加里は多過ぎても少な過ぎてもよくない。水田土壤の適性pHは5.5～6.0である。

7. 本田の準備

CEDAでは；[予浸]は雑草や前作物の種子根茎の発芽を促進し、その後の耕起によって除草効果をあげると共に、土壤水分の補給で耕起を容易にする。そのため予浸時期は前作物収穫直後または、できるだけ早い時期にしている。

[耕起]はロータリー、プラウ、デスクハローなどを利用して、原則2回、第1回耕起は乾土深耕15～25cm、第2回耕起は湛水浅耕している。

[地均し]の目標は±5 cm。ロータリ・パドラー、リヤグレーダーで。

[代播き]はロータリ・パドラーで、田植えの1～2日前。或いは播種の2～3日前にしている。

[乾田播き代]は播種2～3日前。用具にはデスクハロー、ロータリー、ロータリー・パドラーなどのうち何れかを使っている。

適正化へ；本田の準備作業の種類は、何れの地域でも、何れの農家でも変わりはない。利用する用具はそれぞれ異なる。作業の仕方もそれぞれの用具に適した方法を工夫しなければならない。その基本は丁寧に耕して土をやわらかくし、雑草の前作物の種子根茎をよく鋤込み、水深を均一に保てるように田面を平らにする。

8. 種子の準備

CEDAでは；[種子]の準備はその生産から始まる。異品種は徹底して取り除き、発芽歩合80%以上の種子を使っている。塩水選比重は1.08～1.10である。

[種糶処理]いもち病、ごまはがれ病、ばか苗病の消毒のための Benlate-T で種子消毒し、発芽揃いを良くするための浸種と催芽を実行している。

適正化へ；CEDAで実施している種子の準備内容は是非実施してほしい。とくに異品種の排除は生産米質を向上させるためには欠かせない過程であり、塩水選、浸種、催芽等の処理は大した経費ではない。種子消毒にどの薬品を使うかは、市場でどの薬品が手に入るかによって決まる。

9. 直播き

CEDAでは；[播種量] 35～50kg/ha。

[播種方法] 乾田手播きでは散播し、覆土のためにデスクハローを軽くかけている。機械播きでは条間25～30cm。湛水直播き法では落水後、手で散播している(水溜まりは発芽不良の原因になる)。

適正化へ；良い種子を使えば播種量を50kg/ha以上にする必要はない。農家の多くは、“大型播種機が無いから出来ない”と考えている。手播きと身近な道具を使った覆土作業の工夫が必要である。

10. 育苗

CEDAでは；田植え用育苗に箱育苗と苗代育苗の二つの方法をとっている。

〔箱育苗〕は本来は機械植えのための苗代立てであるが、ここでは手植え苗にもつ
かっている。必要箱数は220~280/haで、播種量は催芽粃150~190 g/箱。苗の強化
には普通苗代を使っている。管理水深は育苗箱の肩まで。苗代日数は18~20日で、
本葉数3.5~4である。

〔苗代育苗〕は手植え用の苗仕立て方法である。苗床面積は140~150m²/本田1 ha。
播種量は257~360 g/m²。苗取り作業を容易にするために粃殻燻炭を施用している。
播種量は257~360 g/m²。管理水深は苗床が乾燥しない程度の極浅水である。苗代日
数は18~25日で、本葉数4.0~7.0である。

〔床土pH矯正〕は何れの育苗方法でも欠かせない。希硫酸をつかって床土のpHを
4.5~5.5に矯正している。

〔鳥害防止〕白鷺とその仲間の水鳥が苗代に入って苗を踏み荒らす。それを防ぐた
めに、防鳥網かナイロン紐を張っている。

適正化へ；苗代育苗が主体になるだろう。ここでの注意事項は薄播きと浅水管理と田植え時の
苗齢が本葉7枚を超さないことである。床土のpH矯正と水鳥侵入の防止は是非実行
してほしい。

11. 田植

CEDAでは；〔田植え方法〕は機械植えと手植えの両方を使っている。

〔栽培様式〕は並木植え。

〔栽培密度〕機械植え 条間 30cm、株間 16~18cm、苗数/株 4~6本、
株数/m² 18~21株。

手植え 条間 25~30cm、株間 15~20cm、苗数/株 3~4本、
株数/m² 20~22株。

〔水深〕機械植え 0~3 cm、手植え 2~4 cm。

適正化へ；当分の間は手植え方法が主体になるだろう。栽培密度は日照程度、品種、施肥量に
よって異なるが、CEDAのそれを標準としてよい。

12. 作物保護

CEDAでは；除草と幼苗期の黄白化 Chlorosis 現象対策が最大の課題である。

〔除草〕移植田では Ronstar か MO 粒剤、直播き田では STAM と 2, 4-D を利
用している。移植田ではほぼ完全に除草しているが、2, 4-D に問題があり、直
播き田では広葉の雑草の一部が残る。

〔幼苗期の黄白化〕は土壌pHが6以上のところにでる。CEDAではその対策とし

て、苗代では苗床土pHを希硫酸で矯正し、本田では酸性肥料の利用と、加里肥料の施用を避けることで対応してきた。移植田ではすでに解決しているが、直播き田ではいまだ部分的に症状が出る。以前、出穂期前にも黄白化現象が出ていたが、加里肥料の施用中止後、無くなった。

【病・虫害】対策を必要とする程の病害・虫害の発生はない。ヨトウムシの発生をみるが、天敵も多く、その被害は無に等しい。種子消毒を念のため行っている。

適正化へ；【除草】、管理の悪い農家の湛水田では、ヒエ、カヤツリグサ、コナギの類が旺盛に繁茂している。また時どき灌水する稲作畑ではアゼガヤやスズメノヒエの類、時にはシバクサがイネを覆いつくしている。除草対策の第一は雑草の種子株根を深く鋤込むこと。第二には湛水田栽培の実施。第三には地均しを徹底し、かんがい後地面が水面に出ないようにする。第四に適切な除草剤を適切に利用し。第五に大草を手取りする。

【幼苗期の黄白化現象】は、Comayagua 盆地の多くの農家圃場でみられる。対策の第一は湛水田栽培。第二には希硫酸をつかって苗代床土のpHを6.0以下に下げる。第三にはMgOの施用実施、又はK₂Oの施用中止でMgO/K₂Oの等量比(me)を2以上に改良する。第四には化学肥料に酸性肥料を利用し、中性・アルカリ肥料は用いない。第五には直播き田に硫黄華の利用を試みるのもよい。

【イネの黄化現象】、現在農家の多くはイネの黄化現象をすべて、「イネの病気」と思い込み、農薬販売店に利益を提供しているのが現状である。しかし私が現場/現物を見たかぎりでは、その多くは、1) 乾燥障害、2) 窒素不足、3) リン酸不足、4) MgO/K₂Oの等量比2以下、5) 高pH土壤に、その原因がある。そして乾燥障害は灌水量の不足のほかにかんがい方法の間違いと地均しの不備が原因である。窒素不足は農家の資金不足による。リン酸不足以下は農家の技術知識不足と資金不足によっている。対策の第一は原因を正確につかむことである。

【病・虫害】イモチ病は北部海岸で、ヨトウムシは全国的に発生しているようである。私は上記【イネの黄化現象】以上の被害を見ていない。

【動物害】白鷺類によるイネの生育初期の被害、登熟期から収穫期にかけてのスズメとムクドリ (Zanate、Grackle) の被害が目立つ。集団栽培による被害の分散が初期対策である。ほかにミズミ、野ウサギの加害がある。

13. かんがい

CEDAでは；かんがい方法として湛水かんがい法をとっている。直播き田では播種期と発芽期、植え田では田植え期にいずれも落水する。直播き田の幼苗期と田植え田の活着期は

浅水とする。有効分げつ期以降は直播き・田植えいずれでも同じ管理をする。即ち、有効分げつ期、幼穂形成・穂ばらみ期、乳熟・糊熟期はやや深水に、出穂・開花期は深水に、黄熟期は土壤水分を切らさない程度に、それぞれ管理している。最後の落水は刈取りの15~20日前である。

適正化へ；水田水管理の秘訣は、イネが乾燥の障害を受けやすい時期に灌水することである。その時期とは発芽期、田植・活着期、そして幼穂形成から乳熟期までである。その時期には決して田を干しあげてはいけない。また刈取り期以外の時期に田の土にひび割れを作ってはいけない。

14. 収穫

CEDAでは；[収穫時期]は品種によって異なる。CEDAで今使っている品種では播種から刈取り時までの日数は直播き法で130~140日、田植え法では145~155日であり、出穂後はいずれも45~50日で刈り取る。

[刈取り方法]はコンバイン・ハーベスター、動力ハーベスター或いは人力刈取りによる。

適正化へ；イネの最適収穫時期はイネが完熟した時。即ち、水田の90%のイネの穂首が緑色から黄色に変化した時である。播種から完熟までの日数は品種や栽培場所の気候温度によって異なるから、それらの特性に十分に注意すること。

15. 粳の乾燥調製

CEDAでは；日干し乾燥方法である。乾燥目標を粳の水分含有量16%に置いている。調製は風選によっている。

適正化へ；粳を未乾燥のまま貯蔵すると米質を著しく害なうから、刈取り脱穀後直ちに乾燥し水分を16%に落とす。それは栽培方法の如何を問わず、同じである。

16. 収量

CEDAでは；雨期、乾期ともに1ヘクタール当たり収量は、湛水・移植法で9,000~10,000kgである。

適正化へ；CEDAの稲作栽培技術の農家への適正化を考えるには、最初に収量目標を設定し、次いでそれに適した技術を考えるのが手順である。その場合、基準はあくまでも農家の現在の収量であり、技術である。そして設定目標は決して飛躍的数値であってはいけない。確実な数値を設定した段階的發展でなければならない。最終目標を10トンにした場合の事例を示しておく。

出発点がha当たり収量が2トンであれば50%増しに設定し、以下現況収量が1トン/ha増す毎に目標数値を10%ずつ削減して設定する。現況収量が6トンを超えている

場合には増収目標値をその10%以下に設定するのがよい。さらに連続的發展を考慮することは避けた方がよい。即ち、段階毎に新技術の結果からその長所、短所の確認をとり、技術を我がものとし、同時にその波及効果の明・暗をも明らかにしていく。

17. 評価

CEDA での1991年雨期の手植え湛水稻作での収支決算実績を示し評価にかえる。

収 入				備 考
粃	Lps 12,100 ¹⁾			1) 粃 収 量 ; 10,000kg (220qq) /ha. 農家庭先価格 ; Lps 1.21/kg (Lps 55/100 1b) の場合 10,000×1.21=Lps 12,100/ha. Lps 1.65/kg (Lps 75/100 1b) の場合 10,000×1.65=Lps 16,500/ha.
藁	0			
合 計	Lps 12,100			
生産費	Lps	%		
種苗費	120	2.3		2) 種苗費、肥料費、農薬費、光熱動力費等の15%
肥料費	568	11.0		3) かんがい区費
農業薬剤費	314	6.0		4) 貸貸料より算出
光熱動力費	170	3.3		5) 圃場準備 12人 苗代育苗 23人 田植え 46人 水管理 15人 除草 9人 施肥 3人 収穫調製 6人 114人×Lps 12.35/日 =Lps 1,407.9
他諸材料費 ²⁾	176	3.4		
水利費 ³⁾	70	1.3		
農機具費 ⁴⁾	974	18.8		
労働費 ⁵⁾	1,408	27.2		
直接生産費計	3,800	73.3		
直接生産費利子 ⁶⁾	532	10.3		6) 現行銀行利子 28%/年 (政府決定)
水田造成償却費 ⁷⁾	650	12.5		7) 工事費 Lps 4,150/ha (1989) + 28%/年利子 9年償還=Lps 650/一作期
地代 ⁸⁾	200	3.9		8) CEDA 周辺類似耕地での一作期貨貸料
合 計	Lps 5,182	100.0		
収 支	Lps 6,918			

農家が CEDA と同じ技術を利用して 5 ha の水田稲作栽培から得る収益は :

一 作 期 ; 粗収入 10,000kg×Lps 1.21=Lps 12,100/ha (8,000kg×Lps 1.21=9,680/ha)

生産量 Lps 5,182/ha (5,182/ha)

純収益 Lps 6,918/ha (4,498/ha)

年間収益 Lps 6,918×5 ha作/年=Lps 69,180 (Lps 4,498×5 ha×2=Lps 44,980)

(ちなみに CEDA の技官初任給は Lps 1,500×13 ヶ月=Lps 19,500/年である。)

添付資料；別紙－4. CEDA での作物別標準栽培技術

I. CEDA での稲作栽培技術

第2編 乾田直播き湛水稻作

島田輝男

Moises Abraham Molina Guilen

Oscar Rolando Rodriguez

Carmen Mendez Murillo

Jonny Sierra

1. 栽培時期

	雨期	乾期
a. 播種；	6月中旬	12月中旬
b. 収穫；	11月上旬	5月上旬

[助言] CEDA での稲作は気候的に周年栽培は可能であり、利用されてきた品種の生育日数からして二期作は容易である。この作付時期は利用品種の生育期間とともに配慮して定めた。即ち、収穫調製作業を容易にするために両作期ともに乾期に刈り取る。本田で作期間にとれる準備期間はそれぞれ一ヶ月であり、田植え法とは異なり、その期間は短い。手順よく作業を進めなければならない。

2. 品種 CICA-8, P8320.

[助言] CICA-8と P8320はいずれもインド型のイネである。CEDA では1989年の乾期まで CICA-8を栽培してきたが、1989雨期から P8320にかえた。それは政府の方針による。この両品種は共に高収量性、耐病性、良米質性等の良い特性をもっており、また直播き品種として改良されているから初期の生育、分けつも旺盛である。

3. 施肥

		施肥時期	施肥量 kg/ha		
a. 有機質肥料の施用；					
前作の稲藁		耕起 I と同時期	全量鋤込み。		
堆厩肥 (瘦地に)		同上又は耕起 II と同時期	5,000-10,000		
b. 化学肥料の施用；					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元肥	耕起 III と同時期	播種前 1 ~ 2 日	40~45	40~120	0
追肥	I 幼苗期	播種後 10 ~ 15 日	10~20	0	0
追肥	II 有効分けつ期	播種後 35 ~ 40 日	20	0	0
追肥	III 幼穂形成期	出穂前 20 ~ 15 日	20	0	0
追肥	IV 出穂期	40% 出穂期	10	0	0
Total			80~120	40~120	0

[助言] [窒素] 80kg/haの施用は、通常の肥沃田で通常の作期に高収量品種を使った稲作の場合である。そこでは追肥 II と III を実施し I と IV は省く。追肥 I は生藁の鋤込み或

いはそのたの要因によって幼苗期に窒素不足を起こしている田で実施しイネの回復を急ぐ。追肥IVは乾期(出穂期とその前後に日照りが続いている時)に、より高い収量を求めて実施する。1回の追肥で施用する窒素の量は10~20kgの範囲にとどめる。また私はCEDAの水田では今のところ120kg/ha以上の窒素施用は勧めない。

窒素の追肥IとIIは有効分けつ・穂数を増やし、追肥IIIは一穂当たりの稔実歩合を増やし、追肥IVは籾の1,000粒重を増やす等の効果がある。しかし追肥IVは施肥時期を間違うとイネが徒長し倒伏の原因となる。また曇天続き時の追肥IVも同様である。

【リン酸】リン酸40kg/haの施用は、有効リン酸含有量の高い土壌(10~20mg以上/乾土100g)での施肥設計である。新規水田や瘦地水田で開墾地病の発生を避けるために、有効リン酸含有量を乾土100g当たり10~20mgまで高めるのがよい。そのためにha当たり P_2O_5 で200~300kg、一度に施してもよし、ここに示したように作期毎に120kgずつ数回に亘って施すのもよい。

【加里】CEDAの土壌では置換性加里の含有量が多く(51~59mg)、ここでの稲作では加里を必要とせず、加里の施用がしばしばイネのMg欠乏を引き起こし、かえってイネの生育を阻害している。

【元肥の鋤込み】元肥としての堆厩肥は耕起Iまたは耕起IIの前に、化学肥料は耕起IIIの前に、それぞれ施し、全層に鋤込む。

【追肥とかんがい】追肥の前に十分かんがいを済ませておき、追肥後は1週間水田内の水を動かさない。排水は肥料成分の流失を招くから、これは決してしてはいけない。田越しかんがい田では特に注意するように。

4. 本田の準備

	時期	用具(*)	耕起 深さ(cm)	かんがい 水深(cm)
a. 予浸	前作物刈取り直後			5~10
b. 畦修理	予浸と同時期	Macheteと鋏		5~10
c. 排水	予浸後4~5日			0
d. 耕起I	土壤乾燥後	ロータリーまたはブラウ	12~15	無かんがい
e. 耕起II	播種前5~7日	ロータリーまたはデスクハロ	8~10	無かんがい
f. 地均し	耕起IIと同時期	リヤグレーダ	均平目標±5cm以内	無かんがい

(*)原動力；55~85馬力トラクター

【助言】 水稲二期作田での乾田直播き法の最大の欠点は前作物の種子・根茎を含めた水田雑草の駆除と、水田地均しの難しさにある。CEDAでも同様である。

【予浸】 直播き水稲二期作田では決して欠かすことの出来ない作業である。予浸によって耕土20cm以上の深さに十分な湿りをもたせ、雑草や前作物の種子・根茎の発芽を促進させる。特に前作の脱粒粃の100%発芽を図る。これに失敗すると自生イネ栽培となって高収量は期待出来ない。直播き法では作期間隔は短いから予浸は一日も早く始めるのがよい。

【地均し】 乾田での地均しにはりヤグレーダを使う。かつてCEDAではこの作業にモーターグレーダを使ったことがあるが、タイヤによる踏み固めで地力の回復に手間取り今は使っていない。直播き水田での均平化程度は±5cm以内目標とする。しかし乾田では高低測定の基準（水田では水深ほか）がないために難しい。前作栽培時に高地箇所を調べそこに杭などで印を付けておき、その箇所をりヤグレーダで掻き取るのが一つの方法である。

【耕起と利用用具】 CEDAでの組合せは次のとおりである。

- | 耕起I | 耕起II | 耕起III |
|----------|---------|---------|
| A) ロータリー | → ロータリー | → ロータリー |
| B) プラウ | → ロータリー | → ロータリー |
| C) プラウ | → ハロウ | → ハロウ |

乾田での耕起にはロータリー耕法とプラウ耕法いずれでも利用出来る。ただ均一な深さの耕起と田面の均平化にはロータリー耕法がまさっているが、深耕は難しい。反対にプラウ耕は深耕と稲藁や雑草の鋤込みに適しているが、均一な深さの耕起と田面の均平化は出来ない。そこで私は肥沃な水田ではAの方法をとり、地力の増進過程にある水田ではBの方法をとることを勧めている。

【耕起と除草】 自生イネや雑草の鋤込みによる除草効果を上げるためには予浸による、それらの発芽を十分にしなければならない。また耕起は丁寧に行い、鋤残しや枕地をつくらないようにする。

5. 種子の準備

a. 種子風選

b. 種子発芽試験 発芽歩合80%以上の種子を使う

- c. 種籾計量 37～52kg/ha(選種後35～50kg)
- d. 塩水選 塩水比重;1.08～1.10
- e. 種子消毒 0.5% Benlate-T液(Benlate-T 2g/水 1l) 24時間
- f. 浸種 24時間
- g. 催芽 催芽処理適温度は25～30℃である。排水後12～24時間湿った状態を保ち発芽を促す

[助言] 種子の処理は日陰で涼しく、直射日光の射さない所で行う。浸種用の水は定期的に交換し、種子が酸素不足を起こさないよう注意する。浸種時間は低温期に長く、高温期には短くする。冬期には定温器での加温が必要である。

催芽程度は1mm前後が最適であり、乾田直播きでは3mm以上発芽した種籾の利用は危険である。

6. 播種

- a. 種籾 催芽済み種籾
- b. 播種量 乾燥種籾 35～05kg/ha
催芽済み種籾 42～60kg/ha
- c. 手播き方法 催芽済み種籾を㎡当たり4.2～6.0g散播する
覆土にはデスクハロウを軽くかける。或いは束ねた生木枝を引き回すのも一つの方法である
- d. 播種機利用 条間25～30cm
催芽済み種籾を播き条10m当たり9.0～10.6g下種する

[助言] 種籾は発芽直後(1～2mm発芽)のがよい。過剰発芽発根の種籾は乾田直播きには適当でない。播種方法には何れの方法をとってもよいが、肝腎なのは圃場全体に均一に播くことである。条播き栽培では立ち毛内への立ち入りが容易であり、その後の管理作業のためにも便利である。散播でもデスクハロウで覆土すると条播きと同様の条つけができる。散播法と生木枝覆土法との組合せの場合では4～5mおきに条状に播き付けしない箇所をつくるとよい。

7. かんがい

- a. かんがい方法 灌水かんがい
- b. 発芽促進かんがい 播種完了後直ちに水田全域に水が行き渡るようかんがいで種籾の乾燥を防ぎ、土壌を湿潤にする。ただし深水は発芽不良の原因になるからかんがいの翌日排水して水溜まりをなくす。その後発芽まで灌水しない
- c. 本田水管理 イネの生育段階 管理水深

幼苗期(2～5葉期)	3～5 cm	幼苗草丈の2/3を越えない範囲の水位
有効分けつ期	3～10cm	
無効分けつ期	0～10cm	
幼穂形成・穂ばらみ期	3～10cm	
出穂・開花期	5～10cm	
乳熟・糊熟期	3～5 cm	
黄熟期	0 cm 又は 0～3 cm	
完熟期	0 cm	

[助言] イネの生育中最も危険な時期は、発芽期と幼穂形成期から乳熟期に至る期間の両時期である。安定的稲作ではこの両時期にはかんがい水を十分に供給しなければならない。黄熟期の水管理は、籾の登熟に必要な土壤水分を保ちながら、刈取り期に作業がしやすい土壌の硬度を確保するようにする。そのための水田最後の排水時期は、その時期の降水量によって異なるが、乾期には刈取りの15日前、雨期には20日前を目安にする。

8. 作物保護

a. 除草

	時期	除草剤・方法	かんがい
第1回	雑草2～3葉期 播種後7～10日	水 20lt STAM 乳剤100cc 2,4-D 25cc	120lt/ha 1～2日前完全排水 1～2日後3～5cm 灌水
第2回	播種後25～30日	手取り	
第3回	播種後35～40日	水 20lt 2,4-D 25cc	120lt/ha 1～2日前完全排水 1～2日後3～5cm 灌水
第4回	播種後40～45日	手取り	

畦草刈り 播種後20日、60日、90日の3回、Macheteで刈り払う

b. 害虫防除 必要なし

c. 病害防除 必要なし。種子消毒のみ

d. 黄葉病 硫化物の施用によって土壌pHを下げ、加里肥料の施用を避ける

幼苗期と穂ばらみ期に多種混合微量要素を葉面散布する

e. 鳥害防除 防鳥網、防鳥テープ、鳥追い等

[助言] STAM 乳剤の初期除草の効果は大きく、イネ科とカヤツリグサ科の雑草対策はこの第一回の除草剤施用で足りる。ただ2,4-D液剤の場合しばしば薬害が出たり無効果だったり、直播き田ではコナギ類対策が未解決である。

病害・虫害は気にする程のことはない。とくに虫害については天敵が多い。私は薬剤散布による天敵殺害を恐れる。もちろん病・虫害発生について注意深く観察していく必要がある。

イネの葉の黄化は、一般に土壤の水分、窒素、リン酸等の不足に原因があるが、ここで言う黄葉病はそれらとは異なりマグネシウムの不足や高pHが原因と考えられる症状である。またこの症状は移植田よりも直播き田に出やすい。この黄葉病については上記の方法で防除できているが、本田での硫化物による土壤処理は多量の資材を必要とし実用的ではない。また微量元素の利用はあくまでも臨時的な処置である。黄葉病の詳しい発生原因については明らかになっていない。専門家の研究が待たれる。

9. 収穫

- a. 収穫時期 CICA-8, P3820 播種後130~140日
出穂後 45~50日

直播き田でのイネの生育期間は移植田でのそれよりは10~15日短い

- b. 刈取方法 コンバイン・ハーベスター、動力ハーベスター或いは人力刈取りによる
c. 脱穀方法 コンバイン・ハーベスター、動力脱穀機械或いは人力脱穀機による

[助言] イネの最適収穫時期はイネが完熟した時、即ち、水田の90%のイネの穂首の色が緑から黄に変わった時である。未熟期の収穫は米の品質を落とし、過熟期のそれは収穫時の損失を増やす。

直播き水田でしばしば密植栽培となり刈取り時にコンバイン・ハーベスターの脱穀・調製部に過重となることがある。特に雨期の刈取りでは稲藁・籾の乾燥不足によってより過重となり機械の故障の原因ともなる。その場合刈り幅を調整して刈取込量を少なくするとよい。

10. 籾の乾燥調製

- a. 乾燥方法 日乾し乾燥。乾期には屋外、雨期には屋内それぞれの乾燥場で行う
b. 乾燥程度 籾の水分含有量を16%に保つ
c. 調整方法 籾の風選。風または唐箕をつかう

[助言] 刈取直後の籾の水分含有量がしばしば20%を超すことがあり、そのままでは米質低下の原因になる。収穫後はただちに屋内の風通しの良い所に広げて籾に風を当てる。湿った籾を袋に入れたまま、決して翌日に持ち越さない。また収穫後籾を濡らすと米質を著しく害なう、乾燥過程で籾を雨に当ててはいけない。

11. 収量

CEDAにおける乾田直播き湛水稲作法での収量は、CICA 8, P3820いずれの品種でも雨期、乾期ともに1ヘクタール当たり7,000~9,000 kg(水分含有量14%)である。出穂期から登熟期にかけて晴天が続けば収量が増え、曇天が続けば収量が落ちる。

[助言] この稲作の安定的高収量は、合理的な施肥技術とかんがい技術の賜物である。特に本田では除草剤を1回使うだけで、あとは殺虫剤も殺菌剤も使っていない。このことに大農・小農ともに注目してほしい。

12. 評価

- a. CEDAの水田での乾田直播き湛水稲作技術の組立と実証は成功裡に終わった。そして、これらの技術はCEDAの農場に定着している。
- b. 乾田直播き湛水稲作法は大規模農家から小規模農家まで利用できる安定的多収穫栽培に適している。ただこの農法を続けているとイネ科雑草の繁殖が旺盛になり除草剤の効果もなく、稲作が出来なくなることもある。その場合には移植湛水稲作法に切り替えるのがよい。
- c. ホンデュラス政府がこれまで奨励してきた品種はいずれも直播き用品種であり特に問題はない。しかし分けつが旺盛なために生育前期にしばしば過繁茂・過剰分けつとなり後半に養分不足から生育が停滞することがある。
- d. 上記のことからも厚播きは奨められない。50kg/ha以上の厚播きは必要ないばかりでなく危険ですらある。しばしば農家で見られる80~100kg/ha播きは天水稲作法の名残であり、湛水法で真似てはいけない。
- e. 直播き田でのイネ黄葉病の播種前の土壌処理対策として、無 K_2O 栽培と酸性肥料の利用を基本とする。又、いわゆる開墾病対策をかねて P_2O_5 の多量施用が効果的である。
- f. 乾田直播き法で発芽揃いを良くするには種籾の乾燥を防ぎ、湛水による酸素欠乏を起こさないことである。そのためには播種後直ちに灌水し翌日の排水を徹底する。
- g. 当国の大規模稲作農家は一般に農薬利用に多額の経費をかけているし、小規模稲作農家は農薬利用に経費をかけられないのを低収量の原因にしている。しかしCEDAの水田で見るとかぎり奨励品種には耐病性があり、水田には天敵が多い。農家が積極的に無農薬稲作(除草剤は必要)を継続して試みることを奨める。
- h. CEDAでの高い収量実績は無病・無虫害に負うところが大きい。このイネの生産に好都合な条件は、今後とも維持しなければならない。

添付資料；別紙－4．CEDA での作物別標準栽培技術

I．CEDA での稲作標準栽培技術

第3編 湛水田直播き湛水稻作

島 田 輝 男

Moises Abraham Molina Guillen

Oscar Rolando Rodriguez

Carmen Mendez Murillo

Jonny Sierra

1. 栽培時期

	雨期	乾期
a. 播種；	6月中旬	12月中旬
b. 収穫；	11月上旬	5月上旬

[助言] CEDA での稲作は気候的に周年栽培は可能であり、利用されてきた品種の生育日数からして二期作は容易である。この作付け利用品種の生育期間と収穫時期を配慮して定めた。即ち、収穫調整作業を容易にするために両作期ともに乾期に刈り取る。本田で作期間にとれる準備期間はそれぞれ1か月であり、田植え法とは異なり、その期間は短いので、手順よく作業を進めなければならない。

2. 品種 CICA-8, P3820.

[助言] CICA-8, P3820はいずれもインド型のイネである。CEDA では1989年の乾期まで CICA-8 を栽培してきたが、1989年雨期から P3820に代えた。それは政府の方針による。この両品種は共に高収量性、良米質性等の良い特性をもっており、また直播き品種として改良されているから初期の生育、分けつも旺盛である。

3. 施肥

		施肥時期	施肥料 kg/ha		
a. 有機質肥料の施用；					
前作の稲藁		耕起 I と同時期	全量鋤込み。		
堆厩肥(瘦地に)		同上又は耕起 II と同時期	5,000~10,000		
b. 化学肥料の施用；					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元肥	代播き時	播種前 1~2日	40~45	40~120	0
追肥 I	幼苗期	播種後 10~15日	10~20	0	0
追肥 II	有効分けつ期	播種後 35~40日	20	0	0
追肥 III	幼穂形成期	出穂後 20~15日	20	0	0
追肥 IV	出穂期	40%出穂期	10	0	0
Total			80~120	40~120	0

[助言] [窒素] 80kg/haの施用は、通常肥沃田で通常の作期に高収量品種を使った稲作の場合である。そこでは追肥 II と III を実施し I と IV は省く。追肥 I は生糞の鋤込み或い

はその他の要因によって幼苗期に窒素不足を起こしている田で実施し、イネの回復を急ぐ。追肥IVは乾期(出穂期とその前後に日照りが続いている時)に、より高い収量を求めて実施する。1回の追肥で施用する窒素の量は10~20kgの範囲にとどめる。また私はCEDAの水田では今のところ120kg/ha以上の窒素施用は勧めない。

窒素の追肥IとIIは有効分けつ・穂数を増やし、追肥IIIは一穂当たりの稔実歩合を増やし、追肥IVは籾の1,000粒重を増やす等の効果がある。しかし追肥IVは施肥時期を間違えるとイネが徒長し倒伏の原因となる。また曇天続き時の追肥IVも同様である。

【リン酸】リン酸40kg/haの施用は、有効態リン酸値の高い土壌(10~20mg以上/乾土100g)での施肥設計である。新規水田や瘦地水田で開墾地病の発生を避けるために、有効態リン酸値を乾土100g当たり20mgまで高めるがよい。そのためにha当たりP₂O₅で200~300kg一度に施してもよし、ここに示したように作期毎に120kgずつ数回に亘って施すのもよい。

【加里】CEDAの土壌では置換性加里の含有量が多く(51~96mg)、ここでの稲作では加里を必要とせず、むしろ加里の施用がしばしばイネのMg欠乏を引き起こし、イネの生育を阻害している。

【元肥の鋤込み】元肥としての堆厩肥は耕起Iまたは耕起IIの前に、化学肥料は代掻き前に、それぞれ施し、全層に鋤込む。

【追肥とかんがい】追肥の前に十分かんがいを済ませておき、追肥後は1週間水田内の水を動かさない。施肥後の排水は肥料成分の流失を招くから、これは決してしてはいけない。田越しかんがい田では特に注意することが必要である。

4. 本田の準備

	時期	用具(*)	耕起 深さ(cm)	かんがい 水深(cm)
a. 耕起I	前作刈取直後	ロータリー	12~15	無かんがい
b. 予浸	耕起I直後又は播種前20日まで			5~10
c. 耕起II	播種前5~7日	ロータリー	8~10	5~10
d. 均平化	代掻き前	リヤグレーダー又は ロータリー・バドラー	均平目標 ±5cm以内	5~10 3~5
e. 代掻き	播種前2~3日	ロータリー・バドラー		3~5
f. 畦修理	予浸時と均平・代掻き時	Macheteと鋏		3~10

(*)原動力；55~85馬力トラクター

[助言] [予浸] することによって、雑草や前作物の種子・根茎の発芽を促進しその後耕起・鋤込みにより除草効果をあげることができる。特に直播き水稲二期作田では欠かすことの出来ない作業である。雑草や前作物の種子・根茎の発芽を促進させるには、それに必要な湿りを耕土20cm以上の深さにもたせ、それを1週間から10日間維持できるだけ水量をかんがいする。また作期間隔は短いから予浸は1日も早く始めるのがよい。

[水田本田準備の方法] は利用用具の種類によって異なる。

	耕起 I	耕起 II	代掻き
A)	ロータリー	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
B)	プラウ	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
C)	プラウ	→ ハロウ	→ ロータリー・パドラー

ロータリー耕法は湛水田と乾田の両方で使えるが、プラエ耕法とハロウ耕法は乾田状態でのみ利用出来る。均一な深さの耕起と田面の均平化はロータリー耕法で容易に出来るが、深耕は難しい。反対に深耕と稲藁や雑草の耨き込みにはプラウ耕法が適している。しかしプラウ耕では、均一な深さの耕起や田面の均平化は出来ない。そこで私は肥沃な水田ではAの方法をとり、地力の増進過程にある水田ではBの方法をとることを勧めている。

[水田の均平化] にリヤグレーダーを使うか、それともロータリー・パドラーを使うかは、その田の均平程度による。多量の土の異動を伴う均平作業ではリヤグレーダーを使い、そうでない水田ではロータリー・パドラーを使う。直播き田の均平化程度は±5 cm以内とする。非常に厳しい要求であるが、発芽不良を防ぐには、それも必要である。

5. 種子の準備

- a. 種子風選
- b. 種子発芽試験 発芽歩合80%以上の種子を使う
- c. 種籾計量 37~52kg/ha.(選種後35~50kg)
- d. 塩水選 塩水比重; 1.08~1.10
- e. 種子消毒 0.5% Benlate-T 液(Benlate-T 2g/水 1lt)24時間
- f. 浸種 24~48時間
- g. 催芽 催芽処理適温度は25~30℃である。排水後12~24時間湿った状態を保ち発芽を促す

[助言] 種子の処理は日陰で、涼しく、直射日光の射さない所で行う。浸種用の水は定期的

に交換し、種子が酸素不足を起こさないよう注意する。浸種時期は低温期に長く、高温期には短くする。冬期には定温器での加温が必要である。

6. 播き代排水

- a. 排水開始 播種の前日より
- b. 排水溝づくり 排水後、代面が出たところで5~10m間隔に幅30~40cmの浅い排水溝を付け、掻き代全体から排水する。上流(水口)から下流(水尻)に向かってトラクターでタイヤ跡を付けたり、水瓶を引きずって跡を付け、それらを排水溝に使うのも一つの方法である

[助言] 種籾は水溜まりでは酸素不足を起こして発芽しない。水田・播き代から徹底して水溜まりをなくすように努める。種籾を下ろすのに最も適した土の硬さは、カスタードプリンと同等である。

7. 播種

- a. 種 籾 催芽済み種籾
- b. 播種量 乾燥種籾 35~50kg/ha
催芽済み種籾 42~60kg/ha
催芽済み種籾を㎡当たり4.2~6.0g散播する
- c. 播種方法 手播き散播 催芽済み種籾の80%当日播き代全体に播種
催芽済み種籾の20%翌日水溜まり箇所に追加播種

[助言] 当日播きの種籾は発芽直後(1~2mm発芽)であり、翌日播きの種籾は発芽が進み、根が3~5mmに伸びたものである(根が10mm以上に伸びていても差し支えない)。過剰発芽発根の種籾を浅水湛水田に播く方法もあるが、風の強いここでは種籾が風下に吹き寄せられ、これまで成功していない。

8. 作物保護

	時期	除草剤・方法	かんがい
a. 除草	第1回 雑草2~3葉期 播種後7~10日	水 20lt	1~2日前完全排水 1~2日後3~5cm灌水
		STAM 乳剤100cc 2,4-D 25cc	
	第2回 播種後25~30日	手取り	5~10cm
	第3回 播種後35~40日	水 20lt	1~2日完全排水 1~2日後3~5cm灌水
2,4-D 25cc			
第4回 播種後40~45日	手取り	5~10cm	
畦草刈り	播種後25~30日、60日、90日の3回、Macheteで刈り払う		

- b. 害虫防除 必要なし
- c. 病害防除 必要なし。種子消毒のみ
- d. 黄白化対策 硫化物の施用によって土壌pHを下げ、加里肥料の施用を避ける
 幼苗期と穂ばらみ期に多種混合微量要素剤を葉面散布する
- e. 鳥害防除 防鳥網、防鳥テープ、鳥追い等

[助言] STAM 乳剤の初期除草の効果は大きく、イネ科とカヤツリグサ科の雑草対策はこの第1回の除草剤施用で足りる。ただ2, 4-D液剤の場合、しばしば薬害(葉の黄化)が出たり無効果だったり、直播き田ではコナギ類対策が未解決である。

病害・虫害は気にする程のことはない。特に虫害については天敵が多い。私は薬剤散布による天敵殺害を恐れる。もちろん病・虫害発生について注意深く観察していく必要がある。

イネの葉の黄白化は、一般に土壌の水分、窒素、リン酸等の不足に原因があるが、ここで言う黄白化はそれらとは異なり、マグネシウムの不足や高pHが原因と考えられる症状である。またこの症状は移植田よりも直播き田に出やすい。この黄白化については上記の方法で防除できているが、本田での硫化物による土壌処理は多量の資材を必要とし、実用的ではない。また微量要素の利用はあくまでも臨時的な対処である。黄白化の詳しい発生原因等については明らかになっていない。専門家による研究が待たれる。

9. かんがい

a. かんがい方法 湛水かんがい

b. 本田水管理	イネの生育段階	管理水深	
	発芽期	0 cm	土壌水分を維持する
	幼稚期(2~5葉期)	3~5 cm	幼苗草丈の2/3を越えない範囲の水位
	有効分けつ期	3~10cm	
	無効分けつ期	0~10cm	
	幼穂形成・穂ばらみ期	3~10cm	
	出穂・開花期	5~10cm	
	乳熟・糊熟期	3~5 cm	
	黄熟期	0 cm 又は 0~3 cm	
	完熟期	0 cm	

[助言] イネの生育中最も危険な時期は、活着期と幼穂形成期から乳熟期に至る期間の両時期である。安定的稲作ではこの両時期にはかんがい水を十分に供給しなければなら

ない。黄熟期の水管理は、籾の登熟に必要な土壌水分を保ちながら、刈取期に作業がしやすい土壌の硬度を確保するようにする。そのための水田最後の排水時期は、その時期の降水量によって異なるが、乾期には刈取りの15日前、雨期には20日前を目安にする。

10. 収穫

- a. 収穫時期 CICA-8, P3820 播種後130~140日
出穂期 45~50日

直播き田でのイネの生育期間は移植田でのそれよりは10~15日短い

- b. 刈取方法 コンバイン・ハーベスター、動力ハーベスター或いは人力刈取りによる
c. 脱穀方法 コンバイン・ハーベスター、動力脱穀機或いは人力脱穀機による

【助言】イネの最適収穫時期はイネが完熟した時、即ち、水田の90%のイネの穂首の色が緑から黄に変わった時である。未熟期の収穫は米の品質を落とし、過熟期のそれは収穫時の損失を増やす。

直播き水田ではしばしば密植栽培となり、刈取り時にコンバイン・ハーベスターの脱穀・調整部に過重となることがある。特に雨期の刈取りでは稲藁・籾の乾燥不足によって過重となり機械の故障の原因ともなる。その場合刈取り幅を調整して刈取込量を少なくするとよい。

11. 籾の乾燥調整

- a. 乾燥方法 日乾し乾燥。乾期には屋外、雨期には屋内それぞれの乾燥場で行う
b. 乾燥程度 籾の水分含有量を16%に保つ
c. 調整方法 籾の風選。風または唐箆を使う

【助言】刈取り直後の籾の水分含有量がしばしば20%を超すことがあり、そのままでは米質低下の原因になる。収穫後は直ちに屋内の風通しの良い所に広げて籾に風を当てる。湿った籾を袋に入れたまま、決して翌日に持ち越さない。また収穫後籾を濡らすと米質を著しく害なう、乾燥過程で籾を雨に当ててはいけない。

12. 収量

CEDAにおける代掻き田直播き湛水稲作法での籾収量は、CICA 8, P3820いずれの品種でも、雨期、乾期ともに1ヘクタール当たり7000~9000kg(水分含有量14%)である。出穂期から登熟期にかけて晴天が続けば収量が増え、曇天が続けば収量が落ちる。

【助言】この稲作の安定的高収量は、合理的な施肥技術とかんがい技術の賜である。特に本田では、除草剤を1回使うだけで、あとは殺虫剤も殺菌剤も使っていない。このことに大農・小農ともに注目してほしい。

13. 評価

- a. CEDA の水田での代播き田直播き湛水稻技術の組立と実証は成功裡に終わった。そしてこれらの技術は CEDA の農場に定着している。
- b. 代播き田直播き湛水稻作法は大規模農家から小規模農家まで利用できる安定的多収穫栽培に適している。一方水田圃場の整備、特にその均平化は、手植え稲作田よりも厳しく求められるから、長期間稲作を続ける農家に適している。
- c. ホンデュラス政府がこれまで奨励してきた品種はいずれも直まき用品種であり、特に問題はない。しかし分けつが旺盛なために生育前期にしばしば過繁茂・過剰分けつとなり、後半に養分不足から生育が停滞することがある。
- d. 上記のことからも厚播きは勧められない。50kg/ha以上の厚播きは必要ないばかりでなく危険ですらある。しばしば農家で見られる80~100kg/ha播きは天水稻作法の名残りであり、湛水法で真似てはいけいない。
- e. 直播き田でのイネ黄白化対策としての土壌処理には多量の H_2SO_4 を必要とし現実的ではない。 P_2O_5 の多量施用と酸性肥料の施用、そして無 K_2O 栽培など、ここに適したいわゆる開墾病対策を継続的に行うのがよい。
- f. 代播き田直播きの発芽揃いを良くするためには、種籾の乾燥を防ぎ、酸素欠乏を起こさせないことであり、そのためには種籾が半分程度土にのめり込むのが最適であり、完全にのめり込み、かつ水溜まりだと酸素不足を起こす。
- g. 当国の大規模稲作農家は一般に農薬利用に多額の経費をかけており、小規模稲作農家では農薬利用に経費をかけられないのを低収量の原因としている。しかし CEDA の水田で見ると限り奨励品種には耐病性があり、水田には天敵が多い。農家が積極的に無農薬稲作（除草剤は必要）を継続して試みることを奨める。
- h. CEDA での高い収量実績は無病・無虫害に負うところが大きい。このイネの生産に好都合な条件は、今後とも維持しなければならない。

添付資料；別紙－4．CEDAでの作物別標準栽培技術

I．CEDAでの稲作標準栽培技術

第4編 手植え湛水稲作

島田輝男

Moises Abraham Molina Guillen

Oscar Rolando Rodriguez

Carmen Mendez Murillo

Jonny Sierra

1. 栽培時期

	雨期	乾期
a. 播種；	6月下旬	11月下旬
b. 田植え；	7月	12月
c. 収穫；	10月下旬～11月	4月～5月

[助言] CEDA での稲作は気候的に周年栽培は可能であり、利用されてきた品種の生育日数からして二期作は容易である。この作付け利用品種の生育期間と収穫時期を配慮して定めた。即ち、収穫調整作業を容易にするために両作期ともに乾期に刈り取る。播種期は刈取り時期から利用品種の生育日数だけ遡って設定する。また田植え時期は通常播種後18～25日に定める。本田では両作期間の間ににとれる休閑期間はそれぞれ1ヶ月であり、次期作の準備には十分な時間がある。しかしのんびりは出来ない。手順よく作業を進めなければならない。

2. 品種

- a. 主要品種； CICA-8, P3820
- b. その他の品種； TANINUNG-67(台南67号), ICA-LA Libertad

[助言] CICA-8, P3820, ICA-La Libertad などはいずれもインド型のイネであり、台南67号は日本型のイネである。CEDA では1989年の乾期まで CICA-8 を栽培してきたが1989雨期から P3820に代えた。それは政府の方針による。

CICA-8 と P3820は共に高収量性、良米質性等のよい特性をもっている。

3. 施肥

		施肥時期	施肥料 kg/ha		
a. 有機質肥料の施用；					
前作の稲藁		耕起 I と同時期	全量鋤込み		
堆厩肥(瘦地に)		同上又は耕起 II と同時期	5,000～10,000		
b. 化学肥料の施用；					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元肥	代播き時	田植え前1～2日	40～45	40～120	0
追肥 I	活着期	田植え後3～7日	10～20	0	0
追肥 II	有効分けつ期	田植え後28～30日	20	0	0

追肥III	幼穂形成期	出穂前 20~15日	20	0	0
追肥IV	出穂期	40%出穂時	10	0	0
Total			80~120	40~120	0

【助言】【窒素】 80kg/haの施用は、通常肥沃田で通常の作期に高収量品種を使った稲作の場合である。そこでは追肥IIとIIIを実施しIとIVは省く。品種P3820は植え傷みがひどいので、追肥Iによって回復を急ぐ。追肥IVは乾期(出穂期とその前後に日照りが続いている時)により高い収量を求めて実施する。1回の追肥で施用する窒素の量は10~20kgの範囲にとどめる。また私はCEDAの水田で120kg/ha以上の窒素施用は勧めない。

【リン酸】 リン酸40kg/haの施用は、有効態リン酸値の高い土壌(10~20mg以上/乾土100g)での施肥設計である。新規水田や瘦地水田で開墾地病の発生を避けるために、有効態リン酸値を乾土100g当たり20mgまで高めるのがよい。そのためにha当たりP₂O₅で200~300kg、一度に施してもよいし、ここに示したように作期毎に120kgずつ数回に亘って施すのもよい。

【加里】 CEDAの土壌では置換性加里の含有量が多く(51~96mg)、ここでの稲作では加里を必要とせず、加里の施用がしばしばイネのMg欠乏を引き起こし、かえってイネの生育を阻害している。

【元肥の鋤込み】 元肥としての堆厩肥は耕起Iまたは耕起IIの前に、化学肥料は耕起IIIの前にそれぞれ施し、全層に鋤込む。

【追肥とかんがい】 追肥の前に十分かんがいを済ませておき、追肥後は1週間水田内の水を動かさない。施肥後の排水は肥料成分の流失を招くから、これは決してしてはいけない。田越しかんがい田では特に注意することが必要である。

4. 本田の準備

	時期	用具(*)	耕起 深さ(cm)	かんがい 水深(cm)
a. 耕起I	前作刈取り4~10日後又は田植え15~20日前	ロータリー	12~15	無かんがい 又は5~10
b. 予浸	田植え15~20日前又はその前			5~10
c. 耕起II	田植え5~7日前	ロータリー	8~10	5~10
d. 均平化	代掻き前	リヤグレーダー又はロータリー・バドラー	均平目標 ±10cm以内	5~10 3~5
e. 代掻き	田植え1~2日	ロータリー・バドラー		3~5

(*)原動力：55～85馬力トラクター

[助言] CEDA での水田圃場準備の方法は利用器具の種類によって異なる。

	耕起 I	耕起 II	代掻き
A)	ロータリー	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
B)	プラウ	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
C)	プラウ	→ ハロウ	→ ロータリー・パドラー

ロータリー耕法は湛水田と乾田の両方で使えるが、プラウ耕法とハロウ耕法は乾田状態でのみ利用出来る。均一な深さの耕起と田面の均平化はロータリー耕法で容易に出来るが、深耕は難しい。反対に深耕と稲藁や雑草の鋤き込みにはプラウ耕法が適している。しかしプラウ耕では、均一な深さの耕起や田面の均平化は出来ない。そこで私は肥沃な水田ではAの方法をとり、地力の増進過程にある水田ではBの方法をとることを勧めている。

水田の均平化にリヤグレーダーを使うかロータリー・パドラーを使うかは、その田の均平程度による。多量の土の異動を伴う均平作業ではリヤグレーダーを使い、そうでない水田ではロータリー・パドラーを使う。その程度は±5 cm以内とする。予浸かんがいによって、雑草や前作物の種子・根茎の発芽を促進しその後の耕起・鋤込みにより除草効果をあげる。特に稲の二期作田では欠かすことの出来ない作業である。

5. 種子の準備

- a. 種子風選
- b. 種子発芽試験 発芽歩合80%以上の種子を使う
- c. 種籾計量 37～47kg/ha. (選種後35～50kg)
- d. 塩水選 塩水比重：1.08～1.10
- e. 種子消毒 0.5% Benlate-T 液(Benlate-T 2g/水 1l)24時間
- f. 浸種 24～48時間
- g. 催芽 催芽処理適温度は25～30℃である。排水後12～24時間湿った状態を保ち発芽を促す

[助言] 種子の処理は日陰で、涼しく、直射日光の射さない所で行う。浸種用の水は定期的に変換し、種子が酸素不足を起こさないよう注意する。浸種時期は低温期に長く、高温期には短くする。冬期には定温器での加温が必要である。

6. 育苗

- a. 苗代面積 本田1ヘクタール 210m²
- b. 苗代の準備
- | | | | |
|---------|-----|----------|-----------------|
| 耕起 I | 乾土耕 | } 耕耘機と人力 | 播種前30日 |
| 耕起 II | 湛水耕 | | 播種前10日 |
| 均平化と代掻き | 湛水 | | 播種前1~2日 |
| 畦修理と草刈り | | | 耕起 I と均平化の当日 2回 |
- c. 苗床作り
- 苗床幅 130~150cm
- 苗床溝幅 30~40cm
- 苗床高 10cm
- 苗床全長 100~110m
- 苗床面積 本田1ヘクタール当たり140~150m²
- d. 元肥 苗床1m²当たり；窒素1.0~1.5g、リン酸1.5~5.0g、加里0g
利用する肥料は粉状、粒状いずれでもよい
- e. 元肥施用 苗床区画面積に応じて肥料を計量し、同量又は倍量の土に混ぜ均一に施す。あとスコップ、棒、板などを使って肥料を苗床に擦り込む
- f. 燻炭施用 苗床10m²当たり；籾殻燻炭1~1.5袋(200lb袋)を施肥の終わった苗床の上に敷きつめる
- h. 床土pH矯正 苗床土のpHを4.5~5.5に矯正する
例；pH7.0~7.5の床土をpH4.5~5.5に矯正するには1m²当たり0.1規定希硫酸を9litを燻炭の上から均一に掛ける（育苗箱を苗床の上に置き0.1規定希硫酸1.5litを流し込む）
- 以上の苗床作り、元肥・燻炭の施用、床土pH矯正などの作業は種蒔きの前日又はその当日に行う。
- i. 播種と覆土 催芽籾36~54kg(257~360g/m²)を苗床に均一にばらまく
覆土は種籾が見えない厚さに籾殻燻炭混合用土を掛ける
- j. 作物保護 防鳥網かナイロン紐等を使って白鷺などの水鳥の進入を防ぐ
- k. 水管管理 発芽機；播種覆土後直ちにかんがいして苗床2~3cm湛水し、一昼夜おく。翌日から床面すれすれにかんがいし、種籾が空気に触れ、かつ床土が乾燥しないように努める
発芽後；乾期には床上2~3cm、雨期には同じく0~1cmの湛水かんがいする
- l. 追肥 通常追肥の必要はない。葉の黄変などから追肥を必要な場合には床面1m²当たり硫酸24gを9litの水に溶いて苗の上から均一にかける

[助言] 苗床作りでは苗床間の高低をなくし、各床面を均一に整える。そのために代掻き時の水田均平作業を徹底し、特に角地が高くならないように注意し、通路の泥あげは左右均一に行う。床面は角材と丸太を使って平らにする。この作業を3～5 cmの湛水下で行うと、高低の判断と作業そのものがしやすい。

籾殻燻炭施用は、苗床土の凝固を防ぎ、苗取り作業をしやすくする効果がある。播種から田植え時まで育苗床を乾燥させてはいけな。とくに乾期には十分注意する。一方深水は苗を徒長させるので避けなければならない。

7. 田植え

- a. 苗取り 苗代日数 18～25日、本葉数4.0～7.0
苗取り作業は苗の株元を持って根と共に引き抜き苗代水で土を洗い流す。二握りの苗を一束に纏めバナナやヤシの皮葉などを使って束ねる。この時の苗代水を4～5 cm 或いはそれ以上の深水に管理すると作業がしやすい
- b. 田植えの方法 手植え。植え手は二つの組に分かれる。第一の組は風の吹く方向に平行に田植え綱（ビニールの紐）を張り、それに沿って定めた株間間隔に稲を植え、次に予定の3条を飛ばして4条目に綱を張り苗を植える。それを繰り返す。第二の組は残された3条を埋めていく。ここでは田植え綱は使わず、植え手それぞれが3条ずつ受け持ち後に下がりながら植える。この時の条間と株間の測定は植え手の目測による
- c. 栽培密度 条間25～30cm、株間15～20cm、1株当たり苗数3～4本、
1㎡当たり株数20～22株
- d. 水深 2～4 cm

[助言] 田植え時に丁寧に植えれば補植の必要はない。田植えは2～3 cmの浅植えとする。深植えと腰折れ植えにならないように注意する。3条の目測植えは最初に両脇から目測して中心点に植え、次いで、その両脇もそれぞれの中心点を探して植える。

8. 作物保護

a. 除草

	時期	除草剤	方法	かんがい
第 1 回	代掻き時又は 田植え後3～7日	Ronstar ec	5Lts./ha	3～5 cm
		MO granule	30kg/ha	3～5 cm
第 2 回	田植え後20日		手取り	5～10cm
(4)				
第 3 回	田植え後40日		手取り	5～10cm

- 畦草刈り 田植え後、20日、60日、90日の3回、Macheteで刈り払う
- b. 害虫防除 必要なし
- c. 病害防除 必要なし。種子消毒のみ
- d. 黄白化 硫化物の施用によって土壌pHを下げ、加里肥料の施用を避ける
- e. 鳥害防除 防鳥網、防鳥テープ、鳥追い等

[助言] Ronstar 乳剤の或いはMO粒剤による初期除草の効果は大きく、イネ科、カヤツリグサ科、広葉などの雑草対策はこの第1回の除草剤施用で足りる。私は薬剤散布による天敵殺害を恐れる。もちろん病・虫害発生について注意深く観察していく必要がある。

マグネシウムの不足や高pHが原因と考えられるイネの葉の黄白化は、移植田では苗床土のpH矯正と K_2O 肥料の無施用と酸性肥料の利用などでの併用で防げる。しかし黄白化の詳しい発生原因等については明らかになっていない。専門家による研究が待たれる。

9. かんがい

a. かんがい方法 湛水かんがい

b. 本田水管理	イネの生育段階	管理水深
	田植え・活着期	3～5 cm
	有効分けつ期	3～10cm
	無効分けつ期	0～10cm
	幼穂形成・穂ばらみ期	3～10cm
	出穂・開花期	5～10cm
	乳熟・糊熟期	3～5 cm
	黄熟期	0 cm 又は 0～3 cm
	完熟期	0 cm

[助言] イネの生育中、最も危険な時期は、活着期と幼穂形成期から乳熟期に至る期間の両時期である。安定的稲作ではこの両時期には灌漑水を十分に供給しなければならない。しかし田植え期と活着期の深水管理は、水田の不稔穂や蘗草などの浮遊物が風に吹き寄せられ、田植え直後の苗を押しえ込んで枯らす。この期の田の水は切らさず、出来るだけ浅水とする。

黄熟期の水管理は、穂の登熟に必要な土壌水分を保ちながら、刈取り期に作業がしやすい土壌の硬度を確保するようにする。そのための水田最後の排水時期は、その時期の降水量によって異なるが、乾期には刈取りの15日前、雨期には20日前を目

安にする。

10. 収穫

- a. 収穫時期 CICA-8, P3820, TAINUNG 67 播種後145～155日
出穂期45～50日

移植田でのイネの生育期間は直播き田でのそれよりは10～15日長い

- b. 刈取り方法 コンバイン・ハーベスター、動力ハーベスター或いは人力刈取りによる
c. 脱穀方法 コンバイン・ハーベスター、動力脱穀機或いは人力脱穀機による

[助言] イネの最適収穫時期はイネが完熟した時、即ち、水田の90%のイネの穂首の色が緑から黄に変わった時である。未熟期の収穫は米の品質を落とし、過熟期のそれは収穫時の損失を増やす。

11. 粳の乾燥調製

- a. 乾燥方法 日乾し乾燥。乾期には屋外、雨期には屋内それぞれの乾燥場で行う
b. 乾燥程度 粳の水分含有量を16%またはそれ以下に保つ
c. 調整方法 粳の風選。風または唐箕を使う

[助言] 刈取り直後の粳の水分含有量がしばしば20%を超すことがあり、そのままでは米質低下の原因になる。収穫後は直ちに屋内の風通しの良い所に広げて粳に風を当てる。湿った粳を袋に入れたまま、決して翌日に持ち越さない。また収穫後粳を濡らすと米質を著しく害なう、乾燥過程で粳を雨に当ててはいけない。

12. 収量

CEDAにおける田植え湛水稻作法での粳収量は、CICA 8, P3820, Tainung 67 いずれの品種でも、雨期乾期ともに1ヘクタール当たり8,000～10,000kg(水分含有量14%)である。出穂期から登熟期にかけて晴天が続けば収量が増え、曇天が続けば収量が落ちる。

[助言] この高い稲作収量は、先進的な栽培技術とかんがい技術を利用した素晴らしい圃場管理の賜である。とくに本田では除草剤を一回使うだけであとは殺虫剤も殺菌剤も使っていない。このことに大農・小農ともに注目してほしい。

13. 評価

- a. CEDAの水田での手植え湛水稻技術の組立と実証は成功裡に終わった。そして、これらの技術はCEDAの農場に定着している。
b. 手植え湛水稻作法は中・小規模農家の安定的多収穫栽培に適している。
c. この農法では水田の圃場整備を必要とするから、手植え湛水稻作法は長期間稲作を続ける農家に適している。
d. ホンデュラス政府がこれまで奨励してきた品種はいずれも直播き用品種であり、移植時の植

え傷みが大きい。今後移植用品種の開発が待たれる。

- e. 手植えでのイネ黄白化対策は床土の播種前処理で済ませられるので、資材も少なくて済み、手間もかからず簡単である。
- f. ホ国の大規模稲作農家は一般に無農薬利用に多額の経費をかけているし、小規模稲作農家では農薬利用に経費をかけられないのを低収量の原因としている。しかし CEDA の水田で見ると限り奨励品種には耐病性があり、水田には天敵が多い。農家が積極的に無農薬稲作（除草剤は必要）を継続して試みることを奨める。
- g. CEDA での高い収量実績は無病・無虫害に負うところが大きい。このイネの生産に好都合な条件は、今後とも維持しなければならない。

添付資料；別紙-4 . CEDA での作物別標準栽培技術

I. CEDA での稲作標準栽培技術

第5編 機械植え湛水稻作

島田輝男

Moises Abraham Molina Guillen

Oscar Rolando Rodriguez

Carmen Mendez Murillo

Jonny Sierra

1. 栽培時期

	雨期	乾期
a. 播種；	6月下旬	11月下旬
b. 田植え；	7月	12月
c. 収穫；	10月下旬～11月	4月～5月

〔助言〕CEDAでの稲作は気候的に周年栽培は可能であり、利用されてきた品種の生育日数からして二期作は容易である。この作付け利用品種の生育期間と収穫時期を配慮して定めた。即ち、収穫調整作業を容易にするために両作期ともに乾期に刈り取る。播種期は刈取り時期から利用品種の生育日数だけ遡って設定する。また田植え時期は通常播種後18～20日に定める。本田では両作期間の間にとれる休閑期間はそれぞれ1ヶ月であり、次期作の準備には十分な時間がある。しかしのんびりは出来ない。手順よく作業を進めなければならない。

2. 品種

- a. 主要品種； CICA-8, P3820
- b. その他の品種； TANINUNG-67(台南 67号), ICA-LA Libertad

〔助言〕CICA-8, P3820, ICA-LA Libertadなどはいずれもインド型のイネであり、台南67号は日本型のイネである。CEDAでは1989年の乾期までCICA-8を栽培してきたが1989雨期からP3820に代えた。それは政府の方針による。CICA-8とP3820は共に高収量性、良耐病性、米質性等のよい特性をもっている。

3. 施肥

		施肥時期	施肥料 kg/ha		
a. 有機質肥料の施用；					
前作の稲藁		耕起Iと同時期	全量鋤込み		
堆厩肥(瘦地に)		同上又は耕起IIと同時期	5,000～10,000		
b. 化学肥料の施用；					
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元肥	代掻き時	田植え前1～2日	40～45	40～120	0
追肥I	活着期	田植え後3～7日	10～20	0	0
追肥II	有効分げつ期	田植え後28～30日	20	0	0

追肥III	幼穂形成期	出穂前 20~15日	20	0	0
追肥IV	出穂期	40%出穂時	10	0	0
Total			80~120	40~120	0

【助言】【窒素】 80kg/haの施用は、通常肥沃田で通常の作期に高収量品種を使った稲作の場合である。そこでは追肥IIとIIIを実施しIとIVは省く。品種P3820は植え傷みがひどいので、追肥Iによって回復を急ぐ。追肥IVは乾期(出穂期とその前後に日照りが続いている時)により高い収量を求めて実施する。1回の追肥で施用する窒素の量は10~20kgの範囲にとどめる。また私はCEDAの水田で120kg/ha以上の窒素施用は勧めない。

【リン酸】 リン酸40kg/haの施用は、有効態リン酸値の高い土壌(10~20mg以上/乾土100g)での施肥設計である。新規水田や瘦地水田で閉塞地病の発生を避けるために、有効態リン酸値を乾土100g当たり20mgまで高めるのがよい。そのためにha当たりP₂O₅で200~300kg、一度にまとめて施してもよし、ここに示したように作期毎に120kgずつ数回に亘って施すのもよい。

【加里】 CEDAの土壌では置換性加里の含有量が多く(51~96mg)、ここでの稲作では加里を必要とせず、加里の施用がしばしばイネのMg欠乏を引き起こし、かえってイネの生育を阻害している。

【元肥の鋤込み】 元肥としての堆厩肥は耕起Iまたは耕起IIの前に、化学肥料は耕起IIIの前に、それぞれ施し、全層に鋤込む。

【追肥とかんがい】 追肥の前に十分かんがいを済ませておき、追肥後は1週間水田内の水を動かさない。施肥後の排水は肥料成分の流失を招くから、これは決してしてはいけない。田越しかんがい田では特に注意することが必要である。

4. 本田の準備

	時期	用具(*)	耕起 深さ(cm)	かんがい 水深(cm)
a. 耕起I	前作刈取り4~10日後又は田植え15~20日前	ロータリー	12~15	無かんがい 又は5~10
b. 予浸	田植え15~20日前又はその前			5~10
c. 耕起II	田植え5~7日前	ロータリー	8~10	5~10
d. 均平化	代掻き前	リヤグレーダー又はロータリー・パドラー	均平目標 ±5cm	5~10 3~5
e. 代掻き	田植え1~2日	ロータリー・パドラー		3~5

(*)原動力；55～85馬力トラクター

[助言] CEDA での水田圃場準備の方法は利用器具の種類によって異なる。

	耕起 I	耕起 II	代掻き
A)	ロータリー	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
B)	プラウ	→ ロータリー	→ ロータリー・パドラー
C)	プラウ	→ ハロウ	→ ロータリー・パドラー

ロータリー耕法は湛水田と乾田の両方で使えるが、プラウ耕法とハロウ耕法は乾田状態でのみ利用出来る。均一な深さの耕起と田面の均平化はロータリー耕法で容易に出来るが、深耕は難しい。反対に深耕と稲藁や雑草の鋳き込みにはプラウ耕法が適している。しかしプラウ耕では、均一な深さの耕起や田面の均平化は出来ない。そこで私は肥沃な水田ではAの方法をとり、地力の増進過程にある水田ではBの方法をとることを勧めている。

水田の均平化にリヤグレーダーを使うかロータリー・パドラーを使うかは、その田の均平程度による。多量の土の異動を伴う均平作業ではリヤグレーダーを使い、そうでない水田ではロータリー・パドラーを使う。

5. 種子の準備

a. 種子風選

b. 種子発芽試験 発芽歩合80%以上の種子を使う

c. 種籾計量 32～47kg/ha. (選種後35～50kg)

d. 塩水選 塩水比重；1.08～1.10

e. 種子消毒 0.5% Benlate-T 液(Benlate-T 2g/水 1l)24時間

f. 浸種 24～48時間

g. 催芽 排水後12～24時間湿った状態を保ち発芽を促す。催芽処理適温度は25～30℃である。発芽は1 mm 程度

[助言] 種子の処理は日陰で、涼しく、直射日光の射さない所で行う。浸種用の水は定期的に交換し、種子が酸素不足を起こさないよう注意する。浸種時期は低温期に長く、高温期には短くする。冬期には定温器での加温が必要である。

6. 育苗

別紙～7 作物栽培関連新技術の導入「水稻機械植え苗の手順」を参照のこと。

- a. 種子量 乾燥粃 30~45kg/ha.130~160g/育苗箱
催芽粃 36~54kg/ha.150~190g/育苗箱
- b. 育苗箱 疎植法 220箱/ha
密植法 280箱/ha
- c. 用土の準備 透水性と保水性のよい畑土心土、ただし、野菜栽培跡地の土は肥沃過ぎたり、雑菌が多く適当でない
適性育苗苗床用土pH：4.5~5.5
土篩い；4~6 mm 目の篩を使う
- d. 用土の混合 篩い終わった土0.5m²+粃殻燻炭0.6m²=1.0m²用土/ha……(A)
- e. 元肥 一箱当たり；窒素0.8gリン酸1.5g加里必要なし
利用する肥料は粉状を使う。粒状肥料はしばしば発芽障害の原因になるので利用を避ける。避けられない場合には粉にしてから利用する
- f. 元肥の混合 用土(A)0.75m²/ha+元肥……(B)
- g. 床土入れ 育苗箱の底に新聞紙を敷き元肥混合用土(B)を厚さ21mmに入れ、均し板で表面を平らにする
- h. 床土pH矯正 育苗床用土のpHを4.5~5.5に矯正する
例；pH7.0~7.5の用土をpH4.5~5.5に矯正するには、育苗箱用土(3,000g)に0.1規定希硫酸1,500ccをを灌水を兼ねてかける
“SEED-BED SOIL pH CONTROL METHOD”を参照
- i. 床土灌水と水切り 播種前に灌水し育苗床用土に十分水分を含ませ、かつ溜り水を作らないために排水する。ただし、上記pH矯正で灌水した場合には改めて灌水する必要はない
- j. 播種と覆土 催芽粃150~190g/箱の播種量を均一にばら播く。1cm²に5~7粒。覆土は8mmの厚さに粃殻燻炭混合用土(A)をかける
- k. 発芽促進 播種の終わった育苗箱は重ね積みし、乾燥を防ぎ、発芽を促すために1~2日、プラスチック・シートで覆っておく。この作業は日陰で行い、直射日光を避ける。適温度25~30℃
- l. 緑化 芽が1cm程度出た時、育苗箱を日陰に広げ稚苗の緑化を図る。その期間1~2日。緑化中育苗床土の乾燥を防ぐために、覆土を洗い流すようにして床土を落ち着かせる。曇天の続いている時には、この緑化過程を省略してもよい
- m. 育苗床作り 日当たりの良い水田に、床幅150cm、床高10cm、溝幅30cm、全長66m(ha当たり)の育苗床を作る

- n. 強化 緑化の終わった苗を強化するために育苗床に出す
- o. かんがい方法 湛水灌漑。湛水深は育苗箱の肩程度から1 cm上までとする。田植えの前日に苗代から完全排水する
- p. 作物保護 網または紐などにより、水鳥の進入を防ぐ
- q. 苗代日数 18~20日、本葉数3.5~4。

[助言] 播種時の苗床への灌水は播種前に行い、播種直後には決して苗床の上から灌水しない。さらに発芽処理時にプラスチック・シートの中で過剰発芽させないように注意すること。

播種から田植えまで育苗床を乾燥させてはいけない。とくに乾期には十分注意すること。

7. 田植え

- a. 田植えの方法 機械植え
- b. 栽培密度 条間30cm、株間16~18cm、1株当たり苗数3~4本、
1 m²当たり株数18~21株
- c. 機械植えに適した水田の状態は；水田の均平；凸凹を±5 cm以内とする
土壌の硬さ；硬くもなく柔らかくもなし、カスタード・プリン程度
湛水深；0~3 cm
- d. 補助 田植え後7日以内に終る

[助言] 田植え時の苗箱床の水分は、床土を指で挟んで水がしみ出ない程度とする。苗の最適植え付け深は2~3 cmである。深植えにならないように注意する。

8. 作物保護

a. 除草

	時期	除草剤	方法	かんがい
第1回	代掻き時又は 田植え後3~7日	Ronstar ec.	5Lts./ha.	3~5 cm
		MO granule.	30kg/ha.	3~5 cm
第2回	田植え後20日		手取り	5~10cm
第3回	田植え後40日		手取り	5~10cm
畦草刈り	田植え後、20日、60日、90日の3回、Macheteで刈り払う			

- b. 害虫防除 必要なし
- c. 病害防除 必要なし。種子消毒のみ

d. 黄白化対策 硫化合物の施用によって土壌pHを5.5~6.5に保つ

加里肥料の施用を避ける

e. 鳥害防除 防鳥網、防鳥テープ、鳥追い等

[助言] Ronstar 乳剤の或いは MO 粒剤による初期除草の効果は大きく、イネ科、カヤツリグサ科、広葉などの雑草対策はこの第1回の除草剤施用で足りる。病害・虫害は気にする程のことはない。特に虫害については天敵が多い。

私は薬剤散布による天敵殺害を恐れる。もちろん病・虫害発生について注意深く観察していく必要がある。

マグネシウムの不足や高pHが原因と考えられるイネの葉の黄白化は、移植田では苗床土のpH矯正と K_2O 肥料の無施用と酸性肥料の利用などでの併用で防げる。しかし黄白化の詳しい発生原因等については詳しくはわかっていない。専門家による研究が待たれる。

9. かんがい

a. かんがい方法 湛水かんがい

b. 本田水管理	イネの生育段階	管理水深 (cm)
	田植え期 (機械植え)	0 ~ 3
	活着期	3 ~ 5
	有効分けつ期	3 ~ 10
	無効分けつ期	0 ~ 10
	幼穂形成・穂ばらみ期	3 ~ 10
	出穂・開花期	5 ~ 10
	乳熟・糊熟期	3 ~ 5
	黄熟期	0 又は 0 ~ 3
	完熟期	0

[助言] イネの生育中、最も危険な時期は、活着期と幼穂形成期から乳熟期に至る期間の両時期である。安定的稲作ではこの両時期にはかんがい水を十分に供給しなければならない。しかし田植え期と活着期の深水管理は、水田の不稔籾や蘘草等の浮遊物が風に吹き寄せられ、田植え直後の苗を押さえ込んで枯らす。この期の田の水は切らさず、しかも出来るだけ浅水とする。

黄熟期の水管理は、籾の登熟に必要な土壌水分を保ちながら、刈取り期に作業がしやすい土壌の硬度を確保するようにする。そのための水田での最後の排水時期は、その時期の降水量によって異なるが、乾期には刈取りの15日前、雨期には20日前を

目安にする。

10. 収穫

- a. 収穫時期 CICA-8, P3820, TAINUNG 67; 播種後145~155日

移植田でのイネの生育期間は直播き田でのそれよりは10~15日長い

- b. 刈取り方法 コンバイン・ハーベスター、動力ハーベスター或いは人力刈取りによる

- c. 脱穀方法 コンバイン・ハーベスター、動力脱穀機或いは人力脱穀機による

[助言] イネの最適収穫時期はイネが完熟した時、即ち、水田の90%のイネの穂首の色が緑から黄に変わった時である。未熟期の収穫は米の品質を落とし、過熟期のそれは収穫時の損失を増やす。

11. 粃の乾燥調製

- a. 乾燥方法 日乾し乾燥。乾期には屋外、雨期には屋内それぞれの乾燥場で行う

- b. 乾燥程度 粃の水分含有量を16%にする

- c. 調製方法 粃の風選。風または唐箕を使う

[助言] 刈取り直後の粃の水分含有量がしばしば20%を超すことがあり、そのままでは米質低下の原因になる。収穫後は直ちに屋内の風通しの良い所に広げて粃に風を当てる。湿った粃を袋に入れたまま、決して翌日に持ち越さない。また収穫後粃を濡らすと米質を著しく害なう、乾燥過程で粃を雨に当ててはいけない。

12. 収量

CEDAにおける機械植え湛水稻作法での粃収量は、CICA 8, P3820, Tainung 67 いずれの品種でも、雨期乾期ともに1ヘクタール当たり9,000~10,000kg(水分含有量14%)である。出穂期から登熟期にかけて晴天が続けば収量が増え、曇天が続けば収量が落ちる。

[助言] この高い稲作収量は、先進的な栽培技術とかがい技術を利用した素晴らしい圃場管理の賜である。とくに本田では除草剤を一回使うだけであとは殺虫剤も殺菌剤も使っていない。このことに大農・小農ともに注目してほしい。

13. 評価

- a. CEDAの水田での機械植え湛水稻技術の組立と実証は成功裡に終わった。そして、これらの技術はCEDAの農場に定着している。

- b. 機械植え湛水稻作法は中・小規模農家の安定的多収穫栽培に適している。また田植え機の装備の資本投下を必要とするから長期間稲作を続ける農家にも適している。

- c. ホンデュラス政府がこれまで奨励してきた品種はいずれも直播き用品種であり、植え傷みが大きい。今後移植用品種の開発が待たれる。

- d. 機械植えでのイネ黄白化対策は育苗箱床土の播種前処理で済ませられるので、資材も少なく

て済み、手間もかからず簡単である。

- e. 当国の大規模稲作農家は一般に無農薬利用に多額の経費をかけているし、小規模稲作農家では農薬利用に経費をかけられないのを低収量の原因としている。しかし CEDA の水田で見られる限り奨励品種には耐病性があり、水田には天敵が多い。農家が積極的に無農薬稲作（除草剤は必要）を継続して試みることを奨める。
- f. CEDA での高い収量実績は無病・無虫害に負うところが大きい。このイネの生産に好都合な条件は、今後とも維持しなければならない。

添付資料：別紙－４．CEDA での作物別標準栽培技術

II. CEDA でのトウモロコシ標準栽培技術

編集・助言者：島田輝男

報告者：Jose Fernando Napky Lopez

Mario Renan Funez

1. 栽培方法

ここに示すトウモロコシの栽培方法は直播・畝間かんがい法である。生産目的は生食用と子実用の二通りである。

	0	10	20	30	40	50	60
生育段階：	-7 発芽期						55
	播種期						雄穂出穂期
かんがい：	播種後初回		—	7日間断、8 mm/日		—	
施肥：	播種前/発芽後8日		25		40		
	元肥		追肥 I		追肥 II		
除草：	播種後	— 10	25		(40)		
	2,4-D/カルチベーター		カルチベーター		(鋤人力)		
	/鋤人力		/鋤人力				
害虫防除：	播種前	7	25			45	
	Valation 5% Perfection		Lannate			Volajon 5%	
	70	80	90	100	110	- - -	140
	65	80			110		140
	雌穂出穂期	生食用収穫			子実用茎折り Dobra		子実用収穫
			90				
			最終かんがい				

注：数字は播種した日からの日数

3. 栽培時期

		作期 I (雨期作)	作期 II (乾期作)
a. 播種期：		6月中・下旬	11月中・下旬
b. 収穫期：	生食用		2月上・中旬
	子実用	11月中旬～12月上旬	4月上・中旬

[助言] Comayagua 地方では、トウモロコシの栽培は周年可能であり、事実 CEDA ではトウモロコシが圃場から消えたことがない。しかしトウモロコシの周年栽培は病虫害対策からも好ましい方法ではない。ここに示したようにトウモロコシの両作期の間、特に乾期4月中・下旬から6月上・中旬までの2ヶ月を、トウモロコシの無作付け期間として、害虫の生活環を断ち切り、害虫の発生を抑制するのがよい。また両作期ともに収穫期が乾期にあることに注目してほしい。

4. 品種

a. 主要品種；H-27

b. その他の品種；HR-15, HB-104, B-833、(Lujosa、maicito、Comayagua 504)。

[助言] これまで CEDA ではここに示した品種、一代雑種のほかにも多数導入・検討してきた。スイートコーンだけでも20種類以上である。CEDA ではこれらの中から農家の要望に配慮して H-27、HR-15、HB-104、B-833 選定してきた。Jujosa、Maicito、Comayagua 504 とスイートコーンは現在使っていない。H-27、HR-15、HB-104、B-833 はいずれも白色種で、生食用にも子実用にも適し、収量もよい。白色種は[味がよい]ことから人々に好まれている。Jujosa と Maicito は収量の少なさが理由で使わず、Comayagua 504 高収量性でありながら、黄色種のために生食用にならず、子実も市場が飼料に限られ、農家に好まれなかった。スイートコーンは [高級品] として一部消費者から貴重されているが、市場は決して大きくなく、農家の関心を呼ばなかった。

ホンデュラスでは、トウモロコシ品種の選定で、生食・子実兼用種を選ぶことはトウモロコシの安定的栽培のための必須条件になっている。農家は生食用トウモロコシの市場価格のよい時には生食用として市場に出し、そうでない時には子実用とする。[生食用が駄目なら子実取りに] が農家にとって大切なことである。Comayagua 504 のような黄色種は [味が良くない] ために生食用にならず、スイートコーンは子実用にならず、ここでは今のところ [専用種] は農家にとって適正品種ではない。

5. 施肥

	時期	施肥量 kg/ha
a. 有機質肥料の施用；		
前作物の残渣	耕起 I と同時期	全量鋤込み
堆厩肥 (瘦地に)	耕起 I 又は耕起 II と同時期	5,000~10,000
b. 化学肥料の施用；		

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元肥	播種時又は発芽後 8 日	30	40	20
追肥 I	発芽後 25 日	25	0	0
追肥 II	発芽後 40 日	25	0	0
	合計	80	40	20

[助言] CEDA の熟畑での施肥設計は前作物の残渣の全量鋤込みと化学肥料の施用である。瘦地又は処女地では地力の増進のために堆厩肥を多量に投与するとよい。有機態燐酸値の低い圃場 (10mg 以下/100g 乾土) では燐酸肥料を多量 (P₂O₅:200~300kg/ha) に一時投与するとよい。野菜栽培跡地のトウモロコシ栽培では窒素過剰のためにトウモロコシが徒長し、倒伏することがある。そこでは無肥料栽培を含めた施肥設計変更を考えるとよい。

6. 圃場の準備

	時期	用具(*)	耕起深(cm)
a. 耕起 I ;	播種 30 日前	プラウ	35~45
b. 耕起 II ;	播種 15 日前	ハロー	10~15
c. 畦立て ;	播種 15~5 日前	畦立て機	
d. 畦様式 ;	畦幅 90cm、	畦高 25~30cm、	畦最長 90~100m、
			畦勾配 0~0.5%

[*] 原動力 : 55~85馬力トラクター

[助言] 土壌の粘質が高く、かんがい水の浸透性の良くない CEDA 圃場では、有機質肥料素材 (ここでは前作物の残渣) の鋤込みと深耕がトウモロコシの高収量生産技術の初歩である。そのためにもトウモロコシの穂の皮・心までも圃場に帰したいものである。

畝の適正勾配は畦長さに比例するゼロ勾配でかんがいできる畝の長さは 20m 以内である。また 100m を越える畝長は畝間かんがいには適さない。それは水口が過湿になり、それを防ぐために必要勾配がきつくなり、土壌侵食が激しくなったりするからである。

7. 種子の準備

- 種子量 : 20~25kg/ha
- 種子消毒 ; captan 150g 又は Ridomil 200g を種子 100kg に混合する

[助言] 種子消毒は *Peronosclerospora sorghi* の防除のためである。これはかび病の一種でホンデュラスでは *Cenicilla* として知られている。

8. 播種

- a. 播種方法；人力、播き棒 Esqueji/Espeque を使って播き穴をうがち、下種する。
- b. 栽植様式；条間 90cm、株間 20cm、種子数/株 2粒（2本仕立てとする）
- c. 追播き；7日（発芽）後

[助言] CEDA では、これまでも播種・畝立てを一度に行う機械化を試みてきたが成功していない。そこで畝立てを機械で行い、播種を播き棒を使った手播きでこれまできている。それによって播種作業で畦が崩すことなく、畝間かんがいが順調にできている。

株当たり2本仕立て法のところに、播種量を2粒とするのは危険と思われるが、間引きを忘れた時の[3本仕立て密植]よりもまきっている。

覆土は播き手が手で寄せ土する。欠け株は直接減収に連なるから、追播きは必ず実施し、その時期は発芽確認後早ければ早い程よい。

9. 除草

	時期	方法
a. 除草 I ;	トウモロコシ発芽前	除草剤散布：2、4-D、1 lit/ha 25cc/17 lit 水
	又は発芽後10日	中耕・除草：トラクター・カルチベーター 又は人力・鋤
b. 除草 II ;	発芽後25日	中耕・除草：トラクター・カルチベーター 又は人力・鋤

[助言] トウモロコシの茎葉の繁茂が旺盛で、普通野菜のように細やかな雑草対策を必要とすることはない。しかしトウモロコシの生育初期の雑草はトウモロコシの初期生育を抑えるから、除草 I と II は必ず実行し、丁寧に行うのがよい。カルチベーター利用の場合には、その後の畝間の水通りをよくするために、畝立て機を通すとよい。鋤で除草する場合には、同時に溝さらえをする。除草 II は追肥 I と兼ねて行われる。その後必要とあれば追肥 II と同時に鋤で除草し、水の流れをよくする。

10. 虫害防除

	時期	害虫名	農薬名	方法
a. 駆除 I.	播種前	Gallina ciega	Volaton 5%	35kg/ha 作土に混ぜる
b. 駆除 II.	発芽後7日	アブラムシの類	Perfection	100cc/ha 17cc/17lit 水
c. 駆除 III.	発芽後25日	同上	Lannate	300g/ha 25g/17lit 水
d. 駆除 IV.	発芽後45日	Cogallero	Volaton 5%	0.13g(10粒)/本

[助言] (S) Gallina ciega(Phyllophaga, sp.) は、コガネムシの幼虫で発芽直後から幼苗期

のトウモロコシの根を食害する。Volation 5% を作土に混合することで防除できる。土壌害虫用薬剤は、他に Counter 10%、Meral 10% がつかわれる。アブラムシの類は、Rhopalosiphum maidis である。その被害が大きい。Lannate はその毒性が強いから、今後 Malathion の利用を検討するのがよい。(S) Cogallero (Spodoptera sp.) はヨトウムシの幼虫でトウモロコシの心を加害する。CEDA では Volaton 5% を使って駆除している。今後は Lannate のような強い毒性の農薬が必要になるかもしれない。

11. 病害防除

- a. 病名：(E) Downy mildew (S) Mildiu (Sclerospora sp.)
- b. 防除：発見次第株ごと抜き取り圃場外に捨てる

[助言] Mildiu は白髪病の類で、他にも Mildiu velloso (Peronosclerospora sorghi) がある。いずれも集団被害が出ていない

12. かんがい

- a. 方法：畦間法
- b. 時期：間断日数：7日
最終かんがい：生食用・収穫の7日前
子実用・茎折りの20日前
- c. 必要用水量：8 mm / 日

[助言] トウモロコシの畦間かんがい法では、7日間断/日8mmかんがい方がCEDAの圃場に定着した。給水方法もサイホン利用が通常技術として全ての作業員が修得した。

トウモロコシの畦間かんがいで最も留意しなければならないことは、畦間の水通りと浸透をよくしておくことである。除草や施肥の機会に溝を耕し土を柔らかくし、培土を兼ねて溝の土さらいをする。

畦間かんがい水の均一な浸透を促す方法の一つは、最初数本のパイプを使って一気に多量の水を流し、畦の末端に水が届く直前にパイプの数を減らし、流速を抑え、畦間全域で均一に水が土にしみこむようにする。そして用水の無駄を無くすために、かんがい水の域外への流失を少なくする。

13. 収穫

	品種	利用	播種後日数 茎折り (dobla)	収穫
a. 時期：	Lujosa、Maiciyo	生食用 (elote)		80

H-27	生食用		90
	子実用	110	140
HB-104、 B-833、 HR-15	子実用	110	140

b. 方法： 人力

c. 乾燥： 立ち毛乾燥

[助言] [生食用]の収穫適期の判定は子実の登熟程度により決まり、その程度は商品としての品質を左右する。その判断は仲買人に任されているのが現状であるが、農家自身が判断できる目安は次の3点である。

- ・ 絹糸がコーヒー色に変わったとき
- ・ 絹糸抽出期 (25~50%の絹糸が出た時) から20~25日後
- ・ 乳熟期。穂の中位部の子実を潰すと粘りのある乳状汁が出る時

生食用トウモロコシでは上質品は販売され、屑もの (小型・未・過熟穂) は自家用或いは子実用として利用されている。商品用トウモロコシの穂は大型で適熟度のそろった品に限られる。その割合は50~60%である。

[子実用] トウモロコシ栽培での [茎折り Dobra] は、完熟後 (絹糸抽出期後45日)、穂の下20cm程のところまで茎を折り曲げ、穂を下に向ける。立ち毛乾燥法としてすばらしい農法である。すなわち、穂を下向けることで雨水の穂への浸透を防ぎ、穂を鳥害から守る。また鼠害、虫害の危険を分散する。そして何よりも特別な乾燥場を必要としないことである。ただ耕地の清耕集約的利用には不適當な農法である。

14. 脱粒作業

a. 時期：収穫直後から

b. 方法：動力脱粒機 (15HP モーター付き)

[助言] 自家用程度の少量の脱粒作業は手作業でできるが、多量になると手作業での脱粒作業は困難である。CEDA ではホンデュラス製の小型電動トウモロコシ脱粒機を使っている。その脱粒能力は皮付き穂からの脱粒作業で1時間当たり600kgである。それはまたヘクタール当たり2人で1日の作業である。

15. 収量

	平均収量	高収量
a. 生食用；	3,630kg/ha	
b. 子実用；	4,250kg/ha	

[助言] 生食用トウモロコシ elote の収量は穂数で計算され、500穂が1 Carga=100Lbs とさ