



Title	熱帯農業における多角化の展開とアグロフォレストリーに関する一考察
Author(s)	田中, 規子; TANAKA, Noriko
Citation	北海道大学農経論叢, 53, 151-163
Issue Date	1997-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11157
Type	departmental bulletin paper
File Information	53_p151-163.pdf



熱帯農業における多角化の展開と アグロフォレストリーに関する一考察

—アマゾン地域トメアス村を事例として—

田中規子

Diversification and Agroforestry in Tropical Agriculture : A Case of Study of Tomé-Açu Village in the AMAZON

Noriko TANAKA

Summary

In 1930s, the pepper farming was first introduced in Tomé-Açu Village of Amazon, when the land-management practices was also established. The income of the pepper farming is still high but the spread of the disease occurred since 1960s. Since this time, this village has adopted agroforestry as a diversified cropping system to replace the land under pepper farming. In this paper, the relation between diversification and agroforestry is analyzed with respect to both land use and farm income. The results indicate that agroforestry is a viable practice for the middle-scale farm.

はじめに

熱帯農業の問題点として、大規模な単一栽培は病虫害の被害を受けやすいことが指摘されている(註1)。ブラジルアマゾン地域で、最も古い定着農業の歴史を有する日系人村落トメアス村においても同様であった。トメアス村は1930年代に導入されたピメンタ(胡椒)栽培によって経営基盤が確立されたのである。トメアス村にとってピメンタは第一に気候的に栽培に適している、第二に乾燥農産物であるためアマゾンの「奥地」であっても輸送に問題がない、第三に輸出農産物であるため市場の狭さによって制約を受けないという利点があった。

しかし単一栽培の弊害として1960年代後半から病害が蔓延し、それ以後ピメンタ以外の適正作物を模索しつつ多角化が試みられている。現在トメアスでは、アグロフォレストリーという方法を用いて、個別経営の中に多角化を達成している事例が少なくない。本稿ではトメアス村において、多

角化がどのような変遷をたどり、現在に至っているのか、その到達点を実態調査から明らかにする。また、多角化の一手段としてのアグロフォレストリーの役割について考察することを目的とする。

1 アグロフォレストリーの定義と形態

アグロフォレストリーとは「ある土地に樹木または木本植物(果樹、香木、椰子類を含む)と農作物もしくは家畜をほぼ同時期に植栽したり、放牧したりする。そして樹木などの多年生植物の成長度合いに応じて、農作物を短期的、或いは永久的に栽培、飼育し、植物資源を常に保有しつつ土地を有効に利用し、生産するシステムである」(註2)と定義されている。

アグロフォレストリーの利点および目的は土壤改良、肥培効果、地力維持、持続的土地利用、庇陰効果、微気候の調整、治山治水効果、風致としての効果など農林業生産の多岐に渡っている。さらに、アグロフォレストリーは、環境問題などを含みいわゆる熱帯問題を解決するものとの見解が

ある。例えば熱帯地域の問題のひとつとして、人口圧力によって生み出された土地なし農民層による開発が、森林破壊の一つの要因となっているとの指摘がある。これに対し公用林に自給作物を栽培するアグロフォレストリーは、農民問題、地域問題を解決する手段として注目されている。熱帯地域でのアグロフォレストリーの効果は、土壌流失を防ぎ、地力維持問題に貢献すると考えられている。しかし地域毎に気象条件、社会条件が異なり、そこでもちいられるアグロフォレストリーもそれに応じて多様である。

ところでアマゾン地域のアグロフォレストリー研究は、参考文献 [1] から [3] にみられる。

[2] では、カカオとゴムの混植農業を行った場合、葉、枝、幹、根に有機物貯蔵量がどのように蓄積されたかを測定し、ゴムとカカオの混植農業が大量の有機物を貯蔵する能力を持つことを実証している。これは、カカオとゴムのアグロフォレストリーが有用であることを示しており、アマゾン地域におけるアグロフォレストリー技術の一つの成果を示している。アグロフォレストリーに関する研究はこのように、作物と樹木の組み合わせが栽培技術上どのような効果があるか、また生産性にどのような効果を上げているかという作物の生態学的研究が主である。

[3] は、セフランがまとめた混牧林システムの試験研究報告である(註3)。同報告書はアマゾン地域の開発問題、環境問題に関わり、アグロフォレストリーの位置づけを行っており、トメアスのアグロフォレストリーを理解する上で参考となる。そのため以下でセフランのアグロフォレストリーの実践形態を引用し、トメアスのアグロフォレストリーの形態を整理してみる。

アグロフォレストリーの実践形態は、セフランの整理によると、図1のように循環焼き畑システム、タウンヤシステム、樹間栽培システム、自給営農システムの4つの形態に分類される。循環焼き畑システムは伐採、山焼き、作物栽培後、放置・休閑によって林木の再生を促し土壌の再生を行う方法である。タウンヤシステムは農業よりも有用材の育林を主としており、成林になるまで短期作の間作を行う。樹間栽培システムはカカオ、胡椒、コーヒーなどの低木性の永年作物の植栽畝間に林

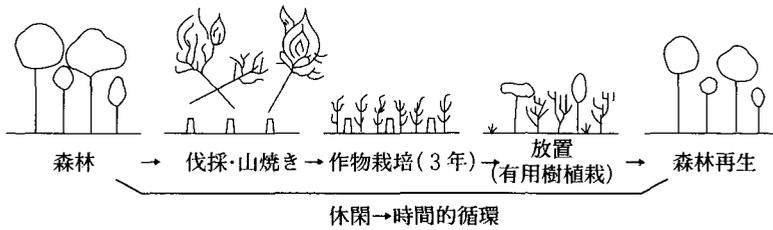
木種を植え付け、作物への庇陰効果、肥培効果を持った中高林牧層を形成せしめることが主眼となる。樹間栽培システムはタウンヤシステムと循環焼き畑システムが時間的に動的であるのに対し、静態的である。自給営農システムは農・畜・林の空間的管理に重点があるモデルで、フィリピンなどの小規模農業などにみられる。例えば傾斜を利用し、上部は治山治水機能を備えた林木帯、その下方に家畜を置き、その排泄物はさらに下方につくられた池へ流れ、水質のコントロールにより養魚と農作物灌漑に利用する。

トメアスで行われているアグロフォレストリーは、ピメンタ→ゴム→有用林木種といった樹間栽培システムであるとしている。しかし、筆者が行った実態調査によると、時間的に静態的な樹間栽培システムだけでなく、ピメンタ→熱帯果樹といった中期作(註4)から永年作への一時的アグロフォレストリーという方法もみられた。これを図示すると図1の「作物変遷を伴うアグロフォレストリー」になる。ピメンタは無病害地域に栽培しなければならないので森林を伐採・山焼き後植え付けられる。トメアスでは植え付け3年目に収穫が始まりその後2年から5年で病害のため枯死する。そこでピメンタの枯死後、廃園後の土地利用とさらにはピメンタから他の熱帯集樹へ持続的な収穫を得るため、図1の「作物変遷を伴うアグロフォレストリー」を実践している。ピメンタを栽培、収穫しながらクブアスなどの熱帯果樹を間作しピメンタ枯死後、クブアスの収穫が得られるのである。このトメアスのアグロフォレストリーを他の4つの形態と区別して「作物変遷を伴ったアグロフォレストリー」と呼ぶ。タウンヤシステムとの違いを示すと、タウンヤシステムは植林業が主であるが、「作物変遷を伴うアグロフォレストリー」は最終的に残るのは熱帯果樹で、その生産物を永続的に収穫することが目的となる。

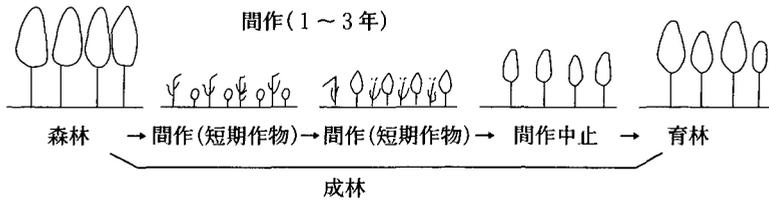
以上のセフランのアグロフォレストリーの形態と調査結果から、トメアスでみられる形態には、樹間栽培システムと「作物変遷を伴うアグロフォレストリー」ということになる。

また、[1] では、トメアスで行われているアグロフォレストリーについて、作物の用途、栽培年数等の作物特性と圃場図の説明から、収穫が切

★循環焼畑システム

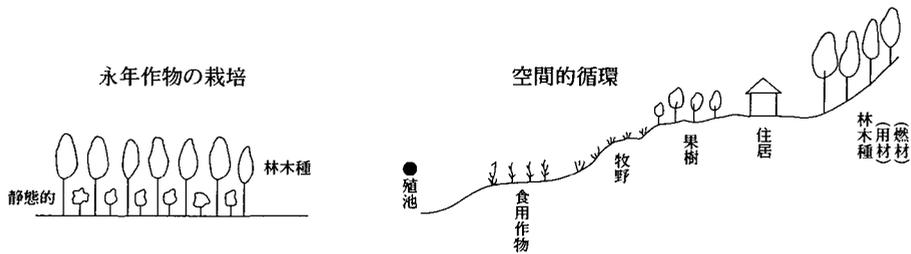


★タウンヤ・システム



★樹間栽培システム

★自給営農システム



資料) セフラン資料より引用。

★作物変遷を伴ったアグロフォレストリー

(トメアスのアグロフォレストリー)

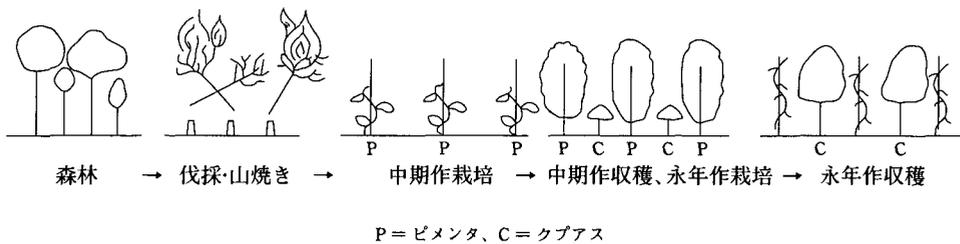


図1 アグロフォレストリーの実践形態とトメアスのアグロフォレストリー

れ目なく続くように作物栽培を行っていることを明らかにし、農家経営にとって農業収入の持続性があることを認めている。しかし農家経営にとって農業収入の持続性が具体的にどれだけのインパクトがあるかは分析していない。

本稿では、ピメンタ病害から多角化に向かう中で、アグロフォレストリーが取り入れられた経緯を示しながら、その実践形態と農家経営での役割を明らかにする。

2 トメアス農業の特徴

1) トメアス地域の概要

トメアス村の地理的位置は図2に示すとおりである。トメアス村は州都ベレン市から陸路250キロで、図2にみるように未舗装道路が多く、乾期の車での所要時間は5～6時間と道路交通条件が非常に悪い地域である。気候的には熱帯性気候に属し12月から5月まで雨期、6月から11月まで乾期となっている。

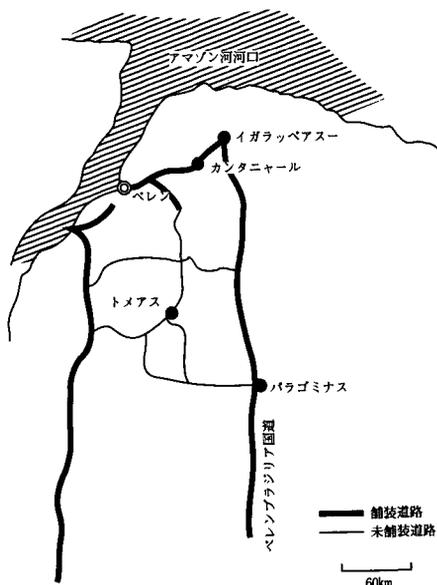


図2 トメアス村の位置

トメアス村人口は1989年現在61,463人のうち日系人人口は1,273人である。トメアス村は1929年に日本の南米拓殖株式会社(以下南拓と略す)が移住開拓をはじめた村であり、以前は日系人の農

業村落であったが、1973年にベレン～トメアス間の道路が開通してからは、セハリアと呼ばれるブラジル人製材業者の転入が著しい。彼らはマホガニーなどの有用材原木を切り出すためにブラジル南部から原始林を求めて移転し、現在では50以上のセハリアがトメアス内で経済活動をしている。以前は日系人の農業のみであったが、彼らによって林産業がトメアスにもたらされた。

セハリアおよびブラジル人の拠点はトメアス埠頭を中心とした市街地であり(図3)、日系人社会の拠点は十字路と呼ばれる市街地である。十字路にはトメアス文化協会(以下文協と略す)、トメアス総合農業協同組合(以下CAMTAと略す)、市街地周辺にCAMTA ジュース工場、トメアス農村振興協会(以下アスファッタと略す)、日語学校などがあり、日系人の生活、文化、経済活動の中心となっている。

トメアス村は図3にみるような地区に区別される。第二トメアスは1962年に建設され、奥地の原始林開拓へと広がったのである。第二トメアスには現在も原始林が多く、ピメンタ栽培を第二トメアスの奥へと求める動きもある。しかし、第二トメアスは十字路までの道路が悪く、十字路への青果物の輸送が困難なため、地場流通用の野菜や青果物の生産はみられない。

2) トメアス農業の多角化の展開

トメアス村の開拓は1929年に始まり、この地域での「適正作物」を試行錯誤を繰り返しながら模索した結果、1934年に導入されたピメンタ(胡椒)栽培によってトメアス農業は確立された。しかし、1960年代後半からピメンタモノカルチャーの弊害として病害が蔓延し(註4)、ピメンタ栽培に基盤をおいた経営に揺らぎがみえ始めた。この病害は瞬く間にトメアスのピメンタ園に広がり、ピメンタ園の廃園化をもたらしたのである。

これに対するCAMTAの取り組みとして、1970年は代替作物あるいは胡椒跡地にカカオ栽培を提案した。しかし、1980年代にはいって価格が低迷しピメンタに替わりうる輸出作物になり得なかった。またスペインメロン、パパイヤ、マラクジャなど生果物による多角化も模索された。しかし生果物の産地形成は一時的には成立したが、道

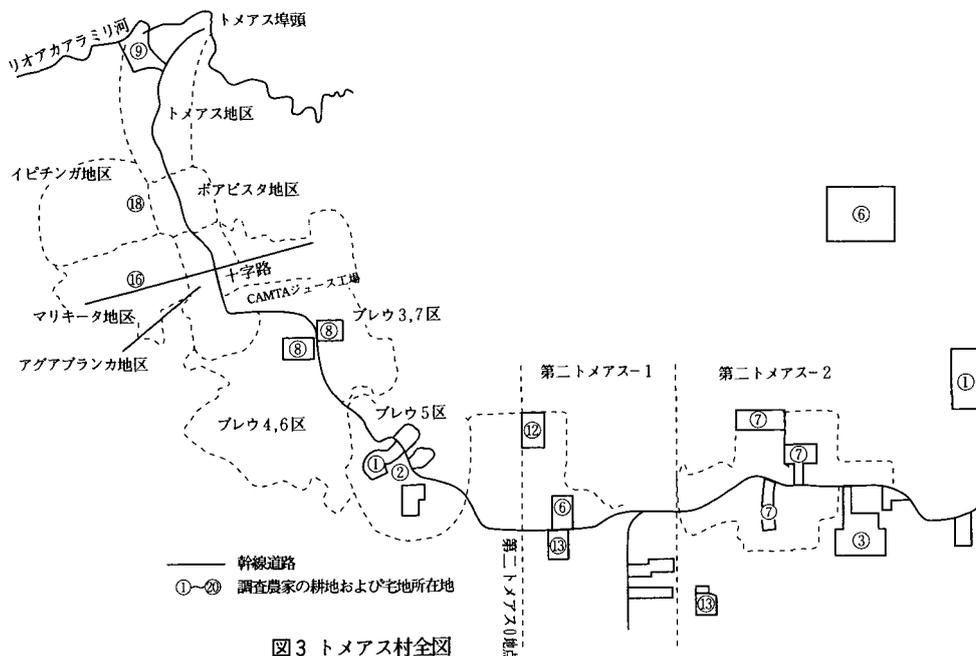


図3 トメアス村全図

路条件の悪いトメアスでは後発産地との競争に敗北し、いずれもトメアスでの生産は衰退していった。

ピメンタ病害蔓延に加え、価格低迷によってCAMTAの経営も悪化し、CAMTAは1982年には5大作物ピメンタ、カカオ、デンデ、ゴム、マラクジャを定め推進した。1988年にはジュース工場を建設稼働しマラクジャ、アセロラを原料とした増産計画を立て、80年代後半以降ジュース原料となる熱帯果樹との多角化が試みられたのである。しかし、1985年から88年のピメンタ価格暴騰によって、トメアス農家はピメンタ栽培に傾き多角化は停滞した。その後ピメンタ価格が暴落し、1990年代は再びクパス、グラビオーラを加えた熱帯果樹との多角化を目指した。しかしCAMTAのジュース工場経営の失敗、ブラジル経済の悪化と円高が大きく作用し日本への出稼ぎを増加させ、多角化には至らなかった。

一方、1970年代以降ピメンタ栽培を求めて無病害地域へ転出していった農家も多かった。また、転出しないまでもトメアスに居住しながら離れ耕地でピメンタ栽培を維持する農家もみられた。1977年にはトメアスから数十km離れた土地に第三トメアス（アイオアス地区）を建設し、ピメン

タ栽培地とした。しかし通い作としてはあまりに遠隔であったため、撤退し現在はこの地区に耕地をもつ農家は少ない。

これらはピメンタ病害からその跡地で多角化を試みる方向と、ピメンタ栽培を無病害地域＝既耕地の外縁部で維持する方向とがあったことを示している。一般的に資本のない農家は多角化、資本のある農家はピメンタ作の外縁化（最終的には転出）へと向かい、トメアスの農家は資本の大きさによってこの間に位置する経営方向を示したと考えられる。またこれにはピメンタ価格の推移も大きく関わったと考えられる。

現在に至っては病害蔓延から熱帯果樹との多角化、出稼ぎ依存に加え、その他の作物・部門への動きがみられる。そのひとつに牧畜の導入が盛だが、トメアスで収益をあげている農家は数戸にとどまっている。その他植林の導入もみられ、熱帯果樹との多角化だけでなく、多様な方向を示している。

2) 栽培作物の概要

(1) 輸出農産物

ピメンタは原始林を伐採、山焼き後植え付ける。これは無病害地域に栽培しなければならないから

である。三年で収穫可能になり、以前は10年以上収穫できたものが、現在は病害蔓延が避けられないため2～5年に減じてトメアスでは既に中期作である。

ピメンタは収穫後の調整方法によって黒と白に分けられる。輸出農産物であり、ブラジルでの生産は80%以上がパラ州である。生産コストは高いが(註6)、ピメンタは気候的にパラ州に適し、トメアスで最も集約的な作物である。

カカオは樹木作物であり、植え付けから3年で収穫可能である。カカオの作業は収穫前の剪定、収穫後の剪定、下草刈り、整枝がある。栽培には庇陰樹を必要としている。収穫は農家によっては1年中とのことであったが、ピークはおよそ5月から7月、次のピークが12月である。カカオは年間を通して多少の作業を必要とするが、収穫期が長いことが利点である。

デンデも収穫できるまで数年かかる樹木作物で、食用油として用いられる他工業用高級油として口紅などの原料になる。これは実から搾油する。トメアスでは1980年代から導入されている。

(2) 熱帯果樹(ジュース原料)

マラクジャは植え付け後8カ月で収穫可能で経済寿命は3年である。植え付けは12月～1月と5月にみられる。ピメンタ跡地の支柱を利用して植え付けられる。追肥、剪定、数回と人工授粉がトメアスでは行われており、手間がかかる作物である。ブラジル中南部でも栽培されており、生産過剰気味なので地域間競争は激しい。しかし、トメアスでは端境期に収穫ができるという利点があり、生果での販売も盛んである。

クプアスはアマゾン地域特産の果樹で樹木作物である。収穫まで4～5年かかる。作業は剪定、施肥、整枝、収穫である。収穫は1月～4月であるが、灌水することによって11月～6月まで収穫可能という農家もある。また、栽培には庇陰樹が必要とされており、アグロフォレストリーがとりいれられている事が多い。これは、CAMTAのジュース工場での搾汁もできるが、多くは農家の庭先で収穫後、実を採りだしジュースにして冷凍する。また、アマゾン特産であることから現在のところ市場評価は高く、現在トメアスで最も生産が盛んな熱帯果樹である。

アセロラはクプアスがブームになる以前、1980年代末にトメアスでブームであったが、後発産地で栽培が開始され価格が暴落している。しかし、トメアスではあまり手間がかからず、ほぼ1年中収穫できることが利点である。

グラビオーラもアマゾン地域特産の樹木作物で、収穫まで4～5年かかる。

以上がトメアス村で栽培されている主要作物であるが、現在これらの作物を中心として、ピメンタとの多角化が実践されている。また、これらの作物はピメンタ跡地に植え付けられることが多い。

(3) その他の熱帯果樹

マンゴスチン、カジュウ、カランポーラ、ゴヤバ、パパイヤ、レモン、アボガド等があり、いずれも収穫まで数年かかる。アサイは椰子科の植物でその実をパラ州で常食しており、ガラナは果実を清涼飲料水に混入させるために用いる。これらの果実やアサイなどはトメアスで栽培が少ないため、地場流通しているものが多い。今後の生産拡大が予想される作物はアボガド、レモン、パイナップルなどで、特にアボガドは生産部会の形成がみられるなど有望視されている。

(4) 林産物・植林

ゴムは1980年代に導入されたが、薫蒸施設を必要としており現在では生産拡大はみられない。しかし、クプアスなどの庇陰樹として用いられる場合もある。

アンジュローバ、プシュリーは実から薬をつくる。アンジュローバは用材としても用いられる。パラグリはパラ州特産のナッツである。アンジュローバ、プシュリー、パラグリの果実はトメアス内消費が多い。

マホガニーは高級用材である。その他用材としてエレットリーナ、パリッテイラ、フレジョ、タペレバ、クマル、パラバラなどがある。

以上のように多様な作物および樹木が栽培され、一農家経営内に多種類の作物栽培がみられることが、トメアス農業経営の一つの特徴である。

3 農業経営におけるアグロフォレストリーの導入

1) 調査農家の類型化とその特徴

現時点での多角化とアグロフォレストリーの導

表1 調査農家別農産物販売額 (1995年)

単位: real (1 real = 1 us\$), %

類型	地区	ビメンタ黒	ビメンタ白	%	カカオ	%	クアスプー	%	マラクジャ	%	アセロラ	%	グラヴィオーラ	%	ゴム	%	野菜	%	アサイ	%	肉牛	%	その他	%	合計	%			
上	1	ブレウ5	73,500	217,500	87%	26,250	8														16,500	5			333,750	100			
	2	ブレウ5	30,000	168,000	71%	10,500	4	37,500	13	10,000	4	21,000	8	3,000	1											280,000	100		
	3	第2-2	27,152	85,050	78%	1,846	1	25,851	18			0	3,440	2												143,339	100		
	4			13,1063	98%		0	37	0	2,820	2															133,920	100		
	5	ブレウ3, 7	591		1%	5,898	6	39,825	41			7,650	8	43,514	45											97,478	100		
	層	6	第2-1			0%	22,100	25	1,800	2	8,000	9	1,600	2									55,754	62			89,254	100	
中	7	第2-2	425	30,716	36%	1,383	2	52,141	60			0												2,615	3	87,280	100		
	8	ブレウ3	16,203		29%	1,500	3			4,068	7	18,603	33											16,128	29	56,502	100		
	9	トメアス	438		1%	2,105	4	1,800	3			0	5,500	10			12,000	23	18,000	34					13,200	25	53,043	100	
	10	ブレウ4	23,400	12,600	94%	2,460	6					0														38,460	100		
	11	ブレウ4	12,000		32%	3,678	10	1,987	5	3,494	9	6,967	19	2,082	6			7,200	19						154	4	37,562	100	
	12	第2-1	33	15,156	47%			3,047	9			0		13,962	43											32,198	100		
	13	第2-1	18,000		63%	4,035	14	6,430	23																	28,465	100		
	層	14	ブレウ1	8,400		30%	1,500	5	360	1	6,000	22	2,800	10			8,500	31									27,560	100	
	下	18	ボアビスタ	10,200		39%		0	1,369	5		0						14,400	55	68	0				214	1	26,251	100	
		15	ブレウ1	17,520		68%	2,240	9	5,940	23		0															25,700	100	
		16	マリキータ			0%	8,000	33	16,300	67		0																24,300	100
		17	ブレウ4	414	140	3%	4,000	25	1,600	10	758	5	7,949	50			1,072	7									15,933	100	
		19	ブレウ4	1,565		20%		0	900	12	434	6	825	11												4,000	52	7,724	100
		20	ボアビスタ																										
層		21	ブレウ5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

注1) 1996年5月～6月現地聞き取り調査より作成。

注2) “その他”の項目の内訳

農家番号7: その他の果実2,615。

農家番号8: 養鶏16,128。

農家番号9: マングスチン6,000, ブシュリー1,200, アンジュローバ6,000。

農家番号11: カジュ-22, カランポーラ132。

農家番号18: バニラ214。

農家番号19: ガラナ1,000, 蜂蜜3,000。

注3) 農家番号20は年金生活者。

注4) - = 未調査。

表2 調査農家の所有面積・土地利用

単位：ha

番号	年齢	所有面積	団地数	地目		原始・				
				樹園地(Agr)	Agrの作物	再生林	牧場	草地	廃園	野菜
1	48	4000	3	216(25)	CM	...	1500			
2	46	1659(25)	4	322(121)	PC, PU, PY, PKUY, LM, BW	405.5	160(715)		25	
21	43	4715	4	222(30)	CO _r	...	4190			
3	49	411	2	63(28)	PC, PLB, OTj, PLG, MG, OS	333			4	4
4	56	50	1	40(4)	CA	10(沼地)				
5	37	620	2	82(40)	PM, CO, MG, Cr	511			22	
6	45	2071	7	128(39)	eidh, heidh, endhq, enh, Mvzx Oh, Or, Oel, OCr	157	1771			
7	48	252(60)	3	55(12)	PT, PAC, Cdz	137				
8	59	220	2	25(2)	PM	106			84	
9	63	264	1	52(33)	OFrj, 野TO, OAガ, OA, CW, jhz Cr, PCr	213				
10	37	875	2	55(18)	OC, LZZ, CG, Clz, LG, MC, CO _r , LMZ	815				
11		100	3	TL, ZZ					
12	48	175	1	35(18)	PC, LM, OG	94			43	
13	28	150	2						
14	64	1775	3	100(23)	Cr, CG, Mr	175	1500			
15	63	50	2	45(8)	MC, PM, Or					
16	66	375	2	75...	OC		300			
17	29	309	1	60(22)	PMO	244				
18	73	100?	2	30		69				
19	40	60	2	40(8)	MAC, MLC, Cガ, Oガ	20				
20	78	49	1	49						

資料) 1996年聞き取り調査より作成。圃場図から計算したのもあり、誤差がある。

注1) No. 2の所有面積の()内の数字は借地面積, 牧場の()内の数字は牧場予定地面積

注2) No. 1の原始・再生林面積には牧草地が含まれている。

注3) No. 1の所有面積は1994年調査のもの。

注4) No. 7の所有面積の()内の数字は貸地面積。

注5) Agr (アグロフォレストリー)の作物記号; 果樹: P=ピメンタ, M=マラクジャ, C=クブアス, L=アセロラ, G=グラビオラ, T=マンゴスチン, K=カランボラ, U=カジュ, Y=ゴヤバ, O=カカオ, B=マンゴー, A=アサイ, Z=その他の果樹

樹木: r=ゴム, j=アンジュローバ, e=エレットリーナ, i=バリッテイラ, d=フレジョ, h=マホガニー, n=バラグリ, q=クマル, v=タベレバ, x=ココヤシ, z=その他の樹木

その他: 野=野菜, ガ=ガラナ

注6) 樹園地(Agr)の()内の数字は、樹園地面積におけるグロフォレストリー実施面積である。

入状況を明らかにするため、トメアスの全農家201戸中21戸から経営実態についての聞き取り調査を行った。この中から販売額と土地所有・土地利用についてまとめたのが表1と表2であり、この2つから階層によってどのような特徴がみられるかを述べる。

まず、販売額を主な指標として階層による類型化をおこなった(註7)。表1は販売額の多い順に配列している。トメアス農家経営の複雑さを考えると明確な類型化は難しいが、1番農家から6番農家(註8)を上層、7番から14番までを中層、15番から20番までを下層とした。この区分の目安としたのは表2の樹園地面積で、6番農家(128ha)

と7番農家(55ha)の間と14番(100ha)と15番(45ha)の間で開きが認められたためである。

表1の販売額の構成をみると上層では多角化が進んでいないことが示されている。1番農家から4番農家までピメンタ比率が71%から98%と非常に高い。その中でも2番農家はクブアス-13%、3番農家は18%と熱帯果樹がある程度の多角化を担っているといえよう。また6番農家はピメンタから牧畜へ転換し、牧畜へ特化している例で、これも販売額をみる限りでは多角化していない。上層では5番農家のみが熱帯果樹との多角化を達成しており、上層では圧倒的にピメンタが経営基盤となっている。

しかし表2で土地利用をみると上層農家にも熱帯果樹とのアグロフォレストリーの導入がみられる。販売額でピメンタ比率が高かった上位から4番農家までの農家にもアグロフォレストリーの導入がみられ、面積をみても決して少ないとはいえない。アグロフォレストリー導入作物の特徴としては1番, 21番, 4番でクプアスが多いこと, 2番, 3番でピメンタ+熱帯果樹のパターンが多いことがあげられる。以上からピメンタを経営基盤としている上層農家は熱帯果樹とのアグロフォレストリーを導入しているが、販売額における比率は低く特に前者のタイプにとって影響がない。また上層の1番, 2番, 21番では牧畜への移行がすすんでおり, 6番農家はその典型である。

次に中層の特徴をみる。中層では作物別の販売額に分散がみられ, 多角化が進んでいる。販売額に占める比率が単一作物で50%以上のものがない農家が5番, 8番, 9番, 11番, 12番, 14番, 19番と圧倒的に中層が多い。より詳しくみると, クプアス, マラクジャ, アセロラ, グラビオーラなどのジュース原料とピメンタの多角化が販売額のほとんどを占める5番, 12番のタイプと, 野菜, アサイ, その他の項目など地場流通向けの品目との多角化があるように思われる。また表2をみると中層においてはアグロフォレストリーを実施している作物と販売額で大きな比率を占めている作物との一致が見られ, 多角化にアグロフォレストリーがある程度貢献していると考えられる。

最後に下層では販売額において明確な特徴は見受けられない。しかし経営者の年齢をみると15番, 16番, 18番, 20番で60歳以上が多く, この中で農業者年金を受けている農家は16番, 18番, 20番とあり, 高齢化及び年金受給者が多いという特徴がある。下層でもアグロフォレストリーは導入されており, その作物と販売額との一致はみられ, 小面積をアグロフォレストリーを取り入れて経営していることが分かる。しかし年金受給者, 他出家族からの送金を受けているものが多く, 下層の経営にアグロフォレストリーが果たす役割を積極的に評価することはできないと思われる。

以上の分析から中層農家で最も多角化の浸透がみられ, それにアグロフォレストリーが深く関連していることが明らかとなった。次にこの中層農

家のアグロフォレストリーの実態を事例からより詳しく分析する。事例分析にあたって, 図1に示した「作物変遷を伴うアグロフォレストリー」と樹間栽培システムの2つの実践形態を導入している中層農家を選び分析を試みた。さらに, 販売額においてピメンタを基盤とし, 土地利用についてはアグロフォレストリーの導入がみられる上層農家の事例を分析に加え, アグロフォレストリーの役割をより鮮明にする。

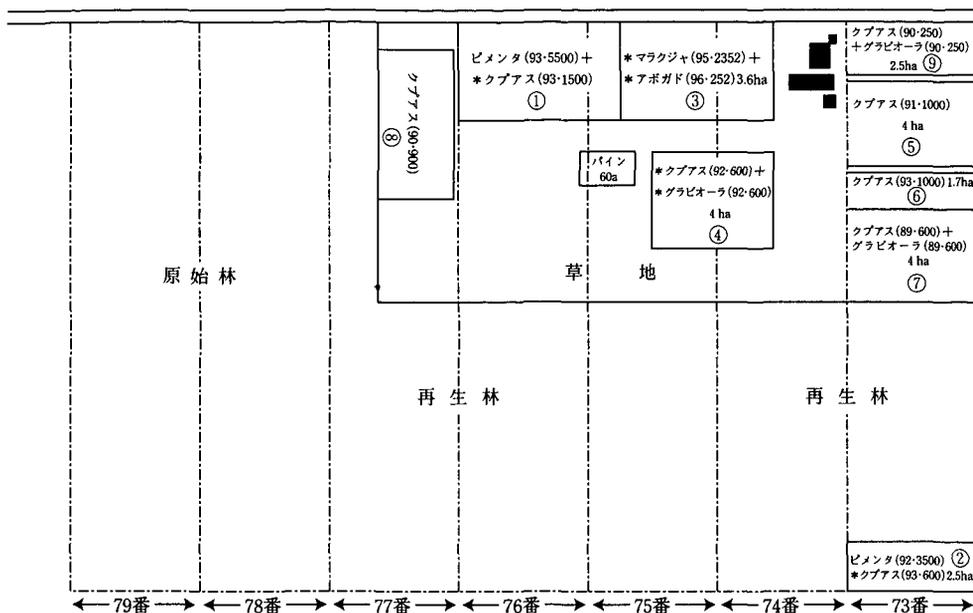
2) アグロフォレストリーを導入している農家の事例

(1) 作物変遷を伴うアグロフォレストリー実践農家

12番農家は, 図3にみるように第二トメアス地区に位置し中層に属する。販売額は表1にみるように, ピメンタ47%, グラビオーラ43%, クプアス5%となっており, ピメンタとジュース原料の多角経営である。

土地利用と作付けは図4にみるように, ピメンタとジュース原料の熱帯果樹とに集約された内容で, そのほとんどにアグロフォレストリーが導入されている。⑤区画, ⑥区画, ⑧区画のクプアス計9.7haと⑩区画のパイナップル60aは現在単作だが, ⑤区画は昨年までピメンタ収穫あったピメンタ跡地, ⑧区画もピメンタ跡地, ⑥区画はマラクジャ跡地で樹園地面積全体でアグロフォレストリーが導入されていたことが伺える。さらに①区画と②区画はピメンタ+クプアス, ③区画はマラクジャ+アボガドのアグロフォレストリーでいずれも植え付けは1992年以降の最近のものである。そのため現在はアグロフォレストリーであるがピメンタ, マラクジャが収穫できなくなった後, 永年作であるクプアス, アボガドが残り生産をあげていく。このような形態は作物変遷を伴うアグロフォレストリーでピメンタ・マラクジャ→クプアス・アボガドへと収穫の時間集約的効果がある。

また, ④区画, ⑦区画, ⑨区画はいずれも同時期に植え付けたクプアス, グラビオーラでどちらもジュース原料, 永年作である。これは現在有望な作物2種を樹間栽培システムのアグロフォレストリーで栽培しており, おそらくほぼ同時期に収穫があると考えられる。このアグロフォレスト



注1)*のついている作物は成木ではないため1996年時点で未収穫。

注2) ①の番号は区画を示す。

注3) 73番～79番はトメアス統一して定められた耕地番号。

注4) () ないの数字は(植え付け年・本数)

注5) ■=宅地、倉庫など

図4 12番農家の圃場図

リーではこれらの作物の生態学的危険度を減少させる等の効果が考えられる他、この程度の規模であれば除草などの作業に労働集約的側面も考えられる。

以上にみたように、12番農家では主に作物変遷を伴うアグロフォレストリーと、一部樹間栽培システムを導入しながらピメンタとジュース原料の熱帯果樹の多角化を行っている。さらにはアボガドなど有望視されている青果用熱帯果樹、パイナップルなどの作付けもみられる。また耕地番号78番、79番に原始林を所有していることから、将来ピメンタの新植を植え付ける余地があり、今後もアグロフォレストリーを取り入れながら熱帯果樹との多角化を行っていくと考えられる。

ちなみに図4では植え付け作物はほとんど1990年代と新しいが、以前はどのような土地利用を展開していたかにふれる。12番農家は1964年に入植して以来、1988年のピメンタ価格暴落までピメンタ単作経営であった。すなわち現在の樹園地面積は以前全てピメンタだったのである。1975年から77年は70キロ離れたアイオワスーへ、1978年は

第二地区へと離れ耕地でピメンタ栽培をしていたのである。しかし1988年の価格暴落後、ピメンタ単作に見切りを付け、多角化へ転換した。これにはCAMTAのジュース工場利用もきっかけとなっていた。以上のように、この事例ではピメンタ単作経営から、ピメンタとジュース原料の熱帯果樹、生食用熱帯果樹との多角化へ移行している。これは作物変遷を伴ったアグロフォレストリーを導入することが経営安定化をもたらした例と考えられる。

(2) 樹間栽培システムを用いたアグロフォレストリー

9番農家は図3にみるようにトメアス地区に位置し、市街地周辺という立地条件にある。表1にみるように中層に属する農家であり、販売品目とその構成は、アサイ34%、野菜23%、マンゴスチン11%、アンジュローバ11%、アセロラ10%、カカオ4%、クワアス3%とかなり多様である。このうちアサイ、野菜、マンゴスチン、アンジュローバ、プシューリーの合計82%がトメアス内を市場と

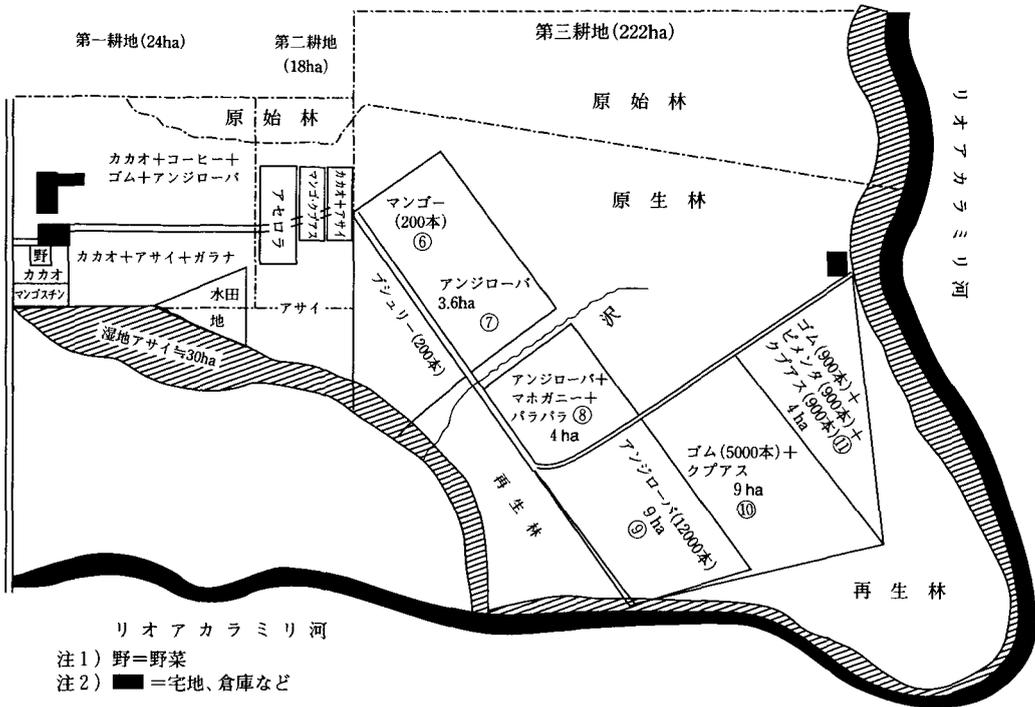


図5 9番農家の圃場図

した作物である。また、樹木作が中心であることも特徴である。このように樹木作との多角化で、ほとんどトメアス内を市場とする品目である。

次に土地利用と作付けを図5にみる。宅地の周りは野菜畑とカカオ+アサイ+ガラナ、カカオ+コーヒー+ゴム+アンジュローバ、マンゴー+クラブアス、カカオ+アサイとかなり多様な樹幹栽培システムのアグロフォレストリーがみられる。しかし、アンジュローバ、マンゴスチンなどは1割以上の販売額を占めているが、この部分の土地利用では収入率が低い。

販売額に大きな比率を占めるのはアサイである。これは自生していたものを残しその間にカカオ等を植え付けたものと、支流に沿って湿地帯があり、そこにアサイが自生しているものがある。前者は12月～3月が収穫期、後者は9月～12月に収穫期となる。収穫期が長いだけでなく後者の収穫期はこの地域で端境期になる。また生態的にも栽培に適し自生しているため、生産コストは収穫に要する労働力のみである。

以上のアグロフォレストリーは全て永年作で樹間栽培システムを用いたものである。この部分で

は作物の種類が多いこと、アサイ等自生している作物を利用しての点から生態的には安定し、病害の発生が少ないため農業など生産財をほとんど使用していない。

その他⑧区画は混植林、⑦区画、⑨区画はアンジュローバの植林である。これらは現在果実を収穫しているが、用材としての価値もある作物である。⑩区画のみがゴム+ピメント+クラブアスという作物変遷を伴うアグロフォレストリーを導入しているが、販売額に占める割合は小さい。

このような経営に至った9番農家は、1974年の水害までほとんどピメントのみの経営であった。しかしその病害はモノカルチャーが原因しているとの考えから、生態的に適応するかを念頭に置きながら、様々な種類の樹間栽培システムのアグロフォレストリーを試みたのである。この利点は生態的安定から農業などコストが非常に少なくすむということ、栽培作目が多様で樹木種のアグロフォレストリーを多用しているため、収穫物が年間を通してほぼ切れ目なくある点である。欠点は栽培種類が多く、それぞれの作物ごとでは生産性が低くなることから、トメアス内など小さい市場

にしか対応できないという点である。

(3) 上層農家の多角化とアグロフォレストリー

2番農家はピメンタ71%、クプアス18%、アセロラ2%といった販売額構成で経営基盤はピメンタである。しかし、自宅にジュース加工工場を設置しており熱帯果樹との多角化を示す農家で、土地利用においても樹園地におけるアグロフォレストリー比率が40%と高い農家である。2番農家は4団地所有しており、団地毎の土地利用を以下に示しながら説明を試みる。

第一耕地383.694haは自宅があるプレウ5区でここには宅地、労働者小屋、ジュース工場が所在する。地目は樹園地146ha、宅地等8ha、原始林229.69haとなっている。樹園地の土地利用は1980年代末以降植え付けられたものがクプアス(10,000本)30ha、マラクジャ(3,000本)5ha、アセロラ(5,000本)15ha、グラビオーラ(600本)2ha、ピメンタ13ha、アセロラ+マラクジャ20ha、ピメンタ+カジュ+ゴヤバー1haとなっている。1980年代植え付けはデンデ30ha、デンデ+マンゴーが10ha、1970年代植え付けはカカオ(15,000本)20haとなっている。

これらを土地利用の変遷から説明する。2番農家では自宅付近の土地が最も古く、1968年にピメンタ植え付けで開拓を始めた。1974年の水害までピメンタのみの耕地拡大であったが、同年ピメンタ後作としてカカオを植え付けた。その他ピメンタ後作にマラクジャ、メロン、マンゴー等を植え付けたが、これらは現存しない。この第一耕地が現在の面積規模になったのは1982年で、宅地を中心に徐々に付近を買足し、既存耕地の外縁部でピメンタを新植した。つまりピメンタ→カカオと生果用熱帯果樹のメロン・マンゴー・マラクジャからジュース原料のクプアス、アセロラ、グラビオーラへと栽培果樹を転換させ、またデンデ・カカオなどの樹木作物を残存させながら土地利用を多様化させてきたのである。

第二耕地は第二トメアスに位置し所有面積350haで120haが樹園地、230haが原始林である。土地利用は1986年植え付けのデンデ20ha、1976年植え付けのカカオ10haが単作である。その他1980年代後半植え付けのピメンタ90ha(植え付け時

72,000本、現存数18,000本)+90年代植え付けのクプアス(10,000本)となっており、土地利用の変遷は第一耕地と同じで、拡大後現面積に至ったのは1988年である。

第三耕地は自宅から60km離れた耕地である。1991年にピメンタ9000本(90年植え付け)とともに借入した土地でおよそ25haである。新たに1991年ピメンタ16000本を植え付け、小作料は生産量の10%を支払っている。第三耕地の土地利用形態はピメンタの外縁化を示すものである。

第四耕地は第二トメアス0地点から11km地点に位置する。1995年に900haを購入し、土地利用は牧場160ha、ピメンタ31ha(1996年植え付け・31,000本)、原始林709haである。この耕地にみるようにピメンタの外縁化と牧場への移行が示される。第一耕地ではピメンタ→熱帯果樹と作物変遷をたどったが、第四耕地では原始林→ピメンタ→牧場と変遷すると考えられる。

以上2番農家の土地利用にみるように外縁部のピメンタ栽培が経営基盤となり、販売額は少ないがピメンタ跡地では熱帯果樹、樹木作を導入している。またこのピメンタから他作物への転換過程で作物変遷を伴うアグロフォレストリーを導入しているが、それは第二耕地のピメンタ+クプアスが典型である。

しかし第四耕地にみられるように、ピメンタの外縁化を伴った牧畜への移行傾向がみられ、このことはいままでのピメンタ→熱帯果樹あるいは樹木作のアグロフォレストリー形態を排除していくものと考えられる。上層農家でみられる牧場への移行が、熱帯果樹の導入を行わず、ピメンタ→牧場という土地利用転換をたどるならば単一的、粗放的土地利用になる可能性を内包する。とはいえ6番農家のように、完全に牧畜へ移行したにもかかわらず、カカオ、混植林のアグロフォレストリーを実施する農家もあることは今後に見いだせる。

以上それぞれのアグロフォレストリー形態が多角経営にどのように関わっているかをみた。12番農家ではピメンタと熱帯果樹との多角化にアグロフォレストリーが重要な位置を占めていることが明らかとなった。9番農家では樹間栽培システムを主に用いて、低コストで地域内を市場とした作

物の多角化を達成しているが、作付け作物の市場が小さいため規模の拡大は望めない。総じて中層ではアグロフォレストリーは経営多角化に深く関わっているといえよう。

また上層においてはピメンタ跡地で熱帯果樹を作物変遷を伴ったアグロフォレストリーを用いながら栽培し、一方でピメンタは外縁部へと移動させている。だが熱帯果樹の販売額比率は相対的に小さく経営の中心はピメンタである。また上層の土地利用はピメンタ→牧場への転換志向があり、そこでは、アグロフォレストリーは導入されていない。上層においては、牧畜への意向が強く、上述のように、単一的な土地利用に傾きつつある。しかし、6番農家は、牧畜と植林、カカオなどの樹木作のアグロフォレストリーを導入し、植林→牧畜という土地利用を試みる事例もみられる。

ま と め

熱帯農業の問題点であるモノカルチャーからの脱却を余儀なくされたトメアス村の農家は、ピメンタ跡地を利用して多角化へとむかい、アグロフォレストリーを導入した土地利用を展開した。それは特に中層の多角経営にとって非常に有効にはたらいたことを事例分析から明らかにした。しかしトメアス地域農業にとってはいまだ多角化の課題は克服されたとはいえず、熱帯果樹の導入も市場の狭さ、道路などインフラの未整備から苦慮している。今後トメアス村の多角経営を維持発展させるためには、インフラ整備を行って販売方法を改善することは不可欠であろう。生産面においてはアグロフォレストリーの導入によって多角経営の安定化がなされ、流通・物流面での問題も克服できたときにはじめて、トメアス村の経験は熱帯農業改善のモデルとなると考えられる。

註

- (註1) 参考文献 [7]。
 (註2) 内村悦三『熱帯のアグロフォレストリー』, 1992年, 8頁から引用。
 (註3) セフランは1994年トメアスの農業者が中心となり、ブラジル内外のエコロジスト、研究者等によって組織された。アマゾンの持続的開発を追求する事を目的とし、啓蒙的活動や混牧林システム(アグロフォレ

ストリーに含まれる)などの試験研究も行っている。

この報告書では、トメアス内に試験研究区域を設け牧草地に有用樹種を混植し、その成長の相関関係を見たものである。しかし、試験期間が2年と短く有為性がないため、ここではそれには言及しない。

(註4) ピメンタは本来永年作であったが、後述するようにトメアスでは病害のため、既に中期作となっている。これはアマゾン地域で病害が発生している地域において同様である。

(註5) 参考文献 [6] によると1962年にマリキータ地区から発生したとしている。

(註6) 栽培には支柱を立てて這わせる。植え付け(穴掘り、支柱立てを含む)、元肥、請負収穫にほとんど全て請負で雇用労働をいれるのが一般的である。植え付け、収穫がピメンタ栽培の労働需要ピークである。ピメンタは1haあたり1000本植え付けるのが一般的である。5月に支柱に苗を縛り付け、3年目の収穫まで個々の農家で回数は異なるが除草、農薬散布、施肥を行う。収穫は8月から11月まで行われその間に臨時の雇用労働が最も多く必要となる。以上のように生産コストが高い作物である。

(註7) 前述のようにトメアスでは多種多様な作物を栽培しているだけでなく、林業、畜産業など土地利用において著しく異なる部門も、一経営内に混在している場合がほとんどである。そのため生産性が異なり、経営耕地面積で規模を類型化することが難しい。従って販売額による類型化を行い、それを補足する要素として経営耕地面積を指標として用いた。なおトメアスで栽培している作物はほとんどが地目は樹園地である。

(註8) 21番農家は農産物販売額は未調査であるが、土地所有・土地利用、から明らかに上層に含まれるため、ここでも上層に含める。

【参考・引用文献】

- [1] PAULO DE T. ALVIM 「SUSTAINABLE LAND USE SYSTEM FOR THE AMAZON REGION」, PENNSYLVANIA UNIV. 1992.
 [2] ブラジルアマゾン農業研究協力計画「パラ州東北部におけるパラゴム・カカオ混植農業生態系のカカオバイオマス」
 [3] セフラン資料, 1992年。
 [4] 内村悦三『熱帯のアグロフォレストリー』財団法人国際緑化推進センター, 1992年。
 [5] 増井和夫『アグロフォレストリーの発想』農林統計協会, 1995年。
 [6] 坂口昇「アマゾンの農業」, 友松篤信, 桂井宏一郎, 岸本修編『国際農業協力論』古今書院, 1994年。
 [7] クリス・C・パーク『熱帯雨林の社会経済学』, 農林統計協会, 1994年。