

アマゾナス州における農業開発と森林保護

アマゾン第三紀層上の土壌テーラ・プレータ (TERRA PRÊTA) の生成要因について

昭和60年3月

国際協力事業団

移計調
JR
85 - 1



JICA LIBRARY



1025344[1]

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 31	703
登録No. 11521	81
	EPS

ま え が き

この二つの論文は、ブラジル国アマゾナス州ポルト・ベリーヨ市近郊のトレゼ・デ・セテンプロ移住地に入植し、30年間にわたり同地で農業を営んでいる長岡正雄氏より寄せられたものである。

人類による自然破壊に警鐘が鳴らされている現在、地球上に残された数少ない大自然アマゾンを破壊せずに開発するという提言は、筆者の長年にわたる体験から導き出されたものである。

また、アマゾン地域に小規模ながら広く分布するテラ・プレータ（黒色土壌）の生成要因について、一般に言われているインディオによる人為的生成説に対し、流水による有機物堆積であるとした説は、実際に筆者が現地を歩いてみて、こまかな観察にもとづいて推論されたものであるだけに大変興味深い。

筆者が自ら言及しているように、いずれの論文も、全面的に学術的な立証が得られたものではないが、筆者の長年の経験と鋭い洞察により述べられたものである。

本書が関係各位にご活用いただければ幸いです。

昭和60年3月

移住計画調査部長

長岡正雄氏略歴

1927年生。1954.5あふりか丸にて渡伯(山形県出身)ブラジル国 Rondônia 州トレゼ・デ・セッテンプロ移住地入植。1980.6アマゾナス森林保護開発案を州政府に提唱、マニコレ郡内6千900町歩の保護林管理を委託される。1983.10州政府土地入植事務所(ITERAM)の職員として採用され、現在ノーボ・アリアナン農業開発計画“エスペランサ入植事業計画地”で苗木圃場の管理を行っている。

目 次

I	アマゾナス州における農業開発と森林保護	1
	序	1
	1. アマゾン土着民の生活と農業	1
	2. アマゾンにおける原木伐採とその再生	2
	3. ブラジル農牧業地帯の北進	4
	4. アマゾナス降雨林地帯における一般耕種農業の軌跡	5
	5. 農業開発 — 森林破壊の実情	8
	6. 出発点にあるアマゾナス州の農業開発	9
	7. 困難な既成農法の変更	11
	8. 移動農法へ被覆作物の導入	14
	9. 現行農法, 融資システムの改革	18
	10. 森林破壊防止のため零細農民に普及させる混植システム農業計画の提唱	25
	11. 終りに	27
II	アマゾン第三紀層上の土壌テラ・プレータ (TERRA PRÉTA — 黒い土の意味)	
	の生成要因について	31
	序	31
	1. インディオ造成説に対する反論	31
	(1) 一つの疑問	31
	(2) 原始林内の植生サイクル	32
	(3) 現世代における有機質の蓄積	33
	(4) テラ・プレータのインディオ造成説と疑問点	33
	(5) 原住民の生活様式と狩猟方法	34
	(6) 原住民情報入手の初め	35
	(7) 原住民への農業用鉄器の普及時期	35
	(8) 鉄器普及以前の圃場開設方法に対する推考	36
	(9) インディオのパンと丘の上の畑	38
	(10) 狩と農の間に位置するもの	39
	(11) 野生動物の生存許容限度に影響される先住民集団の大きさと居住地	40
	(12) 人為的土壌腐植増量作業の不在	42
	(13) テラ・プレータの位置, 面積の深さからの反論	43
	2. テラ・プレータ生成に関する私の考え	45

(1) 現代の自然界における有機物巨大集積との遭遇	45
(2) アマゾン内陸湖の出現	46
(3) 内陸湖の上限水位	48
(4) 長距離にわたる均平作用の要因	49
(5) アマゾン湖底を均平したアンデスの海泥	51
(6) 現代におけるマデイラ河の水位増減サイクルと有機物の搬出作用	52
(7) テーラ・プレータ生成第一期	53
(8) テーラ・プレータ生成第二期と色別による生成原因	54
(9) 生成第三期に重要な要素となった浸水材と水草	57
(10) マデイラ河左岸にテーラ・プレータの少ない理由	58
(11) 生成最終期・第四期	60
(12) アマゾン最大のテーラ・プレータ	61
(13) 内陸には二つあった、ガボレ湿原の生成原因とその意味するもの	62
3. 資料	66
(1) アマゾン河略図	66
(2) アマゾン河流域地質略図	67

I アマゾナス州に於ける農業開発と森林保護

序

アマゾンと云えば、誰でも広大な原始林の中を蛇行する雄大なアマゾン河と、その無数の支流、湖沼の周辺に展開される水と森のハーモニーの世界を想像されるだろう。現在に於ても、未だ、その通りの自然界であるが、其の広さの実感は河川を航行する船舶の上からでは中々つかみにくい。州都マナオス市より西南西へ約5時間でジュリア河の中流の街ウルネパー市に達するが、其の間高度1,000米の上空より俯瞰する地上は、ピッシリと寄せつた円形の樹冠の連らなりである。ジャングルの切れ目と云うのは蛇行するソリモンエス河、ブルース河、ジュリア河と無数の支流、湖沼だけである。

この様な地上の大原始林を眺めた人々は、誰もがアマゾンの森林資源は殆んど無限であり、必要とする木材を永久に人類のため提供するに耐え得ると考えるであろうが、実情は必ずしも樂觀出来ない。人間が手を加えなければ永久に倒木更新を繰り返して行くであろうが、現在は国際的な木材需要に応ずる大径樹の抜き伐りが可成り進んでいる上に、極めて近い将来に、伯国経済振興を目的とする農業開発促進によって、焼畑農業の爆発的な進展が予想される。

世界中の酸素の50%を再生産すると云われるアマゾンの森林は、現時点に於て殆んど手を加えられていない世界最大の熱帯降雨林であり、どう取り扱うかは今後の人類の運命にも大きな影響を及ぼすものと考えられる。

近年に到り、アマゾンヤの農業開発がさげばれ、ブラジルの国家的事業として行われているが、その開発地域はアマゾン河の源流地帯に位置する最も地味の肥沃な地方アクレ州、ロンドニヤ州、マツト・グロン州の北部が主力である。アマゾナス州に於ては昨年より本格的な植民地開発計画が始められており、私もアマゾナス州農地植民局の局長補佐として同計画に参加しているが、山積する諸問題をかかえながら巨大な行政機構の中の一つの小さな歯車の無力を痛感せざるを得ない。然るに、アマゾン農業開発は上述の如く、単にブラジル一国の問題でなく、全世界的に重要な意味を持つだけに、ここにアマゾンにおける開発の実情を提示し、大方の諸氏の助言と協力を得られれば幸甚と考え以下記述する次第である。

1984年7月4日

長 岡 正 雄

1. アマゾン土着民の生活と農業

先づ本題に入る前に、殆んど知られていない、或は誤解されている、アマゾン住民の特殊な事情を説明する必要がある。

「広大な原始林の中の無数と云える河川、湖沼の周辺に住んでいる人々は怠惰な住民であ

り、アマゾンには農業不在地帯、さらには緑の地獄とまでいわれている」が、これは物質文明の発達した、社会生活になれた人々、これ以上加工しようがない程に加工化された食物を食べることになれた旅行者が、自分の生活尺度でアマゾン住民の生活を批評する言葉である。

彼等の食料は食品加工業の利潤は一切ふくまれていない。また、市街地から遠隔地に住む人々程その日に必要とする以上の魚類を獲って長期塩蔵する必要もない、それ程天恵の食料が豊富であるから必然的に主食を購入するために働く必要が無い、もちろん、所謂ゆる“三種の神器”などと呼ばれる家庭電気製品の月賦の返済に追われることもないから働かないだけである。衣は体を包めば足り、食は天恵に依存し、働きたい時に働き、漁り、そして祈る、彼等の生活は、或る一面から見れば彼等こそ最も人間らしい生活をしていると云えるのかも知れない。

外部からの来訪者から見ると、彼等の居住地の周辺には、農場と思われる耕種農業用の圃場は見当らず、小面積のマンジョカ(キャッサバ)畑、その他が少々あるだけで、他は再生林であるのを見て農業不在地帯であると云うのは甚だ近視眼的であると云える。何故なら、彼等は原始採集農業者であり、焼畑移動農業者である。極くまれに小規模の牧畜業者であっても耕種農業者ではない。彼等の生産物は、天然或は栽植されたゴム、パラ栗、ソルバその他の林性産物、及び集材業者に売り渡す原木である。よって、抜根、整地、耕耘された圃場は必要でなく森林そのものが彼等の圃場である。

彼等の主食は魚類やファリニヤであるが、ファリニヤ(マンジョカの芋から製造する炒り粉)は焼畑農法によって年々栽培されるマンジョカにより自給される。一定地域に住民の数が少く、伐採可能な森林面積が大きい場合、5年ないし10年位再生林状態にした休耕地を間を置いて再活用する方法が行われる。焼畑農法は、当地方の様に高温多雨の気象条件で土壌が固結しやすい粘土質の場合、殆んど資力を要せず、十分に理に合った農法と云えよう。然し、この方法では、自然採集物であれ、農産物であれ、一定水準以上の増産を期待することは殆んど不可能である。

2. アマゾンに於ける原木伐採とその再生

私は長らくアマゾンの原始林の中を住居とし、アマゾンの森林とその有用材の伐採に関しては一忠言を持つものと自負するところであるが、世界中のセルバ、熱帯降雨林の減少破壊がどこでどの様に進行しているのかは殆んど不明である。先年日本に帰られた津浦所長(現沖縄支部長)からの書信によると、現在は、情報化時代であり、氾濫する情報をいかに上手に整理して自分のものにするかが今後を大きく左右するとあったが、アマゾンの山の中では電話もテレビも無い。私にとって唯一の情報源は年に一度か二度、日本から来訪される報道関係の方のインタビューに応じた際、或いは関係官庁からの助言にヒントを得るだけである。

世界中のセルバ地帯は中南米と、コンゴ流域、東南アジアから大洋州のニューギニアにかけての島々と、大きく3つのブロックに分けられると思う。同じ南米に住みながらアマゾン河に隣接するオリノコ河の流域のことは、皆目不明と云うおそまつさである。それでも自分が今まで得た知識と、おぼろげながらもつかみ得た世界の森林破壊事情と、比較しながらアマゾンの実情を概説して行きたい。

世界中の熱帯降雨林破壊の原因は、先進国の木材業者による大径樹の乱伐によると云われている様であるが、私はアマゾンに関する限りこの意見に大いに疑問を持つ。

アマゾナス州に於ける製材合板用材の出材は、今迄は、殆んど100%近く増水期に冠水する浸水林地帯からの出材と、大江沿岸の段丘上の奥に続くアマゾン準平原と云われる高台において、河川のへりて人力により大径原木の搬出が可能な極めて限られた地域だけである。近年に到りマナオス市、イタコアチアラ市北方の高台よりトラックによる搬入があるが、今後増加するとしても現時点に於いては全体の率からして極めて少数のパーセントであろう。

浸水林内に於て浸水以前に伐り倒された原木は、直通樹幹の長さ一杯、つまり枝下の部分で切断され玉切は一切行なわれない。よって、長さは10m~20m以上となる。木材の搬出は増水期に行われ、如何なる大木でも浸水した水中林の中を2~3人の人力で船舶の入れる小川の辺迄出材され、集材業者に売渡され、筏に組まれる。おそらく世界中で集材経費が最も安価につく地方であると思うが、水に浮く材種であること、その年の最大増水位が木材の搬出に可能な水深(最低2mを要す)に達すること、の2つの条件を満たさなければならない。

水に浮くと云う条件にも種々ある。伐り倒して直ちに水に浮く木、ある程度脱水乾燥させないと浮かない木、また、樹種により含水速度が早く、(道水管が太い、或は通管端のバルブの構造、位置、数等に関係があるものと考えられる)集材業者に引渡す以前、或は筏に組んだ流送中に沈木化して終り樹種もある。

浸水以前に木材を乾燥させる方法は、環状剥皮、周囲全体に斧で無数の切れ目を入れて樹液を流出させるとか、乾期に根元で火を焚いて枯らす等の作業を行い半立ち枯れ状にする。森林内に伐採して置いても全く日光が当らず、増水期は雨期の末期になるため全雨期中の雨にさらされ反対に含水して来る。また、折角立ち枯れ状にしておいても、その年の増水位が低い場合は出材不可能で腐れて終り。

アマゾナス州の浸水林地帯の土壌は全ての地域がかならずしも農耕適地とは云えない。搬出方法は水に浮かせる人力のみであるから、東南アジアの様に搬出用林道の開設もなければ、その後に侵入して来る農民の流入もない、従って、択伐跡地は、自然の倒木更新のリズムより100年~500年位時期が早まったに過ぎず、その択伐跡地には、日光不足により枯死寸前であった極めて多種類の幼木類が一斉に生長を開始し、10年も経たない中に原始林の中にいた穴がふさがって終り。

アマゾナスの森林は完全なる混交林であり、国立アマゾナス研究所 (INPA) のデータによると1ヘクタール内に375種の植物が生育しているとのことである。1975年、日本より第一次アマゾナス森林調査団が来伯された当時、INPAに収集されていた木材見本は4,000種であり、その中、植物学上分析分類の済んでいたものは約1,300種であったが、1982年の12月に於て見本木片は8,300片に達し、分類の済んでいるものは約4,000種である。その中から現在使用されている材種は、試験的に使用されている木も含めて120種のみである(パルプ材及び薪炭材としての利用はない)。以上の理由から単位面積当りの択伐本数は極めて少く、さらに流送可能な種類だけとなると非常に限られてくる。

よって、当地方の浸水林よりの出材に関する限り、森林そのものの破壊は発生していない。ただし、利用可能な優良材の在積在数は可成りの速度で降下していると思う。さらにその再生は極めて悲観的である。なんら人工の加えられていなかった時点では、各々の木が等分にそれらの種子を伝播しておった筈である。それが利用価値のある種類の大径樹が択伐されると、残るのは、未だ生殖生長期に達していない中小径の用材種と優勢雑木だけとなり、用材の種子の伝播はたち切られることになる。その後天命を完うした雑木の自然倒木があったとしても、その後に更新して来るのは殆んど利用価値のない雑木だけになる可能性が大きい。

単純材の多い寒帯林、或は日本の杉、松の大径樹択伐後の自然更新とは大いに事情を異にする点を力説したい。

3. ブラジル農牧業地帯の北進

ブラジルとして国家経済を建てなおし、諸産業の発展を期するためには、膨脹する人口を吸収する基本産業として広大な国土の未利用部分を活用した農牧業を振興し、不足勝ちな食料を生産し、さらに輸出農産物を増産する必要にせまられている。

過去に於て、その農業、牧畜業の主力は南伯であり、北進してもブラジル中央高原を越えることはなかった。近年に到り、ブラジリア〜ベレン間の14号国道、マツト・グロッソ州主都クヤバ〜マナオス間の913号国道、さらに両道を結ぶトランスアマゾニカ横断国道が完成された以外に、数本の国道がアマゾン大江沿岸の街を目指して北進中であり、それらの国道を結ぶ横断道路が、建設、或は予定されている。※注

これらの道路が完成される以前、見通し線が通った時点から、わづかばかりの家財道具を馬の背に結び付けた農民達が入り込んで来る。そして……焼畑農業が始まる。原始林にひびく斧の音、オンサ(豹)の咆哮の様にこだまするチェーンソーの音、人々は未来を切り開くアマゾン開発の足音と聞く様だが、私には人類に残された最後の聖域、アマゾン原始林葬送曲の第何章目かの第一楽節へまたもやコンダクターのタクトが静かに振りおろされたと思えてならない。

入植者の種類は極めて雑多であり、東北伯の長年に渉る旱魃、南伯の洪水等の天災による流出難民、自然人口増による農地事情の逼迫、或は数十年の耕作により疲弊した土地を捨てて新しい土地を求める農民、労働雇傭事情悪化の都市生活に見切りをつけた人々のUターンから、より大面積の営農を目指す農牧業者、広大な安価な土地を求める資本家、税制優遇処置を利用する企業迄、多種多様な人々がアマゾンの原始林を蚕食するように進出して来る。

それは、西部開拓時代に於ける西部移動、或はゴールドラッシュ時代の北進に似て、正に狂気の移動であり、もう誰も止めることが出来ない状態に達している。そして彼等の通った跡には原始林はもう存在しない。

※注 最も強力な北上線は3本である。14号線から分岐してパラ州境の町カシュンボを通りサンタレン市に達する線、クヤバー市を起点としタバジョス河の源流ジュルエーナ河の左岸を北上、アマゾニカ横断国道のジャカレアカンガ市に連絡、サンタレン市に抜ける線、さらに同河の西に位置するマデイラ河の支流アリブアナン河の右岸を北上、ダーダネル町（同名の滝の有る地点、この町はINPAの前進根拠地として設立されたが、現在、マツグロツ州政府に移管されている）を通り北進してアマゾナス州とマツグロツ州との州境に達している。この線はさらに北上して、ジュマ河の細源流がトランスアマゾニカ国道を交叉する地点に位置するアブイー町に出る。さらにマデイラ河岸のノーボ・アリブアナン市を経てマナオス市に達する予定である、

横断連絡線の中、最北に位置する予定線は、ジュルエーナ河からアリブアナン河に達する線で本年1984年の乾期から開設されるが、最も北上している地点はマツグロツ州境線（東西に走っている）からわづか30km南に位置するに過ぎない。

4. アマゾナス降雨林地帯に於ける一般耕種農業の軌跡

アマゾンには広漠たる広がりを持っているが決して無限ではない。そして、一度伐採された原始林は二度と元にもどらない。伯国領内に於ける農業地帯の北進と、ペルー、コロンビア国領内のそれは除々にアンデス山系を下りて東進して来ている。唯一の壁は北方をさえぎるピッコ・デ・ネブリーナ山系だけである。

この様にアマゾンに侵入して来た農民が、一体、どこで、どの様な農業を行い、その開墾はどの様な過程を経て、現在どうなっているのか、その前に、外来因子の無かった場合を検討して見る必要がある。つまり、アマゾナス州に散在する既存住民の場合、第一項に於て述べた様に彼等の居住地周辺に未だ利用可能な再生林が可成りの面積で存在する事実から見て焼畑移動農法のサイクルが循環していると見るべきである。然し、これが人口密度の高い湖の周辺（例えばマナオス市から半日～1日の行程にあるジャンアカ湖、マナキリ湖）には殆ん

ど利用可能な再生林が見当らなくなっており貧弱な放牧地になっているところが多い。

さらに、古くからの郡庁所在地である各地の小都市の後方（前方は河である）に続く貧弱な草原は、長年のマンジョカ栽培と乾期の野火によって造成された人工草原であり、森林終極の姿である。そこには住民が必要とする薪を生産する林の生存さえも困難になって来ている。一例を上げると、ノーボ・アリアナン市は1982年現在、人口2,073人の小都市であるが、後方に続く草原、草藪は約300ヘクタール（殆んどが黒土地帯）、かろうじてマンジョカ栽培に耐えている面積は200ヘクタール、計500ヘクタールの森林が消え去っている。この面積はアマゾン全体から見れば電子顕微鏡的な面積であるが、森林が農地から草原へ移行した実証である。

以上はアマゾナス州の住民の人口自然増によるものであるが、 Rondônia州の様に外部から多数の農民が移住して来た地方は全くケースが違って来る。アマゾナス州の農民は多くの場合、その労働時間を自然採集農業と自給用焼畑農業とに折半するが、 Rondônia州に移住して来た農民は焼畑農専業である。

最初に開発され出したパラナ市（当時は Rondônia市）地帯は地味肥沃であり、乾季が強くと、焼畑農業の成否に決定的な要因である山がよく焼ける等、有利な条件を具えているので森林及び再生林の伐採が進行する。乾季にはいたる所で新圃場開設、或は牧草地の再生のために山焼が行われ再生林雑草地が類焼する。この様な条件下に行われる永年作物栽培は、防火対策に多大の労力と神経を費すため、初期に行われているカフェー栽培は姿を消し、カフェー地帯はより新しい開発地域に移行して行く、その跡地は、野火の延焼によっても被害のない作物—牧草だけになって行き、各自の小規模の放牧場、賃貸用牧草地、或はより大きな放牧業者への転売が行われる。土地の移譲はスムーズに行われる場合もあるが多くの場合大牧場主のいやがらせ、或は暴力行為迄併発する。転売価格はかなり高額であるため短期作跡地を牧草地として転売、より新しい土地へ入植するケースが多く、森林伐採速度は益々加速されることになる。

永年作物として、特筆すべきはオーロ・プレート、アリケメス地方のカカオ栽培の巨大団地であるが、原始林を保安林として残さなかったため、病気の蔓延が激しく、乾季の山火事と共に大問題になって来ている。（1983年の乾季にオーロ・プレート地区だけで300ヘクタール焼失した）単一作農業経営であるため価格の変動に対して弱く、カカオ樹の最盛期を過ぎてから代替すべき樹種への配慮は全々行われていない。

Rondônia州の土地が良好であることはすでに全伯に知れ渡っており、流入する移民の数は増加する一方である。然し開発可能な肥沃な地帯は同州の10%だけであり、殆んどすでに持ち主がいる土地である。他はインディオ居住区と瘠せた土地（黄色ラトソール）だけである。1983年9月現在で、INCRA（内国植民農地改革院）に申請登録済の入植希望者数

は5万家族に達しており、その後受付を中止しているが、現在(1984年4月)の潜在希望者数は10万をオーバーしていると思われる(INPA調)。

INCRAはこの新規農民の要請に対応するため1984年度に7ヶ所に新コロニヤ・プロジェクトを計画、“注”7ヶ所の集計253万ヘクタールに達している。1967年国道開通当初の一戸当り面積は100ヘクタールであったが適地の枯渇により50ヘクタールに削減している。本年度分の地味肥沃な地帯の割当面積は25ヘクタールになる予定である。

注 1984年度新規各計画別面積

植民地計画名	同ポルトガル語名	面積単位ヘクタール
マッシュジーニョ	Machadinho	500,000
マヌエロ	Manuelo	100,000
カピタウン・シルビオ	Capitão Silvio	380,000
サマウーマ	Samauma	440,000
コンセイサウン	Conceição	470,000
テラ・フィルメ	Terra Firme	375,000
ボン・プリンシペ	Bom Principe	265,000
合計		2,530,000

これ等の新規植民地は、既成地区(分譲済で殆んど満杯)とインディオ居住地区との間に回廊状に残存している地帯(地味肥沃である)と、半数以上はより瘠悪な黄色ラトソールの平原地帯に進展して来ている。この間の事情は開発可能な農耕適地の分譲は、おそらく本年度を以て終了し、残存する肥沃な地帯はインディオ居住区だけになって終うことを物語っている。また、1983年度版のCODARON発表の全州開発地図にも明確に察知することが出来る(当地マナオス市では入手不可能である)。同州の上空を飛んで見ると国道の沿線50km程(地形による交通の難易により差があるが)は殆んど原始林集団が見えない程伐採されており、その奥はまだ原始林の連なりであるがその中を縦横に走入する道路を中心として無数の伐採地があり、その間の森林は遠からず消え去る運命にある(当地方の原始林は、乾季の強い年には焼畑用の火により類焼する)。

同州はICM(商品流通税)の税収増加率がインフレ高進率を上廻った数少ない州の一つであると宣伝されている。生産物の主なものは木材と焼畑農から上る農産物である。森林が無くなったとしたらこの税収の根拠はどうなるのか、畜産によって代替するために放牧地を造成しているのだとの意見が大多数である。高温多雨の気象と波状地、山嶽地帯の地形は、地表流水と溶脱作用が激しく、雨量の少い中央ブラジルのセラード地帯とは全く条件を異にし、牧草の衰退が速く、面積当りの収容頭数が低下して来る。開設当初は背丈を越すジャラガーの牧草地も年数を経るに従い殆んど草が伸びず、叢生する木の芽の刈払作業が増加し

て来る。ヘクタール当り4頭であったのが1頭につき4ヘクタールを要する場所、或は貧弱なブッシュ(藪)になった場所もある。

5. 農業開発—森林破壊の実情

以上の様に現行の農法：耕種農業であれ、牧畜業であれ、中南部ブラジルに於て行われて来た方法では、アマゾナスの土壌の耐用年数は極めて短かく、同一圃場に長年定着して農業を営むことは極めて困難である。よって必然的に次から次へと新しい土地、すなわち、原始林を伐採して行く焼畑農業の繰り返しになる。

例えアマゾナス州政府が植民地を設定しなくとも第3項「ブラジル農牧業地帯の北進」に述べた様に、新しい土地を求める人々が入って来てポッセイロ(不法占居者)となる。このポッセイロと同義語が他の国々にあるかないかは不明であるが、ブラジルでは誰も持ち主のおらない土地(つまり、国家の土地であり、交通連絡の極めて不便な地方が殆んどである)に入り、原始採集農業及び狩猟・漁労をやりながら、小面積の焼畑農業から出発する農民のことである。彼等はINCRA(内国植民農地改革院)、或はITERAM(アマゾナス州農地局)の農業実態調査隊が調査に来た時点迄、同圃場に定住営農を継続しておれば、その不法占居は先入権として認められる。ただし、アマゾナス中心部のポッセイロは外来者よりもアマゾナス居住者の自然増による場合が多くその進展は極めて漸進的であるが、INCRA及びITERAMの植民地計画になるとガラリと様相が変って来る。

ロンドニヤ州のINCRAによる植民地計画は、国有地及びその間に散在する巨大地主、或は巨大ポッセイロの土地(これらは殆んどが広大な面積に渉る立木密度の低い天然ゴムの分散生育している、単位面積当りの生産量の極めて低い原始林であった)を分割分譲し、ポッセイロの浸入不可能であった地帯を、膨大な農産物を生産移出する農業地帯に変えることに成功した。その功績は大いに多とすることにやぶさかではないが、反面、同州の森林伐採速度は毎年前年比300パーセント増であり、現在のままで推移するとすれば、日本の全面積に匹敵する同州の森林は1988年で消え去るであろうと云われている(INPAのデータ)。

同州の主都ポルト・ベリョ市からマツト・グロンソ州のクヤバー市に達する364号国道が開通、その後除々に主にパラナ州からの農民が入り初めてから約20年しか経っていない。世界中にこれだけの巨大面積の森林がこれだけの短期間に、焼畑農業によって伐り払われつつある例が他にあるだろうか。同州の首都ポルト・ベリョ市から200kmに位置するアリケメス市以南は隣接のアクレ州とならんで、アマゾニヤ地方に於ける最も地味肥沃な地帯である。入植地は殆んど満杯であり、新規入植地設定の余地も無くなって来ている現状である。

当地方の森林破壊は、いきなり焼畑農から始まった。理由は各植民地の地区割が進行中に、或はそれ以前の道路見通し線が決定した時点ですでに農民の浸入がある。その後2~3年に

ようやく車輛の交通が可能になった時点に出材業者、次の段階で製材業者の進出となる。よって当初の数年間は殆んどすべての木材が切り倒され焼き払われて終う。

伝え聞くところによると、東南アジアでは出材業者が河川の辺から奥地に向って、出材用林道を開設、原木を川に落し、筏に組んで川口に集材、外洋船に積み込むとのことである。その跡地に開設された林道を利用して農民が入り込み、残木を切り払い、焼畑農法を行い、数年後には、アランアラン草原、一面のチガヤの原と化して終う。また、国によっては森林資源の保存を目的として直径1 m以下の原木輸出を禁止しているところもある。原生林内に於て、枝下直径1 m以上の木は優勢木であり、雄大な樹冠を持つを常とするため、一本の大木を切り倒すことにより加成りの中小径木が折れ、さける等の損傷を受ける。また危険防止或は出材のため伐採される木も加成り多い筈である。マレーシャに於けるこの様な出材跡地の天然更新林の写真を何枚か見たことがあるが、再生して来る材種は市場価値の低いものが多い様である。この点針葉樹林の択伐とは大いに条件を異にする。

いづれにしても、一応市場価値のある材種を出材してから焼畑に移行する訳であるが、当地方は出材後に焼畑農が入って来るのではなく、焼畑と殆んど同時に出材業者が現地地に到着し、以後焼畑に追いかける様にその先さきの原始林からのあわただしい出材が行われる。当然、出材される材種は高価な軟材マホガニー、セードロ、高級家具材セレジェラが主目的となり、一般用材から出材される時間的余裕は、現在のロンドニヤ州に見られる様に製材所が軒を並べる様になってからである。

一体ブラジルの国民はこれだけ貴重な森林資源を煙にしても、農産物を生産しなければならぬ程、飢餓に直面しているのだろうか。米、雑穀類は、一年で収穫可能であるが、木材は少くとも20年～40年以上、高級材となると、数百年を要することを考えたことがあるであろうか。

ようやく最近に到り、或る一部の有識者の間で森林破壊速度があまりにも早いことを憂慮する者が出て来ているが、さて、どうすれば破壊を防ぐことが出来るか、或は、少くとも、その速度を遅らせることが出来るかの実際案は出て来ていない。全世界の熱帯降雨林の破壊が問題化している現状であるとしても、伯国の現実には、眠れる大地アマゾンを生産に参加させる農業開発を止める訳にはいかない様である。

6. 出発点にあるアマゾナス州の農業開発

第5項目で主にロンドニヤ州の“所謂ゆる開発”の実態を述べたが、同州内でも農牧業の主力地帯はアリケメス市以南の地帯であり、319号国道の沿線から奥地へ向って進展して行く。

アリケメス市以南は、前述の様にアクレ州とならんでアマゾニヤ地方でも最も地味の肥沃な地帯であり、土壌は古生層に属し赤色、橙赤色のラトソール、または、赤色ポドソール地帯

である。酸度は 5.0 ~ 6.2 度であり、陸稲、トウモロコシ、豆（ササゲ）、キャッサバ等の作物が非常に良く出来る。

アリケメス市以北になると、第三期層になり、ジャマリー河の渡河点から南 24 km のラゴア・デ・パット（鴨の沼の意味）地点から以北は形成母岩は地下深く潜行し、地上部は全く平坦な黄色ラトソール土壌であり酸度は 4.0 ~ 4.2 位である。当然、トウモロコシ、豆の作柄は極めて悪く、陸稲、キャッサバが収穫可能である。よって黄色ラトソール地帯の農業進展速度は古生層土壌地帯に比して可成りおそい。

南伯から移動して来た農民は耕種農業に習熟しており、短期作物としての換金作物の主体を米、豆、トウモロコシの三作物に置く。ところが、豆、トウモロコシの良く出来る地帯はアリケメス市以南である。よってこの地帯の既成植民地はすでに満杯であり、さらに新しい植民地候補地は国道から 160 km ~ 180 km 以上の遠隔地で、国道から西の方向は山嶽地帯（パレンス山脈、パカス・ノーバス山脈）或は、インディオ居住区と接する地帯である。北東の方向は古生層土壌地帯を抜けて第三期層土壌になる。南伯から無償分割の土地の話聞いて同州に入って来た資力のない人々の中には、申請者リストに登録してから 3 年間待っているが、未だ土地の交付を受けられない人々もある。

この様に、農業を営む土地のない人、或は既住地に見切りをつけた人々が、アマゾナス州にだれ込んで来る。然しアマゾナス州に於て、トウモロコシ、豆の出来る土地は大江南岸の高台の土地ではトランスアマゾニカ国道附近だけである。詳述すると、アリブアナン河とタバジョス河（パラ州との州境でもある）の間約 300 km の距離で、幅は同国道の北側に 100 km ~ 150 km、南端はマツ・グロッソ州境迄 150 km ~ 200 km に達する地帯である。（同区間の国道は北東約 70 度の方向に走っており、州境界線は東西 90 度である。よって場所により州境までの距離に差がある）。概算 1 千万ヘクタールに及ぶ面積である。

Rondônia 州のアリケメス市よりピメンタ・ブエノ市迄の国道の距離がくの字形ではあるが、380 km であることと照らし合わせると、Rondônia 州の地味肥沃な地帯と同程度、或はそれ以上の面積がアマゾナス州の東南端に存在し、今後の開発を待っていることになる。

つまり、現行農法を改善しない限り、現在の Rondônia 州の様な森林破壊が、極めて短年月の中に行われるのは間違いない。なぜなら、いかなる形態の農業にしろ、最初は森林の伐採から始まる。Rondônia 州の開発初期には山刀と斧だけであったが、現在はチェーンソーの使用が普遍的であり、圃場開設に際し最も困難であった伐採作業が容易になったことによる。

大江南岸に於ける農業適地の巨大団地の概略は、前述の様にアマゾナス州の東南隅の部分に占めるに過ぎない。人によっては 14 万ヘクタールと云っても、アマゾナス州全体から見ればそうとるにたらない部分であり、他にいくらかでも土地があると云うかも知れないが、然し、

この地域以外は殆んどすべて、黄色ラトソールと黄色ポドソール、灰白色のハロゲン（還元化）土壌である。この土質は耕種農業には不適であり、マデイラ河左岸からブルース、コアリー、ジュルアーの諸川の全流域を経て、ペルー国境を越える膨大な面積に渉り、所謂ゆる、アマゾン低地土壌と呼ばれる地帯である。

この地帯に於ける耕種農業及び牧畜の実績は、319号国道のマナオス市より南方約100kmに位置するカスタニヤ市を中心とした地方に見られる様に極めて悲観的である。同地方の農業は殆んど見るべき生産物を上げずに森林を貧弱な再生林と草原に変えて終っている。カスタニヤ市には政府の大型精米機が設置されているが、殆んど稼働せず、現在は完全に稼働を停止している。マナカブルー市のそれも同様であり、かろうじて短操しているのはマナオス市の精米機だけである。この各市の周辺には未だ原始林が可成りの近距離に存在するが、米作の単位面積当りの収量が少いため（1ヘクタール当り籾で10俵～15俵）採算がとれず、農民が陸稲栽培を行わなくなったのである。

また、カスタニヤ地方は比較的マナオス市に近いと云う理由で、政府は、永年作物よりも短期作、野菜果樹類の栽培を奨励しているが、中々実績が上らず、この種類の土壌は養鶏（鶏糞、有機質肥料）の伴わない野菜果樹栽培農業が如何に成立し難いかの実例と云えよう。但し、同地方にも散在するテラ・プレータと呼ばれる黒土地帯に於ける果樹栽培は有望である。然し、このテラ・プレータは下部構成土壌の変化、或は、酸化によって出来上がったものではなく腐植の堆積によるものであり（後述）、アマゾン各地に散在するとは云え、比較的小面積であるので、アマゾン全域の土壌とそれに適合する農法を云々する場合に、これを引き合いに出すのは当を得ていないと考える。

以上私の云いたいのは、いかにアマゾン地方が広大な面積を有するとは云え、農耕適地は今、正に手を付け初められんとしている地域以外には殆んど存在していないと云うことである。

7. 困難な既成農法の変更

この狂気的なアマゾンの開発をとさえ、推進する人々、勿論、ブラジル政府自体をも含めての主目的は、西暦2000年には2億に達すると予想されるブラジル国人口に食糧と仕事を与え、ブラジル国家を21世紀の大国に仕上げるためには、アマゾンの森林地帯を先進国並みの農牧業地帯に変革する必要があるとの説である。これは非常に危険な賭をとまなっている。地球上で最後の巨大緑地帯の姿貌、改革の成否は人類の未来をかけた賭である。

漸やく、近年に到り、世界中の熱帯降雨林の破壊とその保存、再生が世論に上る様になった様である。当ブラジル国内でも科学者、及び知識グループの一部の人々はこの事態を認めているが、困るのは、これらの人々は研究機関に属し、直接農林行政機関内に籍を置いていない。よって、彼等のデータ或はアドバイスが行政面に影響を及ぼすのは、可成りの時間を

要し、時機を失する可能性が大である。

この危険な賭を知りながらも今後開発されんとしている地帯の土質の良否如何にかかわらず、怒濤の様な農業開発、即ち森林破壊が進展するのは先づ間違いない。

殆んど農民は各自が毎年新圃場開設のために森林を伐採、蚕食して行く行為が各々の居住区の自然界の調和を乱し、植生サイクルを破壊する自縛行為であることを感ぜず、周辺に利用可能な再生林が無くなったら、また、新しい土地（原始林）を求めて移動する。資本家は、農民が一生かかってもやれない程の面積を数年でやり遂げる。全ての人々は、他人より一年でも早く、1ヘクタールでも原始林を伐採し、より多くの農産物を生産し、そして、より多くの金を儲けることに熱中する。なる程、木を伐らなければ一粒の穀物も収穫出来ないのだから仕方が無いではないかと云う反論もあるが、この将来を考えないジャングル切り捨て御免的な農法は是非共改善しなければならない。

農法の改善に当り最も肝心なことは世界中の進歩した農法をどの様な形式で導入するかではなく、熱帯の気候風土に適した農法を探し出すことである。

それは改善ではなく、新農法の設立である。何故ならば、農業の基本となる土壌は、温帯のそれは永続性があり、保持が割合楽であるが、熱帯の場合は非常に脆い、なぜならば、巨木の生い茂げる森林地帯の土壌は肥沃であろうと考えがちであるが、森林を支えているのは腐せた土地に広く根を張った樹木と、それと密接に関連した栄養サイクルだけであり、吸収可能な限りの土壌養分を木材に変形して地上に蓄積しているのである。よって、農場開設→伐採→山焼により地上部の樹木が取り払われると、当然栄養サイクルは破壊される。山焼の火によって造成された可溶性養分により初期農作物は良く出来るが、多量の雨により溶脱し2～3年以後は耕作不能になる。

この様な有機質分解、溶脱流亡速度の早い自然条件下に於ては、小面積の果樹野菜栽培への施肥ならいざ知らず、消費市場に遠い（養鶏業の成り立たない）地方の大面積栽培に有機質の大量施肥は不可能である。とすれば、我々の指向すべき農法は、開設された圃場に林性作物（永年性作物）を植え、出来得る限り速やかに自然林条件下に於て行われていた植生栄養サイクルに近ずけることが可能な農法を採用すべきである。その実際的な方法は後述する「ノーボ・アリブァナン農業開発計画」に施行されるべき農法を概説してあるので、省略するが、要は作物による三層林を造成することにある。

ところが、当地方に於ける農業関係の試験研究指向は、各作物ごとの、単一栽培下に於ける反当最高収量を追求する方向であり、私の感知する限り、混植システムの研究は全く行われていない、小教ではあるが、今迄、私が混植に関して意見の打診を行った技術者は、大体賛否二派に別れる。賛成派は研究部門に属する人々であり、反対派は農業行政部門に属する人々に多い。研究部門の人々は、混植農法が今後の大きな研究課題になるであろうことを本能的に

感知するが、彼等には圃場実験を行う予算がない、農業行政部門の人々は、上層部で決定指示されたこと以外はやりたがらない、これはブラジルの官僚主義の悪弊である。

ブラジル官庁の職員、或は一般の社員で最も優秀な社員は、上司に命令されたことを忠実に完全に遂行する人間である。たとえそれが間違っているとしてもである。下部職員は決定された、或は、決定されんとしている事項に対してより良いと思っている自分の意見を上申すると云うことは先づない。この習慣は実地に則した発想、派生の芽を萎縮させてしまっている。進歩した社会では具申された各アイデアを上層部で比較検討して採用を決定し実験に移行するが、その結果の責任は全て上層部にある。ブラジルでは結果が良ければ採用した上層部の功績であり、悪ければ上申した者が責任を負う結果になる場合が多い、この様なシステムである以上、誰も意見を上申したがらず、上意下達のみで、農民の声が現場の事務所を通過するのは、極めてまれである。

一例を上げると、当アリアナン開発計画には昨 83 年度に於てすでに 300 家族が入植焼畑農業を始めている。初年度の主作物は陸稲とキャッサバであるが、陸稲の播種時期について一悶着があった。当地の EMATER-AM (アマゾナス農業指導普及局) のアリアナン事務所長は、入植者の希望する播種時期の播種開始を許可しなかった。当地方の焼畑陸稲栽培は 8 月 9 月の山焼後、10 月～12 月末迄が播種適期である。理由は山焼の火によって造成された可溶性肥料分が流亡しない内に播種すれば高収量の収穫が期待出来ることにある。ところが、EMATER には農事カレンダーがあり、このカレンダーの播種時期は 1 月～2 月になっている。この時期に播種された陸稲の収穫期は乾期の初めに入り収穫作業に便であるが収量は可成り減少する。

この農事カレンダーは広大なアマゾン全域に対して一つしか無い。然し、アマゾン全域の各地方はそれぞれの気象条件を持っている。例えば当地方とネグロ河の中流以上は雨期乾期が全く反対になる。よって、各地方(郡)毎に合致したカレンダーがあつてしかるべきである。それを唯一のカレンダーで全域を律するのは無謀と云えよう。

10 年程以前、マニコレ郡(アリアナン隣接郡) EMATER-Am 事務所長を説得し、農事カレンダーはカレンダーとして置き、実際の作業時期は、マニコレ地方の気候に合致したシステムに変えたことがあり、現在に及んでいるが、当地の所長はカレンダー以外の施行は絶対に肯えんじない。入植者 300 家族の陸稲栽培その他は銀行融資によるものであり、当然返済せねばならない。播種適期であり、然も、入植者の希望する時期に何故播種開始を許可しないのかと詰めたところ、「農事カレンダーは上司によって決定された命令である、入植者が融資返済困難になるとしても、返済責任は農民とカレンダーを決定した人間にあり、自分にその責任はない。命令に反し、自分が解職になる様な許可を出す程俺は馬鹿ではない」とのことであつた。まったく情けない話であるが、これが官僚主義に徹した利己的な下部職員の実

態である。

三層林造成、すなわち混植システムにしても、前述の様に今迄、この方法の研究が行われておらず、またこれを下から上へ持つて行くのは殆んど不可能に近い、小数の人間ではあるが、私が今迄打診したところによると、カカオとゴムの混植は、カカオに着生しているカビはゴムのタッピングによる切り口に浸入して瘤を形成する種類と同種であるから、この植物病理学上の問題点を解決しない中は勧められないとのことである。彼等は実験室内から出たデータを最高の権威とする。然し、マデイラ河沿岸にはカカオとゴムの混植された圃場は多数実在し、それなりに可成りの収入を上げているが、カカオと混植されたゴム樹に瘤が多発しているとは聞いたことが無い。この問題は今後詳細に現場を調査して見る必要があるが、実験室内に於てネガティブに出た結果でも自然界ではゴ－と出る例と云えよう。

今ゴムとカカオの混植試験を初めたとしても結果の出るのは少くとも 20 年を要する。現在植民地計画に入っている地帯の森林はその時迄存在しているであろうが、大体技術者、研究者は重箱の隅をほじくり過ぎる。要はその箱の中に何が入るかではないか、一体人間のやることで完全無欠なものが何かあるか、自然界はもつとおおらかなものであり、生存競争ではなく、共存共栄である。事態は正に拙速を尊としとする時点に達しているのである。

8. 移動農法へ被覆作物の導入

アマゾン森林を破壊して行く元兇は出材と同時進行、或は、先行する焼畑移動農業、放牧業であることはすでに述べた。

新耕地（原始林）を求める移動を止め、農民の定着を計るための最良の方法は、永年作物を短期作物栽培圃場に混植、以後、人工的なより利用度の高い三層林を造成、各農家の収入源を確立することである。導入可能な作物の中には、各年の収量、価格の変動により、正式な企業系体ならば採算線切る作物もあり得ると思うが、各農家の潜在家族労働力を活用することにより十分に切り抜けられると思う。つまり労働市場で価値のない労働力を活用出来る農業の特色を十分に生かすべきである。これは、特に当地の様には後進性の強い開拓地帯、開発途上地帯ではなおざりにすべきではない。

然し、永年作物を仕上げるためには苗の生産から初めて定植、肥培管理等可成の時間と経費がかかる。よって、各作物毎に生産開始迄の経費は融資に頼らざるを得ない場合が多い。反面融資充当資本金は極めて限定されたものであり、融資受領者数は希望者数に比して極めて低率になる。

マレーシアの森林伐採は、圃場跡地に植林（ゴム、椰子、木材）する場合にのみ許可されると云う話であるが、当地方にその様な制約はない。マレーシアに於ける各ロッテ（耕地）の割当ては 5 ヘクタールであるが、現時点では新たに植民地を開設する適地を探すのが困難

になって来ているとのことである。この様なシステムのマレーシアでさえ、以上の様な事態に達していることは、以て他山の石として十分に留意すべきであろう。

融資対象から外れた圃場、或は木を植えると云うことを背えんじない農民の圃場は、当然焼畑移動農業が進行し、休耕サイクルが短いため急速に再生林が草藪、草原化して行くはずである。私はこの部分の圃場に、地上被覆作物を導入することを提唱するものである。

この作物は窒素固定能力の高い豆科植物で、生育が早く、容易に分解する有機物を大量に生産し、自由に芽が出て根が広く張り、然も、当地の風土に（酸性土壌、高温、多雨）旺盛な繁茂を示し、一般雑木を巻き倒し完全な緑のマルチングを形成、上部日光遮蔽により下部に埋もれた雑木の株迄枯死させることが出来る植物を理想とする。私が今迄に感知し得た範囲内では、上記のすべての条件を満す植物は未だ無い様である。

上記の諸条件を殆んど充足する植物で当地方に於て良く知られている植物は、マレー原産の“クズ”でプエラリヤ (*Pueraria Phasloloises*) である。同種は当地方に於ては、日本のクズの様に地下栄養根を形成しない。然し、気温の低い冬のある南伯方面では或る程度の栄養根の形成があるとの話である。同種の欠点は、播種初年度に於ける生長があまり速くない、裸地に播種した場合でも3ヶ月~4ヶ月後からランナーが出る様になると次第に生長速度が早くなるが未だランナーも細く葉も小さい。然し、この時期に掘上げて見ると確実な根瘤菌の着生が見られる。

初期生長速度があまり早くないと云う欠点は、播種時機を早めることによって十分カバー出来る。方法は前作物（陸稲、マンジョカ）の収穫以前に全面散播を行う。散播に際し注意しなければならない事は、当年産の種子は休眠している粒子が多く中には一年以上も発芽しないものがある。よって、休眠打破を行った方が良い。方法は薬品処理、或は、砂とつきませる等種々あるが、私が行っているのは温湯処理（80℃）である。鍋を火にかけて中に種子が十分かぶる量の水を入れる。水が沸騰する直前（鍋の底に小さな水蒸気の粒々が出て来た時）種子の全量を投入直ちに火から降し、鍋ごとさめる迄放置しておけばよい。ナイロンの袋に入れて保管してある2年目、3年目の種子は休眠期間を過ぎているので処理の必要はない。3年目の種子でも充分発芽する。この点当地方に於ける大豆種子の保管期間が最高3ヶ月で、以後発芽力が無くなることと大分事情が異なるから、古種だからといってすてる前に一度発芽試験を行うことをすすめる。

前作の中に発芽したプエラリヤの生長はさらに緩慢であるが、前作収穫後乾期を越して次の雨期初めから旺盛な繁茂、登攀性を示し、1~2年生の再生林を巻き倒して行く。4~5年間採集したパイナップル栽培跡地は捨てられたパイナップルの萌芽が一面に叢生しており、一寸人間も入れない程に密閉しているのが常である。この様な圃場にも十分に生育し上部を完全に遮蔽する。そして3年位放置しておく、パイナップルは日光不足のため完全に枯死

する程である。

完全被覆状態にして3年経過した圃場に、乾期に火入れを行い、陸稻栽培を行ったことがあるが、窒素過剰により殆んど倒伏した。よって、次年度に同一条件の圃場で火入れを行い、トウモロコシを3m×1.5mの条播とし、余剰窒素分を吸収させ、その条間に陸稻を作付けた場合、全々倒伏せず好結果を得たことがある。この実績はトウモロコシが全々出来なかつた黄色ラトソール土壌での実績である。

食糧作物を栽培する場合、プエラリヤ被覆地に乾期に火を入れて、その後播種或は作付けを行うべきである。火を入れなければ膨大な量の枯草の処理に困る。火を入れることによって過剰窒素分を減らし、灰による加里と、熱処理により固粒燐酸を水溶性燐酸に変えることが出来る利点がある。また、同草の植物蛋白質含有量は乾草状態で16.8%と極めて高いので野鼠(プレーヤと呼ばれ、大形のドブネズミ位、尾は殆んど無く腹部は白色、肥満しており食用となり美味である)、昆虫類が多数繁殖しているため、ネズミや病虫害の問題解決上火を入れて燃やした方が有利である。私は、或る年、これだけの緑肥作物をモットイないと考え、全面被覆地に火を入れず、植条だけ除草してミカンとゴムの接木苗を定植したことがあるが、上記のネズミ(前歯の生長をへらすために生木の苗の皮と木をかじる)と虫害に手を焼いた経験がある。

プエラリアは2ヶ月程雨が降らないと地上部が枯れ始めて来るから、ロンドニヤ州或はロライマ州の様に乾期の強い地方の焼畑移動農法地帯(或は同農法を営む農家)に導入すれば、或る一定の圃場面積に達したならば、それ以上の森林伐採速度を可成り鈍らせることが出来る。つまり一圃場は食糧生産用或は換金作物を作付け、それ以外の3圃場を休耕圃場にする。この方法は農民にとっても極めて有利な方法である。この方法によって造成された圃場は原始林を伐採して造成された初年度の圃場よりも肥沃度が高くなっている。また、残木、根株も少くなり事実上の播種面積の増加もある。原始林にしろ再生林にしろ圃場開設には下刈、伐採作業が不可欠であり、山焼後も寄せ焼と称する残木整理作業があるが、これ等の作業は全く不必要になり、必要な作業は防火線の設定だけである。火入れ後に残るのはいくらかの太い蔓(エンピツ大)が針金状になって残るが、一週間も放置しておくとカビが生えもろくなり、バラバラに崩れる様になるから以後の作業に何等支障はない。

この植物の地上部が乾燥枯死するのは、前述の様に2ヶ月以上の強い乾期のある地帯である。当地アリブナン郡、マニコレ郡の様に2ヶ月以内、或は、乾期中にもいくらかの降雨のある地方は、地上部は完全には枯死せず、可成りの緑色の葉が残存する。特にテラ・プレータ地帯に於てそうである。よって、ゴム植林の場合の条間被覆作物として導入されているが、当地方の休耕用被覆作物として導入する場合、火入れ(山焼)の点で問題がある。より短い乾期、或は、弱い乾期に枯れ始める蔓性豆科植物でなければならぬ。

この特性を具えた植物としてカロポゴニオ (*Calopogonio-mucunoides*) がある。ポエラリヤは我々がアマゾンに移民して来た 1954 年にすでに IPEAM (北ブラジル農事試験場) のポルトベリヨ分場内に導入されておったが、カロポゴニオはマニコレ郡内に、元 EMBRAPA-TR-Am の職員 Juse Aires Luiz 氏によって導入されてから、未だ、4~5 年しかたっていない新顔であり、殆んどの人々はこの植物に対し何等の価値をも見出していない。この植物の窒素固定能力はポエラリアの約 2 倍に当り、登攀性も少く緑肥作物として非常に優れているが、約 1 ヶ月の強い乾期があると地上部全面が枯れ上る欠点があり、ゴム園の防火対策上極めて危険であるのでゴム園の条間被覆作物には採用されていない。

然し、この欠点は当地方の様に乾期の弱い地帯に於ける焼畑、移動農法用圃場の地上被覆作物としては、むしろ、優れている点と云える。この作物は、新顔であり、その初期生育速度その他不明な点が多いが、当地方の輪作休耕体系に最も適した植物と云えよう。

植生形態は上記二種とは全く異なるが、同じ豆科の緑肥作物としてデスモジュウム (*Desmodium Ovalifolium*) があるのでついでに記載しておく。一般に緑肥作物は直接現金収入に繋がらないため殆んど農民は作付けしたがるが、注意も払わないが、長い意味で本当に利益 (総収入ではなく純利) を上げる農業を行うためには、特に熱帯農業に於て十分な注意を払う価値のある植物群である。

このデスモジュウムは同じ豆科ではあるが、前記二種と異り蔓性ではない。よって、休耕作物には適していない。焼畑農には反転耕耘作業はないが、可成の庇蔭度の高い林間でも良好な生長を示す植物である。性状はルーサンとレッドクローバーの中間の様な草であり、草丈 1 m~1.2 m 位、INPA (国立アマゾナス研究所) の果樹栽培部門の林間栽植試験に於いて唯一の良好な耐酸性、耐蔭性を示している。

永年性作物のガラナは蔓性であり、同じく蔓性のポエラリヤ及びカロポゴニヤは導入出来ないが、このデスモジュウムは十分に導入出来る可能性がある。この草は日照度の高い場所に生育しているものは地上部を密閉し他の雑草の侵入を見ない。茎は比較的軟らかく草生栽培に際しての刈払いに便である。また、全草放羊の飼糧に適している (羊はガラナの葉を食べない) ので、将来のガラナ栽培、或は、林間放牧に導入する価値のある緑肥作物である。熱帯の酸性土壌に於てルーサン、クローバー類の生育栽培が未だ成功していない現在、多くの豆科牧草の中から、INPA の果樹栽培部門の Dr. David Arkoll 氏、Dr. Charles Clements 氏のチームがこの牧草の林間栽培試験に成功したことは熱帯に於ける豆科牧草栽培の突破口として特筆すべきであろう。

以上の様に、当地方にはすでに森林伐採速度を緩める、或は、阻止することの出来る可能性を持つ植物が導入されているが、これを農業行政面に採用して実行に移すことだけが不足しているのである。

9. 現行農法、融資システムの改革

前述の様に焼畑移動農法に被覆用緑肥作物を導入すれば森林破壊速度阻止作用を持つが、一旦入植者の生活が安定して来ると必然的に生産拡大→圃場面積の拡大が進展して来る。これは、人口の増加（流入、自然増）にも起因する。土地を求める農民の森林地帯への圧力であり、緑肥作物の導入による緩衝作用、或は森林法第 44 条その他の項目による禁止排除作用だけでは防ぎ切れる問題ではない。

唯一の解決策は農民を森林内住民化することである。この様に述べると奇異に感ずるかも知れないが、生活基盤のウエイトを、食糧及び換金作物を生産する短期農産物による収入よりも、林性作物による収入に置き換える。つまり、各自が生産性の高い林性作物圃場（木材生産を目的としたものは除外するとしても）を持つ様にする事である。この様にしても保存林以外の原始林は終局的に消滅するかも知れないが、その跡地には食糧自給用の輪換圃場と、より広大な面積を占める利用効率の高い二次森林に変貌するはずである。

ところで、森林性作物→永年作物を仕上げるには可成りの時間と資本を必要とする。圃場の造成（下刈、伐採）から収穫開始期迄の全経費を融資にたよる現行農法では特にそうである。この農法、融資システムは、開発予定面積に対して十分な資金がある場合は適切かも知れないが、ブラジル、特にアマゾンには開発面積に相当する必要資金がまるで無い、然し、入植者は食べて行かなければならないから伐採は進行する。

そこで限られた資金を有効に利用する発想が必要となる。

食糧を生産する短期作にしる、永年作物にしる、森林の下刈、伐採から始まるのは同じである。そこで初年度の食糧生産用作物生育中に永年性作物の苗を混植システムで定植する。喬木性作物の栽植間隔は単一作の場合に比して可成り条間を広げるべきである。そうしないと喬木間に混植された灌木性作物の収穫耐用年数が可成り短縮されることになる。灌木性作物混植の効用は、喬木性作物の条間に生える雑草を収入のある作物に置き換えることにあり、強烈な直射日光と風雨に晒される熱帯では全てに於て好都合である。

このシステムの銀行融資は、初年度の短期作（米、キャッサバ）には従来通り全額融資とし、灌木性作物には圃場造成費を除外（すでに短期作物用として伐採山焼整地済）、植条測量、苗代金、定植費以降を出す。喬木性作物（この場合はゴムとする）は測量費、除草費を除外、苗代、定植費、芽掻き費のみとする。測量、除草費は灌木性作物のそれで代行される。

このシステムの融資法は、既存のシステムに慣れた都市周辺の農民、或は農場経営者の総スカンを喰うことは当然予想されることであるが、限られた資本で、多数の農民による広汎なアマゾン開発に対処出来る唯一の方法である。このシステムの栽植は、この融資システムを農民に良く説明し、従来の方法に比較して極めて低額な融資額に同意する者、云い換えれば融資が無くとも永年作物圃場を造成しようとする者、意志の堅固な者のみに融資を提供するこ

ととする。よって、一農家当りの永年作面積及び融資額は小さいが多様の農家の集計は巨大な面積に達する。

ではこの混植システム農法の必要経費と現行農法、単一作農法との差がどれだけあるのか。一応の目安を立てるため、当地方の各作物毎の融資額を基準として検討して見る。

各短期作物一ヘクタール当り融資額 (単位クルゼロ)

作物名	収量/ヘクタール	融資総額	伐採山焼却焼費
陸 稲	1,001 ~ 1,300 kg	82,300	×59% 48,557
フェジヨン(ササゲ豆)	601 ~ 800 kg	131,800	×56% 73,808
トウモロコシ	2,101 ~ 2,500 kg	84,000	×49% 41,258
マンジョカ	10,001 ~ 15,000 kg	93,400(A) [*]	×44% 40,920
マンジョカ, 同一圃場に2年継続の場合		146,200	[*] (A)+52,800

このデータは1984年1月25日付、ブラジル中央銀行の指令、Carta Circularより抜粋。

(1954年1月9日, 1ドル=993~998クルゼイロス≒1,000クルゼイロス概算。)

永年作物

この種の作物として当地方に於て代表的な作物でありしかも融資制度の確立しているものとしてゴムとガラナを選定する。

ゴ ム

ゴム栽植融資は生産開始期迄、長期(8年)に渉るため、インフレ昂進下定額融資は無意味であるのでインフレの昂進に従い修正されている。ゴム栽植に融資される金額は1ヘクタール当りORTNの331.8倍である(ORTN=価値修正された国債の額面)1984年5月現在のORTNは11,145.99クルゼイロスである。よって1ヘクタール当りの金額は、
 $11,145.99 \text{ クルゼイロス} \times 331.8 = 3,698,239 \text{ クルゼイロス}$

注、① 栽植距離7m×3m, 1ヘクタール当り476本

② 定植後8年目より採液開始, 12年目の収量1ヘクタール当り1トン

③ ゴム植林経費の各項目別は、価値修正率を基準として常に変動するので定額を求めることは不可能であるが1984年1月~3月に於ける接木苗の価格は800~1,500クルゼイロスである。(植林計画所在地と苗圃業者の所在地の距離、需給関係により、この様な差がある)

ガ ラ ナ

一ヘクタールのガラナ園造成経費表(栽植距離 5m×5m) (単位クルゼイロ)

	数 量	金 額					計
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
1. 圃場造成費							
下 刈	10人	25,000	-	-	-	-	25,000
伐 採	20人	50,000	-	-	-	-	50,000
山焼, 寄焼	10人	25,000	-	-	-	-	25,000
植穴測量	4人	10,000	-	-	-	-	10,000
植穴掘り	12人	30,000	-	-	-	-	30,000
施 肥	5人	12,500	-	-	-	-	12,500
2. 必要物資							
苗	440	79,200	-	-	-	-	79,200
尿 素	488 kg	41,292	41,292	55,056	61,940	64,820	268,400
重加燐酸	452 kg	20,933	20,933	41,316	61,974	103,444	248,600
塩化加里	263 kg	13,761	13,761	27,523	41,284	48,321	144,650
殺菌剤	15 kg	13,530	19,102	28,652	38,202	42,714	142,200
殺虫剤	5 kg	8,976	8,976	8,976	8,976	8,976	44,880
3. 定植, 補植	15人	37,500	-	-	-	-	37,500
4. 管理作業費							
除 草	60人	15,000	30,000	45,000	30,000	30,000	150,000
施 肥	4.5人	12,500	25,000	25,000	25,000	25,000	112,500
薬剤散布	81人	30,000	37,500	45,000	45,000	45,000	202,500
剪 定	18人	5,000	5,000	5,000	15,000	15,000	45,000
5. 収穫作業費	100人	-	-	-	75,000	175,000	250,000
		430,192	201,564	281,523	402,376	562,275	1,877,900

注 ① 収 量 4年目 200kg (アマゾン州立銀行中央指令室, 資料1983年度融資額)
5年目 300kg

② 第一次圃場造成費と見るべき下刈, 伐採, 山焼, 寄焼費の集計は100,000クルゼイロス。

③ ガラナ及びカカオ栽植計画には価値修正システムは無い。よって4年目, 5年目の融資額の相対価値は激減するので実際にあてて出来る金額は3年目迄の集計913,279クルゼイロスである。

各作物の単一栽培の経費は上記の様である。では混植様式の必要経費はどの位になるのか、両者を比較検討するため多くの作物の中から代表的なものを選出して栽培形式を決め、必要経費を算出して見る。ただし注意すべき事項としてあげられるのは、

(1) 適地の選定

農民用語で云えばマンジョカの良く出来る土地であること、巨木の林立する地帯すなわちマッタ・デンス(Mata Dence)地帯であればラテライト土壌の黄色、燈赤色の別は問わない。

(2) 山焼の良否

伐採した圃場が良く焼けることが、最低必須条件である。山焼後の寄焼(残木整理作業)に可成りの日数を要する圃場は、初年度の短期作の生育が極めて不良であり経営に多大の支障を来す。

(3) 農法の把握

この混植法は各農家の小面積経営に適している。そして農民がこの農法の実態を了解していなければならぬ。企業的な大面積栽培には各セクションの責任者が可成り習熟している必要がある。

混植用栽種間隔

植性別	作物名	栽種間隔	1ヘクタール当り本数
短期作物	マンジョカ	2 m × 1 m	5,000 本
"	陸 楢	マンジョカ間作 3~4 条	
灌木性作物	ガラナ	4 m × 4 m × $\frac{4}{5}$	500 本
喬木性作物	ゴム	20 m × 2 m	250 本

この栽種間隔は喬木性作物よりもより早く生産に入る、灌木性作物を主眼としたケースである。喬木性作物に重点を置いた方法は、小著「アマゾン流域における適正農法に関する考察」の34ページ(移住研究 21)に図解してあるので参考に願いたい。

山焼後最初に植え付けるのはマンジョカである。その発芽時期迄の間に条間に陸楢を播種する。ガラナ及びゴムの苗は少くとも、雨季の最盛期中には定植を終えなければならない。

マンジョカ植条は出来るだけ正確な間隔で直線に植穴は深く掘る必要がある(倒伏防止)。正確に切られた植条は以後定植される。

永年作物の植条測量費を省略することが出来る。

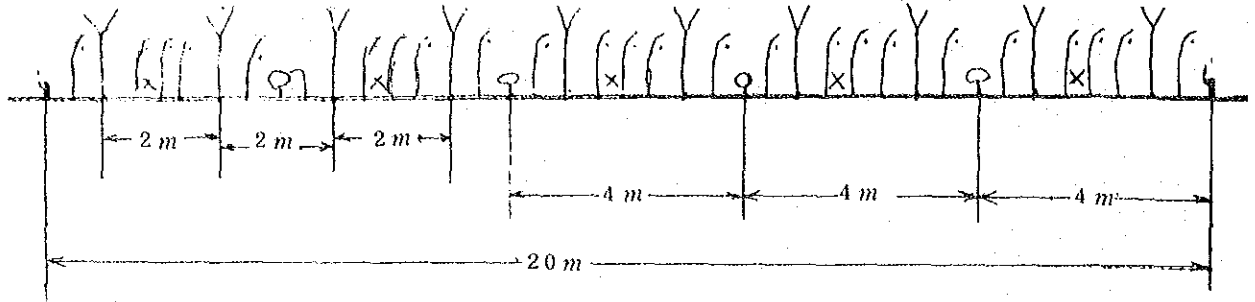
植条の方向は地方における常風(暴風雨の方向と一致する場合が多い)の方向と直角に交叉する方向とする。これはゴム樹の並木が、雨季初めの暴風雨によってガラナの花がたたき落されるのを防ぐために特に重要である。

なお混植様式はかなり複雑であるので理解を助けるために図を持って示す。

混植様式模式図

陸稲収穫直前

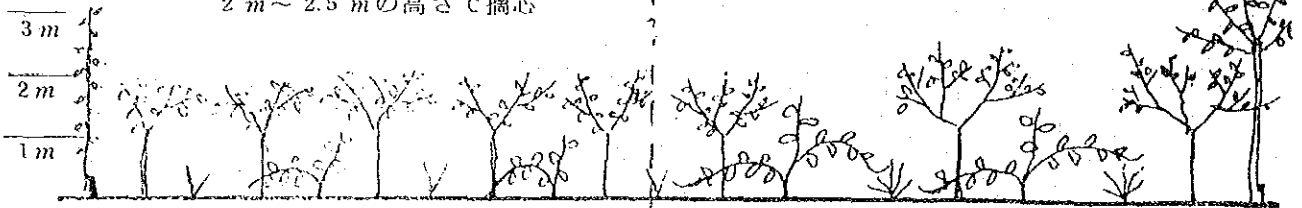
Y マンジョカ (陸稲) ♀ ガラナ ♂ ゴム
 X デスマジョーム (非登攀性緑肥作物) 播種



マンジョカ収穫開始期 (丸一年目)

一年6ヶ月目

2 m ~ 2.5 m の高さで摘芯



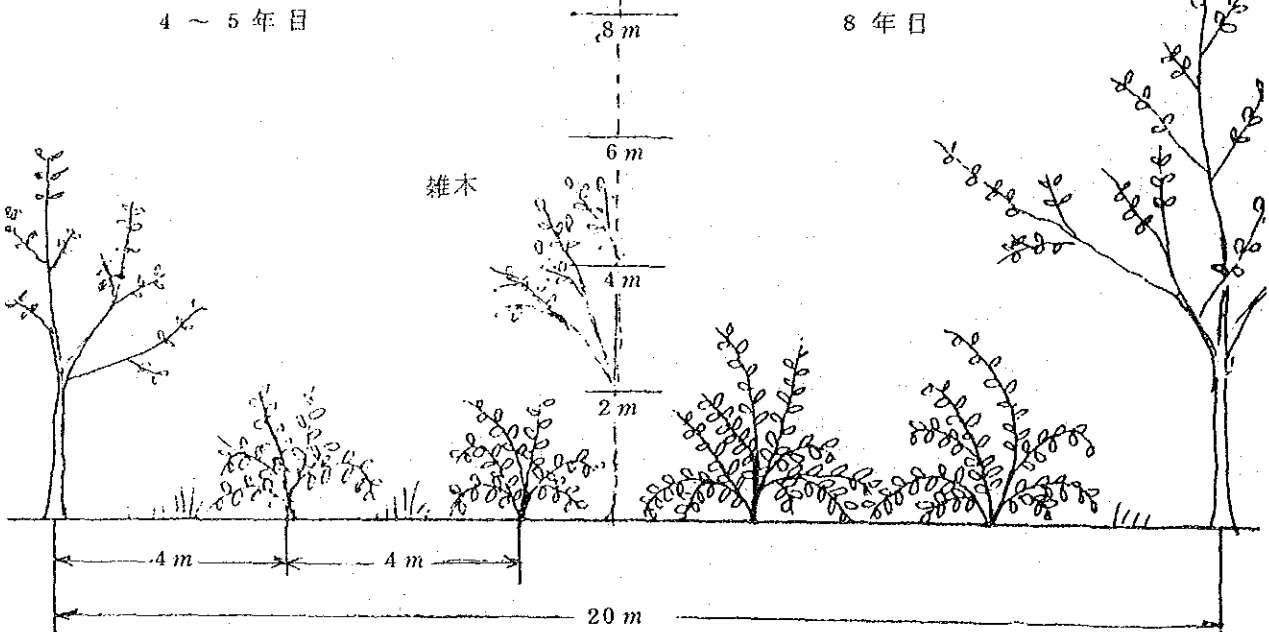
10/10/10

ガラナ収穫開始期

ゴム採液開始期

4 ~ 5 年目

8 年目



混植様式必要経費

短期作物

マンジョカ	146,200	全融資額
陸 稲	33,743	全融資額から圃場造成費を差引いた残
	179,943	82,300 - 48,557 = 33,743

ガラナ園1ヘクタール造成経費表(栽植距離4m×4m× $\frac{4}{5}$)

(単位クルゼイロ)

	数 量	金 額					計
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	
1. 圃場造成							
植穴測量	4人	10,000	-	-	-	-	10,000
植穴掘り	15人	37,500	-	-	-	-	37,500
2. 必要物資							
苗	550本	99,000	-	-	-	-	99,000
尿 素	349kg	-	-	61,940	61,940	68,820	192,700
重加燐酸	413kg	-	-	61,940	61,940	103,444	227,324
塩化加里	213kg	-	-	27,523	41,284	48,321	117,128
3. 定植補植	19人	47,500	-	-	-	-	47,500
4. 管理作業							
除 草	45人	-	30,000	45,000	30,000	30,000	135,000
施 肥	30人	-	-	25,000	25,000	25,000	75,000
5. 収 穫	100人	-	-	-	75,000	175,000	250,000
		194,000	30,000	221,403	295,164	450,585	1,191,152

注① 収量 4年目 150kg 5年目 300kg

② 圃場造成費の内、下刈、伐採、寄焼は短期作のそれで代行される。

③ 適地に於ける半庇蔭栽培では病虫害の発生殆んど無し、よって殺虫殺菌剤の散布は不要。

④ マンジョカ収穫後にガラナ樹の生長促進を計る必要があるが、前述の様にガラナ栽植融資に価値修正はない。よって3年目の融資額では所定の化学肥料の購入は不可能である。故に、出来れば4、5年目の融資額を繰上げて3年目に投入すべきである。

備考 デスマジョームの繁茂した圃場に放羊を行えば除草費を大幅に削減出来る。

ゴム園 1ヘクタール造成経費表 (栽植距離 20m×2m)

(単位クルセイロ)

	数 量	金 額		計
		1 年目	2 年目	
苗	250 本	250,000		250,000
植 穴 測 量	2 人	5,000		5,000
植 穴 掘 り	5 人	12,500		12,500
定 植	6 人	15,000		15,000
摘 芯	3 人		7,500	7,500
萌 芽 搔 き	4 人		10,000	10,000
		272,500	17,500	300,000

注① 収量実績無し、予想は標準型7m×3m単作の50%～60%。

② 苗は耐病性接木苗。

③ 下刈伐採、寄焼、除草費は混作物のそれで代行される。

④ 巨大面積に涉らず周辺に保安林、防火林を残した場合は病虫害無し。

⑤ 原始林と伐採して造成された圃場で以後の管理良好な場合は、施肥の必要無し、
そのためには適地の選定が最も重要である。

単作、混植両システムの必要経費比較表 (1ヘクタール)

(単位クルセイロ)

作物名	単 作	混 植
陸 稻	82,300	33,743
マンジョカ	146,200	146,200
ガ ラ ナ	1,877,900	1,191,152
ゴ ム	*3,698,239	300,000
	(A)5,804,639	(B)1,671,095

この表で見ると単作法ではこの金額(A)で4種類の作物を栽培することが出来る。そして4ヘクタールの原始林が消滅したが、その跡にはガラナとゴム各1ヘクタール計2ヘクタールが造成されている。

混植法では消滅した原始林は1ヘクタールだけであり、各作物の必要経費(B)は少く、特に終局的に理想的な林層を形成するために絶対必要な喬木種であるゴム園造成費が12分の1であることに注意されたい。さらに*印の金額は、今後インフレの高進につれて価値修正があり益々増額して行くことを考えれば、混植システムの有利性は極めて大きい。

10. 森林破壊防止のため零細農民に普及させる混植システム農業計画の提唱

ゴム、カスターニヤの大型植林計画には、種苗の生産から収穫開始時期迄の一貫した融資があるが、この種の植林計画は行政関係にコネのある資本家達によって独占させ、彼等をより肥大させ、国民の貧富の差を助長させている。反面永年作物栽培によって生活安定を計る最も必要性のある階級である。一般入植者が融資の対象になる可能性は極めて薄い。

然し、カスターニヤ植林の場合、巨費を投じて500～1,000ヘクタールの全面積の抜根整地作業など全く必要が無いばかりか、有機質（木材）の場外除却、土壌の填圧等有害な作業がともなう。カスターニヤ樹は、マンジョカ新植耕地に同時に健苗を定植すればマンジョカ収穫期には2m～3mの高さに達し、以後再生林状態に放置しておいたとしても立派に結実期に達する樹種である。

ゴム植林融資は1ヘクタール当りかなりの金額に上る。よって融資する銀行側としては返済能力と抵当物件の多い資産家階級を対象とするのは常道であろうが、既成営農指導方針を混植システムに変え、これに合致した低額な永年作融資システムを作り上げる必要がある。

さもなければ、年々広大な面積の森林を破壊して行く焼畑移動農民の定着及び生活の安定はない。彼等とてすきこのんで大変な重労働をやりながら貧弱な再生林を製造しつづけているのではない。評価価格の低い圃場（永年作の栽植されていない圃場）であるから、永年作、特に長期の融資が受けられないと云う悪循環が繰り返えされて行くのである。この様な階層の農民には低い評価額に見合う低額融資、すなわち、短期作と合併された混植システムの苗代、定植費、その他のみの融資があつてしかるべきである。

このシステムは国家的に見ても非常に有利な資金活用法であると考えるが、これの実行には行政面、資金面での長期的な計画の裏付けが必要である。何故ならば、この栽植計画の実行には計画面積に見合う十分な苗の生産供給が不可欠である。各種の苗の生産には種類によって異なるが一年乃至2年を要するのが普通である。よってそれだけ時期も早めて苗圃の開設から始めなければならない。ところがこの苗の生産が極めて困難なのである。1～2年を要して苗を生産したとしても苗が出来上った年に農民に対する融資が出なかった場合、折角生産した苗が売却不能となる。苗の生産を政府直轄事業とし苗は無償、或は、安価に供給するシステムなら問題は少いが、政府自体は火の車で、全入植者を対象とする程の大量の苗を生産するだけの予算は無い。個人的な種苗業者の場合は投機的な要素が強くなるのは当然であり、苗の価格の高騰を来し、一般農民の自己資金では、購入不可能な値段になっている。

この混植システム農法を零細な一般入植者の営農に導入するためには、農業行政と融資充当資金の長期計画が先決であることは既に述べたが、既成の農業システムを変えることは一朝一夕に出来るものではない。現在のシステムはそれなりに研究と実績を積み重ねて当地方に合致して来た方法である。但し、それは開発速度が極めて緩やかな時点に於ての設定の

上に成り立って来た。然し、開発速度の加速されて来た現時点において、それが更に爆発的になる傾向に対処出来る方法ではない。

よって、最低必要経費のみの混植システムを提案するのであるが、この資金をどこから持って来るかが問題である。既成の大型プロジェクトの資金を削減、或は中止して、これに充当するのは先づ不可能である。理由はゴム、カスターニヤ、或は木材を目的とした義務植林にして、これらの大型植林は企業、資産家に独占されており、政治家との癒着が深く、彼等はこの先取得権、利権を失なわないために従来システムを維持する努力を続けるだろう。よって余程のことが起きない限りブラジル国内の予算を利用充当する可能性は無い。いくら正論であると云っても政治的資金的バックのない一介の農民が口がすっぱくなる程説明しても採用される可能性は極めて薄い。

私は、この混植システム農法は、焼畑農に導入する緑のマルチング法と共に、アマゾン原始林の破壊を少しでも遅らせ再生させることが可能な数少ない方法の一つ、或は唯一の方法であると考え。アマゾンの原始林が消滅するか、存続するか、或はより効率の高い形の森林に生れ変わるかは、ブラジル一国の問題ではないかと云う反論もあるかも知れないが、決してそうではない。

ヨーロッパの全面積がすっばりと入る程の面積を持つアマゾンを、原始林の状態で維持することが不可能であるとすれば、これをより有効な森林に再生するか、緑の砂漠に変えて終るか。21世紀の人類にとって、単に食糧問題、森林資源の問題のみでなく、それ以上の重大な問題であるはずである。地球上から世界の酸素の50%を再生産すると云われるアマゾンの森林が無くなったとしたら、世界中の人々は金魚鉢の中の金魚の様にアップアップしなければならなくなりはしないだろうか。

大分古いことでウロオボエで甚だ恐縮だが、中学時代に習った論語の中の一節に次の様な一節があったと記憶する。

お前の計画が一年であれば、穀物の種子を播け、

十年計画であれば木を植えよ、

もし百年の計画であれば民衆を教育せよ。

一回種子を播けば一回収穫するだろう

木を植えたなら十回収穫があるだろう。

民衆を教育したならば百年に涉って収穫があるだろう。

若し一人の男に一匹の魚を与えたなら彼は一回食べることが出来るが

漁りの法を教えたならば彼は一生涯食べることが出来るだろう。

キリスト生誕700年前に生存した孔子の教えは、東洋思想の基幹として連綿と今日迄続いて来たが、上記の一節は、アマゾン開発の方向を深奥から考察する者にとって正に千金の重

みを持って光芒を発する言葉であり、アマゾン開発の向後の指針のためにとって置かれた言葉ではないかとさえ思われる。

現在迄のブラジル国政府の方針は往々にして選挙民に迎合する「一匹の魚を与える」傾向が強く、民衆に「漁りの法を教える」ことから程遠い様に思われる。これは民衆の俸さにもよるが、これでは百年川清を待つに等しい。一見繁栄しているように見える社会でも、底面にいる大多数農民の生活安定無しに築かれた社会は、逆三角形の不安定なものである。その一好例が購買力の弱い国内市場を持つ工業団地の伸び悩みではないだろうか。

木を植えるにしろ、民衆の教育にしろ、何事始めるにも資金の調達が先決問題であるが、前述の様に当ブラジル国内に於ての調達が殆んど不可能であるとすれば、残る方法は先進国、或は国際的な機構よりの援助・投融資に期待するよりない。この場合充分に考慮しなければならない問題は、ブラジル国として、今後の国家経済発展を期するためにアマゾン全域を重点的に開発する意向があり、そのために必要な援助及び投融資であるとしても、少くとも一国の農政面に干渉することになる訳であるから、国民感情を刺戟することを避けるために一国のみからの援助よりも、国際的な機構、世界食糧機構からの指導援助が最も望ましい方法であると考える。

11. 終りに

私は一介の農民である。一般的農民（すでに出来上った資産家が行う、農業経営は除外する）の最初に渴望するものは、毎年安定した収入のある農業の線に一日も早く達することである。現実にアマゾンで農業を行う場合、多くの作付体系は農事試験場から出た農業指導方針にそって行われる場合が多い、特に銀行融資を受ける永年作物の場合はそうである。

指導方針は多くの科学者の試験研究データによって作成される。この場合問題なのは科学のあり方である。アマゾンの原始林の中に入った者の視点は自分自身の立地点とわずかの周辺しか見えない。よって、視界の及ぶ限りたんねんに分析し整理する。そしてさらに人知の及ぶ限りミクロの差異をみつけ出しつけ加えて行くが、巨木のかげの視界の及ばないところは、視界の外にあるから確実なことは云えないと研究の対象から除外する。農業の場合は各作物のあらゆる生態現象を掘り下げて行き、作物毎の反当収量を上げる方向に進んで行き使用出来得る限りの化学肥料、農薬を網羅した作付体系の決定版を作り上げる。そこには、特に当地方の様に人口稀薄な地帯（ $0.7 \text{人}/\text{km}^2$ ）に於て最も考慮されるべき単位労働時間当りの収入を上げる配慮は見出されない、そして資本と人材を集中的に投入して最大の効率を計ると云う名目で、適地を選んで一地方一作物の団地栽培が開始される。

マウエスのガラナ、アリケメスーからオーロ・プレートへのカカオの巨大団地、マニコレのゴム、アマゾナス 10 号州道の一筆 1,500 ヘクタールに達する完全機械化のカスタニヤ栽培

計画等、全てが千、万ヘクタール単位の単一作である。そこには、当然防火林或は天敵生息の場として残すべき原始林の存在する余地はなくなっている。その結果としてどの方向から吹いて来る風も病虫害の伝播を助長する様になる。この要因は一年で収穫出来る短期作なら未だしも、毎年越年する永年作物栽培に於て自然の死刑執行人と云われる冬の無い高温多湿の当地方では重大な意味を持って来る。私の経験によれば木材生産を目的とする植林、特に高級軟材であるマホガニー、セードロ、エッセンス抽出用材であるパウローザの植林の場合、人間が手を加えれば加える程病虫害の発生が激しく、より多くの労力を投下してかえって失敗する。

繰返すと、彼等は各作物毎に科学的に分析し、その結果を総合して栽培様式を決定したのであろうが、各作物間の総合、さらに自然界との総合、すなわち調和は全く考慮していない。彼等はアマゾンの原始林は全て完全な混交林であり、単純林は存在していないことに考え及んだことがあるだろうか、彼等の視野にある森林は各自が専攻した作物を植えるために、当然破壊されるべきしるものであり、森林が持つ緩衝能力に対して何等の価値をも付加しない。森林の緩衝能力とは雨を呼び、地域の温和な気象を保ち、天敵を含めた生物の存続を可能にし、農民が営々として造り上げた永年作物を乾期の山火事から守る防火林となる等々である。

彼等の理想は何千、何万ヘクタールに及ぶ単作圃場の広がりであろうが、若し、その一角に乾期に火の手が上ったとしたら、どうする心算なのか、この火事の問題は、マウエスのガラナ栽培地帯、マニコレのゴム栽培地帯ですでに発生した問題である。^注 或は地域の生産量が増大するのは結構なことであるが、生産物の価格が暴落した場合、単一作のみに頼る農民の受ける打撃を考えたことがあるだろうか。

分析に分析を重ねてミクロの世界を掘り下げて行っても人知には限度がある。そのわからない部分は当然科学では解決策は生れてこない。唯一の解決策は分析結果の総合、特に自然界を含めての総合、「私にはこう見える」と云う観察から生れて来る農法であろう。

我々は、現実には地上から離れられないが、森林の中のせまい視野しかない一点から視点を天空の一角に移しアマゾンに鳥瞰すべきである。眼下に広がる茫漠たる原始林と湖沼、そこに生育生存する何万種かの植物と動物、それ等の全てのものを集めて流れる大河、さらに大きな流れは大西洋から貿易風によって運ばれて来る雨である。それらのどれ一つ欠けてもアマゾンの自然は存在し得ない。この自然界との調和を無視した農業開発を進めるブラジルの高級為政者は、本当にアマゾンの姿を知っているのだろうか。

私は、各農家の住居の周辺に人間の食糧及び中小家畜の飼糧となる灌木、喬木、混植果樹園を作る(Bosque Alimentaisこれは人心を和らげる効果大きい)ことから初めて、企業家、資産家によって殆んど独占されている植林、或は永年作物をも含めての農林業を一般大衆レベルに引き下げる農法、混植農法と被覆作物による緑のマルチング法の確立のみが、アマ

ゾン原始林の破壊を防ぎ再生し得る唯一の農法であると考える。

注 4 項のロンドニヤ州に於ける農業実態を調査しているうちに判明したことであるが同州
オーロ・プレート地区で1983年の乾期に一寸した不注意から300ヘクタールのカカオ園が
一挙に焼き払われた事実がある。

アマゾンの第三紀層上の土壌テラ・プレータ

(TERRA PRETA 黒い土の意味) の生成要因について

序

アマゾンの第三紀層地域に散在する土壌テラ・プレータ(TERRA PRETA) はどの様に出来上ったのか、この生成要因は当地方の農業に関心を持つ者にとって大きな意義を持っている問題である。何故ならば、第三紀層土壌に於て最も肥沃な土壌であるテラ・プレータの生成プロセスを、若し、現代の我々が人工的に行うことが出来るとすれば、広大なラトソール・アマレイロ(黄色ラテライト土壌)のアマゾン準平原をより農耕に適した地帯に変貌させることが出来るからである。

これは土壌学に属する問題であり、土壌学上の世紀名もわからず、もちろん参考文献も手元にない、アマゾンの一介の農民が私見を述べるのは全く僭越な行為であるのは十分承知しているが、今迄、誰に尋ねても納得の行く説明がなく、さらには、どうかと思われる見解、すなわち、原住民であるインディオによって人為的に造成されたとする説が主流をなしている有様である。

私は、このインディオ(Indio) 造成説に反論し、私なりのテラ・プレータ生成説を述べて見たい。ただし、私の生成説は今迄の経験観察からの発想であり、「私にはこう見える、こう思える」と云う次元の推考である。当然今後の調査分析を経て、科学的な裏付けを必要とする訳であるが、広大なアマゾン(アマゾナス州面積のみで 15644.45 km^2) の殆んどが原始林に蔽はれていて、問題の土はその下にかくされている。蛇行するアマゾン河流域に散在するテラ・プレータの所在地、面積、深さ等の統計を集め、作成することは一介の農民にとって不可能である。よってこの拙文は、問題の解決ではなく提起であるかもしれない。それをあえて発表するのはアマゾンの農業開発が出来ただけ森林を破壊せずに進行されることを願うからである。

1984年6月17日

長岡正雄

1. インディオ造成説に対する反論

(1) 一つの疑問

アマゾンの第三紀層土壌に散在するテラ・プレータ(TERRA PRETA (黒い土の意味)) は、多量の有機質物質が堆積或は埋没により生成された腐植質に富んだ土壌であるが、この生成原因には、未だ、定説はない様である。

我々が1954年、アマゾンに入植するに当り、大河溯航する船舶の上から見た両岸は、巨木

の密閉した森林であり、これだけ巨木の林立する人跡未踏の森林内の土壌は、膝を没する程の落葉と、その腐敗によって生成される腐植酸の中和をどうするかと考えていたが、一度原始林内に入って見るとこれ等は全くいらぬ心配であった。

我々の入植したのは、マデイラ河上流に位置するガボレ直轄領（現在のロンドニヤ州）の主都、ポルト・ベリヨ市から16 kmに新設されたトレゼ・デ・セテンブロ（TRESE DE SETEMBRO）植民地である。土地は全く平坦であり、その間に深く切れ込んだ小川が侵入した、所謂ゆる典型的なアマゾン準平原である。

入植したのは7月下旬乾期の最盛期であり、森林内はガサゴソと鳴る落葉で埋もれていたが、雨期の最盛期の2月頃にはどこに行ったのか落葉が殆んど無くなって終り。政府の役人やアマゾンに長く住んでいる日本人に聞いたところ、雨で流されるとの話であったが、この平坦な森林内で雨水が集まって流れた形跡もないのに、何故雨によって流されると云うのか不思議に思ったものである。

この雨によって流されると云うことは一体どう云うことなのか、この問題から説明して行きたい。

(2) 原始林内の植生サイクル

アマゾンの鬱蒼たる原始林内の土地は高台（準平原）浸水林を問はず、年間を通じて多量の落葉、枯れ枝等の有機物の補給が間断なく行われているが、落葉等の堆積物を除けばちかちか地表が現れ、そこには無数の細根がはびこっており、有機質物質の蓄積は全く認められないのが実情である。然し、これは雨によって流されたり、或は溶脱するのではない、ではどこに行くのか。

この問題を最も端的に解明する現象は現場を詳細に調べれば誰でも発見出来る。すなわち、下層の落葉が腐朽する以前に、その間隙にすでに新根の進展が見られ、腐朽過程で浸出する液体さえも吸収しようと細根がまちかまえている様な状態である。つまり、原始林内の直射日光の全々入らない高温多湿の自然条件下にあっては、腐植の生成速度は分解物が植物に吸収される速度と全く同じであるといえる。

この理論から森林を支えているのは、痩せた土地に広く根を張った樹木と、それと密接に関連した栄養サイクルだけであると云える。森林は利用可能な土壌養分と有機質の分解養分を木材として地上に蓄積しているのである。

すると、木の生えている土地の肥沃度と林相の関係はどうなんだと云う問が出て来ると思うが、樹木の根の進展可能な土壌の深さが極端に浅い場合は、樹高が低く、大径樹は少く、あっても中が空洞になっている場合が多く、マッタ・セッカ（mata-seca）と呼ばれる林相を呈するが、或る一定以上の深さになると、その上に生育する森林の高さ太さは土質の肥沃

度に左右されなくなり殆んど差異が認められなくなって来る。これは当地方の樹木の殆んどが常緑広葉樹であり（中には乾期に一斉に落葉する種類もある。）土壤の肥沃度の差はあったとしても、光合成に要する太陽エネルギーと雨量が同じであり、広葉樹の導管が針葉樹に比して太く、^注地中の水分が毛細管作用と上部の蒸散作用によって生ずるマイナス圧により上昇する限度がきまっている。故に、樹高の上限が規定され肥沃な土地に生育する樹木もこの限度を越えることが出来ない。以上の理由からマッタ・デンサ（Mata Densa）地帯の土質の肥沃度を林相（樹高、太さ）によって判別するのは困難である。

注：これは当地の森林が高温多湿の気象条件下であっても、高緯度地帯の針葉樹林に比して樹高が低い大きな原因であると思う。

(3) 現世代に於ける有機質の蓄積

アマゾンに於てテラ・プレータの生成が全く行われていない訳ではない。極めて限られた極少面積ではあるが、現時点に於て、例外的に有機質物質の蓄積が認められる地点がある。それは小川の源流に位置する部分の低湿地、或は、平坦地の中の陥没低地で殆んど年間を通じて滞水している土地及びその周辺であるが、蓄積の度合は前者の方が遙かに多い。

落葉、枯れ枝による有機質の落下する量が同じであるとし、その消滅が雨水による流亡、或は溶脱であるとするれば、閉鎖された陥没地の方が多くなければならぬが事実は反対である。理由は陥没地の滞水は森林中といえども、水源地に比して高温であり、滞水そのものが腐れる。そして乾期には干上る。水源地の場合は年間を通じて地下水の湧出があり、低温と酸素不足のため好気性の腐敗菌の繁殖速度がおそく、未分解有機質物質の堆積が起るものと考えられる。

(4) テラ・プレータのインディオ造成説と疑問点

以上の理由から高温でしかも直接空気にふれる部分、すなわち、現在のアマゾンの大部分を占める第三紀層の高台の自然条件下では、テラ・プレータの生成は全く起り得ない、そこでこの生成原因には、何等かの人工的な要因が加わったのではないかと云う考えが入り込むのは当然であろう。テラ・プレータは全て第三紀層上の土壤に存在すると云うことは、第三紀よりも新らしい年代と云うことになる。然し、アマゾンに於て第三紀以降は殆んど地層の変化がないとすれば、腐植質土壤を造成する可能性のあるのは、人類先住民と短絡したのが今日の一番有力な学説、或は一般的な常識となっている。

一般的に、テラ・プレータは奥地から続いて来たアマゾン準平原が、大江及び中小の河川により断崖状に切られている岸辺の高台に多く存在し、原住民が使用した土器の破片や、まれには土葬に使用された巨大なカメ（棺桶）が土中から発見されることもある。これらが発

見されるのは殆んどがテラ・プレータ地帯である。故に、この破片は、先住民であるインディオの部落集団によって、多量の有機物と共に土地改良の目的で埋没されたとする説である。

私はこの説はあり得ないと考える。反論の理由として上げられるのは、

- ① 原住民の生活様式
- ② 原始林内に於ける野生動物生存許容限度に影響される先住民集団の大きさ
- ③ 有機物……腐植質土壌の生成に必要とする有機質物質の量とその分解速度
- ④ 実在するテラ・プレータの位置とその深さ

以上であるが、各項は互に交錯しているので各箇条別に仕訳けて説明すべきであるが、混交する部分も可成りあると思う。

(5) 原住民の生活様式と狩猟方法

アマゾン原住民であるインディオは狩猟・漁労民族である。なる程彼等は一面に於て原始的な焼畑移動農業を行うが、要は狩猟・漁労を主とし、農業はあくまでも従である、何故ならば彼等の生産システム食肉生産を目的とする畜産部門は存在せず、動物蛋白質の補給は野生の動物と魚類にたよざるを得ない。

現在でも、彼等の狩猟に使用する道具は弓矢だけである。一般人と接触のある種族にはすでに銃器が入っているが、彼等は銃器を使用するのを好まない。理由は森林内に轟く銃声が標的以外の動物を驚かし匹散させることにある。彼等の狩り漁りに使用する弓は半弓であり矢も短い、半弓はジャングルの中の獲物を求めて走り廻るのに便利である。ねらいは極めて正確である。大型動物(バク、豹類)にもやはり同じ半弓と矢を使用するが矢尻だけが 25 cm 位の大型である。我々の常識から猟銃、ライフルでも急所をねらわなければ中々斃せない豹や、200kg~300kgになるバクを半弓の矢で斃せるだろうかと考えるが、彼等は大型動物の狩りには矢尻に毒を塗る、半弓の矢尻を大型に換えるのは毒の展着面積を大きくするためである。この毒はチクーナと呼ばれる蔓を石、または、硬木の上でたたきつぶし、浸出する液体を矢尻に塗るだけの即製であるが、蔓の少ない地方では土器の瓶の中に貯蔵しておく、チクーナは当地方に赤と白の二種類あり赤色種の方が毒性が強い、成分はクラーレであり呼吸神経を麻痺させる、もちろん人間でも一発である。

この毒薬を使用する種族は、私の知っている範囲ではマデイラ河の下流、中流からタカジョス河にかけて広範囲に居住するムンドウルク族、マイソー河源流のタイアリン族、パッカス山脈のパッカスノーバス族、マツシャード河のスルイー族、ルーズベルト河アリブァン河上流のシンラルガ族である。これ等の種族の現居住区は、テラ・プレータが最も多く発見されている第三紀層地帯と、その源流にあたる古世層地帯である、では農耕用の焼畑農はどうであったのか、これは狩猟に反して中々大変な仕事だったと思われる。

(6) 原住民情報入手の初め

私が、マデイラ河上流のカボレ直轄領に入植したのは前述の様に1954年である。当時のポルト・ベリヨ市への交通機関は、マデイラ河を溯航する河船と、ポリビヤとの国境の町グワジャラミリン市に達する365kmのマデイラ・マモレ鉄道だけであり、現在の南ブラジルへ抜ける319号国道は開設予定さえなく、現在水力発電所建設中のサムエル滝迄の47kmが、乾期にかろうじて小型トラックが通れるだけであった。

この道路の街から9kmの地点に小さな丘陵が道の端迄出て来ているところがあり、道路がその裾を迂回している場所があったが、そこに3年程前インディオが出て来て、通行人と救助に出た住民を殺害し、出動した軍隊と交戦したなど、これに類する生々しい話が多かったものである。ブラジル人の入植地管理人から、山に入り込むのが好きな私と、その他の2~3人の日本人に対して注意があり、絶対に奥深く入り込まないこと、道にサトウキビその他で十字架に建ててあるのは、インディオの挑戦状であるから絶対に手を触れないこと、迂回して通る様に他の日本人にもよく伝えておくようにとの話があった。前記の軍隊との交戦の時、双方に死傷者が出たが、その際負傷したカピシー族のインディオも病院に収容され、完治するに従って彼等を自由にしたが、殆んど全員ジャングルに帰って行った。

その中の一人は膝頭を射抜かれたため傷はなおっても歩行に支障を来し、同僚とのジャングル行に同行出来ないため街に残り、後日、日本人コロニヤに入る道の途中の小川の辺りに居住した。この小川に木橋が掛っているが雨期の最増水期には冠水し行通不能になる。よって、出荷用のトラックは街からここまでしか来ない。その待ち合はせの時間の間彼と話しあつたものである。ただし、双方ともチンプンカンなブラジル語に万国共通語を混へての話である。我々日本人は彼を「カピシーのオッサン」と呼んで親しみ、橋は本名はあつたが「ポンチ・デ・カピシー」カピシーの橋と呼んだものである。これが私の最初のインディオの接触になった。彼の話の中最も注意を引いたのは、この戦は領土侵犯に伴ない彼等の同僚を殺害したブラジル人（彼等はいつまでも正確にこの人間を記憶している）への復讐戦であり（殺された通行人は奥地のゴム園で働いていた）、戦利品として最も価値のあるものは、テルサードとマツシャード（山刀と鉞）等の鉄器類であるとのことであつた。

(7) 原住民への農業用鉄器の普及時期

アマゾンが世界的に脚光を浴び出したのは、自動車産業の勃興に伴う1860年に初まったゴム景気以降である。それ以前は、アマゾンは悪疫猖獗の地としてヨーロッパ系人種を受けつけなかった。アマゾンの奥地への没入は天然ゴムを求めての浸展（= Penetração であり進展= Progresso ではなかった）であつた。マデイラ溪谷（Vale de riomadeira マデイラ河全水系を指す）への没入は、ブラジル国内を通り越し、天然ゴムの立木密度の高いポ

リビア国内のアクレ地方（現在ブラジル国領土）ベニー河、マモレ河の流域に達した。然し、そのゴムを輸送するに当りマデイラ河の最上流にある30数ヶ所の滝の急流を通過するのに多くの船が積荷と共に砕け散ったのである。よって、全ての滝を迂回する全長375kmのマデイラ・マモレ鉄道建設が初まったが、マラリヤ、脚気、湿性腹膜炎、黄熱病等の悪疫が猖獗を極め、さらに、パカス・ノーバス族による執拗な工事妨害があり、枕木一本について一人の人柱を要したと云われ、後世の歴史家によって悪魔の鉄道と命名された程である。工事開始数年後、現地食糧補給の目的を似て鉄道会社のテコ入れて、始発点である現在のポルト・ベリョ市の地点に最初のコロニザサウンが計画され、農業者が入ったのが1903年である。以後、1914年に郡に昇格、1919年に市となったが、1860年に津波の様に押し寄せたゴム景気はマレーの栽培ゴムの台頭により1912年に退潮して行った。以後しばらく、経済停滞状態が続くことになる。そして第二次世界大戦の日本軍によるマレー占領が行はれると、連合軍の戦略物資として再び脚光を浴びる様になる。この緊急事態に即応するために、マツ・グロソン州とアマゾナス州の各一部を併合して、ガボレ直轄領が設定されたのが1943年である。急激なゴム採取人の需要増を補填するために、ソルダード・デ・ボラッシャ（ゴムの兵隊）と呼ばれる一種の国内移民政策がとられた。これは、人口の多いブラジル東北部から、多勢の青年達を連れて来て人跡未踏の原始林の中に投入したのである。

この時期に手をつけられたのはマデイラ河の支流であるジャマリー、マツシャード、ルーズベルト、ガリウバ、アリブアナン等の諸川である。これらの中流から上流には多数の滝と急流が連なり、現在でもマラリヤが猖獗し、黄熱病さへある地帯である。その上、多くの種族のインディオが居住し各種族間の抗争が繰返されていた地域である。交通機関は当然川筋一本であり、各ゴム園の持主は、関門を設けるのは序の口で、甘言を用いて集めて来た女を遊女にし、殺人負請人さへかかへ込み、あらゆる手段を講じてゴム採集人の流亡帰郷を防ぐことに努力した。その結果、多くの人間が病と矢によって死んで行ったのである。

この二度に渉るゴム景気の波が、アマゾンの奥地にすむ現住民に、彼等の生産活動に必要なとする量の鉄器を入手する機会を与えたのである。

(8) 鉄器普及以前の圃場開設方法に対する推考

我々の入植当時に行われていたインディオの焼畑圃場開設のための森林伐採法は中々興味ある方法であった。最初に10ヘクタール～20ヘクタール位の面積を全面下刈りする。すると林内の見通しが良くなるから樹間に3m位の高さに足場を組み落下する果物を食べにくる動物を待ち伏せする狩場となる。次に雨期に入ってから部落全員で立木の環状剥皮を行う。雨期に行うのは、樹液の循環が盛んになり、皮が剥げやすくなっていることと、傷口が乾燥せず樹液の浸出がとまらず枯死する率が多いことを、彼等は経験により知っているからである

う。さらに、この作業を2年程続けて立木が殆んど枯死したならば、叢生して来ている幼木の全面切り払いを行い山焼を行う。この方法によると山焼後の圃場には殆んど木材が残留しないが、硬木の立ち枯れが可成り残っている。この作業は鉄器であるテルサード及びマッシュャード（山刀と鉞）を使用しての作業である。

作業に必要とする量と種類の鉄器の導入が19世紀末以降であるとすれば、それ以前の山刀と鉞の無かった時代、彼等はどの様にして伐採したのだろうか、彼等も鉄器以前には石器を使用していた。その石器のいくらかは私も原始林を伐採した圃場内から発見している。一つは偏平な小形の鼓状で中央部がくびれており明らかに手斧として使用されていたと思われる。他の二つは、鋭角三角形のものと、円筒の一端が尖っており小刀・ナイフに当ると思われる。その他は用途不明であった、すべての石はするどい鋭角部はなく、完全に磨滅しているものばかりで、発見場所が小川の水源地であり、同時にインディオの^注パンも多く発見されていることから、長年の使用によりすりへって使用価値が無くなったものを捨てて行ったものと思われる。

いづれにしろ、前述の様な伐採方法であるとしても、石器で立木の皮を剥ぐことは出来るが、下刈りすることは先づ不可能である。当地方の材種は硬軟取り混っており、強靱な樹皮を持つものもあるが、いくら鋭利な刃であっても石器では切れない。現代の鉄器、テルサードでも打つと引くの合力で切れるのであり、この操作に絶対必要な平滑な刃は、石器では作り得ない。両側からはさんで叩き切れれば切れるが石がもたないのでこれは太い蔓を切る場合のみであろう。よって折る、ねち切る、引き抜く三つの作業となる。

折る、ねち切るは、問題がある。親指大の太さの木でも日光不足により、生長速度が遅い森林内では可成りの手数を経ているものが多く、すでに、硬材としての特長を備へている。特に木繊維の間の導管の並び方が直経方向に並んだ放射孔機（日本に於ける例、カン、シイ類）はねちれにも強い。我々が現在下刈、伐採する場合、特に再生林に於て、山刀、或は鉞で一刀の下に切り倒した根株に残ってつながっている場合がある。この情態を現地ではエスターマンド（オッパイを吸っている）と云うが、絶対に乾燥せず生木のままであり山が良く焼けない。以上、完全に切断する必要性と、石器だけでは殆んど不可能である事情はわかっていただけのことと思う。

すると残る方法は引き抜くことだけである。我々は栽植ゴム園用の接木苗を生産するのに、ゴム樹の直根が深いのでこの引き抜くと云う作業を行う。4～5年前迄はエンシャデッコ（日本の唐鍬に当る）を使用して掘り上げたが大変な労力を要したものである。現在はキヤウと呼ばれる1人また2人で操作する簡易抜根器を使用するが、土質により作業に難易差がある。難から易の順にならべて見ると、重粘土・壤土・砂質壤土・粘質黒土・砂質黒土となる。抜根器の使用如何にかかわらずこの順序は変わらないはずである。鉄器を使用し

ていなかった現住民の圃場開設適地を選定するに当り、土壌の肥沃度もさることながら、幼木（林内の下ばえ）を引き抜く作業の容易な土地より柔軟な黒土地帯を選らんだのではなからうか、それが彼等がテラ・プレータに集落を形成した主因であると思う。

彼等の社会は共有を基本とする集団作業である。男は狩猟・漁労と外敵に対する部落の防衛を受け持ち、農作業は女に任され、山焼後の圃場に男が入ることはない。然し、圃場開設には男も、女も、子供も総動員した大作業であったと思われる。

以上原住民の食糧を確保する手段の二つ、狩猟と農耕について其の難易の実情を説明した訳であるが、これで彼等が狩猟と漁労を主とし、農耕を従としていた事情を納得されたことと思う。よって、諸川の下流中流に住むものは、狩りと漁りの両方の出来得る河辺りの黒土地帯、さらに源流地帯に住むものはより動物の豊富な自然草原、灌木林に居を構へたのである。

(9) インディオのパンと丘の上の畑

1945年日本人30家族が入植したトレゼ・デ・セテンプロ (TRÊSE DE SETEMBRO) 植民地は、植民地の中央を流れる小川をはさんで両側に巾200m奥行1,500m1戸当り30ヘクタールであった。私と弟への割当られた耕地は南側の奥から4番5番目である。私と弟は、2人の全耕地の実情を把握するために初年度の陸稲播種終了直後(1955年1月)1,500mの線3本と、それを直角に横切る線を200mごとに入れて一区画4ヘクタールづつに区切ったが(耕地と云っても全部原始林である)、一番奥の1,500mを横切る線は小高い丘の裾にあたる。そこから手前400mのところにある現在の黒田長一郎氏の耕地から分かれた小川の水源地がある。ここで石器とパンを発見したのであるが、この丘の上に登って行ったところ、丘の上は平坦であり、そこがそうめんを立てた様な一年生の再生林である(日本にはスタレを立てた様など云う表現があるがそれなら向うが透けて見えるがこの再生林は全々見透しがきかない)。その中に小さな六角の提灯を下げた様な花を付けたマンジョカが入り混じっている。中を少々歩いて見たが、全くの歩行困難で道に迷う心配が出て来たのであとへもどり、木に登って眺めたが向う側のジャングルが見えない、それは伐採したにしては立ち枯れになって残っている木が多すぎるからであるが、その残っている木は殆んど黒く焼けた硬木類だけで(当時はチェーンソーは無く一本一本鉞や斧で倒したので硬木類は一年で覚えたものである)うす気味悪くなって帰って来たが、誰かが我々の植民地の後ろから入って来ていると感違いた(大変な感違いであった)、私はこの旨植民地管理人に通知したところ、目を据えて聞いていた管理人のコースモ氏は、「俺は直轄州政府の測量技師である。よって、この辺の土地事情は殆んど全部知っている。その再生林はリオ・ダス・ガルサス(白鷺の河の意味)の対岸に住むモライス族のものに違いない」とのことで、森林内への立入を見合せる様にと

言って、前記のインディオの宣戦布告のしるしの話が出た訳である。この丘の上の土は極めて軟弱で歩くとくるぶしの上迄埋まる程であった。然し、リオ・ダス・ガルサス迄は原始林だけであり直線距離で少くとも6 km はある。その後長い間なんともおかしな話だと思っていたが、今考えて見ると成程とうなづける。

当時は、今にも原始林の中からアメリカインディアンの様に鳥の羽根を付けた裸の人間が出て来そうで気味悪かったり半分期待したりしたものだが、一度も出て来ないのでなれて終いその中忘れて終った。後日談になるが当時彼等もしばらくの間ジャングルの中から我々を良く観察していたとのことである。その結果、彼等の生活圏に入って来た集団が多人数であり、今迄接触（交戦を含めて）のあったブラジル人とは全く違う人間で、云い換えれば、容貌はむしろ彼等に近いが、全く異なる生活次元を持つこの種族は何族でどこから来たのかわからず、未知の大集団との接触は避けた方がよいとの考えから、丘の上の圃場を放棄したとの事である。（FNAI ……インディオ感化局の話、その際いくらジャポネース（日本人）だと説明しても彼等にはジャポン（日本）と云う国そのものの存在が理解出来ず、他の種族以外には考えられなかったとのことであった。）

さて、問題のインディオのパンであるが、これはマンディオカの粉とバナナを搗き混ぜて直径15～20 cm の円形に固めたものである。これを水源地、断崖の端など彼等の行動範囲の中で一つのポイントをなす地点に2～3個づつまとめて埋めておく、森林内行動中に何等かの理由で食糧が不足した場合、これを掘り出して救急用とする一種の貯蔵食糧である。私は耕地の奥から400mのところにある水源地、すなわち、丘の上の畑に最も近いインディオの水飲場に家を建てたので、上記の様に石器とパンを多く発見したのである。

土中から掘り出したパンは表面は石の様に硬くなっているが、比較的新しいものをテルサードで切ってみると黄色味がかかった褐色であり、ゴムの様に弾力がある、食べて見ると何の味もないゴソゴソとしたものだが、空腹を満たすには足るものであった。但し、比較的新しいものといっても、私が水源地に居を構へたのは入植4年目であるから、丘の上の畑の歴史から見て少くとも5年以上経過したパンであった訳である。

10 狩と農の間に位置するもの

今まで述べてきたインディオの主な生活手段は、狩り、漁りを主とし農耕を従とするところ迄であったが、この際もう一つ付け加へておかねばならないことは、主と従との中間に位置するものとして、現在の採集農業に相当する野生の果実の収集作業がある。果物と云うと、我々は果汁の多い食後の果物を連想する。なる程この手の果物もかなりある。然し、当地方にはもっと腹のたしになる果実が多い。其の代表的なものを重要なものからならべると、カスタニャ・ド・パラ、カスタニャ・サブカイヤ、バジュラー、ピキア、ウシー、椰子類ではトク

マン・アサイー、パトアー、バカーバ、ブリチーなどがある。最も美味なのは、カスタニヤ・サブカイアとバジュラーであり、現在でも殆んど全部野生の中小動物に喰はれて終い市場に出て来ない。カスタニヤ・ド・パラ（ブラジルナッツ）はソルバと共にアマゾナス州に於ける国外輸産物の首位を占めており、1982年の輸出金額は8,795,367ドルに達している程である。

この果実はそのまま屋内に積み上げて置いても、森林内に放置して置いても一年間は保存出来る程の貯蔵性がある。外皮（殻）は非常に硬く、なれないうちはテルサードでも中々割れるものではない。この硬い殻を嚼ることの出来る動物はクチャ（豚鼠）だけである。自然増殖は、クチャが果実の落下地点から可成り速く迄コロガンて行き後日の食糧として土中に埋めて隠す、ここ迄はよいが、あとで掘り忘れたと云うよりも埋めた場所がわからなくなってそのままになったものが発芽して来るのである。発芽は自然状態で10ヶ月で発根開始、18ヶ月が発芽最盛期、24ヶ月で全部の発芽を終了する。ともかく森林内放置状態で一年以上保存出来る果実は外にないであろう。

前記の様に、圃場開設に多大な労力と困難をとまうことを考えると、彼等の食糧確保分野に於て、この果実類の収集は農耕以上のウエイトを持っていたことと思はれる。

第二次世界大戦当時ゴム採集人として多くの人々が原始林に入り、殆んど帰って来なかった事実は既に書いたが、これ等の人々はゴム採液不可能な雨期の最盛期が丁度カスタニヤの完熟落下時期に当ることもあり、自家用食糧とするため、また、この実は菓子成造原料として世界的に引合があつたが、米英連合軍のA級レーション（A級戦時携帯食糧）としてすぐれておつたので価格の高騰を来たしたこともあり、ゴムの農閑期に当るこの時期にカスタニヤの林内収集を行った。ゴム樹液はインディオにとって何等の価値の無いものであつたが、彼等の主要な食糧である野生の動物を捕え、カスタニヤを集収する人間集団の侵入は彼等の生活圏を侵犯する重大な脅威であつた。よつて、彼等は自己防衛手段として、ゴム採集人はもちろんその集積地（ゴム園の中心地）迄も攻撃したのである。

日本軍のマレー半島占領に端を発した連合軍戦略物資の不足は、地球の裏側、全く正反対のアマゾン諸源流地帯で戦争の勝敗に関係の無い人々の間に殺戮を誘発したが、その経過結末を記した歴史書は未だ見たことも聞いたこともない。霧雨に煙る昼なおうす暗い原始林の中の凄惨な殺し合いは、1960年の末319号国道の開通による大量の農業者の入植によつて双方の力のバランスがくづれる迄続けられるのである。

① 野生動物の生存許容限度に影響される先住民集団の大きさと居住地

彼等は狩を主とすることは既に述べたが、彼等の生活に必要な動物性蛋白補給を維持出来る程の動物が生存しておつたであろうか、この間に対する正確な答は、一定面積当りの動物生存数を探し出せばこれに越したことは無いが、おそらく不可能であろう、走り廻る足

があり、羽根があり、さらに地下にもぐるタツ（アルマジロ、白蟻を常食とする）迄棲息しているのである。よって観察によって推測するより方法がない、最も多い動物は鳥類である。次に猿類、ポケットモンキーからコアターと呼ばれる 30 kg にもなる大型のもの迄ある。次に多いのはタツ、大型の鼠類、クチャ、パッカ、雑食の山豚、イノシシ、次に鹿、バクーでありこの上に豹が君臨する。その他に我々の食糧感覚の視界からはづれている。ワニ、蛇、ガマガエル、コウモリ（コウモリは立木、または倒木の大きな空洞になっているところに集団で眠っているので入口に火を焚いていぶすと効率の良い狩りが出来る）などもある。この序列は、森林内の動物の飼糧摂取難易度をそのまま反映していると思われる。

原始林内に於ける下ばえの風乾物総量は予想外に少ない、その上、草食動物の食糧とならないものが殆んどである。下ばえが少ないのは、太陽光線が上部の樹冠の部分で吸収されて地上部には散乱した輻射光線が到達するに過ぎないことに起因している。よって草と云うものが全く生育しておらず、彼等の主な食料は落下する木の実類である。風によって拡散する種類の種子は小さ過ぎて飼料にならない。よって、単位面積当りの野生動物の許容頭数は一般で想像するよりも可成り少ないのである、然し、例外的に動物の多い地帯は、自然の草原の周辺で草原から喬木林に移行する地帯を占める灌木林地帯である。

動物と共に、或は諸川の蛇行する下流、中流に住む種族にとって、より重要な食糧である魚類は、その行動半径、すなわち、移動する距離は、動物と比較にならない程長大である。中には湖沼に定着している種類アカラー（大型の鯢に似ている）、トライーラ（雷魚）、トクナレー、ピラーニヤ等も多いが、魚類の大多数を占める草食魚類は河水の増減にともない、或は産卵時期に大群で移動する。そしてこれ等のあとを追って雑食、肉食類（大なまず類全長 1.5 m 級はざらにおる）が移動する。特に澄んだ水と白濁した水との合流点は、草食魚類の産卵場所であるためその附近一帯は魚類が豊富である。よって中、下流のインディオは河川湖沼の辺りに、上流のインディオは草原の周辺に部落を形成する。

草原の周辺に居を構えた種族の主目的は野生の動物であるが、一ヶ所に或る年数居住すると彼等の行動半径内の野生動物が少くなって来る。故に、彼等は常に新しい居住地を求めて集団移動する。これは河川、湖沼の辺りに住む種族も動物を求めて移動することは変りない。

今日の様に農業開発がブラジル中央高原を越えて北進して来る以前は、各種族毎に行動範囲が決っており、一定のコースの中で 4～5 ヶ所の場所を巡って元のところに帰って来るサイクルシステムであった。これは一面病氣、寄生虫、特にピツショ・ペー（砂虫、主に足指の爪の間に入る痛がゆい小さな虫）の害を避けることもあるが、主目的は野生の動物を求めてのサイクルであり、同じ理由から同族間でも人数が増えると小集団に分離し、決して巨大集団を形成しない。仮りにこの様な少数集団が農耕を行うとしても、いくらでも新しい土地

を求めることが可能な所での焼畑移動農法から、土地改良と云う考えが発想し得たであろうか、

また、土地改良とは可成り農耕技術の発達したクルチベート文化の産物である。それが遊牧文化以前の狩猟民族にこの様な高度の技術が発生するだろうか、住々にして我々は人道的と云う美言から彼等を同じ人間と見る。それはそれで甚だ結構なことだが、その場合、彼等は我々と全く異った文化を持っている人間であることに注意すべきである。さもないと、メートル法の尺度で尺貫法を測るあやまちを繰返すことになる。

⑫ 人為的土壌腐植増量作業の不在

以上で私の反対理由の中第1、第2の項を終ることになる。第3項目「腐植土壌の生成に必要とする有機質物質の量と分解速度」に入る訳であるが、残念ながらデータ及び観察する材料が殆んどない。

原始林内の有機質物質の分解とその消滅過程は、頭初に於て述べた通りであり、自然界での生成過程に遭遇する可能性は無い。

アマゾンに於ける一般的農法は焼畑移動農法であり、先住民の農法をそのまま踏襲している、よって、有機物の投入はない、アマゾニア地方に於て最も農業開発の進んでいる地方は Rondônia 州のより肥沃な土質の地帯であるが、この間の事情は小生の「アマゾン州に於ける農業開発と森林保護」に詳述したし、当地に取材に来た日本の RKB テレビで放映すると言われていた、「地球、その緑」の中にも一寸出たと思うので参考に願いたい。結論から云うと、正にダイナミックな収奪農業である云う程か無い。森林伐採の後は短期作と再生林の交代サイクルの極めて短い焼畑農であり、一部に栽植された半永年作物も当地の風土を無視した農法であるために作物の耐用年数は短い、そして、それらの跡地は順次放牧場化して行く、さらに特筆すべきは現在発生しつつある機械化農業による一年生作物栽培である。この地方の農法には有機質の施肥はおろか、耕地の将来を考えれば当然導入すべき緑肥作物の併用もない。肥沃な土壌を完膚無き迄に収奪する農法の将来は、全ブラジルで一つの郡として最高の陸稲生産量を誇ったマットグロッツ州のカナラナ郡の現状が示す通りである。(その概略は RKB の取材に対する私のコメントでも述べた。) いずれにしても同地方に於ける農法にも有機質の投入はない。

唯一の有機質肥料の施肥が行われているのは、都市近郊の日系コロニアに於ける野菜栽培であるが、嫌地現象や病虫害の発生が多くなるので転地の要がある。砂質の場合は粘土質に比して耐用年数が長いが輪作法を取り入れても2~3年で転地しなければならない。(当地方には冬が無く、年間を通じて耕作可能である。) よって、農民は残肥或は有機質含有量の増加した土壌を利用するために果樹類の苗を定植しておく。野菜栽培終了直後は土地の黒変が認められるが、以後10年位で新地の土壌と殆んど差がなくなって来る。

よって、土壤腐植を増加するのにどの位の有機質を投入埋没しなければならないかのデータらしいものは無い、大分古い話で甚だ恐縮だが、私が日本にいた頃、水田の土地改良について土壤腐植を1%増加するには、1反歩につき50トンの堆肥を投入しなければならないとのことであった。当ブラジルのミナス州ピソソザ農大の資料によると、1ヘクタールに1cm厚さの有機質を生成するためには300トンの有機物を投入する必要があるとのことである。高温多湿な自然条件下に於ける有機質物質の分解速度が極めて早いことはすでに述べたが、当地方のテラ・プレータは、有機物が腐植分解し、その後自然条件下に於て長年の間に微小動物の耕耘により土壌化した終局の姿である。よって、これ以上変化しないが、人工的に造成された有機質はその後も変化することを考慮に入れればミナス州のさらに数倍の物質の投入を要することになる。

(13) テラ・プレータの位置、面積、深さからの反論

ところで第4項目のテラ・プレータの各圃地の面積及びその深さであるが、マナオス市近郊のそれは1ヘクタール～5ヘクタール位であり極めて小面積である。また同市以北には殆んど存在しない。

ソリモンエス河南岸になると面積が除々に広がって来る、マナオス市とポルト・ベリヨ市を結ぶ319号国道の西に当るジャノアカ、マナキリ両湖岸にはテラ・プレータが数多く存在するが、面積はさして大きくない。同国道の東に当るアウターゼアスー河沿岸になると次第にスケールが大きくなって来る。

現在私が苗圃を開いているノーボ・アリブナン市は、マナオス市の南方約200km(直線距離)でマデイラ河の右岸にある町である。同市から苗圃に到る3kmの道路は全部テラ・プレータで、巾は場所によって違いますが平均3kmはある。よって、概算1千ヘクタールに及ぶ面積である。約20ヘクタールを人力で抜根した範囲内では深さは浅いところで10cm、深いところで80cmである。

現在迄に私が知り得た高台上の最大のテラ・プレータは、同じくマデイラ河流域のマルメロ河の支流ジュキー川の川口から、マルメロ河に沿って上流に向って約10km以上(それ以上は歩かなかった)奥へ向って一線だけ歩いたが約4kmあった。どこでどれだけの幅があるのか不明であるが、若し、これで概算すれば4千ヘクタールである。ジュキー川、川口のテラ・プレータの深さは不明であるが、過去にインディオが植えたと思われる山芋(人間の胴位になる、マルメロ河の左岸この場合の対岸はマイシ河にかけてインディオ居住区である)を掘ったが、土の色は真っ黒で地表土と変わらず、さらに50cm以上の深さはあると思われた。

深さの最深は、アリブナン市からさらに南方約500km、(ロンドニヤ州の主都ポルト・ベリヨ市の真東になる)アリブナン河の支流でルーズベルト河、左岸にある細流イガラッペ・

プレート（黒い川の意、マツト・グロツ州になる）の左岸に広がる漂砂鉄床の錫鉄地帯でセックイロと呼ばれる場所である。面積は極めて小さく、長径100m短径60m位の楕円形で、深さは朝顔の花の様に辺りの開いた洗面器状に存在していて、最も深い部分の平均深度は2.0m～2.5mであった。その場所から1軒位のところに（残念ながら方角は思い出せない）石英粗面岩を主体とする高さ100m位の独立山塊があり、その裾を最も多く錫鉄を産出したグルッタ・ヒーカ（富める小川）が流れている。住民は順化していないタイアリン族で、他種族に比較して農耕にすぐれていることもない。上述のテラ・プレートに生育していた巨木は樹令は3,000年以上のものばかりである。

有機質分解速度の早い当地方に於て、これだけの広大な面積、或は深部に達する黒土を造成することは機械文明の発達した今日でも容易な業ではない。有史以前の現住民がどの様にして、この膨大な量を収集埋没したのだろうか、彼等は鉄器を使用していなかったはずである。

彼等は狩猟・漁労民族であると前述したが、動物にくらべて魚類の方が入手容易である。よって、彼等の集落は河川湖沼の縁辺になる可能性が大である。実際テラ・プレートの存在はこの地帯に多く先住民の使用した土器の破片が発見されている。なる程テラ・プレートは河川の辺りに多いのは事実であるが必ずしもそうとは限らない。つまり二つの河川の間で位置する全く平坦な原始林の中にも存在するが、現在の我々の生活行動範囲から遠いため未発見或は利用されていないにすぎない。

この一例として、マニコレ郡内アチニング河とマトラ河の間に可成り大きなテラ・プレートがあるが、いずれの河よりも徒歩で3時間～4時間はかかる、附近には最増水期でもカヌーが通れる程の小川もない、また、附近に自然の草原もない、この地帯は上記の様な生活様式を持つ先住民の集落形成条件から全くはずれている。

マナオス市近辺に見られる様な小面積のテラ・プレートの場合は、一步をゆづって人工的に造成可能かも知れないが、巨大面積の造成となると大人数の集団による長年の作業が必要となる。これは原始林内の動物生存許容限度に影響されるために到底存在不可能である。

我々の考えから云うと土地改良とは土地全層の改良ではなく、作物の根の進展する部分の土、すなわち、耕土の改良である。とすると40cm～80cm、或は、イガラッペ・プレートのセックイロの様で2m～2.5mの深さの耕土とは全く理解に苦しむことからである。また、極めて例外的な場合であるが、ノーボ・アリブナン市の郡庁管轄の車庫の前は道路建設のために坂がけ取り取られているが、その土地は、最上部はテラ・プレートである。その下2m位は黄色ラトソール、その下に厚いところで50cmのレンズ状の可成り古いテラ・プレートが嵌入されているが、その生成が人為的であるとするなら、これをどの様に説明するのか証明しがたい。

2 テーラ・プレータ生成に関する私の考え

(1) 現代の自然界に於ける有機物巨大集積との遭遇

反論に述べた理由により、テーラ・プレータの生成が先住民によって有機物が埋蔵されたと云う従来の一般説は成立し得ない。と云う事は、先住民の遺物でなく自然に出来上ったものであると云うことになる。然し、現在の様な気象条件の下では有機質の堆積→腐植の生成はあり得ないことは既に述べた。

有機質の堆積が発生するためにはその分解、消滅速度よりも集積速度が大であらねばならない。原始林内の落葉量は定量であり変化が無いが、それでも極めて限られた条件、過湿すなわち低温酸欠の下では現在でも蓄積が行われている。では、若し、アマゾン全体が低温であった時代があるとすれば(そんな馬鹿な事がと云われるかも知れないが例えばサハラ砂漠に草が生えていたと云われる氷河期に)、多少にかかわらず全域が黒土に蔽われているはずであるが、黒土の存在は部分的であると云うことは、何等かの理由で巨大な量の有機物の局所的な集積が行われなければならない。そこでアマゾンの自然界に於て考えられる可能性のある有機物収集運搬人「水」だけである。

広大なアマゾンを蛇行する無数の河川は極めて緩慢ではあるが、その岸をけづり取り、或は、土砂を堆積してその流れを変えており、減水期には到る処に洲を造る。この新らしく造成された川岸及び中洲をいくら見ても砂と泥であり肉眼でそれと判別出来る程の大量の有機質の堆積はない。ただ泥の部分に極めて微細な有機物の粉末の混入が認められる程度である。

ところが、蛇行する部分の細くなったところ(ヒョウタンの首のくびれた部分と思へばよい)が切れて、河の流れが短くなり蛇行部分が半月湖を形成しつつある状態になると、この位置より下流の部分が可成り遠方迄河川の流れが変り、河岸の侵蝕によって土砂の堆積が激しくなる。

マニコレ郡内、マニコレ市よりマテイラ河を上流に向って直線距離 34 kmにあるカバン地区のボケランは、マテイラ河全流域で、唯一の二重蛇行地区より下流の河の流れが直撃する部分は、何もかもけづり取られ、反対側には膨大な砂浜が出て次第に高さを増して新しいバルゼアが出来上る。マニコレ市より上流 1 kmに小さな島がある。この島も変流の影響をまともに受けて往時の十分の一程になって終ったが、減水期にはこの島から上流に向って 4 km以上の中洲が出来る。私は 10 年程前であるがこの中洲の下流の部分で有機物の巨大集積に遭遇したことがある。

集積のあった部分は、減水直後は、土着民の言葉でアレイアゴローズ(犬喰いの砂の意味)と呼ばれる砂浜であった。この砂浜は表面 3 cm ~ 5 cm 位は細砂で下部は微少な砂と泥と粉末状の木の葉であり、どこの中洲にも下流部分にはよく出来る。人間が立ってい

ると見る間に埋没して行く危険な砂浜である。この様な浅瀬に100トン位の船が荷を満載して墜礁したことがあるが、1m位の水深があったのにもかかわらず埋没して終った例がある。人間の場合の脱出方法は決して騒がない事、大抵初めての方は泡を喰って手足をバタつかせるが、こうなったら棒か縄を投げて引っ張り出すより方法が無くなる。最初に片足が一べんに股造で入り込む、アッと思った時には残った片方の足が入り込むが、その時出来るだけ股を開くようにする。そして上体を砂の上に倒し、腹這いになって両手両足で泳ぐ様に這い出せば沈下しない。テレビや映画に出る様に直立したまま両手を上にあげて助けを呼ぶのは馬鹿の骨頂である。それにしても危険であり、はまり込んだらヤッカイなので遠廻りした。

その後、減水中に流れが変りこの部分がけづり取られて殆んど無くなったが、幸いなことに最濁水期には高さ3m~4mの崖状になってその一部が残留していたのである。そこには未だ完全な形を留める木の葉、枯れ枝、その他一切の微小残物迄2m~3mの高さと、長さ30m位に堆積してアンモニア発酵臭があり、自然の堆肥塚であったブラジル人は臭いと逃げ出したが、私にとってはなつかしい匂いである。それにしても大変な量の堆肥である。一体人間がこれだけの落葉をかき集めるのにどれだけの日数がかかるんだろうとしばらく眺めているうちにひらめくものがあった。その後、増水開始と共に再び浸蝕されて終ったが、これがテラ・プレータの造成原因ではないかとのヒントを与えて呉れたのである。

(2) アマゾン内陸湖の出現

ところで現代の水位は如何なる大増水でも高台のアマゾナス準平原には達しない。テラ・プレータが水の運搬集積作用によって生成されたとするならば、水位が年間を通じて高台より高かった時代……つまり、現在の準平原が水没していた時代がなければならぬ。本来ならば以降の記事は年代を明確に記載し確証を上げて行くべきであるが、残念ながら、私の手元には一冊の参考文献もない。よって甚だ無責任な話であるが、「私にはこう見える」と云う次元の話になって行くことを前もっておことわりしておかねばならない。

太古に於けるアマゾンは海であった。その後アンデス山脈の隆起と海水面の後退により陸地が出現したと云われる。この学説は定説であり私の発想の基盤でもある。現にアンデスの山嶺に貝の化石が発見されている。チリーの山嶺間の盆地には長大な塩原があり、鉄道が敷設され塩の採掘が行われている。また、アマゾン低地のマディラ河下流ノーバ・オリンダ市附近の石油探鉱ボーリングによると可成りの深度に膨大な塩の層が発見されている。

ブラジル全土で一度も水面下に没しなかった地域はブラジル中央高原とマンチケラ山系(サンパウロ州とミナス州との境)だけである。

ブラジル中央高原の北側の裾は直接巨大な湾の内海に接していたが、この水面下にあつ

た部分は海水面の後退により、次第に乾上り陸地となる。その後海水の浸入は3度あったと云われる。この時期の水は西方太平洋に流れていた。その後アンデス山脈の隆起があり西に向って流れていた。水は堰き止められ、巨大な内陸湖が出来上る。次第に水嵩を増した内陸湖は周辺の陸地の最も低い所から溢水し出す。この場所が現在のオビドスの狭窄部である。

この巨大な内陸湖は今迄の説では一つであるが、私の考えでは、より小さなもう一つの湖があったと思われる。(この理由は後述する)、これより小さな湖は私の論旨の焦点とする地方のテラ・プレータの生成には無関係なのでここでは省略する。

当時の巨大な内陸湖を取り巻く地上の状態を想像して見よう、西の方は峨々たる皺曲山脈であるアンデスが聳え、北方はピッコ・デ・ネブリーナ山系がさえぎり、南方はブラジル中央高原であり、東方は前者から派生しているより低い山系が現在のジュルエーナ河タバジョス河の左岸沿いに南下しオビドス附近迄連らなっている。

西方のアンデス山脈は海底から出現した皺曲山脈であるとすれば、岩石と共に膨大な量の海底の泥をも持ち上げて来たに違いない。この海泥は脱塩して草が生えて来る以前に(附近には、草の種も無かったはずである)雨によって流された。それは現代の局部的に起る山津波の数十万倍の規模の壮大な泥流となって、内陸湖に流入沈殿したことであろう。

急斜面の処はいち早く泥土が流れ去った。そして岩石の間に狭まれた部分の土だけが残る。植物の着生はここから始まった。傾斜の緩い中腹、裾の部分は上部から流下して来る土砂が堆積するが、それを保持固定する植物が着生する以前、或は根の進展が行われる以前に、再びけつり取られより下方に運び去られる。この浸蝕作用の反覆は上部より流下して来る水が土砂を含有しない様になる迄続けられる。

岩石が風化する場合風化の進行に従って植物が生育して来る訳であるが、アンデスの場合、岩石の風化が始まる以前に風化と云うタイムスケールの前には全くゼロに等しい時間帯ではあるが、植物が繁茂する以前に降雨による海泥の流亡した時期があり、この土砂がアンデスの裾野を形成し、さらに流下して巨大な内陸湖の西岸を埋め立てて行った。

北方をさえぎるピッコ・デ・ネブリーナ山系の造山作用はアンデスと同時期なのか、或はそれ以前にすでに出来上っていたのか、正確なことは私にはわからない。全くの人跡未踏の原始林に蔽われている地帯であり、同地方の面積220万ヘクタールは1979年6月5日ブラジル国最大の永久保存林に指定され、農業開発は全く行はれておらず交通機関は全く無い。よって、一寸行って来るだけでも最底2ヶ月はかかる、写真で見る山容はアンデスよりもむしろブラジルの海岸山脈に似ている。海岸山脈の特徴はリオ・デジャネーロ市にあるパンデ・アスーカによって代表される熔岩が盛り上って固まった山であるが、この数十倍の直立した岩壁を持つ山々が見える。

アンデスの隆起は全地球的な規模の彎曲による造山作用であり、北はアラスカからチリ一の南端迄南北に走っている。ネブリーナ山系はほぼ東西であるから、或は、アンデスの隆起する以前にすでに出来上っていたのかも知れない。とすれば、ネグロ河沿線にも可成りの面積のテラ・プレートが存在し得る可能性がある。1983年から初まったアマゾナス州政府の植民地開設計画のための調査によると同河の中流カルボエイロ、バルセイロ市附近に可成りの面積のテラ・プレートが存在している事が判明して来ているが、1~2度調査に赴いた位ではとても全般を推察する訳にはいかない。よって、ネグロ河地方は今後踏査を重ねた上でないと自信を持ったことは云えない。

さて南方はマツ・グロッソとの州境をなすブラジル中央高原であり東方はその高原から派生しているより標高の低い山系である。

ブラジル中央高原の浸蝕が盛んであった時代は、アンデス山脈の隆起するはるか以前で内陸湖の出現する以前の海であった時代である。そして、アマゾンの準平原が海水面の後退により陸地化した時代には、山嶽はすでに老令期に入っていた。山頂から海に入る迄の距離が短い場合は老令期に入った山系も再度の浸蝕が始まり山は若返えるが、距離が長く、標高が低い(1000米以下)場合には再度の浸蝕は進行せず樹木に蔽われて終ったことと思う。アンデスに降って海泥を洗った時はここにも降ったが森林に蔽われた当地方はアンデスの様な土砂の流出は殆んど無かっと見るべきである。INPA(国立アマゾン研究所)のデータによると現在原始林に蔽われている土地の雨水によって河川に運び去られる年間溶脱量は1ヘクタール当り5kgである。よって、この地方から流出したものは直接河川に落下した木の葉、枯れ枝、倒木のみであろう。

(3) 内陸湖の上限水位

ところで内陸湖の周辺の状態は上記の様であったとしどの辺迄が湖水の底に沈んだのか、太平洋に向って流れていた水が堰き止められて湖が出来次第に水位が上昇して一番低いオビドスの山地を乗り越えて溢水し出したのであるから、オビドスの溢水した地点の標高を計れば湖水面の海拔を推測することが可能なはずであるが、その際注意しなければならない事は現在の崖の高さは溢水開始と同時に水によって削り取られた跡に残った部分である可能性が強い。

なる程、現在のアマゾン河がオビドスの狭窄点を通過するのは一ヶ所のみであり分流は無いが、溢水し始めた時の流出ヶ所が現在の地点の一ヶ所のみであったか、他に何か所もあったのか、さらに長大な距離に涉って溢れ出し、地盤の最も軟らかい部分が掘り下がって現在の一ヶ所のみに着いたのか、誰に聞いても明確な返事が返って来ない。最も正確な答と思われるのは今迄誰もその事を調べたことがないだろうとの返事である。

以上の理由により現在の兩岸の崖の上の高さが当時の湖水面であるとは云えないが、また、湖水面は最も水平なもの例に引用されるが、何千軒にも及ぶ湖水に膨大な水量が流入流出する場合、流入部と流出部とが同じ高さであるとは云いきれない。現在のアマゾン河は低い方に流れていることには違いないが（あたり前だといわれるかも知れないが）、上流から流下して来た水が平野部に入ると前の方につかえている水を押し出している様な流れ方をしている。このあたり前だと云うことは水が水平を保つのは表面張力によるものであり、これと地球の引力との合力で低い方に流れるのである。落差が無限に零に近くなると流下する力は表面張力だけになって来る。この現象の好例がパナマ運河をはさんだ大西洋の海面が大太平洋の海面よりも数米も高いことであろう。（大西洋にはアマゾン、オリノコ、ミシシッピーの三大河川が流入するが大太平洋側はコロラド河だけである）。

当時の内陸湖の水位を推考するに当り、多少逆説的になるが、私はテラ・プレータは当時の湖水の岸に近い水底に集積された有機物が生成原因であると考えるので、現存するテラ・プレータの上限を調べることにより、この湖水の岸辺の位置を推測することが出来ると考える。

ここでことわって置かねばならないのは、私の主な行動範囲はバーレド、マデイラ（マデイラ溪谷）と呼ばれる地方でありアマゾン全体ではない。よってこの地方に存在するテラ・プレータが主題になって来る。

当時湖水の岸であった地帯の上限はその後多少の隆起陥没があったとして（現在でもアマゾンには地震がある。我々が入植して以来 30 年の間に人体に感ずる程度の地震は私自身の経験では 4 回あった）現在の海拔 100~140 m 位の間と思われる。私が知り得たテラ・プレータの上限は Rondônia 州・アリケメ市の北から東に分岐する鉱山用道路沿いにあるものであるが、この標高は 130~140 m 位である。既述したルーズベルト河の中流にあるイガラッペプレータ錫鉱山地帯のテラ・プレータもほぼこの高度である。

この地域以南或はルーズベルト河の対岸つまり東方は波状地帯或は標高の低い山嶽地帯である。これらの裾野に当る平坦な土地が所謂アマゾン準平原と呼ばれる黄色ラトソールであるが、この地帯はすべて内陸湖の水面下にあったと考える。なお黄色ラトソールはマデイラ河沿線だけでなくアマゾン低地と呼ばれる全域に渉っている。

(4) 長距離にわたる均平作用の要因

マデイラ河右岸に展開される黄色ラトソール地帯は後方の波状地帯の裾に当る部分迄殆んど全土を占めている。この地帯は現時点に於ては全てブラジル中央高原、或は、その派生山系から出て来る諸川の流域である。よって、この地帯は古世層の土壌が流下沈積して出来たと考えられがちであるがそうではない。

既に述べた様に中央高原の浸蝕が盛んな時代は、内陸湖の出現する遙か以前である。よって中央高原から最も多く流出した時期の土砂は海底に沈積した。そして数度の海水の後退と進入を繰り返したが、海進のあった時代にアンデスの隆起があり内陸湖化した、これが海棲動物、海亀、イルカ等を内封した。そしてオビドスの狭窄部が切れる以前にもうアンデスを駆け下った泥流が出来上ったばかりの湖水を白濁水が沈澱し均平作業を行って出来上ったのが黄色ラトソールの準平原である。

ところでアンデス山系から最も遠い地帯であるマデイラ河右岸、東西、2000 km ~ 3,000 kmに及ぶ距離を越えて湖水の対岸迄白濁水が到達するであろうか、また到達したとするならその原因は何であったか、

オビドスを扇の要として西方に扇状形に開いたアマゾナス盆地の東南を劃するマデイラ河の右岸は、なる程アンデスからは遠い、この遠距離まで濁流がとどいたのは、マデイラ河の上流地帯の地形が大きく関与している。

マデイラ河を逆のぼって行くとボリビヤとの国境、パッカス・ノーバス山脈の西側に迂回したところでマモレ河とベニー河に分れる。この合流点以下をマデイラ河と呼び上流はマモレ河と呼び名が変る。マモレ河はマツト・グロッソ州内を源流としボリビヤとの国境をなすガボレ河を支流とし、ベニー河はペルー国内から流下して来るマードレ・デ・ディオス河を支流とする。この支流はペルー領内南部の水を集めてブラジルのアクレ州の西側を南下して来る。マモレ河の源流地帯はボリビアのサンタ・クルース、コチャバンバさらに主都ラパス市を結ぶ線である。ベニー河はラパス市の近郊にあるチチカカ湖附近を源流とする。

オビドスを支点とする扇状形アマゾナス盆地は扇が半開きになった形であるが、マデイラ河源流の扇状地の展開度は180度位である。ボリビヤ領の大部分とペルー国南部の雨を集めて駆け下って来た濁流は、さらにブラジル国領内のパッカス・ノーバス、パレシス両山脈の南西側の雨をも集めてマデイラ河一本にまとまり、パッカス・ノーバス山脈の北西の裾を迂回して内陸湖に流入するが、その行く手にあるのはセーハ・デ・トレスイルマンである。現在の Rondônia 州とアマゾナス州の州境をなすこの山脈は標高300m級であるので当然湖水面の上に出ていた。現在のマデイラ河左岸にあるこの山脈は、東北進して来た濁流を除々に東方に向きを変えさす様な弧を描いている。

上記の諸川が合流してマデイラ河と呼ばれるのは、マデイラ・マモレ鉄道終点の町であるガジャラ・ミリン市の少し下流にあるピラムルチン以降である。ここで諸氏は反論の中で既述した事項の内、Rondônia 州の主都ポルト・ベリヨ市の海拔が96mであり、365km離れたガジャラミリン市が153mであることを思い出してもらいたい。

アンデスを駆け下って来た濁流は、一旦、ガジャラ・ミリンとピラ・ムルチン以降にある強固

な岩盤を持つ地点で堰き止められその上部に湖水（日本全土とほぼ同面積以上はあったろうと思われる）を造るが、そこを溢れ出た濁流は350kmの距離を50mの落差で奔流となって湖水面に駆け下る。^注その湖水面にあるのは流速をそがない様な巧みな弧を描いたトレス・イルマン山脈だけである。よって、濁流は指向性を持ち何の障害物もない湖面を東に向かって進むことになる。やがて中央高原から派生して来ている低い山系（当時は岬状に湖面に出ていたと思われる）にぶつかり、次第に流を北東に変えることになる。さらに水が大西洋に向って流れ出すと、湖水全体に東に引く力が働き濁流は益々北東に進むことになる。これ等の諸要因が総合的に作用して、巨大な内陸湖全域の中最もアンデスに遠いマデイラ河右岸迄、泥を沈澱させ得たのであると思う。

注 ところで日本の方々は、350kmの距離で50mの落差なんて、水平と同じではないかと思われることであろうが、水力とは一秒間に落下する水量と落差の相乗である。例えばアマゾン河口から直線距離で1,200km上流にあるマナオス市は海拔26mであるがアマゾン河の水は決して澄むことがない。

ポルト・ベリヨ市から20kmの処にテオトーニオ滝がある。マデイラ河の全幅2,700mを駆け落ちる最増水期の轟音は20km離れた日系植民地でも明確に聞きとれる程である。この時期のテオトーニオ滝のそばを遡って見て恐怖を感じない人はおそらく無いであろう。其の落下する様子は湖水面に突入する奔流の様子を想像するに足る十分な迫力がある。

(5) アマゾン湖低を均平したアンデスの海泥

巨大な内陸湖に最も多く土砂が流れ込んだ時期、すなわち、アンデスが一緒に持ち上げて来た山嶽全域を蔽う膨大な量の海泥が雨で洗い流されたが、この洗浄作用が標高の高い急傾斜の部分からより緩傾斜の麓の部分に移行する様になると、土砂の流亡する速度は次第に緩慢になり反覆された洗浄により海泥も脱塩され、中腹以下に堆積された土砂の上にも植物の着生が開始される様になる。当然山嶽全面に涉り行われていた土砂の流失はおとろえ溪谷沿いの侵蝕が主流となって来る。この様にして現在の深く切れ込んだ溪谷の造成が始まった訳であるが、この時期には内陸湖に流入する土砂の量は次第に減少し、浮遊性の強い微細な粒子だけを含んだ白濁水のみが湖底の均平作業を仕上げることになる。

今迄の説によると、アンデスの岩石が風化分解した物質が湖水に流れ込んで湖水を埋め立て、現在のアマゾン底地を作ったことになっているが、私には岩石が風化して水に浮遊する程の微細な粒子、すなわち、土壌化するに要する年月がどの位かかるのかは不明であるが、岩石が風化するタイムスケールと、オビドスの比較的軟らかい岩石が膨大な量の流水によってけづられるタイムスケールとは次元が違っていると思う。また、埋め立て、均平作用が岩石の風化物の流下沈澱によるとすれば、当然砂礫の堆積が随所にあらねばならないが、アマゾン底地は黄色粘土層だけである。

この時期には湖水の水はすでにオビドスの狭窄点から溢れ出していた。そしてアンデス

から流下して来る土砂が減って来ると濁水は浮遊物を沈殿させ水は澄んで来ることになる。この水が澄むと云う事は、テラ・プレータが第三紀層の黄色粘土の上に造成されるための重要な因子である。よって、湖面の上昇速度は次第に緩やかになりついには停止するがやがてオビドスの浸蝕が進むにつれて水位が低下しだすことになる。

この湖水面が上昇してやがて降下する間の停止状態にあった時間、或は年代はそれ程長い期間ではなかったと考える。理由は現在のオビドス狭窄点の両岸に見られる岩石はテオトニオ滝に見られる様な強固な岩盤ではない、また、逆説的になるが満水の時代がより長かったとしたら、満水時期の湖水の辺り近くの水底に相当する地方により多くのテラ・プレータが存在していなければならぬからである。

(6) 現代に於けるマデイラ河の水位増減サイクルと有機物の搬出作用

テラ・プレータの成因が水による有機物の収集運搬蓄積によるとすれば、湖水の周辺の流れ、特に湖水に流入する河川の河口附近の流れの変化は重大な意義を持っていることになる。よりわかり易くするために、現在のアマゾン、特にマデイラ渓谷に於ける河水の増減が、有機物の運搬にどの様な影響を及ぼしているのか実例を似て説明する。

マデイラ河の支流はすべて右岸にある。それ等の諸川はブラジル中央高原、或は、それから派生している山系を源流としている。この諸川と、マデイラ河の源流地帯であるポリビヤ、ペルー国内に渉る集水面積を比較して見ると、全々比較にならない程マデイラ本流の方が大きい。また、マデイラ河は常に濁水であるが、支流は全て年間を通して青く澄んだ水である。

9月から雨期が始まり降雨の日数と量が次第に増えて来るが河水はさらに減水が続ける。中流に於て（上流と中流では増減水に1ヶ月の差がある）増水が始まるのは11月に入ってからである。これは雨期の初めに降った雨は、乾燥し切った土壌と植物体内に吸収され蒸散作用によって空に帰って行き、地下水脈を太らせる迄には可成りの降雨量を要する。よって、河水及び井戸水も10月末が最渇水期である。

本流の増水は最減水期の水位から最増水期の水位迄一気に押し上がることはない、たえず少しずつ増水するが、その中に2つか3つの増水速度が異常に速くなるピークがある。この増水ピーク時には支流も除々に増水して来ているが、日に日に増水して来る本流の水位の高さと、支流の上流から流れて来る水量が伯仲して、水量の大きな（源流が遠い）支流の水でも川口から本流に押出すことが出来ず、合流点から近い部分の支流の流れが完全に停止する。さらに水量のさほど多くない支流は、大抵の場合、内部に多くの湖沼をかかえて出口は狭くなっているが、本流の濁流は支流内に逆流し、支流も沼も白濁水に変わって終い、澄んだ本来の水は10 km ~ 20 kmも上流へ押し上げられる。

やがてピークが過ぎると支流の中に閉鎖されていた河水は、上流から絶えず流下して来る水に押出され一挙に本流に流出する。以上の事実はアマゾンの河川ならではの現象である。また、アマゾンの都市部に住んでいる人々には、想像もつかない現象でありスケールであると思う。

さて、この水の流出入が有機物の流送にどの様に關係して来るのか、森林内を貫流する大小無数の河川には、年間を通じて多量の落葉、枯れ枝が落下して来る、それは乾期に於て特にいちぢるしい、これ等の落下した木の葉は当然水面に浮かんで流下するが、しばらくすると含水して沈下する。またマデイラ河とは木材の河の意味であるが、その名の示す通り増水期にはおびただしい流木が流下するが、それ等の殆んどは含水沈木して終い、アマゾンとの合流点以降、アマゾン本流を海まで流れ込むことはまれである。以上の事実は、一旦水に浮かんだ物はいつまでも浮上したままで流れるであろうと云う、一般常識の視覚外にある事象である。

水の澄んだ河川の下流、特にカーブ点の内側の川底には沈下した木の葉が原形をとどめたまま可成りの深さに沈積している。これは川の中に落ちこんだ、スクルー、船外機、及びチェンソー等を数度に渉って探した場合に確認した事柄であるが、その大部分は本流の増水ピークが過ぎて、支流の水が一挙に流出する時、その水勢で下流へさらに本流へ流出する。この時期の支流の川口に近い狭窄部では、沈下していたおびただしい木の葉が流速を早やめた水流に巻き上げられて、水中を流下して行く状態を観察することが出来る。この落葉の流下現象が最も強く現われるのは、年一度の最大ピーク、最増水位から次第に低下しだした水位が最減水位を目指して一挙に減水する時である。以上を集約すれば、支流の諸河川に落下した枯葉が年間を通じて平均に流下して行くのではなく、河川の増減水に左右され或る時期にまとまって流下するのである。

(7) テーラ・プレート生成第一期

時間を現代から巨大な内陸湖のあった時代にもどす、何度も繰り返して恐縮だが、アンデスの隆起によって出現した内陸湖は、周囲の山地から流入して来る水によって次第に水嵩を増し、やがてオビドスから流出し出すと水面の上昇は停止する。そして流出点が浸蝕されて行くに従って水面は降下して行く。私には、上昇、停止、降下に要した時間帯、年数は不明であるが、上昇、停止していた年代にアンデスの大方の洗条が済み、植物が生育し出し、湖底の均平作用が完了し、現在見られる様な準平原を造り上げるのに必要なだけの年数であったと思われる。そして湖水の中心部以東、少くとも東部の水が澄んで来た。

湖水の南方及び東方の陸地は、同年代の遙か以前に浸蝕作用の済んだ山地である。当然森林に蔽われていた。この地方から湖水に流入していた河川は、すでに土砂の流出は殆んど無

く、木の葉を主とした有機物を湖水に搬入していたが、湖水面の上昇によりこれ等の河水は一旦上流へ向って逆流することになる。そして河水の閉鎖状態にあった期間は、湖水面の上昇カーブが緩るやかになるか停止する直前迄持続する。

当然この河水の閉鎖されていた期間は各河川によって違って来る。最も流量の多いアリブナン河は上昇カーブが緩るやかになった時点で少しずつ湖水に流出し初める。そして長期間に渉って川底に蓄積されて来ていた大量の有機物を、未だ白濁していた湖水に放出し湖底に沈積し始める。さらにその上に泥の沈積があつて出来たのがノーボ・アリブナンのガレージ前で見られる嵌入である。ここで特に注意されたいことは、この有機物は長い年月に渉って少しずつ流下して来て同一場所に集積したのではない。何十年か何百年なのかわからないが、河水が逆流、閉鎖状態にあった期間中に、上流から流下して来て含水沈積していた有機物が、水流の変化により一部が流出した、それも団子状に纏まって出て来たものと思われる。若し、そうでなければ有機物の間に沈泥が混入して、現在見られる様な明確なテラ・プレートは存在し得ない。

次いでルーズベルト河も水量が多いので流出し始め、川口近くの出裾を迂回した淀みにあつた水底の窪地に堆積して出来たのがイガラッペ・プレートのセッケイロにある深さ2 m以上に及ぶテラ・プレートである。現代の流れの早いマデイラ河でも、何等かの理由で流れが急激に変ると、膨大な量（但し、現代の農耕用堆肥原料としてのスケールで）の有機物の集積が見られることは既に述べた。流速が衰えて浮遊物が沈下する場合、比重、形状の類似しているもの同志が集団を造る。沈下する順序は砂、細砂、泥、木の葉の順である。よつて、この最も深いテラ・プレートの生成は水流が変る迄何年も続けられた結果である。

以上を仮りに第一次のテラ・プレート造成期とする。この時期の特長は、支流の中に閉鎖されていた有機物が少しずつ流出し出し、最も標高の高い地方にあるテラ・プレートの生成時期である。よつてこの時期に出来た面積は小さく場所も少ない。

(8) テラ・プレートの生成第二期と色別による生成原因

湖水面の上昇が停止すると、各河川の上流から流下して来る水の圧力により、それまで閉鎖状態にあつた河水と共に、河底に蓄積されていた有機物の流出が次第に多くなる。この時期の湖水の水は未だ澄んでおらず、或る程度白濁した湖水に澄んだ支流の水が流入していた。其の状況は、現代に於てエンコンロ・ダ・アグアと呼ばれる濁水と清水の合流点とほぼ同じであつたろう。違う点は現代のそれは共に流動する白濁水と清水との混合であるが、当時のは静止している懸濁水（風波による波動はかなりあつたが、流動は極めて緩やかな、或は殆んどないに等しいものであつたろう）の中に青く澄んだ水が細く長く、かなりの遠方迄押し出したものと思われる。

私は、最初この時期の湖水の水は完全に澄んでいたものと想像していた。アンデスから流入する土砂もピークを過ぎており南北 1,500 km 以上、東西 2,000 km にも及ぶ巨大な内陸湖の水が白かったか青かったかと聞かれば、誰でも現在の常識からして青と答えるであろう。私も、最初は青であると考えていた。理由は、現在発見されるすべてのテラ・プレータは黄色ラトソールの上に乗っており、純粹のテラ・プレータの色は黒である。黒であると言うことは、何等土壤を混入しない有機質のみの堆積でなければならず、黄色ラトソールの上に乗っていると言うことは、懸濁水の中の浮遊物が完全に沈殿してから有機物の沈積が行われたことを意味する。そのためには湖水の水は青でなければならない。

各地に散在するテラ・プレータには面積の大小、深淺等、様々なものがあるが、深度の深い場合、上部は黒色であり、下部になるに従って黒褐色になり、褐色そして黄色または橙赤色に変化して行くのが大部分である。私は、この厚さの深いテラ・プレータの下部が退色して行くのは、上部に出来たテラ・プレータの黒色素、或は成分が長年の雨で地下に浸透して行き、黄色粘土を上記の様に変色したのだと考えていた。また、アマゾナス州内には、テラ・プレータに準ずる良好な土壤として、マサッペー・ド・アマゾナスと呼ばれる表面が黒褐色を呈した柔軟な土壤がある。この土は、テラ・プレータが雨によって溶脱され退色したものと考えていた。

テラ・プレータの周辺末端部が黄色粘土土壤に移行する地点は、ある程度の深さのあるテラ・プレータが断層状に一度に切れて黄色粘土に移行してはいない。凸レンズの周辺が薄くなる様に、先細りになって移行するが、この薄くなった部分も褐色に変色してから黄色粘土に移行する。この凸レンズの周辺の変色移行は水平方向の移行であるので、焼畑跡地の再生林や原始林内を歩く時、一寸注意していればことさら掘り起して見なくとも容易に判別出来るので、テラ・プレータはこう云うものであると云う既成観念が出来上っていた。

ところが一寸変だなと思うことにぶつかることが度々重さなって来る。中には、私自身で掘って見たものもあるが、殆んどは一般ブラジル人が掘っている場所での観察である。当アマゾンでテラ・プレータの深さがどの位あるのかとわざわざ掘って見る物好きはまづあるまい。それかと云ってこの広大な地域に散在するテラ・プレータを、私一人で調査のためにいちいち掘ってはいは大変な仕事になる。幸いであつたことは、当地方の木造建築はすべて掘建て小屋と云えば語弊があるが、掘建て柱である。それは木の種類により、土中に埋めても 10 数年から 100 年以上も腐れない木があつたからである。角柱に削り易いイタウーバ（鉄道枕木用として最高である）は、黄色種で 15 年、黒色種で 30 年、マサランズーバ、アカリカーラ種になると 100 年以上は持つ、特にアカリカーラの耐腐朽性は抜群であり、丸太のまま、電柱に仕用される。これらの柱、電柱、井戸、道路開設のために

削り取られた場所、圃場開設のための抜根作業等に際して掘られた穴、或は河川の蛇行により削られた所産状の上部等を観察することにより、大体の状況を推察する訳であるが、その中にごくまれにはあるが既成概念をくつがえす事象に遭遇する、その例として10cm～15cm厚さのテラ・プレータの下が直接黄色ラトソールである場合や、50cmから80cmの深さで殆んど退色していないテラ・プレータの下が、直接黄色粘土で、中には白色粘土の場合もある。とすると、黒土の下の土が黒褐色、褐色に変色しているのは、上部の黒土から溶脱した物質の下部浸透による着色であるとする考えが成り立たなくなってくる。

湖水面の上昇が停止し各支流からの流出量が増大し出した時期は、湖水は白濁水であって、其の中に支流の水が細く長く押し出していた。流動していない白濁水の中に指向性を持った澄んだ水が流れ込む場合、流出する水の両側の濁水は、澄んだ水の流れにそって沖に向って動き出す。つまり澄んだ水の両側に同方向のより緩るやかな白濁水の流れが起きる。そして白濁水と澄んだ水が完全に混合するのはかなり沖合に行ってからである。

この澄んだ水の流れの底にそって、支流の中に長い間に涉って貯蔵されてきた大量の有機物が湖水の中に除々に流出し出し、流速の弱まった地点に沈殿する。その際白濁水と混合してその中に浮遊している微細な泥の粒子を多く含有したのが、褐色、少なかったのが黒褐色、全々混合せず有機物のみ沈殿したのが黒色のテラ・プレータになった。また、流出して来る有機物の中に、より多くの泥の粒子を付着したもの程、比重が重くなり沈殿が早まったと考えられる。

湖水面の上昇が停止したと云うことは、すでに、オビドスから溢水し出している訳であるが、この地点の浸蝕が進行するに従って次第に水面が低下して来ると、湖底の浅い部分、つまり背後に山地丘陵地帯を持つ地方から乾上って来る。この露出して来る地面には直ちに植物が生育しだし森林面積が増加する。当然水面に落下する木の葉の量も増加して来る。水位の低下によって支流の流出速度も益々加速され、川底の蓄積が少なくなり、最も多くの有機物が搬出沈殿されることになる。一方に於て、湖水の中に流入する澄んだ水の流速も増加して来る。また、水が浅くなって来ておるので風波による波動作用が湖底迄達することにより、有機物の集団沈積作用は弱まり、より大きな面積に拡散沈殿することになる。水深が浅くなって来るに従い白濁水はより沖合に引かれ、岸辺に近い部分は多数の支流から流出して来る澄んだ水の勢力範囲になり、有機物だけの沈殿が多くなる。一旦沈下した泥も波動作用により再び水中に混入し、同様にして浮動した有機物集積地の周辺の部分の有機物と混合する。これが水平方向の黒色から褐色に移行している原因である。

湖水内への有機物の流入の最も多かった時期は、上記の様に湖水面の上昇が停止し、それ迄支流内に貯蔵された状態にあった有機物が、除々に大量に流出し出した時期から、湖水面の降下によって加速され出した時期である。よって、この時期に形成されたテラ・プレ-

タは数も多く、より広大な面積を持っている。この時期をテラ・プレート形成の第二期とする。

正確にはテラ・プレート形成時期を、第一期、第二期さらにこれから述べる第三期等と明確に区別出来ない。何故ならば成因の主役は水である。各支流の流量はそれぞれの上流の集水面積によって左右される。故に、各支流毎に流出する量と時期が違って来る。よって、この第一期、第二期等は各支流毎に別記しなければならない。そうすると各支流毎の集水面積を調べ、さらにこの面積が、湖水が最も上昇した時期に水面の上に出ていたのか。或いは、有機物の供給源である森林が生育していたのか否かは極めて繁雑になる。よって、まとめて説明した訳であるが、要は河川によりすでに大量の有機物を湖水に放出していたものもあるが、別の川ではぼつぼつ有機物を出し始めているものもあると云う状況である。

(9) 生成第三期に重要な要素となった浸水林と水草

水面の降下が進行して、上流から中流に渉る地帯の平原が水面上に露出し出して来ると、湖水に流れが生じ、集束し出して、一旦沈澱した泥も有機物も浸蝕され始め現在の河川の位置が決って来る。湖水であった時期には一定していた（除々に降下してはいたが）水位にも、雨季の降雨量の差による影響が出て来て、一年を周期とする増減水が現われる。減水期に露出する地面には草木が生育しだし次第に森林を形成する。増水期には水が進入し、減水し初めると森林内の落葉を運び出す。この様な平坦な浸水林の中を水が流動する場合は浅い所程流速が大きい。よって、より水深の深い処、或は河川の辺りに水草の密生している場所等に有機物が集積されることになる。

ここで注目すべき点は、第一期、第二期の生成に関与した有機物の殆んどは河水面に落下した落葉、枯れ枝等である。浸水しない森林内に於ては加成りの勾配があっても、人間が歩いて踏み固めた道以外は、縦横に交錯する木の根が密生する下ばえ等にひっかかり、雨水による落葉の流出は発生しない。この時期のそれは、支流から流出する有機物のほかに、平坦地の森林内に落下した落葉、さらに水草も重要な因子となって関与して来る。

当地方の水草は殆んどが増水中に開花し、最大ピークに達するころに完熟した種子を水面に落す。これらの種子は水面に浮上して、何百斤もの旅に出る。減水した湖水に露出して来る泥土は彼等の天国である。そこに着床した種子は一齐に発芽して来る。増水して来ても枯れないものが多く、特にカホン科の草は増水位に従って生長し、常に先端を水面に浮かせている。減水するに従って倒伏するが、常に高さ2m位に地上を密閉する、乾燥が強くなると下葉が黄変し倒伏するが、この時期に、すでに発芽していた耐水性が強く、生長の速い樹種が急速に生長して来る。この様にして一次森林が出来上ると水草は枯死し、次第に、様々な樹種の種子が発芽し出して森林の多様化が進行する。減水期にも地

面が露出しない場所(より低い所)には、樹木が発生して来ず水草の密生地となる。ここに浸水林内から流出して来る木の葉が集積する訳である。そうなると水草の生長がより旺盛になり、水草自体の新陳代謝による多量の有機物の生産が行われる。これが沈泥によって行われていた均平作業をさらに補填することになる。減水の進行により乾上り森林化して終り。よって、この時期(第三期とする)は、支流内に貯蔵されていた有機物が殆んどなくなっていたにもかかわらず、有機物の堆積は各地で行われており、其の面積、量も前期と同等或はそれ以上であったと考える。

(10) マデイラ河左岸にテラ・プレータの少ない理由

マデイラ河右岸に展開し、東方の丘陵地帯の裾に達する準平原は、この形成第三期迄の期間中に形成されたテラ・プレータ地帯であり、当然、面積も場所の数も大きい。マデイラ河の左岸になるとテラ・プレータの存在する場所も面積も少なくなって来る。特にノーボ河(アウターゼ・アスー河の中流以上の呼び名)を涉つてブルース河に達する地帯には殆んど存在しない。左岸の標高は右岸に比していくらか低いと思うが、マクロの次元から見て左岸も右岸も殆んど同時期に水面上に露出して来たはずである。それにもかかわらず左岸は右岸に比して極端にテラ・プレータが少ないのは何故だろうか。

右岸の背後に当る地帯は、マデイラ河とタバジョス河の分水嶺に当る標高の低い山地、或は波状地帯の連なりであり、これはマツト・グロッソ州のブラジル中央高原に続いている。よって、この標高の低い山系は、湖水の出現した時代に於て水没しておらず、森林が繁茂しており、水位の低下により順次露出して来る。陸地への林木の種子の伝播がスムーズに行われたと思われる。よって、右岸側の有機物の供給は急激に増加した。反面、左岸はマナオスの対岸カレイロ町(海拔26m)から Rondônia 州のポルト・ベリヨ市(海拔97m)迄約1千軒、小さな丘陵一つなく、其の間の土地の凹凸は小川の切れ込みによって生じたものばかりである。マデイラ河及びノーボ河とブルース河の分水点(分水嶺ではない)を選んで319号国道が通っているが、平坦過ぎて水はけが悪く建設初期には到る処で降雨水があふれ、道床の嵩上げ工事に多大の労力と時間を要した程である。

この平坦な地帯は、巨大な内陸湖であった時代に上流から有機物を搬入して来る澄清な河川を持っていなかった、よって、マデイラ河右岸に於て初期の有機物の堆積が行われていた第一期、さらに第二期の期間中に有機物の流入はなく、湖水面の低下により一度に泥土が露出した。こうして第三期に入った訳である。この時期にもテラ・プレータ造成に必要な条件から大部離れた経過を経ることになる。

露出して来る泥土の上に生育して来る植物は、水草と右岸に於て一次森林を形成した耐水性の強い樹木(アウラーナ、形状は柳に似ているが枝が垂れ下らず楊に酷似している種

子の伝播は水草と同様である)のみであり、それも密生せず疎林であつたろう。テラ・プレート形成第三期の重要な因子は、浸水林内に発生する水流による落葉の集積作用である。上記の様に植生は密閉した水草とアウラーナの疎林である。疎林は当然立木密度を増して来るが、森林多様化に必要な各種の林木の種子の伝播がスムーズに行かず、森林を形成する迄にはかなりの年数を要したことであろう。何故ならば、樹木の種子の伝播拡散には大別して三つの方法がある。

- ① 風によって拡散されるもの
マホガニー、スードロ、サマウーマ
- ② 動物、または、魚類の腹の中に入って拡散されるもの
リルバ、クビウーバ、ピローラ、インバウーバ
- ③ 水によって運搬されるもの
ゴム、アンジローバ、アウラーナ、プシュリン

よって、各種類毎に伝播系統がありどこにでも生えるものではない。

アンデスから最も遠い距離にあるマデイラ河右岸迄、濁流が到達したのは、アンデスを駆け降りて来た濁流が巨大な湖水に流入した際、其の行く手の湖面に出ているトレス・イルマン山脈の影響であることは前述した。

露出して来る地面に搬入される種子を生産する森林で、最も近距離であつたのがこのトレス・イルマン山脈である。この山脈はマデイラ河の北岸近くに細長く東西の方向に続いている。湖上に出ている部分の東端はテオトニオ滝の北あたりであつたと思う。山脈の南側はすぐにマデイラ河であり、北側はブルース河の支流であるイトシー河流域の源流地帯になる。よって、北側に降った雨によって運ばれる種子の大部分はイトシー河流域に着床するか、直接ブルース河に流入して終い、露出して来る平原上に迄運ばれるのは極めて限られたものであつたと思う。種子の伝播する地帯が山脈の側面に当る地方であれば、細長くとも種子生産源としての価値は大きい、縦の方向(この場合は東方)への伝播の場合、その価値は大幅に削減されて来る。いづれにしろ、巾150km~200km、長さ1,000 kmに及ぶ長大な土地は、その上流の南西隅の一角にあつた森林島の種子拡散能力を遙かに越えていた。

露出して来る面積が順次森林を形成し、さらにこの森林から生産された種子が、次の新しい土地の森林形成に関与するためには、生育して来る林木が生殖生長期に達するだけの時間が必要である。ところが当地方の湖底は平坦すぎて年々露出して来る面積が広大である。水によって搬入される種子の量を一定とすると、着床面積が拡大すれば当然単位面積当りの種子の数は希釈されることになる。動物、魚類の腹中で運搬されるとしても24時間の行程以上には達しないだろう。鳥類によって搬入もあるが、森林内の木の実を常食とする種類と水辺に棲み小魚を常食する種類は全々異っている。とすると、可能性のあるものは風によって拡散される種類だけになる。

当地方に於いて種子が風によって拡散される樹木類の種子が完熟するのは6月～7月、つまり乾季に入ってからである。この時期の常風の方向は午前中は真東、正午から午後にかけて東南から南に変る、と云うことは、トレス・イルマン山脈は其の北東の方角にある平原へ種子を伝播出来る条件を具へていなかった。強いて可能性のある地帯を探せばマデイラ河右岸の山地がある。山地の裾に当る平原が順次森林化して種子を生産していたとしても、広大な水面を飛び越えて左岸迄達するのは限られた種類（綿の様な種子例、ポエイロ、サマウーマ）のみになる。よって、森林の形成は遅れ終局的に森林化した時期には、水位はより低下して林内への浸水は行われず、当然落葉の集積は行われなかった。よってこの地帯、特に中央部に当る319号国道沿線に、テラ・プレータが存在しない理由である。

(11) 生成最終期、第四期

第四期は、湖水面がさらに低下して中流以上の土地が増水期には冠水しなくなった時期、すなわち、湖水がより下流の地方に集縮した時期とする。

この時期になると今迄湖水に有機物を搬入し続けて来た河川その他に、新たに出来上った森林地帯を源流とする河川（例アウターゼ、アスー河）も、その水面上に落下した木の葉を集めて流下して来るが、流動する白濁水の中に混入した有機物は殆んど沈殿することなく流れ去った。湖水が縮少したとは云え未だ巨大な湖である。湖水全体に一定した流れが出ていたが、岸近くの滞水する部分の入江を形成した部分に有機質の堆積が行われた。これがジャノアカ湖、マナキリ湖方面のテラ・プレータとなった。其の際白濁水との混入も加成りあったと思われる。これがマサッペ・ド・アマソナスと呼ばれる黒褐色の土壌が多い理由であり、テラ・プレータも数は多いが面積は小さくなっている原因である。

ただし、この時期に形成されたテラ・プレータにも大面積のものがある。その一例はアウターゼ・アスー河下流の左岸にあるアンブラソアーレス地方のものである。この河はマデイラ河とブルース河の間にあり、マデイラ河と殆んど平行に流れる。その上流はノーボ河、マトピリー河と呼び名が変わり、最上流はアマパー川でありカバナン地区（二重蛇行地帯の短絡現象で前述した）の北方を最源流地帯とする。この河は源流に山地を持たず、テラ・プレータ生成第三期に湖底が露出して来る際に平坦な土地の上に残留しかけた水が逃げ場を求めて低い処に集まり、泥土を掘り下げて出来た川である。現在は平坦な原始林の中を蛇行し常に澄清な水である。或る程度形が出来上ってから、白濁せず有機物のみ搬出した。それが西から東に向う湖水の流れと合流する際に湖水の流れと反流する地点の静流に沈積を重ねた。当然アウターゼ・アスー河から流出するものの他に、白濁水の本流によって運ばれて来た有機物も、反流によって分離沈殿したに違いない。これがアンブラソアーレス地方に、生成第四期に於て、例外的な大面積のテラ・プレータを形成した原因である。

水位がさらに低下して湖水が現在の河川状態になった時点で、(増水期の水位が高台上に達しなくなった時点)高台上のテラ・プレート生成作用が終末を告げることになる。

(12) アマゾン最大のテラ・プレート

アマゾンで最大のテラ・プレートは、おそらく Rondônia 州と Bolivia 国境地帯にあるマデイラ河上流のマモレ河、ガボレ河の沿岸であると思う。

アマゾン第三期層上のテラ・プレートとは少々異っている。よって、今回のテーマから少々はずれることになるが、この生成原因を考察した場合、現在のアマゾンで人工的にテラ・プレートを造成出来る可能性を秘めていると思われるので、この問題について述べて見たい。

Rondônia 州主都ポルト・ベリョは海拔 96 m であるが、Bolivia との国境の町、マデイラ・マモレ鉄道終点の町でもある。グワジャラ・ミリンの海拔は 153 m であったと記憶する。両市間の距離は 365 km (鉄道全線距離) であり、其の間のマデイラ河には 30 数ヶ所の流があり、急流であるため河川の航行は不可能である。

問題のテラ・プレートの存在する場所は、グワジャラ・ミリン市の南方、Bolivia との国境を流れるグワボレ河の兩岸にある。Bolivia 側のそれはより広大である。ブラジル側はバンデイランテス時代の石造城塞で有名なプリンシッピ・デ・ベイラ町より上流である。巾は 30 km 乃至 100 km、長さは マット・グロッソ 州境のカビンー川迄だけでも直線距離で 380 km、さらに マット・グロッソ 州内のベラピラ町に達している。

このテラ・プレートはアマゾン準平原上のそれとは立地条件を異にし、雨期の最増水期に冠水する草原地帯である。減水期に入り露出して来る地面は前年の倒伏した枯れ草に蔽われているが、その下から新草がびっしりと生えて来て、人間の背丈を越す程に繁茂する。やがて浸水が始まり冠水すると枯死して終りパンタナル地帯であり、大牧場向の地帯である。20 年程以前迄は極く少数のゴム採集人が、後方の山脈地帯の裾に散在していたに過ぎなかったが、国境から 100 km 迄は国境保安地域に指定されており、我々日本人の定着営農が不可能な地帯である。黒土の深さはただ一ヶ所掘っただけでこの広大な面積を推察する訳には行かないが、ほぼ中心部に位置する連邦直轄州 (当時は州として独立していなかった) 直営牧場であったパウ・デ・オウロ牧場内の森林島 (周囲よりいくらか高くなっており増水期にもわづかに地面が残るため森林が生育している) で一米掘っても完全な黒土である。この地帯は 15 ~ 6 年程前から除々に放牧業者が入り込んで来ており、現在どの様に変化しているのか私には不明である。

さて、この地帯の黒土はどの様なケースをたどって出来上がったのであろうか、ブラジル全土で一度も水没したことがない地帯は、マット・グロッソ高原とマンチケラ山系だけだと云われる。とするとマット・グロッソ高原 (ブラジル中央高原) の一部であるバレンシス山脈、

及び其れに連携しているパッカス・ノーバス山脈も当然水没してはいないと考える。この両山脈はガボレ湿原の東部、東北部を遮へぎりマデイラ河岸のアブナン町附近に達している。其の対岸からアクレ州に入る国道通過地帯は地盤が高くブルース河の支流イトシー河の源流地帯であり、アブナン町の上流ピラ・ムルチンから分岐し、ポリビヤに入るベニー河、さらに分岐してペルー国内を源流とするマードレ・デ・ディオス河との分水嶺を形成しており、そのまま、次第に標高を増してアンデス山系に連絡している。

アブナン町からアクレ州に入る国道はトレイ・イルマン山脈の西端の裾に当る地帯を通る。そしてアクレ州内に入ると土質は肥沃な赤色ラトソールであり、ロンドニヤ州オーロ・プレート地方と同じ土質である。この良好な土壌は同州の北部であるジュルアー河の上流の町であるウルネベー迄連続している。パッカス・ノーバス山脈の北側にはブラジルで最も肥沃な土地であるテラ・ロッシュャが大面積に展開しているが、この山脈の造山作用がアブナン地区で一旦地下に潜入し、マデイラ河の対岸に入ってから除々に高くなって、丘陵を形成風化分解して肥沃な土壌となったのではなからうか、この問題は両地方の形成母岩の種類生成年代を調べれば解決するはずであるが、ソリモンエス大江南岸の2大支流、ブルース河、ジュルアー河の源流地帯はこのアクレ州であり、国境を越えてペルー国内には殆んど入っていない。この2大支流がアンデスを源流とせず、ペルーとの国境地帯を源流とすると云うことは、標高が低くとも分水嶺となっており、アマゾン盆地が海であった時期にこの地方がわづかに海面上に出ていたのか、或はアンデス造山作用のエネルギーが分岐してここ迄波及して上部にあった古生層地盤を持ち上げたのか、現在のところ私には不明である。

アブナン町側のマデイラ・マモレ鉄道沿線の切り通しに砥石採掘可能な場所がある。砥石は荒砥で砂岩である（当地方では末だ泥板岩、粘板岩による中砥、仕上砥の生産地を知らない）。この場所はパッカス・ノーバス山脈の裾に当る。同山脈の風化した砂が流れて水中におそらく海浜であった時代に沈積した。それが何等かの作用により隆起したことを意味する。

(13) 内陸湖は二つあったガボレ湿原の生成原因とその意味するもの

そこで当初にもどると、アマゾン低地全域は巨大な海であって大太平洋の一部であった。其の海面にパッカス・イルマン山脈が岬状に突出していたに違い無い。さらに其の先にトレイルマン山脈が島となって浮んでいた。以後数度の退潮と海侵を繰り返したあとで皺曲山脈であるアンデスの隆起があった。よって、アマゾン盆地部分の海は大太平洋との連絡がなくなり巨大な内陸湖を形成する。そして周囲の河川から流れ込む水によって増水、最も低い部分から溢れ出し水は大西洋に流れることになる。この巨大な内陸湖は一つであったと云われるが、私は2つあったと考える。より大きな湖水とその南西隅に連らなるより小さ

な湖との間を現在のアクレ州の土地が仕切ったのである。

この2つの湖を距てた土地が、パッカス・ノーバス山脈と同時期に出来上っていたのか、アンデス造山作用の余波で盛り上ったのかは不明であるが、ここに2つの湖を分断する地続きの土地が存在していた。ただ、他の山脈に比較して標高が低いため見落されていたのかも知れない。つまりこの巨大な内陸湖は一つではなく二つあった。ポルト・ベリーヨ市附近から以北のより大きな湖と、現在のガボレ湿原からボリビヤ国内の湿原さらにその周辺の平地迄を包含したより水位の高い湖があった。

より大きな湖の流出点、オビドスの狭窄部は南北から丘陵が迫っており、アマゾナス本流の兩岸は岩石の積み重さなりが見られるが、膨大な水量と流速により浸蝕が進みやすく（水深82m）より大きな湖は干上り、現在のアマゾナス平原となった。然し、水位の高位がボレ湿原の流出部は、ポルト・ベリーヨ、ガシャラ・ミリン間のマデイラ河であり、365kmの間に30以上の滝の急流が階段状に重さなっており、さらにテオトニオ滝に見られる様に強固な岩盤が本流を横切っており、上部湖水の水面低下は極めて除々たるものであったと考えられる。つまりガボレ内陸湖は第三紀よりさしたる水位の低下はなく、周囲の高地からの流入物質の沈殿によって自然に嵩土されて出来上ったのである。

アンデスの造山作用直後にガボレ内陸湖が出来上った初期には、当然土砂の流入が激しかった。そして湖水に流入する水は正に濁流と呼ぶにふさわしいより濃厚な白濁水であり、これがマモレ河、ベニー河、さらに、マードレ・デ・ディオス河の全流域に沈殿し、この地方の埋め立て均平作業が急速に進行することになる。この濁流は当然ガボレ河方面にも、東北進して来たであろうが、パッカス・ノーバス、パレシス両山脈から流下して来た澄清な流水に押し返される。その伯仲した貌は現在のガボレ河の左岸を南西に越えた地帯であつたらう。

いづれにしろ、これらの河川により出来上った湖の水は水位の低いより大きな湖に向けて駆け下る。その流れはより低い場所より軟らかい上地を求めて分流集合を繰り返し上層の土壤を削り、風化した岩石を洗い殆んど現在見られるマデイラ河上流の線に落ち着くが、その浸蝕過程に従ってガボレ湖の水位が降下して来る。すると上記の3河川は、自己が搬入して来た土砂（殆んどは海泥）によって造成した水深の浅い湖水により、深い水路を掘り下げ、現在の河川系統を作り、平坦な湖底は干上り、徐々に森林化して行くことになる。

ここでテーマであるガボレ湿原の生成原因から一寸脱線するが、この地方（ボリビヤ領）の植生に関して興味のある問題があるのでこれについて述べる。アンデス山脈は海底から隆起して来た、そして海泥も一緒に持ち上げて来た、当然植物は生育していない、この間の事情は前に説明したが、要はアンデスから流下して来る川水は木の種を含んでいなかった。では干上って来る平坦な泥土の上に形成された森林の種子はどこから来たのか、

マデイラ溪谷でマホガニーの最も多い河川はボリビア領内のベニー河である。同河の合流点であるピラ・ムルチン町の製材所が出来る以前は、ベニー河の蛇行浸蝕により河岸の自然倒木となったマホガニーが他の雑材と一緒にポルト・ベリーヨ迄流下して来たものである。このマホガニーの種子はどこから来たのか、当地方の乾季の風は東～南東の常風である。この平原の東に当る地帯はパレンス、パッカス・ノーバス、トレス・イルマンの諸山脈があり、これらの山脈にはマホガニーが生育している。この種子が風によって飛んだのである。同様に他の樹種も風によって拡散される種類のみがこの新しく出現した泥土に着床、一次森林を形成したと云うことは、雑多な混交林の中から風媒種子のみが自然選択され、マホガニー種の木立密度の高い森林を形成したのである。

そこで本題にもどると、ガボレ内陸湖の中心から西方及び北の部分は、上記の様々なプロセスを経て陸地となり、森林化した。白濁水が押し切れず水が澄んでいた部分は、土砂による湖底の嵩上げは行われず湖水として残留することになる。周囲の陸地が森林によって固定されている上に、大水量の流入河川を持たないこの湖水には、土砂の流入は殆んど無く、周囲の陸地からの森林性残物、すなわち、落ち葉、枯れ枝、倒木の流入のみとなり含水沈下して湖底に堆積される。これが長年月繰り返されると堆積物は水面近く迄達する様になり、減水期（乾季）には水上に露出し初め、この土に草が生えるが、増水期には枯死する。これを年々繰り返して来たのである。この状態に達すると腐植の生成蓄積には水流によって他処から有機物搬入が無くとも、其の場所自体で生産されることになり腐植の生成速度は加速されて来る。この湖水の出口を抑えているのはガジャラ・ミリンの滝であるが、この強固な岩盤も削られることはあっても増えることはない、よって長年の間にはいくらかの水位低下があったものと思われる。この水位低下がガボレ湿原を水上に露出させた。また、今でも増水期には冠水するから今後も有機質は増加する可能性がある。

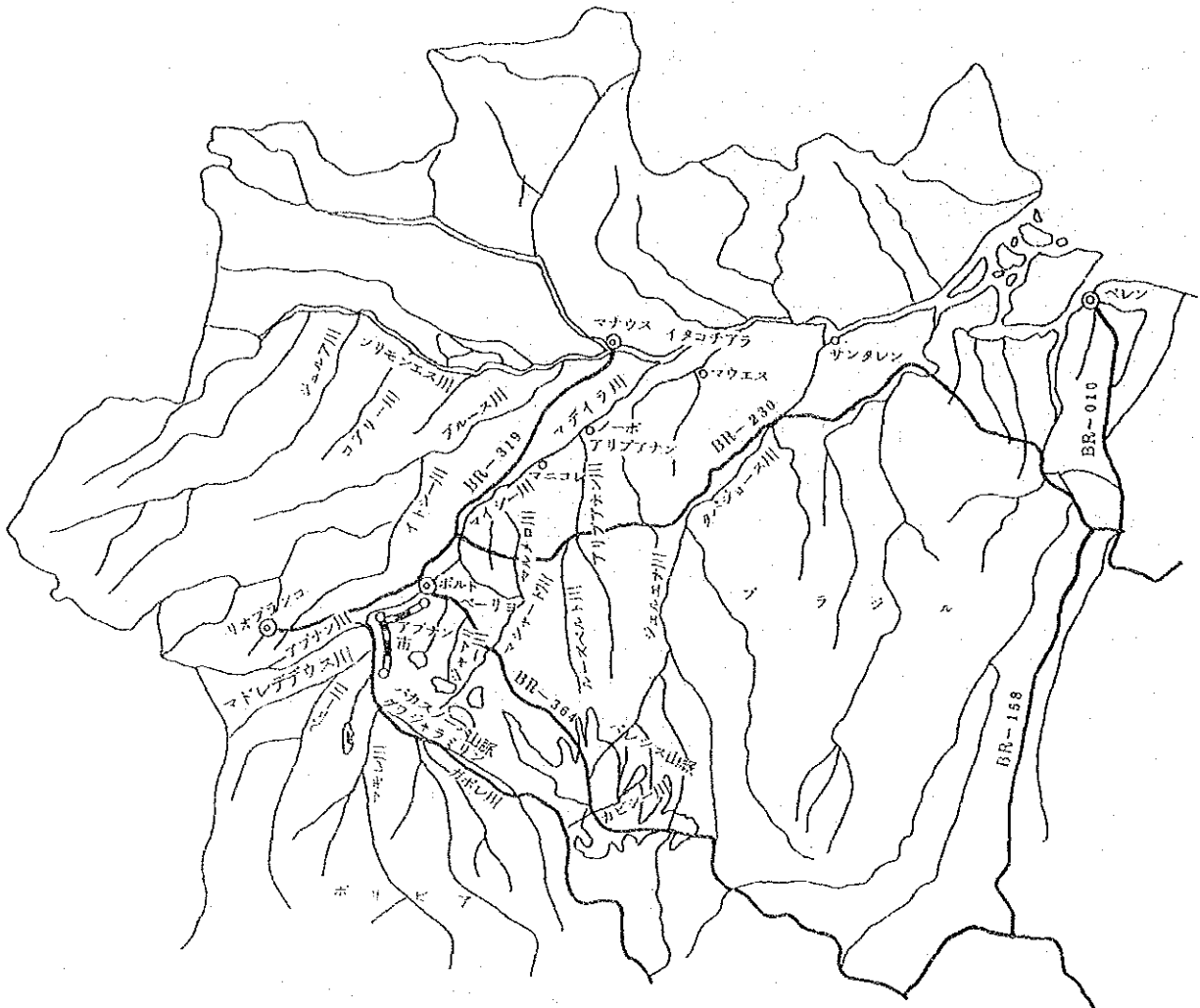
以上の様にガボレ湿原地帯は第三紀層時代から現世代に到る迄水流にさしたる変化がなく、水位の増減は雨季と乾季の差だけであり、有機質物質の堆積場所の移動は殆んど無かった。よって、現在見られる様な広大な面積のテラ・プレータ地帯が出来上ったのである。

私は冒頭に於て、アマゾンの高温多湿の自然条件下に於て腐植の蓄積はあり得ないことはすでに述べたが、これが低温過湿の条件下にある場合、腐敗バクテリアの繁殖速度が阻害されると十分な腐植の蓄積が行われ、腐植土壌、テラ・プレータの生成が行われている実例である。

ガボレ湿原は全く平坦であり、其の中を貫流してガボレ河に注ぐ各支流は流れが緩るやかであるが、源流地帯であるパレンス及びパッカス・ノーバス山脈に入ると一度に標高が高くなり、無数の滝が急湍をなして流れ落ちている、上部に加成りの標高差のある山系を持ち、その裾に平坦なテラ・プレータ地帯を持つこのガボレ湿原は、水稻栽培に最適な地形を具

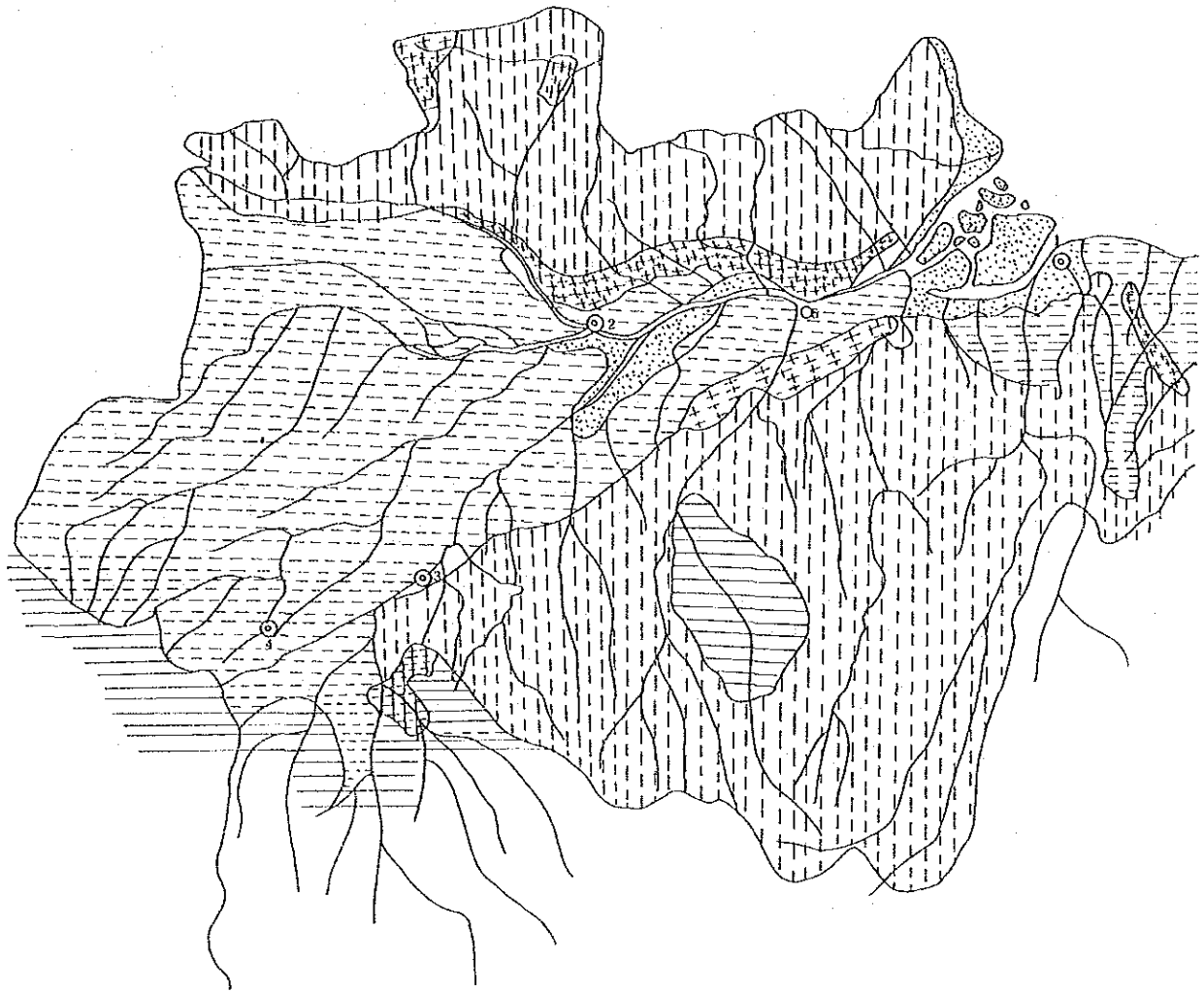
えている。適切な干拓事業を行えば将来の穀倉地帯となることは間違いない。また、これは人工的穀倉地帯造成への一つの指針である。背後に山系を持つ平坦地を有する地帯に於て、細支流を堰き止め水を平地に導入すれば水稻栽培が可能であり、滞水することにより腐植の蓄積が可能となる。この様な地形を探し開発することは焼畑農業の進展を防ぐ一つの方法である。食糧生産圃場を定着することが出来、冬の無いアマゾンの土地利用効率を倍増することが出来る。

3 資 料



(1) アマゾン河略図

出所 JICA (南米精図)



(2) アマゾン河流域地質略図

A 洪積層沖積層 B 第三紀層 C 中生層 D 古生層 E 中古生層

1 ベレン市 2 マナウス市 3 ボルトベ－リヨ市 4 リオブランコ市

5 サンタレン市

出所 IBGE(GEOGRAFIA DO BRASIL REGIÃO NORTE)

JICA

