

No

ブラジル国における胡椒の敷草栽培 及び農耕開発方式

昭和53年8月

国際協力事業団



派	二
一	般
78	- 5

国際協力事業団	
納入 月日 '84. 4. -5	703
登録No. 03013	84.1 EXD

緒 論

1977年12月から1978年3月までの3ヶ月間、前回の派遣と同じBrasil北部、Belém市にある、EMBRAPA-CPATUに派遣された。その目的は前回の派遣に於て実施した上記標題の試験成績をBrasil側に授受すること、今回の現地調査によって試験成績の不備を補うことであった。

茲に業務概要を試験課題毎に前回の試験成績要約、成績の授受、並に成績の補足の順に記述して報告することとした。

Brasil, Belem, EMBRAPA/CPATU

ブラジル農牧研究公団熱帯湿潤農牧研究所

派遣専門家 作物栽培 寺 田 慎 一

JICA LIBRARY



1025593[3]

目 次

緒 論	頁
A 胡椒の敷草栽培に関する試験.....	1
I 前回の試験成績要約.....	1
II 成績の授受.....	3
III 試験成績の補足.....	4
IV 結 語.....	10
B 農耕開発方式の改良（作物圃と牧草地との輪換）に関する試験.....	11
I 前回の試験成績要約.....	11
II 成績の授受.....	12
III 試験成績の補足.....	14
IV 結 語.....	17

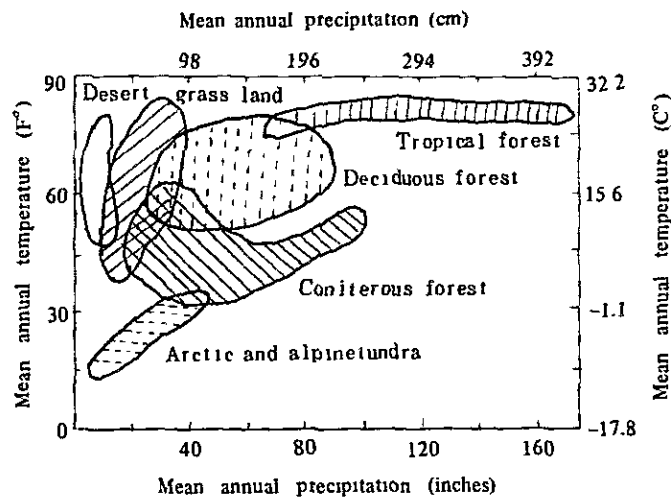
A 胡椒の敷草栽培に関する試験

I 前回の試験成績要約

1. アマゾン地域、即熱帯湿潤地帯（第1図）に於ては、敷草栽培によって胡椒の生育は正常健康であり、胡椒根腐病（土壤菌 *Fusarium solani* f. *piperi*）に罹り難く、果実の生産は安定増収する。この要因は、きびしい熱帯湿潤気象の地力低減への作用を緩和し、胡椒根系の適正な生理活動を営み得る次の土壤条件をつくりあげているものであろう。

(1) 土壤環境の改善

- a. 降雨による土壤孔隙量の減少を防ぐ
- b. 裸地地温をさげる
- c. 土壤表層侵食を軽減する



第1図 雨量と気温による世界植生区分
(Plant Scienceによる)

- d. 雑草の発芽生育をおさへる
 - (2) 土壌物理性の改善
 - a 土壌団粒構造の形成
 - b 排水と同時に水持ちをよくする
 - c 物理的緩衝作用をたかめる
 - (3) 土壌化学性の改善
 - a 敷草の分解に伴う植物養分の供給
 - b 植物養分保持力の増強
 - c 化学的緩衝作用をたかめる
 - (4) 土壌微生物相の改善
 - a 土壌微生物相の均衡が保たれる
 - b 土壌微生物の生成するホルモン、ビタミンが気象障害並に病害に対し低抗性を賦与する
2. 敷草作業を容易にするため、敷草作物を胡椒植物に間近く栽培するよう、敷草作物と胡椒との帯状間作栽培方式を確立した。
- (1) 胡椒根系のうち養分吸収根群は地表広く且つ浅く分布していることから、胡椒を30cm程の高畦に、敷草作物(いね科牧草)を隣接の低畦に帯状の間作栽培を行へば、両作物間の養分吸収競合がさけられる。
 - (2) 経営上合理的と思われる間作栽培様式は第2図-4の如くである。
3. 敷草作物の栽培所要面積
- (1) 敷草(風乾いね科牧草茎葉)の分解が極めて速く、短期間に土状になり、胡椒に対する被覆効果は低減するので、敷草は雨季並に干季の両季対策として年2回行う必要がある。敷草の生育収量に及ぶ効果は(供試作物はCowpeaである)いね科牧草(*Brachiaria* sp.)風乾2Kg/m²の場合に於ても相当高く認められたことから、胡椒畑1m²に対し最少限、年間敷草所要量は2Kg/m²×2(年間2回)=4Kg/m²=生草13.3Kg/m²と算定した。
 - (2) 敷草栽培所要面積は、いね科牧草の年生産量をEMBRAPAの成績から9Kg/m²とし、13.3Kg/9Kg=1.5m²即、胡椒畑1m²(100%)に対し敷草作物栽培所要面積は、1.5m²(150%)となる。但し、

敷草作物を肥培管理すればその生産量は増大するので栽培所要面積は胡椒畑100%に対し同等面積の100%に縮小可能である。(第2図3~4、第1表-4)

(3) 年間生草敷草量 13.3 kg/m^2 は胡椒の養分吸収量から求めた成木の施肥必要量に略等しい

II 成績の授受

今回の派遣は前回より約2ヶ年後に相当した。この間、胡椒の栽培中心地である Belém, Tome-Açu 地区に於ては、胡椒根腐病によって廃墟となったあと地には、マラツクシア、ハワイマモン、メロン、カ、オ、ゴムの木、等を栽植し、現在高い収益をあげている。胡椒栽培は依然収益が高いので栽培面積は増加しているが、汚染された中心地から遠く奥地の無病地帯に移動し始めている。奥地に於ては、家族と別居し或は息子を派遣し、近くに於ては通耕して、夫々不自然な変則的な経営を行っているのが眼立つ。これを絶ち切るためにも、根腐病防止方策がはやく普及されなければならない。最近機械化大規模経営が次第に多く見られるようになり、大農具が胡椒条間を通過出来るよう条間を広くした並木植形式がとられ、その条間に敷草作物を植付けようとするものも見られた(第2図1-b, 第3図-1)。敷草栽培の効果を充分承知しながら、敷草作物栽培面積を確保し得ないで実施に踏切れないでいた農家にとっては、胡椒畑の移動新設は、敷草作物付けによい機会を得へた。事実敷草栽培は次第に増加の傾向にある。

EMBRAPA/CPATU に於ては職員の長期技術研修が一段落し、研究陣容が整備され、新に胡椒栽培試験が再検討されている。又、Tome-Açuに新設された国際協力事業団、熱帯農業研究センターでは、胡椒根腐病の発生機構は *Nematoda fungus complex*にあるとし、*Nematoda*発生立場から、敷草栽培の試験検討が始められている。以上のような敷草栽培の諸情勢にめぐり会い、本成績の根腐病発生要因が、再確認され、試験運営に亦指導に夫々大に活用された。

Ⅲ 試験成績の補足

Belém, Tone-Açu Altamira, Monte Alegre, Manaus 等の諸地区に於て、胡椒敷草栽培の実態を調査し又、EMBRAP に於て敷草牧草の適良種選定を行った。

1. 敷草栽培に於ける敷草作物及び胡椒の植付方式

(1) 敷草材料を胡椒畑以外から持込む場合

a-1 胡椒植付間隔 2.0 (2.5) m × 2.0 (2.5) m の標準植
(第2図1-a)

敷草材料 Colonião (*Panicum maximum*)
Imperial (*Tripsacum daniellii*)

敷草方法 敷草作物を胡椒畑外に植付けこれを刈取り風乾後、持込んで胡椒畑全面に敷草する。

成績 小規模農場(数1,000本栽植)に多く見られ、管理は概して良好、胡椒の生育生産もよく根腐罹病株は少く、無病長生であった。

a-2 荒廃した胡椒園を買収し、敷草によって胡椒の生育をよみがへらせた。生育よく無病を保っていた。

a-3 胡椒の寿命は長くて10数年である—根腐病におかされ枯死すると聞かされ、既にあきらめて10年程続けて来た敷草を2年前から打切り現在に至っておるが、生育がよく無病であった。この園の土壌は、いまだに膨軟、腐植に富んでいた。

a-4 鶏糞を多量に撒布与している10年生程の胡椒園では、生育よく無病であった。鶏糞はNematodaの発育をおさへるものゝようである。

(2) 敷草材料を胡椒との帯状間作栽培に求める場合

a 胡椒植付間隔: 2.5 × 2.5 m (第2図2-a)

敷草作物植付: 胡椒植付列の一方向畦間

敷草作物: Capim Santo

成績: 小規模経営農家に見られた。敷草量は充分得られていないと見られるが、胡椒の生育はよく無病を保って

いた。

b-1 胡椒植付間隔： 2.0×2.0mの2条高畦一高畦巾3m（第2
図2-b, 第3図2）

敷草作物： C. Santo

敷草作物の畦巾： 2.4m

成績 績： 胡椒は10年生位、大規模経営であり長年敷草を経続している。根腐病は殆ど見られないが、最近、胴枯病（現在はFusarium solani f. piperi と同定されている）に侵され始めた。この園主は、根腐病は恐しくないが胴枯病がおそろしい又現行の敷草量は充分ではないので、新設園では敷草作物栽培面積を増やす予定であると告げた。

b-2 これと同様な栽培をしている3年生の胡椒園に於ては、無病で生育は順調であった。この園では敷草量は不足であると感じ、園外から持込み補充を計画していた。

b-3 Puerariaを間作栽培し10年近く敷草栽培した胡椒園に於ては、数年前訪門した時は全園無病で健康であったが、3年程前から根腐病が発生し全園が荒廃していた。根腐病発生は、敷草管理を怠った点にもあるようであるが、近年の降雨の被害によるものゝようにも感ぜられた。

以上を総括するに敷草栽培の胡椒生育は全般的に健康であって、根腐病に罹り難く、無病年数が長期に延長している。又一般に小規模集約管理は大規模管理より遙に生育は良好であった。

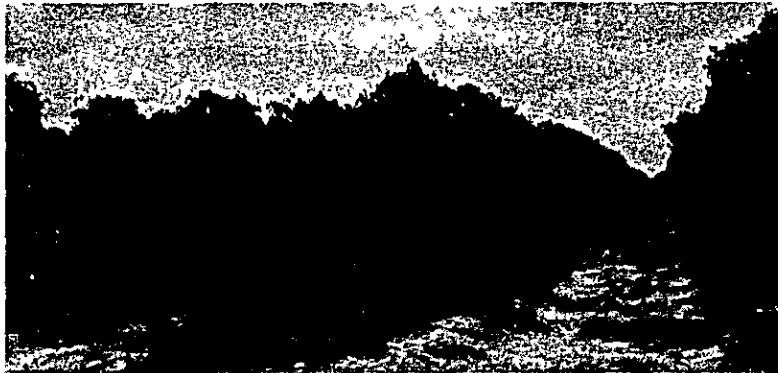
2. 敷草作物の適良種選定と栽培所要面積

敷草作物の適良種と其の栽培所要面積を EMBRAPA/CPATU に於ける圃場観察と試験成績とから検討し次表1のように選定した。又敷草作物の植付けと敷草操作の注意事項を付記した。尚、収量の項の（ ）内数値は胡椒畑面積に対する敷草作物植付所要面積の比率である。前回の報告書に述べているように荳科牧草は養分含有量が多い反面、形質が軟く

第3図 胡椒植付様式



1. 広幅並木植 (第2図1-b)

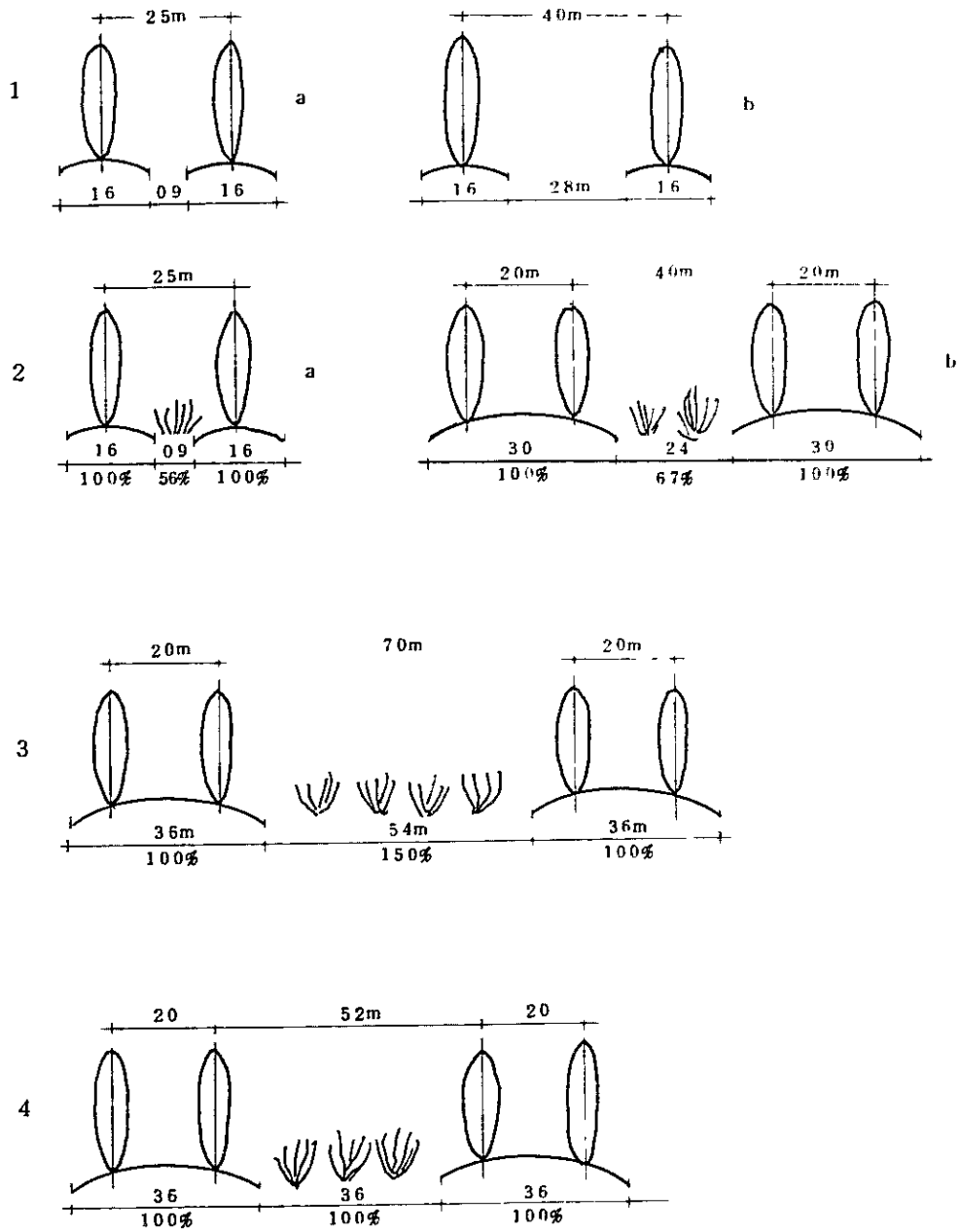


2. 2条高畦胡椒と敷草作物の帯状間作
(第2図 2-b)



第4図 とうもろこしと mukuna の混作
(S. Paulo 州 Guaira 市 C. Kage 農場)

第 2 図 胡椒と敷草作物の植付様式



風化分解が極めて速いので敷草効果は、いね科より劣るものと判断し今回は選定しなかった。

いね科牧草は概して当地域に於ては結実するものが少く、選定種の中では *colonião* だけが、種実を結ぶ。従って *colonão* 以外は根分け或は茎節による栄養繁殖によって栽培面積を確保しなければならない。これには多数の労働量を要するが、今のところ、その苦情は大面積栽培農家からも聞いていない。又雨季に於ける植付けは活着が容易であり能率は高い。

mato-grosso は、その生育特性及び生産量からみて最も適良であると考へられる。而して年間の敷草必要量 $1.33\text{Kg}/\text{m}^2$ を確保するための所要植付面積は、無肥管理の場合に胡椒栽培面積 100% に対して 150% 、肥培管理の場合には凡そ 100% を要する。*Imperial* の場合は、植付所要面積は少いが、生育が旺盛であるため胡椒植付列より相当離して植付ける要があるので、計算以上の面積を要する。*Gramalote* の場合は生産量は少いので *mato-grosso* より広い面積が要ることになるし、栽培面積を等しくすると園外からの持込補充が必要である。

敷草栽培の実態を見ると第2図-2のように胡椒1条植えの場合の敷草栽培面積は 56% 、2条植えの場合は 67% となっている。何れの場合に於ても筆者の試算面積には遙に及びもつかない。最少限、肥培管理を行うこととして、胡椒栽培面積と等しい面積を確保して欲しい。上述のように敷草実施農家のうちには、現在の敷草栽培面積では、経験上から不足であると感じているひともある。

第1表 適良牧草の草型、生産量及び栽培所要面積

種 類	形 態 特 性	生 産 量 t/ha	
		無 肥	施 肥
1. Gramalote Axonopus sp.	草型、稍低く直立、基部にある 茎節から稍巾狭い、やわらかな 多数の葉身が発生、C. Santoに 似ているが生産量が多い。種子 は結実しない。 草型は行儀がよいので狭い畦間 植付に適す。	50 - 60 (266-222%)	100-120 (133-111%)
2. Imperial (Guatemala) Tripsacum luxum	草型、高い、基部にある茎節か ら巾広い稍硬い葉身が多く発生 する。 種子は形成しない。 生育旺盛、間作の場合は胡椒列 より離して植付け、草丈の低い 若いうちに刈取る。園外栽培に 適す。	100-120 (133-111%)	200-250 (66 - 53%)
3. Colonião Panicum maximum	草丈、稍高く多数の茎穂が発生 す。各茎には上部まで多くの節 があり、節より発根す。葉は狭 く、やわらかい。種子結実す、 間作敷草する場合は茎穂の極く 若く発根、発芽不能の間に刈取 り敷草する。園外栽培に適す。	75 - 90 (177-148%)	150-180 (89 - 74%)
4. mato-grosso Tripsacum dachtyloides	草型、稍高く、茎節は基部に位 置し多数の狭い、やわらかい葉 身が発生する、種子は殆ど形成し ない。茎節から発根の機会少く 間作敷草用に最適。	75 - 90 (177-148%)	150-180 (84 - 74%)
5. Kikuyu Brachiaria humidicola	草型、草丈中位、少々 匍匐性、 茎節から発根す。多数の葉身を 発生す。 B. decumbens に似て多収、且 つ Cigarrinha- ウンカ類に抵 抗性あり 園外栽培に適す。	60 - 70 (222-190%)	120-140 (111-95%)

IV 結 語

1. 今回の現地調査によって胡椒敷草栽培の効果の大きいことを再確認した。
2. 敷草作物の胡椒との間作栽培に於ける植付面積は最少限胡椒と同面積に増加するようすゝめる。
3. 胡椒根腐病発生速度、植付から発病までの無病期間の長短は、栽培環境の外に植付前に於ける苗の病菌保持率に因ることが大いと感じた。無病菌苗の育成増殖方法（植物体内病菌検定方法）の確立は、土壤環境改良施策と並行して行う必要がある。
4. 直に敷草効果のあらわれそうな作物に今盛んに栽培されているハワイマモンがある。胡椒と同様な方法がそのまま応用出来る。

B 農耕開発方式改良（作物圃と牧草地との輪換）に関する試験

I 前回の試験成績要約

現行の焼畑移動農法に於ては、畑地力の消耗が余りにも速いので短年毎に畑地を移動する。移動の度毎に森林伐採、やま焼き、整地に、おびたゞしい労力がかかる。その上 地力恢復には長年月を要し、土地利用率、生産性は極めて悪い。牧草地は牧草によって地表が被覆され、熱帯湿潤気象（第1図）のもたらす地力低減作用を防ぎ、その上 牧草根系の増殖によって地力は増進される。この地域に於ては先づ牧草地を造成し養畜を行い、畑作物栽培の場合は、牧草地の1部を利用し、地力消耗の際には隣接の牧草地に移動利用するよう、作物圃と牧草地との輪換を行うことが自然条件にも適応し、経済性の高い農法であると考え、その可能性を吟味した。

1. 牧草地の地力は自然草地より遙に高い。

共に相等しく3ヶ年管理した牧草地（いね科牧草 *Brachiaria* sp.）と自然草地（焼畑移動農法実施過程の初期休閑地、優位雑草は *Paspalum maritimum*）に於て、地上部を刈取り他に持去り、生育期間3ヶ月の cowpea を経続作付しその生産（地力）の推移を見た。

- a. 各期作とも牧草地の生産は自然草地より遙に高かった。兩地目の生育生産は第1期作が最も高く、期作の進みと共に急激に低減し、第3作になると微量要素欠乏症が現われ、開花結実不能株が眼立ち遂には総ての株が *Fusarium solani* f. *phaseoli* におかされ、その生産量は経營的に引合ない程度に低減した。
- b. Cowpea を作付ける前に風乾根群量を調査したところ牧草地 (1352 g/m^2) は自然草地 (991 g/m^2) より多く、その上 地表には下葉の腐植が推積していた。地力の差はこの有機量に因るものであろう。
- c. 化学肥料施与及び茎葉鋤込は兩地目に於て著しく生産を高めるが経營的には第2期作までしか期待出来ない。又 Cowpea の生産はその土壤の有機物量（灼熱減量）と正の相関が見られた。
- d. 土壤有機物の多い程、幼植物の発病割合を、又化学肥料施与の濃度障害（発芽障害）を夫々軽減した。又施肥分量を等しくした場合、

有機物及び化学肥料の各単施よりも両者混合施与が諸障害を軽減し、生産を高めた。

2. 有機物による地力の回復

地力の低減した畑地に於て新に自然草地と牧草地を造成し年次の経過と Cowpea の生産（地力）の推移を調査した。

- a. 両地目とも造成後の年次を重ねるにつれて Cowpea の生産は次第に増大するが、各年次とも牧草地に於ては自然草地よりも遙に高かった。
- b. 標準量をあげ得る地力に回復するには最少限3ヶ年を要した。

3. 作物圃と牧草地の輪換方式が成立つ

- a. Cowpea の連続2期作は、生育期間及び生産量からみて一般普通作物（いね、とうもろこし等）の1期作に相当する。以上の地力の推移からみて一般普通作物を栽培する場合、牧草地の1部をこれに充当し1年1作とし、翌年は隣接の3ヶ年栽培管理した牧草地に移動するより順次繰返す。4圃式1年輪作（第5図-1）の実施が成立つ。尚、本試験運営は、根部を含め植物総量を収獲持出しているが、此等の作物残滓及び隣接牧草地の利用によって得られる家畜糞を畑地に還元すれば、第5図-2のような3圃式2年輪作も可能となる。但し本試験は化学肥料に依存しないことを前提としている。

II 成績の授受

1. EMBRAPA-CPATU に於ては今回の派遣前後に牧草地並に牧草地の地力に関する両報告書を刊行した。此等は何も筆者の試験成績と同一範疇に属していることから、EMBRAPA 側は大きな関心を寄せた。更に牧草研究室は、牧草地利用の新局面が開拓されたものと受止め、相互技術交流に役立てた。

Amazon 地域の EMBRAPA 各試験場に於ては、研究委員会を組織し、課題は生産体系、副題は Amazon 地域に於ける生態変化と土壌生産力とし、次のような試験課題にとりかゝりつゝあった。

第5図-1 4圃式1年輪作方式 但し()内数字は栽培年数

圃場 年次	1	2	3	4
第1年	畑作	牧草地	牧草地	牧草地
↓	(1)	(3)	(2)	(1)
第2年	牧草地	畑作	牧草地	牧草地
↓	(1)	(1)	(3)	(2)
第3年	牧草地	牧草地	畑作	牧草地
	(2)	(1)	(1)	(3)

第5図-2 3圃式2年輪作

圃場 年次	1	2	3
第1年	畑作	牧草地	牧草地
↓	(1)	(2)	(1)
第2年	畑作	牧草地	牧草地
↓	(2)	(3)	(2)
第3年	牧草地	畑作	牧草地
↓	(1)	(1)	(3)
第4年	牧草地	畑作	牧草地
	(2)	(2)	(4)

- i 移動農法に於ける休閑期間と土壌生産力との関係試験
- ii 巨大樹木（ゴムの木、カスタニア等）下に於ける灌木作物（カ、オ、胡椒、グアラナ等）栽培の生態的経済的研究
- iii 樹木作物（油やし、ゴムの木、グアラナ等）の草生栽培と定期除草との生態経済的研究

此等の試験設計の吟味、検討に協力した。

地方農家（移住者）に対してはAmazon熱帯湿潤地帯に於ては、地面被覆と有機物施与の重要なことの説明に本成績をとりあげた。

III 試験成績の補足

今回の国際協力事業団による派遣先Brasil、並に秋田県の依頼によるParaguayに於て、本試験を補足するため、有機物施与による地力維持増進方策を調査した。

1. Brasil Amazon地域の調査

- a. 敷草栽培とは別に、一般胡椒栽培農家は除草時にEnxadaを以て地際から刈り集めた雑草をまとめて、胡椒株周囲に輪状に浅く施与している。
- b. ゴム栽培地に於てはPuerariaの草生栽培を行い、時にはTerçadaを以て刈り放ししている。
- c. 極めて稀な例であるが、煙草栽培に当り牧草地内の所定面積をEnxadaを以て、根部ブロックを方形に天地返しし全面に敷詰め、或程度風化し始めた頃、植穴をあけて煙草苗を植付けている。
- d. Colônia牧草地に於て播種後数年経過し生育が衰へてくると、耕起整地し、とうもろこしを1作栽培し、その後再びColôniaを播く。
- e. 胡椒廃園の地力回復のため豆科蔓性植物Mukuna Pretaを蒔付けた、Amazon地域では最初の試みである。後述するようにS.Paulo州Carlos Kage氏の助言によって始めたものである。
- f. Bragança地域は古くから拓けた地域で焼畑移動農法の繰返しにより、再生林は小さく、自然草地の生育は悪く、地力が衰へているように思われた。90才の老農の話では、この畑地は90年間に7回作付利用されている。即、地力回復のための休閑年数は平均13年に相当し焼

畑移動農法によると土地利用度は極めて悪い。

2. Brasil S. Paulo 州北部に於ける調査

- a. 古くからカフェが栽培されて地力が衰えている S. Paulo 州、北部 Guaira 市 Carlos Hirofumi Kage 氏 農場では 4 年間 4 作の中に 1 作 mukuna preta を播種 (1 ~ 3 月) し早刈鋤込み (5 ~ 6 月) した後、大豆、稲、棉、落花生、時には早生大豆と、とうもろこしの混播を作付し、風と水による土壌侵食及び Nematoda の発生、干害を防止軽減し、効果をあげていた。さとうきび栽培に於て 4 ~ 5 年毎に改植するがその前年 mucuna 1 作を栽培し鋤込、挿苗して生産をあげている。尚第 2 表 1 - 2 のように mucuna 鋤込試験の成績があった (第 4 図)。

Amazon 地域に於ては荳科 Pueraria の鋤込は余りにも分解消耗が速いが、南部の S. Paulo 州に於ては、同等の形質の荳科 mukuna が、このように極めて大い効果を示している。気温と土壌水分のせいであろう。

- b. S. Paulo 州 Batatais 市の Dr. Lousional Zappenrolli の農場では、第 4 図に見られる 3 圃式 2 年輪作が行われていた。即、2 ヶ年の大豆とうもろこし混播と落花生の輪作圃と 4 年生牧草地との輪換である。

- ## 3. Paraná 州 urai, Assai 両植民地並に Paraná 州の首都 Londrina 市周辺
- は Ramí 栽培の中心地である。日系東洋繊維会社の精糠工場、直営農場もある。多年生作物 Ramí 栽培に於て、収穫された地上部は圃場に於て直に人力剥皮機を通じて採織され、繊維 4 %、残滓 96 % に分離される。毎回の地上部収量 25 t/ha、年 3 回刈として年地上部生産量 75 t/ha、その中の植物残滓 72 t/ha の有機物が刈取後の圃場に直に還元被覆されている。Ramí は刈取り後直に発芽生長し自体を以て地面を被覆しているが生育初期の被覆度の弱い期間には多量の有機物残滓によって被覆が助長され、同時に有機物の畑地還元が自然に行われている。

4. Paraguay Alto Parana 移住地に於ける調査

国際協力事業団 Altoparana 直轄移住地は入植後既に 10 数年経過し、当初から植続けて来た油桐は最近値下りが続いているうちに、大豆が高値をよぶようになった。多くの移住者は油桐を伐採し大豆作に転向した。その上収益をあげようとして大面積経営に幕進した。一方同国では最近農村

第2表-1 前作処置と作物の収量 (アローバ/アルケル) H.kage 氏による

試験区	第1作	第2作	
		作物	収量
Ⅱ 1	棉	棉	302
Ⅱ 2	クロタラリア	Ⅱ	399
Ⅱ 3	とうもろこし+ムクナ	Ⅱ	421
Ⅱ 1	とうもろこし+ムクナ	棉+N. P. K	386
Ⅱ 2	石灰+とうもろこし+ムクナ	Ⅱ	398
Ⅱ 3	棉+N. P. K.	Ⅱ	228

第2表-2 栽培条件と作物収量 (Kg/ha) H.kage 氏による

試験回数	種別	第1作	第2作	
			作物	収量
7	Terra roxa の草地	とうもろこし+ムクナ	棉	1,240
		棉	棉	950
10	砂地	ムクナ	棉	1,224
		棉	棉	919
10	Nematoda 汚染地	ムクナ	棉	1,773
		棉	棉	978

第4図 作物と牧草地の輪換栽培 - Dr. L. Zappenrolli による
(筆者が図式化したものである)

年次	圃場区分		
	1	2	3
第1年	大豆+とうもろこし	牧草地	牧草地
2年	落花生	牧草地	牧草地
3年	牧草地	大豆+とうもろこし	牧草地
4年	牧草地	落花生	牧草地
5年	牧草地	牧草地	大豆+とうもろこし
6年	牧草地	牧草地	落花生

労働者が独立農に昇格したので、労働力が極端に窮屈になった事もある、世界で一番高いと云われている外国製大農機械と輸入カソリンによる機械化経営が一般化していた。栽培上からみると、大豆に組合される輪作作物が未だに見出されていない。又、大豆の裏作物である冬作物小麦の栽培は今のところ気象的に不安定のようなのである。勢い大豆の連作が続けられている。更に土壌侵食に対しても、地力消耗に対しても何らの施策が構えられていない。大豆連作にはNematoda及び諸病菌の被害発生を孕んである。

IV 結 語

予期したように作物圃と牧草地の輪換方式は先づ、牧草地に於ては周年養畜経営が可能であり、その上、焼畑移動農法によるよりも、地力が次第に増強され、開畑作業は容易であり、土地利用率、生産性は共に遙に高いことから、当地域の自然条件に適応した農耕開発方法であると考へられる。この開発方式はこのAmazonia地域に於ては未だ実施されていないが、古くより農耕が拓け、現在に於ても最も高い農業生産を維持しているS. Paulo州に於ては、地力増強方策としてこの方策が実施されている。地力低減の甚しいAmazonia地域に於ては、この農耕方式の意義を現解して欲しい。

最後に総体的結語として一言すれば、敷草および牧草地の利用は、きびしい熱帯湿潤地帯に於て旺盛に生育している森林の生態的役割を農耕上に変形応用した地力維持増進方策である。地力維持方策を怠れば地力は忽ち衰へ不毛の地となる。上述のS. Paulo州北部地域とは全く対照的に同州南部S. Paulo-Rio de Janeiro 国道に沿うてParaba河流域開発地帯の南側に、雑草さへ疎に生えない薄緑色の小丘地帯が拡っている。かつてはBrasil caféの名を最初にかゝげた豊かな土地であったが、一部の人の地力培養を忘れた結末の姿を現在吾々の前に教訓的に現している。地力培養は森林の伐採開畑と同時に始められなければならない。

謝 辞

本報告を取纏めるに当っては短期間ではあったが多数の方々の御世話をいたした。 EMBRAPA/CPATU の前場長 Dr Herminio Maia Rocha, 場長 Dr. Cristo Nazare' B. N. は全般的な協力援助を, Dr. Milton Albuquerque, Dr Italo C. Falesi, Dr. Emanuel de Souza C., Dr. Fernando carneiro, Dra. Maria de Lourdes, Dr. Emanuel Adilson, Dr. Jonas Bastos, Dr. José Ferreira Teixeira, Dr. Emeleocipio Botelho, Dr Gladys Ferreira, Dr. Yasuo Kitagawa は各専門の分野に於ける協力を、更に UEPAE - Altamira 場長 Dr Raimundo H. Polaro, UEPAE - Manaus 副場長 Dr. Leopoldo Brito Teixeira また JICA Belem 支部長 Mr. Takao Nishina, Shoji Yamanaka, Tome - Açú 熱帯農業研究所長 Teikichi Yoshida, Dr. Minoru Ichinohe, JICA São Paulo 支部長 Mr. Ryoza Nagata, Mr. Naoki Okamura, 東洋繊維株式会社 Londrina 支部長 Mr. Hiroshi Yamamoto, JICA Paraguay 支部長 Mr. Choichiro Nakajima, Mr. Susumu Ojima, Mr. Fumio Furuyama, Mr. Yasuo Nishimura, Mr. Chiaki Aoyama 及び CAICISA の Mr. Chiyozo Miyahiro, Mr. Tuguo Takahashi JICA Buenos Aires 支部長 Takeshi Okawa, Mr. Munehiko Hiraoka, また Mr. Kosei Shimizukawa には調査旅行に際して多大の御協力を与へられた。この機会に親愛なる諸彦に心から感謝をさける。

参考文献

1. Buringh P. - 菅原道太郎訳 (1968)
熱帯土壌学提要 鹿島出版会
2. 千葉守男 (1970)
アマゾン地域に於ける土壌肥料総合報告書 海外技術協力事業団 1-87
3. " (1973)
アマゾンの土壌と農業 日本土肥学雑誌 44-6, 44-7
4. " 寺田慎一 (1976)
アマゾン地域に於ける胡椒の養分吸収量から決定した最適施肥量
熱帯農業 vol 20-№1
5. Herbert Wilhelmy - 大野盛雄訳 (1949)
南アメリカ原始林に於ける植民 農林水産生産性向上会議
6. Emanuel Adilson S. S., Italo C. Falesi (1977)
Pastagens do Trópico Umido Brasileiro (1977)
EMBRAPA/CPATU
7. Fernando C. Albuquerque, Jose M. P. Conduru (1971)
Cultura da pimenta do Reino na Região Amazonica
IPEAN - vol 12-№3
8. Hirofumi C. kage (1976). Adubação Verde
Guaira, Estado S. Paulo
9. 熊田恭一 (1972)
農業環境としての土壌 科学 vol 42-№9
10. 井嶺 昭 (1975)
アマゾン地域に於ける胡椒園土壌の二、三の物理性 熱帯農業 18-4
11. 移住第1部農務部長 (1978)
試験成績について 移住研究 №15
12. IPEAN (1966) Capim Brachiaria Culturas
de Amazonia

13. Italo C. Falesi (1978) Ecosistema de Pastagem
Cultivada na Amazonia Brasileira EMBRAPA/CPATU
14. 岩佐 安 (1976)
アマゾンに於ける土壌及び粘土鉱物に関する技術協力総合報告書
国際協力事業団
15. Lutzenberger S. C., Hotong Lip (1961)
Utilizing Eupatorium odoratum L. to improve crop yield
in Cambodia Agr. Jour. vol 53
16. 多田文男 (1957)
アマゾンの自然と社会 東大出版会 5-20
17. 寺田慎一 (1970)
Amazonia 地域総合報告書 海外技術協力事業団資料 23-39
18. " (1971)
Amazonia 地域に於ける有機物施用方法の土壌環境ならびに作物の生育収
量におよぼす影響 熱帯農業 15-1
19. " , 千葉守男 (1971)
Amazonia 地域に於ける胡椒根系から見た栽培上の問題 熱帯農業 15-1
20. " (1976)
中南米技術計画に基づくブラジル国に於ける技術協力報告書 国際協力事業団
21. " (1977)
アマゾン地域に於ける牧草栽培並に焼畑移動農法改善に関する研究
熱帯農業 21-1
22. 山根一郎 (1974)
日本の自然と農業 農産漁村文化協会
23. 山田 登 (1975)
開発途上国農業の諸問題 海外農林業開発技術情報
24. 吉田武彦 (1971)
日本の耕地の生産力と施肥 農業技術 26-5
25. ウィリアムス (1951)
科学的農業耕作 農業科学研究所編 三一書房

26. 渡辺 巖 (1 9 7 4)

農業と土壤微生物 農産漁村文化協会

27. Williams C N. , K. T. Joseph (1 9 7 0)

Climate, Soil and Crop production in the Humid Tropics
Oxford university press

28. 渡辺龍雄 (1 9 7 7)

熱帯の果樹と作物の病害 養賢堂

JICA