

熱帯畑作の開発に関する調査報告書

— ブラジル —

昭和50年12月

農林省熱帯農業研究センター

は じ め に

熱帯農業研究推進の一環として、昭和49年度より「熱帯畑作の開発」に関するプロジェクト研究が発足し、従来とかく情報の不足しがちであった熱帯の畑作について技術上の問題点を抽出するとともに、重要な課題については、各専門分野の協力のもとに重点的に研究に取り組むこととなった。

その手始めとして、当センターでは昭和49年度、フィリピン、インドネシア（スマトラ島）およびブラジルに各専門分野よりなる調査員を派遣し、畑作技術上の情報、資料を収集するとともに、今後の研究推進の方向等について、相手国関係者と意見の交換を行った。

この報告書は、ブラジルを対象に昭和49年11月から50年2月にかけて、岸技官（病害虫）、中山技官（畑作）、大野技官（土壌）の3専門家によって行われた調査の報告書である。

この調査にあたっては、ブラジル連邦ならびに州政府をはじめ現地農家の方々、外務省および在ブラジル公館、国際協力事業団等の関係者から絶大なお支援を頂いた。これらの方々に厚くお礼を申し上げますとともに、この報告書が今後の熱帯畑作の開発のために役立つよう祈って止まない。

昭和50年12月

熱帯農業研究センター所長

村 上 寛 一

目 次

まえがき	
1. 調査のねらい	1
2. 調査日程	2
調査報告	
1. 農業発展の自然的・人文的条件	1 1
(1) 自然的条件	1 1
1) 地 形	1 1
2) 気 温	1 5
3) 降 雨	1 7
4) 気候型	1 7
5) 土 壤	1 8
6) 植 生	1 8
(2) 人文的条件	2 0
1) 歴史的発展	2 0
2) 人口分布と都市人口の増大	2 2
2. 農業の現状	2 5
(1) 土地利用と土地所有	2 5
(2) 主要農産物と生産の動向	2 7
(3) 主要作物の分布	2 7
(4) 農業政策	3 5
3. 主要な普通畑作物の栽培と問題点	3 7
(1) 大 豆	3 8
1) 生産と動向	3 8
2) 栽培技術の現状	3 8
3) 栽培技術の問題点	4 3

a) 連作	4 3
b) 品種	4 4
c) 採種と出芽率	4 5
d) 作付と農作業	4 5
(2) 小麦	4 7
1) 生産と動向	4 7
2) 栽培技術の現状と問題点	4 8
a) 品種	4 8
b) 栽培	5 1
(3) 稲	5 3
1) 生産と動向	5 3
2) 栽培技術の現状	5 4
3) 栽培技術の問題点	5 7
a) 品種	5 7
b) 土壌害虫の防除	5 8
c) 雑草防除	5 8
(4) とうもろこし	6 0
1) 生産と動向	6 0
2) 栽培技術の現状	6 1
3) 栽培技術の問題点	6 3
a) 品種	6 3
b) 栽培	6 4
4. 畑作開発の考え方	6 4
5. 参考資料(A)	6 7
(1) ブラジル政府に対する報告書 (和文・英文)	6 7
(2) 主要訪問機関における聞取りの内容	7 8
1) 農業畜産研究公社本部 (EMBRAPA)	7 8
2) 外務省国際協力局技術協力課	8 0
3) ゴヤス州農業融資技術連合 (ACAR Goias)	8 1
4) ゴヤス州農業畜産研究公社 (EMGOPA)	8 3

5) ゴヤス州農務省	8 4
6) 国立稻研究センター(CNP Arroz—EMBRAPA)	8 4
7) サンパウロ大学農学部(ESA LQ)	8 6
8) パラナ農学研究所(IAPAR)	8 9
(3) 研究員派遣等に関連した所見	9 0
(4) 参考文献	9 3
(5) 写真集	
6. 参考資料(B)	9 4
(1) パラナ農学研究所設立に関する資料(IAPAR)	9 4
(2) 国立稻研究センター設立に関する資料(CNP. Arroz)	1 1 0

ま え が き

1. 調査のねらい

熱帯の畑作は、その自然的条件と歴史的経過から、茶、バナナ、コーヒー、さとうきびなどのプランテーション農業と穀しゅくを細々とつくる自給農業との対比が特徴である。

しかし、第二次大戦後、新しい国の独立と経済交流の世界的な発達に対応して、熱帯畑作にも新しい変化が生じてきた。とうもろこし、大豆など穀しゅく生産の再開発である。それは国内自給の確保と、食生活の多様化に伴う世界的な需要不足に対応したものである。

このような新しい熱帯畑作の再開発はブラジルにおいても例外でなく、むしろ熱帯圏諸国のなかでは最も進んでいる。ブラジルの代名詞にもされているコーヒー、さらにはさとうきび、棉などのプランテーション作物とともに、最近は大豆、とうもろこし、稲などの生産が盛んであり、大豆は世界市場においてもアメリカに次ぐ流通量までに達している。

したがって、熱帯畑作の開発研究となれば前記したような普通畑作物の生産開発にかなりの比重をかけなくてはならない。これら普通畑作物の研究については、プランテーション作物などと違って、わが国では蓄積が多く、研究協力の場合、相手国の期待に対応できる面をもっている。また、その研究協力はわが国の畑作研究の進展にも貢献できよう。

以上のような観点から、調査対象作物は普通作物のうち、ブラジルにおいて生産が多く、かつ生産がのびている大豆、小麦、稲、とうもろこしに重点をおいた。また、調査においては、それら作物の栽培の実態とともに、その技術上の問題点を明らかにすることにねらいをおいた。

調査員

岸 国平	野菜試験場環境部病害第1研究室長
中山 兼徳	農事試験場畑作部作業体系第1研究室長
大野 芳和	熱帯農業研究センター研究第1部研究員

2. 調査日程

調査期間は昭和49年11月23日から昭和50年2月9日までの79日間。ブラジル滞在は2月4日までで、それ以後は、熱帯畑作の開発研究に最も貢献している国際小麦・とうもろこし研究センター（メキシコ）を訪問、研究の状況を見学した。

ブラジル国内では、大豆、小麦、稲、とうもろこしの生産の多いサンパウロ、パラナ、リオグランデドスール州、さらには最近、畑作開発が進んでいるミナスジェライス、ゴヤス、マツトグロッソ州を重点にして調査した。

調査に当っては、ブラジル連邦政府および各州政府の諸機関、コチア産業組合、さらには多くの農家の皆さんに親切な御協力をいただき、快適な旅行と十分な調査を行なうことができた。日程は次のとおりである。

調 査 日 程

昭和49年11月23日(土) 東京発21:30(JL-062)

Los Angeles 18:00着 (Alexandria Hotel泊,
Los Angeles)

11月24日(日) Los Angeles発14:00(RG831)

25日(月) São Paulo着10:55 細谷領事, 柳沢, 鈴木(JAMIC), 土肥(イ
ハラプラス), Namekata(Inst, Biol)の各氏の出迎えをうける。夜
(Ikeda Hotel泊, São Paulo)

26日(火) サンパウロ総領事館に表敬, 日程打合せ, JAMIC-SP支部表敬, 白石支部
長, 鈴木総務課長と日程打合せ, 便宜供与依頼。

27日(水) Itharabras訪問 西久保社長, 土肥専務, 一の瀬技術部長にブラジルにお
ける農業事情を聴く。夜, サンパウロ中央青果市場(CEASA)訪問 Claudio
B. R. Ferreira氏(Diretor Técnico, CEAGESP), Yamanaka
氏(サンパウロ州農務省係官)と会食。Yamanaka氏の案内にて中央市場
の見学。

28日(木) コチア農業協同組合中央会訪問 井上会長, 菊地技術部長, 雨森果樹課長より
ブラジル農業について聴く。PADAP計画の説明をうける。現地(São
Gotardo)の視察の依頼をうける。

29日(金) Jacarei, Moji das cruzeiras調査, JAMICの厚意により(仁科氏
運転)案内。Jacarei野溝氏宅訪問(ブドウ園養鶏農家)。Moji農協訪
問。野菜小作農(1アルケール)畑調査, 高地泥炭畑(標高800m)に野菜
を栽培, 白石支部長よりサンパウロにて中国料理の接待をうける。

30日(土) 資料整理

12月1日(日) São Paulo 13:15(SC418) → Brasília 15:00 高多書記官の出迎えをうける。市内見
学。高多氏宅にて夕食の接待をうける。

2日(月) 日本大使館訪問, 宇山大使表敬。日伯経済・技術協力についてきく。
EMBRAPA本部を訪問, 人事部長Elisen Roberto de Andrade
Alves氏, 普及部長Antonio José Botelho Neia氏, 大統領補
佐官(国際協力担当)Nathaniel J. T. Bloomfield氏, に研究協
力に関する話を話し合う。

3日(火) 外務省国際協力局技術協力課長Mauro S. F. C. Couto氏訪問。第2次国

家計画によって小麦の自給，亜熱帯の開発（セラード，サンフランシスコ沿岸
開発。中央平原開発）高多書記官の案内

午後：CPAB（ブラジリア農牧改良センター）牧野の改良，セラードにおける
小麦栽培をきく。Ady Raul da Silva氏（Wheat breeder）

- 4日（水） Brasilia → Goiânia
Goiânia ACAR事務所訪問
Valdez Aires Vasconcelos氏（所長）などのゴヤス農業及び事業
説明をきく。Clemente Banos Nests氏（輸出回廊計画調整官）高多
書記官同行
- 5日（木） Heitorai（Fazenda〜），Itapiranga（Milha展示圃）
Heitorai〜Quirinopolis の中間地点まで空からみる。ACAR
Goiaの単発ビーチクラフト機にて訪問，見学（高多，中山，大野）水稻，陸
稻をみる。（Goiana, Banderantes Hotel泊）
- 6日（金） Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuaria訪問。
Carlos Cisar de Queiroz氏（Presidents）・Hildo
Aurio Viana氏（diretar）その他（州機関。EMGOPA）。
EMGOPAの説明，1973.9に設立。生産拡大，コストの軽減の目的。熱
研からの派遣の要望が極めて強かった。
午後：ゴヤス州農務省訪問。
Marco Antonio Machado Arantes氏（長官），農政の説明，熱
研側から感想をのべた。（高多。岸。中山。大野）（Banderantes
Hotel泊）
- 7日（土） 連邦政府ゴヤニヤ農務局長，CNP Arroz所長 José Francisco V.
Moraes, 所長から研究所の説明。
日本との協力関係は開放的であらゆる形態で可能である。
17:00(RG 23T) 18:00
Goiana → Uberlandia ACAR
(Uberlandia) Alixandro H. Kawakami, Araguari 市長
Milfon Lemos da Silva, Antonio Kawamoto (Banco
Itaú 支店長), Dr. Renato de Freitas (Uberlandia
市長) Luiz Mauro Alves (Araguari 市役所, 技術部長) 諸氏の
出迎えをうけた。テレビ，新聞記者にとりこまれ，テレビインタビューをした。
夜 Dr. Alfredo Julio Rezende 新宅ヒロウ宴に招待をうけた。
(Bradesco Hotel泊, Uberlandia)

- 8日(日) Araguari町役場訪問。Milfon da Silva 市長他助役農業技術部長
 その他農業者。日系人多数が集まった。町の概況説明。1600haの
 cerradoに日本人に入植してもらいたいという。Araguariの農家及び圃
 場を見学、くわ畑、養蚕、マラクジャ、トウモロコシ、コーヒー、大豆など。
 (コチア組合技師鈴木氏同行)
- 9日(月) Sucotriza Fazenda訪問。パイナップル栽培, Eustaquio, F.
 dos Santos 技師の説明をきく。この農場より農場主の厚意によって
 São Gotardo まで自家用飛行機にて飛ぶ。(コチア鈴木氏同行)
 コチア São Gotardo 事務所訪問。
 PADAP 計画進行状況をきく。イサム・ササキ氏(農業技師), インイ氏
 (倉庫主任), 現地見学(じゃがいも堀作業, 大豆播種作業見学)。コチア組
 合試験場見学。現在圃場のみ。(Grande Hotel, ARAXA泊)
- 10日(火) Araxa → Ribeirão Preto (コチア車にて鈴木氏案内)
 Bradesco Hotel泊。
- 11日(水) Ribeirão Preto → Bebedouro → Campinas Bebedouro
 農業普及所訪問。甘橘類の普及事業についてきく。所長, 技術部長と面接, ベ
 ーラ(甘橘の一種)畑見学。Citrobras (ペーラより濃縮ジュースをつ
 くる)工場見学, 車にてCampinasまで来る。コチア鈴木氏案内。
 UberlandiaよりSão Gotardo; Araxa, Ribeirão Preto,
 Bebedouro Campinasまでコチア組合の車(chvrolet wagon)
 にて鈴木氏の案内をうけた。
- 12日(木) Instituto Agronomico de Campinas(IAC)訪問。所長代理
 よりIACの概要説明をうけた。
 Climatology, Soil Science, Maize, Wheat breeding,
 Soy bean breeding 各研究室訪問。(夜永井宅訪問)
- 13日(金) IAC圃場ガラス室見学, Dr. Costa (plant pathologist
 virologist) 近郊畑作調査, 東山農場訪問。夜, 宮坂四郎氏宅にて夕
 食招待をうけた。(日野, 永井同行)
- 14日(土) Campinas → Piracicaba 定期バスにて(Beiro Rio Palace
 Hotel, Piracicaba泊)
- 15日(日) 資料整理 一戸技官に会う。
- 16日(月) ESALQ (サンパウロ大学農学部)訪問
 Dr. Toshiaki Kinjo (案内をうける Soil Science,)

Dr. Ernesto Paterniani (Geneticist, Milho),
Dr. Ronaldo Silveira (Soil fertility). Paterniani
教授の案内によって圃場見学。

- 17日(火) ESALQ 訪問
Dr. Eujandirwilson de Lima Orsi (Arroz) より稲作に
関する意見交換。Dr. T. Kinjo のブラジルの Soil (Cerrado
と Terra Roxa) の話をきく。
- 18日(水) Piracicaba → Londrina 車にて Londrina に向けて出発。
Hotel Coroados, Londrina 泊(これより日野氏同行)
- 19日(木) Instituto Agronomio de Parana (IAPAR)
Raul Juleiati (Diretor). Tadaishi Yorinori
(Plant Path.). Dr. Kezen IGve (Soil Sci.). Dr.
Donaldos dos Santos (Plant Physiology), Dr.
Amador Villacorta (Entomi) Dr. Yashwant
Rachandra (Pathol.), Shigeo Shiki (Planning),
Florindo Palbeerto (Secretary General) の各氏より
IAPAR の現状説明, 熱研の説明, 共同研究の可能性について話し合う。午
後圃場見学。
- 20日(金) IAPAR 訪問
熱研研究員の派遣について話し合う。熱研の活動について説明。熱研からの派
遣研究員との共同研究を歓迎された。
- 21日(土) 北パラナコチア農業組合岡原技師の案内で Banderante 方面のダイズ栽培
地, Fazenda **Matsubara** (約2000ha ワタ栽培) 野村農場(約
1,000ha コーヒー栽培) などを見学。
- 22日(日) 資料整理
- 23日(月) コチア事務所で砂田技師よりコチアの事業状況等について説明を受け, 種子貯
蔵庫, 種子調製所, サイロ, 試験場などを見学。
- 24日(火) 午前中砂田, 岡原両技師の案内で Assai 方面のダイズ, ブドウ等を見学,
昼はコチア組合でナタールのコンバに招待された。
午後砂田技師の案内で Mana へ, ダイズ種子生産農家, 野菜栽培農家, リンゴ栽
培農家などを見学。
- 25日(水) 資料整理, 五十嵐氏宅の招宴
- 26日(木) Londrina 出発 → Guaira (Maringa, Umarama を経て

- Guairaへ)
- 熱帯植物園橋本梧郎氏の説明をきく。Sete Quadas をみる。
- tera roxa 地帯の作物栽培, 及び作業状況を見る。(Palace Hotel, Guaira 泊)
- (コチア組合ロンドリーナ砂田英二氏, 藤本氏案内)
- 27日(金) Guaira → Cascavel
- (Guaira → Marchal Candido Rondon → Palotina → Assis Choteau briand → Cascavel) Terra Roxa 地帯の畑を行く。大豆, とうもろこし, 雑豆, キャッサバなど作物, 作業を見る。原始林伐採後の火入れ, 火入れ跡地など多数あった。
- (Primer Hotel, Cascavel 泊)(砂田, 藤本氏案内, 同泊)
- 28日(土) Cascavel → Ignagu
- イグアスの滝, ブラジル側, アルゼンチン側より見学, パラカイ国境を越える。
- (Foz do Ignagu Hotel, Iguagu)砂田, 藤本氏と別れる。
- 29日(日) Iguagu → Ponta Grossa
- イグアス → ポンタ・グロッサ間のPastare を畑地化して大豆, 陸稲が栽培されていたが, 微量要素欠, Mg. Zn. Mn などの欠乏症あり。
- (Marcos Hotel, Ponta Grossa 泊)
- 30日(月) ホテルにて石川氏と会う。 日程打合せ。 ポンタグロッサにて高草徳武Fazenda 見学。大豆畑見学。MAK-GROS(島田ソバ屋)訪問。ソバの状況説明, 工場見学(牧清和氏社長) São Marcos Hotel 泊
- 31日(火) CastroのFazenda
- 訪問, 武政氏(支配人)人参, 馬レイ薯, 大豆, 牧畜, その他野菜説明をきく。Palmeira 石川氏宅訪問, 昼食をごちそうになる。Vila Beila 見学 → Curitiba, Verginia Hotel 泊
- 1月1日(水) Curitiba → Videira
- (Curitiba → R. Negro → Cecilia → Videira) IPEAS の果樹試験地訪問。リンゴ, ブドウなど試験。
- (São Raphael Palace Hotel, Videira 泊)
- 2日(木) 果樹試験地訪問。岸, 日野。中山, 大野資料整理。高橋氏面会(JICAより派遣)
- 3日(金) Videira → Curitiba
- (Videira → Cagador → Calmon → Prêto união →

- Curitiba) 日野氏と Curitiba で別れる。(Virginia Hotel, Curitiba 泊)
- 4日(土) 13:55 (QD521) 15:35
Curitiba → Porto Alegre JAMIC 佐々田, 徳永両氏の出迎えをうける。
(São Luiz Hotel. Porto Alegre 泊)
- 5日(日) 資料整理
- 6日(月) JAMIC 表敬。日程打合せ, 西川総領事ポータアレグレ総領事館表敬, 石川支部長, 浦生, 佐々田, 徳永, 安原氏その他2名。日程打合せ。
- 7日(火) Ivoti 訪問 (JAMIC の車にて浦生氏案内, 岸, 大野) 中山は州立稲試験場 (IRGA) 訪問。Ivoti (JAMIC 直轄移住民) の加賀落巖氏宅訪問
ブドウ栽培 (São Luiz Hotel 泊)
- 8日(水) Porto Alegre → Camaquã → Pelotas (JAMIC 車) 安原氏案内。灌漑排水事業所, 現地入植地調査—水稻, 大豆など調査, (日系なし 25 ha 農家)。Marco Aurelio C. Pereira 氏 (Agente Regional, CEMAPA, RGS) に面会。Edgar J. Herrlein 氏による現地ダムのご案内をうける。(Curri Hotel, Pelotas 泊)
- 9日(木) IPEAS 訪問 所長 (メイズ), Francisco de Jesus Verneti 氏 (大豆) によるメイズ, 大豆の説明をうけた。多くの若い研究者によって圃場の案内をうけた。安原氏同行。
Pelotas → Rio Grande. (Hotel Charrva Rio Grande 泊)
- 10日(金) Rio Grande 港, 大豆横出港, 倉庫およびグレイン輸送パイプ (自動化) 見学。Rio Grande → Porto Alegre (São Luiz Hotel 泊)
- 11日(土) 14:45 (SC400) ~ 15:45
Porto Alegre → São Paulo
- 12日(日) 資料整理
- 13日(月) 13:30 (VSP) ~ 15:00
São Paulo → Campo Grande (SC102. 900→930 欠航)
JAMIC 吉村事業所長, 本郷技師の出迎えをうける。Fazend Varzea Alegre (JAMIC) へ向かう。事業内容の説明, 農家圃場見学。(養鶏, 野菜, 果樹) 吉村所長宅にて夕食をごちそうになる。
- 14日(火) IPEAO 訪問 (1月16日より EMBRAPA に組織改正された。名称は決定していない。) Experiment station 主任, 陸稲専門家, その他 Maize, Soil, (2名) Entomologist.

Pathologist に話をきく。圃場見学。午後 IPEAO 本部訪問 英国人
 専門家 2 名牧草, 家畜衛生, オランダ人(土壌) 1 名の説明をきく。所長に
 会う。Fazenda Elisa(3800 ha) Terenos. 支配人東氏の説明
 と案内をうける。大規模とうもろこし畑をみる。平均 4.5 t/ha 程度の作物,
 開こん後とうもろこしを作りその後草地にする。管理の大変よい農場であった。
 (JAMIC. 本郷, 坂根両氏の案内)

- 15日(水) Fazenda União 訪問 1 日延期。
- 16日(木) (8:00 発 12:00 着 16:00 発 18:00 着)
 Compo Grande → Maracaju → Dourados (借上車)
 Fazenda União 訪問。石川氏宅 陸稲栽培調査(干ばつの被害あり
 約 2 週間降雨なし)昼食の接待をうける。Maracaju より Itaparã
 を経て Dourados に至る。片山利宣氏(南 M T 日本人会長)に会う。
 (Dourados 泊)
- 17日(金) Dourados → Ponta Porã (Pedro Jan Cabareilo,
 Paragugay) 片山氏, 藤本氏の案内にて Ponta Porã へ。
 Paraguay. JAMIC アマンバイ出張所訪問。青山出張所長から Para-
 guay の農業事情及び入植地の説明をうける。夕食の接待(自宅にて)をうけ
 る。(Eiruzu Hotel, P. J. Cabareilo 泊)
- 18日(土) Paraguay へ入国, ジョンソン夫人(ジョンソン耕地)訪問。高橋氏農場訪
 問, 野菜(トマト etc) キャッサバ, 桑園, 養蚕場調査(Terra
 Roxa 地帯)(Eiruzu Hotel 泊) JAMIC 車にて青山氏案内
- 19日(日) 9:40 (VASP538) 12:00
 Ponta Porã → Campo Grande (双発セスナ機) Campo
 Grande Hotel 泊
- 20日(月) 19:00 (SC101) 21:30
 Campo Grande → São Paulo (Rondônia Hotel,
 SP 泊)
- 21日(火) 報告書作成
- 22日(水) 総領事館訪問, 細谷領事にて報告書草稿提出(日本文, 英文)
- 23日(木) 14:00 (RG 214) 20:00
 São Paulo → Belém JICA 専門家 寺田, 岩佐, 馬淵氏
 JAMIC 山中氏の出迎えをうける。日程打合せ。
- 24日(金) IPEAN 訪問, 寺田, 岩佐, 馬淵, 永田氏の案内にて IPEAN 見学。
- 25日(土) 5:00 12:00
 Belém → Tome Açu 訪問(定期バス, Tome Açu 行) トメア
 ス農協訪問, 押切理事長, 坂口理事, JAMIC 熱帯総合試験場長(JAMIC
 山中氏同行) 第一, 第二トメアス Pimenta 農家調査, JAMIC 熱帯総合
 試験場訪問。夕食三宅氏宅にて接待をうける。岸, 三宅氏宅泊。中山, 大野

- JAMIC 宿泊所泊。
- 26日(日) 12:00 Tome Açú → 17:30' Belém (定期バス Belém — Brasília
街道廻り) JAMIC 山中氏同行。(Belém 泊)
夕食JAMIC小島支部長より夕食接待をうける。
- 27日(月) Belém → São Paulo,
Rondônia Hotel 泊
- 28日(火) 総領事館表敬
コチア農協中央会 井上会長, 菊地部長, 雨森氏らと懇談, ブラジル農業に
ついて意見の交換。夕食コチアより接待をうける。
- 29日(水) JAMIC 白石支部長表敬, 謝礼。ブラジル農業の感想をのべる。夕食白石氏
宅にて接待をうける。
- 30日(木) IHARABRAS 訪問, ブラジル農業の感想をのべる。
- 31日(金) 資料整理
- 2月1日(土) 領事館表敬
- 2日(日) São Paulo → Rio de Janeiro 資料整理 Paysandú Hotel,
Riode Janeiro 泊
- 3日(月) JAMIC 川路支部長に表敬。ブラジルの農業についての感想をのべる。
Paysandú Hotel 泊
- 4日(火) JAMIC 車にて市内見学
23:55(PA)
Rio de Janeiro → Gutemara → Mexco city
- 5日(水) Mexico city 着 CIMMYT の車の出迎をうける。前田英三氏
(Chapingo 大学)の出迎えをうける。
(Hotel Ambassador, Mexico city 泊)
- 6日(木) CIMMYT 訪問 9:00 CIMMYT車の出迎をうける(Mr. Jose
Cadena) Linda Ainsworth 嬢, Deputy Director の
Dr. Keith W Finlay, Dr. Glenn Anderson (Asso.
Director of wheat) CIMMYT の活動と小麦の説明をうける。
Finlay. Anderson, Fuentes および Breth 氏らと昼食の接待
をうける。
午後: Dr. Fuentes (Pathol) に岸が会う。
中山, 大野 Chapingo 大学 前田氏と会う。大学見学。(Ambassador
Hotel 泊)
- 7日(金) 太陽と月のピラミッド(テオキアカン遺跡)見学。午後 Dr. Goldsworthy

Dr. Jonhson よりメイズの話をきく。(Ambassador Hotel 泊)

8日 (土) Mexico city ^{10:30 (JL911)} → Tokyo (Vancouver, Ancorage 経由)

9日 (日) 東京着 20:45

調 査 報 告

1. 農業発展の自然的・人文的条件

ブラジルは、その国土面積が約 8 5 1 万 Km^2 、日本の面積の約 2 3 倍に相当する広大な国であり、その範囲は北緯 $5^{\circ} 16'$ から南緯 $33^{\circ} 45'$ まで、すなわち熱帯から温帯まで広がっている。人口は約 1 億、その大部分は近代においてヨーロッパを中心に、アフリカ、アジアなどから移民してきた子孫で占められている。したがって、その地理的条件は地域性が著しい。それらの地理的条件と農業発展との関連を紹介した図書はわが国ではほとんど発行されていない。日本からの入植が多い（日系人約 70 万人）とはいえ、ブラジルがわが国から遠いことと、また、ブラジル農業地理の解明が進んでいないことを示すものであろう。

しかし、現在のブラジル農業の位置づけを考え、今後の方向を予測する上からは、農業発展に及ぼす自然的、人文的条件の理解が必要である。そこで、ここでは既に発行されている資料あるいは筆者らの見聞をもとに、その概要を、まず紹介することにする。

なお、本稿の理解を助けるため、記述に入る前に、ブラジルの諸州名を図 1 に示しておく。

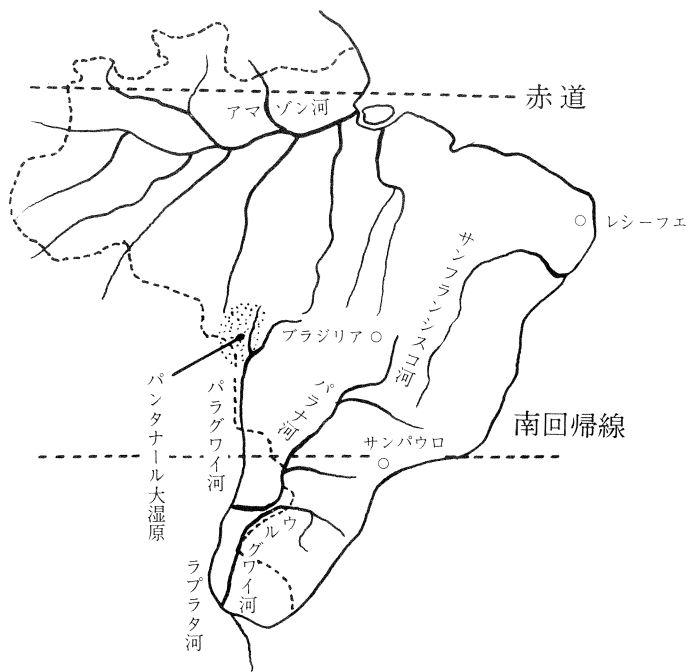
（図 1 参照）

(1) 自然的条件

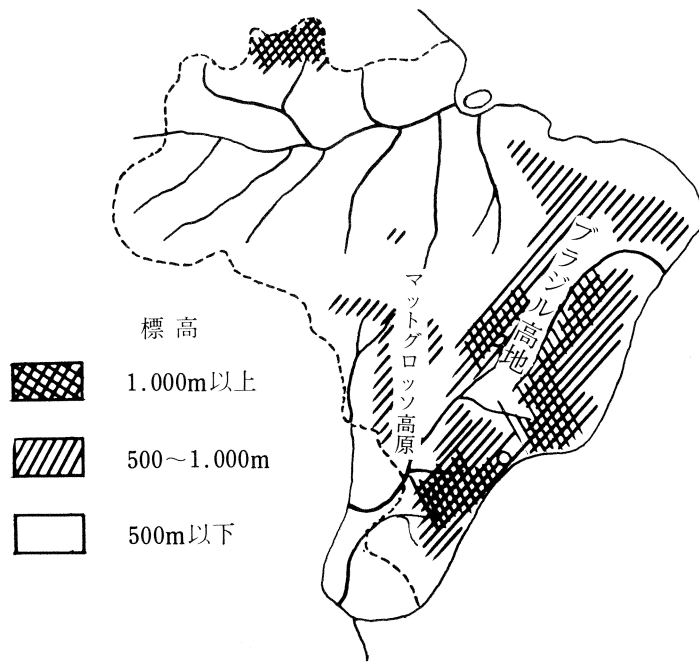
1) 地 形

ブラジルは広大な国土にふさわしく、アマゾン河、サンフランシスコ河、パラナ河、パラグワイ河と世界有数の大河が流れている。パラナ河とパラグワイ河はアルゼンチンで合流してラプラタ河となる（図 2）。アマゾン河は流域に広大な平原をもっているが、サンフランシスコ河、パラナ河、パラグワイ河は図 3 に示したブラジル高地、マッドグロッセ高原を蛇行しており、いわゆる流域沖積平原は比較的小さい。ただし、パラグワイ河は上流にパンタナールの大湿原をもっている。

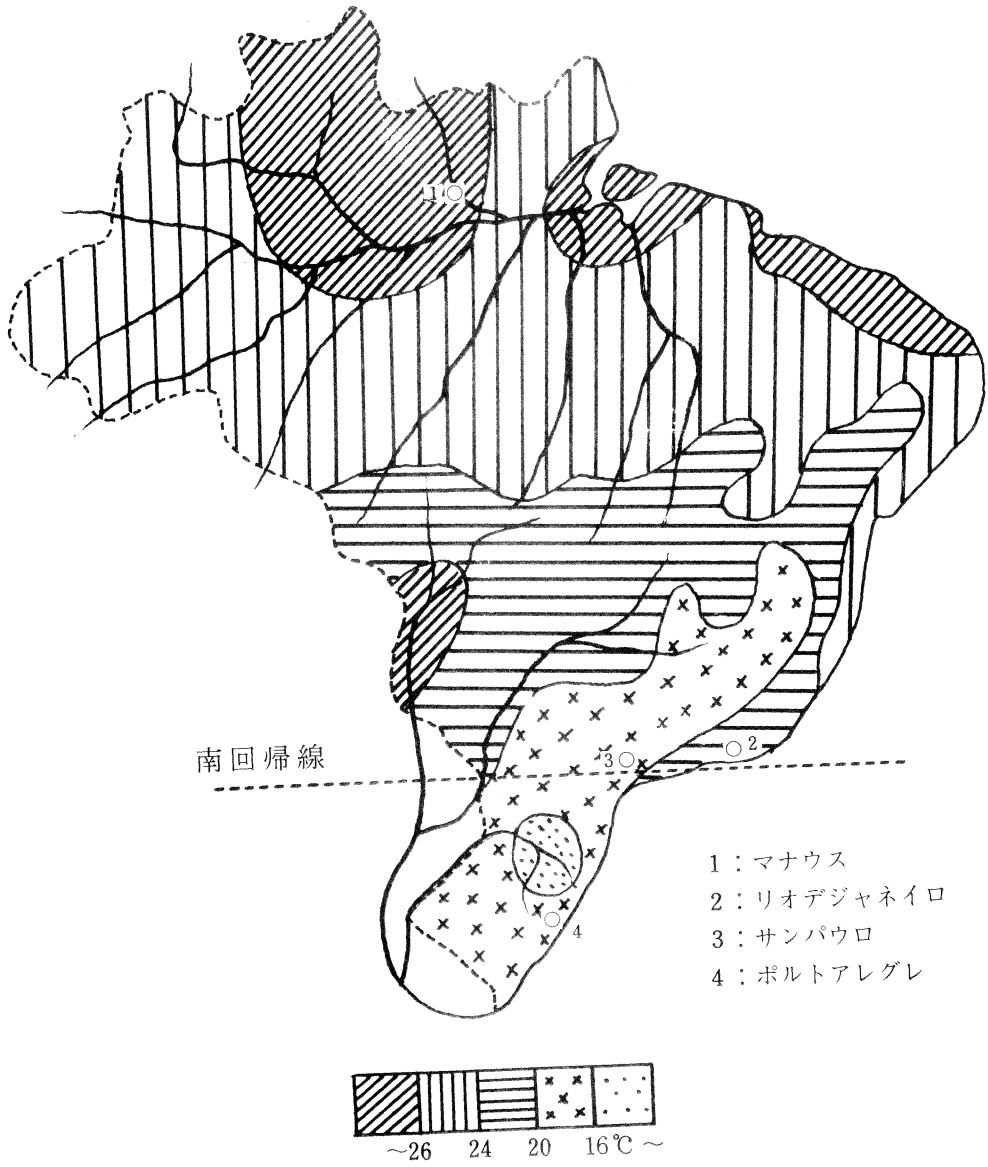
一方、山岳は広大な国土にふさわしい高い山がない。北部のベネズエラ、ギアナとの国境に山系はあるものの、ブラジルを代表する山は北東部から南部までつながる海岸山脈である。エスピリトサント州からサンタカタリーナ州までは海岸から急峻である。しかし、最も高いところでも 2,000 m 台にすぎない。この海岸山脈にそって、幾つかの山系が内陸において走っている。内陸における山系は一部急峻のところもあるが、一般的になだらかで、内陸に入るほど標高は低く、波丘地状の台地の姿を呈し、パラナ河に達している。教科書の地図でブラジル高地と記されているものである。その標高は、南に流れるパラナ河と北に流れるサンフランシスコ河、アマゾン河の分水地域、すなわちサンパウロ北部からブラジリアに到る地域が 1,000 m を越えているものの、300 ~ 800 m が一般である。サンパウロ州、パラナ州の農業地域はこの台地にある。ま



図・2 主要河川



図・3 地形 (標高)



- 1：マナウス
- 2：リオデジャネイロ
- 3：サンパウロ
- 4：ポルトアレグレ

図・4 年平均気温の分布

(出所：ピエール・モンベーク ブラジル)
 (訳：山本正三)

た、パラグワイ河とアマゾン河との分水界にはマツグロソ高原がひろがっている。標高が500 m前後の波丘地状の台地である。

以上がおよその地形の概況であるが、ブラジル高地の南端では地形的にかなり変化に富んでいる。たとえば、海岸山脈の終るサンタカタリーナ州では奥地が深くないこともあり、ほとんど山地であり、耕地のほとんどは傾斜地である。また、リオグランデドスール州では、かなりの山地はあるものの、海岸では標高の低い沖積地、台地がひろがっている。

2) 気 温

図4は年平均気温の分布を示したものである。国土のほとんどは年平均気温20℃以上であり、とくにアマゾン流域と海岸線において高い。20℃以下はミナスジェライス州の高地と南回帰線以南であり、南部のサンタカタリーナ州からリオグランデドスール州にわたる山地では16℃以下である。

アマゾン地域のマナウス(内陸、標高83 m)、南回帰線附近のリオデジャネイロ(海岸、標高45 m)、サンパウロ(内陸、標高820 m)、および南緯30℃に位置するポルトアレグレ(海岸、標高15 m)の月平均気温の推移を示すと、表1のとおりである。

表1 主要地域における月平均気温と月降水量

項目	月												年	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
平均気温	25.9	25.8	25.8	25.9	26.4	26.6	26.9	27.5	27.9	27.7	27.4	26.7	26.7	26.7
マナウス	26.0	26.1	25.5	23.9	22.3	21.3	20.8	21.1	21.5	22.3	23.1	24.4	23.2	23.2
リオデジャネイロ(2)	20.8	20.9	20.6	18.8	16.6	15.4	14.9	15.5	16.3	17.5	18.5	20.1	18.0	18.0
サンパウロ(3)	24.8	24.5	23.4	19.8	17.1	14.9	14.2	15.3	16.2	19.1	21.3	23.4	19.5	19.5
ポルトアレグレ	278	278	300	297	193	99	61	41	62	112	165	220	2,095	2,095
マナウス(1)	136	137	133	116	73	44	43	43	53	74	97	127	1,074	1,074
リオデジャネイロ(2)	215	175	162	77	65	41	24	48	93	122	139	188	1,347	1,347
サンパウロ(3)	116	103	92	106	113	140	125	113	124	119	75	88	1,313	1,313
ポルトアレグレ(4)														

注) 東京天文台編「理科年表」による。

統計年数 (1) 1931~1960 (3) 1931~1940

(2) 1931~1960 (4) 1931~1960

マナウスでは月平均気温の最高値(27.9℃-9月)と最低値(25.8℃-1, 2月)の間の差はほとんどない。リオデジャネイロにおいても、最高値(26.1℃-2月)と最低値(20.8℃-7月)の差は僅か5℃程度である。それに対し、サンパウロでは最高値が20.9℃(2月)と低く、最低値(14.9℃-7月)との差も6℃に達している。また、南部のポルトアレグレでは海岸に接しているとはいえ、最高値(24.8℃-1月)と最低値(14.2℃-7月)との差は10℃以上に及んでいる。サンパウロの最高値が非常に低いが、これは夜間の気温が低いことにもとづくものである。具体的な資料はもたないが、サンパウロでは夏でも冬があるといわれ、日中にシャツ1枚で生活していながら、夕立後にセーターを必要とすることは珍しくない。このようなサンパウロの気象はサンパウロ州、パラナ州からミナスジェライス州まで内陸に広くひろがっている。したがって、これらの地帯は降霜の限界地でもあり、作物の選択に強く影響する。

以上のように、ブラジルの気温は年平均気温20℃以上で較差の小さい熱帯地域と、年平均気温20℃以下の夏と冬の較差がみられる地域の2つに大きく分けることができ、その境界はおよそ南回帰線と考えてよい。

3) 降 雨

図5は年降雨量の分布を示したものである。大きく3つの地域に区分できる。すなわち、アマゾン河流域の多雨地帯(1,500mm以上)、サンフランシスコ河流域を中心とした北東部の寡雨地帯(1,000mm以下)およびパラナ河流域から南部にわたる地帯(1,500mm前後)である。

これらの雨は規則的な降雨型をもっている。最も多い10月から3月までに雨が降る夏雨をもとにして、その降雨型を示したものが図6である。サンフランシスコ河上流地域を中心としたバイヤ州内陸、ミナスジェライス州、ゴイアス州およびマットグロッソ州北部では降雨量の80%以上が夏に集中している。これらの夏雨集中地帯から北へ、また南へ進むほど、さらに海岸線に近づくほど夏雨の比率が低下している。すなわち、アマゾン河流域では夏雨の比率は60~80%の地帯が多いが、40~60%の地帯もかなり広い。また、南方ではサンパウロ州、マットグロッソ州の南部およびパラナ州の一部では60~80%の夏雨型であるが、それより南部では40~60%であり、夏と冬の雨量がきつ抗している。

4) 気候型

ブラジルの気候区分はケッペンなどによって行なわれているが、ここでは概略を知ることがならいであるので、1), 2)に示した2つの要素から大区分しておく。

すなわち、次の5つに区分できる。

- ① 夏季と冬季の気温差が少なく、夏雨は多いものの年間を通して雨が多い、いわゆる熱帯多雨型(アマゾン地域)
- ② 熱帯、寡雨型(サンフランシスコ河流域から北東部)
- ③ 夏季と冬季の気温差が少なく、降雨量は多いが、極度に夏雨の比率の高い型(ゴイアス、

マットグロッツ，ミナスジェライスの各州)

④ 夏季と冬季が比較的是っきりしており，降雨量は多いが，夏雨の比率の高い型（サンパウロ州，パラナ州からマットグロッツ州南部）

⑤ 夏季と冬季がはっきりしており，降雨量が年間を通して多い型（パラナ州南部からサンタカタリーナ，リオグランデドスール州）

なお，①を除く気候型では，その内陸部分は標高の高い台地が多いため，年間を通して微風があり，湿度は低く，しかも低緯度にあるため日射の強さが著しい。したがって，降雨量とその分布が制限因子になる場合はあるものの，全般的に，作物生産にとって極めてよい気象条件といえる。

降雨と関連する風について若干ふれておく。ブラジルでは日本の台風，カリブ海地域のハリケーンのような暴風はない。しかし，中南部では，初夏（9，10月），局地的に上昇気流のあとに流入する旋風が生じ，それらは間けつな強い雨と，しばしば降雹を伴い，作物に大きな被害を与えることがある。

5) 土 壤

土壌の種類も地形，気候に対応した分布がみられる。土壌分類図はあるものの，広大な国土であるため，精密な調査はされていない。

最も広く分布する土壌はラトソルである。ラテライトまたはラテライト性土壌と呼ばれる熱帯特有のものであり，アマゾン流域からサンパウロ州，パラナ州北部まで広がっている。母材や気候条件によって土色（B層）は違い，ブラジルでは赤—黄色（アマゾン流域）と赤色（ブラジル高地）が主体である。土層が深く，多孔質で，砕土しやすく，良好な物理性をもっている。しかし，有機物が少なく，塩基置換容量が小さく，また置換塩基及び植物の可給態養分にも乏しく，その肥沃度はきわめて低い。

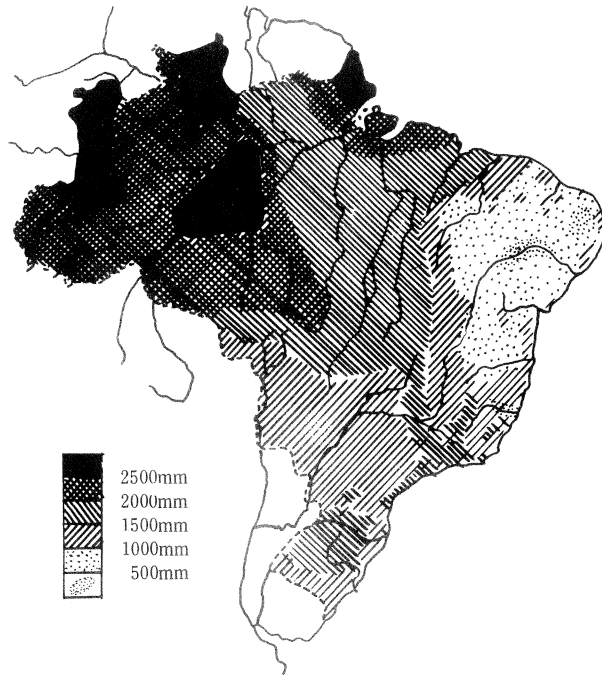
ラトソルと対照的な土壌は，テラロンヤと呼ばれる土壌である。玄武岩を主体とした塩基性火成岩に由来し，酸化鉄，マンガンなどの含量が多く，粘質な暗赤色で，高い肥沃性をもっている。下層土の構造もよく発達し，良好な物理性をもっている。その肥沃度は無肥料で20年コーヒーを栽培できるともいわれる。サンパウロ州，パラナ州からマットグロッツ州南部を中心に分布している。

リオグランデドスール州では温帯性気候と相まって有機質に富み，暗赤の表層土をもつブルニゼムが広がっている。第4紀層の堆積物に由来し，溶脱が少なく，理化学条件がよい。

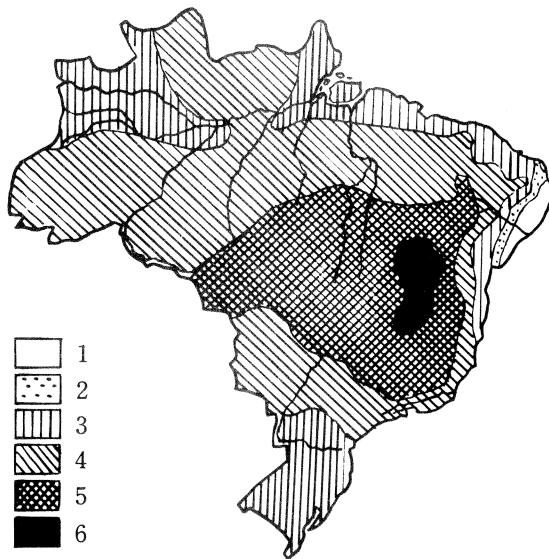
北東部には熱帯，寡雨の気候の影響をうけて赤黄色地中海性土壌が広がっている。石灰岩，塩基性火成岩に由来し，塩基含量は高く，水の補給条件では高い生産力を示す。

6) 植 生

広大な国にふさわしく，気候あるいは地形，土壌の複雑な変化に対応して，植生も森林から有



図・5 年降雨量の分布
(出所：図・4と同じ)



(L. C. BERNARDES, *Boletim geográfico*, n^o 103 による)
1 夏雨30%以下の地帯, 2 30~40%の地帯, 3 40~60%の地帯,
4 60~80%の地帯, 5 80~90%の地帯, 6 90%以上の地帯

図・6 夏雨の分布
(出所：図・4と同じ)

棘灌木材が疎生する半沙漠状の植生まで変化に富んでいる。

熱帯、多雨型のアマゾン流域では樹木が密生し、森林をつくっている。また、前述した気候型で④（夏季と冬季が比較的はっきりしており、降雨量が多いが、夏雨の比率が多い）と示した地域、および夏季と冬季がはっきりしており、降雨量が年間を通して多い気候型⑤の地域も森林が多い。とくに気候型④と⑤の接点にあるパラナ州を中心としてみられるパラナ松 (*Araucaria Angustifolia*) は美しい景観であり、気候型④の地域に多い肥沃なテラロンヤ土壌における森林の生育はすばらしいものがある。また、気候型③（夏季と冬季の気温差が少なく、降雨量が多いが、極度に夏雨の比率が高い）の地域でも、河川の縁や肥沃な土壌のところでは森林がみられる。しかし、③の気候区、すなわちブラジル高地の大部分はセラードといわれる特殊な植生におおわれている。セラードは厚い樹皮をもつ幹のねじまがった灌木とカピンといわれるイネ科植物の混合植生であり、灌木の密度は小さい。セラードの面積はブラジル国土の1/6以上といわれ、最近、開発がはじまっている。

気候型②の熱帯、寡雨地域は多肉植物（サボテン類など）をまじえる有棘灌木の疎林が主体である。

以上に加えて、気候型④、⑤の地域のやせた土壌ではカンボリンボといわれるイネ科草本の草原がみられる。また、パンタナールの湿原では水性の植生が優占している。

なお、人間の介入は植生に大きな影響を与えている。とくに気候型④のテラロンヤ土壌が優占する地域では開発が極度に進み、森林景観はほとんどなくなってきた。これについては順次ふれてゆくことにする。

(2) 人文的条件

1) 歴史的発展

白人（ポルトガル人）によるブラジル発見は紀元1500年、今より475年前であり、その場所は北東部のバイア州である。その後ポルトガルの植民地となり、1822年にブラジルとして独立している。

現在、ブラジルには約120万人と推定されるインディオがいる。ポルトガル人の侵入以前には当然ながら先住民として生活していたが、ポルトガルの植民地となってからは、労働力として利用され、また、多くは肥沃地から奥地へ押し出され、今日に至っている。

ポルトガル人がブラジルを発見して、植民地の事業として先ずはじめたのがさとうきびのプランテーションである。その主生産地は最初に発見したバイア州の沿岸地域であり、その生産はポルトガルをはじめとしたヨーロッパ諸国の砂糖需要に対応したものである。

さとうきびのプランテーションは精糖工場を軸とした大生産単位であり、その経営者はポルトガル政府から広大な土地を与えられ、それを支配した。大土地所有階級発生の端緒である。プランテーション経営者は労働力確保のため16世紀後半から17、18世紀にかけて、アフリカから

黒人を導入した。これを源とする黒人はパイア州など北東部を中心に、現在はブラジル全体の人口の1割強に達している。しかし、さとうきびの繁栄はアンチル諸島（キューバなど）との競争に破れ、17世紀後半には衰えた。

その後、ブラジルはミナスジェライ州を中心とした金、宝石などの開発に移ったが、19世紀はじめからイギリスの繁栄とつながって、再び農業活動が盛んになり、さとうきびに加えて棉のプランテーションを進めた。棉の主産地はさとうきびと同様に北東部であったが、さとうきびはサンパウロ州に新しい産地を開発した。

さらに19世紀の中頃から、コーヒーの栽培がサンパウロ州ではじまった。これまた、ヨーロッパと北アメリカの市場に対応したものであり、その生産は急速に増大した。コーヒー生産は収穫に多大の労力を必要とする。しかし、黒人を主体とした奴隷制は他国の圧力により廃止の方向に進み、1888年に制度廃止の布告がなされている。したがって、ブラジルは労働力を海外からの自由農業移民に求める方法をとった。19世紀後半から20世紀はじめにかけ、ポルトガル人、スペイン人、イタリア人、ドイツ人をはじめ多くの白人がブラジルにわたった。日本人も20世紀初頭から移住をはじめた。

コーヒー生産は過剰による価格の下落など幾多の困難にあったが、順次拡大し、産地も新しい適地（テラロシヤ土壤）を求めて、西へ、西へ、つまり奥地の開発を促進した。コーヒーがブラジルの代名詞になるまでの発展と景気を示した。コーヒー栽培もさとうきび、棉などと同様、プランテーションである。

しかし、1929、30年の世界大恐慌はプランテーション農業に大きな影響を与えた。経営者は土地の一部を銀行や会社に売ったり、貸したりした。また、銀行や会社はそれを分割して販売した。プランテーションの農業労働者や新しい移民たちがそれを買った。独立小農民の発生である。その面積は平均して25～35haといわれる。

以上のようにして発展してきた生産活動は第2次大戦後、人口の急増（1950年 約5,200万人、1970年、約9,300万人）および都市の発展と相まって、生産活動と土地利用の多様化へと移った。

ブラジルの伝統的作物はインディオ時代からのキャッサバ（ブラジル名、マンジオカ）、とうもろこし（ミーリョ）、いんげんまめ（フェジョン）である。これらの作物は主食および家畜の飼料として、農業労働者が小面積づつ栽培してきた。これらの自給作物、さらに前述してきたプランテーション作物に加えて、稲、大豆、小麦、やさい類、果樹類、肉類、乳製品が登場し、その生産が大幅に拡大した。これらのうち、やさい類の生産に果した日系人の努力はきわめて大きいものがある。さらに、最近における世界的な食糧不足を契機として、前記作物のうち、大豆は海外向け（主としてヨーロッパ）の新しい作物として脚光を浴び、現在ではアメリカに次ぐ輸出実績をもつまでに至っている。これらの新しい作物の稲、大豆、小麦などはいずれも機械化適応

性の高い作物である。そのため、生産は機械力を導入できる大農が主として行っており、その生産構造はさとうきび、棉、コーヒーなどのプランテーションと同じである。

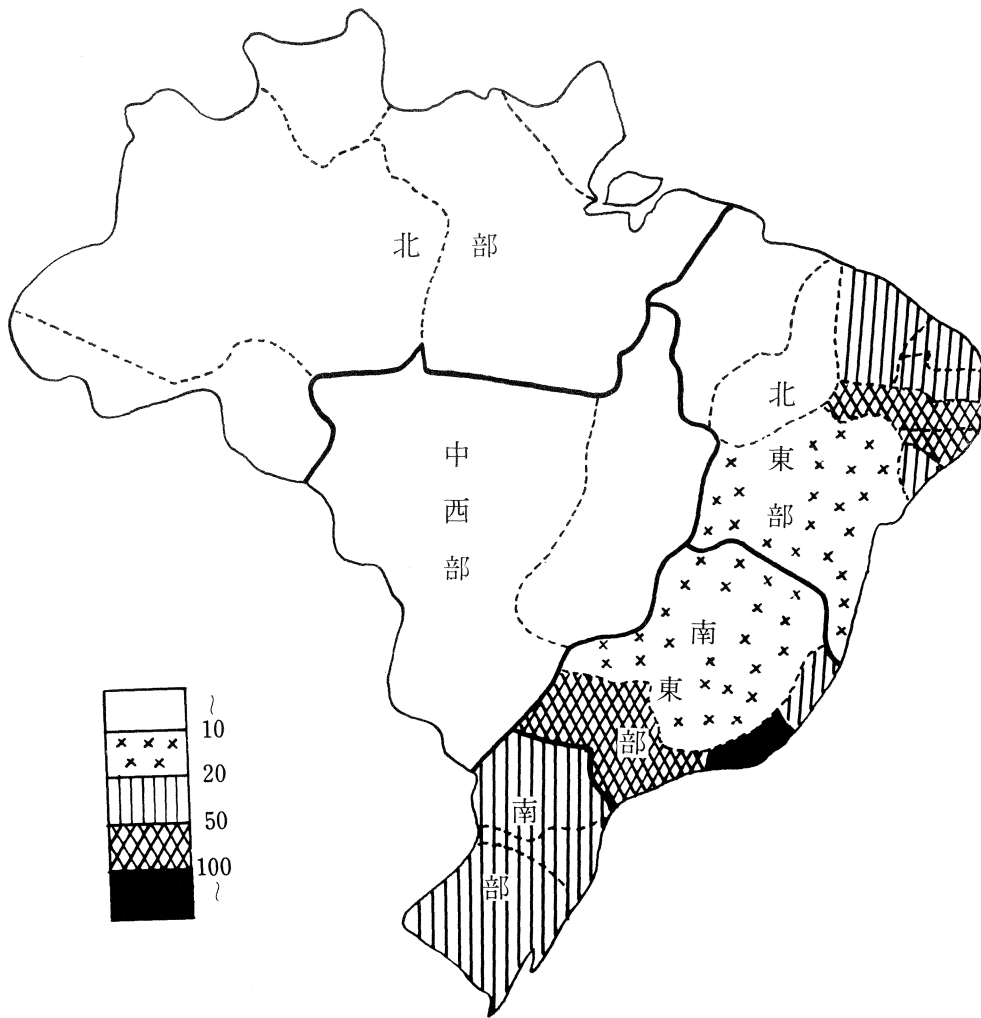
ブラジルといえば、他の熱帯諸国と同様に、農業国のように考えるのが一般である。確かに1971年の輸出額に占める農産物およびその加工品の輸出額は79%に達している。しかし、国民総生産に占める農業生産の割合は1960年の28%から1970年には14%となっている。これは農業の成長率が落ちたのではなく、工業優先政策による急速な経済成長にともなう相対的低下にもとづくものである。繊維工業、セメント工業、機械工業、電気製品製造工業、自動車組立工業をはじめ幾つかの部門にわたる工業生産が進められている。その中心はサンパウロであり、そのほかにリオデジャネイロ、ポルトアレグレにも工場が多い。これら工業発展のきざしは第1次大戦後のコーヒー景気時代に生じたものであるが、急速に発展したのは第2次大戦後である。

2) 人口分布と都市人口の増大

図7は州別の人口密度を示したものである。リオデジャネイロ、サンパウロなどの大都市をもつ南東部の諸州および北東部のレンシーフェを中心とした諸州が高く、また、南部も比較的高い。これらはいずれも海岸線をもつことで共通しており、とくにサンパウロを中心とした南東部、南部は自然条件に恵まれた地域であり、その歴史的発展過程が示すように、現在の経済活動の中心地域である。また、北東部は自然的には厳しい条件をもっているが、ポルトガル人が最初に入植し、さとうきび、棉などのプランテーションを展開した、かつての生産活動の中心地域であり、したがって奴隷として入った黒人の最も多いところである。それだけに現在、再開発を必要とする、すなわち生活水準を高める必要性のきわめて大きい地域である。

前記の地域に対し、内陸諸州の人口密度は低く、アマゾン奥地は別としても、大部分は1Km²につき10人以下の単位である。土地が広大ということもあるが、やはり、ブラジルの経済が海岸線を中心としたものであることを示している。現在はサンパウロ、リオデジャネイロ、レンシーフェなどと、開発によって生じた内陸の諸都市との間に道路網が発達して往来が盛んである。とくにブラジリアへの首都移転は内陸部の開発を促している。しかし、内陸においては都市と都市との間の距離はかなりのものがある。最も発達したサンパウロ州でも1つの都市(町)と1つの都市(町)の距離は数10Kmであり、他の諸州では100Km以上に及ぶことは珍しくない。都市と都市の間は耕地よりはむしろ放牧地、山林であり、ほとんど無人の空間である。これは開拓の歴史がよい土地を求めて断片的に占拠してきたことを示すものである。耕地は都市の周縁に広がっている。

ブラジルはポルトガル人が発見してから500年にもならないうちに1億人もの人口に発展した。移民によるとともに出生率が高いためである。人口増加は農村人口の増加にもつながっている。しかし、総人口に対する農村人口比は1940年の67%から1970年には44%までに



図・7 地域別の人口密度
(出所：F I B G E)

低下しており、なお、この傾向は進んでいる。

このような都市人口の集中は、その圧力となって最低賃金制を敷くまでに達しており、これは農村地域にまで制度化されている。この制度はコーヒー、さとうきび、棉など労働力を多く必要とする作物生産に大きな影響を与えつつある。大豆生産が異常なほど伸びたのは世界的な不足による価格上昇を第1にあげなくてはならないが、一方、これらは機械化農業ができるからでもある。

前述してきたような人口増加、その分布、それにもとづく最低賃金制の確立など、人口問題は今後、ブラジルの農業に大きな変革をもたらすことが推察される。大豆作の振興はその表われを示すものであろう。

2. 農業の現状

(1) 土地利用と土地所有

1960年において、ブラジルの総国土面積85,120万haのうち、農用地として利用されているのは、耕地2,700万ha、牧野8,800万haにすぎない。耕地率は僅か3.2%で、これはほぼ類似した国土面積をもち、しかも不良な自然条件の多いカナダの4.4%、オーストラリアの5.8%に劣るものであり、隣国アルゼンチンの9.4%に比べてもはるかに低い。

ブラジルの耕地は、すでに述べた歴史的発展過程から理解できるように、サンパウロを中心とした南東部から南部およびレシーフェを中心とした北東部に多く、これらで全耕地の90%近くに及んでいる。なお、これらの地域の全人口に対する人口比も約90%であることをつけ加えておく。しかし、最近は大豆ブームの発生あるいは道路の整備などによって、人口稀薄なマツグロツソ、ゴイアス州など奥地の開発がはじまっている。

表2は土地の面積規模別所有者数を示したものである。1960年において、全体に対し、10ha以下の所有者が44.8%、10~50haが36.5%、両者合せて全体の81%に達している。しかし、その面積計は両者で僅か14%にもみたない。それに対し、1,000ha以上の大土地所有者は1%にもみたないにもかかわらず、その所有面積は44%に達しており、500ha以上の所有者を合せると55%に及んでいる。これらの大土地所有者は多くの農業労働者をかかえている。

ブラジルにおけるポルトガル人による最初の産業がさとうきびのプランテーションであり、プランテーションが所有者(経営者)と農業労働者に分れていたことはすでに述べた。その後、ブラジルは幾多の経済活動を経て、独立小農民の誕生などを生じているが、さとうきびに続く棉、コーヒーなどの産業も土地所有者と農業労働者という関係に裏うちされて発展したものであり、基本的には現在もその姿は変わっていない。多くの小農民は誰もが大地所有者になることを夢見ている。

先に述べた低い耕地率は上記した土地所有と無関係ではない。表3は所有面積規模別の土地利用率を示したものである。10ha以下の小農の耕地率は約40%、同じく10~100haでは20%、100~1,000haが10%、それ以下では5%と所有規模が大きくなるにつれ、耕地率は低下している。つまり、土地所有者は土地をもっているだけで、それを十分に利用していないわけである。この傾向はゴイアス、マツグロツソ州など開発の遅れている地域ほど著しいようである。このような全体における低い耕地率と所有規模による耕地率の違いは、ブラジル農業の可能性を示すものでもあり、無限の国といわれるゆえんである。

ここでブラジルにおける面積表現の単位についてふれておく。ほとんど白人だけの南部ではhaが用いられているが、それ以外の地域ではアルケールという単位が用いられている。

1アルケールは約2.5haであるが、マツグロツソ、ゴイアス州など奥地ではその2倍、つまり約5haを1アルケールとしている。ブラジルは日本の国土の2.3倍、それにふさわしい単位である。

表 2 面積規模別所有者数

面積 \ 年	1920	1940	1950	1960	1960年 構成比
10 ha 以下	} 463,879	654,557	710,934	1,495,020	44.8 %
10 ~ 50		770,733	833,229	1,218,754	36.5
50 ~ 100		204,705	219,328	272,661	8.2
100 ~ 500	} 157,957	212,340	231,061	274,067	8.2
500 ~ 1,000		31,478	37,098	40,764	1.2
1,000 ~ 2,000		13,186	} 24,356	18,416	18,392
2,000 ~ 5,000	8,963	10,108		10,138	0.3
5,000 ~ 10,000	2,498	2,217	2,493	2,353	0.1
10,000 ~ 100,000	} 1,668	1,236	1,551	1,569	—
100,000 ha 以上		37	60	28	—
計	648,153	1,901,659	2,064,278	3,333,746	

出所：I B G E 統計年報

表 3. 所有面積規模別の土地利用率（1965年）

（面積単位 1,000 ha）

所有面積 規模区分	所有者数 (人)	所有地 面積	利 用 不能地	利 用 可 能 地				
				農耕地	牧 野	森 林	未利用地	計
10 ha 以下	1,202,663	5,568	863	1,998	1,011	307	1,389	4,705
10 ~ 100	1,728,303	57,101	5,046	11,280	12,653	3,583	24,539	52,055
100 ~ 1,000	375,879	105,852	9,493	9,673	35,545	6,971	44,170	96,359
1,000 ~ 10,000	39,276	97,355	9,350	4,166	30,460	7,518	45,861	88,005
10,000 ~ 100,000	1,628	35,973	4,021	811	7,947	3,089	20,105	31,952
100,000 ha 以上	27	5,401	462	35	845	974	3,085	4,939
計	3,347,776	307,250	29,235	27,963	88,461	22,442	139,149	278,015
%		100.0	9.5	9.1	30.7	7.3	45.3	90.5

出所：I B R A

(2) 主要農産物と生産の動向

ブラジル農業が大土地所有を軸としたプランテーション農業として発展してきたことは繰返し述べたが、その基本形態は今も変わっていない。さとうきび、棉、コーヒーなどがその代表作物である。

表4、表5は主要作物の栽培面積と生産量を、表6、表7は主要農産物の輸出額と輸出量を示したものである。コーヒーは今なお全輸出額の約1/5を占め、その王座は不変であり、さとうきび、棉なども栽培面積、輸出額とも重要な位置にある。最近急速にふえている大豆も、これらの作物と同様な位置と考えてよい。世界的な不足とその需要増に対応したものであり、大規模栽培が容易であることが、土地の広大なことと相まって急増した原因である。1974年の作付面積は推定で約500万ha、その生産は700万tともそれ以上ともいわれている。

これらに対し、キャッサバ、いんげんまめ、とうもろこしはインディオ時代からの伝統的作物であり、とうもろこしは家畜飼料としての役割が大きい。つまり、小農が自給自足あるいは僅かな現金どりとして栽培するものであり、作付面積合計にすると大きいが、1戸当りの作付面積は小さい性格をもつ。ただ、ブラジル全体の人口増大にもとづく需要増と相まって作付面積は年々のびている。とくに、とうもろこしは世界的な需要増と相まって、新しい作物として大土地所有者あるいは識者から見直されている。しかし、最も作付が多いといわれ、先進地区であるサンパウロおよびパラナ州以南においても大規模栽培は散見されるにすぎなく、現在のところは伝統的作物としての特徴から踏み出していない。

稲、小麦および表4には出ていないが、野菜、果樹などは上記のプランテーション作物と伝統的作物の中間の位置に当る作物といえる。これらの作物も伝統的作物と類似した自給的な性格も強いが、白人、日本人などによってもたらされたものが多く、また、経済成長とともに需要がふえてきた作物である。すなわち自給自足としても作っているが、むしろ都市生活者などを対象にして、その生産がのびているもので、国内の商品作物といえる。したがって、当然ながら、政府もその生産に力を入れ価格補償制度をとっている。また、稲、小麦は機械化栽培適応性が高いため、大土地所有者はプランテーション作物としても取りあげている。

以上のように、ブラジルの農業は、従来からのコーヒー、さとうきび、棉など労働集約的な単一プランテーション、あるいは伝統的な自給用のキャッサバ、いんげんまめなどから、大規模機械化栽培に適する大豆、稲、小麦、さらにはとうもろこしなどの新しい生産体系に移りつつある。とくに都市人口の増大さらには世界市場の流れからいって、この動きは急速に進むと思われる。

(3) 主要作物の分布

図8(1)~(4)は前述してきた主要農産物の州別生産量を示したものである。プランテーション作物であり、最も商品価値の高いコーヒーの産地はサンパウロ州を中心とした南回帰線附近に当り、無霜地域が選ばれている。降雨量、降雨の分布もよく、しかも肥沃なテラロシヤ土壌の分布する地域である。棉、さとうきびもほぼ同じ地域において圧倒的に作付が多いが、レシーフェを中心とした

表 4. 主要作物の栽培面積

(単位 1,000ha)

	1,960	1,965	1,970	1,971
コ ー ヒ ー	4,420	3,511	2,402	2,409
さ と う き び	1,340	1,706	1,725	1,682
棉	2,930	4,064	4,299	3,899
キ ャ ッ サ バ	1,342	1,750	2,025	2,106
雑 豆	2,560	3,272	3,484	3,750
と う も ろ こ し	6,681	8,771	9,858	10,783
落 花 生	291	541	670	803
大 豆	171	432	1,319	2,046
小 麦	1,141	767	1,895	2,315
稻	2,966	4,618	4,979	5,003

出所 「ブラジル農業の動向」より

表 5. 主要農産物の生産量

(単位: 1,000 t)

品 目	年					
	1,969	1,970	1,971	1,972	1,973	1,974*
と う も ろ こ し	12,693	14,216	14,130	14,891	13,800	15,000
大 豆	1,057	1,509	2,077	3,343	4,826	7,000
小 麦	1,374	1,844	2,056	663	2,062	2,500
米 (粳)	6,394	7,553	6,065	7,157	7,046	7,550
コ ー ヒ ー	1,140	585	1,416	1,440	870	1,620
コ コ ア	202	182	165	158	245	175
砂 糖	4,675	5,118	5,388	6,268	6,900	7,400
綿 花	705	581	595	682	660	572
牛 肉	1,638	1,657	1,587	1,700	1,800	—

* 1974年は見込み数量 出所: 「海外の食糧事情, ブラジル。時の動き 3/15, 昭50」より

表 6. 主要農産物輸出額

FOB (1,000米ドル)

年		1,965	1,970	1,971
品目				
砂糖		54,029	126,512	146,554
綿		95,651	154,435	137,141
落花生		4,100	12,251	8,814
米		23,764	6,758	11,470
バナナ		6,274	10,722	10,424
ココア豆		27,689	77,679	61,681
コーヒー		706,587	939,266	724,780
タバコ葉		26,226	31,195	36,461
羊毛		9,512	20,807	9,881
オレンジ		7,398	3,451	4,087
とうもろこし		27,215	80,594	75,433
ひまし油		26,219	38,232	39,333
黒こしょう		6,028	8,194	14,941
麻		24,778	15,428	15,297
大豆		7,343	27,084	24,310
冷凍牛肉		20,239	63,162	89,678
全輸出額		1,595,479	2,738,922	3,392,727

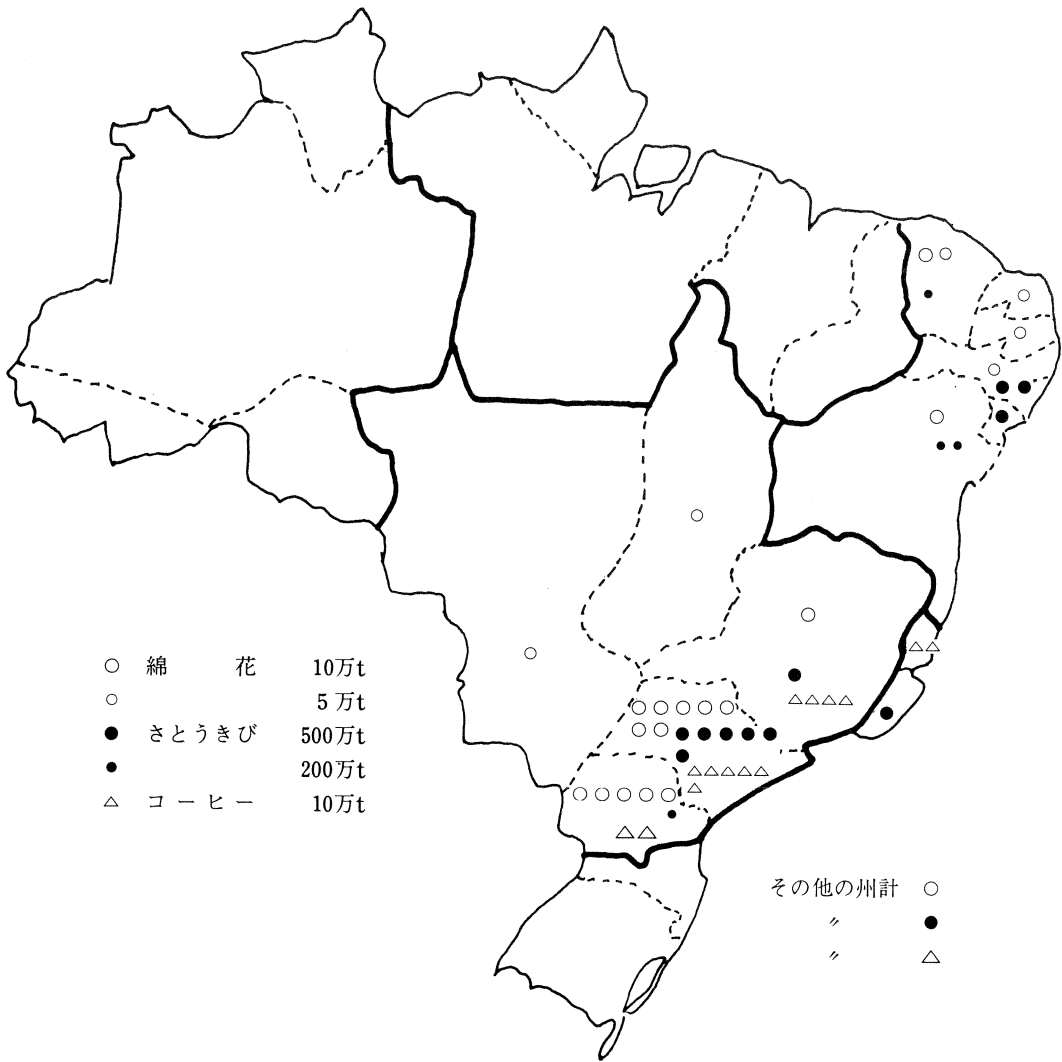
出所：「ブラジル農業の動向」より

表 7. 主要農産物の輸血量

(単位：1,000 t)

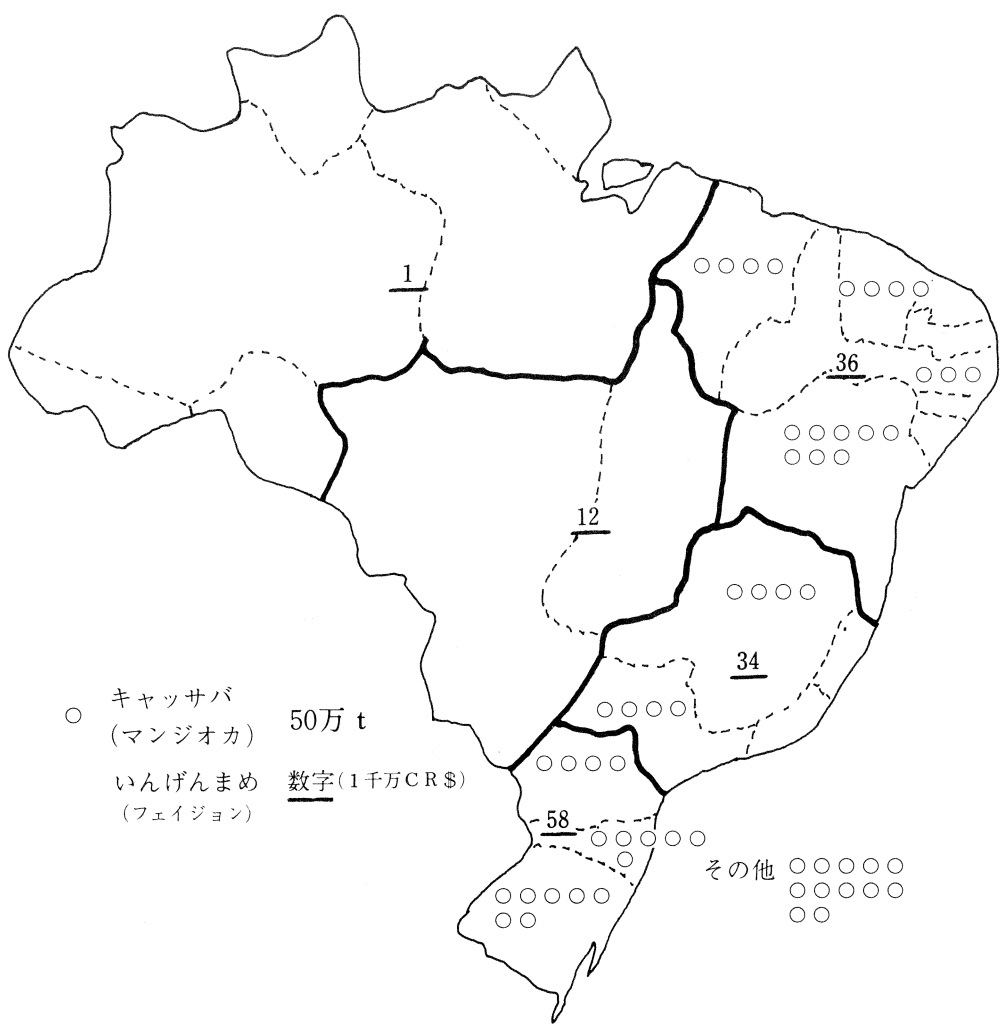
年		1,969	1,970	1,971	1,972	1,973	1,974
品目							
大豆		310	290	213	1,037	1,850	2,800
大豆カス		275	489	872	1,343	1,590	1,825
とうもろこし		650	1,471	1,280	172	34	800
米		70	95	149	1	35	15
コーヒー		1,121	963	1,034	1,050	1,080	950
ココア		120	122	119	102	110	150
砂糖		1,099	1,125	1,226	2,606	2,977	3,200
綿花		440	543	227	284	283	175
牛肉(冷凍)		51	93	84	138	120	—

出所：「海外の食糧事情，ブラジル。時の動き3/15，昭50」より



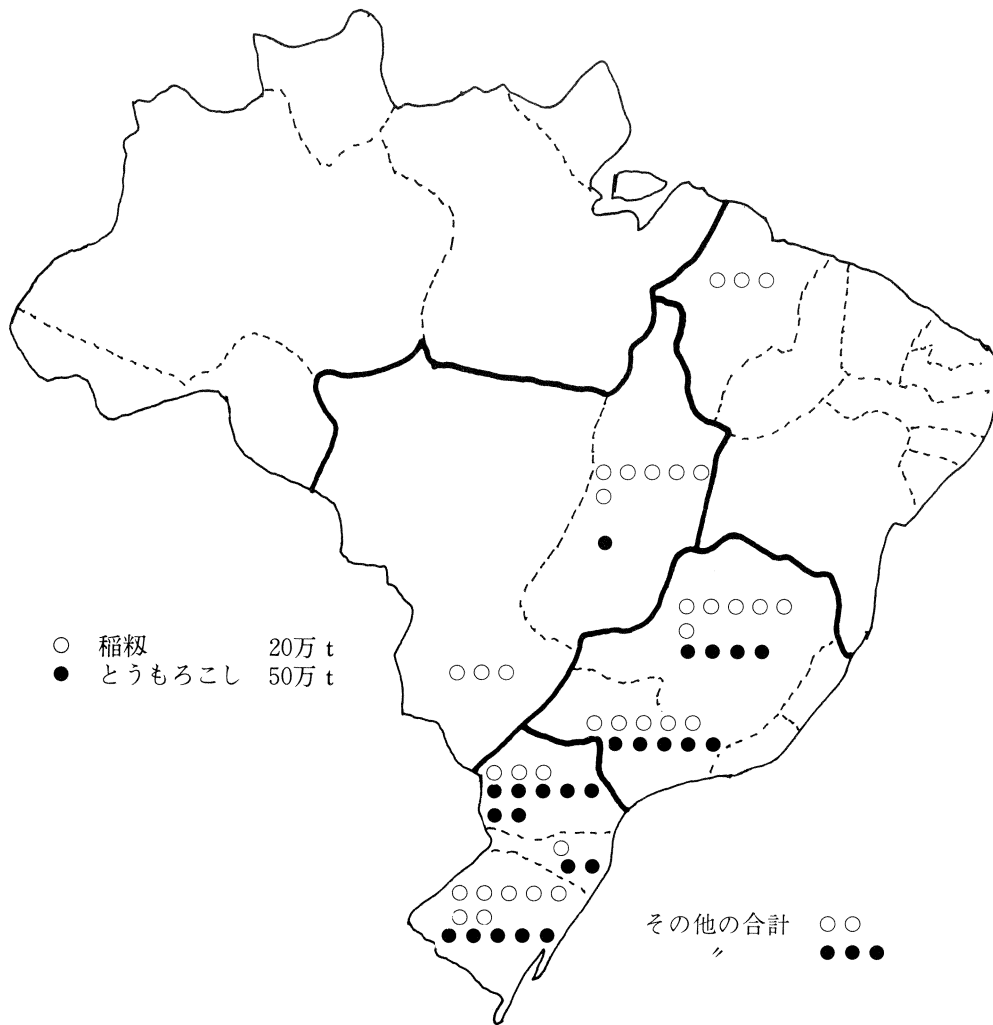
図・8 主要農産物州別生産量(1)
(1970年)

注: 「ブラジル農業の動向」より作成



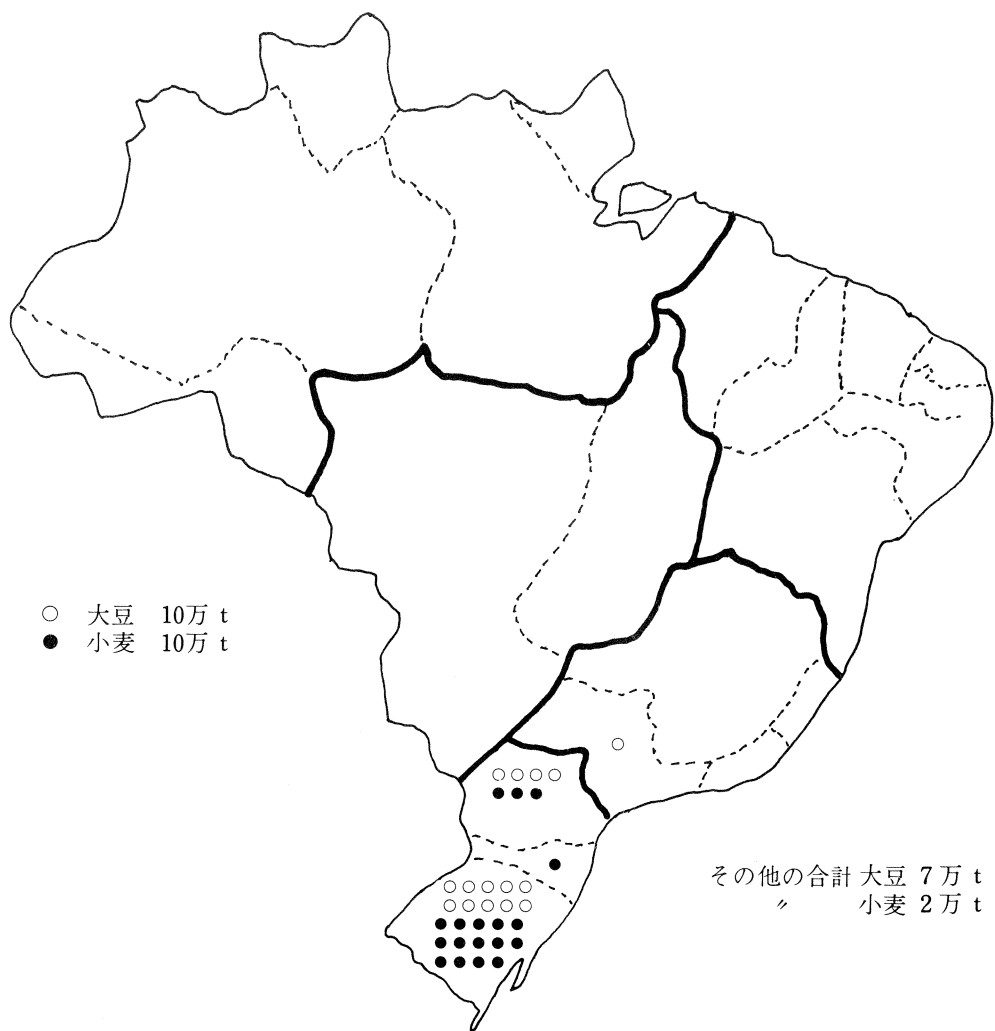
図・8 主要農産物州別生産量(2)
(1970年)

注：図・8(1)に同じ
 いんげんまめはBrazgil's Agricultural Sectorより



図・8 主要農産物州別生産量(3)
(1970年)

注：図・8(1)に同じ



図・8 主要農産物州別生産量(4)
(1970年)

注：図・8(1)に同じ

北東部の乾燥地帯においてもかなりの生産がみられる。サンパウロを中心とした地域、レシーフェを中心とした地域はブラジル開発が最も古くなされた地域であり、以上のようなプランテーション作物の分布はブラジル農業の発展の姿を映したものである。

プランテーション作物と対照的にインディオ時代からの伝統的作物であるキャッサバ、いんげんまめは全国的に分布しており、その自給的性格を示している。しかし、同じ伝統的作物であるとうもろこしはミナスジェライス、ゴイアス州など夏雨の多い地域から以南が産地であり、とくに南部の生産が多い。稲も同様な分布をしているが、ゴイアス州からマラニオン州など北東部周縁にも広がっている。また、新興作物である大豆は小麦とともにリオグランデドスール、パラナ州など南部において、ほとんど生産が行なわれている。しかし、最近では、マツグロソ、ミナスジェライス州など、その栽培は順次北上している。

以上のように作物の分布は、その歴史的発展過程あるいは自然条件により制約されているが、それはそのまま図7に示した人口密度と一致するものである。サンパウロ州を中心とした南東部から南部がブラジルにおける先進地であることを物語っている。また、ブラジルにおける白人舞台の最初の地である北東部も棉、さとうきびを軸として農業生産がかなり行なわれていることがわかる。しかし、この地域は自然条件の厳しさ、とくに降雨量の不足が南東部、南部に比べて発展を大きく遅らせた原因となっている。

ブラジルは広大な土地と各種の気象条件を利用して、国内生産額の比重は前記作物には及ばないものの、世界的な比重からみて重要な幾つかの農産物をもっている。それを示すと表8のとおりである。

表 8. その他主要作物の生産

作物名	統計年度	作付面積	主なる産地	仕向け	生産量の世界における順位
柑きつ類	1.969	千ha 173	サンパウロ州、その他	国内消費、輸出	2位
バナナ	1.969	268	北東部、南東部の沿岸地域	一部輸出	1
パイナップル	1.970	32	サンパウロ、ペルナンブゴ	一部輸出	3
ばれいしょ	1.970	214	南東部、南部	国内消費	
カカオ	1.971	* 万t 16.6	バイア州	輸出	3
苧麻	1.972	14	パラナ州	国内消費、輸出	2
サイザル	1.969	310	北東部諸州	輸出	1
ヒマ	1.970	381	バイア、サンパウロ、パラナ	輸出	1
こしょう	1.969	* 万t 1	パラ州	輸出	3~4
はっか	1.972	** 80	パラナ州	輸出	1

注) * : 生産量 FAO Production Yearbookによる。
** : 推定値

(4) 農業政策

ブラジルは多くの農業政策をとっているが、農業融資、流通政策と地域開発は最も重要なものである。

「農業融資制度はブラジルの農業政策の最重要施策であり、農業の発展を支える支柱である。このため1967年9月に中央銀行決議第69号によってすべての公営、民営銀行（特殊専門銀行を除く）の預金高の10%までを農業融資に当てることを義務づけている。1973年7月にはこの義務融資を15%に上げた。またインフレ進行のため一般の金利は20～30%と高いが、農業融資については8～15%とされ低利融資の拡大政策を強力に進めている。

農業融資は営農、設備及び販売融資の3つに大別される。営農融資は肥料、農薬、種子、苗木、種畜、飼料の購入や作物栽培及び動物管理に必要な費用にわたり幅広く融資され、融資期限は作物については最高2年まで、動物は3年、一般経営管理経費は1年以内とされている。

設備融資は、土地、施設、植林、電化、かん漑、土壌改良、牧場造成等の固定投資については、その融資期限は12年まで、また農業機械、車輛などの半固定投資については、その期限が5年であるが、都合により8年まで延期することが出来ることとなっている。販売融資は農業生産物の貯蔵、保険、包装、税金、運賃等の経費や受取り手形を対象として融資され、その期限は120日までとなっている。

また、コーヒー、植林、畜牛等の重要作物については特別の融資枠を設け長期低利の融資を行なっている。

さらにアマゾン開発計画、北東伯開発計画地域における事業については農畜産事業を含めて開発銀行による特別の融資制度があり、所得税投資などの税制面の優遇措置が講じられており、地域開発投資の促進をはかっている。」

以上は農林省大臣官房発行の「ブラジル農業の動向」からの抜粋である。実際に農場の運営には農業融資をいかに活用するかがきわめて重要であり、多くの農場主（経営者）は技術担当者のほかに経理専門の担当者をおいて、農場の運営を行なっている。それが、また新しい大型機械の導入や新しい土地の開発を進めている。

流通政策の代表は「輸出回廊計画」である。この計画はサンパウロを中心とした南東部から南部にわたる農業生産地と主要港湾を結び、輸出農産物の計画的増産を進めるとともに、産地サイロ、輸送道路、港湾サイロ、積出施設などの一連の整備を進めるものであり、すでに港湾施設などが設置され動いている。そのほか、倉庫会社（政府出資）や農産物流通公社（州政府）なども設置され、農産物流通の円滑化をはかっている。

地域開発は未開発地域の開発をねらったものである。政府出資のものとしては、アマゾン地域開発計画（アマゾン横断道路の建設）、北東伯開発計画（工業を中心とする地域経済の振興）、サンフランシス流域開発計画（かん漑による大規模農地造成計画）、中西部開発計画（道路、流通施設

などの整備)などがある。このほか、リベイラ河開発計画など州政府で行なっているものもある。

なお、未開発地域の開発と関連して、大土地所有者の未利用地を買上げ、農業労働者や小農への土地の再配分を行なうことも進めている。土地の再配分は未だあまり実施されていないが、ミナスジェライス州西部の通称三角ミナス地区ではコチア組合(日系)が中心となって、約6万haの買上地を利用した組合員による入植開発(PADAP計画)を進めている。貧しい北東部でも、農業労働者や小農への土地の再配分計画が実施され、一つの農地改革として、その成果が注目されている。

3. 主要な普通畑作物の栽培と問題点

ブラジルにおける農業生産の大部分はサンパウロ州を中心とした南東部ないし、それと接する南部のパラナ州、リオグランデドスール州で行なわれていること、また、最近は、経済成長あるいは道路網の整備などにより、ミナスジェライス、ゴイアス、マツトグロソ各州など内陸地域に開発が進んでいることを述べた。

さらに、作物も労働集約的なコーヒー、さとうきび、棉などから大規模機械化栽培に適する大豆、稲、小麦、とうもろこしなどの比率が大きくなっていることを示した。

以上のような実態の上にならって、調査地は最初に示したような地域を選定、また、調査対象作物も大豆、稲、とうもろこしなどに主眼をおいた。

この章では、これら普通作物を対象にして、その栽培技術の現状と問題点について述べることにする。

(1) 大豆

1) 生産と動向

図8(4)に大豆の州別の生産量を示した。1970年における値であり、合計150万tのうち、リオグランデドスール州が $\frac{2}{3}$ 、パラナ、サンパウロ両州で $\frac{1}{3}$ を占めている。しかし、表5に示したように、その後における大豆生産の伸びは著しく、1974年には700万tの生産が見込まれている。筆者らの行動範囲においても、大豆畑をみない日はほとんどなかった。多くの識者、専門家も実際の生産量は700万tをこすのではないかと推定しており、なかには900万tを声する人もいた。ha当り収量1.5t、生産量700万tとすると作付面積は実に470万haに達する。

このような急速な生産量の増大は大豆国際価格の上昇によるものであり、大規模栽培に適するからである。現在の生産は平担地の多いパラナ州西部が中心であり、これに加えて先進地のリオグランデドスール州、さらにはサンパウロ、ミナスジェライス、ゴイアス、マツグロソの各州である。その作付の増大は稿、落花生など他作物からの切替えによるものもあるが、主体は自然草地および林地の耕地化による大農場経営者の参加によるもので、大規模機械化栽培である。

以上のような生産増を背景に、輸出量も1970年の29万tから1974年の280万tと急速に増大し、輸出額はコーヒーに次いで第2位を占めるまでに至っている。政府も輸出振興策としてサイロの設置など「輸出回廊計画」の促進とともに、輸出税を74年に13%から9.5%へ引下げており、75年には大豆および大豆カスで500万tの輸出を見込んでいる。

現在、世界における大豆の流通は、需要>供給で高値安定の趨勢にある。したがって、ブラジルにおける大豆生産はなお増加することが予想される。しかし、世界における流通量は1972年時点で1,400万tであり、このうち1,200万tをアメリカが供給している。そのほか、中国、アルゼンチン、タイなども合せて100万t弱を供給している。残りの100万t強をブラジルが供給したが、前述したようなブラジルにおける急速な生産量の増大は大豆市場に大きな影響を及ぼすだけでなく、ブラジル国内の大豆生産にもはねかえりのくることが予想される。

2) 栽培技術の現状

a) 作付体系

1年1作の連作がほとんどである。作付が急増したため、大部分が2~3年連作にとどまっているが、古い産地では4~5年に達しているところもある。数百haの農場が大豆単作というのも普通にみられる。なお、先進地のリオグランデドスール州では小麦との輪作があり、その方式はパラナ州まで広がりつつある。また、セラード地域において、新しく耕地化した畑では、土壌酸度が低いこともあって、初年目に陸稲、2年目から大豆という作付も多い。この方式も1年1作である。

b) 品 種

〔ゴイアス、ミナスジェライス州などセラード地域〕 大豆作の処女地が多いため、試験場や普及機関で品種選抜試験を実施している段階であるが、現在はIAC-2が最も多く使われている。この品種は多収性ではないが安定性をもっているといわれている。そのほか Santa Rosa, Viçosa, Hardee, Mineira, IAC-1などの作付もみられる。

〔パラナ州〕 Parana(生育期間110日), Bragg(110日)―以上早生種, Davis(120日), Florida(130日)―以上中生種, Hardee(140日), Viçosa(140日), Mineira(145日), Santa Rosa(150日), Industrial―以上晩生が主なものである。

〔リオグランデドスール州〕 Hale 7(早生), Bragg, Davis, IAS-1, IAS-2, IAS-4, IAS-5, Jackson, Planalto, Peroli, Plato, Hill, Hood(以上中生), Santa Rosa, Hardee, Industrial, Bossier, Bicurille(以上晩生)などが主なものであり、これらのうち、とくにIAS-1, IAS-4, IAS-5, Jackson, Plato, Bossier, Bicurilleが推奨されている。

大豆の粒の大きさ、油脂含量は品種により異なるが、100粒重18~22g, 油脂含量16~21%, 蛋白含量38~41%が一般である。

c) 播種期, 収穫期

〔ゴイアス、ミナスジェライス州などセラード地域〕 11月上旬から12月上旬、播種最盛期は11月中~下旬、収穫期は3~4月。

〔パラナ州〕

播 種 期	収 穫 期
早生種：10月後半~11月前半	2月下旬~3月始
中生種：10月後半~11月末	3 ~ 4月
晩生種：11月始~11月末	4月 (5月に入るものもある)

〔リオグランデドスール州〕 早生種は10月下旬後半より11月20日頃までに播種、3月下旬から4月に収穫。中生種は10月下旬後半より11月下旬前半に播種、4月収穫。晩生種は10月10日頃から11月15日頃までに播種、4月から5月のごく始めに収穫。

d) 耕起, 整地

前年作のあと直ぐ、アラーデ(デスクブラウ, 写真参照)で荒起しを行なう。播種1~2カ月前にグラード(デスクハロー, 写真参照)で砕土, さらに播種直前にもう1度グラードで整地を行ない播種床を形成する。なお、酸度矯正を必要とする所では最初の砕土の際に石灰を散布して、土中へ混入する。また、除草剤トリフルラリンの土壌混和は2回目の整地の際に行なう。

前作麦のある場合は上記の作業を短期日に続けて実施する。また、グラデー1回のみ
minimum tillageにとどめる場合もある。

e) 施肥

大豆作は土壌酸度に大きく影響されるので、酸性土壌では pH 6.0～6.5 にもってゆくよう
石灰の施用がすすめられている。その量は表9のような目安がとられているが、実際には耕地
面積が大きいので、それほど施用されていないところも多い。新しく開発が進んでいるセラード
では表9の量を2年にわたって施している。

三要素の施用は土壌肥沃度に大きく影響され、テラロシヤ土壌のような肥沃地では窒素肥料
はあまり問題にしていなが、リン酸不足のところが多いこともあって、リン酸肥料は十分に施し
ている。テラロシヤ土壌における施用量として、ピラシカバのESALQ(サンパウロ大学農
学部)では1 ha 当り、窒素0～少量、リン酸80 Kg, 加里20 Kgが好ましいとしている。また、
IPEAS(南部農畜研究所)ではリオグランデスール州における基準量として、1 ha 当
り窒素8～10 Kg, リン酸60～75 Kg, 加里20～25 Kgをあげている。

従来は低成分の肥料も多かったが、大規模栽培であるため、高成分の製品に移行し、現在次
のような高度化成肥料が用いられ、1 ha 当り200 Kg程度が施用されている。

0-30-20, 2-30-20, 2-26-10,
4-26-15, 4-30-20, 4-36-10,

石灰散布は石灰散布機で、施肥はドリルファーティライザで種子と同時に施用するのが一般で
ある。肌肥は発芽障害を生じやすいため側肥がとられている。

f) 根瘤菌の接種

窒素分の少ない新造成の畑では根瘤菌(*Rhizobium japonicum*)の接種を行なっ
ている。日陰において大豆種子60 Kgに対し200 gを接種、直ちに播種するようにすすめら
れている。

表9. 土質と酸度による石灰施用量

(単位 t/ha)

pH \ 土質	砂質土		粘質土	
	有機質少ない	有機質多い	有機質少ない	有機質多い
4.5	3.0	4.0	5.0	6.6
5.0	2.5	3.5	4.4	5.5
5.5	2.1	3.0	3.75	4.5
6.0	1.5	2.0	3.0	3.75

出所：農業と協同 1967. 4

g) 栽培様式(播種量)

畦幅 50~70 cm, 条間 1 m に 20~30 本立ち, 播種量にして 75~90 kg/ha が一般的であり, 地域による差は少ない。しかし, 品種, 播種期によって若干異なる。すなわち早生種あるいは晩播では畦幅を狭く(50 cm), 晩生種あるいは早播では広く(60 cm)している。また, セラードのようなやせた所では, 相対的に密植で, とくに晩播の時など, 畦幅 40 cm, 条間 1 m に 30~35 本のような密植をとっている場合もみられる。

大豆の発芽率は 85% を基準としているが, 北パラナ以北の亜熱帯地域では発芽率が低く, 良種子を使っても 60% 台にすぎないようである。

播種は大規模機械化栽培ではドリルファーティライザで行なわれるが, 小規模では手播きの場合もある。2~4 cm の覆土が一般であるが, 土壌が乾燥している場合には 6 cm までを限度としてやや深播きがすすめられている。

h) 病害虫

以下に示すように多くの病害がある。

Peronospora manshurica (べと病), *Cercospora sojae* (斑点病), *Cercospora kikuchii* (紫斑病), *Septoria glycines* (褐斑病), *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium* sp, *Diaporthe phaseolorum* var., *caulivora*, *Phomopsis sojae*, *Sclerotinia sclerotiorum* (菌核病), *Colletotrichum truncatum*, *Rosellinia* sp, *Macrophomina phaseoli* (炭腐病), *Corynespora cassicola*, *Pseudomonas glycinea*, *Xanthomonas phaseoli* var *sojensis* (葉焼病), *Pseudomonas tabaci*, Soybean mosaic virus, Mosaico amarelo (Virus 名不明), Quima dos brotos (virus 名不明) — 以上, IAPAR の植物病理主任研究員 Jose Tadashi Yorinori 氏の報告による。

これらのうち現在被害がみられ重要と思われるものは *Rhizoctonia solani* による株腐れ, *Pseudomonas glycinea*, *Xanthomonas phaseoli* 等の細菌による病害, 斑点病, 紫斑病, 褐斑病, 各種ウイルスによる病害などであり, とくに *Rhizoctonia* による株腐れはパラナ州, リオグランデドスール州などで被害が大きいといわれている。しかし, 昼暑く, 夜涼しく, 微風のある乾燥気候で, 病気の蔓延が少ないこと, また大規模機械栽培で省資材の方向をとっているため, 殺菌剤の利用はほとんど行なわれていない。

また, 害虫については, *Elasmopalpus lignosellus*, *Anticarsia gemmatilis*, *Agrotis ipsilon*, *Lapeyesia leguminis*, *Etiella*

zinckenella, *Negara viridula*, *Diabrotica speciosa*,
Epicauta atomaria, *Spodoptera frugiperda*, *Mocis latipes*,
Empoasca spp などであるが、この中で *E. lignosellus* の害が甚だしい。この害虫はセラードや自然草地などを開墾したあと 1, 2 年の間の被害がとくに大きい。出芽直後に茎の地際部付近に産卵し、幼虫が茎に食入し、内部を食害するため、倒れて枯死するか枯死しない場合でも黄化して生育不良になる。アルドリンの種子粉衣による防除対策がとられているが食害部分が地際部であることもあって、必ずしも十分な効果が得られていない。

その他の害虫被害については局地的であるため、殺虫剤の利用はほとんど行なわれていない。

以上のように病害虫対策は一部を除いてほとんど行なわれていないが、植物体は美しく、とくに肥沃なテラロシヤ土壤における生育は日本では見ることができないほどのすばらしさで、ブラジルが大豆作の適地であることを物語っている。また、その適地性が大豆作の急増を支えた一因でもある。

1) 雑草防除

主要雑草は次のとおりであり、メヒシバ、*Brachiaria plantaginea* などイネ科雑草の優占しているところが多い。

	学 名	日 本 名
広 葉	<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ
	<i>Amaranthus viridis</i> L	イヌビユの類
	<i>Amaranthus hybridus</i>	〃
	<i>Galinsoga parviflora</i>	ハキダメギクの類
	<i>Ageratum conyzoides</i> L	キク科
	<i>Richardia brasiliensis</i>	アカネ科
	<i>Spergula arvensis</i>	ノハラツメクサ
	<i>Leonorus aibiricus</i>	シソ科
	<i>Enilia sonchifolia</i> DC	キク科
	<i>Convolvulus</i> SP	ヒルガオ科
イ ネ 科	<i>Digitaria sanguinalis</i>	メヒシバ
	<i>Rhyncheltrum roseum</i>	
	<i>Brachiaria plantaginea</i>	
	<i>Pennisetum setosum</i>	チカラシバの類
	<i>Eleusine indica</i>	オヒシバ
	<i>Cenchrus echinatus</i>	
	<i>Panicum maximum</i>	ヌカキビの類
その他	<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスグ

大規模栽培では、除草剤の土壌処理と生育期におけるカルチベータによる中耕（2～3回）の組合わせが主体であるが、中耕のみの場合もある。いずれの体系ともホー除草（1～2回）を併用している。除草剤としては、トリフルラリン（播種前土壌混和処理）が主体であるが、そのほか、パーナレート、リニユロン、ラッソー、フラナビアン、ペンタゾン、ANK-553、ダクター、Preforanなども使われはじめている。

トリフルラリン（乳剤）の使用量（製品）は1.6～2 l/ha、播種直前のグラードかけの前に大型噴霧機で全面に散布、直ちにグラードをかけ5～10 cmに混和している。

なお、大豆作を3～4年以上連作しているところでは、トリフルラリンに抵抗性の強い *Galinsoga parviflora*、野生大根など広葉雑草が繁茂し、その防除に苦勞している。

j) 収 穫

大規模栽培であるのでコンバイン（刈幅3 m）を使用している。1日7～10時間で12～18 tを処理できる。作付の多いところでは昼夜兼行で収穫する。収穫時における粒の水分は15～20%を目標としている。乾燥気候であり、収穫後間もなく13%まで低下するので、袋詰め（60 Kg）して出荷する。コンバインによる刈取損失は明らかでないが、10～20%はあると推定できる。手で収穫する場合は抜取るか根際から刈取り、地乾し、乾燥したものを脱穀、風乾して、袋詰めにする。

k) 収 量

セラード地域におけるききとりでは、ha 当り1.4 t、1.5 t、1.3 t（以上実収）、1.6 t、2.0 t、1.2 t、1.3 t、1.3 t（以上期待値）であった。また、生産地のパラナ州では日系農家で2～3 t、時には5 tという話しも聞いたが、一般には1.5～2.0 tであった。リオグランデドスール州では2 tという農家もあったが、一般には1.4～1.5 tである。また、マツトグロッソ州のテラロシヤ土壌では3 tという農家もあったが、一般には1.2 t程度といわれる。「ブラジル農業の動向」に示されているブラジル全体の平均収量は1969、70、71年において、それぞれ1 ha 当り1.2 t、1.1 t、1.1 tである。また、「南米農業要覧」では「平均収量は1 ha 当り1.2～1.5 tであるが、地力のある所でよく管理すれば2～3 tの収量が得られる」と記されている。

3) 栽培技術の問題点

a) 連 作

価格がよく、作付が増したため、ほとんど連作であり、なかには数百 ha の農場が大豆単一作という例も少なくない。連作年数は新興作物の関係で4～5年のものもあるが、ほとんどが2～3年である。

畑作物は連作障害が出やすく、大豆も例外ではない。新興地であり、適地であり、しかも連

作年数がまだ短いこともあって、現在のところ連作障害はみられないようであり、農家も試験場も連作問題についてあまり意識していない。しかし、蔓延こそしていない多くの病害が発生している。連作障害と関連の深い線虫、土壌病害等については未調査の段階であり、今後、連作障害が出ないという根拠はなく、むしろ今までの世界的に多い連作障害の事例あるいは研究から考え、その危険の可能性の方が大きいと考えてよい。

したがって、今から連作障害に関する調査、研究を進めるとともに、一方では、大豆を軸とした輪作方式を用意しておく必要がある。

現在、世界における大豆の流通は、需要>供給で高値安定の趨勢にあるが、ブラジルにおける急速な生産増は今後この趨勢にストップをかけることも予想され、価格暴落の心配がないとは断言できない。その意味からも輪作方式を用意しておく必要がある。

輪作作物としては、大豆と同様大規模機械化栽培ができ、機械を共用できるともろこし、そるがむ、陸稻などが考えられるが、ブラジル農業の企業的性格あるいは従来からの技術の蓄積を考えればともろこしが第一の候補であろうと思われる。

連作障害ではないが連作に伴い雑草問題が生れている。イネ科雑草が優占していること、また除草効果が安定しているため、イネ科雑草に選択的に作用し、土壌混和処理ができるトリフルラリンが使われている。この除草剤を連用している連作4～5年目の畑ではイネ科雑草に代ってトリフルラリンに抵抗性のある広葉雑草が発生し、その防除に苦慮、機械除草、ホー除草で対応はしているものの、労力費が高くなってきたため十分でなく、放棄直前の畑もパラナ州南部でかなり見られた。この解決には除草剤のローション利用技術の開発も必要であるが、単なる除草剤をかえた土壌処理では安定性に欠ける面があり、基本的には輪作方式の確立が必要である。

b) 品 種

Bragg, Davis, Hardee, Vigoja, Santa Rosaなど各地域に広く共通して作られている。これは試験場による選定とともに農家の広い実証から選ばれたものであろうが、一方では作付増があまりにも急速であったため、これら、もともとあった品種に頼らざるを得なかった一面を物語るものでもある。各地の試験場で現在最も力を入れている試験も品種選抜試験である。

大豆作の企業的性格、大規模機械化栽培を前提とする上は当然省資材の方向が必要である。したがって、品種もまず安定性が要求される。自然条件が厳しいセラードではその自然条件に耐えうる特性が、またいずれの地域においても耐病虫性の付与が求められる。細菌性病害、Soybean mosaic virus、線虫に対する抵抗性が重要になろう。

試験場では商品価値を高めるため高蛋白、高脂肪を育種目標の一つとしているが、現在ではむしろ、機械化栽培に対する適応性を高める方を優先すべきであろう。密植がとられているた

め肥沃なテラロシヤ土壤では倒伏がみられるようである。また密植により着莢位置は高まるものの、なお最下着莢位置が15cm以下になることも多く、これらに裂莢が加わってコンバインによる刈取損失は10～20%と推定されている。これら刈取損失には作業精度も強く関連するが、作業能率を優先しなくてはならない大規模栽培では品種改良による解決が基本であろう。着莢位置を高めること、倒伏に強くすること、裂莢性を弱めることが目標となる。なお開花期までの基本栄養生長量の確保、これは一面では基本栄養生長期間の増大にもつながるものであり、その必要性が大豆研究者から指摘されていたが、肥沃性が劣り、雨季が限定されているセラードなどではとくにその必要があろう。

地域に適した優良品種の選定は農業を行なう上で最も重要なことのひとつであるが、とくに大規模な機械化粗放栽培ではその必要性が大きい。

c) 採種と出芽率

北パラナ以北の亜熱帯地域では出芽率が低く、それによる不良作がみられる。作付規模が大きいだけに問題である。その原因として、高水分(子実粒)における収穫、収穫後の高温、雨による種子の腐敗、クラスト形成による出芽不良などがあげられていた。いずれも事実であるが、大豆、落花生など子実の発芽力低下は高温の熱帯地域において共通する現象である。この問題についての研究成績はほとんどなく、ブラジルにおいても試験場で発芽力に関する研究は行なわれているが基礎的解明の研究までには及んでいない。

発芽力低下解消の具体的対策としては採種による優良種子の確保、その販売による農家への供給が農業協同組合を軸に行なわれている。採種圃は温度があまり上昇しない高地が選ばれており、採種種子は水分13%の条件で種子貯蔵庫に袋(50Kg)で貯蔵される。採種条件ごとに種子袋より任意に種子を抜き取り、収穫直後と農家への配布直前(9月)の2回にわたり発芽力検定がなされ、発芽率85%以上のものが合格とされている。種子代は普通生産物の価格より80%高い。農協傘下の組合員の多くは、これらの種子を用いている。

しかし、以上のような対策でも万全ではないようである。それは13%まで水分は下げているものの種子貯蔵庫が高温になる標高の低い平地に設置されていることに起因するのではないかと推察される。生理的な面からの基礎的解明とともに、検討を要する問題である。

病害の項で若干ふれたがウイルスによる被害がみられている。アブラムシ伝染性のものとコナジラミ伝染性のものがあり、最近、後者の重要性が指摘されているものの、全般的にはSoybean mosaic virusを主体とするアブラムシ伝染性ウイルスが重要である。これらの対策の第一は種子による第一次伝染病源持ち込みを防ぐことで、そのためにも採種組織の意義は大きく、今後は採種圃における十分な管理が求められよう。現在はその対策はとられていない。

d) 作付と農作業

大規模機械化栽培では高価な高性能の大型機械を必要とする。その代表がコンバインであり、刈幅3.2 m、作業能率3 t/1時間で価格は32万Cr\$（4万US\$）である。ha当り1.5 tの収量、そのt当り200 US\$の単価として約133 haの生産量に当る価格である。このほか、耕起、整地用のアラード、グラード、カルチベータ、さらにドリルファーティライザ、スプレーヤなどを必要とする。

したがって経済性からはコンバイン購入は100アルケール（約250 ha）が望まれているが、50アルケール（約125 ha）でも麦一大豆体系ではコンバイン購入の融資を受けることができるので、50アルケール以上作付の農家はほとんどコンバインを導入している。またそれ以下の作付の農家でも数戸で購入、共同利用をしている。

このような小経営におけるコンバイン導入はt当り600 US\$という価格に示された騰貴によってできたものであるが、今後は稼働時間の増大という基本線に進まざるを得ないであろう。それは同一機種が利用できる小麦との輪作の確立である。輪作体系の確立にはそれぞれの作物の収量性ととも作季にもとづく作業許容期間の制約が関連する。ここでは後者について示す。北パラナではあまり問題がないが、南パラナ以南では小麦の収穫作業と大豆の耕起、整地、播種作業が競合し、どちらかの作付が強い制約を受ける。この対策としては輪作作季に適する品種改良も1つであるが、現在は大豆の耕起を省略するminimum tillageが検討あるいは実施されている。

熱帯における耕うんは有機物の分解を早め、地力減退をもたらす危険のあることが心配されている。ブラジルをはじめ熱帯地域におけるプランテーションは多年生作物が多く、それらは耕うん回数の少ない特徴をもっていることを認識しなくてはならない。それに対し、大豆、小麦の体系で両作物とも普通に耕起、整地、中耕を行えばその耕うん回数は著しく多くなる。minimum tillageは小麦作付割合を高めるのに役立つばかりでなく、耕うん回数をへらす上からも意義をもつ。minimum tillageを中心とした耕うんの問題は地力維持と関連して検討を必要とする大きな技術的課題である。とくに肥沃度の低いセラードでは耕うんの問題は重要である。なお、パラナ州のような高温地域では麦作が地力維持の面からカバークロープとしての役割をもつことも推察できる。検討を必要としよう。

(2) 小麦

1) 生産と動向

表5に示したように、ブラジルにおける小麦生産量は、天候不順のため大幅に減産した1972年を除いて、着実に増加し、1974年には250万tに達した。しかし1974年における消費量は420万tが見込まれており、不足分をアメリカ、カナダ、アルゼンチンから輸入している。このように小麦は、農産物の大部分を輸出するブラジルにとって、例外品目である。その輸入金額は総輸入額の半(1971年)を占めている。しかも、主食の一つとして、消費は年5.3%増が見込まれている。そのため、政府は国際価格より高い最低保証価格制度を設定し、増産対策を進めている。その効果が表5にみられた生産量の増加につながったともいわれている。しかし、表5と表4の対比で明らかのように、その収量はha当り1tにみたない。この収量は表10に示すように世界の麦生産国のなかで最も低水準に位置するものである。このような低収量、他作物に比べた相対的な価格の低さなどから、最近における小麦生産増は、最低保証価格制度に起因するよりは、むしろ、大豆の作付増とその機械化によるとする意見の方が大きい。小麦が大豆と輪作でき、しかも大豆の機械をそのまま小麦に利用できるからである。

表10. 主要麦生産国における小麦収量

国名	主生産地の緯度	収量 (t/ha)	
		1961~65	1966~70
ソ連	N 50	0.96	1.34
フランス	N 45	2.93	3.43
イタリア	N 40~45	2.01	2.29
スペイン	N 40	1.05	1.23
カナダ	N 45	1.38	1.64
アメリカ	N 40	1.70	1.90
トルコ	N 40	1.08	1.19
パキスタン	N 30	0.83	0.99
南アフリカ	S 30	0.70	0.91
オーストラリア	S 30	1.22	1.21
アルゼンチン	S 35	1.53	1.21
ブラジル	S 25~30	0.71	0.91
世界		1.21	1.43

出所: FAO Production Yearbook 1961~1970

以上のような大豆作との関連から小麦作の増反は有望視されている。小麦の産地は図 8 に示したように、リオグランデスール州を中心にサンタカタリーナ、パラナ州およびサンパウロ州の一部で、大豆生産地とほぼ同じである。大豆作は、1971 年以降にミナスジェライス、ゴイアス、マツグロソ州などに北上した。これらの州では小麦作についても検討されているが、実際には普及していない。

大豆との輪作では、大豆の項で述べたように作季の制約から小麦作が制限をうけている。しかも、収量がきわめて低い水準にある。したがって大豆作との関連による小麦作増反を有望視する考えも、その収量向上と小麦一大豆の結合単位の確立という二つの大きな技術的課題の解決が前提であり、それがそのままブラジルにおける小麦生産の方向を左右するものと考えられる。

2) 栽培技術の現状と問題点

今回の調査では、調査期間が小麦のない時期であったため、小麦作の実際を見ることができなかった。その上、小麦を専門とする技術者にも会う機会がもてなかった。小麦作技術を知るために小麦作研究の中心地である I P E A S を訪問したが、訪問直前に研究組織の改変が行なわれ、小麦作の中心地がパソフンド（リオグランデスール州北部の内陸）に移り、研究者が I P E A S から転出、日程の関係もあって、パソフンド訪問はあきらめざるを得なかった。

したがって、個別技術の検討は十分でなく、それについては「南米農業要覧」を参考にさせていただくことにし、ここでは僅かな聞きとりと自然条件から推定できた技術的問題点について感想を述べるにとどめる。

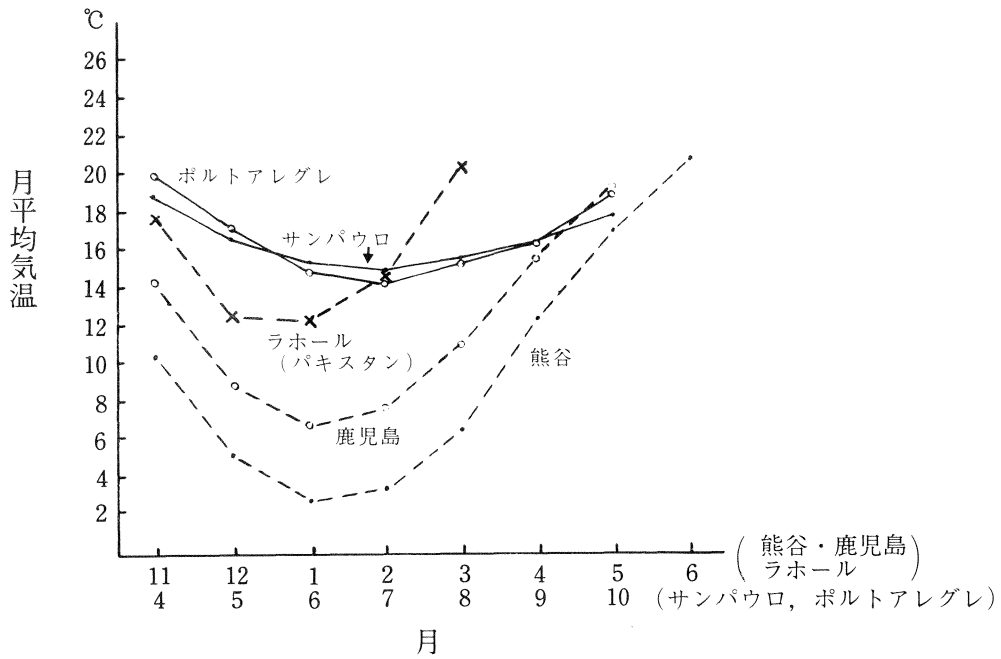
a) 品 種

図 9, 10 はサンパウロ、ポルトアレグレ、熊谷、鹿児島、およびラホールにおける麦作期間の気温と降雨量を示したものである。ポルトアレグレは麦主産地に、サンパウロはその北限に位置している。熊谷は日本における麦作生産の中心地であり、鹿児島は病害が多く、日本のなかでは麦作の不適地の一つである。ラホール（パキスタン）はメキンコ小麦の導入により著しい収量増を示したパンジャブ平原の中心に位置する。

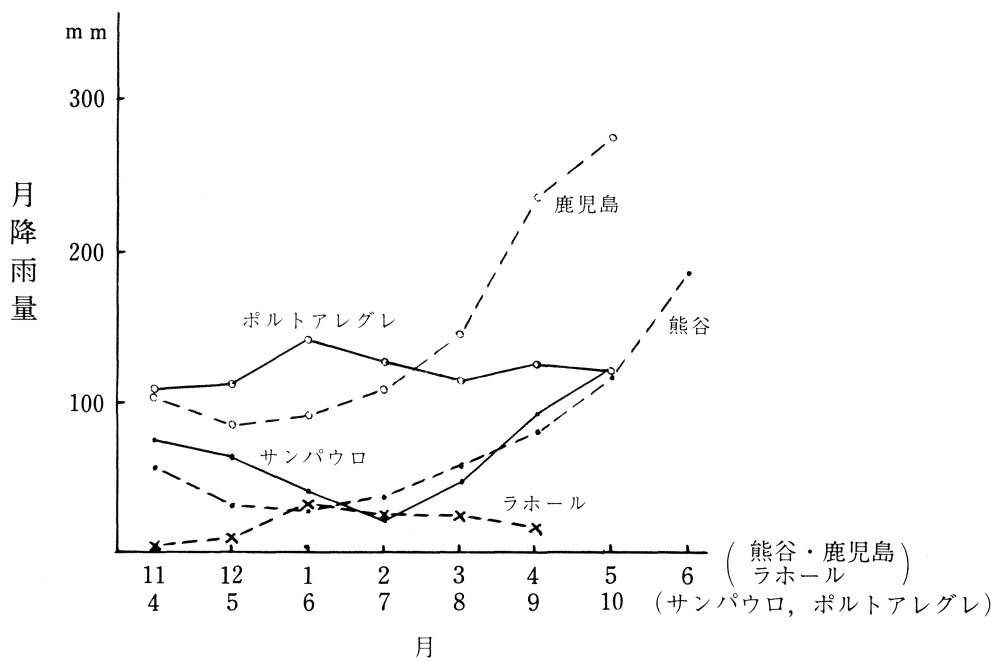
5 カ所の気温を比較すると、登熟期における気温は 19 ~ 20℃ とほぼ一致しているが、それまでの生育期間における気温では、ブラジルの 2 カ所とも日本より著しく高く、ラホールに比べても登熟直前を除いて高い。

世界における麦生産の多い国は 30 度以上の高緯度地方であり、緯度がそれより低いと、つまり高温地域ほど生産性が低いのが一般であり、このことは表 10 からもうかがうことができる。

生育期間における高温の影響は草丈、莖数などにも悪影響を与えるが、最も大きな障害は病気の多発生であり、とくに *Puccinia graminis* (黒さび病), *Puccinia recondita* (= *P. tritici* 赤さび病) の被害である。



図・9 麦作期間における月平均気温の推移



図・10 麦作期間における月降雨量の推移

ブラジルで発生が確認されている病害には前記2病のほか次のものがある。*Septoria nodorum* (ふ枯病), *Septoria tritici* (葉枯病), *Gibberella saubinetii* (赤かび病), *Helminthosporium sativum* (斑点病), *Erysiphe graminis* (うどんこ病), *Tilletia caries*, *Tilletia foetida* (なまぐさ黒種病), *Colletotrichum graminicolum* (炭そ病), *Ophiobolus graminis* (立枯病), *Puccinia glumarum* (黄さび病)などである。

サンパウロ州, パラナ州など高温地帯では黒さび, 赤さび病を主体に斑点病, ふ枯病, 葉枯病の被害が大きく, ブラジリアに位置するCPAB(農牧研究センター,)の情報では, セラード地帯では葉枯病, 赤かび病, うどんこ病, Virusu等の被害が大きいとのことである。

リオグランデドスール州南部の温暖地地帯ではさび病の被害も大きい, むしろ, ふ枯病, 葉枯病の比重が大きく, 斑点病, *Tilletia caries*, *Ustilago tritici*, また収穫期前後に雨が多いため赤かび病などの被害が大きいようである。

以上のような多くの病気の多発生がブラジルにおける小麦低収の主因となっている。その対策の一つとしての薬剤散布は, 試験場段階では試験的に取り上げられているが, 農家では収益性の低さから実際には全く行なわれていないし, 今後も当分の間その可能性は少ないと考えられる。現在, とられている対策は, 専ら品種による対応, 病害抵抗性品種の育成である。これは熱帯, 亜熱帯地域の小麦作振興を願っている世界各国に共通する現象であり, そのある程度の成功がなければ薬剤散布も期待できないであろう。

今まで進められてきた品質改良のなかから黒さび, 赤さび病に抵抗性があるIAC-5が生れている。しかし, この品種も葉枯病, うどんこ病に弱いため, それらに対する複合抵抗性が求められている。IAC-58も黒さび病には抵抗性であるが, 赤さび病, 黄さび病, うどんこ病には罹病しやすく, 実用的に十分でない。病害抵抗性品種の育成はきわめて難しい事業である。しかし, ブラジルにおける小麦作を振興するために不可欠のことであり, 最優先すべき事業である。そのためには研究組織の整備と拡大, 現在も進めているが, 国内, 国外からの品種の蒐集と, 各種病害に対する抵抗性の検定の一層の拡大とともに, 諸外国との研究協力が必要であろう。

ブラジルにおける小麦は草丈, 稈長が一般に高く, 施肥条件では倒伏しやすいといわれる。これも高気温にもとづく現象の一つであるが, 耐病性とともて改良を強く必要とする要素である。倒伏は病害発生を助長するばかりか, 登熟に影響し, 機械収穫の大きな障害となる。

そのほか, 大豆作との結合の関係で生育期間(早晩生)に対する考慮も重要である。また, 土壌にリン酸成分が少ないのでリン酸欠乏抵抗性も必要であろう。

現在, ブラジルで作付されている小麦主要品種をあげておく。

IAS-20, IAS-32, IAS-29, フロンターナ, C-3, S-3, S-1,

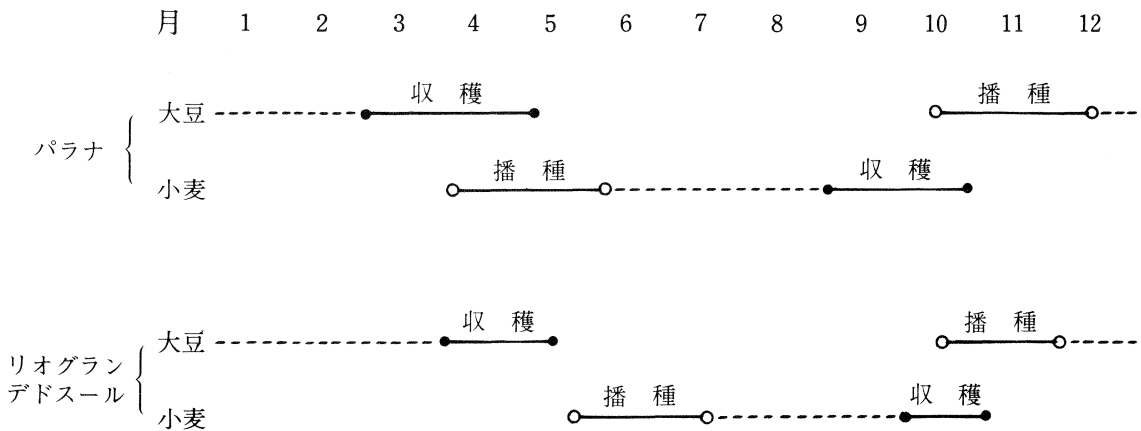
I A C—5, B H—1 1 4 6, L A—1 4 3 4, I B N 5 2 6 / 6 3 などである。

b) 栽 培

ブラジルにおける小麦の作季は収穫期により規制されている。すでに述べたように収穫期における平均気温は19～20℃である。この時期より収穫が早いような作季ではリオグランデドスール州あるいはパラナ州の一部でも開花期に霜をうける危険がある。また、この時期より遅いとパラナ州以北の夏雨の多い地域では高温に加えた雨が病気の発生を促す。しかも、表作ともいべき夏作物との作業競合もある。そのため、パラナ州では9月から始まって10月に、リオグランデドスール州では10月から11月にわたって収穫される。

ブラジルにおける小麦品種は生育期間における気温が高いため極端な春播型であり、生育期間は短く、120～140日である。したがって播種期は、パラナ州以北では4～5月が中心であり、リオグランデドスール州では5～6月が多い。

以上の作季を大豆の作季と対応すると図11のとおりである。パラナ州においても大豆の収穫期と小麦の播種期、小麦の収穫期と大豆の播種期が重なっている。リオグランデドスール州では小麦の収穫期と大豆の播種期の重なり方が大きい。作季の面からみた小麦—大豆の二毛作の可能性は、北パラナでは100%可能、南パラナではどちらかを全作付すると一作は60%、リオグランデドスール州では同じく40%程度であろうとするのが現地の声である。



図・11 小麦—大豆地帯における小麦、大豆の作季

小麦—大豆の作付は機械費の償却という面から大農場主の望むところであり、それはそのまま小麦の生産増—土地利用の増大につながる。その意味から二毛作確立のための技術化はきわめて重要である。その対策としては大豆および小麦品種の早生化が第1であるが、比較有利性の原則からいって、小麦の早生化をより強く求められよう。また、リオグランデドスール州では行なわれているが、大豆の項で述べた minimum tillage による作業の簡略化についての検討およびその普及が望まれる。

(3) 稲

1) 生産と動向

米はブラジル国民の主食の一つとして安定した需要があり、その需要量は600～700万tといわれ、小麦より需要が多い。最近6カ年における生産は表5に示したように600～750万tの間であり、国内需給をほぼまかなっており、僅かではあるが輸出を行なっている。輸出先はマダガスカル、セネガルなどアフリカが多い。

産地は乾燥地の北東部を除いた、ほとんどの地域にわたっているが、主産地は図8(3)および表11にみられるようにゴイアス、マラニオン、ミナスジェライス、サンパウロ、リオグランデドスール州である。

これらの生産州のうち、リオグランデドスール州では放牧との転換水田である。しかし、他の州では水田も一部みられるが、ほとんど畑作である。つまり陸稲である。したがって、表11にみられるようにリオグランデドスール州はかなり収量は高いが、他の州の収量は低く変動も大きい。ブラジル全体で、水田の比率は稲作付地の約20%と推定されている。

表11. 主要稲作州における稲作付面積と収量

州名	項目	面積 (1,000ha)					収量 (kg/ha)				
	年次	1969	1970	1971	1972	1973	1969	1970	1971	1972	1973
ゴイアス		931	1,099	974	800	643	983	1,108	965	975	1,261
マラニオン		537	554	626	613	1,050	1,299	1,219	1,221	1,129	857
ミナスジェライス		839	877	808	335	392	1,209	1,341	898	1,400	1,412
サンパウロ		774	636	557	503	519	705	1,225	625	1,312	1,156
リオグランデドスール		409	431	412	335	400	3,309	3,581	3,558	3,617	3,500
その他		1,141	1,382	1,337	2,227	1,996					
合計		4,621	4,979	4,714	4,812	5,000					

奥村孝夫「ブラジル農畜産物生産と需給の動向」より引用作成

水田作の多収性から、ブラジルでは水田開発の指向が強く、その適地も各地域に広く分布しているといわれる。しかし、現在は陸稲が中心で、稲作は畑作といえる。陸稲作の収量の低さと不安定性、さらには国内商品という関係で、生産はほとんど中・小農家が担当している

のが現状である。

しかし、大豆作に急速に導入された能率的な大型機械が陸稲作にそのまま適用できることから、大農場主が稲作に魅力をもちはじめ、また、各地に進んでいる大規模な耕地開発計画にも対象作物として大豆、小麦とともに稲があがっている。とくに酸性に強い生態的特性から、セラーードをはじめ多くの酸性土壌では耕地開発の場合のバイオエナックロップとして取り入れられている。

ブラジルは東南アジアを中心とした世界の米生産地よりきわめて遠い距離にあり、しかも生産の担い手は中・小農家であり、生産量も国内の消費量とほぼ拮抗している。したがって価格は国際相場よりむしろ国内の需給関係の影響をうけている。政府も最低保証価格を設けているが、その取引は商人との現物取引であり、価格が必ずしも十分とはいえないようである。

しかし、ブラジルにおける高い人口増加率、人口の都市への集中化、さらには国際的な米不足の状況を考えれば、前述したような耕地開発の進行と機械化の可能性と照らし合わせ、稲作は伸びることが予想できる。ただ、商品作物として伸びるためには収量の向上と安定性が不可欠であり、また、現在進められている大規模開発地における陸稲作の生産性のいかに今後の方向に大きく影響すると思われる。

2) 栽培技術の現状

前述したように稲作には水田作栽培と畑作栽培とがあり、畑作にも河川流域などの低湿地における栽培と普通の畑地における栽培とがある。ここでは最も面積の多い普通畑地における栽培法について紹介し、その他の栽培法については問題点のところでふれることにする。

a) 作付体系

稲を中心とした輪作はとくにない。1年1作が一般であるが、パラナ州以南では小麦あとに作付する場合もある。また、新しく耕地化した畑では、土壌酸度が低いこともあって、酸性に強い陸稲が初年目に作られることが多く、2年目から大豆、また草地にする耕地ではとうもろこしを作付するのが一般である。

b) 品 種

マラニオン州については明らかでないが、ゴイアス、ミナスジェライス、サンパウロ、パラナ、マツトグロッソ各州では共通した品種をかなり用いている。代表的な品種は次のとおりである。

Batatais (バタタイス) 早生(生育期間110日)で、収量は比較的高く、草丈も低く、倒伏に強い特性をもっている。中粒種。

Pratao Precoce (プラトン・プレコッセ) 早生(120日)でいもち病抵抗性の強い長粒種。同一系統の中にDourado Precoce があるが、いもち病抵抗性が弱いため、作付面積は減少している。なお、Batatais, Pratao Precoce とも脱粒し

やすく、収穫時に15～20%の脱粒があるともいわれる。

I A C—1 2 4 6 中生(135日)の長粒種。乾燥に対し強いが、いもち病には弱い。現在の陸稲品種のなかでは最もすぐれているといわれる。

Pratão 晩生(150日)の長粒種。いもち病に弱いが、倒伏にはかなり強く、し好性が高い。

以上のほか、I A C—4 7, またマツトグロソ州ではBico Gauga(短粒種)が多く、各地に在来種がみられる。

なお、ブラジルにおける粒形による米の分類は次のとおりで、市場価格は長粒種、中粒種は短粒種に比べ、それぞれ2～3割、1～2割高い。

粒 形	長 さ	長さ/幅
長粒種(Agulha)	> 7 mm	> 2.7
中粒種(Meio-Agulha)	6～7	2.2～2.7
短粒種(Catete)	< 6	< 2.2

c) 播種期, 収穫期

品種が早生(110日)から晩生(150日)まであり、気温が高いため、播種許容期間は長く、サンパウロ、ゴイアス州などを含むブラジル高地では10月はじめから12月はじめまで播種できる。このうち、9月頃より雨が多くなるサンパウロ、パラナ州などでは最高雨量月(1月)が穂はらみ期から出穂期に当るように早播が行なわれ、その晩限は11月中旬といわれている。しかし、図6に示したような夏雨の比重の高いゴイアス、ミナスジェライス州では夏雨をまって播種されるため、播種期が一定せず遅れがちである。また、大農場における大規模機械化栽培では干ばつに伴う危険分散をはかるため、10月頃より半月おき程度に3回ほど時期をかえて播種している。収穫期は播種期、品種の早晩生により異なるが、2～3月が多い。

d) 耕起, 整地, 播種

大規模機械化栽培では大豆と作業行程は同じであり、アラーデによる荒起しとグラードによる碎土を組み合わせ、播種直前にグラードによる整地を行ない播種床を形成する。トラクタを持たない小農家では上記の作業を馬を用いて行ない、播種直前のハロー耕の際、均平板をとりつけ表土の均平をはかる。

播種作業は大規模機械化栽培ではドリルファーティライザを、中・小農家では手播あるいは馬牽引式の播種機を用いる。

畦幅は60cmが標準であるが、新しい開墾地など肥沃度が劣り、また機械を利用するところでは40～60cmにすることが多く、また、肥沃の土地では倒伏を避けるため70～80cmまで広くする。播種量は畦幅によって若干異なるが、ha 当り25～30Kgが標準である。畦幅が狭い機械化栽培では40Kg程度播く場合もあるようである。覆土は2～3cmがよいとされて

いる。

e) 施肥

中・小農家における施肥の実態は明らかにできなかった。I・A・O(サンパウロ州立、カンピーナス農業研究所)がすすめている陸稲作の基準量は、1 ha 当り窒素 20 Kg, 磷酸 40 Kg, 加里 25 Kg, このうち窒素の%は追肥(播種50日後ぐらい)である。大農場における機械化栽培では、この基準量をもとにした施肥設計でドリルファーティライザを用いて施肥しているが、機械化栽培そのものが大豆の大規模栽培の普及とともに生れてきたものであるだけに、その実証成績から、地域に適応した施肥量が確立されるものと思われる。

陸稲は酸性に強いといわれるが、セラードの新墾地のような酸度が強く、かつ Al 含量の多い土地では陸稲作にも石灰の投与がすすめられ、実際に最初の砕土の際に施されている。また、セラードでは Mn, Zn, B が不足しており、それらの要素欠乏が多いようである。

f) 病害虫

以下に示すように多くの病害がある。

Pyricularia oryzae (いもち病), *Cochlioborus miyabeanus* (ごま葉枯病), *Leptosphaeria salvinii* (小粒菌核病), *Pellicularia sasakii* (紋枯病), *Sclerophthora macrospora* (黄化萎縮病), *Ustilaginoides virens* (稲こうじ病), 各種病原菌 (*Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Phthium* sp., *Rhizlosticta* sp., *Sclerotium rolfsii*) による苗腐病, *Curvularia lunata* (すす紋病), *Nigrospora oryzae* (褐紋病)。

以上の病害のうち、最も重要なものはいもち病で、とくに種首いもちによる被害が大きい。本病のための薬剤散布は採算上無理とされ、畑作では行なわれないのが一般であり、その対策はもっぱら品種の選択に依存している。

害虫については、大豆の項で示した *Elasmopalpus lignosellus* の被害が大きい。セラードや自然草地などを開墾した1, 2年にとくに被害の大きいことを前述したが、陸稲がバイオニアクロップとして開墾初年目に作られる機会が多いだけに、その被害が各所で目立った。マツグロツの日系農家の新植地を訪れたとき、300 ha ほどの陸稲が被害にあり、3回目の播き直しという現場を見たが、3回目的ものもかなり被害をうけ、稲の発生がまばらであった。乾燥地あるいは乾燥している年に害虫の発生が多いといわれる。大農場ではアルドリンの種子粉衣を実施しているが効果が少ないようである。

そのほか、*Scaptocoris castanea*, *Euethiela humilis*, *Discinetus* spp, *Stenocrates* spp, アブラムシ類などがあるが、*Elasmopalpus lignosellus* を含めて、虫害は地下部害虫によるものが多いといえる。

g) 雑草防除

中・小農家の開墾歴の古い畑では雑草が多く、雑草害のみられる畑がかなり目立った。雑草の種類は大豆の項で示したものと同じであり、優占雑草はメヒシバ、*Brachiaria plantaginea* などイネ科雑草である。その防除対策としては畜力によるカルチベータ（機械除草）と人力によるホー除草の組合わせが行なわれており、除草剤は利用されていない。大規模機械化栽培では新植地が多いこともあり、雑草の発生が少ない。開墾2年目から耕地雑草の侵入が認められているが、大豆あるいはとうもろこしへの切替えが多いため、稲作に対しては特別な除草対策をとっていない。

h) 収 穫

中・小農家は手刈りであり、結束し、脱穀機を用いたり、台に稲を打ちつけて脱穀する。大規模機械化栽培では大豆に用いるコンバインを適用する。

i) 収 量

表11にみられるように、各地とも1ha当り収収量で900～1,400Kgであり、1,200Kg前後が多い。筆者らのきき取り範囲内ではマットグロッソ州のIPEAOで3,000Kgの事例があったということを知ったが、実収1,200Kg前後、期待収量2,400～2,500Kgがほとんどに共通する返事であった。

3) 栽培技術の問題点

a) 品 種

陸稲作では、世界どこにおいても共通することであるが、干害による低収と不安定性が最も大きな問題であり、ブラジルでも例外ではない。また、この低収と不安定性が農家の生産意欲をくじき、それが粗放栽培—捨てずくりにつながり、一層の低収をもたらす原因となっている。各地にみられた陸稲畑における雑草の繁茂あるいは不明確な施肥設計はそれを物語るものである。

干害対策としては少肥、うす播きあるいは作季を変えて播種するなど栽培技術による面もあり、その考慮はみられるが、基本は干ばつ、あるいはそれに伴って生ずるいもち病に抵抗性の強い品種の開発であろう。現在、その方向にそって品種改良が進められている。その一つが1A0—1246の登場である。この品種は、脱粒に難点はあるものの、干ばつに強く安定性が高いといわれるpêrolaを母本として生れたものである。耐干性品種の育成は大変難しいとされている。しかし、その達成がなくては陸稲作の安定、拡大は難しく、また新しく進んでいる大規模な耕地開発計画を阻害することにもなりかねない。そのためには、さらに育種組織の拡大および外国との協力による母本の導入を積極的に進める必要がある。

また、干害に対して回避という面から早生品種が安定性があるものと思われる。陸稲作の主産地であるブラジル高地が夏雨の比率の高い地域であることから早生化の必要性が大きい。

そのほか、ブラジルの陸稲は1～1.5 mの長稈であり、籾・わら比は60～70%ときわめて低い。このような形態は蒸散量の増加—干害の助長につながるばかりか、倒伏要因にもなる。その上、穂位置が高いためコンバイン利用にも支障をきたす恐れがある。早生、短稈品種の育成、干害対策にも関連する重要な課題である。

b) 土壌害虫の防除

作物の大規模機械化栽培では苗立ち確保の良否がその作の良否の50%以上を左右するといわれる。陸稲では生育期以降における干害の問題はあるにしても、苗立ち確保の重要性はほかの作物と変わらない。前述したように陸稲作の害虫はほとんど土壌害虫であり、出芽直後から生育初期に食害を与える。作物が小さいため、一害虫で何十～何百の作物体を食害する。したがって、苗立ちを乱すだけでなく、壊滅状態の被害を与える。

その対策は特別にとられていない。しかし *Elasmopalpus lignosellus* の発生の多い新植地における大規模農場ではアルドリンによる種子粉衣が行なわれている。食害部が地際であるため、効果は上っていない。アルドリンの効果をあげるためには1条1mに3g

(ha 当たり約50kg)のアルドリンの溝施用が必要と I P E A O (東部農牧研究所) の研究者は指摘していたが、ドリルファーティライザを用いる播種方法では実質的にその施用は無理がある。また、アルドリンそのものの使用も外国における規制から考え今後は問題になる。DDTはブラジルにおいても使用が禁止されてきている。

11 *E. lignosellus* は乾燥条件で発生が多く、降雨があると減少すること、新植1～2年目は多いが、順次その発生が減少することなど、その生態的特性が経験から少しずつ分ってきている。しかし、その生態を本格的に研究したものはなく、他の土壌害虫についてもほとんど明らかにされていない。現在、土壌害虫防除対策の技術をもっていないが、それを確立し、あるいは効率的な薬剤利用をする上からも、まず生態的特性を明らかにする必要がある。それは陸稲作の安定のためはもちろんのこと大豆、とうもろこしなど他の作物の栽培にとっても必要のことであり、とくにセラードなど大規模な開発を成功させるための前提となるものである。

c) 雑草防除

陸稲畑では雑草害のみられる畑の多いことを前述した。畑の優占雑草がメヒンバ、*Brachiaria plantaginea* のようなイネ科雑草であり、陸稲作と随伴の性格が強いこと、広葉作物と違って条播のためホー除草による畦内除草ができないこと、さらに陸稲そのものの初期生育が遅く、初期生育量が小さいこと、などのため、現在とられているカルチベータ、ホー除草の組合せ技術でも十分な効果はあがっていない。対策としては、現在の除草技術に除草剤利用を組み合わせる必要がある。除草剤利用としては規模の大きいこと、播種時の温度の高いことを考えれば、処理許容期間の長い土壌兼雑草処理剤の適用が効果的と推定される。しかし、中・小農家における経営能力あるいは大規模栽培における収益性を考えれば、雑草抑

制作物である大豆あるいはとうもろこしなどの輪作方式の確立を基本にすべきと考えられる。

なお、水田栽培においても雑草発生が生産の向上に大きな障害となっている。リオグランデドスール州では牧草との輪換をとるため、雑草害は比較的少ないといわれているが、雑草害の著しい水田が随所にみられた。規模が大きく、水のかげ引きが不完全であり、しかも直播栽培をとり、播種期の気温が高いからである。サンパウロ州以北でも水田開発の意向が強い。田畑輪換をはじめとした雑草防除技術を確立しておかないと、安定した生産が期待できないばかりか、大規模開発事業そのものが不成功におわる危険性がある。また、低湿地では品質を低下させる赤米防除対策も検討を要する問題であろう。

(4) とうもろこし

1) 生産と動向

ブラジルにおけるとうもろこし生産量は表5に示すように、1974年において、1500万tが見込まれている。これは世界においてアメリカ、中国に次ぐ生産量である。

その主産地は図8(3)に示したように、ミナスジェライス州、ゴイアス州以南の南東部、南部にわたる地帯で、その作付面積は約1100万haと推定されている。コーヒー、棉、さとうきびの合計作付面積より大きく、稲あるいは急増した大豆作付面積それぞれの2倍以上に及ぶ面積である。筆者らはミナスジェライス州、ゴイアス州をはじめ、それ以南のとうもろこし生産地とされている地域を調査した。確かに、とうもろこし畑を随所に見ることができた。しかし、大豆畑より目立たなく、統計値で公表されている1100万haがほんとはであろうかと疑問視する程度にしか感じられなかった。その作付は山間傾斜地に多く、作付1枚当りの面積は小さく、またコーヒーなどの間作としての作付が目立った。

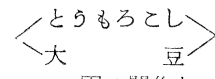
とうもろこしはキャッサバ、いんげんまめに次ぐブラジルの伝統的作物であり、家畜の飼料、食用として需要が多く、その生産の担い手は中・小農家が主体である。したがって生産物の流通は自給あるいは国内流通がほとんどで、輸出は1970年に約147万tを実施したのを最高に、最近では国内需要が急増してきたため、むしろ減っている。

しかし、最近はとうもろこしを商品作物としてとらえた機械化による大規模栽培がリオグランデドスール州、パラナ州西部をはじめ各地で少しずつ見られるようになった。現在、農場主による大規模機械化栽培の対象作物としては大豆が中心である。大豆価格が良いためほとんど連作している。新興作物であるため連作年数も2~3年のものが多く、雑草害を除き連作障害は特にみられないが、病害、線虫の発生など障害の危険性が大きく、輪作方式を早急に確立しておく必要性のあることを大豆の項で述べた。とうもろこしは国内、国外を問わず世界的に需要がふえている。また大豆用のコンバインなどもアタッチメントを変えることによって利用でき、機械化栽培ができる。また、雑草の抑制に効果的で、茎葉のすき込みは地力維持にも役立ち、輪作そのものが病害、線虫などの防止に役立つ。以上のように、とうもろこしは大豆との輪作物として恰好であり、その上、農民自身が伝統的にとうもろこし作りに慣れている利点もある。

ただ、ブラジルにおけるとうもろこし作は収量がきわめて低い(1~1.5 t/ha)。これは後述するように品種選択の遅れと栽培の粗放化にもとづくものである。しかし、改善の余地が大きいだけに収量の向上は期待できる。現実に試験場や展示圃あるいは一部農家でも1ha当り4tないしそれ以上の収量をあげている。これらの技術をもとに農家に魅力ある作物とすれば、今後、新しい商品作物として大豆との輪作方式に組み込まれる期待が大きい。しかし、とうもろこしは吸肥性が大きく、水分消費量も大きいので、適地性を明らかにしておく必要がある。肥沃なテラロシヤ土壌はとうもろこし作にとってすばらしい適地と考えられる。

2) 栽培技術の現状

a) 作付体系

とうもろこしは山間傾斜地の作付が多く、輪作はとくにない。しかし、リオグランデドスール州では小麦との結合もあり、また原野を草地造成にする場合、開墾一稲  牧草 (Jaragua) の方式もある。また、サンパウロ州、パラナ州ではコーヒー園の間作として作られることが多い。

b) 品 種

一代雑種利用率は、サンパウロ州では80%といわれているが、全国平均では30~40%と推定されている。アメリカのAGROCERES社の№8が最も広く普及している。国内の改良品種としてはサンパウロ州ではIAC-6999B, Taylor Evans 101, リオグランデドスール州ではIAC-6999B, IAC-7974, SAVE-234, SAVE-190などが比較的よいとされている。その他に多くの在来種も各地で栽培されている。

c) 播種期, 収穫期

絹糸抽出期前後の降雨量が収量に影響することを経験的に知っている。一般品種の播種から出穂期, 登熟期までの生育日数はおよそ75日, 140日程度といわれる。また、サンパウロ州, パラナ州では12月以降雨が多く, とくに1月に多い。リオグランデドスール州では1月以降が多い。以上のことからサンパウロ州, パラナ州などブラジル高地における生産地では9~12月が播種期間であり, 10月が適期とされている。また, リオグランデドスール州では10~12月が播種期間であり, 11月が適期とされている。収穫期もかなりの幅があるが, 最盛期はブラジル高地では3月, リオグランデドスール州では4月である。

d) 耕起, 整地, 施肥, 播種

大規模機械化栽培では大豆と作業行程は同じであり, アラーデによる荒起しとグラードによる碎土を組合わせ, 播種直前にグラードによる整地を行ない播種床を形成する。トラクタを持たない小農家では上記の作業を馬を用いて行なう。

播種作業は大規模機械化栽培ではプランタを, 中・小農家では人力用播種機(写真参照)を用いるか手播で行なう。

施肥は中・小農家では窒素肥料を追肥に使う程度で施用していない方が多い。しかし, 大規模機械化栽培では試験場あるいは普及機関で示した使用基準にしたがって施肥をはじめている。サンパウロ州で聞いた理想的な生育のためとした施肥基準は, 1ha 当り窒素10Kg, 磷酸80Kg, 加里30~40Kg(以上元肥), と窒素30~50Kgの追肥である。追肥は測肥として出芽30日後ぐらい, 草丈30cmの頃を目安として実施する。また, リオグランデドスール州北部では, 同じく元肥として窒素20Kg, 磷酸60Kg, 加里30Kg, 追肥(播種40日後)として窒素20Kgをすすめている。

栽植様式は畦幅が1～1.4 m, 株間が50～80 cm, 2本立, 栽植本数1 ha 当り2.5万本前後が多いようである。中・小農家では一般に粗植, プランタを利用する大規模機械化栽培で密植の方向に進んでおり, 1本立, 1 ha 当り4～5万本に達している農家もみられた。

覆土は5 cm前後と深い場合が多く, 播種時に乾燥しやすい北パラナ, サンパウロ州以北では深播の傾向があるようである。

e) 病害虫

以下に示すような病害の発生が認められている。

Diplodia zae, *Diplodia macrospora*, *Gibberella zae* (赤かび病), *Helminthosporium turcicum* (すす紋病), *Curvularia maculans*, *Puccinia sorghi* (さび病), *Physoderma maydis* (斑点病), *Ustilago maydis* (黒穂病), *Sorosporium reilianum* (糸黒穂病), *Pythium* spp., *Physalospora zae*, *Helminthosporium maydis* (ごま葉枯病), Sugar cane mosaic virus によるモザイク病

これらのうち, ごま葉枯病は, T因子をもつR₁品種が作付されたとき他の諸国の場合と同様激発したが, 現在ではその作付がないためほとんど問題になっていない。黒穂病, さび病などが一般であるが被害は大きくない。

また, 害虫としてはヨトウ, アワヨトウなどの被害があり, 貯蔵中に子実を食害する *Sitophilus* spp などの被害も大きい。

病害虫防除対策は栽培が粗放であることもあってほとんど行なわれていない。ただ, 購入する一代雑種の種子には, アルドリンが粉衣してあり, また, *Elasmopalpus lignosellus* の発生の多い地域ではアルドリン, エンドリンなどの溝施用を行なっている農家もある。

f) 雑草防除

雑草の種類は大豆の項で示したものと同じであり, 優占雑草はメヒシバ, *Brachiaria plantaginea* などイネ科雑草であり, イヌビユの類の発生もかなりみられた。その防除対策はカルチベータ(大農はトラクタ, 中・小農は畜力)による機械除草で, その回数は2～3回が一般である。人力によるホー除草が加わる場合も多い。

ブラジルにおけるとうもろこし作の栽植本数はきわめて少ないが, その理由として, 中耕作業(生育初期段階では縦横に行なう)をあげている研究者が幾人かいた。雑草抑制力が強いとされているとうもろこしの生態的特性からいって意外であった。多収要因である密植技術を進めるため, 除草剤利用についての研究が行なわれており, アトラジンなどトリアジン系除草剤の土壌処理の効果が明らかになされ, 一部農家に入っているようである。

g) 収 穫

登熟期になると茎を折り曲げ, 子実穂に雨が入らないよう下に向ける(写真参照)。棉,

コーヒー、大豆などの収穫期と競合するため、ひまを見て、順次、子実穂を手でもぎとり、集めて地上に放置、その後、馬車で家まで運搬するのが一般である。茎の折り曲げから運び入れるまでに長期日になり、腐敗による減耗あるいは品質をおとすことがあるといわれる。

大規模機械化栽培では専用のコンバインを用いている。大豆、麦用のコンバインもアタッチメントを変えることにより適用できるが、現在は用いられていない。

h) 収 量

ブラジルにおけるとうもろこしの1 ha当り平均収量は、統計資料によると、1.3～1.4 t程度であり、世界のとうもろこし生産国のなかでは最も低い部類に属する。筆者らの調査した範囲内でも、上記の平均収量にも達しないと推定される生育量の畑が随所にみられた。しかし、日本のとうもろこしの生育量に劣らない畑もかなりあり、また、きき取りによっては、きわめて高い収量があり、これは大豆、稲などと全く異なる点であった。

たとえば、リオグランデスール州では一代雑種を利用し、施肥をすれば4 t/haは可能であり、実施している農家のあることを聞いた。サンパウロ州でも一代雑種を利用し、十分管理すれば4～5 t/haは不可能ではなく、テラロンヤ土壤において10 t/haをあげた試験があることを聞いた。また、マツグロソ州では300 haの大規模機械化栽培において2.7～3 t/haをあげている農家があり、すばらしい生育を示したとうもろこし作を直接見ることができた。なお、この農場ではコンバイン収穫後、稈は農作業の制約と病害の発生を危惧して焼却していた。

3) 栽培技術の問題点

a) 品 種

多収能力をもつ一代雑種の普及率は国全体で30～40%にとどまっている。したがって、まず、その普及率を高める必要がある。現在、普及している一代雑種をはじめ多くの品種は長稈で施肥条件では3 m以上に及んでいる。

ブラジルのとうもろこしは伝統的作物として、その生産の担い手は中・小農家であり、その栽培は施肥をほとんどしないような粗放なものである。したがって、一代雑種の普及が直接効果を示すものでもなく、また、長稈品種の方が栽培条件に適応しているとも考えられる。しかし、大規模機械化栽培のような商品生産のきざしが見えており、多収をあげている農家も現われている。それらを拠点に順次、魅力ある作物として、大豆作の場合と同様に、中・小農家にも改善技術が浸透していくことが予想できる。

したがって、それに対応した技術の改善策を用意しておく必要がある。その第1が品種の改善である。試験研究機関では育種目標として、第1に短稈化、第2に耐病性をかかげている。ピラシカバのESALQ(サンパウロ大学農学部)では草丈170 cm、着雌高100 cmの改良短稈品種(品種名pirano)を見ることができた(写真参照)。

耐病性についてはすす紋病抵抗性に重点がおかれていたが、作付規模の大きいこと、施肥への方向を考えれば耐病性品種の育成は最も必要なことである。施肥技術の進歩に伴い新しい種類の病害に対する抵抗性も必要になる。

b) 栽培

前記のような品種の改善も栽培法の改善と併行しなければ効果は期待できない。むしろ、現状では、栽培法を改善した方が効果を期待できよう。試験場や農家にみられる多収事例はそれを物語るものである。その改善策の基本は施肥量の増大と栽植密度の増加である。具体的な施肥量および栽植密度については前述したので省略する。何人かの研究者が危惧していた雑草対策も施肥量（条施）および栽植密度の増大が併行すれば、その草型からいって、機械除草だけでも十分対応できるものと思われる。むしろ病害虫の発生が多くなるものと推察されるので、その調査、対応策（主として品種）を進めておく必要がある。

とうもろこしの生産の担い手が主として中・小農家であることを前述したが、施肥量の増大あるいは、一代雑種種子の購入などかなりの費用を必要とする。したがって、それに見合う魅力ある作物にしなければならない。現在、とうもろこしにも最低保償価格制度が設けられているが、その制度の一層の活用を進めることも、栽培法の改善とともに重要なことである。

4. 畑作開発の考え方

ブラジルにおける農業はコーヒー、さとうきび、棉を柱としたプランテーション農業、キャッサバ、いんげんまめ、とうもろこしを軸とした自給農業、それに耕地周縁の原野を利用した肉牛生産という形をとってきた。しかも、その生産は人力によるものが主体であった。

それに対し、第3章で述べた大豆、小麦は新しい作物であり、また、その労働手段は能率的な大型機械である。とうもろこし、稲にしても自給生産一人力の段階が多いものの、大豆、小麦と同様に大型機械化体系導入のきざしが見えている。これらの技術はブラジルにとって新しいものである。

熱帯農業は経営の型態から二つに分けることができる。一つは商品生産をねらったプランテーション農業であり、一つは自給生産を中心とした小規模農業である。プランテーション農業における生産作物は、熱帯降雨林がみられるような湿潤地域では、バナナ、ゴム、アブラヤシ、茶、さとうきびなどが、乾燥地域では灌漑条件で棉などが選ばれてきた。これらの作物をみると、棉を除くと、ほとんど永年生作物であり、さとうきびも数年間同一圃場に作付する株出し栽培が中心である。小規模農業における特徴は輪換焼畑方式であり、その栽培法は堀棒方式など耕起が少なく、間混作が一般である。しかも収量はきわめて低い。

以上のような農業生産が行なわれてきたのには社会、経済的条件の背景はあるが、技術的にも大きな意味が考えられる。技術的な意味としては雑草防除に対する考慮と他力の維持が大きい。熱帯における日射量は強く、土壌が直接露光することは土壌有機物の分解を促し、地力の減耗につながる。永年生作物は年間を通し、土壌への直接露光を遮断する働きをもっている。永年生作物は雑草との競合にも強い。また、間混作は危険分散をねらっているものであろうが、その作付は土壌への直接露光の遮断にも有効であり、その生産物の穂だけを取穫する stubble mulch も同様な効果がある。また、少収量も地力に適合したものであり、堀り棒などによる耕起の簡略化も同じである。さらに輪換焼畑方式そのものが地力維持をねらったものでもある。

以上のような熱帯における農法と比べ、現在行なわれているブラジルの大規模機械化農業は全く異質といえる。耕起は深く、耕鋤作業は多く、また収奪がはげしく、さらに不作付期間（冬一乾期）は裸地のまま放棄するものである。大規模機械化農業は現代的な最も進歩した農法ではあるが、それは寒地で生れたものである。その農法が強い太陽エネルギーをもつブラジルで永続するのだろうかという危惧をもつ。ブラジルにおける大規模機械化は熱帯農業のあり方を考える大きな実験事業であるような感じをもった。

もし、その事業が失敗した場合には耕地は沙漠化する恐れさえある。ブラジルは耕地率が低く、土地が広いため、その土地が不良になれば別の土地へ移ればよいという考えがあるようであり、今まではそれも可能であった。しかし、現在では土地も値上りし、また、新しく開発に参加している農民は生活をかけている。大規模開発一機械化体系という技術段階では土地を無限と考えることはできない。実験は実験としても、同時に、永続農業を進めるための土地利用方式一農法をつくっておかなくては

ならないし、それを事業に組みこんでいく必要がある。

以上のような必要性はリオグランデドスール州のような温帯性気候地域はともかく、サンパウロ州、パラナ州以北において高い。とくに土壌肥沃度が小さく、冬季の雨がほとんどなく、しかも、その期間における気温が比較的高く、日射量の強いセラード地域において必要性が大きい。セラードの植生が一次的なものが火焼きにもとづく二次的なものが明らかでないが、一次的であれば、その開発の進め方は慎重を要するし、二次的であっても、その考慮の必要性は変るものではない。これらの地域に入植している日系農家が野菜の品質向上のために、ある程度の雑草をあえて生やしていること、しかも、これら日系農家の多くが、かつては日本において、「精農は草を見ずして草をとる」という教育を受けてきたことを思えば、除草簡略化の現象は、開発を進めるための重要な示唆を与えるものである。

では、永続のための農業のあり方であるが、短期間の調査にすぎず、今後の精査をまたなくへはならない。ここでは今後検討を必要とする技術的問題をあげるにとどめておく。

- ① 乾期に土壌を露出させないような作付を実施する。そのためには、夏作物（大豆、陸稻など）を早期に収穫、乾期に入るまでに雑草をのびして土地の露出を防ぐ。適当なイネ科雑草の選択が必要になる。
- ② 耕起を最小限にとどめ、minimum tillage, stubble mulch の方向を検討する。
- ③ ①と関連して、牧草地—普通作物の輪換土地利用方式を確立し、畜産、穀作の複合経営を進める。そのためには乾期における飼料生産—土地利用方式を確立する必要があり、低地における水を飼料生産に向けた集約生産技術の確立をはかる。
- ④ 植生の変化は病害虫など動物の生態系に大きな影響を与える。①、③の成否に影響する重要な要因である。したがって、現在開発が進行している地域を中心に、その生態系の変化の調査を実施する。

そのほか、樹園地造成の可能性など幾つか考えられるが、いずれにしても、農業永続を基本にした試験研究の実施、その充実と、開発現場を中心とした技術的調査が必要であり、それは社会経済的調査に先行するものでなくてはならない。

5. 参考資料 (A)

(1) ブラジル政府に対する報告書

この和、英両形式の報告書は、ブラジルを去る直前に、ブラジル政府に提出したものの原案である。正式には、本報告書をもとに専門家（大使館所属）の手でポルトガル語に翻訳、それを提出した。

ブラジル畑作農業に関する調査報告書

1975, 2, 3

農林省熱帯農業研究センター

農学博士	岸 国 平	(植物病理)
農学博士	中山 兼徳	(作物栽培)
農学博士	大野 芳和	(植物生理)

最初に、私達の訪問を許可していただきましたブラジル連邦政府に厚くお礼を申し上げます。

私達の訪問の主目的は、大規模畑作農業における大豆、とうもろこし、ソルガム、稲、小麦などの栽培技術の勉強であります。一方、ブラジルおよび日本両国の農業研究者の協力研究を今後一層推進したいからでもあります。そのために、1974年11月25日から約70日間、サンパウロ、ゴヤス、ミナスジェライス、マツグロツソ、パラナ、サンタカタリーナ、リオグランデドスール、パラ州を視察、その間に多くの農業研究所、大学、農業協同組合さらに農家を訪問し、目的を達成することができました。

訪問しましたEMBRAPAの本部、CPAB、国立稲中央研究所、ゴヤスおよびミナスジェライスのACAR、ゴアニアのEMPRESA、IAC、ESALQ、IAPAR、IPEAS、IPEAO、IPEAN、コチア産業組合中央会本部、同北パラナ支部、さらには多くの農家の皆さんに親切な御協力と御便宜をいただきました。ここに厚くお礼を申し上げます。

私達は次のような点から、ブラジルの農業がすばらしい将来性を持っていることを強く感じました。その一つはブラジルにおける耕地の大部分が熱帯・亜熱帯の高地にあり、これらの高地は、広大かつ平坦で、機械化による大規模農業に適しているからであります。第二は、これら高地における夏季の気象が、日射量が多く、昼暑く、夜涼しく、さらに通風がよく、作物の生育にとって極めて好適な条件であるからです。第三は、農業者はもちろん農業技術者および研究者が、大規模農業における技術の目標が、農薬、肥料など、農業資材の節約と機械化による省力を柱とした安定生産にあることをよく認識し、その方向で生産の向上に努力しておられるからです。このような理想的な条件を備えたブラジルの農業は、今後、農業投資の増大と新しい技術の導入により、さらに著し

く発展されることと思います。また私達も心からその発展を願うものであります。

その発展のために、私達が調査、勉強しました畑作および大豆、とうもろこし、ソルガム、稲、小麦などの栽培技術に関する研究上の問題点について若干の感想を申し上げます。

1. 各作物の生産向上のための技術対策としては、安定生産を期待できる優良品種の導入と改良が最も効率的であり、重要であります。その育種目標は、大豆が機械化適応性と耐病性、とうもろこし、ソルガムが短稈・多収性、小麦は短稈・耐病性、陸稲は耐干性だと思います。また、品種改良を進めるためには、その素材である作物の生理、生態的な基礎研究の蓄積も必要と思います。
2. 私達が訪れました地域のほとんどは大豆が主作物でした。ブラジルにおける大豆の作付は、この数年間に急速にふえたと聞いております。大豆作りにとって新植地であり、その気象条件が適しているため、セラード地域に虫害、生育不良が若干見られたほか、全般的に、その生育は素晴らしいものでした。しかし、大豆単一作を続けた場合、線虫、土壌病害等による障害が生じないとは限りません。したがって、今から、その調査をはじめるとともに、一方では、大豆と輪作する作物に関する研究を進める必要があります。当面の輪作物としては、とうもろこしが考えられますので、とうもろこしの栽培技術の改善を進める必要があると思います。農業者がとうもろこしを魅力ある作物として、大豆との輪作に組入れるためには、収量を大幅に向上させる必要があります。それは先に述べた気象条件から考えて不可能でなく、とくに肥沃な Terra Roxa 土壌では十分可能と思います。
3. 大豆作は生産が安定で、大規模農業に適し、国際商品作物として極めて有望です。作付が急速にのびたため、地域に適する品種が決まっていないようです。それぞれの地域に適した優良品種の選定とともに、さらに機械化適応性が高く、病気に強い品種の改良を進める必要があると思います。栽培技術に関する問題点としては、発芽不良による失敗を、幾つか北パラナ以北で聞きました。大規模農業では、発芽の良否そのまま作柄の良否につながります。発芽を良くするため、採種、種子貯蔵にかなりの注意が払われていますが、まだ十分でないようです。発芽不良の原因については、幾つかの推測ができますが、早急に、その原因を明らかにする必要があります。また、大豆作では優占種であるイネ科雑草を防除するために、イネ科雑草に選択的に作用する除草剤を使用していますが、連年使用であるため、広葉雑草がふえて雑草害が生じています。したがって、除草剤利用のローテーション技術の確立も必要と思います。
4. とうもろこし作は A CAR の展示圃あるいは農業研究所の圃場などでは素晴らしい生育を見ることができましたが、一般農家のとうもろこしの生育は必ずしも十分ではありませんでした。先に述

べたように、その立地条件から、収量向上の可能性は十分あると考えられますので、優良品種の導入、改良を進めるとともに、施肥、栽植密度などの栽培技術の改善をはかり、収量、収入面で魅力ある作物にする必要があると思います。

5. ソルガム、小麦作については栽培状況を見ることはできませんでした。したがって、具体的なことは申し上げられませんが、ソルガム作の栽培技術の問題点は、とうもろこし作の場合とほぼ同様に考えてよく、とくに干ばつに強く、とうもろこし作の不適のような保水力の小さい土壌では大豆と輪作できる有望な作物になりうる可能性がありますので、研究の推進、とくに、品種、施肥に関する検討が必要だと思います。

小麦作では、生育期間における温度が高いことから考え、ブラジルの多くの研究者が指摘されていますように、短稈、耐病性品種の導入、改良が最も重要であると思います。とくに、土地利用の高度化、機械利用の経済性を考えますと、夏作物との輪作物としての小麦作の生産の向上は極めて重要と思います。

6. 稲作については生産性の高い水田作の開発も重要でしょうが、広大な畑の立地条件、あるいは現在進められているセラードの開発を考えますと、陸稲作の比重は高く、その研究の推進も極めて重要と思います。陸稲作では耐干、耐病性品種の導入、改良とともに、*Ela smopa lupus lignosellus*などの害虫の防除、さらには除草技術の確立、とくにイネ科雑草を対象とした生育期雑草処理の検討が必要だと思います。

7. セラードの開発が進められており、その遂行と努力に深い関心を持つとともに敬意を覚えました。機械化しやすい土地条件であり、夏季の気象条件は作物の生育に適しており、将来は有望な農耕地になる可能性があると思います。しかし、その開発を効率的に行ない、成功させるためには、土壌の改良と保全および土壌害虫防除などの技術確立が必要であります。また、保水力が十分でないと思われるので、夏季乾燥の場合における危険分散をはかるための導入作物の選定、組合せ技術の検討も必要です。したがって、まず、それらに関する試験研究を先行させる必要があると思います。

8. ブラジルの耕地は広大なため、農業の推進主体である大きな農場主は、土地は無限にあり、土壌が不良化した場合には新しい開墾地を作ればよいという考えをもっているように思われます。しかし、土地は有限であり、また、一度不良化した土壌を改善するためには多額の費用と長い年数を必要とします。肥沃な Terra Roxa 土壌でさえ、一部老化の現象のあることを聞きました。ましてや Terra Roxa を除く土壌は肥沃度が高いとはいえません。また、開墾後の土壌は高温により肥沃度の低下が大きいと思います。しかも、肥料の価格は国際的に高騰の傾向にあります。した

がって、土壌の保全と地力維持には細心の注意が必要であります。そのためにはローテーションの確立など技術対策の確立とともに、肥沃度に関する基礎研究を進める必要があると思います。

最後になりましたが、私達はブラジル国を訪問し、農業の勉強ができた上に、多くの優秀な農業研究者と会うことができましたことは大変な喜びでした。これらのブラジルの研究者と日本の研究者による農業研究の協力はブラジル、日本両国の農業の発展に役立ち、さらには世界の民の食糧飢餓を救うためにも大きく貢献すると思います。私達は両国の農業研究の協力の推進を切に希望いたします。有難うございました。

Report on Survey
of Upland Farming in Brazil

3 February 1975

Tropical Agriculture Research Center

Dr. Kunihei KISHI	Plant Pathologist
Dr. Kanenori NAKAYAMA	Agronomist
Dr. Yoshikazu OHNO	Plant Physiologist

We should like to express our sincere thanks to Federal Government of Brazil for permission on our visiting.

The main purpose of our visiting was studying on large scale of upland farming in Brazil, especially on cultivation of soybean, maize, sorghum, rice and wheat. Besides we expected to find the possibility to carry out comprehensive works of cooperative or joint research programs between Brazilian agricultural institutions and our Tropical Agriculture Research Center. For this purpose we have visited many agricultural research institutions, universities, agricultural cooperations and private farms in São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Parana, Santa Catarina, Rio Grande do Sul and Para, and we were happy to have many successful fulfilment of purpose of our visiting.

We have much pleasure to express our deep appreciation to Directors and many staffs belonging to the head office of EMBRAPA, CPAB of EMBRAPA, CNP-Arroz of EMBRAPA, ACAR of Goiás and Minas Gerais, Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuaria, IAC, ESALQ, IAPAR, IPEAS, IPEAO, IPEAN, CAC - Cooperative Central and CAC - do Norte do Parana and owners of many private farms which we visited, for all kind arrangements and guidance on our visiting.

We were impressed strongly with a bright future of the Brazilian agriculture. Because we have found that Brazilian agriculture has three desirable factors for development as the following. The first is favorable land condition for agriculture. The Brazilian agriculture is carried out mainly in tropical or subtropical highlands which are vast and plane. These land conditions are most suitable for mechanized agriculture. Second is climatic condition. The climatic condition in most of highland is suitable for crop production because of much sunshine and high temperature in day-time

and relatively low temperature in night-time and besides suitable winds for crop growth. Third is man power. Most of farmers and researchers are thinking well that the most important program on technology in large scale of farming is stable production which is supported by using economically agricultural chemicals and fertilizers and saving labors with mechanization. They are making effort their best to such technological attainments. In future, Brazilian agriculture having these desirable conditions might develop more and more by increasing investment and introducing improved technological methods.

We would hope to express some impressions and opinions as the following on general upland farming and cultivation of soybean, maize, sorghum, rice and wheat which we obtained from this visiting.

1. In the technical point of view for the agricultural development in Brazil it is most important that the introduction of improved varieties and breeding, by which farmer can expect the stable production, are performed. The main objectives of breeding at present are adaptability for mechanization and disease resistance for soybean, short and stiff culm and higher productivity for maize and sorghum, short and stiff culm and disease resistance for wheat and drought resistance for upland rice. In order that such varietal improvements might be performed, it might be necessary to carry out physiological and ecological studies on these crops.

2. Soybean was the main crop in almost agricultural regions which we visited because recently soybean planting increased rapidly. Growth of soybean in general is splendid because of newly cropped soil with soybean and favorable climatic condition except that soybean was not grown well in consequence of insect damages and problem soils. But damages caused by nematodes and soil born diseases might be occurred severly if successive

cropping of soybean is done. Therefore, the surveys of the cause of damages should not only be performed, but it will be necessary to have the research on rotational crops of soybean. Maize might be suitable as a rotational crop at present, so that the cultivation technology, in which farmers will be able to obtain much more yield of maize than present one, should be improved. The establishment of such technology might be possible from the aspect of the climatic condition as above mentioned and at least, particularly in fertile terra roxa regions.

3. Soybean is not only suitable to highly mechanized agriculture with stable production in Brazil, but exceedingly hopeful crop for international commercial grain. It seems, however, that varieties which are suitable for different regions in Brazil might not be established because of rapid increase of soybean planting. It might be necessary to select and breed improved varieties with regionality and adaptability for mechanization.

As problems for the cultivation method, the low percentage of emergence in the fields which influence directly its yield in large scale of agriculture was seen in the lower latitudes than the southern part of Parana. In order to improve the condition of the emergence, it would be necessary to be more careful for seed production and storage. The reason why takes place the poor condition of emergence in fields should be clarified though it is deducible. In weed control of soybean fields, farmers at present are successively using the herbicides which act selectively to gramineous weeds in order to remove them from soybean fields, so that broad leaf weeds are being dominant in place of Graminea. Therefore, the methods of using herbicides which control both kinds of weeds in soybean fields should be established.

4. We could see excellent growing of maize in exhibition fields of ACAR - Goias and experimental fields in some agricultural research institutions. But in general maize was not always grown well in many fields of farmers. It is clarified from the above experimental facts that in general many regions in Brazil are apt to growth of maize. Therefore it might be possible to increase the yield of maize ultimately in these regions when the introduction of improved varieties and advancement of cultural techniques such as application of fertilizers and increased planting density are carried out.

5. We could not indicate definite problems of cultural techniques on sorghum and wheat, because we did not see the cultivation of these crops in fields. But in general the problems of cultural techniques in the case of sorghum seems to be almost the same as ones of maize. Sorghum is a promising rotational crop to soybean even under the soil condition of low level of water holding capacity in which maize can not grow normally, because it has higher resistance for drought than maize. Therefore, it might be very important to have research works on development of sorghum cultivation, especially on improvement of varieties and fertilizing.

Since the temperature in growing season of wheat is relatively high, the incidence of diseases as such as Puccinia spp., Cercospora spp. and others is severe. Introduction and improvement of resistant varieties might be most important as pointed out by many Brazilian scientists already. Particularly, increasing productivity of wheat as a rotational crop to soybean or other summer crops is very important from a point of view on economical utilization of lands and machines.

6. In the case of rice, development of lowland cultivation which can expect higher level of yield might be important for Brazil in future. The other hand, the importance of upland rice cultivation is also much increasing because vast uplands cultivated and vast regions of Cerrado which might be

expected to be cultivating lands in near future are suitable for upland rice cultivation. Introduction and improvement of drought and disease resistant varieties and protection of insect pests such as Eluspopalpus lignosellus and others are very important problems for upland rice. Development of control methods of weeds is also very important, in particular the post-emergence treatment of herbicides for gramineous weeds.

7. We are much impressed with and pay our respects to efforts for the development of vast cerrado. Cerrado has many potentialities which could be a hopeful cultivating land in near future in consequence of easily mechanized land situation and suitably climatic situation for cropping in rainy season. Systematic research on soil improvement and conservation and protection of soil born insects should be performed in order to succeed the agricultural development of cerrado. Water holding capacity of soil seems to be relatively small in cerrado soil. The selection of crop species and their combination in farm might be necessary for avoidance from drought injury in summer dryness.

8. Larger farmers who are promoters of agriculture in Brazil seem to have a concept in general that they could transfer to the new land if soil of their cultivating lands have been infertile for cropping because of having vast lands. Agricultural land, however, would not be infinite even in Brazil. The improvement of soil which have been infertile could take much cost and many years. Soil fertility of the newly developed land decreases rapidly in tropical and subtropical regions of Brazil. Therefore, it might be necessary to arouse much more interest in the retainment of soil fertility and conservation. The basic research on soils and soil fertility in Brazil should be necessary together with trials on crop rotation system for improvement of soil fertility.

It was very happy for us to have a chance to visit Brazil for studying Brazilian agriculture and have a chance to meet many superior scientists. Comprehensive works of the cooperative or joint research programs which would be carried out between Brazilian and Japanese scientists might be useful not only for development of agriculture in both Brazil and Japan but also for helping to food crisis in the world. We would wish deeply to develop comprehensive works of cooperative or joint research programs on agriculture between Brazil and Japan.

(2) 主要訪問機関における聞き取りの内容

1) ブラジル農業畜産研究公社本部 (EMBRAPA : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria) 12月2日訪問

面接者 Nathaniel J. T. Bloomfield 大統領補佐官国際協力担当
Eliseu Roberto de Andrade Alves EMBRAPA 人事部長
Antônio José Botelho Néia EMBRAPA 技術普及部長
高多康次在ブラジリア日本大使館一等書記官の通訳による。 岸, 中山, 大野参加。

EMBRAPA (農業畜産研究公社) に関する機構図に関しては付図 1 のとおりである。 EMBRAPA の前身として全国農畜産局が連邦政府農務省の内局として存在し、研究機関としては地域の研究所が研究活動を行っていた。研究活動の低下、および人事の交流の停滞などを理由に連邦政府の内局から公社に独立した。この改革によって国家公務員制度から離れて、EMBRAPA の裁量によって職員の任用と給与を決定することができるようになった。有能な人材を国の内外から採用することによって、さらに EMBRAPA の機構を法律の改正なしに改変することによって、研究活動を活発にすることがねらいである。

EMBRAPA の設立と同時に約 6 0 0 0 人いた職員を 2 0 0 0 人に人員整理し、今後 4 年計画で 1 2 0 0 人の修士、又は博士を採用する予定である。現在の職員に対して国内外の大学に留学させて学位取得をさせている現状である。このために 4 年間 1 0 0 0 万ドルの投資を計画している。現在 3 1 7 名が修士、又は博士課程で勉強しており、さらに 1 9 7 5 年には 2 0 0 名を国内又は米国などへ留学させる予定である。諸外国 オーストラリア、米国、英国また日本からも研究者の導入につとめている。とくに日本からは稲の専門家に来て欲しい。なかでも植物生理と病理の研究者が不足している。卒業したての若い人達が来て、ブラジルの女性と結婚してくれることは大変望ましいことである。待遇は 1 2 0 0 ~ 2 5 0 0 U S ドル/月+家賃であり、インフレによる物価スライド方式を採用している。外国人確保の方法として、EMBRAPA → 外務省 (伯国) → 駐伯日本大使、又は、EMBRAPA → 直接本人 → 駐伯日本大使というルートがある。契約は 2 ~ 5 年であるが、伯国職員になっても、ならなくてもよい。日伯技術協力にもとづいて行なわれよう。

熱研ベースでの研究者の受入れは完全に可能である。1月 (1 9 7 5 年 1 月) から来ていただいてもよい。稲に関する研究は日本はとくに進んでいるから稲に関する研究者は大歓迎する。しかしどんな分野の研究者でも歓迎する。

現在伯国の農業研究機関は、EMBRAPA のもとに組織の改変中であって、連邦立の地域研究所はすべて改変し、各作目ごとの国立中央研究所を設立しつつある。現在のところ

1 稲については、国立稲研究センター (Centro Nacional de Pesquisa com

Arroz)がゴヤス州ゴヤニヤに設立。

2 乳牛に関する国立研究センター

ミナス・ゼライス州Juiz de Foraに設立。

3 小麦に関する国立研究センター

リオ・グランデドスール州Passo Fundoに設立予定。

4 大豆, トウモロコシ, フェイジョン, 肉牛のセンターを設立予定であるが, 場所は決定していない。

(注1) 2 に関しては, その後来日したJ. F. Moraes氏(国立稲研究センター所長, 4月27日)によれば, 現在国立のセラードに関する開発のセンターに改組した由。

(注2) 4 に関して大豆はIAPAR(パラナ農学研究所)が全国のプロジェットの主務担当研究所になった由。(同氏談)

その他に地域研究のために, ①アマゾン研究センター, ②セラード研究センター(上記参照)

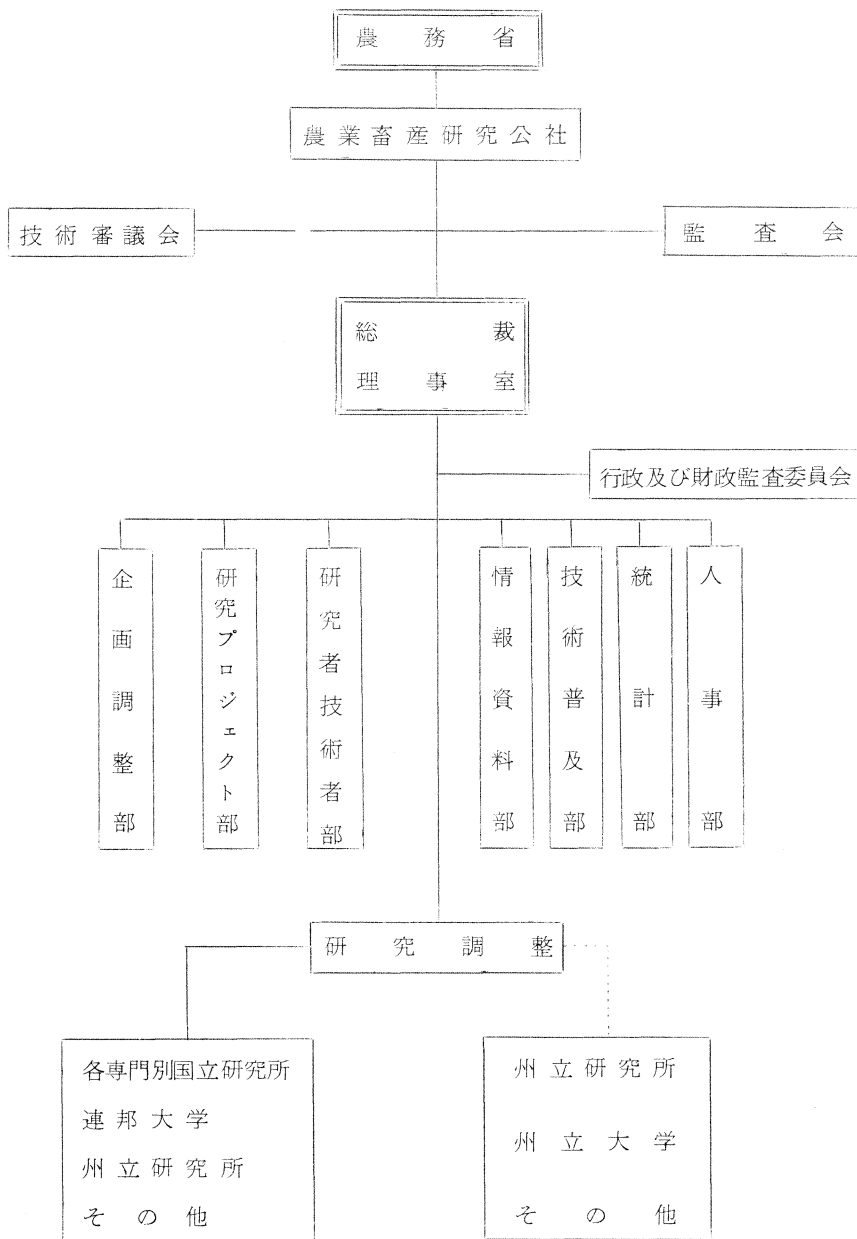
③東北伯乾燥地域の研究センターなどの構想をもっている。州政府には州立の農業研究所をもっているが, 殆んどの州が連邦政府のEMBRAPAに似た州政府が100%出資する州の研究公社をもっている。例えば;

EPAMIG	ミナスゼライス州
EMGOGA	ゴヤス州
EMCAPA	エスピリント・サントス州

等々

最後に要約的に下記のことを強調した。

- 1 ブラジルの農業開発はブラジル人が中心になっておこなう。
- 2 外国人と共同でこの事業を行えることは大変うれしい。これは非常に進んだ方向であると理解している。これまで米国, ドイツなどの技術を導入して来たが, 日本からも是非導入したい。米国, 日本, 伯国の技術を混合して独得の技術を創り上げたい。EMBRAPAは外国の研究者を導入するのに, より容易にしている。



付図 1 E M B R A P A 機構図

2) 外務省国際協力局技術協力課

12月3日訪問

課長；Mauro S. F. C. Couto 氏他2名と面接表敬高多康次駐ブラジル日本大使館一等書記官の通訳による。岸，中山，大野参加。

第2次国家計画において小麦の自給計画をもち、亜熱帯地域の開発を考えている。またセラード、サンフランシスコ河沿岸、マツグロソンの中央湿地の開発などを考えている。熱研との研究協力は、いつからでもどの分野でも可能である。

3) ゴヤス農業融資技術連合 (Associação de Crédito e Assistência Rural de Goiás; ACAR Goiás) 12月6日訪問

所長 Valdes Aires Vasconcelos 氏 その他連邦農務省職員輸出回廊計画係官
 高多書記官の通訳による。岸、中山、大野参加。

ACARは農業および畜産技術の普及と融資を行っている。Goiás州において重要な作物は以下の通りである。

- | | |
|-----------|--------------|
| 1. 米 | 5. フェイジョン |
| 2. とうもろこし | 6. 落花生 |
| 3. 大豆 | 7. ソルガム |
| 4. 棉 | 8. 野菜および油料作物 |

最も重要なものは米と肉牛であり、とうもろこし、大豆がその次に重要である。

ACARが行っている事業は次の通りである。

1. 技術普及；地域社会（部落）に技術普及のセンターをもうける。農民の内からリーダーを選びこの人を中心に普及をはかる。この指導を行なう。
2. 農村生活指導；教育，衛生，食生活の指導。4 Hクラブを作って子供の活動をたすけ，家庭訪問などをする。
3. 農業融資；肥料，種子などに対して7%，農機具に対して15%の利子で融資を行う。
4. 流通の改善
5. 農業協同組合の結成の促進
6. Simdicalismo；労働者の横のつながりをもたせる組合づくり，経営者間の組合づくりを行う。

ACAR Goiás の職員構成

技術普及員	25	学歴構成	
事務職員	164	大学卒	138
弁護士	1	(獣医	48)
会社長	1	高校卒	60
その他	6	計	198
計	198		

Goias州は、輸出回廊計画に参画している主要な州（Goias, Minas Gerais, Sao Paulo, Paranaの各州）であるので、この計画の説明がなされた。

- 目的
1. 輸出の増大と多様化
 2. 生産流通のインフラストラクチャーを整備する。
 3. 国内市場の拡大（国内消費の多様化、とくにブタおよびニワトリ肉の消費を増大させて牛肉を輸出する。）

この計画の中で生産と輸送があるが、後者は運輸省が担当する。生産部門を農務省が受けもつ。

生産の目標

1. 生産量の増大
2. 生産物の品質の向上
3. 生産コストの低下

生産における基本的命題

1. 主要農産物の生産地の区分
2. 技術の改良
3. 技術の普及
4. 農業資材の利用の増大
5. 融資の利用の拡大
6. 市場情報の改善

輸出回廊計画では、国際農畜産物市場の調査の結果、とうもろこし、大豆、ソルガムと肉牛の生産に最も力をいれることになった。

この計画の具体的な単位収量目標は以下の通りである。

	目 標	現 状
ソルガム	4 t/ha	2.5 t/ha
大 豆	1.6	1.4
とうもろこし	2.2	1.8

このような目標を達成するための普及活動の一つとして、展示圃場を各所にもつ。作物に対しては5～10 ha 単位、牧畜に関しては50～60 ha の展示圃をもつ。

大 豆	ゴヤス州内	1 1 ヶ所
とうもろこし		1 5
ソルガム		1 1
肉牛牧場		1 0

4) ゴヤス農業畜産研究公社 (Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuaria)

12月6日訪問

所長 ; Carlos César de Queiroz 氏

研究部長 ; Hildo Aurio Viana 氏にきく

高多書記官の通訳による。岸, 中山, 大野参加

EMGOPAは1973年9月に設立が決定され, 1974年3月に創立した。研究公社の目的は①農畜産物の生産の増大と, ②生産コストの軽減である。このために資源(人と土地)をどのように使用するかを調整する。ゴヤスはブラジルの中で最も将来性のある位置にあり, 南北に長く, 熱帯降雨林地帯と半乾燥地帯であるが, 肥沃な南部地帯がある。この南部は農業に適している。この目的を達成させるために次の事業を行う。

- ① ブラジルの全国的な技術水準をゴヤス州に適用すること。
- ② ゴヤス州独自の農家要望の技術を州独自につくり出す。
- ③ 米に関しては, 国立稲研究センター(CNP Arroz)と協力して, 全国的な技術をつくり出す。

州立大学その他の公的研究機関, 農務局 ACARおよび農民団体などの技術を調整し体系化して行く。更にこの技術体系を農家に普及して行く。農務局は農政を調整するが, EMGOPAは技術を調整する役割をもつ。

EMGOPAの研究は生活環境のよいところに先ず設立する。規模は20人程度の研究者を予定している。試験圃場は生産地に設置する予定であるが, 研究所から100Km以内のところに置く。現在の第1期の計画では,

- ① ゴアニア 米, 乳牛, とうもろこし, 大豆, 土壌に関する研究
- ② リオベルデ わた, 大豆, 米, 肉牛に関する研究
- ③ アラカニア 米, とうもろこし, 大豆, わた, 肉牛, フェイジョン, 土壌に関する研究

の3ヶ所である。ゴアニアでは州共通の研究を行い, その他に魚の増殖, 果樹, 野菜などの研究を行う。アラカニアでは農家経営, 流通などを含めた総合技術の確立を主体にして行う。その他に, 低湿地が200万haあるが, ここには, 水田作を中心とした研究所をつくる予定である。

ゴアニアの研究所の試験圃場は50ha, 肉牛牧場1000haを予定しているが, 大部分を農家から借用する予定(IPEACの支場がアナポリス(ゴアニアから50Km)にあった)である。

熱研との共同研究について打診したところ, 研究者の派遣の要望が非常に強かった。「必ず派遣してくれるのか」という期待がつかかった。共同研究の分野については, 現在はわからないと

云っていた。

5) ギャス州農務省 12月6日訪問

農務長官 Marco Antonio Machado Arantes 氏 高多書記官通訳、岸、中山、大野参加

ギャスの農業の説明

面積 64万 Km²、人口 300万人、耕地は 3.5% 2万24 Km² である。耕地は広いが人口が少なく、また土地の 64.8% (41.5万 Km²) がセラードである。また、20万 ha の灌漑可能地がある。農家戸数は 15.6 万戸、900万頭の牛がいる。南部は農業が発達しているが、北部は牧畜が盛んである。

州農務局は農政全体を調整する。外局として倉庫公社、農業公社、農業融資普及連合 (ACAR)、供給センター、研究公社の 5 公社が、実施機関である。事業として、1975年1年間に 100万 ha の土地を開墾する。8~30 t のブルドーザーを 500 台購入する。農道の建設、灌漑ダムの建設を行う。これらの事業は 5 公社が協力して行う。

畜産に関しては、①家畜の病気として口蹄疫、ブルセラ病が問題、②養豚の進興、6万頭肥育センター (ゴヤニア) の建設、③家畜の人工受精の促進、④北部畜産地帯の種牛の改良などに重点をおいて事業をすすめている。

農産種子、優良種子の生産直営を行い、原種を農家にわたし大量生産を行っている。民間会社が行う場合には州が検査する。現在は州が行っているのは、わたのみ。他の米、とうもろこし、大豆種子は民間会社が行っている。

研究に関しては、全く歴史がなくこれから開始するところである。

6) 国立稲研究センター (C, N, P Arroç-EMBRAPA)

12月7日訪問

農務局長 Juscelino Borges Carneiro 氏

国立稲研究センター所長 Jose Francisio V. Moraes 氏

// 副所長 Elmar Wagner 氏

その他

高多書記官通訳。岸、中山、大野参加

稲研究センターはまだ設立準備期間であったので、連邦政府はギャス農務局において聴取りを行った。

稲研究センター所長より説明

ブラジルは現在全国的に研究体制の再編成を行っている。稲作に関しては、1974年11月

に国立稲作研究センターをゴヤス州に設立することが決定した。現在研究者を集めている段階である。うち15名の研究者が採用されている。

植物病理	2名	土 壌	2
育 種	3	作物生理	1
灌漑排水	1	〃 生態	1
害 虫	1	種子技師	1
栽 培	1	農業土木	1
		広 報	1

その他に統計1名、遺伝1名を交渉中である。1975年には30名にする予定である。

ゴヤニアから5Kmの地点に研究所をつくる計画である。研究体勢は次の3点である。①稲の研究に関しては全国的な調整を行う。②地域に特有な研究には支所をつくる。この場所については現在検討中である。③各州の個々の研究は、州の研究公社、ACAR(普及)、州立大学が行う。

現在までの研究は、ゴヤニアから18Kmの地点における農務省の土地1000haに水、陸稲の試験研究をはじめた。ゴヤニアの近くに200haの試験地を調査中。2000種の品種を保有している。

生産地域の区分と水稻栽培可能面積地域

	生産量 (千トン)	栽培可能面積 (千ha)
1. リオ・グランデ・ドスール, サンタカタリーナ・パラナ	1,700	2,000
2. マットグロッソ, ゴヤス, ミナス・ゼライス	4,500	19,000
3. マラニオン	1,000	8,000
4. アマゾン地域	300	3,000
合 計	7,500	32,000

上記の生産地域の特殊性からみて、現在4ヶ所の支所を設置する予定である。なお必要に応じて支所の数は増すであろう。

- 1) ベレン 塩類濃度障害に関する研究が主体
- 2) マラニオン 陸稲の研究
- 3) アラカアス(又はセルジベッチ)灌漑対象
- 4) ポルト・アレグル 水稻

熱研との協力関係は開放的であらゆる形態で可能である。(参考資料 (5)参照)

7) サンパウロ大学農学部 (ESALQ) 12月16, 17日訪問

a) Ernesto Paterniani 教授(とうもろこし遺伝学)に面接。岸, 中山, 大野, 日野参加。Kinjo 教授同席

ブラジルのとうもろこしの生産量は, 1400~1500万トンである。サンパウロ, パラナ, リオグランデ・ド・スール, ミナスゼライス, ゴヤスの各州が, 全体の75~80%の生産をしている。ブラジルの平均収量は1.3トン/ha, サンパウロ州のそれは2.0トン/haであってUSA 6.0トン/haにはとても及ばない。ブラジルでも一代雑種をもちれば4.0~5.0トン/haは可能である。しかしF₁ 又は改良種は全体の30%にもちいられてるにすぎない。農家の多収種コンテストでは8~10トン/haの収量が得られている。純性品種Piranãõでピラシカバにおいて13トン/haという収量が得られている。これは草丈が止葉位置で170cm雌花着生位置100cmの品種でESALQで育成している。2~3年後には純性品種として発表される予定である。

品種の生態型としては, サンパウロ, パラナ, マットグロッツ・ミナス・ゼライス州では同型のものでよく, 南部のリオ・グランデ・ド・スール州のみが異っている。しかし現状では最も高い収量がこの地方で得られている。この地方は, デントコーンが一般的であるが, その他の州では, セミ・デントコーンである。アルゼンチンのフイントコーンとはことなる。リオグランデ・ド・スールでは, 小麦-とうもろこしの輪作が一般的であるが, その他の州は, 必ずしもこの輪作が一般的ではなく, とうもろこし1作1年のところが多い。大学内圃場と農家依託圃場において, 育成品種Piranãõの試験栽培を見学。

b) Rouald Silveira 教授(Plant Nutrition) Toshiaki Kinjo 教授 (Soil Science)に面接。岸, 中山, 大野, 日野参加

Cerradoについて: 土質的にみてセラードは赤色, 黄褐色または黄色ラトソールが一般的な土壌型である。セラードの総面積は134万Km²であり, その約80%がマットグロッツ, ゴヤス, ミナスゼライスの3州に分布する。これらの土地は殆んどが未利用である。土性的には, 粗粒質土壌35.6%, 中粒質土壌24.5%, 細粒質土壌39.9%の割合で分布する。土壌PHは4.5~5.0の範囲にあり, 有機物含量は, 0.07~3%, 塩基置換容量は0.5~8 meq/100g soil) P, Zn, Bが欠乏しており, AlとMnの過剰害がみられる。その他多くの微量要素の欠乏が存在するであろう。

気象的には乾季と雨季が明瞭に分れており、降水量は1200~1500mm程度はあるが、その90%が雨季に集中する。したがって乾季にはセラード疎林の下草は枯れるので、一年生の作物の栽培は乾季には灌漑なしには不可能である。セラード地帯に作物を栽培する場合の施肥条件について述べられた。

i) とうもろこし

施肥の方法はすじまきが効果的である。 P_2O_5 80kg/ha, K_2O 30~40kg/ha, N基肥10kg/ha, 追肥30~50kg/ha,(発芽後30日, 草丈50cmのところ)。その他石灰2~3.5トン/haの施用が必要。Zn, Bの施用も必要。

ii) 陸 稻

石灰施用は2~3.5トン/ha程度でよい。石灰施用量の決定は Al^{+3} 1 meq/100g Soilの含有量に対して、消石灰, 1.5トン/haの目安にて行っている。窒素の施用を推めていない。窒素施用を行うと干ばつがおこりやすくなる。 P_2O_5 50~60kg/ha, K_2O 20~30kg/ha。

iii) 大 豆

石灰は、土壌PH6.5まで施用する。N肥料は原則として施用しない。施用しても10kg/ha程度。 P_2O_5 80kg/ha, 土壌中の K_2O 0.3 meq/100g Soilの範囲ならカリ肥料は無施用でよい。

Terra Roxaについて; Terra Roxaを二つに分類している。①Latosol Roxa. これはサンパウロ州のリベイロン・プレトーに分布するタイプのもの, 他は②Terra Roxa Estruturadaといい, パラナ州に分布する。 B_2 層に粘土の移動が認められ, 土塊の表面に粘土が付着している。

Latosol Roxa — 土壌母岩は輝緑岩と玄武岩が主体と考えられている。A層0~45cm, B層45~130cm程度である。化学的な性質を付表1に示す。

Terra Roxa Estruturada — 土壌母岩は輝緑岩が主体であると考えられている。このタイプの土壌は肥沃で原生林には喬木が多い。畑地化しても肥沃性はかなり継続する。コーヒー園が30年が無肥料でも経済生産を続けると云われている。パラナ州の原生林地土壌の化学的性質を付表2に示す。

c) Eujandirwilson de lima Orsi 教授(稻栽培)訪問。岸, 中山, 大野, 日野参加。Kinjo 教授通訳。

省略(本文「稻」の項参照)

付表1. Latosol Roxa 土壤の化学的性質

	A 層	B 層
C %	1 ~ 2	
N %	0.08 ~ 0.16	
C/N ratio	11	
置換容量 meq/100gsoil	5.8 ~ 14.2	1.6 ~ 7.3
置換性塩基 "	8.64 ~ 0.77	6.84 ~ 0.52
塩基飽和度 %	8 ~ 70	20 ~ 88
PH(H ₂ O)	4.8 ~ 6.8	
PH(KCl)	4.3 ~ 6.9	
Ca meq/100gsoil	0.51 ~ 6.25	
Mg "	0.31 ~ 2.12	
K "	0.04 ~ 0.62	
Na "	0.3 ~ 0.5	
Mn "		0.1 ~ 0.18
粘土鉱物	Kolinite, hematite, gibbsite	

付表2. Terra Rox Estruturada 土壤の化学的性質の1例

	A 層	B 層	
C %	3.44		
N %	0.35		
C/N Ratio	9.8		
置換容量 meq/100g soil	3.2		
塩基飽和度 %	84.6	7.2	
K meq/100g soil	0.6		
Na "	0.09		
Ca "	1.9		
Mg "	7.4		
Mn "	—		
P ₂ O ₅ "	0.05 ~ 0.07		0.05NH ₂ SO ₄ で抽出
Al ⁺ ₃ "	0.15	0.3	IN KClで抽出
PH(H ₂ O)	6.4		
PH(KCl)	5.7		

8) パラナ農学研究所 (IAPAR) 12月19, 20日訪問。岸, 中山, 大野, 日野参加

1974年12月19, 20日の両日IAPARを訪問して見学並びに各専門家の説明を受け、12月20日午後3時より、所長のDr. Raul Tuliattoを始め、Tadashi Yorinori, Kozen Igue, Shigeo Shiki, Amador Villacorta (Entomologist), Dunalvo dos Santos (Plant Physiologist)等主なる研究者数人と当方岸, 中山, 大野, 日野の4人の間で、熱研からの研究者の問題にしぼって話し合いを行なった。

Tadashi Yoshinori氏を通訳とし、前夜4人で相談して得られた結論に沿って、Dr. Tuliattoと話し合い形式をとった。その経過は主として以下のとおりである。

- (1) 当方より当調査団が来伯した主目的は、将来ブラジルと日本特に熱研との間で共同研究を行なう場合、研究者をどこに送るべきか、研究者の専門分野は何にすべきか、どのような研究課題を選ぶべきか、これらについて情報を得るためであったことを卒直に説明した。そしてそのためにGoias, Minas Gerais, São Pauloをまわり、Paranaまで来た、その結果色々な角度からみて当IAPARが最適な場所ではないかという印象を持ったことを説明した。
- (2) 次に大野より熱研の性格、研究員派遣の際の各種条件等について詳しく説明した。これによって所長、各研究員とも当方の来訪の目的、背景までよく理解できたらしく会談が極めてスムーズになった。
- (3) 当方より、仮にこのような目的で日本から数人の研究者が送られることになった場合IAPARとしてこれを受け入れる意向があるかどうかを質したところ、よろこんで受け入れる旨の返事があり、他の研究者からも歓迎の意が示された。
- (4) 研究協力がなされる場合を想定して双方から細かい質疑応答があり理解を深めた。
- (5) Dr. Tuliattoが所用のため、IAPARが望む研究者が何かについては同席の他の研究者の意見に任せる旨を残して中座した。そのためこの問題については他の研究者から意見を聞いたが、その結果IAPAR側から出された派遣研究員の専門分野についての希望は次のとおりである。

Plant Physiologist

Weed control

Soil microbiologist

Nematologist

Plant pathologist (特にBacteriologist, Virologist)

Entomologist

Seed physiologist

(陸稲についてBreeder, Physiologist, Pathologistのチーム)

(3) 研究員派遣等に関連した所見

1) 研究員の主要派遣先

各地を調査した結果、次のような理由から主要な派遣先としては、Parana州 Londrina市にあるIAPARがよいとの結論に達した。

i) 研究環境が極めて良好である。主要建築物は、すでに完成しており、極めて立派であり、新しさ、広さ、便利さ、flexibility等を総合し、今回の調査で見たブラジル国内の農業関係試験研究機関の中では最上のものと考えられる。

ii) 受入環境が良好である。現DirectorのDr. Raul Tuliattoを始め主要な研究者がこぞって日本からの研究員受入れを歓迎する意向を示している。また当研究所の人的構成が、比較的若い人で占められており、しかも研究所の創設が新しいため最近になって登用された人、及びこれから登用される人が多く、研究所の中に因習的なものがなく、極めてのびのびとした研究意欲が感ぜられる。また研究員の中にTadashi Yorinori(Plant Pathologist), Dr. Kozen Igne(Soil chemist), Shigeo Shiki(研究企画担当)等日系人三世の優秀な研究者があり、かなり上位のポストにいることも便利である。

iii) 研究所の方針としてプロジェクト方式が採用されており、これは日本から研究者が送られた場合、身分の上下関係などにわずらわされることなく、直接研究に携わる人々と密接な共同研究が出来る方式とみられるので便利である。

iv) 研究所自体が新設であり、実験器材等は現在のところ十分でなく、このため外国からの導入も考慮されているようであるが、このことも当方からの器材持込みが十分な効果をもたらす上で望ましい点と考えられる。

v) 生活環境が優れている。Londrina市は北Parana地域の中心的都市で、人口約30万の中都市であり、落ち着いた雰囲気の良い街である。市内はもとより、近郊地域にも日系人が極めて多く、日系人経営の病院、食堂、商店等も数多い。宿舍代、食費等はSão Paulo, Rio de Janeiro等の大都市に比してかなり安く、住宅の確保も比較的容易のようである。但し学校はSão Pauloにあるような日本人学校はないので学令児童を持つ者には不利である。

なお、このIAPARにも問題点がない訳ではなく、現在進行中のEMBRAPAによる研究組織の改変と関連し、IAPARのおかれる位置がまだ未定であること、IAPARのある場所がTerra roxa地帯にあり、土壌学的にみて肥料試験等のためには土壌が良すぎるのではないかとみられること、同地がすでに開拓されつくしたところにあるため、Elasmopalpus lignosellusのような重要害虫の生態研究の場として不適になっているのではないかとみられること等は、一応問題点として指摘される。

2) 他に考えられる研究員派遣先

i) CNP Arroz — EMBRAPA (Goiania — Goiás) EMBRAPAの中に設けられるイネ研究センターであり、その所長並びに数人の主要研究者と会った感触から、日本の稲作技術に強い期待を持っており、日本からの研究者の受入れに対しても積極的な意向を示していた。また同研究センターだけでなく、それを取りまくGoiás州政府、ACAR等の農業関係団体等も同様に期待を寄せている。同センターのあるGoiania市はGoiás市の首府で、人口30～40万の中都市であり、生活上快適な環境条件を備えている。

同地はCerrado地帯の中にあり、Cerrado開発に関連した研究を行なう上にも便利である。同センターには現在のところ外国からの研究者の進出がなく、創設当初から日本の研究者を送りこむことは、極めて有意義とみられる。

ii) ESALQ (Piracicaba — São Paulo)

ブラジルにおける農業関係大学の中心的存在であり、ここを卒業した人材が試験研究機関はもとより、政府、並びに民間団体にも多数進出している。したがって、ここに日本の研究者が駐在していることは、ブラジル国内における人間関係の円滑なる形成の上に、目に見えない好影響があるものと期待される。また、同大学には多数の文献が集められているので、

Londrinaなどに研究員が派遣された場合、文献の収集、送付に便宜を与えることが出来る。

3) 研究課題並びに専門分野

i) IAPAR

① トウモロコシの品種改良(育種)1名

ダイズに関しては、すでに外国から導入、比較試験等が活発に行なわれており入りこむ余地が少ないが、トウモロコシについてはこれからであり、しかも、今後トウモロコシの重要性が増す可能性が大きい。

② トウモロコシ、ダイズの多収技術及びその基礎となる生理生態的研究

(植物生理、栽培)2名

乾物生産、Photoperiodism、発芽生理、除草技術等が含まれる。

③ 土壌肥沃度の問題(Edaphologist)1名

土壌肥沃度の解明、維持、改善に関する研究で、輪作問題、有機質施用問題等も含まれる。

④ 細菌病の分類学的研究(病理)1名

ダイズ、インゲン等に多い細菌病を主対象に分類学的研究を行なう。

ii) CNP Arroz — EMBRAPA

① 病害の診断的研究(病理)1名

② 栄養診断並びに施肥技術(栄養生理)1名

診断的な面でおこなわれているので、異常症状を病害、生理障害の両面から、的確に診断する

技術を確立する必要がある。

③ *Elasmopalpus lignosellus*の防除技術(害虫)1名

この害虫は新しい開墾地，周囲に牧草地，草原などの多い地方の畑において，被害が大き
くブラジルにおける最も重要な畑作害虫とみられるが，生態的研究は極めて少なく，農業の
施用方法も合理的でない。したがって，2年ぐらいの研究員派遣によって顕著な成果を挙げ
得るとみられ，GoianiaはCerrado地帯の中にあるので，その研究に便利である。

(4) 参 考 文 献

- (1) 農林省大臣官房：ブラジル農業の動向（現状と発展の可能性），昭 4 9 . 3（農林省）
- (2) 海外の食糧事情，ブラジル，（時の動き），昭 5 0 . 3（総理府）
- (3) ビェール・モンベーク，山本正三訳：ブラジル 1 9 7 5 白水社
- (4) 海外移住事業団編，監修：南米農業要覧，昭 4 9，全国農業改良普及協会
- (5) 農林省農林水産技術会議事務局編：総合野菜・畑作技術事典 IV 海外編，昭 5 0，
農林統計協会
- (6) 外務省経済局編：世界各国経済ハンドブック 1 1 ブラジル，昭 4 8，日本国際問題研究所
- (7) Ruy Miller Paiva et al : 1973, Brazil's Agricultural Sector.
Economic behavior, problems and possibilities. XV Inter-
national Conference of Agricultural Economics São. Paulo
- (8) G. Edward Schuh. The Agricultural Development of Brazil.
Praeger Publishers, New York 1970.

6. 参考資料 (B)

(1) パラナ農学研究所設立に関する資料

1. 法第 6.292 号 (パラナ農学研究所の設立)
2. パラナ農学研究所財団規則
3. 1973 年度・1974 年度業務予備計画および予算案からの抜粋

研究部 日野 稔彦訳

法第 6.292 号 (Lei № 6.292)

日付 : 1972 年 6 月 29 日

内容 : パラナ農業研究所財団 (Fundação
Instituto Agronômico do
Paraná) の設立 , ロンドリーナ市に庁舎と
土地を持つこと , 農業局に属すること , および
その他の手段。

パラナ州議会は次の法を布告し , 州知事はここに批准する。

第 1 条 パラナ農業研究所財団 (Fundação IAPAR) を法人格として設立し , 州農業局
(Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura) に属せしめ ,
庁舎と土地をパラナ州ロンドリーナにおき , 農業発展のために技術的科学的の研究および専門家の
養成とトレーニングを目的とする。

単一項 この目的をより良く遂行成就するために , 農業局に属する試験場は法的手続を経て財団
に統合されうる。

第 2 条 財団の財産は 1969 年 12 月 16 日布告の法第 6.061 号によって作られた現在のパラナ農
業研究所に属するもので構成される。これらはロンドリーナに所在する約 25.490 ha の建築
物・工作物を含む土地であり , 約 1.290.410 クルゼイロに価する。

第 1 項・第 2 項 略

第 3 項 財団が解消したときは , その財産はパラナ州に帰する。

第 3 条 財産から来る財源のほか , 財団は次の財源を持つ。

- I 建設経費と活動維持のため , 1.300.000 クルゼイロの Special credit.
- II 州一般予算における毎年の所定額の予算。
- III 公的私的組織からの借入金・補助金・寄付金・助成金。
- IV 寄贈物および遺贈物。
- V IAPAR 建設の補助金の目的でパラナ州とブラジルコーヒー研究所との間に結んだ協定から

来る財源、および農業の分野での研究プログラムを助成しようとする組織と財団との間に結ばれる協定から来る財源、基本的にはブラジルコーヒー研究所を指す。

VI サービスの契約履行の結果として生ずる収入、および、財団が取得する他の収入。

第4条 財団の組織は次のとおりである。

評議委員会 (Conselho Deliberativo)

財産管理委員会 (Conselho Curador)

実施理事会 (Diretoria Executiva)

第5条 管理監督組織である評議委員会は次のように構成される。

I 農業局長、評議委員会の Presidente とする。

II 財団の所長

III 農業省農業局、ブラジルコーヒー研究所、コーヒー博物館財団、パラナ州農業連合、農学農業工学の課程をもつパラナ州にある大学、パラナ農業技師協会からの代表。

第1項 これらの代表は指示があったのち3倍のリストの中から州知事によって指名される。

第2項 委員の任期は3年であり、再選されうる。

第6条 会計・財産の監督組織である財産管理委員会は5名で構成され、同数の補欠をおく。農業局によって作られた3倍のリストから州知事によって指名される。委員5名のうち少なくとも2人は会計士または会計のできるものでなくてはならない。

単一項 委員の任期は3年であり、再選されうる。

第7条 実施理事会は所長と事務局長で構成される。両名とも州知事によって指名され、任期は3年、再選されうる。

第1項 所長は農学の高等課程の学位のあるものの中から選ばれる。

第2項 所長と事務局長の報酬は毎年知事によって決められる。もし州公務員であるばあいは、後略

第3項 所長が不在または中断のばあいは、事務局長が代行する。

第8条 また、財団は科学技術委員会 (Conselho Técnico e Científico) と技師助手委員会 (Comissões Técnicas e Assessarias) を持つ。構成は別に定める規則による。

第9条 技術職・行政職の職員は財団によって作られた定員表に従って労働法に従って契約する。財団規則に従って tempo integral および dedicação exclusiva を決める。

(日野注 : tempo integral 前者はフルタイム, Dedicacao exclus 後者は財団以外から給与を得てはならないフルタイム)

第1項 この条で扱われる者の入・団に対しては、学位記あるは証書の提出を請求する。

第2項 前項の入団に当って、州行政職員は配置換えされうる。報酬は法に定める便宜給与を含めて、州または財団のいずれかから支払われる。

第10条 1969年12月16日に布告された法第6.061号によって作られたIAPARが設置され機能化すれば、農務局の行政権は消滅する。

第11条 財団規則は州知事令によって承認され、改正される。

第12条 財団は経済的行政的に自治権を有し、州税は課せられることなく、毎年、行政権命令 (Decreto do Poder Executivo) によって承認された適当額の予算が配分される。

第13条 財団の不動産は法的認可によって譲渡される。

第14条 財団の会計年度は暦年とする。

第15条 財団は会計年度が終了したら全会計書類をパラナ州会計検査院に提出する。

第16条 この法の第3条のIの施行にあたっては、1,300,000クルゼイロの額までのspecial creditを開くことができる。後略。

第17条 財団は州知事に対して毎年、活動の詳しい報告書とその年度の会計清算表 (Balanco) を提出する。

第18条 コーヒー栽培合理化実施グループ (Grupo Executiva de Racionalizacãoda Cafeicultura) を通じてブラジルコーヒー研究所とパラナ州政府との間に1970年7月29日に結ばれた協定の残りの資源は、この法の第3条のIVによって財団の受領するところとなる。

第19条 この法が発効すれば、この法に反する規定は取消す。

1972年6月29日 クリチーバ、州政庁において、

州知事 Pedro Viriato de Souza

農業局長 Rolien Basaglia

パラナ農学研究所財団規則

(Regimento da Fundação Instituto Agronômico do Paraná)

1972年12月21日発効(日野注)

第1章 パラナ農学研究所財団およびその目的

第2章 行政管理機構および運営システム

第1節 行政機構

第2節 実施理事会

第3節 科学技術委員会

第4節 補佐系統の科

第5節 基礎系統の科

第6節 運営システム

第3章 人事および業務制度

第4章 一般暫時規定

第1章 パラナ農学研究所財団およびその目的

第1条 パラナ農学研究所財団(財団またはIAPARと略す)は1972年6月29日に州法第6,292号によって設立され、法人格をもち、営利を目的としない。1972年9月25日に州令第2,555号によって承認された財団法規に従って行動する。

第2条 財団はその法規第11条VI項に従って、1972年12月21日に評議委員会で承認されたこの規則による組織と内部機構をもつ。

第3条 財団はパラナ州ロンドリーナ市に庁舎と土地を有し、永久に存続する。

第4条 財団の一般目的は農業発展のための技術的科学的研究の推進と専門家の養成とトレーニングである。後略。

- I パラナ州で経済的に重要な作物の試験研究と生産の実施。
- II パラナ州で経済的に重要な作物の改良に関する農学の分野での試験研究と応用。
- III 栽培改善をもたらす農業生物学の分野での研究、および経済的に重要な新作物の導入。
- IV 土壌と気候をうまく利用するために生態学の分野での試験研究
- V 農業へ応用される化学の分野での試験研究。
- VI 農業工学の分野での試験研究。
- VII 試験研究実現のために作物の増殖を機能化する試験ほ場の維持
- VIII 上述の増殖生産のため、選択された種・品種・系統の供給。
- IX 農業に貢献するため、公的または私的に請願された試験研究の実施。
- X 技術者・農業者の農業技術水準の向上のため、技術者・実習者のコースを組織。

- XI 研究所に有益になるよう、国内団体あるいは外国の団体と公的に、あるいは非公式的に (official ou nāo) 交換を維持。
- XII パラナ州の農業の問題を解決するため、州議員・行政官と協力。
- XIII 研究所で行なった技術的科学的試験研究の結果の公表。
- XIV 相互の協同研究をねらって、公的に、あるいは非公式的に、国内団体あるいは外国の団体と協定の締結。
- XV 研究所の規則の範囲で、技術的科学的進歩を目的とする国内あるいは海外の留学生および見習生の受け入れ。

第2章 行政管理機構および運営システム

第1節 行政機構

第5条 財団の行政機構は次のとおりである。

- I 評議委員会
- II 財産管理委員会
- III 実施理事会
- IV 科学技術委員会
- V 補佐系統の科
- VI 基礎系統の科

単一項 評議委員会および財産管理委員会の構成・権限・職権・機能は、それぞれ管理監督の機関および会計財産管理の機関であって、財団法規の 後略。

(日野注：この両委員会については法第 6.2 9 2号を見よ。)

第2節 実施理事会

第6条 財団の実施理事会は、財団法規第20条に従って、評議委員会および財産管理委員会の実
行機関であり、所長と事務局長で構成され、両者とも州知事によって任命される。任期は3
年、再任されうる。

第7条 所長は財団法規第21条に従って次の義務を有する。

- I 能動的受動的に財団を代表する。
- II 業務監督と財産管理に必要な行為によって財団を管理する。
- III 贈与物・遺贈物を受理する。
- IV 評議委員会の評定に対する準備および提出。
 - a) 毎年6月30日までに、業務計画を添えて次年度予算案の提出。
 - b) 毎年1月30日までに、財産管理委員会の意見および活動の年次報告書を添えて、会計清算書と契約履行書の提出
 - c) 四半期ごとに、財団の活動に関する情報を添えて、会計の貸借対照表の提出。
 - d) 委員会の評定を要するその他の事項の提出。

- V 労働法の規定と財団の資源のもとに認可された定員の範囲で技術職・行政職の職員の雇用
- VI 財団の科学技術委員会の統轄
- VII 財団の活動のため、独立採算の範囲で州公務員の要求
- VIII 毎年1月15日までに財産管理委員会に対して会計の契約履行および一般清算表の提出。
四半期ごとに貸借対照表の提出。

第8条 事務局長は財団法第22条に従って次の義務を有する。

- I 所長の不在・中絶の際に所長を代行する。
- II 管理料の Coordinator の職務の実行
- III 所長によって与えられた職務の実行

第9条 所長は財団法規第20条第2項に従って実施理事会の内部職務についての規定を作り、
後略

第10条 実施理事会は、所長によって定められた内部職務の規定のもとに次の義務を有する。

- I 評議委員会によって承認された単年複数年の計画の中で、科学技術委員会によって承認された業務プロジェクト遂行のための諸条件の設定。
- II 科学技術委員会の評定のうち、公的あるいは非公式的を問わず、国内団体あるいは外国の団体との間の協定、契約、その他の形の協力の執行。
- III 科学技術委員会に聞いて、業務プロジェクトの結果の公表
- IV 全プロジェクトの発展に関して、補佐活動についても同様に恒久的な情宣の維持。
- V この規則の第23条と第37条に従って、技術補助科および各基礎科の Coordinator の指名。
- VI 各科の内部職務の規定の認可
- VII この規則の現実化のため、評議委員会へ提案。

第11条 実施理事会の内部組織として、補佐室 (Assessoria) と企画調整管理組織 (Órgão de Planejamento, Coordenação e Controle) を職務化する。

第12条 補佐室は、財団の必要性に従って、特別な問題を所長と協力して究明する。

単一項 補佐役 (複数) は、専門の分野と IAPAR の実務の範囲において、職務的能力と経験を有する必要がある。

第13条 企画調整管理組織は、所長から委任された財団の全活動の遂行にあたっての企画・調整・管理の職務を実行する。

第1項 企画調整管理組織の General coordinator は財団の事務局長とする。

第2項 企画調整管理組織の構成員は、プロジェクトの研究・企画・調整・管理、および編集・情宣・人事政策・会計プログラムに精通した者であって、このほかに、財団の実

務に経験を有する者の中から契約される。

第 3 項 企画調整管理組織の範囲において、組織の活動遂行改善のために必要な業務グループ（複数）を作ることができる。

第 3 節 科学技術委員会

第 1 4 条 科学技術委員会は財団の技術的科学的な方向づけを監督する組織である。

第 1 5 条 財団法規に従って、科学技術委員会は次のとおり構成される。

- I 所長、自動的にこの委員会の長とする。
- II 事務局長、恒久的にこの委員会の事務長とする。
- III 各科の Coordinator

第 1 6 条 科学技術委員会は次の義務を有する。

- I 業務の全企画に関連して技術的科学的優先性を定義し、業務の単年度・複数年度の計画を作製するのに協力する。
- II 活動に関して技術的科学的判断を述べ、その活動の年報作製に協力する。
- III I APAR で作るプログラムと業務のプロジェクトの計画の作製のために、技術的科学的標準を明らかにする。
- IV I APAR で作るプログラムとプロジェクトの計画を分析審議して認可し、それぞれの Coordinator を指名する。
- V プロジェクトの最終報告を分析審議し、公表の形式について意見を述べる。
- VI 所長によって出された技術的科学的問題に関して、技術職員の業務遂行の評価の標準を含めて、意見を述べ、相談に解答する。
- VII 会議、科学的会合、セミナー、シンポジウムへの財団の参加に関して決定し、代表を指名する。
- VIII 協定と会計の提案を調べる。

第 1 7 条 科学技術委員会は、最低月 1 回開かねばならない。

単一項 略

第 1 8 条 科学技術委員会は、必要と判断したときは職務の規定の範囲で、財団内の委員外の者または外部の者をこの委員会に招くことができる。

第 1 9 条 科学技術委員会は、必要なときには活動容易化の目的で、恒久的・非恒久的な技術委員会（複数）をもつことができる。

単一項 技術委員会の組織・権限・帰属はそれぞれの設立のときに科学技術委員会によって定められる。

第 4 節 補佐系統の科

第 2 0 条 補佐系統の科は、技術補助科と管理科の 2 科である。

第21条 技術補助科は文書・試験会場・データ処理に関して、各基礎科・プロジェクト班・研究者の要求に応じて、財団の種々のタイプの単位や技術資材を管理する義務を有する。

第22条 技術補助科は1つの Coordinator室と次の単位で構成される。

1. 文書センター
2. 試験センター
3. データ処理センター

第23条 技術補助科の Coordinatorは次の義務を有する。

- I 科を管理し、活動の監督に必要な行為および関与する財産管理に必要な行為を行なう。
- II 科の職務規定を作り、実施理事会に提出する。
- III 財団の他の科や組織と完全な調整を行ない、内部の総合化のもとに科の活動を方向づけし、科や組織の目的の具体化に協力する。
- IV 科学技術委員会に顧問の資格で参加する。

第1項 Coordinatorは研究管理において高等水準の経験を明らかに有するプロフェッショナルであらねばならない。

第2項 Coordinatorの高等水準のプロフェッショナルの中から所長によって指名される。

第3項 Coordinatorの任期は財団法規第23条第2項に従って3年であり、再任される。

第24条 文書センターは次の活動を発展させ維持する義務を有する。

1. 科学的情報の交換
2. 図書館業務の組織化と管理
3. 編集、印刷、製図、地図作製の業務の組織化と管理
4. 視聴覚教育資材の組織化と管理

単一項 文書センターの責任者は図書館士 (Bibliotecario) または文書士 (Documentalista) でなければならない。農学分野での経験がある者を優先する。

第25条 試験センターは次の活動を維持し、発展させる義務がある。

(日野注：試験センターは1974年7月現在、試験センター (Centro Experimental) と研究室補助センター (Centro de Laboratorios Basicas) の2つに分けて運営している。)

1. IAPARによって企画された試験の遂行
2. 試験のために要求されるインフラストラクチュアの組織化と管理。
3. 試験研究を通じて、また、各单位によって遂行される研究プロジェクトにおいて、

(中略) IAPARの各科と各組織に協力する。

4. 種子と各作物の増殖に関連する業務の遂行。
5. IAPARの試験と普及に協力して、農業上の不動産登記(?) (Cadaastro)の組織化と現実化。

単一項 試験センターの責任者はその活動管理に経験がある農学士でなければならない。

第26条 データ処理センターは次の活動を維持し、発展させる義務がある。

1. 研究の試験設計の遂行
2. 試験技術、数理統計法、数値計算、計算技術の研究の促進と応用。
3. 統計、分析、経済の観点から、試験結果の翻訳と評価。
4. データの統計、プログラム化、分析において、IAPARの各科と各組織に対し、協力し、方向づけし、補助すること。

単一項 データ処理センターの責任者は、試験統計またはデータのプログラム化と処理において専門家としての高水準のプロフェッショナルでなければならない。

第27条 管理科はIAPARの人事、事務、会計、主計、用度、財産、一般サービスを管理する義務がある。

第28条 管理科は1つのCoordinator室と次の諸単位で構成される。

1. 人事
2. 事務
3. 会計主計
4. 用度財産
5. 一般サービス (Serviços Gerais)

第29条 管理科のCoordinatorは次の義務を有する。

- I 管理科を管理し、業務の監督と関与する財産管理に必要な手段を構ずる。
- II 管理科の職務規定を作り、所長の認可を受ける。
- III IAPARの他の科や組織と完全な協力ができるよう内部総合化の判断で管理科の活動を方向づけする。

単一項 Coordinatorは法則第22条により財団の事務局長である。

第30条 管理科を構成する各単位には1人の責任者をおく。責任者はその分野において有能な専門家でなければならない。

単一項 管理科の職務規定を作るとき、後略。

第5節 基礎系統の科

第31条 IAPARの基礎系統の科は次の5科である。

1. 作物技術科 (Setor de Fitotecnica)

2. 作物保護科 (Setor de Fitoparasitologia)
3. 土壌・農業工学科 (Setor de Solos e Engenharia Rural)
4. 生態科 (Setor de Ecologia)
5. 社会経済普及科 (Setor de Socio-Economia e Extens̄o)

単一項 IAPARの発展上必要であれば、各基礎科を拡大してもよいし、新しい科を作ってもよい。ただし、常に過剰の細分化は避ける方向であること、および、所長から提案し、評議委員会がその目的に対し規則を改正するときに限る。

第32条 作物技術科は次の活動を行なう義務がある。

- I IAPARの政策の履行
- II IAPARのプロジェクトに参加し、次の分野の活動をすること。
 1. 作物の遺伝・育種
 2. 作物生理
 3. 植物学
 4. 種子
 5. 雑草
 6. 作物導入
 7. その他同種のもの
- III 作物技術科の専門の分野での試験研究の発展

第33条 作物保護科は次の活動を行なう義務がある。

- I IAPARの政策の履行
- II IAPARのプロジェクトに参加し、次の分野の活動をすること。
 1. 農業昆虫学
 2. 植物病理学
 3. 農業保護
 4. その他同種のもの
- III 作物保護科の専門の分野での試験研究の発展

第34条 土壌・農業工学科は次の活動を行なう義務がある。

- I IAPARの政策の履行
- II IAPARのプロジェクトに参加し、次の分野の活動をすること。
 1. 土壌肥沃度 (Soil fertility)
 2. 土壌学
 3. 土壌保全
 4. 航空写真解読 (Photo interpretation)

5. 農業企画
6. 農業工学
7. その他同種のもの

Ⅲ 土壌・農業工学科の専門の分野での試験研究の発展。

第35条 生態科は次の活動を行なう義務がある。

Ⅰ IAPARの政策の履行

Ⅱ IAPARのプロジェクトに参加し、次の分野の活動をすること。

1. 農業気象
2. 農業地帯区分
3. その他同種のもの

Ⅲ 生態科の専門の分野での試験研究の発展

第36条 社会経済普及科は次の活動を行なう義務がある。

Ⅰ IAPARの政策の履行

Ⅱ IAPARのプロジェクトに参加し、次の分野の活動をすること。

1. 農業経済
2. 農業社会
3. 農業企画
4. 農業普及
5. その他同種のもの

Ⅲ 社会経済普及科の専門の分野での試験研究の発展

第37条 各基礎系統の科には各々 Coordinatorをおく。後略。

第1項 Coordinatorはそれぞれの分野において経験のある、農学士あるいは大学卒程度の水準の専門家でないといけない。

第2項 Coordinatorはそれぞれの科の中で高度の水準の専門家の3倍のリストから所長が指名する。

第3項 Coordinatorの任期は財団法規第23条第2項に従って3年である。再任される。

第38条 基礎系統の科の各 Coordinatorは次の義務を有する。

Ⅰ 科を管理し、所管する活動の監督と財産の管理に必要な行為を行なう。

Ⅱ 科の職務規定を作り、実施理事会に提出する。

Ⅲ IAPARの他の科や組織と完全に協力して、内部の総合化のために、科の活動を方向づけし、目的の達成に努力する。

Ⅳ 科学技術委員会に顧問の資格で出席する。

第6節 運営システム

第39条 IAPARの財団の運営システムは下記による。

- a) IAPARの全活動の総合的企画
- b) 総合的企画の義務的な結果として、システムの全単位間の関係の職務的 Coordination。
- c) 全活動を遂行するに当たっての内部調整、また、その結果の評価
- d) 他の機関との間、および内部機関の間を Coordinate し、業務の重複と繰返しを避ける。
- e) プログラムおよびプロジェクトの目的の具体化に必要な試験研究活動の実施遂行。

第40条 前条の a) b) c) d) は；特に、企画調整管理組織を通じて科学技術委員会および実施理事会によって保証される。

第41条 プログラムとプロジェクトはIAPARの全活動の実施遂行の単位である。

第1項 プログラムとプロジェクトは1科または数科のチームで、または、研究者や専門家個人で行なうことができる。

第2項 プログラムとプロジェクトは詳しい計画を添えて科学技術委員会に提出する。委員会はIAPARの単年度・複数年度の計画による優先性を考慮して分析し承認する。

第3項 全部のプログラムとプロジェクトに各★1人のCoordinatorをおく。

Coordinatorは次の義務を有する。

- I 詳しい計画を作り、科学技術委員会へ提出する。
- II 業務に参加する科のチーム構成を提出する。
- III チームの活動を指導し、方向づけする。
- IV 業務の遂行に関して、含まれる科と共に、また、実施理事会・科学技術委員会と共に、責任を負う。
- V 詳細な業務実施報告書を科学技術委員会に提出する。

第3章 人事および業務制度

第42条 財団の職員名簿（定員）は報酬および他の便宜の決定と一緒に、評議委員会によって承認されねばならない。

第43条 定員の職員の契約は労働法に従って所長によってされねばならない。勤務の制度は tempo integral と dedicacão exclusiva とである。

（日野注） tempo integral : full time の勤務

dedicacão exclusiva : full time であって、しかもほかから報酬を得てはならない、日本の公務員なみの勤務。

第1項 この条で扱われる職員の入団に際しては、学位記または証書を提出して競争試験を

受けねばならない。

第2項 前項の要求を考慮し、州および国家公務員に対して財団への協力を請願しうる。

第44条 財団の定員のほかに次の者を契約しうる。

a) 所長の補佐役

b) 顧問

c) 小作人

第45条 補佐役は、評議委員会の前述の規定にかかわらず、所長によって契約されうる。ただし、報酬は毎年承認を要する。

単一項 この規則の第12条およびその単一項の規定を尊重し、補佐役(複数)は、勤務する時間によって、あるいは、専門の仕事によって、フルタイムまたはパートタイム(tempo integral on parcial)の制度で契約されうる。

第46条 顧問(複数)は専門家であって、決定されたプログラムとプロジェクトを方向づけし、または参加するために契約される。

単一項 顧問の契約は前条およびその単一項の補佐役の形式と同じ形式に基づいて行なわれる。

第47条 小作人は用度を規定する現行の法律で、IAPARによって契約される。

第4章 一般暫時規定

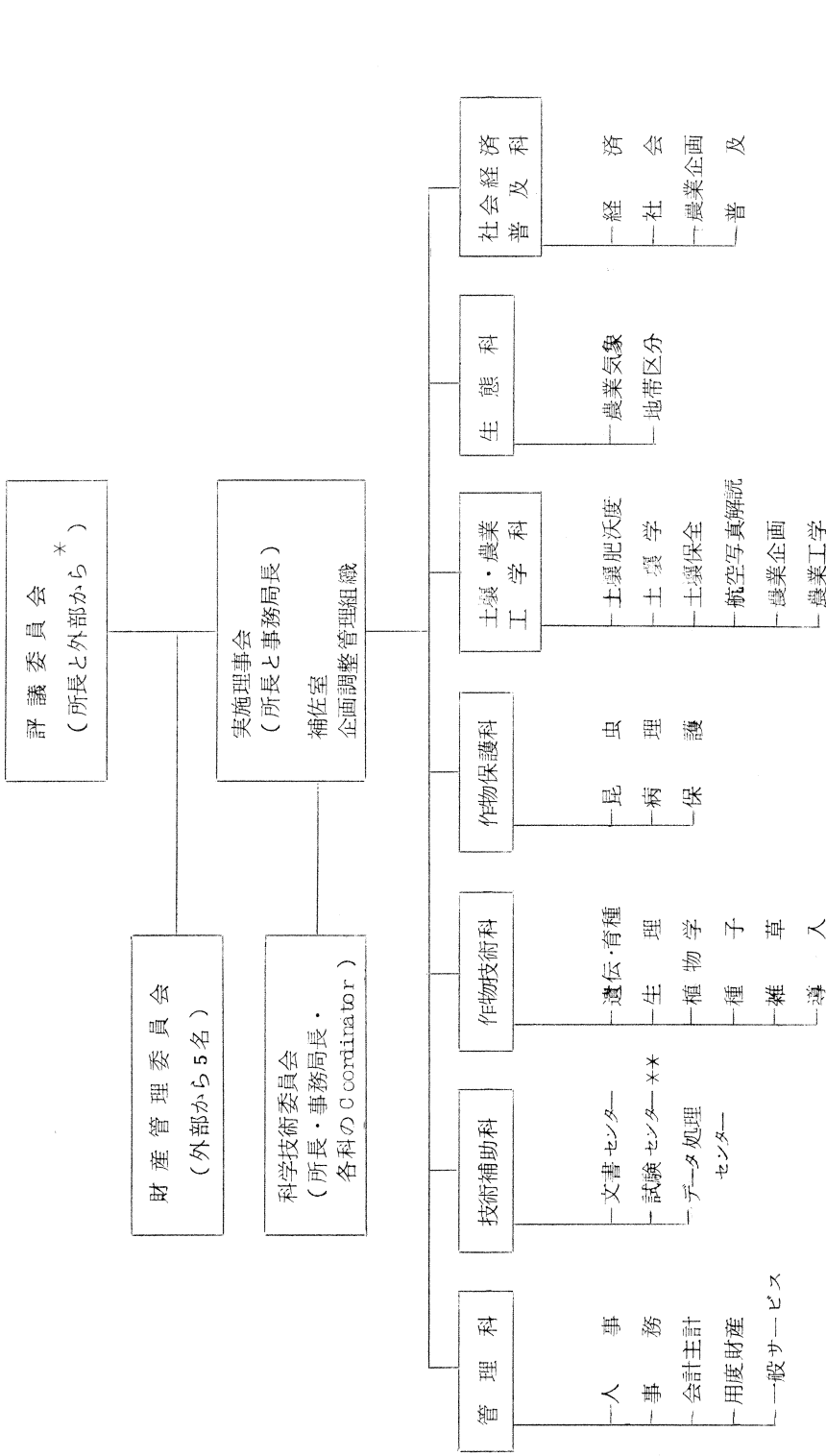
第48条 所長は財団の職員名簿(定員)、職員の給与の決定額、補佐役と顧問の報酬を、この規則承認の日から90日以内に評議委員会に提出して承認を得ねばならない。

第49条 所長は1973年の業務の予備計画とその予算案を、この規則承認の日から90日以内に、評議委員会に提出して承認を受けねばならない。財団法規第21条第4項のaの規定にかかわらず、1974年の業務計画書と予算案を1973年6月30日までに提出しなければならない。

第50条 科学技術委員会は、財団に少なくとも3科のCoordinatorが決定されたときに発足する。ただし、上記3科には管理科は含まれない。

付 図：IAPARの職務組織

()して加えた説明は日野が加えたものである。



* 1974年7月現在，評議委員会は12名で構成 構成メンバー：連邦農務局1，州政府4，州農務省1，コヒー院2，クリチャーバ農大1，農業技師会1，組合1，IAPAR所長1。

** 1974年7月現在，試験センターは2分され，試験センターと研究室補助センターになっている。

1973年度業務予備計画および予算案

Programação Preliminar de Trabalho para
1973 e Proposta Orçamentária

および

1974年度業務予備計画および予算案

から抜粋

1. これらの文書はほぼ次のようになっている。

1. 緒言
2. 業務プログラム
 - 2の1 建設活動
 - 2の2 研究活動
3. 予算案

極めて詳しく書いてあり、予算の使用計画は月別になっている。

2. 1974年7月に現地で建設の進行状況を見て、予算案と比較したところ、約1年遅れ(今からまた遅れれば1年以上の遅れとなる。)で今年度が終るように思われる。
3. 1973年度、1974年度予算案や業務計画は、上記の理由から訳するに値しない。6月末で出来る1975年度の予算案の業務計画の入手を待つ。
4. ただし、研究の優先度については大きな違いはないようであるので、別紙のとおり訳した。
5. 予算案の総括した表は規模を知るのに必要であるので訳した。

研究の優先度の概略

	コー ヒー	ダイズ	トウモ ロコシ	ソル ゴ	コムギ	ワタ	果樹	稲	フェ ジョン	その他
土壌・肥料	5	6	5	9	7	8	6	8	5	落花生, ラミー, ヒマ
雑草防除	5	8	5	4	5	4	2	5	4	落花生, ヒマ
品種のCompetition	3	6	10	9	8	3	10	6	7	ラミー
品種の遺伝	—	5	7	—	5	7	—	—	—	ヒマ
ローテーション	—	9	2	7	8	5	—	5	—	ヒマ
機械化	10	10	4	2	8	10	—	—	—	ヒマ, ラミー, 落花生
害虫防除	6	3	4	4	4	3	5	3	6	落花生
病虫害調査	8	7	3	5	10	3	8	3	8	落花生, ヒマ
病害防除	7	2	—	2	2	3	5	5	5	落花生
整枝・接木	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—
栽植密度	2	5	6	6	3	1	6	2	2	全作物
栽植時期	—	8	1	7	4	1	—	2	2	—
霜害対策	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—

注1. 指数は同一作物内での優先度を示す。異作物間では比較は正確でない。

2. 指数は低優先度を1とし、高優先度を10とする。

1973年度予算案（CR\$）

収 入		支 出	
		経 費	
		人件費	1,285,600
		消耗品費	107,865
現金収入		賃 金	994,670
州からの寄贈	4,830,070	雑 費	138,298
		家族手当	17,000
資本収入		社会福祉費	321,400
州からの寄贈	700,000	資本投資	
		公共事業費（庁舎）	2,150,000
		機械・施設	420,100
		耐朽備品	95,137
合 計	5,530,070	合 計	5,530,070

1974年度予算案（CR\$）

収 入		支 出	
		経 費	
		人件持一固定支出	3,663,000
現金収入		人件費一変動支出	366,000
州からの寄贈	6,057,264	消耗品費	107,000
会社からの収入	100,000	賃 金	700,000
		雑 費	120,000
資本収入		家族手当	35,000
州からの寄贈	355,000	社会福祉費	1,066,264
		資本投資	
		公共事業費	350,000
		機械・施設	50,000
		耐朽備品	55,000
合 計	6,512,264	合 計	6,512,264

(2) 国立稻研究センター設立に関する資料 (CNP. Arroz)

ANTEPROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO NACIONAL DE ARROZ

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (EMBRAPA) からの

翻訳

本文書は、国立稲研究センター設立構想を起草する目的をもち、決議第RD-005/74によって設置された作業グループが行なった研究の成果である。

このグループは、次の委員により構成された。

農業技師、理学修士ジョゼ・フランシスコ・ヴァレンティ・モラエス。リオ・グランデ・ド・スル州ペロタスに本部を置く南部農牧業研究所 (Instituto de Pesquisa Agropecuária do sul) 土壌課。作業グループの主査を勤めた。

農業技師、理学修士クローヴィス・エンリケ・シェレル。リオ・グランデ・ド・スル州カシヨエイラに本部を置くリオ・グランデ・ド・スル稲研究所の土壌専門家。

農業技師・理学修士ルイス・ゴンザガ・ブエノ。品種改良専門家。ゴイアス州ゴイアニアに本部を置くゴイアス農牧業研究公社。

農業技師、理学修士。アルテヴィル・デ・マトス・ロベス。パラ州ベレンに本部を置く EMBRAPA 北部農牧業研究所の稲の改良専門家。

農業技師デルリイ・マシャド・デ・ソウザ。稲作専門家 (改良および農業経済)。サン・パウロ州カンピーナス農学研究所稲および冬穀物部長、科学研究者。

農業技師ルイス・ピーレス・レイス。リオ・グランデ・ド・スル州ペロタスに本部を置くリオ・グランデ・ド・スル州稲作研究所農業普及所の専門家。

農業技師、理学修士。マルヴィン・デラノ・ダヴィス。リオ・グランデ・ド・スル州ペロタスに本部を置く EMBRAPA の南部農牧研究所の稲改良専門家。

決議第RD-005/74

EMBRAPA (ブラジル農牧研究公社) 総裁アルミロ・ブルメンシャインは、1974年6月28日の議事録第075によって認可された規則第3.3.2項および1974年5月31日の決議第057号第3項および第3.1項による権能を行使し、以下を決定する。

1. 農業技師ジョゼ・フランシスコ・ヴァレンティ・モラエス、クローヴィス・エンリケ・シェレル、ルイス・ゴンザガ・ブエノ、アルテヴィル・デ・マトス・ロベス、デルリイ・マシャド・デ・ソウザ、ルイス・ピーレス・レイス、マルヴィン・デラノ・ダヴィスを、筆頭者を主査とし、国立稲センター設立基本計画準備のための委員に任命し、
2. 同小委員会の活動報告書の提出期限を60日間と定める。

ブラジル、1974年7月22日

(署名) アルミロ・ブルメンシャイン

目 次

国立稻センター立地検討作業班

決議第RD-005/74

目 次

図表目次

さし絵目次

センターの必要性

経済的意義

センターの目的

国立稻センターの立地

稲の専門研究者

関連活動

国立稻センター内に栽培し得る作物

国立稻センターの機構

必要とされる実験室

結 論

付表1. 国立稻センターの立地検討のために、郡（ムニシピオ）別に調査されたデータ表。（省略）

付表2. 国立稻センター設立のための調査期間内に諮問した主要専門家および研究者。（省略）

付表3. 国立稻センターに対して勧告された機構図。（省略）

付表4. 稲の研究分野でEMBRAPAおよび関係機関内に勤務する専門家人名リスト。（省略）

付表5. 参考文献

図表目次

第1表 1972年の主要米作国

第2表 地域別の生産分布

第3表 地理的地方別の永年作物、一時作物、稲作の分布（1970年）

第4表 主要稲作州における稲作面積（ha）

第5表 主要稲作州におけるもみ生産量（t）

第6表 主要稲作州のもみ平均収量（Kg/ha）

第7表 1964—1973年のブラジルのもみ輸出量

第8表 作業班が分類した地域別もみ生産量（t）

第9表 作業班が分類した地域別の作付面積（ha）

第10表 国立稲センターのための専門家の訓練または契約の必要性

地図目次

地図1. 主要稲作地域

地図2. 作業班が訪問した郡（省略）

地図3. 稲作研究の関連活動を発展させるべき州

国立稲センター設立基本計画

センターの必要性

人類の主要食料のなかで、小麦、トウモロコシ、米が考えられる。稲は、世界の全耕地面積の約9%に相当する1億3,000万ヘクタールの面積に栽培されている。

ブラジルは、大陸中国、インド、インドネシア、日本、バングラデシュ、タイに次ぎ第7位の稲作国である。1972年にブラジルでは482万haから782万トンのもみ生産をしており(第1図)、30億クルゼイロ以上に相当する。ブラジルでは、米は、北緯5°から南緯33°まで、全国的に栽培されている。

したがって、すべての地域が多少とも米の生産に貢献しており(第2表)、南部と南東部がブラジルの米の生産量の60%をしめている。

1970年に恒常栽培地が803万ヘクタールであったが、一時栽培地が2,605万ヘクタールをしめていたことが注目される。後者のうち、稲が498万ヘクタールをしめ、一時栽培地の19.1%、耕地の14.6%に相当する(第3表)。

注目されるあと一つの問題は、稲がブラジルのいくつもの州で主な農作物となっていることである。耕作面積と生産額に関していえば、ゴイアス、マツト・グロッツ、マラニャウン、ロンドニア、ロライマの各州で第1位、ミナス・ジェライス、パラナ、ピアウイー、アマパー、連邦区において第2位、リオ・デ・ジャネイロで第3位、リオ・グランデ・ド・スル、サン・パウロ、サンタ・カタリーナ、アクレで第4位、パラナとアマゾナスで第5位の作物となっている。

これらの諸州にブラジルの米生産が集中し、もみ収量と耕作面積の双方において、95パーセント以上をしめている。ゴイアス、マツト・グロッツ、マラニャウンの3州のみで、耕作面積の41.4パーセント、米生産量の35.0パーセントをしめている(第4および第5表)。

全国的規模では、同じ分類基準によれば、米は、トウモロコシとマンジョカ(キャッサバ)につき重要な作物である。

また、ブラジルの潜在的な米の生産可能性を述べておくことが必要である。気候、土壌、水利、地勢の諸条件により、前述のように、国内全域で米が栽培され得る。このため、毎年耕地に編入される新開地は、潜在的には米作地になり得る。急速に行われているブラジル中央部の発展は、農耕地を拡大しており、ゴイアス州だけでも、毎年約50万ヘクタールが農耕地に変えられ、稲作潜在用地は、800万から1,000万ヘクタールと推定されている。ゴイアス州南部のリオ・ヴェルデ郡の影響圏では、近い将来300万ヘクタールの土地が稲作にあてられると推定されている。マツト・グロッツ州に関しては、耕作され始めている農業可能用地の他、1億7,000万ヘクタールのパンタナール(湿原)が米作のための潜在用地であると見られているので、見通しは一層大きい。その他、マラニャウン、ピアウイー、

パラナ、ミナス・ジェライス、パラナにおいても、そして、リオ・グランデ・ド・スルにおいてさえも、米作地を増加できるからである。

また、生産性の上昇もわが国における米の生産量の増大にとって真の重要性をもつもう一つの要因であることも考慮しなければならない。平均収量が3,700Kg/ha以上であり、ヘクタール当り5,000から6,000Kgであることも稀ではないリオ・グランデ・ド・スルを除く他の諸州では、平均収量は、約1,200kg/haを維持してきており、1972年のブラジル全国の平均は、1,480Kg/haであった。(第6表)

リオ・グランデ・ド・スル州で得られた最大収量は、国内他地方よりも安定し、主要稲作国で用いられている耕作法に類似した方法に起因する。他方、他地方に見られた低収量は、現行の耕作法を変革するような技術をつくり出すことによって、変えることができよう。より適切な耕種や効果的な施肥によって、ヘクタールあたり3,000Kg以上のもみ収量が可能になる、という注目すべき報告がある。これらのデータは、実験結果だけでなく、経験ある農民が定着してきたブラジル中央部の各地で行なわれている生産の結果でもある。リオ・グランデ・ド・スルとサンタ・カタリーナにおいて、水稻栽培で、他の諸州では、稲の生育期間の降水量に成否がかかっている陸稲が主に栽培されている。しかし、ブラジル中央部では湿地帯が何百万ヘクタールもあるので冠水灌漑の可能は非常に大きい。

メンデスは、「ブラジルの灌漑可能湿地帯（ヴァルゼア）の潜在力」(Potencialidades de várzeas irrigáveis no Brasil)において、リオ・グランデ・ド・スル州内に200万ヘクタールのヴァルゼアがあり、うちわずか20%のみが稲作に利用され、パラナ州には約40万ヘクタールがあり、サン・パウロ州には、航空写真によって、40万ヘクタールのヴァルゼアがあり、ゴイアス州には90万ヘクタール、ミナス・ジェライス州に60万ヘクタール、マラニャオン州には約200万ヘクタールがあると思われる。北東部には、別に300万ヘクタールが利用可能であり、またマツト・グロッソ州のみでパンタナル（湿原）地方を中心として1,700万ヘクタール近くがある。

ブラジルの稲作にとってのこれらすべての潜在力は、陸稲栽培にともなうリスクや収穫の変動を最小限にする技術の確立と同時に政府当局による奨励政策次第で力を発揮しよう。こうして、生産者は、稲作への投資を増加するように奨励され、収穫の量と質を向上させることになる。

陸稲は、伐採と牧草地造成の間の中間作物として、開拓されたばかりのセラード草原地域で爆発的な植付けを見ている。

伝統的な陸稲作地域では、陸稲は耐旱性がより大きな大豆にとって替わられつつある。

経済的意義

「ブラジル統計年鑑」(1973年)によれば、1970年に全国の米の生産は、第一次部門生産の9.5%に相当する16億9,089万9,000クルセイロに達した。農業生産を次位部門とすれば、米は、1969年から1972年の期間の農業生産額の14.7%をしめ、同期間に同額を生産したトウモロコシとのみ匹敵する重要性をもっていた。

ブラジルの米の輸出量は、その穀物生産の潜在能力と対照的にきわめて小規模であった。1964/1973年の10年期では、わずかに1965年と1966年にのみ、ブラジルの米の輸出が20万トンを上回った。他の年には、それを大幅に下回り、1973年には、ブラジルの輸出総額のわずか0.07%にあたり、全国米生産量の0.5%以下の3万3,400トン以下にすぎなかった(第7表)。

前節のデータによれば、ブラジル国内の米の消費量はかなり多く、年間1人当たり45キロで、アメリカ大陸では第3位である。

社会面においては、1970年にブラジルの人口の44%、つまり4,100万人が農牧生産に直接関係のある農村に住んでいた。このうち、1,800万人が永年および一時栽培の生産に従事していた。農用地の約14.6%が1970年に最も労働力を必要とする作物の一つである米にあてられていたとすれば、ブラジルで米の生産に従事している人口は、500万人以上であると推定される。さらに、間接的に米作に関与している人も加える必要がある。リオ・グランデ・ド・スル州だけでも、100万人以上が直接間接に稲作に依存している。

センターの目的

農牧業調査研究のためのEMBRAPAの機構方式は、以下を含む全国体系によって形成されていた。

- a. 全国的規模の実施機関(全国センター)および州規模の機関を通じての直接的活動。
- b. 州の調査機構による実施をともなう協同活動(協力および評価の計画および基準作成)

全国的規模の実施機関には、国家利益に関わる一定数の製品について、学際的集中研究により、技術開発の作業の直接的遂行が課される。

技術的、財政的資源が高度に集中しているので、全国的規模の実施機関は、州や地方自治体の領域や生態学的地域の境界を越えるような特定の調査研究に全力を傾注すべきである。

全国センターの直接活動は、国家的利害に関わる製品ののための技術開発、同製品に関連した専門的技術的調整、天然資源の開発と農牧製品の加工の技術の開発などを目的としている。

全国的規模の実施機関によって開発された科学知識は、関連農畜製品の技術度向上、天然資源の利用向上、農村の生産と生活に影響を及ぼす社会経済的性質の諸問題の解決などに貢献しなければならない。

これらの目標が達成されるために、国立センターは、各州の研究機関と密接な関係を維持し、州レベルでしかるべく適応さるべく、入手した研究成果を供与し、各専門分野におけるプロジェクトの作成と実施のため、各州からは補助金を受ける。

国立稲センターの場合、達成しようとする目標は、前述のとおりであり、いままでもなく、稲作の発展を妨げている諸問題の研究と解決によって、稲作の発展を目ざしている。

国立稲センターの立地

気候、土壌、地勢、耕作制度、地域間の距離などの差異によって規定された稲作に関する条件の変異を考慮して、国立稲センターの立地を担当する作業班は、ブラジルを6地域に分けた(地図1)。上記の諸要因に対応し、ブラジルの地形区分にはよっていないこの分類は、次のように定められた。

第Ⅰ地域 リオ・グランデ・ド・スル州とサンタ・カタリーナ州を含む。

第Ⅱ地域 マット・グロッソ州、ゴイアス州、ミナス・ジェライス州、サン・パウロ州、およびパラナ州を含む。

第Ⅲ地域 パラー州、マラニャウン州、ピアウイー州、およびアマパー連邦領を含む。

第Ⅳ地域 セアラ州、リオ・グランデ・ド・ノルテ州、パラíba州、ベルナンブーコ州、アラゴアス州、セルジペ州およびバイア州を含む。

第Ⅴ地域 リオ・デ・ジャネイロ州およびエスピリト・サント州を含む。

第Ⅵ地域 アマゾナス州、アクレ州およびロンドニアとロライマ両連邦領を含む。

これらの地域区分と1970、1971および1972年の生産量と作付面積を考慮すると、第Ⅰ地域が米の作付面積の10.72%ともみ米生産の24.29%をしめ、第Ⅱ地域が作付面積の66.96%、生産の52.28%、第Ⅲ地域が14.40%と11.70%をしめていることがわかる。その他の地域は、合計して、米の作付面積の7.92%、生産の6.73%以上をしめない。これらのデータから、ブラジルの中央部が現在の生産の観点からは、最も重要であることがわかる。さらに、この地域にある作付可能地が近い将来にブラジルの農業に編入されうることもつけ加えておこう。

第Ⅱ地域にあたるブラジル中央部では、米の作付条件は、きわめて類似している。この地方の全域にわたって、気温、降雨の量および分布、1月の冷夏現象の頻度、土壌、牧草刈用の稲の利用、そして施肥法までが同じである。この広大な地域全域で稲作の発展を妨げている諸問題が類似しており、ミナス・ジェライスで用いられている技術がゴイアスやマット・グロッソで用いられている技術と同じであるということがわかった。(第8表)

これらの情報に基づいて、この第Ⅱ地域内に国立稲センターが設置さるべきである、と信ずる。同センターで研究によって開発された技術と知識は、最も直接的かつ最も容易にブラジルの主要稲作地帯で同化され、利用されることができよう。また、冠水灌漑法の実施可能性のため、国立センターが、第Ⅰ地域のように、稲が完全に水稻で栽培されているその他の諸地域のために、研究を進めることもできよう。このようにして、陸稲が栽培されている地域を代表する他に、国立センターは、ブラジルのその他の稲作法をも代表するのである。

第Ⅱ地域は、全国水準を最も良く代表するのみならず、国内で地理的に恵まれた位置をしめている。このため、国立センターは、他の地域との連絡の便に恵まれ、各州の研究機関との間に必要な技術的科学的交流を行うことができる。

国立センターの立地条件は、当該郡(ムニシピオ)がセンターの発展と研究員とその家族の長期定住、また国内および国外の諸機関との連絡の便など最小限必要とみられる諸条件を備えていることが必要である。この観点から、立地郡の選定、比較、決定のため、一連のパラメーターが定められた(別表1)。

事前に選択された郡(地図2省略)を訪問し、当地に居住する研究者と接触し、集められたデータを分析した後、次の優先順位で、以下の郡が選出された。

ゴイアニア

ウベルランディア

カンボ・グランデ

ウベラバ

リオ・ヴェルデ

完全に技術的な観点からいえば、これらの各郡の間には、大きな差異はないが、インフラストラクチャーに関しては、ゴイアニアがかなり有利であることが注目される。このため、国立稲センターの設置場所としては、ゴイアニアが他の郡よりも有利になる。

サン・ジョゼ・ド・リオ・プレト、イトウンピアラ、イトウイウタバ、クイアパーなど訪問された他の郡は、国立センターの立地のための条件を有しないと考えられた。

以下に、選出された各郡についての若干のデータを紹介する。

ゴイアニア

ゴイアニア郡は、第Ⅱ地域の中心に位置し、気候、土壌、地勢、水利などの特質は、ブラジル中央部の特質ときわめて類似しており、その広大な稲作地域を代表する諸条件を有している。ゴイアニア地方では、冬に相当する乾期と10月から4月までの雨期を特長とする気候を有する。年平均降水量は、1,500mmであるが、乾期の水不足が気温以上に稲作期間の延長を制限している。なぜなら、14℃以下の絶対最低気温が頻発するため、6、7、および8月のみが、危険な月だからである。冬には、10から11時間、夏期の雨期には13から14時間も日射があり、日照は良好である。

肥沃度に関する経験的知識を基礎とし、ブラジル中央部で用いられている土壌分類によれば、ゴイアニアには、セラードのほか、草原（カンボ）および畑地の土壌が見られる。畑地土壌は、綿花、大豆、落花生、その他のより有利な作物の栽培にあてられており、稲作には、草原とセラードがあてられている。さらに、稲は、牧草栽培を助けることを目的とする開拓作物とされている。このことは他の諸州でも行われており、ゴイアス州でのみ行われているのではない。

地勢に関しては、第Ⅱ地域内を通じて大体画一的である。ゴイアニアは、その地域全域で機械化を可能にする緩かな波状の起伏を呈している。水利に恵まれているので、河川の沿岸にヴァルゼア（湿原）があり、水田とすることができる。このことから、水稻耕作のための技術開発が可能となり、国立稲センターがリオ・グランデ・ド・スルやサンタ・カタリーナのような水田地域にも影響力を広めることになろう。

社会経済的側面を分析すれば、ゴイアニアは、アスファルト舗装道路、鉄道などにより他地域と結ばれ、第1級の空港を備えている。EMBRAPA本部（ブラジリア）への近接も考慮に価いするもう1つの要因である。

さらに、ゴイアニアへの通信は、テレックス、遠距離自動式電話（DDD）、郵便、電報および民間小包配送サービスの存在によって容易となっている。

ゴイアニアにおける情報伝達手段には、テレビ2チャンネル、約10のラジオ放送局、日刊紙2紙、週間紙2紙が含まれる。全国の主要な新聞や雑誌は、毎日入手できる。

その人口（1970年の国勢調査で39万人）のためばかりでなく、その結果として、ゴイアニアは、実験室と試験場の資材と設備、技術供与、熟練工などに関して、センターの必要にこたえることができるインフラストラクチャーを有している。

繁栄し、多角化した商業、立派な映画館、社交およびスポーツクラブ、医師、病院サービスなどのほか専門諸学校や3つの大学（アニャンゲラ、カトリカ、連邦）の存在は、研究員とその家族の生活と定着のための重要な条件である。過去の経験から、これらの便宜が存在しないと、研究員がより大きなセンターに配置変えになることをいつも望むことになる。小さな社会的便宜のない都市に立地したために、発展しなかった試験場は稀ではない。そのような条件の下では、研究員たちが、技術的科学研究に必要な知識を身につける頃には、配置変えになり、ふり出しに戻るために、研究員を育成することができないのである。

国立センターが樹立しなければならない学術的交流の計画にそって、国内、国外からのミッションを迎えるための既存の施設もまた考慮に値する。良好な通信の諸条件の他に、ゴイアニアは、会議や会合の開催を可能にするホテルやレストランを備えている。

ゴイアニアには、国立稲センターの立地のために用いることのできる5つの具体的拠点がある。この情報は、同地存在の研究者と各地点への短期間の訪問によって得られたものであるため、最終決定は、より慎重な研究の後になされるべきであろう。

しかしながら、これらの地点のいずれもが国立センターの本部に利用でき、あるいは、実験室、研究員室およびその他の目的のために改造できることは考慮すべきである。

これらすべてを考慮して、ゴイアニアが国立稲センターの立地のための最も適切な場所であるということができる。

拠点となるべき施設は、以下である。

（農牧試験場） 郡の中心（市）から3キロの地点にあり、約100ヘクタールの面積をもつ。その地勢から、陸稲栽培が可能であるが、水稲栽培は不可能である。農務省の財産である。

（ファゼンタ・カピヴァラ） ゴイアニアから22キロの地点にあり、約960ヘクタールの面積をしめる。家畜飼育技術の作業のために設計されている。国立稲センターを収容する可能性はほとんどない。農務省に属する。

（ゴイアス演習農場） ゴイアニアから17キロの地点にあり、約850ヘクタールの面積をしめる。現在の用途は、多様であり、その位置も、他に比べ適当でない。陸稲栽培のみに適する。ゴイアス州農務局に属する。

（イタウスー試験牧場） ゴイアニアから90キロの地点にあり、600ヘクタール。陸稲にのみ適する。ゴイアス州農務局に属する。

(ゴイアス連邦大学キャンパス) ゴイアニアから約8キロにあり、陸稲と水稲の試験設備の可能性をもつ唯一の拠点である。ここで、EMGOPA(ゴイアス州農牧研究公社)がその稲試験場を設置するために10ヘクタールの湿原(ヴァルゼア)を用意しつつある。この用地は、市の都市域によって包囲されている。

ウベルランディア

ゴイアニアと同じく、ウベルランディアは地理的に良い位置にあり、重要な米作地帯の中心である。ゴイアニアから約350キロの地点にあり、稲作に関しては、同じ条件を有する。

平均気温25℃と降雨量1,200mmをもち、気候は、ゴイアス州の首都(ゴイアニア)の気候とほぼ同じである。雨期は、10月から3月まで続き、4月から9月までは乾期である。絶対最低気温は、6,7,8月に14℃以下にもなる。

ウベルランディアの土壌は、30%のセラードおよびカンボと、20%の畑地で、赤紫色ラトゾール(latossolo roxo)と濃赤色ラトゾール(latossolo vermelhoescuro)と分類され、グランデとパルナイーバの両河にはさまれた地域にひろがっている。低い肥沃度の問題は、起伏や水利と同じく、ゴイアニアの問題と同じである。

これらのデータから、ウベルランディアは、稲作の発展のためにはゴイアニアに次ぐと結論できる。なぜなら、米は、この地方の伝統的作物の中でも主要作物であるからである。しかしながら、肥沃土への稲の植付は、次第に減少し、綿花、トウモロコシ、および大豆にとってかわられていることが観察される。他方、稲作の拡大は、開拓されたばかりのセラードの諸地方で急激であり、伐採から牧草育成までの移行作物として稲が栽培される。土壌改良剤の入手が容易になるにつれ、陸稲の植付面積は減少する傾向が生じよう。

郡の中心に近接した湿原(ヴァルゼア)がないことは、水稲の研究活動を前提とすると、ゴイアニアの有する技術的側面との差異がある。

12万5,000人の人口(1970年のIBGEブラジル地理統計院の国勢調査)をもち、ウベルランディア郡は、ゴイアニアがもつような社会経済的条件を有していない。しかし、その地理的位置のため、4つの連邦道路、鉄道1、小型飛行機用空港などによって、全国の他地方との連絡が確実になっている。また、テレックス、遠距離自動式電話、郵便、電報、および民間小包配達サービスなどがある。また、テレビ1チャンネル、ラジオ放送局1、新聞紙3紙、全国の主要新聞および雑誌が利用できる。市には、医学、歯科、獣医学、芸術および体育の諸課程のみをもつウベルランディア大学と経済学、社会科学、哲学および法律の私立諸学校とミナス・ジェライス連邦大学の工学部がある。

これらの特質にもかかわらず、ウベルランディアは、研究センターの立地に望ましいすべての社会経済的諸条件を有していない。物資の供給に関しては、サン・パウロ、ゴイアニア、ペロ・オリゾンテ、ブラジリアなどの大都市に従属しているので、合格圏内にあると考えられる。Bクラスと考えられるホテル2、第1級のレストラン若干、社交活動のための施設がある。

医療病院サービスは、多くの場合、より発達した都市にかけつけなければならないとはいえ、良いと考えられる。

以上を勘案して、ウベルランディアの有する条件は、ゴイアニアに劣ると信じる。このため、優先順位は、2位となる。

ウベルランディアから3キロの地点に果樹試験場として使われたことがある農務省所属の10ヘクタールの土地があり、稲の試験作業のために利用する可能性が検討されてよい。

カンボ・グランデ

社会経済的諸条件とマツト・グロッソ州における米の重要性のために、カンボ・グランデ市は、国立稲センターの設置場所として、第3位の順位に選ばれた。しかし、現存の諸条件の分析の結果、カンボ・グランデは、第3位であるとはいえ、第1、2位の土地よりもはるかに劣ると考えざるを得ない。この土地は、第II地域の周辺部にあり、他の稲作地帯とも遠くへだたっているため、地理的な位置も最も適切というわけではない。このため、アスファルト道路、鉄道、空路によって、国内他地域と結ばれているとはいえ、カンボ・グランデへの交通は、ゴイアニアやウベルランディアへよりも困難であるため、センターと各州研究機関との交流に制約が加えられよう。それらの都市と同じく、カンボ・グランデもテレックス、遠距離自動式電話、民間小包配送サービスを備えている。テレビ1チャンネル、ラジオ放送局数局、日刊紙数紙を有する。また毎日ブラジルの主要新聞や雑誌を受けている。

カンボ・グランデ郡内の教育に関しては、医学、獣医学、工科、歯科、法律、生化学、体育、薬学の諸課程を開設しているマツト・グロッソ州立大学、法律、経済、哲学、経営などの諸課程を有するカトリック総合大学がある。

同郡は、15万人の人口(1970年のIBGEの国勢調査による)をもち、マツト・グロッソ州の最先進農業地帯の発展の極となっているため、急速に発展しつつある。良いホテル、レストラン、社交クラブ、医療病院サービスを有するが、物資供給に関し、他の大都市への依存度は、きわめて高い。

カンボ・グランデの降雨は、5月から9月までの乾期と、10月から4月までの雨期によって規定されている。

しかし、この乾期は、他地方におけるよりも顕著でなく、わずかながら降雨がある。気温が稲作の期間を制限する要因となっている。カンボ・グランデ地方の気候は、熱帯と温帯の移行的なものと考えられている。4月から10月までに10℃以下の気温が記録されることも稀でなく、霜も降る。

マツト・グロッソ州の南部には、前述の土壌タイプ(セラード、カンボおよび畑地)の重要性と潜在力から見て別に考えられなければならない湿地帯(パンタナール)がある。

マツト・グロッソ州南部の地勢は、わずかに起伏しているが、平地や水稻向けの土地もあり、完全に機械化が可能である。

カンボ・グランデは、郡都から30キロの地点に1600ヘクタールの試験場をもつIPEA-O-EMBRAPAの本部を有し、これも考慮されてよい要因である。しかしながら、国立センターの立地

選択のためには、前述の2地点より適合度が低い。

ウベラバ

ウベルランディアよりわずか100キロの地点にある位置のため、ウベラバの気候条件はほとんど同じである。実際、降雨の配分や頻度、1月の冷夏の頻度、日照、14℃以下の温度の記録などは、ウベルランディアと同じである。この土壌（セラード、カンポおよび畑地）もまた同じであるが、ウベラバでは、地勢がより起伏に富み、そのため水稻の試験はほとんど行えない。湿原（ヴァルゼア）は、郡都から遠いので、試験のためにそこを利用することが困難である。

ウベラバの米作は、同一の問題と解決をもち、ウベルランディアと同じ方法で行われていることがわかった。したがって、技術的條件の観点から、これら二つの郡の間には、大した差異は認められない。ただ、ウベラバの傾向は、肉牛飼育、コーヒーと大豆栽培であり、その結果米作地は減少している。

社会経済的側面については、ウベラバは、他と比較した場合、普通と云えよう。アスファルト道路、鉄道の便はあるが、その空港は大型機の利用ができない。また、テレックス、遠距離自動式電話、民間小包配達サービスを有する。情報伝達手段としては、テレビ1チャンネル、ラジオ放送局3、日刊紙2紙、多くの全国紙がある。

ウベラバ総合大学（F I U B E）は、工科、歯科、経済、経営、法律、体育、哲学などの学部を集めている。医学部は、ミナス・ジェライス連邦大学に属している。

物資供給の面では、ウベラバは、他の選出された郡と同等に競争できない。そのホテルやレストランは、ゴイアニア、ウベルランディア、カンポ・グランデなどのものより、質が低く、数も少ない。

ウベラバには、1,000ヘクタールあまりの面積をもつ試験牧場があるが、地勢に起伏が多いので、水稻の試験はできない。同様に、建物の構造も、国立稲センターに利用することは困難であろう。

前述のような理由から、国立稲センターの本部地としてウベラバを選ぶことは、最良の選択ではなく、このため、順位は4位になる。

リオ・ヴェルデ

リオ・ヴェルデは、ゴイアス州の最も重要な農業地域にある。その気候、土壌、地勢、水利は、アスファルト道路でわずか250キロしか離れていないゴイアニアにみられるものときわめて類似している。地元研究者の推測によると、リオ・ヴェルデ地方内には、稲作に利用できる土地が約300万ヘクタールある。また、広大な平地で交通の便の良い所に水稻を栽培する可能性もある。

ゴイアニアと同じく、リオ・ヴェルデ郡は、単に第Ⅱ地域に対してのみでなく、ブラジルの他の米作地方に対しても、地理的に良い位置にある。上記の考慮から、技術的観点からは、リオ・ヴェルデが国立稲センターの設置地として最良の諸地域と競争できることがわかる。しかし、社会経済的観点からは、不足しているものが多い。

郡都への連絡は、ゴイアニアとウベルランディアへは、アスファルト道路があるとはいえ、より重要な道路から離れているため、困難になっている。また、鉄道連絡がなく、空港は小型機しか着陸できな

い。

通信手段としては、テレックス、郵便、電報、民間小包配達サービスがある。地元の情報伝達手段として、狭い地域を対象とするラジオ、放送局1、週刊紙1があるのみである。

ゴイアス連邦大学は、体育、生物学、教育、文学、社会事業、看護などの課程を保持している。

1970年の国勢調査(1BGE)によれば、郡の総人口は、5万6,700人で、うち2万9,000人は都市住民である。すぐわかるように、それは小都市であり、そのインフラストラクチャーは、店、ホテル、レストラン、社交活動などの面で、他の郡に劣る。国立センターに必要な物質供給を行うことができず、より大きな都市にそれを求めるという不便なことになる。

しかしながら、リオ・ヴェルデは、ゴイアニアと同じ技術的条件を有しているため、第5位の優先度とした。

稲の専門研究者

訪問したいずれの郡にも、稲の研究をしている研究者は、十分な数だけ見出せなかった。ある場合には、ほとんどいず、また全くいないこともあった。いずれにしても、センターは、必要な専門研究員を配置するか、採用しなければならないであろう。

関連活動

国立稲センターの設置点として提案された地点とは異なる生態学的諸地域が存在することから、それらの諸地域固有の問題の研究のための関連活動を実施する必要が理解される。実施された調査によって、北部地域、北東部地域(2ヶ所)および南部地域が、それぞれの特質により、個別的な稲作問題を解決するため、関連活動の支援を必要としていることがわかった。

北部地域は、気温、降雨量、日照面からみた気候条件、アマゾン川の特質、特殊な農法を決定している同河川の水位の変化、推定3,000万ヘクタールの湿原(ヴァルゼア)があるとされ、そのうち200万ヘクタールは、年間を通じ耕作できるという潜在力、人間を定着させている作物としての米の重要性、土壌の特性などのため、この地域を全国の発展過程に編入するために、特別な技術の開発が必要とされている。

パラ州の研究機関体系は、IPEAN(北部農牧研究所)、FOCAP(パラ農学校)、IDESP(パラ経済社会発展研究所)、IRI研究所、Jari林業農牧業株式会社によって構成されており、この州は、北部地域における関連活動の立地として適切である。この決定に有利なあと一つの要因として、ベレン市のもつ社会経済的インフラストラクチャーがある。

ブラジルの北東部では、稲作は、マラニャウンとピアウィーの両州、および、さらに南では、アラゴアス、セルジペおよびバイアの3州にまたがるサン・フランシスコ川下流でのみ重要である。

マラニャウンとピアウィーの地域では、生態学的諸条件は、他地方と比べてきわめて異なっている。そこでは、主に陸稲が12月から5月までの雨期に栽培される。他の月には、降雨量が少いため、陸稲の栽培は、不可能である。保水力の低い砂質土壌が研究によって解決されなければならない問題となっ

ている。また、土壌の肥沃度と雑草繁茂のために、この地域の稲作の特長となっている転地耕法も廃止されなければならない。

この地域内での水田に利用できる湿原（ヴァルゼア）が約200万ヘクタールもあり、これら2州のすべての土地が陸稲に適していることを考えると、これらの問題の重要性が明白となる。さらに、この地域は、ブラジル北東部の残りの地方をも代表するように思われる。

マラニャウン州は、D E P E（州農務局研究試験部）やマラニャウン農学校などの諸施設を有するが、これらの施設は、この地域内における関連活動の拠点となり得る。

サン・フランシスコ川下流地域を稲作研究の強化すべき重要な地域とする理由は、その地の潜在力である。その沿岸には、水稲栽培が可能な約300万ヘクタールがあると推測されている。

サン・フランシスコ川の水を利用すれば、企業方式による稲作が可能となろう。降雨の不足と不規則性が陸稲の拡張を制限している。

この地域の気候は、マラニャウンとピアウィーの気候と異なっている。また、アラゴアスとセルジペ地域の土壌は、粘土質（argiloso）で、年間の大部分を通じ湿潤に保たれる。サン・フランシスコ川の水量を安定させるための工事が実施されつつあるということも知らされている。河水の安定化の後には、年間を通じて米作が可能になり、この地域の米の生産量を増大させよう。

関連活動の立地には、セルジペ州が選択された。なぜなら、その全域がサン・フランシスコ川下流部にあたり、S U D A P A（州農務局農牧改良管理部）を有し、E M B R A P Aの施設を有するからである。

リオ・グランデ・ド・スル州とサンタ・カタリナ州の南部諸州は、その地理的位置、耕作体系、利用されている技術、他の稲作諸地域と異なる生態学的諸条件の故に、個別的研究が不足している。この地域では、気候条件のため、10月から4月までの期間にのみ米作が可能であり、その他の月には0℃以下の気温も稀ではない。

この地域の稲作は、完全に水稲であり、そのため降雨量とは無関係である。このような条件の下で、ブラジルの中部、北部および北東部などの他地域とは異なる特性を有するのである。

上記の理由から、これら諸州の研究の必要性に応える関連活動の実施について、意見を述べる。リオ・グランデ・ド・スル州は、このような関連活動の発展に最良の条件を有している。なぜなら、同州には、稲の研究をしているI P E A S（南部農牧業研究所）、I R G A（リオ・グランデ・ド・スル州稲研究所）、U F R G S（リオ・グランデ・ド・スル連邦大学）、U F P E L（ペロタス連邦大学）、U F S M（サンタ・マリア連邦大学）などがあるからである。これらすべての諸機関は、完全に統合された協力制度に組みこまれており、所期の目標達成が容易になっているのである。

国立稲センター内に栽培し得る作物

国立研究センター内に米と同時に栽培し得る作物として、トウモロコシをあげられる。

米と同じ、トウモロコシも全国的に栽培され、国立センターの直接的影響下にあるサン・パウロ、マ

ット・グロツン、ゴイアスの諸州の最も重要な作物である。

こうして、米と同じように、ゴイアニアに国立トウモロコシ・センターを設置することは、全国の他地域との関係において、特に有利な位置を与えることになる。

ある耕作法によって、トウモロコシは、稲と同時に植付けることができ、同じセンターにトウモロコシ・センターを設置することは、施設、実験室、設備の利用を可能にしよう。

トウモロコシの他にも、フェイジョン、大豆、落花生、マンジョカ、肉牛なども、国立稲センター内に栽培ないし飼育できるものとして考えられた。これらの作物や家畜の場合、全国的にみてそれらの重要性がより大きな他の地域もあるので、ゴイアス州内の立地は必ずしも最適とはいえない。肉牛飼育は、ブラジル中央部で急速な発展をみており、ゴイアニアにその研究センターを置くことは、きわめて適切であろう。しかしながら、施設、特殊な実験室、独立の用地などの必要を考慮すると、同一センター内にそれらを設置することの利点は少くなる。

上記の理由により、国立稲センター内に国立トウモロコシ・センターのみを付置することを適切と考えるものである。

国立稲センターの機構

国立稲センターの上部機構は、評議会 (Conselho Assessor) 1, 所長 (Diretor) 1 名, 副所長 (Diretor Associado) 2 名からなり、センターがその目的を達成することを可能にし、諸決定と諸責任を集約的に担当するものとする。

評議会は、役員全員に対する補佐機関であり、EMBRAPA が採用した手続や範囲内で研究方針や計画の作成、技術の普及のために協力する。この評議会は、以下のものによって構成される。

- 農業者代表
- 工業代表
- 商業代表
- 銀行農村金融担当部局代表
- 農業金融および技術普及機関代表
- 大学代表
- ブラジル農業技師会代表
- EMBRAPA 企画部代表
- EMBRAPA 技術普及部代表
- EMBRAPA 技術科学部代表
- センターの所長および副所長
- センターの研究員グループ代表

所長は、最高権威者であり、センターの技術的および管理的機能の責任を担う。その活動は、評議会および副所長によって補佐される。

副所長の1人は、センターの技術的科学的機能と生産に関連する直接責任を負う。その指揮下に、作物毎の多角的分析方法によるグループ、生産組織の調整、関連活動の調整、技術普及の調整、訓練の調整などがおかれる。

あと1人の副所長は、サービスの供与、すなわち、実験室、試験場、温室、情報文献検索支援および事務サービスなどの直接責任を担う。

多角的分析方法によるグループは、作物毎の主任研究員1名によって、指導、監督および調整される。この主任研究員は、グループの1員であり、副所長に直接従属する。

作物毎の多角的分析グループの諸活動は、国立センターの真の推進力となる。

稲の研究員グループの構成には、次の研究分野とそれぞれの水準の研究員が必要であると提案する。

研究分野	専攻	人数	専門水準
品種改良	遺伝学	1	博士
	改良技術者	3	修士
	農業技師	3	農学士
植物生理学 (fisiologia)	植物生理学	1	博士
	農業技師	1	農学士
土壌肥沃性および肥料	土壌化学肥料	1	博士
	土壌肥沃度	2	修士
	農業技師	3	農学士
栽培技術	栽培技術 (fitotecnica)	2	修士
	農業技師	2	農学士
植物学および雑草コントロール	同 左	1	修士
	農業技師		
灌漑および排水	同 左	1	修士
	農業技師	2	農学士
機械化	同 左	1	修士
	農業技師	1	農学士
	土壌保全	1	農学士
虫 害	昆虫学	1	博士
	農業技師	2	農学士
病 害	植物病理学	1	博士
	植物病理学	1	修士
	ウイルス学	1	修士
	農業技師	2	農学士

統計および経済	統計学	1	博士
	統計学	1	修士
	農業経済	1	博士

作業班の考えに対応して、改良の項目に、穀粒の品質の判定を含めすべての品種改良の作業を集中した。植物生理学には、生長調整剤に関する生化学研究、光合成その他に関する研究などが集中されている。土壌肥沃性には、肥沃度の側面における土壌と植物の関係、土壌化学、土壌物理学、植物栄養、その他稲作に関係する問題が研究される。植物学と雑草コントロールの項目には、植物の判定、分類、生態学および広義の雑草コントロールが研究される。灌漑および排水では、土壌内水とその植物に及ぼす影響との関係が研究される。機械化は、系統化、土壌保全および農業機械について研究する。統計および経済は、新しい方法論や試行的企画、研究員の計画作成に対する支援、かれらの研究の応用の経済性の研究などを行う。虫害は、昆虫その他の米作への有害動物の判定、生物学、コントロールなどが集中される。病害の項には、米の病害の判定、生物学、コントロールを目的とする研究が含まれる。これらの研究分野は、相互に独立しているのではなく、それぞれの主任研究員の指導の下に単一グループを結成しなければならない。さらに、同一センター内にあと一つの作物が栽培される場合には、そのグループも非常に緊密な協力の中で活動しなければならない。

国立稲センターの研究員たちは、全国規模の研究の調整、州レベルで米の研究にあたっているグループへの指導や助言を担当することになる。これらを考慮して、国立センターの研究員グループは、最高水準の専門研究者によって構成されなければならないと信じる。研究員の人員数は、暫定的であり、修正できる。

稲作研究に従事する研究員のリスト(付表4)から、国立センターの必要性に応ずるだけの能力を欠いていることがわかる。このため、特殊部門では、その空隙(第10表)をうめるため、訓練を主催するか、専門研究員を契約する必要がある。

第10表：国立稲センターの専門人員の訓練または契約の必要性

活動分野	博士	修士	農学士
改良	1	1	—
植物生理学	1	—	—
土壌の肥沃性	1	1	1
栽培技師	—	—	—
植物学および雑草コントロール	—	1	—
灌漑排水	—	1	1
機械化	—	1	2*
虫害	1	—	1
病害	1	2**	1

- * 1 — 農学士
- 1 — 農学士（土壌保全のため）
- ** 1 — 植物病理学における農学修士
- 1 — ヴィールス学で修士をとった農業技師
- *** 1 — 統計で博士号をもつ農業技師
- 1 — 経済で博士号をもつ農業技師

必要とされる実験室

研究活動ができるかぎり良い成果をあげるためには、専門的かつ良い設備の実験室の助けを必要とする。前述の研究構想に対応して、国立稲センターには、次の実験室が設置されなければならない。

- 土壌、水、作物体の分析のためのもの 1
- 植物生理学研究のためのもの 1
- 植物学研究のためのもの 1
- 栽培技術のためのもの 1
- 穀物の化学的、物理的分析および改良作業補助のためのもの 1

この実験室は、種子保存のため定温定湿のチャンパー（コントロール可）をもたなければならない。

- 昆虫および虫害研究のための昆虫学実験室 1
- 米の病害の判定および研究のための栄養病理学（fitopatologia）実験室 1
- 米作に応用できる農業機械のプロトタイプ創出と研究のための機械実験室 1
- 灌漑および排水作業のためのもの 1
- 実験結果の処理および分析、および経済学研究のためのもの 1
- 改良、土壌、昆虫学、栄養病理学、形態学の諸分野における研究のための温室 1

これらの実験室は、互換的に利用できるように設備されなければならない。国立センターが一つ以上の作物を扱う場合、実験室もすべてを扱えるように準備されなければならない。

結 論

収集された技術的、社会経済的データの検討の結果、作業班は、ゴイアス州のゴイアニア郡を国立稲センター設置の最適地として選択した。

他の代案も存在したが、何らかの理由によって、難点をもっている。

結局、ゴイアニアが、その位置とその諸条件のため、センターの設置個所として最良であると思われる。

ブラジリア、1974年9月17日

ジョゼ・フランシスコ・ヴァレンテ・モラエス

アルテヴィル・デ・マトス・ロペス

クローヴィス・エンリケ・ジェレル

デルリイ・マシャド・デ・ソウザ

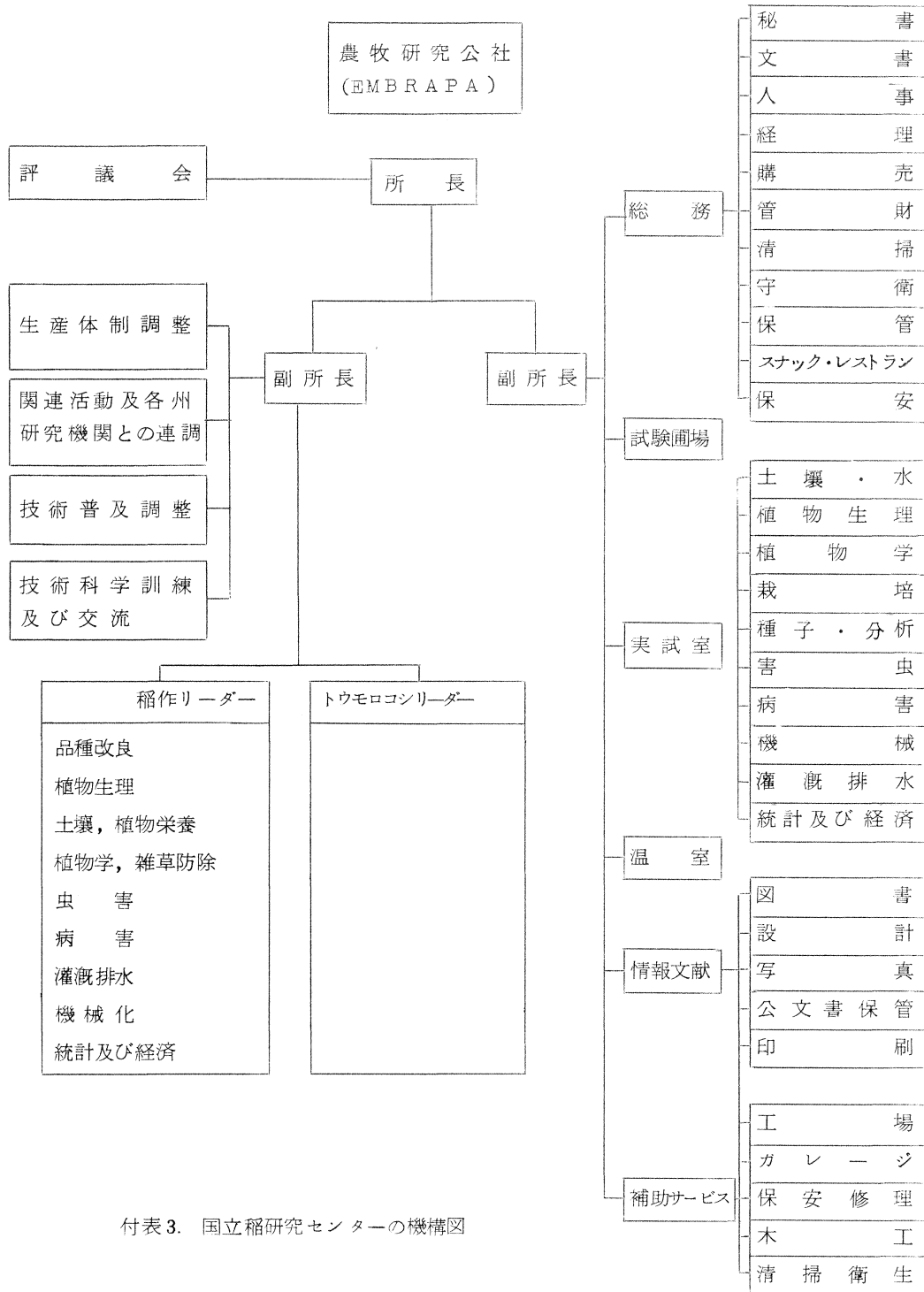
ルイス・ゴンザガ・プエノ

ルイス・ピレス・レイス

マルヴィン・デラノ・ダヴィス

付表1. 国立稲センターの立地検討のために、郡（ムニシピオ）別に調査されたデータ表。（省略）

付表2. 国立稲センター設立のための調査期間内に諮問した主要専門家および研究者。（省略）



付表3. 国立稲研究センターの機構図

付表4. 稲の研究分野でEMBRAPAおよび関係機関内に勤務する専門家人名リスト。(省略)

付表5. 参考文献

1. Algra. W. L. 1974—ゴイアスにおける1972/1973年の結果についての暫定報告。
Projeto FAO/ANDA/ABCAR Goiania 9 pp.
2. Araujo. M. O. C. de 1971—ブラジルにおける農牧研究機関
PNPEA. M. A. Brasilia 232 pp
3. Cosenza. G. W. 1973—農業現況—ウベルランディア編
Série I—№1. 25 pp
4. EMBRAPA 1974—農牧研究実施の制度的範例 10 pp
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística —ブラジル統計
年鑑1973
6. // —
Deprntamento de Divulgação Estatística Seter de Publicação
Estatísticas Regionais—ウベラバ市報—ミナスゼライス 44 pp
7. Instituto Rio Grandense do Arroz —稲作統計年鑑
8. Mendes. F—1973. ブラジルの灌漑可能な湿原(バルゼア)の潜在力 IRGA.
Lavoura Arrozeira №271:3-7
9. 農務省—国立農牧研究局. IPEAN. アマゾニア農業地域区分. Boletim Técnico №54
Janeiro 1972, 153 pp
10. 農務省—国立農牧研究局. 農牧研究特別計画. 全国稲作計画1973年, Pesquisa em
andamento no Brasil. 43 pp
11. 農務省—FAO—肥料計画. FAO/ANDA/ABCARプロジェクト 1969—1970—1971
年に実行された諸活動の詳細報告。
12. 農務省—農務大臣—マツト・グロツソ州南部の土壤調査 339 pp
13. 運輸省 1974, 7月—マツトグロツソ州集荷道路網の研究集成
14. O' Grandy. M. D. 1974—ブランガンサのカエテ川沿岸の湿原(バルゼア)の水稻栽
培の発展. 5 pp Mineo.
15. ゴイアス州農務大臣1974—農村金融実施の州計画 Rural PESAC—47 pp
16. マツトグロツソ州農務大臣—マツトグロツソ州主要農作物 1971/72, 72/73 およ
び73/74年 40 pp Mimeo
17. サンパウロ州農務大臣—Coordanation de Assistencia Técnica Integral.
サン・ジョセ・ド・リオ・ブレート—の農業に対する技術援助地域計画 1968/69.
vol. 1. 93 pp

18. サンパウロ州農務大臣 同上 vol 2.
19. サンパウロ州農務大臣, 農業経済研究所—1974, 75年の現状研究 198 pp.
20. 通産大臣, 観光局 全国観光年にマツト・グロツソを知ろう。20 pp
21. ゴイアス州企画調整大臣, 統計月報 №37
22. Serrão, E. A. S. et al 1971. —3種イネ科植物 (*Brachiaria decumbens* Staf, *Brachiaria ruziziensis* Germain et Everard と *Pennisetum purpureum* Schum) の反応と中粒質黄色ラトソール中の肥料成分。
IPEAN. DNPEA. Serie Fertilidade do solo vol I. №2—38 pp
23. Struchtemeyer. R. A. et al. 1971. ブラガンチーナ地方における土壌中のカルシウム要求性 IPEAN DNPEA Serie. Fertilidade do solo. vol 1. №2. 21 pp
24. Sudene 1972. 北東部における農牧研究 83 pp

第 1 表 1972 年の米の主要米作国

国 名	栽培面積 (1,000 ha)	生産量(もみ) (1,000 t)	収 量 (kg/ha)
中 国 大 陸	33,760	104,295	3,089
イ ン ド	36,500	59,000	1,616
イ ン ド ネ シ ア	7,983	19,447	2,436
日 本	2,648	15,430	5,847
バ ン グ ラ デ ッ シ ュ	9,500	14,250	1,500
タ イ	6,500	11,800	1,815
ブ ラ ジ ル	4,821	7,824	1,480
ビ ル マ	4,350	7,500	1,475

E A G R I—農務省, F A O 年報より

第 2 表 地域別生産分布

地 域	構 成 州	生産量(もみt)	比率(%)
南 部	リオグランデドスル, パラナ サンタ・カタリーナ	2,504,430	32.01
南 東 部	サンパウロ, リオデジャネイロ ミナスジェライス, エスピリットサント	2,179,947	27.86
北 東 部	バイア, セルジッペ, アラゴス, ベルナンブコ, バライバ リオグランデドノルテ, セアラ	1,141,796	14.59
北 部	ピアウイ, マラニアン パラナ, アマゾナス, ロライマ アクレ, ロンドニア, アマパー	1,192,444	15.2
中 西 部	マツトグロツツ, ゴイアス	1,878,774	24.01
ブ ラ ジ ル		7,824,231	100.0

E A G R—農務省より

第3表 地理的地方別の永年作物，一時作物，稲作の分布

地 域	恒久栽培地 (ha)	一時栽培地 (ha)	稲 作 (ha)	一時栽培に対 する比率 %	耕地に対する 比率 %
北 部	129,772	483,235	102,497	21.2	16.7
北 東 部	3,991,031	6,339,462	763,042	12.0	7.3
南 東 部	2,195,392	7,463,196	1,712,837	22.4	17.7
南 部	1,574,220	9,502,236	979,141	10.3	8.8
中 西 部	1,444,06	2,258,493	1,421,648	62.9	59.1
ブ ラ ジ ル	8,034,821	26,046,622	4,979,165	19.1	14.6

1 B G E 「ブラジル統計年鑑」1973年，I R G A 「米統計年鑑」1973年より

第4表 主要稲作州における稲作面積 (ha)

州 名	1970	1971	1972	平均比率
リオグランデドスル	430,822	412,322	433,684	8.7
ゴ イ ア ス	1,098,839	973,722	962,114	20.1
ミナス・ゼライス	876,949	808,384	788,652	17.0
サンパウロ	703,469	584,230	553,921	12.6
マラニオン	553,889	626,128	643,426	12.5
マツグロソ	312,309	318,750	391,777	7.1
パラナ	462,192	460,911	453,471	9.4
サンタカタリーナ	86,128	97,222	101,396	1.9
リオデジャネイロ	75,083	69,213	76,554	1.5
ピアウイ	75,803	96,663	98,402	1.8
オウトロス	294,682	316,453	317,411	7.4
ブ ラ ジ ル	4,979,165	4,763,996	4,821,308	100.0

E A G R I - 農務省より

第5表 主要稲作州におけるもみ生産量 (t)

州名	1970	1971	1972	平均比率 (%)
リオグランデスル	1,543,197	1,519,507	1,613,370	21.4
ゴイアス	1,217,591	973,446	1,182,550	15.3
ミナスゼライス	1,165,997	752,318	1,052,329	13.4
サンパウロ	1,053,308	641,140	901,385	11.7
マラニオン	675,553	791,642	821,916	10.5
マツトグロソ	616,991	512,041	694,424	8.3
パラナ	590,237	599,445	673,899	8.5
サンタカタリーナ	214,151	207,815	217,161	2.9
リオデジャネイロ	112,588	60,470	140,739	1.4
ピアウイ	52,005	112,009	98,684	1.2
その他	311,465	423,337	424,774	5.4
ブラジル	7,553,083	6,593,170	7,824,231	100.0

EAGRI—農務省より

第6表 主要稲作州のもみ平均収量 (kg/ha)

期間	リオグラン デスル	ゴイアス	ミナス ゼライス	サン パウロ	マラニ オン	マツト グロソ	パラナ	ブラジル 全国
1961~2	3032	1567	1496	1516	1527	1388	1325	—
1971~2	3703	1115	1135	1362	1272	1689	1394	1480
対前期 増加率 (%)	20.15	-28.84	-24.13	-10.16	-16.70	21.69	5.21	—

ETE A, EAGRI—農務省より

第7表 1964-1973年のブラジルのもみ輸出量

年	数 量 (t)	価 格 (US\$1000)	ブラジルの輸出総額 に対する比率 (%)
1964	12,425	851	0.06
1965	23,666.5	2,376.5	1.49
1966	28,925.2	3,320	1.91
1967	31,882	4,817	0.29
1968	15,817.5	2,121.3	1.13
1969	7,017.8	762.1	0.34
1970	9,496.8	680.0	0.25
1971	14,883.0	1,469	0.39
1972	1,898	152	0.004
1973	3,343.2	423.3	0.07

1963/71-FAO, 1972/73-CACEXより

第8表 作業班が分類した地域別もみ生産量(t)

地 域	1970	1971	1972	平均比率 (%)
地 域 I	1,757,348	1,727,322	1,830,531	24.29
// II	4,644,124	3,478,390	4,507,587	57.28
// III	727,558	903,651	920,600	11.70
// IV,V,VI	424,053	483,807	565,513	6.73
ブラジル全国	7,553,083	6,593,170	7,824,231	100.00

EAGRI-農務省より

第9表 作業班が分類した地域別の作付面積 (ha)

地 域	1970	1971	1972	平均比率 (%)
地 域 I	5 1 6,9 5 0	5 0 9,5 4 4	5 3 5,5 3 0	1 0.7 2
II	3,4 6 2,7 5 8	3.1 4 5,9 9 7	3.1 4 9,9 3 5	6 6.9 2
III	6 2 9,6 9 2	7 2 2,7 9 1	7 4 1,8 2 8	1 4.4 0
IV VVI	3 6 9,7 5 5	3 8 5,6 6 6	3 9 3,9 9 5	7.9 2
ブラジル全国	4,9 7 9,1 6 5	4,7 6 3,9 9 8	4,8 2 1,3 0 8	1 0 0.0 0

E A G R I—農務省より

第10表 国立稲センターのための専門家の訓練または契約の必要性

活 動 分 野	博 士	修 士	農 学 士
品 種 改 良	1	1	—
種 物 生 理	1	—	—
土 壤 お よ び 植 物 栄 養	1	1	1
栽 培	—	—	—
植 物 学 お よ び 雑 草 防 除	—	1	—
灌 漑 排 水	—	1	1
機 械 化	—	1	2 [*]
虫 害	1	—	1
病 害	1	2 ^{**}	1
統 計 お よ び 経 済	2 ^{***}	—	—

- * 1 農学士
- 1 農学士 (土壌保全を専攻した者)
- ** 1 修士 (植物病理 //)
- 1 修士 (植物ウイルス //)
- *** 1 博士 (統計学 //)
- 1 博士 (経済学 //)



地図1 稲作地域区分



地図3 国立稲センターと関連活動の立地

写 真 説 明

- ①大豆畑
(マツトグロツソ州ドラードス)
- ②大豆ピソ一ザ
(マツトグロツソ州ドラードス)
- ③大豆ピソ一ザ
(マツトグロツソ州ドラードス)
- ④大豆畑
(パラナ州ボンタグロツサ)
- ⑤大豆連作畑の雑草, 除草剤, トリフラリンに強い広葉雑草の発生が多く, 著しい雑草害を生ずる。
(パラナ州ボンタグロツサ)
- ⑥普通畑の優占雑草
右: イネ科雑草メヒシバ
左: イネ科雑草 *Brachiaria plantagineae*
- ⑦直播水田の雑草水稻 IR 6 6 5
(ゴイアス州ヘイトライ)
- ⑧直播水田 I A C 4 3 5
(ゴイアス州ヘイトライ)
- ⑨直播水田 IR 6 6 5
(ゴイアス州ヘイトライ)
- ⑩直播水稻
(リオグランデドスル州カマクアン)
- ⑪ 2週間降雨のない陸稲 I A C 1 2 4 6
(マツトグロツソ州マラカジュ)
- ⑫ *Elasmopalpus lignosellus* の被害をうけた陸稲畑
(マツトグロツソ州マラカジュ)
- ⑬とうもろこし改良品種, 矮性 Piranão,
ESALQ
Paterniani 教授
- ⑭最も普及しているとうもろこし1代雑種
農務省 hybrid 1 4 1 1 0 7, 坂根氏 JAMIC
(マツトグロツソ州テレニョス)
- ⑮とうもろこしの収穫法(手どり)
(パラナ州)
- ⑯サンゴタルド(PAPAP計画)のコチア組合
試験地
右側 アラーデ
- ⑰グラ一デ
- ⑱人力用播種器 ドイツ系農家にて
(リオグランデドスル州カマクアン)



①



②



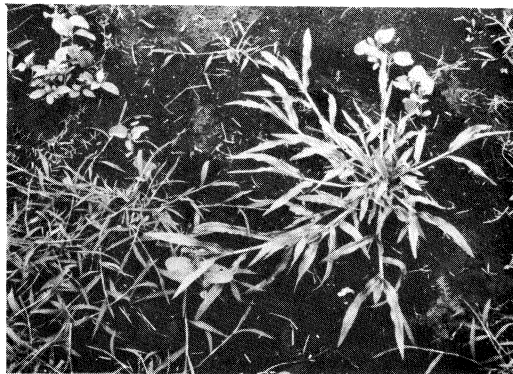
③



④



⑤



⑥



⑦



⑧



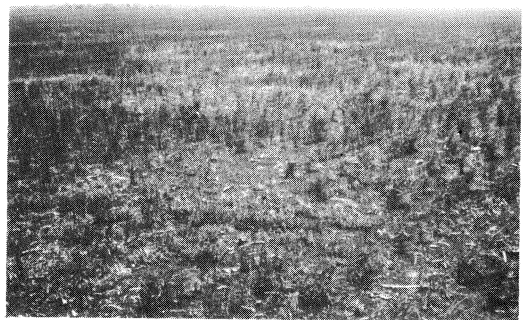
⑩



⑨



⑪



⑫



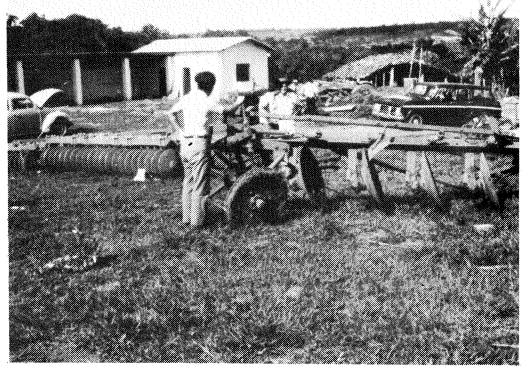
13



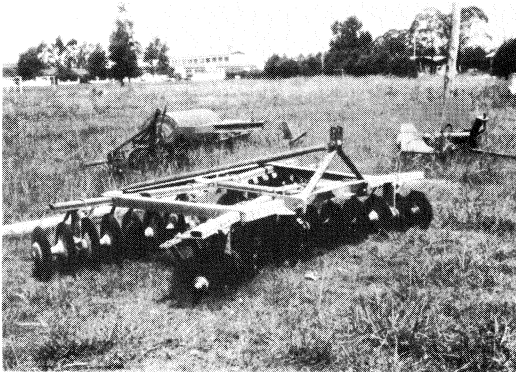
14



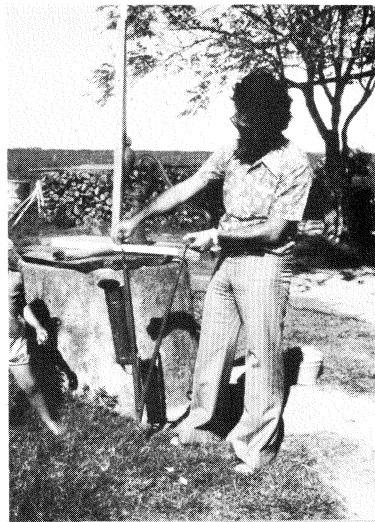
15



16



17



18