

4 灌 漑

(1) 河川及び地下水の概況と灌漑利用の現状

A. トカンチンス州

トカンチンス州の河川は、当州とマット・グロッソ州との境界として西側を南北に流れるアラグアイア河（延長約 1,200 km）と、州中央部を流れるトカンチンス河（延長約 1,600 km）が代表的である。当州のセラード地域のほとんどが、この 2 河川の流域内にあり、セラード地域の農業開発に伴って必要となる、水資源の重要な供給源となる河川である。今回の調査対象地域の全てがトカンチンス河の流域に入る。トカンチンス河の源流はゴヤス州に入り、ブラジリアを中心とする連邦地区周辺の、コントラージェン卓状高原の標高約 1,000 m にある。

トカンチンス河の当州内での主な支流はアルマス川（延長約 250 km）、パラナン川（延長約 500 km）、マスエル・アルベス川（延長約 250 km 以上）、ソーノ川（延長約 350 km 以上）があり、各支流には、更に、大小の派支流が羽状に合流している。

このうち、ソーノ川は年平均流量 $682 \text{ m}^3/\text{s}$ （1988年）、パラナン川は $576 \text{ m}^3/\text{s}$ （1988年）である。トカンチンス河流域の主要地点には鉱山動力省水・電気エネルギー局が、河川流量観測所を設置し、流況データの集積を行なっているが、本川の中流部に位置するポルト・ナショナル地点の、月別日別流量（1984年）は次表の通りであり、その河状係数は12で、河川流量の時期的変化が少なく、流況が安定しており利水に適していることを示している。

表9 月別日別流出量観測値(1984年)

日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	2,644	2,221	1,889	3,999	2,044	1,074	779	608	557	632	1,644	911
2	2,644	2,116	1,859	3,522	1,966	1,062	774	608	576	599	1,475	962
3	2,662	1,951	1,762	3,375	1,859	1,044	769	604	604	594	1,314	1,147
4	2,689	1,844	1,739	3,512	1,792	1,026	759	604	604	594	1,044	1,320
5	2,778	1,837	1,769	4,114	1,732	1,008	748	604	608	613	905	1,340
6	2,840	1,829	1,867	5,016	1,680	997	748	599	604	672	801	1,314
7	2,977	1,799	2,052	5,880	1,658	985	738	594	580	657	733	1,353
8	3,098	1,814	2,237	5,832	1,630	974	733	594	576	628	692	1,275
9	3,211	1,867	2,140	6,189	1,587	962	728	585	566	594	637	1,327
10	3,317	2,021	2,092	5,710	1,545	956	718	576	557	594	613	1,510
11	3,337	2,100	2,084	5,212	1,517	951	712	571	553	585	599	1,724
12	3,337	2,156	2,221	4,425	1,454	945	707	566	566	562	580	1,974
13	3,307	2,156	2,362	3,651	1,420	934	702	566	557	535	576	1,982
14	3,211	2,213	2,303	3,278	1,380	922	697	562	562	530	580	1,710
15	3,126	2,362	2,303	2,950	1,367	911	692	562	566	521	576	1,468
16	2,941	2,205	2,303	2,751	1,346	900	687	557	585	512	580	1,367
17	2,822	2,197	2,742	2,548	1,346	889	682	553	608	517	623	1,249
18	2,609	2,156	2,831	2,446	1,373	878	682	548	594	517	702	1,179
19	2,437	2,270	2,987	2,370	1,400	867	677	544	585	539	806	1,301
20	2,270	2,221	2,706	2,337	1,427	856	672	539	585	571	834	1,242
21	2,221	2,060	2,523	2,337	1,373	845	667	539	585	613	974	1,217
22	2,164	2,068	2,311	2,345	1,314	839	657	535	585	662	1,014	1,217
23	2,164	1,904	3,345	2,379	1,275	834	647	535	576	672	1,014	1,191
24	2,237	1,889	2,662	2,278	1,242	823	642	535	562	692	1,008	1,154
25	2,295	1,909	2,715	2,221	1,204	817	632	535	557	753	900	1,123
26	2,287	1,982	2,671	2,237	1,179	806	632	530	562	828	883	1,111
27	2,320	2,124	3,211	2,262	1,160	801	632	530	571	951	883	1,111
28	2,429	2,068	3,752	2,328	1,141	795	628	530	585	1,223	878	1,236
29	2,471	1,966	4,135	2,189	1,129	790	623	530	599	1,387	939	1,380
30	2,337		4,338	2,076	1,111	785	618	544	662	1,434	939	1,217
31	2,262		4,479		1,086		613	548		1,601		1,154

トカンチンス河の各支流には、大小の河川が多数存在するが、これ等の各河川は乾季（調査時点）においても、相当の自流量を観察（現地概調結果では $0.2 \text{ m}^3/\text{s} \sim 120 \text{ m}^3/\text{s}$ ）したが、年間を通して永続的に自流を維持していることは、その流域に保水能力が高いことを示している。

地下水に関する資料は極めて少ないが、現地での聴取りによれば、標高 500 m 以上の高位部を除いて、約 $90 \sim 250 \text{ m}$ 深で良質の水が約 $8,000 \text{ l}/\text{ha}$ が得られることから、地下水質源も豊富であることが推定される。

当州での灌漑実績は少なく、Pivo Centralの設置数は約20基で、その灌漑面積は約 $2,000 \text{ ha}$ である（州政府資料による）。

しかし、調査現地においてPivo Centralではなく、ファームポンドを築造して、河川からのポンプ揚水を貯溜して利用し、稲作を湛水方式により栽培（乾季に 80 ha を実施）している事例や、約 600 ha の水田灌漑を行なうため、アースダム（貯水量概調約 600 万 m^3 ）を築造した事例（但しこのアースダムは現時点では盛土が一部崩壊し、その貯水機能は低下している状況であった）もあり、灌漑実績面積は多少も増加していると考えられる。

B. マラニョン州

当州の主なる河川はグラジャウ川（メアリン川が合流）、イタピラル川、パルナイバ河（バルサス川が合流）、トカンチンス河である。

これ等のうちパルナイバ川は、ピアウイ州との境界に沿って流れる延長約 $1,400 \text{ km}$ 、流域 $330,000 \text{ km}^2$ の大河であり、その中流部にポア・エスペランサ・ダムが築造されている。

ダム地点での流量は約 $4,550 \text{ m}^3/\text{sc}$ である。

当州の主要河川には、鉱山動力省水・電気エネルギー局が多くの流量観測所を設置しているが資料集積は少ない。

州内の各河川は全て永続型であり、年間を通して利水は可能である。

地下水に関する資料はないが、現地聴取りによれば標高 400 m 地点、約 15 m 深で $360 \text{ l}/\text{ha}$ の水量が得られている。

当州土壌の大部分が、透水性中及び高のものであることから、相当量の年間涵養水量が期待出来るので、地下水資源は豊富であると考えられる。

当州の灌漑実績は、パルナイバ河下流部の低地域とバルサス周辺を除いて極めて少ない。バルサス周辺での灌漑実施面積は約 $1,000 \text{ ha}$ であるが、灌漑利用可能面積は $200,000 \text{ ha}$ と推定される。

C. ピアウイ州

当州内の河川の殆どは、マラニョン州との境界に沿って流れるパルナイバ河水系に属している。パルナイバ河の中・上流部に位置する各支流は、断続型が多く、乾季は涸れる河川が多いので、この地域については年間を通しての利水は難かしいと考えられる。地下水に関する資料は少ないが、DNOCSが進めている灌漑農業試験圃場（標準約 240 m ）での地下水利用実績をみると、約 250 m 深で約 $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ の水量を得ている。

また、コレンチ周辺の高位部（標高約 700 m ）での聴取りによれば、約 250 m 深で $2,000 \text{ l}/\text{ha}$ である。

当州の灌漑実績は、パルナイバ河下流域で湛水方式の水田灌漑が大規模に行なわれている以外は少ないが、近年 EMBRAPA の灌漑農業研究センターがパルナイバ市に開設され、州政府も灌漑農業促進に努めている。なお、中・上流地域において連邦政府 (DNOCS) 及び州政府により、ボア・エスペランサ・ダム の貯水及び地下水利用により、約 30,000 ha の灌漑計画が進められている。

(2) 河川及び地下水の灌漑利用可能水量の検討

今回調査を実施したトカンチンス州内の地域を Dianopolis 周辺、Porto Nacional 周辺及び Araguaina 周辺また、マラニョン州内はバルサス周辺、ピアウイ州はコレンチ周辺 (高位部地域) に大別し、各地域内を流下する各河川等について利用可能性を検討する。

A. Dianopolis 周辺

調査対象地域はトカンチンス河支流のパラナン川に合流しているパルマス川及び支流のマヌエル・アルベス川の流域であり、概ね西側から東側に流下する数多くの派支流を有している。

これ等の川は乾季の渇水期に於ても、相当量の自流量を維持しており、現地での概調結果では $0.2 \text{ m}^3/\text{s} \sim 120 \text{ m}^3/\text{s}$ であった。

当地域に存在する河川の灌漑利用可能水量の適確な把握には、今後更に詳細な水文調査を必要とするが、既存の水文データ、現地での概調及び河川密度 ($1/100,000$ 図から) 等から、渇水期において約 $150 \text{ m}^3/\text{s}$ の利用可能水量が期待できる。従って、その灌漑可能面積は約 70,000 ha と推定し得る。また、地形を利用して河川に小規模ダムを築造し、雨季の降水を貯水して乾季利用も考えられるので、利用可能水量及び灌漑可能面積を更に増加出来る。

一方、高位部 (標高 500 m 以上) における灌漑のための河川利用は、若し河川が存在しても乾季においては困難と想定されるので、その対策として、雨季降水の貯溜水利用及び地下水利用が考えられる。しかし、これ等の水量は量的に限定されると思われるので、補給水として、低地部の河川からのポンプ揚水が考えられるが、経済面の検討が必要である。

B. Porto Nacional 周辺

調査対象地域はトカンチンス河支流のアレイナ川、アグア・スウジャ川等比較的小河川の流域である。地勢は標高約 250 m 前後の低平地に、多くの小河川、溪流が小規模の沢を形成している。この小河川の流量に関する水文資料はないが、乾季においても多くの河川で自流がみられた。特にアレイナ川は概調時点で約 $20 \text{ m}^3/\text{s}$ の流量が観察された。これ等の概調結果及び $1/100,000$ 図による河川密度から、渇水期において約 $45 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の利用可能水量が期待出来る。従って灌漑可能面積は約 20,000 ha 程度と考えられる。

C. Araguaina 周辺

当地域内は標高 380 m ~ 400 m の平坦地で、そのなかに特に目立った河川はないが、小溪流が多い。この周辺の土壌は砂質土が多く、その透水性が比較的大きいため、灌漑には不適と考えられる。乾季における小溪流の自流量は、余り期待できないと考えられるが、地域内の河川密度からみて約 $3 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度は利用可能と考えられる。従って灌漑可能面積は約 1,500 ha 程度と考えられる。

D. バルサス周辺

当地域内の主なる河川はバルサス川であり、大小の支線が流入している。乾季の自流状況は比較的豊富であることが観察された。しかし、多くの河川の上流部は谷を形成することが多いため、取水に多少の困難が伴うように思われる。

利用可能水量としては、河川密度からみても $15 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度と考えられ、従って灌漑可能面積は $8,000 \text{ ha}$ 程度と考えられる。なお、高位部については地下水利用を検討する必要がある。

E. コロンチ周辺（高位部地域）

当地域は標高約 700 m の台地で、河川は存在しないため、表流水の利用は出来ない。従って灌漑用の水源として考えられることは、貯水池築造による雨季降水の貯水及び地下水の揚水利用である。地下水は現地で実施されている。井戸造成のデータから、 250 m 深で $2,000 \text{ l/ha}$ の実績を得ている。しかし、地下水の利用にあたり、灌漑用の安定した水源としての揚水量は $10,000 \text{ l/ha}$ 以上が望ましいので、当地域の灌漑用水としては、地下水利用と共に積極的な雨季降雨の貯水利用及び低地部河川の揚水利用について、十分検討することが必要と考えられる。

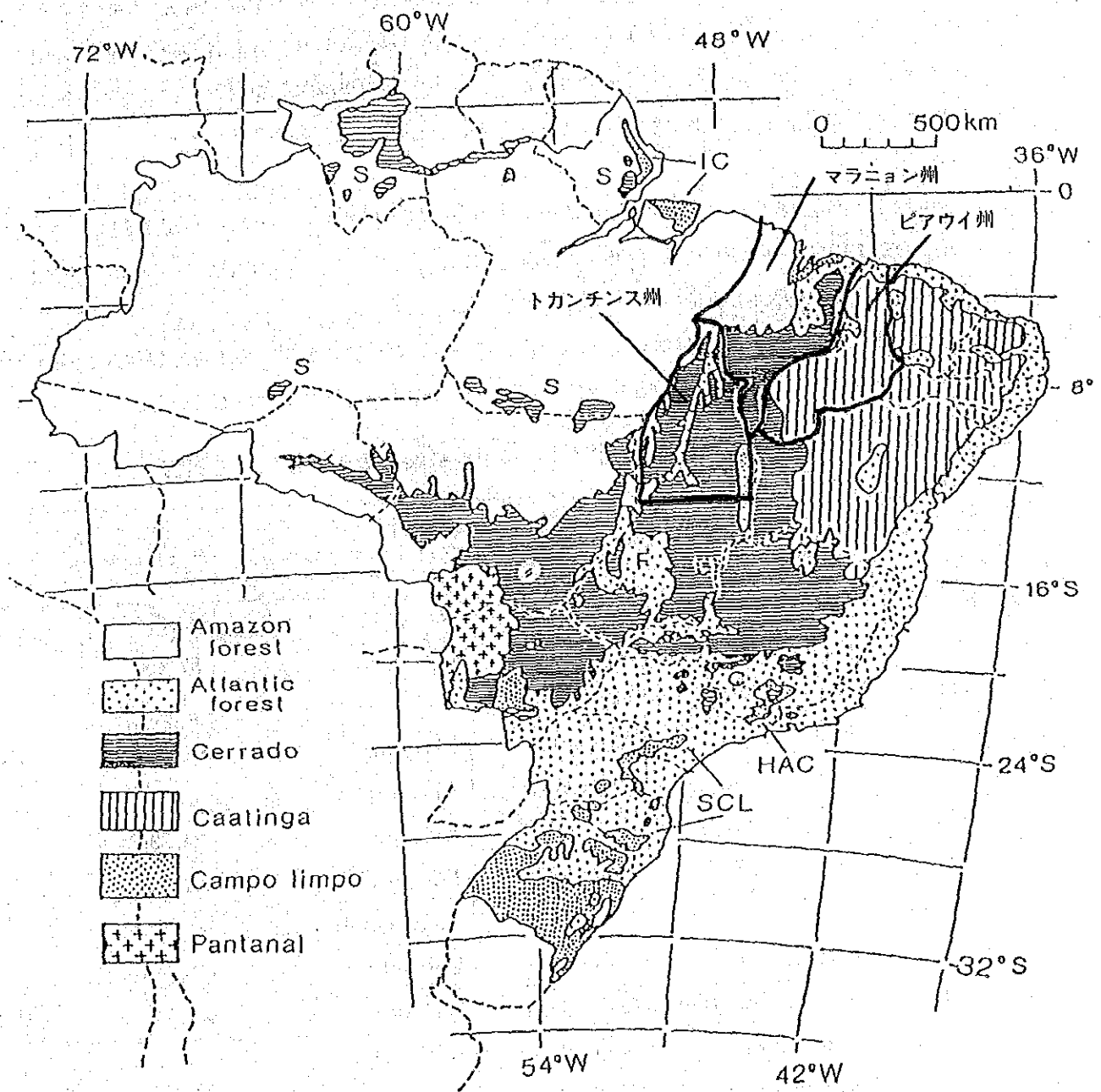
(3) 灌漑導入上の問題点

調査対象各州は安定した農業育成をめざし、種々の施策を講じているが、その1つとして灌漑の導入・普及に努力している。

現時点で灌漑導入上の問題点として次のことが考えられる。

- ① 灌漑の導入にはその施設整備に多額の資金を必要とする。従って導入にあたっては、対象作物、灌漑方法、安定した水源対策等と共に、施設の投資効果等経済面で十分検討する必要がある。
- ② 灌漑施設の維持管理を合理的、経済的に行なうため、次のような対策を検討する必要がある。
 - (ア) 電力施設等共通性の強い施設の組合による運営管理
 - (イ) 灌漑専門技術者の組合職員としての雇用
 - (ウ) 良質な灌漑施設資機材の組合による調達供給
- ③ Pivo Central 導入にあたりその操作、補修及び水管理等の手法について、農民層を対象とした訓練の場を検討する必要がある。

図8 植生分布 (Hain vegetation region in Brazil)



IC: Inudated campo SCL: Southern campo limpo (napeadic campo)
 F : Upland mesophytic forest
 HAC: High ajtitude campo (alpine fields campos repestres)
 S : Amazon savanna

5 土 壤

(1) セラードの土壌

ブラジルの土壌分類体系の研究は1950年代の終りに始まり、セラード地域の研究は1960年代に開始された。1970年代に入ってようやく大きく進歩したが、1981年にEMBRAPAの機関に傷する国立土壌調査及び保金サービスが、縮尺1:5,000,000の「ブラジルの土壌図」を刊行し、セラード地方の土壌に関する抱括的な情報が入手できるようになったが、作図単位は土壌のアソシエーションで作成されている。

州によっては縮尺1:1,000,000の単位の土壌図が作成されており、それらにSERVISIO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVACAO DE SOILS. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIAで刊行されている。

セラードの主な土壌の分類は次の表-10の通りである。これはブラジルの土壌分類体系と国際的に共通的に普遍性をもっているFAOとUSDA (So:1 Taxinomy) とに比較している。

表-10 セラードのブラジル土壌分類と国際分類比較と面積

ク ラ ス	ポルトガル語	同 意 語		表 面 積	
		FAO/UNESCO	Soil Taxonomy	(km ²)	(%)
ラ ト ソ ル	Latosolos	Ferralsols	Oxisols	935,870	46.0
結 該 質	Concrecionários lateríticos	Acrisols Ferrasols	Ultisols	57,460	2.6
ラテライト質					
ポ ド ソ ル	Podzólicos	Acrisols Luvisols	Ultisols Alfisols	307,677	15.1
テ ー ラ ロ シ ア	Terras Roxas	Nitosols	Alfisols	34,231	1.7
カ ン ビ ソ ル	Cambissolos	Cambisols	Entisols Inceptisols	61,943	3.0
リ ソ ソ ル	Litohicos	Lithosols	Entisols	148,134	7.3
石 英 砂 土	Areias Quartzosas	Arenosols	Entisols	309,715	15.2
湿性ラテライト	Lateritas Hidromorficas	Luvisols Gleysols	Alfisols Inceptisols	122,664	6.0
グ ラ イ	Gley	Gleysols	Inceptisols	40,752	2.0
そ の 他				19,154	0.9
計				2,037,000	100

出所) セラードの土壌、一管理の技術と方法 Wevcclau F. Goederd 編

2. セラード地域の性格付け Forge Adamoli, Fami Macedo Luig Guiwaraes de Azeuedo, Fose Madeina Netto'986, Embrapa-CPAC

この中で最も広く分布しているラトソルは赤黄トラソル(粘土質)、暗赤色ラトソル(粘土質)、暗赤色ラトソル(中粒質)、赤黄色ラトソル(粘土質)、赤黄色ラトソル(中粒質)、黄色ラトソル(粘土質)、黄色ラトソル(中粒質)に分類される。

しかし、これらのラトソルの分類は、ブラジル分類体系として必ずしも確立されたものでないが、一般的に当分類に従っている場合が多い。このラトソルの化学的性質についてみると表-11のように現わされる。

表-11 種々のラトソルの化学的性質

土	壤	層位	pH	pH	C	Ca+Mg	K	Na	Al	m
			H ₂ O	KCl						
赤黄色ラトソル/粘土質		A	5.2	4.4	2.3	5.7	0.4	0.03	1.2	16.4
		B	5.1	4.3	0.4	1.8	0.04	0.05	1.6	45.7
暗赤色ラトソル/粘土質		A	5.3	4.5	2.4	3.4	0.3	0.1	1.0	20.8
		B	5.1	4.7	0.6	0.6	0.2	0.03	1.1	57.0
暗赤色ラトソル/中粒質		A	5.0	4.2	0.9	1.8	0.1	0.04	0.7	26.9
		B	5.3	4.1	0.2	0.3	0.04	0.04	0.8	66.7
赤黄色ラトソル/粘土質		A	4.7	4.0	1.8	0.7	0.1	0.01	0.7	46.7
		B	5.3	4.7	0.4	0.5	0.02	0.03	0.2	25.3
赤黄色ラトソル/中粒質		A	4.9	4.0	0.8	0.5	0.1	0.03	0.9	60.1
		B	5.1	4.4	0.2	0.3	0.04	0.04	0.5	55.6
黄色ラトソル/粘土質		A	4.0	3.7	0.5	0.2	0.02	0.01	1.4	85.9
		B	4.6	4.0	0.2	0.1	0.02	0.02	0.5	86.5
黄色ラトソル/中粒質		A	4.4	3.7	0.8	0.4	0.04	0.01	1.2	70.5
		B	4.7	3.9	0.3	0.2	0.03	0.01	1.0	80.6

出所) 表-10と同じ。

表-12 種々なラトソルの化学的性質

土	壤	層位	P (ppm)	S (meq/100g)	CEC (meq/100g)	V (%)	KI (SiO ₂ /Al ₂ O ₃)
赤黄色ラトソル/粘土質		A	2.0	6.1	13.9	43.9	1.5
		B	<1	1.9	5.2	36.5	1.8
暗赤色ラトソル/粘土質		A	1.6	3.8	14.4	33.3	1.4
		B	0.8	0.8	4.3	18.6	1.3
暗赤色ラトソル/中粒質		A	3.4	1.9	5.5	34.5	2.0
		B	4.0	0.3	2.1	19.0	1.9
赤黄色ラトソル/粘土質		A	0.6	0.8	8.0	10.0	1.5
		B	0.3	0.6	2.5	24.0	1.4
赤黄色ラトソル/中粒質		A	1.3	0.6	4.3	14.0	1.4
		B	0.3	0.4	2.3	17.4	1.0
黄色ラトソル/粘土質		A	0.5	0.2	2.9	5.9	1.0
		B	0.5	0.1	2.5	4.0	1.0
黄色ラトソル/中粒質		A	—	0.3	5.1	3.9	—
		B	—	0.2	3.2	7.5	—

出所) 表-10と同じ。

表-13 セラード地域におけるラトソルの分布表面積

主成分	二次成分	地域における表面積	
		(km ²)	(%)
貧養分暗赤色ラトソル	LVd AQd SCd PV Cd	361,750	17.8
貧/富養分ラトソル	TS PE	14,750	0.7
富養分暗赤色ラトソル	PE Ce	2,000	0.1
貧養分赤黄色ラトソル	LEd AQd SCd PV Cd Rd	450,000	22.1
貧養分赤紫色ラトソル	SCd HLd	27,000	1.3
貧/富養分赤紫色ラトソル	AQd	44,750	2.2
貧養分黄色ラトソル	LVd PV	36,000	1.8

出所) 表-10と同じ。

セラード地域の生成原因としては諸説があるが、現在、気候と土壌養分の一定の相互関係によって、セラードのサバンナ形態を形成する大きな因子となっている事は事実である。セラード地帯の植生の単一性は、その隣接している地域の気候が大きく影響しているが、その環境は多様であり、土壌形態も多様である。この大きな影響を与えているものに高度があり、そこに生成している土壌の地理的要因と、土壌母材が大きな影響を与えている事は否定できない。しかも、高度別クラスの面積分布をみると表-14の通りであり、規則的な分布性を示しているわけではない。中部と南東部に最も高いクラスが集中し低い高度のクラスは主に北部に位置している。

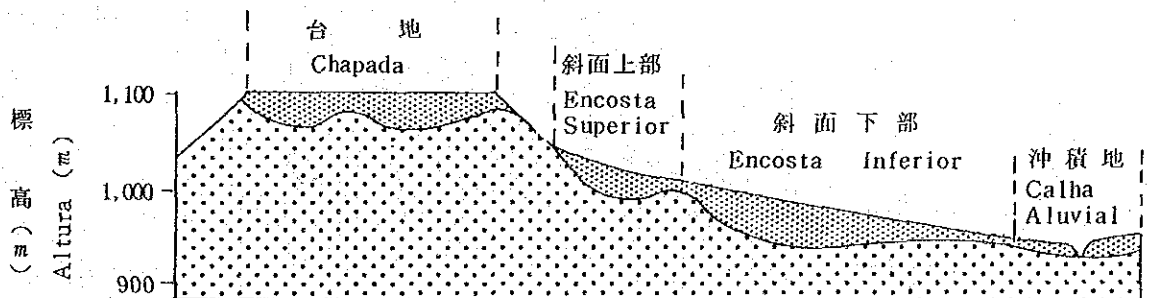
しかし、地形形成と土壌母材堆積とは密接な関係にあり、その地形の部位によって土壌形態を異にする。模式的にみると図9のように示すことができる。台地(Chapada)は地質的変動によって、また堆積物の厚薄によって生成される土壌を異にし、斜面上部(Encosta superior)と斜面下部(Encosta inferior)は地形面で凹凸を生じ、波状を示しつつ低くなり、沖積面(Calha aluvial)に接する。このような地形面の上に前述の様な多様な土壌の生成出現をみている。

表-14 セラードの標高別地域区分

標高クラス (m)	面積 (km ²)	(%)
0 ~ 300	444,196.8	21.8
300 ~ 600	1,022,875.2	50.2
600 ~ 900	458,460.0	22.5
900 ~ 1,200	105,955.2	5.2
1,200 以上	6,112.8	0.3
計	2,037,600.0	100.0

出所) 表-10と同じ。

図9 異なった地形表面における土壌の系列 (Rodrigues 1977年より編纂)



Altura = 標高

Encosta superior = 斜面上部

地質母材

Chapada = 台地

Encosta inferior = 斜面下部

堆積物

Calha aluvial = 沖積地

出所) 表-10と同じ

<トカンチンス州の土壌>

最も広く分布しているのは赤黄色トラソルで約82,960km²であり、州面積の28%を占めている。リソゾルは49,006km²で全面積の17%を占めている。石英砂土はセラードに最も多く分布し、約39,000km²であり、13%を占めている。赤黄色ポドソルは約26,000km²の面積を占め8.6%である。結核質土壌に約23,400km²の分布があり、石英砂土と水成ライトと分布混合している。7.7%も占めている。グライ土は河川沿いとアラカイ川沖積地にあり、約17,000km²を占めている。テーラロシニアは暗赤黄色ラトソルと混合し、約6,500km²を占めている。暗赤黄色ラトソルは7,000km²を占めている。カンピソルは約5,600km²を占め、約2%のみである。沖積土壌は約3,600km²、グライ土壌と共存する。その他の土壌は極めて少面積の分布である。

<マラニョン州の土壌>

海岸線の土壌は内陸部の土壌とは土壌生成上および土壌母材の相異により、異っている。海岸地域と内陸部の中間にポトソル性赤黄色土の生成発達がみられ、広面積を占めている内陸部の高地部には石英砂土が広く分布し、特にセラード地域に多く占めている。テーラロシニアは州西南部に約30,000km²分布している。中央部から、南部地域に赤黄色ラトソル、暗赤黄色ラトソルの生成発達がみられ、河川沿いに沖積土、グライ土が一部みられる。また、高台との段丘層にはリソゾルの発達がみられる。マラニョン州における土壌分類の面積比率の資料は入手できなかった。

<ピアウイ州の土壌>

ピアウイ州の北部の主要部分はブラノソルとリソゾルであり、リソゾルは中央部、東部地域にも広い面積を占めている。また東部にはポドソル赤黄色土石英砂土が分布している。南部は赤色ラトソル、石英砂土が大部分を占め、セラード地域の南部は石英砂土であり、一部河川沿いに沖積土が発達している。当州の土壌分類の面積比率の資料は収集できなかった。しかし、トカンチン州の灌漑計画地区の土壌は、いずれもラトソルと沖積土地帯であり、特にGurgueia川沿岸の沖積土壌地域は、地下水灌漑のポテンシャル性の高いところとして試験圃場を設置して入植しているが、経管性からみてその妥当性には大いに疑問を有するところである。

(2) 調査地域の土壌条件

A Dianopolis 地域

当地域は次の様に区分される。

- ① Taipas 周辺地域
- ② Manuel Alves 周辺地域
- ③ Dianoplois 周辺高部地域

これらの地域は図10に示す。

①Taipas 地域と②Manuel Alves 地域は、Manuel 川とPalmas 川の間でPeixe川を狭む平坦部である。特にManuel とPalmas 川の水量は極めて豊富であり、灌漑用水の供給には充分である。Peixe川沿では、当川を用水として水稻栽培を実施している。土壌は赤黄色ポドソル性土壌が広く分布し、それと共に河成の沖積土壌が発達している。その化学分析結果は表15に示すとく、No.1～No.

4まで表土のみであり、また耕土であるが、Ca + Mg 含量は比較的高く、有機物も含んでいる。また、土性は砂部も高いが、粘土部が25%以上を占める。部分的には赤黄色ラトソルの分布もみられる。地形的には図12のC-Dの線にて、その横断面を示す。

③Dianopolis周辺高部地域は図11のA-Bに横断面を示す。標高 600 m 以上から高台 (Chapada) であり、高台は極めて平坦であり、東側に向って僅かに標高が高くなっている。土壤は石英砂土が、広く分布し、スポット的に或地域に赤黄色ラトソルが出現する。高台の5地点の化学分析値と土性を表16に示す。PHは低く、Ca + Mg 含量は低く、特にリン酸含量が低い。

土性をみると粘土含量は25%以下であり、砂部は50%以上であり、大部分70%近い適を示す。

地形的には平坦であるが、風による浸蝕流亡が考慮され、特に生活用水の取得に極めて困難であり、地下水は約 250 m のボーリングの結果、水源に達しなかった。

これらの結果から、土壤の理化学性も不良であり、今後開墾事業実施には極めて困難な自然条件を示している。

図10 Dianopolis 付近図

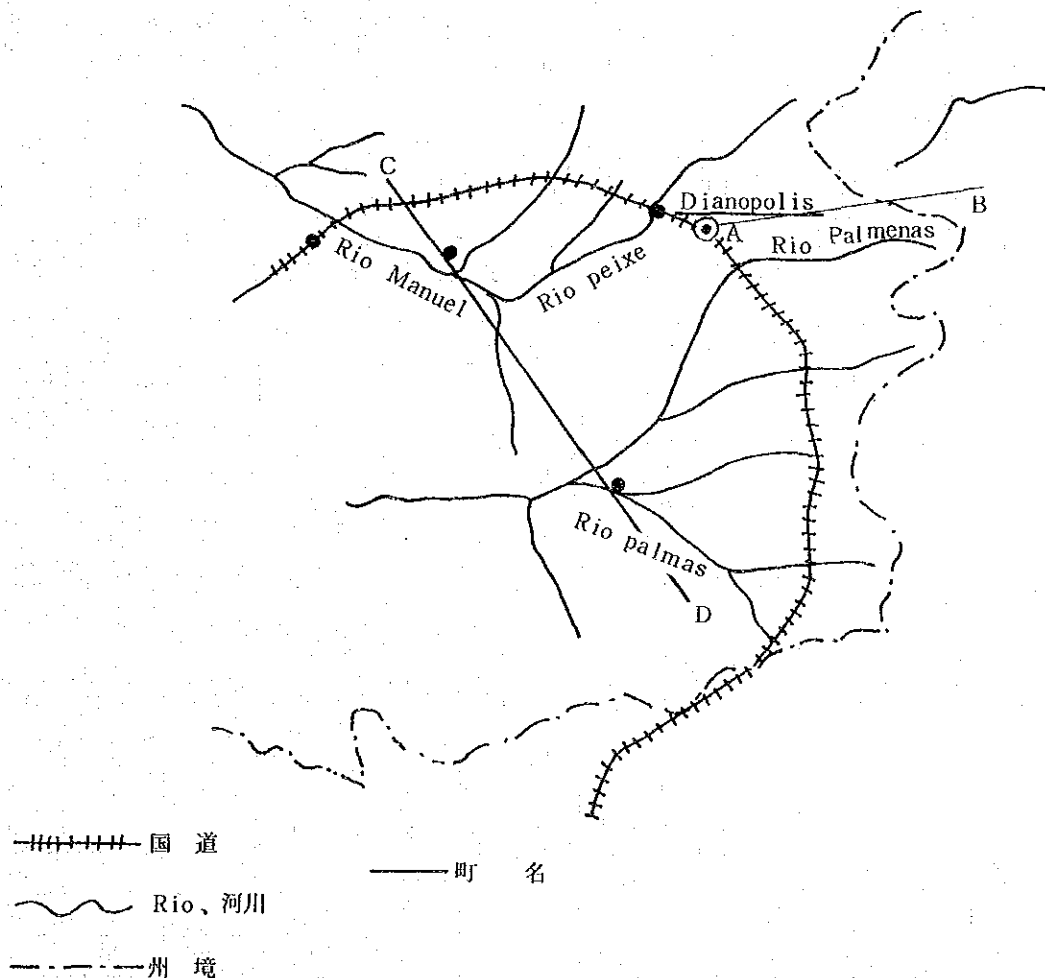


図11 A-B 模式横断面図

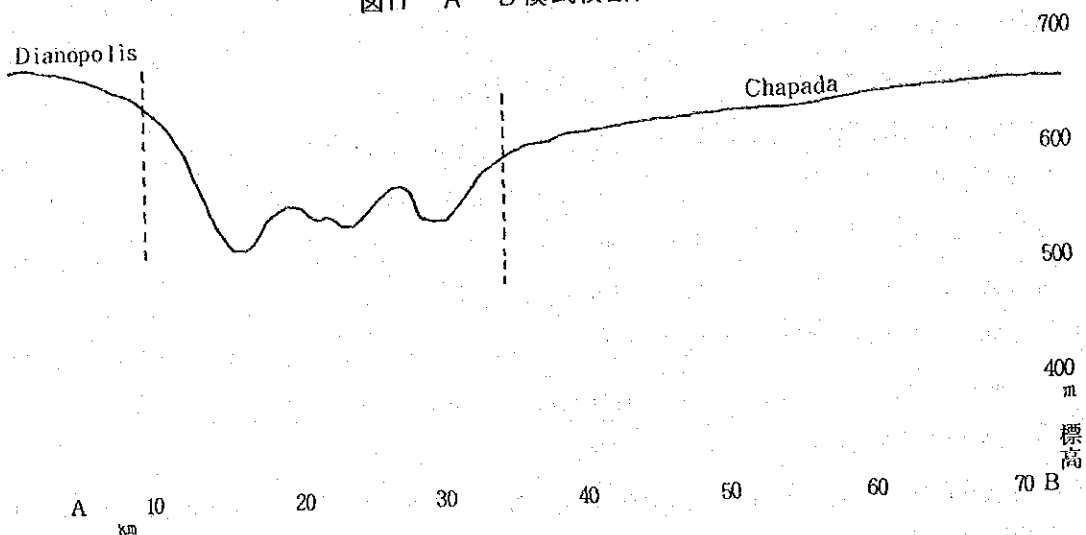


図12 C-D 模式横断面図

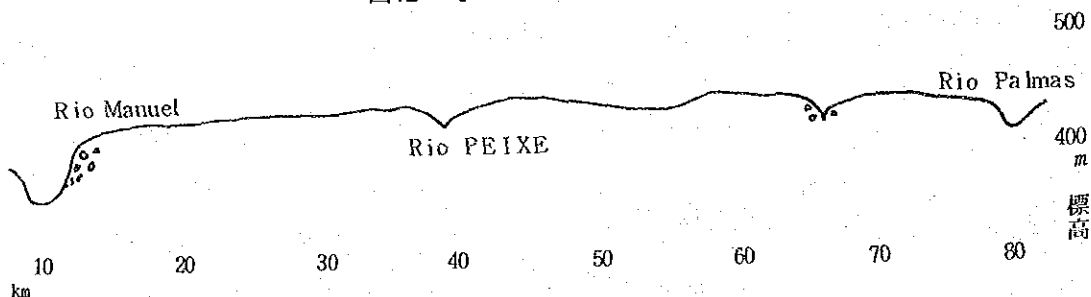


表15 Taipas, Manuel Alves 周辺地域

No DA AMOSTRA	pH		Al	Ca+Mg H+Al		P	K	MATERIA ORGANICA %	C %	ANALISE FISICA		
	Em	H ₂ O		mE / 100 g						ppm		粘土 %
161		4.8	0.1	3.3	3.43	3.5	2.0	1.5	-	27	9	64
162		5.2	0.0	12.1	3.08	11.5	86.0	3.5	-	45	11	44
163		5.3	0.0	6.0	2.37	9.0	55.0	3.0	-	25	8	67
164		5.1	0.0	8.7	3.61	5.0	88.0	2.0	-	39	10	51

注) TERRQUIMICA TERRA ANALISADA SAFRA GARANFIDにての分析結果。

表16 Dianopolis 高部地域

No DA AMOSTRA	pH		Al	Ca+Mg H+Al		P	K	MATERIA ORGANICA %	C %	ANALISE FISICA		
	Em	H ₂ O		mE / 100 g						ppm		粘土 %
161		4.7	0.0	3.6	3.6	1	27	1.0	-	25	8	67
162		4.1	0.4	3.5	3.5	1	12	1.0	-	23	8	69
163		4.2	0.7	4.0	4.0	7	74	1.5	-	12	17	71
164		4.2	0.7	5.4	5.4	1	68	1.5	-	20	27	53
165		4.2	0.6	3.9	3.9	1	60	1.5	-	15	11	70

注) 表-5と同じ。

B Porto Nacional周辺地域

当地域はトカンチンス河に注ぐ、Faz. Qcima 川および Surubin川によって形成された。河岸段立の比較的平坦な地形を示す地域であり、土壌は赤黄色ラトソルが大部分であり、一部の地域に湿性ラテライトが分布している。また、河川沿いに僅かであるが河川沖積土が占めている。

トカンチンス河の水量は極めて豊富であり、雨季には洪水氾濫の可能性があるが、これらを農業用灌漑用水への利用は充分考えられ、これらの水文資料の不足から不確実であるが、調査の結果からは灌漑農業が充分可能性を有している。Porto Nacinal 周辺地区の3地点の表層土の分析結果を表17に示す。この結果から pH値は低く、Ca + Mg 含量も低い。しかし、石礫物含量は2%以上を示す。粘土含量も極めて少なく、砂部が70~80%を示し、透水性の良い土壌であることを示している。しかし、赤黄色ラトソルの土壌断面形態を示しているが、地質時代（先沖積世、洪積世）に水の影響を受けたことを示し、これは地形的にも現われている。今後の農業開発の可能性は、農業用水の供給が可能な点からも有利である。

表-17 Porto - Nacional 周辺地域

N ^o DA AMOSTRA	pH Em H ₂ O	Al	Ca + Mg	H+Al	P	K	MATERIA ORGÂNICA %	C %	ANALISE FISICA		
		mE/100g			ppm				粘土%	シルト%	砂%
161	4.2	1.70	0.80	10.4	2.70	45.0	2.5	—	22.0	5.0	73.0
162	5.0	0.50	0.80	8.8	3.9	41.0	9.6	—	12.0	8.0	80.0
163	4.6	1.40	0.80	10.9	2.7	43.0	2.0	—	11.0	7.0	82.0

注) TERRAQUIMICA LABORATORIO QUIMICO LTDAにての分析結果。

C Araguaia周辺地域

トカンチンス河流域であり、水利条件は極めて有利である。しかし、表18の土壌の理化学的性質をみると、代表的3地点とも表層土（0~20cm）から下層迄、その土性は土部分が砂部が95%以上を示し、粘土部は3%以下である。塩素含量（Ca + Mg）も少なく、P₂O₅ 含量も少なく、典型的な石英砂土であり、農業的に不適當な土壌である。

このことは日本的集約的農業経営を小規模にて実施する以外には方法がない。

これは表層のみではなく、下層迄同じ理化学的性質であることは、大規模の土地改良、基盤整備が必要であることを示している。

表-18 Araguaina 周辺付近

No DA AMOSTRA	pH	Al	Ca+Mg	H+Al	P	K	MATERIA ORGANICA	C	ANALISE FISICA		
									Em H ₂ O	mE/100g	ppm
									粘土 %	シルト %	砂 %
Juguera 0~20cm	5.1	0.28	0.23	-	1.18	68	0.48	-	1.74	0.94	97.31
" 20~40cm	5.2	0.18	0.28	-	1.38	58	0.58	-	2.35	0.20	97.45
" 40~60cm	5.4	0.18	0.28	-	1.39	38	0.38	-	2.10	0.10	97.80
" 60~80cm	5.4	0.08	0.18	-	0.78	18	0.38	-	2.82	0.32	96.84
Mata 0~20cm	5.4	0.18	0.28	-	0.56	18	0.48	-	2.97	0.42	96.11
" 20~40cm	5.2	0.40	0.28	-	1.48	148	1.28	-	3.36	0.56	96.08
" 40~60cm	5.2	0.18	0.28	-	0.58	58	0.58	-	2.42	0.67	96.91
" 60~80cm	5.4	0.18	0.28	-	0.69	38	0.58	-	2.28	1.01	96.43
Mamelada 0~20cm	5.5	0.08	0.18	-	0.28	38	0.58	-	2.76	0.81	96.43
" 20~40cm	5.5	0.08	0.28	-	1.18	96	0.48	-	1.96	0.36	97.68
" 40~60cm	5.3	0.08	0.18	-	0.78	38	0.58	-	2.01	0.21	97.78
" 60~80cm	5.3	0.08	0.18	-	0.68	38	0.78	-	2.82	0.72	96.44

注) EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa - Arroz Fergao、CNPAFでの分析結果。

D Balsas 周辺地域

Balsas 周辺地域の図14のA-Bの横断面図にみられるように、Balsas川とParnaiba川を狭み、標高550~600以上の高台(Chapada)が発達している。また、図15のC-Dの横断面図から解るように600m以上の高台(Chapada)の下にMedonho川を狭み、中位段立が波状地形で発達している。高台(Chapada)には石英砂土と赤黄色ラトソルの土壌の分布がみられる。

高台のFaz. Nortonの農場の土壌断面形態、土壌の化学分析、物理分析は表19表の通りである。

土壌断面形態をみると、表層部(Ap層)は耕土層であり、土壌は破易で、硬度も5kg/m²と小さい。しかし、下層土のB層からは極めて堅密であり、下層に行くに従い高い値を示す。化学分析の結果をみるとpHは石灰施与のため高い値を示しているが、塩素(Ca+Mg)とP₂O₅含量が少ないのが目立つ。

物理性をみると容積重が小さい値を示し、マイクロアグレートがよく発達し、透水性の非常に良い土壌であることを示している。

このような高台の土壌で比較的孔隙率が高く、透水性が良く、圃場容水量が低い場合には、作付体系として土壌水分保持力を高める方向への土壌改良方法が必要である。

また、このように高台における赤黄色ラトソルの土壌は、スポット的に分布するのみであって、この高台で最も広く分布しているのは石英砂土である。

图 13 Balsas 村近图

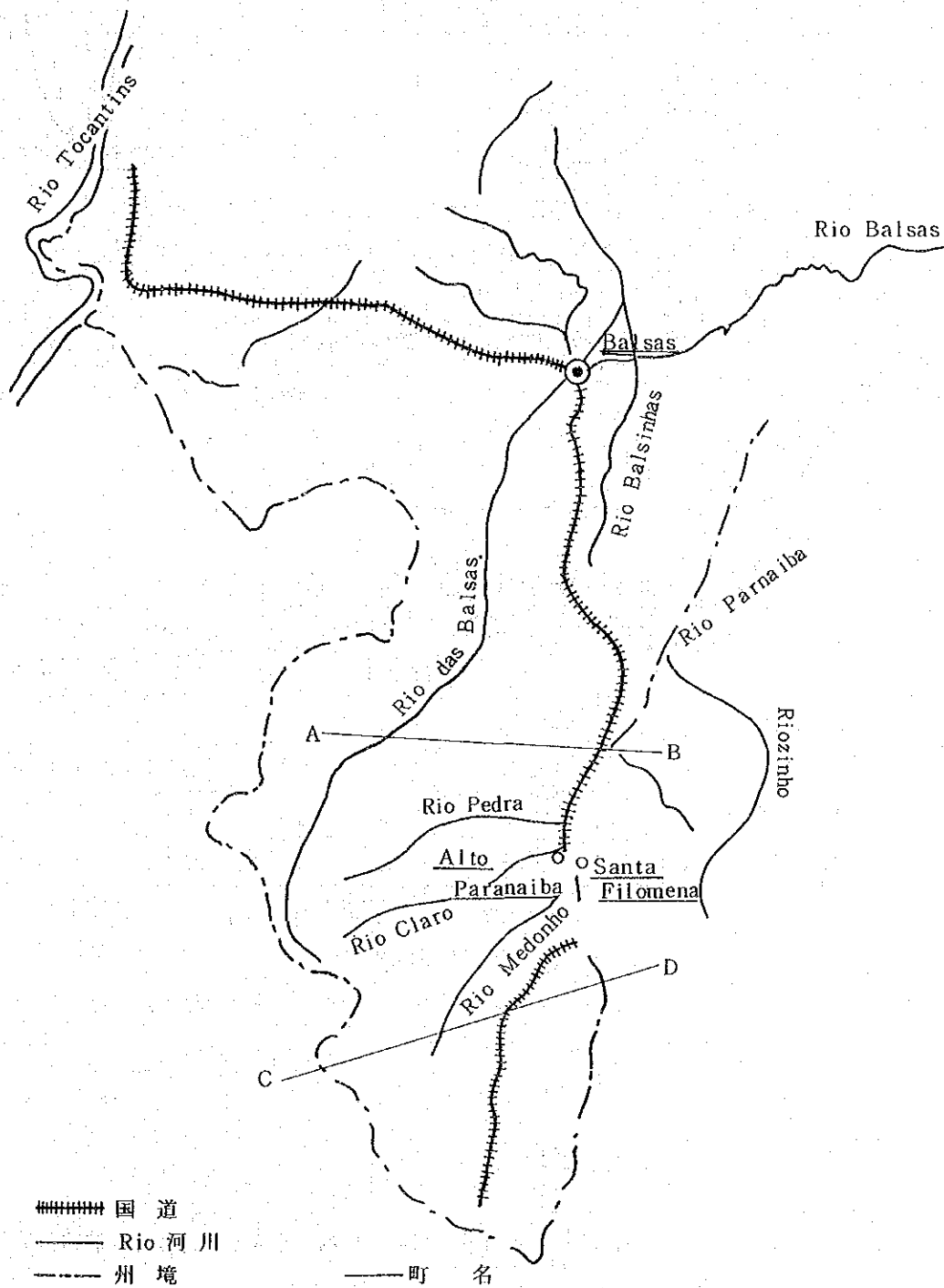


図14 A-B模式横断面図

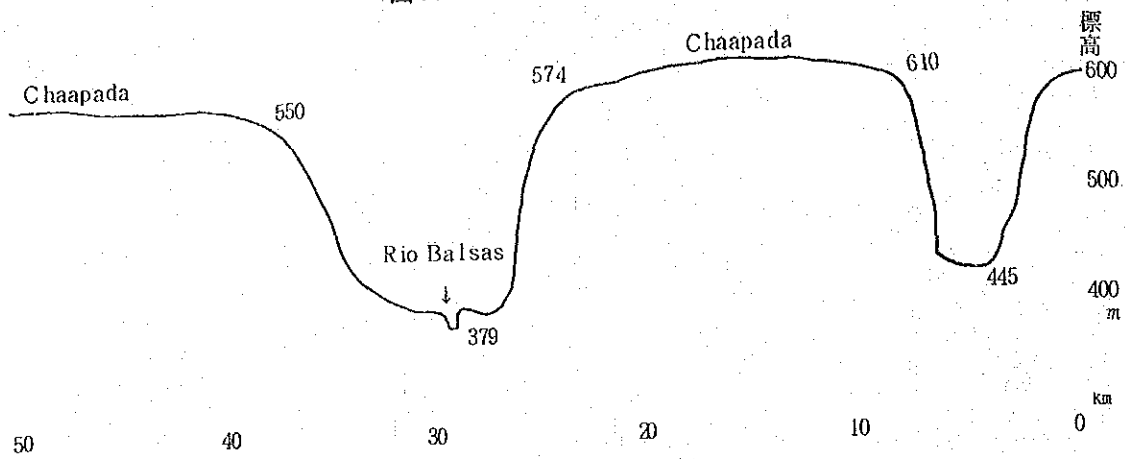


図15 C-D模式横断面図

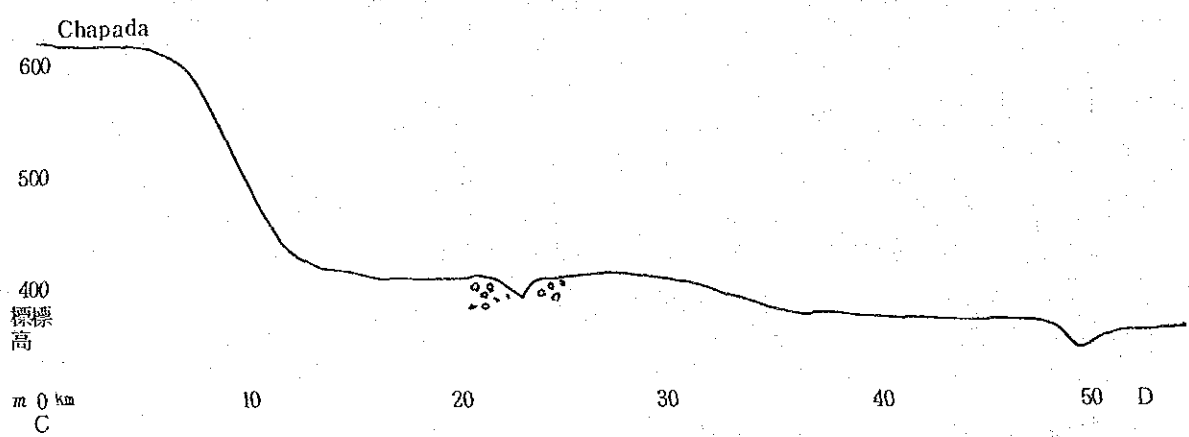


表19 土壤断面形態

調査日時	1989年9月1日
土壤型	赤黄色ラトソル (Latosolo Vermelho - Amarelo)
位置	マラニョ州、バルサス、ノルトン農場
地形	平坦、標高 500 m
傾斜	< 1% 排水良好
母材	水成岩
土地利用	畑作物、大豆 (13年連作)

土壤断面記載

- A p 0 ~ 12cm 腐植を含む、埴土~埴壤土、極暗赤褐色 (2.5 YR 2/2) 無構造、破碎易、粘着性強、硬度 5.0 kg/cm²、層界平坦明瞭
- B₁ 12 ~ 34cm 壤土 明赤褐色 (2.5 YR 6/5)、破易、無構造、硬度 15.25 kg/cm²、層界漸移
- B₂ 34 ~ 56cm 壤土 赤褐色 (2.5 YR 6/4)、破易、無構造、粘着性強、硬度 16.68 kg/cm²、層界漸移
- B 56cm 以下 壤土、赤褐色 (2.5 YR 4/8)、破易、無構造、粘着性強、硬度 22.12 kg/cm²、根長 85cm

表 20 Faz. Nortonの土壤の理化学的性質

№ DA AMOSTRA	pH	Al	Ca+Mg	H+Al	P	K	MATERIA ORGANICA %	C %	ANALISE FISICA		
	EmH ₂ O	mE / 100 g			ppm				粘土 %	シルト %	砂 %
Faz. Norton Ap	6.0	1.30	1.69	—	7.8	42	3.63				
" B ₁	5.9	0.97	0.57	—	1.5	9	2.35				
" B ₂	6.0	0.09	1.64	—	2.3	21	1.81				

注) CPAC で分析の結果

表 21 Faz. Nortonの土壤の物理的性質

Teste: Densidade Aparente - Densidade Real - Porosidade Total

Identificacao da amostra	Profundidade (cm)	(仮比重) Dens. Aparente (g/cm ³)	(真比重) Dens. Real (g/cm ³)	(孔隙率) Porosidade Total (%)
Faz. Norton Ap	0 ~ 12 cm	1.02	2.999	65.99
" B ₁	12 ~ 34 cm	1.16	2.999	61.32
" B ₂	34 ~ 56 cm	1.11	2.957	62.46

注) 表 20 と同じ

表 22 Faz. Nortonの土壤の水分特性曲線

IDENTIFICACAO DA AMOSTRA	NUMERO DO ANEL	ATMOSFERAS APLICADAS							
		0.06		0.10		0.30		1.00	15.0
		% DE UMIDADE							
Faz. Norton Ap	28.80	32.19		31.60		26.79		24.14	20.51
" B ₁	30.66	30.66		22.13		24.03		22.18	20.10
" B ₂	29.16	33.30		28.88		25.77		24.10	21.03

注) 表 20 と同じ

表 23 Faz. Nortonの土壤の水分特性

AMOSTRA	VOLUME ml	TEMPO s	透水系数 mm/hr
Faz. Norton Ap	2.5	30"	120.09
" B ₁	1.6	59"	39.08
" B ₂	1.4	112"	12.04

E Porto Franco 周辺地域

トカンチス河沿いに発達した波状地形をもつ河岸段丘地域であり、土壌は最も肥沃度の高いテラロシア (Terra Roxa Estruturada) である。

土壌断面形態は表 24 のようである。

母材は玄武岩であり、表層から極めて良く発達した団粒構造をもち、F 層になるに従い、その団粒構造は大きくなる。土壌硬度も F 層になるに従い、僅かに高い値を示すが、他の土壌に比べ膨軟である。可塑性も中程度であり、腐植は表層部に集積している。

土壌化学的性質をみると、pH は 6 前後の値にあるが、塩素 (Ca、Mg) に富み、加里含量も高いが、リン酸含量が低い、有機物はセラードの土壌としては多い。

土壌物理的性質をみると、容積量は小さい値を示すが、マイクロアグレゲートがよく発達し、透水性の良い事を示している。特に表層部の透水性が高いが、圃場容水量が高いため、土壌水分保持力が高い事を示している。

セラードのみでなく、ブラジルで最も肥沃度の高い土壌であり、石灰施与量も殆んど必要がない。

調査日時 1989年9月2日

土壌型 テーラロシア (Terra Roxa Estruturada)

位置 マラニョン州、ポルト・フランコ

地形 平坦 標高 150 m

排水 良好

母材 玄武岩

土地利用 畑作物 (陸稲、とうもろこし etc)

土壌断面記載

A 0~10cm 腐植に富む埴壤土~壤土、赤色 (10R4/6) 極めて発達した団粒状構造 (1~2 mm) 破易、粘着性強、硬度 2.10 kg/cm²、層界漸移、根毛繁茂

B₁ 10~30cm 埴壤土~壤土、赤色 (10R4/8)、極めて発達した団粒状構造 (2~4 mm) 粘着性強、可塑性中、硬度 5.0 kg/cm²、層界漸移

B₂ 30~70cm 埴土、赤色 (10R5/8)、極めて発達した団粒構造、粘着性強、可塑性中、硬度 10.5 kg/cm²

表 25 Porto Franco の土壌の物理的性質

Teste: Densidade Aparente - Densidade Real - Porosidade Total

Identificacao da Amostra	Profundidade (cm)	(仮比重) Dens. Aparente (g/cm ³)	(真比重) Dens. Real (g/cm ³)	(孔隙率) Porosidade Total (%)
Porto Franco A	0~10 cm	0.90	2.873	68.67
" B ₁	10~30 cm	1.24	2.957	58.07
" B ₂	30~70 cm	1.37	2.873	52.31

注) 表 20 と同じ

表 26 Porto Franco の土壤の埋化学的性質

No DA AMOSTRA	pH Em H ₂ O	Al	Ca+Mg	H+Al	P	K	MATERIA ORGANICA %	C %	ANALISE FISICA		
		mE / 100 g			粘土% シルト% 砂 %						
Port Franco A	5.6	0	12.52	—	2.0	255	3.83	—			
" B ₁	5.9	0	10.00	—	2.0	185	1.72	—			
" B ₂	6.0	0.2	8.60	—	2.0	221	0.88	—			

注) CPACにての分析結果

表 27 Porto Franco の土壤の水分特性曲線

IDENTIFICACAO DA AMOSTRA	NUMERO DO ANEL	ATMOSFERAS APLICADAS								
		0.06	0.10	0.30	1.00	15.0				
Port Franco A	36.30	32.32	30.38	28.21	22.61	23.39				
" B ₁	31.78	26.29	24.84	24.44	23.15	20.98				
" B ₂	22.40	24.91	23.81	23.45	22.64	20.96				

注) 表 20と同じ

Numero do ANEL = Macroporosidade = 全孔隙

= Microporosidade = 圃場含水量

表 28 Porto Franco の土壤の水分特性

AMOSTRA	VOLUME ml	TEMPO s	透水系数 mm/hr
Port Franco A	8.0	5"	2,305.80
" B ₁	2.7	11"	353.73
" B ₂	1.7	48"	51.04

注) 表 20と同じ

F. Corrente 周辺地域

当該地域の模式横断面図 (図17) A-Bをみると、Corrente 川を狭み中位段丘が発達しており、(標高約 500 m)、次いで標高約 800 mの高台 (chapada) が広く発達している。

中位段丘にはポドソル性赤黄色土が部分的に発達しており、高台は土部分が石英砂土である。高台の地下水位は 220 ~ 250 m であり、農業用水は勿論、生活用水にも不十分である。高台における 5 地点の土壤化学分析の結果をみると、pH に 5 以下の値を示し、特に塩基 (Ca+Mg) 及び加里の微量であるのが目立つ。また、リン酸不足である。有機物についても同様である。

また、粘土含量は約 20% であり、砂部の分析データは無いが、石英砂土であるため、砂含量が高いことが想像される。これらから極めて透水性の良い土壤である。当土壤は肥沃度が低く、水分保持力の少ない土壤である。

图 16. Corrente 附近图

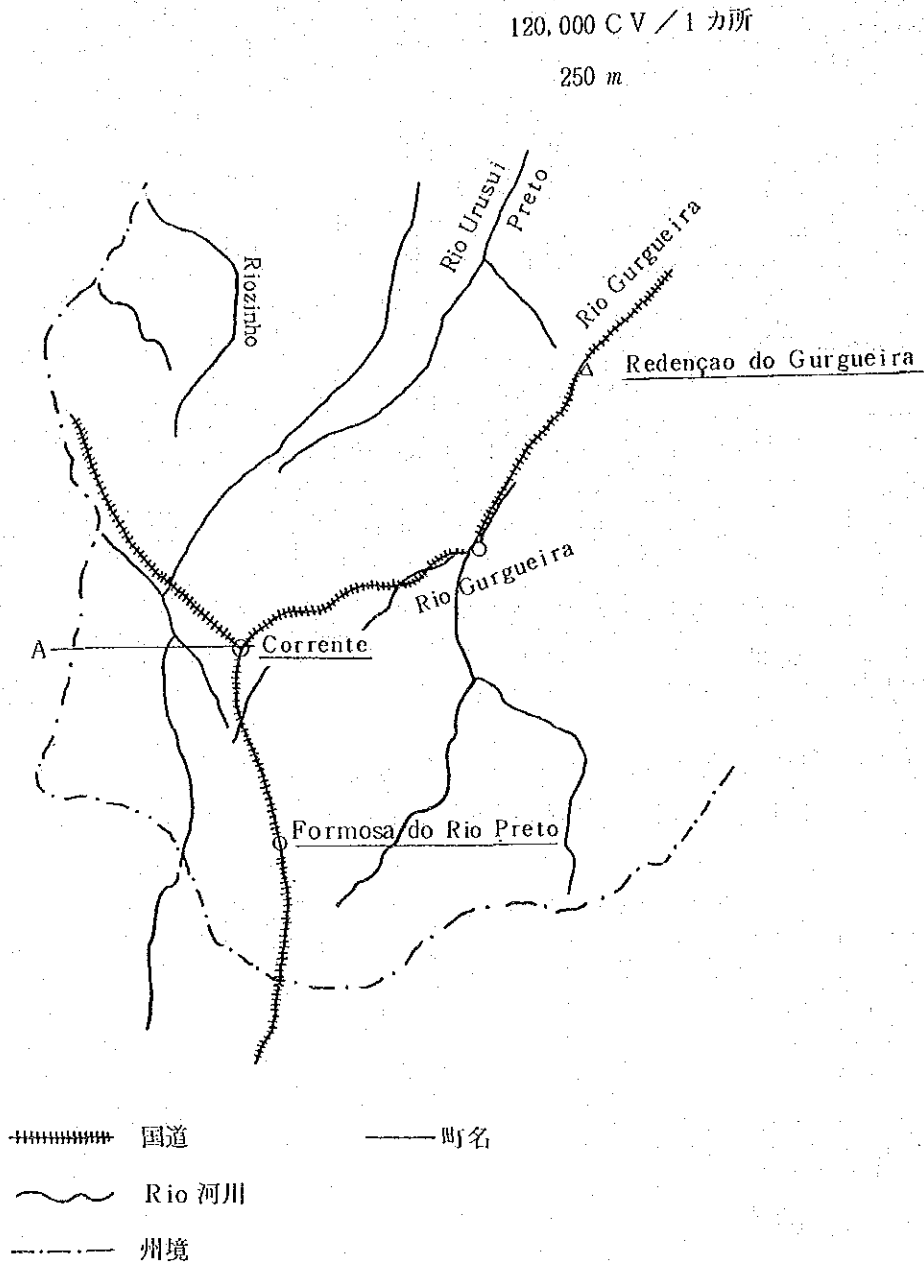


图 17 A—B 模式横断面图

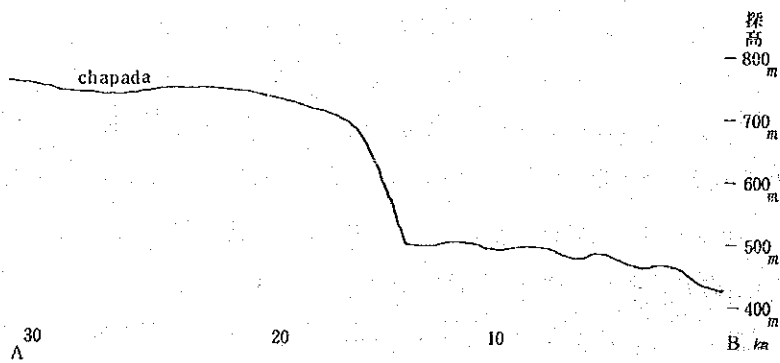


表 29 Corrente の高地周辺地域

No DA AMOSTRA	pH EmH ₂ O	A1	Ca +Mg	H+A1	P	K	MATERIA ORGANICA %	C %	ANALISE FISICA		
		mE/100 g			ppm				粘土%	シルト%	砂 %
NO 1	4.7	0.62	0.63	—	3.0	25	0.4	—	24	—	—
NO 2	4.9	0.66	0.44	—	2.5	15	0.4	—	19	—	—
NO 3	4.7	0.73	0.18	—	2.0	15	0.4	—	22	—	—
NO 4	4.9	0.70	0.42		3.0	15	1.0	—	20		
NO 5	4.7	0.93	0.23		4.0	15	1.0	—	22		

注) FUNDACAO UNIVERERSIDE DE PASSO FUNDO

Faculdade de Agronomia - Pepaitawendo de Sols にての分析結果

(3) 結 論

当調査による10調査地域の土壌形態から、その土壌化学性分級（表30）土壌物理性分級（表31）を行なうと次のようである。

	土 壤 型	化学性	物 理 性	保水性	易耕性	耐食性
1) Taipas 周辺地域	赤黄色ポドソル性土壌	IV	II-III	III	III	
	沖積土壌	III	II	II	II	
2) Manuel Alves 川周辺地域	赤黄色ポドソル性土壌	III	II-III	III	III	
	沖積土壌	III	II	II	II	
3) Dianopolis 周辺高部地域	石英砂土	V	II	I	III	
	赤黄色ラトソル	III	II-III	I	II	
4) Porto Nacional 地域	赤黄色ラトソル	III	II-III	I	II	
	湿性ラテライト	IV	III	II	II	
5) Palmas 地域						
6) Araguaína 地域	石英砂土	V	II	I	III	
7) Balsas 周辺低部地域	石英砂土	V	II	I	III	
	赤黄色ラトソル	III	II-III	I	I	
8) Balsas 周辺高部地域	石英砂土	V	II	I	III	
	赤黄色ラトソル	III	II-III	I	I	
9) Porto Franco 地域	テラロシア	I-II	II-III	III	II	
10) Corrente 地域	石英砂土	V	II-III	I	III	

表30 化学性の分級

基準項目 要因項目 土壌	pH (H ₂ O)	total N	avail P ₂ O ₅	C.E.C.	base satura- tion	exchan. Ca	exchan. Mg	exchan. K	評 価
赤黄色ラトソル	2 3	3 3~2	4	3 3	3 4	4 4	3 3~2	3~2 3~2	III III
暗赤色ラトソル	3	3	4	3	4	4	3	3	III
紫赤色ラトソル	2	3~2	3~4	3~2	2~1, 3	3~2	2~3	3~2	II~III
構造性テラロジア	1~2	3~2	3	2	1~2	1~2	1	2~1, 3	I~II
赤黄色ポドソル性土	3	3~2	3	3	3~2	3	3	3~2	II~III
土性B層赤色土	2	3	4	2	2~1	2	1~2	2~1, 3	II
リンスマリリア型 ポドソル化土	2~1	4	3	4	1~2	3~2	2	3~2	II~III
熱帯ポドソル	2~3	4	4	4	3~2	3	3	3	IV
砂質ラトソル	3	4	3	4	3	4	3	3	III~IV
中位(2)クラスの 基準値	5~6	N%0.1~0.2 C/N<13	P ₂ O ₅ mg 1.6-3.6	me/100g 6-20	50-30%	me/100g 3.6-7.1	me/100g 1.24-0.5	me/100g 0.5-0.17	

I:容易 II:やや難 III:難 IV:極めて難
1:容易 2:やや難 3:難 4:極めて難

表31 物理性の分級

基準項目 要因項目 土壌	表土の厚さ	有効層	排水性	保水性		密度	易耕性		圧縮性	耐食性					
				易効	全効		粘着性	硬度		等級	浸透性	団粒性	分散性	地均	形配
赤黄色ラトソル	II	I	I	II	II-III	I	I	2	I	II-I	I	2-3	I	I	
暗赤色ラトソル	II	I	I	II	II-III	I	I	2	I	II	1-2	2	1-2	I-II	
紫赤色ラトソル	II	I	I	II	II-III	I	2	2	I	II-III	2	2-3	2	II	
構造性テラロシア	II	I	II	III	III-II	2-3	3	3	III	III	3	3	3	III	
赤黄色ポドソル性土	II	I	I	III-II	III-II	2	2-3	3	II	III	2-3	3	3	III	
土性B層赤色土	II	I	I	II-III	II-III	2	2-3	3	II	III	2-3	1	2-3	II	
リンスマリリア型 ポドゾル化土	II	I	I	II	II-III	1	1	1	I	II-III	2	3	3-2	III	
熱帯ポドソル	II	I	II-III	III	III	1	1	1	I	II	3-4	4	2	III	
砂質ラトソル	II	I	I	II	II	1	1	1	I	II-III	2	4	3	3	
中位(III)クラ スの基準値	cm 15-25	cm 50-100	cm/sec 10^{-3-4}	mm/40 cm >40	mm/40 cm >60	g/cc 12-14	触感 判定	山中式 硬度mm 21-25	粗孔隙 % >10	cm/sec $>10^{-3}$	$\phi > 0.25mm$ 30-55%	$\phi < 0.02\%$ 10-30	G% 5-14		

I: 容易 II: やや難 III: 難 IV: 極めて難

1: 容易 2: やや難 3: 難 4: 極めて難

表 32 主要土壤の物理的特性

Soil	hori- zon com- pact- ness	thick- ness of A.P	bulk- density	solid volume	soil hardness (index)	macro porosity ($\mu F 1.8$)	hydraulic conductivity	available water		disper- sion ratio ($\phi < 0.02 \text{ mm}$)	stable macro aggregate $\phi > 0.25 \text{ mm}$
								readily ($\mu F 1.8 - 3.0$)	total ($\mu F 1.8 - 4.2$)		
		cm	g/cc	vol %	mm	vol %	cm/sec	mm	mm	%	%
Red Yellow Latosols 赤黄色ラトソル (セラード相)	A	L*	0.72-0.83	27-31	7-18	38-21	2×10^{-2}		28-49	57-64	
	C*		0.96-1.09	36-40	19-24	23	$(10-3) \times 10^{-3}$				
	B	L	0.95	35	19	26	8×10^{-3}	44-67	63-85	25-30	62-71
	C		1.02-1.15	38-42	21-26	21-13	$(4-2) \times 10^{-3}$				
Dark Red Latosols 暗赤色ラトソル	A	L	0.96	37	19	22	7×10^{-3}		23	62	
	C		1.29	50	23	14	6×10^{-3}	52-54	71-72	12-14	51
	B	L	0.88	34	19	25	2×10^{-2}				
	C		1.13	44	21	20	7×10^{-3}				
Roxo Latosols 紫赤色ラトソル	A	L	0.65-1.04	23-35	10-17	44-32	$(60-5) \times 10^{-3}$		28-37	48	
	C		1.20-1.31	40-39	24-25	14-10	$(10-2) \times 10^{-4}$	36-57	56-82	8-20	40-45
	B	L	0.95	32	19	32	3×10^{-2}				
	C		1.18-1.41	39-48	21-25	21-17	$(5-3) \times 10^{-4}$				
Terra Roxa Esuturada 構造性テラロソア	A	L	1.06-1.17	35-39	14-19	27-18	$(20-2) \times 10^{-3}$		33	44	
	C		1.23-1.36	41-45	22-23	20-7	$(9-1) \times 10^{-4}$	26-37	48-74	37	59
	B		1.27-1.34	43-45	24-26	12-8	$(20-1) \times 10^{-4}$				
	A	L	1.12	43	22	16	1×10^{-2}				
Red Yellow Podzolic Soils 赤黄色ポドソル性土	B		1.19	45	24	18	$(30-4) \times 10^{-4}$	38-66	66	33	39
	A		1.16-1.36	46-51	18-11	18-11	$(10-2) \times 10^{-3}$			12-24	36
	B		1.14-1.36	45-51	22-25	20-13	$(20-6) \times 10^{-4}$	42	77	24-32	60
	A		1.53	60	21	15	5×10^{-4}			21-32	68
Tropical Podzols 熱帯ポドソル	A	21	1.53	60	23	5	3×10^{-5}			43	3
	B		1.39	53	16	25	6×10^{-3}	54	71	33	2
Podzolic Soils of Lins & M. リンズ・マリリア型赤黄色ポドソル土	A	13-30	1.51	57	19	18	3×10^{-3}				
	B		1.14-1.40	43-53	11-13	30-25	$(9-4) \times 10^{-3}$				
	A	L	1.54-1.65	58-62	16	12-11	$(8-6) \times 10^{-4}$	66	98	29-30	6-14
	C		1.60-1.77	59-66	20-21	17-8	$(90-7) \times 10^{-5}$			19-26	11-19

注 * L:粗 * C:密

6. 営農体系

(1) 営農体系の現状

調査地域の営農体系は、自然条件（気象、土壌、植生、水利用）と社会条件（交通、輸送など）により多少異なっているが、一般的に粗放農業経営システムは、模式的に考察すると次のようである。

① 自然草地利用の肉牛飼育システム

セラード＝自然草地での肉牛放牧

② 草地改良しての肉牛飼育システム（陸稲栽培との輪換）

セラード→陸稲栽培（3～5年）→改良草地（3～5年）→陸稲栽培（3～5年）→

③ 穀物栽培システム（穀物栽培での輪作）

セラード＝自然草地→陸稲栽培（1～2年）→大豆栽培（7～8年）→とうもろこし栽培（1年）→

④ 焼畑農業システム

セラード（火入れ）→陸稲・とうもろこし／豆類（2年）／マンジョカ栽培（3年）→2次林（数年）→（火入れ）→作物栽培→

⑤ 永年作物栽培システム

セラード→穀物栽培（2～3年）→コーヒー・カカオ・ゴム栽培（約30年）→

(2) 営農体系作成上の問題点

調査対象地域における現状は、粗放農業形態を維持している。本調査の目的はそのような地域の、中規模農家（数100ha規模）による穀作物を主軸とする農業を振興し、地域開発の中核として育成するのに、適当な営農体系を作成することにある。

大規模農家の大型機械化により、低収量、低生産コストにより成立している農業経営形態に対して、中規模農家育成の農業経営形態における農業生産の確立であり、インパクトである。このような観点から、中規模農家の営農体系をいかなる方法により、確立し、体系化する実証的計画である。

しかし、調査対象地域には厳しい自然条件の制約があり、特に気象条件においては、雨季と乾季に明確に分かれ、雨季においてもベラニコという現象を伴う。また土壌条件も必ずしも肥沃土の高い土壌ではなく、地形的にみても、農業機械化作業に有利な条件を有しているとは全面的に考えられない。特に問題になるのは水利条件である。ある地域では生活用水の確保にも困難であり、農業用水利用は全く考えられない地域もある。

しかし集約的農業を計画する場合には、1年中温暖である気象条件で、1年1作の栽培体系を、如何にして1年2作、3作するかの可能性であり、その可能性の実現には最も容易なのは灌漑施設の整備とそれが可能な水の供給源が有るかの問題である。一方は永年作物の栽培であり、如何に乾季に耐え得る耐水性の強い永年作物の選択である。このような条件を満たすことにより、中規模農業の実現性が可能となり、農業経営も円滑に営まれるものではなかろうか。これらの問題を考慮し、営農計画を作成した。

IV 事業関連周辺事情

1. 環境保全

調査対象地域及び全調査行程において国立、州立の保護区を除いて一般農地について但側関係機関及び住民等によって、環境保全措置が執られている所は皆無であった。ただし、法規制による20%の林地(原野)の留保は既存農場等において、ほぼ行なわれている様に見受けられた。

1980年代に入って、国際的世論もあり、原始(生)林の伐開について但国内の規制も強化された。環境政策の担当は社会、福祉省であり、近年特に問題となっている公害対策として、環境保護法(1988年)が制定された。その内容は主に環境の質的保全、改良回復を図ることを目的としたもので、国家環境審議会、環境特別庁の設置をうたっている(特別庁は未だ発足していない由)。森林の開発規制については、1965年9月15日付法律第4771、森林法によって規定されており、特定地域(アマゾン流域、サン・パウロ州海岸山脈地域等)については50%の森林保留が義務づけられている。

通常開発申請は郡に提出(開発目的、当該土地の前歴等を明かにした書類が必要)し、郡から州へ申請して許可を得ることとなっている。特殊地域(例えば海岸山脈)では、再生林の伐開に際しても許可を必要としている。森林法の規定上、本事業に係る重要ポイントを掲げれば次の通りである。

第2条、a) 1、巾員10m以内の河川に対しては、その水流に沿って5mの林地を恒久保存とすること。

2、兩岸間の距離10m~200mの河川については、河川の巾員の $\frac{1}{2}$ に等しい巾に林地を恒久保存すること。

b) 水源池、湖沼、人造湖であってもその周辺。(面積等の具体的定めはない。)

従って、ロッテ内(灌漑用水用)河川周辺については伐開出来ない。しかし、この点はむしろ水源涵養上好ましいことと云える。調査期間中、先行事業地において特に環境問題がとり挙げられたことはないとのことであった(かつてのカトリック教団の排斥運動は別として)。これはセラード地帯特有の植生の貧弱さから問題視されなかったと見るべきであるが、今後対策を考える必要がないとは云えない。今回の調査に際し、乾季中の土壌の風蝕が散見されたが、貧弱なセラード原野20%残すこととは別に、植林等による風蝕の防止を考え、多少なりとも環境保全に貢献出来ればよいし、長期ローテーションによって林木の換金が図れれば理想的である。当面の営農計画には、ユーカリ等の植林は導入し得なかったが、少なくとも事業地道路(幹線は西側、支線は片側)沿いに、ユーカリを植えることを計画したのも以上の理由によるものである。

2. 農産物流通事情

調査地域の産出農産品中ポストPRODECER IIの主幹作物として構想されている。(1)大豆、(2)米、(3)フェジヨン、(4)とうもろこし、(5)コーヒーの流通事情は以下の(1)一般事情、(2)各作物別事情、(3)流通経費の順で記述されている。尚、予備研究とした、ヒマ、カシューについては、概要考察のために基本的な資料を添付した。

(1) 一般事情

A. 取引概要

伯国政府は各作物毎に収穫物の買上げ最低保証価格を発表し、生産者は各作物別に定められた生産費融資基準に応じて、収穫物担保等の措置を以って生産費融資を得て、生産活動を行なう場合が多い。

生産者は収穫物販売期の市況で、最低保証価格と一般市場価格を比較検討し、優位の方に販売する。最低保証価格での販売を選定した場合は、政府指定倉庫に搬入して生産費借入金の決済を行ない、一般市場を選定した場合は、仲買人又は大規模生産者になるに従って主要市場、大豆等は搾油工場との直接交渉、取引を行ない、その代金を以って生産費借入金の決済を行なう。

B. 流通税 (ICM)

州内間の取引に対し17%、他の州間との取引に対し12%の流通税が課せられる。

インボイス方式が採られ、生産者は販売先から納税額を預り、納税当事者となる。

C. 輸送手段と運賃

調査全域に於いて、輸送はトラックに依存し、集散地に運送会社が構えており、経営は個人経営が多く見られる。例えば Porto Nacional に於いては、18~20トン車150台程度が営利運送に利用されている。

運賃

運賃は道路事情、①時速70~80km走行可能な舗装道路、②時速20~30km程度の土道に大別され、前者がNCZ\$0.13/ton・km、後者がNCZ\$0.3/ton・km程度である。

D. 道路網と道路事情

想定project siteと主要市場間の道路網は、付図1に示されている。

付図1の土道部分は、雨季に於ける大型車輛の走行には相当の困難が予想される。小川河の橋の殆んどが木造簡易構造である。

project siteと主要市場間の道路距離は、付表30の通りと推定され、この距離の運賃推定表は付表31に掲げられている。

project siteと主要市場間の道路ルート設定は付図2を想定して検討した。

(2) 各作物別流通事情

A. 需給動向及び輸出入実績

(A) 大豆

大豆子実、油、粕の数量ベース80/81年~88/89年の推移は付表1の大豆需給動向の通りであり、全国で2,300万トン台の生産力に達し、約70%の1,500万トン程度が搾油用に供され、約300万トンの大豆油生産がされ、うち200万トンが国内消費、100万トン程度大豆油輸出力を有し、粕の利用は未発達と思われ、殆んどが輸出にあてられている。

如様なことから、本計画に於ける大豆の販路は、搾油工場向け取引が主力をなすものと思われ、既に国内需要を十分に満す生産高を有しているため、国際市況に強く影響されることが推察される。

大豆子実、油、粕等の輸出入実績は付表2~4に示されている通りであり、市場は子実、粕が既

ね北半球先進国であるのに対し、油は途上国向輸出となっている特徴を有している。

(B) 米

需要量1,000万トン強に対し、ほぼ同等の生産を有し、若干輸入で賄っており、輸出力を保有するに至っていない。

需給動向及び輸出入実績は、付表5～12に示されている。

(C) フェジヨン

フェジヨンの需要は、米100に対し約25%程を占め、重要な食料である。約260万トンの需要に対し、生産高は200万トン～270万トン程度であり、安定生産供給を確立していると言え難い。年2～3万トンであるが毎年輸入に依存している。

需給動向、輸出入実績は、付表13及び付表14に示されている。

(D) とうもろこし

とうもろこしの需要は、2,500万トン程であるのに対して、生産高もほぼ同等の2,500万トン程度であって、自給率100%に到達した段階と言えよう。

需給動向、輸出入実績は、付表15～17に示した。

(E) コーヒー

栽培面積は暫増傾向にあり、1986年で260万ha、同年度に於ける250万ha以上の栽培面積を有する作物は、米560万ha、砂糖キビ395万ha、フェジヨン550万ha、とうもろこし1,247万ha、大豆920万ha、小麦386万haの6品目である。

栽培面積のみならず、1988年の農産品輸出額FOBUS\$83億4,100万の26.7%(US\$22億3,000万)が、コーヒー生豆及び加工品で占められ、1987年度第2位、88年度第6位の地位にあり、面積及び輸出貢献度とも、極めて重要な作物であることが窺える。

コーヒー需給動向、(1)生産、(2)消費については付表18、輸出実績については付表19に掲げた。

B. 流通価格動向

国際市場、政府最低保証価格、生産者受取額、卸売価格、小売価格の1987年1月～1989年6月期の推移は付表25～29の流通価格動向に示されている。

国内取引荷姿単位は大豆60kg/俵、種子用40kg/俵、米、陸稲籾60kg/俵、水稲籾50kg/俵、白米卸売30kg/俵、とうもろこし60kg/俵、フェジヨン60kg/俵、ヒマ子実50kg/俵、コーヒー殻付60kg/俵、殻無40kg/俵、カシュー50kg/俵、ほとんどの包装資材はポリ製ガニーサックである。本項に用いた資料は、全てUS\$/ton換算したものである。

(A) 大豆

生産者受取額平均('87年1月～'89年6月)US\$201/ton、サン・パウロ搾油用買付額US\$234.4/tonであり、差額はUS\$32～33/tonである。統計資料から読み取れる差額US\$33～34/tonが、即ち運賃及び扱い利益の絶対額であるとは一概に言えないと思われるが、US\$32～33/tonは運賃550km～600km/tonに相当し、既存搾油工場サン・パウロ向け又は他の工場から500km圏内に、生産地が立地し得る可能性を示していると言えよう。

同表に見られる通り、生産者受取額は全期に亘って政府最低保証価格を上まわっており、聴き取り調査で得た大豆販売は、生産農家が仲買又は規模が大型化するにつれ、搾油工場等との直接交渉、取引がされていることを裏付しているものと思われる。

(B) 米

米の流通は粳と白米に大別される。政府への売渡しは粳で行なわれ、白米は自主流通である。

本計画で想定されている米(陸稲)の生産者受取り額は、粳US\$129/ton(米白換算US\$208/ton)であり、卸売価格はサン・パウロ市場で品種Agulhinhaを例にした場合、白米US\$250/ton(粳換算US\$284/ton)程度である。

生産者受取額と卸売価格の差は粳換算US\$150/tonであり、精米歩留率62%程度からみて相応の格差であると思われる。

(C) フェジョン

表中で品種が同一のPretoを例にとれば、生産者受取額US\$455/ton、リオ・デ・ジャネイロ卸売価格US\$564/tonで、US\$110/ton程度の差額がみられる。注目すべき点は最低保証価格のうち、乾季作(Anao)が雨季作に比べ、極めて優遇された支持価格が与えられていることである。これは前項のフェジョン需給動向で記述した様に、重要な食料でありながら自給に達していないので、乾季作(灌漑)フェジョンの奨励を意味している。

本計画想定乾季作50ha/lotは政策と合致し、端境期出荷となることから、相当の受取額が期待されよう。

(D) とうもろこし

とうもろこしは自給率100%に到達した段階にあり、生産者受取額はシカゴ相場同等程度のUS\$97/tonであり、卸売価格はペルナンブコ、セアラ両州の平均がUS\$171/tonで取引されている。輸入経費を考えると、今後も如様な相関性が持続するものと推察される。

(3) 流通経費

調査全域の輸送は、殆んどトラック輸送に依存しており、その運賃は概ね下記料金に準じている。

① トラック運賃基準

1. 舗装道路 NCZ\$0.13/ton・km

時速70~80km走行可能

2. 土道 NCZ\$0.3/ton・km

時速20~30km走行可能

② Project siteと主要市場間運賃推定

上記運賃基準による想定project siteと主要市場間の運賃は、付表31に示された様なものと推定される。

表32 倉 敷 料

	備 考	単 位	NCZ \$	US、セント
① Armajenagem 倉庫料	1 期 30 日	Ton	2.28	95
② Bracagem 積上げ作業労務費	蔵 入 時	Ton	3.00	125
3. Costura 袋破れの縫合作業	発 生 時 の み	袋	0.54	22.5
4. Ensaque e Reensaque 袋詰め等作業		袋	0.16	6.66
⑤ Pesagem 計 量 費	蔵 入 時	Ton	0.09	3.75
6. Prelimpeza 夾雑物除去費		Ton	1.53	63.75
7. Secagem 乾燥調整費		Ton	4.87	202.91
⑧ Empilhadeira 積み上げ費	蔵 入 時	Ton	0.15	6.25

備 考

- 1) Armajen Gerais Capital Ltd. 本社ブラジリア 政府指定倉庫
- 2) 上表、6.7.8.は設備使用料と思われる。
- 3) 上表中○印は最低所要額 Ton当り/1期 NCZ \$ 5.52 US \$ 2.30

3. 農業融資制度

(1) 制度の沿革

農業融資は、ブラジルの農業振興政策の軸をなしてきたものである。農業融資制度が全国的に確立されたのは、1964年の軍事革命政権樹立後であり、同年に新設したブラジル中央銀行に、全体の調整・総括機能を付与し、国立ブラジル銀行をはじめとし、全ての銀行（官民ともに）が農業金融業務に参加することを義務付けた。1965年には SISTEMA NACIONAL DE CREDIT RURAL（国家農業信用制度）を法制化し、中央銀行の総括下でブラジル銀行やアマゾニア銀行、東北伯銀行、全国協同組合信用銀行をはじめ各地の州立銀行、貯蓄銀行、民間銀行等が農業融資を実施することとなった。同制度の特徴の一つは、全ての商業銀行が資金運用量の一定率を農業融資に向けることを義務付けた点であり、これは今日でも継承されている。なお、農業金融政策は、国家通貨審議会により決定されている。

農業金融の拡大は、1969年以降顕著となり、1970年当時農業生産高の54%程度であった農業融資実績

は、1975年で同 103%にも達した。その後、金融引締政策による融資枠設定がなされた後も、最近の財難による融資低迷に至るまで、高い水準（農業生産高の70~80%程度）での貸出が続いた。

1970年代から1980年代前半にかけての農業金融振興の背景は、①農業の近代化に伴い生産資機材需要が増大した②大規模な企業的農業生産形態が増えたため、農業雇用の増大や資金の支払方法の変化（現物支給から現金へ）が生じた、などの状況変化により資金需要が増大した点にあり、ブラジルの奇跡ともいわれた1960年代後半から1970年代前半にかけての、高度経済成長下での好調な政府財政状況から、政府の利子補給措置も講じられ、融資条件は一般金利に比べ、低利なものであった。

農業融資の拡大は、特定作物、特に輸出作物栽培への集中傾向が顕著であったようで、1970年代前半の生産費融資をみると大豆、稲、小麦、サトウキビ、メイズ、コーヒーへの融資が80%を超えていた。伝統的食糧作物であるフェジョン、キャッサバへの融資は極めてまれで、農業金融は伸びても国民食糧の生産は停滞し、食糧の輸入を余儀無くされるという事態も生じている。農業融資の輸出作物栽培への集中は、大規模農業者への融資の集中を物語るものでもあり、受益資格の乏しい小規模農業者は、農業金融の枠外に置かれてきたのが実状であった。また地域的には、融資は南東部、南部に集中し、開発の遅れから資金需要の小さな北部、東北部での実績は少なく、これら地域の農業開発をさらに遅らせることとなっている。また、低利農業融資の拡大は、通貨需要を増大させ、インフレを引起こす要因となったため、1977年には農業融資枠が制限されることとなった。

1979年に発足したフィゲレード政権は、前政権までの工業優先政策のもとで軽視されてきた農業の重要性を見直し、農業の振興には資金的裏付けが前提であるとの考えから、従来農業融資制度の見直しが行われ、零細農業者への融資拡大、零細・中小規模農業者への融資条件の緩和、融資申請手続きの簡素化などが図られることとなり、それまでとられていた農業融資の全体的な上限枠の制限も解除されることとなった。農業融資を低利条件とするための政府の利子補給の負担額も増え、1971年には農業融資総額に対しわずか3%だったものが、1980年には34%にまで増大している。フィゲレード政権の農業優先政策は、農業分野での投資が資金回収が早く、インフレ抑制、対外収支の改善、地域開発・エネルギー問題等を農業を中心に解決していこうという期待があつたことであるが、利子補給は政府財政の圧迫要因であり、1981年には中・大規模農業者への生産費融資の貸付限度枠を縮小するとともに、商業銀行の農業部門への融資義務枠を、運用量の25%（当初は15%、1979年に17%）へと引き上げることとなった。

(2) 最近の状況

80年代における農業融資は、政府財政状況の困窮化とともに、貸付限付額や利子など融資条件は年々悪化することとなった。最近年の資金別農業金融実施額を表33に示した。年合計はインフレによる貨幣価値の下落により、年300~400%の増大をみせているものの、実質的には1986年以降減少傾向にあると推定される。また、1987年から農業向け定期預金制度（CADERNETA DE POUPANCA RURAL、預金金利は調査時点でインフレ率+年6%）を設定し、農業金融原資として充当することで、政府の財政負担を軽減してきている。商業銀行の融資義務枠は、農務省によれば運用量の20%で、うち60%が農業融資に向けられているとのことである。

現地調査における各地での穀物生産者からの聴取りでは、昨年度（11月頃からの作付）は、政府の利子補助付きの制度金融（インフレ率+年12%）は、銀行に申し込んでも資金不足を理由に借入できない、一般市中金利（インフレ率+年24%程度、ただし短期）での借入の道もあるが、高利すぎて穀物栽培では対応できない、といった不満の声が多い状況であった。制度金融の調達難は、現地関係者によると、①政府はインフレ抑制のため貨幣発行を抑えており、流通貨幣量が不足している、②穀物栽培面積の増大に伴う生産資金需要の拡大に応じるだけの原資がない③地方（郡）の預金は、その地方の開発に充当することが新憲法で決定されたものの、具体的施策が打出されておらず、商業銀行の義務的資金が宙に浮いているのではないかと、というような説明がなされている。なお、コチア産組では、組合員の資金需要に応えるため、インフレ率+月3%の複利での貸付に応じているという。

表33 資金別農業金融実施額

(単位: 1,000 NCZ)

	商業銀行 融資義務枠	%	国家財政	%	農業向け 定期預金	%	その他	%	合計	%
1985	16,733	32	33,081	64	0		1,891	4	51,705	100
1986	45,854	24	121,685	65	0		19,764	11	186,780 (298,848)	100
1987	164,245	34	178,341	37	107,866	23	27,827	6	478,279 (210,443)	100
1988	802,435	35	562,972	25	336,747	37	67,237	3	2,269,391 (113,470)	100

出所：中央銀行

* カッコ内はインフレ率を考慮した実質額（推定）

インフレ率は、85年	233.6%	デフレーターは、85年	1.00
86	62.4	86	1.60
87	366.0	87	0.44
88	933.6	88	0.05

(3) 制度の現状

制度的農業融資の種類には、一般農業融資と特別プログラムとに大別される。

A. 一般農業融資

一般農業融資は、以下の3種のものがある。

(A) 生産費融資

農作物栽培、畜産、農産物加工に必要な資材や労賃等に充当するもの。各農年度において作目ごと（地域・土地生産性の相違も考慮される）に、融資基準額（VBC、Valor Basico de Custeio）が国家通貨審議会で検討され、生産振興の度合い、営農規模ごとの奨励度合いにより、基準額に対する融資率が示される。'89/'90農年度の本調査関連作物（北部、東北部）の融資基準額は表34のとおり。また、生産規模別の融資率（対融資基準額）、種子生産の場合の割増し率を表35に示した。制度融資の条件は、金利=インフレ率（IPC、消費者物価指数）+12%、返済期間=

作物栽培は6カ月（作物により最大2年以内、畜産は1年以内、農産物加工は2年以内）、貸付時期＝作付準備期・作付時・収穫準備期の3回に分割。

ブラジル発行の日字紙「日伯毎日新聞」（1989年8月24日付）によれば、'89/'90農年度の生産費必要額は130億NCz\$と見込まれ、低利の制度金融計画額は78億NCz\$、うち国庫支出で23億NCz\$、商業銀行の義務的資金で25億NCz\$との政府計画を報じている。また、同紙によれば、ブラジル銀行が農業向け定期預金から20億NCz\$の貸出しをするとし、その金利条件は制度金融とは異なるものであるという。

(B) 固定・半固定資産融資

固定資産投資（貯水ダム、耐用年数5年以上の機械・装備類、施設の建設・改築・拡張、伐開、農地造成、農村電化、農村電話、造林・再造林など）や半固定資産投資（繁殖・肥育を目的とした家畜の購入、耐用年数5年以内の機械・装備・施設、車両・船・飛行機の購入など）に対するもの。制度融資の条件は、金利＝インフレ率（IPC、消費者物価指数）＋12%、返済期間＝固定資産投資は12年以内、半固定資産投資は6年以内、収穫機・ブルドーザ・大型機械などは6年以内、12トン以上のトラックは2年以内）、土壌矯正2～4年以内。組合員による投資も融資対象となる。

(C) 商品化融資

農畜産物の貯蔵・加工に必要な流通準備資金、農産物の有利な販売のための貯蔵期間に必要な資金の融資のほか、仲買人が農産物購入時に振出した手形の割引きがある。

B. 特別プログラム

農業開発政策に沿って、特定の地域や農業活動に対する融資計画が、特別プログラムとして制度化されている。目下実施中の特別プログラムとしては、PROINE（東北地域での灌漑施設融資）、PROVARZEA（低地での灌漑施設融資）、PROFIR（円借款を原資としたセラード地帯での灌漑施設融資）などがあり、日伯農業開発協力事業として推進中のPRODECER IIも特別プログラムのひとつである。

PRODECER IIにおける対農業者融資は、金利、融資対象項目は一般制度融資と同じであるが、有償技術指導を受けなければならない、受益者は事前に選考された農民（主として入植農民）に限定される。また、貸付期間、融資限度額の点で一般制度金融よりも有利である。貸付期間は、生産費は一般制度では最大2年であるのに対し、PRODECER IIでは最大3年、投資は一般制度では最大12年であるのに対し、PRODECER IIでは最大15年、融資限度額は、一般制度では生産者の規模に応じ30～100%であるのに対し、PRODECER IIで90～100%となっている。なお、これまでのところ貸付実績はないが、本プログラムでは農産物加工業振興のために、中小企業を対象とした融資（貸付限度は12万MVR＝約2.6億円）も行ない得ることになっている。表36に現行の融資条件を示した。

表34 融資基準額

(NCz表示額は89年8月1日のBTN=2.0842NCz\$で算出)

	生産性 Ton/Ha	融資基準額	
		NCz\$/Ha	BTN/Ha
水稲(動力灌漑=ディーゼル、北・中西部)	~ 3.0	684.10	328.24
	~ 3.6	805.67	386.56
	~ 4.2	932.75	447.53
	~ 5.0	1,053.33	505.38
	5.1~	1,175.55	564.02
水稲(動力灌漑=電気、北・中西部)	~ 3.0	648.10	310.96
	~ 3.6	756.92	363.17
	~ 4.2	875.47	420.05
	~ 5.0	983.86	472.07
	5.1~	1,106.07	530.70
水稲(動力灌漑=東北部)	~ 3.0	717.76	344.38
	~ 4.0	831.16	398.79
	4.0~	996.02	477.89
陸稲(北・東北・中西部)	~ 1.0	241.41	115.83
	~ 1.3	316.09	151.66
	~ 1.6	399.23	191.55
	1.7~	464.71	222.97
とうもろこし(北・東北・中西部)	~ 0.9	141.73	68.00
	~ 1.3	194.33	93.24
	~ 1.7	250.90	120.38
	~ 2.1	306.34	146.98
	~ 2.5	352.19	168.98
	~ 3.0	418.59	200.84
	~ 3.5	456.44	219.00
	~ 4.0	519.20	249.11
	~ 5.0	590.12	283.14
	~ 6.0	676.55	324.61
	~ 7.0	799.56	383.63
	7.0~	922.57	442.65
大豆(北・東北・中西部)	~ 1.25	322.09	154.54
	~ 1.50	344.56	165.32
	~ 1.75	411.15	197.27
	~ 2.00	439.87	211.05
	~ 2.40	511.63	245.48
	2.41~	533.05	255.76

カシュー	～ 0.8	195.91	94.00
	0.9～	311.61	149.51
ヒマ（植付年）	～ 0.9	288.49	138.42
	～ 1.4	334.24	160.37
	～ 1.9	410.80	197.10
	2.0～	522.65	250.77
ヒマ（植付2年目）	～ 0.9	231.58	111.11
	～ 1.4	267.03	128.12
	1.5～	296.35	142.19

表35 生産規模別の融資率、種子生産割増し率

	生産規模別の融資率（％）			種子生産割増し率（％）
	小規模	中規模	大規模	
水 稲	100	60	40	9
陸 稲	80	60	40	9
とうもろこし	80	70	50	37（ハイブリッド） 21（固定種）
大 豆	70	40	30	17
カシュー	80	50	30	
ヒマ	80	50	30	

表36 生産規模の分類基準（中央銀行基準）

	小規模	中規模	大規模
所得額			
M V R	～ 600	600～ 3,000	3,000～
NCz\$（89年8月）	～ 22,332	22,332～ 111,660	111,660～
円換算額	～ 130万円	130万円～ 651万円	651万円～

* MVR (Major Valor de Referencia) は、工場等の価格を表示する価格単位で、政府はインフレを考慮し毎月のNCz\$対価を発表。

* 89年8月のMVRは、37.22NCz\$。

* 円換算額は、89年8月中旬の140円 = 1US\$ = 2.4NCz\$で算出。

表37 PRODECER II の融資条件

	融資対象率(%)		貸付期間(年)	
	試験的事業	拡大事業	試験的事業	拡大事業
(農業者)				
固定投資				
伐開・農地造成	95	90	15	12
土壌改良	100	100	15	12
土壌保全 (テラス設置、植樹など)	95	90	15	12
灌漑施設	75	90	15	12
組合への資本参加持分	95	90	15	12
その他 (永年生物成園費など)	95	90	15	12
半固定投資				
農業機械類・車両	95	90	10	10
生産費				
(1年次)	100	100	3	3
(2年次)	100	100	2	2
(農協)				
組合員への譲渡を目的とした土地購入	95	90	15	15
組合員の積立金のつなぎ資金	95	90	15	15

* 生産費以外の融資の据置期間は最大6年

V 開発基本構想概案

2期10年にわたる日伯農業開発協力事業の、延長線上にある第3次計画としての実施を意識し、これまでとはほぼ同様の方式、すなわちセラードの原野を開発する入植方式の事業構想概案を検討した。

1. 計画の枠組

(1) 1団地の用地計画

購入面積	25,000 <i>ha</i>	石灰工場用地を除く
入植者配分面積	22,000	400 <i>ha</i> × 55 戸
組合施設用地	260	組合一般施設 10 <i>ha</i> 組合試験圃場 200 <i>ha</i> 保留地 50 <i>ha</i>
幹・支線道路敷	123	幹線 22 m × 23 km、支線 7 m × 104 km
防風林地	150	幹線両側 46 <i>ha</i> 、支線片側 104 <i>ha</i> 乾季における土壌風蝕防止 生態系維持への貢献を考慮
除地等	2,467	域内小河川敷、礫地を見込む

*入植地の略図(概念図)を図18に示した。

(2) 入植者1戸当りの土地利用計画

配分面積	400 <i>ha</i>	
保留地	80	400 <i>ha</i> の 20 %
住宅等用地	5	
短期作物栽培地	300	延作付面積は平年で 425 <i>ha</i> 但し 100 <i>ha</i> を支配するピボ・セントラルを設置
永年作物栽培地	15	

なお、畜産については住宅等用地内に、平飼いによる卵肉兼用鶏を飼育するに留めることとし、特に経費の計上(売上を含め)はしないことにする。

(3) 開発スケジュール

土地選定	入植前年度
実施計画作成	入植前年度
伐開・土地改良、施設等建設	入植年度乾季

(4) 営農年度

調査地域はいづれの地区においても、概ね雨季は12月～4月(11月に始まる場合、5月までずれる場合もある。)乾季は5月～11月となっている。

既に述べたように、天水利用の慣行法においては、畑作の開始は雨とともに始まる。従って、整地等の播種順備、収穫物の調整出荷等を考慮して、営農年度を次のように設定した。

(営農年度)

10月～9月

なお、12月に播種すれば、4～5月には収穫完了となり、5～6月に調整・出荷が可能となる。

6～7月はコーヒーの収穫期となろうし、9月まで機械、車輛等の整備期間に充当することも出来よう。

(参考)

入植者の決定は前年の雨季中(12月～4月)即ち1～2月頃とし、入植者は乾季(5月)とともに用地整備、住宅等の建設、圃場伐開、開墾作業を行ない、12月の第1回播種に備える。このため、入植地の造成は前年の乾季中(5月～11月)に完了する必要がある。

(5) 営農モデル

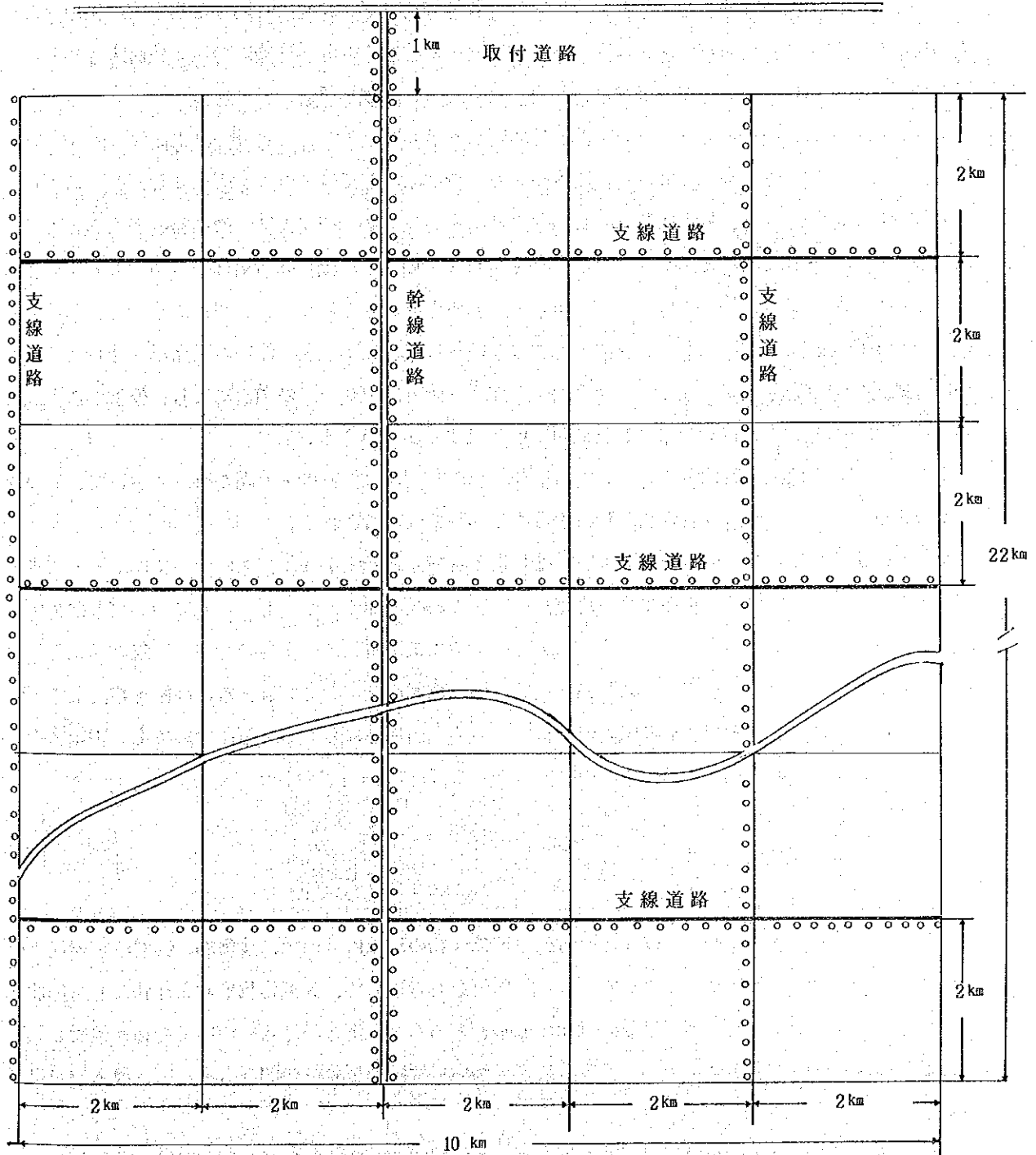
(単位：ha)

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
穀物栽培						
(非灌漑)						
大豆	150	200	200	200	200	200
陸稲	150	100	50	50	50	50
とうもろこし	—	—	50	50	50	50
フェジョン	—	—	—	—	50	50
(灌漑)						
大豆	—	100	50	50	50	50
フェジョン	—	—	50	50	50	50
永年生物物栽培						
コーヒー	15	15	15	15	15	15

図18 入植地計画平面略図(モデル)

	延長 km	巾員 m	敷巾 m	面積 m ²
==== 取付道路	1	9	22	22,000
==== 幹線道路	22	9	22	484,000
—— 支線道路	104	5	7	728,000
oooooo 防風林帯(延長)	150		10	1,500,000
(計)				2,374,000 ≒ 273 ha

国、州道



2 営農計画

(1) 計画作成にあたって

無灌漑農業、即ち雨季作のみの畑作経営は、気候変動、特にペラソコの影響もあって、不安定となることは否めない。このため先発セラード地帯営農についても、各地夫々に永年作の導入によって安定を図ろうとしている（コーヒー、柑橘等）。今次調査においても、自然条件に適合する永年作物の数種類について検討したが、商品の特色、市場性等から具体的に見出すことが出来なかった。今後、なお検討を重ね、地区別に候補作物を選定したいが、従来の栽培方式（ブラジルの）にこだわらず、現地の自然環境に合致する、新たな栽培方法を確立することを前提に、いくつかの作物について検討する必要がある。例えば、庇蔭によるコーヒー栽培、ウルクーとコーヒーの混植等。

現地関係者は、パイアヤ、マンゴ、柑橘等に関心を示しているが、大都市への出荷、或いは加工（果汁、缶詰等）、輸出等各々に幾多の難点があり、調査団としてはいずれも研究課題としておいた。

短期畑作物についても、乾燥に強く、日照を必要とするヒマは、調査地域の適作物と考えられるが、現時点においては流通面に難があり、今後Cusde oilまでの処理、機械化栽培体系（カンピーナス農業試験場において開発中）等について、メドが立てば有望作物と考えられる。いずれにしても、現段階ではセラード地帯通常の営農パターンを採用せざるを得ないが、確たる永年作物の開発が達せられるまでの間、経営の安定を期すためには、ロッテ内の一部（計画では100ha）の灌水により、乾季作によって収入の増加を図り、また、ペラニコ等気象変化に対処する必要がある。

幸いにして調査地区、特にトカソチンス河に注ぐ幾多の支流は、乾燥季の調査時点において、いずれも水量豊富であり、この水を合理的に利用することが肝要と判断される。

本計画に採用を予定している穀類については、別添資料にも示すように、米については主として内需向けに需要は安定しており（現在やや不足気味）販路の心配はなく、とうもろこしについても同様である。フェジョンは伯国においては、古くから主食の一部に組込まれているものであり、現在需給関係はむしろ逼迫しているため、販売上特に問題はない。特に乾季作フェジョンは、常に高値を維持している。大豆は内需（搾油用）・輸出ともに確固たる地位を占め、当地帯における生産についても、需給上の問題はないと思料する。短期作物についての技術目標としては、

- ① 現地に適応する品種。
- ② 特に油分の多い品種（大豆）等の選定
- ③ 増収技術体系の確立

等が望まれる。また、ヒマ、ゴマ等の耐乾性短期作物の導入について、技術的、経営的可能性を検討する必要があり、特にヒマについては世界的需要をも考慮して、機械化栽培対象作物として搾油等アグロインダストリーも含め、早急に研究する必要もあろう。畜産の導入についても種々検討したが、配分面積が400ha/戸と狭少であり、大型家畜については関連施設等の問題もあって、導入を見送った。

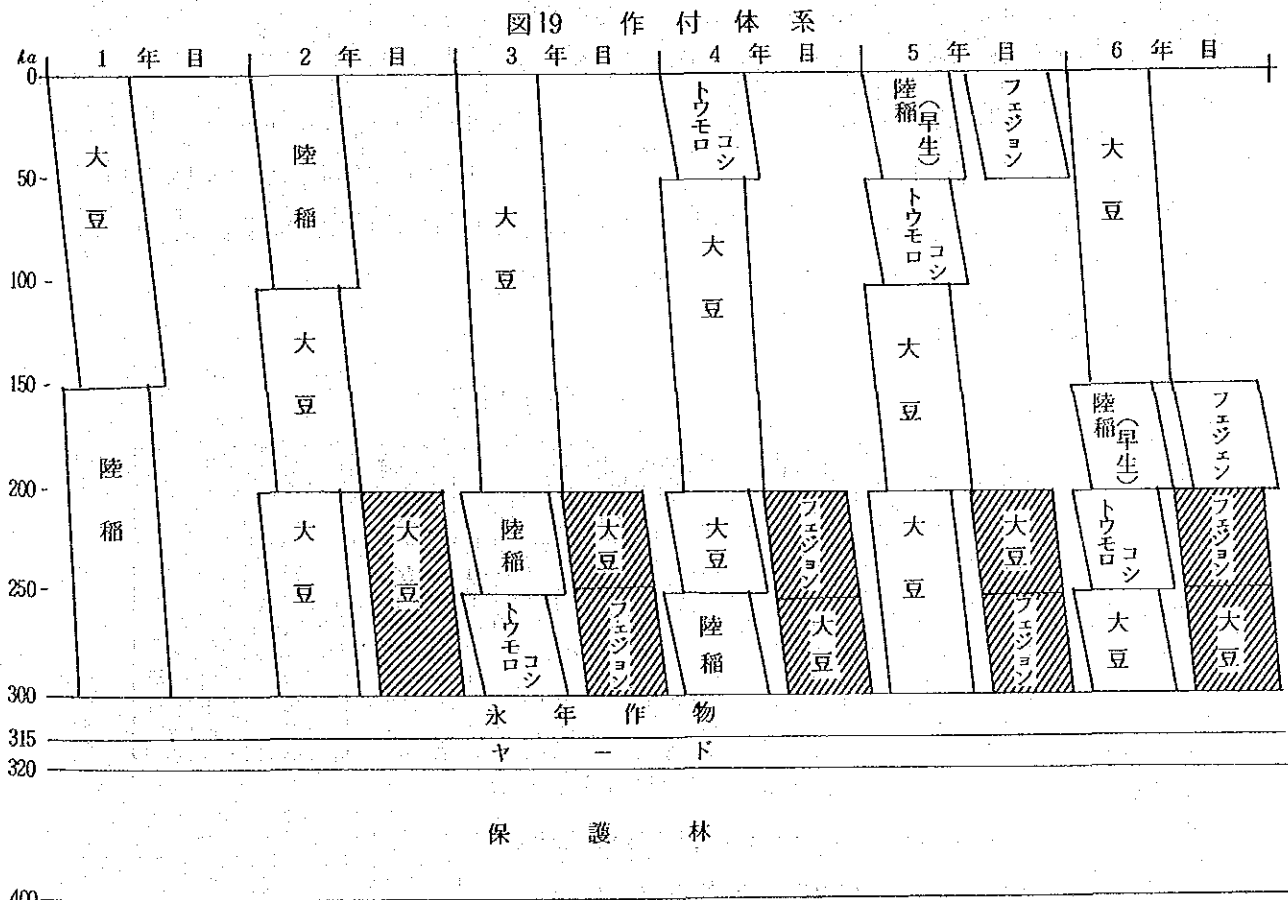
養鶏についても、近年大規模経営が進んでおり（採卵鶏で50,000羽/戸飼育が普通）、本計画におい

ては地場消費的に、卵・肉兼用の地鶏を平飼いとす計画（500～1,000羽/戸）とした。但し、収支計画からは除外してある。

(2) 作付体系

当調査地域における作付体系を、自然条件と慣行体系でみると、伐開、開墾、基盤整備の後、その後必ず陸稲栽培を慣行法としている。この作付体系は土壌学的にみても、伐開・開墾後の表土に残存した有機物の還元現象により、土壌水分の供給、保持力が多くなり、その妥当性は十分考えられ、一般的な慣行システムである（この作付体系は、汎世界的に焼畑農業の慣行法であり、かつて日本においても実施されていた）。その後熟畑化するとともに大豆、とうもろこし、豆類を作付するのが慣行法であり、これらの経験的な作付体系と市場性を考慮して、図19のように作付体系を作成した。この作付体系は一応、1ロッテ400ha、その中から保護林80ha（法的規制による）、ヤード5ha（居住地、倉庫、農道など）、永年作物栽培地15haを除外し、農地としての300haについて作成した。また、事業地における水資源の確保を前提として、100haにピボ・セントラルの導入を前提とした。

また、伐開、開墾、基盤整備の後、2年間については陸稲を導入し、3年目から4年輪作体系とした。



註 1) 開墾2年目迄、陸稲、大豆、3年目より4年輪作

2) は乾季灌漑（ピボ・セントラルによる）

(3) 品 種

セラードで一般に使用されている大豆、陸稲、水稲、とうもろこしの品種は表37のようである。

表37 各作物の品種（セラード）

大豆	陸 稲	水 稲	とうもろこし
IAC 5	IAC 25 (S)	CICA 8 (M)	C-111
IAC 7	IAC 47 (M)	CICA 9	AG-401
IAC 8 (S)	IAC 164 (S)	Metical (M)	AG-4040
BR 10	Cuiabana (M)	BR-IRGA 409 (S)	XL-685
BR 11	Rio Paranaiba (M)	サイトウ	Contimax
Doko (M)	Araguaina (S)	Rico Pardo	891
Engopa	Guarani (S)	Rico baio	1044
Tropial	Central America (M)	Carioca	1030
Cristalina (M)	Gabassou (M)		
	Guapore (M)		

(注) (S) 早生品種 大豆、稲 105～115日、とうもろこし 110～115日

(M) 中生品種 大豆、稲 125～135日、とうもろこし 140～145日

一般に大豆はCristalina、IAC 5、IAC 7、IAC 8とDokoが多く用いられており、これらはセラードで適品種とされており、発芽から開花迄45～55日、成熟期迄110～140日とされている。

またPiaui州のTeresinaのEMBRAPAの試験場を中心に、3カ所の試験地で大豆の共同研究を実施し、約500～600品種について優良品種の選択を実施している。

(4) 各作物の施肥量の基準

表38 セラードの主要作物の施肥基準 ^①

作物	N (kg/ha)		P ₂ O ₅ (kg/ha) Avail P ③			P ₂ O (kg/ha) Exch K ④		
	基肥	追肥	低	中	高	低	中	高
陸 稲 ⑤	15	30	80	40	0～20	60	30	0～15
とうもろこし	30	60	90	60	30	60	30	0～15
豆 類	10	30	80	40	0～10	45	30	0～15
大 豆 ⑥	0～20	—	90	60	0～40	40	30	0～10

(注) ① Data source: Malavolta and Klioman (1985)

Pesovden Nutricionais no Cessado 135 PP.

POTAOS. Piracicaba sao Paulo.

② 0.05 NHCL + 0.625 N H₂SO₅の混酸にて抽出

③ Avail P: 可溶性 P: 低=6 ppm以上 中=6～10ppm 高=10ppm以上

S (硫黄) は P (リン酸) の 1/5 の比率で施与

- ④ Exch : 置換性 K : 低 = 60 ppm以下 中 = 61 ~ 100 ppm 高 = 100 ppm以上
- ⑤ 1 ~ 2 kg zn/ha 施与
- ⑥ Co、Mo は種子と共に混合、Zn は必要なら種子と混合。以上のような標準施肥基準を奨励しているが、一般農家では、肥料価格が高いため、現実には実施されていない。

しかし、セラードでは 1 年目、2 年目とは石灰と燐を営農資金として貸付けており、農民自身が石灰の必要性を強く認知している。また、微量要素の Zn、Mo、Co の必要性もあり、EMBRAPA-CPAL (セラード農牧センター) では、数多くの試験が実施されているが、一般普及迄には及んでいないか。

(5) 作付体系による各農作物の作付面積と予想収量

A. 作付面積 (1 Lote 当りの ha)

	大豆		陸 稻		とうもろこし		フェジョン		合 計
	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季	
1 年 目	200	100	100	-	-	-	-	-	400
2 年 目	200	100	100	-	-	-	-	-	400
3 年 目	200	50	50	-	50	-	-	50	400
4 年 目	200	50	50	-	50	-	-	50	400
5 年 目	200	50	50	-	50	-	-	100**	450
6 年 目	200	50	50	-	50	-	-	100**	450

(注) **うち50は非灌漑

土地利用率 1.42

B. 単位面積当り収量 t/ha

	大豆		陸 稻		とうもろこし		フェジョン	
	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季	雨 季	乾 季
1 年 目	2.0	2.0	1.8	-	-	-	-	-
2 年 目	2.0	2.2	2.0	-	-	-	-	-
3 年 目	2.5	3.0	2.5	-	5.0	-	-	1.5
4 年 目	2.5	3.0	2.5	-	5.0	-	-	1.5
5 年 目	2.5	3.0	2.5	-	5.0	-	-	1.5 (1.2)**
6 年 目	2.5	3.0	2.5	-	5.0	-	-	1.5 (1.2)**

**非灌漑

単位面積当りの収量は各種調査地域の EMBRAPA や農務省の聴取調査によって推定した。またピボ・セントラル施設のため、雨季のベラニコ対策にも有効性が認められ、高収量が期待される。

(参 考)

ha当り収量の設定は、伯側関係資料並びに関係機関、農協、農家からの聴取り結果を総合し、調査員(団)として決定したものである。

参考までに基礎となった結果を示せば、次の通りである。

(ha当り収量調査()内数字は水稲又は乾季灌水栽培による。)

地 区 名 又 は 機 関 名	米 (t)	とうもろこし (t)	大 豆 (t)	フエジョン (t)
COCARI農協(GO)	1.8	3.5	2.55	-
CPAC (MG)	-	-	-	(2.5)
COCARI入植者(菊地)	-	-	2.7	-
W. Chiozzini (TO)	-	-	(4.0)	(2.0)
F. Mirador (TO)	2.0	5.0	3.0	(2.0)
	(7.0)	-	-	-
F. Formoso (TO)	(6.0)	-	2.1	-
Araguaina EMBRAPA (TO)	2.1	6.0	2.9	-
Teresina EMBRAPA (PI)	2.0	5.0	2.5	1.0
	(5.0)	-	(2.8)	(1.4)
Gurugua入植地(PI)	1.8	-	-	1.2
	-	-	-	(2.0)
Coop. COMIVAL 組合員平均(MA)	1.8	4.0	1.8	-
同上 オランダ人入植者(MA)	-	-	2.0	-
	-	-	(2.4)	-
単 地 平 均	1.7	4.7	2.44	1.1
	(6.0)		(3.07)	(1.98)

なお、各地(区)では専ら大豆に力を入れていた。ha当り収量は、農家の栽培規模、技術(品種を含め)、土壌条件等により当然のことながら区々により異なっている。

3 灌 溉 計 画

(1) 水 源

河川及び地下水の概況並びに水量の灌漑利用可能量の想定或は調査地域の地形等から、一般的にみて調査対象地域の低位部(標高500 m以下)においては(但しピアウイ州のバルナイバ河中・上流部を除く)、河川の表流水を灌漑水源とし、また高位部(標高500 m以上)及びピアイ州バルナイバ河中・上流部においては、小規模ダム造成による雨季降水の貯留水及び地下水を灌漑水源として下記の概計画を作成する。

(2) 灌 漑 方 法

事業候補地選定の段階においては、機械化農業を前提として可能な限り、土地傾斜度の少ない地形（傾斜度は 18° 以内）の場所を確保すべきであるが、多少の起伏、凹凸は避けられないものと考えられる。従ってこれらの自然条件等を勘案し灌漑方法を検討する。

A. 畦 間 灌 漑

灌漑施設の造成経費が少なくすむことから、経済面からはすぐれているが、途中の損失水量が比較的大きいため灌漑効率は小さく、また成畦作業時に一定勾配を維持（約 1 / 800 程度が望ましい）した長い畦を造ることは非常に難しい。また、維持管理面や水管理面において、畦間灌漑は多くの労力を必要とする灌漑方法である。即ち、用水路が素堀の場合は、水面内法面に流水による侵食が発生し易く、水路底部には堆砂がみられることから、水路断面を維持するために時々補修を必要とする。かつ、圃場における漑水量の管理は、すべて人為的に行なうことが必要であり、集約的な水管理が必要である。水管理に失敗すれば作物生育上で過湿被害が発生し易い。

これらのことを勘案して、当地域大規模圃場の灌漑に本方法を採用することは困難と考えられる。但し、比較的小規模な圃場において集約的な施設管理、水管理が人為的に可能である場合は本方法による灌漑が考えられる。

B. 撤 水 灌 漑

スプリンクラー、ピボ・セントラル（セントラル・ピボット）、ファローガン等の施設により灌漑を行なうが、畦間灌漑よりは施設の造成経費は相当大きい。従って経済面、特に作物の生産コスト面で十分な検討が必要である。

しかし、用水は配管により水源から送水されるため水利用は効率的である。また、成畦等圃場条件による灌漑制約が殆どないため操作が容易であり、水管理面も半自動化で灌漑水量は機械的に制御されるため、均等な水撒布が可能である。

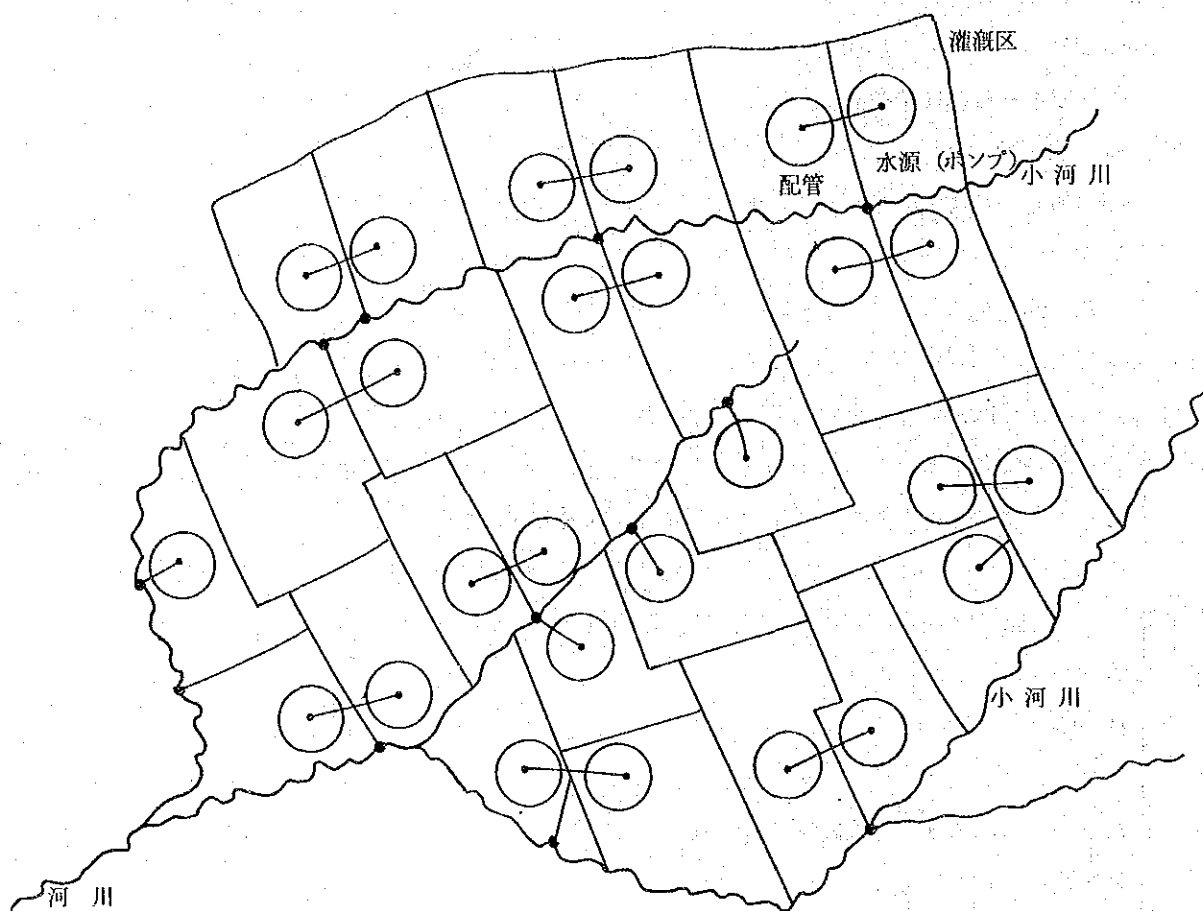
撤水機器のうちピボ・セントラルは、セラード開発先進州で相当数の導入普及が行なわれている実績を有し、また、国産機器の生産、改良が進められているため、将来の施設機器価格の低下が期待されることや、機器材質の改良による耐用時間の増加、部品の安定供給による維持管理面の容易さ、灌漑水量の自動制御が可能のため水管理面での容易さ等の有利点がある。

従って事業候補地における灌漑方法については、以上の諸点を勘定し、ピボ・セントラルの使用が有利と考えられる。

(3) 灌漑用水の供給方式

用水供給方式は水源の位置、地形、灌漑面積の規模等により種々のものが考えられるが、前提としてピボ・セントラルを使用し、一農家 100 ha の規模を灌漑面積として確保するとすれば、次の方式が考えられる（各方式をスケッチで示す）。

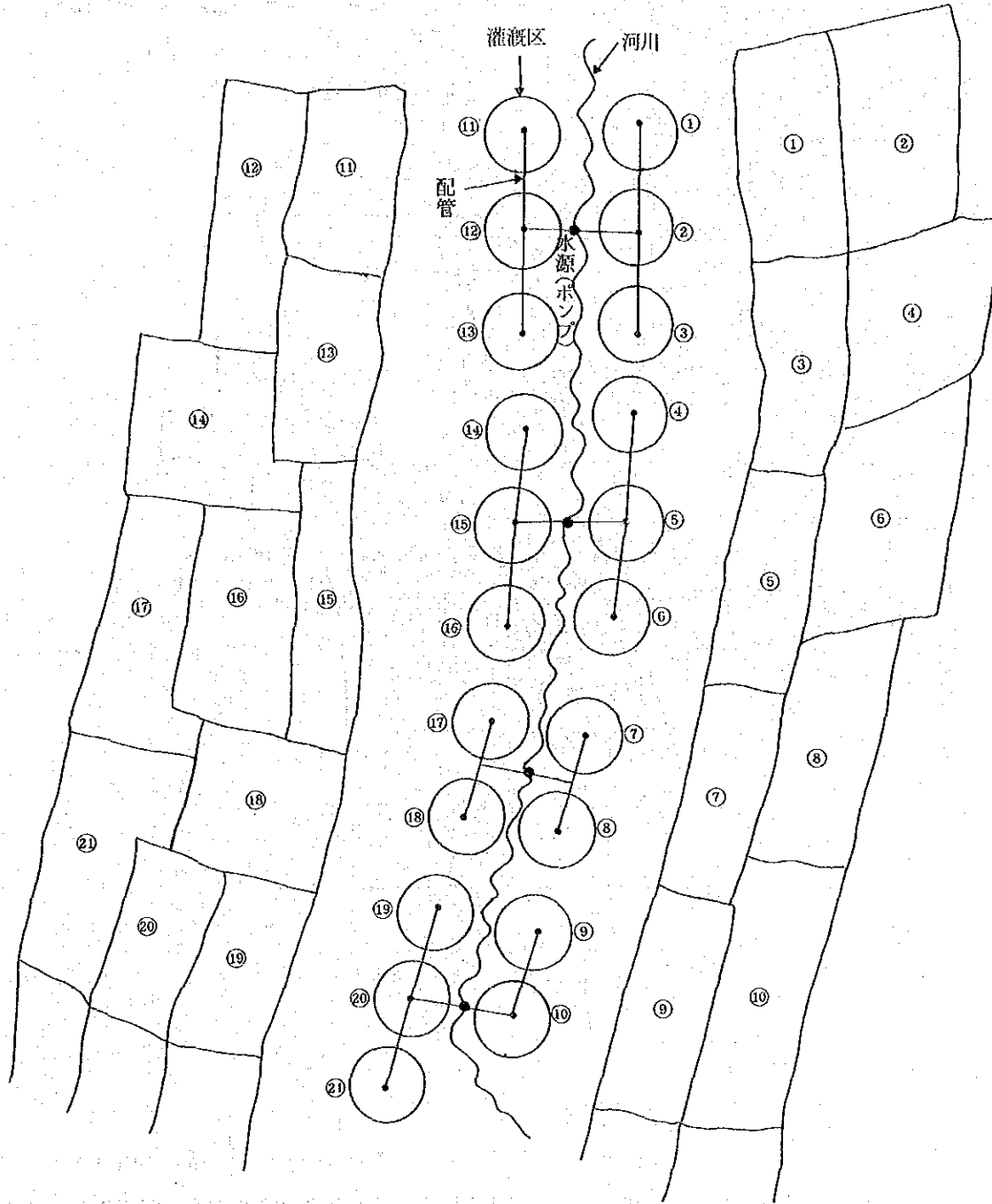
A. ロッテ近傍の小河川を水源とする方式



河川の流量に応じて、100 ka ~400 ka 程度の範囲で1カ所の水源ポンプで取水する。取水地点に小規模ダムを築造し、10,000 m^3 ~40,000 m^3 (約1日当り灌漑水量)を貯水することにより、水源の安定を企てることも併せて検討する必要がある。

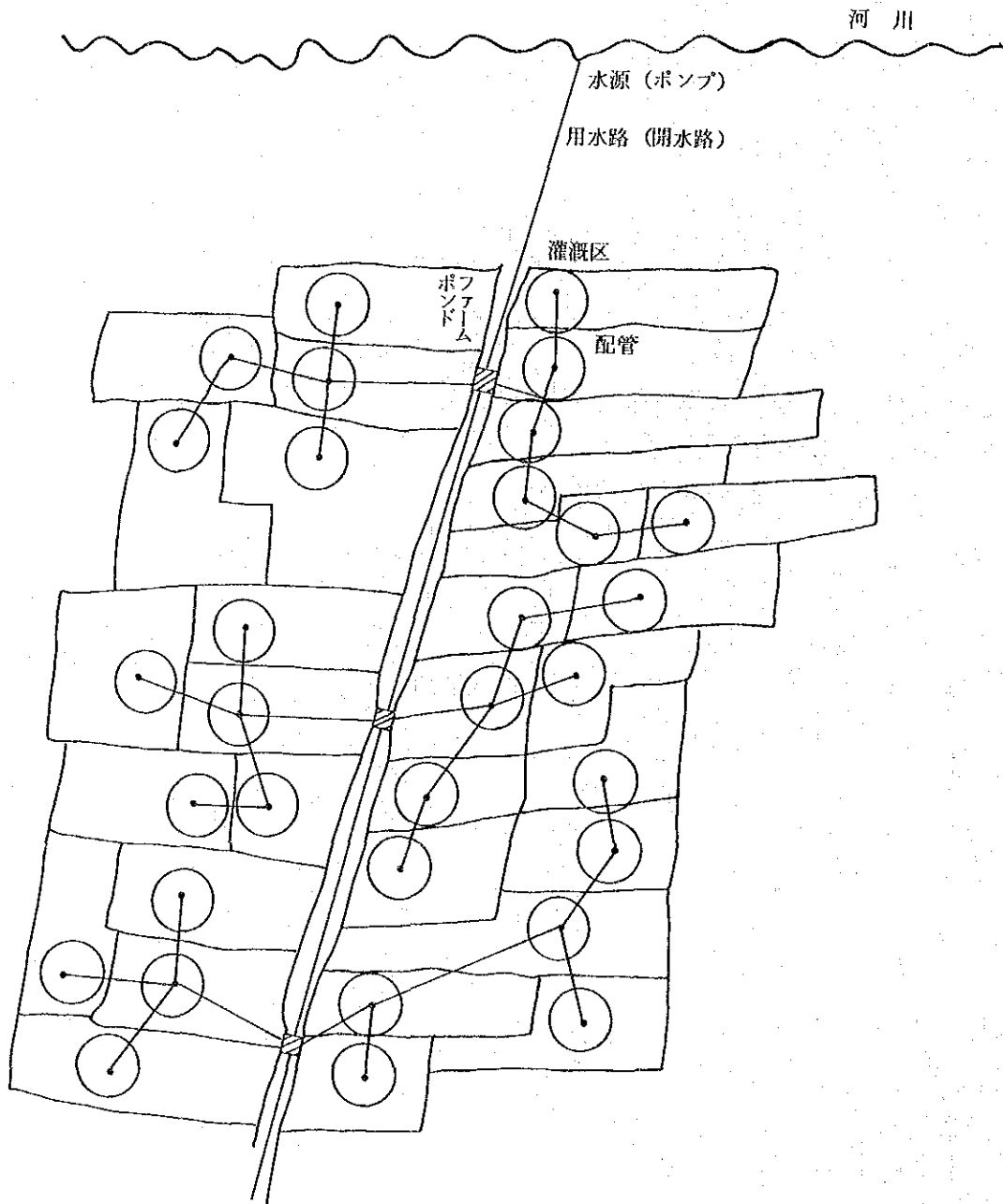
B. 河川を水源とし、その周辺に灌漑区団地を構成する方式

この方式の場合は、河川流量が $10\text{ m}^3/\text{sec}$ （渇水量）以上あれば灌漑可能であると考えられる。



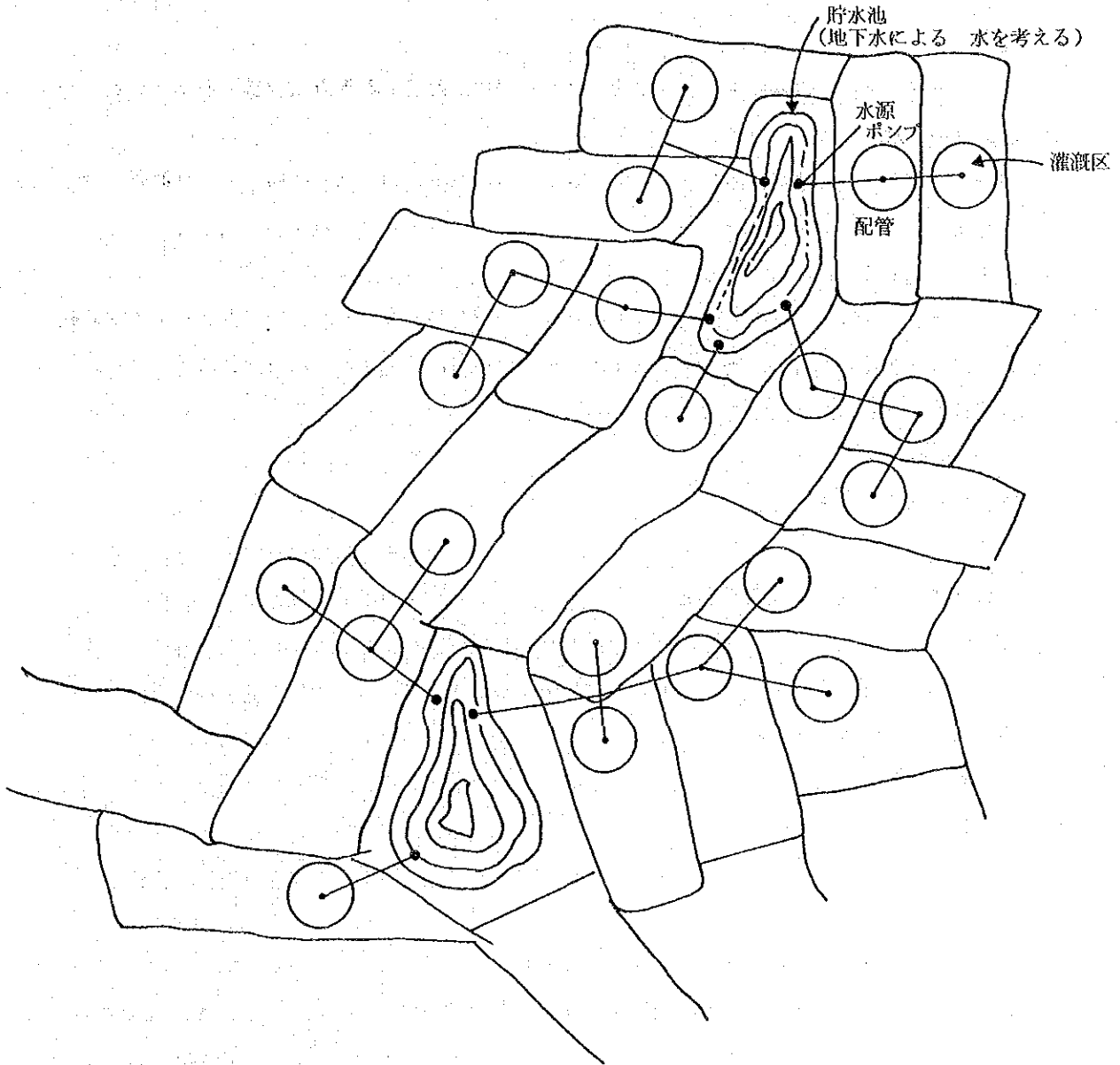
1カ所の水源ポンプで、約 600 ha の灌漑面積を支配することが好ましいと考えられる。なお、水源取水地点に小規模ダムを築造し、 $60,000\text{ m}^3$ 程度の貯水量を確保すれば、安定した取水が期待できるのであわせて検討する必要がある。また、この方式による場合は、各施設の管理運営において協同作業となるので灌漑のための農民の組織化が要求される。

C. 河川を水源とし、用水路により事業区域内に造成されたファームポンドに貯留し、灌漑する方式



この方式の場合、河川流量が $15\text{ m}^3/\text{sec}$ (湧水量) 以上あれば灌漑可能である。なお取水地点に小規模ダムを築造し、水位上昇と併せて $60,000\text{ m}^3$ 程度の貯水量を確保すれば、安定した取水が期待できるのであわせて検討する必要がある。ファームポンド容量は $30,000\text{ m}^3$ 以上が望ましいが、それ以下であっても水源ポンプとの連動管理を密に行なうことにより、安定した水利用は可能である。用水路は素堀水路でも可とするが、損失水量を勘案すれば舗装水路が望ましい。舗装材料としては、地元産資材の活用を検討する必要がある。例えばレンガの利用により水路造成経費の低下が期待し得る。

D. 事業区域内の低位部に造成した貯水池（雨季降水を貯留）を水源とし灌漑する方式
 （貯水量増のため地下水による補給を考える）



この方式は雨期降水量の多少や蒸発量、浸透量等に影響され、安定した水源とは言えない。従って水源の安定を企むため、地下水による補水あるいは近傍河川からの補水等を検討する必要がある。

(4) 用水計画

現地調査では主にヒアリング、既存資料収集及び既設施設実測を中心として行なった。ここでは、用水計画の諸元について、ピボ・セントラルに関し、現地（Taipas 周辺地区、Porto Nacional 周辺地区、Balsas 周辺地区＝EMBRAPA）でのヒアリングを基礎として示すこととする。

A. 灌 漑 期 間

降水量、土壌有効水分量が減少する5月から乾季栽培作物の収穫期、10月までの6か月間を灌漑期間とする。

B. 灌 漑 方 法

ピボ・セントラルによる撒水灌漑とする。(選定理由は前述2.灌漑方法(b)撒水灌漑を参照)

C. 計画日消費水量

ピボ・セントラル実施地区の対象作物は大豆であり、灌漑期間中(5~10月)の日消費水量は平均8.0 mm/日であった。

D. 灌 漑 間 断 日 数

ピボ・セントラルの一日当り使用時間は15時間(夕刻5時~翌朝8時)で、主として夜間運転であり、一回転の所用時間は約36時間であるため、再度の灌漑には2.4日後に行なわれることとなるが、実際には3~4日の間断日数を採用している。

E. 一回の灌漑水量

3日間断の場合: 24.0 mm

4日 " ; 32.0 mm

F. ha/日当りの灌漑水量(純用水量)

80 m³/ha/日

G. 灌 漑 効 率 (E_p)

灌漑効率は次の通りとする。

$$E_p = E_e \times E_a$$

E_e; 搬送効率=0.9

E_a; 適用効率=0.7

従ってE_p≒0.6となる。

H. 計画用水量; 133 m³/ha/日

従って灌漑区100 haの1日当り必要用水量は13,300 m³である。

4. アグロインダストリー整備計画

(1) 基本構想

調査地域に於けるアグロインダストリー起業の可能性としては、既存加工用原料の地域調達、栽培適地と判断される原料の栽培導入、農産加工品の域外からの流通状況等から諸種の項目を検討し、入植組合事業としての必要適切かつ運営実施可能と思料される下記事業を選定した。

① 精米所

② 優良種子(大豆)生産配布事業

③ 石灰工場

project siteが奥地に展開されるに従って、市場との距離も遠隔化することから、生産品の一次処

理加工等に依る付加価値創造型の project への移行も検討に値しよう。如様な視点から予備研究項目として、

- ① ヒマ搾油場
- ② カシューカスターニヤ（から付子実）砕穀場を検討する。

(2) 事業項目と選定背景

A. 精 米 所

- ① 安定した市場が期待出来る。北伯、東北伯 Brasilia 等。
- ② 別表の米流通価格動向に示されている通り、十分な利益が期待出来る。

例 GO. MA. MT 平均	生産者受取額白米換算	US \$ 201.75 / ton
	S. Paulo 卸売価格	US \$ 450.95 / ton
	粗益	US \$ 249.2 / ton
	推定運賃 (1,000 km)	US \$ 54.2 / ton
	精米費用	
	利益	

B. 優良種子（大豆）生産配布事業

- ① 優良種子による増収効果が期待出来る。
- ② 種子価格は一般搾油用大豆価格の約 2 倍で取引されている。
- ③ 組合一般施設として乾燥機、出荷用精選機貯蔵庫を装備するので、これら基本設備の付価設備としての効果が高い。
- ④ 種子生産事業は入植農家に委託することが可能である。

C. 石 灰 工 場

- ① 調査全域において、大半の利用者が品質に不満足であり、30%~40%の不純分の混入発生もみられる<聴取りに依る>
- ② 調査地域開発フロントの拡大と相応した石灰工場が設置されていないので、最大 700 km 以遠から搬入されている。
- ③ 既存商品価格工場渡し価格、公営企業 US \$ 11 / ton、民営 US \$ 17 / ton に対し、運賃が遠隔輸送のため極めて割高であり、農家の経営コストアップになっている。平均 350 km 輸送として、推定 US \$ 19 / ton を費している<但し道路事情の良い所>

D. 予 備 研 究 項 目

(A) ヒマ搾油所

- ① 調査全域に於て栽培適地と判断され、原料安定調達と安定操業が期待出来る。
- ② 伯国は伝統的にヒマ油の輸出国（第 2 位）1988 年ヒマ油 59,523 ton US \$ 5,400 万、1987 年 80,660 ton US \$ 5,600 万（詳細は別紙主要農産品輸出入参照）であり、既存輸出市場を有している。
- ③ 原料ヒマ種子は比重が小さいので、遠隔地輸送すると運賃コストが割高となるため、栽培地域内での搾油（クルード）が望ましい。

④ EMBRAPA等でも品種、栽培技術等の研究がされており、計画、地域近傍農家（小規模、大規模を問わず）への栽培普及と搾油所の利用により、営農安定化に寄与し得る。

⑤ 永年性品種導入に依り労働配分機能を期待出来る。

(B) カシュー-砕殻場（カスターニヤ、子実殻付）

① 調査全域に於いて栽培適地と判断され、自生樹が相当見られる。Tocantins農務省談によれば20,000～30,000 ha分に相当する自生樹があるが、一部果実の自家用ジュース利用程度で、子実の商業化はなされていない。

② 伯国は子実（殻付）の輸出国であり、1987年15,200 ton US \$ 8,780万、1988年23,200 ton US \$ 1億1,400万（詳細は付表15主要農産物輸出入カシュー参照）アメリカ、カナダ、オランダ等に安定した市場を確保している。

③ 調査3州に於いて輸出加工区の設置と優遇措置がとられ、進出が奨励されている。

④ 近傍農家（自生樹所有者）等の便益に供することが可能である。

(3) 設 備 費 (概算)	(NCZ \$)	(US \$)
1) 合 計	3,565,000	1,485,000
2) 内 訳		
① 精 米 所 扱ベース 4 ton / hr	1,070,000	445,800
② 優良種子生産配布事業 種子精選場 4 ton / hr	145,000	60,500
③ 石 灰 工 場 5 ton / hr 用地 100 ha	2,350,000	979,200

3) 調 査 方 法

① 各州関係者からの聴取り及び一部は操業中の企業からの聴取り調査に依る。

② 調査現場に於いて十分な資料を得られなかった事項についてはCAMPO社、コチア組合等からの情報も検討した。

③ 基 準 期 日 1989年8月15日

④ 為 替 レ ー ト NCZ \$ 2.4 ÷ US \$ 1.00 ≒ ¥ 140

A. 精 米 所

(A) 規 模

ア. 生 産 能 力

① 毎時、扱ベース		4 ton
② 1日当り最大	8 hr × 2 シフト	64
③ 1カ月当り最大	64 ton/day × 25 day	1,600
④ 年間	8 hr/day × 300 day	9,600
	8 hr × 2 シフト/day	19,200

イ. 規模設定前提条件

- (ア) 入植事業地1ヶ所当り精米所1ヶ所を組合敷地内に設置する。
- (イ) 入植事業地1ヶ所の平常時生産量の最大稼動時で3倍程度の能力を設備する。
- (ウ) 平常時1日当り稼動時間8hrとし、余剰能力は近傍生産者の便宜に供する。
- (エ) 需要、供給

入植事業地当り		(年間)
作付面積	50 ha / lote × 50 戸	2,500 ha
単 収	2.5 ton / ha	6,250 ton
近傍生産物受入れ最大能力		12,950 ton

(B) 費 用	(NCZ \$)	(US \$)
ア. 合 計	1,070,000	445,800

イ. 内 訳

(ア) 用地取得費

穀物貯蔵倉庫に隣接して1,000 m²を確保する。

(イ) 設 備 費

① 生産ライン	4 ton / hr	950,000	395,800
籾すり、精米、研米	一式		
自動計量、包装機			
② 建 物		120,000	50,000
床面積	600 m ²		
単価	NCZ 200 / m ²		

B 優良種子生産配布事業 (大豆)

(A) 規 模

ア. 種子生産面積 2,500 ha

 乾季作 (灌漑)、契約生産

 50 ha / lote × 50 lote

イ. 種子生産、配布量 6,125 ton

 栽培面積 2,500 ha

 単収 3.5 ton

 種子用歩留率 70 %

ウ. 種子精選機能力

① 毎時 原料ベース		4 ton
② 1日当り最大	8 hr × 2 シフト	64
③ 月間最大	8 hr × 2 シフト × 25 day	1,600
④ 年間	8 hr / day × 300 day	9,600
	2 シフト / day × 300 day	19,200

エ. 規模設定前提条件

- (ア) 入植事業地1ヶ所当り種子生産配布事業所1ヶ所を設置する。
- (イ) 乾季作(灌漑)大豆生産は、全量を種子用生産とし、入植農家との契約生産とする。
- (ウ) 種子精選場は、組合の穀類貯蔵倉庫に隣接して設置する。
- (エ) 上記貯蔵倉庫は乾燥機、一般用精選機を装備しているものとし、再精選用としての小型精密精選機を追加して設置する。
- (オ) 種子精選機能力の選定は、入植事業地1ヶ所当りの種子生産量の処理に相応する規模とし、1日当り稼働8hr/dayを基準とする。

$$2,500 \text{ ha} \times 3.5 \text{ ton/ha} \div (8 \text{ hr} \times 300 \text{ day}) = 3.6 \text{ ton/hr}$$

カ) 需要、供給

生産量 6,125 ton

供給量

入植事業地 1,000 ton

播種量 80 kg/ha

播種面積 12,500 ha

乾季作 50 ha/lote × 50 lote

雨季作 200 ha/lote × 50 lote

近傍生産者向け 5,125 ton

ク) 費用 (NCZ \$) (US \$)

ア. 合計 145,000 60,500

イ. 内訳

ア) 用地取得費 - -

穀物貯蔵倉庫に隣接して、精選場用地 500 m²を確保する。

イ) 設備費

① 生産ライン 4 ton/hr 100,000 41,700

精選、計量、包装

② 建物 45,000 18,800

床面積 300 m²

単価 NCZ \$ 150/m²

C. 石灰工場

(A) 規模

ア. 用地 100 ha

① 工場及び付帯施設 5

② 採掘権設定用地 (1) 30

③ 搬出道路及び予備等 65

- ④ a. 採掘権設定最少単位は30 haである。
- b. 若干の申請料等を要するのみで採掘権取得が可能である。
- c. 用地素地代は石灰埋蔵地であっても一般農地取引価格と同様である。

イ. 生産能力

① 毎時		5 ton
② 1日当り最大	8 hr × 2シフト	80
③ 月間最大	80 ton/day × 25 day	2,000

(注) 年間稼働日数 200 日、(25 day/month × 8 month)

雨季操業困難期 4 month

ウ. 規模設定前提条件

- ① 入植事業地 1ヶ所当り 1工場とする。
- ② 入植事業地の平常時の需要を満す程度の規模とする。
- ③ 需要予測 短期作物用地 15,000 ha 当り

初年度	30,000 ton
2年度	52,500
3年度	30,000
4年度以降	15,000

備考

a) 開発進度		
初年度	50%	7,500 ha
2年度	50%	7,500
b) 施用基準		
		ha 当り
初年度 (開墾時)		4 ton
2年度		3
3年度以降		1

(B) 費用 (NCZ \$) (US \$)

ア. 合計 2,350,000 979,200

イ. 内訳

1. 用地取得費	100 ha	40,000	16,700
2. 設備費		2,310,000	962,500
採掘、運搬ライン		1,190,000	495,800
碎石、粉砕ライン		670,000	279,200
ジェネレーター		170,000	70,800
建物		280,000	116,700

ウ. 概算見積、内訳

		(NCZ\$)	(US\$)
		単 価	金 額
(ア) 採掘、運搬ライン			
	数 量		
	パワーシャベル	2	400,000
	ダンプ 10 t	2	300,000
	ブルドーザー K 50	2	400,000
	コンプレッサー	1	90,000
(イ) 砕石、粉砕ライン			
	ホッパー	} 一式	1,190,000
	クラッシャー 3基		
	セパレーター		
	ベルトコンベアー		
	基礎工事、据付費		
(ウ) ジェネレーター			
	400 KVA	1	170,000
(エ) 建 物			280,000
	事務所	100 m ² × 1 棟	30,000
	住 宅	80 m ² × 5 棟	100,000
	工場上屋兼貯蔵場	1,000 m ² × 1 棟	150,000

VI 事業費の概算

1. 当初3年間の事業費

調査対象地は3州にまたがり、事業地候補地の絞り込みはこれからの段階にある。したがって、事業費の概算も特定地域の固有の事情などにとらわれることのないよう、3州を平準的にみでの検討に努めた。時間的に限定された現地調査であり、これまでのセラード開発事業の実施例なども援用した。

ブラジル政府は、本年1月に新クルザード計画を打ち出し、インフレ抑制など経済の立て直しに取り組んでいるものの、4月にはインフレが再発し、6月からは月20%を超える物価上昇が続いている。ここ数カ月のインフレは、現地通貨の対ドル為替下落率を上回るきらいがあり、資機材などの価格調査は追跡的に行なう必要がある。

以下に示した事業費は、開発基本構想概案で検討した形を踏まえ、25,000ha規模の入植団地1カ所に要する費用である。

	(NCZ\$)	(US\$)	(1000円)
① 入植土地費	22,000,000	9,166,667	1,283,333
② 組合事業費	12,840,000	5,350,000	749,000
(小計 ①+②)	34,840,000	14,516,667	2,032,333
③ 入植農家費用(55戸)	101,035,000	42,097,917	5,893,708
(1戸当り 1,837,000 NCZ\$)			
④ 予備費(15%)	25,607,250	10,669,688	1,493,756
(合計)	196,322,250	81,800,939	11,452,130

* 1US\$ = 2.4 NCZ\$ = 140円 (調査時点)

* 上記①入植土地費は、PRODECER IIの方式に従えば、組合が土地を購入し入植組合員に譲渡できるように区画整理(道路設置、防風林植付)するための費用である。

2. 入植土地費

(I) 土地費

A. 素地費

未開墾地の取得価格を 400 NCZ\$ とする。

$$400 \text{ NCZ\$} / \text{ha} \times 25,000 \text{ ha} = 10,000,000 \text{ NCZ\$}$$

B. 付帯費

取得地の不動産移転登記費用や地籍確認のための測量費用等として、素地費の10% 1,000,000 NCZ\$を計上した。

C. 測量費

路線選定測量、区画割測量等にかかる費用として素地費の10% 1,000,000 NCZ\$を計上した。

土地費計(A+B+C)

$$12,000,000 \text{ NCZ\$}$$

(2) 造成工事費

A. 基幹道路工事

事業地は既存公道から1km程度のところに立地するとし、取付道路1km、地区内道路22kmを設置する。

道路は取付道路、地区内道路ともに敷幅22m（側溝、1.5mを両側、将来の舗装化のため予備地を両側5m含む）、幅員9m、砂利敷、km当りの工事費を120,000 NCZ\$とする。

$$120,000 \text{ NCZ\$} / \text{km} \times 23 \text{ km} = 2,760,000 \text{ NCZ\$}$$

B. 支線道路工事

事業地の入植ロッテの周囲に支線道路（延長104km）を設置する。道路は敷幅7m（側溝を両側に1mずつ含む）、幅員5m、砂利敷、km当りの工事費を18,000 NCZ\$とする。

$$18,000 \text{ NCZ\$} / \text{km} \times 104 \text{ km} = 1,872,000 \text{ NCZ\$}$$

C. 防風林（ユーカリ植林）

乾季における土壌風蝕防止、生態系維持への貢献などを考慮し、設置する道路沿いにユーカリを植林する。（幹線道路は両側、支線道路は片側、全部で150ha、3,500本/haで525,000本、植林費用は苗代、植付費を含め10 NCZ\$/本。

$$10 \text{ NCZ\$} / \text{本} \times 525,000 \text{ 本} = 5,250,000 \text{ NCZ\$}$$

$$\text{造成工事費計 (A+B+C)} \quad 9,882,000 \text{ NCZ\$}$$

$$\text{入植土地費合計 ((1)+(2))} \quad 21,882,000 = 22,000,000$$

3. 組合事業費

(1) 一般施設費

A. 事務所

組合の事務管理の拠点として事務所（350m²）を建設する。

$$300 \text{ NCZ\$} / \text{m}^2 \times 350 \text{ m}^2 = 105,000 \text{ NCZ\$}$$

B. 資機材格納庫

組合所管の機械類、資材等を保管する格納庫（500m²）を建設する。

$$150 \text{ NCZ\$} / \text{m}^2 \times 500 \text{ m}^2 = 75,000 \text{ NCZ\$}$$

C. 農機等修理工場

組合員の農機具、車両等の修理のための工場（200m²）を建設する。

$$150 \text{ NCZ\$} / \text{m}^2 \times 200 \text{ m}^2 = 30,000 \text{ NCZ\$}$$

D. 宿舎

組合のスタッフ宿舎（160m²を1棟、110m²を3棟）を建設する。

$$250 \text{ NCZ\$} / \text{m}^2 \times 490 \text{ m}^2 = 122,500 \text{ NCZ\$}$$

E. 給油施設、通信施設

組合員のための給油施設、通信施設を設置することとし、100,000 NCZ\$を計上する。

F. 売 店

組合員のための売店（300 m²）を建設する。

$$250 \text{ NCZ\$} / \text{m}^2 \times 300 \text{ m}^2 = 75,000 \text{ NCZ\$}$$

一般施設費計（A～F） 507,500 NCZ\$

(2) 車 輛 ・ 重 機

A. 車 輛

生産物等の運搬などに供するためトラック（10トン1台、2トン3台）を購入、
250,000 NCZ\$を計上する。

B. 道路造成用重機

道路等の造成工事用の重機を購入する。

ブルドーザ（D 75 Aクラス、200 HP）	2台	805,800 NCZ\$
グレーダ（135 HP、ブレード長3.7m）	2台	411,400
ホイールローダ（バケット容量1.6 m ³ ）	2台	360,000
振動ローラ（10 ton）	1台	214,300
ダンプトラック（8トン、190 HP）	6台	411,600
（合計）		2,203,100

車輛・重機計（A+B） 2,453,100 NCZ\$

(3) 穀物貯蔵施設

組合員の生産農産物を貯蔵するサイロ施設を、組合敷地内（3,000 m²）に建設する。

- 施設内容は、
- ① 予備選別機（50トン/hr×2機）
 - ② 乾燥機（40トン/hr×1機）
 - ③ 選別機（30トン/hr×2機）
 - ④ 貯蔵サイロ（6,000トン×6機）
 - ⑤ 出荷サイロ（90トン×1機）

建設費用は、4,699,000 NCZ\$

(4) 種子精選施設

大豆の種子生産事業のための種子精選施設を建設する。施設規模は毎時4トン（原料）で
建設費用は 145,000 NCZ\$

(5) 精 米 施 設

組合員の生産物（粳）を精米加工する工場を建設する。施設規模は毎時4トン（粳）で
建設費用は 1,070,000 NCZ\$

(6) 石 灰 工 場

組合員をはじめ地域の需要に対応する石灰工場を設置する。

工事規模は、毎時5 ton、年200日（16時間/日）稼働で16,000 ton/年

建設費用は 2,350,000 NCZ\$（用地費も含む）

(7) 試験圃場設置費

- A. 管理棟 (50 m²) 300 NCZ\$ / m² × 50 m² = 15,000 NCZ\$
20,000 NCZ\$
- B. 器具、教材 (含む簡易気象観測機器)
20,000 NCZ\$
- C. 苗床 (3 m × 10 m × 3種 + 10 m²) 100 NCZ\$ / m² × 100 m² = 10,000 NCZ\$
1,000,000 NCZ\$
- D. 灌漑施設 (ピボ・セントラル1式、簡易点滴施設1式)
325,000 NCZ\$
- E. 農業機械一式
325,000 NCZ\$
- F. 倉庫 (150 m²) 150 NCZ\$ / m² × 100 m² = 15,000 NCZ\$
15,000 NCZ\$
- 試験圃場設置費計 (A~F) 1,385,000 NCZ\$

(8) 社会関連施設

- A. 小学校 (55 戸入植 × 2 名程度 4 クラス程度とする)
600 m² × 200 NCZ\$ = 120,000 NCZ\$
- B. 同教員宿舎 (派遣教師家族住宅)
100 m² × 250 NCZ\$ = 25,000 NCZ\$
- C. 診療所 (巡回医療への対応、保健所の役割、応急措置対応等)
200 m² × 300 NCZ\$ = 60,000 NCZ\$
- D. 同看護婦宿舎 (同上看護婦宿舎)
100 m² × 250 NCZ\$ = 25,000 NCZ\$
- 社会関連施設計 (A~D) 230,000 NCZ\$
- 組合事業費合計 ((1)~(8)) 12,839,600 ⇒ 12,840,000 NCZ\$

4. 1 戸当り入植農家費用

(i) 固定投資

- A. 開墾および土地改良
1,220 NCZ\$ / ha. 対象地は永年生作物栽培用地を含め 1 農家当りの費用は 384,300 NCZ\$
- B. 住宅等建設費
- (A) 住宅 (80 m²) 250 NCZ\$ / m² × 80 m² = 20,000 NCZ\$
- (B) 倉庫 (300 m²) 150 NCZ\$ / m² × 300 m² = 45,000 NCZ\$
- (C) 配電施設 (1 km の引込) 20,000 NCZ\$
- (D) 水道施設 (井戸 50 m、ポンプ付) 13,000 NCZ\$
- 住宅等計 (A)~(D) 98,000 NCZ\$
- C. 永年生作物
底陰によるコーヒー栽培 (15 ha) を行うものとし、当初 5 年間の栽培費用を計上した。
86,400 NCZ\$
- D. 灌漑施設 ピボ・セントラル一式 (100 ha 支配、付帯工事含む) 410,000 NCZ\$
- 固定投資計 (A~D) 1,330,700 NCZ\$

(2) 半固定投資

A. 農業機械

トラクター 85 HP 2 台 (アタッチメント付)、収穫機 1 台 250,000 NCZ\$

B. トラック 5 トン車 1 台 75,000 NCZ\$

半固定投資計 (A+B) 325,000 NCZ\$

(3) 生産費

営農計画に基づき算出した生産費は以下のとおり、作物ごとの生産費は別表 39 に示した。

初年度 136,000 NCZ\$

2 年度 149,000 NCZ\$

3 年度 184,000 NCZ\$

(4) 管理費

A. 維持管理費

一般施設、農業、車輛、灌漑施設の建設・購入価額の 3% を毎年計上、(2 年度以降)

一般施設 98,000 NCZ\$

農機・車輛 325,000 NCZ\$

灌漑施設 410,000 NCZ\$

(合計) 833,000 NCZ\$ × 0.03 = 24,990 NCZ\$

B. 作物保険料

政府制度 PROAGRO により、VBC (政府融資基準額) の 3% の保険料で、VBC の 100% (上限) がカバーできる。

初年度 136,000 NCZ\$ × 0.03 = 4,080 NCZ\$

2 年度 149,000 4,470

3 年度 184,000 5,520

管理費計 (A+B)

初年度 4,080 NCZ\$

2 年度 29,460

3 年度 30,510

入植農家費用合計 ((1)~(4))

初年度 1,443,780 ⇨ 1,444,000 NCZ\$

2 年度 178,460 ⇨ 178,000

3 年度 214,510 ⇨ 215,000

(合計) 1,836,750 ⇨ 1,837,000

表39 作物別生産費

		初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
大豆(雨季作)	1. 栽培面積(ha)	150	200	220	220	200	250
	2. ha費用(NCZ\$/ha)	439.87	439.87	533.05	533.05	533.05	533.05
	3. 生産費(1000 NCZ\$)	66	88	117	117	107	133
大豆(灌溉栽培)	1.	0	30	0	30	0	30
	2.	514.66	514.66	607.84	607.84	607.84	607.84
	3.	0	15	0	18	0	18
陸稲(雨季作)	1.	150	100	50	30	50	50
	2.	464.71	464.71	464.71	464.71	464.71	464.71
	3.	70	46	23	14	23	23
トウモロコシ(雨季作)	1.	0	0	30	50	50	0
	2.	590.12	590.12	590.12	590.12	590.12	590.12
	3.	0	0	18	30	30	0
フェジヨン(乾季作)	1.	0	0	0	0	50	50
	2.	659.81	659.81	799.58	799.58	799.58	799.58
	3.	0	0	0	0	40	40
フェジヨン(灌溉栽培)	1.	0	0	30	0	30	0
	2.	734.60	734.60	874.37	874.37	874.37	874.37
	3.	0	0	26	0	26	0
穀作物計	1.	300	330	330	330	380	380
	3.	136	149	184	179	226	214
コーヒー	1.	15	15	15	15	15	15
	2.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	600.00
	3.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00
合計	(単位: 1,000 NCZ\$)	136	149	184	179	226	223

	7+4n 年度	8+4n 年度	9+4n 年度	10+4n 年度	* nは0~4
穀作物計	184	179	226	214	
コーヒー	9	9	9	9	
合計	193	188	235	223	

Ⅶ 伯側財政事情

1 財政一般現況

1980年代に入ってからブラジル経済は、極めてめまぐるしい展開を示した。1980年後半から始まった不況に追い撃ちをかけるように、1982年には対外債務危機が発生し、不況、インフレ、債務問題に悩まされ続けた。1980～1984年の平均成長率はゼロであった。

しかし、現サルネイ政権発足後の1985年、1986年になると、それまでと一転して経済成長率は年率8%を記録し、ブラジル経済は再建したかに見えた。しかし、それもつかの間で次第にインフレの高進が続き、現政権下においてクルザード・プラン（1986年2月）、ブレッセル・プラン（1987年6月）と二度にわたり物価、賃金凍結策を実施したにもかかわらず、統制経済の歪に柔軟な対応がしきれず、ついに1988年には高インフレ率（933.6%）を記録した。経済成長率はマイナス0.3%と大幅に鈍化した。

こうしたハイパーインフレに対する国民、各界からの強い警戒感が拡がる中、インフレの元凶とも言える財政赤字削減等についての抜本的解決策が必要とされ、かつIMF交渉合意の前提となる経済目標（公共赤字、インフレ）達成のための方策が不可欠となった。そこで1989年1月新経済政策サマー・プランが実施された。当政策の主な骨子は、①、物価、賃金の凍結、②、1000分の1デノミの実施、③、通貨価値修正制度の廃止、④、財政赤字削減等であった。特に特徴的なこととして、慢性的インフレの原因のひとつといわれる財政赤字削減のため、思い切った行政改革の実施も検討された。

しかし、サマー・プランの実施直後の数カ月はハイパーインフレを何とか回避することが出来たものの（2月3.6%、3月6.1%、4月7.3%）、6月には20%を超えるハイパーインフレという危険な状態に陥ることが、次第に明らかになってきた。連邦政府は不安定な社会経済情勢を放置するわけにもいかず、6月15日、サマー・プラン実施前の状態への完全な回帰ともいべき経済の再インデクセーション制を復活させ、サマー・プランは所期の目標を達成することなく終りを迎えた。

サマー・プランが失敗した大きな原因のひとつとして、行財政改革の失敗があげられる。民間部門の活力を公共部門が吸収し肥大化している現状において、インフレ抑制を図り、経済の安定化を実現するためには、行政機構改革、公務員数の削減、国営企業の民営化等による財政赤字削減を図っていくことが、引き続きブラジルの大きな課題として残る。

いずれにせよ、11月の大統領選を控え、当面はとりたててインフレに対する特効薬を持たないながらも、ハイパーインフレを回避しつつ、安定したインフレ率と共存してゆく経済政策をとることとなるだろうが、次期新政権において、いかなる新たな経済政策が打ち出され経済再建にむかうのか、慎重に見守る必要がある。

2 本事業に対する資金調達計画

本事業に対する資金調達計画を考える際に、問題となる点について以下に述べたいと思う。

(1) 融資スキーム

現行事業においては、昨年 FUNAGRI 勘定が伯中銀から伯大蔵省へ移管されたのに伴い、日本からの資金の債務者は伯中銀、伯大蔵省の二者という、重疊的債務の形態を取っているが、今後の新規事業の資金の債務者に伯中銀を加えることは、政令 94444 号等の国内法令の規定により、極めて困難であるとしている。従って、基本的に伯側としては、債務者は大蔵省であるとしている。これは、OECD が担当している本格的な事業との絡みもあり、JICA サイドだけで決めかねぬといった、非常に困難な問題を抱えている。

ただし、この点について考える一つの代案として、伯大蔵省国庫局バランダ財産管理部次長から、債務者を伯内の公的金融機関（例えばブラジル銀行）とし、連邦政府が保証するというスキームが提案された。

更に、伯側は現在進められている IMF との交渉において合意を得るため、財政支出削減の一環として、今後とも多くの補助金カットを行なわねばならず、これまで連邦政府が負担してきた為替差損について、今後は末端受益者（農業者、農協等）に負わせるというケースがでている（例えば、世銀との間で最近融資契約を行なった農業・アグロインダストリー融資プログラム）ことが明らかになった。しかし、この点は本件事業の存立にも関わる重要な問題でもあるので、為替差損については従来どうり連邦政府が負うよう、十分伯側に確認しておく必要がある。

(2) 事業費負担割合

現行事業においては、総事業費に対する日本側の資金負担割合は 50% となっているが、現在ブラジルにおいては、財政支出のための国債発行が禁止されているため、国庫の収入は税収のみに頼っている状況であり、かつ、公共赤字削減のために、財政支出の大幅な削減を図っているなど、財政事情は PRODECERI, II 開始時期に比して厳しいものとなっており、現実問題として、総事業費の 50% を伯側が負担することは、極めて困難であるとの説明を受けた。

では、連邦政府以外の伯側負担割合の増大の可能性については、①. 政府系金融機関および民間銀行、あるいは②. 末端借受者に負担を求めることが考えうるが、その場合前者は市場からの資金調達力に限界があること、後者は利子補給等の負担軽減措置を講ずる必要があること等の問題が残る。

いずれにせよ、伯側提案にあるような、日本側資金負担 85% という内容の妥当性についても、検討を要する問題であり、今後伯側とも十分協議を行ない、日本側としても本事業を実現させ成功させるために、現実的な対応策を検討することが必要である。

(3) リレンディング

リレンディングとは、累積債務問題の深刻化に伴い、民間銀行団からのニューマネー導入が困難となったために、旧債権の回収分を伯中銀に強制的に預託し、それを原資として再度貸出す制度であるが、インフレが鎮静化するどころか悪化する傾向が見られる中、マネーサプライの上昇を抑えるために現在禁止されているものである。現行事業は民間銀行団の参加により成り立っているが、ニューマネー導入が困難な状況のもとで、彼等の新規事業への参加の可能性は、リレンディング禁止の特例が認められるか否かにかかっている。

しかしながら、伯側の事情説明によれば、本件事業に関して特例を認めることは非常に難しい模様で

あり、たとえば伯中銀に対し、本件事業に係るリレンディングの申請を行なったとしても、既に申請がなされている他の案件が多数あり、その順番待ちで実施までに2～3年は要するものと見込まれる。

ただし、法律上は、伯中銀に預託された民間銀行回収資金のみを、現行のリレンディングに係る規定の対象としているため、伯中銀以外に別勘定を設定し、実質的にはリレンディングと同一の貸付を行なうことは可能であり、実際に実施されている例もあるとのことなので、ひとつの代案として検討する余地があろう。

なお、実質的な意味でのリレンディングが可能となった場合でも、民間銀行団が新規事業に投入できる資金量は、現行事業の残額に限られること、また、逆に万一不可能になった場合は、日本側資金負担の100%を、JICAが負担せざるをえないことを考慮しておかねばならない。

3 債務問題（既貸付金返済見込み）

ブラジルは、現在大きな累積債務問題を抱えており、IMFとの交渉の行方についても明確になっておらず、ニューマネーの導入もなかなか難しいのが現状である。

こうした中、JICAとしては、少なくとも新規事業を推進し、新たな資金を融資するにあたっては、既貸付金が遅延なく返済されることが大前提となる。将来の返済見通しについて伯側は、従前もほぼ期日通りに返済を行なってきており、伯中銀による為替の一元管理の下で、今後とも公的融資分の支払いは、極めてプライオリティーが高いものであるとしている。

ただし、今回の為替の一元管理は、外貨準備高の減少を防ぎ、モラトリアムを回避する観点から取られた措置ではあるが、適正な外貨準備高の水準（50～60億ドルと言われる）を維持できなかった場合、モラトリアムが宣言される可能性が全く無いとは言い切れず、今後とも予断を許さない状況と言えよう。

VIII 開発協力効果

1 技術的効果

試験的事業による入植農家により、先進的農業技術が導入され、これらが周辺地元農家や、自力で入植した農家に普及することにより、地区周辺の農業開発、農業生産の増大を促進し、農業フロンティアを拡大する。これまで自然放牧のまま放置され、食糧生産は不可能とされていた地域や、食糧生産は可能であっても自給自足のための生産であった地域において、先進農業技術を導入すれば、食糧の効率的生産が可能であることが実証されることになる。

(1) 大型機械化農法の普及

本事業実施地区において、大型機械を使用した農業が展開されることに伴い、周辺の地元農家にこれらの大型機械化農法が普及、定着するとともに、大型機械の維持管理技術、修理技術も普及、定着する。

(2) 営農技術の普及、定着

大型機械化農業の展開に伴い、周辺地元農家に土壌改良、土壌保全、病虫害防除、優良種子の導入等一連の営農技術が普及、定着する。

(3) 情報収集方法等の普及

技術的、経済的情報の入手方法や利用方法、資金確保の方法等営農を近代化するための知識の普及も行なわれる。

2 経済・社会的効果

セラード農業開発の主な経済・社会的効果としては、農業生産の増大、雇用機会の増大、アグロインダストリー等関連産業の育成、地域開発の促進等が考えられる。

(1) 農業生産の増大と世界の食糧供給増大への貢献

本事業の実施に伴い、大型機械化農法による企業的農業が普及、定着することにより、地域全体の農業生産の急速な増大が図られ、新しい食糧生産地帯が形成される。このような食糧生産地帯で生産された米、フェジョン等の農産物は、人口増に伴い増加する国内の食糧需要を満たすのみならず、大豆等の輸出農産物の生産増加と相まって、世界の食糧供給の増大に大きく貢献する。また、食糧の輸入先をアメリカ、カナダ等の北半球に依存している我が国にとっては、ブラジルが世界の食糧生産地帯になることにより、南半球にも食糧の安定的供給源が確保されることとなる。

(2) 雇用機会の増大

本事業を実施することにより、約130戸の農家が新たに誕生するばかりでなく、各農家及び農協は、入植時に開墾、土壌改良及び社会インフラ整備のため労働者を雇用する。更に、入植後には営農のため常雇を雇用するとともに、農繁期には多くの臨時雇を雇用するため、新たな雇用機会を創出することになる。

(3) アグロインダストリー等関連産業の育成、成長

本事業による農業生産の増大に伴い、搾油、精米等の生産物の加工業や流通、販売業が育成、発展するとともに、農機具、肥料、石灰等の農業生産資材の供給産業が発展する。

(4) 土地所有の近代化

本事業は、農協が土地を取得し、農民に分譲する方式をとっており、300～400ha規模の農家、いわゆる中農を育成することを目的としている。農協が取得する土地の多くは、大地主によって所有されているため、本事業の実施により、大地主の所有する土地を、複数の入植農家に分配することとなり、土地所有の近代化を促すこととなる。

(5) 税収の増大

本事業の実施に伴い、事業実施地区及びその周辺地区において農業生産が増大することにより、流通税等の地方公共団体の税収が増大し、財政事情が好転する。

(6) 地域開発の促進

以上述べたように、本事業の実施に伴い、地域全体の農業生産活動が活発化することにより、農機具や肥料等の農業生産資材の供給産業や搾油、精米等の農産物加工業が成長する。更に、金融取引や商業活動が活発化するとともに、住民の所得が向上し、消費経済が発展する。また、学校、病院等の社会インフラも整備、充実され、近代的な地方都市が生れることになる。

(7) 環境の保全

本事業をはじめとするセラード地帯の農業開発は、南部からの移民をセラード地帯に吸収、定着させる役割を果たし、結果的にアマゾン地域への移民を減少させ、同地域の自然破壊、森林破壊を食い止めることとなり、環境保全に貢献することとなる。