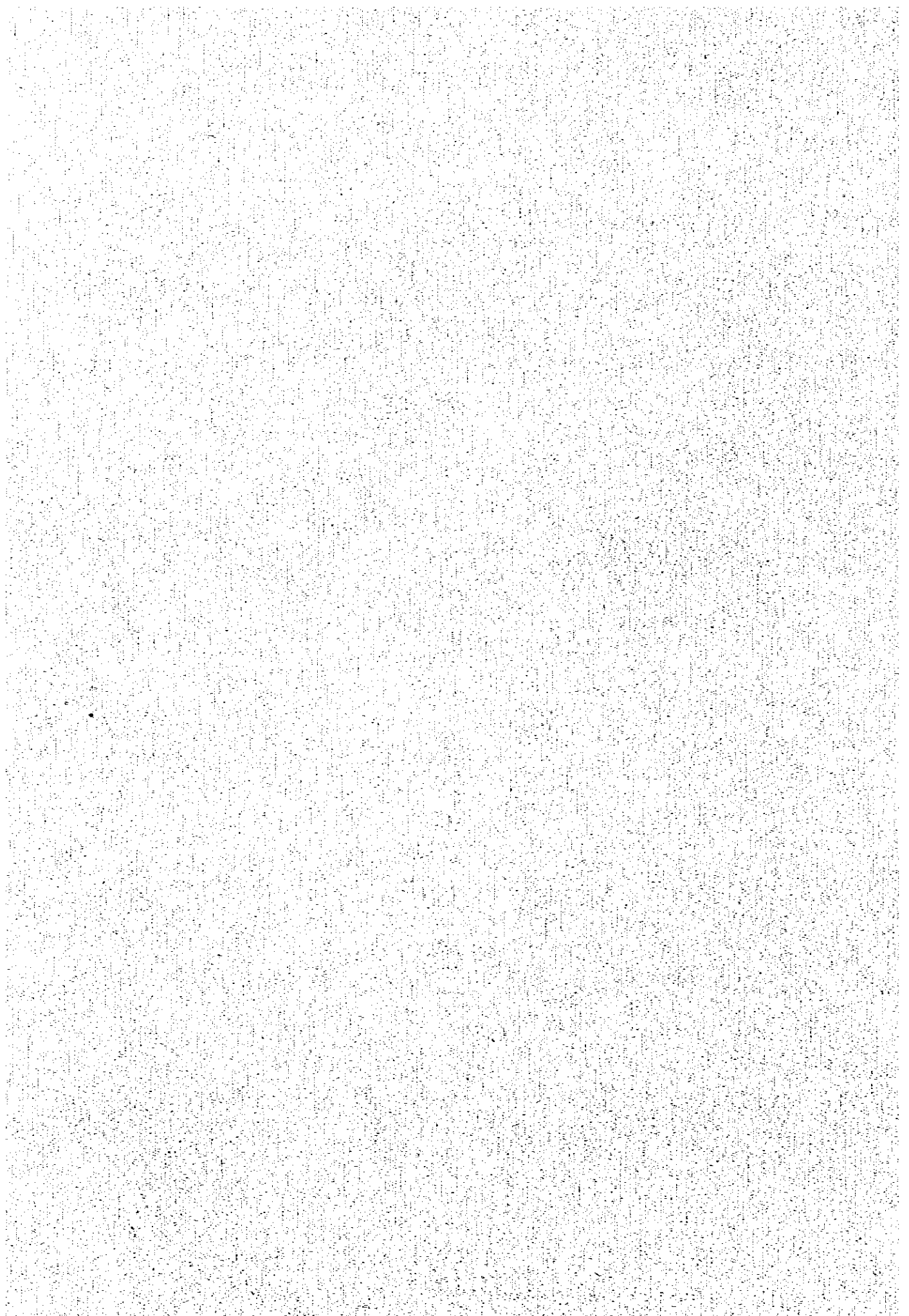


VI 参 考 资 料



目 次

I	ホンジュラス概要請の背景	13
II	長期調査員派遣までの経緯	13
III	長期調査員名及び調査事項	14
1	調査員の氏名及び派遣期間	14
2	調査事項	14
IV	調査の結果	14
1	調査日程と実際の行動	14
2	作物栽培技術に関する実態調査	16
(1)	立地条件	16
(2)	農作物の標準的栽培技術	53
3	現地実態調査	61
(1)	研究機関	61
(2)	農家の栽培状況	66
(3)	農業機械の利用状況	68
4	需給バランスと価格動向調査	68
(1)	経済概況	68
(2)	農業経済	71
V	問題点の抽出と対応方針	75
1	技術的側面からの問題点	75
2	その他の側面からの問題点	75
VI	協力計画の策定	75
1	対象作物	75
2	作物栽培研修計画案	76

Ⅰ ホンジュラス側要請の背景

ホンジュラス国の経済は農林業を基幹としているが、その主要産品はバナナ、コーヒー等の輸出産品であり、国民のための主要穀物の生産は大多数の零細農家によって行われている。しかしながら人畜依存で、普及体制も不十分であり、かつ低生産性に悩んでおり、食糧自給が達成出来ない状況である。ホンジュラス国は国土の約65%が山岳地帯にあり、農用地は国土の18% (200万ha) が利用されているにすぎず、そのうち65%が牧草地である。農地基盤整備として重要なかんがい施設についてもわずか2%が行われているにすぎず、しかもその施設はほとんどが輸出用作物の農地に限られているのが現状である。

かかる状況下でホンジュラス国政府は基礎穀物の自給達成を農政の基本とし (1979年約7万tの輸入)、農地改革による小農の入植、定着を進め、農地の有効利用を図る政策を取っている (第2次農業開発計画、1979~1983)。すなわち、農地を拡大するとともにかんがい技術を導入し、かんがいによって生産性を向上するような栽培方式、作目の選定を行い、農民に普及することである。

しかしながら、これらかんがい農業を計画し、設計、施工する技術及び適作物を選定し、水管理を行う技術については人材が不足しており、技術者の養成が緊急の課題となっている。それゆえ、ホンジュラス政府はかんがい農業の推進の拠点として「農業開発研修センター」の設立を計画し、プロジェクト方式の技術協力を要請するとともに、施設建設、資機材供与につき、わが国の無償資金協力を要請してきたものである。

Ⅱ 長期調査員派遣までの経緯

1979年8月のホンジュラス国政府の要望案件を中心に、プロジェクトタイプの技術協力に関し、技術協力実現の可能性の検討と、協力の方向づけを行うための基礎資料を得ることを目的として日本政府は、1980年9月に中南米農林業技術協力プロジェクト・ファインディングミッションをホンジュラス国に派遣して調査を実施した。調査の結果、ホンジュラス政府は、(イ)食糧自給達成のため農地の有効利用を促進すること、(ロ)乾季の農業生産の増大及び効率化のため、かんがい事業の拡充を図ること等を農業政策の基本として、第2次農業開発5ヶ年計画 (1979年~1983年) を推進することが確認された。しかし、ホンジュラス国にはかんがい事業計画を策定したとしてもそれを実際に実施し得るかんがい技術者が質量共に絶対的に不足しているために、ホンジュラス国政府としては、かんがい分野を初めとして農業技術者も含め農業開発関連分野の技術者を訓練養成するための訓練センター設立が急務であるとして、日本政府からの協力について極めて強い期待を表明した。

1981年2月にホンジュラス国政府は上記構想をより具体化して農業開発研修センター設立を図りたいとして、日本国政府に対し無償資金協力 (センター建物・施設) 及びプロジェクト方式技術協力の実施を正式に要請してきた。これよりわが国は1981年10月に事前調査を実施した。この

結果、本件センター設立構想は大筋において妥当でプロジェクト方式技協の案件としても良好であると確認したが、今後協力開始までにホンジュラス国農業技術研究、農業技術水準について更に実態を調査する必要がある、長期調査員の派遣を考慮すべきであるとした。

一方、わが国は基本設計調査を実施し、センターの規模、概要を作成し、概略設計、工事費見積、実施工程、事業評価等を取りまとめて1982年7月報告書を作成した。無償資金協力に係るE/N締結は1982年6月28日完了し、実施設計のコンサル契約は同年8月に結び、工事入札は同年11月末に実施した。これより、第1期分工事は1984年3月、第2期工事は1985年3月に完成する予定である。

以上の経緯の下に、日本側は長期調査員の派遣および実施設計調査団の派遣を決め、1983年2月15日各省会議を開き、外務省、農水省、国際協力事業団参集の下に、日本側の方針を協議し、調査事項等を決めた。

Ⅱ 長期調査員名及び調査事項

1. 調査員の氏名及び派遣期間

分野	氏名	所 属	派 遣 期 間
作物栽培	北 村 亨	北海道立中央農業試験場作物部調査員	1983年2月16日～3月15日

2. 調査事項

本年度中或は来年度早々に実施協議チームの派遣を行い、R/D署名が予定されているが、そのための骨子となるべきかんがい農家における作物栽培のあり方についての研修計画策定に関し、以下の調査を行う。

(1) 作物実態調査

- 1) 主要対象作物；トウモロコシ、稲、豆類、砂糖キビ、牧草、果樹等
- 2) 作付方法、栽培管理、収穫法等技術の実態
- 3) 需給（国内、海外）バランスと価格動向調査

(2) 問題点の抽出と対応方針

- 1) 技術的側面からの問題点
- 2) その他の側面からの問題点

(3) 協力計画の策定

Ⅲ 調査の結果

1. 調査日程と実際の行動

昭和58年2月16日 成田発、メキシコシティに着

- 昭和58年2月17日 モキンシティ一発，テグシガルバ着，高垣，吾郷専門家と調査計画について打合せ
- 18日 日本大使館，水資源局表敬，主要畑作物統計資料収集
- 19日 収集資料の整理
- 20日 収集資料の整理
- 21日 パンアメリカン農学校訪問，（青年協力隊員日本人教官中村，北中氏の案内を受く），天然資源省地質，土壤課訪問，コマヤグワ地域の土質調査資料を収集
- 22日 天然資源省コマヤグワ地方事務所訪問，農事試験場視察，キウリかんがい栽培農場視察，精米所訪問
- 23日 天然資源省チオルテカ地方事務所訪問，農事試験場視察
- 24日 天然資源省ダンリ地方事務所訪問，農事試験場視察，タバコ大規模農場視察（2ヶ所）
- 25日 実務設計チームとの打合せ
- 26日 資料整理
- 27日 資料整理
- 28日 天然資源省サンベドロスーラ地方事務所訪問，中国水稲栽培ミッション事務所訪問，同ミッション水稲採種圃場視察，水稲集団農場視察
- 3月 1日 天然資源省トコア出張所訪問，トウモロコシ栽培農場視察
- 2日 ホンジュラス大学農学部訪問，T・ドケネディ農学校訪問，青年協力隊員日本人教官佐良氏の案内を受く
- 3日 天然資源省サンベドロスーラ農事試験場訪問
- 4日 コマヤグワ相地かんがい集団農場視察，ラバスのキウリ大規模視察
- 5日 実務設計チームとの打合せ
- 6日 資料整理
- 7日 天然資源省訪問，主として大豆に関する資料の収集
- 8日 資料整理
- 9日 天然資源省図書室，地質，土壤課より資料収集
- 10日 天然資源省水文気象課より気象資料収集
- 11日 水資源局長に調査結果報告
- 13日 テグシガルバ出発，ロスアンゼルス着
- 14日 ロスアンゼルス出発
- 15日 東京着

2. 作物栽培技術に関する実態調査

作物の作付方法、栽培管理、などホンジュラス国農業における技術的実態を調査する目的で、農業の立地条件と技術が最も高い水準にあると思われる各農事試験場における研究内容及び対象作物についての標準的栽培法などを検討した。また、実際農業における技術についても若干の調査を行った。

(1) 立地条件

1) 地形

国土はその大部分が高地であるが、北東部は低地である。山脈は北面の Guatemala から南西の Nicaragua に向って太平洋沿岸から約60~80マイル内陸を走っている。大方の高度は6000フィート以上であるが、稀には7000フィートに及ぶものもあり、南西部 Callaque 山脈にはこの国の最高峰9400フィートがある。北部の大部分を占めている高地は Agalta 山脈を含み、8500フィートに達している。一方、これらの山地の外側には低地が開らけているが Caribe 海沿岸には低湿地帯がみられるように北部は南部より低い地域が多い。農地は高度が約1800m以下の地域に発達しており、山間の台地、盆地などを利用している。

2) 河川

6大河川があり、その大部分の川は西から東へと Caribe 海にそそいでいる。Chamelecón 川は広大な谷を形成し、流域の土壤は肥沃で、多くのバナナが植生している。Aguan 川流域には果樹類(バナナ、トロンハ、アフリカ椰子など)が栽培され、その傍をフルーツカンパニー社の運搬用軌道車が敷設されている。Sico 川 (Timto 川, Negio 川とも呼ばれている) の流域は曾って英国系の工場地帯として知られていたが現在では衰退している。Guayape 及び Pátuca 川は極めて複雑で不規則に流れているが、この国で最も長い川(約350マイル)で北東部の乾燥地帯を潤している。Coco 川 (Segovia 川, Wangki 川とも呼ばれている) は Nicaragua との国境線になっているが Mosquito 海岸と呼ばれる未開の暑熱地帯を流れている。

太平洋岸には3河川がそそいでいる。Lempa 川は一部が El Salvador の国境になっている。Coasecorán 川は東端が El Salvador の国境となるが水源は Humuga-Ulúa である。Choluteca 川は上流部分が首都 Tegucigalpa の市内を南流して、Choluteca 県を縦断して太平洋の Fnecca 湾に注ぎ、その流域は農業地帯を形成している。

Yojoa 湖はこの国唯一の淡水湖であるが、巾15マイル、長さ10マイルに及ぶ大きさで Tegucigalpa と San Pedro Sula を結ぶ境界地に存在している。Caribe 海に面し、北東部にある Caratasca 湾は Caribe 海をさえぎる細い陸地で囲まれているが未開の地である。

3) 気象

国土は北緯13°から16°の間にあるが、著しい高温にはならない。気候の年変動は Caribe 海側よりも太平洋側で著しい。一般に乾季を夏、雨季を冬と称している。しかし、暑さ寒さに関しては雨季の区別はない。乾季は11月から5月に相当するが、太平洋側では乾季の有効雨量はほとん

どなく、4月と5月が最高の温度を示している。雨季では、大部分の地域で多量の降雨があり、とくに9月と10月に著しい。北部沿岸は太平洋沿岸よりも著しく多い。しかし、年間合計雨量は局地的に大きく異なる。すなわち、山の存在によって風の影響が異なるからである。

各地の気象観測データについて高度別に整理してみると第1表に示すとおりである。

降水量；全般に海岸に近接した低地帯では雨季の降水量は極めて多く、月合計値でみると300mm前後に達している。乾季では南部と北部の傾向が異なり、南部では極めて少ないが北部では比較的多い。ちなみにAtlantida Colónでは100mm前後に達している。高度が100m以上の地帯では雨季の雨量は月合計100mm前後を示しているが、高度が100m以下の地帯ではやや多く150mm以下になっている。乾季では全般に10～15mmの範囲内にあるが、とくに南部の乾燥は著しい。

蒸発量；乾季と雨季では大差がなく、月合計値は150mm前後であるが、局地的にはValle, Cholutecaのように250mm前後に達するところもある。

湿度；雨季は全般に高く乾季は低い傾向にあるが、高度とは関係がなく局地的な特徴がある。Atlantida, Cortes, S.Barbara, Copan, Palaiso, Comayagua, La Pazなどでは比較的高く、雨季で80%以上、乾季で70%以上になっている。

気温；雨季と乾季では大差はないが、全般に雨季ではやや高くなる傾向がある。最高気温は高度による差は小さいが、1000mを越えるとかなり低下し、26℃前後になる。最低気温は高度が上昇すると明らかに低下する。したがって平均気温は高度の上昇とともに低下している。全般に南部では北部よりも高温である。

第1表 気象観測値(1972~82)

泉	緯度 ° ' "	経度 ° ' "	高度 m	季節 (月)	降水量 mm	蒸発量 mm	湿度 %	気温℃			平均 年次
								最高	最低	平均	
Atlantida	15,40,52	87,01,56	10	乾季(1~5)	657.5	585.9	82.2	29.8	19.8	25.7	1980
				雨季(6~12)	2604.8	651.4	87.3	30.2	21.4	26.2	?
				年(1~12)	3262.8	1237.4	85.2	30.0	20.7	26.0	1982
Cortés	15,27,00	87,56,00	24	乾季(12~5)	241.5	-	80.2	32.2	21.3	25.9	1972
				雨季(6~11)	862.1	-	83.7	31.7	22.3	26.1	?
				年(1~12)	1103.6	-	82.2	31.9	21.9	26.0	1980
Valle	13,31,49	87,29,52	35	乾季(12~4)	89.6	1638.3	59.7	35.0	22.2	29.3	1972
				雨季(5~11)	1176.0	1145.7	68.3	34.2	23.4	29.1	?
				年(1~12)	1165.6	2784.0	64.0	34.6	22.8	29.2	1982
Choluteca	13,35,42	87,21,46	60	乾季(12~4)	108.1	1512.9	53.2	36.1	22.0	29.7	1973
				雨季(5~11)	1643.0	1043.8	70.5	34.4	23.1	28.8	?
				年(1~12)	1751.1	2556.7	61.8	35.3	22.5	29.3	1981

泉	緯度 ° ' "	経度 ° ' "	高度 m	季節 (月)	降水量 mm	蒸発量 mm	湿度 %	気温 °C			平均 年次
								最高	最低	平均	
Colón	15, 37, 19	86, 16, 17	90	乾季(1~5)	4732	—	—	—	—	—	1980
				雨季(6~12)	16394	—	—	—	—	—	?
				年(1~12)	21126	—	—	—	—	—	1982
Yoro	15, 31, 10	86, 31, 20	150	乾季(12~5)	2165	7844	67.0	322	194	26.7	1972
				雨季(6~11)	8802	939.1	76.6	31.8	21.2	26.4	?
				年(1~12)	10967	1723.5	71.8	32.0	20.4	26.5	1982
S. Sarbara	15, 20, 34	88, 24, 25	190	乾季(12~4)	2308	5629	77.6	28.8	19.2	24.3	1972
				雨季(5~11)	8537	963.4	78.2	34.5	21.3	26.9	?
				年(1~12)	10845	1526.3	78.2	32.1	20.4	25.8	1982
Lempira	14, 18, 00	88, 52, 00	255	乾季(12~3)	1195	—	—	—	—	—	1976
				雨季(4~11)	18198	—	—	—	—	—	?
				年(1~12)	19393	—	—	—	—	—	1982
Olancho	14, 35, 14	86, 17, 48	300	乾季(11~4)	2565	807.9	71.3	29.7	16.0	24.3	1972
				雨季(5~10)	8546	834.9	75.2	30.8	18.4	25.9	?
				年(1~12)	11111	1642.8	73.2	30.3	17.2	25.1	1982
Copan	15, 04, 45	88, 44, 00	450	乾季(12~4)	1665	708.1	70.8	29.3	16.0	23.6	1972
				雨季(5~11)	11758	988.4	78.4	30.0	18.8	25.2	?
				年(1~12)	13423	1696.5	75.2	29.7	17.6	24.5	1982
Raraiso	14, 03, 00	85, 18, 48	500	乾季(11~4)	1639	886.6	78.0	31.0	16.8	25.3	1972
				雨季(5~10)	9144	856.3	85.2	31.4	20.0	26.4	?
				年(1~12)	10783	1742.9	81.6	31.2	18.4	25.8	1982
Intibuca	14, 26, 59	87, 58, 31	600	乾季(11~4)	982	1029.8	72.0	29.7	17.5	24.5	1972
				雨季(5~10)	857.9	902.0	74.7	30.7	19.8	25.4	?
				年(1~12)	956.1	1931.8	73.3	30.2	18.7	25.0	1982
Comayagua	14, 26, 00	87, 41, 31	600	乾季(11~4)	1324	995.5	64.3	30.2	17.2	24.2	1972
				雨季(5~10)	789.0	932.6	71.2	30.8	19.4	25.0	?
				年(1~12)	921.4	1928.1	67.7	30.5	18.3	24.6	1982
Ocoatepeque	14, 29, 40	88, 56, 09	870	乾季(11~4)	146.9	426.1	75.2	27.3	15.2	22.1	1976
				雨季(5~10)	1284.8	858.3	79.4	28.4	17.9	23.5	?
				年(1~12)	1431.7	1784.4	77.4	27.9	16.6	22.8	1982
Fco. Morazan	14, 27, 54	87, 01, 00	760	乾季(11~4)	187.0	979.4	72.2	28.2	15.7	22.6	1972
				雨季(5~10)	754.0	939.6	75.3	29.2	18.8	24.1	?
				年(1~12)	941.0	1919.0	73.7	28.7	17.3	23.3	1982
La Paz	14, 03, 00	88, 00, 00	1400	乾季(11~4)	104.9	781.2	83.2	25.7	12.8	20.6	1972
				雨季(5~10)	1180.3	747.9	85.3	25.7	15.3	21.8	?
				年(1~12)	1285.2	1529.1	84.2	25.7	14.0	21.2	1982

出所：天然資源省

注 乾季(11~4月)で1293、雨季(5月10月)で1212時間である。平均流速は乾季で1.36、雨季で0.78 m/sである。

4) 土壌

ホンジュラスの土壌についての資料は乏しいが、高垣専門家（JICA個別派遣）によれば、本国には1：500000の土壌図があり、現在1：250000の土壌図を作成中である。また1：20000の原図が経済企画庁天然資源部にあることが確認されている。今後の調査により明らかにする必要がある。しかし、現在公表されている信頼すべき資料はFAO-Unescoの世界土壌図のみである。この土壌図は縮尺1：5000000の小さいものであるので土壌の分布の概要を知ることができるに過ぎない。以下これによって概要を述べる。

分布の広いのはカンピソル（土壌図の記号、以下同じ、B）、ルピソル（L）、ニトリソル（N）、アクリソル（A）、及びレンジナ（E）である。

カンピソルは丘陵地、山地の侵食を受ける地形にある比較的未熟な土壌で日本の褐色森林土に相当する（熱帯にあるため、また種々の母岩に由来するので土色は必ずしも褐色ではなく、赤味を帯びる場合が多いと考えられる）。土性は中粒質で、浅く礫層あるいは基岩が現われる場合が多い。一般に塩基に乏しく酸性である。

ルピソル・ニトリル・アクリソルは日本の赤黄色土にやや類似の土質で、カンピソルに比べ安定した地形にあり、より長い間風化を受けている。カリブ海沿いのアクリソルと太平洋岸のニトリソルは比較的地形に恵まれている。土性は中・細粒質、塩基の状態（酸性）はルピソル・ニトリル・アクリソルの順に悪くなる。

レンジナは石灰岩の上の浅い土壌で表層に暗色の表層を持っているのが特徴である。日本では類似の土壌が僅くまれに見出されるに過ぎない。カンピソルと同じく礫質で傾斜地にある。反応は微アルカリ性である。

その他小面積のものとしてアンドソル（T）、レゴソル（R）、グライソル（G）、フルピソル（J）、ヒストソル（O）がある。

アンドソルは日本の火山灰土壌に相当するが、必ずしも黒い表層を持っていない。中粒質の場合が多いが粗粒質のこともある。傾斜地であるホンジュラスには火山灰は分布していないと言われているので凝灰岩に由来するものかも知れない。

レゴソルは未熟土を指すが、この国の場合は全て海岸沿いにあるので砂州、砂堆、砂丘などの砂に由来するものと考えられる。大部分酸性。

グライソルは湿性の土壌であるが分布する地形（低地か台地）は分からない。塩基に富み、カリブ海沿岸のものは暗色の表層を持つ（グライソルは日本のクлай土のように青緑色を呈するものだけでなく、灰色低地土のように腐鉄を伴う灰色層を持つものも含む）。

フルピソルは河川沿いの新しい沖積土で、排水状態の良いものを指している。土性は中粒質・塩基状態は良いものと悪いものがあるが、これは流域の地質（石灰岩の存否）の反映と推定される。

ヒストソル、日本で言う泥炭土で海岸の低地に分布する。マングローブ泥炭と推定される。酸性。

Comayaguaはこの土壌図によるとアンドソルの分布する地域に入るが、このアンドソルは傾斜地の土壌であるので、Comayagua周辺の平坦な台地は土壌図には示されていないことが分かる。試験地を中心とする地域の土壌調査が必要と考えられる。

土壌図 (別紙)

注 土壌図の記号

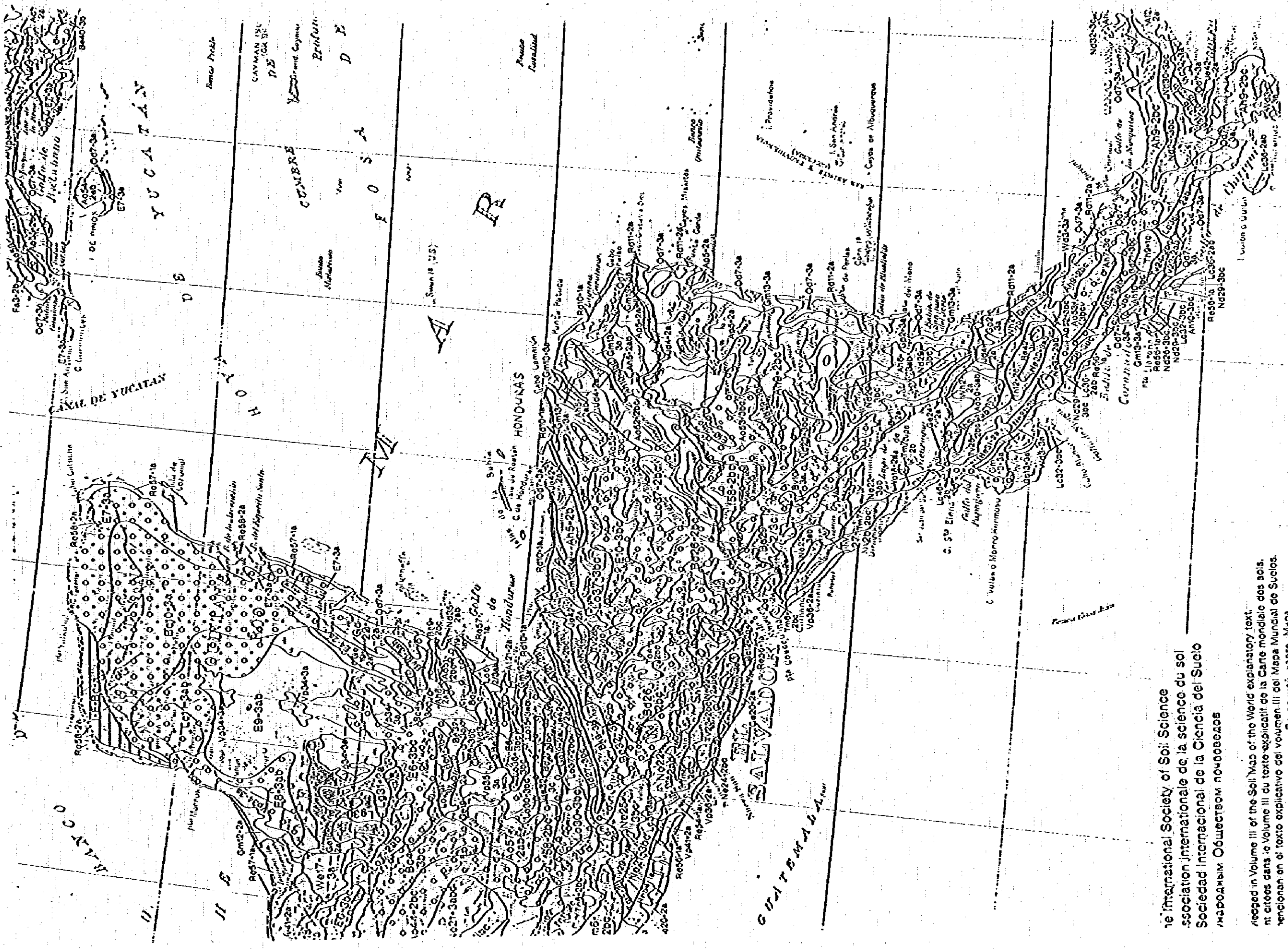
例 Bd26 - 2bc

大文字は説明のなかで述べた分類、Bはガンビル、小文字は細分、例へばdは酸性、ハイフンの前の数はBdの地域的なグルーピング、Bdという区画のなかで包含される地の土壌の組合せを示す。ハイフンの次の数字は土性：

1 粗粒、2 中粒(0.002 mm以下の粘土20%以上、または0.02 mm以上の砂65%以下、3 細粒(0.002 mm以下の粘土35%以上)

a, b, cは地形：a 平坦～波状 0～8%、b 波状～丘陵 8～30%、c 急斜面～山地>30%。

図上の○印は基岩が50cm以内



International Society of Soil Science
 Association internationale de la science du sol
 Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo
 Международное Общество почвоведов

referred in Volume III of the Soil Map of the World explanatory text.
 mentionné dans le Volume III du texte explicatif de la Carte mondiale des sols.
 mencionado en el texto explicativo del volumen III del Mapa Mundial de Suelos.
 упомянуто в 3-м томе пояснительного текста к Почвенной карте Мира.

(2) 農作物の標準的栽培技術

ホンジュラスの一般的農業技術を知ることは研修センターにおける教課内容を決定する上で重要である。これに関する資料は乏しく、短時間で現地の実態を詳細に把握することは困難である。しかし、この国の試験研究機関で実施している研究内容及び作物栽培法などを知ることによって標準的な栽培技術の実態と近い将来の技術到達目標などを推察することができると思われる。最近の資料が得られなかったので、1977年に実施された各農事試験場の試験計画とその栽培法を検討する。

1) 各作物の技術推進計画

① トウモロコシ

- a. 品種改良による栄養的、経済的価値の向上
- b. 地域適応性品種の育成
- c. 西部及び北部地域に対する早生型品種(90~100日)の育成
- d. 高度別適応性品種の育成と普及
- e. 適正施肥法及び施肥量の決定
- f. うどんこ病など菌類に対する防除法の確立

② 水稲

- a. Piricyclia 抵抗性品種の育成
- b. 雑草防除法及び害虫防除に関する試験
- c. 適正施肥法の開発
- d. 畑作水稲における水分の必要条件とかんがい方法

③ イングン

- a. 地域適応性及び耐病性品種の選抜
- b. 品質向上のための施肥改善
- c. 害虫類の地域別防除法の研究
- d. 豆類病害防除に関する基本的問題点の抽出とその効果的防除法の確立

④ ソルゴー

- a. 地域適応性の向上をはかるため、日長反応が鋭感な品種の導入
- b. 各地域における主要作物の限界播種期の決定
- c. 単作及び混作適応性の高い品種の選定とその栽培法の確立
- d. 東部地帯の適応性品種の改良
- e. 鳥害回避性品種の導入
- f. 籾用品種の導入と普及

⑤ 油料作物(大豆、落花生、ゴマ、トウゴマ)

- a. 品種の選抜
- b. 栽培適地の選定

- c. 各地域における好適作季の決定
- d. 経済効果の高い施肥法の決定
- ⑨ 野菜（トマト、馬鈴薯、玉ネギ）
 - a. 各種野菜の品種の選定とその栽培技術に関する研究
 - b. 各地域における野菜の作物保護上の基本的問題点の抽出とその防除法の確立
 - c. 各種野菜の市場性向上のための作季の検討
 - d. 野菜の施肥法について好適な肥料形態と施肥量の決定
 - e. 加工用野菜の貯蔵法の改善
- ⑩ 作物生産方式
 - a. 地域農業に適応する作付方式の分析と評価
 - b. 生産性向上のための作付方式の確立

第2表 各農事試験場における研究課題数（1977）

試験場所 対象作物	Guayamas	La Esperanza	Comayagua	La Lujosa	Danli	Catacamas	合 計
トウモロコシ	32	7		10	10	8	67
水 稻	29		10	27	1	8	75
インゲン					50	9	59
ソルゴー			4	55	3	2	64
油料作物	23	3	15	38	35	12	124
園芸作物	8	16	21			16	61
栽培方式	10						10
合 計	102	26	48	130	99	55	460

出所：天然資源省

2) 各農事試験場における標準的栽培法

① 各地における作季

水稲、園芸作物を除く畑作物は全般に雨季を中心に栽培されている。トウモロコシ、ソルゴー豆類は2期作あるいは混作する場合がみられる。各試験機関で実施している代表的作季を第3表に示した。

第3表 各作物における代表的作季

場 所	供試作物	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Guaymas	トウモロコシ												
	水 稻												
	大 豆												
	落花生												
Comayagua	トウモロコシ												
	水 稻												
	ソルゴー												
	インゲン												
	大 豆												
	落花生												
	ゴ マ												
園芸作物													
Esperanza	トウモロコシ												
	馬 鈴 薯												
La Lujosa	トウモロコシ												
	水 稻												
	ソルゴー												
	大 豆												
	落花生												
	トウゴマ												
Damli	玉ねぎ												
	トウモロコシ												
	水 稻												
	ソルゴー												
	インゲン												
	大 豆												
CataCamas	落花生												
	馬 鈴 薯												
	トウモロコシ												
	水 稻												
	ソルゴー												
	インゲン												
CataCamas	大 豆												
	落花生												
	園芸作物												

出所：天然資源省

② 農事試験場における標準的栽培法

第4表 農事試験場における栽培基準

	畦 巾 cm	株 間 cm	播種量 g/畝	施 肥 法 kg/ha	雑 草 防 除	病 害 中 防 除
トウモロコシ	75~80	30~32	163~195	N-100, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-25 Nは基肥80, 追肥20(尿素)	Gesaprim-80, Atrazima-80	Dipterex S.P. 95 Sevin-80, その他
水 稻	30	条播	約360	N-100, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-20 Nは基肥86, 追肥24(尿素)	Stem F-34 + 2,4D	Cytrolane + Lannate
インゲン	45~60	10	270~320	N-30~40, P ₂ O ₅ -30~50 またわ無肥料	手取除草が主体	Fradan 5G, Cytrolane 2G
ソルゴー	60~80	5~10 20~30	約195	N-30, P ₂ O ₅ -10, K ₂ O-10	Gesaprim-80, 2,4-D	Oipterex
大 豆	40~50 60~70	3~5	97~117	N-33(根粒菌接種では無N) P ₂ O ₅ -65, K ₂ O-33	手取, Sencor 50 W. P. Lasso, その他	Lannate Sevin-80, その他
落花生	60	10		N-14, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-14	手取除草が主体	Fradan 5G Sevin-80, その他
ゴ マ	80	10		N-50, P ₂ O ₅ -25, K ₂ O-16 基肥として50g	Karmex 発芽前	発生時
トウゴマ	100	100		N-80, P ₂ O ₅ -25, K ₂ O-25	手取除草が主体 Karmex, Gesaprim	Volaton, Meta- Sistox, Folidol
ト マ ト	120	40		N-100, P ₂ O ₅ -200, K ₂ O-200	手取除草 Sencor	Disyston 25G Folidol M-480
馬 鈴 薯	90	30		N-100, P ₂ O ₅ -200, K ₂ O-100	手取除草	
玉 ネ ギ	40	7.5		N-100, P ₂ O ₅ -130, K ₂ O-65	Tribonil	Volaton 25G, Dipterex, その他
カンラン	70	30		N-60, P ₂ O ₅ -120, K ₂ O-60	Probe	Tamaron-600 Diazinon, その他
トウガラシ	75	40		N-125, P ₂ O ₅ -40, K ₂ O-40	Tok E-25	Disyston, Meta- systox, Sevin
ユ カ	130	80		N-50, P ₂ O ₅ -50, K ₂ O-100	Karmex-80	Heptachlor その他

出所：天然資源省

③ 農事試験場における主要作物収量

第5表 トウモロコシ品種の地域生産性 (t/ha 1976~79)

品 種 名	試 験 場 所 名			
	Olancho	Danli	Morte	平 均
Guaymas B-101	5.402	4.931	4.763	5.035
VA-501	5.026	4.781	4.553	4.781
Simtético Tuxpeno	4.881	5.076	4.355	4.776
Hondareno Planta Baja	5.185	4.699	4.395	4.758
Guayape B-102	5.094	—	4.191	4.640

出所 天然資源省

第6表 水稻品種の地域生産性 (もみ t/ha 1980~82)

品 種 名	Comayagua				Catacamas				
	1	2	3	平 均	1	2	3	4	平 均
4440(CICA-8)	4.10	4.47	3.39	3.99	6.03	8.55	6.66	7.73	7.24
4444	3.83	4.27	2.55	3.55	6.14	8.04	6.65	6.80	6.90
CICA-9	2.26	3.50	3.37	3.05	5.78	10.01	7.18	5.70	7.17
CICA-6	2.28	3.34	1.89	2.50	—	—	—	—	—
JUNA-58	—	—	—	—	10.67	7.82	5.42	5.06	7.24

出所；天然資源省

注 Comayagua 1-SnAntonio dela Cuesta, 2-Piedras Azules, 3-Rincon de Baires

Catacamas 1-農事試験場, 2-Colonia Agric., 3-El Rancho, 4-San Nicolas

第7表 インゲンの生産性 (t/ha)

品 種 名	Comayagua				畦巾×株間×本数 cm cm 本	Comayagua		
	1*	2*	3*	平均		1**	2**	平均
Desarrural	136	158	256	183	45 × 10 × 1	147	104	126
Zamorano	122	148	186	152	45 × 15 × 2	142	110	126
ACACIA-4	111	148	212	157	45 × 20 × 2	135	096	115
Danti-46	123	160	214	166	45 × 25 × 3	136	091	114
Test-Local	115	128	225	156	45 × 30 × 3	120	100	110
Comayagua-25	123	150	173	149	45 × 35 × 4	123	106	115

出所：天然資源省

注*1；El Sifon, 2；El Taladro, 3；Flores

**1；Taladro, 2；Palmerola

各農事試験場における収量は、トウモロコシ 5t/ha 前後、水稻 7t/ha 前後、インゲン 15t/ha 前後とかなり高い水準を示している。これは栽培管理が適当であれば高水準の収量が期待できることを示唆するものである。第5表～第7表の収量の代表例について太陽放射利用率をみると、第8表のようになる。但し、ホンジュラスでは太陽放射量の実測値が得られないのでスオン諸島（北緯 17°24'，経度 83°56'）における 1951～58年の観測データに基づいて算出した。

第8表 主要作物の太陽放射利用率

作物名	栽培期間	乾物生産量 kg/ha	放射利用率 %	太陽放射量 kcal/m ²
トウモロコシ	130日(6～10月)	3604～4330	0.21～0.25	709,100
水稻(元米)	141日(6～10月)	2228～4037	0.12～0.22	758,600
ソルゴー	100日(5～8月)	1672～2344	0.11～0.21	641,150
インゲン	80日(6～8月)	1118～1634	0.10～0.15	443,420

注 乾物生産量は子実収量の水分率 14%として算出した。

放射利用率は乾物発熱量 4100 kcal/gとして算出した。

以上の放射利用率は世界水準からみるとやや低い傾向にある。これらの制限要因については今後詳細な検討が望ましいが、更に向上する可能性はあると考えられる。

④ 実際農業における主要作物の収量水準

実際農業における生産性については第9表1～3に示した。これは1974年に実施された農業

第9表-1 地域別農作物の栽培面積と収量(1974, 農業センサス)

生産地域(県)	トウモロコシ				水 稻		イ ン ゲ ン			
	1 期		2 期		面積 ha	収量 kg/ha	1 期		2 期	
	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha			面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha
全 国	258338	1199	28683	1170	13550	1473	36439	515	25637	603
Atlántida	11050	1624	2754	1699	2559	1687	1543	953	412	767
Colón	8137	2062	1137	1914	906	1722	783	958	316	828
Comayagua	14522	908	840	809	872	1394	3120	538	1863	625
Copán	20137	1722	1684	1111	920	1473	2550	621	2047	654
Cortés	11393	1340	5719	1419	1272	1743	1712	1232	591	807
Choluteca	18579	666	4461	585	818	1881	1328	315	1097	394
El Paraíso	22904	934	514	753	183	918	3614	395	5649	546
Francisco Morazán	23828	826	1082	678	284	1479	3788	480	4739	501
Gracias a Dios	614	1619	42	1131	743	1588	373	1193	75	1305
Intibuca	15020	667	462	564	394	726	4566	133	564	580
Islas de la Bahía	90	1589	6	1833	6	3231	3	1571	4	2000
La Paz	10411	596	152	526	119	748	1865	194	228	456
Lempira	21399	1057	1546	1090	632	639	2623	286	885	496
Ocotepeque	6103	934	58	1310	541	1293	464	352	85	661
Olancho	25615	1880	1117	1376	1453	1548	3634	707	4453	684
Santa Bárbara	19596	1326	3253	1155	385	1147	2241	751	1720	783
Valle	10030	708	1100	637	316	720	209	421	161	491
Yoro	18909	1667	2753	446	1145	1366	2019	746	744	685

センサスに基づくものである。

トウモロコシは1~2期作の延面積が290,000haあり、全国的に栽培されている。2~3の県を除いては各県で10,000ha以上栽培されている。収量は2t/ha以下であり、全国平均は1.2t/ha前後である。水稻は全国で13,000haあり、各県で生産されている。主産地はAtlántida Olancho, Cortés, Yoroなどで、比較的雨の多い北部に作付が多い。収量は全国的にほぼ安定しており、平均で1.5t/ha前後である。インゲンは1~2期作の延面積が62,000haであり、全国的に栽培されているが、とくにEl Paraíso, Francisco Morazán, Olanchoなどで作付面積が多い。収量は場所により著しく変動が大きい。平均では0.5 t/ha前後である。また、Cholutecaにおいては

第9表-2

	ソルゴー		大豆		ゴマ		トマト		馬鈴薯	
	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha
全 国	52804	771	59	1627	1379	687	1560	4549	688	5467
	51	1311	1	1000	9	1556	36	1750	7	2286
	15	935	1	1000	14	1643	12	1479	5	1000
	1367	841	2	1000	7	1000	1129	4771	44	4364
	41	1108	2	1000	5	1000	17	1823	35	2114
	37	1400	—	—	17	1353	76	5039	7	1714
	13370	722	11	818	873	734	39	2256	6	500
	5960	999	18	2500	166	157	16	1125	58	1776
	5751	748	19	1579	4	1000	36	3278	129	2915
	—	—	—	—	4	1000	1	1000	6	2000
	6610	658	1	1000	17	941	26	1808	273	10000
	—	—	—	—	1	1000	2	1000	—	—
	2468	636	—	—	—	—	65	1111	19	3000
	9144	766	—	—	15	1000	17	1000	13	1150
	37	608	—	—	3	1333	6	1000	32	3780
	65	1015	3	1333	11	1364	23	2043	17	1290
	10	1050	1	1000	9	1778	34	2618	20	950
	7828	819	—	—	222	586	5	1000	2	1000
	46	1065	—	—	2	2000	20	3050	15	870

イタリヤ人経営による日本の湛水方式に近い水田栽培で、/ha以上の収量を得ている地区もある。この地区は200ha以上の平坦な水田作地帯であり、ポンプ用水により水源が確保され、病虫害防除もヘリコプター散布によるなど近代化されている。

以上のように実際農業における収量は各作物共に農事試験場と比べて著しく低い水準にあり、今後改善の余地は多分にあると思われる。

第9表-3

	玉ネギ		カンラン		ユカ	
	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha	面積 ha	収量 kg/ha
全 国	574	2610	550	2340	3290	3430
	8	4250	19	1790	633	4290
	10	1000	14	930	596	3900
	186	3230	64	3310	309	5340
	106	3660	49	2450	33	1300
	17	1820	44	1450	185	4390
	19	2050	11	1000	175	1600
	30	1270	30	1600	67	1720
	18	1330	100	2960	60	1420
	1	2000	1	3000	409	2930
	11	1000	37	3320	107	2210
	—	—	—	—	58	2980
	14	1290	24	1500	47	1170
	24	1080	22	1050	72	1460
	40	4500	23	2570	12	2170
	33	1030	33	1180	364	3000
	41	1050	50	2520	89	1960
	—	—	—	—	13	2080
	16	1130	29	2760	61	2750

3) 主要病害虫

ホンジュラスで発生を認められている主要病害虫は第10表に示した。全般に害虫の被害が大きい。防除法については、第4表にその概要を示したが、病害防除法は資料が得られなかったので今後補足調査が必要であろう。

第12表 発生している主要病害虫

作物名	主要害虫		
トウモロコシ ソルゴー	1	Thysanoptera thripidae	Frankliniella williamsi
	2	Homoptera Aphidae	Rhopalosiphum, Schizaphis, Sipa, Flave
	3	Heteroptera pentatomide	
	4	Coreide	Leptoglossus phyllopus.
	5	Lepidoptera Pyralidae	Elesmopalus lignosellus, Diatraea limeolata, D. saccharahis.
	6	Noctuidae	Agrotis sp., Spodoptera frugiperae Mocis sp., Heliothis sp.
	7	Tortricidae	Cryptoblastes adoceta
	8	Cosmopterygidae	Pyroderces rileyi
	9	Coleoptera Scarabaeidae	Phyttophaga sp.
	10	Elateridae	Aeolus sp.
	11	Chrysomelidae	Diabrotica sp. Cerotoma
	12	Tenebrionidae	Epitragus sallei
	13	Diptera Cecidomyiidae	Contarinia sorghicola
水 稻	1	Homoptera Aphidae	Rhopalosiphum rufiabdominalis, R. maidis, Schizaphis graminum
	2	Delphacidae	Sogatodes sp.
	3	Tettigellidae	Draeculacephala sp., Hortensia sp.
	4	Heteroptera Lygaeidae	Blissus leucopterus
	5	Pentatomidae	Nagara viridula, Oebalus sp.
	6	Cydnidae	Alkindus atratus
	7	Lepidoptera Pyralidae	Elesmopalpus, lignosellus, Diatraea sacc- haralis, Rupela albinella
	8	Noctuidae	Agrotis sp. Spodoptera sp., Trichoplusia ni.
	9	Hesperiidae	Panoquina sp.
	10	Coleoptera Scarabaeide	Dhyllophaga sp.
	11	Curculionidae	Lissorhoptrus oryzophilus
	12	Tenebrionidae	Anaedus punctissin us
	13	Diptera Ephydriidae	Hydrellia sp.
インゲン 大 豆	1	Homoptera Aphididae	Myzus persicae
	2	Cicadellidae	Empoasca krameri
	3	Aleyrodidae	Bemisia tabaci
	4	Heteroptera Pentatomidae	Nezara viridula

作物名	主 要 害 虫		
インゲン 大豆	5	Lepidoptera Pyralidae	<i>Elasmopalpus lignosellus</i> , <i>Maruca testulalis</i> , <i>Spissitilus festinus</i>
	6	" Noctuidae	<i>Agrotis</i> sp., <i>Spodoptera</i> sp., <i>Pseudoptesia</i> <i>includens</i> , <i>Autoplusia</i> , <i>Heliolithis</i> sp. <i>Trich-</i> <i>optusia</i> ni., <i>Anticarsia gemmatalis</i>
	7	" Hesperidae	<i>Urbanus proteus</i> .
	8	" Arctiidae	<i>Estigmene acraea</i> .
	9	Coleoptera Scarabaeidae	<i>Phyllophaga</i> sp.
	10	" Curculionidae	<i>Apion godmani</i> .
	11	" Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i> sp., <i>Cerotoma trifurcata</i> , <i>Nodo-</i> <i>nota</i> sp.
	12	" Meloidae	<i>Epicauta</i> sp.
	13	" Coccinellidae	<i>Epilachna varivestis</i> , <i>E. borealis</i> , <i>E. defecta</i>
	14	" Bruchidae	<i>Acanthoscelides oblectus</i> , <i>Zabrotes subfas-</i> <i>ciatus</i>
	15	Diptera Agromyzidae	<i>Agromyza</i> sp., <i>Liriomyza</i> sp.
	16	Pulmonata Limacidae	<i>Vaginulus</i> , <i>Plejebus</i>
	17	Acariformes Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp.
	作物名	主 要 病 害	
	トウモロコシ ソルゴー	1	<i>Sclerospora javanica</i> Palm (<i>peronospora maydis</i> Raeborski, <i>Sclerospora</i> <i>maydis</i> Butler).
		2	<i>Fusarium</i> sp.
		3	<i>Pythium arrhenomanes</i> Drechsler
水 稻	1	<i>Helminthosporium sigmoideum</i> Cav.	
	2	<i>Piricularia oryzae</i> Bri. et Cav.	
	3	<i>Fusarium</i> sp.	
インゲン 大豆	1	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Saccardo et Magnus) Briosi et Cavara	
	2	<i>Xanthomonas phaseoli</i> (E. F. Smith) Dowson (<i>Pseudomonas phaseoli</i> E. F. Smith), Var. <i>sojensis</i> (Hedges) Starr et Burkholder	
	3	<i>Uromyces appendiculatus</i> (Persoon) Link	
	4	<i>Phaeoisariopsis griseola</i> (Saccardo) Ferraris (<i>Isariopsis griseola</i> Sa- ccardo)	
	5	<i>Mycosphaerella areola</i> Ehrlich et Wolf (<i>Septocylindrium areola</i> (Atki- nson) P. et C., <i>Ramularia areola</i> Atkinson)	
ト マ ト	1	<i>Phytophthora infestans</i> (Monc.) de Bary	

作物名	主要病害
トマト	2 <i>Alternaria solani</i> Sor. 3 <i>Septoria lycopersici</i> Speg. 4 <i>Pseudomonas solanacearum</i> (F. F. Smith) E. F. Smith 5 <i>Xanthomonas vecicatoria</i>
カンラン	1 <i>Peronospora parasitica</i> 2 <i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Bolle 3 <i>Bacterium campestre</i> E. F. Smith
トウガラシ	1 <i>Alternaria solani</i> 2 <i>Cercospora capsici</i> 3 <i>Pseudomonas solanaccarum</i> 4 Virus
出所、天然資源省、パンアメリカン農学校	

3. 現地実態調査

(1) 研究機関

1) ホンジュラス大学農学部 (在 La Ceiba)

ホ大学農学部には、農学、林学、農業経済学、病理昆虫学、動物学などの諸学科がある。主として土壌化学実験室、実験農場などを中心に視察した。土壌の研究は主として土壌構造、粘性、置換性、無機及び有機質、PHなどを対象としている。この国の土壌の特徴としては、局部的には鉄、アルミナの結合により腐の吸着が起り得るが全般的には大きな問題にならず、むしろ高地で加里含量が極めて少ない場所が多いこと、低地では逆に極めて多量に含有していることである。また一般に北部の土壌は酸性に傾いている。作物栄養については現在主として飼料成分の分析結果を実施しているが、将来は植物成分に関する研究を目標としている。分析装置が不足しており、思うような研究ができない実情にある。実験農場では現在、主として野菜類の栽培研究を実施していた。トマトの接木栽培のほかスイカ、ナス、豆類、甘薯などの品種生態に関する研究が主体であった。

2) パンアメリカン農学校 (在 El Zamorano)

この農学校は日本の短大程度の水準である。中南米諸国から選抜された学生が就学している。1学年180人程度で3学年制であるが、単位に達しない者は留年あるいは退学させられ、3年終了までには学生数が減少し、学生総数は250人程度になっている。教科は、農業、英語、数学である。農業には、園芸(そ菜、果樹、観葉植物、養蜂)、作物(稲、小麦、トウモロコシ、ソルゴーなど)、農業機械、淡水養殖、畜産などの諸科目がある。卒業後はアメリカのユタ大学に進学でき、2年間で学士の資格を得る。一般には天然資源省、銀行、農業金融機関、自営の道がある。本校卒業生は農業の実際に従事することは少なく、自営の場合も約半数が外国の地主の子弟で家業を継ぐ

者に限られている。現在日本人教官2名が野菜の実習を担当している。

実験農場では野菜類(カンラン, レタス, キウリ, トマト, タマネギ)のかんがい栽培実験, タマネギの雑草防除法(カヤツリグサ, スベリヒエ)として除草剤の使用法実験, トウモロコシの採種圃場も視察した。病害虫研究室では主要発生病害虫の生態と防除法の主たるテーマであるが, 更に除草剤の研究も計画している。土壌研究室では主として土壌の種類とPHとの関係をみている。成分分析については天然資源省の土壌課に依頼している。本校土壌は堆積土壌の特徴として加里は極めて豊富であるが, 苦土は少ない。

3) J・ドケネディ農学校(在 San Francisco)

この農学校は日本の高等学校程度の水準である。3学年制で学生数は350人程度であるが, 進級についてはパンアメリカン農学校と同様の厳しい基準がある。教科は, 教養学科(化学, 物理, 事務), と技術学科(農業, 畜産, 機械, 園芸)である。農業には, 土壌, 耕作, 測量(地質), 果樹, 花卉, 養蜂などの諸科目, 畜産には, 乳牛, 山羊, 兎, 屠殺, 保健衛生, 草地管理と飼料などの諸科目, 機械には, トラクタ運転, 作業機の使用法, 保守管理などの諸科目があり, 園芸は第1学年で果樹などの苗木繁殖法を学ぶ。現在1人の日本人教官が機械の指導を担当している。卒業後は大学進学, 天然資源省, 農業関係銀行, 技術普及員, 学校教師などの道がある。

トウモロコシ及び大豆の実験農場を視察した。生育はほぼ順調であるが欠株がやや目立っている。これは主として整地の不良と作業機の播種機構の不備によるようである。日本人教官の言によれば農業機械の取扱いが粗雑で故障が多く, 部品の不足もあって, 修理されないまま放置される事例が多いようである。

4) 天然資源省土壌課(在 Tegucigalpa)

ここでは現在水中バクテリアに関する調査を重点的に実施している。また, 各地の土壌サンプル(要請による)について分析しているが, 主として化学成分(N, P, K, Mg, Fe, PH)の含有量及び粒形組成などである。各地域における土壌プロファイル, 土壌の物理性についての調査は行っていない。

5) 農事試験場

農事試験場は天然資源省に所属しているが, 国の主要農業地帯に設置されている。今回視察したのは, Choluteca, El Paraiso, Comayagua, San Pedro Sulaにある試験場である。各試験場の研究対象作物は主として基礎穀物であるトウモロコシ, 水稻, インゲン, 大豆, ソルゴーなどであるが, 場所によって重点作物は異なる。研究の方向及び内容についてはIV-(2)に示したが, 各場とも品種改良に重点を置いている。改良法としては外国育成品種の地域適応性の検定が主要な業務であるが, トウモロコシ, ソルゴーなどではF₂ 雑種の育成を試みている試験場もある。栽培法に関する研究では栽培密度, 混作法, 播種期, 施肥量試験が主体である。作物生理, 微細気象環境, 土壌環境に関する研究は実施していない。病害虫に関する研究では発生源予察的見地からの取組は行っていない。

試験圃場の管理状態は全般に不良である。したがって試験圃場における作物の成育はかなり不均一である。これより試験成績で示されたC. V. は20%前後に達する場合が多い。これは整地と砕土が不十分であることが主因と推察される。

(2) 農家の栽培状況

本調査では時間の制約もあって農家の調査については階層別に系統的調査はできなかった。したがってここに紹介する例はこの国を代表するものとはならないが、大方の水準を推定することはできると思われる。

1) Cholulteca地域におけるソルゴー栽培

この地域のトゥモロコシは、しばしば豪雨のため被害を被むるので、将来は食用としてのソルゴー栽培が考えられている。現在、ソルゴーは主として山地で栽培されており、IBT 3197が主要実用品種で、草高が3m以上にも達するものである。鉄棒で穴をあけてトゥモロコシと同時に播き、トゥモロコシを収穫した後ソルゴーを収穫する。無肥料栽培であり、収量は454~680Kg/haである。今後は低地にも栽培を拡げようとしている。生産性向上を期待するには水の供給が重要な問題となろう。

2) San Pedro Sula地域における農業

この地域では一般に乾季及び雨季の終末(5月、9月)に播種し、1月までに収穫を完了するが、2~4月は小作物を栽培するほか他の業務に就労することが多い。水の供給が豊富な地区では水稲、トゥモロコシなどは2期作が可能である。しかし、全般的には降雨の配分に変動が大きく、乾燥年が連続したり、しばしば大雨がある。したがって作物は水不足の影響を受け易く、雑草による被害が大きいばかりでなく、洪水による被害もある。水稲は水田が少なく畑作水稲が多い。

この地区の代表的な水稲集団農場を視察した。農民はグループを形成し、INA(農地改革庁)から土地の分譲を受け、BANADESA(農業開発銀行)から資金を導入して経営の基礎としている。この集団の規模は50haであるが、水田の造成は天然資源省が実施している。現在、42haの水田を栽培し、そのうち14haを採種圃としている。グループの構成メンバーは111人で各人は10レンピラを出資している。継続雇用は25人程度であり、その他鳥害防除など必要時に12人前後の臨時雇用で対応している。播種時期は季節に関係ないとされているが、ここでは8月播、1月収穫と12月播、5月収穫の2期作を実施している。施肥はN-11、P₂O₅-22、K₂O-11Kg/haとN42Kg/haを尿素で施肥している。収量は5.2t/haを見込んでいる。コンバインを用いて収穫して精米所に運搬し調整する。

この地域で育種栽培に係る技術協力を実施している中国ミッションは展示の目的を含めて水稲の採種栽培を試みている。農場規模は65haであるが、現在は24ha程度である。単位水田の大きさは長さ1.5km、幅約50mであるが、播種後に50m毎に成畦する。しかし水田の高低差が大きいので更に区画を小さくする必要があるとしている。播種は1月の予定が雨などのため砕土整地がおくれて3月になるのが普通である。整地の方法としては大型ディスクハローで2回、小型ディスク

ハローで2回併土した後、ロータリーハロー、ロータベータを使用する。角地や畦畔の側近はディスクプラウ、耕耘機などを用いて整地する。播種後は降雨を期待するが、かん水する場合は低い部分に水がたまり、発芽障害が生じ易いため、上水を排除する。出芽期は4月10～15日頃で、成熟期は8月15～30日である。出穂は播種後100日位になるが、出穂始から揃まで20日位を要する。これは主として分けつの不揃によるものである。収量は6.5 t/ha(もみ付)で精白歩合は66%程度である。これはインディカ稲の特徴として割割れが多いためである。品種は比較試験の結果CICA-8が奨励されている。しかしコロンビア育成品種は多肥条件で倒伏し易い。この農場ではN-80 kg/haで最高7 t/haの多収記録がある。イモチ病の発生は少ないがカヌムン類は多発する。

3) Tocoa 地区におけるトウモロコシ栽培

Altantida の Aguan 盆地における Tocoa 地区のトウモロコシ栽培状況を視察した。ここでは約800 haの栽培面積があるが2期作を行っている。一般に耕起しない場合が多く、山刀で雑草を刈倒して棒で穴をあけ、2～3粒播種して1～3本立とする。耕起する場合もあるが、機械の使用料は20レンピラ/haである。耕起栽培と無耕起栽培の比較では、前者は虫害が多く、生育もやや遅れる傾向がみられた。これは無耕起栽培のマルチ効果によると推察される。肥料は普通は施用しないが、尿素を使用する場合は出芽後20～25日に施用する。除草はほとんど行はないが、耕起した場合は山刀で2～3回除草する。害虫は主として Spodoptera frugiperda が多発する。防除は Dipterex を使用するが、普通は無防除である。収量は2.7～3.6 t/haである。生産物は IHMA(農業流通公社)が貯蔵能力に応じて購入するが、規格外は受付けない。

現在、Aguan 盆地では La Ceiba から Trujillo まで道路を建設しており、一部 Trujillo 付近30 kmは舗装が完成している。この道路が完成すると地域の農業は多大の収益を得るであろう。

4) Comayagua におけるかんがい栽培集団農場

この農場は58人の土地所有者の集団であり、56人が出資して430 haを経営している。現在、IDA(世界銀行)から資金を導入して、水路(900 m)を建設中であり、約40%が完成した。この地区では15年前から川を利用してかんがい栽培を実行していたが、現在進行中のかんがい計画が完成すると大きな増収効果が得られるものと期待している。栽培作物は、トウモロコシ(29 ha)、豆(21 ha)、タマネギ(21 ha)、トマト(21 ha)、カンラン(4.3 ha)、スイカ(4.3 ha)などである。収量は、トウモロコシ1.9 t/ha、豆1.3 t/ha、タマネギ2.6 t/ha、トマト3.4 t/ha程度である。圃場管理は粗雑であり、作物栽植法の不均一、多数の欠株がみとめられるので、今後かんがい効果を期待するには、まず作物の基本的栽培技術の向上が望まれる。

5) Comayagua におけるキュウリの大規模栽培農場

輸出用キュウリかんがい栽培農場を視察した。栽培面積は8 haであるが、トウモロコシとの3年短期輪作を基本としている。栽培期間は6～9週間であるが、多発し易いべト病の防除を徹底すると栽培期間を延長することができる。年間約7000箱の生産量である。畦間かんがいを実施してい

るが、かん水量は過多であり、畦地5~6mは水による障害のため枯死している個体が多くみられた。かんがい方法について更に検討を要するところである。

6) Danli 地方のタバコ大規模栽培

Danli の El Paraisó 地区におけるタバコ大規模栽培農場を視察した。ここでは遮光栽培で輸出葉巻用種(アメリカ種)を生産していた。約500haの経営で1区画9haを網で被覆した園場が5筆あった。輪作方法はトウモロコシとの短期輪作であり、タバコ→トウモロコシ→タバコの形式をとっている。ほぼ連作に近いので病害(タバコモザイク病)などの障害が増加している。かんがい方法は人力による撒水法を行っている。移植栽培であるが活着後は通常5日間断でかん水している。栽培期間は約80日で、収穫は5回に分けて行い、収量は816~907Kg/haである。上部葉はすべてタバコモザイク病に罹病していた。石灰散布で軽減できるとしているが、現在のところ効果的な防除法がない。乾燥は火力乾燥であった。

Danli 市付近のタバコ栽培農場を視察した。ここでは自然光栽培で輸出向葉巻用種(スマトラ種、ハバノ種)を生産していた。約25haの面積を3区分し、生育ステージを3段階に分けて栽培している。これは水管理など労力の配分を考慮しているためである。輪作はタバコ→トウモロコシ→タバコの形式をとっている。畦幅1m、株間30cmの直播栽培で、施肥はN-12、P₂O₅-15、K₂O-12%の肥料をN-100、P₂O₅-122、K₂O-100、Mg-16Kg/haを播種前と生育初期の2回に分施している。畦間かんがい法で通常8日間断である。筆者のみるところではかん水量が過多であり、下葉のべト病多発の要因になっていると推察された。収量は998~1134Kg/haである。乾燥は、乾燥室における自然乾燥である。べト病対策として4日毎に人力による薬剤散布が励行しているが防除は困難のようである。今後はかんがい方法の改善、土壌改良などの諸対策が必要であろう。

(3) 農業機械の利用状況

INAKにおける農業機械の利用状況を調査しようとしたが機会が得られなかった。Tegucigalpaにある農機具販売会社(Hino, Suzuki系列)を訪問し、ホンジュラスの農機具需要動向について聴取した。この会社ではトラクターの年間引合は35台程度であり、1983年(3月現在)は15台の注文を得ている。販売台数の約80%が更新で約20%が新規である。全般に農民は機械の使用法に関する知識は不十分であり、効果的に利用していないようである。例えば20haの面積でトラクターの稼働日数は年間20日間程度に過ぎない。この国の農業システムの中で機械の利用方法をどのように位置付けるかは今後の重要課題となろう。農業機械利用の実態については更に詳細な調査を必要とする。

4 需給バランスと価格動向調査

(i) 経済概況(在ホンジュラス大使館調)

1980年年央から始まった急激な景気後退は1981年も続き、1982年になっても回復は期待できない。1981年のGDP実質成長率は0.3%増となったが、人口増加率3.5%からみる

とかなり低い。この成長鈍化の原因は海外からの厳しい借入制限、輸出パフォーマンスの不振、石油価格の高騰、投資家の投資意欲の欠乏などがあげられている。また、1979年及び1980年に急増したインフレ傾向は1981年になって緩和したが消費者物価上昇率は前年比9.2%増となった。

1981年の輸入は前年比7.1%減の12億1700万ドル、輸出は同3.8%減の9億1700万ドルとなった。1980年に大幅な輸入増を示しながら、1981年に入り著しい減少を見せた品目に石油と食料品がある。他方1981年の輸出も減少したが、この中で最大の原因はコーヒー稼得額の減少があり前年に比べて3100万ドル急減したことによる。その他、冷蔵肉及び金属鉱物の急減、バナナの生産減による輸出額の減少があった。砂糖の輸出は1981年初めに輸出価格が上昇したことに伴って、再び大幅な増加を示し、輸出額は前年比55.1%増の4560万ドルに達した。

經常収支の赤字は1980年の3億2100万ドルから1981年の2億7300万ドルに縮小した。1981年の赤字幅は民間部門が6740万ドルの赤字を記録したのがひびいている。公的外貨準備(ネット)は1981年に前年の8100万ドルから2900万ドルまで減少し、約1週間分の輸入を賄うだけとなった。

信用借入が不足したのは、預金の減少、資本の逃避及び国際商業銀行に貸出減少などに主因がある。こうした状況は1980年末に起きたホンジュラス商業銀行であるBANFINAN銀行の倒産によって更に深刻化した。現在30行以上の外国金融機関が解決不能な賠償をそのままの状態にしている。更に最近には、国家工業開発公社(CONADI)が諸外国からの債務の再融資を求めている。政府は現在銀行法を改正し、BANFINANに対し融資した金融機関と問題の解決をめざし努力している。また政府はCONADIの債務の再調整を信用供与機関と早急に行うような計画をたてている。更にもう一つ信用借入不足を招いている要因として過去2ケ年にわたって生じつつある中央政府の大幅な財政赤字問題がある。この赤字は限られた信用供与分を民間部門に配分せず赤字の穴埋めに使うことによって賄われてきた。貸付金が借られた時でもその金利は高く、通常、最高金利は19%に達していた。こうした諸要因の結果、投資が急減していった。1981年の民間部門の資本形成は実質4.7%も落ち込んだ。

1982年のホンジュラス経済の展望は明るいものではない。1982年の実質経済成長率はゼロかマイナスと予測されている。この不況から回復する道は、米国及び西欧諸国が現下の経済不況を克服すること、カリブ海構想(CBI)による3500万ドルの経済援助が民間部門に浸透すること、商業銀行の信用供与ラインを再更新すること、コーヒー価格の高騰が再来すること、新しいwood chip(板材)の輸出が時流に乗ることなどであるとされている。

第13表 国内生産・国民所得の年上昇率

(単位%)

	1977	1978	1979	1980	(暫定) 1981
実質GDP ⁽¹⁾	58	73	67	16	△0.4
1次産品	67	46	72	△2.4	1.0
農作物及び関連部門	(7.4)	(4.7)	(7.4)	(△2.8)	(1.0)
2次産品	87	99	44	39	0.3
工業	(98)	(102)	(3.5)	(5.6)	(2.5)
建設業	(5.6)	(10.5)	(7.9)	(△2.9)	(△9.1)
サービス	40	7.8	7.4	32	△1.4
運輸・通信	(3.8)	(10.2)	(7.9)	(3.7)	(△1.2)
商業サービス	(1.9)	(13.3)	(8.4)	(3.6)	(△3.0)
公的サービス	(10.5)	(6.3)	(6.0)	(4.2)	(-)
実質国民所得	5.5	6.2	5.5	0.4	△0.3
調整 ⁽²⁾ 実質国民所得	8.9	9.9	6.0	△1.3	△5.3
調整1人当り国民所得	5.1	6.1	2.3	△4.7	△8.6

出所、中央銀行、IMFスタッフ見積り資料

注(1) 要素費用、注(2) ホンジュラス中銀が提出した1966年を100%とした数字を用いて交易条件を調整した。

第14表 消費者物価上昇率(年平化率)

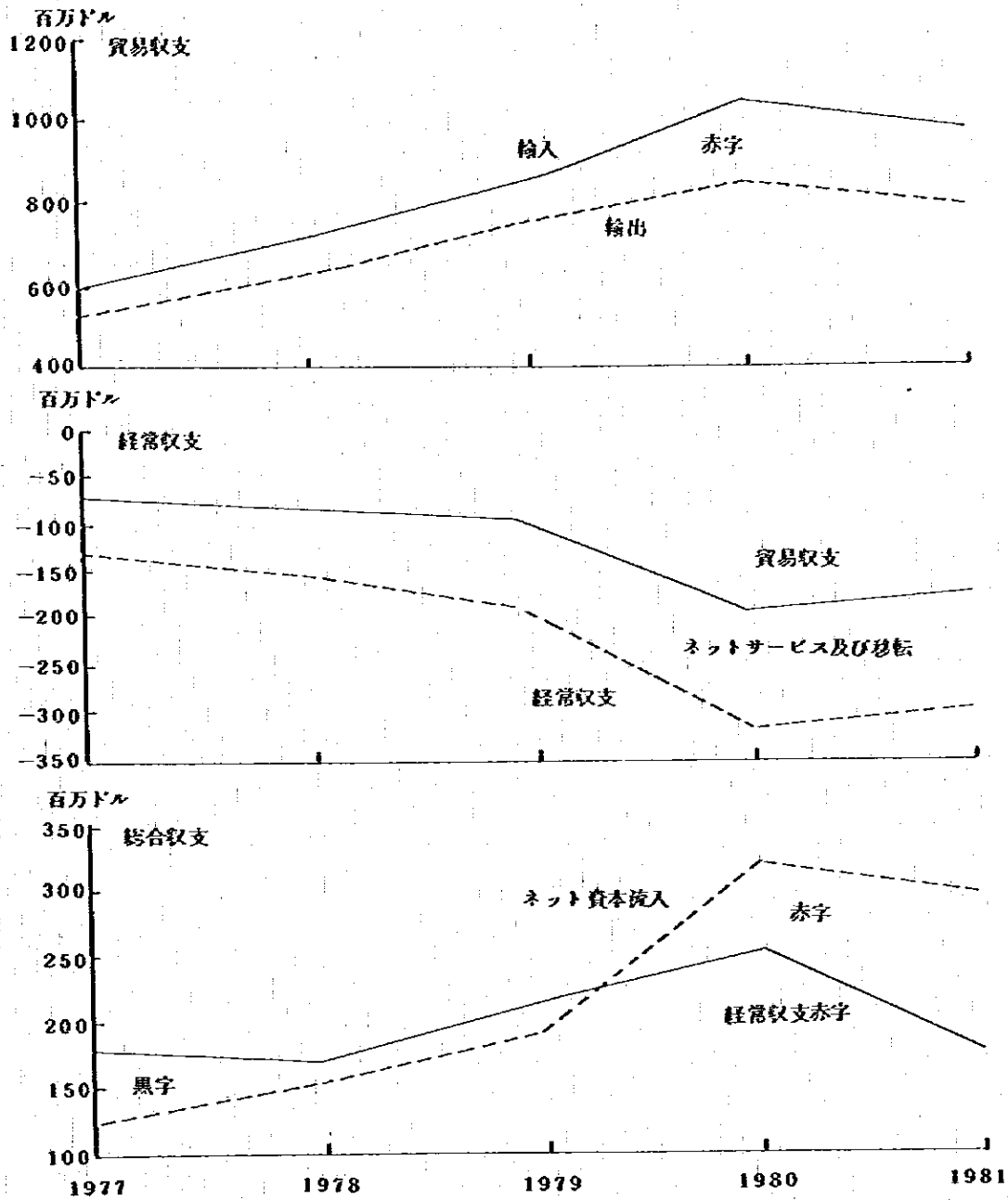
	ウエイト	1978	1979	1980	1981	1982
総合(期末)		-	225	11.5	9.2	9.6(1)
総合(平均)		5.7	12.1	18.1	9.4	9.4(1)
各項目						
食料品	41.2	6.2	11.4	17.1	7.3	6.3
住宅	30.6	5.3	14.7	15.5	10.3	9.4
衣服	9.1	4.4	12.1	29.4	15.0	19.0
医療	4.0	7.8	11.6	12.8	14.6	15.1
保険	3.0	4.4	8.3	14.8	10.6	11.2
飲料・タバコ	3.8	10.9	9.1	34.6	7.1	12.2
運賃	3.0	1.7	8.5	18.8	8.1	6.9
その他	5.3	6.0	9.8	14.3	10.5	10.4
地域別						
中央 ⁽²⁾	47.3	-	12.2	15.9	10.2	10.2
北部 ⁽³⁾	40.1	-	11.5	19.6	8.9	9.0
南部 ⁽⁴⁾	4.7	-	16.5	22.1	9.3	7.1
東部 ⁽⁵⁾	5.9	-	13.6	21.6	8.3	7.6
西部 ⁽⁶⁾	1.9	-	7.6	17.6	8.2	8.9

出所、中央銀行

注(1) 4月に終る年平均

注(2) テグシガルバ、コマヤグア、注(3) サンベドロスーラ、ライセイバ、エルプログレソ、トリフリオ、注(4) チョルテカ、注(5) フティカルバ、ダンリ、注(6) サンタロサデユパン

第1図 国際収支



出所、中央銀行、FMFの見積り

(2) 農業経済

農業はホンジュラス経済の基本であり、GDPの27%を占める。1981年の農業生産は基礎的穀物の豊作はあったものの、実質1%の微増となった。バナナの生産は天候不順や労働問題によって4750万箱から4200万箱と11%減少した。コーヒーの生産は増加したが、稼得額は世界市場価格の急落によって減少した。ホンジュラスでは1981年は1ポンド=1.17ドルの平均価格で売却した。1982年は1ポンド=1.27ドルと見込まれるが輸出量は前年と同量になると思われる。現在、コーヒーの赤銹病が拡がっており、更に拡大するものと危惧されている。砂糖は

稼得額が急増したものの、増加し続けてきた生産は鈍っている。更に世界市場問題の一つとして、ホンジュラスの砂糖産業はデットサービスコスト (Debt Service cost) の減少に悩まされておりその存在がおびやかされている。綿はこの国としては重要な産物ではないが、融資不足と収穫地間の競争に悩まされ、再び輸出は減少した。タバコは新規雇用源、所得稼得源としての躍進部門となりつつある。肉の輸出はホンジュラスの主要輸出市場である北米の需要が減少したため、量、価格ともそれぞれ17%、24%減少した。1982年も更に落ち込むことが予測されている。

ホンジュラスは1981年はトウモロコシと豆の主要な輸入国から若干の輸出国に転じた。米の輸入も急減した。これは価格支持政策が生産増への要因となっている。1982年の穀物に対する価格支持はいく分低い水準に抑えられているが、もしホンジュラスが近隣諸国より高い価格支持政策を取り続けるならば、輸出取引である程度の稼得額を失うだろうと思われる。その他の多くの品目(例えばミルク、肉、パン)に対する最近の政府の価格支持の強化は国内農産物の生産を刺激するだろう。小麦の輸入は約8万トンとなった(米国はPublic Law 48に基づいて1982年には比較的有利な条件でホンジュラスに約29000トン供与している)。

第15表 主要農産物の生産

作物名	生産量	1977	1978	1979	1980	暫定 1981
トウモロコシ	面積(1000ha)	3003	2932	3174	2866	3197
	生産量(t)	332353	346187	372723	387510	430557
	(内)輸出量	(499)	(-)	(363)	(-)	(-)
	総生産額(百万レンプラ)	733	916	1027	1071	1188
	付加価値()	623	778	873	911	1010
米	面積	122	149	164	184	196
	生産量	17464	22725	24222	26309	27760
	(内)輸出量	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	総生産額	114	163	189	224	245
	付加価値	102	138	161	191	209
豆	面積	608	607	603	607	620
	生産量	43092	44453	43908	43455	47129
	(内)輸出量	(2313)	(91)	(45)	(-)	(3084)
	総生産額	204	221	264	282	339
	付加価値	184	187	224	240	288
ソルゴ	面積	550	549	557	560	566
	生産量	61055	61281	61553	61916	62642
	(内)輸出量	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	総生産額	104	111	119	128	138
	付加価値	94	98	108	113	121

サウキビ	面積	452	492	560	630	633
	生産量	1,864,613	2,016,887	2,118,947	2,466,994	2,520,202
	(内)輸出量	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	総生産額	308	378	444	494	544
	付加価値	231	283	333	370	408
タバコ	面積	62	59	64	71	66
	生産量	6,759	6,804	7,484	7,303	7,348
	(内)輸出量	(14,491)	(4,355)	(4,491)	(4,581)	(4,717)
	総生産額	182	172	213	249	251
	付加価値	15.7	14.6	18.0	20.9	21.1
綿	面積	102	177	119	111	85
	生産量	19,822	31,716	21,142	24,730	21,160
	(内)輸出量	(19,745)	(31,716)	(21,142)	(24,485)	(20,126)
	総生産額	223	30.3	22.4	27.0	26.0
	付加価値	16.9	20.6	15.0	18.5	20.0
バナナ	面積	273	313	322	301	279
	生産量	1,220,275	1,231,660	1,394,911	1,431,063	1,325,283
	(内)輸出量	(708,160)	(718,865)	(895,542)	(860,933)	(776,745)
	総生産額	322.9	348.9	472.8	540.3	567.4
	付加価値	173.0	178.5	242.0	280.6	291.7
プラタノ	面積	5.6	5.9	5.8	6.6	7.3
	生産量	93,714	91,763	90,629	104,147	111,449
	(内)輸出量	(9,435)	(5,352)	(2,087)	(13,789)	(20,457)
	総生産額	10.5	11.2	11.6	14.0	16.2
	付加価値	9.3	9.9	10.2	12.3	14.2
コーヒ	面積	115.0	116.3	118.3	120.4	122.5
	生産量	48,299	63,785	75,347	72,512	77,629
	(内)輸出量	(35,880)	(56,700)	(65,137)	(55,974)	(66,906)
	総生産額	26.62	28.57	26.20	27.62	23.78
	付加価値	25.35	26.86	24.27	25.17	21.19
アフリカヤシ油	面積	4.4	4.3	4.7	5.5	6.9
	生産量	53,525	58,106	63,413	67,133	83,735
	(内)輸出量	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	総生産額	31	38	45	56	7.4
	付加価値	25	30	36	45	59

出所 中央銀行資料より

第16表 基礎穀物の備給バランス

単位 t

年次	トウモロコシ				米			豆				ソルゴ		
	生産	輸出	輸入	消費	生産	輸入	消費	生産	輸出	輸入	消費	生産	輸入	消費
1977	380,604	516	15,281	423,091	18,962	4,913	28,594	43,114	2,316	156	43,894	61,010	4	61,014
1978	420,036	15	39,754	454,174	24,315	4,383	29,413	41,456	80	175	45,124	61,291	20	61,311
1979	362,106	379	7,469	370,965	26,737	4,900	30,352	43,920	30	298	46,561	61,565	9	61,575
1980	387,507	1	64,180	443,454	29,346	3,804	31,684	44,933	—	2,771	46,239	61,865	9	62,093
1981(暫定)	430,556	—	17,636	420,398	32,088	1,655	35,781	47,151	3,068	9	39,616	63,717	19	63,735

出所、中央銀行

第17表 基礎穀物の価格

単位、1キントル当りレンビラ

作物名	年次	生産者価格	消費者価格
トウモロコシ	1977~78(1)	123	168
	1978~79	135	182
	1979~80	148	180
	1980~81	153	176.5
	1981~82	173	—
米	1977~78	320	506
	1978~79	352	501
	1979~80	384	518
	1980~81	388	521
	1981~82	426	—
豆	1977~78	250	420
	1978~79	290	451
	1979~80	390	558.8
	1980~81	403	523
	1981~82	550	—
ソルゴ	1977~78	103	—
	1978~79	115	—
	1979~80	130	—
	1980~81	140	—
	1981~82	160	—

出所、中央銀行 注1 9月~10月1年間の収獲期

V 問題点の抽出と対応方針

1. 技術的側面からの問題点

ホンジュラスの農業においては、かんがい栽培を導入することが実質的に高度の生産性向上に寄与するものでなければならない。しかし、本調査の結果によれば、一般農業においてその基盤となるべき基礎的な栽培技術水準はかなり低いと推察される。したがって本プロジェクト計画を推進するにあたっては単なるかんがい技術ばかりでなく、増収のための栽培技術の習得についても留意しなければならない。更に長期的にみた場合、熱帯における地力維持増進を考慮した作付方式、土壌管理方式についても重視すべきであろう。

以上の背景から研修計画には概略次の事項が盛り込まれる必要があると考えられる。

- (1) 立地条件に関する基礎的調査の補足
- (2) かんがい栽培における合理的水利用方式の検討
- (3) 作物の増収栽培法と地力増進を基盤とする作付体系の検討

2. その他の側面からの問題点

GDPの27%を占めるホンジュラスの農業生産は極めて重要なものといえる。今後の経済成長率が0かマイナスを予想され、国際収支が赤字を示しているような現状からみると、農業生産過程における収支の赤字は許されなからう。とくに現代農業の最も大きな悩みである石油依存型農業技術がもたらした農業生産システムにおけるエネルギー収支の赤字と食品と環境の汚染は可能な限り回避されなければならない。

以上の視点から、ホンジュラス農業においては単に土地生産性の向上、機械力による省労力を求めるのではなく、年間を通して供給される豊富な太陽エネルギーを恒常的に効率よく利用し得る「太陽と作物と土と水」という素朴な概念から出発した自己完結型農業を指向することが望ましいと考えられる。そしてこの考え方は本研究センターにおける栽培技術指導の基本となるものでなければならない。

VI 協力計画の策定

ホンジュラス国天然資源省の計画に基づく研修コースは上級Aコース(大学卒、土木科卒業生対象)、上級Bコース(農業科卒業生対象)、中級コース(高卒、短大卒業生対象)、初級コース(農村指導者その他)である(基本設計調査報告)。これより作物栽培関係研修計画案を示すと次のようになる。

1. 研修対象作物

研修対象作物は主要食糧源であるトウモロコシ、水稲、インゲン、大豆、ソルゴーなどを中心とし、その他野菜類を補足的に加える必要があらう。

2. 作物栽培研修計画案

(1) 上級Aコース(農学一般)

大項目	中項目	小項目
I 栽培原論	1. 栽培学の意義	①栽培学の歴史と本質, ②栽培の起源とその発達, ③作物の起源
	2. 農学及び農業の進歩	①農学研究の諸方法, ②農学及び農業の発達
	3. 作物の分類と選択	①植物学的分類, ②農業上の分類, ③
	4. 作物の形態とその機能	①作物の主要器官の形態とその機能, ②作物の繁殖
	5. 植物の生長解析	①個体及び群落の生長解析, ②生長解析の作物生産への適用
	6. 植物ホルモン	①植物ホルモンの定義, ②オーキシン, シベレリンの生理作用と農業への応用
	7. 温度	①気候及び作物生産の季節的変動, ②温度が作物の生育と品質に及ぼす影響, ③バーナリゼーション
	8. 光	①太陽エネルギーと作物, ②光合成の意義と機構, ③光合成の測定, ④光合成速度を決定する諸要因, ⑤温室での光合成, ⑥呼吸, ⑦フォトペリオディズム
	9. 水	①作物栽培における水の供給源, ②土壌水分, ③根系の発達と水分吸収, ④作物の水の消費—蒸散, 要水量, ⑤作物の耐干性, ⑥D P D と作物の吸水
	10. 空気	①空気の成分と作物に対する影響, ②空気の動き, ③風害
	11. 土壌	①土壌の組成, ②土壌構造, ③土壌水分の種類, ④土壌空気, ⑤土壌反応, ⑥有機物
	12. 肥料	①各種養分と作物の生育, ②作物における施肥量の決定, ③収量の法則
	13. 種子, 苗及び播種	①種子, 苗の生育, ②種子の品質, ③発芽試験, ④種子の生産地, ⑤播種期 特性
	14. 発芽	①発芽と出芽, ②発芽と外的条件, ③休眠, ④発芽促進及び抑制物質, ⑤萌芽, ⑥発芽の経過
	15. 耕耘	①耕耘の目的, ②播種床準備における耕耘, ③耕耘の時期と深さ, ④耕耘の他の影響, ⑤中耕, ⑥ノイルマルチ, ⑦スタップル・マルチ農業, ⑧土壌固結
	16. 輪作	①輪作の意義, ②輪作における自然科学的基礎, ③マノ科作物の空中窒素固定
	17. 土壌保全と被覆作物	①土壌保全の意義, ②土壌侵蝕とその防止法, ③被覆作物, ④水蝕による土壌からの養分の流失, ⑤風蝕
	18. 雑草防除	①雑草防除の意義, ②雑草の定義と特定, ③雑草の害, ④雑草の分類と分布, ⑤雑草の繁殖様式, ⑥雑草の伝播, ⑦雑草の防除法
	19. 作物保護	①発生する病害虫とその特徴, ②熱帯病害虫の防除の問題点,

		③熱帯農業経営と植物の病害虫
I 栽培各論	1. 穀物 トウモロコシ 水稲 麦類(大麦, 小麦) 豆類(インゲン, 大豆) ソルゴー	①栽培史と生産の現状, ②形態, ③生理と生態, ④栽培(一般栽培管理法, かんがい栽培法), ⑤収穫, 調整
	2. その他の作物	同上

(2) 上級Bコース(かんがい下の作物栽培)

大項目	中項目	小項目
I 作物の水分生理	1. 作物蒸発散量の推定	①耕地における蒸発散量の測定法, ②作物蒸散量の推定法
	2. 作物の体内水分が生理機能に及ぼす影響	①作物体内水分ポテンシャル及び塩基塩抗の測定, ②作物の根の吸収機能と環境との関係
II 作物群落光合成と生産性	1. 作物群落光合成量の推定	①光合成, 呼吸の測定法, ②群落光合成, 呼吸の測定法
	2. 環境条件と生産性との関係	①耕地の環境条件が光合成と呼吸に及ぼす影響, ②作物群落の生産構造と物質の配分と生産
III かんがい時期及びかんがい水量の推定	1. 土壌水分環境の調査	①土壌の三相分布及びpF曲線の調査方法, ②作物根の土壌水分消費型の測定法, ③土壌の保水力, インタークレートの測定法
	2. 土壌水の移動に伴う養分の変化	①土壌水分の移動と無機塩類の移動との関係, ②かんがい方法と土壌中の無機塩類の変動
	3. かんがい栽培における土壌管理法	①有機物の供給, ②マルチング及び被覆作物の導入
IV かんがい栽培における増収技術	1. かん水に伴う作物の群落構造の変化と合理的栽培法	①水田作水稲と畑作水稲の生理生態と栽培法, ②一般畑作物の生理生態と栽培法
	2. 土壌改善及び施肥改善	①かんがい栽培における土壌物理性改善の効果, ②かんがい栽培における施肥改善の効果
	3. 作物の作季と作付体系	①作季と生産性, ②合理的作付体系

(3) 中級コース(農学一般)

大項目	中項目	小項目
I 栽培各論	上級コースと同じ	上級コースと同じ
II かんがい栽培	1. トウモロコシ, 麦類, ソルゴー	①各作物の栽培条件と作季, ②各作季における水の必要量, ③かんがい法(日数, 水量, 手段)
	2. 水稲	①水田作水稲と畑作水稲の生理生態的特徴, ②品種の選択と栽培条件, 作季, ③かんがい方法(日数, 水量, 手段), ④水稲栽培における作業体系

	3. イングン, 大豆	①各作物の栽培条件と作季, ②各作季における水必要量, ③かんがい方法(日数, 水量, 手段)
	4. 作物の作季と作付体系	①作季と生産性, ②合理的作付体系

(4) 初級コース

大項目	中項目	小項目
かんがい栽培	中級コースに準ず	中級コースに準じるが, 見学実習を主体とする。

注 講義内容は中級コースを簡略化したものとする。

JICA