

ブラジル農業の歩みと農家の経営収支

および

作物の生育障害事例と栽培管理対策

JICA LIBRARY



J 1143248(1)

国際協力事業団サン・パウロ事務所

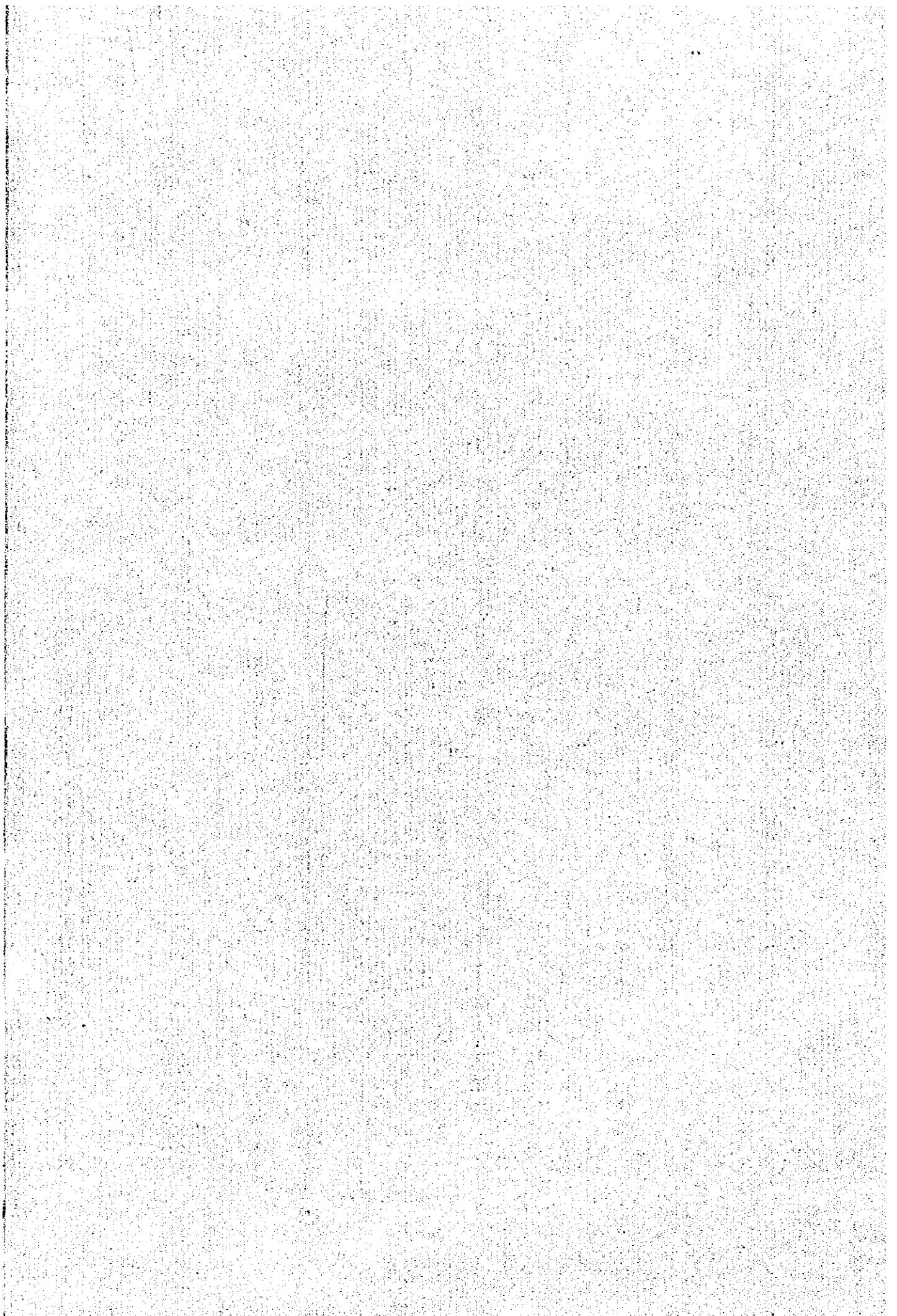
S	P
J	R
97-1	

ブラジル農業の歩みと農家の経営収支および作物の生育障害事例と栽培管理対策

国際協力事業団



03
17
PO
RARY





1143248(1)

まえがき

本資料は現在、ブラジルの農業生産活動における、農産物の良質、増収及び経営収支の改善等の問題点について、岸本 あきら氏が長年に亙り技術指導に携わってきた、その集大成というべきものです。日系農業者及び、農業界関係者に是非とも一読して頂きたいとの同氏の熱望と厚意の協力から当サン・パウロ事務所は、ここに『ブラジル農業の歩みと農家の経営収支及び作物の生育障害事例と栽培管理対策』並びに『肥培管理技術の手引き』を刊行するに至りました。激動する世界経済の中であって、ブラジルは依然として農業の占める比率は高く、ブラジル農業界は今後、21世紀の世界食料の宝庫として益々重要な地位にあります。本資料が関係各位に広く有効に活用されることを期待します。

本資料を提供して下さった、岸本 あきら氏に対し感謝申し上げます。

1998年3月

国際協力事業団サン・パウロ事務所

所長 林 典 伸

著者略歴

岸本 晟 (きしもと あきら)

- 1940年3月 兵庫県に生れる。
1959年3月 兵庫県立伊丹高等学校卒業。
1961年5月 日本学生移住連盟の第二次南米学生実習調査団16名中の1名としてブラジルで11ヵ月間農業実習した。
1964年3月 兵庫農科大学(現 神戸大学)農学科(果樹園芸専攻)卒業。
1965年3月 タキイ長岡園芸専修学校卒業。
1965年6月 ブラジルに南伯雇用移住者として移住。
南伯産組、コチア産組、アグロフローラ種子生産会社へ勤務、タネプラス種子生産会社役員、テクネス社有機肥料販売代理業をへて、現在農業コンサルタント。
ブラジル野菜園芸学会会員。

国際協力事業団との関連事項

- 1983年7月 サンパウロ支部農業情報室より『土壌分析値の見方』—ブラジル国サンパウロ州サンパウロ市近郊の露地野菜栽培を中心として—業務資料 No. 713を発行した。
1984年9月 『ブラジル農業ハンドブック』—蔬菜雑作編—業務資料 No. 730のピーマンとサヤインゲンの部を担当した。
1984年10月 10月1日より20日まで『優良移住者招待制度』により日本に招待され、西日本の各地の高等学校においてブラジル事情について講演した。
1988年10月 10月10日より21日までサンパウロ支部の要請により、『堆肥の作り方とその効用』という内容で、アマゾン地方のトメアス、カスタニアル、サンタイザベル、サンターレン、モンテ・アレグレ、マナウスのエ・サーレスの各日系植民地で講演、指導した。

研究発表

- 1971年7月 ピランカーバ農大の第11回ブラジル野菜園芸学会で『キュウリ、サヤインゲンの固定種とハナヤサイ一代交配種の育成』を発表した。
1974年7月 サンタマリア農大の第14回ブラジル野菜園芸学会において『ピーマンと長ピーマンそしてトマト・サンタ・クルース種の品種比較試験』を発表した。

現住所

RUA IBERTIOGA, 39
VILA SÔNIA - SÃO PAULO - SP - BRASIL - CEP: 05632-091

目 次

まえがき
著者略歴

ブラジル農業の歩みと農家の経営収支および作物の生育障害事例と栽培管理対策

はじめに

I. ブラジル農業の歩みと農家の経営収支.....	17
1. ブラジルの概況.....	17
1) 地形、2) 地質、3) 植生	
2. ブラジル農業の歴史.....	19
1) ブラジルを支えてきた農産物.....	20
(1) 砂糖、(2) ワタ、(3) コーヒー、(4) ゴム	
2) 日本移民と農業.....	22
3) 農業技術の開発と普及.....	23
4) 現在の農業情勢.....	24
(1) 果物の輸出、(2) 農業の経営規模と人口、(3)、メルコスール	
3. 主要農産物に対する農家の経営収支.....	27
1) 普通作物 (トウモロコシ、米、インゲンマメ、大豆).....	28
2) 工芸作物 (砂糖キビ、コーヒー).....	34
3) 果樹 (かんきつ、バナナ、ブドウ).....	36
4) 野菜 (パレイショ、トマト).....	40
4. 野菜生産状況.....	42
II. 作物の生育障害事例と栽培管理対策.....	47
1. 各作物の障害事例と栽培管理対策	
1) 症状名	
(1) 発生状況、(2) 分析診断、(3) 対策方法、(4) 結果、(5) 留意点	
<普通作物>	
トウモロコシ(Milho).....	47
大豆(Soja).....	48
インゲンマメ(Feijão).....	53
<工芸作物>	
砂糖キビ(Cana de Açúcar).....	56
コーヒー(Café).....	57

茶(Chá).....	62
コショウ(Pimenta do Reino).....	62
<草地(Pasto)>.....	64
<果樹 (Frutíferas) >	
かんきつ(Os Citros).....	64
バナナ(Banana).....	66
ブドウ(Uva).....	70
<花卉 (Flores) >	
菊(Crisântemo).....	79
バラ(Rosa).....	80
<野菜 (Hortaliças) >	
バレイショ(Batata).....	81
トマト(Tomate).....	85
タマネギ(Cebola).....	92
イチゴ(Morango).....	96
葉・根・果菜類.....	99
2. 施肥改善に対する考え方.....	102
1) 分析診断に基づく畑土壌の塩基補給.....	102
(1) 塩基置換容量と適正飽和度.....	102
(2) 塩基組成適正值幅と作物間差異.....	102
(3) 野菜の最高収量と塩基組成飽和度.....	102
(4) 露地とハウス野菜畑との塩基含量の実態.....	103
(5) ブラジルに応用可能な広島県の野菜畑の土壌診断基準.....	103
2) 畑作物に対する施肥設計.....	104
(1) 作物による養分の吸収割合の違い.....	104
(2) 作物の養分吸収量.....	104
(3) 大豆施肥設計例.....	105
3) 土壌診断と処方.....	106
文 献.....	108

肥培管理技術の手引書

—資料編—

はじめに

1. 作物に必要な六条件と土壌.....	113
1) 六条件とは?.....	113
2) 適正な土壌環境とは?.....	113
2. 作物に必要な必須要素と重要要素.....	119
1) 多量要素と微量元素.....	119
(1) 多量要素.....	119
(2) 微量元素.....	120
2) その他の重要要素 (Na, SiO ₂ , Co).....	134
(1) Na (ナトリウム).....	134
(2) Si (ケイ素).....	134
(3) Co (コバルト).....	137
3. 生産力阻害要因と作物の耐性.....	138
1) 土壌反応 (酸性強度) に対する耐性.....	138
2) 塩基過不足に対する耐性.....	138
3) 微量元素過不足に対する耐性.....	139
4) Al (アルミニウム) に対する耐性.....	139
5) Mn (マンガン) に対する耐性.....	140
6) P (リン) に対する耐性.....	140
4. 阻害要因の改善対策.....	141
1) 酸性強度 (反応) の改善.....	141
(1) 土壌pH (酸性の強度因子).....	141
(2) 酸性化の要因とその対策.....	143
2) 塩基過不足の改善.....	148
(1) 塩基 (K, Ca) の過不足と生育障害.....	148
(2) 農業用石膏の有用性.....	151
3) 微量元素の改善.....	154
(1) 微量元素 (Zn, Cu, B, Ni, Mn) と生育障害.....	154
(2) 重金属 (Cu, Pb, As) と生育障害.....	156
(3) 市販資材の微量元素と重金属.....	159
(4) 重金属汚染とその規制.....	163
5. 肥培管理の改善技術.....	167
1) 施肥成分の動態.....	167
(1) 施肥成分の溶脱と集積.....	167
(2) 溶脱養分の補給.....	168

(3) リン酸肥料の残効性.....	170
2) 野菜畑における施肥設計.....	171
3) 生産向上技術の事例.....	174
(1) 光合成を高める農業技術.....	174
(2) セラード土壌の改良技術.....	179
(3) コーヒー園の管理技術.....	187
(4) 超多収大豆の生産技術.....	193
4) 生理的防除の考え方.....	195
6. 土壌分析値の評価と診断基準.....	199
7. 用語、略語の解説.....	202
8. 文 献.....	209

ブラジル農業の歩みと農家の経営収支

および

作物の生育障害事例と栽培管理対策



はじめに

ブラジルの国土は広大で、熱帯から温帯、そして乾燥地帯から湿地帯と多種多様であり、土壌の種類も多く、その中で展開される農業は、世界に類例を見ない多様性を持っている。

農業生産活動において、農作物の増収を計り、品質の良いものを作り出し、経営収支を改善するためには、各地域の土壌が、どのような特徴を持っているかを明らかにし、その特性にあった肥培管理をする必要がある。

本書ではブラジル農業の歩み、農家の経営収支、そして作物の生育障害事例と栽培管理対策について記述した。ここでは、主にアマゾン、セラード、サン・フランシスコ川流域、テラ・ロシア、サンパウロ市近郊の農業地域を対象に論じた。

ブラジルでは、日系農家が農業分野で重要な構成要素になっていることは、官民の認めるところであり、本書が実際の生産活動に日夜携わっている日系農家の技術指針として役立つことができれば幸いです。

著者は、ブラジル移住後30余年、両親と妻に支えられて野菜の品種改良、野菜種子生産、穀物や果樹の生産に関与する技術指導に携わってきたが、『土壌分析値・葉分析値』が提供する情報が少なく、その必要性を強く感じてきた。

ブラジルの農業研究は更に進歩、発展しております。従って本書を一つのたたき台として、農家の方々が何かの形で実際に役立て、活用して下されば望外の喜びであります。

本書は、ブラジリアのCPAC（セラード農牧研究センター）に、日本から技術協力の為に土壌肥料専門家として派遣されている中島征志郎農学博士及び国際協力事業団サンパウロ事務所に誤りを正して頂けたことは、著者の最も喜びとし、感謝するものである。それでもなお記述に不都合な点があると思われるので、先輩、諸兄の忌憚のない御意見を賜われれば幸甚である。

本書に引用した土壌分析値、葉分析値の官民の分析者と、分析を依頼された耕作者の方々に感謝の意を表します。

学恩ある諸先生、お世話になった農家の皆様、多大の御教示を受けたブラジル官民の研究者の方々、ブラジルでの生活を物心両面から応援して下さった方々に深謝します。

1998年3月

著者

ブラジル行政区分図



Região Norte 北部地方

AC	—	Acre	.....	アクレ州
AM	—	Amazonas	.....	アマゾナス州
AP	—	Amapá	.....	アマパー州
PA	—	Pará	.....	パラ州
RO	—	Rondônia	.....	Rondônia州
RR	—	Roraima	.....	ロライマ州
TO	—	Tocantins	.....	トカンチンス州

Região Nordeste 東北地方

MA	—	Maranhão	.....	マラニョン州
PI	—	Piauí	.....	ピアウイー州
CE	—	Ceará	.....	セアラ州
RN	—	Rio Grande do Norte	.....	リオ・グランデ・ド・ノルテ州
PB	—	Paraíba	.....	バライーバ州
PE	—	Pernambuco	.....	ペルナンブーコ州
AL	—	Alagoas	.....	アラゴアス州
SE	—	Sergipe	.....	セルジッペ州
BA	—	Bahia	.....	バイア州

Região Sudeste 東南地方

ES	—	Espirito Santo	.....	エスピリット・サント州
MG	—	Minas Gerais	.....	ミナス・ジェライス州
RJ	—	Rio de Janeiro	.....	リオ・デ・ジャネイロ州
SP	—	São Paulo	.....	サンパウロ州

Região Sul 南部地方

PR	—	Paraná	.....	パラナ州
SC	—	Santa Catarina	.....	サンタ・カタリーナ州
RS	—	Rio Grande do Sul	.....	リオ・グランデ・ド・スール州

Região Centro-oeste 中央西部地方

GO	—	Goiás	.....	ゴヤス州
MT	—	Mato Grosso	.....	マット・グロッソ州
MS	—	Mato Grosso do Sul	.....	マット・グロッソ・ド・スール州
DF	—	Distrito Federal	.....	連邦直轄区

1. ブラジル農業の歩みと農家の経営収支

1. ブラジルの概況

まずはブラジル行政区分図によると、北部地方は7州、東北地方は9州、東南地方は4州、南部地方は3州、中央西部地方は3州と連邦直轄区がある。すなわち26州と1直轄区である。以下に農業に関係の深い自然条件について記述する。

1) 地形

ブラジルは北方のギアナ高地と中部～南部のブラジル高地からなり、ヴェネズエラとの国境にあるブラジル最高峰のネブリーナ山 (Nebulina、標高3,014m) を除けば、標高2,000m以下である。ブラジル高地は次の4地域に大別される。

(a) 海岸に沿った大西洋高地は、東北部のセアラ州から南の方まで続く。中央高原は中央から西部に広がり、堆積岩や結晶岩からなる。南部高原は西南部から南部に広がるパラナ川の流域地帯である。

(b) ブラジルの南部にある丘陵地帯の南リオ・グランデ高原は、3つの平原を有しイネ科作物が多く栽培されている。

(c) 西部のパラグアイ川流域は、湿原地帯が多く、増水期には多くの土地が水没する。海岸地帯には砂丘と湿原が散在する。

(d) アマゾン川を含む平原は、その面積は広大で、標高200mまでの低地で、河川周辺の低地は1年の大半が水没する。

この地帯をイガポー (Igapó) という。イガポーの中で狭い水道となったところが数多くあるが、これはイガラペー (Igarapé) という。河川の低地より少し上がって、増水期だけ浸水する地帯をヴァルゼアス (Várzeas) といい、それより高い、全く浸水しない地帯をテラ・フィルメ (Terra firme) といい、第3紀以後にできたものである。

ブラジルでは、今日火山の活動は全くないが、南部では、かつて火山活動が盛んで、溶岩の流出面積は世界最大といわれ、約100万km²あり、その中にはテラ・ロシア (Terra roxa) と呼ばれる肥沃な土地が含まれる。

2) 地質

ブラジルの面積の93%は南半球にあり、92%は熱帯圏に属している。その周囲は23,086kmあり、その内、海岸線は7,408kmで、大西洋に面し、陸地は南米の10カ国と境を接している。

ブラジルの国土は、8,547,403km²で、旧ソ連邦、カナダ、中国、米国について世界第5位 (日本の国土の約23倍) の国である。南アメリカに位置し、南アメリカの47.7%を占める。

ブラジルの中央高原は先カンブリア紀の古い時代に形成され、風化、侵食作用を経て今日の状態になった。国土の約64%はこの侵食によって堆積したものである。

鉱物資源は豊富で、主なものに、ボーキサイト、アルミニウム、銅、錫、マンガン、金、銀、ダイヤモンドなどがある。堆積岩地帯には石油が各地に産出するが、開発がおくられていて、国内の需要を満たすまでにはなっていない。現在最も開発の進んでいるのはリオ・デ・ジャネイロ州カンボス市沖の海底油田である。

つぎに地質に関係する河川について述べると次ぎのごとくである。

ブラジルの河川が占める面積は、55,457km²にのぼる。主な河川とその流域面積は次ぎのとおりである。

(a) アマゾン川の流域面積は、3,889,490km²である。本河川は遠くペルーのアンデス山地に発し、長さ7,025kmで世界最長であり、その支流は7,000を数える。

(b) パラナ川の流域面積は、1,393,116km²である。本河川はボリヴィア、パラグアイ、アルゼンチンを流下し、本流のラプラタ川に合流する。

(c) サンフランシスコ川流域は、645,877km²である。本河川はブラジル東部の半乾燥地帯を流下する。

(d) トカンチンス川流域は、808,150km²である。本河川はブラジル中央部を南から北に流れ、アマゾン河口に注いでいる。

以上のほかにも多くの地域的な川があり、水運の便や大小の水力発電に利用されている。

ブラジルは大西洋に面し、その海岸線は7,408kmある。海流としては、ギアナ海流、ブラジル海流の暖流があり、南の方には寒流として、フォークランド海流があり、気候に影響を与えている。

北部の海岸にはアマゾン川が注ぎ、河口には大小の島があり、湖沼がある。東北には砂丘やマングローブが発達し、また塩田にも広く利用されている。

東部にはサンフランシスコ川が流入し、低湿地が発達している。南部にはリオ・デ・ジャネイロのあるグアナバラ湾やパラナ州にパラナグア湾があり、砂丘が発達し、更に南部には海岸線の後退によりできた湖沼が多く見られる。

東部の海中には5つの島群があるが、1つを除いて、すべて火山起源の大洋島である。

3) 植生

植生に関する気候についてまず述べると以下のごとくである。

ブラジルは南米大陸の約半分を占めており、北は熱帯から、南は温帯まであり、そのあいだにも地方によって異なった気候がある。これを大体6つに分けられる。

- (a) 北部アマゾン川流域—熱帯湿潤気候。温度は25～27℃、最高37℃である。雨量はアマゾン上流と河口付近とが、3,000mm内外で、その中間地方は、1,500～2,000mmである。雨期と乾期があり、大体12月から5月までが雨期、6月から11月までが乾期である。
- (b) マラニオン、セアラ—両州海岸地帯—温度が高く、乾燥地帯である。
- (c) 北東部乾燥地帯—雨量500～700mmで、平均温度27℃で年間の温度格差は5℃である。
- (d) 内陸地帯—ミナス・ジェライス、ゴヤス、マット・グロッソの各州では雨量1,000mm内外で、温度は最高40℃に達することがある。
- (e) バイヤ州以南の海岸地帯—リオ・デ・ジャネイロ、サントスに到る間は雨量は多く、2,000～3,000mm内外、温度も高い。
- (f) サンパウロ州及び以南—高台となり、年平均温度は17℃で、雨量は1,000mm内外あり、亜熱帯気候である。パラナ州以南は温帯気候で、降霜があり、雨量は1,000mm内外である。

ブラジルの植生は気候や地勢の条件によって、次ぎの様に分けることができる。

(a) アマゾン熱帯常緑樹林

アマゾン流域に広く見られる。これは更に3つのタイプに分けることができる。

ア) イガポー (Igapó) 地帯

アマゾン地方は川が無数に入りこんでいるが、この川に沿った低地帯のことで、1年の大半は浸水しており、この地帯にも多くの樹林がある。高さ20mに達するものもあるが、4～5mのものも多く、下方から枝を分けていて、入りにくい。この地帯で有名なのはオオオニバス (ヴィクトリア・レジア) である。

イ) ヴァルゼア (Várzea) 地帯

イガポー地帯の上につづく地区で、増水期には浸水する。パラゴムノキ、ヤシ類、オオイナゴマメ類などが多い。ジュートなどはこの地域に栽培される。

ウ) テラ・フィルメ (Terra firme) 地帯

ヴァルゼアにつづく地域で、全く浸水しない。標高200mまでである。60～65mにも達する超高木もまじえて高木が多く、樹冠は光を求めて常緑の葉がよく茂る。森林中は昼なお暗く、通気も悪く、湿気が多い。樹木の種類は多く、バラグリ、グアラナーなどの有用種がある。

(b) 熱帯季節林

大西洋に沿い、海岸地帯の内側に発達し、東南部では内陸にまで広がった所もある。アマゾン流域に似て、常緑樹が多いが、その高さは20～30mまで広がることもある。太陽の影響で湿気が多く、耕作のため、最も多く伐採された地帯でもある。

(c) 海岸湿地植生

海岸にはマングローブが多く発達し、その内部には砂丘が形成されている所も多い。また時には海岸平地となって、低木林をなす所もある。

(d) ヤシ地帯

ヤシはブラジル全土に見られるが、アマゾン地帯からカアチンガ地帯に移る中間の地帯には特に多く、特有の景観を呈する。主な種類はパバサヤシとカルナウバヤシで、前者は果実から油を採り、後者はその葉から蠟(ろう)を採る。また低地にはブリチヤシが多く、果肉は食用とし、葉は建築に用いる。

(e) 乾燥地植生

乾燥地は、東北部に広く見られ、カアチンガ(Caatinga)と呼ばれ、それは土語で『白い森』を意味する。乾燥の烈しい地帯で、木の幹は曲がり、樹皮は厚く、葉も多肉で、多くのものには刺がある。サボテン科、マメ科のものが多い。

(f) 大湿原地帯

大湿原はパンタナル(Pantanal)と呼ばれ、ブラジルの中西部にある。パラグアイ川流域の沼沢地で、面積は、日本の本州と同程度で、雨期にはこの70%が冠水する。乾期には禾本科の草が生えて牧場となるし、冠水しないところにはサヴァンナ(セラード)の植物が多い。オオオニバスの別種が見られ、水草の多い所である。

(g) 熱帯サヴァンナ地帯

ブラジルではこのサヴァンナ地帯はセラード(Cerrado)といわれる。セラードでは一般に低木の林に禾本科を主とした草木が多く生えており、木は密に生えたり、疎らに生えたりする。この地帯は雨期と乾期が明らかで、乾期は落葉するものが多く、根は水を求めて深く入るものが多い。土にはアルミニウム分が多く、酸が強く、痩せ地である。寒さは烈しくないで、1年を通じて種々の花を見ることができる。中央高原に広く発達する。セラードはカンボ・リンボ(Campo limpo、無立林)、カンボ・スジョ(Campo sujo、短草草本、低木、高木、疎)、カンボ・セラード(Campo cerrado、長草、高木・疎)、セラドン(Cerradao、サヴァンナ林)に類別されている。

(h) パラナマツ地帯

パラナマツとは *Araucaria angustifolia* でブラジルにただ1種自生するナンヨウスギ科の大木である。

ブラジル南部の高原や山岳地帯に分布し、四季の明らかな地帯を好み群生する。30mの高さに達し、成木は枝を広げ、特殊な景観を呈する。この地帯にはマテチャも自生している。

(i) 草原地帯

ブラジルの南部に多く見られるイネ科を主とした草原で、川に沿って帯状の森林が分布する。

2. ブラジル農業の歴史

南米ブラジルは1500年に、ポルトガル人の探検家ペドロ・アルヴァレス・カブラル(Pedro Álvares Cabral)によって発見された。その後、ブラジルは三百数十年の長きにわたってヨーロッパ諸国から侵略の対象になってきたが、最後はポルトガルの植民地となり、1822年の独立戦争によって、ブラジル連邦共和国となった。その関係で南米大陸の多く

がスペイン語に対し、この国のみがポルトガル語である。

ポルトガル本国に送った初期の農産物は、海岸地帯の森林に密生する『ブラジル』という木からとれる染料である。16世紀までに取り尽くされて、今は少ない。

1) ブラジルを支えてきた農産物

(1) 砂糖

14～15世紀にかけて、砂糖とコショウはヨーロッパの重要な調味料として重宝された。とくに砂糖は当時の貿易品として貴重な位置を占めたため、熱帯ブラジルの開発は、この砂糖キビ栽培から始められた。ブラジルの海岸地帯は、気候も土壌も砂糖キビの栽培地に最も適していた。特にバイア州からパラíba州へかけてのノルデステ（東北）と呼ばれる海岸及びその周辺の森林地帯は、マサッペと呼ばれる千枚岩・雲母片岩を母岩とする粘土質の素晴らしい腐植土が分布し、砂糖キビの栽培に適していた。砂糖の生産は、16世紀の終わりから飛躍的にのび、17世紀の中頃には、全生産量3万トンを超え、ブラジルは世界的な砂糖生産国となった。ノルデステは150年にわたって全盛期が続いた。

ブラジル総督府が、1763年にバイアからリオ・デ・ジャネイロに移されてからは、リオ州のパラíba下流にあるカンボス地方で砂糖製造が盛んになり、バイア、ベルナンブーコに次ぐ重要な産地となった。

生産地の拡大によってミナス～リオ間の輸送経路は数百kmから千kmに及んだが、山岳地帯の道路は悪く、運搬手段は主にラバに頼るところが多く、ブラジル最南部の牧畜を盛んにした。

ラバは南部から二千kmもの長い道をたどって、サンパウロ州のソロカバのラバ市場で売りさばかれたのである。18世紀の金鉱ブームはブラジル農業を一時低滞させたが、1808年にポルトガル王室および政府がブラジルに亡命してくると同時に、ブラジル独自の自由貿易が始まり、農産物の輸出が多くなって、農業は活気づいた。しかし18世紀の半ばに、ヨーロッパで開発されたテンサイ糖からの砂糖製造が非常に発達して、1820年頃から、ブラジルの砂糖はヨーロッパ市場から次第に締め出されるようになった。

19世紀の中頃には、ブラジルはキューバ、エジプト、ジャバ、マレーシアに次ぐ第5位の輸出国に転落してしまった。

(2) ワタ

16世紀初頭には、織物技術が革命的な発達により、毛織物にかわって綿織物が登場したため、その原料としてワタの需要が激増した。インド綿だけでは足らず、ブラジル綿をはじめ、イギリスから買い付けられるようになったのである。しかもイギリスにおける綿織物工業の目覚ましい発展が、ブラジルのワタの輸出を驚異的に増大させてワタ景気をあおり立てた。ワタはもともとアメリカ大陸を原産としており、この景気高揚によって規模拡大がはかられた。ワタの栽培に適する半乾燥地帯はことごとくといっていいほどワタ畑に変わっていき、特に北部のマラニオン州、セアラ州は主要な産地になった。ところが同じようにイギリスへワタを輸出していた北アメリカの生産が激増して、その影響を受けて、1822年から値段が下落しだすと、徐々に生産量は低下し、19世紀の中頃には見る影もなく衰えてしまった。

(3) コーヒー

ワタの衰退にともなって、リオ・デ・ジャネイロ州を中心とする南部にコーヒー栽培が新しい農産物として注目されてきた。

コーヒー樹はアメリカでは18世紀のはじめに、オランダ領のギアナに植えられたのが最初で、ブラジルでは1723年にパラíba州に植えられ、それが次第にひろまった。

そしてミナスの金鉱の衰退から、輸出用の農作物が商人や企業家から求められるようになって、着目されたのである。そして18世紀の終わり頃から北アメリカ向けの輸出品となって、19世紀に入ると、貿易商品としての重要な一品目となった。

このようにして、コーヒーの企業的栽培、すなわち輸出を目的とした大規模な栽培がリオ州をつらぬくパラíba川の流域に出現した。パラíba川流域は、標高が300～900mあり、亜熱帯の気候はコーヒー樹の栽培と果実の成育に理

想的であった。

ブラジル・コーヒーは年ごとに輸出が激増し、1.850年には世界的な産地ジャバを抜いて、全世界の産額の50%を占めるようになった。

こうして1.875年頃までには、サンパウロ州の東側を含む数百km²にわたり、パライーバの全流域一帯の高原は、太古以来の処女林が切り払われて、『緑の波』を打つコーヒーの『樹海』と化した。

世紀的なコーヒー・ブームは、更にコーヒー地帯をパライーバ流域からサンパウロの北西地方へと広げていった。コーヒー産地の拡大によって運搬経路としての鉄道も完備された。1.868年から75年にかけてサントス港とサンパウロ州のコーヒー地帯を結ぶ鉄道が完成されてから、サンパウロのコーヒー栽培は飛躍的な発展期に入った。しかし1.877年に、リオとサンパウロを結ぶ鉄道・中央線ができあがった頃は、パライーバのコーヒー生産はすでに峠を下りかけていた。その原因はコーヒー園の栽培管理にあった。すなわち土地が非常に広く、人間が少ないブラジルの農業はいわゆる略奪農法で、森林を切り倒して、焼き払った跡地に植え付けて、肥料をやらずに栽培し、地力が無くなると、さらに新しく森林を開拓していくというやり方である。しかもパライーバ高原は、起伏の激しい丘陵地で、雨期に表土の流出が多く、肥沃な土地でも早いところでは、2～3年で生産力を失う土地条件にあったためである。

パライーバ地方の地力が衰えていくに従い、新しい肥沃地が求められ、カンピーナスから北西方面に広がるテラ・ロシヤと呼ばれる土壌のモジアナ地域へとコーヒー生産は移っていった。これはサントス港とを結ぶ鉄道が完成する19世紀の終わりに入ってからである。モジアナ地域のコーヒー栽培は定着し、百万本、二百万本、三百万本を所有する農場主が現れてきた。

1.907年のコーヒー輸出量は、2.019万俵に達し全輸出の割合は76%を占めた。

日本人移民がブラジルの土を初めて踏んだのは、1.908年であり、ブラジルのコーヒー生産がサンパウロ東部、モジアナ地方のテラ・ロシヤ地帯に発達し、さらに国際市場の需要増を反映して各地に拡大せんとする時期であった。

ところが、1.929年の世界恐慌でコーヒーの値段は40%の大暴落となり、輸出量のほとんどをアメリカ市場に依存していたコーヒーは、各地の倉庫に充満し、その量は2.200万俵にも達した。政府は暴落した値段をとりもどす為に、1.934年までの5年間に4.855万俵を買い上げ、下級品3.383万俵のコーヒーを数年にわたって焼却し、またこの恐慌対策の一つとして、サンパウロ州内のコーヒー新植を禁止した。

コーヒー単作経営の行きすぎりによって、再び米、インゲンマメ、トウモロコシ、綿等の商品が活発となり、農家経営にも多様性が見られるようになった。とくに、ブラジルの綿生産は当時不振を続けていたアメリカ綿花生産事情を背景としてブラジルの綿生産が活発になり始めた。綿の生産地は1.929年サンパウロ州マリリアに延長されたパウリスタ線の沿線の新パウリスタ地方を中心に綿の生産が急増した。このように世界恐慌から第二次世界大戦終結に到る(1.930～1.945)15年間の輸出農産物はコーヒーに変わって綿が主流を占めた。

綿は原始林伐採後の土地やテラ・ロシヤよりも、コーヒー伐採後の土地やコーヒー栽培に不適当な砂質土壌を好んだことも綿生産増大の一因となっている。

一方サンパウロ州内のコーヒー植付け制限の結果、コーヒーの新植は、他州へ移らざるを得なかったため、新コーヒー地帯はテラ・ロシヤが広汎に広がるパラナ州北部へと移動していった。

第二次大戦後のコーヒー価格の安定、上昇は当然の結果として生産地はマツト・グロッソ州、パラナ州北西部へと移っていった。

(4) アマゾン・ゴムの

アマゾン・ゴムの最初の商品として輸出されたのは、1.827年で、1.890年に自動車のタイヤに使用されるようになって、その需要は急増する。1.911年にはコーヒーとならんでそれぞれ輸出総額の40%づつを占めて、ブラジル産業の両輪となった。ところが東南アジアの栽培ゴムにおされ、1.920年には完全に栽培ゴムにより世界市場はにぎられるに到った。

このようにアマゾン・ゴムの全盛時代は半世紀に過ぎず、しかも好景気に潤ったのはわずかに30年間であった。しか

しこの間にあの広大なアマゾンの流域が上流のアクレ地方まで開かれるようになった。この時期にパラ州の首府ベレンとアマゾナス州の首府マナウスが飛び抜けて発展した。

その他アマゾンの農産物には、日本人移民によって導入、開発されたジュート麻、コンヨーが特筆される。

2) 日本移民と農業

日本移民のブラジル入国数は、最初の30年間に大飛躍を遂げたが、その経移を10年単位でまとめると下記のとおりである。10年毎に2倍、3倍と移民者数が急増していることがわかる。

(年度)	(入国者数) 人	指数 %
1. 908 ~ 17	19. 692	11
1. 918 ~ 27	39. 088	22
1. 928 ~ 37	122. 291	67
計	181. 071 人	100%

世界大戦の勃発で日本人移民は一時頓挫したが、この半世紀に入国した人数は20万人を越えた。これはイタリア(33%)、ポルトガル(29%)、スペイン(13%)に次ぎ、第4位(4%)を占めることになる。

また日本人移民の主要定着地はサンパウロ州で、1.940年の国勢調査によれば、全体の91%が集中していた。そしてここを拠点に、北パラナ方面や南マツト・グロッソへの転住がはじまる。次ぎの1.950年の同調査によれば、サンパウロ州は82%に低下したのと入れ代って、パラナ州15%、マツト・グロッソ1%、その他2%となっている。現在では、サンパウロ、パラナ両州を中心にしてほとんどブラジル全体に在住し、日系コロニアの人口は130万人と言われている。

移民当初は、コーヒー園のコロノ生活がほとんどであったが、その後借地農から自作農へ、そしてやがては大農園主へと向上した。農業以外にも活動分野を拡大し、いまやほとんどの分野で日系人が活躍している。さて、クビチエック大統領は、1.955年『50年の進歩を5年で』とのスローガンを掲げて、ブラジリア首都建設とブラジルの工業化を進めた。ブラジリア建設に当っては、大統領は現地調達で造った粗末な木造のカテチニョ宮殿に寝起きしてブラジリア建設の陣頭指揮をとったと云う。今もカテチニョ宮殿は保存されている。当初100万人を見込んで建設された首都は現在170万の人口になっている。建設当時主としてノルデステ(東北部)から首都建設に労働者が集まってきた。建設資材、食料品はほとんど南部から集められた。1.960年に遷都するが、その当時、生鮮食品、特に野菜、果物の生産を日系人に要請があり、日系人はそれに答えて、ブラジリア近郊に造成された植民地に入植した。入植した土地は極めて痩せ地の酸性の強い土壌であったが、土壌改良に日夜努力して、立派な野菜(トマト、ニンジン、パレイショ、レタス等)、果物(ポンカン、ゴヤバ、ブドウ、イチゴ、メロン等)を生産、供給した。セラード開発の先駆者としてブラジリアに入植した日系人の位置づけは大きい。

このセラード開発5万haのパイロット計画は、日伯合弁事業として1.978年発足し、ミナス・ジェライス州、ゴヤス州からマラニオン州にも拡大されており、世界への食料生産基地として注目されている。

南米銀行20年史(1.960)によると、1.958年の日系人農家数は、約3万戸余り(8万4千人)で、全ブラジル農家の0.7%、生産額は6.7%となっている。当行の支店サンパウロ23カ所、パラナ14カ所の

第1表 サンパウロ・パラナ両州(南米銀行管内)日系コロニア農業生産の明細(1.959~60) 単位CR 1,000,000

作物	管内全生産	日系人生産	日系人生産%
1. コーヒー	15.070	2.102	13.9
2. 牛豚	7.771	317	4.1
3. 綿花	2.964	1.212	40.9
4. トウモロコシ	1.754	254	14.5
5. 米	1.388	234	16.9
6. インゲンマメ	1.139	51	4.5
7. 落花生	948	422	44.5
8. 薄荷	720	720	100.0
9. 卵	690	475	68.8

営業管内における日系人の生産活動を日系コロニア農業生産の明細は第1表のとおりである。当時の日系人は“農業の神球”と驚きの目でブラジル官民から評価を受けたのは当然である。

10. 砂糖キビ	470	20	4,3
11. バレイショ	310	158	51,0
12. ラミー	251	37	14,7
13. マモナ (ヒマ)	113	34	30,1
14. トマト	108	33	30,6
15. 蘭	96	96	100,0
16. その他	606	304	50,2

3) 農業技術の開発と普及

1. 950年代より、国家レベルにおいて農業技術の導入と計画的開発がなされてきたが、その歴史は浅く、いまだ50年足らずである。

サンパウロ州農務局は、1. 988年に10の作物を選び、その栽培面積と生産量の推移をみた。第2表と第3表にそれを示す。

第2表 サンパウロ州の10大作物の栽培面積の推移 (3年間の平均)

作物	栽培面積 (1.000ha)						
	1931 / 33	1943 / 45	1955 / 57	1967 / 69	1979 / 81	1986 / 88	(%)
1. 綿	108	1.707	802	449	286	344	5,6
2. 落花生	-	20	144	515	200	111	1,8
3. 米	392	396	660	721	305	298	4,8
4. コーヒー	2.215	1.193	1.554	785	836	641	10,4
5. 砂糖キビ	33	107	268	496	1.026	1.731	28,1
6. インゲンマメ	265	250	304	243	453	450	7,3
7. かんきつ	34	29	18	77	396	484	7,9
8. トウモロコシ	1.061	740	978	1.333	1.078	1.316	21,4
9. 大豆	-	-	-	35	547	585	9,5
10. 小麦	-	-	4	5	171	197	3,2
合計 (1.000ha)	4.108	4.442	4.732	4.659	5.298	6.157	100,0(%)

注) 1. Potafos INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS No. 56 1991. 12による。

サンパウロ州の栽培面積は、1931年には4,1百万haであるが、1988年には、6,2百万haと倍増した。

1931/33年にはコーヒーが農産物の主流を占め、多量に輸出されていた。これがIAC (サンパウロ州立カンピーナス農事試験場) 設立の主な理由となった。その後コーヒーの減少にともない綿が脚光を浴び、労働者の大半は綿生産に吸収された。IACはコーヒーの栽培技術の他に綿の品種育成をしており、現在種子を提供している。現在はかんきつ、砂糖キビ、大豆の栽培面積が増大している。

第3表 過去30年間のサンパウロ州における10大作物の生産量の推移

作物	単収 (Kg/ha)		増加率%
	1955/57	1986/88	
1. 綿	634	1.912	302
2. 落花生	1.329	1.542	16
3. 米	1.357	1.803	33
4. コーヒー	678	1.246	84
5. 砂糖キビ	47.098	73.520	56
6. インゲンマメ	690	726	5
7. かんきつ	71.928 ★	101.263	41
8. トウモロコシ	1.332	2.661	100
9. 大豆	1.170	1.961	68
10. 小麦	851	1.684	98

注) 1) ★ 10⁶果/ha

2) Potafos INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS No. 56 1991. 12による。

4) 現在の農業情勢

(1) 果物の輸出

サンフランシスコ川流域の年間雨量500mm前後の灌漑農業を行なっているペルナンブーコ州、パイア州の果物生産が輸出産物として急増中である。

工業先進国における熱帯果物の需要は急速に伸びつつあり、英国、ドイツ、オランダ、フランス、スイス等よりの買い付けが増加しており、米国も又その輸入量をのぼしている。

サンフランシスコ川流域で行なわれている灌漑栽培は、年間数回の収穫を可能とするため、消費国の端境期を狙って出荷することが可能である。当然その時期の価格は上昇する。たとえば、北半球の収穫がすでに終わった9月～10月にマンゴー1kg当たりの価格はUS\$0.40よりUS\$1.20へと飛躍する。このような価格差があるため、EC圏内の生産国でも端境期に出荷するための新しい技術を開発中と伝えられる。

国際市場での競争力強化のため、サンフランシスコ川流域のマンゴー生産者は共同出荷態勢を作っており、品質を管理して、一つの商標で輸出を行なう方法を採用中である。

同地方における主要果実の生産及び輸出状況は第4表の通りである。

第4表 サンフランシスコ川流域 主要果実の生産、輸出状況

果実	年度	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	輸出量 (t)
ブドウ	1991	2.300	32.000	1.050
	1992	2.500	40.000	5.000
	1993	3.000	52.000	10.000 ☆
	1994	3.500	165.700 ☆	14.000 ☆
マンゴー	1991	1.150	8.800	3.000
	1992	1.900	12.000	9.000
	1993	2.650	25.000	13.000 ☆
	1994	3.600	35.000 ☆	18.000 ☆
アセローラ	1992	150	-	-
	1993	150	1.200	-

注) GAZETA MERCANTIL 1994.4.13 (農業情報誌 JICA) より

☆ 推定及び予想

さて果物の海外輸出について、FOLHA DE SÃO PAULO紙の1994年11月22日付けによると、果物の販売高はノルデステ(東北)地方のメロン、ブドウ、マンゴ、南部地方サンタ・カタリーナ州のリンゴを主体として、年間25%の伸びをみせており、これらの果物が今年の果物輸出の60%以上を占めた。

SECEX(通商観光省外国貿易局)によると、リンゴ輸出量は1992年の1.7百万トンに対し、1994年は15百万トンへと9倍増加した。またサンフランシスコ川流域から輸出されるイタリア・ブドウの輸出予想量1.8百万箱(8kg/箱)であり、前年比40%増であった。ブドウの伸びが悪いのは経済安定策レアル・プランにより、国内需要が増加したことに加え、サンパウロ州の生産が減少したためである。

モソーロ地区の生産者によって結成されている協会PROFRUTAによると、リオ・グランデ・ド・ノルテ州モソーロ地区を中心地帯とするノルデステのメロンの輸出も大幅に増加しており、メロンの輸出収入は34百万ドルで、91年の15.9百万ドルに比較すると倍額を見込んでいる。サンフランシスコ川流域の生産者によって結成されているVALEEXPORT社によると、1994年の果実輸出は前年の132百万ドルを20%以上上回る輸出額を見込んでいる。サンフランシスコ川流域で1994年初めて試みられる米国向けイタリア・ブドウの輸出は、米国市場では“BRAZILIAN GRAPES”のブランドで販売されている。輸出時期は1月から輸出が行なわれるチリー産よりもブラジル産が早く、11月から12月にかけて米国のスーパー網で販売される利点がある。ただしチリーの輸出量40百万箱に比較するとブラジルの輸出量は1%にも満たない。ブラジル産ブドウは現在、中東、韓国、香港に販売拡大が図られている。

サンタ・カタリーナ州のリンゴ生産者が結成している輸出会社APPLE社によると、95年のリンゴ輸出量は2百万箱、20百万ドルを見込んでおり、97年までには4百万箱に増加する予定をたてている。

リンゴの輸出増は1991年にヨーロッパの主要生産国イタリア、フランスの天候不順による生産半減が契機となっている。リンゴの生産者は外国市場での受けを良くするために、無菌台木を使用し、生育期間中に小型の果実を除去して、ヨーロッパの市場で好まれる大型の果実に仕上げる方法をとっている。輸出される品種はガーラ及びフジ種である。

オランダの販売会社VAN DIK DELFT社がヨーロッパ市場の窓口となっている。サンタ・カタリーナ州フライブルゴのリンゴは3月からヨーロッパ市場に出回る。ヨーロッパの収穫後とニュージーランドの出荷開始前の間を利用した時期にあたる。

(2) 農業の経営規模と人口

ブラジルには大地主が多いといわれているが、全農家数を経営規模別に見ると第5表のとおり100ha未満の農場が90%を占めている。

第5表 ブラジル農家の経営規模

	農場数	%	耕地面積(1,000ha)	%
10ha未満	308,6万	52,90	6,565	12,5
10～99ha	216,6万	37,10	19,552	37,3
100～999ha	51,8万	8,90	17,663	33,8
1,000～9,999ha	4,8万	0,82	7,298	13,9
10,000ha以上	2千2百	0,04	1,301	2,5
報告漏れ	1,38万	0,24	-	-
計	538,4万	100,00	52,380	100,0

注) IBGE 1992 (CAC-CC ブラジル情報) による

1991年の地目別面積は第6表のとおりである。

第6表 ブラジル国土の地目面積

	1991 (ha)	%
畑・樹園地	6,281万	7,4
永年採草地・牧草地	1億7,918万	21,1
森林	5億8,450万	68,6
その他	2,451万	2,9
計	85,100万	100,0

注) IBGE 1992 (CAC-CC ブラジル情報) による

ブラジルの人口増加について最初の国勢調査以来の主なものを拾ってみると次ぎのとおりである。最近50年間で急激に人口が増加していることがわかる。

1872年	9,930,478人
1900年	17,438,434人
1950年	51,944,397人
1980年	121,286,012人
1990年	150,364,841人
1995年	165,083,416人(推定)

1990年の国勢調査によると、全伯の人口1億5,000万は、サンパウロ、ミナス・ジェライス、リオ・デ・ジャネイロ、エスピリット・サント、パラナ、サンタ・カタリーナ、リオ・グランテ・ド・スールといった先進的な東南地域に多く、その人口分布は、都市部88%、農村部12%という比率でほとんど都市部に集中している。最近の男女別割合は、女性が男性より多い。

(3) メルコスール (南米共同市場)

1996年1月1日より発足したメルコスールは、面積1,200平方キロ (ラ米の60%) 総人口2億 (ラ米の46%) を含む経済グループで、加盟4カ国のPIB (国内総生産) は1兆億ドルで、現在の世界経済を動かす重要な役割りを果たしている。

当初は、ブラジル、アルゼンチン、パラグアイ、ウルグアイの4カ国であったが、その後チリー、ボリビアが加わり、将来はペルー、エクアドル、コロンビアも参加するメルコスールは文字どおり南米共同市場となりつつある。

国際市場の組織化は、物流の活性化にとっては有意義であるが、各国の農産物が競合するため産地を維持していくことが困難になる場合がある。例えば、アルゼンチン、チリーのタマネギは貯蔵性が高く、ブラジルのタマネギ産地を壊滅させた例がある。1980年代にはタマネギ3,000haの産地であった、サンパウロ市から100km南西のピエダーデ地方は、現在 (1997年) では、500ha以下になってしまっている。また、リンゴをはじめとする温帯果樹、小麦、パレイショ、ニンニク等も同様である。(第7表参照)

ブラジル都市近郊では花卉園芸やハウスでキュウリ、ピーマン、トマトなどの施設栽培が増加している。

ブラジル農業は、発見された1500年から1950年までの450年間自然との共存の上に成り立った農業を営んできたが、ここ50年間は新しい農業技術の導入による近代農業へと変わってきている。農業の発展はインフレを抑制する上で欠くことの出来ない重要事である。

今後本格的に市場経済が充実していくと、政府の介入は少なくなり、必然的に消費者と競争力が大きな要素となって生産者は市場情勢を常に注意を払う必要がある。

世界経済がグローバル化に進む中、新たな技術革新と生産性の向上を図っていくことは農業者に課せられた宿命であるといえよう。

20世紀という世紀は人類史上例を見ないほど人口が増加し、国連などの予測では、1900年の人口16億人は2000年には63億人になるとされている。

世界の人口増大と東南アジア諸国の高い経済成長により、世界食糧需要が急速に増大し、新たな大穀倉地帯が必要になりつつある中で、ブラジルはそれに答えられる数少ない国の一つと考えられる。

ブラジル農業はダイナミックであり、発展段階での多くの試練を経験している。

『植えたら何でも収穫出来る』ことの実感をもっている現在、河川交通、鉄道の整備、農政の充実を図っていけば、更なる発展が期待できるものと考えられる。

第7表 メルコスール構成国とチリ、ボリビアの野菜の生産と単収

国名	野菜	面積 (ha)	生産量 (t)	単収 t/ha	%
ブラジル	ニンニク	17,000	86,000	5	100
	パレイショ	162,000	2,365,000	15	100
	タマネギ	71,000	910,000	13	100
	トマト	53,000	2,315,000	44	100
アルゼンチン	ニンニク	7,000	50,000	7	140
	パレイショ	120,000	2,000,000	17	113
	タマネギ	16,000	327,000	20	154
	トマト	30,000	730,000	24	55
パラグアイ	ニンニク	405	1,000	3	60
	パレイショ	1,000	2,000	2	13
	タマネギ	4,000	27,000	7	54
	トマト	1,000	45,000	45	102
ウルグアイ	ニンニク	500	2,000	4	80
	パレイショ	18,000	170,000	9	60
	タマネギ	2,000	18,000	9	69
	トマト	4,000	65,000	16	36

国名	野菜	面積 (ha)	生産量 (t)	単収 t/ha	%
チリ	ニンニク	4.000	24.000	6	120
	パレイショ	63.000	926.000	15	100
	タマネギ	8.000	249.000	31	238
	トマト	18.000	926.000	51	116
ボリビア	ニンニク	1.000	6.000	6	120
	パレイショ	126.000	756.000	6	40
	タマネギ	6.000	28.000	5	38
	トマト	4.000	46.000	12	27

注) WALDEMAR, P. C. FILHO informações Econômicas, SP, v26, n12, dez. 1996

"A PRODUÇÃO E OS PREÇOS DE HORTALIÇAS NO MERCOSUL" による

3. 主要農産物に対する農家の経営収支

ブラジルの農業生産状況は、第8表に示すとおりで、合計面積46.380千haに熱帯から温帯まで各種の作物が栽培されている。

第8表 1992/1993農年の農業生産状況(1993年10月調査)

作物別	面積 (1.000ha)	生産量 (1.000 t)	平均単収 (Kg/ha)
普通作物			
トウモロコシ	12.042,1	30.057,6	2.496
大豆	10.633,2	22.688,5	2.134
米	4.443,7	10.185,9	2.292
インゲンマメ	4.026,2	2.486,3	618
ソルガム	132,1	249,1	1.886
小麦	1.356,7	2.323,6	1.713
大麦	68,1	131,7	1.935
からす麦	262,8	292,2	1.112
ライ麦	4,8	5,6	1.168
落花生	85,4	150,8	1.765
小計	33.055,1	68.571,3	-
工芸作物			
砂糖キビ	4.000,4	258.204,8	64.545
キャッサバ	1.837,8	22.630,3	12.334
煙草葉	380,4	662,5	1.741
ヒマ	140,9	47,2	335
綿(草綿)	924,7	1.104,6	1.194
綿(木綿)	145,0	14,2	98
サイザル	206,0	165,4	803
マルバ麻	10,4	16,5	1.596
ジュート	2,2	3,0	1.321
ラミー	4,6	7,0	1.533
コーヒー	2.300,4	2.573,8	1.119
ココア	733,6	332,1	453
コショウ	25,4	49,8	1.963
グアラナ	6,9	2,3	336
小計	10.718,7	285.813,5	-
果樹			
かんきつ ①	745,8	85.490,2	114.623
バナナ ②	529,5	576,3	1.089
パイナップル ③	39,8	915,0	23.004

作物別	面積 (1,000ha)	生産量 (1,000 t)	平均単収 (Kg/ha)
ブドウ	60,6	814,7	13.450
リンゴ ④	25,4	3.488,0	137.226
ココナツ ⑤	229,6	841,4	3.665
パインナップ	672,5	95,8	143
小計	2.303,2	-	-
野菜			
パレイショ	161,7	2.347,2	14.516
タマネギ	70,2	902,5	12.851
トマト	54,2	2.355,5	43.429
ニンニク	17,1	85,6	4.993
小計	303,2	-	-
合計	46.380,2	-	-

注) 1) ①、③、④、⑤は生産量 1,000 個、単収 (個/ha) ②生産量 1,000 房、単収 (房/ha)
 2) IBGE- ブラジル国における農牧林業の生産流通状況 (1992~1993) 1994 JICA による。

1) 普通作物

(1) トウモロコシ

パラナ、サンパウロ、マツト・グロッソ各州では、早生の大豆を選び、春から夏にかけて栽培される。第1期収穫後、夏から秋にかけてサフリニャ (短期収穫) にトウモロコシを栽培する農家が増えており、そのサフリニャの生産量は増加している。サフリニャの栽培方法は、天候に左右されるため非常に危険の大きい方法であるが、天候の問題を克服する場合には高い収益性が保証されており農家の関心を集めている。

トウモロコシを輪作に組み込むことは、大豆という同一作物を連作する場合に植物生理上に生ずる多くの問題を解決するために重要である。

トウモロコシの優良一代雑種種子が、多くの種子会社から発売されており、各地の気候、土壌条件にあわせて密植化され、肥培、水管理が徹底され、1 ha 当たり 8 t (133 俵) という通常単収の 3 倍以上の多収穫を行なう農家も存在し、それらの農家にとってはトウモロコシは営農上重要な作物になっている。トウモロコシの主要生産州の1993年の単収は、第9表に示すとおりである。これによると州別による単収の差が大きい。

第9表 トウモロコシ主要生産州の1993年単収 (60Kg/ 俵)

州 別	Kg/ha	俵/ha	指 数
1. パラナ	3.018	50	121
2. 州・アラゴアス	2.644	44	106
3. サンパウロ	2.684	45	108
4. ミナス・ジェライス	2.575	43	103
5. サンタ・カタリーナ	3.130	52	125
6. ゴヤス	3.505	58	140
全国平均	2.496	42	100

注) IBGEによる

サンパウロ州（アシス地方）のトウモロコシの生産コスト試算（93/94）は、第10表に示すとおりである。

第10表 サンパウロ州（アシス地方）のトウモロコシ生産コスト試算（1993年8月）

項目	US\$/ha	US\$/1俵	構成比(%)
1. 労務費	5,29	0,07	2,21
2. 種子	26,47	0,35	11,04
3. 肥料・石灰	69,43	0,93	29,34
4. 農薬	52,59	0,70	22,08
5. 機械維持費	37,46	0,50	15,77
6. 機械償却費	17,39	0,23	7,26
7. 金融費用	6,68	0,09	2,83
8. 社会保障費	1,75	0,02	0,63
9. 保険料	10,71	0,14	4,42
10. 諸税	10,73	0,14	4,42
合計	238,50	3,17	100,00

注) 1) IEA による。

2) 機械耕作により、1 ha 当たり 75 俵 (60Kg) 収穫の場合。

サンパウロ州アシス地方（聖市西北 432km）で、1 ha 当たり 75 俵収穫出来た場合の生産コストは、US\$238,50 で、1 俵当たり US\$3,17 である。トウモロコシの生産者受取価格は、1993 年 3～6 月平均単価 1 俵当たり US\$6,37 で、収益試算は第 11 表に示すとおりである。

第 11 表 サンパウロ州アシス地方と州平均収量のトウモロコシ 1 ha 当たり収益試算表（1993 年 8 月）

項目	収量(俵) ①	単価(US\$) ②	粗収益③=②×①	生産費 ④	純収益 ③-④
アシス地方	75	6,37	477,75	238,50	239,25
州平均	45	6,37	286,65	238,50	48,00

アシス地方では、1 ha 当たり純収益は US\$ 239,25 になり、州平均では、US\$48,00 である。

単位面積当たり純収益は低いので、多収穫をあげることが、農家に要求されることになる。

(2) 米

IBGEによると、91/92 農年の栽培面積は 4,69 百万 ha で、92/93 には 5,5% 減の 4,44 百万 ha へと減少したが、単収の増加により 91/92 農年の収穫量 10,0 百万トンから 92/93 農年には 10,2 百万トンへの増加となった。

ミナス・ジェライス、マツト・グロソ州等で栽培面積が 15% も減少したが、単収の高いリオ・グランデ・ド・スール州の水田栽培面積が、91/92 農年の 900 千 ha から 92/93 農年には 982 千 ha へと 9% 増加したのが全体の生産量を増やした理由の一つとなっている。

FAO のデータによるとメルコスール圏内ではアルゼンチン、ウルグアイ、及びパラグアイが輸出国の立場にあり、メルコスール内ではブラジルはペルー、メキシコ、中東諸国への輸出をおこなっている。92/93 農年におけるブラジルの輸入量は 720 千トンで、この中 670 千トンがメルコスール内によるものであった。メルコスール圏内では自由貿易の特典があること、近距離で輸入コストが低いことから優先される市場である。ただし価格はアジア諸国の低い相場が基準とされており、メルコスールよりの輸入価格もこれが基準となっている。

ブラジルでは国内生産が 10 百万トンで停滞しているのに対し消費量は、11 百万トンであるためブラジルは恒久的な輸入国であり、その規模は世界第 5 位の大型輸入国である。国内消費に関しては年間 1% 増しの計算が行なわれているが、これは人口の増加率を下回る増加率である。このようにゆとりのない供給状況にあり、米の生産者受取価格が低く、1989 年の 11,0 百万トンの生産レベルに戻らず低迷を続けている。米主要生産州の単収は第 12 表に示すとおりである。州別による差は大きい、リオ・グランデ・ド・スールとサンタ・カタリーナ州は水稲であり、他州は陸稲が主である。

第12表 米主要生産州の1993年単収 (60Kg/俵)

州 別	Kg/ha	俵/ha	指数
1. パラナ・グアラニ・ド・ノース	5,598	84	221
2. ミナス・ジェライス	1,751	29	76
3. マラニオン	881	15	39
4. マット・グロッソ	1,208	20	53
5. サンタ・カタリーナ	4,104	68	179
6. サンパウロ	1,895	31	82
全国平均	2,292	38	100

注) IBGEによる

サンパウロ州サン・ジョゼー・ドス・カンボス地方の水稲及びリベイロン・プレット地方の陸稲の生産コストは第13表と第14表に示すとおりである。

第13表 サンパウロ州サン・ジョゼー・ドス・カンボス地方の水稲生産コスト試算 (1993年8月)

項 目	US\$/ha	US\$/1俵	構成比 (%)
1. 労務費	54,99	0,79	8,08
2. 種子	51,17	0,73	7,52
3. 肥料	46,17	0,66	6,72
4. 農薬	225,20	3,22	33,10
5. 機械維持費	156,50	2,24	23,01
6. 風袋	20,83	0,30	3,06
7. 機械償却費	65,36	0,93	9,61
8. 金融費用	11,13	0,16	1,68
9. 社会保障費	18,15	0,26	2,67
10. 保険料	12,23	0,17	1,80
11. 諸税	18,49	0,26	2,72
合 計	680,20	9,72	100,00

注) 1) IEAによる

2) 機械耕作により、1ha当たり70俵(60Kg)収穫の場合。

第14表 サンパウロ州リベイロン・プレット地方の陸稲生産コスト試算 (1993年8月)

項 目	US\$/ha	US\$/1俵	構成比 (%)
1. 労務費	25,49	0,94	8,11
2. 種子	14,28	0,53	4,55
3. 肥料・石灰	79,84	2,96	25,41
4. 農薬	3,39	0,13	1,08
5. 機械維持費	80,40	2,98	25,59
6. 収穫請負費	35,70	1,32	11,36
7. 風袋	8,03	0,30	2,56
8. 機械償却費	30,82	1,14	9,81
9. 金融費用	6,32	0,23	2,01
10. 社会保障費	8,41	0,31	2,68
11. 保険料	16,21	0,60	5,16
12. 諸税	5,27	0,20	1,68
合 計	314,16	11,64	100,00

注) 1) IEAによる

2) 機械耕作により、1ha当たり27俵(60Kg)収穫の場合。

サンパウロ州サン・ジョゼー・ドス・カンボス地方（聖市北東97km）で、1 ha 当たり水稲 70 俵収穫出来た場合の生産コストはUS\$680, 20で、1 俵当たり US\$9, 72である。リベイロン・プレット地方（聖市北方 319km）で、1 ha 当たり陸稲 27 俵出来た場合の生産コストはUS\$314, 16で、1 俵当たり US\$11, 64である。米生産者受取価格は、1993年1～8月平均単価 1 俵当たり US\$10, 02で、収益試算は第 15 表に示すとおりである。

第 15 表 サンパウロ州二地方の水稲と陸稲の 1 ha 当たり収益試算表 (93 / 91)

項 目	収量 (俵) ①	単価 (US\$) ②	粗収益③=②×①	生産費 ④	純収益 ③-④
水 稲	70	10, 02	701, 40	680, 20	21, 20
陸 稲	27	10, 02	270, 54	314, 16	-43, 62
州 平 均	31	10, 02	310, 62	314, 16	- 3, 54

サンパウロ州サン・ジョゼー・ドス・カンボス地方の水稲栽培では、1 ha 当たり US\$21, 20の純収益になり、リベイロン・プレット地方の陸稲では、US\$43, 62の、同じく州平均でも US\$3, 54の赤字である。リオ・グランデ・ド・スール州の水稲の単収のように、84 俵であれば 1 ha 当たり US\$176, 60の純収益になる。

(3) インゲンマメ

IBGEによると、92 / 93 農年におけるインゲンマメ収穫量は、2, 48 百万トンと推定されており、前年の生産量を 10% 以下減少する見込みである。1989 / 90 農年より 92 / 93 農年にいたる 4 農年の平均生産量は 2, 6 百万トンで、89 / 90 農年の 2, 2 百万トンを最低、91 / 92 農年の 2, 8 百万トンを最高としている。上記 2, 6 百万トンの平均値が市場価格や最低価格の 1 つの基準とされている。

インゲンマメ生産で土壌条件や気象条件によって栽培を困難としてきた地域では、かんがい栽培、改良種子の利用、技術指導契約などが行なわれており栽培技術上の問題点が解決されている。国内ではパラナ、ミナス・ジェライス、サンパウロ、パイア及びサンタ・カタリーナ州を主要生産州としている。

インゲンマメの主要生産州の単収は、第 16 表に示すとおりである。

第 16 表 インゲンマメ主要生産州の 1993 年単収 (60Kg / 俵)

州 別	Kg / ha	俵 / ha	指数
1. パラナ	799	13	130
2. ミナス・ジェライス	694	12	120
3. サンパウロ	1. 102	18	180
4. パイア	479	8	80
5. サンタ・カタリーナ	831	14	140
全国平均	618	10	100

注) IBGEによる

サンパウロ州ソロカバ地方（聖市西北87km）のインゲンマメ生産コスト試算は、第17表に示すとおりである。

第17表 サンパウロ州ソロカバ地方のインゲンマメ生産コスト試算（1993年8月）

項目	US\$ / ha	US\$ / 1俵	構成比 (%)
1. 労務費	25,76	0,95	6,34
2. 種子	47,90	1,78	11,78
3. 肥料・石灰	101,06	3,74	24,86
4. 農薬	47,24	1,75	11,62
5. 機械維持費	65,61	2,43	16,14
6. 収穫費	19,82	0,73	4,88
7. 風袋	8,03	0,30	1,98
8. 機械償却費	26,93	1,00	6,62
9. 金融費用	8,22	0,30	2,02
10. 社会保障費	8,50	0,32	2,09
11. 保険料	29,52	1,09	7,26
12. 諸税	17,91	0,66	4,41
合計	406,50	15,05	100,00

注) 1) IEA（サンパウロ州農務局農業経済研究所）による。

2) 機械耕作により、1 ha 当たり 27 俵 (60Kg) 収穫の場合。

サンパウロ州ソロカバ地方で、1 ha 当たり 27 俵収穫出来た場合の生産コストは、US\$406,50 で、1 俵当たり US\$15,05 である。インゲンマメの生産者受取価格は、1993 年 1～8 月平均単価 US\$35,00 で、収益試算は第 18 表に示すとおりである。

第18表 サンパウロ州ソロカバ地方と州平均収量のインゲンマメ 1 ha 当たり収益試算表（1993年8月）

項目	収量 (俵) ①	単価 (US\$) ②	粗収益③=②×①	生産費 ④	純収益 ③-④
ソロカバ地方	27	35,00	945,00	406,50	538,50
州平均	18	35,00	630,00	406,50	223,50

ソロカバ地方では、1 ha 当たり純収益は US\$ 538,50 になり、州平均では、US\$ 223,50 である。

(4) 大豆

IBGEによると、92/93 農年の国内生産は 22,69 百万トンで前年を 18,3% 上廻っている。これは栽培面積における 6,9% 増に加え 1 ha 当たりの単収が前年の 2.033kg より 2.134kg へと約 5% 向上したためである。過去 5 カ年の推移で見ると栽培面積、生産量共 1989 年の 12,2 百万 ha、24,1 百万トンを最高として、1991 年に大幅に落ちた後、再び増加傾向に入っており 1989 年の記録に近づくつつある。

国内では、リオ・グランデ・ド・スール、パラナ、マツト・グロッソ、マツト・グロッソ・ド・スール、ゴヤス、及び、ミナス・ジェライス、サンパウロ州を主要生産州としている。大豆主要生産州の単収は、第 19 表に示すとおりである。マツト・グロッソ州の単収が高く、リオ・グランデ・ド・スール州が低い。

第19表 大豆主要生産州の 1993 年単収 (60Kg/俵)

州別	Kg / ha	俵 / ha	指数
1. リオ・グランデ・ド・スール	1.971	33	92
2. パラナ	2.344	39	108
3. マツト・グロッソ	2.454	41	114
4. マツト・グロッソ・ド・スール	2.145	36	100
5. ゴヤス	2.039	34	94
6. ミナス・ジェライス	2.027	34	94
7. サンパウロ	1.992	33	92
全国平均	2.134	36	100

注) 1) IBGE による。

サンパウロ州パラナパネマ地方（聖南西 269km）の大豆生産コスト試算は、第 20 表に示すとおりである。

第 20 表 サンパウロ州パラナパネマ地方の大豆生産コスト試算（1993 年 8 月）

項 目	US\$ / ha	US\$ / t	US\$ / 1 俵	構成比 (%)
1. 労務費	13,05	6,22	0,37	5,00
2. 種子	50,56	24,08	1,44	19,36
3. 肥料・石灰	55,87	26,60	1,60	21,40
4. 農薬	28,57	13,60	0,82	10,94
5. 機械維持費	57,80	27,52	1,65	22,13
6. 輸送費	3,00	1,43	0,09	1,15
7. 機械償却費	26,01	12,38	0,74	9,96
8. 金融費用	5,47	2,61	0,16	2,10
9. 社会保障費	4,31	2,05	0,12	1,65
10. 保険料	8,77	4,18	0,25	3,36
11. 諸税	7,70	3,67	0,22	2,95
合 計	261,11	124,34	7,46	100,00

注) 1) IEA による。

2) 機械耕作により、1 ha 当たり 35 俵 (60Kg) 収穫の場合。

サンパウロ州パラナパネマ地方で 1 ha 当たり 35 俵収穫出来た場合の生産コストは、US\$261,11 で、1 t 当たり US\$124,34、1 俵当たり US\$7,46 である。大豆のサンパウロ州生産者受取価格は、1993 年 1～8 月平均単価 US\$11,35 で、収益試算は第 21 表に示すとおりである。

第 21 表 サンパウロ州パラナパネマ地方と州平均収量の大豆 1 ha 当たり収益試算表（1993 年 8 月）

項 目	収量 (俵) ①	単価 (US\$) ②	粗収益③=②×①	生産費 (US\$) ④	純収益=③-④
パラナパネマ地方	35	11,35	397,25	261,11	136,14
州 平 均	33	11,35	374,55	261,11	113,44

パラナパネマ地方で 1 ha 当たり純収益は US\$136,14 になり、州平均では US\$113,44 である。

世界とブラジル大豆の生産、消費及び輸出量は第 22 表に示すとおりである。ブラジル大豆生産量は、1992 年には 1991 年に比べ 22% 増加し、1992 年の大豆及び副産物の輸出は、1991 年に比べ 33% 上回る 27 億ドルを売上げ農産物輸出のトップの座を占めた。EC や米国が補助つき輸出を行なったにもかかわらず、ブラジルがこの輸出量を達成したことは、ブラジル大豆の世界大豆に占める重要性を示しているといえよう。大豆粕は世界需要が増加したのに対し、中国、インド、アジア及びヨーロッパの一部の国における輸出の減少により価格が値上りし、ブラジルの輸出額に貢献した。

第 22 表 世界とブラジル大豆の生産、消費及び輸出量 百万トン

内 訳	1990	1991	1992
A. 世界の生産量	107,2	104,1	107,3
B. ブラジルの生産量	20,4	15,8	19,2
B/A (%)	19,1	15,1	17,9
C. ブラジルの推定消費量			
大豆	16,8	14,1	16,2
大豆粕	3,1	3,1	3,2
大豆油	2,1	2,0	2,1
D. ブラジルの輸出量	13,6	10,0	13,0
大豆	4,1	2,0	3,7
大豆粕	8,7	7,5	8,5
大豆油	0,8	0,5	0,7

注) SECEX, ABIDVE 及び USDA による。

世界における大豆栽培の面積、単収、生産性（1987/88 - 1993/94）は、第23表に示すとおりである。ブラジルは米国に次いで第2位の生産国であり、大豆粕の輸出国として重要である。

第23表 世界における大豆栽培の面積、単収、生産量（1987/88 - 1993/94）

生産国	平均 1987/88 - 1991/92			1992/93			1993/94		
	面積 10 ⁶ ha	単収 t/ha	生産量 10 ⁶ t	面積 10 ⁶ ha	単収 t/ha	生産量 10 ⁶ t	面積 10 ⁶ ha	単収 t/ha	生産量 10 ⁶ t
1. 米国	23,36	2,17	50,75	23,63	2,53	59,78	23,47	2,29	51,76
2. ブラジル	10,75	1,80	19,30	10,80	2,06	22,30	11,30	1,95	22,00
3. 中国	7,84	1,40	11,01	7,22	1,43	10,30	7,80	1,44	11,20
4. アルゼンチン	4,55	2,18	9,92	4,90	2,29	11,20	5,30	2,26	12,00
5. EC-12	0,58	3,12	1,80	0,42	2,77	1,16	0,24	3,03	0,72
6. パラグアイ	0,85	1,63	1,38	0,98	1,84	1,80	1,05	1,71	1,80
7. その他	7,56	1,24	9,40	8,87	1,17	10,35	9,22	1,21	11,13
合計	55,49	-	103,56	56,82	-	116,89	58,38	-	110,61

注) Potafos INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS. No. 66-JUNHO/94による。

2) 工芸作物

(1) 砂糖キビ

全国平均の単収は64,5t/haでサンパウロ州の78,4トンを最高、リオ・グランデ・ド・スール州の31,3トンを最低としている。1993年の収穫面積は過去5カ年で最も少なく、生産量も1989年に勝る低いものであった。このような生産規模の縮小は東北地方が乾燥の被害を受け栽培面積を前年の1,34百万haより1,16百万haに落としたためであったが、サンパウロ州に代表される南東地域の栽培面積は前年と同規模であり、かつ作柄が良く過去5カ年最高の単収を得たことから全国的な面積の減少分がカバーされている。サンパウロ州だけで全国生産の57,6%と圧倒的な立場にある。地域別ではノルデステ（東北地方）の20,4%がこれに次ぎ、この中に含まれるアラゴアス州及びペルナンブーコ州は、全国生産のそれぞれ6%及び7%を占める。

1992年の砂糖輸出金額は541百万ドルで前年比大幅の増加であった。これは主にサンパウロ州が輸出分野での実績を伸ばした為である。

砂糖の世界とブラジルの生産、消費、輸出量は第24表に示すとおりである。世界的に砂糖生産は増加しており、これに伴う輸出余力が増加したため国際価格を下げることになった。すなわち1992年における世界の砂糖生産量は116,3百万トン、消費量は111,9百万トンで4,4百万トンの余力を生じており、前年に引き続き世界の在庫を増加させている。

第24表 砂糖：世界とブラジルの生産・消費・輸出量（100万トン）

年度	生産量		消費量		輸出量	
	ブラジル	世界	ブラジル	世界	ブラジル	世界
1982	8,9	100,9	6,1	91,9	2,7	32,1
83	9,2	100,6	6,0	93,6	2,5	29,9
84	10,2	98,0	6,0	96,0	3,1	30,0
85	8,7	100,4	6,0	98,2	2,5	30,0
86	7,4	98,7	6,4	100,5	2,4	29,2
87	9,3	104,1	7,1	106,0	2,2	29,1
88	8,9	104,7	6,6	107,0	1,8	28,5
89	7,4	104,4	6,8	106,3	1,1	30,0
1990	7,9	109,2	7,3	108,4	1,5	30,0
91	8,9	115,2	6,8	110,9	1,5	30,8
92	9,4	116,3	7,1	111,9	2,1	30,5

平均	8,7	104,8	6,6	102,8	2,1	30,0
%	8,3	100,0	6,4	100,0	7,0	100,0

注) SECEX. F. O. LIGHT S による。

サンパウロ市西北143kmツツイにあるアストリア農場には700haの砂糖キビが植えられおり、その農場の砂糖キビ担当者の個人的情報(1998年1月)を記すと次ぎのとおりである。

植付け時期: 1~3月(収穫所要期間: 18ヵ月=1年半)

9~10月(収穫所要期間: 12ヵ月=1年)

必要苗量: 23t/ha(良く充実した砂糖キビの茎を利用する。購入する場合と自家調達がある。)

収穫量: 1年目=100t/ha

2年目=80t/ha

3年目=60t/ha(5~6年目に株を更新する。)

収穫糖度: 18~19度以上

工場渡価格: 基本価格は1t当たりUS\$17,20で、糖度、純度、繊維度、汁度の判定により1t当たりUS\$19,00~20,00になる場合もある。

収穫費用: 収穫請負経費として工場は収穫物の38%を現物で差し引く。農場側でトラック、積込機、トラクターを自前で調達すると、42%と計算されたので工場に依頼している。

1t当たりの生産者受取正味価格: US\$10,664 = US\$17,20 × (100 - 38)

したがって1ha当たり平均収量95tの時、1ha当たり粗収益はUS\$1,013,08(US\$10,664 単価/t × 95ha)では収益が出るが、平均74tの時、1ha当たり粗収益US\$789,14(US\$10,664 単価/t × 74t)では赤字になる可能性がある。通常総売上上の3~5%が収益となることが多いが、1ha当たり平均収量95tであれば、10%の収益になろう。砂糖キビの農場の適正規模としては、250ha(総売上US\$253,270 = 収量95t/ha × US\$10,664 × 250haで1ha当たり純収益10%とすれば、1ha当たり純収益は、US\$101,31と計算される。)以上が必要と考えられる。

砂糖キビから生産される国内アルコール生産については、1993年4月に終わった92/93農年のアルコール生産量は、11,683千m³で、同農年に対して設定された生産計画の88,5%を達成している。

ブラジルではガソリンへのアルコール混入22%が公害対策として認められており、アルコール車も生産されている。1993年の国内消費量は11,952m³であったので国内生産量を上廻っており、次期への繰り越し分を含めた不足分が米国産(エタノール及びメタノール)によって補充された。

(2) コーヒー

コーヒーについては国内生産の減少により、その輸出量は1991年の19,5百万俵から、1992年は17,5百万俵に落ち、輸出金額は更に国際価格の低下を伴って13,8億ドルより9,7億ドルへと減少した。

国際価格の低迷は1989年に国際コーヒー協定の中で、価格の調整を図る経済条項の実施が中止されて以来継続しており回復していない。1976年以来年間18億ドルから28億ドル輸出を行なってきた実績と比較すると大幅な減少である。年間を通じて低迷した価格の中でも1992年9月10日記録されたポンド当たり52セントの価格は、過去20年間で最も低い価格水準となっている。年末は少し回復して84セントであった。1994年6月降霜が南ミナスから以南のコーヒー園に大きな被害を与えた。幸いその年に開花、結実したものは収穫できたが、霜害でコーヒー樹が枯れたものは新植された。コーヒー価格は降霜前に上級コーヒー(FINO)精選ものが、1俵(60kg)当たり生産者受取価格US\$50,00~60,00していたものが、降霜後US\$200,00~210,00と高騰し1998年1月現在も続いている。世界の在庫が5ヵ月分必要なのに、今では1,5ヵ月の在庫があるのみとされている。ブラジル国内消費量も1992年には9百万俵が1997年には11百万俵と増加している。降霜後植えられたコーヒー樹が本格的に生産を始め、コーヒー価格の低下するのは1999年以降と予想されている。

意欲的な生産者たちは、普通栽培1 ha当たり1,666本植えるのを密植栽培1 ha当たり10,000本にして1 haで40～60俵収穫する技術を開発し、実施している。また乾燥期に灌漑をしてやはり1 ha当たり40～60俵収穫する高度技術を駆使するコーヒー農家も存在している。

コーヒー主要生産州の単収は、第25表に示すとおりである。ミナス・ジェライス州が高く、パラナ州が低い。

第25表 コーヒー主要生産州の単収 (1993)

州 別	Kg/ha	俵/ha	指 数
1. ミナス・ジェライス	1,296	22	116
2. エスピリット・サント	978	16	87
3. サンパウロ	1,159	19	104
4. パラナ	850	14	76
全国平均	1,119	19	100

注) 1) IBGEによる。

2) 60Kg/俵

世界とブラジルの生産、消費及び輸出量は第26表に示すとおりである。ブラジルは1990年には世界の輸出量の26%を占めたが、毎年輸出シェアを低下させている。

第26表 世界とブラジルのコーヒーの生産、消費、及び輸出量 百万俵 (60Kg)

内 訳	1990	1991	1992
1. ブラジルの生産量	31,0	28,5	24,0
" 国内消費量	10,0	11,0	9,0
" 輸 出 量	20,0	19,5	17,5
2. 世界 の生産量	101,4	100,5	95,9
" 輸 出 量	77,7	78,7	76,4
3. 世界に対するブラジルのシェア			
生産量 (%)	30,6	28,4	25,0
輸 出 量 (%)	25,7	24,8	22,9

注) SECEX COMPLETE COFFEE COVERAGGによる。

3) 果 樹

(1) かんきつ

サンパウロ州は全国生産の80%を占めその動向が全国生産を左右するが、第27表によると1993年は1992年に比べ(-)17%の大きな落ち込みがあり、全国生産の減少を決定的なものとしている。セルジッペ、リオ・グランデ・ド・スール、ミナス・ジェライス州などで前年を上回る生産が記録されているが、いずれも生産規模が小さいため全体への影響は僅かであった。国内の生産地帯中ではセルジッペ州がサンパウロ州に次ぐ国内第2の生産州である。

かんきつ生産が1993年度大幅に下降しているのは、1992年の10月以降暴落した濃縮オレンジ・ジュースのニューヨーク相場により、これを基準として計算されるかんきつ1箱当たりの価格が過去16年間最低のUS\$0,30に落ちたため、柑橘生産者の収益を極度に落とした他、前渡金(US\$1,50)を受け取っていたジュース工場に対して多額の債務を生じる結果となり、栽培管理を低下させた農家が多くあったこと、1993年下半期の収穫期間中にペラニッコ(雨期中の長期乾燥)の被害や病害(Colletotrichum菌)が発生したことなどが理由となっている。そこでかんきつ生産者は252,5千haのかんきつ園を砂糖キビ、大豆、又は伝統的コーヒー地帯では密植栽培コーヒー園等へと転換している。

このようなブラジルのオレンジ部門に比し、米国フロリダ州、メキシコ、キューバ等の競争国では強い保護主義のもとに新たなオレンジ園が造成されつつある。

第27表 かんきつ生産 (1992/1993)

州 別	面 積 (1,000ha)		生産量 (100万個)	
	1992	1993	1992	1993
1. サンパウロ	783,7	531,2	82,885,0	68,775,0
2. セルジッペ	37,2	38,5	3,791,5	3,933,0
3. バイア	36,9	39,2	2,832,0	2,663,7
4. 州・グアラツ・ド・スル	25,6	27,9	2,054,6	2,301,3
5. ミナス・ジェライス	37,1	38,1	1,832,0	2,535,3
6. リオ・デ・ジャネイロ	28,6	29,0	1,458,6	1,421,4
7. その他	37,9	42,9	3,432,0	3,860,5
全 国 計	987,0	746,8	98,285,7	85,490,2

注) 1) IBGEによる

かんきつの生産コスト試算は、第28表に示すとおりである。カンピーナス地方では、1 haの栽植本数260本とした場合、1 ha当たりUS\$827,38、一本当たりUS\$3,18、1箱当たりUS\$1,21である。

第28表 サンパウロ州カンピーナス地方のかんきつ生産コスト試算 (93/94) (US\$)

項 目	1 ha 当たり	1本 当たり	1箱 (40,8Kg) 当たり	構成比率 (%)
1. 労務費	54,89	0,21	0,08	6,64
2. 肥料・石灰	136,92	0,53	0,20	16,55
3. 農薬	306,66	1,18	0,45	37,06
4. 機械維持費	126,87	0,49	0,18	15,33
5. 機械償却費	55,52	0,21	0,08	6,71
6. かんきつ園償却費	90,88	0,35	0,13	10,98
7. 社会保障費	18,11	0,07	0,03	2,19
8. 金融費用	37,52	0,14	0,05	4,54
合 計	827,38	3,18	1,21	100,00

注) 1) IEAによる 2) 1 ha 当たり 260本植え、収穫量 686箱

3) かんきつ園の償却費は有効年数を20年とし、93/94農年の価格をUS\$ 1,10/箱として計算された。

4) 社会保障費は労務費の3%とした。 5) 金融費用は年利12%として計算された。

(2) バナナ

バイア州を含む東北地方が全国生産の37,1%を占め、バイア州に次ぐ生産地帯はサンパウロ州を含む南東地方で27,3%のシェアで続いている。バイア州、サンパウロ州共気温が高く、交通の便が良い、海岸地帯を生産地としている。この中でサンパウロ州南部海岸地帯のリベイラ地方は、国内で唯一の輸出用バナナの生産地帯である。リベイラ地方ではレジストロ、ジュキア、セッテバルバ、イグアッペ、ミラカツ地区を主要生産地帯としている。

第29表 バナナ生産 (1992/1993)

州 別	面 積 (1,000ha)		単 収 (房/ha)	
	1992	1993	1992	1993
1. バイア	82,2	82,7	1,059	1,069
2. サンパウロ	42,9	42,5	1,368	1,425
3. ベルナンブーコ	32,4	33,7	1,258	1,111
4. リオ・デ・ジャネイロ	32,2	32,7	983	962
5. サンタ・カタリーナ	31,1	31,9	1,431	1,611
6. その他	294,8	306,0	-	-
全 国 計	515,6	529,5	1,089	1,089

注) 1) IBGEによる

過去5年間の生産推移は面積、生産量共にわずかながら増加しているが、この間生産性の向上はない。

国内で栽培されている品種は GROS MICHEL 種と CAVENDISH 種に大別される。この中 GROS MICHEL 種は大型で外観が良く輸出用として栽培されてきたが、単収が低いことと、バナナ栽培で最も怖れられているバナナ病に罹病しやすい欠点を持つため、最近はこの病気に抵抗性がある CAVENDISH 種の栽培が大半を占めるようになった。サンパウロ州で生産されている代表品種のナニカやナニコンもこのグループに属する品種である。又ミナス・ジェライス州ではこの他小型ながら風味に優れ、それだけに価格の高いブラック種が栽培されており、リオ・デ・ジャネイロ州では内陸地方がナニカ、海岸地方がブラックと栽培地帯が分けられている。パイア州を主体とする東北地方ではブラックの栽培が多く、ナニカは少ない。又中西部地方ではマッサン種の栽培が多いが、自然条件に制約があるためその普及度は低い。以上いずれの品種も海拔 1,000m 栽培地の限度としている。

多くの品種に分かれるバナナは一房当たりの重量がそれぞれ異なるため、ブラジルの統計では重量でなく、房数で表しており、重量換算の基準としては、サンパウロ州では、一房を 16～17kg、東北地方では 12kg としている。

FAO の統計によると、世界の生産に占めるブラジルのシェアは第 30 表に示すとおり 1991 年において 11.8% である。

第 30 表 世界生産に占めるブラジル産バナナの位置 (1,000t)

年 度	ブラジル		エクアドール		コスタリカ		世界生産量
	生産量	シェア(%)	生産量	シェア(%)	生産量	シェア(%)	
1989	5,505	12,24	2,576	5,73	1,512	3,36	44,970
1990	5,502	11,73	3,055	6,51	1,740	3,71	46,923
1991	5,630	11,81	2,954	6,20	1,550	3,25	47,660

注) FAO による

ブラジルは世界最大のバナナ生産国であるが、国内消費が大きいいため輸出余力は小さく、生産の 98% 以上は国内消費に廻される。海外市場に廻される約 1,5～2,0% の生産地帯はサンパウロ州に限定され、海外市場も又隣国のアルゼンチンとウルグアイの二国のみで、世界の消費市場であるヨーロッパや米国への輸出は行なわれていない。従ってアルゼンチン、ウルグアイ両国の経済情勢と、この市場に供給する他の生産国の動向によって今後の輸出規模が決定していく。

ちなみに EC の輸入は 1991 年のデータによると、ラテンアメリカを最大の供給圏としており、エクアドール (600,8 千トン)、コスタリカ (569,4 千トン)、コロンビア (512,3 千トン)、ホンジュラス (138,4 千トン)、ニカラグア (65,2 千トン)、グアテマラ (13,2 千トン) 計 2,383,9 千トンを輸入した。また世界のバナナ貿易に占めた比率はエクアドールが 23,38%、コスタリカ 15,27% を占めている。

ブラジルの世界輸出に占めた比率は 1970 年に 3,52% を占めていたものが、1989 年には 1,0%、1990 年には 0,56% に減少している。ブラジルのバナナ輸出は、第 31 表に示すとおりである。1992 年には輸出量 92 千トン、輸出金額 US\$17 百万、1 トン平均単価 US\$181,45 であった。

第 31 表 バナナの輸出 (1992)

輸出先国	重量 t	金額 US\$ 1,000	平均単価 US\$/t
アルゼンチン	45,856,7	9,763,7	212,92
ウルグアイ	46,117,4	6,925,7	150,17
計	91,974,1	16,689,3	181,45

注) SECEX による

(3) ブドウ

IBGE のデータによると、ブドウの栽培面積は過去 5 年間横ばいの状態が続いており、1993 年の収穫面積 (60,6 千 ha) は 1989 年の面積 (59,2 千 ha) とほとんど変わっていない。生産量は 1991 年に天候不順のため、大きな落ち込みがあったが、1992 年には回復しており、1993 年の生産量 (814,7 千トン) は 1989 年に比し、13,6% の増加である。又 1980 年当時の生産量 (445,9 千トン) と比べると、2 倍に近い生産規模となっているが、これは主にノルデステ (東北地方) にお

ける新しい生産地帯の出現によるものである。

リオ・グランデ・ド・スール州は栽培面積において全国の61%、生産量において60%の圧倒的シェアを占めている。ヨーロッパ移民によって本国での栽培技術が持ち込まれたのに加え、気象条件が適したため栽培が拡大した。しかし工業原料用ブドウの生産を主体とするため、栽培管理のきびしい食卓用ブドウと比べて生産性は低く、1 ha当たりの単収は全国平均の13.450kgを下廻る12.575kgと国内でももっとも低い水準にある。

サンパウロ州の生産規模は面積、生産量共にリオ・グランデ・ド・スール州に次ぐもので、1993年度は全国生産量の約15%に当たる119,6千トン収穫した。サンパウロ州で生産されるブドウは食卓用を主体とするため集約的栽培管理が行なわれているが、第32表の統計を見る限りにおいてその生産性は低く、1993年度における単収は12.714kg/haであった。州内では収益性の高い作物とされており、技術の指導普及システムも他州に比べて進んでいるため、他の低収益作物の代替作物として選ばれ、年々栽培面積は増加傾向にある。サンタ・カタリーナ州、パラナ州も重要な生産地帯である。

比較的歴史が新しいノルデステ（東北地方）のブドウ栽培は、パイア州とペルナンブーコ州の州境を流れる、サンフランシスコ川中流地帯でかんがい栽培により行なわれているが、国内生産に占める比重を年々増加しつつある。特に輸出用高級ブドウの生産が主体となっており、年2回の収穫を行ない得る利点（このため単収が他州の倍になっている）を有しているが、かんがいを条件とする生産構造や輸出港までの距離が遠く、そのため必要とする輸送、貯蔵施設などの他の地域に比べて大型の投資を必要とする問題もある。

第32表 ブドウ生産 (1992/1993)

州 別	面積 (1,000ha)		単 収 (kg/ha)	
	1992	1993	1992	1993
1. リオ・グランデ・ド・スール	39,6	38,9	12.753	12.575
2. サンパウロ	9,3	9,4	13.316	12.714
3. サンタ・カタリーナ	4,0	4,1	14.059	14.774
4. パラナ	3,1	3,0	13.167	13.967
5. パイア	1,6	2,4	29.224	29.349
6. その他	2,1	2,8	-	-
全 国 計	59,7	60,6	13.388	13.450

注) 1) IBGEによる

国内市場については、1992年度の統計によると、ブドウの国内生産量と輸出量を対比すると輸出量6,9千トンは国内生産量798,8千トンの0,86%にすぎず、ほとんど全生産量が生果又は工業原料として国内で消費されていることを示している。

1992年CEAGESP（サンパウロ中央市場）に関するコチア産業組合のデータによると、ブドウ・ニアガラ種の場合1箱（6 kg入）当たりUS\$10,52（9月）、US\$6,12（12月）、US\$3,10（1月）、US\$2,55（2月）という変動がある。年間の1箱平均価格はUS\$5,93（US\$0,99/kg）になっている。12月に価格が高いのは年末の需要増加があるためであり、2月に入って出荷量が減りながら価格が下がるのは他の高級ブドウ品種の入荷量が増加するためである。この価格の変動は毎年ほぼ同様にくりかえされている。

外国市場としてはヨーロッパはブドウの最大消費地域である。ヨーロッパ人の食習慣の中にブドウが定着していることと、輸入品を消費するだけの購買力があるためであり、ヨーロッパの中ではイタリ（336千トン）、ギリシャ（82千トン）、スペイン（72千トン）が圏内輸出を行なっている。

米国は世界の大型生産国であり、その品質も最高級のレベルにあるが国内市場が大きいため国際市場への参加率は僅かである。

南米の輸出国としてはチリー、アルゼンチンおよびブラジルがある。中でもチリーの輸出が大きく1991年にはヨーロッパに対し67千トンの輸出を行なっている。ブラジルのヨーロッパへの輸出は第33表、第34表に示すとおり、1992年に

は7千トンの小規模なものである。しかしこの輸出増加は加速されている。輸出品種はイタリア種が主体である。1992年度輸出平均単価は1 kg当たりUS\$1,11である。サンパウロ州のブドウ生産地であるサン・ミゲール・アルカンジョ地方の日系人は平均1 ha当たり32トン生産する。そして生産者受取正味価格が1 kg当たりUS\$1,00であれば妥当と考えられている。そうすれば単純計算では1 ha当たり粗収入はUS\$32,000になる。

第33表 ブドウの輸出推移

年 度	重量 (t)	金額 (US\$1,000)	平均単価 (US\$/t)
1990	1,845,3	2,242,4	1,215
1991	2,882,5	6,062,7	2,103
1992	6,880,1	7,662,1	1,113

注) SECEXによる

第34表 ブドウの輸出先 (1992)

輸出先国	重量 (t)	金額 (US\$1,000)	平均単価 (US\$/t)
1. オランダ	2,464,4	2,772,5	1,125
2. アルゼンチン	1,903,2	2,017,5	1,060
3. 英国	1,464,6	1,712,6	1,169
4. フランス	522,1	494,0	946
5. その他	525,8	665,5	1,265
計	6,880,1	7,662,1	1,113

注) SECEXによる

4) 野菜

(1) バレイショ

バレイショは、1990年CEAGESPにおいて取り扱い全野菜量の19%を占めるブラジルでは重要野菜である。野菜サラダや外食産業の食材として消費される。

1992/1993年の生産は、第35表に示すとおりである。面積はリオ・グランデ・ド・スール州が多いが、単収は年による変動がある。

第35表 バレイショの生産 (1992/1993)

州 別	面積 (1,000ha)		単 収 (Kg/ha)	
	1992	1993	1992	1993
1. リオ・グランデ・ド・スール	51,6	44,2	8,141	8,896
2. パラナ	44,0	40,8	10,468	15,316
3. ミナス・ジェライス	27,5	29,1	19,225	20,907
4. サンパウロ	26,6	25,3	21,350	18,565
5. サンタ・カタリーナ	19,2	19,0	9,937	11,021
6. その他	3,5	3,3	-	-
全国計	172,4	161,7	14,043	14,516

注) 1) IBGEによる

第36表 イタペチニングア地方の冬季バレイショの生産コスト試算(US\$)(1998)

バレイショの生産コスト試算は第36表に示すとおりである。

項 目	1 ha当たり	構成比 (%)
1. 労務費	213,03	4,61
2. 種イモ代	1,380,74	29,90
3. 肥料	971,00	21,03
4. 農薬	968,33	20,97
5. 機械代	528,76	11,45
6. 管理費	388,34	8,41
7. 諸税	167,40	3,63
合 計	4,617,60	100,00
1 俵当たり生産費	7,70	-

注) 1) ABBA Associação Brasileira de Batata (Itapetininga SP) による。
2) 生産量1 ha当たり600俵(50Kg)として計算した。

1997年冬季のサンパウロ卸し市場のバレイショ1俵平均価格は、US\$9,30であり、粗収益、純収益の試算は第37表に示すとおりであり、1ha当たり600俵生産した場合の純収益は、US\$962,00となる。

第37表 サンパウロ州イタペチニガ地方の冬季バレイショ1ha当たり収益試算表(1998年1月)

収量(俵) ①	単価(US\$) ②	粗収益③=②×①	生産費US\$ ④	純収益US\$ =③-④
600	9,30	5.580,00	4.617,60	962,40

(2) トマト

トマトはブラジルでは最も重要な野菜の一つである。野菜サラダの材料として欠かすことはできないし、調味料、そしてケチャップ等の加工原料として使用される。1990年にCEAGESP(サンパウロ中央市場)において取り扱い全野菜量の24%を占めたのを見てもその重要性はわかる。

IEA(サンパウロ州農業経済研究所)で、1991年8月収穫のカンピーナス方面の露地で50千から200千本植付けの歩合作者を使った生産者の支柱トマト生産費を調査した結果は第38表に示すとおりである。トマト苗は発泡スチール資材により生産された。基本的には、1ha栽植本数は12.500(1,2m×0,65m)である。

第38表 カンピーナス地方の露地支柱トマト生産費(US\$(1991))

項目	1ha当たり	構成比(%)
1. 労務費	1.569,05	13,35
2. 苗代	178,23	1,52
3. 肥料・石灰	1.240,84	10,56
4. 農薬	1.381,22	11,76
5. 資材費	2.173,78	18,50
6. 機械維持費	1.620,14	13,79
7. 機械償却費	1.574,38	13,40
8. 銀行利子	2.012,24	17,12
合計	11.749,88	100,00
1箱当たり生産費	5,13	-
1本当たり生産費	0,94	-

注) 1) IEAによる

2) 生産量1ha当たり2.290箱(57t/ha)、1箱25kgとして計算した。

1991年のサンパウロ卸し市場のトマト平均価格は、US\$7,28であり、粗収益、純収益の試算は第39表に示すとおりである。1ha当たり2.290箱生産した場合の純収益はUS\$4.921,32となる。

第39表 サンパウロ州カンピーナス地方の露地支柱トマト1ha当たり収益試算表(1991年8月)

収量(箱) ①	単価US\$ ②	粗収益③=②×①	生産費US\$ ④	純収益US\$ =③-④
2.290	7,28	16.671,20	11.749,88	4.921,32

4. 野菜生産状況

1) ブラジルの野菜生産

ブラジルでは、1990年に40種類の野菜が513.650haに植えられ、生産は8,27百万トンに達した。ブラジルとサンパウロ州の野菜栽培面積と生産量は、30種類について第40表に示すとおりである。

サンパウロ州の野菜生産量はブラジル全国の26,7%を占めており、98.822haにて生産される。

第40表 ブラジルとサンパウロ州の主な野菜栽培面積と生産量 (1990)

生産物	ブラジル		生産に占める割合 (%)	サンパウロ州		生産量の割合 サンパウロ州/ブラジル (%)
	面積 (ha)	生産量 (t)		面積 (ha)	生産量 (t)	
1. バレイショ	157.759	2.219.097	27,1	25.520	525.600	23,7
2. トマト	60.612	2.260.871	27,6	14.310	579.900	25,6
3. ダマネギ	74.407	869.067	10,6	14.950	269.920	31,1
4. ニンニク	17.149	71.087	0,9	779	3.622	5,1
5. サツマイモ	15.990	177.140	2,2	1.468	22.667	12,8
6. ヤマイモ	3.650	40.720	0,5	142	3.305	8,2
7. ハヤトウリ	1.760	88.060	1,1	833	22.971	26,1
8. サトイモ	1.620	21.890	0,3	118	1.717	7,8
9. 未熟トマト	8.450	60.810	0,7	5.801	37.334	61,4
10. キャッサバ	7.200	102.730	1,3	6.900	69.000	67,2
11. イモニンジン	4.490	40.620	0,5	481	4.349	10,7
12. スイカ	36.230	794.580	9,7	4.684	123.902	15,6
13. メロン	4.070	61.300	0,7	131	2.780	4,5
14. イチゴ	1.020	37.710	0,5	618	26.034	69,0
15. カボチャ	10.980	120.440	1,5	2.788	31.511	26,2
16. ペポカボチャ	3.230	46.420	0,6	1.365	16.723	36,0
17. ビート	3.780	89.490	1,1	1.322	34.593	38,7
18. ニンジン	10.910	286.700	3,5	4.976	135.748	47,4
19. エンドウ	11.200	13.820	0,2	232	2.375	17,2
20. サヤインゲン	2.380	29.730	0,4	822	10.732	36,1
21. キュウリ	2.750	55.790	0,7	549	17.382	31,2
22. ピーマン	5.470	116.550	1,4	1.813	39.893	34,2
23. オクラ	3.400	48.280	0,6	621	6.526	13,5
24. ナス	473	14.932	0,2	299	10.925	73,2
25. ニガナス	673	17.996	0,2	100	3.138	17,4
26. キャベツ	11.028	339.046	4,1	3.933	126.408	37,3
27. レタス	4.026	60.867	0,7	1.836	27.758	45,6
28. ブロッコリー	522	8.054	0,1	482	7.548	45,6
29. 菜キャベツ	561	12.930	0,2	294	5.035	38,9
30. ハナヤサイ	3.603	70.207	0,9	655	11.869	16,9
合計	469.393	8.176.934	100,0	98.822	2.181.265	26,7

注) Informações Econômicas, SP, v. 23, n. 11, nov. 1993による。

2) サンパウロ州の主要な野菜生産地

サンパウロ州地域別の野菜生産は、第41表に示すとおりである。

第41表 サンパウロ州の野菜生産地と野菜名

地 域	郡 名	野 菜 名
北部、北東部 (サンパウロ州奥地)	-- Marília, Presidente Prudente.	加工用トマト
		メロン
サンパウロ市近郊地帯	- Cotia, Embú, Guaçu, Piedade Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim	スイカ
		大型カボチャ
		レタス
サンパウロ市近郊に準ずる地帯	- São José dos Campos, Campinas Sorocaba	クレソン
		キャベツ
		葉キャベツ
		ハナヤサイ
		ブロッコリー

ニンジン、ピート、サヤインゲン、ナス、キュウリ、ピーマン等の箱で出荷される生産物は、サンパウロ市から100km以上離れた下記のPiedade, Elias, Fausto, Moji Mirim, Moji Guaça. Monte Mor, São José dos Rio pardo, Divinolândiaなどの郡で生産されている。

ブラジルの三大重要野菜であるバレイショ、タマネギ、支柱栽培トマト生産地は下記のとおりである。

バレイショ - Ibiuna, Tatui, Itapetininga, Capão Bonito, Divinolândia, Casa Branca

タマネギ - Piedade, São José do Rio Pardo

支柱栽培トマト - Mogi Mirim, Elias Fausto, Apiai, Ribeirão Branco, Guapiara

サンパウロ州で生産された野菜は隣接州のペーロ・オリゾンテ市、リオ・デ・ジャネイロ市にも供給されている。

3) サンパウロ州野菜栽培面積と生産量

1993年のサンパウロ州野菜栽培面積と生産量及び野菜1トン当たりの生産費と総生産費は第42表に示すとおりである。総栽培面積は121.097haで、総生産量は2,581,797トン、総生産費は414百万ドルであった。1トン当たりの生産コストが低いものは、未熟トウモロコシ、カボチャで、最高はイチゴ、ニンニクであった。

第42表 サンパウロ州の1993年度の野菜栽培面積と生産量および生産費

種 類	面 積 (ha)	生産量 (t)	生産費 (US\$/t)	総生産費 (US\$1,000)
1. バレイショ	25.610	487.750	200	97.550
2. トマト生食用	10.260	567.880	168	95.404
3. トマト加工用	5.690	237.360	89	21.125
4. タマネギ (苗)	11.610	233.290	150	34.994
5. タマネギ (セット)	3.240	53.230	180	9.581
6. スイカ	6.291	155.046	60	9.303
7. ペポカボチャ	1.611	20.926	137	2.867
8. カボチャ	3.011	37.122	69	2.561
9. 硬皮カボチャ	300	4.110	140	575
10. メロン	363	7.496	385	2.886
11. イチゴ	632	26.386	1.000	26.386
12. ニンニク	747	4.482	1.000	4.482
13. レタス	2.546	27.019	167	4.506
14. キャベツ	4.242	132.651	85	11.275
15. ブロッコリ	569	9.496	100	950
16. ハナヤサイ	1.540	15.589	185	2.889
17. キャッサバ	9.319	80.003	120	9.600

種 類	面 積 (ha)	生産量 (t)	生産費 (US\$/t)	総生産費 (US\$1,000)
18. 未熟トウモロコシ	8.381	38.965	67	2.611
19. サトイモ	263	4.364	273	1.191
20. ヤマイモ	206	4.370	180	787
21. サツマイモ	3.633	54.554	167	9.110
22. ビート	2.375	67.248	105	7.061
23. ナ ス	484	14.101	135	1.904
24. ニンジン	5.082	153.721	160	24.595
25. ハヤトウリ	1.088	47.350	87	4.119
26. ニガナス	262	5.897	210	1.238
27. オクラ	1.050	14.243	250	3.561
28. イモニンジン	794	8.265	120	992
29. キュウリ	825	21.104	125	2.638
30. ビーマン	1.609	32.719	250	8.180
31. サヤインゲン	1.249	12.941	210	2.718
32. その他	6.000			6.000
合 計	121.097	2,581.797		414.168

注) 1) その他は葉野菜と数字にあらわれぬ箱物である。

2) IEA. CATI WALDEMAR-A SAFRA NACIONAL DE TOMATE E INTERCORRÊNCIAS COM O MERCOSULによる。

4) 野菜（箱物）の生産費（US\$）と市場価格の変動

主な野菜（箱物）の生産費とサンパウロ中央集配センター（CEAGESP）における価格変動は、第43表に示すとおりである。生産費の一番安価なのは、ナスであり、一番高いのはトマトであった。

第43表 サンパウロ州における野菜（箱物）の生産費（US\$）と市場価格の変動（1987～91）

種 類	生産費 ☆ (US\$)	CEAGESPの 年間平均 単価 (US\$)	容器当たり 重量 (kg)	Kg 当たり 生産費 (US\$)	年間価格 変異幅 (%)
1. 大型カボチャ	68,60/ト	316,00/ト	1,000/ト	0,07	22
2. ベボカボチャ	2,75/箱	7,33/箱	21/箱	0,13	94
3. ナ ス	1,76/箱	5,92/箱	12/箱	0,15	103
4. ビート	2,52/箱	7,39/箱	21/箱	0,12	119
5. ニンジン	4,04/箱	7,31/箱	22/箱	0,18	83
6. ハナヤサイ	2,78/大箱	6,48/大箱	8/大箱	0,35	54
7. キュウリ	2,65/箱	7,40/箱	21/箱	0,13	46
8. ビーマン	2,36/箱	6,60/箱	11/箱	0,21	53
9. キャベツ	2,55/袋	3,93/袋	30/袋	0,09	89
10. トマト	4,19/箱	5,89/箱	22/箱	0,19	103
11. サヤインゲン	4,06/箱	9,34/箱	15/箱	0,27	69

注) 1) ☆ 見積もり生産費 (11/92)

2) IEA WALDEMAR-A SAFRA NACIONAL DE TOMATE E INTERCORRÊNCIAS COM O MERCOSULによる。

5) トマトの州別生産量と価格推移

トマトの主要生産州における栽培面積と生産量の推移は、第44表に示すとおりである。

サンパウロ州では1970年代の生産比数が58%であったものが、1990年代には26%に低下しており、その分他州、特にゴヤス州の生産量が増加している。栽培面積の増加よりも生産量の増加が大きくなっているが、これは栽培技術の向上によるものである。生産量は全体としては1970年代を100とすれば、約300と増加している。

第44表 各州におけるトマト生産の推移 (1970～1990)

州名	面積 (ha)			生産量 (t)			州別比率 (%)		
	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990
1. パナマ	20,038	23,060	14,310	440,400	808,400	578,900	57,6	52,6	25,7
2. コスタ	148	1,200	6,896	3,491	54,000	320,400	0,5	3,5	14,2
3. ミスゾイス	3,069	4,174	5,808	40,506	143,787	283,285	5,3	9,4	12,6
4. ベルモント	6,934	5,890	9,977	99,243	122,560	269,577	13,0	8,0	12,0
5. パイ	3,888	8,799	7,721	34,600	70,644	236,448	4,5	4,6	10,5
6. オデシネ	3,206	2,320	3,003	47,676	91,065	142,214	6,2	5,9	6,3
合計	37,333	45,443	45,715	665,916	1,290,456	1,830,824	100,0	100,0	100,0
年次物指数	100	122	128	100	194	275	-	-	-

注) IBGE-IEA WALDEMAR-A SAFRA NACIONAL DE TOMATE E INTERCORRÊNCIAS COM O MERCOSUL による。

1985～1993年間のサンパウロ卸市場におけるトマト価格の月間平均値 (US\$/箱) は、第45表に示すとおりである。トマトの値段は3月から6月まで高く、10月から1月まで安い。トマトの値段の高値は、生産者の生産意欲を刺激し、高値の4～5ヵ月後には生産過剰を生じ、値崩れを起すことがある。トマトはブラジルでは重要な野菜であり、サラダ、味付け、食品工業原料等に使用される。トマトについては特に生産指導と計画生産が望まれるところである。

第45表 1985～1993年間のサンパウロ卸市場におけるトマト価格の月間平均値 (US\$/箱/22Kg)

月/年	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	平均	%
1.	3,16	9,59	7,25	4,76	12,43	13,80	5,40	5,99	7,13	7,72	83,72
2.	4,27	14,12	15,67	7,15	13,36	7,56	6,58	7,36	9,39	9,50	102,94
3.	3,64	11,10	12,26	6,59	21,24	7,12	7,94	8,58	7,60	9,56	103,66
4.	3,38	14,54	13,76	11,24	18,56	6,04	11,50	12,76	15,14	11,8	128,76
5.	7,57	9,84	9,11	11,64	15,28	17,82	8,58	9,54	11,49	11,2	121,47
6.	7,56	7,31	7,27	11,75	7,87	22,87	6,16	7,37	14,61	10,3	111,74
7.	5,84	7,07	4,91	9,52	4,60	21,96	4,73	5,40	8,14	8,02	86,92
8.	6,08	6,98	8,62	7,88	4,84	20,78	5,42	6,16	8,86	8,40	91,09
9.	5,48	6,60	8,39	9,92	11,10	14,36	7,16	7,73	6,86	8,62	93,47
10.	4,44	8,26	6,73	9,15	14,60	9,38	5,87	6,59	7,35	8,05	87,28
11.	3,95	8,52	7,84	7,57	13,84	5,26	9,48	10,67	14,28	9,05	98,05
12.	5,09	6,96	6,93	6,64	8,30	5,24	8,43	9,93	17,95	8,39	90,89
平均	5,04	9,24	9,06	8,65	12,17	12,68	7,28	8,17	10,73	9,23	100
%	54,61	100,17	98,22	93,77	131,90	137,4	78,90	88,60	116,3	100	-

注) Boletim Mensal Ceagesp Suma Economica による。

6) パラナ州の主な野菜生産と消費量の比較 (1992/1993)

パラナ州の主な野菜生産と消費量の比較 (1992/1993) は、第46表に示すとおりである。

野菜栽培総面積 68,438ha で、パラナ州人一人当たりの野菜栽培面積は 81 m² になる。一人当たりの野菜消費量は 39kg である。1990年のブラジル人一人当たりの野菜消費量は、54kg である。

第46表 パラナ州の主な野菜生産と消費量の比較 (1992/1993)

種 類	生産者数	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	単収 (t/ha)	消費量 (t) ☆	残 量 (t)	消費量 kg/一人/年
1. ペポカボチャ	970	712	12.635	18	11.781	854	1,40
2. レタス	850	877	16.217	18	9.257	6.960	1,10
3. ニンニク	1.448	1.190	4.700	4	3.197	1.503	0,38
4. カキパレイソ	6.850	24.100	395.000	16	90.047	534.825	10,70
5. カキパレイソ	6.100	16.716	229.872	14			
6. サツマイモ	930	475	9.500	20	3.366	6.134	0,40
7. イモニンジン	1.909	2.518	19.988	8	2.945	17.043	0,35
8. ビート	1.300	1.420	35.160	25	7.574	27.586	0,90
9. タマネギ	5.500	6.300	59.780	9	39.553	20.227	4,70
10. ニンジン	1.630	2.124	50.630	24	10.940	39.690	1,30
11. ハヤドウリ	310	253	14.550	58	-	-	-
12. ハナヤサイ	785	1.197	30.044	25	7.574	22.470	0,90
13. サヤインゲン	710	294	3.563	12	8.415	-4.852	1,00
14. キュウリ	1.210	550	15.080	27	15.148	-68	1,80
15. ピーマン	1.100	698	17.236	25	5.049	12.187	0,60
16. キャベツ	1.850	2.109	75.400	36	49.652	25.748	5,90
17. トマト	1.760	1.265	53.500	42	64.379	-10.879	7,65
18. イチゴ	100	140	3.500	25	2.945	555	0,35
19. その他	3.000	5.500	68.800	13	-	-	-
合 計	38.362	68.438	1.115.155	-	-	-	39,43

注) 1) ☆消費人口-パラナ州 CENSO 1991-IBGE-8.415.659人

2) SOB INFORMA VOL.13 No2 2º SEMESTRE 1994 pg9 による。

II. 作物の生育障害事例と栽培管理対策

1. 各作物の障害事例と栽培管理対策

<普通作物>

トウモロコシ (Milho)

サンパウロ州ラランジャール・パウリスタ地方

1) 100年間石灰無施用の肥沃地 (テーラ・ロシア)

サンパウロ市から西北150kmの地点にラランジャール・パウリスタ郡がある。1960年から1980年まで綿作が盛んだった地方である。この地方に約360haのなだらかな波状地で特に肥沃な農場群がある。その一農場で1993年11月25日農業者のアルバロ・デファシオ氏(59)から著者が聞いた話によると、アルバロ氏のお母さんのボヂテリ(1896年生れ)さんが16才(1912)の時にボヂテリさんのお父さんがこの農場を購入して81年になる。購入した当時には原始林のペローバの大木が倒れたままの中に一部コーヒー樹が植えられていた。

従ってこの農場は開拓されてから約100年間は経過すると思われる。その間100年間コーヒー、トウモロコシ、棉等を生産してきた。その100年間石灰肥料を入れたことがないとアルバロ氏は言明した。アルバロ氏は1968年から1988年までこの土地で20年間棉作をして、毎年1アルケール(2,42ha)当たり500アローバの(3,099kg/ha 核つき)の収穫があった。その後1989年からトウモロコシを植えている。ラランジャール・パウリスタ地方のテーラ・ロシアでない土地のトウモロコシ平均収量は、1アルケール当たり100~150俵(1俵=60kg)であるが、アルバロ氏はこの土地で1アルケール当たり200俵を収穫している。その施肥量は化学肥料(4-14-8)を1アルケール当たり800kg元肥に、ニトラット・デ・アンモニア(33-0-0)1アルケール当たり300kg追肥する。畑にはトウモロコシを一年に一作するのみである。第47表はこの肥沃地を22年間借地してトウモロコシを植えているダルシー・ペリー氏が土壌分析したものである。作付け前に常に土壌分析するが石灰施用の必要がないと分析値に出るので石灰施用をしたことがないが、常に1アルケール当たり300俵(1ha当たり7,400kg)を収穫するという。

上記の肥沃地はテーラ・ロシアと呼ばれる土壌で成因は火山の噴火の際に流れ出した溶岩が冷却して、玄武岩あるいは輝緑岩といわれる岩石(母岩)となり、さらにこの母岩が風化作用をうけて出来たものである。

この母岩には石灰、マグネシウム、鉄、チタン、マンガンが多量に含まれている。第47表の分析値によると、塩基成分、微量要素成分共に高い。特にMn含量は高いことが分かる。

第47表 100年間石灰無施用で作物生産する肥沃地(テーラ・ロシア土壌)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	5,7	-	2,5	23,0	-	0,62	8,6	1,7	0,0	2,8
2	0-20	5,8	-	2,9	15,0	-	0,70	9,0	1,9	0,0	2,5
3	0-20	5,7	-	2,7	29,0	-	1,04	9,1	2,3	0,0	2,8
4	0-20	5,8	-	3,3	26,0	-	0,36	11,2	2,2	0,0	2,5
5	0-20	5,9	-	2,8	23,0	-	0,84	11,3	2,9	0,0	2,5
6	0-20	6,0	-	2,7	21,0	-	0,78	12,5	2,9	0,0	2,0

No	CEC	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	13,7	80,0	8,0	11,5	42,0	845	2,60	10,8	0,43	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP ☆	Dalsi Peli
2	14,1	82,0	8,3	11,5	43,0	687	3,00	7,7	0,55	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP	Dalsi Peli
3	15,2	82,0	5,9	11,5	45,0	940	3,30	6,9	0,43	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP	Dalsi Peli
4	16,3	85,0	5,8	11,5	35,0	605	1,50	7,7	0,53	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP	Dalsi Peli
5	17,5	86,0	16,2	11,5	39,0	830	2,80	5,9	0,41	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP	Dalsi Peli
6	18,2	89,0	14,8	13,8	34,0	775	1,90	7,9	0,38	ESALQ	93.8.2	L.Pta.SP	Dalsi Peli

注) 1) ☆ Laranjal Paulista

2) 土壌型 Tre3 Terra Roxa Estruturada

大豆 (Soja)

マラニオン州バルサス地方カスカベル農場

1) 新開拓地

南マラニオンのバルサス地方カスカベル農場の森林伐採跡地で石灰無施用の新開拓地の土壌分析値は第48表に示すとおりである。

粘土含量が60%以上と高く、土性は填土である。有機物も4%以上で高い。アルミが高く、強酸性で瘦せ地である。マンガン (Mn)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn) が低い。この新開拓地に植えた大豆に葉と種実の生育遅延 (Retenção de folha) が見られた。これは土壌中のカリ (K) 不足と考えられる。

第48表 新開拓地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm	
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res
1	0-20	4,0	4,6	4,4	0,5	-
2	0-20	3,8	4,4	6,0	0,5	-
3	0-20	4,0	4,5	5,5	0,5	-

No	meq/ 100ml					CEC	V %	ppm							粒経組成 %		
	K	Ca	Mg	Al	H			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	砂	シル	粘土
1	0,03	0,5	1,4	9,6	11,5	4,6	8,3	-	27	2,1	0,1	0,2	0,6	32	7	61	
2	0,04	0,5	1,8	9,5	11,8	4,6	7,8	-	53	2,4	0,1	0,3	0,7	31	7	62	
3	0,05	0,3	1,5	10,0	11,9	2,9	6,9	-	27	2,6	0,1	0,3	0,8	29	10	61	

注) 1) 分析所: Agro Analise LTDA Cuiabá MT 場所: São R. Mangabeiras 郡 MA 耕作者: Fazenda Cascavel

2) 土壌型 Q11 Solos Arenoquartzosos Profundos

2) 既耕地

新開拓地に米2作と大豆5作をした7作後の土壌分析値は、第49表に示すとおりである。

MO% (有機物含量) は、表土で7作後になっても4,4%と維持され、肥料成分はS (イオウ) 以外は、微量要素も含めてすべての成分が高くなっている。肥料成分の流亡が起こらず蓄積していると考えられる。

第49表 既耕地 (7作後)

総合 No	No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm	
			CaCl ₂	H ₂ O		me	res
	1	0-10	5,0	5,6	4,4	9,3	-
	2	10-20	5,0	5,6	4,0	6,0	-
	3	20-20	4,9	5,5	3,6	3,1	-

No	meq/ 100ml					CEC	V %	ppm							粒経組成 %		
	K	Ca	Mg	Al	H			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	砂	シル	粘土
1	0,37	2,6	1,1	0,0	6,5	10,6	38,8	4,7	-	58	3,6	0,8	1,4	0,8	21	15	64
2	0,17	2,6	1,1	0,0	6,0	9,9	39,5	5,9	-	46	3,3	0,8	1,3	0,7	21	13	66
3	0,10	2,0	0,7	0,2	5,6	8,6	33,2	6,7	-	44	1,9	0,7	1,0	0,5	22	14	64

注) 1) 分析所: Agro Analise LTDA Cuiabá MT 場所: São R. Mangabeiras 郡 MA 耕作者: Fazenda Cascavel

2) 土壌型 Q11 Solos Arenoquartzosos Profundos

マット・グロッソ州ジアマンチーノ地方グアピラマ農場

グアピラマ農場 (Fazenda Guapirama) は、19,600haあり、日系二世の Cooiti Odashiro氏が農場主である。

農場はマット・グロッソ州 (Mato Grosso) の州都クヤバ市 (Cuiaba) の北方350kmのパレシス平原 (Chapada dos Parecis) のジアマンチーノ郡 (Diamantino) にあり、南緯14,3度、西経57,5度に位置し、標高は550mである。

ジアマンチーノ～ポルト・ベリョ街道 (Rodovia Diamantino-Porto Velho) の120kmに位置する。

パレシス平原には、北はアマゾン川と、南はラブラタ川に囲まれた約100万haの農耕可能地を有している。

植生はサバンナーセラード (Cerrado) で低い灌木が生えている。

土壌は Latossolos Amarelos と Vermelhos Amarelos (Ferralsols-Oxisols) で土層は深い。土性は壤土から植壤土である。

降雨量はグアピラマ農場の測定によれば、年間2,000～2,300mmで、降雨は9月から4月末までである。

平地から3～4度の傾斜地まであり、土壌表土の流亡 (エロージョン) は起こりうる。内部的には強い浸透があり、第50表に示す如くミネラル成分 (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺) と微量要素 (微量ミネラル=微量金属) の溶脱が起こっている。

この地方の農業開発はクヤバーサンタレーン街道の開設された1975年より始められ、グアピラマ農場は1977年から開拓が始まった。従って当農場主はこの地方の開拓パイオニアの一人でもある。開拓初期の主作物は陸稲であったが、1982年から大豆栽培が取り入れられ、現在は大豆がグアピラマ農場の主作物になっており、1年間に10,000haの大豆が栽培されているが、3年後の2001年には、15,000haの栽培に向けて準備を進めている。

1) 新開拓地

新開拓地の土壌分析値は第50表に示すとおりである。塩基置換容量 (CEC) は低く、塩基含量、イオウ (S) は欠乏値を示し、アルミニウム (Al) は高い。鉄 (Fe)、ホウソウ (B) は高いが、マンガン (Mn)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn) は欠乏値である。

第50表 新開拓地

No	深さ (cm)	pH		MO %
		CaCl ₂	H ₂ O	
1	0-20	4,6	-	3,5

No.	P ppm res	meq/ 100ml					CEC	V %	ppm								
		K	Ca	Mg	Al	H			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo	Co
1	5,0	0,07	0,2	0,1	0,8	0,8	2,0	20	4	-	199	2	0,6	0,3	1,1	-	-

注) 1) 分析所: Ultrafertil 分析日: 91.5.2 場所: Diamantino MT 耕作者: Cooiti Odashiro

2) 土壌型 Lvd4 Latossolos

2) 既耕地

既耕地 (8～10作後) の土壌分析値は第51表に示すとおりである。

この第51表を見ると、大量要素であるカルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) は新開拓地に比べ高くなり集積しているが、カリ (K) 成分の集積がほとんど見られない。この原因は有機物含量、粘土含量が低く、砂壌土で排水が良く、しかも年間雨量も多い為の下層土に溶脱されたと考えられる。従ってカリ (K) は追肥として大豆に施用されるべきであろう。

第51表 既耕地 (8～10作後)

No	深さ (cm)	pH		MO %
		CaCl ₂	H ₂ O	
1	0-20	-	6,8	2,2
2	0-20	5,3	-	3,3

No.	P ppm res	meq/ 100ml					CEC	V %	ppm								
		K	Ca	Mg	Al	H			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo	Co
1	7,8	0,07	2,9	1,3	0,2	2,0	6,4	67	2	-	-	6	0,3	1,5	0,56	0,09	0,90
2	21,0	0,10	2,1	1,2	0,0	2,0	5,4	63	5	-	108	4	0,8	5,0	1,00	0,02	-

注) 1) No.1 -T8区-米1作+大豆7作=8作 分析所: CAC-CC 分析日: 91.3.25 耕作者: Cooiti Odashiro

No.2 -T108区-米1作+トウモロコシ1作+大豆8作=10作 分析所: Ultrafertil 分析日: 91.5.2

耕作者: Cooiti Odashiro

2) 土壌型 Lvd4 Latossolos

グアピラマ農場で大豆2作後の第17圃場(300ha)の土性は、第52表に示すとおりである。土性は粗砂が20~30%で、粘土が30%の砂壤土である。

第52表 グアピラマ農場の土性(第17圃場)

	深さ cm	%			
		粗砂	細砂	シルト	粘土
A地点	0-20	24,0	25,0	13,5	37,5
B地点	0-20	28,1	23,8	16,2	31,9
C地点	0-20	33,4	17,0	14,7	34,9
D地点	0-20	33,3	20,0	14,4	32,3

注) 1) 分析所: Ultrafertil 分析日: 91.4.23

2) 粗砂: 2,00~0,20mm 細砂: 0,20~0,02mm

シルト: 0,02~0,002mm 粘土: < 0,002mm

3) マラニオン州のカスカベル農場とマツト・グロッソ州のグアピラマ農場の新開拓地と既耕地の土壌分析値の比較
カスカベル農場とグアピラマ農場の比較は第53表に示すとおりである。カスカベル農場は有機物と粘土が多く、塩基置換容量が高く、保肥力が高い。それ故、カスカベル農場ではカリ(K)成分が集積するのに比べ、グアピラマ農場ではその集積がないと考えられる。そこでグアピラマ農場では保肥力を高める為にも、土壌中の有機物含量を高めることが大切である。耕起すれば太陽光線による土の有機物の消耗があることから、不耕起栽培、緑肥作物、大豆の輪作にトウモロコシ等を取り入れる管理が要求されよう。

第53表 マラニオン州のカスカベル農場とマツト・グロッソ州のグアピラマ農場の新開拓地と既耕地の土壌分析値の比較。

州	新開拓地 既耕地	No	深さ (cm)	pH		NO %	P ppm res	meq/100ml				CEC
				CaCl ₂	H ₂ O			K	Ca + Mg	Al	H	
マラニオン	カスカベル農場新開拓地	1	0-20	3,9	4,5	5,3	-	0,04	0,5	1,6	9,7	11,5
	カスカベル農場既耕地	2	0-20	5,0	5,6	4,2	-	0,27	3,7	0,0	6,3	10,3
マツト・グロッソ	グアピラマ農場新開拓地	3	0-20	4,6	-	3,5	-	0,07	0,3	0,8	0,8	2,0
	グアピラマ農場既耕地	4	0-20	5,3	6,8	2,6	-	0,09	3,8	0,1	2,0	5,8

V %	粘土 %	年間雨量 平均 mm
4	61	1.779
39	-	-
20	34	2.056
65	-	-

注) 1) カスカベル農場の年間雨量平均値は1987~1993年で、最低年間雨量は1991年の1.205mmで、最高年間雨量は1988年の2.939mmである。
2) グアピラマ農場の年間雨量平均値は1983~1991年で、最低年間雨量は1985年の1.847mmで、最高年間雨量は1988年の2.292mmである。
3) 雨期は両農場共に10月から5月までである。

4) 大豆葉黄色症状

(1) 発生状況

グアピラマ農場では、新しい土地を開拓して、初作は陸稲を植え、その後の大豆作4~5年間は、1ha当たり3.000~3.600kgという収量であったが、その後大豆を連作するに従い大豆葉が黄色になるのが増加し、大豆は減収してきた。

すなわち第54表に示すように、88/89農年から90/91農年まで毎年10%以上も収量が低下してきた。91/92農年には対策を講じて、収量低下は停止した。

第54表 大豆連作27圃場(全面積4.869ha)の平均収量

年度	単収 (Kg/ha)	俵/ha	指数
88/89	2.880	48	100
89/90	2.580	43	90
90/91	2.220	37	77
91/92	2.220	37	77

通常大豆連作後、数年して大豆葉が黄色になるのに、新開拓地にも大豆葉の黄色が出現した。その状況は下記に記すとおりである。

1989年の新開拓地である第17圃場(300ha)の初作物としてインゲンマメを収穫後、第2作として1989年10月に大豆を播種したところ、大豆圃場70%の新葉が黄色化した。激しいところは発芽した大豆がそのまま枯死するという現象が起きた。同じく開拓後6年目になる第8圃場(90ha)にも70%の面積が黄色化した。

(2) 分析診断

大豆葉黄色化の原因を土壤に求めたところ、黄色葉と緑色葉の地点の土壤の分析値は、第55表と第56表に示すとおりである。大豆葉の黄色と緑色の分析値は第57表と第58表に示すとおりである。

これらの土壤分析値と葉分析値より、大豆黄色葉の傾向として第59表に示す事柄が観察された。

第55表 大豆葉黄色土壤の分析値 (0~20cm)

No	圃場番号	pH H ₂ O	MO %	P ppm res	meq/ 100ml					CEC
					K	Ca	Mg	H	Al	
1	8	6,8	2,2	8	0,07	2,93	1,26	2,0	0,15	6,41
2	8-31	6,5	2,3	4	0,07	2,61	1,24	1,6	0,01	5,53
3	17	6,6	3,0	2	0,06	2,41	2,60	1,8	0,01	6,88
4	17-11	6,6	2,8	3	0,05	2,82	2,19	3,6	0,01	8,67
5	17-22	6,1	2,8	2	0,12	1,78	1,41	4,0	0,01	7,32
平均		6,5	2,6	4	0,07	2,51	1,74	2,6	0,04	6,92

No	V %	ppm								塩基組成 %					Ca/ Mg	採土日
		S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Co	Mo	Ca	Mg	K	H	Al		
1	67	2	-	6,0	0,25	1,50	0,56	0,90	0,09	45,7	19,7	1,1	31,2	2,3	2,3	1991.3.25
2	71	6	34	4,5	0,20	1,95	0,33	-	-	47,2	22,4	1,3	28,9	0,2	2,1	1991.4.10
3	74	19	-	5,0	0,20	1,00	0,59	0,90	0,13	35,0	37,8	0,9	26,2	0,1	0,9	1991.3.25
4	58	24	39	5,0	0,10	0,80	0,42	-	-	32,5	25,3	0,6	41,5	0,1	1,3	1991.4.10
5	45	7	47	5,0	0,10	0,75	0,55	-	-	24,3	19,3	1,6	54,7	0,1	1,3	1991.4.10
平均	63	12	40	5,1	0,17	1,20	0,49	0,90	0,11	36,9	24,9	1,1	36,5	0,6	1,6	-

注) 1) 分析所: No.1(8),3(17)はCAC-CC. No.2(8-31),4(17-11),5(17-22)はULTRAFERTIL.

2) 土壤型 Lvd4 Latossolos

第56表 大豆葉緑色土壤の分析値 (0~20cm)

No	圃場番号	pH H ₂ O	MO %	P ppm res	meq/ 100ml					CEC
					K	Ca	Mg	H	Al	
1	8	7,2	2,4	133	0,06	3,98	2,49	1,6	0,01	8,14
2	8-29	6,7	2,7	22	0,11	3,77	1,74	3,0	0,01	8,63
3	17	6,5	3,3	3	0,11	2,30	2,41	3,0	0,01	7,83
4	17-10	5,2	3,1	5	0,06	5,13	0,53	5,0	0,01	10,73
5	17-21	6,0	3,2	2	0,07	1,57	1,29	5,4	0,05	8,38
平均		6,3	2,9	33	0,08	3,35	1,69	3,6	0,02	8,74

No	V %	ppm								塩基組成 %					Ca/ Mg	採土日
		S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Co	Mo	Ca	Mg	K	H	Al		
1	80	13	-	45,0	0,30	4,50	0,70	1,30	0,15	48,9	30,6	0,7	19,7	0,1	1,6	1991.3.25
2	65	10	35	8,5	0,20	1,60	0,31	-	-	43,7	20,1	1,3	34,8	0,1	2,2	1991.4.10
3	62	13	-	9,0	0,15	0,95	0,54	0,95	0,07	29,4	30,8	1,4	38,3	0,1	1,0	1991.3.25
4	53	917	61	5,0	0,40	10,35	0,37	-	-	47,8	4,9	0,6	46,6	0,1	9,7	1991.4.10
5	35	7	48	5,5	0,15	0,80	0,27	-	-	18,7	15,4	0,8	64,5	0,6	1,2	1991.4.10
平均	59	192	48	14,6	0,24	3,64	0,44	1,13	0,11	37,7	20,4	1,0	40,8	0,2	3,1	-

注) 1) 分析所: No.1(8),3(17)はCAC-CC. No.2(8-31),4(17-11),5(17-22)はULTRAFERTIL.

2) 土壤型 Lvd4 Latossolos

3) No.4は農業用石膏(Gesso Agricola)の施用量が多かった地点であり、カルシウム(Ca)が高く、イオウ(S)の数値が特に高い。

第57表 大豆黄色葉の分析値

No	圃場番号	%						ppm					採葉日
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
1	17	3.61	0.39	2.01	1.06	0.28	0.21	116	8	9	22	12	1991.4.19
2	17	3.60	0.66	1.96	1.29	0.31	0.59	95	21	9	38	40	1992.5.5
-	平均	3.61	0.53	1.99	1.18	0.30	0.40	106	15	9	30	26	-

注) 分析所: No.1 Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia
No.2 LAGRO -Campinas SP

第58表 大豆緑色葉の分析値

No	圃場番号	%						ppm					採葉日
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
1	17	4.50	0.27	1.43	1.15	0.19	0.22	84	20	11	34	13	1991.4.19
2	17	5.17	0.70	1.77	1.49	0.28	0.47	136	37	6	69	38	1991.5.5
-	平均	4.83	0.49	1.60	1.32	0.24	0.35	110	29	9	52	26	-

注) 分析所: No.1 Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia
No.2 LAGRO -Campinas SP

第59表 大豆黄色葉の示す傾向

	緑色葉より低い要素	緑色葉より高い要素
土壌分析値より	CEC, MO%, P, Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Co	Mg
葉分析値より	N, Ca, Mn, Zn	K, Mg

これらの土壌と葉分析値より、大豆黄色葉の原因は、マンガン (Mn) 欠乏と考えられる。

グアピラマ農場の土壌は、Mn 含量が 5 ppm 前後と低く、しかも土壌酸性中和のために石灰資材を投入すると、土壌 pH が高まり、土壌中 Mn の可溶性が低くなり、またカリ (K) 施用により、葉中 K 濃度が高まり、葉中 Mg 含量も高く、拮抗作用により、大豆による Mn 吸収が少なくなり、Mn 欠乏を引き起こし葉が黄色になったと考えられる。

グアピラマ農場の大豆葉が黄色になるのを解析すると次ぎのように考えられる。

土壌有機物が低いと、CEC (塩基置換容量) が低く、土壌の緩衝作用 (Buffer Action of Soil) が低くなり、土壌酸性中和のための石灰資材の投入が pH 上昇にすぐに結びつき、有効態の 2 価の Mn²⁺ が不溶性の 4 価の Mn⁴⁺ になり大豆 Mn 欠乏症を起こし、黄色葉にする。

更にグアピラマ農場で測定した 1987 年から 1991 年までの 5 年間の統計によると、12 月に約 20 日間の降雨日数があり、一日に 20 ~ 30mm の降雨量がある、すると土壌は過湿状態になり、土壌中の Fe と Mn が可溶化し、まず Fe が吸収されるため、Mn の吸収が抑制される。事実、ジアンチーノ地方では降雨が続くと大豆の新葉が黄色になることが観察されている。従って大豆葉の黄色になるのは Mn 欠乏と考えられる。

(3) 対策

大豆の生育障害を引き起こす黄色葉防止と収量を高めるための対策を列記する。

- 土壌は本来的に置換態の Mn が欠乏しているので、土壌へ Mn 資材を投入すること。
- 緑肥の導入や輪作により、土壌中有機物含量を多くして、CEC を高め石灰施用による pH の急激な変化を少なくする。
- 従来の耕起碎土法から不耕起直播栽培法に変えること。不耕起直播栽培法は、有機物の集積をもたらす、土の膨脹性が高まり、土壌の過湿を防ぐ。
- 石灰資材の選択を行なう。Bear (1945) らによれば、作物が最も良く生育すると考えられている塩基組成は、土壌の塩基飽和度に対して Ca65%、Mg10%、K5% であるという。第55表の大豆葉黄色土壌の平均値は、Ca37%、Mg25%、

KI%とCaが低くMgが高いので、Ca含量を高くする必要がある。

更に、愛知農試(1955～1957)によれば、ネギ、大根では過湿状態では、完全に萎縮し、作物体のMn吸収が半分に抑えられるのに対し、MnとCaの両者併用区は普通水分状態の区と生育は変わりなく、作物体のMn吸収も正常であった。この試験結果から土壤中のCa含量が十分あることが、過湿によるMn欠乏を少なくすることが可能であると考えられる。

ジアマンチーノ地方で使われる石灰資材は、苦土石灰(CaO30%、MgO20%)である。大豆葉黄色が発生した第17圃場では、1ha当たり苦土石灰を特に13,000kgと溶成磷肥(Termofosfato Voorin MG=CaO28%、MgO14,5%)を1,000kg施用したが、これらの資材はMg含量が高い。この事が土壤中のCa含量が低く、Mg含量が高いことに関係していると考えられる。

土壤中Ca/Mg比改善のための苦土石灰と炭カル(Calcáreo Calcítico=CaO45,9%、MgO3%)と併用、又は炭カルを単用して、土壤中Ca含量を高めれば、過湿時に大豆のMn欠乏を軽減することが可能と考えられる。

- e) 大豆作には、1ha当たりK₂Oを約80kg施用しているが、雨による溶脱を防ぐのと大豆作物体の一時的K吸収増大による、Mnの吸収抑制という点から考えてもK肥料は元肥と追肥に分施することがすすめられる。
- f) イオウ(S)成分の補給。大豆葉黄色土壤中Sが2～7ppmという数値は低いので過磷酸石灰(S12%を含む)や農業用石膏(S14%を含む)の利用を考えるべきである。
- g) 微量要素の施用。大豆葉黄色圃場の土壤中のMn、Cu、Zn、Bは低いか欠乏している。補酵素として微量要素は補給すべきである。E.E.GARÃO(1991)によればB、Co、Cu、Znの土壤施用は大豆の根粒菌の数、重さ、そして収量を増加させた。特にCuの施用効果は3年続いたと報告している。
- h) 輪作体系の確立。大豆は連作すると収量が低下する。輪作として陸稲を植えた次作の大豆は収量が回復する。ミレットやトウモロコシ等を組み合わせ輪作体系を確立することである。

(4) 結果

大豆葉黄色土壤の分析結果を考慮して、91/92年度には、1ha当たり微量要素をMn 3,0kg、Cu 0,6kg、Zn 4kg、B 0,6kg、Mo 0,06kgを施用した。多量要素は、1ha当たりP₂O₅ 36～58kg、K₂O 72～90kgを一度に元肥として施用した。その結果、次の事柄が観察された。

- a) 大豆葉黄色圃場の約70%が回復し、緑色葉になった。第57表に示す如く91/92年度には、前年と同収量であり、収量増加にはならなかった。
- b) グアピラマ農場では、91/92年度より全栽培面積に初めて不耕起直播大豆栽培を実施した。ところが施肥位置が浅くて発根した根が肥料焼けで生育不揃いとなり、1ha当たり大豆の個体数が少なくなったことが観察された。このことが増収にならなかった一つの原因とも考えられる。

(5) 留意点

総合的に考えると、根粒菌に対する微量要素効果が次年度にも継続すること、土壤中のCa/Mg比の改善、不耕起直播栽培と輪作による土壤有機物含量増大によるMn供給の改善、CoとMo施用による根粒菌のN固定の強化等の一連の肥培管理により、土壤の化学性、物理性、生物性にバランスがとれた時点で大豆生産性は高まり、安定が達成出来るものと考えられる。

インゲンマメ (Feijão)

サンパウロ州南西地方の生産地

サンパウロ州南西のイタペーバ、イタペラー、イタイー、イタラレー、タクアリツバ、カッポン・ボニート郡は、インゲンマメの主要生産地である。

その聖南西地方の土壤分析値は、第60表に示すとおりである。土壤間の肥沃性の差が大きい。

第60表 サンパウロ州南西のインゲンマメ生産地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	4,50	-	3,7	-	4,4	0,14	0,94	0,51	0,53	2,87
2	0-20	4,60	5,3	2,8	-	63,0	0,19	2,0	1,0	1,20	2,8
3	0-20	5,05	-	3,8	-	48,2	0,38	4,4	2,0	0,04	4,16
4	0-20	4,60	5,2	2,9	39,3	-	0,68	4,5	1,3	0,7	4,0
5	0-20	6,0	6,8	2,4	-	44,0	0,13	6,7	5,4	0,0	1,6

No	CTC	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	3,8	29,9	3,0	2,3	180	100	0,4	0,4	0,26	IBRA	94. 1. 17	Itapeva SP	Elio R. Plens
2	7,2	44,0	-	-	26	12	1,2	2,3	0,28	FSNT ☆	93. 11. 11	Itapeva SP	Mario S. Yamamoto
3	4,2	61,8	3,0	1,6	34	20	1,0	1,4	0,12	IBRA	93. 10. 21	Itapeva SP	Yukio Maeda
4	11,2	57,8	55,6	6,0	185	63	6,4	5,3	0,5	LAGRO	89. 11. 29	C. Bonito SP	Mitiaki Yao
5	13,8	88,0	-	-	21	12	0,9	1,2	0,24	FSNT	93. 11. 11	Itapeva SP	Mario S. Yamamoto

注) 1) ☆ FSNT= Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia -Pompeia SP

2) 土壌型

ミナス・ジェライス州パラカツ地方

1) 高 地 (標高 950m)

当地方はセラード地帯であり、インゲンマメ生産の為に行なった分析値は、第61表に示すとおりである。

第61表 パラカツ地方の高地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	5,0	-	2,7	-	6,0	0,10	0,8	0,5	0,0	2,8
2	0-20	5,2	-	2,5	-	6,0	0,11	1,0	0,7	0,0	2,5
3	0-20	5,1	-	2,9	-	7,0	0,09	1,2	0,8	0,0	2,8
4	0-20	5,2	-	2,3	-	8,0	0,12	1,3	0,9	0,0	2,5

No	CEC	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	4,2	33,0	8,0	-	52	8,0	0,6	1,0	1,0	UF.	91. 8. 12	Paracatu MG	Ryoichi Numoto
2	4,3	42,0	6,0	-	53	7,0	0,6	1,0	1,0	UF.	91. 8. 12	Paracatu MG	Ryoichi Numoto
3	4,9	43,0	12,0	-	63	20,0	2,0	7,0	1,0	UF.	91. 8. 12	Paracatu MG	Ryoichi Numoto
4	4,8	48,0	5,0	-	53	9	0,8	2,0	0,9	UF.	91. 8. 12	Paracatu MG	Ryoichi Numoto

注) 土壌型 Lld 6 Latossolos

2) 低地 (標高 687m)

インゲンマメ生産の為に行なった低地の分析値は、第62表に示すとおりである。

第62表 パラカツ地方の低地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	5,2	5,8	2,4	21,0	20,5	0,47	4,0	2,0	0,0	3,4
2	0-20	5,1	5,8	2,1	15,6	29,7	0,69	4,2	2,3	0,0	3,8
3	0-20	5,2	5,7	2,4	12,6	23,5	0,74	4,4	2,8	0,0	3,1
4	0-20	5,4	5,9	2,0	12,0	31,3	0,55	5,2	2,4	0,0	3,8

No	CEC	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	9,9	65,6	13,1	3,0	135	87,5	1,9	8,1	0,1	LAGRO	90.5.19	Paracatu MG	Tunemasa Simada
2	11,0	65,4	10,5	14,0	75	45,0	1,6	5,0	0,2	LAGRO	90.5.19	Paracatu MG	Tunemasa Simada
3	11,0	71,9	9,2	6,0	89	79,3	1,3	7,8	0,1	LAGRO	90.5.19	Paracatu MG	Tunemasa Simada
4	12,0	68,2	6,7	5,0	67	31,1	1,7	7,9	0,3	LAGRO	90.5.19	Paracatu MG	Tunemasa Simada

注) 土壌型

セラード地帯の高地は、痩せ地であり、多量要素、微量元素共に低い。ところが低地は肥沃地で、特にK(カリ)、Mn(マンガン)成分が高地に比べ高い。B(ホウ素)のみ高地が低地より高い。このパラカツ低地の耕作者は、一基125haのピーボ・セントラル方式の灌漑設備三基を、稼動させてトウモロコシのF1採種とインゲンマメの生産を輪作している。

この地方の乾期である4月から8月まで蒸発量は、多くそれを防ぐ目的からも無耕起栽培が増加しつつある。このパラカツ地方は無霜地帯で、一年中インゲンマメの栽培が出来る。灌漑栽培での換金作物として、インゲンマメに代わって、コーヒー樹の灌漑栽培試作が良成績を示したので、1997年末までに灌漑設備一基分110haの植付けを完了した。

バイア州イレセー地方

EBDA(バイア州農牧開発公社)によると、イレセー地方(サルバドール市より470km)では、1996年4月10万haにインゲンマメとトウモロコシ及びヒマの組み合わせ栽培が行なわれた。1994年1~3月のサンパウロ穀物市場でインゲンマメの普通相場が一俵(60kg)がUS\$30,00するところ、その四倍のUS\$120,00に高騰したことがある。これは当地方のインゲンマメ栽培中に降雨量が極端に少なく、不作になったことによるものである。イレセー地方の土壌分析値は、第63表に示すとおりである。

第63表 イレセー地方

No	層位	断面 (cm)	pH		粒徑組織 %				C %
			H ₂ O	KCl	粗砂	細砂	シルト	粘土	
1	Ap	0-20	6,8	5,8	23,0	15,3	33,8	27,9	0,65
2	A3	20-45	6,7	5,7	20,7	14,6	32,8	31,9	0,43
3	B21	45-85	6,9	5,8	20,1	14,2	37,9	27,8	0,30
4	B22	85-110	7,2	5,9	17,9	21,8	40,5	19,8	0,25

No	MO %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg / 100g	シルト/ 粘土	meq / 100g					CEC	V %		
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	k ⁺	計S			H ⁺	Al ⁺⁺⁺
1	1,13	0,16	4,1	4,8	1,21	11,2	3,3	0,11	0,53	-	1,59	0,0	16,7	90
2	0,75	0,11	3,8	0,8	1,03	11,4	2,8	0,14	0,11	-	1,15	0,0	15,6	93
3	0,52	0,07	4,1	0,8	1,36	11,9	2,7	0,12	0,06	-	0,92	0,0	15,7	94
4	0,43	0,17	1,4	0,9	2,02	12,6	2,5	0,08	0,06	-	0,56	0,0	15,7	97

注) 1) 分析所: IPAL - EMBRAPA 1977 (Romy GOTO氏提供)

2) 土壌型

第63表によると、土壌酸度は、ほぼ中性で塩基含量が高く、塩基飽和度は90%と高い。有機物%は低い。土性は壤土である。ところで第63表には微量元素値がない。

そこでイレセー(Irecé)から約100km西北のサンフランシスコ川流域のシケ・シケ(Xique-Xique)の土壌分析値は、第64表に示すとおりである。

これはメロン栽培の為に分析したものであるが、第63表と比較検討するとイレセーの土壌とほぼ同等であると推定される。すなわちS、Fe、Cu、Zn、B等は低く、欠乏しているが、Mnが特に高いので、作物体内のFe不足が予測される故、肥培管理には留意されるべきである。

第64表 シケ・シケ地方

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm	
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res
1	0-20	6,6	7,1	3,8	22,0	-
2	0-20	6,7	7,2	4,8	7,0	-

No	meq/ 100ml					CEC	V %	p p m						
	K	Ca	Mg	Al	H			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B
1	0,80	11,8	1,6	0,0	1,2	15,4	92,9	3,2	5,9	5,0	114	0,6	1,0	0,24
2	0,43	21,8	2,4	0,0	1,1	25,7	95,6	5,0	4,3	3,0	82	0,5	0,8	0,29

注) 1) 分析値 - ICASA 分析日 - 90.10.1 場所 - XIQUE-XIQUE BA 耕作者 - Miguel Marques do Vale
2) 土壌型 -

<工芸作物>

砂糖キビ (Cana de açúcar)

サンパウロ州タツイ地方

1) 砂糖キビ畑の土壌分析値

アストリア農場では1975年より砂糖キビの栽培を始め現在700haが栽培され、850haへの増殖計画がある。砂糖キビ畑の4区画の土壌分析値は第65表に示すとおりである。

どの土壌も有機物含量が低く、一部Mn、Cu、Zn、Bが低い。No3の土壌のCu(銅)成分が高いのは、バレイショ栽培の薬剤散布に銅製剤を使用して土壌に残留したと考えられる。

第65表 砂糖キビ畑土壌分析値

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1-1	0-20	4,8	-	1,1	-	10	0,10	1,3	0,9	0,2	3,6
1-2	20-40	4,4	-	0,9	-	5	0,06	0,7	0,3	0,5	3,7
2-1	0-20	4,8	-	1,5	-	19	0,12	2,9	2,0	0,2	4,0
2-2	20-40	4,4	-	1,1	-	6	0,12	1,1	0,5	0,7	3,5
3-1	0-20	5,1	-	1,7	-	42	0,24	4,1	1,3	0,0	3,4
3-2	20-40	4,6	-	1,4	-	7	0,08	1,2	0,7	0,5	3,7
4-1	0-20	5,6	-	1,8	-	35	0,14	4,8	3,0	0,0	2,8
4-2	20-40	4,8	-	1,5	-	5	0,06	1,6	1,1	0,3	3,5

No	CTC	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	6,1	38	4	-	133	7	0,1	0,5	0,3	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria
1-2	5,3	21	11	-	145	5	0,1	0,1	0,4	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria
2-1	9,2	54	3	-	183	32	2,0	1,0	0,3	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria
2-2	5,9	29	11	-	119	10	0,2	0,1	0,4	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria
3-1	9,0	62	10	-	84	26	4,0	2,0	0,4	UF.	93.7.14	Tatui SP	"バレイショ栽培跡
3-2	6,2	32	22	-	84	26	4,0	2,0	0,4	UF.	93.7.14	Tatui SP	"バレイショ栽培跡
4-1	10,7	74	14	-	61	26	0,1	1,0	0,3	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria
4-2	6,6	42	33	-	61	9	0,1	0,1	0,3	UF.	93.7.14	Tatui SP	Fsz.Astoria

注: 土壌型 Lvd1 Latossolos

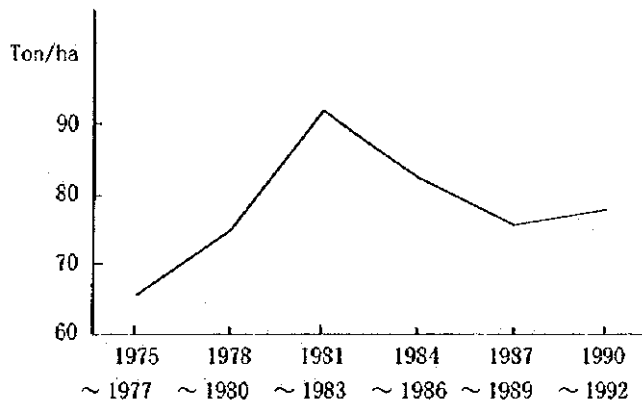
2) 生産性の推移

アストリア農場の砂糖キビの1ha当たりの生産性推移は、第66表と第1図に示すとおりである。

初期の8年間は収量が1 ha当たり66トンから91トンまで増加し、その後は低下して1990～92年には78トン微増に転じている。生産性の低下の原因は土壌中の有機物含量との関連が考えられ、生産担当者はサトウキビ植付け後、年々土地が硬くなっているのを感じている。堆肥の補給、緑肥との輪作が必要で、既に鶏糞施用、ムクナ・ブレッタとの輪作をしている。それ故収量低下が止まり、微増に転じていると考えられる。微量要素であるCu(銅)、Zn(亜鉛)、B(ホウ素)等の施用も考えるべきであろう。

第66表 生産性の推移

年 収量	Ton/ha/年 平均
1975～1977	66
1978～1980	74
1981～1983	91
1984～1986	82
1987～1989	75
1990～1992	78



第1図 生産性の推移図

コーヒー (Café)

サンパウロ州フランカ地方 (セラード地帯)

1) 生産不良土と生産良好土

サンパウロ市より北方401kmのフランカ地方は、標高997mあり空気は乾燥しており、降霜は殆どなく優良コーヒーが生産される地帯である。

コーヒー生産不良土の深さ別の分析値は、第67表に示すとおりである。この圃場で植えられているカツアイ種7年生の収量は、精選したコーヒー豆 (Limpo) で1 ha当たり4年間平均25俵 (60kg/俵)、即ち1ha当たり1,500kgである。

第67表 生産不良土 (樹冠下より採土)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		mel	res	K	Ca	Mg	Al	H
1-1	0-20	4,9	5,6	2,8	6,0	18,0	0,34	2,4	0,3	0,0	3,4
1-2	20-40	4,4	5,0	2,2	2,0	5,0	0,18	0,5	0,1	0,4	4,6
1-3	40-60	4,4	5,0	2,1	2,0	5,0	0,13	0,4	0,1	0,3	4,4

No	CEC	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	6,44	47,2	68,4	4,8	27,0	22,0	2,9	2,7	0,17	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado
1-2	5,78	13,4	55,0	5,4	23,0	21,0	2,6	2,0	0,15	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado
1-3	5,33	11,8	42,4	4,2	24,0	29,0	2,3	1,8	0,25	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado

注) 1) 分析所: I=ICASA

2) 土壌型 Lrdel Latossolo

コーヒー生産良好土の深さ別の分析値は、第68表に示すとおりである。この圃場で植えられているカツアイ種は5年生であり収量は、精選したコーヒー豆 (Limpo) で1 ha当たり4年間平均64俵 (60kg/俵)、即ち1 ha当たり3,840kgである。

第68表 生産良好土 (樹冠下より採土)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H
2-1	0-20	5,4	6,0	4,1	13,0	32,0	0,23	3,3	0,3	0,0	2,8
2-2	20-40	5,1	5,6	4,5	3,0	13,0	0,14	1,2	0,3	0,0	3,4
2-3	40-60	5,1	5,7	2,9	2,0	5,0	0,17	1,2	0,2	0,0	3,1

No	CEC	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
2-1	6,63	57,7	68,8	7,3	14,0	17,0	3,7	16,2	0,23	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado
2-2	5,04	32,5	62,6	7,8	16,0	24,0	5,3	2,1	0,20	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado
2-3	4,67	33,6	62,4	10,8	17,0	19,0	5,5	2,7	0,22	I.	89.5.11	Franca SP	Fszenda Colorado

注) 1) 分析所: I=ICASA

2) 土壌型 Lrdel Latossolo

高生産を達成するには下層土を改良する必要がありそうである。生産不良土と生産良好土の比較は、第69表に示すとおりである。低い成分は、土壌改良、有機物施用、施肥等により補給する必要がある。

第69表 生産不良土と生産良好土の比較

	pH 土壌酸度	MO % 有機物	P 磷酸	Ca カルシウム	Al アルミニウム	V % 塩基飽和度	Zn 亜鉛	B ホウ素
生産不良土	低い	低い	低い	低い	あり	低い	低い	低い
生産良好土	高い	高い	高い	高い	なし	高い	高い	高い

2) コーヒー葉黄色症状

(1) 発生状況

ブドウ・イタリア種の栽培跡にコーヒーのカツアイ種6年生が植っている。この土壌にPRNT100%のCalcário Calcinado (CaO 32%、MgO 18%) を1 ha 当たり1 t 施用したところ、その年の作柄は良かったが、二年目から葉が黄変し、葉が小さくなった。この症状は雨が多いと特に黄変しやすく、水の貯まり易い所に黄変が多い等が観察されている。

(2) 分析診断

石灰資材を投入する前の土壌分析値は、第70表に示すとおりである。ブドウ跡地であり、酸性も改良され、消毒に使った残効のMn、Cuが土壌中には高い数字で存在する。

第70表 微酸性土

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	6,1	-	3,78	-	107,1	0,21	3,56	1,41	0,01	1,29

No	CEC	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	6,52	79,7	14,5	5,4	24,5	22,0	3,1	10,2	0,88	IBRA	88.5.12	Franca SP	Rubens Y. Minamihara

注) 土壌型 Lrdel Latossolo

時期別コーヒー葉分析値は第71表に示すとおりである。この分析値より葉内Mn (マンガン) は2カ月おきに、60,0→38,0→10,0ppmと減少している。Mnの葉分析値の欠乏値は40ppmである。そこでこのコーヒー葉が黄色になるのはMn (マンガン) 欠乏症と診断できる。

第71表 コーヒー葉の分析値

No	%						ppm						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Al	Na
1	3,32	0,12	2,83	1,36	0,43	0,11	215,5	60,0	14,0	15,5	59,2	200,0	40,0
2	2,84	0,20	2,55	1,04	0,28	0,15	90,0	38,0	179,5	22,5	55,4	100,0	27,5
3	2,65	0,27	2,77	1,30	0,38	0,18	125,0	10,0	112,5	83,0	47,6	15,0	117,5

No	分析所	分析日	
1	IBRA	88.11.8	緑色葉
2	IBRA	89.2.20	緑色葉
3	IBRA	89.4.7	黄色葉

上記の第71表から各成分の比数を第72表に記す。Mn成分のみについて見れば、K/Mn、Ca/Mn、Fe/Mnの各比数が増大を見ることによりMn欠乏を判定出来よう。

第72表 成分間の比数

No	N/K	N/Ca	N/S	P/K	P/S	P/Zn	K/Ca	K/Mg	K/Mn	Ca/Mg	Ca/B	Ca/Mn	Fe/Mn	K/B
1	1,17	2,43	30,17	0,04	1,08	77,41	2,07	6,46	472,60	3,11	230,59	227,80	3,59	478
2	1,11	2,72	18,76	0,08	1,35	91,06	2,43	8,92	671,05	3,66	188,42	275,13	2,36	460
3	0,95	2,04	14,13	0,09	1,44	32,65	2,13	7,17	2.779,50	3,35	272,95	300,50	12,50	582

(3) 対策方法

土壤中のMn含量は高いのに、土壤酸度が高いので有効態Mnが減少していると考えられる。土壤中有機物含量の濃度を高めることは、CECが高まることになり、土壤は酸性化し、Mnを有効化する。

硫酸マンガン (MnSO₄・4H₂O) の0,3%に生石灰0,3%を混合して葉面散布を行なう。

サンパウロ州バーラ・ポニータ地方

1) 肥沃地 —テラ・ロシア土壤の物理性と化学性—

テラ・ロシア土壤の肥沃性の物理性と化学性の両面は、第73表に示すとおりである。

サンパウロ州バーラ・ポニータ (サンパウロ市北西310kmから) ジャウー街道沿いに5 kmの地点のコーヒー栽培地で8%の傾斜の頂上の道路の切口の土壤である。

標高は600m、ゆるい波状地で、母岩は玄武岩 (Basaltito) である。

第73表 サンパウロ州バーラ・ポニータ郡のコーヒー栽培のテラ・ロシア土壤の物理性と化学性

No	層位	断面 (cm)	pH		粒径組織 %				C %	MO %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg / 100g	シルト / 粘土
			H ₂ O	KCl	粗砂	細砂	シルト	粘土						
1	Ap	0-10	6,1	5,3	2	30	14	54	1,83	3,15	0,19	10	10,8	0,26
2	B1	10-28	6,0	5,2	1	24	18	57	1,04	1,79	0,12	9	4,5	0,32
3	B22	28-132	5,3	4,7	2	17	11	71	0,46	0,79	0,07	7	6,3	0,15
4	B23	132-223	5,3	5,0	1	21	21	57	0,16	0,28	0,04	4	7,4	0,37
5	B3	223-295	5,4	5,1	1	27	20	52	0,19	0,33	0,04	5	5,7	0,38
6	C	295-324+	5,2	5,2	7	40	20	33	0,18	0,31	0,03	6	3,8	0,61

注) 土壤型 Tre3 Terras Roxas Estruturadas

層位	H ₂ SO ₄ 分解 d=1,47			
	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂
Ap	19,72	14,73	27,41	6,38
B1	22,00	18,12	25,90	5,57
B22	26,86	22,58	22,67	4,29
B23	27,31	23,38	22,29	3,95
B3	25,89	22,04	24,14	4,91
C	29,95	21,13	23,36	4,99

層位	MnO g/ 100g	Ki	Kr	meq / 100g						CEC meq/100g	V %
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	k ⁺	計 S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺		
Ap	0,53	2,28	1,04	8,76	2,73	0,07	1,35	12,91	3,50	16,41	79
B1	0,46	2,06	1,08	7,23	1,99	0,07	0,61	9,90	3,08	12,98	76
B22	0,28	2,02	1,23	5,06	1,49	0,07	0,22	6,84	3,47	10,31	66
B23	0,25	1,99	1,24	4,31	1,48	0,08	0,14	6,01	2,61	8,62	70
B3	0,21	2,00	1,18	4,08	1,66	0,07	0,07	5,88	2,30	8,18	72
C	0,14	1,36	2,17	5,56	2,85	0,11	0,09	8,61	2,91	11,52	75

注) MANUAL DE MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS 1983 pg 225による。

つまり深さ3m下の土壤中リンサン (P₂O₅)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) にも富み、コーヒーが30年間も無肥料で栽培されたことが納得されるし、いかにテラ・ロシア土壤でのコーヒー栽培が恵まれたものであったかが理解される。他方セラード地帯の貧栄養土でのコーヒー栽培は肥料への投資が過酷なほど要求されると言うことである。

ミナス・ジェライス州パラカツ地方

1) 痩せ地 (セラード地帯)

パラカツ地方で標高900mの地点でカツアイ種コーヒー生産を始めて3年目の土壤分析値は、第74表に示すとおりである。いずれも酸性土、緑色葉で黄色葉は見られない。

第74表 パラカツ地方のコーヒー生産中の土壤

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	5,75	-	1,07	-	46,9	0,25	1,15	0,51	0,20	1,60
2-1	0-20	4,50	-	2,98	-	15,2	0,14	1,36	0,43	0,20	4,80
2-2	20-40	4,35	-	2,92	-	14,0	0,12	0,73	0,17	0,25	4,75
2-3	40-60	4,60	-	2,68	-	27,9	0,09	1,04	0,29	0,10	3,70

No	CEC	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	3,73	51,5	-	2,35	-	-	-	-	IBRA	89.4.20	Paracatu MG	Faz. Mundo Novo	
2-1	6,94	27,9	63	1,90	-	12,0	-	2,9	0,57	IBRA	90.3.15	Paracatu MG	Faz. Mundo Novo
2-2	6,03	17,0	204	1,80	-	7,5	-	2,1	0,37	IBRA	90.3.15	Paracatu MG	Faz. Mundo Novo
2-3	5,24	27,4	75	2,15	-	7,0	-	3,1	0,25	IBRA	90.3.15	Paracatu MG	Faz. Mundo Novo

注) 土壤型 Lld6 Latossolos

第74表のNo.1のコーヒー圃場の葉分析値は、第75表に示すとおりである。

第75表 葉分析値 (緑葉)

No	%						p p m						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Al	Na
1	2,56	0,09	0,99	0,79	0,30	0,07	181,5	160,0	80,0	55,0	36,8	411,0	48,0

分析所	分析日	耕作者
IBRA	89.4.21	Faz. Mundo Novo MG

第75表の葉分析値の成分間の比数は、第76表に示すとおりである。

第76表 成分間の比数

No	N/K	N/Ca	N/S	P/K	P/S	P/Zn	K/Ca	K/Mg	K/Mn	Ca/Mg	Ca/B	Ca/Mn	Fe/Mn	K/B
1	2,57	3,23	32,65	0,09	1,19	16,90	1,25	3,27	62,15	2,60	214,57	49,40	1,13	269

パラナ州ジャカレジンニョ地方

1) 肥沃地 (テーラ・ロシア)

パラナ州北部のジャカレジンニョ郡内のテーラ・ロシア土壌でのムンド・ノーボ種生産中の地力の異なる3圃場の分析値は、第77表に示すとおりである。

第77表 コーヒー生産中のテーラ・ロシア土壌分析値

No	深さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1-1	0-20	4,8	5,1	5,2	97,0	-	0,50	5,8	1,7	0,2	5,9	14,1
1-2	20-40	4,5	5,1	3,4	47,0	-	0,28	4,2	1,5	0,1	5,1	11,2
2-1	0-20	5,2	5,8	6,0	74,0	-	1,92	11,7	3,1	0,0	4,7	21,4
2-2	20-40	5,3	5,8	4,5	38,0	-	0,89	10,8	2,3	0,0	3,8	17,8
3-1	0-20	5,5	5,9	6,2	72,0	-	2,05	16,0	3,6	0,0	3,6	25,3
3-2	20-40	5,6	6,1	3,8	37,0	-	0,61	11,3	2,5	0,0	2,9	17,3

No	V %	p p m							分析所	分析日	場所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	56,7	13,8	4,9	55	308	6,8	30,0	0,24	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José
1-2	53,4	17,4	3,1	128	202	5,2	11,4	0,23	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José
2-1	78,0	4,8	3,2	65	332	3,3	23,0	0,20	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José
2-2	78,6	11,4	4,5	126	324	4,1	13,5	0,21	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José
3-1	85,7	11,2	7,0	63	234	4,3	25,0	0,23	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José
3-2	83,2	15,8	3,5	72	265	8,3	11,7	0,19	ICASA	93.11.24	Jacarezinho PR	Antonio José

土壌型 Tre3 Terra Roxas Estruturadas

このテーラ・ロシア土壌は、特に有機物含量が高く、P、K、Ca、Mg、Sに富み、微量元素もFe、Mn、Cu、Znが高く、Bだけが低い。

茶 (Cha)

サンパウロ州の茶生産地

サンパウロ州の茶生産地の土壌分析値は、第78表に示すとおりである。

第78表 茶生産地

No	深さ (cm)	pH		NO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		mel	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	4,2	-	2,0	-	13	0,14	1,3	0,5	H+Al= 5,2		7,1
2-1	0-20	3,9	4,6	0,9	25,5	-	0,08	0,4	0,2	1,4	6,6	8,7
2-2	20-50	4,0	4,6	0,3	2,3	-	0,09	0,5	0,3	1,9	2,8	5,6
3-1	0-20	4,5	5,1	2,3	4,7	-	0,21	1,5	0,5	0,8	5,6	8,5
3-2	20-50	4,5	5,1	0,9	3,5	-	0,10	0,7	0,3	0,7	5,7	7,5

No	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	27	-	-	278	3,6	0,8	4,0	0,3	TA.E	94.	Registro SP	Ricardo Okamoto
2-1	7,8	83	2,0	341	4,4	0,3	3,0	0,2	L.	89.6.9	Tapirai SP	Soc. Ag. Rio Verde
2-2	15,9	171	1,0	218	2,0	0,3	1,9	0,2	L.	89.6.9	Tapirai SP	Soc. Ag. Rio Verde
3-1	24,8	27	5,0	123	18,8	4,3	0,9	0,1	L.	89.6.9	S. M. Arcanjo SP	Faz. Agro Chá
3-2	14,6	39	5,0	96	9,6	0,3	0,5	0,1	L.	89.6.9	S. M. Arcanjo SP	Faz. Agro Chá

注) 1) 分析所: IA=IAC MACRO 94.9.12 E=ESALQ MICRO 94.10.7

2) 土壌型: Registro-Pd3 Solos Podzolicos. Tapirai - Sao Miguel Arcanjo -

茶生産をしている土地は強酸性土壌であり、微量要素のFe (鉄) 以外は全体的に低い。レジストロとタピライでは主として、アッサム種が、サン・ミグル・アルカンジョでは主として、やぶきた種が栽培されている。

コショウ (Pimenta do reino)

パラ州

1) トメアスー移住地

トメアスー開拓50周年史『みどりの大地』(1985)によると、1929年(昭和4年)9月29日、南米拓殖株式会社第一回植民40家族189名が、トメアスーに入植したが、アマゾン地域における日本人による開拓移住の発祥である。以後第2次世界大戦による中断の期間を除いて継続され、約1万人に達する移住者およびその子孫がアマゾン川流域の各地においてブラジル国の良き市民として活躍している。さて初期移住者は母国日本と全く環境を異にしたアマゾンの大原始林の開拓作業で、食生活の不馴れによる体力消耗と、これに加えて悪性マラリアの蔓延は、多くの犠牲者を出し、初期に入植した352家族(2,104名)中残存したのは98家族(483名)という。

1943年頃から始められたコショウ栽培は、第2次世界大戦以後、東南アジア地域におけるコショウ生産の激減から、需要に対する生産量の世界的不足の影響を受け1953年から1955年にかけての市場相場は最高潮に達しトメアスー移住地は、一躍経済的に最も恵まれた移住地の一つとなった。ところが1962年頃より胴枯病及び根腐病が目立った発生を示し始め、1965年頃より一部地域に胴枯病が激発し、1970年代に入り、コショウは甚大な被害を受け、単一作物栽培の欠陥を示し、トメアスー移住地経済を根底から揺さぶるにいたった。そこで他作物の研究に専念し、カカオ、グアラナ、パパイヤ、クブアスー、パッション・フルーツ、アセローラ等の永年作物に活路を見出しているが、更に他のアマゾン固有の果物、薬草、東南アジアの果物も研究中である。トメアスー移住地を拡大した第2トメアスー移住地の位置はトメアスー郡十字路からは州道をへて南に約25kmの距離で、開拓面積は25,800haである。この第2トメアスー移住地内のアマゾン熱帯農業総合試験場の原始林の土壌分析値は、第79表に示すとおりである。

アマゾン平野は古世代には、大西洋近くに水源を発生し、広大な沖積地を形成していたが、アンデス山脈の隆起が始まると一時期は巨大な淡水湖となり、やがて大西洋に注ぐようになり、したがってテラ・フィルム(異常高水位でも浸

水しない地域)は湖底堆積物である砂や粘土で形成されたのである。しかも年間2,500mmの降雨量があり溶脱もされる。第79表の第2トメアスー、アマゾン熱帯農業総合試験場内の原始林の土壌分析値を見ると砂質地でアルミ害のある栄養土である。微量要素の分析値はないがおそらく欠乏土であろう。コショウの病害については有機物の投入、栄養バランスを微量要素も含め施用するならば樹体の健康度を高めることで病気のコントロールが可能であると思われる。それには土壌と葉の全分析値を健全地と病害地との対比においてとらえることも一法であろう。

第79表 第2トメアスー、アマゾン熱帯農業総合試験場内の原始林

層位	断面 (cm)	pH		粒徑組織 %				C %	MO %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg / 100g	シルト / 粘土
		H ₂ O	KCl	粗砂	細砂	シルト	粘土						
A1	0-6	4,1	3,5	20	41	21	18	1,67	2,87	0,12	14	0,62	1,17
A3	6-15	4,2	3,7	21	37	19	23	1,16	1,99	0,09	13	0,30	0,83
B1	15-58	4,7	4,1	13	33	18	36	0,48	0,83	0,06	8	<0,11	0,50
B2	58+	5,1	4,1	14	32	15	39	0,31	0,53	0,04	8	<0,11	0,39

層位	H ₂ SO ₄ 分解 d=1,47			Ki	Kr	meq / 100g							CEC meq/100g	V %
	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	計S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺		
A1	10,31	8,16	2,38	2,15	1,81	0,27	0,34	0,04	0,07	0,72	6,12	1,80	8,64	8,3
A3	12,73	8,93	2,78	2,42	2,02	0,05	0,10	0,02	0,05	0,22	3,97	1,80	5,99	3,7
B1	16,83	13,77	2,98	2,08	1,83	0,22	0,04	0,03	0,04	0,33	1,73	1,40	3,41	9,5
B2	15,87	13,52	2,98	2,00	1,75	0,22	0,04	0,01	0,03	0,33	0,45	1,20	1,98	15,5

注) 1) 『みどりの大地』 1985 P38 による

2) Ki=SiO₂ / Al₂O₃ Kr=SiO₂ / Al₂O₃ + Fe₂O₃

3) 土壌型 Podzolicos Vermelho Amarelo média

2) モンテ・アレグレ移住地

ベレン市(1991年-人口130万人)からアマゾン川上流1,369kmにサンタレーン市(1991年-人口28万人)がある。その対岸へ定期舟で8時間のところにモンテ・アレグレ市(1986年-人口3万8千人)がある。ここにモンテ・アレグレ移住地があり、日系人農家43戸がコショウ、牧畜、カカオ、蔬菜の営農を行なっている。

その土壌分析値は、第80表に示すとおりである。移住地内の肥沃性のバラツキが大きい。No.1の土壌はトメアスーの土壌に近いと考えられる。当移住地に1960年初頭から導入したコショウにはトメアスー移住地と違って殆ど根腐病が見られない。これはNo.1の土壌を除き多量要素、微量要素共に比較的高いために、根腐病発病抑止土壌となっているとも考えられる。

No.4の土壌はテラ・ロシア土壌である。この地域はアマゾンで唯一の石灰岩を産出するところである。

第80表 モンテ・アレグレ移住地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-20	3,8	4,5	2,5	3,0	-	0,02	0,1	0,1	1,2	10,9
2	0-20	5,2	5,7	1,7	2,0	-	0,11	1,1	0,3	0,1	3,3
3	0-20	5,4	6,0	2,0	3,2	-	0,17	4,2	0,4	0,0	2,5
4	0-20	5,4	6,1	2,5	5,4	-	0,23	7,3	1,5	0,0	2,2

No	CEC	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	12,3	1,8	18,0	5,1	33,0	1,2	0,2	0,5	1,2	L	86.2.22	Monte Alegre PA	Joao S.Silva
2	4,9	30,8	7,6	15,4	99,4	10,1	0,1	0,8	1,2	L	86.2.22	Monte Alegre PA	Yujiro Otsuki
3	7,3	65,6	18,0	7,6	37,9	32,1	0,1	1,1	1,7	L	86.2.22	Monte Alegre PA	Nobuo Takatani
4	11,2	80,4	20,4	7,5	64,5	93,3	4,6	3,3	1,2	L	86.2.22	Monte Alegre PA	Nobuo Takatani

注) 1) 分析所: L=IAGRO

2) 土壌型 No.1~3 - No.4 Tre Terras Roxas Estruturadas

<草地 (Pasto) >

1) 自然草地への野火による影響

(1) 土壌の化学性

野火で焼ける事が自然草地の最大の問題であるが、春には降雨後、草量が極めて多くなる。自然草地は生産性は低く家畜を入れると乾期や冬には草が不足するが、家畜は古い成熟した硬い草は食べないので、乾草が残ることになる。この乾草、枯草を除く最も安価な方法は火で焼くことであるが、火で焼くことは、土壌が水の浸透性を失い、循環出来る有機物を失い、火に適応出来るbarba-de-bode(Aristida pallens=ヤギのヒグ草)やCapim-cabeludo(Trachypogon spp)のような植生を導くことになる。

最も被害が大きくなるのは、土壌が乾燥していて、無風の時、草地に火が入ることである。草地への火の化学性への影響は第81表に示すとおりである。

火の影響によりNO% (有機物) は、土の深さ10cmまで減少したが、K (カリ)、Ca (カルシウム)、Mg (マグネシウム) は増加した。Al (アルミニウム) は減少した。

第81表 Jaraguá(Hyparrhenia rufa Ness) と熱帯豆科牧草地への火の影響(Lourenço, 1976)

深さ (cm)	NO %		pH		P ppm		K ppm		e. mg %					
									Ca		Mg		Al	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
0-5	3,5	2,7	5,20	5,44	2,0	3,2	81	93	1,04	1,08	0,50	0,56	0,72	0,48
5-10	3,4	2,7	5,02	5,38	2,0	2,0	86	84	0,86	0,96	0,40	0,44	0,82	0,58
10-15	3,2	3,2	4,96	5,35	1,8	1,7	81	84	0,84	1,00	0,36	0,45	0,90	0,58

注) 1) Manejo Ecológico de Pastagens 1992 pg 46 による。

2) 前-火の入る前 後-火が入って20日後

(2) 土壌の物理性

火が入って後、化学成分は良くなったが、化学分析だけでは土壌の正確な情報をもたらさない。すなわち火が入って後、物理性が悪化し、土壌の団粒性を失い、浸透性を少なくし、乾燥に弱くなり、10年も続けて草地に火を入れると、10年後の草生産量は、初年度の25%に低下した (Serrão 1972) との報告がある。

自然草地に一度火が入るだけで土の条件が悪くなることは、第82表に示すとおりである。土壌湿度は、火が入らない時は、80%以上になり、火が入ると50%以下になる。降雨量の流亡%は火が入らない時は15,6%であり、火が入ると56%が流亡する。春初期に草の芽を出さすために火を入れるのは、土壌湿度を一番低くし、悪影響を与える。火を入れるのが容認されるのは、雑草繁殖の激しい草地で、植えた種子の発芽を良くする時のみである。

第82表 土壌湿度に及ぼす火の影響 (Peterson, 1970)

火の入る時期	土壌湿度	降雨量125mm中 流亡したmm	流亡水
	%		%
1. 火入らぬ	83	19,6	15,7
2. 春後期	46	70,0	56,0
3. 春中期	39	70,0	56,0
4. 春初期	37	70,0	56,0
5. 秋後期	39	70,0	56,0

注) Manejo Ecológico de Pastagens 1992 pg 47 による

<果樹 (Frutíferas) >

柑橘 (Citros)

サンパウロ州

1) 痩せ地 (砂質土壌)

サンパウロ市の北西、350kmの地点にあるイクジュ地方は砂質土壌地帯で、ミカン樹間の施肥されていない土壌分析値は、第83表に示すとおりである。

No. 1にはリマ種、No. 2にはパレンシア種が8年間栽植されている。両地共植付け後3年目に良い収穫を得て後は、年々収量は低下している。

酸性土壌であり石灰苦土肥料の施用が必要であり、Zn, Bが欠乏している。

第83表 瘦せ地 (砂質土壌)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	4,6	-	1,2	-	5	0,10	0,2	0,1	0,3	3,5	4,2
2	0-20	4,6	-	0,8	-	4	0,08	0,2	0,1	0,2	3,2	3,8

No	V %	ppm							分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	10	8,0	-	125	32	1,0	1,0	0,3	UF.	92.7.27	Itaju SP	José Miguel Ninoto
2	11	6,0	-	180	25	1,0	1,0	0,2	UF.	92.7.27	Itaju SP	José Miguel Ninoto

注) 土壌型

2) 改良された土壌

サンパウロ市北方225km地点のポルト・フェレイラ地方のミカン栽培地は、イタジュ地方のミカン栽培地に比べて改良されており、その土壌分析値は、第84表に示すとおりである。石灰苦土肥料が施用され、Cu、Zn、Bもほぼ高い。

第84表 改良された土壌

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	4,8	-	1,1	-	45	0,08	1,4	0,6	0,0	5,2	7,3	29
2	0-20	5,3	-	0,7	-	3	0,04	1,6	0,6	0,0	3,4	5,6	39
3	0-20	4,9	-	0,9	-	30	0,04	2,7	1,9	0,0	4,7	9,3	49
4	0-20	5,4	-	0,9	-	68	0,11	3,7	2,0	0,0	3,1	8,9	65

No.	ppm							分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	5	-	47	7	7	3	0,5	UF.	92.7.28	Porto Ferreira SP	José N. Fernandis
2	4	-	53	1	1	1	0,3	UF.	92.7.28	Porto Ferreira SP	José N. Fernandis
3	9	-	56	6	4	1	0,4	UF.	92.7.28	Porto Ferreira SP	José N. Fernandis
4	10	-	47	10	6	4	0,5	UF.	92.7.28	Porto Ferreira SP	José N. Fernandis

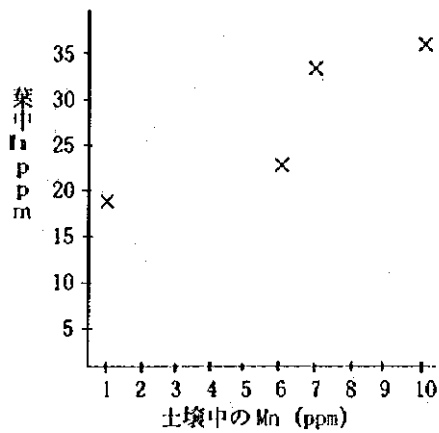
注) 土壌型

第84表の土壌に対応するミカン樹の葉分析値は、第85表に示すとおりである。第84表の土壌中のMn、Cu、Znと第85表の葉中の濃度との相関関係は、第2、3、4図に示すとおりである。Mn、Cu、Znそれぞれに正の相関があり、特にMnは相関関係が高いように思える。それは土壌中のMn含量が低いと葉中Mn含量が低くなり、土壌中のMn含量が高いと葉中Mn含量が高いということである。

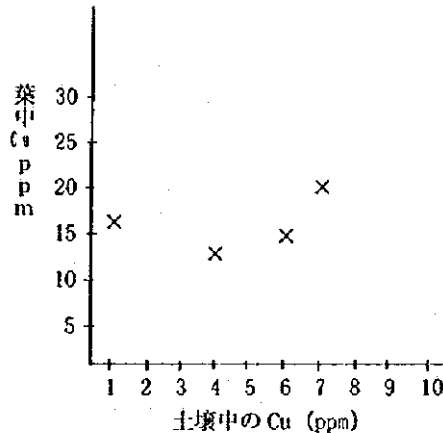
第85表 ミカン葉分析値

NO	%						ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
1	2,5	0,10	1,7	2,0	0,1	0,30	170	33	20	13	-
2	2,9	0,16	2,0	2,2	0,25	0,22	110	19	16	18	-
3	3,1	0,16	2,4	1,5	0,24	0,17	110	23	12	14	-
4	2,6	0,13	1,9	2,1	0,28	0,24	170	36	13	29	-

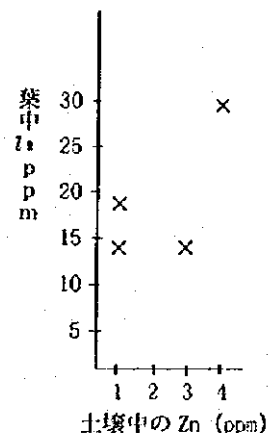
注) 分析所: ULTRAFERTIL 分析日: 92.7.28



第2図 土壤中のMnと葉中Mnの相関関係



第3図 土壤中のCuと葉中Cuの相関関係



第4図 土壤中のZnと葉中Znの相関関係

バナナ (Banana)

サンパウロ州

1) レジストロ地区

(1) ナニキンニャ種栽培地

レジストロのバナナ畑は、海拔25mのリベイラ河流域の低地にあり、雨期には水害の被害を受けることがある。同一生産者の、栽培歴の違うバナナ・ナニキンニャ種を生産中の畑の土壌分析値は、第86表に示すとおりである。

第86表 レジストロ地区 (Banana Naniquinha種)

No	深さ (cm)	pH		MO %
		CaCl ₂	H ₂ O	
1	0-30	4,9	-	3,0
2	0-30	5,5	-	2,9
3	0-30	5,3	-	2,2
4	0-30	5,7	-	3,2
5	0-30	5,9	-	2,9

No.	P ppm		meq/100ml				CTC	V %	分析所	分析日	場所	耕作者
	melich	res	K	Ca	Mg	Al+H						
1	-	28	0,11	3,6	2,4	4,7	10,8	57	IAC	93.5.13	Registro SP	G. R. Magario
2	-	53	0,08	4,6	2,4	2,8	9,9	72	IAC	93.5.13	Registro SP	G. R. Magario
3	-	103	0,18	4,8	1,6	2,8	9,4	70	IAC	93.5.13	Registro SP	G. R. Magario
4	-	32	0,04	4,8	3,2	2,5	10,5	76	IAC	93.5.13	Registro SP	G. R. Magario
5	-	71	0,21	6,3	3,6	2,3	12,4	81	IAC	93.5.13	Registro SP	G. R. Magario

注) 土壌型

上記第86表の、No. 1の畑のバナナの果房が出始めた、上から第3葉の分析値は、第87表に示すとおりである。

第87表 バナナ・ナニキンニャ種葉分析値

%							ppm					
N	P	K	Ca	Mg	S		Fe	Mn	Cu	Zn	B	Na
1,92	0,13	1,76	0,74	0,36	0,15		93	897	5	18	14	-

成分間の比数						分析	分析日
N/K	K/Mg	Fe/Mn	P/Zn	Ca/B	K/B		
1,1	4,9	0,1	92,9	529	1257	ESALQ	93.5.11

(2) プラッタ種栽培地

バナナ・プラッタ種を生産中の土壌分析値は、第88表に示すとおりである。この土壌は低湿他の黒色有機物堆積土壌(低位泥炭性)である。

第88表 レジストロ地区 (Banana Prta 種)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		melich	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-30	4,8	5,4	15,8	28,0	55,0	0,20	3,2	3,0	0,2	8,6

No.	CTC	V %	ppm								分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	15,2	42,1	14,8	11,2	138	25	1,1	3,9	0,27	ICASA	95.4.7	Registro SP	Unten Agro.LTDA	

注) 土壌型

上記第88表の畑のバナナの果房が出始めた、上から第3葉の分析値は、第89表に示すとおりである。

第89表 バナナ・プラッタ種の葉分析値

%							ppm					
N	P	K	Ca	Mg	S		Fe	Mn	Cu	Zn	B	Na
2,73	0,20	2,75	1,10	0,85	0,24		140	480,0	11,0	18,0	21,6	75,0

成分間の比数						分析所	分析日
N/K	K/Mg	Fe/Mn	P/Zn	Ca/B	K/B		
1,0	3,2	0,3	111,1	509	1.273	ICASA	95.4.10

(3) ナニカ種栽培地

バナナ・ナニカ種を生産中の土壌分析値は、第90表に示すとおりである。低位泥炭地土壌である。

第90表 レジストロ地区 (Banana Nanica)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml				
		CaCl ₂	H ₂ O		melich	res	K	Ca	Mg	Al	H
1	0-30	4,3	4,9	11,9	7,0	18,0	0,13	4,0	3,3	1,2	13,8

No.	CTC	V %	ppm								分析所	分析日	場所	耕作者
			S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	22,4	33,1	19,4	17,9	294	29	1,3	6,9	0,78	ICASA	95.4.7	Registro SP	Unten Agro.LTDA	

注) 土壌型

上記の第90表の畑のバナナの果房が出始めの、上から第3葉の分析値は、第91表に示すとおりである。

第91表 バナナ・ナニカ種の葉分析値

%							ppm					
N	P	K	Ca	Mg	S		Fe	Mn	Cu	Zn	B	Na
2,72	0,20	2,35	1,10	0,75	0,25		210	1320	14,0	32,0	39,2	63,0

成分間の比数						分析所	分析日
N/K	K/Mg	Fe/Mn	P/Zn	Ca/B	K/B		
1,2	3,1	0,2	62,5	280,6	599,5	ICASA	95.4.10

2) カジャチ地区

(1) ナニコン種栽培地

バナナ・ナニコン種を生産中の土壌分析値は、第92表に示すとおりである。カジャチ地区のバナナ園は高地の丘陵にあり、雨期の洪水等は免れるが、風害を受けることがある。

第92表 レジストロ地区 (Banana nanicao)

No	深 さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CTC
		CaCl ₂	H ₂ O		melich	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1-1	0-20	4,1	-	2,0	-	7,0	0,20	1,4	0,4	0,2	3,2	5,4
1-2	20-40	4,5	-	1,2	-	3,0	0,09	0,8	0,3	0,2	2,9	4,3
1-3	40-60	4,5	-	0,8	-	4,0	0,08	0,8	0,3	0,1	2,9	4,3

No.	V %	ppm							分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	37	43,3	-	41	104	2,0	5,0	0,7	UF.	90.11.27	Cajati SP	Rubens T. Fukuda
1-2	28	74,0	-	39	38	2,0	1,0	0,4	UF.	90.11.27	Cajati SP	Rubens T. Fukuda
1-3	28	66,3	-	30	33	2,0	1,0	0,5	UF.	90.11.27	Cajati SP	Rubens T. Fukuda

注) 土壌型

上表第92表の畑のバナナ樹で果房のない、樹全体の葉数は8枚で、新葉から3枚目の葉の分析値は、第93表に示すとおりである。

第93表 バナナ・ナニコン種の葉分析値

%							ppm					
N	P	K	Ca	Mg	S		Fe	Mn	Cu	Zn	B	Na
2,1	0,18	4,2	1,1	0,24	0,15		120	1.100	3	6	-	-

成分間の比数						分析所	分析日
N/K	K/Mg	Fe/Mn	P/Zn	Ca/B	K/B		
0,5	17,5	0,1	300	-	-	UF.	91.4.1

(2) バナナ園施肥の一事例

- 1) 植付け距離：樹高の低、高位の品種……2×2 又は 2×2,5m (2.500～2.000株/ha)
樹高の高い品種……………2,5×3 又は 3×3m (1.111～1.333株/ha)
- 2) 石灰施用：塩基飽和度60% (最低目標値 Mg、0,9meq/100ml)
- 3) 植え穴施肥：鶏糞2,5kg、過リン酸石灰100～150gr
- 4) 樹を作る為の施肥：バナナ苗を植えて50日後、1苗当たり硫酸100～200gr
その後70～90日間隔で、一年に3回5-10-9の配合肥料を一回に300～400gr
施用する。植付け後12～16ヵ月して収穫できる。
- 5) 成園の施肥：(1株当たり) (時期) (肥料) (量)
3～4月：乾燥鶏糞 4～5 kg
3～4月：14-7-28 250～300gr
8～9月：14-7-28 250～300gr
10～11月：14-7-28 250～300gr
- 6) 収穫量：ナニコン種の1ha当たり32tの収量の例。

植付距離 2,7 × 2,7m : 1 ha 当たり 1.371 株

30% 35kg / 房 × 411 株 = 14t / ha

60% 20kg / 房 × 823 株 = 16t / ha

10% 15kg / 房 × 137 株 = 2t / ha

計 100% 1.371 株 32t / ha

3) バナナ葉分析値評価と要素の欠乏と過剰

バナナ葉分析値評価の国際標準値は、第94表に示すとおりである。バナナの要素欠乏と過剰症は、第95表に示すとおりである。

第94表 バナナ葉分析値評価の国際標準値

元素記号	要素	単位	花出始め	果房が出たばかり
N	チッソ	%	3,3 ~ 3,7	2,7 ~ 3,6
P	リン		> 0,14	0,16 ~ 0,27
K	カリ		4,5 ~ 5,0	3,2 ~ 5,4
Ca	カルシウム		0,8 ~ 1,3	0,66 ~ 1,20
Mg	マグネシウム		0,3 ~ 0,4	0,27 ~ 0,60
S	イオウ		> 0,25	0,16 ~ 0,30
Fe	鉄	ppm	> 100	80 ~ 360
Mn	マンガン		160 ~ 2500	200 ~ 1800
Cu	銅		9	6 ~ 30
Zn	亜鉛		> 20	20 ~ 50
B	ホウ素		11	10 ~ 25

注) POTAFOS INFORMAÇÕES AGRONÓMICAS MARÇO/93 No. 61 pg 3による。

第95表 バナナの要素欠乏と過剰症

器官	葉令	症 状	
葉	— どれも —	葉縁の黄化、葉柄の紫色。……………	N 欠乏
		葉縁の黄化、主葉助の曲がり。……………	Cu 欠乏
	— 新葉 —	全葉の白黄色。……………	Fe 欠乏
		葉縁の黄化、2次葉助の厚化。……………	S 欠乏
		変形した（不完全な）細く切れた葉助と葉縁。……………	B 欠乏
		葉は小さく、細く、黄色になり、葉裏は赤い斑点になる。……………	Zn 欠乏
		葉縁の黄化、葉助の厚化、葉縁のねじれ。周辺から内部への壊死。……………	Ca 欠乏
	— 老葉 —	鋸歯状の葉縁に沿って黄化し、紫褐色の斑点になる。葉柄が折れる。……………	P 欠乏
		葉縁に沿って、ほぼ主葉助まで黄化。葉柄は青味になる。偽茎から鞘から離れる。……………	Mg 欠乏
		葉縁は一般に緑色で、二次葉助から主葉助間方向へ黄化。……………	Mn 欠乏
		葉が赤黄色化し、短くなり、早く乾燥する。……………	k 欠乏
		葉縁の黄化、そして壊死。……………	Ca と B 過剰
		葉縁の黒化と乾燥。……………	Fe と Mn 過剰
果実	バナナ房が細く、房が脆い。……………	k 欠乏	
	バナナ房が弱く、房が離れる。……………	N 過剰	
	バナナ房が弱く、早く腐る。……………	Mg 欠乏	
	果に黒い染みが着く。……………	Mn 欠乏	
	房が空になる。……………	Cl 過剰	
	果実が曲がり色艶の無い緑色。……………	Zn 欠乏	
根	— 早熟な枯死。……………	Mg 欠乏	
	— 生長抑制。……………	Cu 過剰	

注) POTAFOS INFORMAÇÕES AGRONÓMICAS MARÇO/93 No. 61 pg 2による。

ブドウ (Uva)

サンタ・カタリーナ州

1) カッサドール地方のイザベル種の栽培地

カッサドール地方のブドウ酒用イザベル種の栽培地の土壌分析値は、第96表に示すとおりである。土壌酸性矯正が進み中性に近くなっている。Cu (銅) 成分は、116~121ppmと極めて高く、過剰値であるが、これは長年連用してきたボルドー液中のCuが溶脱、流亡せず集積、残留したものと考えられる。Mnは石灰資材中に不純物として含まれており、それが土壌中に残留したものと推定される。

第96表 カッサドール地方 (Isabel種)

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-30	6,1	-	6,2	-	44,0	0,22	9,0	4,0	0,0	2,2	15,4
2	0-30	6,7	-	6,5	-	112,0	0,45	15,0	6,5	0,0	1,6	23,6

No.	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	86,0	9,7	-	45	235	116	4,0	0,6	UF.	91.6.11	Caçador SC	V. Scapinelli
2	93,0	12,0	-	37	392	121	2,0	0,5	UF.	91.6.11	Caçador SC	Hélio J. Baseggio

注) 土壌型 Rhl Solos Litólicos

サンパウロ州

1) ブドウ・ニアガラ種の衰弱・枯死園

(1) 発生状況

サンパウロ市から北西へ99kmの地点に人口10万人のインダイアツーバ市(標高624m)がある。その郊外にピデイラ地区という、イタリア系ブラジル人のブドウ・ニアガラ種の生産園地がある。ニアガラ種を植え付けて14~15年過ぎる頃から、ブドウ樹の新芽の発芽が弱くなり、樹は衰弱し、ついには枯死してしまう。

(2) 分析診断

第97表のNo. 1、2、3のブドウ樹は枯死しつつある園の土壌分析値である。No. 4は植え付けて20年目になり、新芽の萌芽が弱く、生育は極めて不良である。

これらの分析値からは、先ず有機物含量が少なく、年月が経過するに従い肥料成分が土壌中に蓄積され、塩類濃度が高まり、細根が出にくくなり養水分の供給が地上部へは不十分になり、地上部の発芽不良、生育不良を引き起こし、衰弱、枯死にいたると考えられる。

(3) 対策方法

ブドウ・ニアガラ種正常園の土壌分析値は、第98表に示すとおりである。

正常園の土壌あるいはそれ以上に良いブドウ園にするためには、ブドウ園への十分な堆肥、有機物の施用、草生栽培の採用、過剰でないバランスのとれた施肥、B(ホウ素)の施用等が必要と考えられる。

第97表 ニアガラ (Niagara Rosada) 種の衰弱・枯死園

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-30	5,5	6,1	1,9	79,8	283,6	0,29	5,4	1,7	0,0	2,5	10,0
2	0-30	5,1	5,6	1,9	78,0	-	0,82	6,3	1,9	0,2	3,6	12,9
3	0-30	5,1	5,8	1,9	87,9	247,5	0,45	6,4	2,6	0,0	2,8	12,4
4	0-30	5,3	6,0	3,3	66,9	305,8	0,40	9,0	3,0	0,0	3,8	16,3

No.	V %	p p m								分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	73,6	41,6	34,0	50	86	1,6	24,0	0,2	L.	89.12.30	Indaiatuba SP	Dorival Stocco	
2	70,0	20,0	15,0	102	89	2,3	14,2	0,2	L.	89.11.21	Indaiatuba SP	A.Luiz Tomasetto	
3	76,5	85,3	23,0	56	16	6,4	22,8	0,2	L.	89.12.30	Indaiatuba SP	A.Luiz Tomasetto	
4	75,9	17,4	32,0	51	65	2,2	34,2	0,3	L.	90.2.23	Indaiatuba SP	AryTomasetto	

注) 土壌型

第98表 ニアガラ (Niagara Rosada) 種正常園

No	深 さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-30	4,7	5,2	3,1	5,6	14,7	0,15	1,0	0,7	0,9	5,5	8,2	22,4
2	0-30	5,0	5,6	3,8	4,0	25,7	0,17	2,0	1,1	0,3	6,1	9,7	33,8
3	0-30	5,5	6,1	1,9	55,2	277,1	0,63	2,5	0,7	0,0	1,8	5,6	68,0
4	0-30	5,1	5,7	1,4	76,0	85,0	0,28	3,0	2,0	0,0	2,5	7,8	67,9
5	0-30	5,0	5,8	2,5	66,9	163,3	0,50	4,3	2,2	0,1	3,7	10,9	64,4
6	0-30	6,5	7,2	2,8	71,2	254,0	0,30	5,0	1,9	0,0	1,3	8,5	84,7

No.	p p m								分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	46,0	3,0	202	34	0,5	1,4	0,3	L.	91.1.21	Indaiatuba SP	Carlos A.Barbosa	
2	55,0	6,0	191	27	0,6	2,0	0,3	L.	91.1.21	Indaiatuba SP	Carlos A.Barbosa	
3	43,1	9,0	208	27	0,6	3,5	0,2	L.	91.1.21	Indaiatuba SP	Jair J.Soldeira	
4	16,8	5,0	77	104	23,2	20,0	0,1	L.	88.9.5	Indaiatuba SP	Joaquim J.Sacco	
5	18,7	16,0	112	38	1,2	9,3	0,2	L.	90.2.23	Indaiatuba SP	Jair J.Soldeira	
6	18,7	10,0	73	95	3,1	12,2	0,2	L.	91.1.21	Indaiatuba SP	Ary J.Tomasetto	

注) 土壌型

2) イタリア種正常園

サン・ミゲル アルカンジョ農協の調査(1996)によると、聖南西地方のブドウ・イタリア種の栽培面積は、1.330haである。その内訳はSao Miguel Alcanjo (Colonia Pinhalを含む)が900ha、Pilar do Sulが300ha、Capao Bonitoが70ha、Itapetiningaが60haである。イタリア種の正常園の土壌分析値は、第99表に示すとおりである。No. 2の土壌は砂質土である。当地方のブドウ・イタリア種の1ha当たり目標収量は32トンである。

第99表 イタリア種正常園

	No	深 さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
			CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
植付け	1-1	0-30	5,8	6,4	1,8	14,0	-	0,45	10,3	5,9	0,0	2,2	18,9	88,1
後7年	1-2	30-60	5,5	5,9	1,2	10,0	-	0,31	8,1	3,8	0,0	2,8	15,0	81,1
植付け	2-1	0-20	5,8	6,6	1,5	96,9	158,7	0,74	4,1	1,0	0,0	1,6	7,4	78,5
後10	2-2	20-40	6,0	6,8	0,9	22,3	15,8	0,47	3,3	2,0	0,0	1,5	7,3	79,4
植付け	3-1	0-30	5,7	6,2	1,8	22,3	-	0,38	7,5	1,6	0,0	2,2	11,7	80,9
後20年	3-2	30-60	5,1	5,7	1,4	6,6	-	0,33	4,1	0,7	0,2	2,9	8,3	62,1

	No.	ppm								分析所	分析日	場所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
植付け 後7年	1-1	22,1	9,0	142	53	3,6	4,5	0,3	L.	89.12.21	S.M.Arcanjo SP	Tetsuya Sadasue	
	1-2	38,9	9,0	165	26	2,2	4,6	0,1	L.	89.12.21	S.M.Arcanjo SP	Tetsuya Sadasue	
植付け 後10年	2-1	9,8	13,0	110	87	3,3	8,4	0,4	L.	90.5.9	Itapetininga SP	Ryuiti Miyamoto	
	2-2	14,3	13,0	197	26	1,1	4,6	0,3	L.	90.5.9	Itapetininga SP	Ryuiti Miyamoto	
植付け 後20年	3-1	53,9	10,0	115	37	11,8	5,3	0,1	L.	89.12.21	S.M.Arcanjo SP	Tetsuya Sadasue	
	3-2	85,3	6,0	142	6	1,6	2,1	0,1	L.	89.12.21	S.M.Arcanjo SP	Tetsuya Sadasue	

注) 土壌型

ミナス・ジェライス州

1) ブドウ・イタリア種の低品質・低収量園

(1) 発生状況

農家Hは毎年低品質、低収量である。農家Eは毎年減収している。農家Sは降雨による裂果、種子無果、低収である。

(2) 分析診断

各農家の年度別生産、技術診断は、第100表に示すとおりである。各農家の土壌分析値は、第101表に示すとおりである。果実が裂果し、腐れが多いのは、石灰肥料の施用が少なく、N(チッソ)、P(リンサン)、K(カリ)の過剰施用にあると考えられる。塩基飽和度は低く、酸性土壌でCa、Mg、Zn、Bが低い。S(イオウ)は高濃度である。S(イオウ)は下層土への移動が見られる。

(3) 対策方法

農家Sでは、88/89年度から1ha当たり苦土石灰2,000kgと土壌改良剤リブミン1,000kgを施用し、化学肥料を減じた。開花前に2回(硫酸亜鉛0,5%+ホウ酸0,1%)散布した。生理活性剤(アミノン-25)0,1%液を毎週散布した。

(4) 結果

農家Sでは無種子果は少なくなり、降雨でも殆ど裂果しなくなり、果実は大きくなり87/88年度に比べて89/90年度には、2倍の収量をえた。

(5) 留意点

農家Sの土壌塩基飽和度は、41%と低いので石灰肥料は土壌分析値より算出して施用すべきであろう。施肥量は結果量と土壌分析値より判定し、Zn、Bは土壌施用も考慮すべきである。

第100表 各農家の生産・技術診断

農家 H				農家 E				農家 S			
年度	収量 (t/ha)	N P ₂ O ₅ K ₂ O		年度	収量 (t/ha)	N P ₂ O ₅ K ₂ O		年度	収量 (t/ha)	N P ₂ O ₅ K ₂ O	
87/88	15			86/87	49			87/88	15		
88/89	13			87/88	39			88/89	19		
89/90	18			88/89	31			89/90	31		
毎年の施肥量(Kg/ha)				毎年の施肥量(Kg/ha)				毎年の施肥量(Kg/ha)			
化学肥料				化学肥料				化学肥料			
850 381 891				597 999 798				498 830 830			
				(牛糞 50t/ha 500 250 250)				88/89 " 312 520 416			
								89/90 " 183 150 213			
問題点: 裂果が多く、収穫前の果実の腐れが多い。				問題点: 88/89 には石灰施用せず、年々減収。				問題点: 収穫初年度から果実が成熟すると少しの降雨でも裂果した。85/86 年度には摘果時に5回降雪があり、木の生育が止まった。88/89 年度から肥料を減らし、土壌改良剤リブミン1000Kg/ha施用			

第101表 イタリア種の低品質・低収量園

	No	深さ (cm)	pH		NO %	P ppm		meq/100ml					CEC
			CaCl ₂	H ₂ O		me	re	K	Ca	Mg	Al	H	
農家H	1-1	0-20	4,7	5,3	2,0	11,0	2,3	0,29	1,6	0,4	0,1	3,2	5,7
植付け	1-2	20-40	4,5	5,2	1,5	1,0	1,0	0,13	1,8	1,0	0,2	3,4	6,7
後6年	1-3	40-60	4,7	5,3	2,1	1,0	1,0	0,11	0,7	0,3	0,1	3,6	4,6
農家E	2-1	0-20	4,7	5,3	3,1	58,6	72,0	0,41	3,1	1,0	0,4	1,8	6,7
植付け	2-2	20-40	4,6	5,1	1,0	7,6	20,0	0,77	1,4	0,6	1,4	1,4	5,6
後7年	2-3	40-60	4,5	5,0	0,9	1,3	2,3	0,72	1,7	0,7	0,7	2,1	5,9
農家S	3-1	0-20	4,6	5,2	3,8	1,0	117,0	0,33	3,0	0,7	0,4	5,4	9,8
植付け	3-2	20-40	4,0	4,7	1,3	1,0	2,3	0,19	1,1	0,4	0,6	5,8	8,1
後8年	3-3	40-60	4,2	4,5	1,4	1,0	1,0	0,13	0,5	0,3	1,2	5,2	7,3

V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
40,3	76	4,0	104	23	6,5	2,1	0,1	L.	90.6.19	Extrema MG	Hélio Mingareli
43,6	160	3,0	67	6	0,6	0,5	0,3	L.	90.6.19	Extrema MG	Hélio Mingareli
22,6	94	4,0	41	3	0,6	0,3	0,1	L.	90.6.19	Extrema MG	Hélio Mingareli
67,2	138	4,0	69	25	18,4	7,0	0,7	L.	89.7.24	Extrema MG	Hrmio P. Sanchez
49,7	182	7,0	57	21	1,0	3,6	0,5	L.	89.7.24	Extrema MG	Himio P. Sanchez
52,7	320	7,0	33	17	1,1	1,6	0,5	L.	89.7.24	Extrema MG	Hrmio P. Sanchez
41,0	85	7,0	70	14	9,8	3,3	0,5	L.	89.5.8	Extrema MG	Saburo Yamada
20,9	256	4,0	40	4	1,7	0,9	0,1	L.	89.5.8	Extrema MG	Saburo Yamada
12,7	284	4,0	51	3	1,1	0,6	0,1	L.	89.5.8	Extrema MG	Saburo Yamada

注) 土壌型

ベルナンブーコ州 (サンフランシスコ川流域)

1) イタリア種生産不良園と生産良好園

CPATSA / EMBRAPA の試験場のデータによると当地方は、平均最低気温 20,5°C、平均最高気温 31,3°C、平均気温 26,9° 年間平均空中湿度 58%、年間降雨量 589mm である。

従ってこの地方では、ブドウ樹を乾燥により強制休眠させることにより、一年中剪定、収穫することが出来る。原則的には剪定後 120 日後に収穫できるので、年に 2 作半収穫できる。例えば同じブドウ園から、1 ha 当たり 4 ~ 6 月に 12t、10 ~ 12 月に 24t と合計 35t の収穫が 1 年間に出来て、10 ~ 12 月には最高品質のブドウ・イタリアの果実を欧州に輸出することが出来るのがこの地方の強みである。

Mamoru Yamamoto 氏はサンフランシスコ川流域のブドウ・イタリア種栽培のパイオニアである。氏が 15 年間イタリア種を生産してきた中の生産不良園の土壌分析値は、第 102 表に示すとおりである。

生産良好園の土壌分析値は、第 103 表に示すとおりである。

生産不良園、生産良好園は共に P、Ca、Mg、そして微量元素の集積が見られる。両者の違う点は、NO% (有機物) 含量の差である。生産良好園では、NO% が高く、特に下層土の NO% が高い。

有機物が多ければ根は深く、広く張り養水分を吸収出来て地上部のブドウ樹の生育は正常となり、良果を多量収穫出来ることになる。このように有機物の確保と施用は、当地方のブドウ生産の重要課題である。事実、生産優秀農家はヤギ糞の施用や牛を飼育をして堆肥を製造、施用等のことを実行している。そして葉分析を活用して吸収成分のバランス等の判定指針とすべきであろう。

第102表 生産不良園

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	li res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	6,3	-	1,3	-	389	1,02	5,6	1,6	0,0	1,0	9,2	89
1-2	30-60	5,9	-	0,3	-	97	0,78	2,5	1,5	0,0	1,1	5,9	81
1-3	60-100	6,6	-	0,2	-	19	0,98	3,9	2,9	0,0	0,8	8,6	91

No.	p p m						Na meq /100ml	分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1-1	14,3	159	27	10,0	11,0	1,6	0,23	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
1-2	23,3	209	22	0,4	1,0	1,2	0,17	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
1-3	27,3	70	25	0,7	1,0	1,5	-	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto

注) 土壌型

第103表 生産良好園

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	li res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	6,9	-	2,2	-	369	1,50	9,5	5,5	0,0	0,9	17,4	95
1-2	30-60	7,3	-	0,8	-	84	0,61	6,5	2,5	0,0	0,7	10,3	93
1-3	60-100	7,4	-	0,8	-	112	0,38	11,0	4,0	0,0	0,7	16,1	96
2-1	0-30	6,5	-	1,9	-	512	0,98	10,5	6,5	0,0	1,0	19,0	95
2-2	30-60	6,0	-	1,1	-	132	1,35	5,8	3,0	0,0	1,2	11,4	89
2-3	60-100	5,8	-	1,2	-	155	0,93	7,1	4,0	0,0	1,3	13,3	90

No.	p p m						Na meq /100ml	分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1-1	41,7	229	91	7,0	10,0	2,5	0,57	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
1-2	26,7	101	28	2,0	3,0	1,2	0,30	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
1-3	24,3	83	22	1,0	2,0	1,1	0,36	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
2-1	41,7	171	37	23,0	18,0	1,7	0,37	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
2-2	41,0	175	1	2,0	2,0	1,4	0,61	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto
2-3	-	-	-	-	-	-	-	UF.	91.5.24	S.M.B.Vista PE	Mamoru Yamamoto

注) 土壌

2) 塩害の起こらぬ土地

黄色土で、10mの深さの土層があり、その10mの所に地下水がある。このような土壌に12年間ブドウ・イタリヤ種を栽培してきた畑の分析値は、第104表に示すとおりである。この土壌分析値からは12年間ブドウを生産してきたというのに、肥料成分の蓄積が全く認められない。灌漑水や雨水で肥料が、溶脱、流亡してしまう土地である。

土地のCEC(塩基置換容量-保肥力)が、4,3meq/100mlと極めて小さいので有機物の施用が大切である。肥料は分施するべきである。K_a、Ca、Mg、S、Zn、Bが低い。

それでも施肥により年間1ha当たり36t生産している。ただし1ha当たり20t結果させると果実は甘くならない。植付け距離は4×4m、3×3mの2様式である。

一作の施肥量は、1ha当たり乾燥牛糞を20t、化学肥料をN-141kg、P₂O₅-158kg、K₂O-525kgである。

第104表 塩害の起こらぬ土壌

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	5,3	-	0,6	-	45	0,16	1,9	0,4	0,0	1,8	4,3	58
1-2	30-60	5,2	-	0,4	-	39	0,17	1,0	0,2	0,0	1,6	3,0	47
1-3	60-90	5,1	-	0,3	-	45	0,21	0,9	0,2	0,0	1,6	2,9	45

No.	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-2	2,7	-	25	26	6,0	3,0	0,3	UF.	91.8.30	Massangano PE	Hazime Yamamoto
1-2	6,0	-	10	10	2,0	1,0	0,3	UF.	91.8.30	Massangano PE	Hazime Yamamoto
1-3	12,0	-	21	9	2,0	1,0	0,3	UF.	91.8.30	Massangano PE	Hazime Yamamoto

注) 土壌型

バイア州 (サンフランシスコ川流域)

1) ジュアゼイロ・クラサ地区のイタリア種の栽培地

CAC・クラサ・ブドウ生産団地内で、6年間生産してきた土壌の分析値は、第105表に示すとおりである。砂質土でCEC(保肥力)が低いので、耕作者は堆肥生産の為に牛を飼育しており、生産性を高める為に有機物施用に留意している。MO%(有機物含量)が低いのは、高温により分解が早いためでもある。S(イオウ)成分が不足しており、下層に移動、流亡している。

微量要素では、Znが不足している。Bの下層土への移動も認められる。耕作者のSuemi Koshiyama氏はこのブドウ園でイタリア種を12ha栽培しており、1ha当たり1年2作で、1990年度には、40t、1991年度には35tの生産をあげることが出来た。土壌中90cmの深さまでブドウの根が十分張っているのが観察された。

第105表 クラサ地区

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	5,9	-	0,8	-	174	0,62	3,1	1,0	0,0	1,3	6,0	78
1-2	30-60	5,3	-	0,6	-	125	0,57	1,7	0,8	0,0	1,6	4,7	66
1-3	60-90	4,2	-	0,6	-	42	0,68	0,9	0,6	0,4	1,6	4,2	52
2-1	0-30	5,3	-	0,8	-	197	0,40	3,3	0,7	0,0	1,5	5,9	75
2-2	30-60	4,5	-	0,4	-	101	0,58	0,7	0,5	0,2	1,4	3,4	53
2-3	60-90	4,7	-	0,3	-	120	0,66	0,8	0,5	0,0	1,2	3,2	63

No.	p p m							Na meq /100ml	分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B						
1-1	6	64	20	4,0	4,0	1,1	0,14	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	
1-2	11	37	8	2,0	2,0	1,1	0,11	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	
1-3	26	22	3	1,0	1,0	0,7	0,12	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	
2-1	6	58	19	4,0	4,0	0,9	0,09	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	
2-2	8	14	5	2,0	1,0	0,7	0,11	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	
2-3	15	11	8	1,0	1,0	0,6	0,16	UF.	91.5.22	Curaça BA	Suemi Koshiyama	

注) 土壌型

2) クラサ街道 km20 地区のイタリア種の生産地

(1) 肥沃な原土

耕作者の第二農場の肥沃な原土の土壤分析値は、第106表に示すとおりである。分析した土は、ブドウ園を新設するために掘っていた排水溝の側面から採土したものである。

土壤は粘土質で、微酸性、塩基含量高く、塩基飽和度は90%と高い。Zn以外の微量要素含量は高く、ブドウ生産には適した化学性を有している。

第106表 肥沃な原土

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	5,8	-	1,3	-	8	0,19	6,5	3,0	0,0	1,1	10,8	90
1-2	30-60	5,4	-	1,2	-	5	0,09	6,5	4,0	0,0	1,2	11,8	90
1-3	60-90	6,1	-	0,6	-	8	0,09	6,0	4,0	0,0	0,9	11,0	92

No.	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	5,3	-	43	47	3,0	1,0	0,6	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama
1-2	10,7	-	48	29	3,0	1,0	0,5	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama
1-3	16,0	-	58	56	2,0	2,0	1,8	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama

注) 土壤型

(2) 肥沃な原土でのブドウ5作後の土壤

第106表に示す肥沃な原土にブドウ・イタリア種を新植して、毎作施肥して、5回収穫して後の土壤分析値は、第107表に示すとおりである。この5作はすべて輸出用の高品質のブドウ・イタリア種が生産出来た。耕作者は有機物施用を心掛けており、有機物含量(MO%)が原土より高くなっている。施用有機物には肥料成分があり、施肥の残効成分と共に、肥沃な原土は益々肥沃化され、アルカリ化している。塩類過剰を避けるためにも排水により塩類を洗い流すことが必要になってくる。そして塩害対策上有機物施用の重要性は益々増大してくると考えられる。

第107表 肥沃な原土での5作後

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1-1	0-30	6,7	-	1,8	-	179	0,61	11,0	3,0	0,0	0,7	15,3	95
1-2	30-60	6,2	-	1,0	-	20	0,14	7,5	2,5	0,0	0,8	10,9	93
1-3	60-90	6,6	-	1,0	-	36	0,16	9,5	3,5	0,0	0,7	13,9	95

No.	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1-1	31,7	-	42	73	4,0	4,0	1,5	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama
1-2	14,3	-	75	40	3,0	3,0	0,8	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama
1-3	8,3	-	87	43	3,0	3,0	0,8	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Suemi Koshiyama

注) 土壤型

(3) 肥沃な原土と塩類集積表土

肥沃な原土とは、施肥されていない土壤である。ブドウの植え穴40cm×40cm×40cmに過磷酸石灰1kgと、牛糞堆肥5kgを入れて、植え穴の土と良く混合して灌水して数日後、水分が蒸発し表土が乾燥するに従い水が上昇し、表土は白くなる。この表土の深さ0-1cmの白くなった部分が、塩類集積表土で、その分析値は、第108表に示すとおりである。

高温で蒸発量が多いので塩類は溶脱、流亡せず集積することになる。従ってこの土壌の肥培管理は塩類集積を抑制する方法を確立することが基本となろう。塩類を残さない肥料の種類、灌排水、有機物施用等がその解決策である。

第108表 肥沃な原土と塩類集積表土

	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H		
肥沃な原土	0-10	6,2	-	1,3	-	9	0,27	6,0	1,6	0,0	1,0	8,9	89
塩集積表土	0-1	5,9	-	1,5	-	80	0,77	17,5	6,0	0,0	1,1	25,4	96

	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
肥沃な原土	11	-	64	86	3,0	2,0	0,8	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Sueml Koshiyama
塩集積表土	228	-	64	82	3,0	2,0	1,4	UF.	91.5.22	Juazeiro BA	Sueml Koshiyama

注) 土壌型

(4) 生産良好園とその葉分析値

肥沃な原土にブドウ・イタリア種を栽培し、良品が多収出来る5作目のブドウ園の土壌分析値は、第109表に示すとおりである。そしてこのブドウ園のイタリア種の果実成熟直前の果房の前後の葉分析値は、第110表に示すとおりである。生産良好園の土壌は、有機物含量、P、Ca、Mg、S、そして微量元素が高い数値を示す。更に塩基バランスが取れていたと考えられる。元肥は条施、追肥は小型散水灌漑方式で液肥として施用している。葉分析値については、熱帯気候下の生食用ブドウの葉分析判定基準を第111表に、日本のデラウェア一種のB欠乏症を第112表と第113表に参考までに示した。

第109表 生産良好園

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		mei	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-30	5,5	-	2,8	-	459	1,10	15,5	4,0	0,0	4,7	25,3	81

No.	ppm							塩基組成 (%)					比数		
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Ca	Mg	H	K	Al	Ca/Mg	Ca/Mg	Mg/K
1	26	-	92	180	2,0	10,0	2,0	61,3	15,8	18,6	4,3	0	3,9	14,1	3,6

注意) 土壌型 分析所: UF 分析日: 91.11.21 場所: Juazeiro BA 耕作者: Sueml Koshiyama

第110表 生産良好園のブドウ葉分析値

%					
N	P	K	Ca	Mg	S
2,1	0,4	1,6	3,4	0,26	0,2

ppm						比数						分析所	分析日
Fe	Mn	Cu	Zn	B	S	N/K	K/Mg	Fe/Mn	P/Zn	Ca/B	K/B		
320	500	39	300	100	0,2	1,3	6,2	0,6	13	340	160	UF	1991.11.14

(5) 熱帯気候下の生食用ブドウ葉分析値の判定基準

ハンガリー政府から、CODEVASFのブドウ生産コンサルタントとして派遣されていた、André Lakatos 技師より個人

的に教示された熱帯気候下の生食用ブドウの葉分析値の判定基準は、第111表に示すとおりである。

第111表 熱帯気候下の生食用ブドウの葉分析判定基準 (1992 Andre Lakatos)

元素記号	要素	単位	低い	適正	高い	過剰
N	チッソ	%	1,50 ~ 2,00	2,10 ~ 3,00	3,10 ~ 4,00	—
P	リン		0,10 ~ 0,19	0,20 ~ 0,30	0,31 ~ 0,60	—
K	カリ		0,50 ~ 1,50	1,51 ~ 2,00	2,01 ~ 2,50	—
Ca	カルシウム		1,50 ~ 2,50	2,51 ~ 3,50	3,51 ~ 4,00	—
Mg	マグネシウム		0,20 ~ 0,30	0,31 ~ 0,50	0,51 ~ 0,60	—
S	イオウ	ppm	0,10 ~ 0,20	0,21 ~ 0,60	0,61 ~ 0,80	—
Fe	鉄		40 ~ 60	61 ~ 180	181 ~ 300	—
Mn	マンガン		20 ~ 40	41 ~ 300	301 ~ 500	> 500
Cu	銅		5 ~ 20	21 ~ 30	31 ~ 400	—
Zn	亜鉛		20 ~ 30	31 ~ 60	61 ~ 100	—
B	ホウ素	%	15 ~ 20	26 ~ 40	41 ~ 300	> 300
Na	ナトリウム		—	—	—	> 0,25
Cl	塩素		—	—	—	> 0,50
Co	コバルト		—	0,50 ~ 10,00	—	—
Mo	モリブデン		—	0,50 ~ 10,00	—	—
N / K	—	—	—	1,9 ~ 2,4	—	—
K / Mg	—	—	—	3,5 ~ 7,0	—	—
Fe / Mn	—	—	—	2,0	—	—
P / Zn	—	—	—	110 ~ 130	—	—

日本の山梨県のブドウ園Delaware種のB欠乏症を呈する園では、第112表に示すように土中の水溶性B含量が少なく、葉中のB含量も低い。

第112表 ブドウ・Delaware種のB欠乏症の有効 B含量と葉内B含量 (大野・吉田 1956)

	葉中B		土中水溶性 B		土壌 pH	
	含 量	深さ cm	0 ~ 30	30 ~ 60	0 ~ 30	30 ~ 60
B 欠乏症発生園	9,09 ppm	—	0,19 ppm	0,18 ppm	5,99	6,18
健全園	20,81	—	0,33	0,31	6,46	6,40

注) 果樹の栄養生理 1958 pg103による

ブドウ葉内B欠乏のCa/BとK/B比の関係は、第113表に示すとおりである。Ca/BとK/Bの比数は欠乏樹では正常樹の2~3倍の値を示している。

第113表 ブドウは葉内B欠乏のCa/BとK/B比 (大野・吉田 1956)

品 種	症状の有無 比 率	Ca/B	K/B
		平均 (変異)	平均 (変異)
Dwlaware	欠乏樹	1.231 (888 ~ 1.548)	1.142 (578 ~ 2.368)
	正常樹	662 (466 ~ 880)	546 (392 ~ 858)
甲 州	欠乏樹	5.226	4.258
	正常樹	1.479	1.076

注) 果樹の栄養生理 1958 pg 105による

<花卉 (Flores) >

菊 (Crisântemo)

サンパウロ州

1) 生育障害と病虫害多発ハウス畑

(1) 発生状況

菊栽培を始めて、4年間経過したハウス畑の土壌分析値は、第114表に示すとおりである。菊の生育状況は茎の生長点の新芽が伸びず、側芽が出て、主枝がねじれ、収穫が遅れ、しかもダニ、トリップス、アブラムシ、ハモグリバエ等の虫害が多く、銹病が激しく発生している。

(2) 分析診断

施肥量の聞き取り調査したところ、1ha当たり (N元肥148kg + 追肥244kg = 392kg、P₂O₅元肥56kg + 追肥0kg = 56kg、K₂O元肥64kg + 追肥369kg = 433kg) である。参考文献より1ha当たり菊の平均養分吸収量は、N147kg、P₂O₅37kg、K₂O259kgと試算され、NとK₂Oの過剰施肥、P₂O₅の施肥不足と診断した。第114表の土壌分析値からは、畑は比較的新しいので肥料成分の集積は今だ認められない。全体的に見てCa (カルシウム) 含量が低く、微量元素のZn (亜鉛) とB (ホウ素) の欠乏土と診断した。

(3) 対策方法

石灰質肥料はカルサイト (Calcário Calcítico - CaO 41%、MgO 1,5%) を1ha当たり4.000kg施用した。施肥は1ha当たり (N元肥133kg + 追肥141kg = 274kg、P₂O₅元肥106kg + 追肥0kg = 106kg、K₂O元肥128kg + 追肥123kg = 251kg) である。微量元素は1ha当たり成分にして、Zn 8,75kg、B 2,75kgをそれぞれSulfato de Zinco Ulexitaの形態で土壌改良剤リブミン2.000kgと混合施用した。Molibdato de Sódioを菊苗定植後30日、60日、90日に0,1%液で合計500grを葉面散布した。生理活性剤 (Aminon-25) を毎週0,1%液で農薬と混合散布した。有機液肥 (Amino Solo) 50Iを定植後10日、30日、60日、90日に灌漑水に混ぜて施用した。

(4) 結果

生長点の新芽の生育は正常化し、側枝の伸びは止まり、主枝はねじれなくなり、生育遅延はなくなり、生育速度は正常化した。冬季には乾燥したが銹病の発病は激減した。常にいたトリップスとダニはいなくなった。アブラムシは6ヵ月間いなくなった。ハモグリバエ (Minador das Folhas = Liriomyza spp) は全く減少しなかった。施肥一年後の土壌分析値は、第115表に示すとおりである。土壌酸度は改善され、全体的に成分含量は高まっている。B (ホウ素) は変化が認められない。

(5) 留意点

堆肥を施用して有機物含量を高く維持すること。N (チツ) 施用については雨天時には少なくし、葉を軟らかく育てず、病気の入らない等の工夫が必要である。

第114表 生育障害と病虫害多発ハウス畑

No	深 さ (cm)	p H		NO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	4,6	5,3	4,0	15,0	36,0	0,39	3,4	1,2	0,1	4,4	9,5

No	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	52,6	80,0	7,6	124	23,5	2,1	1,9	0,3	UF.	95.3.3	Ibiuna SP	Nelson Ferrari

注) 分析所: U=Unithal 土壌型

第115表 一年後の分析値

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	5,4	6,0	4,6	32,0	67,0	0,55	6,6	2,0	0,0	3,1	12,3

No.	V %	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	74,7	23	12,0	89	30,0	2,0	11,5	0,3	UF.	96.4.10	Ibiuna SP	Nelson Ferrari

注) 土壌型

バラ (Rosa)

サンパウロ州

1) 露地栽培

栽培歴10年目の露地バラ園の土壌分析値は、第116表に示すとおりである。バラの品質、切花の量は普通である。

S (イオウ) 以外は肥料成分の集積が見られる。有機物含量は高く、塩基置換容量が高いので微酸性土である。

第116表 バラ露地栽培畑

No	深さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		me	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	5,3	-	3,6	-	545	0,89	10,0	6,0	0,2	3,6	20,7	83
2	0-20	5,4	-	1,6	-	636	0,63	5,1	2,4	0,0	3,4	11,5	70

No.	p p m							分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	14	-	88	106	9,0	45	0,9	UF.	93.12.12	Piracaia SP	Noboru Nishijima
2	13	-	33	19	1,0	8	0,8	UF.	93.12.12	Piracaia SP	Noboru Nishijima

注) 土壌型

2) ハウス栽培

ハウス栽培歴3年目のバラ畑の土壌分析値は、第117表に示すとおりである。Hidrofertil社の土壌分析値の評価は、第118表に示すとおりである。

Hidrofertil社のハウス・バラ栽培畑の診断は、第119表に示すとおりである。

第117表 ハウス・バラ栽培畑

No	深さ (cm)	pH H ₂ O	MO %	EC mmhos/cm	N ppm			PO ₄ ⁻³ Kg/ha	SO ₄ ⁻² ppm	meq/ 100ml				
					NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁻			K	Ca	Mg	Na	Al
1	0-20	6,7	2,10	1,11	20,05	0,03	19,60	179,20	97,0	0,69	7,80	3,45	0,04	0,10

H	A.P.	S	CTC	V %	p p m					分析日	場 所	耕作者
					Fe	Mn	Cu	Zn	B			
2,60	2,70	11,98	14,68	81,61	0,10	12,00	0,05	3,30	0,90	93.10.19	Piracaia SP	Hugo Nishijima

注) 分析所: Hidrofertil A.P.=Acidez Potencial (潜在酸度)

第118表 土壤分析値の評価 (Hidrofertil) (深さ 0~20cm)

項目	低い	中位	高い	単位
pH (H ₂ O)	4,7	6,50	7,10	-
EC (mmhos/cm)	0,10	0,50	1,70	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	5	30	56	ppm
Nitritos (NO ₂ ⁻)	1,1	3,5	5,6	ppm
Amonia (NH ₄ ⁺)	13	38	40	ppm
Fosforo (PO ₄ ⁻³)	15	39~75	150	Kg/ha
Enxofre (SO ₄ ⁻²)	20	30~50	55	ppm
Potassio (K ⁺)	0,06	0,18	0,50	meq/100ml
Calcio (Ca ⁺⁺)	3,0	4,0	5,0	meq/100ml
Magnessio (Mg ⁺⁺)	0,5	1,0	1,5	meq/100ml
Aluminio (Al ⁺⁺⁺)	0,2	0,5	1,0	meq/100ml
A.P. (Al + H)	1,5	2,5	4,0	meq/100ml
S	0,7	2,0	5,0	Ca+Mg+K
CTC	5,0	15,0	25,0	S+Al+H ⁺
V	30	60	70	%
M.O.	1	3	4	%

第119表 ハウス・バラ栽培期の診断 (Hidrofertil)

1. Salinidade (塩類濃度)	-高い
2. CTC (塩基置換容量)	-良い
3. Acidez Potencial (潜在酸度)	-中
4. Nitrificação (硝化作用)	-低い
5. 濃度の高いもの	- PO ₄ ⁻³ (リンサン) Mg ⁺⁺ (マグネシウム)
6. 濃度の中位のもの	- Ca ⁺⁺ (カルシウム) Mn (マンガン) Zn (亜鉛) B (ホウソ) -最低
7. 濃度の低いもの	- Fe (鉄) Cu (銅) N (チッソ)

<野菜 (Hortalças) >

バレイショ (Batata)

サンパウロ州南西地方

1) バレイショ栽培計画地

バレイショには、イモのみに発生するソウカ病 (Sarna Comum) がある。これはイモにコルク質で褐色の、あばた状病斑をつくり、商品価値を下げる。このソウカ病はアルカリ土壌 pH 7~8 で、乾燥する土地に発生が多い。また地温 25 度前後の時最も多く発生する。pH 5,2 以下の酸性土壌では発生しない。そこでバレイショ栽培では、ソウカ病を回避する意味からも、ナス科の野菜を栽培したことのない新地、牧場、トウモロコシ栽培地などあまり石灰の施用されていない所を選ぶことになる。

このようなバレイショ栽培計画地の土壤分析値は、第120表に示すとおりである。すべて酸性土壌であり、Zn, Bが低い。バレイショの施肥は一般的には、V% (塩基飽和度) を60%に酸度矯正する。N - P₂O₅ - K₂Oの配合比 (4-14-8) 4.000kg/haを元肥に、追肥に尿素を200kg施用する。合計 (N 250 - P₂O₅ 560 - K₂O 320) /haの施肥量になる。

バレイショの平均収穫量は、乾期には1ha当たり400俵 (20t)、雨期には500俵 (25t)、冬季には600俵 (30t) であ

る。

施用配合肥料中の過リン酸石灰中の石灰分 (CaO 28%) が、Caの肥料成分としてバレイショに大切な働きをしていると考えられる。

第120表 聖南西地方のバレイショ栽培計画地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	4,1	-	3,1	-	1,0	0,31	0,8	0,3	1,1	6,1	8,6	16,0
2	0-20	4,4	5,1	2,5	3,0	7,1	0,21	0,8	0,4	0,3	6,9	8,6	16,4
3	0-20	4,3	5,0	2,5	1,3	2,3	0,27	0,9	0,3	0,4	7,6	9,5	15,5
4	0-20	4,3	-	3,2	-	7,0	0,16	0,9	0,5	0,8	3,0	5,4	30,0
5	0-20	4,6	5,3	2,4	3,3	8,3	0,14	1,3	0,4	0,2	5,6	7,6	24,1
6	0-20	4,8	5,5	1,8	4,5	7,1	0,31	1,8	0,6	0,1	4,6	7,4	36,6

No.	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	13,3	-	405	20	0,6	1,0	1,1	UF.	91.1.14	S.M. Arcanjo SP	Tetsuya Sadasue
2	8,6	8,0	94	9	1,1	4,2	0,2	L.	93.1.9	C. Bonito SP	Mitiaki Yao
3	12,5	14,0	27	28	0,6	1,3	0,3	L.	93.7.6	C. Bonito SP	Enotria Cadal
4	5,0	-	102	3	1,0	1,0	0,6	UF.	90.12.4	C. Bonito SP	Mitiaki Yao
5	12,5	6,0	69	16	1,0	3,1	0,2	L.	93.1.9	C. Bonito SP	Mitiaki Yao
6	13,1	4,0	26	113	0,6	2,1	0,3	L.	93.7.6	C. Bonito SP	Enotria Cadal

注) 土壌型

2) バレイショ生育不良地と良好地

バレイショ生育不良地と良好地の土壌分析値は、第121表と第122表に示すとおりである。

ジアマンチーノ種が植えられて、生育後90日を過ぎる頃、下葉の黄色化、老化、そして葉の病気の進行が早かった畑の場所を生育不良地とした。ところが同じ畑の中でも、100日が過ぎてても下葉は緑色で、葉に艶があり、葉の病気の進行が遅かった畑の場所を生育良好地とした。採土法は施肥溝を外して、6ヶ所を集め混合した。

土壌分析値によるとバレイショ生育良好地は、生育不良地に比べ、Al (アルミニウム) が低く、Ca (カルシウム) 含量とP (リン酸) 含量が高い。

第121表 生育不良地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	4,4	5,0	2,9	5,3	-	0,45	2,7	1,3	1,1	4,7	10,4

No.	V %	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	42,7	53,9	41,0	436	31	4,0	3,1	0,5	L.	89.11.29	C. Bonito SP	Mitiaki Yao

注) 土壌型

第122表 生育良好地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/100ml					CEC
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H	
1	0-20	4,8	5,4	2,3	40,6	-	0,32	5,3	1,7	0,2	6,2	13,7

No.	V %	p p m								分析所	分析日	場 所	耕作者
		S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	53,3	46,0	6,0	322	31	6,9	49,5	0,3	L.	89.11.29	C. Bonito SP	Mitlaki Yao	

注) 土壤型

ミナス・ジェライス州

1) バレイショ収穫不良畑と収穫良好畑

バレイショ収穫不良畑と収穫良好畑の土壤分析値は、第123表と第124表に示すとおりである。

栽培品種はアシャッテ種である。アルフェナス（標高882m）の収穫不良畑の収量は、1ha当たり26tで、フォルミガ（標高842m）の収穫良好畑の収量は、1ha当たり30tである。

分析用の土は施肥溝を外して採土した。両畑共にソウカ病は発生していなかった。収穫良好畑は収穫不良畑に比べて、pH、P（リン酸）、Ca（カルシウム）は、収穫不良畑より高く、Al（アルミニウム）は低かった。

第123表 収穫不良畑

No	深 さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	-	4,7	-	-	1,0	0,20	0,9	0,6	1,0	6,0	8,7	19,5
2	0-20	-	4,9	-	-	8,5	0,19	1,6	0,7	0,9	4,7	8,1	30,8
3	0-20	-	4,8	-	-	3,6	0,35	1,8	1,0	0,2	6,1	9,5	33,3

No.	p p m								分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
1	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Alfenas MG	José Oswaldo Pan	
2	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Alfenas MG	José Oswaldo Pan	
3	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Alfenas MG	José Oswaldo Pan	

注) 分析所: UNI. = UNIFENAS 土壤型

第124表 収穫良好畑

No	深 さ (cm)	p H		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
4	0-20	-	5,3	-	-	10,8	0,21	1,7	0,8	0,1	4,9	7,7	35,2
5	0-20	-	5,3	-	-	59,0	0,29	2,5	1,0	0,1	4,9	8,8	43,1
6	0-20	-	5,6	-	-	38,5	0,34	3,0	1,0	0,1	4,4	8,8	49,1

No.	p p m								分析所	分析日	場 所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B					
4	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Formiga MG	Paulo Cezar Nunes	
5	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Formiga MG	Paulo Cezar Nunes	
6	-	-	-	-	-	-	-	UNI.	94.10.3	Formiga MG	Paulo Cezar Nunes	

注) 分析所: UNI. = UNIFENAS 土壤型

サンタ・カタリーナ州

1) レボン・レジス種イモ生産地

バレイショの種イモ生産を目的として開拓した新地の土壤分析値は、第125表に示すとおりである。

この土地は標高は、1.000mあり、黒色の腐植土である。この土地に配合肥料を施用して植えたバレイショの種イモは、普通作の出来であったが、その後作のトウモロコシは葉色が紫色になり、生育が極めて悪く収穫が全く出来なかった。Ca、

Mgが極めて低く、しかもAl含量が高く、Alの害作用が大きいと考えられる。

第125表 種イモ生産地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	4,1	5,0	4,5	1,0	-	0,38	0,7	0,1	3,2	7,7	12,1	9,9
2	20-40	4,1	4,7	1,6	1,0	-	0,03	0,1	0,1	3,2	7,7	11,1	1,8

No.	ppm							分析所	分析日	場所	耕作者
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B				
1	-	8,8	89	7	2,9	24,0	0,3	I.	83.3.9	Lebon Legis SC	Masatomo Murakami
2	-	5,9	48	15	4,6	20,0	0,2	I.	83.3.9	Lebon Legis SC	Masatomo Murakami

注) 土壌型 Ch2 Cambissolos

2) カノイニヤスのバレイショ生産計画地

バレイショ生産計画地の土壌分析値は、第126表に示すとおりである。

カノイニヤスの土地は、第127表によるとAl(アルミニウム)の極めて高い土地である。

第126表 バレイショ生産計画地

	pH	m. e %		P ppm	K ppm (m. e %)	置換性Alの矯正の 為の石灰量 t/ha	分析日	分析所
		Al	Ca+Mg					
1	4,1	6,9	1,4	3	76 (0,19)	13,8	79.12.3	I. B. P. T. Paraná
2	4,3	5,2	1,3	1	81 (0,21)	10,4	79.12.3	I. B. P. T. Paraná
3	4,4	3,6	2,7	1	114 (0,29)	7,2	79.12.3	I. B. P. T. Paraná
4	4,3	4,0	2,0	1	121 (0,31)	8,0	80.11.3	I. T. Paraná
5	4,0	3,9	1,8	2	72 (0,18)	7,8	80.11.3	I. T. Paraná
6	4,0	3,4	2,3	1	72 (0,18)	6,8	80.11.3	I. T. Paraná

注) 土壌型 場所: Canoinhas SC 耕作者名: Akio Takahashi 石灰: PRNT(100%)

第127表 土壌分析値の評価 (I. T. Paraná)

	m. e %		P ppm	K ppm (m. e %)
	Al	Ca+Mg		
低い	< 0,5	< 2,5	< 6	< 40 (0,10)
中位	0,5-1,5	2,5-5,0	6-12	40-120(0,1-0,31)
高い	> 1,5	> 5,0	> 12	>120 (0,31)

ゴヤス州(連邦直轄区-ブラジルを含む)

1) バレイショ生産計画地

ゴヤス州内のバレイショ生産計画地の土壌分析値は、第128表に示すとおりである。

ブラジル高原(標高1.000m)のセラードの処女地であり、バレイショを植える計画で土壌分析した。CEC、Ca、Mg、K、が低く、Cu、Zn、Bが低く、酸性土壌である。

第128表 生産計画地

No	深さ (cm)	pH		MO %	P ppm		meq/ 100ml					CEC	V %
		CaCl ₂	H ₂ O		meli	res	K	Ca	Mg	Al	H		
1	0-20	4,3	4,9	2,9	1,0	-	0,11	0,4	0,2	0,9	2,8	4,4	16,1