

ブラジル農業ハンドブック

— 工芸作物編 —

平成 3 年 11 月

国際協力事業団

移 海
J R
91 - 14

JICA LIBRARY



1095495(6)

23229

ブラジル農業ハンドブック

—工芸作物編—

平成3年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

23223

まえがき

中南米には、ブラジル、アルゼンティン、パラグアイ、ボリビア等の諸国に、約1,290万人の日系人が居住し、その多くは農業に従事しているといわれている。

また、近年中南米諸国に対する日本の農林業関係の開発協力も活発となってきており、多くの専門家や調査団が活躍している。

これらの日系農業者や農業関係者から当事業団サンパウロ事務所 農業情報室に農業技術に関する各種照会が多く寄せられてきている。これら照会事項の多くは、中南米諸国にある文献、資料等を利用すれば解決しうる事柄であるが、多くの文献・資料はポルトガル語、スペイン語によるものであるため、これらを自由に利用できる人は今なおそれほど多くない状況にある。

一方、ブラジルに一般に普及している農業技術は、中南米諸国にも広く適用できる部分が多いといわれている。

このような背景のもとに、日系農業者および農業関係者から、中南米農業を知るための日本語による参考資料のあっせん要望が数多くあることに応じて、同農業情報室においてブラジル国サンパウロ州を中心として、広くブラジル国内に普及している農業技術を「ブラジル農業ハンドブック」として取りまとめることを企画し、この編集を会員455名を擁するブラジル国唯一の日系農業技術者集団であるブラジル農業技術研究会（ASSOCIAÇÃO BRASILEIRO DE ESTUDIOS TECNICOS DE AGRICULTURA略称 ABETA、以下「ABETA」という。）に相談したところ、快よく引受けていただき、実現する運びとなった。

「ブラジル農業ハンドブック」を編集するにあたっては、ブラジルの農業全般にわたって網羅する必要があるものの、技術的にも時間的にも網羅することが無理のため、分割して編集することにし、ABETA には野菜・雑作編、果樹編、畜産編等々を逐次編集していただいて、このたびの工芸作物編をもって完結することとなった。

また、内容は栽培を中心にして、生産基盤、環境要素、生産技術について実務者向きに記述し、農業者、農業関係者が生産現場に携えて行き、必要に応じて活用しうることをねらいとするよう心掛けていただくことにした。

本書が、日系農業者および農業関係者ならびに移住希望者、中南米農業研究者に幅広くご活用いただければ望外の幸せである。

平成3年11月

移住事業部長

ブラジル農業技術研究会紹介

1958年、日本政府に当時の在伯日系人社会の指導者であった山本喜誉司博士（1892～1963年）らの、農業関係有識者の派遣要請に基づき、元農林大臣の石黒忠篤参議院議員を団長とする官民7名の日本農業使節団が来伯した。

この一行はアマゾン地帯から南部ブラジルまで約1カ月滞在し、ブラジルの農業の認識を深めたのであるが、これを機に、両者において農業技術の交換を進めることを合意、これを受けて伯国日系人側において山本博士を中心に有志58名によって、ブラジル農業技術研究会（ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS TÉCNICOS DE AGRICULTURA、略称「ABETA」）が創立され、翌1959年にブラジル民事団体として正式に登記し、発足した。

会員は国籍、職業を問わず、現在455名を擁する。

この会は、下記の事項を目的として活動している。

1. 内外農業関係図書、参考文献の収集。
2. パンフレットや図書の出版を通じての新しい技術の普及と広報。
3. 技術相談、講演会、座談会などの開催。
4. 内外の諸研究機関との技術交流。
5. 専門分科会による相互研究と情報の交換活動。
6. 諸外国との農業技術の交流。
7. 国際協力事業団の専門家派遣事業への協力及び団体からの要請による技術者の紹介、あっせん。
8. 農業融資の書類作成と手続きのあっせん及びそれに伴う技術指導と調査。
9. ブラジルの農業発展に貢献された山本喜誉司博士の名誉を称え、山本博士に続く人材の出ることを奨励する目的で「山本喜誉司賞」制度を設け、農業を通じてブラジル社会に貢献した者を毎年度若干名を選び、顕彰する事業の実施（注：1965年から1991年までの27年間に87名の農業者を表彰した）。

1983年度からパーソナル・コンピューターを導入し、農業や畜産の経営や技術関係のプログラムを作成し、広く農業経営に役立てている。

1991年11月

編集執筆者代表
(ブラジル農業技術研究会会長)
菊 地 ル イ

目 次

まえがき

ブラジル農業研究会紹介

各論. —工芸作物—

I. 嗜好料類 (Estimulantes)

1. カカオ (Cacau)	5
2. コーヒー (Café)	14
3. 茶 (Chá)	31
4. コラの木 (Coleira)	37
5. マテ茶 (Erva Matê)	38
6. タバコ (Fumo)	41
7. ガラナ (Guaraná)	49

II. 香辛料類 (Especiarias)

1. サフラン (Açafrão)	55
2. ケパー (Alcaparra)	57
3. キャラウェイ (Alcarávia)	58
4. ひめういきょう (Aneto)	59
5. おおういきょう (Anis)	61
6. バニラ (Baunilha)	62
7. ボラージェン (るりじさ) (Borragem)	64
8. シナモン (Canela da India)	65
9. コエントロ (Coentro)	67
10. カルダモン (しょうずく) (Cardamomo)	68
11. セレフォリオ (Cerefólio)	69
12. カミン (Cominho)	70
13. 丁 子 (Cravo da India)	72
14. うこん (Curcuma)	75
15. ういきょう (Funcho)	77

16.	しょうが (Gengibre)	79
17.	げっけいじゅ (Louro)	81
18.	バジル (めぼうき) (Manjeriçã)	83
19.	マヨナラ (Manjerona)	85
20.	からし (Mostarda)	87
21.	ナツメグ (にくずく) (Noz Moscada)	90
22.	オレガノ (Orégano)	92
23.	オールスパイス (Pimenta da Jamaica)	94
24.	こしょう (Pimenta do Reino)	96
25.	赤とうがらし (Pimenta)	101
26.	みぐさはっか (Poejo)	103
27.	サルビア (セージ) (Salvia)	104
28.	サッサfras (Sassafrás)	106
29.	セイボリー (きだちはっか) (Segurelha)	107
30.	タイム (たちじゃこうそう) (Tomilho)	109
31.	べにの木 (Urucum)	111

III. 香料類 (Aromaticas)

1.	ローズマリー (Alecrim)	117
2.	ラベンダー (Alfazema)	119
3.	レモングラス (Capim Limão)	120
4.	シトロネラ (Citronela de Java)	122
5.	タラゴン (Estragão)	123
6.	パームローザ (Palma rosa)	124
7.	パチュリ (Patchuli)	126
8.	ベチベル (Vetiver)	127

IV. 薬科類 (Medicinais)

1.	スペインかんぞう (Alcaçuz)	131
2.	アルニカ (Arnica)	133
3.	アルーダ (Arruda)	134
4.	アルテミシア (みぶよもぎ) (Artemisia)	136
5.	ボルド (Boldo)	137
6.	カモミラ (Camomila)	139

7.	しょうぶ (Caramo)	141
8.	カルケージャ (Carquaja)	142
9.	コンフリー (Confrei)	143
10.	フェルサ・メリッサ (Falsa Melissa)	145
11.	はっか (Hortelã)	146
12.	アブシント (Losna, Absinto)	150
13.	マセラ (Macela de Campo)	152
14.	マルバ (Malva Medicinal)	154
15.	メリッサ (Melissa)	155
16.	せいようのこぎりそう (Mil Folhas)	157
17.	ステビア (Stévia)	159

V. 糖料及び染料類 (Açúcar e Pigmentos)

1.	さとうきび (Cana de Açúcar)	165
2.	インジゴ (Indigo, Anil)	170

VI. 繊維料類 (Fibrosas)

1.	棉 (Algodão)	173
2.	へちま (Bucha)	181
3.	シルクグラス (Caraguatá)	183
4.	クロタラリア (Crotalaria)	184
5.	ニュージーランド麻 (Formio)	187
6.	いぐさ (Junco)	189
7.	ジュート (Juta)	190
8.	マルバ (Malva)	192
9.	ほうきやし (Piaçava)	194
10.	ラミー (Rami)	195
11.	サイザル麻 (Sisal)	199

VII. ろう料及びゴム料類 (Cera e Latex)

1.	カルナウーバ (Carnaúba)	203
2.	パラゴム (Seringueira)	204

VIII. 油料類 (Oleaginosas)

1.	ババースーやし (Babaçu)	215
2.	ブラジルナッツ (Castanha do Pará)	217
3.	ココやし (Coco)	219
4.	オイルパーム (Dendé)	221
5.	ひまわり (Girassol)	228
6.	ジョジョバ (Jojoba)	230
7.	亜麻 (Linho)	232
8.	ひま (Mamona)	235
9.	オイティシカ (Oiticica)	239
10.	オリーブ (Oliveira)	241

IX. でんぶん料類 (Feculentos)

1.	アマラント (Amaranto)	247
2.	アラルッタ (Araruta)	249
3.	マンジョカ (Mandioca)	250
4.	そば (Trigo Sarraceno)	255

付表. — 分類表 —	257
-------------------	-----

各 論

— 工 芸 作 物 —

I. 嗜好料類

各論. 工芸作物

I. 嗜好料類

1. カカオ (Cacao)

学名 : *Thebroma cacao* L.

英名 : Cacao

科名 : Esterculiáceae (あおぎり科)

1-沿革

カカオの原産地は、熱帯の南米、アマゾン地方であり、今日でも原生林のなかに野性のカカオがみられる。高さ7-10m、学名テブロマは、ギリシャ語で「神々の食物」を意味する。

2. 気候

カカオは、高温多湿を要求する。雨量は1,000mm以上で、しかも毎月平均して降ることが望ましい。南バイアでは、1,500~2,000mm/年の雨量で、11-1月には雷雨となり、冬(4-7月)は静かに降り、理想的なカカオ栽培地帯である。

開花期は、年2回あり(写真1) Temporão (早なり)の4-7月と、本収穫の9-12月である。気温が高くても標高が300m以上の場所や、赤道から南北15度以上の地方はカカオ栽培に向かない。

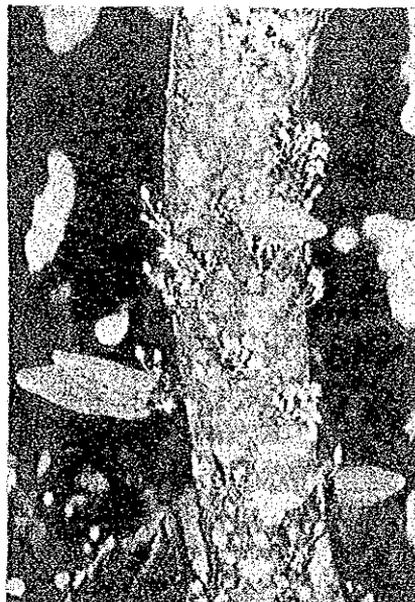
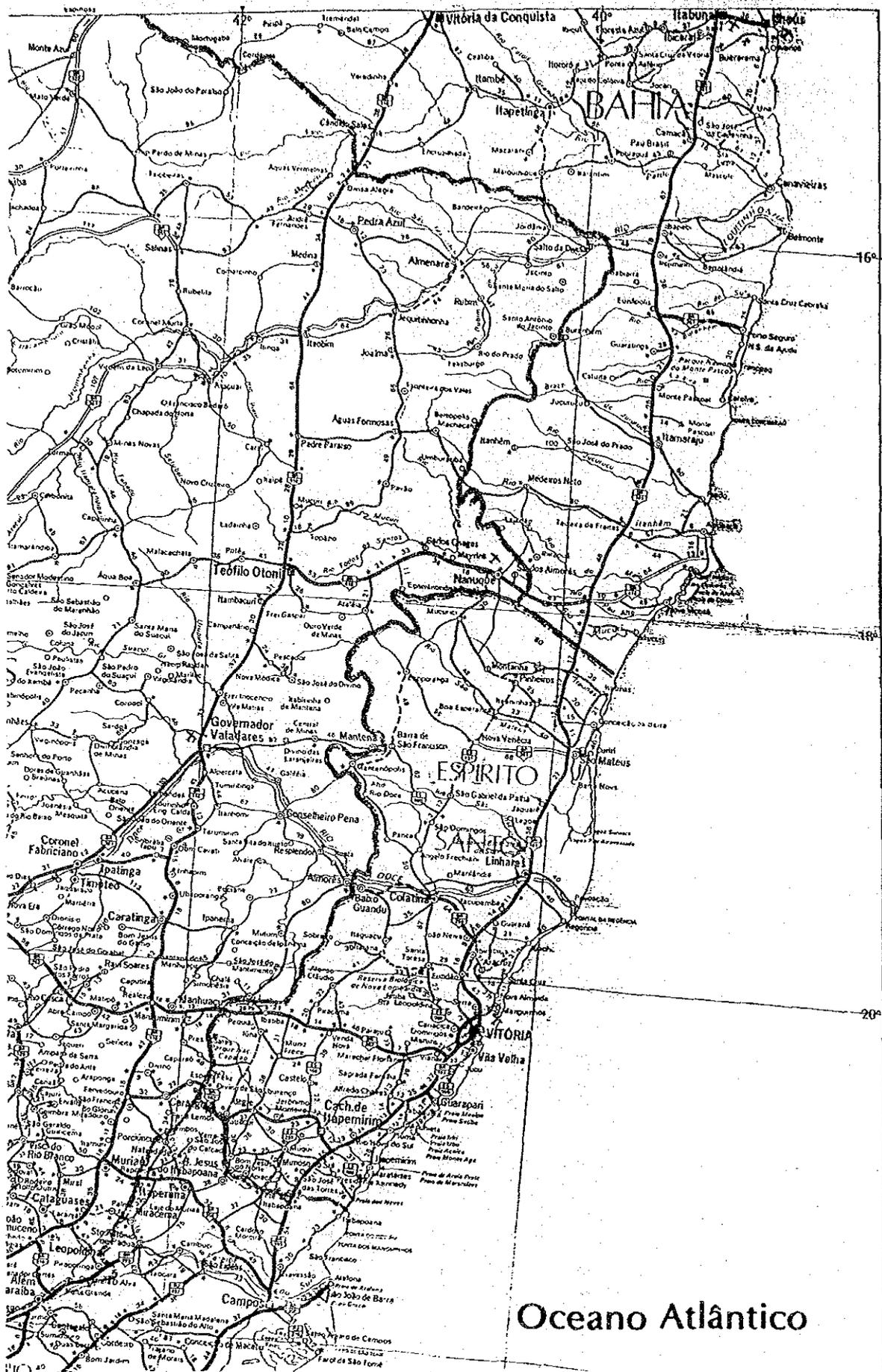


写真1. カカオの花と果実が同時に1本の幹についている。



Oceano Atlântico

といわれているが、ブラジルの栽培地帯であるバイア州ムタリ河沿岸（地図参照）は南緯18度、それより南のエスピリト・サント州は南緯19度、サンパウロ州の海岸地帯のココア生産地は、南緯23度に位置している。標高400メートルの高原や、サンパウロ州のように海岸線から400-500kmもの内陸部でもカカオが生産されている。

しかし、降霜には弱い。開花には、最低15℃を要し気温が15℃以下になると Podridão Preto（クログサレ病）が発生しやすい。バイア州で気温が8℃まで下った年の8-11月に収穫した実はほとんど黒ぐされ病に侵された。テンポロン（早なり、4-7月）に雨が多い年は、気温が15℃以下になることは、まれである。耐寒性品種の育種選抜も考えられるが、ブラジルでは未だ始まっていない。

以上のことから、ブラジルでは、今後さらに南部海岸や内陸部へとカカオの生産を広げ得る条件にある。注意すべき点は、夏期、夜間の急激な低温である。新植地を選ぶ場合留意する必要がある。

3-土 壤

カカオは養分の多い土壌を要求する。高温多湿（多雨）の気候条件では、水溶性養分は容易に流亡してしまうがこれは熱帯土壌の特質である。しかるにカカオは多雨条件を好むと同時に養分の多い土壌を要求するので土地の選定が難しい。カカオの平均収量は60アローバ/ha（アローバ=15kg）であり、窒素20kg、りん酸10kg、カリ60kg、カルシウム60kgが必要である。バイア州の土壌には、僅かなりん酸、カリ、カルシウムしか含まれていない。このような土壌条件でなぜ毎年カカオが穫れるのか、判断に苦しむ。このことは土壌分析結果が全てではないことを物語っている。

バイア州のカカオ生産は、大河川の沿岸から始まった。この河川の源流はミナス・ジェライス州やバイア州の内陸部である。カルシウムやその他の養分を含んだ水がカカオ園に流れ込み、養分を供給することになる。丘陵地や石礫地が良い。黒い土は、カルシウム、りん、カリを多く含む。水晶質の岩石地帯のカカオは品質が良い等バイア州には、種々な土地評価方法がある。

アジアのセイロン（スリ・ランカ）、ジャワ、スマトラでは、養分は火山性の岩石に由来すると言われている。カカオは、深根性ではなく、地表に近い表土に次々と根を張り、有機物のなかに溶けている養分を吸収している。地表の有機物が減少するにしたがって減収してくるが、バイア州でも同様の傾向がみられる。

土地を選択する場合、河川が増水し氾濫する土地を選ぶことは正しい。また黒い岩石に由来する土地は、透水性も適当でカカオ栽培に向いている。土壌の物理的な条件は、あまり重要でなく、有機物の多い土壌が適地である。

4-品 種

種々な品種が分離しているが、100年以上前からある品種を「Comun-コムン」と呼んでいる。この品種は、イレウスのカショエイラ河、カナビエイラスのパルド河、ベルモントのジエキムニョニャ河（地図参照）等ブラジルカカオ栽培の原点といえる地方に多く植えられている。

今世紀に入り、セイロン（今日のスリ・ランカ）からcriolo-クリオロー「土着のとか土産の」という意味が導入され、定着した。若い果実は赤色を呈し、種子は丸く、内部は白色か白色に近く苦みがないという特色がある。ブラジルのカカオは苦みが強い。発酵時間も短くてすむ。この品種は、メキシコのインカ（？）によって植えられていたものと言われる。チョコレート産業界はこの品種を高く評価し、「Cacau fino」とか、「Cacau nobre」と呼んでいる。この品種を生産している国は、中米諸国、メキシコ、スリ・ランカ、インドネシアである。ブラジルでも高級チョコレート製造用には、この品種を輸入して使用している。しかしバイア州では、クリオロ種は大勢を占める品種となっていない。カカオ フィノの世界の生産量は全体の10%以下である。

バイア州で広く植えられている品種は、アフリカと同様、果実が発酵した時、紫色になる「Forastero」種である。

種子の色と苦味は関係があり、種実の色が明るい程、苦味が少ない。

数年前、バイア州ウナ郡在住の Dr. Manoel Pereira de Almeidaは果実が純白の突然変異種を発見した。この果実は、直ちにアーグァ・プラッタ（今日ウルスカ・イレウスの北西40km）試験場で分析されたが、テオブロミンやカカオバターの含量は、ブラジルの着色種と同じであるが、苦みが全く無い新品種であった。このことを国内外のマスコミに対し「カカオ・アルメイダ」としてPRしたが、国内より欧米のチョコレート・メーカーの注目を浴びた。この「アルビノ・バイアノ」は、果実に色素がなく、花と新葉の紫色がかった赤色もない。芽は白く、数日後に緑色に変色する。ブラジルのカカオの新葉は赤く、花は部分的に紫色がかっているのが普通である。

以上のことから、農務省は新しくカカオ園を開園する場合は、現在のカカオ生産地帯から離し、クリオロかアルメイダ種を植えることをすすめている。

5-苗床

カカオは、種子繁殖である。優良な母樹から十分に熟したしかも新しい種子を採る。直径10-15cm、深さ20-30cmのプラスチック袋（底や周囲を適当に通気、通水用の穴をあける）に1-2粒ずつ播くと、3週間で発芽する、4-6カ月たてば定植可能な大きさになる。

苗床はサラシの網を張るか、リッパーダ（ripada-巾5-6cm、厚さ1cm位の細巾の板をripaといい、これを2-5cm位の間隔で打ちつけたものをripadaという・写真2）とする。

苗床の広さは、定植間隔を3×3mとすると、必要とする苗は1ha当り1,000本となるので25㎡とする。通路、作業空間をいれて50㎡とみておけばよい。苗床は、灌水の便利のよい場所を選び、西日の直射あるいは強風のあたる場所を避ける。

十分に発酵した有機物と土を半々に混ぜ、プラスチック袋につめてから、厳選した種子を1-

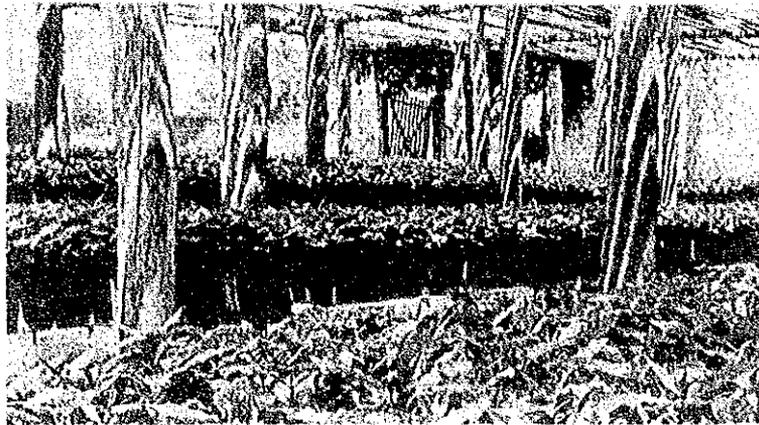


写真2. リッパータ・育苗床

2粒ずつ巾の広い方を下にして播き、覆土の代りに有機物で覆う。苗床にある期間は4-6カ月であり、窒素不足の徴候がみえたら、尿素の0.5%水溶液を散布する。プラスチック袋は腰高(70cm)の台の上に置くと、後の作業が容易となる。

6-植付け準備/日蔭樹

カカオには2種類の日蔭樹が必要である。一時的かつ、臨時の日蔭樹としては、バナナを植える。間隔 3×3 m。高さ40-50cmの擬茎(Pseudocaulis)または発芽させた地下茎/根茎(Rizoma)を植える。どちらの場合も、地下茎は、ブロッカ(せんこう虫)の防除処理をする。植付2-3カ月後にバナナ1本あたり100gの尿素を株の周囲に散布する。管理作業としては、除草だけである。

永久日蔭樹としては、カジャゼイロ(Cajazeiro-うるし科、カジュ-も同じ科に属する)などを 24×24 mに植える。

7-植付

排水と農業機械の通行を考慮し1区画 100×100 m又は 100×200 mとする。道路巾5-6 mとし



写真3. バナナ(日蔭樹)の間に植えられたカカオの幼樹

て植付は、バナナとバナナの間に植穴を掘って植える（写真3）。植付後60日くらいで活着して新しい葉を出す。この時期に日蔭樹となっているバナナの葉を透過光線量に応じて刈取ることが必要である。カカオが6-7カ月令になったらバナナを1列おきに切り倒して太陽光の透過をはかる。

8-管理作業

管理作業の主なものは除草である。機械除草を捕うために、除草剤も使用されるが、発芽前処理の場合は Diuron (3 kg/ha)、発芽後処理の場合は、Diuron + Paraquat (3 kg + 1 ℓ/ha) が標準である。なお発芽後処理の場合は、展着剤0.1%加用が望ましい。

施肥に先立って土壌の酸度矯正を行うが、バナナの植付時に行えばよい。土壌分析結果石灰の施用量が(砂地)1.5t 以上になるなら2回に分けて散布する。マサペ土壌の場合4 t 以上であれば、やはり2回に分けて散布する。

苗床の施肥は、苗に窒素不足の徴候が表れた時に限り、窒素の0.5%液を散布する程度でよい。造成中のカカオ園(定植から3年間)の施肥例を表1に示す。

表1 カカオ園造成中の施肥計画 (1, 100本/ha)

定植後	基 肥					追 肥	
	A	B	C	D	E	尿素	硫安
2カ月	70g	60g	55g	40g	50g/本	-	-
6カ月	-	-	-	-	-	40g	80g/本
12カ月	140	120	110	80	100	-	-
18カ月	-	-	-	-	-	40	80
24カ月	210	180	165	120	150	-	-
30カ月	-	-	-	-	-	60	120
36カ月	280	240	220	160	200	80	160

施肥の位置は、定植後2ヵ月令並びに6ヵ月令で、樹周0.5m、12、18、24、30カ月のときは、樹周1m、3-5年生樹の場合は、樹周1.5mの範囲内に均一に施肥する。5年以後は、全面(3×3m)に施肥する。土壌のpHが5.5以下であれば、りん酸粉を尿素、塩化カリと配合して施用する。

3年目以後は、再び土壌分析を行い施肥計画をたてる。また5年目には、一時的日蔭樹として植えたバナナを全部伐採する。

9-剪 定

樹型を整えるための剪定は、不要な枝や芽を除去する。管理のための剪定は、生産のための条件を整えてやること、病気の枝、枯枝、日蔭になっている枝、形のよくない枝を取除く。芽か

きは、弱い芽や変形芽を取除く。

10-病虫害

バイア州で最も多い病害は、黒ぐされ病 (Podridão Parda-えき病菌) で、果実、樹幹、葉、根などが侵される。次いで、炭そ病 (Antracnose-炭そ菌) で雨で広がる。アマゾンニアにあるがバイアにない病害、ほうき病 (Vassoura de Bruxa・マラスミウス病菌・魔女のほうきという意味) がある。いずれもかびによる病害であるから、ボルドー液または、銅剤で予防できる。

虫害は、シュパンサ、トリップス、ラガルタ、バキニャ、プルゴン、蟻と種々あるが、日蔭樹をとりすぎてカカオに直射日光が当るようになったとき、被害が大きい。殺虫剤が使えないのは、Diptera 科の小さなはえがカカオの受粉に関わっているため、このはえがいないと、カカオは結実しない。バナナの擬茎のなか、地上の有機物、敷草のなかなどが、このはえの生活空間である。

11-収穫

バイアでは、10月初めから、4月1ばい完熟した種実を採る。過熟になると、胚が発育し、風味が変る。未熟実には糖分が少ない。収穫は、曲がった剪枝刀を使って切りとり、引きちぎってはならない。収量は、管理状態にもよるが、900kg(60アローバ)/haくらいである。なおサンパウロ州奥地 Severinia郡のカカオ農場では、4t/ha収穫している。

3年目から収穫が始まり、6年目から経済的になり、12-14年目から60-70年間本格的な生産が続けられる。

改植する時、古いカカオ樹は、日蔭樹となるので残しておく。(写真4)

収穫した種実は、3-4日園内において乾燥させるが、4日以上おくと乾燥しすぎ、糖分が下がり、発芽する危険もある。病果は、取り除く。



写真4. 老旧カカオ園

12-発酵

収穫して乾燥した種実は、種実を割るがこの作業をケブラ (Quebra) と言う。この時、未熟果、病果、発芽した種実を除く。ケブラしたら、その日のうちに発酵槽に入れる。

発酵槽は、木で造り、 $1.2 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ (深さ) の大きさとし、底に3ミリ間隔で小巾板 (リッパ) を打ちつけるか、15cmおきに9mmの穴をあけておく。これは発酵中の液を除くためである。詰め込みは、深さ75-90cmとし、その上をバナナの葉や布袋で覆う。発酵が均一になるよう他の発酵槽に移す。つまり発酵槽は、2個を1組と考える。槽内の種実をかき混ぜる時は、金属性でなく木製のスコップを使う。金属性は、種実が黒くなる。移しかえ、または、かき混ぜは1日1回で4日間 (4回) 行うとよい。

発酵期間は乾期5日-雨期7日である。うまく発酵すると、濃い赤茶色になり、酢のような臭いがするようになる。よい発酵条件とは、発酵開始後48時間で $47-50^{\circ}\text{C}$ 、酢酸含量が多いことである。以上2つの条件によって、種実の胚が死に、チョコレートの風味を出す生化学的変化を起す。これより温度が低く、発酵が長引くと、酢の臭いがなく、発酵は失敗である。

発酵失敗の原因は、1)種実中の果肉に糖分が少なかったこと、つまり病果、未熟果、過熟果を取除かなかった、2)種実割り作業中に雨に当たった、3)発酵中の微生物相が適当でなかった、以上の3条件が考えられる。1) 2)の場合、100kgのカカオ実に対して、10-15%の砂糖水を2ℓ加えることによって発酵条件を改善できる。3)の場合には、標準的な発酵をしている発酵槽の下から排出される粘液部分を加えるとよい。

13-乾燥

発酵が終ると、自然乾燥または人工乾燥を行う。自然乾燥は、堆積の厚さを5cmとして、乾燥場に広げる (写真参照)。



写真5. カカオ乾燥場

乾燥中は木製の熊手のようなものでかき混ぜ、乾燥をはかる。乾燥期間は、5-15日（平均10日）である。（写真5）

人工乾燥は、ある程度自然乾燥をしたものを、厚さ10cm以下の堆積層として、80℃以下の温度で約15-20時間乾燥する。発酵が終了後、直ちに乾燥機に入れると30時間位かかる。乾燥後の水分は7-8%である。過乾燥は、種実がこわれやすく、過湿の時はかびが生え、品質が低下する。

カカオは油分が多いので、色々なにおいを吸収しやすい。農薬、インキ、煙りなどが乾燥場の周辺にないように心掛けるとともに住宅、発酵場、乾燥場、倉庫などから離れた場所に保管すべきである。

14-保 管

バルクあるいは袋詰保管の場合、換気が最も重要である。晴天の日は、9-16時開放、夜間及び曇雨天の日は、換気装置を閉じる。2本の温度計と湿度計を倉庫の内外において、温湿度をチェックすることが大切である。

15-市 場

IBGE（ブラジル地理統計院）の統計によれば1981年のココア収穫面積は634千ha、生産量は419千tとなっている。平均生産性は、657kg/haである。このうちパイア州が86%を占め、362千t（生産性670kg/ha） Rondônia（708kg/ha）、パーラー（437kg/ha）と続いている。世界の生産量は88/89年2,284千t（Gill & Duffus）、2,228千t（国際ココア協定）となっており、在庫として908千t（ブラジルの生産量の2.2年分に当る）を繰越している。協定では、989千t、ほぼ百万tの繰越在庫があるとみている。

表2 最近5年間におけるカカオ生産需給状況

	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
生産	1,945	1,964	1,977	2,164	2,284千t
磨 碎	1,836	1,851	1,902	1,955	2,080千t
在庫	431	525	580	727	908千t
価格/t	100.8	97.5	91.8	77.4	-セント

世界的な増産による価格下落は、消費を伸ばしている。ファミリー・サイズの普及などは、その傾向を示している。生産国のなかで生産量が著しく増加したのは、マレーシアで300千tであるが、酸度が高いため、ブレンド用に使用され、単独ではチョコレートにならないといわれる。

2. コーヒー (Café)

学名 : *Coffea arabica* L.
英名 : Coffee tree
科名 : Rubiaceas (あかね科)

1-沿革

コーヒーの原産地は、2カ所あり、いずれもアフリカである。ひとつは、アラビカ種でアフリカ東岸のエチオピア、スーダンの南西部、ケニア北部の標高1,000-2,000mの地帯が原産地、ロブスタ種はギニア、リベリア、ウガンダ、ザイール等アフリカ西岸の低地で雨量は、1,500-1,800mmと多い地帯が原産地である。コーヒーがアメリカ大陸に入ったのは、フランス領ギリアからで、ブラジルへ入ったのは1727年パラ州に持ちこまれたのを最初とする。以後ブラジル各地へ表1のように広がっていった。

表1 ブラジル国内におけるコーヒーの伝播

1730年	マラニオン州
1740	セアラー、ペルナンブコ、パイア州
1760	リオ・デ・ジャネイロ州
1815	エスピリト・サント州
1825	サンパウロ州 (パライバ平野)
〃	ミナス南部
1835	サンパウロ州 (カンピナス、モジアナ地方)
1920	サンパウロ州 (ソロカバ、奥パウリスタ地方)
1928	パラナ州
1970	ミナス・ジエライス州 (セラード)
1980	マツト・グロッソ州 (北部)
〃	ロンドニア直轄領 (ロブスタ種)

2-世界的な状況

世界でコーヒーを生産している国は、約50カ国あるが、いずれも熱帯圏に存在する。南米、アフリカおよび東南アジア諸国で、約1億袋生産している。(表2)

生産国と輸入国の95%が国際コーヒー協定加盟国であり、生産量1億袋のうち、2,500万袋は、国内消費にあてられ、6,900万袋を輸出、600万袋が流通在庫となっている。世界で最も品質のよいコーヒーを生産している国はコロンビアであるがアラビカの最大生産国は、ブラジル、ロブスタの最大生産国は象牙海岸である。

表2 コーヒーの主要生産国 (1985/86年)

国名	数量 (百万袋)	%	輸出量/87
1. ブラジル	33.0	33	25.0
2. コロンビア	12.5	13	8.7
3. インドネシア	5.5	6	4.7
4. コスタ・ド・マルフィン	4.7	5	4.5
5. メキシコ	4.5	5	3.3
6. エチオピア	3.8	4	+
7. ウガンダ	3.3	3	+
8. その他	31.8	31	22.8
計	99.1	100	69.0

3-ブラジルの地位

コーヒーは、ブラジルにとって農工、商業上、重要な産物であって、商品流通税、輸出税の収入が国や州の財政に貢献している。コーヒー生産農場は、約30万、300万人の労働者が直接コーヒー生産に従事していると考えられる。ブラジルにおけるコーヒー樹の本数および面積は表3の通りである。また最近5カ年間の主要生産州における生産量の推移は、表4の通りである。

表3 ブラジルコーヒー栽培本数の面積

州	本数 百万本	面積 千ha	本数/ha
ミナス・ジエライス	1,155	870	1,330
サンパウロ	696	690	1,010
パラナ	451	450	1,000
エ・サント	585	550	1,060
バイア	140	92	1,520
その他	251	200	1,260
計	3,278	2,852	1,150

表4 最近5年間のコーヒー生産の推移 (百万袋)

州	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89
ミナス	9.3	3.2	10.7	5.6	6.6
サンパウロ	8.2	1.2	10.7	2.2	3.2
パラナ	4.9	1.4	7.4	2.5	4.0
エ・サイト	4.8	3.7	4.2	3.6	4.4
バイア	0.9	0.8	1.0	1.0	1.1
その他	1.4	0.9	1.2	2.0	2.4
計	29.5	11.2	35.2	16.9	21.6

コーヒーの輸出に対する貢献度は、1940年代には70%であったが、60年代に50%、70年代には12-15%、そして80年代6-8%となっている。これは国全体の輸出金額が伸びているためであって、コーヒー輸出額は常に20-24億ドル/年である。1988年(1-10月)の輸出統計は表5の通りである。

表5 1988年1-10月輸出額

製鉄関連	32億ドル	11.6%
輸送機器	32	11.4
ダイズ	26	9.4
コーヒー	19	6.8
鉱物関連	17	6.2
その他	154	54.6
計	280	100.0

2-気候

2-1 気温

アラビカは、気温18-23°Cが望ましい。平均気温が23°Cを越え、しかも開花期に乾燥する地方では、落花による結実不良が問題となる。この点、ロブスタは、高温多湿な赤道に近い地方が原産地であるため、平均気温が23-26°Cの地帯においても、アラビカのような問題はない。

2-2 標高

アラビカは、400-1,200m地帯、ロブスタは700m以下が望ましい。

2-3 降雨量

年間降雨量が1,200-1,800mmが適当で5-8月の収穫期には降雨がない方がよい。

2-4 降霜

氷点下の気温には、耐えないので次の4点について注意する必要がある。

- 冷気が停滞する低地に植えない。
- 放牧地、採草地の近くに植えない。冷気団が形成され、コーヒー園に移動してくる。
- 森林の近くも前項と同様である。
- 寒冷風の吹きつけるところは避ける。

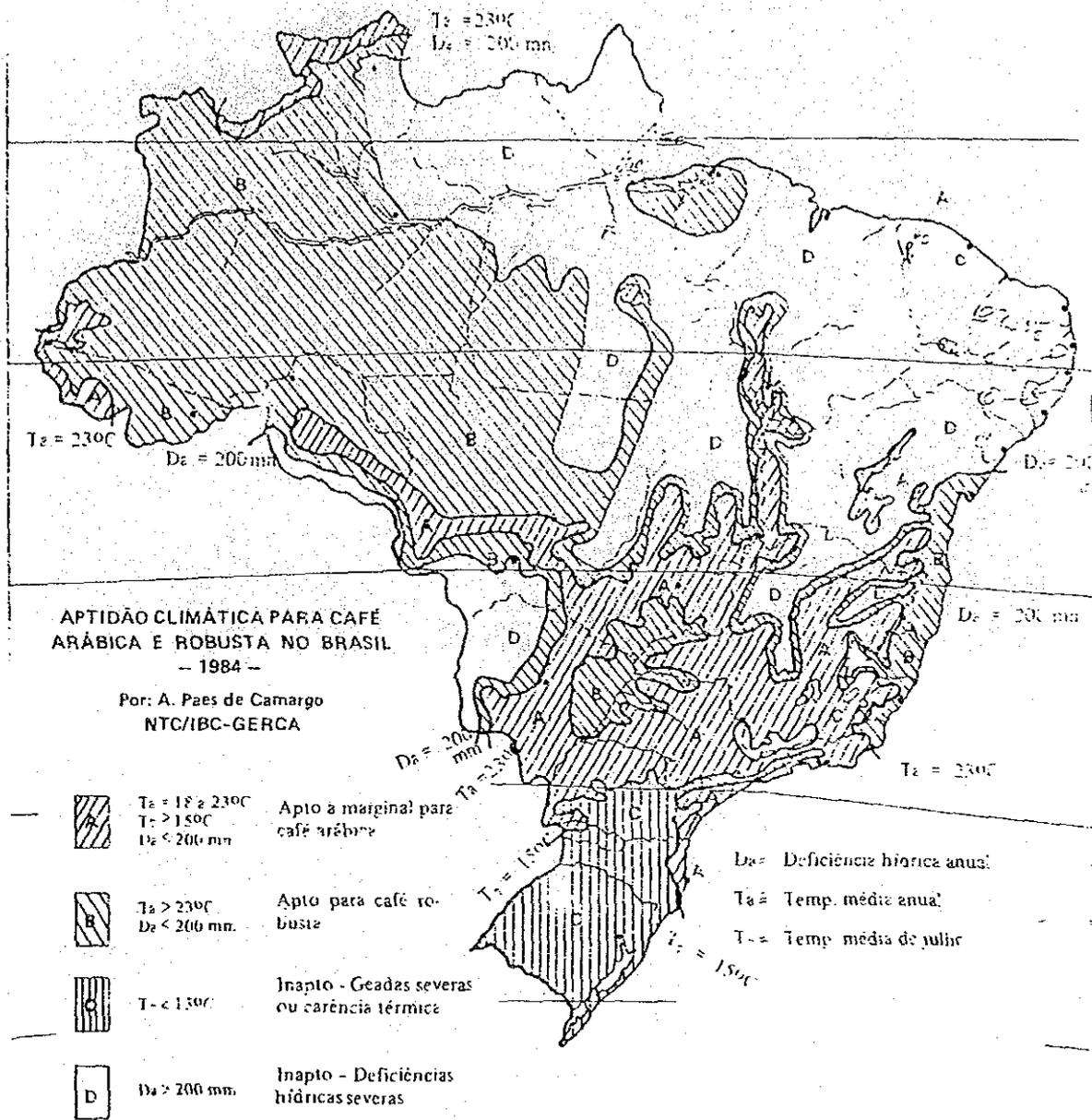
降霜の被害を軽くするためには、冬の間、マルチ(敷草)をしない。敷草は、降霜によってできた結氷を長時間保持する。敷草の代わりに株元に土寄せをする方が効果的である。

5-11月頃までの寒風による被害を防ぐ方法は、唯一、防風林をつくることである。

気温や降雨量を考慮してブラジルのコーヒー栽培適地を図示したのが、図1である。

図中(A)左下向斜線で示したところがアラビカ適地帯、(B)右下向斜線で示したところがロブスタ生産適地帯で、これ以外の地方は、コーヒー生産には不適地帯である。

図1. ブラジルのコーヒー栽培適地



3-土壤

傾斜度は15度以下でなければ機械化できない。排水のよい、粘土の含量が20-40%位のところが望ましく、石れきのない土地で表土が深いことが必要である。しかし根の大部分は地表下30cmのところ分布しているため、表土の流亡を防止するとか、過度に機械を通さない等表土の保全が大切である。(写真1)

土壤の通気性、水や養分の保持力も重要で、有機物の施用によって適度の通気性(同時に通水性でもある)を保たなければならない。



写真1. コーヒー園・等高線栽培

土壌の密度は、 1cm^3 の土壌が何gあるかで決まる。 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 以上であればコーヒー根は進入せず、とくに干ばつ時に被害が大きい。重機械が往復して、地下に耕盤ができた場合は、弾丸暗渠を造ることで、土壌構造を改良することができる。

なおコーヒー栽培土壌のほとんどはラトゾル土壌である。

4-品種

4-1 カフェー・アラビカ

世界で生産されるコーヒーの75%が、アラビカで経済的に重要な品種である。アラビカは芳香、味とも優れている。IAC（カンピナス農学研究所・サンパウロ州農務局付属）が最初に選抜した優良品種が、ブルボン・ベルメーリョ、その後、カツーラ、ブルボン・アマレーロであった。ブルボン・アマレーロは活力が弱く、とくにやせ地では生長が思わしくない、フェルージェン（さび病）に侵されると回復が遅い、隔年結実、剪定後の回復が遅いという4つの理由で、新植は見られない。

a) ムンド・ノーボ

スマトラとボルボン・ベルメーリオの自然交配種と考えられている。ムンド・ノーボは古い品種で、1943年、サンパウロ州のムンド・ノーボ郡（今日のウルベス郡マリリアの近く）で選抜された系統である。

この品種の特徴は、活力が強く、生産量が多いことである。サンパウロ、ミナス、エスピリト・サント、リオ・デ・ジャネイロ、バイア、パラナ州向けに10系統が選抜されている。

b) Acaia

ムンド・ノーボの種子から、大粒の種子を選抜したもので3系統がある。

c) Catuai (赤及び黄色)

1949年 I A Cでムンド・ノーボ×カトゥーラ・アマレーロを交配選抜したもので、ムンド・ノーボの強健性と、カトゥーラの低樹高を合せ持ったものである。生産性は、どちらも高い。カルシウム、マグネシウム、亜鉛の欠乏に対して強いこと。フェルージェン（さび病）に抵抗性が強い。そしてムンド・ノーボと比べて低温耐性が高いという特徴がある。

カツアイとムンド・ノーボの2品種がブラジルのコーヒー園の70%以上を占めている。各州のコーヒー生産地帯の気候、土壌条件によって、14系統からの選択が可能である。

4-2 カフェー・カネフォラ

a) ロブスタ

アフリカ大陸に広く栽培されている品種でアラビカより初期の生長は遅いが高温多湿条件では樹高5mにもなる。主として、象牙海岸、アンゴラ、アジアでは、インドネシア、インドで栽培されている。アメリカ大陸で栽培されているのは、ブラジル、エクアドル、グアテマラのみである。品質はアラビカより劣るが、価格が低いこととインスタント・コーヒー製造に適していることから欧米の受けがよい。

主要な系統は、ロブスタ、コニロン、グァリニー等8系統以上ある。ロブスタは、フェルージェン（さび病・かびによる）に抵抗性があり、ネマトーダに強いことから、つぎ木用の台木に用いられる。

b) コニロン

ブラジルで多く栽培されている州は、エスピリト・サント州、次いでリオ州、マット・グロッソ州となっている。種子の大きさや形が異なり、成熟度も、早生、中生、晩生、種実の色も淡赤色から濃赤色まであり、遺伝的に固定していない。カフェー・アラビカより、ブロッカの被害が大きい。これは種皮が薄いためであるといわれる。

フェルージェン（さび病）とネマトーダに対しては、抵抗性があるが、ビッショ・ミネイロに対しては、カフェー・アサビカと大きな差はない。

c) グァリニ

さび病に強く、種実はコニロンより大きい。エスピリト・サント州における試植ではコニロンより収穫が低い。

5 - コーヒー園の造成

5 - 1 苗の生産

a) 種子の選抜

採種する母樹は、遺伝的に優れた性質をもっており、豊産性で、活力のある樹を選ぶ。種子は赤実（セレージャ）の間に採集し、皮むき、ゴム質除去、洗浄を行い、日蔭で乾燥（水分12%）する。採集後6カ月以内に播種しないと発芽率は低下する。種子1kgは4,000-6,000粒である。

b) 苗床設置場所

過湿にならず通風のよい、傾斜のゆるやかな場所で、水源に近いところを選び、半日蔭の苗床をつくる。日覆の高さは2~2.5m、広さは、苗1,000本に対して10㎡とみればよい。日覆の材料として木、竹、やし、乾草等を利用するが、最近はソンプリツテ（寒冷沙遮光率40-50%）が市販されているので、これを利用する農場が多い（写真2）。リップ（細巾板）を張る方向は、南北方向がよく、東西方向にすると、苗床内の特定の場所は、1日中強光に当たることになる。周囲は、強風、雨、日照を避けるように工夫する。苗床の巾は1-1.2m、長さは必要に応じて定めるが20m以上にしない。また苗床と苗床の間の通路は60-70cmは必要である。



写真2. 寒冷沙を使ったコーヒー苗床

c) 鉢

ポリエチレン製の袋が一般的であるが、一部では、木の皮（ラミナード）も使われる。

半年ものの苗は、5-8月に播種し、6カ月後定植するが、鉢のサイズは直径11cm×高さ20cm（ラミナードの場合18×30cm）とする。

1年もの場合、10-12月にまき、翌年10-12月に定植-サイズは直径14cm×高さ29cm（ラ

ミナードの場合、21×43cm) とする。

d) 床土の準備

床土は、山土または心土と有機物と化学肥料を混合したものを用いる。土1 m²に対してコーヒー皮100 ℓか鶏糞50 ℓ、またはひましかず10 ℓに化学肥料として、りん酸石灰5kg、塩化カリ1 kgを混ぜあわせて、約2カ月発酵させる。床土のpHが高ければ苦土石灰2 kg入れる。

床土は汚染されていない土壌を使用しているので一般に問題はないが、病虫害、雑草種子を除く目的でメチルブロマイド150ml/m³を散布し、プラスチックシートを48時間以上かけて消毒殺菌処理するとよい。

e) 播種・管理

ポリエチレン容器の中に1-2粒ずつ播き、ふるいを通した土を0.5cmかける。

苗床の管理は、灌水（はじめのうちは毎日）と遮光材料の除去である。双葉が出たら遮光材料の30%を除く。ついで2週間後、30%を除き、更に2週間後、全部取り除き、直射日光にあてる。

窒素不足により苗が充分成長しない場合は、苗床面積100m²に対して水10ℓに窒素6g（硫安なら30g、尿素なら13g）の混合液を、最初の双葉が出てから以後、15-20日ごとに散布するとよい。

病害防除ーリゾクトニア（かび）に対してはベンレート、フェルージェン（さび病・かび）に対しては銅剤を散布する。虫害防除ーラガルタはピレトリンベースの殺虫剤で防除する。

5-2 接木苗の生産

サンパウロ、パラナ州では、ネマトーダの被害が多く、改植できない地方が多い。この場合の唯一の解決方法は接木である。

台木（Cavalo）にロブスタ種、穂木（Cavaleiro）にアラビカ種（ムンド・ノーボ、カツアイー、イカツー等）を用いる方法である。

まずロブスタを10-15日、アラビカに先立って砂床に播く。ロブスタの発芽が遅いからである。またロブスタは、採種後30日過ぎると発芽力は急速に低下する。

接木の時期は、茎の太さがマッチの軸位になった時である。台木の地上部4cmくらいのところをかみそりの刃で切る。穂木の子葉の下3cmのところで切り、先端をくさび形に整える。台木の中心に1-1.5cmの切れ目を入れ、穂木を挿し込んで、プラスチックテープでとめる。そえ木としてつまようじをあて、さらにテープをまくと、接木完了である。接木苗は、高湿の部屋にいれ、30-40日経過すると活着する。接木の能率は、1日400本程度である。活着率90%、なお活着して、最初の双葉が出たら、プラスチックテープを（内外とも）取り去る。

接木苗は、ネマトーダに対する抵抗性を持つと同様に、根系の張りがよく、干ばつに耐え、アラビカの品質を保持して、隔年結実がなくなる利点がある。

5-3 植付準備

植付予定地の清掃は、4-8月に行い7-9月に耕起（深さ25-30cm）、9-10月に碎土する。耕盤があるところはサブソラドール（地下に暗渠をつくる機械）を地下40cmのところに通して耕盤を破壊しておく。

水準器を使っての等高線、機械類の通路の巾、位置、植穴の位置等を決定する。

植穴の大きさは、2本植えの場合、長さ60×巾30×深さ40cm、1本植えの場合30×30×40cmとする。

5-4 植付

a) 植付間隔

品種、傾斜の度合、日照、土地の肥沃度、植穴の数、面積、労力、収穫機械の種類によって異なる。

		ムンド・ノーボ	カツアイ
自由にのばす場合	2本植	4.0 × 1.5 m	3.5 × 1.5 m
	1本植	4.0 × 0.5	3.5 × 0.5
剪定する場合	2本植	2.0 × 1.5	2.0 × 1.5
	1本植	1.75 × 0.5	1.75 × 0.5

ミナス州のセラード地帯は、平坦で機械化しやすい。ムンド・ノーボの場合、5m × (0.6-0.7m)、カツアイの場合、4.5m × (0.5-0.6m) としている。

b) 植付

4-6組の葉のついた苗を雨期に植付ける。ポリエチレン袋の底は切り取る。深植すると枯死する。20-30日後に欠株を見つけたら補植する。

6-管理

6-1 土壤保全

土壤の流亡を避けることが重要である。雨期の除草はやらず、雑草の生長を抑える（ロッサーダ）だけにする。等高線帯の巾を広くする。暗渠をつくる。水はけをよくするための水路をきるなどの作業がある。

6-2 除草

年4回位は必要。機械力を使えば8-10千本/日除草は可能である。除草剤による除草および草生の抑制を行う。除草剤の散布能率は1日8-10千本/日で、ほぼ機械除草と同じである。

コロアソンというのは、収穫前に株のまわりを清掃して、土くれ、ごみ、雑草とコーヒーの種実が混じらないようにする作業である。エスパラマソンは、収穫後、コロアソンをつぶして、元通りの状態にすることをいう。

6-3 剪定

結果枝の更新と枝の伸長を抑制し収穫作業の便利をはかる目的で行われる。やり方は2種類あ

る。a)デコッテ、地上1.5-1.8mで伐採してしまう方法と、b)レセツパ、地上40cmで台刈りしてしまう方法がある。

6-4 間作

植付後1-3年間は間作が可能である。コーヒー樹と養分・水分、光線の競合がないこと、コーヒー樹の管理や防除作業のじゃまにならないことを条件に、とうもろこし、米、フェイジョン(豆)、棉、らっかせい、マモナ(ひま)、マンジョカ(クピオカいも)等を植付けてよい。

7-施 肥

土地のタイプ、肥沃度、気候条件、コーヒー樹の樹令、品種、植付間隔、樹勢などによって異なるが、ココ(から付コーヒー)1tを生産するのに要する栄養素と微量元素は次表の通りである。

ココ1t当り栄養素必要量

多量要素		微量元素	
N	22.2kg	Zn	5.7g
P ₂ O ₅	3.2	B	13.5
K ₂ O	28.8	Cu	16.8
CaO	3.5	Mo	0.07
MgO	3.3	Mn	39.3
S	1.2	Fe	472

7-1 植穴への施肥

カルシウムとマグネシウムが土中に少なく、アルミニウムが多い場合は酸度が高い。この場合、植穴1個当り200-400g見当で苦土石灰を入れる。成園では、収穫後、エスパラマソンの前に樹冠の下に散布する。

植穴への施肥は、りん酸30-40g、カリ15-20gとする。有機物として、牛糞10-20ℓ、または鶏糞4-5ℓ、またはひましかす2-3ℓを入れる。

7-2 植付後施肥

雨期の初めに植付けた場合植穴当り5-10gの窒素を4回に分施する。雨期の終りに植付けた場合は、半分の量でよい。

植付1年以後の施肥は、次表の通りである。

コーヒー園における標準施肥

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目以後
N	10-20g	50-70g	100-120g	120-150g	120-200g
P	-	-	-	30-40g	30-50g
K	10-20g	60-80g	120-150g	130-180g	150-300g

9-10月から50-60日おきに4回に分けて施肥する。ただしりん酸は1度に施肥してよい。施肥の能率は、畜力で5,000-6,000本/日、トラクターで15,000本/日である。

葉面散布は、水100ℓに硫酸亜鉛600g、硼酸300gさらに尿素を500gを混ぜて、1ha当り1,000ℓ、2-3回散布するとよい。

7-3 緑肥と石こう

コーヒー園にラベ・ラベ、ムクナ・アナン、ムクナ・プレッタ、グァンドウ、クロタラリア・ジュンセア等のまめ科植物を緑肥として栽培すると、有機物を補給するとともに、1ha当り約100kgの窒素肥料の節約となる。開花時に刈倒し、そのまま放置するか、土中に敷込む。

石こうは、りん酸製造時の副産物で、30%のカルシウムと17%の硫黄を含んでいる。容易に溶脱するため、pHに影響を及ぼすことなく、アルミニウムの不活性化を図ることができる。ha当り200-300kgを、苦土石灰700-800kgと混合して散布するとよい。

8-病 害

コーヒーの病害で、経済的にみて重要なものは5つあり、全てかび病である。

8-1 フェルージェン (さび病)

原因菌は *Hemileia vastatrix*。1861年アフリカ東部に発生し、世界中に広がった。ブラジルでは、1970年にバイア州南部で初めて認められ、急速に各地に伝播した。葉の裏側に直径2cm位の灰色の斑点ができる(写真3)。気温21-23°Cが繁殖に好適な気温である。収穫が終わったら、

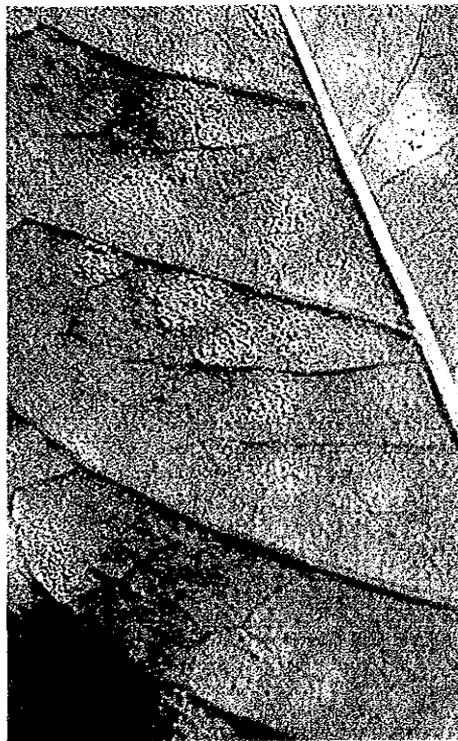


写真3. フェルージェン (さび病)
拡大写真

直ちに銅剤またはボルドー液0.2-0.5%液を散布する。コーヒー園内が過繁茂し通風がわるくなっていることも原因の1つであるから、樹高の高いムード・ノーボとかボルボン・アマレー口種は4×2.5mで2本植、カツアイのような低樹高の樹は3.5×2mで2本植えとする。1コーバ(植穴)に2本以上植えてある場合は1・2本立てにする。地上40cmで1本おきに台刈する。過剰の促長枝は刈払う等の方法がとられる。将来的には、抵抗性品種を植えることである。

8-2 セルコスポリオーゼ(エンモン病)

原因菌は、*Cercospora coffeicola*。コーヒー園に古くから発生している病気である。苗床に被害が多いが、コーヒー園に発生することもある。新葉に、灰白色、茶色の斑点が表れ中央部が灰白色の丸い点となっているため「目」のように見える。斑点の大きさは0.5-1.5cm位。かびは低温、高湿、寒風などの条件下でよく繁殖する。殺菌剤としてはベルミルがよい成績をおさめた。

8-3 リゾクトニオーゼ/苗立枯病

原因菌は *Rhizoctonia solani*、*Pericularia filamentosa*の二種と考えられている。苗床に多く発生するが定植したばかりの若い苗木にも発生する。

苗床の消毒と、苗をPCNB剤で浸漬処理することが重要である。

8-4 枝先と横枝の枯れ上がり

炭そ菌(*Colletotricum*)とエンモン菌(*Cercospora*)等の混合感染と考えられる。異常天候の年に多発する。冬期に雨が多いことと結実期に、風でできた葉の傷、栄養不良等が多発の原因となっている。バランスのとれた施肥、防風、銅剤とベノミルの散布である程度防除できる。

8-5 ロゼリニオーゼ/モンパ病

原因菌は *Rosellinia* spp。3-4年生のコーヒー樹に多い病気で、新開地で有機物が多いコーヒー園に多発するという。腐敗中の樹幹の近くのコーヒー樹が侵される。葉が黄化、萎れ、落葉する。PCNBによる植穴の消毒(10ℓの水に対して50g)が有効な場合がある。

更に8種ほどの病害があるが、経済的にみて重要性が低いので割愛する。

9-虫 害

9-1 ビッショ・ミネイロ

りん翔目。学名 *Perileucoptera coffeella*。アフリカで最初に発生し、世界中のコーヒー生産地へ広がった。1850年にはリオ・デ・ジャネイロに入っている。蝶の幼虫が、コーヒーの葉をじわじわと侵食していく(minar)ので、この名がつけられた。成虫は、羽の巾6.5mm、体長2mmの蝶で明るい灰色をしている(写真4、5)。コーヒーに被害を及ぼす幼虫は、4-5mm、薄い黄色で透明である。成虫の寿命は15日、蛹期は5-26日、幼虫期は9-40日である。食害されると葉の光合成面積が減り、さらに落葉によって80%減収することもある。被害の多いのは乾期に入ってからであるが、雨期にも天候次第で発生することがある。30%程度の葉に被害がみえたら、有機りん剤、ピレスロイド剤などで防除する。最近では、滲透性粒状殺虫剤を雨期にコーヒー樹の樹



写真4. ビッショ・ミネイロによる食害

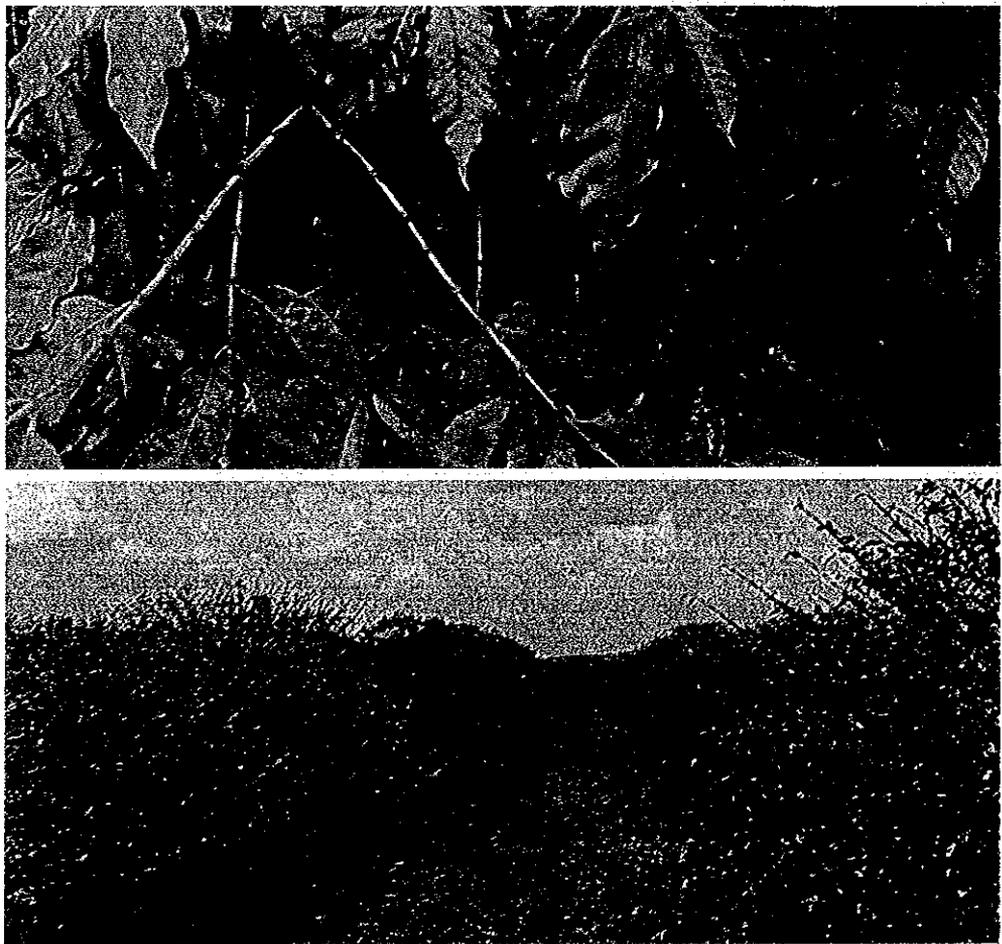


写真5. ビッショ・ミネイロに被害状況

冠下に土が湿っている時を選んで散布、土をかける方法でかなりの効果をあげている。回数は60日間隔で2回でよい。

9-2 ブロッカ

鞘翅目に属する昆虫、学名 *Hypothenemus hampei*。原産地はアフリカで、1913年、アフリカ、インドネシアから導入されたコーヒー種子と同時に入ってきたと推測されている。黒色かぶとむしの成虫、雄は体長1.2mm、雌は1.7mmとやや大きい。(図2)

図2. ブロッカ・デ・カフェー

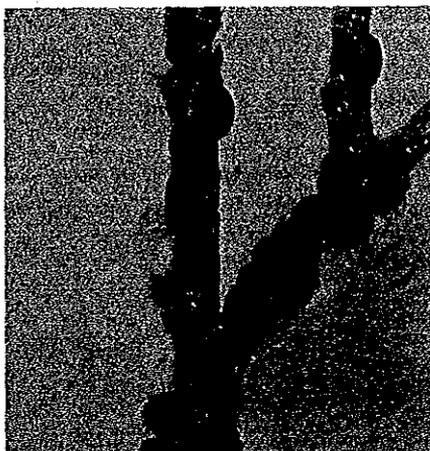


雌は、コーヒー粒に穴をあけ産卵する。ふ化した幼虫はコーヒーの実を食害する。幼虫期間は9-20日、蛹期間4-10日、生存期間は17-46日である。被害が大きいのは10月-1月である。唯一有効な殺虫剤は、Endossulfan 35%で、20-30日おいて2回散布する。

9-3 コシヨニリヤ かいがらむし

半翅目かいがらむし科の害虫。コシヨニリヤ・ベルデ(緑色)、パルド(灰色)、ブランカ(白色)と3種あるが、いずれも新茎葉、種実、蕾などを食害する(図3)。コシヨニリヤ・ダ・ライス(根)は、名前の通り、二次根、三次根を食いあらし、養分の吸収を妨げる。主根が侵

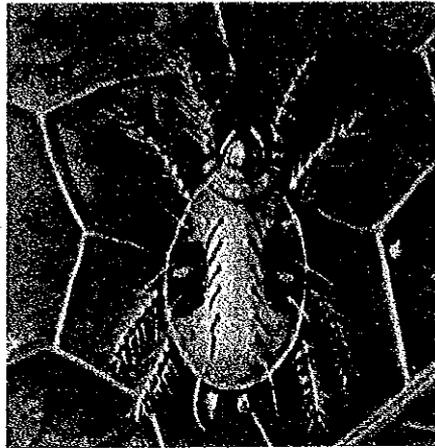
図3. コシヨニリヤ



されるとコーヒー樹は枯死する。対策は、滲透性粒状殺虫剤の利用である。主幹から20cm位離し、10cm位の深さに殺虫剤を散布し、土をかける。雨期の土壤が湿っている時期に行う。

9-4 アカロ・ベルメーリヨ (赤だに)

アカロはだに目に属し、昆虫ではない。コーヒー園では、冬季によく発生するが、大きな被害は及ぼさない。だにに侵された葉は、健全な葉と比べると、緑色があせて、つやがなくなっている。



ア カ ロ

9-5 ラガルタ

ラガルタ名	学 名
1. Lagarta dos cafezais	Eacles imperialis magnifica
2. Lagarta militar	Spodoptera frugiperda
3. Lagarta urticante	Lonomia (periga) circumstans

りん翅目 (蝶や蛾の類) の幼虫をラガルタといい、とくにコーヒー園に被害を及ぼすのは、上記の3種である。その年の気候条件や農薬使用の誤まりで、天敵との平衡関係が破れると大発生する。幼虫 (毛虫) の色は、茶色、緑色、黄金色、灰白色と、いろいろである。対策は、有機りん剤、ピレスロイドの散布である。

9-6 シガーラ (せみ)

Quesada gigas、Fidicina spp、Carineta sppの3種類のせみがコーヒー樹に被害を与える。3種のなかで、一番被害が大きいのは Quesadaで、体長6-7cm、成虫は8-1月に現われる。あとの2種は体長2-3cmで12-3月に現われる。ミナス州及びサンパウロ州北部に多いといわ

れていたが、今日では、パラナ、エスピリト・サント・ペルナンブコ州まで広がっている。交尾後雌は、コーヒーの枝中に産卵するが、30日でふ化して地上に落ち、さらに地中にもぐり、コーヒーの根に寄生して樹液を吸う。12カ月後、地上に姿を現わし、コーヒー樹上で脱皮して成虫となる。防除は滲透性粒状殺虫剤で、9-11月にかけて土壌処理を行う。

9-7 ネマトーダ

ネマトーダ（ねこぶせんちゅう）で被害の大きいものは *Meloidogyne incognita*、*M. coffeicola*、*M. exigua* の3種で、最初の *incognita* がとくに攻撃的である。コーヒー樹が枯死することがある。化学的な防除方法はなく、唯一の方法は、アラビカ（穂木）+ロブスタ（台木）の接木だけである。

10-生理障害

気温の激変、定植の際の苗の深植え、その他の条件によって、いろいろな生理障害がおこる。

-Canela de geada

新植園で寒気の厳しい年に、地上10-20cmの位置の樹皮が枯死してしまうことがある。防止法は、株元へ土寄せをすることと被害株は、枯死部分の下で剪定してしまう。

-Descoloração pelo frio

寒気による脱色。葉芽が出た時に寒さで脱色してしまう障害。生産には問題はない。

-Escaldadura

新植のための苗木を苗床で、よく日射にならしておかないで、定植した場合、葉焼け（日射病）がおこる。成樹では新葉におこることがある。

-Lesão do colo

砂質土壌の新植園、若木園におこる。樹幹の根ぎわのところ（colo）が強烈な日射のために焼ける。防止法は、夏の間、株元に敷草をして、熱射を軽減してやる。ただし冬季には除去しないと、寒・冷気によって氷が出来、株を枯死させることがある。

11-収 穫

種実が熟すのは4-5月で、収穫作業は8月まで続けられる。収穫前にコロアソン（清掃）という作業がある。これはコーヒー実が地上に落ちて、土砂、枯葉などと混じらないように、株の下及び周囲を清掃する作業である。

収穫は、コーヒー実をこき落として、かき集め、枯葉などとより分け、乾燥場へ運ぶ方法や、株の下、周囲に、布やプラスチックシートを敷き、同様の作業をする方法等がある。後者の方法で行うとコーヒーの品質は、良好である。近年は機械収穫も行われている（写真6）。

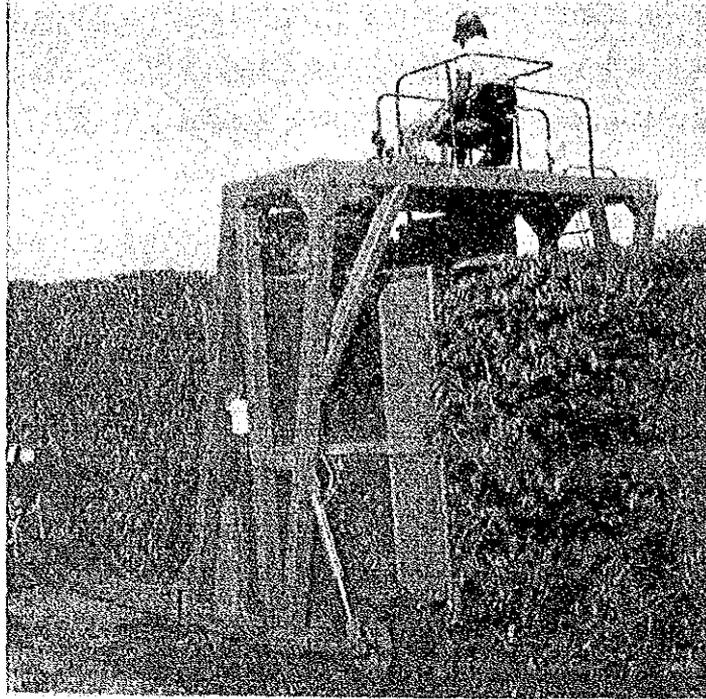


写真6. コーヒーの機械収穫

完熟果（セレージャ）だけを摘みとりデスポルパ（果肉をとるためのゆるやかな発酵処理）して、良質コーヒーを生産する方法もある。

乾燥は、レンガやセメントを張った乾燥場で行う。最初は発酵を避けるために薄く広げるが、乾燥度合が進むとともに、厚く広げてもよい。最終水分は11-12%である。

熱風乾燥機を併用して乾燥すると、労力の軽減、乾燥場がフル活用。乾燥時間の短縮など利点が多い。

乾燥の終わった（水分が11-12%になると）殻つきコーヒーはtulha とよぶ収納庫にバルクのまま保管される。勿論袋詰して保管してもよい。

12-精選

コーヒー実と殻を分けるための機械は、石とり機、皮むき機、ふるい、皮とり機等がセットになっている。コーヒー・ココ（皮付）40kgに対する精選コーヒーの重量は、普通18-22kg、ときに24kgということがある。ロブスタの方が、アラビカより歩留は良い。

再精選は、粒の大きさ、形、色などを揃える目的で行う。

3. 茶 (Chá)

学名 : *Thea sinensis* L.

英名 : Tea plant

科名 : Ternstronemiaceas (つばき科)

1-沿革

茶は、中国西南部、インド東北部、ビルマ、タイなどが原産地で、中国から日本、台湾、インドネシアへと伝播した。スリ・ランカ(元セイロン)へは、19世紀末に導入され、コーヒーがさび病(*Ferrugem*-かび病の一種、*Hemileia vastatrix* Bevk.)で全滅した後地に植えられた。更に20世紀の始めにはアフリカへ導入された。

ブラジルでは同時期にリオ・デ・ジャネイロ植物園に植えられたが、経済的栽培は、1930年サンパウロ州リベイラ平野で岡本寅蔵によって始められた。現在30カ国以上で栽培されているが、北緯40度から南緯33度まで広がっており、標高については、リベイラのように標高12mから、インドの2,500mの高原にまで植えられている。

茶は2つの種に分けられる。

1) 中国種

放任すると1-3mの樹高になる。株元から多く分枝する。中国種は緑茶生産に向いている。緑茶は、紅茶と違って無発酵茶である。日本に伝来後、改良された品種にやぶきたがある。

2) アッサム種

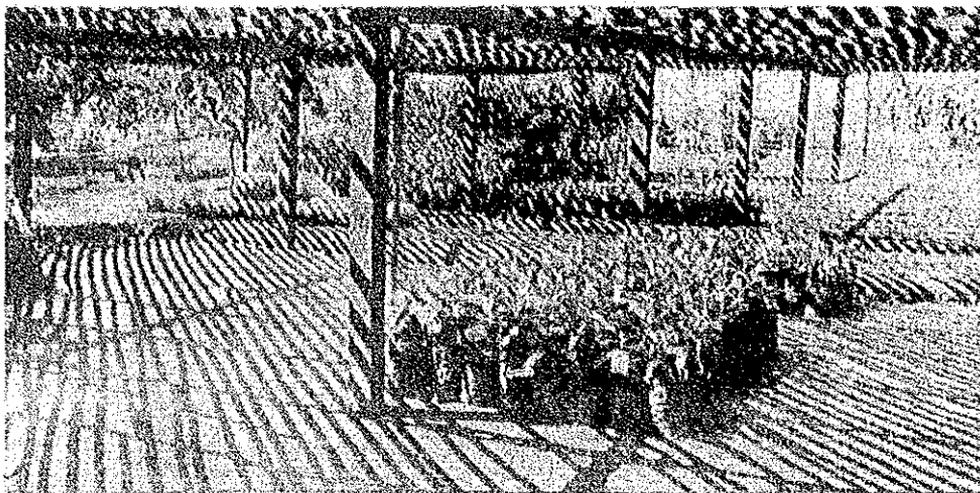
放任すると10-15mの大樹になるが、栽培すると地上20cm位の主幹から枝が出てくる。葉に小さなざざざがある。アフリカ、SB-1、SB-4、IAC-250、IAC-259等の品種があるが、IAC-259が、品質もよく、生産も多い。

2-気候・土壌

葉の生産期である10-4月は、気温、湿度ともに高いことが必要で雨量は、1,500mm以上あることが望ましい。休止期(5-9月)には、かなりの低温にも耐える。リベイラ平野は、気温17-22℃、雨量1,500mmで、しかも年間雨量の分布も適当で、空気中の相対湿度が90%と茶を栽培する上で好適地である。

土壌は深く、水はけがよく、有機物の多い方が良い。pHが4-6の酸性土壌でも良く生育する。茶は、土中の遊離アルミニウムを必要とする数少ない植物の1つである。

4- 苗の生産



茶園育苗場

茶は、種子からでも挿木でも繁殖できるが、生産量と遺伝性の統一性という点から挿木の方が望ましい。挿木による育苗は、優良母樹を探すことから始まる。適当な母樹をみつけたら、1つの芽と2枚の葉をつけた3-5cmの挿穂(木)を採る。挿穂は、幼若でやわらかい部分とか老化した部位は避ける。挿穂は、1年中採種可能である。苗床の土は、表土や有機物を含んだ土は用いず心土をふるいにかけて使う。この土を直径8-10cm深さ20-30cmのプラスチック袋に詰め、挿穂を挿す。作業終了後、Benomil(商品名、殺菌剤)の0.2-0.5%液を散布する。苗床への日射量は最初80%カットする。乾草やリッパ(薄巾板)を使って太陽光線の入射量を制限する。8-10カ月たつと苗の大きさが15-20cmになるので定植する。

定植適期は地上部と地下部の生長バランスがとれる5-7月である。降雨が少ない場合は2月に定植しても良い。

茶は植付当初、日蔭を必要とする。夏に定植する場合はとうもろこし、冬の定植は小麦を間作する。うね巾1.8-2.0m、株間0.8mが標準的な定植間隔で(6,250本/ha)0.2m×0.2m×0.4m(深さ)の植穴を掘るか、深さ40cmの植え溝を切る。苗は地上より10cm低く植え付ける。また、15-20mmの降雨後に定植すると良い。

5- 日 蔭

茶は、少なくとも定植後8カ月間は日蔭を必要とする。とうもろこしとグエンドウ(緑肥作物)を9-10月に播種し茶を11月に定植する。また小麦は4月に播種し、茶を5-7月に定植する。この他ごま(夏)、ルーピン、えんぱく、ばだかむぎ、飼料用だいこん、ひまわりなどの間作が検討されている。さらに、さとうきび(冬)のバガス、稲わら。乾草などでマルチすることも、火

災の危険がなければ、土壌中に水分を保ち、また地温を下げる効果が期待できるので有効である。

6-剪定、整枝

将来の樹型を整えるために剪定が必要である。理想的な樹型とするため一回目の剪定は、定植後12-15カ日目に行う。地上20-30cmのところから主幹を切除する。第2回目は、1年後に地上40cmで切除する。どちらの剪定も剪定鋏、またはのこぎりで丁寧に行う。第3回目の剪定は、3年目に地上50cmで切除する。

生産を目的とする剪定は、3年目から毎年行うが、最後の樹高は、50-60cmとし収穫はさみの高さは摘採ごとに2.5-3.0cmずつ上げて行く。少なくとも1摘採期間(つまり9月-4月の間)に3回は摘採面を上げてやる。

側枝の剪定は、摘採終了後の5月以降行うが、この時、摘採面も最初の50-60cmまで引き下げておく。剪定機械の能率は機種にもよるが、2-4ha/日である。

樹高を調整せず摘採を続けていると、摘採面に太い枝が次々と出来発芽数も減少し摘採量が減ってくる。茶の生育状態にもよるが5年おきに地上30-40cmの高さに深刈する。但し翌年は減収になる。

15-25年の間に3-5回の深刈をした後は、地上15-20cmで剪定する。これを台刈りという。

7-施肥

データが少ないので正確とは言えないが、酸度はpH4.0以下にならない限り、酸度矯正する必要はない。地力や土壌分析結果にもよるが、1例を示すと表1の通りである。

表1 茶に対する施肥計画

		1回施肥量/株	時期
1年目	尿素	5-10g	4回(9-11-1-2月)
2年目	20-5-10	15	3回(9-12-2月)
3年目	20-5-10	30	2回(9-1月)
4年目以後	20-5-10	40	2回(9-1月)

施肥は、ばらまきとするが、初年度は幼苗に尿素が付着しないよう注意する。3年目と4年目は、有機質を1株当たり1kg程度投入する。以後3-4年ごとに有機物を投入する。

8-病虫害防除

気候条件(気温、雨量、相対湿度等)にもよるが、とくに大きな被害を及ぼす病害はない。

パライバ平野で発生をみた病害は、次のとおりである。

1. 炭そ病 Anthracnose

2. 輪斑病 Mancha de folha

3. 褐色斑点病 Cercosporiose

虫害としては、アカロ（だに）、プルゴン（アブラムシ）、コショニリヤ（カイガラムシ）の発生が多い。しかし収穫期間中は、10-15日おきに摘採しているため、農薬残留の問題もあり、農薬散布はできない。

9-収穫（摘採）

3-4年生から収穫が始まる。摘採間隔は気候条件（気温と降雨）によって違うが10-12日（夏場・最盛期）になったり、20日（収穫の始まりと終り）になったりする。摘採は9月から4月までにおよそ15回行う。

3年時の収量は約1.5tだが、4-5年になると、8t/ha、成木になると12t/haの収量がある。収穫は、はさみ（80-100kg/日）又は機械で摘採（2人用2t/日）する。

収穫した生葉は、袋詰めして工場へ送られる。袋詰めした生葉は一時日陰におくが、出来るだけ早く工場に送る必要がある。輸送に時間を要すると袋内でむれ、品質が著しく低下する。

10-格付

工場に運ばれた生葉は、異物を除き、格付にまわされる（表2）。

表2 茶生葉の格付

TIPO	1心2茶	banji 他
A	90 %	10 %
B	70	30
C	50	50
D	30	70

注. banji とは、寒い季節に出てくる生葉の萎縮したやせ芽と硬い葉。
格付として、A/B、B/C、C/D を使ってよい。

11-経済性

世界の茶（荒茶）生産量は、表3の如く、240万tである。ブラジルの生産量は、8,555tで世界の0.4%、日本の1割にもみたくない。ブラジルは、生産量の90%を輸出に向けており国内消費は僅か850t/年である。ブラジルでは紅茶を飲む習慣がないため消費量が少ない。

最近10年間の世界の茶生産状況は表4のとおりである。10年間に約30%生産が増加している。

一方ブラジルにおける最近4年間の荒茶生産量は、表5の如く下降線をたどっており、価格も表6のとおり、84年をピークとして、再度79年以前の水準（kg1ドル10セント台）に戻ってしまった。ここ数年、市場は回復しないだろうと言われている。

表3 世界の茶（荒茶）生産統計（1988）

1.	インド	698千 t	29%
2.	中国	508	21
3.	スリ・ランカ	236	10
4.	ケニア	158	7
5.	トルコ	139	6
6.	インドネシア	125	5
7.	日本	96	4
8.	バングラデッシュ	42	2
9.	その他	387	16
計		2,389	100

表4 最近10年間における世界の荒茶生産推移

	1977	1981	1986
1. インド	556(6)	560(8)	625(6) 千t
2. バングラデッシュ	38	41	37
3. スリ・ランカ	209	210	213
4. インドネシア	80(17)	110(24)	120(23)
5. 中国	268	343(269)	454(363)
6. 日本	102(102)	102(102)	96(96)
7. トルコ	78	41	150
8. ケニア	86	91	143
9. ソ連	106(4)	137(27)	142(30)
10. ベトナム	16(16)	22(22)	23(23)
11. その他	189	213	230
計	1,728	1,870	2,233

表5 ブラジルにおける紅茶生産

年度	生産量	%
84/85	11,285t	100
85/86	10,170	91
86/87	9,970	88
87/88	8,555	76

表6 1979-88年における紅茶輸出価格の推移

1979	US \$	1.38/kg
1980		1.47
1981		1.38
1982		1.33
1983		1.56
1984		2.31
1985		1.62
1986		0.94(1.04)
1987		0.93(1.04)
1988		1.10(1.16)

注. ()内は緑茶価格