

# パプアニューギニア，ソロモン，フィジー における農業事情と地下作物

久木村 久  
高柳 謙治

昭和59年8月



農林水産省  
熱帯農業研究センター

所	長
中川昭一郎	長
編輯委員	長
林健一	一
編輯委員	員
昆野昭晨	兎
高三橋達正	紀
岩和田源文	七

# 目 次

はじめに	1
I 総 論	1
1) 目的と行程	1
2) 各国の地誌	5
i) パプアニューギニア	5
ii) ソロモン	11
iii) フィジー	13
引用文献	14
3) 農業事情	14
i) パプアニューギニア	14
ii) ソロモン	23
iii) フィジー	25
引用文献	29
4) 地下作物	30
i) カッサバ	33
ii) シカクマメ	34
iii) バレイショ	35
iv) クズ	36
v) インドコンニャク	36
vi) ハヤトウリ	36
引用文献	38
5) 研究機関	39
引用文献	43
II 地下作物各論	44
1) タロ	44
i) タロの名称と分類	44
ii) オセアニアへの伝播	44
iii) パプアニューギニアのタロ	46
iv) ソロモンのタロ	58
v) フィジーのタロ	64
引用文献	71
2) ヤム	73
i) ヤムの名称と分類	73

ii)	オセアニアへの伝播	76
iii)	バプアニューギニアのヤム	76
iv)	ソロモンのヤム	78
v)	フィジーのヤム	83
	引用文献	86
3)	カンショ	88
i)	カンショのオセアニアへの伝播	88
ii)	オセアニアのカンショ品種の変異	91
iii)	栽培様式と生態	103
iv)	カンショ試験研究の現状	111
v)	遺伝資源	114
付	収集品種	117
	引用文献	119
付 録	収集文献リスト	122

# パプアニューギニア，ソロモン，フィジーにおける

## 農業事情と地下作物

久木村 久\*

高柳 謙 治\*\*

### I 総 論

#### はじめに

この調査の機会を与えられた熱帯農業研究センターに深く感謝すると共に，その実施に当り御指導を頂いた企画連絡室林健一室長，研究第一部梶原敏宏前部長，昆野昭晨部長にお礼申しあげる。実施に当り，適切な御援助を頂いた在パプアニューギニア大使館小柳好弘書記官，パプアニューギニア国第一次産業省 A. E. Charles 局長，パプアニューギニア大学 V. Kesavan 教授夫妻，同 A. Gurnah 教授，ラロキ植物防疫および園芸試験場 G. King 氏，アイユラ高地農業試験場 K. Aburu 場長，同 R. M. Bourke 氏，ブピア農業研究センター R. Kambuou 女史，同 J. Sutherland 氏，クック農業試験場 M. Gunter 氏，ソロモン諸島国国家開発省 E. Mason 次官，ドドクリーク研究所 G. V. H. Jackson 博士，同 R. Mac'Farlane 博士，同 M. Z. Patel 博士，フィジー国農林省 N. P. Patel 次官，コロニヴィア研究所 P. Sivan 所長，同 J. M. Singh 氏，I. Lagai 氏，ドビレヴ試験地 R. Pratap 主任，サウスパシフィックコミッション (SPC) G. Stride 氏の各位に感謝したい。また，帰途携行した種子ものの検疫，ウィルス病無毒化試験に際して横浜植物防疫所国際第二課木村茂，沢木雅之両技官の御協力を頂き，遺伝資源としての導入が可能となったことを感謝する。さらに，本報告を取りまとめるに当り，熱帯農業研究センター資料課町村利治課長の懇篤なる御助言を頂いたことを深く感謝する。

#### 1) 目的と行程

熱帯農業研究センターでは，昭和55年度から5ヶ年計画で地下作物の有効利用に関するプロ

---

\* くきむらひさし 九州農業試験場 作物第二部  
\*\* たかやなぎけんじ 野菜試験場 育種部

ジェクト研究を開始した。

地下作物のうちで、タロ、ヤムは不良土壌あるいは無肥栽培に耐え、生育適温の幅も広く、澱粉作物として極めて優れた性質を有している。しかしながら、これらの地下作物は現在メラネシア地域を中心に原住民の自給用として、農山村で小規模に栽培されているのみで、その精しい分布、生態等には不明な点が多く、また遺伝資源としての収集・保存も不十分である。

そこで、世界のタロ、ヤム栽培の中心地の一つで、多数の在来品種及び近縁野生種が存在するパプアニューギニア、ソロモン、フィジー地域において生態調査を実施するとともに、現地の研究者との研究情報の交換を行ない本プロジェクトの効率的推進を図ろうとした。

「タロ、ヤムを中心とした地下作物の生態調査」という今回の調査には、農業技術研究所放射線育種場久木村久技官と野菜試験場育種部高柳謙治技官が参加した。調査行程及び調査地点は下記の通りである。

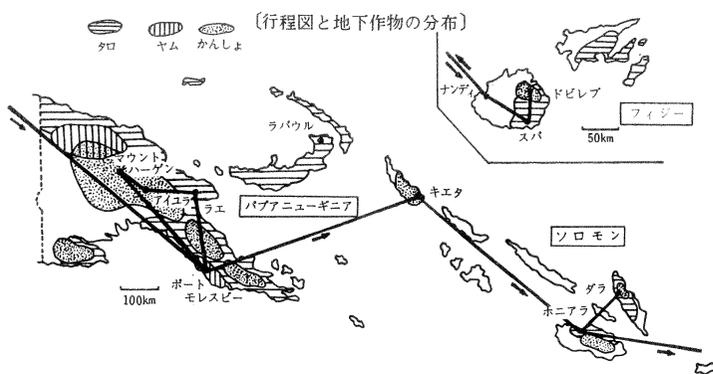


図 1. 歴訪地と訪問した研究機関及びタロ・ヤム・カンショの栽培地帯

地名	研究機関名
Port Moresby	Laloki Plant Quarantine and Horticultural Station, DPI
	Dept. of Agriculture, Univ. of Papua New Guinea
	Botanic Garden, DPI
Lae	Bubia Agricultural Research Centre
	Dpt. of Agriculture, The Papua New Guinea Univ. of Technology
Aiyura	Highlands Agricultural Experiment Station, DPI
Mt. Hagen	Kuk Agricultural Research Station, DPI
Honiara	Dodo Creek Research Station
Dala	Dala Agricultural Station
Suva	Koronivia Research Station
	Plant Protection Div, South Pacific Commission
Dobuilevu	Dobuilevu Research Station

調査行程

日順	月/日	行 程	訪 問 先	調 査 事 項 等	主 な 面 接 者
1	1/28 (木)	東京→マニラ →ポートモレスビー	[Papua New Guinea]		
2	1/29 (金)		Laloki Plant Quarantine and Horticultural Research Station (DPI)	タロ、ヤムの品種保存状況、カンショ栽培試験	Mr. G. King 小柳一等書記官 (日本大使官)
3	1/30 (土)		Koki Market	ポートモレスビー近郊のタロ、ヤム、カンショ等	
4	1/31 (日)		(休日)		
5	2/1 (月)		Department of Primary Industry (Konedobu)	PNG 農業事情調査	Mr. Willams
6	2/2 (火)	ポートモレスビー→ラエ			
7	2/3 (水)		The Papua New Guinea University of Technology	タロ、ヤムの品種比較試験	Dr. A. M. Gurhah
8	2/4 (木)		Bubia Agr. Res. Centre (DPI)	タロ耐虫性品種選抜	Mrs. R. Kambuou Mr. J. A. Sutherland
9	2/5 (金)		The Papua New Guinea University of Technology	Subsistence Agriculture の実態	Dr. A. M. Gurnah
10	2/6 (土)		Botanical Garden (Lae)	Colocasia, Alocasia などの collection	
11	2/7 (日)		(休日)		
12	2/8 (月)	ラエ→ゴロカ →アイユラ	Highland Agr. Exp. Sta. (DPI)	ニューギニア高地における地下作物の試験	Mr. K. Aburu Mr. R. M. Bourke
13	2/9 (火)		〃	subsistence farmer の畑を視察	Mr. R. M. Bourko
14	2/10 (水)	アイユラ→マウントハーゲン			
15	2/11 (木)		Prov. Rural Devel. Office. Kuk Agr. Res. Sta. (DPI)	Mt. Hagen ニューギニア高地における農業事情	Mr. K. Wak Mr. M. Gunter
16	2/12 (金)	マウントハーゲン→ゴロカ	Goroka, Market	高地野菜、作物の市場への出荷状況	

17	2/13 (土)	ゴロカ→ポー トモレスビー		
18	2/14 (日)		(休日)	小柳一等書記官
19	2/15 (月)		University of Papua New Guinea	パプアニューギニアに おける主要作物の遺伝 資源及び育種 資料収集、整理 Dr. V. Kesavan
20	2/16 (火)			
21	2/17 (水)		University Farm	アイビカ、ピーン、ラ イス栽培試験 Dr. V. Kesavan
22	2/18 (木)		DPI office	資料収集
23	2/19 (金)		Quarantine office, DPI (Konedobu)	試料検疫、発送準備 出版局資料購入
24	2/20 (土)		Ilimo Farm	野菜生産農場
25	2/21 (日)	ポートモレス ビー→ホニア ラ	[Solomon Islands]	Dr. G. V. H. Jackson
26	2/22 (月)		Dodo Greek Res. Sta.	ソロモンにおける地下 作物について Dr. G. V. H. Jackson Dr. Z. Patel
27	2/23 (火)		Dala Expt. Farm	タロの育種現地選抜圃, カンショの品種比較 Dr. Z. Patel Dr. G. V. H. Jackson
28	2/24 (水)		Dodo Creek Res. Sta.	タロ、カンショの害虫 について Dr. B. Mac'Falane
29	2/25 (木)	ホニアラ→ス バ	[Fiji]	
30	2/26 (金)		Koronivia Res. Sta. S. P. C. office	フィジーにおける地下 作物の状況 S. P. C.の活動 Mr. P. Sivan Mr. G. Stride
31	2/27 (土)		Fiji Market	
32	2/28 (日)			(休日) 植物園、博物館等
33	3/1 (月)		Central District の farm	フィジーにおけるタロ、 栽培の実態 Mr. I. Lagai
34	3/2 (火)		Dobuilevu Res. Sta	ヤム、カンショの栽培、 品種比較 Mr. J.M. Singh
35	3/3 (水)		Koronivia Res. Sta	タロ、ヤムの品種比較 と育種について Mr. P. Sivan
36	3/4 (木)	スバ→ナウル		
37	3/5 (金)	ナウル→鹿兒 島→東京		

S. P. C.=Sonth Pacific Commissar

## 2) 各国の地誌

### i) パプアニューギニア

パプアニューギニアは、日本の真南に位置し、南緯0°~12°、東経141°~160°、ニューギニア本島の東半分（西半分はインドネシア）とニューブリテン島、ブーゲンビル島、ニューアイルランド島などを含む大小の島々からなり、国土面積46万2千平方キロ（日本の約1.2倍）、人口約300万人の国である。

ニューギニア島の発見は、1526年にポルトガル人によってなされたが、その後ドイツ、オランダ、イギリス領となり、第2次大戦後国連の信託統治地域となって、オーストラリアが施政権をもった。その後、1975年9月16日に独立してパプアニューギニア国となって現在に至っている。

人種は、メラネシア系が97%以上、ヨーロッパ系が2%以下、中国系その他が1%強となっている。ニューギニア高地に住む人種は、オーストラロイドまたはオセアニック・ネグリートと呼ばれ、パプア族に属する。彼等はニューギニアに定住した最古の集団であるが、ポリネシア、メラネシア、オーストラロイドの混血となっている。メラネシア族は後から来たモンゴロイド系で、パプア族とメラネシア族をメラネシア系人種と呼んでいる。言語は英語を公用語としているが、部族ごとに特有の言語をもっていて、その数は、700を超すとされている。共通としてピジン、ヒリ、モツ等が使われている。

#### パプアニューギニアの自然

パプアニューギニアは、グリーンランドに次ぐ世界第2の広さをもつ島、ニューギニア島の東半分と、ビスマルク諸島及びソロモン諸島の北部より成り、南に Torres 海峡をへだててオーストラリア大陸に接している。

気候・地形・動植物相はニューギニア特有のものではないが、変化に富む地形、植生からして東南アジア各国とは趣を異にしている。起伏に富んだ山々、広大な森林地帯、ゆったりと流れる数えきれない河川、しかし、東南アジアでは普通にみられる水田風景は、この国ではまだほとんどみられない (Howlette, 1973)。ニューギニア本島の中央高地 (high land) は、多くの谷間 (山あい) からなり、標高1,000~2,000m 位までは人が住むのに最適の環境となっている。ニューギニア本島のほかニューブリテン島、ニューアイルランド島、ブーゲンビル島などの大きな島々と、マヌス、トロブリアンド、ウッドラークなどの小さな島々が数えきれないほどある。

#### [地殻構造と地形]

ニューギニア島は比較的安定したオーストラリア大陸の一部が、太平洋に引き分けられたような形となっていてできている。母岩は地理学的に古く安定したもので、Torres 海峡の海底からパプア南岸に露出しているが、そこから再び中央山脈で覆われた形となっている。

ニューギニア島の成り立ちは、中世代から第3紀、鮮新世、洪積世の初期の造山活動によるところが大きい。従って大部分の山は、1億年前にできており、1500万年前までは地殻変動や火山活動がみられた。古い母岩の上に堆積した降下物は、西パプアのような石灰質のところでは不安

定なため、大きく変成された。このようにしてできた変成岩が複雑に折り重なり、火成岩とも入り混っている。

パプアニューギニアは、地理的にも地形的にもまだ若く、景観は動的で不安定である。すなわち、しん蝕を受け易い状態にある。火山活動もなお続いている。パプア地区の Lamington 山は、1951年に突然隆起し、パプア湾岸は沈下した。また、北方の島々には活火山がある。

高地にみられる急斜面の地滑り、断層に対して、低地の平坦部は扇状、はんらん原、広大な湿地、曲折した河川がみられる。New Ireland, Bougainville, Manus 及び New Britain 等の北諸島はすべて細長い島で、ほとんどが山地で、僅かの海岸平坦地と短かい川をもつ。海岸に沿ってさんご礁がみられる。

Wilhelm 山が最高峰で海拔4,509m、中央山脈の主峰である。中央山脈からはフライ河、セピク河、マーカム河等、大小の河川が海にそそいでいる。デルタ平原は西イリアンにまで広がる Swamp (大湿原)で、総面積25万平方キロ、標高は低く平坦でマングローブ、サゴ、ニッパヤシ等で広く覆われている。一方北岸は海岸にそそり立つ断崖、さんご礁等、パプア側の海岸とは全く異なる。

#### 〔気候〕

ニューギニアの気候は、赤道下の熱帯型の標準的気候とは必ずしも同じではない。島国ではあるが、高い山岳とその方向が気団の流れを変えて特異的な気候を生み出している。アジア・オーストラリアモンスーン地帯の外側に位置しているが、風の吹き方はモンスーン地帯と類似している。

ニューギニアの気候には季節がある。季節の違いは、東と南で最も大きく、北西と北の島では差が少ない。一般的には1月から4月が湿潤な季節であり、5月～8月が最も乾燥する時期で、9月～12月は移行的な季節(中間的)となっているが、地形の影響で変わり、ラエのように全く逆になることもある(図2)。

年平均降水量は多く、大部分の場所では、2,000mmか2,500mmとなっている。気温は季節による差が少なく、低地では平均最高温度が31°C、平均最低気温は約22°Cである。高地でも同様の傾向であるが、標高が300m高くなるにつれて月平均最高気温は0.9°C、月平均最低気温は1.8°C低くなる。ポートモレスビー(海拔38.4m)の最高気温の記録は36.4°C、最低気温の記録は14.1°C、ゴロカ(海拔1,530m)では最高33.3°C、最低3.3°Cの記録がある。

日長は年中大体一定で、日の出、日の入り時刻で30分の差がある程度である。湿度は低地では高温多湿で不快なことが多い。乾季でも海洋性のため湿度が高い。高地では温度も湿度も低く、快適である(図3)。

#### 〔土壌〕

パプアニューギニア  
P N Gの土壌は、地域によっては精しく調査されているが、完全には調べられていない。不完全な知見ながら農業上からみると、大部分の土壌は劣悪である。風化した環礁が母岩の場合最も悪く、可溶性の石灰岩が極端に露出したようなところでは土がない。高地には石灰岩の急斜

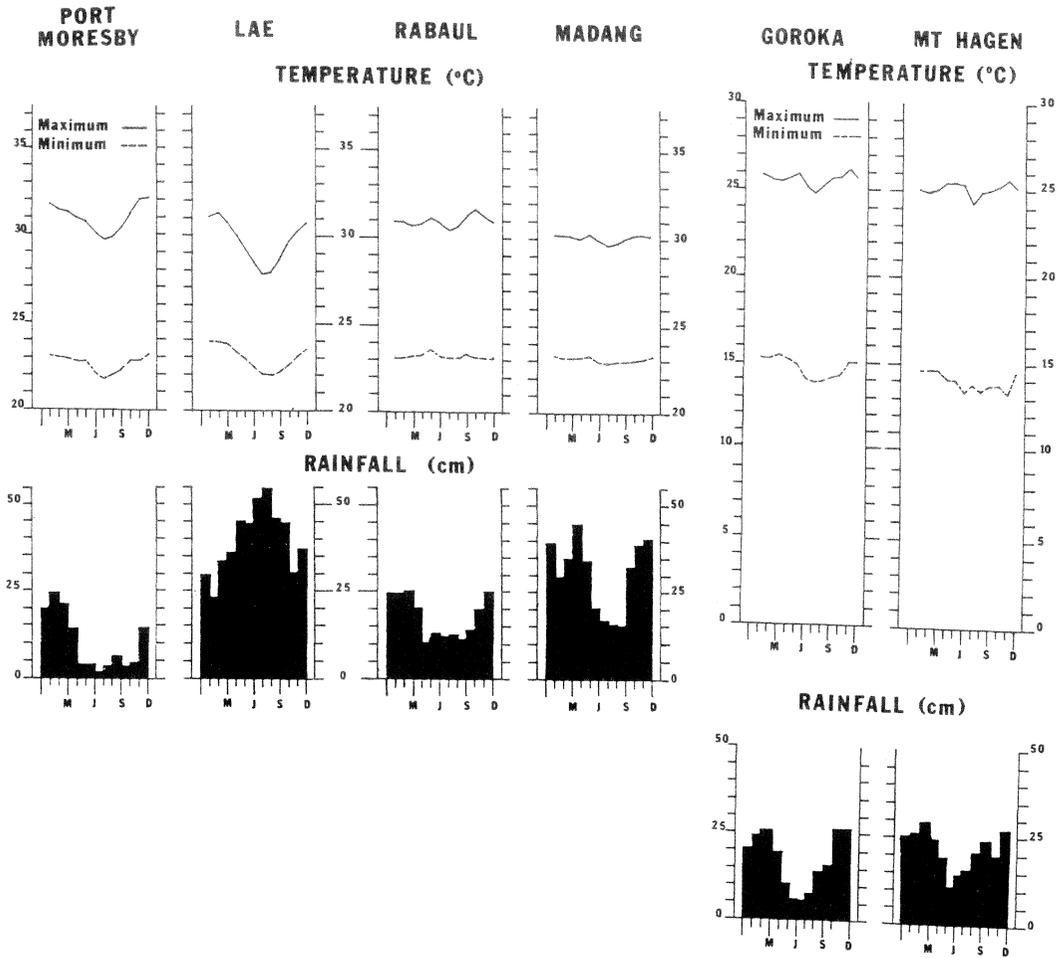


図2 パプアニューギニアの主要都市における気温と降水量（月別）〔Nat. Stat. Off. 1909より〕

面の下に土壌が堆積したようなところがあるが、こういうところは肥沃である。急斜面では地辻りを起こしやすく、瓦礫である。地形的或いは過度の降雨による排水不良地はスワンプ(大湿原)になっている。スワンプは季節によって農業に利用できるところもあるが、大体は使えない(図4, 5)。

気候条件は特に低地では高温のため、土壌の劣化を起こす。表面が露出しているところでは、溶脱が促進され、森林で覆われているところでも、化学的風化作用が進行する。有機物の分解速度にも温度が関係し、有機物の生成と分解による無機化とがバランスを保つ温度は熱帯では25°C前後であり、それ以下だと腐植の集積、それ以上だとその損失が起こる。しかし、大部分のニューギニアでは露出と堆積の変転が頻繁なため、熟土ができるような安定性が持続されない。そのため化学的風化作用は中断される。西パプアや Ramu-Markham 谷のような低地の一部にラテライト化程度の中途半端な土壌があり、高地の一部では古いテラス上とか扇状地にもそれがみられる。

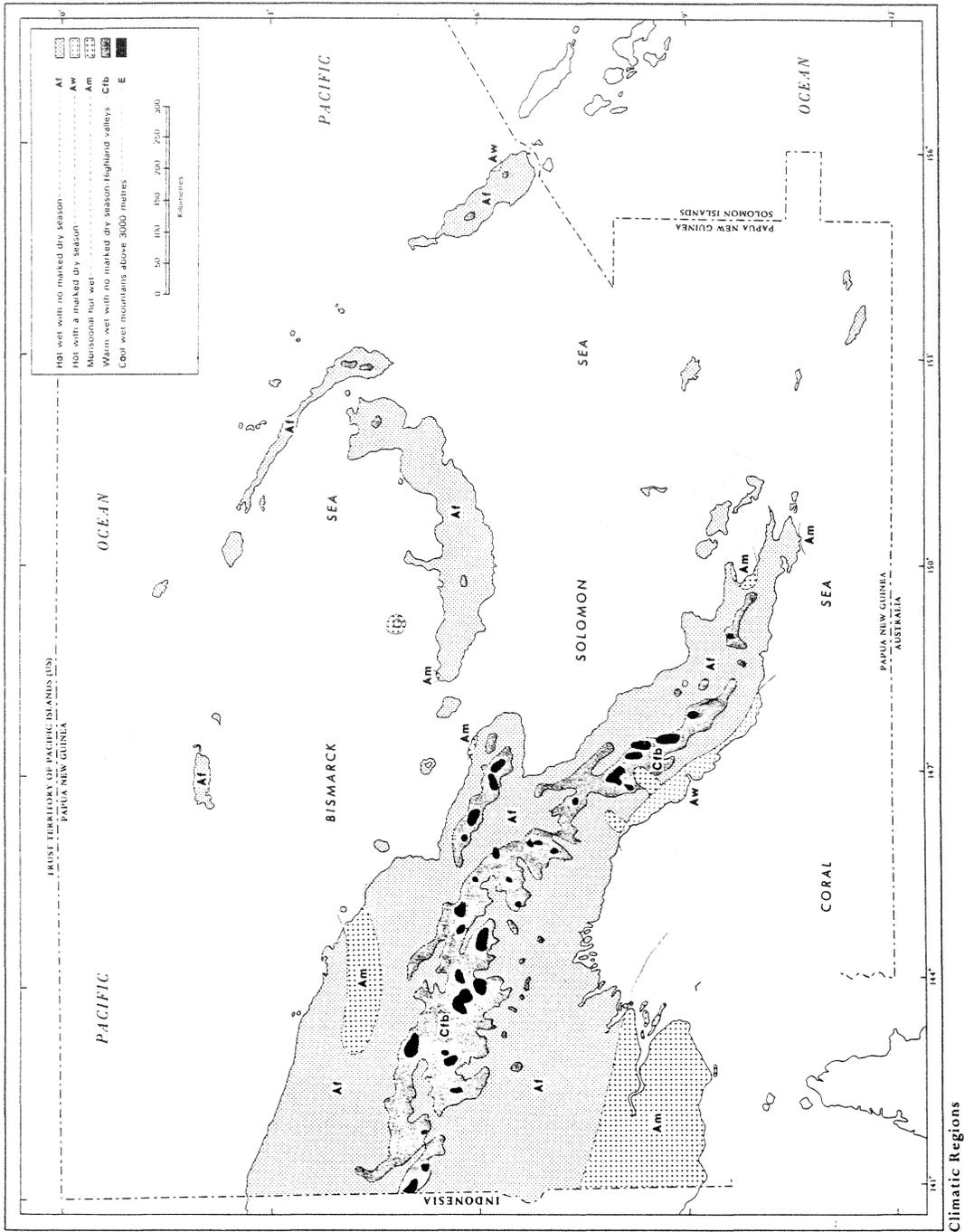


図3 パパニューギニアの気候区分

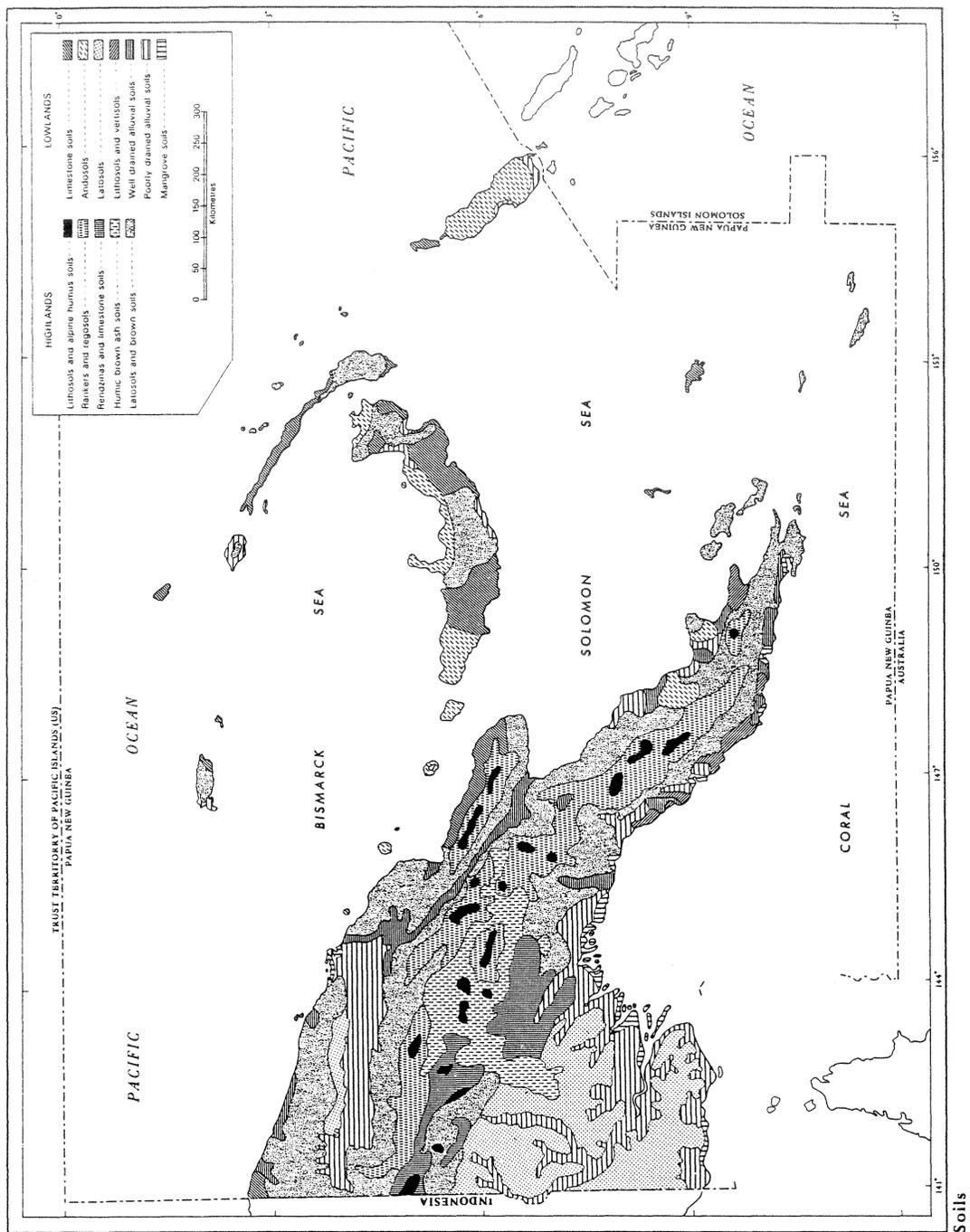


図4 パプアニューギニアの土壤

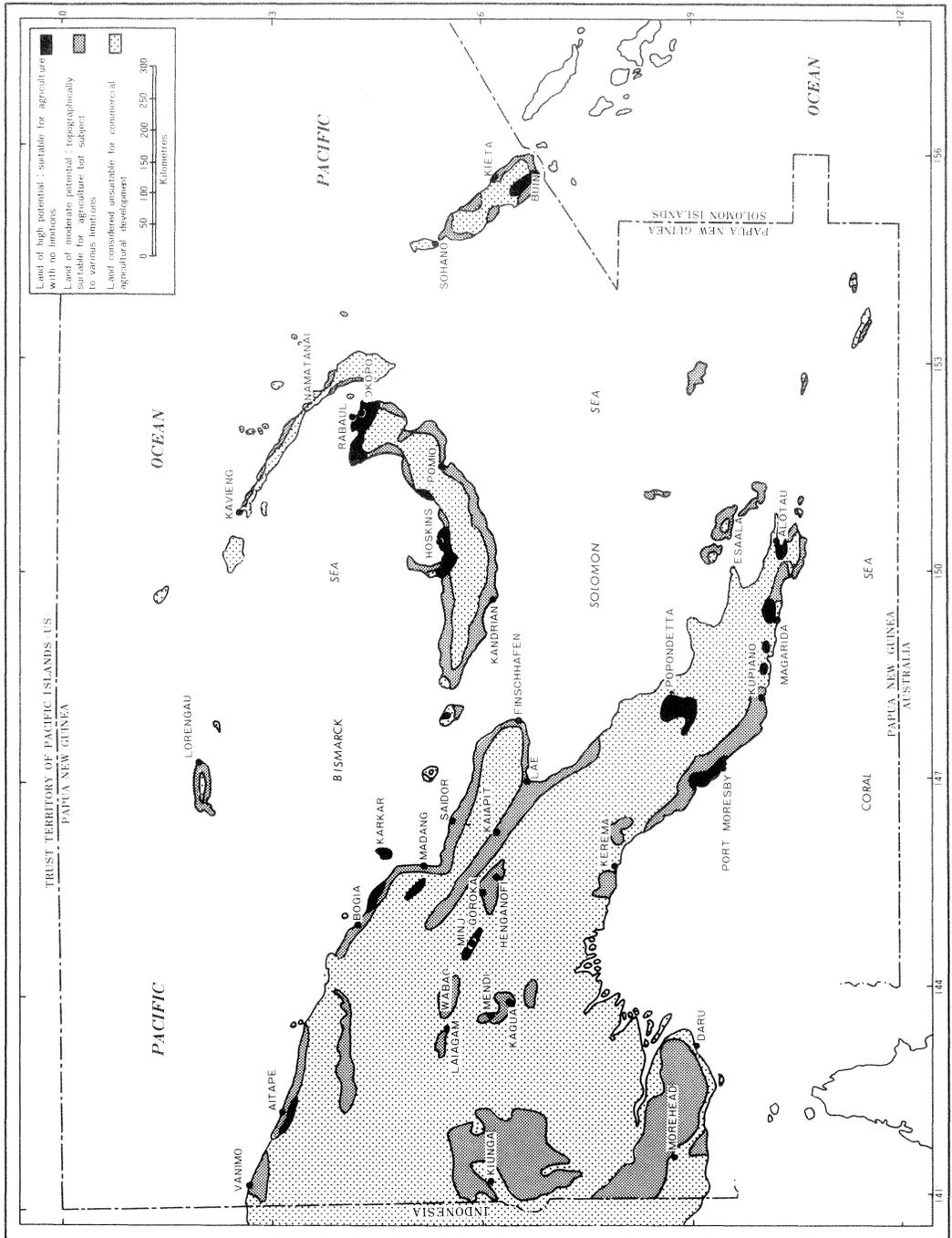


図5 パパニューギニアの土地利用の可能性

肥沃で有用な土壌ができる条件は、堆積の新しいこと、降雨量の多い地域と、低地では排水の良いところ、ゆるやかな斜面等である。より肥沃な地域は火山性の土壌に多く、西部、南高地、北パプア、北ニューブリテン、ブーゲンビル及び高地の排水の良好な沖積土地帯等であって、全体の25%程度が耕作可能、5%が一応肥沃地と認められている。

#### 〔植生〕

PNGの植生は変異に富むもので、アジアとオーストラリアの両方の特徴を備えている。さらに高度による変異、人為的変異（プランテーション等）による変異もある。森林地帯は原生林が多く、全土の75%は森林で覆われている。高温・多雨地帯の森林は、高く、密度も大で種類も豊富である。乾燥地帯、大湿原、高山地帯、急斜面等では植物の種類や密度が減少し、樹木の高さも低くなる（図6）。

（低地の自然植生）排水良好な低地、沖積土には典型的な熱帯雨林がみられる。30mに及ぶ高木やその中間の高さの種々の樹種がうっそうと繁っている。

スワンプ（大湿原）には永久的なものや季節的なものがあり、永久的なスワンプには木は少なく、草本性のものが多く、とくに tall cane grasses が最も顕著である。季節的なスワンプにはサゴヤシが特徴的で9mの高さにまで伸びている。もう一つのスワンプのタイプとして海岸に近い江湾のスワンプがある。ここにはマングローブが生い繁り、うっそうとして入りこめない泥沼で蚊の巣くつとなっている。

海岸パプアの少雨地帯は、サバンナ型灌木と点々と生えているモンスーン型の森林とが混在する。葉の少ない木で、主としてオーストラリアのユーカリやアカシヤがみられる。標高900mくらいまで、低地型の樹木である。

（山岳地帯の自然植生）標高が増すと植生の構成や構造が変わる。低地のものと違い樹高が低く、樹種も減り、種も異なる。低山岳降雨林は900～1,000mから2,400～2,750mの間にあり、常緑の針葉樹と広葉樹が混在する。カシの木もこの樹林帯にあるが、1,500～1,800m以上になるとブナの木になる。ブナは3,000m位まで生育する。

3,000～3,650mになると高山帯で低木ばかりとなり Myrtaceae（フトモモ科）とマツになる。これ以上の標高には木は生えなくて、やぶ草と高山植物の自然草原となる。

（二次的植生）人間の手が入った土地での2次的植生で、伐採や農耕に利用されたあと放置されたところにみられる。草、灌木、つる性植物及び若木が生え、長期間そのままにしておけばもとの森林に戻ることもある。広い草原はなかなか元に戻らない。特に時々野火が放たれたりするとはげ山となってしまう。このような草原—はげ山は、ニューギニア中央高地の至るところに見られる。

この項の記述は、Howlett, D. (1973) Papua New Guinea, Geography and Change, T. Nelson (Australia) Ltd.によるところが多かった。

#### ii) ソロモン

ソロモン諸島はスペイン人メンダナによって1568年発見され、1893年以来英国領であったが、

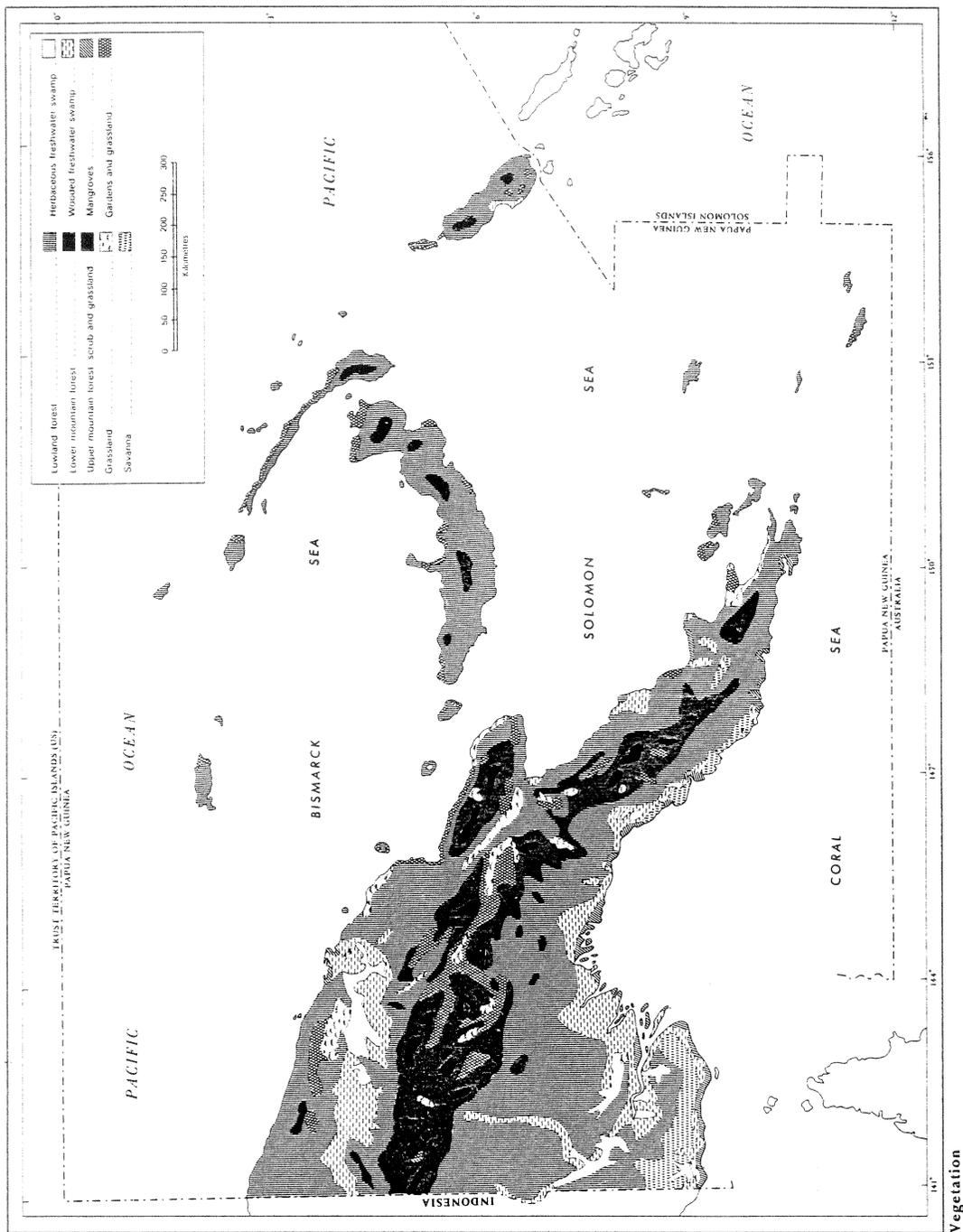


図6 パプアニューギニアの植生

1978年独立して英連邦の一員となった。6つの大きな島（Choiseul, New Georgia, Santa Isabel, Malaita, Guadalcanal, San Cristobal）と多数の小島岐とからなり、陸地面積は29,800km<sup>2</sup>、四国の約1.5倍である。人口は21万7千人（1979推定）で94%がメラネシア人で占められ、残りはポリネシア人であり、ローロッパ系住民その他はごく僅かである。

4月から11月の間が南東貿易風の吹く季節であり、この間に最高気温と最高雨量が記録され、またサイクロンが発生し大きな被害を農作物に与えたりする。年降雨量は平均すると3,000～3,500mmであるが、所によっては8,000mmに達する場合もある。日中の気温は26°Cを下る事はなく、平均湿度は80%であり、高温多湿の熱帯雨林におおわれた自然環境である。

殆ど島の島々が、火成岩の山島であり、農業に適した平坦地、肥沃な土壌に恵まれず、ガダルカナル島東北部に大きな平野があるのみである。主な生産物はココナツ、オイルパーム、材木、水産資源である。鉱物ではボーキサイト、燐鉱石の埋蔵が確認されているが採掘には至っていない。山地からの豊富な水量は水力発電の可能性をもっている。国土は、ほぼ全土がうっそうたる熱帯雨林におおわれている。僅かな農耕適地にはココナツのプランテーションが優先して作られているが、機械化水田作と牛の飼養の為の草地造成のプロジェクトが進められている。

### iii) フィジー

フィジーはオランダの探検家タスマンによって1643年発見され、1874年英国の植民地となったが、約100年後の1970年英連邦加盟の独立国となった。国民の人種構成は、原住民であるメラネシア人45%、英領時代サトウキビの栽培労働者として移住したインド系住民50%、残りはポリネシア人、ヨーロッパ系住民で、総人口61万24人（1978センサス）である。国土は18,300km<sup>2</sup>で、ほぼ四国の大きさであるが、332の島岐とからなり、大きな2つの島（Viti Levu, Vanua Levu）がある。いずれも火山島であり、起伏の激しい地形である。かなりの傾斜地までが農耕地として利用されており、オセアニアの国の内では土地の利用度は高い。土壌は比較的肥沃であり、有機質に富んでおり、表土層厚く、農耕作業は容易である。気候は海洋性熱帯気候であり、南東貿易風の影響下にある。大きな島では東南部、つまり風上側はうっそうたる熱帯雨林におおわれているが風下側の北西部には森林は少く、草地、沼沢地が多い。貿易風の山地をへだてて風下側にあたる地域では雨量が少く、乾燥しており、年間降水量は1,600mm程度でサトウキビの栽培に適している。風上側は雨量多く、スバ周辺では年間3,500mm、山地になると7,600mmに達する雨量がある。この地域はイネ、地下作物のタロ、ショウガなどの栽培に適している。また、東南部では集中豪雨、ハリケーンなどにより作物に大きな被害を出すことがある。豊富な植物相をもっており、3,000種を超す種があるとされており、そのうち1/3の種はフィジー固有のものである。主たる農産物はサトウキビ、ココナツ、地下作物（タロ、ヤム、カッサバ、ショウガ）イネである。鉱物資源としては、金を若干産するが、銅、テルリウム、埋蔵があり、石油の試掘も行われている。また、近年海岸のマングローブ沼沢地帯を埋め立てて農耕地に変えるプロジェクトが進められているが、マングローブによる自然の海岸保護作用との兼ね合いで、大規模に行うことは避けている。オセアニアの内では経済的な発展の進んでいる国であり、観光地としてもハワイに次ぐ所であるとされ

ている。

## 引用文献

1. 外務省資料 1981. パプアニューギニア一般事情. 在パプアニューギニア大使館, 欧亜局大洋州
2. Howlett, D. 1973. Papua New Guinea, Geography and Change. T. Nelson (Australia) Ltd.
3. 国際農林業協力協会1982. パプアニューギニアの農業—現状と開発の課題—, 海外農業開発調査研究, 国別シリーズNo.12.
4. King, D. and S. Ranck (ed.) 1982. Papua New Guinea Atlas, A Nation in Transition. Geography Dept. Univ. P. N. G., Robert Brown and Associates (Australia) Pty. Ltd.  
Pacific Island Year Book 14th ed. 1980. Pacific Publications, Sydney & London.

### 3) 農業事情

同じメラネシア地域であっても、パプアニューギニアとソロモンとフィジーでは立地条件、人種構成、社会経済事情がそれぞれ異っているために農業事情も大きく異っている。ソロモン、フィジーは植民地化も早く、比較的開発が進んでいる島嶼国家であるが、パプアニューギニアは、奥地の開発、近代文明の浸透のもっとも遅れた国のひとつである。したがって国別に分けて農業事情について述べる。

#### i) パプアニューギニア

パプアニューギニアは大きな国である。国土は約46万平方キロ、わが国の約1.2倍である。その農業は近代化したものとは言い難い。しかし、考古学的証拠によると B. C.8,400年に既に中央高地で'hunting and gathering'が行われており、B. C.6,000年には農耕文化が存在していたとされている(Bulmer and Bulmer, 1964)。これは、メソポタミア、中南米での農耕の発祥とほぼ同時代であり、ダニューブ川流域で一粒系コムギの栽培が始ったのは B.C.4,500年頃であるから、誠に驚異的なことである。

国土の75%は熱帯雨林におおわれており、農業としての耕作面積はその0.15%であるが、土壌の肥沃度を保持するために休閑地農法をとっているため20倍の面積を必要とされている(Harris, 1980)。しかし、原始的とは云え、熱帯での作物生産では、1人の主婦が1日働けば12人分の食糧を生産できると云われる程恵まれたものである(PAR, 1919-20)。プランテーション農業を除けば、殆んどが小規模な自給農園(farm garden)である。近年、開発が進むに従って、商品作物の生産が高まりつつあるが、その多くは輸出用のカカオ、コーヒー、紅茶などである。イモ類、サゴヤシ、バナナなどの主要食用作物は殆んどがこの自給自足農業の枠内で生産されており、ごく僅かが青空市場へ運び込まれるに過ぎない。

1975年の独立に伴って、近代化の波が押しよせて来るにつれ、自国で生産できない食糧の需要

が増えつつあり、現在はこれを全て輸入に頼っている。コメ、コムギ、畜産製品がこれである。これらの国産化の努力が政府の手によってなされている(DPI, 1982)。例えば、ラエ郊外にある Buba Agriculture Research Center では韓国から水稲育種の専門家 Joo Moon kap 氏を招いて交配育種事業を開始しているし、第1次産業省(Department of Primary Industry)ではラエ、マダン、ポートモレスビー周辺の大河流域での大規模機械化および大規模灌漑によるコメ生産プロジェクトが1982年の第1優先順位にあげられている。しかし、これらの努力が実を結ぶ迄にはかなりの年月を要しよう。

パプアニューギニアでは<sup>ロウランド</sup>低地(標高0~600m)、<sup>インターミディエイト</sup>中間地帯(600~1,200m)、<sup>ハイランド</sup>高地(1,200~1,800m)、<sup>ハイアルティチユード</sup>山地(1,800~2,700m)の高度による別と、これに雨量の季節的な分布の別が加わって作物の分布、生態が分化していると考えればよい(図7参照)。基本的な食用作物はタロ(=サトイモ, *Colocasia esculenta*)、ヤム(=ヤマノイモ類, *Dioscorea* spp.)、バナナ(*Musa* spp.)、カンショ(*Ipomoea batatas*)、カッサバ(*Manihot esculenta*)、サゴヤシ(*Metroxylon* spp.)などであり、これらが種々組合わされて栽培されている。これらの作物の主要分布地域は図8のとおりであり、大雑把に一般化すると次の様になる。

- a) 低地の多湿地帯、海岸部…タロ
- b) 低地の沼沢地帯…サゴヤシ
- c) 乾燥地帯…ヤムおよびバナナ
- d) 高地…カンショ

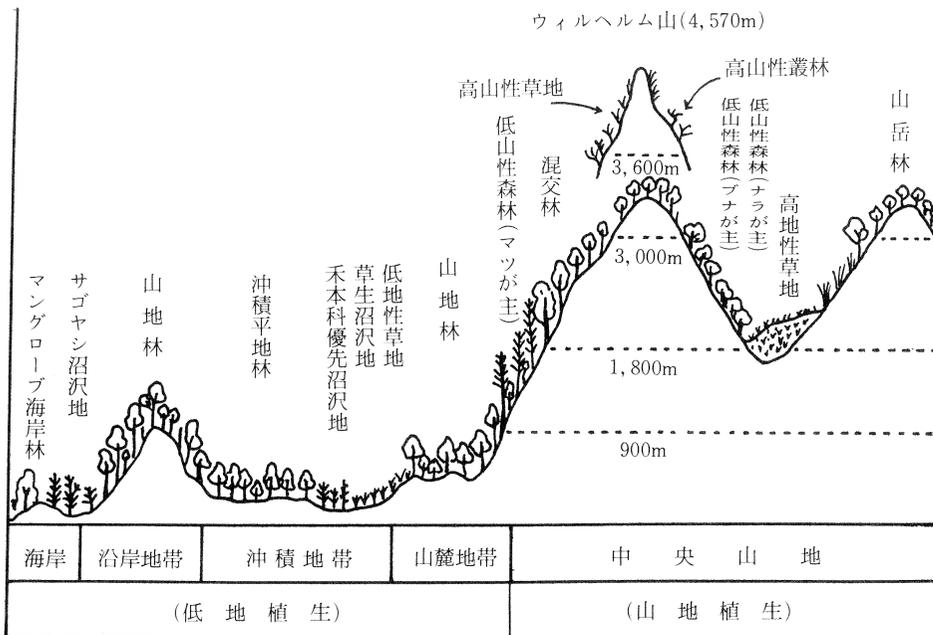


図7 パプアニューギニアの植生の模式的断面図(Howlett, 1973)

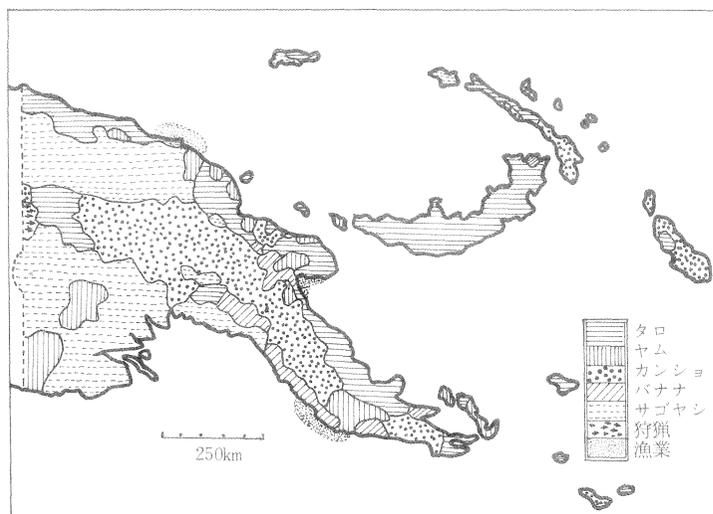


図8 パプアニューギニアにおける主食作物の分布(Lea, 1970)

これらの作物の年間生産高は表1のとおりで、推定値ではあるがパプアニューギニアの農業事情をよく表わしている。家畜の頭数は必ずしも多くない。豚が主たる家畜であるが、蛋白源としての食品としてより、むしろ富の象徴として、また貨幣の代替物として、さらに祭や儀式に伴う必需品として考えられている。しかし、豚はカンショ、タロによって容易に飼育でき、パプアニューギニアの農民の生活には欠かせないものであり、子豚を人間が哺乳することはしばしばである。

これらの作物を用いての自給自足農業(subsistence agriculture)が営まれているのであるが、自給自足経済のために利用される植物は食糧から薬用、呪術用に至るまで極めて多種多様であり、Powell (1976)によれば、食用として251種、薬用299種、呪術用115種、家屋建設用136種、その他武器、装飾用を含めると計1,307種の栽培および野生植物が利用されている。栽培作物の品種については、自給自足の農民達は極めて鋭い観察に基づいて利用を計っている。ニューブリテン島のタロ地帯では1家族で40もの異った品種を自給農園で栽培し、それぞれの品種の特徴をきちんとわきまえていると云う。バナナの栽培にしても、在来の2倍体のAAゲノムのバナナと、新たに導入された3倍体バナナAAA, AAB, ABBゲノムのバナナを彼ら独自の用途別に識別して利用している。また、セピク川流域のヤム地帯では、ヤムの地上部の葉や茎の性状と薯の形状、色、植付けの時期、薯形成の早晩、料理した際の品質などとの関連は熟知されており、農民にヤムの一枚の葉を示すのみで全てが解ると云う(French, 1976)。それ程でないにしても、農民の作物の品種に対する認識の深さは、先進農業国におけるそれと全く変りない。

この様な自給自足農業の経済条件下に住む人口は、総人口244万人(1971国勢調査；1980の推定は314万人)の内79%とされており、労働人口の63%は自給自足農業に従事している。1975/76で

表1 パプアニューギニアにおける作物と家畜の生産

作物又は家畜名	面積	一年毎の栽植面積	生産量
	(ha)	(ha)	(t)
カ シ ョ	71,900	42,500	1,220,000
バ ナ	24,400	14,500	620,000
タ ロ(Col)	18,000	2,200	317,000
ヤ ム	7,200	7,400	237,000
ト ウ モ ロ コ シ	62,00	15,100	61,000
ピ ッ ト ピ ッ ト	5,100	3,000	?
サ ト ウ キ ビ	4,900	3,200	312,000
タ ロ(Xan)	4,000	2,500	148,000
高地ピットピット	2,600	1,200	?
ウ イ ン グ ビ ー ン	1,100	1,300	?
ピ ー ナ ッ ツ	1,000	2,500	3,000
カ ッ サ バ	930	1,200	53,000
ア イ ビ カ	850	810	?
イ ネ	730	810	3,000
雑 豆	360	610	?
パ イ ナ ッ プ ル	240	160	5,000
タ バ コ	?	160	?
サ ゴ ヤ シ	?	?	117,000
コ コ ア	?	?	30,000
コ ブ ラ	?	?	150,000
			(頭)
豚			965,000
鶏			697,000
山 羊			15,000

は国内総生産所得の16%がこれによるとされている(Macewan, 1978)。

化学肥料や農薬、農業機械にいっさい頼らない自給自足農業では、生産性の回復のために必然的に休閑地農法を採用せざるを得ない。その方法は模式的に図9の様に表されている(Powell, 1975)。休閑地農法は、パプアニューギニアの様な農業立地条件では必然的なものであり、土壌の生産性の維持、表土流亡の防止、病虫害および雑草の制御と云う利点をもつ反面、広い土地面積を要すること、それに伴って収穫物の輸送に労力がかかると云う難点がある(Charles, 1976)。湿気の多い低地および中間地帯の一部では林地休閑農法(bush fallow gardening)がとられる。何年かの間、作物が耕作され、生産性が著るしく低下した時には、その農地は放棄され、林地を形成する様にもって行くのである。温度、水分が充分である熱帯雨林下でなければならない。林地にする為に苗木を植え付ける場合もある。長い場合は20年間も休閑林地のままにされているが、それ以上を超えることは稀である。20年以上を経過した二次林は、生産性は十分に回復するとは云え、再開墾をするのには樹木が大きくなり過ぎて、多大の労力を必要とするからである。開墾した農

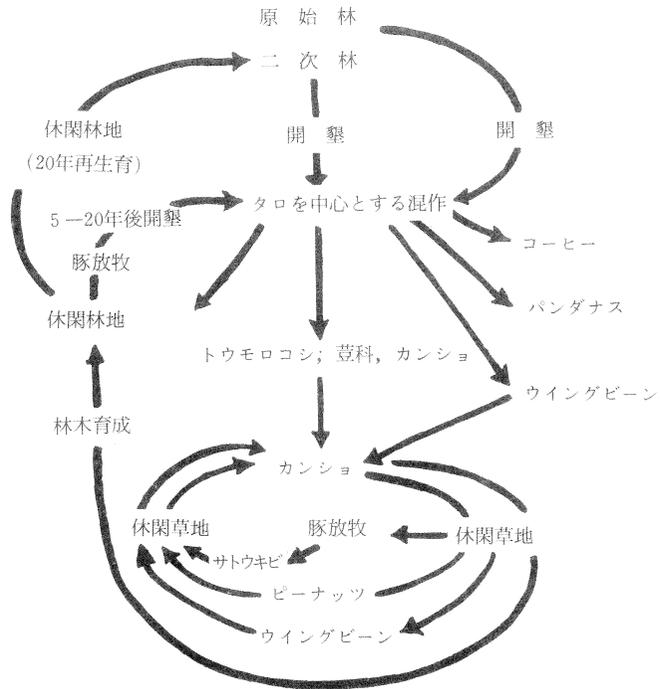


図9 パプアニューギニアにおける（中央高地，Mt. Hagen）自給自足農業の輪作例(Powell, 1975)



写真 1. ポートモレスビーのコーキー青空市場のカンショ売り場。品種は雑多であり、一山いくらと値がつけてある。



地に作物を割りつけるのは極めて慎重に行われる。図10にパプアニューギニア高地における例を示す(Yamamoto et al., 1981)。外来者の眼には、極めて雑然と伐採された林地に火入れがされ、無雑作に色んな作物が植え付けられている様に見えるが、農民達は熱帯雨林のマイクロコスモを正確に食用作物によって再現しようとするのである。地上を這うカンショや野菜類、タロ、展莖性のあるヤムや荳科作物、草丈の高いバナナ、サトウキビなどの作物を、個体の大きさ、土壤水分や日光の要求度を勘案し乍ら、注意深く植え付けるのである。彼らは植え付けた作物をほぼ個体毎に識別しているほどである。

熱帯雨林が速やかに回復しない低地の乾燥地帯、高地などでは草地休閒農法(grass fallow gardening)がとられる。この場合、休閒期間は林地休閒農法の場合より長く、火入れの回数も多い。乾燥地帯での確立された草地の株は取り除くのに多くの労力を要する為である。一般に林地にする方が、草地にするよりも再開墾に労力がかからない。

自給自足農業における作物の病虫害は、商品作物の単一栽培<sup>モノカルチャー</sup>に比較して極めて少いとされている。熱帯雨林の奥深く自給農園が散在する為、病原菌、害虫が侵入し難いこと、休閒期間の長いこと、各作物で多数の異った遺伝変異をもつ品種が存在すること、作付システムが単調でない

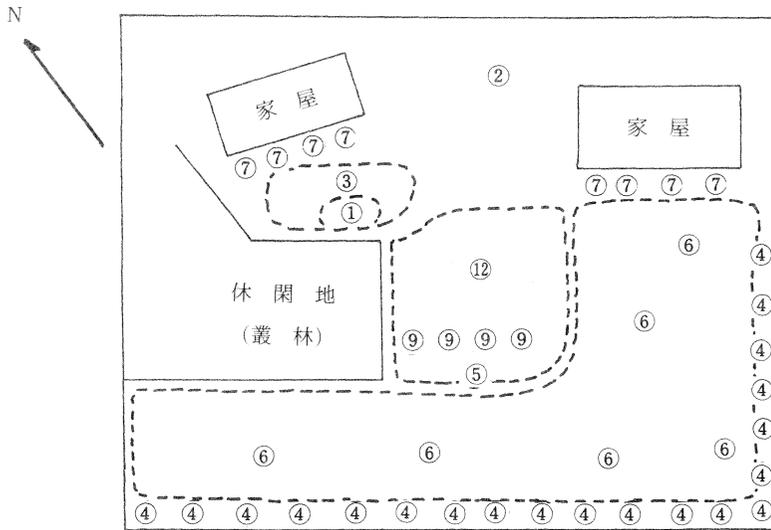
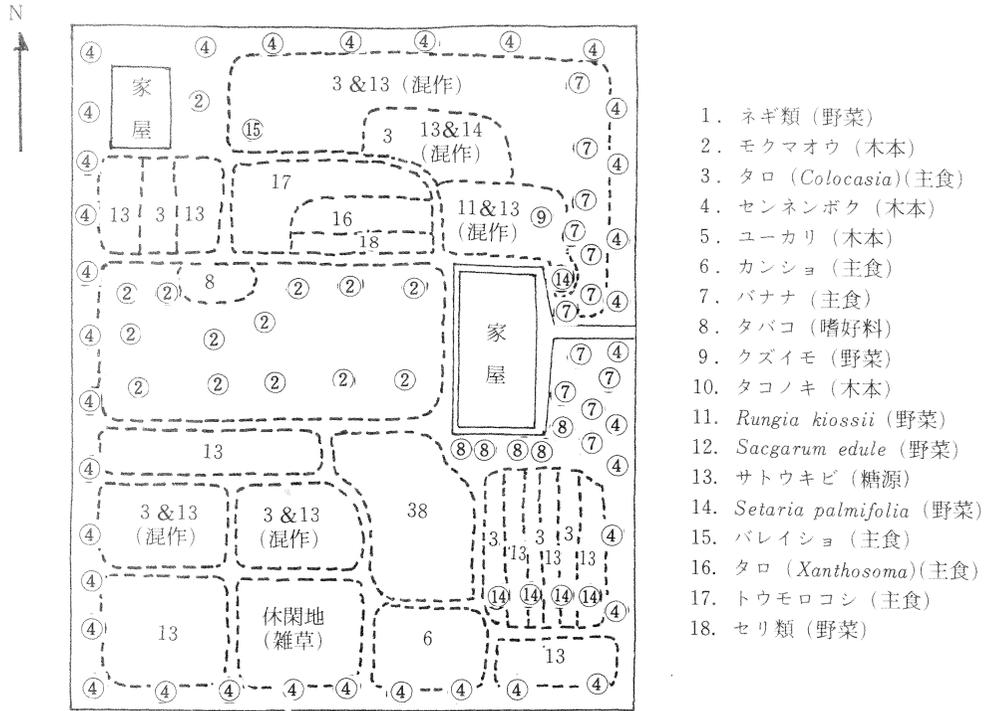


図10 パプアニューギニアにおける自給農園の作物植栽

(Yamamoto and others, 1981 より改写)

ことなどがその理由として考えられる。しかし、近年、特に第2次大戦後、致命的な病害虫が激増しているが、詳しくは後に述べる。

土壌の生産性が高く、人口稠密な所では休閒期間は短いか、または、全く休閒しない場合もある。その様な所では多量の堆肥が投入されている。伝統的な作物のうちでサゴヤシだけは例外で休閒農法をとらない。サゴヤシ地帯であっても、サゴヤシに主食を頼り切るわけには行かず、魚、ワニ、鳥、獣（ネズミ、ワラビーなど）も重要な食糧となっている。この様な地帯では収穫可能なサゴヤシは1 ha 当り数本しかなく、年間1~2 t 程度の乾燥サゴしか収穫できない(Macewan, 1978)。

これらの自給自足農業で、どの程度の土地面積が必要であるかは、地方によって、またその土地の生産性によって大きく異なる。例えば中央高地のエンガ県(Enga province)の極く恵まれた所では、1人当り最低217m<sup>2</sup>を必要とすると試算されている(Bureau of Statistics, 1967)。しかし、モロベ(Morobe)地方の山間地では、実際に1人当り3,200m<sup>2</sup>を要しているとされている。土地の生産性の他に、飼育する豚の数、外からもち込まれる食糧の多寡によって異り、一般には1人当り1,000 m<sup>2</sup>が、自家農園に主として依存し、豚も飼育しない場合の必要面積とされている。これがサゴヤシ地帯となると、1,000~25,000m<sup>2</sup>を必要とする様になる。統計局の推定によると、全パプアニューギニアの総平均は、サゴヤシを含まずに新しく開墾した場合は691m<sup>2</sup>/人、以前開墾した場合は881m<sup>2</sup>/人としている。従って、休閒農法をとる限り、この21倍の土地が1人当りの必要な土地の広さと云うことになる。

土地の所有制度は、多数の部族、習慣の違い、開発の進展の地方による差異がある為に、国全体で統一的な制度を用いていない。極めて複雑であり、第三者には理解不可能な制度も残されている(Howlett, 1973)。一般に土地は個人に所有権が属するよりも、共同体(community)または、血縁部族(clan)に属することが多い。個人名で登記してあっても、それはあるグループの代表としてであることが多い。また、土地の所有権と別に、小作権、放牧権、入会権などが確立されている。グループの中では、個人はその土地を使用している限り、権利を失うことはない。この使用权は世襲制である。植民地時代のヨーロッパ人によるプランテーションに関する土地使用または所有権については原住民の間に大きな不満があり、ヨーロッパ系住民との間に争いが絶えない。政府は土地の40年とか60年などの長期貸借制度を導入している。また、異った部族、血縁部族間での土地の境界についての争いも多い(Pacific Islands Yearbook, 1981)。

自給自足農業では、新たに自給農園の開墾や灌・排水のための溝掘り、境界の設定などの力仕事は男の仕事であり、作物の品種の選定、植え付け、除草、収穫などは女の仕事とされている。従って作物の生態、品種の特性、品質などについては女の方が詳しい知識をもっていることが普通である。自給自足農業は女でもっていると云われる程であるが、女性の社会的地位は低く、中央高地では成年男子の¼は複数の妻をもっている(Barnes, 1980)。彼らの労働時間は表2のとおりで、思いの外短い労働時間である。しかし、近代化に伴う都市部への人口集中化により、地方の部落内の人口構成が不自然なものになりつつある。中央高地でのある部落での調査は図11にみる

表2 パプアニューギニアにおける自給自足農業の労働時間  
(Crocombe and Hogbin 1963)

労働種別	週当労働時間 (時/週)			年当所要労働日数 (人口)		
	男	女	平均	男	女	平均
自給食糧生産	13.9	15.1	14.5	70	132	101
┌ 畑仕事	9.6	13.9	11.9	40	124	82
└ 狩, 漁, 家畜	4.3	1.2	2.8	30	8	19
現金作物	0.7	0.9	0.8	6	6	6
雇われ仕事	11.3	—	5.7			

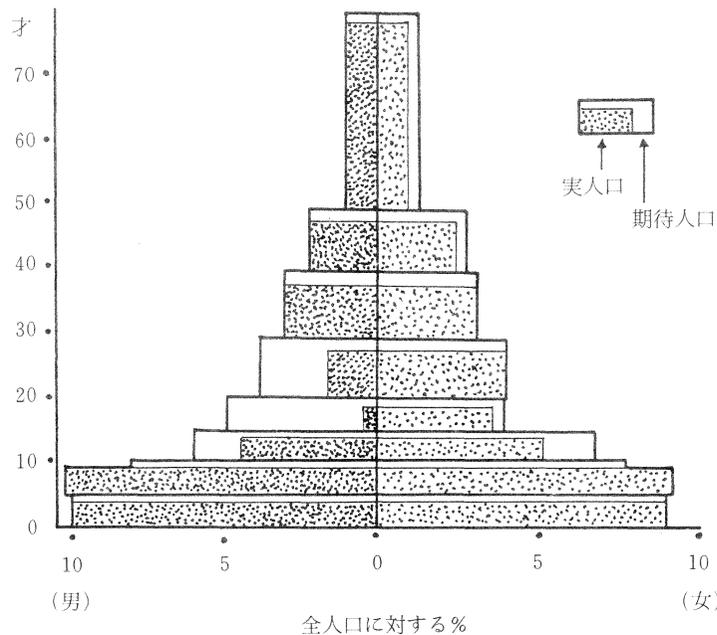


図11 パプアニューギニア高地部落(Henganof, Kainantu 1974)における年齢別人口構成  
(Macewan, 1978)

様に、著るしい若年男子の不足を示している(Korte, 1976)。若年労働者の不在は、伝統的な自給自足農業の変貌を予告するものであろう。

自給自足農業による食糧に頼ることは、栄養のアンバランスをもたらし易い。自給農園で栽培される作物は澱粉作物が主である為、蛋白、脂肪が不足勝ちとなる。その為に、現金収入を得ることのできる作物を作るか、または賃仕事に出て得た収入で不足する栄養を補わねばならない。換金作物(cash crop)としては、中央高地ではココア、コーヒーが入りつつあるし、また草地にして家畜の導入が考えられているし、低地ではココナツ、水稻が考えられている(Gallasch, 1976)。

国民生活の近代化による変化につれて、自給自足農業は変化して行かざるを得ないであろう。青年達は教育制度の普及、向上とともに出身部落へ帰りたがらなくなっているし、現金収入を高める為に換金作物の比重が増しつつあるのがその大きな理由である。

この様なパプアニューギニアの農業は、行政的には、第1次産業省 (Department of Primary Industry)の担当する所であり、ここには約3,000名の職員が試験研究、改良普及事業、農業行政に従事している。さらに、キリスト教の伝導布教活動の一環として、農民の生活向上のための教会関係者による組織があり、特に、ルーテル派教会が熱心に‘Yanpela Didiman (若い農業者)’運動を行い、農業技術の普及に当たっている。

## ii) ソロモン諸島国

ソロモン諸島国は主島であるガダルカナル島を除いては、生産性の高い農業に適した沖積地帯を殆んどもたない。年間を通じて雨量は多く、メラネシアの通年湿潤地帯に属する。しかも台風



写真 2. Kuk Agricultural Research Station の圃場管理の作業員たち。典型的なニューギニア高地人である。中背で、筋肉質であり頬骨が張っており気が強い。

の襲来は毎年必ずあり、農業に与える被害は大きい。殆んど島が熱帯雨林におおわれ、耕地はココナツ、オイルパーム、ココアのプランテーションと土着農業(indigenous agriculture)で占められている。この土着農業は前項のパプアニューギニアの自給自足農業とはまた少し異った意味で用いられている。つまり、近代的なプランテーション農業ではない伝統的な土着の農業であり、金銭が関与しないで生産、消費、蓄積、交換を行う経済行為(non-monetary activity)であるが、自己完結的なパプアニューギニアの自給自足農業とは異っていると云うことである(Eele, 1978)。過去100年間、主として外部からの影響により大きく変り、また変りつつある農業形態である。国内総生産のうち約半分はこの土着農業に由来するとされている。表3の統計の示す様に1人当りの自家農園\*の面積は340m<sup>2</sup>で作られる作物は殆んどがカンショとタロである。(表4参照)。休閒地農法がとられるが、休閒期間は比較的短かく、標高の低い国土である所もあって、



写真3. ソロモンのガダルカナル島の農家のカンショ畑。後にバナナがある。中央の蛮刀を持ったのが農民。

表3 ソロモンにおける自給自足農業の農地面積

(ソロモン農業統計1974~1975)

項 目	中央地域 (ガダルカナル島 サントイザベル島)	東部地域 (サンクリストバル島 サンタクルス島)	マライタ地域 マライタ島	西部地域 (ニュージョージア島 チオイセル島)	全国
農村地域の自給 自足農園面積 (ha)	2,332	657	1,963	963	5,915
家 族 数	10,149	4,422	10,252	6,067	30,890
一家族当農園面 積 (ha)	0.23	0.15	0.19	0.16	0.19
農園総数	19,398	9,287	16,010	11,422	56,117
農園平均面積 (ha)	0.12	0.07	0.12	0.08	0.11
一家族当農園数	1.9	2.1	1.6	1.9	1.8
人口一人当農園 (ha)	0.044	0.027	0.034	0.025	0.034
面 積					

表4 ソロモンにおける自給自足農園の作物植栽割合

(ソロモン農業統計1974~1975)

作物名	中央地域 (ガダルカナル島 サントイザベル島)	東部地域 (サンクリストバル島 サンタクルス島)	マライタ地域 (マライタ島)	西部地域 (ニュージョージア島 チオイセル島)	全国
カンショ	68.7%	51.4%	61.3%	81.0%	66.3%
タロ	8.9	17.5	31.5	12.8	18.0
ヤム	16.6	5.1	6.0	0.5	9.2
カッサバ	1.1	0.4	0.8	2.4	1.1
バナナ	—	11.6	—	—	1.3

林地休閒法がとられている。ソロモン諸島国にはココナツの大きなプランテーションが多数あり、輸出コブラの額は1979年で魚、木材を抜いて輸出産品の第1位である(Pacific Yearbook, 1981)。これらのコブラはプランテーションだけではなく農家の62%がココナツを換金作物として栽培している(Population Census, 1976)。農業を担当している政府の内務および国土開発省(Ministry of Home Affairs and National Development)は農民が新たにココナツを栽培する場合には1.2ha分の化学肥料と最初の5年間の収入保障を行っている。

\* farm garden という言葉が自給自足農業でも、土着農業でも用いられるが、ここでは前者の場合は自給農園とし、後者の場合は自家農園として使い別けた。

政府の土着農業に対する政策は、最初はココナツ、ココアなどの換金作物の生産増強であったが、1960年代になって、国内での食糧自給と云う意味で食用作物の生産増強と土着農業の安定を計ることが重要視された。そして現在は、食用作物を含めて、市場経済による土着農業の地位向上を目指している。しかし、市場の流通機構による食用作物の扱い高はまだ低く、例えばカンショでは、首都ホニアラの各家庭の需要量の14%が全国の流通機構で扱われているに過ぎないとされている(Eele, 1978)。市場を整備し、食用作物、野菜などの農産物を商品として流通させ、それによって土着農業の向上を計ろうとしている。

### iii) フィジー

フィジーは南太平洋の国々の内でもっとも発展した国のひとつであり、60万人の人口の人種構成もインド系住民が半数以上を占め、また、総人口の40%が都市化地域に住むと云う特異な背景をもった国である(Pacific Islands Yearbook, 1981)。この国は19世紀の植民地主義時代に、ワタ、サトウキビのプランテーション農業の為と云う目的が明白にされて開発が進められた国である。交通手段も発達しているので、農作物は完全に商品経済の中に組み入れられており、各作物で特産地が形成されている。従って、この国の地下作物の栽培は先進農業国におけるそれとあまり変わらないが、農民の内の約2割が地方で半自給自足農業(semi-subsistence agriculture)を営んでい



写真 4. フィジーの Dobuileve Research Station でのカンショ 早堀り調査風景。中央：R. Pratap 氏，右端：筆者。

る。そして総人口の4/5は自立農家であるか、或いはココナツ、サトウキビのプランテーションで働く農業労働者かである。自給自足農業から、換金作物農業へとほぼ移行していると云える（図11参照）。土着のフィジー人は食用作物として地下作物の栽培を主とし、インド系住民はコメを主として栽培しており、表5にみる様に作物の選択はかなり異った食生活の伝統を反映している。内陸の農地では、やはり休閒を必要とするが、焼畑が法律によって禁じられているので(Kerr and Donnelly, 1976), 伝統的な休閒農法は姿を消しつつある。栽培される主な作物は表6のとおりであり、国内における分布は図12のとおりである。輸出用換金作物としてサトウキビ、ココナツ、ショウガなどが重要であり、地下作物はフィジー人の伝統的な主食として重要であるが、インド系住



図12 フィジーの第一次産業従事状況（フィジーセンサス，1966）

表5 フィジーにおける自給自足農業および換金作物農業での作物

(Chandra, 1978)

	主		主	副
自給自足農業	カッサバ カンショ	タロ ヤム バナナ	イネ	マメ類 ナス
換金作物農業	トウモロコシ スイカ	トマト バレイショ キャベツ タバコ ハウキモロコシ パッションフルーツ	トウモロコシ トマト キャベツ スイカ バレイショ タバコ	ハクサイ トウガラシ ハウキモロコシ ピーナツ カボチャ パッションフルーツ

表6 フィジーにおける作物栽培面積

(フィジー農業統計1973)

作物名	面積	備考
	(ha)	
サトウキビ	40,914	約当分を占める養成畑(ラトウーン)は除く
ココナツ	87,000	
イネ	9,167	生産量約10,200t
トウモロコシ	407	} 商業的栽培は困難
ソルガム	21	
ホウキモロコシ*	?	
パッションフルーツ	30	生産量約1,500t
パイナップル	61	
スイカ	170	
タバコ	120	ツイスト, バージニア両方を含む
ヤンコナ**	?	生産量約200,000kg
地下作物	15,000	タロ(輸出8,810ケース)とカッサバが重要, 西部地域ではピジョンピー, カウピーが重要
バナナ	?	輸出48,275ケース
ココア	575	主としてヴァヌレブ島東南部
コーヒー	?	500kg以下
カンキツ	60+	主としてホテル消費用

\* Broomcorn 籐を作る作物 *Sorghum dochna* (FORST.) SNOWDEN

\*\* Yaqona コショウ科の植物 *Piper methysicum* FORST., オセアニアの伝統的飲料カバを作る。麻酔作用があり, 政治, 宗教的儀式にも重要な役割をもつ。

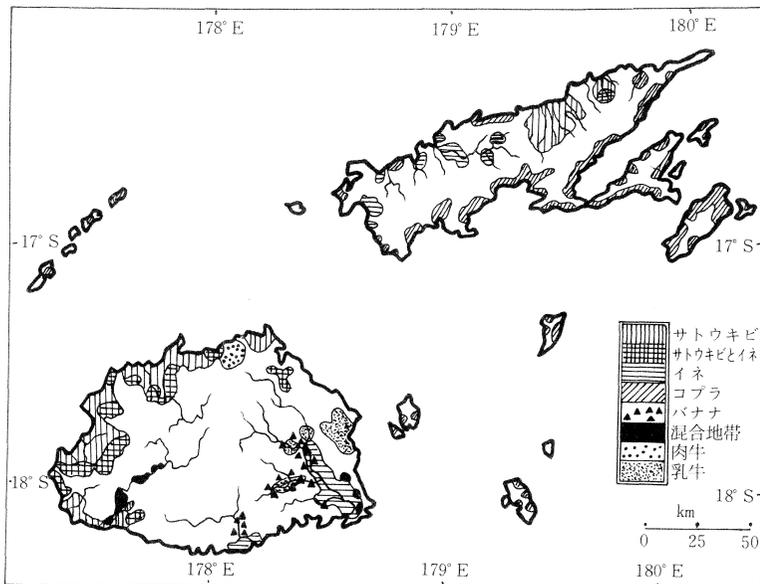


図13 フィジーにおける作物および家畜の分布

民を含めた全体の主食としてイネも重要な位置を占めている。フィジーの地下作物は中央および西部地域(Viti Levu 島を中心とした地域)では単作され、商品作物として都市部への供給と云う形を取り、東部および北部地域(Vanua Levu 島を中心とした地域)では混作となり、自給自足農業の色彩も強くなる。フィジー全体では、地下作物は住民の1日分のカロリーのほぼ半分(約1.5 kg/人/日)を満たしており、主食は地下作物と云って良い(Sivan, 1980)。

半自給自足農業地帯では、通常開墾の1年目にはヤム、バナナ、ヤコナ(表6参照)を植え付け、2年目にヤム、3~4年目にカッサバを植える。ヤコナは多年生であるので5年目以降から収穫できるようになる。しかし、表6にみる様に、この様な伝統的な農業は、サトウキビ、ココナツの栽培に比較すると僅かであり、野菜、果樹、ココア、コーヒーなどの換金作物にとって替られつつある。貨幣経済の良く発達した国である為、自給自足農業は現金収入のある換金作物をとり入れた農業へと発展しなければ、地方に若年層が定着せず、皆都市部へ流出してしまうからである。異常な都市人口の膨脹を防ぐために、政府は商業的農業(capitalism agriculture)の推進を重要政策のひとつにしている。しかし、地下作物を他の作物に転換することによって新たな問題が生じてくる。都市に集中した人口は、食生活を伝統的に地下作物に依存しており、容易にその習慣を変えようとしなない。いっぽう、面積当りの所用労働時間は多く、運搬にもコストのかかる地下作物は、単位面積当りの利益が他の作物に比較すると低い傾向があり、カロリー当りのコストは高い。しかも生産が減少するに従って市場価格は異常な高値を示す様になる。その為に、政府は都市近郊での大規模な地下作物の作付けの必要性を認めている。農林漁業省(Ministry of Agriculture and Fisheries)の農業局(Department of Agriculture)では都市近郊でタロの大規模機械化、省力栽培試験に力点をおいているし、これら作物の市場価格を監視している。

以上の様に、パプアニューギニア、ソロモン、フィジー3ヶ国の農業事情を概観したが、自給自足農業が、西欧型の資本主義的市場経済制度と複合して営まれている。それがどの様に発展ないし変化して行くかは、その国の、或いはその地方の社会的要因で決って行くであろう。これらの国は、その歴史的背景から云って、先進諸国の経済的、技術的援助なしでは近代化はあり得ぬだろうし、国民の生活水準の向上も望めないであろう。しかし、これらの国々の農民達は皆誇り高く、また温和な生活を営んでいる。知的好奇心は強く、外国人との接触の殆んどなかった人達でも、豊かな感受性そのままに我々と接しようとする。オセアニアに住む人達の天性の資質であろう。我々は彼らとの接触において、あらゆる意味で真に友好的でなければならない。

## 引 用 文 献

1. Barnes, H. (1980): Woman in highland agriculture production. In: D. Denoon and C. Snowdon (eds.). A time to plant and a time uproot, pp.265-284. Department of Primary Industry, Port Moresby.
2. Bulmer, S. and Bulmer, R. N. H. (1964): The prehistory of the Australian Central Highland. *Amer. Anthropologist* 66, 4 (ii): 39-76.
3. Bureau of Statistics, Papua New Guinea (1967): Report on intensive agriculture in the Chimbu suvey area 1962-1964.
4. Chandra, S. (1978): The production, marketing and consumption of root crops in Fiji. In:K. Fisk (ed.) The adaptation of traditional agriculture, socioeconomic problems of urbanization. pp. 303-324. Development Studies Centre, Monograph No. 11, The Australian National University, Canberra.
5. Charles, A. E. (1976): Shifting cultivation and food crop production. In: K. Willson and R. M. Bourke (eds.) Proceedings of 1975 Papua New Guinea food crops conference. pp. 75-78. Department of Primary Industry, Port Moresby.
6. Crocombe, R. G. and Hognin, G. R. (1963): Land, work and productivity at Inonda. *New Guinea Bulletin* No. 2, Port Moresby.
7. Department of Primary Industry (1982): What are our top priorities for K 26.2 million. *Didimag*, 14(No. 1):2-4.
8. Eele, G. J. (1978): Indigenous agriculture in the Solomon Islands. In:E. K. Fisk (ed.) The adaptation of traditional agriculture: socioeconomic problems of urbanization. pp. 46-71. Development Studies Centre, Monograph No. 11, The Australian National University, Canberra.
9. French, B. R. (1976): Training for food crop production. In:K. Willson and R. M. Bourke (eds.) Proceedings of 1975 Papua New Guinea food crops conference. pp. 275-286. Department of Primary Industry, Port Moresby.
10. Gallasch, H. (1976): Intergration of cash and food cropping in the lowlands of Papua New Guinea. In:K. Willson and R. M. Bourke (eds.) Proceedings of 1975 Papua New Guinea food crop conference. pp. 101-116. Department of Primary Industry, Port Moresby.
11. Harris, G. T. (1980): Papuan village agriculture. In:D. Denoon and C. Snowdon (eds.) A time to plant and uproot. pp.129-142. Department of Primary Industry, Port Moresby.
12. Howlett, D. (1973): Papua New Guinea, geography and change. pp. 180. Thomas Nelson (Australia) Ltd., Melbourne.
13. Kerr, A. E. and Donnelly, T.A. (1976): Fiji in the Pacific, a history and geography of Fiji. pp. 244. The Jacaranda Press, Melbourne.
14. Korte, R. (1976): Food and nutrition in Papua New Guinea. In: K. Willson and R. M. Bourke (eds.) Proceedings of 1975 Papua New Guinea food crops conference. pp. 23-36. Department of Primary Industry, Port Moresby.
15. Lea, D.A. M. (1970): Staple crops and main sources of food. In:G.R. Ward and

- D. A. M. Lea (eds.) An atlas of Papua New Guinea. pp. 54-55. University of Papua New Guinea, Port Moresby.
16. Macewan, J. M. (1978): Subsistence agriculture. pp. 56. Department of Primary Industry, Port Moresby.
17. P. A. R. (1919-1920): Annual Reports of the Territory of Papua Department of External Territories, Canberra.
18. Pacific Islands Yearbook (1981): 14th Edition. pp. 560. Pacific Publication. Sydney.
19. Powell, J.M. (1975): Agriculture traditions of the Mount Hagen area. University of Papua New Guinea, Department of Geography. Occasional Paper No. 12.
20. Sivan, P. (1980): Importance of root crops in Fiji. pp. 2. Koronivia Research Station. Technical Bulletin.
21. Yamamoto, Y., Ogo, T. and Inomata, N. (1981): Subsistence garden in Papua New Guinea and Solomon Islands. In: T. Ogo (ed.) Ecological studies on the utilization of cultivated plants in rural communities of South East Asia and Oceania with special references to fruit trees and production. Progress Report. pp. 68-85. College of Agriculture, Okayama University. Okayama.

#### 4) 地下作物

オセアニアの地下作物は住民の伝統的な基本的食用作物として極めて重要である。アジアの熱帯、亜熱帯での農業の歴史的過程では、根栽農耕文化と呼ばれるヤム、タロ、サトウキビ、バナナの4作物の栽培化を中軸とする農業が展開してきたとされている(中尾, 1966)。そして、その特色は、無種子農業、倍数体植物の巧みな利用、豆科および油料作物を欠いていたことなどとされている。確かに、この地域での農業では澱粉生成作物は片寄ってはいたが、蛋白質、脂肪の不足は'fishing and hunting'によって補完されていたのである。栄養学的なアンバランスによる栄養失調は19世紀以降の人口の爆発的増加と、ヨーロッパ人の移住による自然生態系の大変化がもたらした野生動物の壊滅的減少によってもたらされたものである。基本的には澱粉性食用作物を根幹として、十分に完成された食生活のシステムをもっていたのである。ヨーロッパ、北アジアにおける種穀を中心とする農業体系が進歩したものであり、汎地球的に行わるべきであり、それが豊かな生活に導くものであると云う、いわゆる先進国の農業思想はオセアニアでは通用しない。西アフリカにおけるヤム耕作文明は隣接するどの種穀農業文明よりも高度に洗練されたものであった(Coursey, 1967)。野生の森林を少しも破壊することなしに、稠密な人口を維持し得たし、他種族との抗争も最少限であったと云う。また、マヤ文明においても、この地で起源したトウモロコシは、住民の栄養を満たすには程遠く、熱心に栽培はされたものの、神官、貴族などのごくひと握りの支配階級の為の食物でしかなかった。大衆は、カンショ、バレイショ、カッサバ、タロ(*Xanthosoma*)などの食糧によって生活していたのである(Bronson, 1966)。収穫間際の麦畑を侵略者が一夜の内に火を放って焼き尽すことは容易なことであるし、貯蔵してある大量の収穫物を持ち去ることも容易である。それに引き換え、根菜類の畑を一挙に破壊することも、収穫物を大量に運搬することも大きな困難の伴うことである。この為、根栽農耕文明の中からは、戦闘技術

の巧みな、好戦的思想をもつ部族や集団は生まれていない。パプアニューギニアの中央高地では、カンショの導入普及により、在来のタロ、ヤムと組み合わせた地下作物の耕作システムが発達し、著るしい人口の保持力を獲得したのである。

地下作物の地球上における1年当りの総生産額は1億7000万トンと推定され、5億の人々の食糧となっていると推定されている(FAO, 1975)。世界における地下作物の重要性は増しこそすれ、決して減ずるものではない。

Powell (1976)は、パプアニューギニアで食用とされる251種の野生・栽培植物のうち、地下部が利用されているもの20種をあげているが、ここでは、パプアニューギニア、ソロモン、フィジー3国を通じて食用に供せられている地下作物および自生植物26種を表7に掲げる。これらのうち、

表7 オセアニアにおける主な地下作物

学名	科名	英名 (和名)	備考
<i>Alocasia macrorrhiza</i> L. (= <i>A. indica</i> , = <i>A. odora</i> )	<i>Araceae</i> (サトイモ科)	Giant taro (クワズイモ)	地下茎、葉柄を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Amorphophallus companulatus</i> BLUME.	„	Wild taro, Elephant foot, Elephant yam (インドコンニャク)	地下茎を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Canna edulis</i> KER-GAWL.	<i>Cannaceae</i> (カンナ科)	Edible Canna (食用カンナ)	地下茎を食する。栽培される。 黄色色の根茎の葉味の着色に用いる。カレー、マスタードに不可欠。栽培されるが自生もある。
<i>Curcuma longa</i> L. (= <i>C. domestica</i> )	<i>Zinziberaceae</i> (ショウガ科)	Turmeric (ウコン)	
<i>Colocasia esculenta</i> SCHOTT.	<i>Araceae</i> (サトイモ科)	Taro, Dalo, Dasheen, Coco-yam (サトイモ)	地下茎、葉、葉柄を食する。重要な主食作物として栽培される。
<i>Cyrtosperm chamissinis</i> MERR.	„	Giant swamp taro, Swamp taro	地下茎を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Diocorea alata</i> L.	<i>Diosoreaceae</i> (ヤマノイモ科)	Greater yam, White yam (ダイジョ)	塊根を食する。主食作物として栽培される。
<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	„	Potato yam (カシュウイモ、ニガカシュウ, マルバドコロ) Lesser yam,	塊根、むかごを食する。栽培されるが自生もある。

<i>Dioscorea esculenta</i> BURKIL.	”	Fancy yam, Kidney shaped yam, Yellow yam, Spiny yam (ハリイモ)	塊根を食する。主食作物として栽培される。
<i>Dioscorea hispida</i> DENNST.	”	—	塊根を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Dioscorea nummularia</i> LAM.	”	—	塊根を食する。栽培される
<i>Dioscorea pentahylla</i> L.	”	— (アケビドコロ)	塊根を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Habenaria</i> spp.	Orchidaceae (ラン科)	— (サギソウ)	塊根を食する。栽培はなく、自生のものから採集する。
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) LAM.	Convolvulaceae (ヒルガオ科)	Sweet potato (カンショ, サツマイモ カライモ)	塊根を食する。主食作物として栽培される。茎葉も野菜、漬物として食する。
<i>Kaempferia galanga</i> BENTH.	Zingiberaceae (ショウガ科)	Galanga (バンウコン)	根茎、葉を薬味として利用する。栽培されるが自生もある。
<i>Manihot esculenta</i> CRANTZ. (= <i>M. dulcis</i> )	Euphorbiaceae (トウダイグサ科)	Cassava, Mandioca, Manioc, Tapioka plant	塊根を食する。主食作物として栽培される。若い葉、茎も野菜として食する。
<i>Nephrolepis acuta</i> PRESL. (= <i>N. biserrata</i> )	Polydiaceae (ウラボシ科)	— (ワラビ類)	根茎、若い葉を食する。栽培はなく、自生のものから採集する。
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> L. D. C.	Leguminosae (マメ科)	Winged bean Goabean (シカクマメ)	塊根、子実、若い葉、芽を食する。栽培される
<i>Pteris moluccana</i> ACARDH.	Polydiaceae (ウラボシ科)	— (ヤマワラビ)	根茎、若い葉を食する。自生するものから採集する。
<i>Pueraria lobata</i> (WILLD.) OHWI.	Leguminosae (マメ科)	Kudzu (クズ)	塊根を食する。栽培されるが自生もある。
<i>Sechium edule</i> SWARTZ. (= <i>Chayota edulis</i> )	Cucurbitaceae (ウリ科)	Chayote, Guisquil (ハヤトウリ)	塊根、果実、若い芽を食する。栽培される。
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaeaceae (ナス科)	Potato, White potato, English potato Irish potato (パレイシヨ, ジャガイモ)	塊茎を食する。栽培される。

<i>Tacca leontopetalodes</i> KUNZE.(= <i>T. Pinnatifida</i> )	<i>Taccaceae</i> (タシロイモ科)	ゴショウイモ) Arrow root, Indian Arrowroot, Polynesian Arrowroot (タシロイモ)	根茎を食する。栽培される。
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> SCHOTT.	<i>Araceae</i> (サトイモ科)	Indian kale, Chinese talo	地下茎, 葉, 葉柄を食する。栽培される。
<i>Zingiber officinale</i> ROSC	<i>Zingiberaceae</i> (ショウガ科)	Ginger (ショウガ)	地下茎, 若い芽を薬味として食する。栽培される。
<i>Zingiber zerumbet</i> E. SM.	〃	Wild Ginger (ハナショウガ)	地下茎を薬味として食する。栽培される。

*Dioscorea* 属, *Zingiber* 属では, ここに掲げた種以外の多数の種が利用されている。*Dioscorea* 属は, 食用に供せられる種は数百にのぼり, 経済的な重要性をもつ種は50~60とされており (IBPGR, 1980), 田中は異名同種のを整理し, 地球上で82種の *Dioscorea* 属植物が食用とされているとしている (Tanaka, 1976)。また, *Zinziber* 属では 8 種が食用として記載されている (Tanaka, 1976)。これらの地下作物のうち, タロ, ヤム, カンショが重要であるので節をあらためて詳述するが, ここでは他の比較的重要な地下作物について述べる。

#### i) カッサバ (*Manihot esculenta*)

カッサバは野生状態では発見されておらず, この属の変異の地理的中心地はメキシコ南部とブラジル北東部である (Pulseglove, 1974)。ペルーには4,000年前から栽培されており, アフリカ, アジアの熱帯, 亜熱帯に広がったのは新大陸発見以後のことであるが, 18世紀にはほぼ全世界の熱帯亜熱帯に普及, 栽培をみるに至った。パプアニューギニアにもち込まれたのもその18世紀頃とされている。本質的には熱帯低地によく適しているが, 赤道直下では, 2,100mの高地で栽培されることもある。パプアニューギニア, ソロモンでは, その経済的地位はあまり高くなく, パプアニューギニアで全地下作物の約3% (Bourke, 1980), ソロモンで約1% (Eele, 1978)を占めるに過ぎない。自給農園の境界作物として良く植え付けられている程度である。しかし, ポートモレスビー周辺の乾燥地帯では自給自足農業の主要作物となっているし, フィージーでは, 地下作物中もっとも生産額の多い作物となっている (Chandra, 1978) (表8参照)。これは, タロ, ヤムなどの伝統的な地下作物が, 近年病害虫の蔓延により著しく衰退した為に, その代替作物として入ってきている所為もある。パプアニューギニアに多く作られない理由として, この作物に対する住民の嗜好性が低いこと, 栄養的バランスが悪く, つまり蛋白質, ビタミン含量が低いことが自給自足農業には不利であるためと考えられる。カッサバには致命的な病虫害は少ないが (Lynam, 1978), パプアニューギニアでは *Cercospora henningsii* および *C. vicosae* による斑点病 (leaf spot), *Corticium salmonicolor* による桃色病 (pink disease) がある。 *Colletotrichum* spp. による Anthracnose も高地, 低地を通じて発生する。

表8 フィジーにおける地下作物

(Sivan, 1978)

作物	栽培面積 (ha)	平均収量 (t/ha)	生産量 (t)
カッサバ	6,934	23.4	162,370
タロ	2,874	12.0	34,640
ヤム	504	14.2	7,180
その他の地下作物*	512	12.0	6,140
計	10,824	—	210,330

\*約半分がカンショである。

カッサバの収量レベルは地域によって異なるが、パプアニューギニアの農業試験場での多収穫例は63.7t/haで、平均すると20~45t/haである(Bourke, 1980)。栽培の盛んなフィジーでは国内総平均収量は10t/haである(Chandra, 1978)。

生育期間はパプアニューギニアでは9~12ヶ月であるが、フィジーでは8~10ヶ月である。乾燥に強い作物であるが、雑草との競合に弱く、除草に労力を必要とする。

ii) シカクマメ(*Psophocarpus tetragonolobus*)

シカクマメは、地下部を食用に供することのできる塊根を形成する一年生豆科作物のひとつで

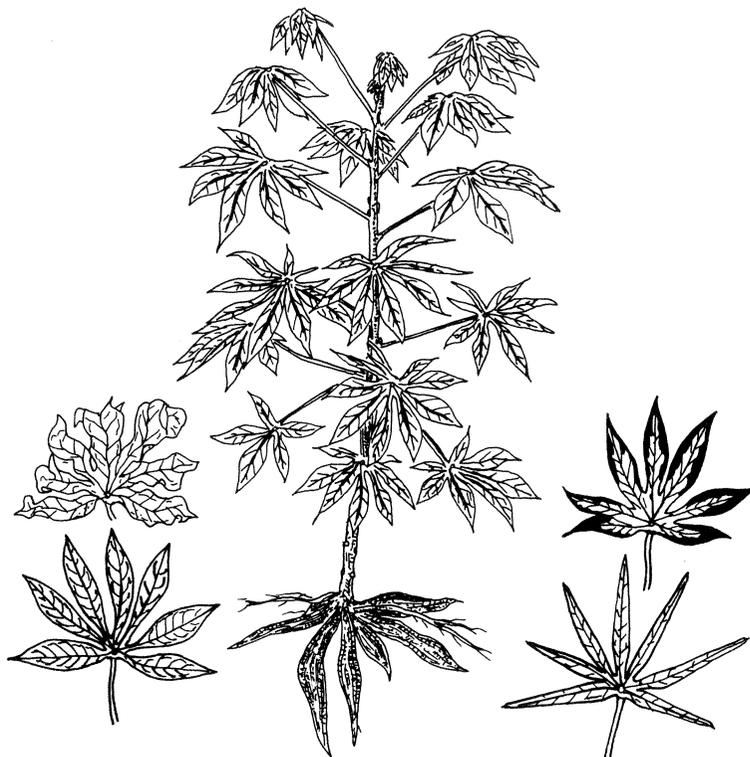


図14 カッサバ(*Manihot esculenta* CRANTZ) 葉は異ったタイプを示す。

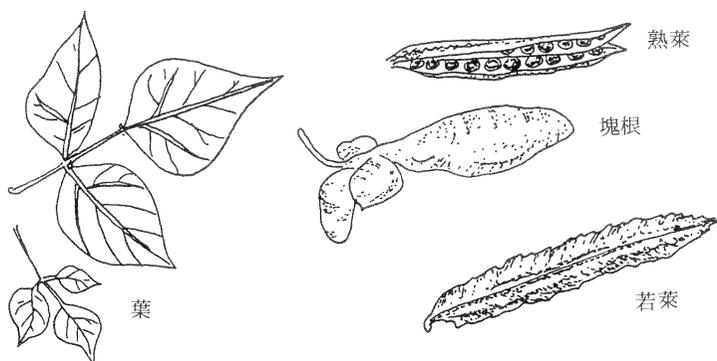


図15 シカクマメ(*Psophocarpus tetragonolobus* L. DC.)

ある。しかも、その塊根に蛋白質が高濃度で含有される貴重な作物であり、高蛋白食品として注目されているものである(Claydon, 1976)。その起源は東部アフリカのモーリシャス、マダガスカル周辺とされているが、栽培品種の変異の中心地はパプアニューギニアとされている(Khan, 1976)。17世紀にアラビア商人の手によって東南アジアにもたらされたものであり、時期を同じくしてパプアニューギニアのセピク河流域にももち込まれたものと推定されている(Powell, 1974)。数百にのぼる品種がパプアニューギニアのセピク地方、中央高地に存在するとされ、パプアニューギニア大学でも122品種を収集保存している(Khan and Erskine, 1977)。シカクマメは、葉、花、若莢、子実、塊根いずれも食用に供することができる。塊根の収穫を目的とする場合は摘花を行い、塊根の肥大を促進させたりすることが行われる。また、品種によって、塊根肥大型と子実多収型とがあり、前者は中央高地に適しており、後者は低地に多く、実際に高地の住民は塊根を好んで食べる。生育期間は6ヶ月程度であるが、野菜として利用する場合は3ヶ月、塊根の場合は5~7ヶ月で収穫できる。子実の収量は800~1,000kg/haであり、塊根収量は0.5~1 t/haであるが、両立はしない。パプアニューギニアのほぼ全土で栽培可能であるが、高地では標高1,800mあたりが通常の栽培限界であるが、2,300mの山間地帯での栽培の記録がある。病虫害はネコブ線虫(*Meloidgyne javanica*)と false rust (*Synchytrium psophocarpi*)、ウドンコ病(powdery mildew)がある。除草、支柱を立てるなどの労力が比較的多くかかる作物である。伝統的な作物であるが、高地では減少しつつあり、それにつれて品種の多様性も失われつつある(Bourke, 1980)。高蛋白作物であるが、家畜への給餌は実際には殆んどなく、人間に対する栄養学的見地から検討が要望されている作物である。

### iii) バレイシヨ(*Solanum tuberosum*)

バレイシヨはオセアニアでは伝統的な地下作物ではなく、ヨーロッパ系住民が食用にしているに過ぎない。しかし、住民の食生活の近代化により栽培は徐々に増えつつある。パプアニューギニアの高地は栽培に適しており、高地の農業試験場では平均20~35t/ha、多収穫試験では56.3t/haにも達する(Bourke, 1980)。1,500~2,500mの標高の地帯で良く栽培されるが(Siki, 1979)、ほぼ

耕作限界である2,850mでも栽培されている。特に高地のエンガ県(Enga province)で自給自足農業ではなく、換金作物として栽培されている。品種は北アメリカの育成品種セコイア(*Sequoia*)が唯一の主要品種であり、原々種、原種はオーストラリアで生産されたものを輸入し、農業試験場で増殖し、保証種子として農民に配付している。病虫害としては、青枯病(*Pseudomonas solanacearum*)の害が大きく、ついで夏疫病(*Alternaria solanii*)も広く発生する。ジャガイモが虫害のうちで最大であり、サトイモ甲虫(taro beetle, *Papuana woodlarkiana*, *P. biroi*)は塊茎を食害する。ネコブ線虫(*Meloidgyne* spp.)も発生する。ウィルス病では葉捲ウィルス(PLRV), Xウィルス(PVX), Yウィルス(PVY)の発生も広くみれる。パプアニューギニアの年間需要量は5,000t程度であり、約半分が国内生産でまかなわれ、不足分はオーストラリアのクィーンズランド地方から輸入される。第1次産業省では、バレイショが中央高地では生産効率の高い作物であることを認めながらも、病虫害、労力の点で自給自足農業の中での安定した地下作物とすることができないとして、あくまでヨーロッパ系住民の消費用としての換金作物に限定しようとしている。

ソロモン、フィジーではその栽培に好適な高地を欠く為に国内生産は極く僅かであり、必要量はオーストラリア、ニュージーランドからの輸入にまったく頼っている。

#### iv) クズ(*Pueraria lobata*)

クズは熱帯に広く栽培されていたが、近年著しく減少している。パプアニューギニアでは祭や儀式にも用いられていたが、その重要性も減じつつあるし、救荒用作物としての地位も他の作物にとって変られている。

#### v) インドコンニャク(*Amorphophallus companulatus*)

インドコンニャクはわが国で栽培されるコンニャク(*A. conjak*)とは種が異なるが、球茎にはマンノースを貯える(Purse-glove, 1975)。球茎内に尿酸石灰が沈着し、針状結晶を含むために、いわゆる毒抜き、あくぬきをしなければならない。フィジーには多くみられるが、救荒作物としてのものに過ぎず、栽培は極めて少い。過去において、フィジー、ソロモンなどでは、自給自足農業のなかで重要であったと思われるが、現在では殆んど重要性は失われている(Barrau, 1958)。

#### vi) ハヤトウリ(*Sechium edule*)

ハヤトウリはメキシコ南部から中米にかけて自生するもので、中南米では古くから野菜として利用されていた。地下部に澱粉含量20%近くになる塊根を形成し、食用にされる。パプアニューギニアでは広く栽培されており、野菜として重要であるが、栽培される量は僅かである。

写真 5. フィジーの  
Colonivia Research  
Station のインドコン  
ニャク (手前) とヤム  
(後) の品種保存。

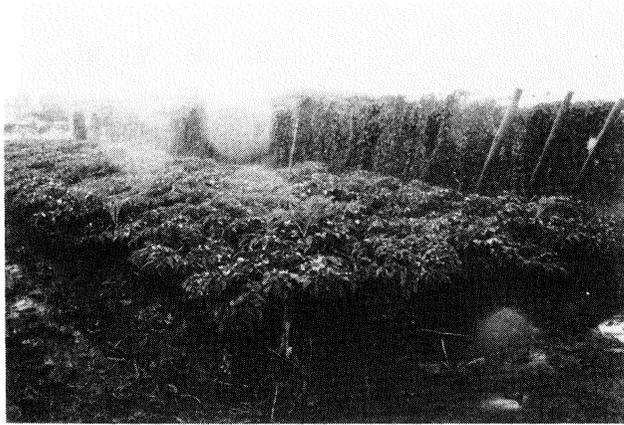


写真 6. ソロモンの  
ガダルカナル島に救荒  
用として植えられたイ  
ンドコンニャク。



写真 7. アロウルート  
(*Tacca leontopetaloids*  
KUNZE). フィジーの  
Coronivia Research  
Station にて。



## 引用文献

1. Barrau, J. (1958): Subsistence Agriculture in Melanesia. pp. 111. Bishop Museum Press, Honolulu.
2. Bourke, R. M. (1980): Root crops in Papua New Guinea. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) Proc. Second Papua New Guinea Food Crops Conf., Department of Primary Industry, Port Moresby. (in Press)
3. Bronson, B. (1966): Roots and the subsistence of the ancient Maya. Southwest J. Anthropology 22: 251-279.
4. Chandra, S. (1978): The production, marketing and consumption of root crops in Fiji. In: K. Fisk (ed.) The adaptation of traditional agriculture, socioeconomic problems of urbanization. pp. 303-324. Development Studies Centre, Monograph No. 11, The Australian National University, Canberra.
5. Coursey, D. G. (1976): Yams. pp. 244. Longmans, London.
6. Eele, G. J. (1978): Indigenous agriculture in the Solomon Islands. In: K. Fisk (ed.) The adaptation of traditional agriculture, socioeconomic problems of urbanization. pp. 46-71. Development Studies Centre, Monograph No. 11. The Australian National University, Canberra.
7. FAO (1975): Production Year Book 29.
8. Kesavan, V. and Aburu, K. (1980): Conservation of plant genetic resources. In: Proceedings of 1980 Conference, Port Moresby, "Traditional conservation in Papua New Guinea: Implication for Today". pp. 27-31
9. Khan, T. N. (1976): Papua New Guinea: A centre of genetic diversity in winged bean (*Psphocarpus tetragonolobus* (L.) DC. Euphytica 25:693-706.
10. Khao, T. N. and Erskine, W. (1977): A catalogue of Papua New Guinea germplasm of the winged bean (*Psphocarpus tetragonolobus*). Fac. Agri. Univ. of Papua New Guinea, Occasional Paper Series No. 1. pp. 15. University of Papua New Guinea, Port Moresby.
11. 中尾佐助(1966):栽培植物と農耕の起原. 岩波新書583, pp. 192.岩波書店, 東京.
12. Powell, J. M. (1975): Agriculture traditions of the Mount Hagen area. University of Papua New Guinea, Department of Geography. Occasional Paper No. 12.
13. Powell, J. M. (1976a): Traditional legumes of the New Guinea Highlands. S. I. N. G. 2(1): 48-62.
14. Powell, J.M. (1976b): Ethnobotany. In: K. Paijmans (ed.) New Guinea Vegetation. pp. 106-183. Australian National University Press, Canberra.
15. Purseglove, J. W. (1963): Some problems of the origin and distribution of tropical crops. Genetica Agralia. 17:105-122.
16. Purseglove, J. W. (1975): Tropical crops, dicotyledons. pp. 719. Longmans, Group Ltd., London.
17. Siki, B. F. (1979): Potato growing. DPI Technical Bulletin No. 7. pp. 12. Highlands Agriculture Experiment Station, Aiyura.
18. Tanaka, T. (1976): Cyclopaedia of edible plants of the world. pp. 924. Keigaku

Publ. Co., Tokyo.

## 5) 研究機関

### i) パプアニューギニア

パプアニューギニアにおける農業関係の試験研究機関は Department of Primary Industry (DPI,第1次産業省)と大学にあり、試験研究及び教育が行われている。

#### DPIの試験研究機関

① Highland Agricultural Experiment Station, Aiyura (Kainantu) : 450ha, 研究員7名, 助手4名, 技術員5名, 圃場員11名, 事務員2名, 普及員3名, タイピスト2名, 運転手・雑役15名, 計49名。

1937年創設, 場長 K. Aburu (故人)

研究分野: アラビアコーヒー, 果樹, 食用作物 (カンショ, ダイズ, ソルガム, 小麦, タロ, 野菜), 作付体系, 草地・家畜, 漁法 (淡水魚), 普及・教育, 増殖・配布 (ジャガイモ), 気象観測等多岐にわたる。

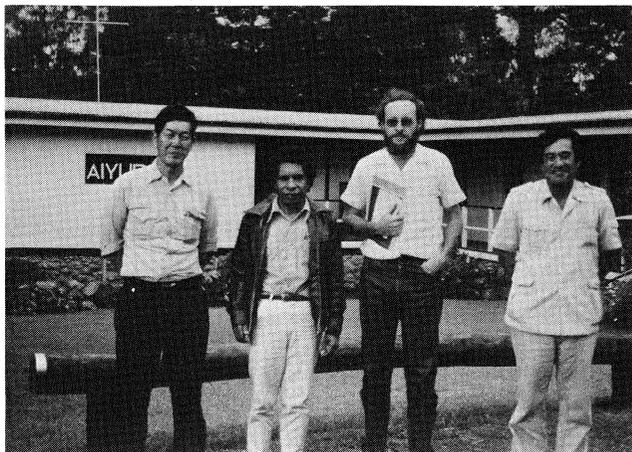


写真 8. アイユラ(HAES)の試験場にて, 左から高柳, Mr. Aburu, Mr. Bourke, 久木村

② Bubia Agricultural Research Centre (Lae) : 200ha, 研究員6名, 普及員5名, 事務員2名, 木工1名, 圃場員33名, 計47名

1952年 DPI の試験場となる。場長 R. N. Kambuou,

研究分野: マーカム谷など低地の農業に関する研究, 新しい豆科作物の導入, タロ, ヤム, カンショの害虫, 雑種のココナツ計画, マメ, サトウキビ, ヤシの害虫, イネの育種, 普及・教育等。

③ Laloki Plant Quarantine and Horticulture Station (Port Moresby) : 320ha, 研究員2名, 技術員10名, 圃場員40名, 計52名。

場長: P. Bull,



写真 9 ブビアの試験場にて、左から久木村, Sutherland, Kairi, Kambuou.

研究分野：バナナ品種保存，カンショ，タロ，ヤムの品種保存，栽培法，導入野菜の品種選定と栽培法，草地管理のほかに，植物防疫上の問題を扱う。野菜種子の輸入，袋詰め，配布等のサービスをも行う。

④ Lowlands Agricultural Experiment Station, Keravat (Rabaul) : 精しいデータ入手できず。タロの育種，品種保存，ココアの栽培試験等を実施している。

⑤ Kuk Agriculture Research Station (Mt. Hagen) : 詳細不明，もとは茶業試験場であった。今でも世界中から集めたチャの品種が見事に保存栽培されている。数年前から農業全般を見る試験場となった。

場長，M. Gunter

研究分野：チャ，高地における野菜・果樹の品種選定，栽培法，カンショ，タロの品種収集，保存。

⑥ Tambul High Altitude Expt. Sta. (Tambul)

詳細は不明，標高2,200mの高地にある。

場長：A. Menngé-Nang

研究分野：除虫菊の研究，ジャガイモ栽培普及・教育

⑦ Popondetta Entomology Laboratory (Popondetta)

室長：R. Prior

研究分野：油ヤシなどの害虫

以上のほか，New Britain島のKimbe, Popondetta及びBialaには油ヤシの，SogeriとCape Rodneyにはゴムの試験場がある。

これらの試験研究機関の全てを見ることはできなかったが，Aiyura, Bubia, Laloki, Kuk等を見た感じからすると，病害虫分野のレベルはかなり高いが，育種はまだほとんどやられていない

し、栽培面でも技術水準がいま一つという感じがした。

#### パプアニューギニア大学

University of Papua New Guinea は1965年の創設で、医学、芸術、理学、農学、教育学、法学の6学部、全学生数1600~1700人でポートモレスビーに本拠をおく。The Papua New Guinea University of Technology はラエにあり、1973年に完成、経済学、応用物理学、建築学、化学工学、都市工学、電気通信学、機械工学、測量学、数学、文社会学、林学、水産学の学科をもっている。学生数は1200人で、スタッフは200人である。

両者とも国立であり、農学部に関しては、ポートモレスビーとラエの両キャンパスを掛け持ちしている教官がいる。

学部長は、T. Varghese (家畜病理学、生理解剖学)、副学部長は K. Thiagalingam (土壌学・植物栄養学) であった。作物育種学・栽培学は V. Kesavan で、放射線育種にも精しかった。彼は目下シカクマメの収集・保存を行っており、遺伝資源の保存に対する関心も高く、伝統的野菜のアイビカや、主食のタロ、ヤムについての研究、導入野菜の栽培に関する研究も行っていた。

ラエの A. Gurnah は作物生理学・栽培学が専門で、キャッサバ、タロ、ヤムの品種比較、タロの耐虫性素材の検索を行っていた。Kesavan はインド人、Gurnah はタンザニア人であり、PNG人のスタッフが少ないのはさびしい。大学全体で Academic staff は150名いて、うち30名が PNG人だと言うことであった。

#### ii) ソロモン

農業に関する試験研究機関は内務・国家開発省(Min. Home Affairs and National Development)のもとにある Dodo Creek Research Station (ガダルカナル島) のみであった。ここには、7名の研究者がいて、病害、虫害、土壌、草地、作物及び園芸の各分野に分れていた。

G. V. H. Jackson は植物病理学者で、タロ、ヤムのウイルス病、疫病等の研究を行い、インドからのボランティア専門家 M. Z. Patel と共同で、タロのウイルス病及び疫病抵抗性の育種を実施していた。試験圃場は、Dodo Creek Res. Sta.内とその近くの Tenaru 試験地及びマライタ島の Dara Farm があった。

その他面接できた研究者として、園芸専門の P. Linton、害虫学者の R. Mac'Farlane でココヤシの害虫 coconut beetle の生態、taro beetle、カンショの害虫アリモドキゾウムシの生態等が研究されていた。

#### iii) フィジー

フィジーの農業関係研究機関はよく整備されていた。試験研究については農業省で統括されていて、研究スタッフは下記の通りであった (1980)。

Assistant Director of Agriculture (Research)	1
Principal Research officer	3
Senior Res. Off. & Res. Officer	15
Technical Officer	12



写真 10. ドドクリーク研究所（ソロモン）の研究棟

Senior Field Assist. & Field Assist. 51

研究分野は下記の10部門に分かれている。

化 学	地下作物
植物保護	林木
植 物 学	畑・水田作物
雑草防除	園芸
農業機械	畜産

これらの各専門分野に関する研究者が、7つの研究機関に分かれて研究を行っている。

地下作物についての研究は、タロ、ヤムの品種比較、栽培法、品種収集保存のほか、育種も始めていた。タロでは機械化による大規模栽培の効率化、ヤムでは支柱の高さと病害発生の関係、カンショでは品種比較等が行われていた。Koronivia Res. Sta.の所長 P. Sivan は地下作物の栽培が専門で、機械化栽培の生産性について研究していた。Dobuilevu の主任 R. Pratap 氏はヤムの収集をしていた。

フィジーには、South Pacific Commission (SPC)の事務所があり、I. D. Firman と G. Stride (植物防疫専門家)がいた。また、South Pacific 大学の本部はフィジーにあるが、農学部は西サモアにある。

SPC の役割は南太平洋地域における植物防疫体制の整備をはかることを急務としており、それぞれの国の事情によって対策をたてている。



写真 11. フィジーKoronivia 試験場の車で現地視察の途中

### 引用文献

1. Department of Agriculture 1981. Annual Research Report 1980. Department of Agriculture, Fiji.
2. Ministry of Agriculture and Fisheries 1981. Annual Report of the Year 1979. Parliamentary Paper No. 14 of 1981, Parliament of Fiji.
3. Papua New Guinea Hand Book and Travel Guide, 10th ed. 1980. Pacific Publications, Sydney and New York.

## II 地下作物各論

### 1) タロ

#### i) タロの名称と分類

タロはサトイモ科(*Araceae*)植物のうち、いも又は茎葉を食用とするものの総称であり栽培種、半栽培種および野生種をも含むと考えられる。Plucknett (1976)によると表9のようであるが、異論もある(中尾, 1981; Purseglove, 1972)。これらのうちメラネシアで栽培されているものは *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *esculenta* と *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott の2種で、半栽培又は relics となっているものに *Alocasia macrorrhiza* と *Cyrtosperma chamissonis* とがある。これらの特徴は写真1のとおりである。

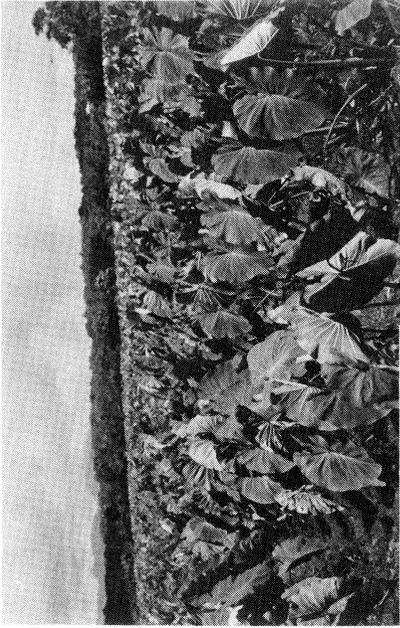
#### ii) オセアニアへの伝播

人類が最初にオーストラリア、ニューギニアに到達したのは、最新世の終りで今から約4万年前であろうと言われている。タロがそれと共にやって来たという証拠はないが、少なくとも6000~9000年前にニューギニア高地の湿地帯に、タロの栽培のために掘られた排水溝があったことをオーストラリアの考古学達が発見した(バルウッド, 1981)。また、根菜農耕文化をもった定住民(メラネシア人)が5,000年前にはニューギニア、ニューアイルランド、ニューブリテン、ソ

表9 食用タロ(Aroids)の分類

種名	英名	2n
[アジア起源]		
1. <i>Alocasia indica</i>		2 x=28
2. <i>Alocasia macrorrhiza</i>	Giant taro	2 x=26, 28
3. <i>Colocasia esculenta</i>		
var. <i>esculenta</i>	Taro, dasheen, old cocoyam Eddoe,	2 x=28
var. <i>antiquorum</i>	(Dasheen)	3 x=42
var. <i>globulifera</i>		3 x=42
4. <i>Cyrtosperma chamissonis</i>	Giant swamp taro	?
[南アメリカ起源]		
1. <i>Xanthosoma atrovirens</i>	Tanier, yautia, cocoyam	2 x=26
2. <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Tanier, yautia, cocoyam	2 x=26
3. <i>Xanthosoma violaceum</i>	Tanier, youtia, cocoyam	2 x=26

(Plucknett, 1976,一部改字)



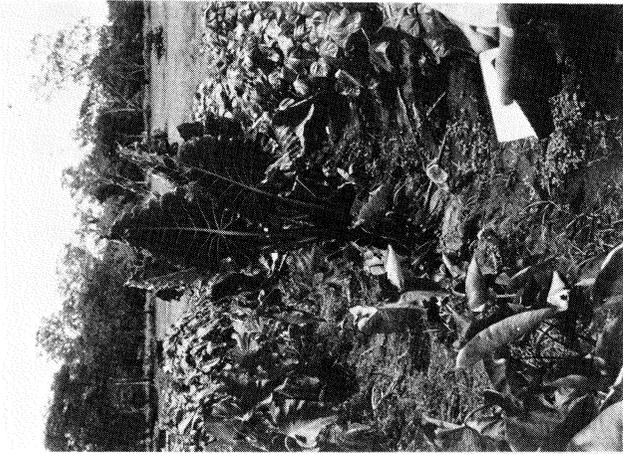
2



3



4



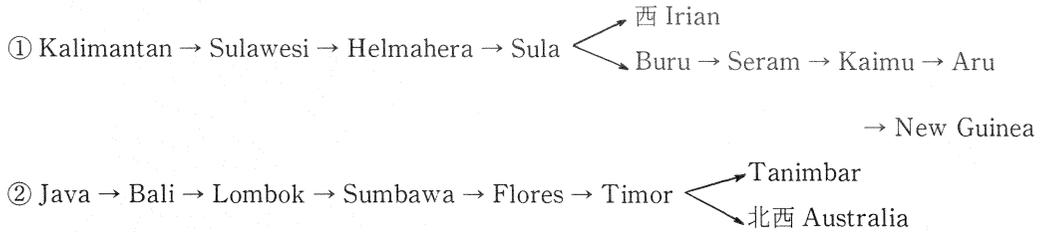
1

1. *Alocasia macrorrhiza* (Laloki, PNG)
2. *Colocasia esculenta* (Koronivia, Fiji)
3. *Xanthosoma sagittifolium* (Laloki, PNG)
4. *Cyrtosperma chamissonis* (Malaita, Solomon Isl.)

写真 12. 食用タロイモの仲間

ロモン等の島にいたとも言われている。

タロはどのようにしてオセアニアに伝播されたのだろうか。最新世の後期、人類が初めてオセアニアに到達した経路として、次の2つがあった。



この時期の人類は狩猟採集民族であり、食用植物をもってきたかどうかは疑わしいとされている。少くとも証拠はない。

オーストロネシア語族は南中国(Lung shanoid と Yuan shan 省)から10,000 B.C.に移動を開始し、9,000 B.C.には台湾へ、7,000~5,500 B.C.にはフィリピンに到達していた。彼等は ceramic pot を焼く技術を持ち、タロ、ヤムを栽培化していたと思われる。彼等は更に次の2つの経路で南下し、①ボルネオ、セレベス経由で4,500 B.C.頃ニューギニアに達したものと、②西からインドネシア(4,000 B.C.)を経てニューギニアに達したものである。彼等の言語はオーストロネシア語で、今なお南ベトナム、カンボジア、半島マレーシアの言語と共通のものがあ、中国から南下の途中、さらにインドネシアとの接触もあった。オーストロネシア人はさらに東へ進みニューカレドニアのロイヤリティーアイランドに2,500 B. C.,バヌアツには2,000 B. C.,フィジーには1,300 B.C.,さらにトンガ、サモアには1,100 B.C.に到達していた(Shulter and Marck, 1975)。Marquesus には300 A. D.に渡り、その後タヒチ、ハワイ、ラパチに移ったとみられる。*Colocasia* は恐らくこの民族の移動に伴って伝播されたものと思われる。*Colocasia* の起源はインドマレー(de Candolle, 1883), インド(Burkill, 1935, Vavilov, 1949-50), インドネシア(Engler and Krause, 1920)であろうとされていること、変異の傾斜が西から東へ向って小さくなることなどからも裏づけられる(Yen and Wheeler, 1968, Cable, 1981)。

*Alocasia* はスリランカ又はインド起源のものと思われるが、*Colocasia* とほぼ同じように東へ伝わりミクロネシア、ポリネシア、メラネシアに入った。

*Cyrtosperma* は恐らくインドネシア原産でマレー諸島を通してオセアニアに渡った。*Cyrtosperma* はミクロネシアでは重要な作物とされているが、メラネシア、ポリネシアではマイナーな作物である。

一方、*Xanthosoma* はオセアニアでは比較的新しい。これは熱帯アフリカ原産で、アメリカ大陸やカリブ海の島々で栽培化された。19世紀から20世紀初頭にオセアニアに伝播されたと言われている。

### iii) パプアニューギニアのタロ

パプアニューギニアのタロは、*Colocasia esculenta* と *Xanthosoma* spp.が大部分で、

*Cyrtosperma*, *Alocasia* はほとんど栽培されていない。以下に簡単にこれらの概略を述べる。なお記述は主として Bourke (1980)によった。

Taro : (*Colocasia esculenta* var. *esculenta*,  $2n=28$ )

パプアニューギニアでは古い作物で、年中雨の多い低地での栽培に適する。

高地の一部でも中央山系の斜面に栽培されている。上限は2,740mと言われているが、標高2,100m以上のところにはあまり見られない。1,400~2,000mのところでは、カンショの導入によってタロは減少してしまった。

タロは肥沃地を好む作物であり、農民もそれを良く知っている。Keravatの低地農業試験場(Lowland Agricultural Experiment Station)の試験(Molesら, 1981)によると、400kg N/haまでの施用で収量が二次関数的に高まったが、最適施用効果は225kg N/haであった。表10にそのうちの1例を示した。

表10 タロイモの収量に及ぼす窒素施用効果

窒素施用量	費用 <sup>1)</sup>	収量	益 <sup>2)</sup>	マージン レート
100kg N/ha	65K/ha	2,002kg/ha	1,136K/ha	4.5
200	130	2,356	1,284	0.7
225	146	2,394	1,288	0.2
234	152	2,404	1,291	0.0
300	195	2,437	1,267	-1.0

(Moles et al, 1981)

注1) 窒素肥料施用量の費用, ha 当たり炭素使用として130キナ(K=US \$1.90)

2) 売却可能ないもkg当たり0.60キナ(US \$=0.88)

タロに灌がいが行われたとの記録があるが、例数は少なく、現在ではほとんどやられていない。溝を掘って植えるとか、スワンプに栽培するという例は高地でみられる。停滞水中で栽培している例もある。

品種は極めて多い。恐らく数千に及ぶであろうと言われている。すべて *C. esculenta* var. *esculenta* で dasheen タイプであり、親いも(corms)を主とする。子いも(cormels)は少なく、一般には食べない(写真13)。LAESでは約200品種を収集しているが、大部分はウィルス病に罹り病して消失した。

品種の区別はまず形態的に行われる。大きさ=草丈の大小、いもの大小、suckerの有無、葉の形、葉色、葉柄の色・模様(縦条のあるものもある)。いもの肉色(白、黄、紫)、rhizomeの有無、長短、cormの分けつ、澱粉粒の大きさ(食味)、エグ味、熟期の早晚、耐病虫性等が品種判別の基準になる。また、最近花序の形態が分類上有効だと言われている(Tanimoto et al. 1983)。表に IBPGR の descriptor (1980)を基にして我々が使用した調査項目と調査基準を示した(表

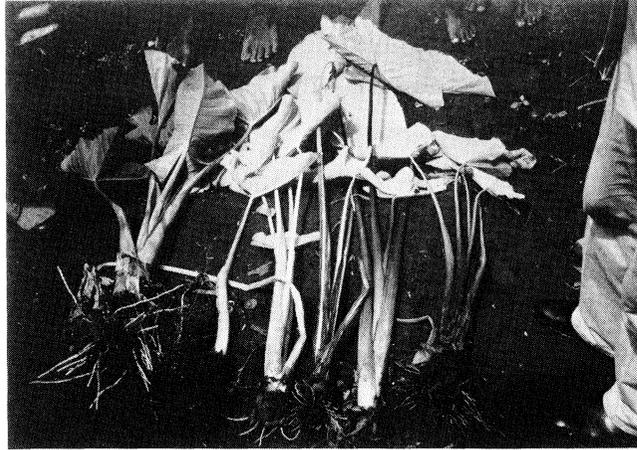


写真 13. タロの食用部分（親いも）

*Colocaria esculenta* var. *esculenta* は親いもタイプ。写真は上から、葉柄着色の変異，親いも（食用部分）を切り離すところ，いもの上部を葉柄につけ，植えつけ材料とする（パプアニューギニア，プビアにて）

3)。また、観察されたいくつかの品種の地上部、地下部を写真3, 4に示した。

表11 タロの調査項目

Taro-1

No. \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Genus *Alocasia*, *Colocasia*, *Cyrtosperma*, *Xanthosoma*, others \_\_\_\_\_  
Species *macrorrhiza antiquorum edule*  
*cuculata gigantea merkusii*  
*denudata esculenta lasioides*  
*indica*

Local Name \_\_\_\_\_ or Cultivar Name \_\_\_\_\_  
Location \_\_\_\_\_ Altitude \_\_\_\_\_  
Collection Site \_\_\_\_\_ Source of Collection \_\_\_\_\_  
Germplasm Type \_\_\_\_\_

1) *Habit*

1-1 Growth Habit erect, spreading 1-3 Rhizome Formation absent, present  
1-2 Stolon Formation absent, present 1-4 Plant Size dwarf, medium, tall  
( $< 50_{cm}$ ) ( $< 100_{cm}$ )

2) *Leaf*

2-1 Petiole Attachment hastate, peltate  
2-2 Lamina Orientation droopy, erect, cup shaped  
2-3 Leaf margin entire, undulated  
2-4 Lamina Appendages absent, present  
2-5 Length/Breadth Ratio \_\_\_\_/\_\_\_\_  
2-6 Leaf Shape sagittate, peltate  
2-7 Leaf Surface non-glossy, glossy  
(shining)  
2-8 Leaf Color whitish, yellow, green, dark green, blackish, other \_\_\_\_\_  
2-9 Leaf Variegation absent, present  
2-10 Petiole Junction Pattern 1. 2. 3.

2-11 Petiole Junction Color \_\_\_\_\_  
2-12 Sap Color of Leaf Tip \_\_\_\_\_  
2-13 Vein Color \_\_\_\_\_  
2-14 Lamina thickness thin (1 mm), thick (1 mm)  
2-15 Petiole/Lamina Length Ratio \_\_\_\_/\_\_\_\_  
2-16 Petiole Color top 1/3rd \_\_\_\_\_, middle 1/3rd \_\_\_\_\_, basal 1/3rd \_\_\_\_\_  
2-17 Petiole Waxiness non-glaucous, glaucous (wax)  
2-18 Petiole Cross Section 1. 2.  
2-19 Sheathed Petiole Length \_\_\_\_\_ cm  
2-20 Total Petiole Length \_\_\_\_\_ cm Ratio Sheathed/Total Petiole Length \_\_\_\_\_

- 2-21 Leaf Sheath Pattern open, closed
- 8) *Pest Incidence* \_\_\_\_\_ 9) *Disease Incidence* \_\_\_\_\_
- 10) *Present Status* decreasing, static, increasing, non-cultivated forms
- 3) *Inflorescence*
- 3-1 Flower Formation non-flowering, flowering
- 3-2 Number of Inflorescence/leaf axis \_\_\_\_\_
- 3-3 Male Portion of Inflorescence enclosed, exposed
- 3-4 Sterile Appendages/Male Part Ratio \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
- 3-5 Peduncle Length/Inflorescence Length Ratio \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
- 3-6 Upper Spathe Color \_\_\_\_\_,
- 3-7 Lower Spathe Color \_\_\_\_\_
- 3-8 Flag Leaf Color \_\_\_\_\_
- 3-9 Spathe Shape at Male Anthesis hooded, keeled, flat
- 3-10 Spathe shape at Female Anthesis hooded, keeled, flat
- 4) *Fruits*
- 4-1 Fruit formation absent, present
- 4-2 Fruit Color \_\_\_\_\_
- 5) *Corms*
- 5-1 Corm manifestation non-manifested, manifested
- 5-2 Corm Shape unbranched conical, unbranched round, unbranched cylindrical  
unbranched elliptical, unbranched dumbell, unbranched with  
others branched
- 5-3 Corm size at maturity small (<0.5 kg), medium, large (>2.0 kg)
- 5-4 Corm Cortex Color brown, black
- 5-5 Corm Flesh Color white, yellow, pink, red, red-purple, purple of Central Part
- 5-6 Corm Flesh Fiber Color \_\_\_\_\_
- 5-7 Corm exterior (skin) smooth, fibrous, scale present
- 5-8 Degree of Fibrousness of Corm no fiber, slightly fibrous, very fibrous
- 6) *Cormels*
- 6-1 Number of Cormels <5, 5-10, >10
- 6-2 Size of Cormels <50g, 50-100g, 100-250g, 250-500g, >500g
- 6-3 Shape \_\_\_\_\_
- 6-4 Flesh Color \_\_\_\_\_
- 7) *Quality*
- 7-1 Palatability poor taste, - - - - -, delicious
- 7-2 Petiole Edible No, Yes but eaten uncooked, Yes but eaten cooked
- 7-3 Leaves Edible No, Yes but eaten uncooked, Yes but eaten cooked
- 7-4 Palatability of Raw Corms irritating, non-irritating

これらは日本のサトイモよりも変異に富むが、数千の品種があるとは思えない。しかし、普通タロを主食とする農家は、自家菜園に40~70品種（遺伝子型の異なるものと考えられる）を栽植している。最高は、ニューブリテン島の Longneinga で200品種あったとの記録がある(Panoff, 1972)。タロを何か別のものと共に主食にする（補助的に利用する）ところでも、20~30のタロ品種を栽培している。



写真 14. タロ(*Colocasia esculenta*)の地上部の変異

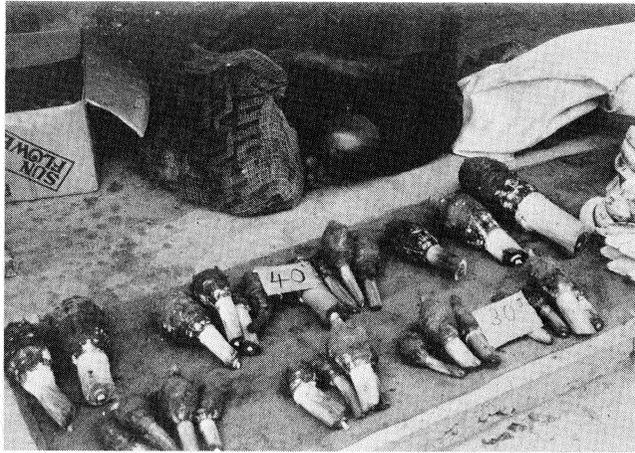


写真 15. タロ(*Colocasia esculenta*)の地下部の変異

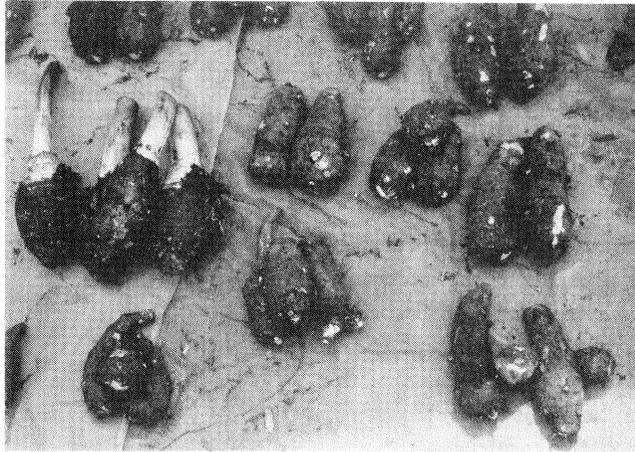
写真上：パプアニューギニアの市場にて

下左，右：フィジーの農村にて

次 頁：パプアニューギニアの市場にて

左 *Colocasia taro* [taro tru]

右 *Xanthosoma taro* [taro kong kong]



タロはパプアニューギニアでは自然でも結実する。これら実生から新しいタイプのものを選択できる。親いも(corms)収量は高くはない。農家の最高収量は、記録されているもので38t/haがある。これは灌がいをした場合である。灌がいをしない場合の記録は13t/haである。

一般にタロの収量は低く、生育期間も7～9か月である。高地ではこれより長くなり、山岳地帯になると18か月もかかる。

タロは近年多くの病害虫によって深刻な打撃を受けている、とくに taro beetle (*Papuana* spp.) が広汎で、屢々甚大な被害を与える。葉を食害する幼虫も多い。ウィルス病は最も深刻な病害であり、サトイモの疫病(*Phytophthora colocasia*)も広範囲に蔓延している。これらは第2次大戦以後に広がっており、栽培面積減少の主要因となっている。

最近、LAES (Keravat)で耐病性の育種を始めたというが、抵抗性素材が少ないため進展していない。Bubia 農試では、耐虫性のタロ品種のスクリーニングが行われていた。国内各地から収集した36品種を供試して taro beetle の被害度調査が行われていた。タロの害虫は Sutherland によると表12のようである。

[パプアニューギニアにおけるタロの主要病害虫]

#### **Taro leaf blight (*Phytophthora colocasiae*)**

葉に小さな褐色の円い斑点が出て、大きくなり、透明な黄味又はコハク色の液が斑点の周りからしみ出る。斑点は葉の先端、基部又は周縁に出やすく、葉が枯れると葉柄にも広がる。18～24℃、夜間相対湿度100%のもとで最も発病しやすい。胞子は好適条件で発芽する。それは明け方の4～6時頃の温度で、水滴があれば起る。胞子は風で飛散したり雨滴により広がる。密植栽培だと拡がり易い。本病による減収率は30～40%と推定される。

#### **ウィルス病**

virus 病の症状には3種あり、1つは葉に淡緑と濃緑の模様をつける。軽症から重症までであるが、いもの収量にはあまり影響しない(Dasheen Mosaic)。

表12 パプアニューギニアにおけるタロの害虫

種	名	(目	科)
	<i>Apirocalus temestris</i> Thompson-	Col.	Curculionidae)
	<i>Caedius demeijerei</i> Gebien-	Col.	Tenebrionidae)
	<i>Cicadella</i> spp. (Hem. Cicadellidae)		
	<i>Dermolepida noxium</i> Britton-	Col.	Scarabaeidae)
	<i>Euronotobrachys</i> spp. (Hem. Euronotobrachidae)		
	<i>Glyptopeplerus sharpi</i> Faust-	Col.	Curculionidae)
	<i>Henosepilachana guttatopustulata</i> (Fab.)-	(Coccinellidae)	
	<i>Hippotion celerio</i> L.-(Lep. Sphingidae)		
	<i>Nisia</i> spp. (Hem. Meenoplidae)		
	<i>Oryctoderus</i> spp. (Col. Scarabaeidae)		
	<i>Papapauana orientalis</i> Prell.-(Col. Scarabaeidae)		
	<i>Papuana uninodis</i> Prell.-(Col. Scarabaeidae)		
	<i>Papuana woodlarkiana</i> Montr.(Col. Scarabaeidae)		
	<i>Papuana</i> spp.-(Col. Scarabaeidae)		
	<i>Phraotes torvus</i> Marshall-(Col. Curculionidal)		
	<i>Tar phagus prosperina</i> Kirk.-(Hem. Delphacidal)		
	<i>Theratra oldenlandiae</i> Fab.-(Lep. Sphingidal)		

(Sutherland 氏より)

もう1つの virus 病は‘Bobone’という症状を呈する (写真16)。葉の表面にしわが寄り、葉が巻く。葉は展開しなくなり、植物体が萎縮し、莖が太くふくれる。3つめの症状は、‘Alomae’といわれるもので、‘Bobone’に似ているが、り病株は枯死する (写真16)。

#### 軟腐病(Soft rot, *Pythium* rot)

本病は土壤伝染性で、いも又は根を侵す。り病すると軟かくなり、悪臭を放つ。り病株はしおれたり、クロロシスを起こす。

#### Taro beetle (*Papuana woodlarkiana* と *P. huebneri*)

パプアニューギニアではタロの最も重要な害虫である。2種が害を与えるものとされている。黒色の甲虫で1cm前後の長さ。corm と根を食害する。減収の最も大きな原因である。rhinoceros beetle に近い (写真17)

#### Taro leaf hopper (*Tarophagus prosperina*)

ハワイでは最も重要な害虫であると言われている。パプアニューギニアでも普通にみられる。葉柄や莖の上部を食害する。これはウィルスのベクターでもある。mirid egg predator (*Cyrtorhinus fulvus* Knight)は、天敵であるとされている(Matsumoto, 1966)。

#### Taro hawk moth (*Hippotion celerio*)

パプアニューギニアでは普通にみられる害虫で、幼虫が葉を食害する。長さ5~6cmの青虫で後部に曲った尾(tail)を立てている。

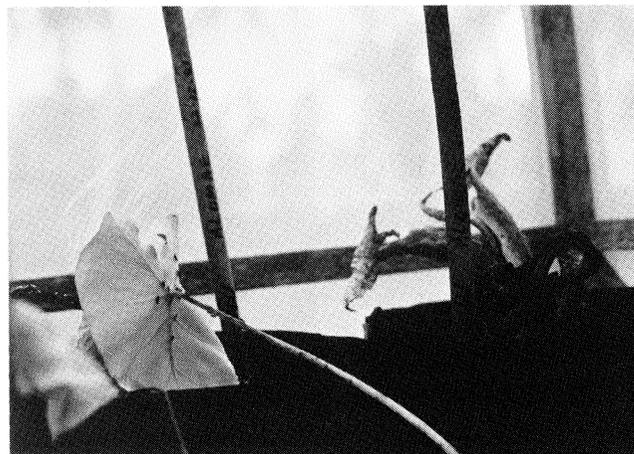
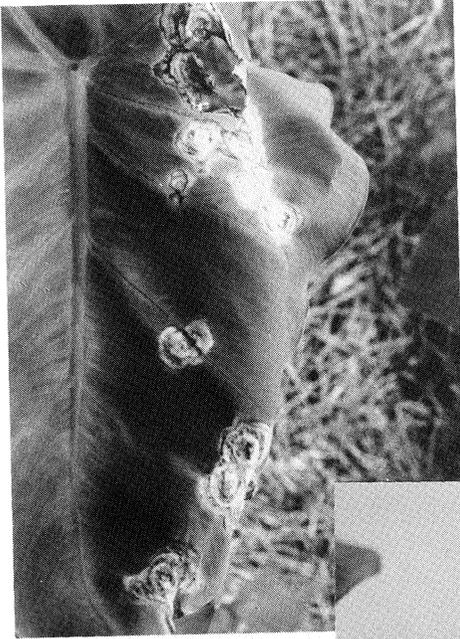


写真 16. タロの病害

上：taro leaf blight (Lae, PNG)

中：virus 病 bobone 症(Dodo Creek, Solomon)

下：virus 病 alomae 症（左の葉上にウィルスベクター）

Toro leaf hopper (*Tarophagus prosperina*)がみえる。

(Dodo Creek, Solomon)

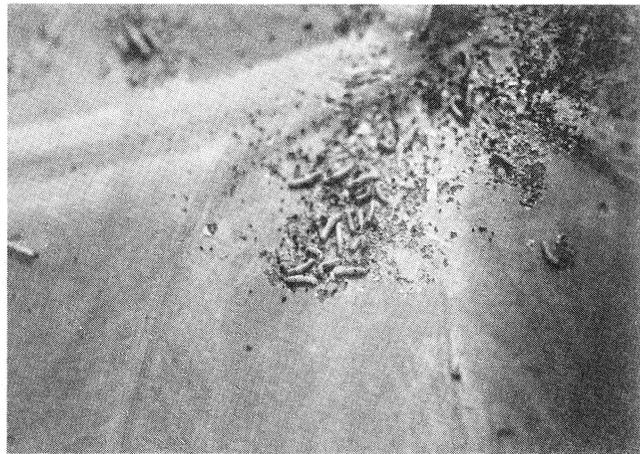
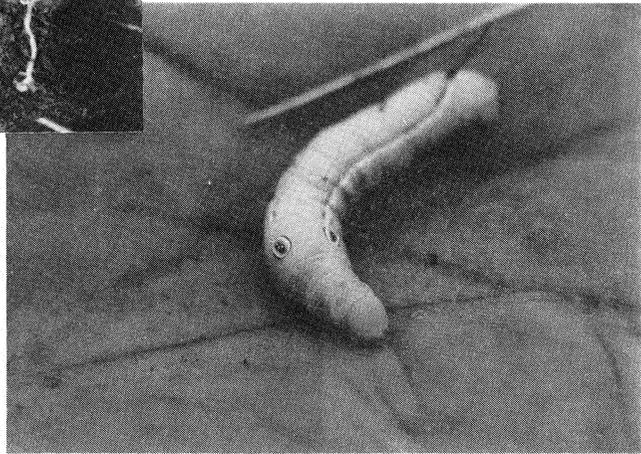
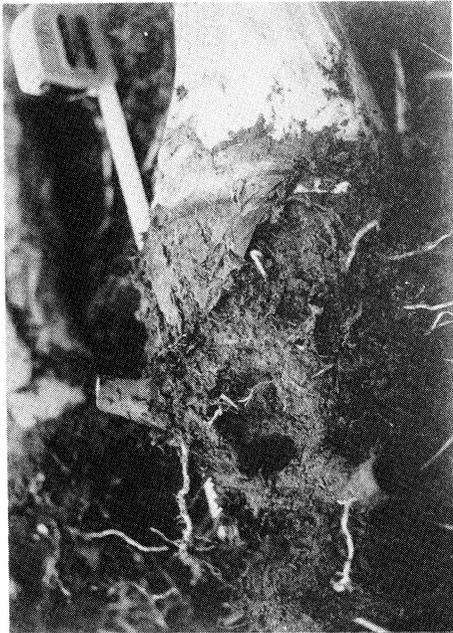


写真 17. タロの害虫とその被害

写真上：Taro beetle による地下部の喰害

中：Taro hawk moth

下：army worm

表13 パプアニューギニアにおけるタロのコレクション

収集・保存場所	品種数	備	考
Keravat (LAES)	200	現在120品種以下となる	
Bubia	36	Morobe Prov.ほか	
Laloki	20	Central Province から	
Kuk	20		
Aiyura (HAES)	12		
UPNG	(少い)		
PNG Uni. Tech.	120	Morobe, East Sepik, Central 各 Prov.	

### Army worm (*Spodoptera litura*)

幼虫の長さ1～2cm。頭から尾にかけて黄と黒の明瞭な線が走っているので見分けがつく。タロの葉につく。葉の中まで侵入することはないが、葉の表面にむらがり、その数が増すと葉がやられる。

[農試及び大学における Taro の収集・保存]

近年病害虫の被害が拡がり、自家農園のタロは減収、消滅しつつある。そのため DPI の試験場と大学では、主として国内の品種の収集・保存を行っている。

*Xanthosoma taro*: (*Xanthosoma sagittifolium*, 2 n=26)

*Xanthosoma taro* 栽培の歴史はまだ浅く、ヨーロッパ人の定住以後(約100年未満)と考えられる。品種数も5程度である。*Colocasia taro* とほぼ同じ分布をしているが、耐蔭性(shade tolerance)がある。高地で1,900m位まで、稀には2,100mでも生育している。

New Britain 島の Gazelle 半島の一部では主食となっている。Gulf 県の Fischhafen と Kaintiba の一部でも主食としている。低地でもかなり栽培されていて、アブラヤシやバナナの樹下で良くみられる。直射日光下でもよく生育はする。ココアの苗の日蔭作物となっている。

食用部分は子いも(cormels)で、親いももときには食用とされるが、大抵は家畜の餌となる。収量についてのデータは少ないが、*Colocasia taro* よりは多収性である。病害虫にも耐性で腐敗病さえ防げれば、今後の伸びが期待される。食味も良いので徐々に栽培が増加している(表13)。

Giant Swamp Taro: (*Cyrtosperma chamissionis*)

Giant Swamp Taro はさんご礁の島で、人工的な穴を掘って栽植し、主食としていわれるが、その他の場所では栽培されていない。ニューアイルランドとマヌス島の高地ではスワンプに生育しているので、救急食糧として利用されている程度である。掘り取り労力以外は不要で、自然のスワンプに残しておきたい植物である。

Giant taro (*Alocasia macrorrhiza*)

パプアニューギニア低地に普通に生育していて、副次的に利用されている。一部で祭祀用に栽培されている。高地でもかつて飢きん時の食糧として利用された。もう農業的に価値がなくなってしまった。

表 14 パプアニューギニアの主要食糧生産

作物名	面積	生産量	生産量(1980)
	×1,000ha	×1,000ton	×1,000ton
カンショ ( <i>Ipomoea</i> )	72	1,223	1,700
タロ ( <i>Colocasia</i> )	18	318	450
タロ ( <i>Xanthosoma</i> )	4	149	210
ヤム ( <i>Dioscorea</i> )	7	237	340
キャッサバ	0.9	53	80
ジャガイモ	0.2	2	—
トウモロコシ	6.2	61	90
バナナ	24.4	620	890
サトウキビ	4.9	312	440

注) 生産量 (1980) は Depart. Foreign Affairs and Trade の資料による。  
 その他は Bourke (1981)で調査年次は1963, 推定値

パプアニューギニアにおけるタロ栽培は、今や自然消滅しかけている。戦後侵入してきた病虫害による収量減、カンショの導入によるタロ依存度の減少、西欧文明の導入による食生活の変化など、タロ復調の明るい見通しはないようである。しかし、奥地の自給自足農業においては、今後とも重要な作物であり、育種や病虫害防除により、タロを守り続ける必要がある。

#### iv) ソロモンのタロ

ソロモン諸島国の農業は、地下作物を主食とする自給自足農業が主体で、農村人口の95%がそれに依存している。ヨーロッパとの接触があるまではタロとヤムが主要作物であった。

山岳地帯では降雨林を一部刈り倒してこれらの作物を栽培していたが、最近、内陸から各地に分散し定住し始め、cash crop (ココナッツ, ココア, 家畜:牛) を栽培している所ではカンショと一部キャッサバが重要となった。カンショは今では耕作面積の65%を占めている。これはカンショの栽培が容易なためと労働集約性がタロやヤムより少ないこと、多収性特に海岸地帯の貧栄養土壌においても収量があがること及び病虫害が少ないこと等があげられる。

しかし、内陸部や不便な海岸では、なおタロ、ヤムに対する依存度が大きい。品種の多くは農民によって保存されている。

地下作物の研究は1966年に、Malaita島のDala Expt. Sta.で始められ、1976年からDodo Creek Res. Sta. (ガダルカナル島)に集中化された。ここでは、地下作物栽培の制限要因を明らかにするための研究が計画された。勿論、自給自足農業へも貢献することをねらいとしている。この研究計画の特徴は、

- ① ソロモン諸島国内の品種の収集
- ② 小さな見本園に栽培して保存し、要求に応じて配布する。
- ③ 種子又は培地上で無菌的に保存する。
- ④ 国外からの遺伝資源の収集と評価

となっている(Jackson and Pelomo, 1979)。

Taro (*Colocasia esculenta*)

遺伝資源の収集と第一次評価を Dala Expt. Sta.で行った。大部分は Malaita 島内で収集したもので、供試187品種を次の項目について調査した(1969年)。

収量、いもの貯蔵性、葉・茎・いもの形態耐病虫性(taro beetle, 疫病, ウィルス病)等について調査したが、特に有望なものはない。

最近, Dodo Creek Res. Sta.で taro beetle 抵抗性品種の検索を行ったが、抵抗性のもはなく、多収性品種の被害度がいくらか低い傾向にあった。

[Leaf blight (*Phytophthora colocasiae*)抵抗性]

この病気がソロモン諸島に初めて見つかったのは1946年で(Parham, 1947), それ以後急速に各地(島)に広がった。これが制限要因となって、地域によってはタロ栽培が不能となり、カンショ栽培が主流となった。

ソロモン諸島は, taro leaf blight の発病に好適な条件にあり、特に Malaita 島では40~60%減収の記録がある。この菌は、また、収穫後のいものもつき、収穫後5日で80%のいものが腐敗する(Jacksonら, 1979)。

これまでの収集材料の中に taro leaf blight に抵抗性のもはなく、1972~74年の間に国内からさらに80品種を集めたが、いずれも病性であった。また、フィジー、西サモア、バヌアツ、ハワイ、パプアニューギニア等から送られてきた品種にも抵抗性のもは無かった。

記載によるとインドの Patna にある Central Potato Research Sta.の収集材料中に、抵抗性素材があるとのこと(Deshmukh & Chhibber, 1960; Paharia & Mathur, 1964)であるが、未だ入手できていなかった。

[T. L. B.の育種計画]

1979年に開始され、現在も進行中の taro leaf blight 抵抗性育種では、多収性の品種にタイのバンコクから取り寄せた T. L. B.抵抗性の野生のタロとを交配し、抵抗性の栽培品種を選抜している。バンコクのタロは、ソロモンで自然開花する eddoe タイプで、当地の dasheen タイプとは異なること、ランナーを発生することなどの欠点をもっている。ソロモンの品種は、ジベレリン処理によって開花させることができる。両者の交雑は比較的容易にでき、実生からの幼植物を養成し、Malaita 島での現地検定を行っている(自然発病による写真7)。F<sub>1</sub>では T.L.B.抵抗性となり、これらにソロモン原産の品種を連続戻し交雑している。ただし、交配母本には、必ずしも多収性の有望品種を用いることができず、バンコクのタロと開花期の適合したもののみを用いてしまうことが多かった(Patelら, 1983)。

現在は戻し交雑親として、中庸の収量性と良食味をもち、virus の2重感染に比較的抵抗性の 'Akaloma male' と、多収だが virus 病に病性の 'Luma'abu' の2品種を用いている。

B<sub>1</sub>F<sub>1</sub>には T. L. B.抵抗性と病性とがほぼ同数出現し、ランナーを生ずるものも1/2生ずる。これら両形質はいずれも単一の優性遺伝子に支配されていることを示している(表15)。



写真 18. Malaita 島における現地選抜

表15 戻し交雑第1代目におけるランナー発生数, 発生率と Taro leaf blight 抵抗性

(Patel et al., 1983)

系 統	個体数*	ランナー発生 個 体 数	同左率%	個体数	Taro leaf blight 抵抗性個体数	同左率%
(Tafaiheu × Bangkok) × Akalomamale	55	28	50.91	40	16	40.00
(Bangkok × Bobolo) × Oga	57	27	47.37	9	5	55.55
(Bangkok × Bobolo) × Akalomamale	48	22	45.83	33	15	45.45
(Kareto × Bangkok) × Akalomamale	77	37	48.05	138	66	47.83

\* ランナー発生数と taro leaf blight 抵抗性について, 別のセットで試験した結果を表示した。  
各交配組合せについて, 1 : 1 の分離比に対する X<sup>2</sup>検定をした(p=0.01)

[T. L. B.抵抗性の幼苗検定法]

3～4か月苗に Zoospore (taro leaf blight の病斑の sporangia からとるか, lima bean agar で菌を10日間培養した培地からとるか) の高濃度懸濁液を散布する。接種後72時間高湿度条件におくと病斑が出現する。約半数が捨てられる。第2回目の戻し交雑世代を圃場に植えている。

ここで問題となるのは、開花促進のためにジベレリン処理すると、いも収量があがらない。いもの収量性を見極めてから交配するのでは、時間のロスが大きいということである。

[ウィルス病抵抗性育種]

ウィルス病の抵抗性については2つの品種群に分けることができた。

第1の群は主要品種を含み'male'と称され、多収性で大型ではあるが、2種の稗状ウィルスに感染すると致死的症状(地元では、alomae と呼ぶ)を呈する(Gollifer & Brown, 1972)。2種のウィルスとは、Rhabdo Virusと稗状の小粒子ウィルスで、Cocoa Swollen Shoot Virus に似ているものである。

どちらか一方のウィルスに感染しても症状は出るが軽症である。

第2の群は'female'と称され、収量は低い、2種のウィルスに2重感染しても死ぬことはない(bobone と呼ばれる症状、写真16参照)。

rhabdovirus に感染すると、葉が巻き、葉柄が短かく萎縮する。しかし、減収にはなるが、この症状は回復可能である。

ウィルス病はソロモン諸島にもとからあったが、近年、隔離が不完全となって、海岸付近の大農場に拡がり深刻な問題となってきた。

ソロモン諸島国の多収性品種の中に alomae と bobone に抵抗性のものが無いため、他の太平洋諸国からの材料を集めて検討したが、その中にも抵抗性のものは無かった(Gollifer *et al.*, 1978)。1978年に多収性で病性の品種(male)と alomae 抵抗性の品種(female)との3組合せの交配が試みられた(Jackson, 1980)。

この交雑で得られた120の幼苗を Malaita 島の Dala 試験地に植えた。Virus vectors, *Tarophagus proserpina* と *Planococcus pacificus* がいるのに病気の蔓延は遅かった。alomae 症状を呈したもので、死ぬまでにかかりの時間がかかった。これら F<sub>1</sub>植物は両親に比べて bobone にはかかりやすかったが、alomae にはいくらか抵抗性であった。13か月間で120中26を除いて死んだ。残ったものもその後3回植えかえるうちに枯死した。

F<sub>1</sub>の抵抗性を明らかにしようとして、1980年に15組合せの male と female の交配を行った。1981年に900個体を malaita 島に移した。病気の進行は遅かったが、12か月後には枯死したものが多く222個体が健全であった。残った個体の各々を Sucker で3つに分け植えかえた。vectors を大量に放飼し、り病させたところ6か月後には大部分が枯死した。

これらの結果から、alomae 抵抗性は劣性形質らしく、F<sub>1</sub>植物の自殖、近親交配、相互交配等が必要だと考えられる(Patel ら, 1983)。そのためいくつかの生存株と別の male, female 交配組合せの F<sub>1</sub>植物を利用してこの計画を継続中である。

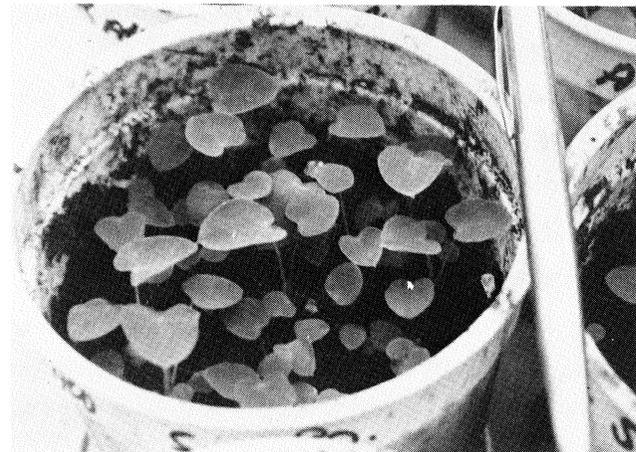
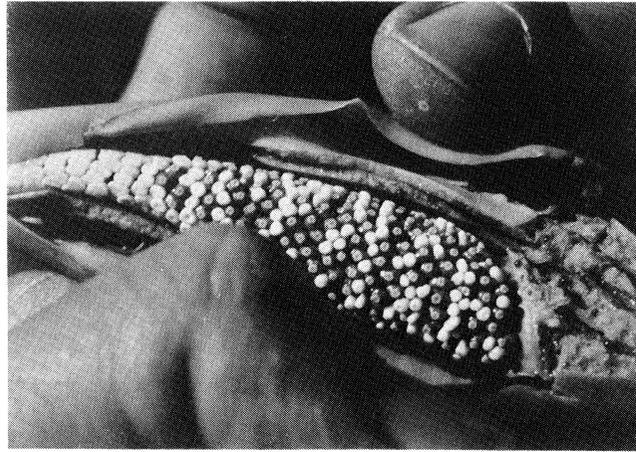
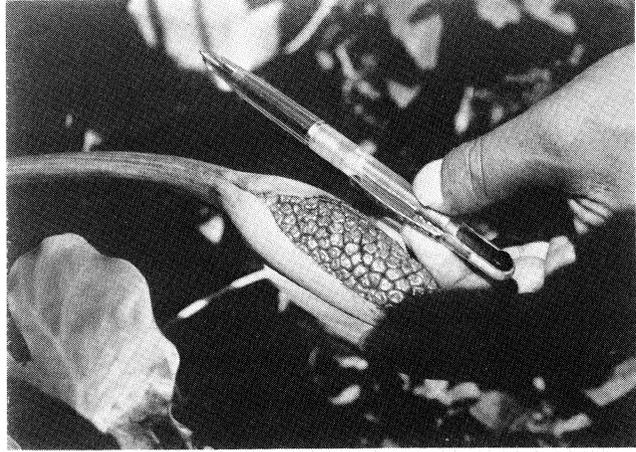
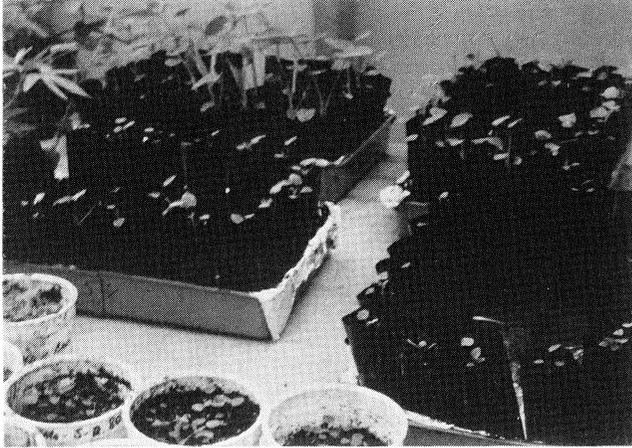


写真 19. タロ(*Colocasia esculenta*)の結実状況と実生苗

上 タロの結実

中 タロの未受精雌ざい

下 タロの実生苗 (1か月)



上 タロの実生苗（2か月）

下 タロの実生苗（3～4か月，接種適期）

[Nematode corm rot]

*Hirschmanniella miticause* がソロモンで新たに corm & root rot (mitimiti disease)を起こすということが報告された(Mortimer *et al.*, 1981)。これはパプアニューギニアにもあると言われている。これに抵抗性の品種は1つだけ見つかっている。それは、ソロモンの溪流やスワンプの中にみられる品種で他の食糧がなくなったような時にだけ食用にされる救荒作物的なもので、いもは小さく、acid (エグ味) が強い。これと多収性で食味の良い品種との交配がなされ、数百の幼苗が養成され *Hirschmanniella* の多いスワンプピット(swamp pit)に植付けられている。

各交配組合せ  $F_1$  の幼苗を Dodo Creek Res. Sta.にもいくつか植えて、いもの大きさや抵抗性をみていくことになっている(Patel ら, 1983)。

その他の aroids

ソロモン諸島にみられるその他の aroids は, *Alocasia macrorrhiza*, *Xanthosoma sagittifolium*, *X. violaceum*, *Cyrtosperma chamissionis* の4種である。これらの重要度は低いが, 病虫害もなくよく生育している。

Dodo Creek Res, Sta.には *Xanthosoma* 2種, *Alocasia* の食用の4品種が保存されている。*Xanthosoma* はGA処理によりよく開花し結実する。*Alocasia* でもGA処理で開花することが分った。野生の *Alocasia* は食用にはならず, 環礁など限られた場所にみられるにすぎない。

v) フィジーのタロ

フィジーにおけるタロの栽培は古くから行われていたが, 1969年以前はあまり注目されていなかった。それは, 国として地下作物の研究をあまり重視していなかった為と思われる。フィジーにおいても主食は地下作物であるが, ここではカッサバが占める割合が高く(約70%), タロが20%前後, ヤムが5%以下である。

フィジーにおける地下作物の栽培面積と生産高のうち, タロ(Daloと言う)の占める割合は, 1969年に栽培面積で34%, 生産量では28%であったものが, 1978年にはそれぞれ26%と11%と徐々に減少し, 1982年にはいくらか回復して26.5%と16.5%となっている。この理由はカッサバの栽培が容易で収量も高く(23t/ha), 環境適応性も高いためと考えられる。フィジーにおける地下作物の生産状況を表16に示した。

フィジーにおけるタロ栽培は, パプアニューギニアやソロモンと異なり, 大規模栽培されているのが目立った(写真20)。しかし, 統計的数字をみると零細経営を主とした自給自足農業であることをうかがわせる。

表16 フィジーにおける地下作物の生産状況 (1980, 12)

地 域	カッサバ				タロ (Dalo)				ヤム			
	単	混	作	計	単	混	作	計	単	混	作	計
西 部	2,357	29	2,386	11,971	124	99	223	2,793	31	17	49	1,516
中 部	1,895	27	2,022	12,587	1,086	233	1,319	11,486	35	30	65	1,516
東 部	580	435	1,016	4,865	129	778	907	4,807	90	211	301	3,116
北 部	960	550	1,510	5,712	196	230	425	3,847	35	54	89	1,733
面 積 計	5,892	1,041	6,934	34,935	1,535	1,340	2,874	22,933	192	312	504	7,881
全 収 穫 量	142,590	19,780	162,370		20,570	14,070	34,640		2,840	4,360	143	
ha当り収量 (t)	24.2	19.0	23.4		13.4	10.5	12.1		14.8	13.9	7180	

地 域	カンショ (Kumala)	Cyrtosperma (via)	Xanthosoma (Dalo ni Tara)	作 物 名	栽培面積 (ha)	平均収量 (t/ha)	生産量 (t)	面積比 %	生産量比 %
西 部	147	0	18	カッサバ	6,934	23.4	162,370	64.1	77.2
中 部	21	7	32	タロ(Dalo)	2,874	12.1	34,640	26.5	16.5
東 部	92	147	11	ヤム	504	14.3	7,180	4.7	3.4
北 部	32	1	6	その他(カンショ½)	512	12.0	6,180	4.7	2.9
面積計	292	155	67	計	10,824		210,330		

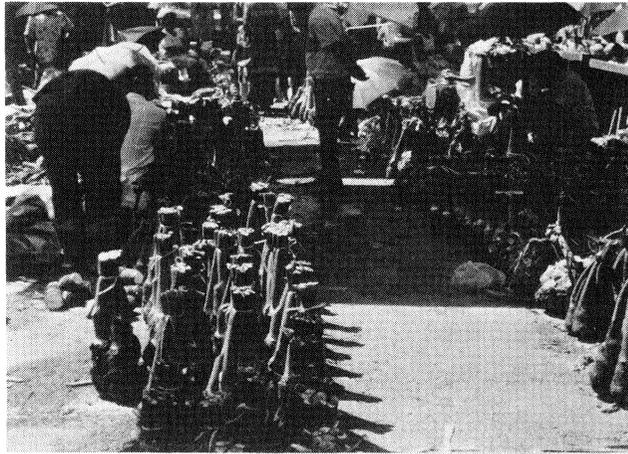
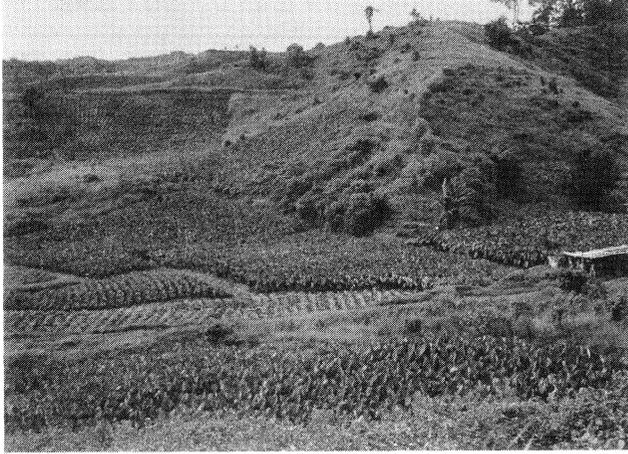


写真 20. フィジーの傾斜地におけるタロ生産と市場風景

フィジーにおいて栽培されている Aroids には 5 種あり、表17に示されているように、最も重要なものはタロ(Dalo, *Colocasia esculenta* var. *esculenta*)である。以下主としてタロについてのみ述べる。

1969年以前、フィジーでは地下作物の研究があまりやられていなかった。その理由の1つは、これを担当していた担当官が、他の作物のほうにより重要な任務を負わされていたからだという。タロについての当時の研究は収量をあげるために品種の選択、栽培法の改善、特に施肥法と除草法の改善であった。

1969年以降は地下作物専任の担当官がおかれ、充実した研究が行われるようになった。キャッサバと異なりタロはより湿潤を要求するため、降雨地帯及び中間降雨地帯、すなわち年間2,500mm以上の降雨量があり、著しい乾季の無い地帯で栽培されている。こういう地帯では年間を通して

表17 フィジーにおける栽培タロの名称と品種数

学名	通称	地方名	栽培品種数	重要度
1. <i>Colocasia esculenta</i> var. <i>esculenta</i>	Taro, Dasheen, Old cocoyam	Dalo	72	最も重要
2. <i>Colocasia esculenta</i> var. <i>antiguorum</i>	Eddoe	Arui	2	非常に少ない
3. <i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Tannia, New cocoyam	Dalo ni tana	5	少ない
4. <i>Cyrtosperma chamissnis</i>	Giant Swamp taro	Via	1~2 (?)	少ない
5. <i>Alocasia macrorrhiza</i>	Giant taro	Via mila	2~3 (?)	少ない
6. <i>Amorphophallus campanulatus</i>	Elephant yam	Suran	1	非常に少ない

(Sivan, 1981)

栽培可能だが、雨季の初期に植付けるのが普通である。

タロイモはカッサバよりも栄養上は優れており、茎葉も滋養に富む野菜として利用できるの、見直されつつある。

【品種の収集と評価】

フィジー全域からタロ品種の収集が行われ異同を調査し、整理したところ72のタイプに分類された。これらは Koronivia Res.Sta.に保存されている (表18)。

表18 フィジー(Koronivia)のタロの地上部形質

1982. 3 現地調査

品種名	叢性 <sup>1)</sup>	草丈 cm	葉長 cm	切れこみ cm	葉幅 cm	葉柄色	花	サッカー
1 Vavail B	3	87	42	10	30	濃紫		
2 Vavailoa A	1	95	51	14	37	濃紫		
3 Vavailoa B	3	93	58	13	39	濃紫		有
4 VavaiLoa	3	101	54	12	36	白緑		有
5 Vavai Dina	3	93	50	13	37	緑		有
6 Vavai Dina	3	88	53	11	35	緑		有
7 Vavai Ni Rotuma	2	80	55	15	39	赤紫		有
9 Daloni Toga	2	100	52	13	35	緑		
10 Daeo ni Toga	2	100	51	13	35	赤(上)→緑(下)		
11 Qere	3	114	54	10	39	赤紫→緑		有
12 Qere (8)	1	90	59	18	39	緑		有
13 Qere (1)	1	102	62	14	44	緑		有

14	Kaboa	1	102	57	15	41	緑	有	
15	Sisiwa	1	112	57	14	45	赤紫・条		
16	Sisiwa (2)	1	114	62	14	47	赤紫→緑	有	
17	Cavui Su	1	123	64	14	51	赤紫→緑	有	
18	Cavu-i Sa	3	105	52	11	39	濃赤紫→緑	有	有(短)
19	Daliga-n-Kalavo	3	101	56	13	40	濃赤紫→緑	有	
20	Daliga-ni-Kalovo	3	87	42	10	32	緑		
21	Qere	3	101	58	16	43	濃赤紫→赤紫	有	
22	Qere (2)	3	118	56	15	42	赤紫条	有	有(少)
23	Chagochago	1	112	64	11	46	赤紫→緑	有	
24	Tansala dina	1	103	59	14	39	赤紫→濃緑	有	
25	Kurokece (a)	1	87	45	11	32	赤紫→緑	有	
26	Kurokece (b)	3	102	52	10	40	赤紫→淡緑		
27	Vura white	3	92	54	13	40	赤紫→緑	有	
28	Vura	3	102	54	13	38	赤紫→濃緑	有	
29	Dalo-ni-jina	3	68	44	10	30	赤紫→緑	有	有
30	Dalo-ni-wai	3	120	53	11	39	赤紫→緑	有	有
31	Dalo-ni-Dausiga	3	96	52	12	38	淡緑に緑条	有	有
32	Sekavi Damu	1	88	53	10	38	赤	有	
33	Sekavi ni Rotuma	3	88	46	11	31	白緑	有	
34	Sikavi Vula	3	87	54	11	36	白緑		有(少)
35	Sikavi Loa	3	85	51	12	33	濃赤紫		有(少)
36	Dalo ni Solomoni	3	112	57	13	43	淡赤紫→緑	有	有(少)
37	Tokalekutu (1)	3	110	56	11	41	赤紫→緑	有	有
38	Tokalekutu (2)	3	103	52	11	37	赤紫→緑		有
39	Tousala ni Samoa [奨励]	1	107	60	13	40	赤紫→濃緑		有(中)
40	Munu ni Toga	3	102	56	13	40	赤紫	有	有
41	Samoa ori ori [奨励]	1	81	52	11	39	赤紫, 赤紫条		
42	Samoa [奨励]	1	98	57	12	43	赤紫		
43	Botiki (1)	1	82	51	13	37	赤紫→緑		
44	Qitawa	1	117	64	13	48	濃赤紫		有(少)
45	Vesi	3	98	53	14	39	赤紫		有(少)
46	Sisiwa ni Vatu	3	100	57	13	37	濃赤紫	有	
47	Vutikoto [奨励]	1	94	54	12	40	濃赤紫		有(少)
48	Uro ni Vonu	1	98	60	13	41	緑・条	有	有(少)
49	Dalo Dina	1	83	55	11	38	赤紫→緑		有
50	Botiki (2)	1	113	70	15	49	赤紫→緑		有(多)
51	Qitawa Pink	1	113	64	13	46	濃赤紫		有(少)
52	Lau [新品種]	1	118	64	14	44	白黄色	有	有(多)
53	Tausala ni Mumu [奨励]	1	113	65	11	47	赤 (条あり)		有(多)
54	Dalo ni Koboa	1	94	51	13	35	赤紫・条	有	有(少)
55	Boke ni Vonu	3	90	42	9	32	淡赤紫→緑		
56	Sisywa white	1	116	66	12	48	赤紫→緑	有	有
57	Tokula [奨励]	1	116	61	16	45	赤 (条あり)		有(少)
58	Kukusau	1	108	65	16	43	濃赤紫 (条あり)	有	有(少)
59	Matelele	1	101	54	9	39	赤紫		有(少)

60	Kavika (1)	1	97	49	14	38	赤紫	有(微)
61	Kavika (2)	1	100	47	10	35	濃赤	有(少)
62	Hawaii [良質]	3	88	51	9	38	斑紋(緑黄)	有
63	Sisima ni Rotuma	2	110	58	13	53	濃赤紫	有(微)
64	Taniela	1	101	54	13	41	赤紫・条	有(微)
65	Futuna Damu	1	94	54	11	38	濃赤紫	有 有(少)
66	Dalo Dravu	1	83	46	9	31	濃赤紫	有(微)
67	Sikavi Bucu	1	80	46	11	31	濃赤紫	有 有(微)
68	Gau loa	1	88	47	10	32	赤紫→緑	有
69	Vura	1	107	55	12	43	赤紫→緑	有 有(微)
70	Tausara (1)	1	85	56	12	39	赤紫→緑	有 有(多)
71	Cavu-i-Sa	3	88	46	10	33	赤紫→緑	有 有(微)
72	Mumu	2	81	47	12	35	赤紫←淡緑(条)	有(微)

<Xanthosoma>

1	品種名なし	1	90	66	25	51	緑, wax 中
2	〃	1	84	62	23	44	緑, wax(滑)少
3	〃	1	62	69	27	47	白緑, wax 多
4	〃	1	82	54	19	39	緑, wax 中
5	〃	1	41	43	14	25	緑, wax 中
6	〃	1	51	41	15	23	赤紫, wax 中

注1) 叢性：親いもからの茎の発生程度 1；少 2；中間 3；多

品種の区別は、形態、収量、いもの品質によってなされる。例えば収量水準で比較すると表19のようになる。収量性、いもの着き方、いもの品質等に基づいて10品種を選択し気象条件の異なる3か所で評価を行った。

Wainradra (wet zone,年間降雨量3600mm, ヒューミックラトソル土)

Koronivia (wet zone,年間降雨量3300mm, 沖積土)

Dobuilevu(中間地帯, 年間降雨量2700mm, 沖積土)

3場所における収量とほ葡茎(sucker)の数についての調査結果は表20に示される通りで、

表19 タロ品種の収量性 (フィジー)

品 種 数	収量レベル
	(t/ha)
10	25以上
29	20~25
29	10~20
4	4 以下

(Sivan, 1981)

表20 タロ品種の収量(t/ha)と sucker 数

(Fiji 国内3か所での試験成績)

品 種 名	場		所		Dobuilevu		sucker 数
	Waidradra		Koronivia		生 重	乾物重	
	生 重	乾物産	生 重	乾物重			
Samoa Oriori	22.2	7.30	17.1	5.70	17.0	5.65	1～3
Samoa	20.3	6.80	14.8	5.10	19.6	6.50	2～4
Tausala ni Samoa	19.9	5.75	13.3	4.35	14.3	4.60	5～6
Tausala ni Mumu	17.1	5.30	15.3	4.55	19.4	5.60	10～16
Toakula	19.3	5.40	15.1	4.65	14.7	4.35	6～8
Vavai Dina	17.9	5.85	11.9	3.70	13.0	4.15	4～5
Volo	22.4	5.55	14.6	3.70	18.1	4.70	7～8
Kaboa	19.0	5.20	13.9	3.90	13.0	3.65	6～9
Qawe ni Urau	19.5	4.90	13.2	3.50	13.2	3.55	6～7
Hawaii	12.6	4.60	10.2	3.85	8.0	3.00	
平 均	18.9	5.67	13.9	4.30	15.0	4.50	

(Sivan, 1981)

‘Samoa oriori’, ‘Samoa’の2品種がどの場所でも最高の乾物収量をあげた。これらは、かなり広い適応性をもつものと考えられる。また、sucker 数も少なく、収量との負の相関がある。‘Tausala ni Samoa’も多収性であった。以上の品種はいもの形もそろっていて、市場での評価も良いという。その他の品種の収量は安定せず、場所により変動した。‘Tausala ni Mumu’と‘Toakula’は Dobuilevu と Koronivia で、‘Vaivai Dina’は Waidradra で多収をあげた。‘Volo’は生いも重は大であったが、乾物重は低かった。

全品種の平均親いも重は Dobuilevu で10.9～20.4t/ha, Koronivia で10.9～16.4t/ha, と年次変動が大きく、Waidradra では19.2～19.6t/ha と変動が少なかった。

#### [育種]

育種計画は未だ始められていないが、放任受粉により結実した種子からの系統を比較している。この国には未だウィルス病や taro leaf blight のような病害が広がっていないので深刻な事態にはなっていない。しかし、同じメラネシア地域にあるため、これらの病害の侵入の危険は断えずあるわけで、植物防疫体制の強化が必要であろう(Jackson and Firman, 1981)。

‘Samoa’はフィジーで最も普及している品種で、かなり大規模な生産が行われている。しかし、2つの欠点がある。

- ① ‘Samoa’の収量は排水不良又は排水中庸の場所では低い。
- ② Sucker が少なく、しかも植付けに適する大きさの sucker がほとんど出ないので、繁殖率が低い。

予備的調査ではこの品種の後代(放任受粉)では収量性(12～24t/ha), sucker の伸長力に広い変異がみられるので、今後の育種的対応をせまられている。

[栽培]

フィジーではタロの繁殖に sucker を使うことが多い。sucker の生成は栽植密度により影響され、60cm×45cmでは1.9本/株であるが、120cm×90cmでは7.2本/株に増加する。勿論密植下ではいもの収量は高い。sucker の長さは収量に影響する (表21)。長いものほど多収となる。

植付けの深さは、30cm程度の穴又は溝が最も良い。植付け時期については表22に示されるように、少雨地帯(Koronivia)では7～11月、多雨地帯(Waidradra)では植付け時期をあまり選ばないが、3～5月植えは低収になる。少雨地帯でも灌水すれば十分にとれる。

栽植密度については、1970年以前は90×90cmと栽植距離が広がったが、試験成績によると栽植密度を大きくし、N施用すると多収になる。あまり密植にするといものが小さくなる。いものは1個450g以下だと市場性がない。最適栽植密度は60×60cm(26900株/ha)で、いもの大きさも適度であると言われている。混作の場合には100×45～60cmが良い。

フィジーにおけるタロ栽培は主に2つのタイプがみられる。1つは伝統的な掘り棒式で深さ30cmの穴に植えつける方法で、これは除草以外はすべて人力によるものである。除草には除草剤を使うこともある。もう1つの方法は、平坦地における半機械化栽培で、畜力がトラクターで畦立てをし、中耕、畦上げを畜力によるものである。

タロの機械化栽培の主な問題は、作業機の改良で、Sharma (1978)による2条植付機で2人の人間が作業機に後向きに乗り、種いもを入れた箱をのせ、いもを溝に落とし、機械によって覆土する

表21 移植苗の大きさと収量

移植苗の大きさ (葉柄基部を含む)	収 量
5.0～7.5cm	22.6t/ha
2.5～5.0	20.1
1.0～2.5	17.5
S. E.	±0.6

(Sivan, 1981)

表22 タロの植付け時期と収量 (2場所)

植付け時期	Koronivia	Waidradra
1月	8.5t/ha	23.4t/ha
3月	7.6	19.5
5月	7.9	21.5
7月	11.1	22.9
9月	12.6	23.0
11月	12.5	22.3

(Sivan, 1981)

ものである。これによると、ドライバー1名、植付補助者2名で、1 haを1日以内に植付けることができる。伝統的な方法では1 ha 80人・日必要なのと比べると25倍以上の能率向上となっている。

最後に、フィジーにおけるタロ生産の問題点を挙げると次のようになる。

- ① 生産費をさげること（カッサバに比べて高いため）。
- ② 生産システムの改善。
- ③ タロの冠水栽培の復活又は灌がい栽培、特に11～2月の乾季に必要。
- ④ 混作又は間作用作物の選択、マメ科作物か野菜で適当なものを選定したい。
- ⑤ 多収良質品種の繁殖力が小さいため、植付材料が高価につく（フィジー \$5.00/100 sucker）、植付材料の経済的生産。
- ⑥ 品種の収集を実施中であるが、これらをもとに育種をすること。そのための育種専門家の養成、財政的援助。

以上である。このほか、上述の病害等が今後問題になるとすれば、一刻も早く育種計画を発足させる必要がうかがわれた。

## 引用文献

1. ベルウッド, P. S. (1981):太平洋諸島の人々はどこから来たか。サイエンス11: 20-31.
2. Bourke, R. M. (1980): Root Crops in Papua New Guinea. Presented at the Second Papua New Guinea Food Crops Conference, Goroka, 14-18th July, 1980.
3. Burkill, I. H. (1935): Dictionary of the economic products of the Malay Peninsula. Oxford, Vol. I, II.
4. Cable, W. J. (1981): The spread of taro (*Colocasia* spp.) in the Pacific. IFS Provisional Report No. 11: 49-56.
5. deCandolle, A. (1883): Origin of cultivated plants. [加茂儀一訳, 岩波書店]
6. Deshukh, M. J. and K. N. Chhibber (1960): Field resistance to blight (*Phytophthora colocasiae* Rac.) in *Colocasia antiquorum* Schott. Current Science 29: 320-321.
7. Engler, A. and K. Krause (1920): Araceae - Colocasioideae. Das Pflanzenreich IV, 23 E: 1-139. Leipzig.
8. Gollifer, D. E. and J. F. Brown (1972): Virus diseases of *Colocasia esculenta* (L.) Schott. on the British Solomon Islands. Plant Disease Reporter 56: 597-599.
9. Gollifer, D. E., G. V. H. Jackson, A. J. Dabek and R. T. Plumb (1978): Incidence and effects on yield, of diseases of taro (*Colocasia esculenta*) in the Solomon Islands. Annals of Applied Biology 88: 131-135.
10. IBPGR (1980): Descriptors for *Colocasia*. IBPGR Secretariat, Rome. pp. 16.
11. Jackson, G. V. H. (1980): Diseases and Pests of taro. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 51 pp.
12. Jackson, G. V. H. and P. M. Pelomo (1979): Breeding for resistance to disease of

- taro, *Colocasia esculenta*, in Solomon Islands. IFS Provisional Report 5: 287-289.
13. Jackson, G. V. H. and I. D. Firman (1981): Guidelines for the movement of germplasm of taro and other aroids within the Pacific. IFS Provisional Report 11: 290-323.
  14. Moles, D. J., S. S. Rangai, R. M. Bourke and C. T. Kasamani (1981): Fertilizer response of taro (*Colocasia esculenta*) in Papua New Guinea. IFS Provisional Report 11: 139-150.
  15. Mortimer, J. J., J. Bridge and G. V. H. Jackson (1981): *Hirschmanniella* sp., an endoparasitic nematode associated with mitimic disease of taro corms in the Solomon Islands. FAO Plant Protection Bulletin 29: 9-11.
  16. 中尾佐助(1981):タロイモの起源と文化, 育種学最近の進歩 22: 75-85.
  17. Paharia, K. D. and P. N. Mathur (1964): Screening of *Colocasia* varieties for resistance to *Colocasia* blight (*Phytophthora colocasiae* Racib.). Science and Culture 30: 44-46.
  18. Panoff, F. (1972): Maenge taro and cordyline; elements of a Melanesian key. J. Polynes. Soc. 81: 375-390.
  19. Patel, M. Z., J. Saele, and G. V. H. Jackson (1983): Breeding strategies for controlling diseases of taro in Solomon Islands. Presented at the 6th Symposium of the International Society for Tropical Root Crops, Lima, Peru, 20-25th Feb. 1983.
  20. Parham, B. E. V. (1947): Economic Botany notes 3. Disease of taro. Agric. J. Department of Agriculture Fiji 18: 80.
  21. Plarre, W. K. F. (1981): Clonal variability in taro (*Colocasia esculenta*) in the central highlands of Irian Jaya. IFS Provisional Report 11: 324-333.
  22. Plucknett, D. L. (1976): Edible aroides. in Evolution of Crop Plants, (ed.) N. W. Simmonds, Longmans, London.
  23. Purselove, J. W. (1972): Tropical Crops, Monocotyledons. Volume 1 and 2: pp. 607. Longman, Group Ltd.
  24. Shulter, R. Jr. and J. C. Marik (1975): On the dispersal of the Austronesian Horticulturists. Arch. and Phy. Anthropol. in Oceania 10: 83-100.
  25. Sivan, P. (1981): Review of taro research and production in Fiji. IFS Provisional Report 11: 121-138.
  26. Tanimoto, T., H. Tsuchiya and T. Matsumoto (1983): Geographical variation in morphological characteristics of inflorescence in taro (*Colocasia esculenta* Schott). Japan. J. Breed. 33: 259-268.
  27. Vavilov, N. I. (1949/1950): The origin, variation, immunity and breeding of cultivated crops. Chron. Bot. 13: 364.
  28. Yen, D. E. and J. M. Wheeler (1968): Introduction of taro into the Pacific: The indication of the chromosome numbers. Ethnology 7: 259-267.
  29. Zeven, A. C. and J. M. J. de Wet (1982): Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.

## 2) ヤム

### i) ヤムの名称と分類

*Dioscorea* 属は約600種を含む大きな属であり、これに属する植物は世界中に分布している。そのうち栽培されている種とその原産地を示すと表14のようである。ヤムは、もと熱帯原産であるが、熱帯から温帯にまで浸透し、一部はアルプスにまで入りこんでいる。そのうち経済的価値のあるものといえば、大部分は熱帯にある。但し、例外的に、日本や中国に分布する *D. opposita*, *D. japonica* は温帯の主要作物となっている。これらは熱帯原産のヤムとは起源を異にするものようである(Coursey, 1967)。

熱帯諸国ではヤムを主食としているところが多い。西アフリカとナイジェリアで世界の全生産量の1/2を占めている。これについて、東南アジア、オセアニアで、特にメラネシアでは、主食としているところが多い。その他カリブ海地方と熱帯アメリカ、中国・日本などで栽培されている。

### *Dioscorea* spp. (食用) の検索表

A. つる(茎)は右巻き(反時計回り)

B. つるに翼あり; 葉は単葉………*D. alata*

B B. つるに翼なし; 葉は単葉

表23 *Dioscorea* の栽培種とその起源

アジア原産(x=10)	アフリカ原産(x=10)	アメリカ原産(x=9)
<i>alata</i> 栽培種, 雑種起源 2 n = 3 x …… 8 x	<i>rotundata</i> 栽培種, 雑種起源 2 n = 4 x	<i>trifida</i> 2 n = 6 x, 8 x, 9 x
	<i>cayenensis</i> 2 n = 4 x, 6 x, 14x	
<i>esculenta</i> 野生種と栽培種 2 n = 4 x, 6 x, 9 x, 10x		
<i>bulbifera</i> 2 n = 4 x, 6 x, 8 x, 10x		
[その他の旧世界の食用ヤム]		
<i>hispida</i> , 2 n = 4 x	<i>dumetorum</i> , 2 n = 4 x	
<i>pentaphylla</i> , 2 n = 4 x, 8 x		
<i>nummularia</i> , 2 n = ?		
<i>opposita</i> , 2 n = 4 x		
<i>japonica</i> , 2 n = 4 x		
[薬用種]		
<i>deltoides</i> , 2 n = 4 x	<i>sylvatica</i> , 2 n = ?	<i>composita</i> , 2 n = 4 x, 6 x
	<i>elephantipes</i> , 2 n = ?	<i>floribunda</i> , 2 n = 4 x, 6 x, 8 x, 16x
		<i>spiculiflora</i> , 2 n = 4 x

- C. つる長 3 m に達し、むかご着生………*D. opposita*  
 CC. つる長 3 m 以上、むかご無し  
 D. アフリカ起源栽培種；カリブ海地方に導入、いもは浅根性  
 E. いもの肉質白、休眠浅く葉は濃緑色………*D. rotundata*  
 EE. いもの肉質黄、休眠浅い、葉は淡緑色………*D. cayensis*  
 DD. 東南アジア起源；マレーシア、太平洋栽培、いもは深根性、茎にとげ有り、基部に密………*D. nummularia*  
 AA. つるは左巻き（時計回り）  
 B. 葉は単葉、全緑；茎は円筒型  
 C. 小さないもを多数着生、むかご無………*D. esculenta*  
 CC. いも 1 個又は無し、大きなむかご着生………*D. bulbifera*  
 BB. 葉に裂片あり、茎は角稜、翼あり、いもは小さい………*D. trifida*  
 BBB. 葉に 3 小葉  
 D. 野生、アフリカで時に栽培………*D. dumetorum*  
 DD. 野生、アジアでは時々栽培………*D. hispida*  
 BBBB. 葉に 5 小葉………*D. pentaphylla* (Purseglove, 1972)  
 メラネシア地域で栽培されている主要な種は次の 2 種である。

*D. esculenta* (Lour.) Burk.  $2n=40, 60, 80, 90, 100$ .

インドシナ半島起源、南中国で栽培化され熱帯に広がる。The lesser yam, Asiatic yam, potato yam 又は Chinese yam と呼ばれる。

*D. alata* L.  $2n=(20), 30, 40, 50, 60, 70, 80$ ,

東南アジア起源、栽培は広く熱帯全域に広がる。The greater yam, water yam, winged yam, 又は ten month yam と呼ばれる。

マイナーなものとしては、次の 4 種が各地でみられた。

*D. nummularia* Lam.  $2n=?$

東南アジア起源、栽培化、インドネシア、オセアニアに広がる。

*D. pentaphylla* L.  $2n=40, 80$ ,

東南アジア起源、インドネシア 太平洋の島々で栽培

*D. hispida* Dennst.  $2n=40, (80)$

東南アジア起源、アフリカ産 *D. dumetorum* に似る。インド、東南アジア

*D. bulbifera* L.  $2n=36, 40, 54, 60, 80, 100$

熱帯アジア、アフリカに分布 potato yam 又は aerial yam と呼ばれる。

ヤムの調査項目、調査基準を決めた（表24）。

アジア、アフリカ及び熱帯アメリカでのヤム栽培は全く独立に行われ、種も異なる。大陸間の接触があったのは比較的最近になってからである。

表24 ヤムの調査項目

Date

- 1) *Collection Descriptors*
  - 1-1 Collection Number
  - 1-2 Local Name
  - 1-3 Collection Site
  - 1-4 Source of Collection
  - 1-5 Germplasm Type (cultivated, wild, weedy, undetermined)
- 2) *Habit*
  - 2-1 Annual or Perennial
  - 2-2 Maturity
  - 2-3 Stolon Formation
  - 2-4 Dormancy
- 3) *Stem*
  - 3-1 Twinning Habit
  - 3-2 Plant Type (dwarf, branching, etc.)
  - 3-3 Feature of Stem (pigmentation, spine, cross section)
- 4) *Leaf*
  - 4-1 Phyllotaxy
  - 4-2 Leaf Type (shape, size, etc.)
  - 4-3 Leaf Surface (pigmentation, hairiness, waxiness, etc.)
- 5) *Inflorescences*
  - 5-1 Sex (predominance)
  - 5-2 Inflorescences (number, size, colour etc.)
- 6) *Fruit*
  - 6-1 Feature (size, colour, shape, hairiness, waxiness, etc.)
- 7) *Aerial Tuber*
  - 7-1 Feature (size, colour, shape, texture of surface, etc.)
  - 7-2 Flesh (colour, quality, etc.)
- 8) *Underground Tuber*
  - 8-1 Relationship of Tuber
  - 8-2 Yield (per plant, per unit area)
  - 8-3 Feature (number, shape, shape of corm, size, proximal dominance, cross section, etc.)
  - 8-4 Tuber Skin (colour, texture, hairiness, etc.)
  - 8-5 Cortex
  - 8-6 Flesh (colour, mucilaginous, browning, etc.)
  - 8-7 Quality (keepability, starch, protein, etc.)
- 9) *Root*
  - 9-1 Feature (spininess, anchor root)
- 10) *Disease Susceptibility*
  - 10-1 Fungi
  - 10-2 Virus
  - 10-3 Others
- 11) *Pest Susceptibility*
  - 11-1 Nematode
  - 11-2 Others

- 12) Other characters (toxicity, diosgenin, nutritional value, etc.)
- 13) Comments on Local Usage (staple, occasional or famine reserve food, medicinal, ceremonial use. etc.)
- 14) Comments on Cultivation

*D. alata* の野生型は見つかっていないが、東南アジアの中北部で、*D. hamiltonii* と、*D. persimilis* の野生型から人間の選抜により生じたものであろうと言われている。一方、*D. esculenta* はこれと同じ場所に土着していた野生型が、栽培化されたものとされている(Coursey, 1976)。

#### ii) オセアニアへの伝播

食用ヤムの栽培は東南アジア、ビルマ、タイ北部に始まったであろうとされている。Vavilov (1950)によると、*D. alata* と *D. esculenta* はビルマとアツサムにあるインド中心地から栽培化が始まった。但し、*D. alata* はインド・マレー中心地（インド中心地よりさらに東南）に2次的に分布していた。インド・マレー中心地からは *D. hispida*, *D. pentaphylla* 及び *D. bulbifera* が栽培化された(Zeven & de Wet, 1982)。ヤムの栽培の歴史は穀物の栽培に比べて考古学的証拠が少く、正確なことは分らない。

*D. alata* は、原産地のアツサム・ビルマからタイ、インドシナを経て南中国を横切り、インドネシアの島々へ広がった。これが約2000年前(100 B. C.)であろうと推定されている。東部インドネシアの島々、即ち、ボルネオ、セレベス、ニューギニアには品種が豊富である。しかし、スマトラとジャワにはイネがあり、ヤムは少ない。これはインドの影響を受けているためである。セレベスの近くでは、今でもヤムは主要食糧で、多くの新しい品種が分化し、2次中心となっている。この2次中心から更に南東進し、ニューギニア、ソロモン、フィジー、サモアを経てポリネシアに渡った。その正確な年代は不明であるが、ヨーロッパ人との接触前であったことは確かである(Coursey, 1967)。

*D. alata* と *D. esculenta* の変異の中心地は現在パプアニューギニアであると言われている。他の地域で変異が少ないのは、エロージョン（栽培法その他の関係で、消失していく）の結果であろう。

#### iii) パプアニューギニアのヤム

パプアニューギニアのヤム栽培種は、*D. alata* と *D. esculenta* である。これは、アジア起源と考えられているが、Martin (1977)はパプアニューギニアが変異の中心地であろうと述べているくらいに種々の変異がみられる。*D. esculenta* と *D. alata* はともに乾季・雨季の明確に区別できないような低地で重要な作物となっている。ヤムは主食であるが、単独で主食とされていることはなく、大抵はタロ、バナナ又はサゴヤシと共に栽培されている。ヤムとタロの共存するのは、雨季（降雨分布）が不明瞭なところ、雨量の少ないところであり、ヤムとバナナの共存するところは非常に乾燥の著しいところである。

*D. esculenta* は、ヤムを主食とするところより重要なものになっている。それに対して *D.*

*alata* は Port Moresby 近郊のように、非常に乾燥する地帯で重要作物となっている。ヤムがマイナーな食糧となっている低地では *D. esculenta* はほとんどなく、*D. alata* が主である。ヤムが最も重要な作物となっている地域では、*D. esculenta* より、*D. alata* が一般的に ceremonial な目的で使われている。*D. alata* は、ニューギニア高地の2,100m のところまで栽培されているが、1,900 m 以下でしか実際には役に立たない。

Oburu (1,400~1,900m) とか Buang (900~1,500m) のような乾季の著しい高原では、ヤムは2次の食糧 (主食はカンショ) となっている。*D. esculenta* も高地に入っているが、1,200m 以上のところにはほとんどない。

分布の広いこと、祭祀における役割からして *D. alata* のほうが *D. esculenta* よりも古い作物であろうと考えられる。*D. esculenta* があとで置きかわったものと思われるが、乾燥の著しいポートモレスビー近郊などやより涼しいところには *D. alata* が残っている。貯蔵性も重要な性質である。

Maprik 地方から集めた栽培品種は、*D. esculenta* 59, *D. alata* と *D. nummularia* とで43であった。Maprik 地方以外では、*D. alata* の品種数のほうが *D. esculenta* よりも多い。

収量試験の例数は少ないが、表16に示されるように、一般には *D. esculenta* が *D. alata* よりも収量は高い。

海岸低地では *D. alata* の熟期は7か月、*D. esculenta* の熟期は6~9か月である。最近 Leaf spot 病が広がっている。mirisap-sucker (*Platyeltocouris similis*) の被害が大きくなってきた。

しかし、全体的にみて、パプアニューギニアのヤムは一部を除いて減少している。祭祀用の *D. alata* は次第に減少し、主食用のものも労働生産性の高い他の作物に置き換えられつつある (Bourke, 1980)。

表25 パプアニューギニアにおける地下作物の収量

作物名	試験場での記録		零細農家でのいも1個重	
	収量範囲 t/ha	最高収量 t/ha	収量レベル t/ha	最高記録 kg
カンショ	10~30	71.2	6~23	9.5
タロ ( <i>Colocasia</i> )	4~10	17.6	3~38	10.0
ヤム ( <i>D. esculenta</i> )	20~50	74.0	10~21	6.0
ヤム ( <i>D. alata</i> )	15	31.1	16	63.6
タロ ( <i>Xanthosoma</i> )	20~25	38	0	3.7
キャッサバ	20~45	63.7	—	11.9
シカクマメ	1~3	11.8	6~12	—
タロ ( <i>Cyrtosperma</i> )	17~48	48.1	—	15.0
タロ ( <i>Alocasia</i> )	—	—	—	40.0
ジャガイモ	20~35	56.3	—	1.8

(Bourke, 1980)

その他のヤム

*D. bulbifera* (potato yam)

*D. alata*, *D. esculenta* と共に栽培されているのがみられる。1,850m の高地にまで栽培されている。Maprik 地方では 7 品種ありと言われている(Lea, 1966)。

*D. nummularia*

New Britain 島やニューギニア島南北海岸の低地に栽培されている。ゴロカ近郊にも栽培されている例がある。昔はもっと重要な作物であつたらしい(Barrau, 1965)。

*D. pentaphylla*

これも New Britain 島とニューギニア南北海岸の低地に栽培されている。1,500m 以上の高地にもときどき見られる。野生化したものもあり、狩猟中の食糧となっている。

*D. hispida*

New Britain 島に栽培されている。葉といもを食用にしている。

遺伝資源としてのヤムのコレクションは、Laloki と Aiyura の試験場にあり、品種比較が行われていた(写真21)。

#### iv) ソロモンのヤム

農村人口の95%が自給自足農業を営んでいるが、ソロモンではヨーロッパ人の発見当時タロ、ヤムが主食であったが、現在は65%がカンショとなつて、タロ、ヤムの比重は下つている。しかし、内陸部の農村では、今でもタロ、ヤムの比重は大きい。

ヤム(*Dioscorea alata*)の品種は、1968~69年に Malaita 島を中心に収集され、35品種あつた。予備的評価試験の結果、そのうち9品種が収量試験に供された(Gollifer, 1974)。貯蔵性についても試験された。ソロモンのヤムは変異性に乏しいが、収量性が高く、高品質のものがあるとされてきた。

最近、Dodo Creek Res. Sta.で die back 病(*Colletotrichum gloeosporioides*)抵抗性について研究を始めている。これまでは、いもの大きさ、形、外皮、肉質の色との関係についての記載しか見られなかった。

die back 抵抗性の系統を選抜するため、1972~74に Malaita 島から *D. alata* の収集をし、Dala Expt. Sta.にて die back 病抵抗性をみた。3品種が抵抗性であつたが、これらを Guadalcanal 島に移し保存しようとしたが、die back 病の被害がひどく、維持困難であつた。逆にみると、ガダルカナル島(Dodo Creek Res. Sta.の所在するところ)は、die back 病抵抗性のスクリーニングに好適なところと言える(Jackson, 1980a)。

最近、ソロモン諸島全島で、ヤムを主要食糧としてしているところから品種を収集した。287品種を集め49品種が選抜された。現在も引き続き評価試験を行っている。die back 病抵抗性の程度は、品種によって異なっている。感受性の品種でも熟期の早いものは、雨期の前に植付ければかなりの収量をあげ得るものもある。また、無支柱でも収量があがる品種の選抜を行っている。これは、



写真 21. パプアニューギニアにおけるヤム品種の保存  
上：Laloki 試験場  
中：HAES 試験場  
下：University Technology of PNG

無支柱栽培のほうが die back 病の蔓延が遅いという経験からきているようである (写真22)。

外国からの導入も行われている。最近プエルトリコから導入したものの中に、die back 病抵抗性の品種があった。

ソロモン諸島から集めた系統のうち die back 病抵抗性の49系統は、増殖して配布用とした。また、プエルトリコの Mayaguez Inst. Tropical Agriculture から導入された抵抗性品種及び Malaita 島から集めた die back 病抵抗性の2品種については、節のところで切りとり、リンスマイヤーとスクーグの培地で培養し、ウィルス病のフリー化をはかった。どの材料にも曲りくねった稈状ウィルスがみられたためである (Jackson, 1980a)

*D. alata* は、しばしば開花するが結実は、これまでに1例しか見られず、これも発芽しなかった。*D. esculenta* も開花するが結実はしない。アブシジン酸とかジベレリンによる開花誘起をする試みはあるが、まだ成功していない。

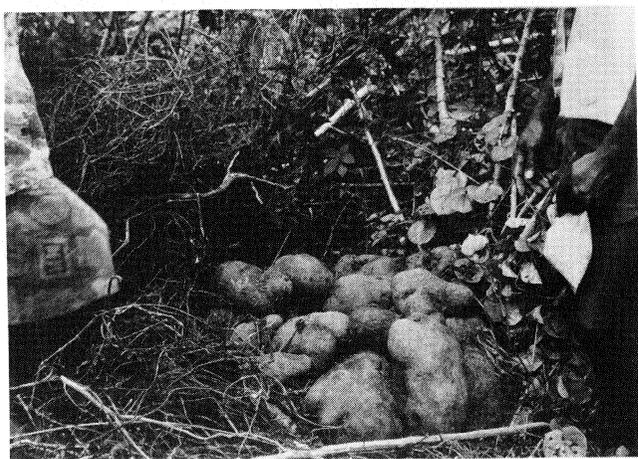


写真 22. ソロモンにおけるヤム(*D. alata*)の無支柱栽培とその収穫物

その他の *Dioscorea* spp.

Dala Expt. Sta.では以前には *D. esculenta* 12品種を保存していたが、現在4品種のみとなった。最近、Guadalcanal, Reef, Nggelaの各島から計39の *D. esculenta* が集められ、これらを増殖している。収量性についてのデータはないが、収量も低くはなく、病虫害が少ない。Nggela島では年中いつでも植付けができ重要な作物となっている。

その他、*D. bulbifera* 3品種、*D. pentaphylla* 1品種、*D. nummularia* 1品種が収集されているほか、*D. trifida* をバヌアツから、*D. rotundata* をナイジェリア(IITA)から導入している。これらは農業上あまり有用ではない(Jackson, 1980 a)。

ソロモンはヤム(*D. alata*, *D. esculenta*)の変異の中心地パプアニューギニアに接しており、そこから流入した後にも体細胞突然変異の選抜により、作物としての変異の幅が広がったと考えられる。種子繁殖をしないのに明らかに今でも変異が起こっているという。

Jackson (1980, 1981)は、ソロモン諸島のヤム(*D. esculenta*, *D. alata*)の収集、die back 病抵抗性についての研究をとりまとめソロモン諸島における主食構成を見直し、ヤム、特に *D. esculenta* の優れた点を指摘した。*D. esculenta* を地元では pana と呼んでいる。pana は、洪水(冠水)には弱い、多収性で病虫害抵抗性であり、無支柱栽培でも多収となり年中植付けと収穫ができる。しかも、いもの貯蔵性もよいことを挙げている。

遺伝資源としての評価、die back 病抵抗性についてもくわしく記述されている(表26, 27)。

表26 *D. alata* の *Colletotrichum* (die back)抵抗性と出芽速度及び収量性(Tenaru, 1980-81)

品 種 名	コードNo.	Colletotrichum <sup>1)</sup> 抵 抗 性	栽 植 出 芽 速 度 (本 数)				収 穫 ま			いも数	重量 kg	収量 t/ha	貯蔵性
			本数	48日目	%	90日目	%	で日数					
Rosta	GU146	Grade 2	130	119	91.5	125	96.2	249	115	89.5	13.8	+++	
Chainamu	GU101	3 a	10	9	90.0	9	90.0	295	11	4.5	9.0	+	
Muiki	GU52	//	10	10	100.0	10	100.0	295	16	9.9	19.8	+	
Gamo	ML13	3 b	250	31	12.4	153	61.2	295	185	113.5	9.1	++++	
U-Tep	RF11	//	70	13	18.6	59	84.3	295	56	43.8	13.1	++++	
Doma	GU11b	3 c	20	1	5.0	2	10.0	249	2	0.5	0.5	+	
Thavoa	GU31	//	20	1	5.0	5	25.0	249	8	4.0	4.0	++	
Kai	GU44	//	30	9	30.0	18	60.0	249	22	25.0	18.5	++	
Uvi Hovoa	NG55	//	20	19	95.0	19	95.0	249	54	28.0	28.0	++	
Yena	WCH 1	//	40	38	95.0	38	95.0	249	100	42.0	21.0	+	
Luka	ML10	//	30	6	20.0	15	50.0	223	14	8.4	5.6	++	
Boboboko	GU 8	3 d	60	50	83.3	57	95.0	223	80	62.6	25.0	+++	
Doma	GU11a	//	60	20	33.3	48	80.0	223	66	14.5	4.8	+++	
Bulisia	GU34	//	60	36	60.0	48	80.0	223	63	31.2	10.4	+++	
Koru	GU33	4	60	36	60.0	47	78.3	223	60	43.1	14.4	++	
Samoa	GU46	//	60	19	31.7	35	58.3	223	23	2.9	1.0	+++	
Lusu	GU50	//	50	10	20.0	30	40.0	223	46	11.0	4.4	+++	
Dauwao	ML 1	5	30	29	96.7	30	100.0	223	34	21.1	14.1	+++	
Koru	ML 3	//	10	6	60.0	8	80.0	223	8	9.1	18.2	+++	
Uvi Meomeo	NG 8	//	8	5	62.5	8	100.0	223	4	1.3	3.1	+++	

注 1) die back 抵抗性指数：2；中～高度抵抗性，3；抵抗性中，生育時期により変るので4段階 a～d に区別した。4；り病性，早熟回避性，5；り病性，収穫不能

2) 貯蔵性：+；不良，++；不良～良(混)，+++；良，++++；極良 (Jackson, 1981 より)

表27 *D. essulenta* のいもの形態に基づく分類 (ソロモン)

タイプ(系統)	形態	根	いも表面の組織	いも表面の割れ	表皮の色	肉色	形	大きさ
I	{ NGP2 NGP12 UK2 }	中程度 上部のみ	粗	小さな裂け目 明瞭	白	白	曲った円筒状 細首長い	長さ 15cm 太さ 5~6
II	(NPG3, 7, 5)	全面, 少	粗	小さな裂け目 不明瞭	白	白	長く曲った 細い円筒状	15~20 4~5
III	(NGP 4, 9)	全面, 少 トゲあり	滑	1~2 cmの 長い裂け目, 明瞭	白	白	卵塊状	17~20 7~8
IV	{ NGP 6, 10, 11 GUP 10, 13 REP 2 }	全面に散在, トゲ有	滑	網目状長い 裂け目も少	白	白	上部円く先 細尖る	14~17 5~8
V	{ NGP 8 GUP 7 }	全面に散在	滑	長い裂け目 放射状	白	白	不定形扁平, 扇形	14~15 9~11
VI	{ GUF 3, 4, 12 UK 1, }	上部に中程度	滑	ときどき長い 裂け目あり	赤紫	白に赤紫の条	円錐形	9~10 7~10
VII	{ REP 21 Choiseul }	全面に疎	滑	不規則な裂け目, 不明瞭	白	白	曲った細い 円筒先細り	11~14 3~5
VIII	(Gup 18)	全面に長い根多, トゲ	滑	無	淡青紫	白	角ばった塊状	20~21 14~15
IX	{ GUP 5, 6, 8, 16, 17, NGP 1, Fa }	全面散在 少	滑	長い裂け目	白	白	長円筒	15~20 4~6
X	(RFP 3, 4)	上1/3に多, 短剛根	滑	不明瞭	白	白	長円筒塊状	14~20 5~8
XI	(RFP 1)	全面, 少	粗	明瞭な長裂	白	白	細長直	21~22 4~5
XII	(Walande)	全面, 中	滑	上2/3多角形裂	桃	白	先細直円筒	16~17 6~7
XIII	(GUP 1)	全面, 少	滑	多角裂, 不明瞭	淡青紫	白	細円筒	15~16 5~6
XIV	(St. Cruz)	全面, 少	滑	不連続縦長裂	白	白	長細紛鐘形	18~19 3~4
XV	(GUP 11)	短剛上1/3	滑	縦短裂	白	白	尖短油形	12~13 5~6
XVI	{ Fananiu Talabuli St. Cruz }	短剛上2/3	滑	縦裂, 1 ~2 cm間隔, 不明瞭	白	白	塊円筒状	18~29 8~9
XVII	(GUP 15)	全面, 少	滑	多角又は縦裂	白	白	細円筒状	16~17 4~5
XVIII	(GUP 14)	全面, 少	滑	無	クリーム	白	球~卵形	12~13 7~8
XIX	(GUP 9)	全面, 少	滑	長い縦裂け	淡青紫	白	曲円筒形, 数個地上部に露出する	11~12 4~5

(Jackson, 1980<sup>b</sup>)

v) フィジーのヤム

フィジーにおけるヤムの生産は、面積、生産高ともに5%以下(504ha, 7,180 tons, 1980)と少ない。表16にも示されているとおり Viti Levu 島の東部で混作地に多いほかは、島全域で零細農家による単作又は混作がみられる。雨季の初め9～10月の植付けが一般である。

主な品種は

Vurai : 早生・良質・多収, die back 病性

Uvinifutua : 晩生, 表皮・肉質ともピンク色

Taniela Vula Leka :

栽培法には支柱の高さにより①地這い, ②支柱高30cm, ③支柱高120cm, ④支柱高180cmなどがある。支柱の低いほうが die back 病の被害が少ないが, 収量が低いようである (写真23)。



写真 23. 支柱栽培で die back 病にり病したヤム(*D. alata*)  
Dobuilevu 試験場にて

Koronivia 試験場では、国内からの収集品種97を保存中であった。

ヤム(*D. alata*)と Kawai という *D. esculenta* の主要品種について、数か所で生産力検定試験が行われている (表28, 29)。

表28 フィジーにおけるヤム品種の収量性 (1979)

*D. alata*

品 種 名	Koronivia (多雨地)			Dobuilevu (中間地)		
	収 量 t/ha	株当たり いも数	平 均 いも重 g	収 量 t/ha	株当たり いも数	平 均 いも重
[早季用]						
Moala	30.3	1.90	703	32.5	3.12	564
Varai Dra	28.9	3.08	447	32.7	2.81	652
Varai Balavu	27.0	2.49	499	26.7	3.13	480
Saukalabuci	22.7	1.75	636	39.7	1.83	1207
Veuwa	21.6	1.07	774	21.3	1.63	839
Damunieleka	21.3	2.16	444	26.0	2.34	607
[晩季用]						
Uvini Futuna	29.8	1.86	980	29.1	1.96	893
Murapoi	23.2	1.10	1257	30.9	1.15	1511
Beka	23.1	1.05	1390	32.8	1.11	1671
Kivi	14.3	1.75	498	24.6	1.86	759
Saido	15.1	2.64	361	24.4	2.60	444
Taniela Vulaleka	11.5	1.47	490	24.2	1.67	934
Peya	15.1	1.37	724	23.9	1.54	921
Futuna Damuleka	13.5	3.42	252	21.0	3.38	339

(Ann. Res. Report, 1980)

表29 Kawai (*D. esculenta*)の収量性

品 種 名	いも 収 量		いも 数	
	全 重 t/ha	優 品 重 t/ha	全 数	優 品 数
Tobo Dina	40.0	36.8	8.6	6.2
Kawai Tabua	38.2	35.3	7.8	5.6
Kawai Cagocaga	36.0	34.2	6.8	5.1
Sarau Dra	34.3	31.9	7.6	5.6
Kawai Dina	31.4	28.7	8.5	6.3
Kawai Driu	30.8	27.8	8.0	5.2
Kawai Sanuti	30.1	26.8	7.7	4.8
Kawai Dina 1	22.7	20.7	4.9	3.1

(Ann. Res. Report, 1980)

ヤムの遺伝資源は Koronivia 試験場で保存されている (表30, 写真24)。

表 30 Koronivia Res. Sta.にて保存中のヤム品種

保存 番号	品 種 名	保存 番号	品 種 名	保存 番号	品 種 名
1	Taniela Damu (1)	34	Funa	70	Moala (A)
2	Taniela Damu (2)	35	Uni ni Futuna	71	Moala (B)
3	Taniela Damu Balavu (A)	36	Vurai	72	Domorau Vula
4	Taniela Damu Balavu (B)	37	Vurai Lekaleka	73	Nailolo
5	Taniela Damu Balavu (KRS)	38	Vurai	74	Drawa
6	Taniela Damu Leka	39	Vurai Dwa	75	Sisiwa
7	Taniela Damu Leka (light)	40	Vurai Dra	76	Sodoro
8	Taniela Damu Leka (dark)	41	Vurai Balavu	77	Tinatina
9	Taniela Damu Leka (KRS)	42	Vili	78	Guano Suimini
10	Taniela Vula Balavu	43	Vililekaleka	79	Uni ni Kawai
11	Taniela Vula Leka (A)	44	Vili Balara	80	Vola Damu
12	Taniela Vula Leka (RS)	45	Saido	81	Sikasika
13	Taniela Vula Leka (C)	46	Peya	82	Salato
14	Taniela Vula Leka (KRS)	47	Poyai	83	Dabia Dina
15	Taniela Doguro	48	Muropoi	84	Dabia Vula
16	Taniela Dogobu	49	Uvi ni Toga (dark)	85	Damuni Leka
17	Veuwa	50	Uvi ni Toga (light)	86	Damuni Balaru
18	Taniela Damu	51	Sevu ni Bau(A)	87	Dalua
19	Seriloka	52	Sevu ni Bau(B)	88	Lautolu
20	Pasoa (A)	53	Savkalabuei	89	Laivou Damu
21	Pasoa (B)	54	Beka	90	Zoga Vuso
22	Uni ni Varalegi	55	Kasokaso	91	Merelesita
23	Niumadu KRS	56	Tevu (bottle neck)	92	Konequ
24	Niu madu (1)	57	Kuro (round)	93	Kawmoile (R. S)
25	Niumadu (2)	58	Rewamoni Gri	94	Kawmoile (S. S)
26	Voli Balavu (A)	59	Rewamoni mi	95	Rotundata
27	Voli Balavu (C)	60	Reado	96	D. tyifida-Kushkush
28	Voli	61	Jamani	97	D. pentaphylla-Kaile
29	Voli Kula	62	Jamani Damu		
30	Futuna Damu Leka	63	Jamani Damu (A)		
31	Futuna Vula Leka (1)	64	Jamani Damu (B)		
32	Futuna Vula Leka (2)	65	Jamani Damu (C)		
33	Futuna Vula Leka (3)	66	Bilo Walu		
		67	Kovi		
		68	Tataxu		
		69	Davui		

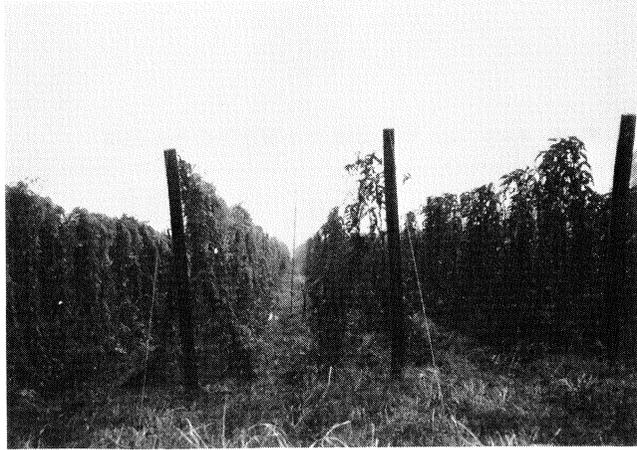


写真 24. Koronivia 試験場におけるヤムの保存栽培状況

## 引用文献

1. Barrau, J. (1965): Witnesses of the past: notes on some food plants of Oceania. *Ethnology* 4: 282-294.
2. Bourke, R. M. (1980): Root crops in Papua New Guinea. presented at the Second PNG Food Crops Conference, Goroka, 14-18th, July, 1980.
3. Coursey, D. G. (1967): Yams, Longmans, Green and Co. Ltd. pp. 230
4. Coursey, D. G. (1976): Yams, in *Evolution of Crop Plants*, ed. by N. W. Simmonds: 70-74. Longman, London & New York.
5. Department of Agriculture, (1981): Annual Research Report 1980, Dept. Agric. Fiji.
6. Gollifer, D. E. (1974): A cultivar trial with yams (*Dioscorea alata* L.) in the British Solomon Islands. *Papua New Guinea Agricultural Journal* 25: 25-28.
7. IBPGR (1980): Descriptors for Yams, IBPGR Secretariat, Rome.
8. Jackson, G. V. H. (1980a): Root crop genetic resources of the Solomon Islands. Internal Report No. 8, MAL Research Section, Solomon Islands.
9. Jackson, G. V. H. (1980b): Preliminary observations of the cultivars of pana (*Dioscorea esculenta*) collected within the Solomon Islands. Internal Report No. 9, MAL Research Section, Solomon Islands.
10. Jackson, G. V. H. (1981): Third report (1980-81) On the screening of yam cultivars of *Dioscorea alata*, for resistance to dieback caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. Internal Report No. 10, MAL Research, Solomon Islands.
11. Lea, D. A. M. (1966): Yam growing in the Maprik area. *Papua New Guinea Agric. J.* 18: 5-16.
12. Martin, F. W. (1977): Selected yam varieties for the tropics. *Proc. Fourth*

- Symposium of Internl. Soc. Trop. Root Crops, IDRC, Ottawa: 44-49.
13. Purseglove, J. W. (1972): Tropical Crops Monocotyledons. Longman, Group Ltd.
14. Vavilov, N. I. (1949/1950): The origin, variation, immunity and breeding of cultured crops. Chron. Bot. 13: 364.
15. Zeven, A. C. and J. M. J. de Wet (1982): Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.

表 31 タロ, ヤム導入材料一覧

(種名)品	種名	数量	導入先	保存状況
<i>(Colocasia esculenta)</i>				
	Bumayang 1	3個	PNG	1株保存
	Bumayang 2	3	〃	枯死
	Blue Graina	3	〃	腐敗消失
	Lanis	3	〃	腐敗消失
	Bubia 5	3	〃	数株保存
	Bubia 9	3	〃	〃
	Bubia 14	3	〃	〃
	Bubia 28	3	〃	〃
	Tigera	2	〃	腐敗消失
	Umant	2	〃	腐敗消失
	Koki 1	3	〃	枯死
	Koki 2	3	〃	2株保存
	Koki 3	2	〃	枯死
	Akalomamale	200粒	ソロモン	2株残存
	Oga	200粒	〃	1株残存
<i>(Xanthosoma sagittifolium)</i>				
	Singapore	3個	〃	数株保存
	Siaven	3	〃	数株保存
<i>(Dioscorea alata)</i>				
	Kaime	2	〃	数株保存
	Vewa	1	〃	1株保存
	Taniela Demu Leka	1	〃	1株保存
<i>(Dioscorea bulbifera)</i>				
		3	〃	発芽せず
<i>(Dioscorea pentaphylla)</i>				
		3	〃	発芽せず

表 32 パプアニューギニアから導入したタロの地上部形質

品 種 名	1) 草高	2) 草丈	3) 葉長	3) 葉幅	3) 葉心 位置	3) 葉の切れ 込みの深さ	3) 葉の切れ 込み幅	親株 葉数	葉先 の形	葉色	葉柄の 曲り	葉柄の着 色・分布	葉心 の色
(1982)													
[ <i>Colocasia</i> ]	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm					
Bumayang 1	72	75	49	28	30	9	14	3	尖	緑	中	黒褐色・金	ナシ
Bubia 5	80	95	46	29	27	10	12	4	尖	淡緑	小	淡赤紫・条	中
Bubia 9	97	101	65	39	26	14	20	3	尖	緑	中	濃黒褐全	少
Bubia14	88	97	49	34	29	9	16	7	中	濃緑	中	濃赤紫全	多
Bubia28	100	110	61	41	37	11	18	4	尖	緑	中	ナシ	ナシ
[ <i>Xanthosoma</i> ]													
Singapore	77	78	51	34	28	16	31	6	尖	緑	ナシ	ナシ	ナシ
Siaven	53	58	42	33	23	12	32	4	尖	緑	ナシ	ナシ	ナシ
(1983)													
[ <i>Colocasia</i> ]													
Bubia 5	101	119	62	39	40	14	16	4	尖	緑	小	淡赤紫・条	ナシ
Bubia 14	116	132	61	46	38	17	16	4	中	濃緑	中	濃赤紫全	多
Bubia 28	175	203	88	59	58	18	20	4	尖	緑	中	ナシ	ナシ
Koki 2	82	98	45	31	29	9	12	3	中	淡緑	中	ナシ	ナシ
[ <i>Xanthosoma</i> ]													
Singapore	75	94	53	41	39	23	25	3	尖	緑	ナシ	ナシ	ナシ
Siaven	86	110	57	37	40	18	25	2	尖	緑	ナシ	ナシ	ナシ

注1) 最高葉柄長, 2) 自然草高, 3) 最大葉の長さ, 幅, 葉の先端から葉心まで, 切れこみの深さ及び幅

### 3) カンショ (*Ipomoea batatas*)

#### i) カンショのおセアニアへの伝播

カンショは新世界の熱帯に起原した地下作物であり, いまや熱帯, 亜熱帯, 温帯の農業に欠くことのできない作物である。 *Ipomoea* 属では, カンショとヨウサイ (=アサガオナ; *Ipomoea aquatica* Forsk) が食用に供せられる主な種であり, 他は観賞用, 薬用として利用される。ヨウサイはやはり熱帯, 亜熱帯で栽培されるが, 結薯性はなく, 茎葉が野菜として利用される。

カンショの起原についての推定は種々なされており, メキシコに自生する *Ipomoea trifida* をその祖型とする西山説(Nishiyama et al., 1975)が現在有力であるが, いずれにしても, 中南米に起原したものである。南米リマの南方80kmの標高3,900mのチルカ谷で出土した炭化したカンショは栽培されたものであり, <sup>14</sup>Cの年代測定によると8,000~10,000年前のものとなっている(Engel, 1970)。

おセアニアへの伝播については, Yen (1974)が三方伝播説(tripartite hypothesis)を, カンショ自身の形質の変異, 言語学的証拠; 大航海時代以降の歴史的記述などから唱えている。三方向への伝播とは, (1)有史以前に **kumara** と云う名で南米ペルー海岸からポリネシア, メラネシア, ニュージーランドへと伝播したルート; (2)スペイン人によって **batata** と云う名で1492年以降に西インド諸島からヨーロッパ, アフリカ, インドなどに伝播しながらインドネシアへ到達したルート; (3)さらに, スペイン人によってメキシコから **camote** と云う名で16世紀にハワイ, グアム

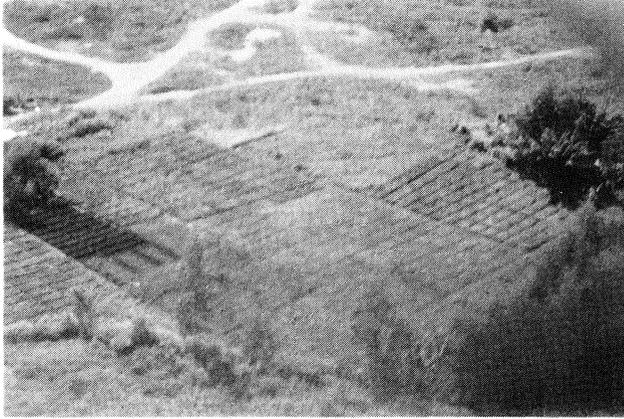


写真 25. パプアニューギニア高地のカンショ畑。

を経てフィリピンに到達したルートである(図16参照)。このうち(1)の有史以前の **kumara** ルートはヘイエルダールの云うコンチキルトによる航海者の手によるものとする説(Heyerdahl, 1963)と人の手を借りずに、自然の力によって、真正種子の形で伝播したものとする説がある(Purseglove, 1963)。Yen(1974)は前者の説を支持していたが、ヘイエルダールの説によるカンショの伝播者は古代ペルー人であることには、反論し、オセアニア人と考えた方が合理的であるとした。その理由として、もしペルー人がカンショを伝播したならば、貯蔵の容易なトウモロコシ、菜豆などを同時に持参した筈であるが、これらの作物は、大航海時代のオセアニアにはまったくみられなかったこと、オセアニア人ならば、本質的に栄養繁殖性作物を基本とする農耕文化をもつ為に、カンショにのみ興味を示したと考えられることなどをあげている。Purseglove (1963)は、カンショの塊根は何週間もの筏による漂流時の貯蔵に堪えられないとした。また、カンショが真正種子の形で人間によって運ばれたと云う仮説は、実際にカンショが起原し、栽培が行われた地域での真正種子による栽培の存在を示す証拠は何ひとつないことから、無理な推論であるとして、真正種子の自然伝播説を唱えている。中南米からオセアニアに到るヒョウタンやワタノキの自然伝播としか考えられない奇妙な分布がある。ワタノキ *Gossypium tomentosum* の種子は硬粒であり、1年間海水に浮遊させておいても発芽力を失わないし、この種の4倍体の祖先種は海流によって中米からハワイ迄運ばれており、また *Gossypium hirsutum* race *taitense* は、やはり海流によってマルケサス諸島、サモア迄到達している。カンショが周囲の樅木や立木に展懐したまま真正種子をつけ、それが洪水などで海に押し流され、海流によってオセアニアの島々に拡ったのであるとした。(2)の **batata** ルートは、コロンブスが1492年の最初の新世界発見の航海の帰途カンショを西インド諸島からヨーロッパへ持ち帰ったものによるものであり、これはバレイショのヨーロッパへの紹介に先立つこと80年である。その後16世紀にスペイン人がメキシコから直接フィリピンへと導入したのが(3)の **camote** ルートであり、フィリピンから中国へ1594年、日本へ1605年に伝播していった。19世紀の中頃にはアフリカ全土にほぼ分布したが、ここではカンショは生産性、省

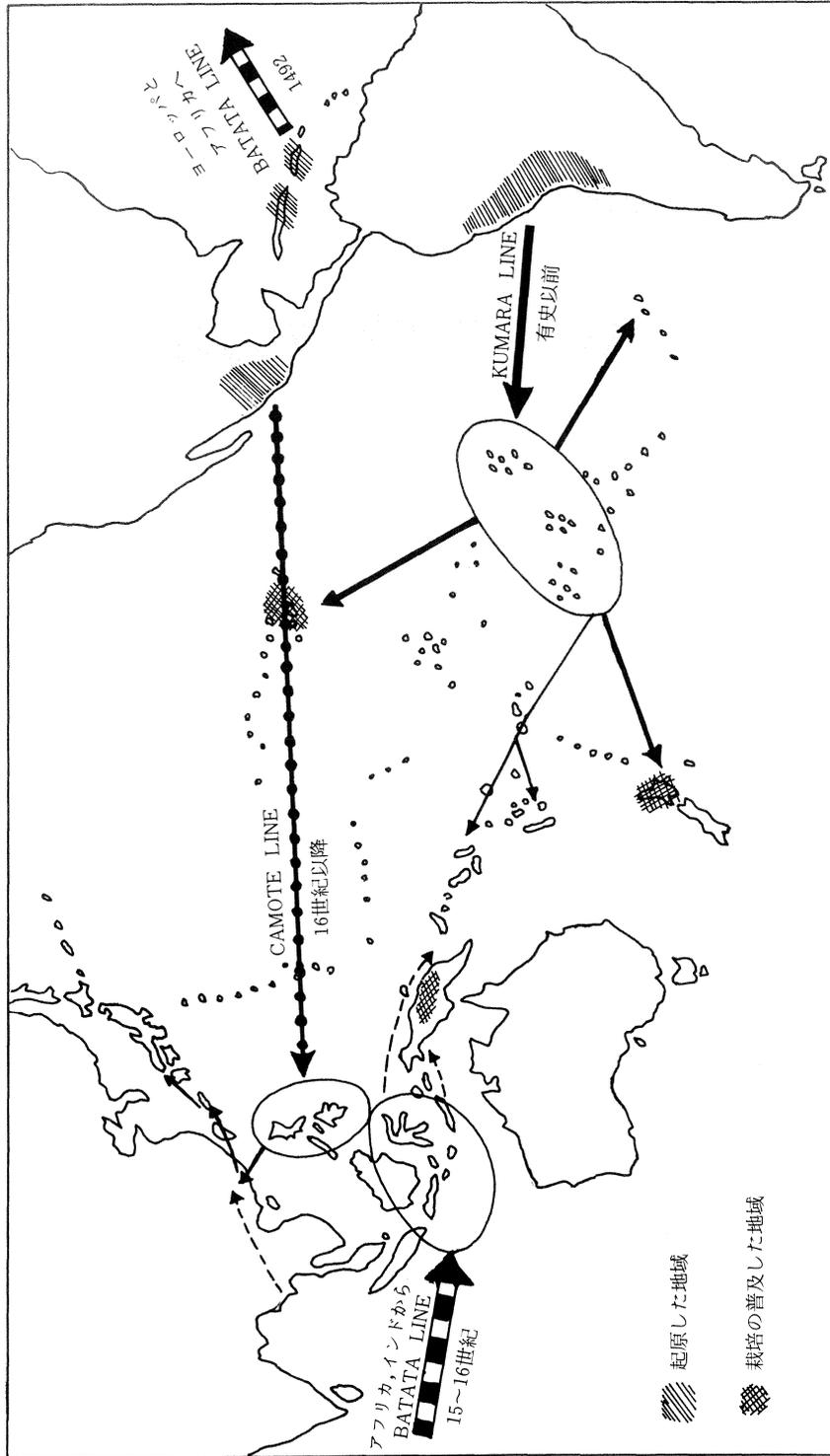


図16 カンシヨのオセアニアへの伝播(YEN, 1974)

力性などから、古くからあったアフリカの伝統的作物のヤムを放逐してしまったのである。

パプアニューギニアには、コロンブス以後の導入であり、**batata** ルートによるものがインドネシア経由で約400年前に入ってきたものとされている(Yen, 1974)。しかし、直接的証拠はないが、1,200年以前に既にニューギニアの高地に、カンショがインドネシアからではなく、逆のオセアニアの方から導入されていたとの推論もされている(Powell, 1976)。ソロモン、フィジーには当初は **kumara** ルートによる導入であったとされており、これはニュージーランドへも及ぶのであるが、その後はアメリカの捕鯨船の船員、ヨーロッパからの植民者たちが新たに導入をしている為に、古い、生産性の低い品種はほぼ一掃されたと考えられている(Barrau, 1961)。従ってソロモン、フィジーで実際に栽培される品種は比較的新しいものであり、特定品種がかなり広い地域に栽培されている。パプアニューギニアの高地が古い品種が保存されている可能性の最も高い地域であろう。新しい品種の浸透は意外に深く、第2次世界大戦中、日本がメラネシアに多数の日本の近代品種を多数もち込んでおり、例えば Okinawa と云う高収性の品種がパプアニューギニアに広く普及しており、日本軍が侵攻し得なかったパプアニューギニアの高地にまで普及している。

いずれにしても、カンショのオセアニアへの導入と普及は衝撃的なものであった。自給自足農業における革命的なできごとであったとさえ云える(Watson, 1965)。より高い高度迄耕地が拡大され、山地林が切り開かれ、自給農園のパターンは変化し、豚が増え、人口も爆発的に増え、社会的な富も著るしく増大した。パプアニューギニアの中央高地には、全国民の1/3が集っており、カンショによって彼らの生活が維持されていると云って過言ではない。ソロモン、フィジーではカンショの経済的地位はそれ程高くはないが、自給自足農業の内では主要な位置を占めている。

メラネシアからポリネシアへと西から東に行くに従って、また海岸低地の農業になるにつれて、自給自足農業の中ではカンショよりタロの比重が高くなっている。しかし、近年のサトイモ疫病、ウィルス病の大発生により、パプアニューギニアのニューブリテン島、ブーゲンビル島、ソロモンのガダルカナル島、マライタ島などの低地農業ではタロがカンショに転換しつつあり、カンショの比重が以前に比較すると高くなっている。

## ii) オセアニアのカンショ品種の変異

オセアニアのカンショは極めて多種多様であり、特にパプアニューギニア高地でその極に達する。品種数の多さで起原中心地を決めるとすると、カンショが起原したのはパプアニューギニアの高地と云うことになりかねない程である。

カンショの開花には高気温、短日長が本質的に必要であるが、その程度は遺伝子型によって種々異なるものである。また、単なる高温でなく、気温の日変化も開花誘導に大きな効果があると考えられている(Campbell, 1963)。生理的条件として、葉内の炭水化物の十分な蓄積が必要であるとされている(Kehr, 1953)。パプアニューギニアの中央高地(海拔1,000~2,500m)では、殆んどどの品種が開花をみるが、2,500m以上の高地でになると開花は減少する。また、谷をひとつへだてると、同一品種であっても開花の程度が異ったりするので、気温の変化が微妙に関与するのであろう。

### a) 花器

花器に関する形質は、Yen (1974)によれば、表9のように分類されており、また IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources)の品種分調査基準(IBPGR, 1981)によれば表10のようになっている。これらの変異のうち、中南米にあってオセアニアにみられないものは、星

表33 カンショの花器形態分類基準(IBPGR, 1981)

1. 開花性	無；粗；中；多
2. 花色：	白；白縁紫管；紫；その他
3. 花長：	10花平均長
4. 花径：	10花平均径
5. がく片：	外側の2枚が短い；等大
6. がく片主脈数：	0-1；2；3-5；>5
7. がく片の形：	卵形；楕円形；皮針形
8. がく片突起：	尖形；鈍形；鋭尖形；尾形
9. 結さく：	無；粗；中；多

表34 カンショの花器に関する変異分類基準(Yen, 1974)

1. 開花：	非開花性；花蕾期落花；間歇的開花；常習的開花；自然結実性（人為交配なく）
2. 形状：	(a)花冠の形：星状；五角形；円形 (b)花の管形：狭；中間；カップ状 (c)子房：卵形；円錐形；球形
3. 異常性：	紫色柱頭；紫色やく；6雄；偽雄蕊；複やく；3裂柱頭

状花と三裂柱頭と二重葯のみである。また、ハワイでは自家和合性クローンがみ出されているが (Poole, 1955), オセアニアのカンショでは報告がない。しかし、これは、探索調査が不充分であることによるかも知れない。カンショは異型花柱性であるが、メラネシアおよび東南アジアのものではその程度が強く(図17参照)、また、花器の毛茸を欠くものもある。これは、中南米産のものではみられない特徴である。紫色柱頭は中南米、ポリネシアではみられず、メラネシア産に多い形質である。

### b) 茎葉

葉の形態は極めて多様であり、その変異は図18のとおりであるが、わが国では、また別の分類基準を図18の様に作っている。わが国の栽培品種では葉身の切れ込みの深いものが少なく、図18のIV~V、図19のE<sub>4</sub>の型は殆んどない。中南米、中国、東南アジアでも同様に；葉身の切れ込みの深い品種は極めて少いが、パプアニューギニアではこの型の頻度が高く、図12のIVの型の品種は頻繁に見られる。これらはパプアニューギニアの栽培種を特徴とみられる。葉の切り込みの深

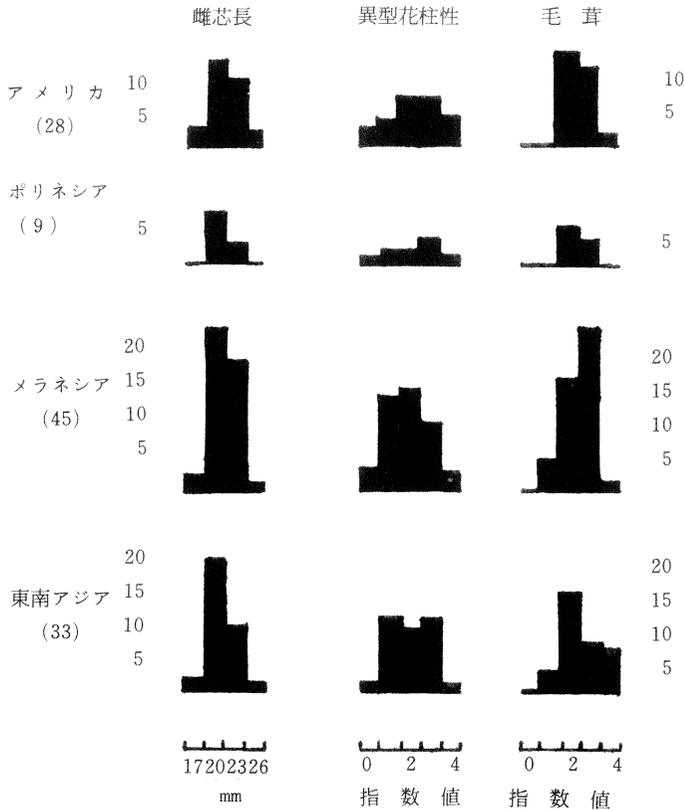


図17 カンショの生殖器官の形質の頻度分布(Yen, 1974)

さと塊根の収量性との相関はないと信じられている。ソロモン、フィジーとポリネシアに近づくに従って、この型は減少する。

カンショの茎葉におけるアントシアンの発色は、主として茎、葉脈、葉柄頂部に発現するが、主働遺伝子の支配を受けるものと考えられており、一般に発色する方が優性であるが、エピスタティックな複対立遺伝子が関与する場合もある(Kukimura, 1975)。また毛茸は、茎と葉柄頂部に発生するが、品種の特徴として重要である。一般にアメリカの品種では、アントシアンの発色については変異の巾が広く、フィジー、ソロモンの品種もそれに準ずるが、パプアニューギニアの品種では葉身、茎にあまり紫色の濃い品種はみられない。せいぜい葉脈の着色までである。毛茸は逆に、パプアニューギニア産の品種では茎に発生するものが多く、アメリカ産、ポリネシア産のものが毛茸が少ないのに比較して際だった特徴である。また、葉柄長の短い品種がパプアニューギニア産の品種に多く、この点もアメリカ、ポリネシア産の品種と異っている。節間長、茎長はパプアニューギニアの品種では、アメリカ、ポリネシア産の品種よりも明らかに長い。Yen (1974)のニュージーランドでの収集品種の栽培試験では、アメリカ産の品種の平均節間長と茎長は、それぞれ3.7cm, 3.6ft.であるのに対し、ポリネシア産3.3cm, 3.3ft, パプアニューギニア産5.4

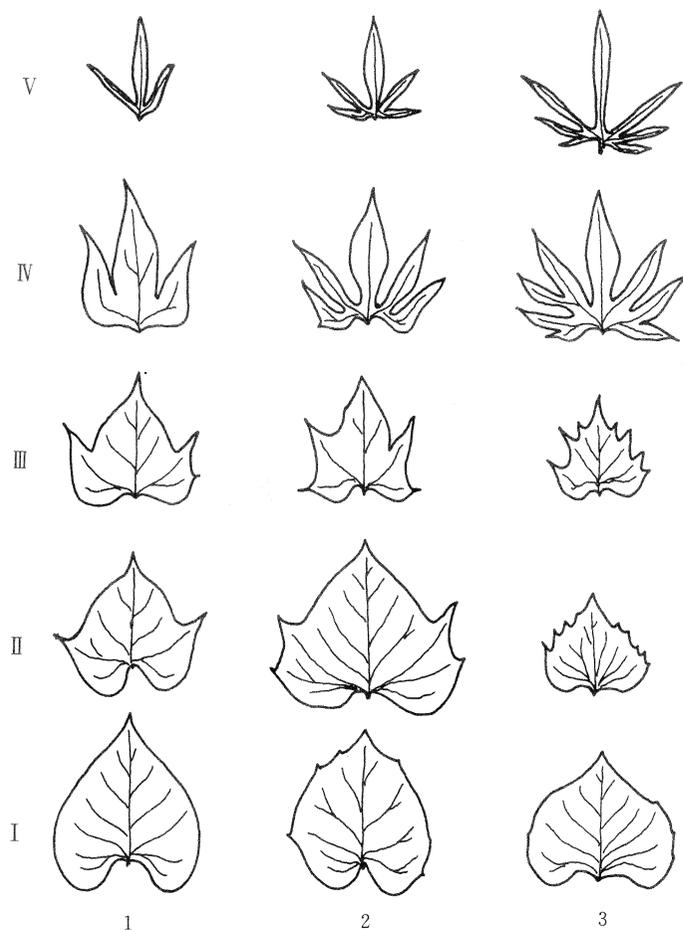


図18 Yen (1974)による葉形分類基準

cm, 6.3ft.である (表35参照)。世界のうちで、茎長のもっとも長いカンショ品種はパプア島 (パプアニューギニア, イリアンジャワ) とチモール島 (メラネシアのパプア島寄りの群島) に集中しているのは興味深い。

### c) 生育型

地上部の生育型は Yen (1974)によると第I～VI型に分類されており、その特徴は以下のとおりである。

第I型：コンパクトな叢性型で、茎葉短く、葉身の切れ込みの深い型

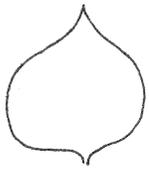
第II型：第I型と同様であるが土壌の被覆度高く、葉身の切れ込みは浅い型

第III型：第I, II型よりさらに立ち性であり茎の伸長は強い向日性を示す。

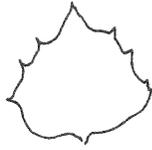
第IV型：第III型と同様であるが、生育初期に叢性を示さない。

第V型：分枝盛んであり、茎葉は競合してやや立ち性の生育を示す。

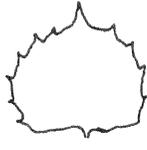
第VI型：第V型と同様であるが、分枝はあまり盛んでなく、茎は長く伸長する。



A<sub>1</sub> 心臟形



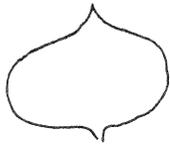
A<sub>2</sub> 波状歯心臟形



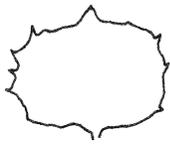
A<sub>3</sub> 齒芽狀心臟形



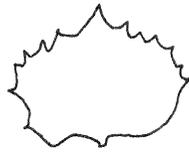
A<sub>4</sub> 粗鋸齒心臟形



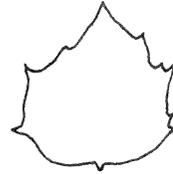
B<sub>1</sub> 腎臟形



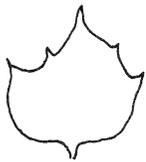
B<sub>2</sub> 波状歯腎臟形



B<sub>3</sub> 齒芽狀腎臟形



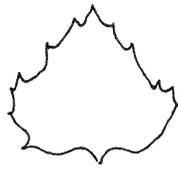
B<sub>4</sub> 粗鋸齒腎臟形



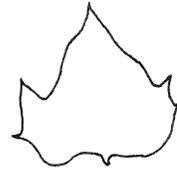
C<sub>1</sub> 鼻形



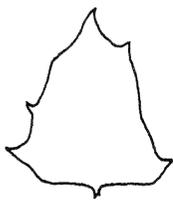
C<sub>2</sub> 波状歯鼻形



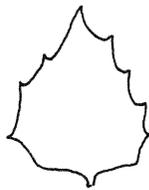
C<sub>3</sub> 齒芽狀鼻形



C<sub>4</sub> 粗鋸齒鼻形



D<sub>1</sub> 戟形



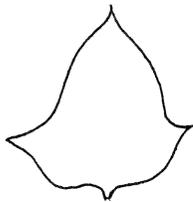
D<sub>2</sub> 波状歯戟形



D<sub>3</sub> 齒芽狀戟形



D<sub>4</sub> 粗鋸齒戟形



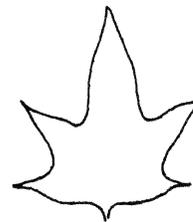
E<sub>1</sub> 単欠刻浅裂



E<sub>2</sub> 単欠刻深裂



E<sub>3</sub> 複欠刻浅裂



E<sub>4</sub> 複欠刻深裂

図19 九州農試(1972)による葉形の分類基準

表35 カンショの原産地別の統計量

原産地	品種数	茎				葉				塊				根											
		節間長 (cm)		茎長(ft.)		茎の径 (cm)		葉長 (cm)		葉中 (cm)		葉柄長 (cm)			数 (個/個体)		重 (lbs./個体)								
		範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.		範囲	平均 C. V.	範囲	平均 C. V.							
アメリカ	116	1.7-10.8	3.7	46.7	1.3-14.5	3.6	54.3	.27-1.14	.62	23.5	7.6-18.5	12.0	16.0	7.0-22.9	14.2	18.4	8.0-32.8	20.2	23.4	0-17.7	4.2	65.5	0-6.5	1.7	77.1
中南	13	1.9-5.5	3.5	31.6	1.3-5.3	3.5	39.3	.29-.78	.61	28.6	7.6-15.2	11.7	18.7	7.0-20.7	14.2	26.5	8.0-27.1	17.8	32.6	3.3-10.5	5.9	38.0	1.0-3.1	2.0	34.8
南	103	1.7-10.8	3.7	48.2	1.3-14.5	3.6	56.1	.27-1.14	.62	23.0	8.0-18.5	12.0	15.8	10.2-22.9	14.2	17.3	8.8-32.8	20.5	22.0	0-17.7	4.0	69.1	0-6.5	1.6	85.4
ポリネシア	100	1.7-7.6	3.3	30.0	1.3-7.5	3.3	40.8	.29-.82	.60	16.1	7.9-17.7	11.9	12.3	8.6-18.7	14.0	15.6	11.2-32.1	20.3	20.8	0-15.0	2.6	119.7	0-4.9	1.0	121.1
メラネシア	189	1.8-9.2	4.7	31.3	1.3-12.5	5.2	40.9	.39-.82	.57	14.6	8.5-15.8	11.3	12.2	9.8-22.9	13.7	15.6	8.6-29.5	18.6	21.0	0-10.7	3.8	56.8	0-5.0	1.5	74.7
フィジー	10	2.0-6.0	3.8	30.5	2.0-7.0	4.1	39.8	.39-.61	.52	12.7	10.0-13.9	11.9	10.7	11.7-16.9	13.7	11.9	12.9-21.0	16.2	14.2	0-5.3	2.6	60.5	0-2.3	1.3	69.4
ソロモン	6	1.8-5.4	3.2	37.6	1.3-4.3	2.7	43.8	.52-.68	.62	10.0	8.9-15.4	11.5	12.7	9.8-18.6	13.4	12.7	16.4-24.3	19.6	11.8	2.7-7.6	5.0	36.5	.7-3.3	2.2	42.9
パプアニューギニア	94	2.2-9.2	5.4	24.7	1.8-12.5	6.3	32.7	.45-.82	.57	14.6	8.5-15.8	11.3	12.5	10.2-22.9	14.1	16.6	8.6-29.5	19.0	20.8	0-10.7	4.0	59.7	0-4.5	1.2	81.8
イリアン	33	2.7-7.4	4.8	25.4	2.8-8.0	5.5	21.1	.42-.74	.57	16.5	9.3-15.8	11.4	10.5	10.5-22.9	13.2	16.3	11.4-28.9	19.2	22.8	0-10.0	3.5	64.4	0-4.7	1.6	86.7
アジアン	175	1.7-7.8	4.2	28.2	1.3-11.8	5.4	38.9	.32-.88	.55	17.6	7.6-15.7	10.8	13.4	8.2-18.7	12.6	15.3	9.3-32.8	18.6	22.0	0-10.0	4.2	57.2	0-5.3	2.1	70.8

備考：各地から収集した580品種を1964-65年にニュージランド、オタワ農業試験場に植栽し計測した値。

(Yen, 1974 より抜粋)

アメリカ、ポリネシア産は茎の短いこと、葉柄の長いことなどから第II型の頻度が高いが、メラネシア、特に、パプアニューギニア産の品種は第III型が多い。

d) 塊根

塊根の形態については、カンショは地下作物のうちもっとも変異に富むものであり、色素、形状、量的形質、成分などさまざまな変異に富む。塊根の形状は図20の様に分類されているが、わ



図20 Yen (1974)による塊根の形状分類

- (7)短紡錘形 (8)肩張短紡錘形(9) 下膨短紡錘形 (10) 円筒形  
 (短紡) (肩張短紡) (下膨短紡または (円) (11)下膨紡錘形 (12)球形  
 下短紡) (下膨紡または下紡) (球)

が国ではこれとやや異った分類を用いている (図21)。

4～6型の塊根の形状はオセアニアの品種には少く、南アメリカ産のものに多い(表36)。筆者のパプアニューギニアのマーケットでの観察によれば、長延型が殆んどであり、また、形状の整

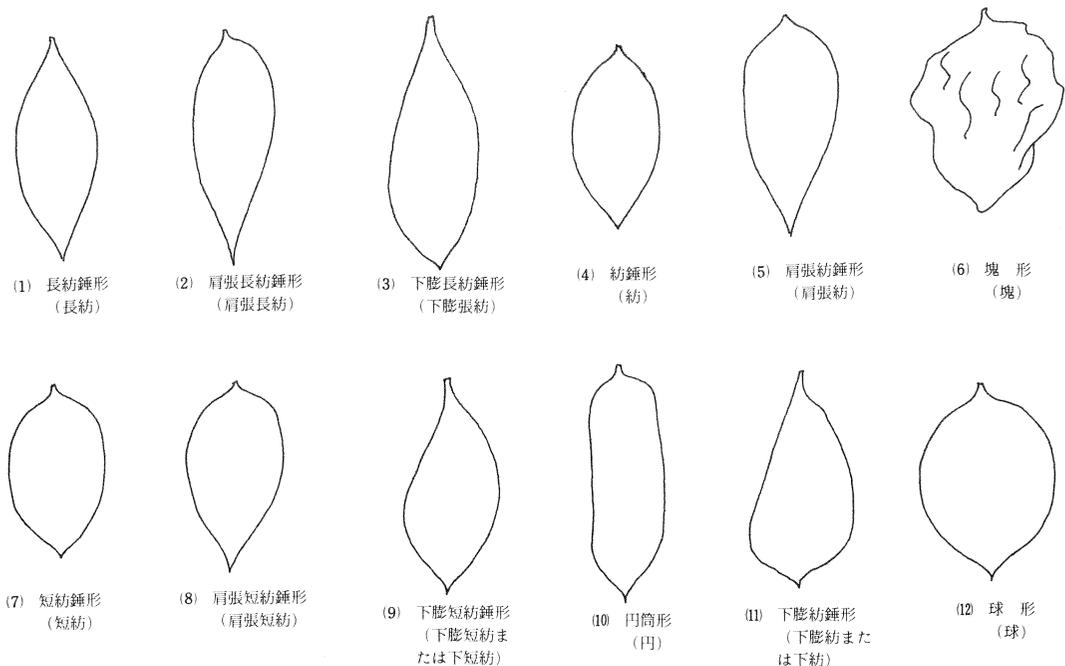


図21 九州農試(1972)による塊根の形状

一さ、サイズの整一さにはまったく関心が払われていない。収量、1個の塊根の大きさに大きな関心が払われている為、個体当りの塊根数、塊根の形状に対する強い選抜はあまり加えられなかったものと推定される。農民は、面積当りの収量、1個の塊根の最大の大きさ、食味について強い関心を抱いていると云う。しかし、フィージーあたりになると、商品として洗練されており、マーケットに並べられているカンショは、パプアニューギニアのものとはまったく異ってかなりの整一性をもっている。

カンショの塊根の皮色は、白から黄、橙、赤、赤紫色、紫色まであり、肉色も白から橙、紫色まで変異に富む。アメリカ産品種は、皮色、肉色ともにクリーム色が多いが、ポリネシア、メラネシア産では赤色系皮色の頻度が高くなり、東南アジア産では、黄色、黄褐色品種の頻度が高くなっている(図22参照)。

e) その他の形質

以上の他に、耐病性、低温抵抗性でも産地別で特徴がある。黒斑病(*Ceratocytis fimbriata*)抵抗

表36 塊根の形状タイプの地理的分布

(Yen, 1974)

品 種 原 産 地	塊根形状タイプ*品種数					
	1	2	3	4	5	6
中 央 ア メ リ カ	4	6	1	0	0	0
西 ・ 南 ア メ リ カ	20	17	28	10	3	5
イ ー ス タ ー 島	2	0	0	0	0	0
マ ル ケ サ ス 諸 島	5	2	5	0	0	0
ソ サ イ テ イ 諸 島	2	2	7	0	0	0
ニ ュ ー ジ ー ラ ン ド	8	0	4	0	1	0
ク ッ ク	3	5	5	0	1	0
サ モ ア	0	2	0	0	0	0
ト ン ガ	2	8	4	0	0	0
フ ィ ジ ー	2	3	3	0	1	0
ニ ュ ー カ レ ド ニ ア	2	9	3	0	0	0
ニ ュ ー ヘ ブ リ デ ス	6	6	7	0	0	0
ソ ロ モ ン	3	2	1	0	0	0
ニ ュ ー ブ リ テ ン	3	1	2	1	0	0
パ プ ア ニ ュ ー ギ ニ ア	48	21	7	1	0	0
イ リ ア ン ジ ャ ワ	17	8	2	0	0	0
チ モ ー ル	6	5	2	1	0	0
フ ィ リ ッ ピ ン	42	48	13	3	0	0
沖 縄	5	1	5	6	0	0
中 国	0	2	7	5	0	0
タ イ	6	3	2	0	0	0

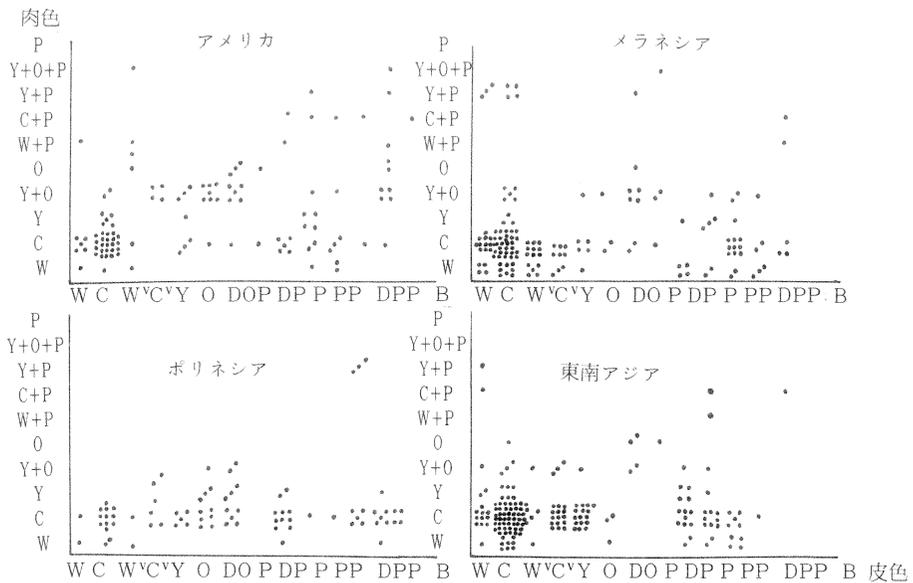
\*形状タイプは図を参照せよ

性はパプアニューギニア、フィリッピン産の品種で頻度が高く、中南米産に頻度が低い。黒痣病 (*Monilochaetes infuscans*) 抵抗性は、逆に中南米産品種に頻度高く、パプアニューギニア産に頻度が低い。低温に対する抵抗性は、南米のアンデス高地産、パプアニューギニアの中央高地産、ニュージーランドのマオリ族のもっていた在来品種などが高い抵抗性をもっており、永年の間の適応によると考えられている(Yen, 1974)

f) オセアニアのカンショの変異源

カンショ品種の変異源としては(i)偶発実生によるもの(ii)体細胞突然変異によるもの(iii)導入によるものの3つが主なものとしてあげられる。

カンショは、これまで世界のどの地域でも意識的に有性繁殖が栽培に利用されたことはなかったと推定されている。真正種子によってカンショが繁殖し、伝播することは知られてはいたが、その発芽の不整一なこと、生育に時間を要すること、収量が劣ることなどから実際に利用されることはなかった。これは中南米でも、オセアニアの島々でも同様であった。しかし、熱帯では自然条件で自由に開花するのがみられ、自然実生の発生は頻繁である。特に、パプアニューギニア



- W : 白, ハードホワイト
- C : クリーム, ダーククリーム
- W<sup>v</sup> : 桃色がかった白
- C<sup>v</sup> : 桃色がかったクリーム
- Y : 黄, ダークイエロー
- O : オレンジ, 淡褐色
- DO : キャロットレッド, マースオレンジ, スパニッシュオレンジ
- P : 桃色, 淡桃色, 白色がかった桃色
- DP : ダークピンク, スパイリアルレッド, カーミンローズ
- R : ダークスパイリアルレッド
- PP : ピオニイパープル
- DPP : ガーネットレーク, インディアンレーク
- B : ダリアムラサキ, ビートルパープル

図22 カンショの塊根皮色（横軸）と肉色（縦軸）の頻度(Yen, 1974)

の中央高地では農家の自給農園に自然実生が多発するのが目撃される。これに反して、ヤム、タロは自然実生が生ずることは極めて稀である。ヤムの場合、種によって雌雄異株であったり、また、開花まで長い期間を要することなどから、自然結実とは極めて少い。タロは両全花であり、他殖性の強い植物であるが、結実がみられ、自然実生個体が生ずることはしばしばあるが、カンショの場合に比較すると低い頻度である。いずれにしても、得られた実生個体は自然選択、或いはまた、農民の手による人為選抜が加えられるであろう。実際に 農民が、タロや、カンショの実生が焼畑跡地に生ずるのを、しばらく観察し、興味のある個体であれば栄養繁殖により品種として栽培に移す例がパプアニューギニアの高地などで知られている(Bourke, pers. com.)。カンショの変異が、タロ、ヤムに比較して、極めて巾広いのは、自然実生の得られやすさと関連があると考えられる。しかも、タロとカンショでは、栄養繁殖の効率の良さもカンショがはるかに勝れている

る為に、交雑による組換えに由来した変異が保存され易いと考えられる。また、パプアニューギニア高地では、カンショの真正種子がウィリィセキレイ(*Rhipidula leucophrys*), ミツスイ(*Myzomela* spp.), ミゼットハナドリ(*Dicaeum geelvinkianum*)などの小鳥, 豚などの動物によってかなり離れた地域に運ばれることが知られている(Bulmer, 1965)。ガラパゴス産トマトは硬粒であり, 強い休眠性をもっているが, この附近に棲息するオオガメの腸を通ることにより発芽が著るしく促進される(Rick and Bowman, 1960)。野生動物と栽培植物との相互関係が, 発芽と分布に重要な役割りを果していることが解る。これと同じ様なことが, 他の栽培植物でも考えられ, カンショの様に非透水性の種皮をもつ種では, 動物も伝播に大きく寄与しているであろう。

体細胞突然変異もカンショ品種の多様性に大きく寄与しており, 可視的な形質, 例えば塊根の皮色, 肉色, 葉形, 茎長などの突然変異が数多く報告されている。カンショは同質6倍体とされている為に, 自然突然変異率は低いと一般的には考えられるが, 種々の形質での突然変異率の推定データからは, 形質によっては $10^{-3}$ ~ $10^{-4}$ の高い値を示すものもある(久木村, 1984)。多く観察される例は, 塊根皮色, 肉色, 茎色などの有色から無色への変化, 葉形の欠刻の多い型から少い方向への変化, 節間の長いものから短いものへの変化などの劣性遺伝子と考えられる方向への突然変異が主である。稀には, 葉形の複雑な方向への突然変異も観察されている(Yen, 1974)。表現型的には優性突然変異の様にみえる場合でも, 抑性遺伝子の劣性突然変異であると考えた方がよい場合がある(Kukimura, 1975)。しかし, 耐病性に関する突然変異の様に, 優性遺伝子が支配する抵抗性突然変異も生起しており, パプアニューギニアの中央高地の様に, 極めて多数の品種が栽培条件下で維持されている所ではその様な変異体が保存されていることは充分考えられる。また, 農民が芽條変異に敏感であり, 栽培に有利な異型を品種として成立させていることが, トンガ, ソロモン, パプアニューギニアでも知られている(Bulmer, 1965)。突然変異が新しい品種の成立に大きな要因になっていることは明らかである。

近代以降のオセアニアへの新しいカンショ品種の導入は殆んどがヨーロッパ人の手によって行われたものであり, 唯一の例外として第2次大戦中, 日本軍によって行われた導入である。ヨーロッパからの移民は近代的な収量性の勝れた品種を多数導入している。また, プランテーション労働者の食糧としての導入もある。これらの導入品種の由来を辿ることは現在, 不可能に近い。「オキナワ(Okinawa)」, 「ワンムン(Wan Mun)」, 「ゴニメ(Gonime)」などの品種は, フィリッピン島のルソン島からパプアニューギニア, フィジーまで広く分布しており, 僅かにその名前から由来地を推定するしかない。土俗名で, 品種名に「ハワイのイモ」, 「サモアのイモ」と云った品種名が多いのも, オセアニアの各地域間でカンショ品種の交流があったことを示している。

Bourke (1982)はパプアニューギニアの各地で栽培されているカンショの品種数を表37の様に調査しているが, これから解る様に, ヨーロッパ系住民との接触以来, 在来の伝統的な品種が失われつつある。さらに, 各地域の農業試験場では優良な成績を示す品種を奨励品種として普及に努めているので, 農民達が長いこと受けついでいた豊富な変異は減少しつつある。パプアニューギニア全土で約500品種が農業試験場に集められ維持されており, カンショ栽培地帯の部落の平均

表37 パプアニューギニアにおける各地域での栽培カンショの品種数

(Bourke, 1982)

地域名 (標高)	現在栽培されている品種数			消滅 品種数	出典
	総数	在来 品種	ヨーロッパ人 との接触後の 導入品種		
〈エンガ県〉					
Lai 谷(800m)	35	—	—	—	Wadell (1972)
Lai 谷上流(2100m)	31	25	6	—	Megitt (1958)
Sirunki 高地(1900-2700m)	24	—	—	—	Sinnett (1975)
"    (2600m)	13	11	2	—	Walker (1966)
〈シムブー県〉					
Chimbu 地方 (1500-2700m)	30	—	—	—	Brookfield & Brown (1963)
"    谷上流(1900m)	29	—	—	—	Komba (1978)
"    (2250m)	71	45	26	—	Sterly (1978)
Sinasina 地方 (1800-2500m)	67	38	32	36	Hide et al. (1979)
〈サウスハイランド県〉					
Tari 盆地 (1600m)	53	—	—	—	Powell (In Press)
Kagua 地方(1600m)	17	11	6	—	Abaya (1978)
Pangia 地方(1500-1600m)	10	—	—	16	Paia (n.d.)
Mendi 谷上流(2000m)	49	30	19	—	Simpson (1978)
"    (2100m)	42	—	殆んど	22	Harrison (1967)
Nembi 高地(1550m)	25	11	14	25	Bourke (unpubl.)
〈イーストハイランド県〉					
Kainantu (1550-1800m)	27	20	7	—	Watson (1967)
〈ウエストハイランド県〉					
Mt. Hagen 地方(1600-1900m)	40-50	—	—	—	Powell et al. (1975)
〈マダン県〉					
Simbai 地方 (1500-2300m)	48	43	5	—	Bulmer (1981)
"    (    "    )	29	21	8	22	"    (    "    )
Simbai 河地域(600-1100m)	15	—	—	—	Clarke (1971)
"    (1300-1600m)	24	—	—	—	Rappaport (1968)
〈モロベ県〉					
Snake 河(1100m)	6	—	—	—	Langley (1950)
Markham 谷(300m)	7	—	—	—	"    (    "    )
〈イリアンジャフ〉					
Balim 河(1650m)	70	—	—	—	Heider (1978)

品種数は33であるとされている。従って全国では約5,000品種が存在していると推定されている(Bourke, 1982)。近代的な畑作と異って、パプアニューギニアでは自給農園としての栽培様式をとる為に、一筆の農地に多数の品種が混植されることが多く、多数の品種が容易に維持されると考えられる。これに反し、フィジーでは、商品経済の中に組み込まれているので、国全体でも栽培品種の数は極めて少い。

### iii) 栽培様式と生態

#### a) 栽培法

カンショは広い適応性をもつ作物であり、オセアニアでは、海浜から標高2,800mの霜常襲地帯まで、また、土壌は砂土から重粘土地帯まで広く栽培される。年雨量1,700mm～5,000mmの地帯で安定した生産を示す。山岳地帯の急峻な、40°近い畑地でも栽培される。

ソロモン、フィジーの低地でのカンショ栽培法は、畦立てをした上に茎葉苗を植え込んで行く通常の方法が多いが、パプアニューギニアの高地では、大きな<sup>マウンド</sup>の中心に植えて行く珍しい方法がある(図23参照)。内部に、野菜屑などで作った堆肥を埋め込んだ直径30～80cmの丸い<sup>マウンド</sup>盛土を作り、その頂上に2～4本の茎葉を押す。大きい<sup>マウンド</sup>盛土の場合は、直径1～5mで2～3本づつの苗を何ヶ所にも植え付ける。この方法はパプアニューギニア高地のエンガ県(Enga Province)の伝統的なものである。また円型に<sup>マウンド</sup>盛土する代りに、正方形、または長方形の盛土を行う方法が、年間降雨量の高い東部高地県(Eastern Highland Province)、シムブー県(Chimbu=Simbu Province)などで行われる。休閒地農法により、森林、草地などを開墾してカンショを植え付ける際は通常小型の円い<sup>マウンド</sup>盛土式の植え付けが行われる。盛土に植え付ける苗は、収穫後の別の畑から採取したものであり、一筆全体を同一品種でカバーすることは殆んどなく、ひとつの<sup>マウンド</sup>盛土に植え付ける苗も品種をまぜるのが通例である。この様にして50～100m<sup>2</sup>の一筆のカンショ畑には6～20

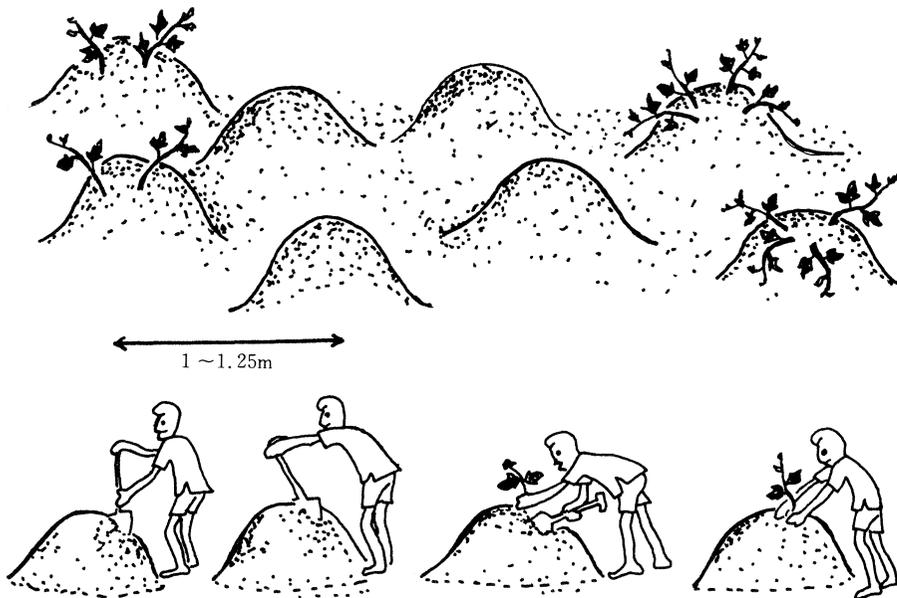


図23 カンショの<sup>マウンド</sup>盛土栽培法

品種が栽植されている。栽植密度はパプアニューギニアの高地では1 ha 当り40,000~70,000個体の範囲で植えられている。

自給自足農業地帯では、化学肥料の施用は不可能なことは勿論であり、専ら休憩中の土壌の生産力の回復、堆肥の施用に依存している。用いられる堆肥は、豚、鶏糞、野菜屑、コーヒーパルプなどである。たとえ十分な期間休憩した後でも堆肥施用の収量に及ぼす効果は顕著である（表38参照）。畑への移植苗は、特別に苗圃を作ることは殆んどなく、収穫の終わった畑、または生育中

表38 カンショ収量におよぼす有機質肥料の効果  
(D'Souza and Bourke, 1982)

有機質肥料	施用量(t/ha)	塊根収量(t/ha)
対照	0	17.1
アカウキクサ( <i>Azolla</i> )堆肥	30	23.2
豚糞	20	25.4
コーヒーパルプ	30	31.5

の畑から採取して来る。植え付けは、土壤水分の十分な所では季節を問わないが、一般には雨期の始りに行われる。先に述べた<sup>マウンド</sup>盛土を作る栽培方法は、重粘土壤、降雨量の多い地方で畦栽培、平作りよりも勝れた栽培方法とされている。

収穫は一筆全体を一度に行う場合もあるが、自給自足農業では必要な分だけ少しずつ収穫してゆく‘progressive harvesting’をとることが多い。作期も1年を越し、長い場合は3~4年の間同一畑に維持されることもある。また、十分に肥大した塊根を収穫した後に豚を追い込んで茎葉、小塊根を飼料とすることが広く行われている。畑には豚の糞尿が入ることにより生産力の向上が期待できる。しかし、農民によっては豚の糞尿を施したカンショを食用とすることを嫌う習慣があり、普及上の問題となっている。

苗の植え付けから収穫までの期間は、低地では5~6ヶ月、高地では6~8ヶ月、山地では7~12ヶ月である(Bourke, 1982)。低地では一時に収穫することが多いのは、マーケットに出す機会が多いこと、病虫害による被害が高地よりも激しいことなどによると考えられる。

ソロモンでのカンショ栽培は、パプアニューギニアの低地での栽培法とほぼ同様であり、円い盛土法による栽培は殆んどみられず畦立て式が多い。品種の多様性は少ない。フィジーでは近代的な農業形態をとっている為に、カンショを中心とする自給自足農業はあまり見られず、機械化され、化学肥料を用いた畦立て式の栽培法がとられる。

#### b) 収量水準

パプアニューギニアにおけるカンショの収量については、各地方での調査を集約したものを表39に示した。自給自足農園の場合での収量範囲は5~25t/haであり、25t/ha以上の収量は過大評価であるとされている(Bourke, 1982)。農業試験場の圃場での成績は、多収穫栽培試験では71t/ha



写真 26. パプアニューギニア高地におけるカンショの盛土栽培。上は挿苗直後。下は挿苗後1ヶ月位。ひとつの盛土に数本の苗を挿し、品種は混在しており、マルチクローンの形をとる。盛土内部には堆肥が埋めこんである。



写真 27. パプアニューギニアのラエの大学農学部農場での豚の飼育。カンショ収穫跡地の茎葉を畑のままで食わしている。右側はタロの品種保存園。人物はパプアニューギニア大学の Gurnah 教授。

表39 パプアニューギニア各地域におけるカンショ収量

(Bourke, 1982)

地域名 (標高)	収 量	出 典	備 考
〈エンガ県〉			
	t/ha		
Tsak 谷(1500-1900m)	33.2-37.0	Bureau of Statistics (1967)	各々の土壌, 傾斜地平均
" (1900-2300m)	31.3-34.9	"	"
" (>2300m)	27.6-30.7	"	"
Lai 谷(1800m)	20.9	Waddel (1972)	小型盛土栽培, 46週間
" (  " )	17.4	"	大型  ", 48週間
Lai 谷上流(2100m)	15.7	Meggitt(1958)	良質土壌, 第1作目
" (  " )	ca. 10.0	"	各々の土壌型平均
Enga 地方(1500-1900m)	22.4-25.0	Bureau of Statistics (1967)	各々の土壌型, 傾斜地平均
" (1900-2300m)	21.2-23.6	"	"
" (>2300m)	18.6-20.7	"	"
Wage 谷上流(2650m)	ca. 14.0	Wolt (1978)	1年当
〈シムブー県〉			
Chimbu 地方(<1900m)	22.5-24.9	Bureau of Statistics (1967)	各々の土壌型, 傾斜地平均
" (1900-2300m)	24.0-26.6	"	"
Siane (1900m)	10.6	Salisbury (1962)	推定値
〈サウスハイランド県〉			
Tari 盆地(1600m)	11.2-11.3	Wood (1981)	沖積土壌
" (  " )	13.1-13.3	"	泥炭土壌
" (1600-1800m)	5.4-8.5	"	火山灰土壌
Nembi 高地(1650m)	6.3	Bourke (unpubl.)	永年耕地, 地力劣る畑
〈イーストハイランド県〉			
Lamari 河(?)	11.4	Boyd (1981)	不耕起, 草地土壌
" (  " )	8.5	"	耕起, 草地土壌
〈ウエストハイランド県〉			
Mt. Hagen (1600m)	18.4	Clarke (1977)	良質土壌, 休閑8年後
" (  " )	9.3	"	劣悪土壌, 10-15年耕作地
Kaugel (2200m)	23.5	Bowers (1968)	河岸段丘
Oksapmin (1800m)	31.1	Cape (1981)	
〈マダン県〉			
Simbai 河(1300-1600m)	6.5	Rappaport (1968)	混作圃, 10週以上, 全圃場 合計では15.5t/ha
〈モロベ県〉			
Snake 河地方(1100m)	37.7-50.3	Conroy & Bnidgland (1950)	
〈島嶼部〉			
Bougenville 島(100m)	12.2/8.5	Mitchel (1976)	第1作/第5作, 他はその中間

Manus 島(100m)	ca. 2.0	Rooney (1981)	サトイモ疫病蔓延後カン ショ転作圃場
Kamu 谷(1500m)	7.1	Pospisil (1963)	谷間の集約的耕作
” ( ” )	6.2	”	谷間の休閒農法の圃場
” (1700m?)	4.2	”	

にも及んだ例があるが(Enyi, 1977), 通常10~30t/ha である。低地では生育期間の短い為もあり、収量水準は10~20t/ha,高地では20~40t/ha とされている。他の地下作物の収量との比較を表40に示したが、カンショがタロより生産性に優れていることは明らかである。

### c) 病虫害

カンショの病虫害はオセアニアでは極めて多く、特に第2次大戦後の森林の開伐、交通手段の発達、人口の集中、増加による自給農園の過集（休閒期間の短縮、農地の集約化など）によりさらに拍車がかかっている。

#### イ) 野ネズミ、豚

ネズミの害は甚大であり、塊根を食害するので、蔓を返してネズミを捕えるのが婦人、子供の仕事となっている。捕えられたネズミは勿論貴重な動物蛋白源として消費される。豚は、飼豚、野豚ともにカンショに高い嗜好性を示すので、豚の多い地方ではカンショ畑に柵を囲らすことが多い。

#### ロ) アリモドキゾウムシ(Sweet potato weevil, *Cyclas formiarius* F.)

熱帯における最大の害虫である。雨量の少ない地方、乾燥する年などにみらる。幼虫が塊根内部を食害し、被害塊根は、食用は勿論、飼料用にもならない。強烈な異臭を放つからである。対策としては他の作物に転換するしかない。

表40 パプアニューギニアにおける地下作物の収量

Bourke (1980)

作物名	農業試験場における		自給自足農業における収量範囲	一個いも重の最高記録
	標準収量範囲	最高収量		
カンショ	10-30 t/ha	71.2 t/ha	6-23 t/ha	9.5 kg
タロ( <i>Colocasia</i> )	4-10	17.6	3-38	10.0
タロ( <i>Xanthosoma</i> )	20-25	38.0	—	3.7
タロ( <i>Alocasia</i> )	—	—	—	40.0
タロ( <i>Cyrtosperm</i> )	12-48	48.1	—	13.0
ヤム( <i>esculenta</i> )	20-50	74.0	10-21	6.0
ヤム( <i>alata</i> )	15	31.1	16	63.6
ウイングビーン	1-3	11.8	6-12	—
カッサバ	20-45	63.7	—	11.9
バレイショ	20-35	56.3	—	1.8

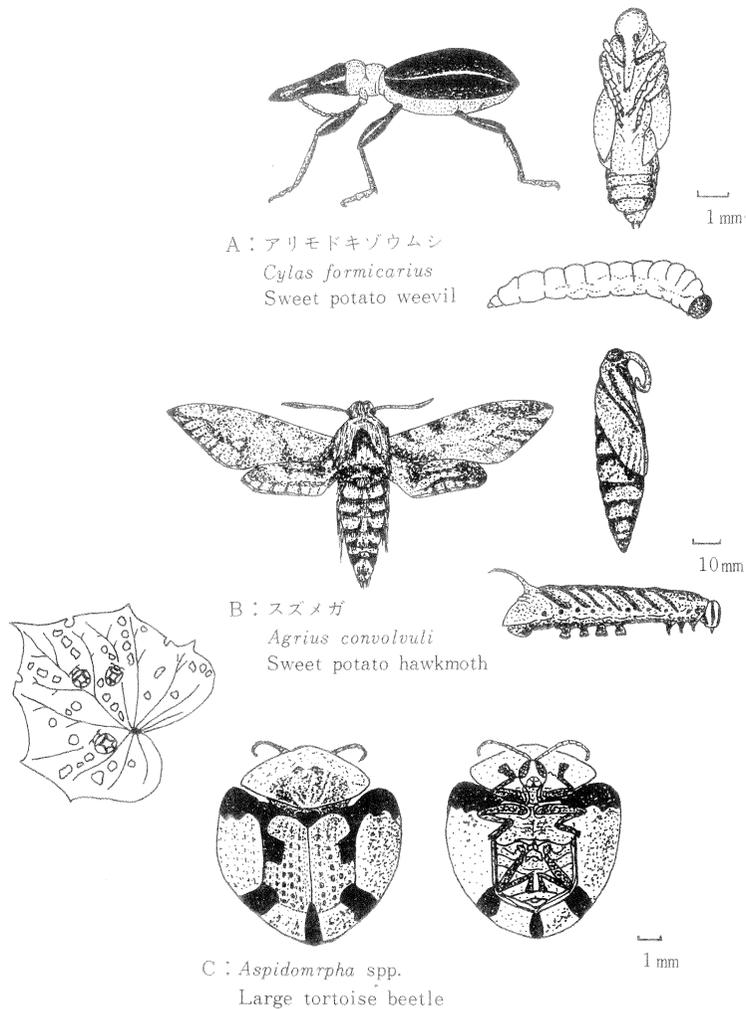


図24 カンショの害虫

ハ) スズメガ(Hawk moth, *Agrius Convolvuli* L.)

低地で主として葉を食害するが致命的な害虫ではない。ヒギガエルの一種 *Bufo marinus* L.が天敵である(D. A., 1941)

ニ) ヒルガオハモグリ(Sweet potato leafminer, *Aedellia sommulentella* ZELL.)

幼虫は葉肉内にもぐり込んで食害する。高地で発生し、収量を低下させる。

ホ) ネコブセンチュウ(*Meloidogyne javanica*)

ネコブセンチュウはシカクマメの地下部をも侵害するが、カンショも侵害する。特に、南部高地県(Southern Highland Province)地方に被害が大きく、パプアニューギニア低地、ソロモン、フィジーでは殆んどみられない。

ヘ) マイコプラズム様生物



写真 28. ソロモンの Dodo Creek Research Station の応用昆虫学者 R. Mac'Farlane 氏とその家族。旧植民地で働くヨーロッパ系の技術者は現地人と結婚している人が殊の外多い。この人達には人種的偏見はまったくない。後進国の開発、経済的地位向上にはこの様な人々が多くかかわっている。



写真 29. カンシヨの最大の害虫。  
アリモドキゾウムシ (ソロモンの Dodo Creek Research Station にて)

テングス病と sweet potato little leaf の 2 種がある。ベクターのヨコバイの類である *Orosius lotophagorum* の多発生する地方で被害が多い。ポートモレスビー周辺、ソロモンのガダルカナル島で近年増加しつつある病害である。

ト) 縮芽病(Leaf scab, *Elsinoe batatas*)

低地よりも高地に発生し、莖葉を侵す。しかし、品種によって抵抗性の変異がかなりあり、深刻な病害ではない。

以上がオセアニア共通の重要なカンシヨの病虫害であるが、もっとも重要なものはアリモドキゾウムシとマイコプラズム様生物である。これらの被害に対する対策は、現在の所、品種を変え

るか、作物を変えるしかない。近年になって、オセアニアのタロ、ヤムの栽培が激減し、カンショによって置き換えられつつある地域が多数ある。ニューブリテン島、ポートモレスビー周辺、ソロモン群島などであるが、カンショの作付増大に従って病虫害も広範囲に増大するであろうことが予想される。

d) 用途

オセアニアにおけるカンショの用途は云うまでもなく食用が殆んどであり、一部が豚などの家畜飼料用となっている。澱粉の抽出は殆んど行われていない。茎葉も野菜としてヨウサイと同様に若芽が利用されている。この場合は、緑色の強い、アントチアンを含まない品種が好まれている。



写真 30. ソロモンの Dodo Creek Research Station のカンショ圃場。マイコプラズム様生物による被害が多い。人物は J. V. H. Jackson 氏。

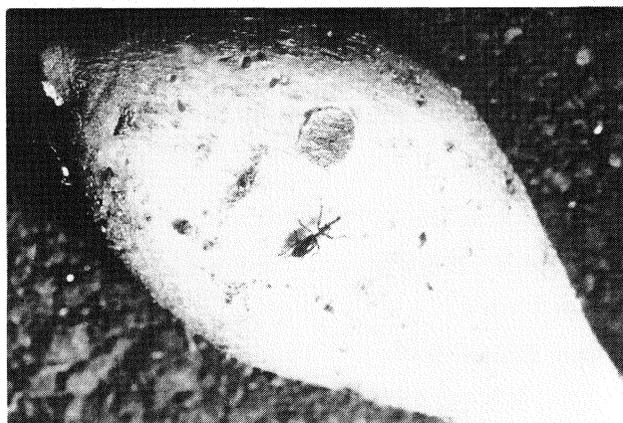


写真 31. カンショのマイコプラズム様生物による被害。(ソロモンの Dodo Creek Research Station にて)

カンショは重要な主食作物のひとつである為に、現在の品種の栄養条件よりもさらにバランスのよくとれた、例えば蛋白含量、ビタミン含量を高めた品種の栽培、または栽培条件による改善などが試みられている。

#### iv) カンショ試験研究の現状

パプアニューギニア、ソロモン、フィジー3国を通じて、カンショは重要作物のひとつである為に、各国の政府の農業関係機関は沢山ある作物の中でも、特にカンショには力点を置いて試験研究を進めている。この3国の内では、パプアニューギニアがカンショに対してもっとも積極的である。自給自足農業の比重が他の2国に比較して高いこと、さらに、カンショの生産が地下作物の内でも最も多いことによる。表41のとおり、パプアニューギニアにおける農業試験場の圃場試

表41 パプアニューギニアの地下作物生産と圃場試験数

(Bourke, 1980)

作物名	年間生産量 (t)	耕作面積 (ha)	圃場試験数
カンショ	1,223,000	72,000	135
タロ( <i>Colocasia</i> )	318,000	18,000	26
タロ( <i>Xanthosoma</i> )	149,000	4,000	3
タロ( <i>Alocasia</i> )	—	—	0
タロ( <i>Cyrtosperm</i> )	—	—	1
ヤム( <i>esculenta</i> )	237,000	7,000	12
ヤム( <i>alata</i> )			
ウイングピーン	—	1,100	35
カッサバ	53,000	900	6
パレイショ	2,000	200	66

験の5割近くがカンショに関するものである。ソロモン、フィジーでは主食作物としてはタロの方が重要であること、プランテーション作物が農業の内に大きな比重を占めていることなどにより、研究の量は少ない。しかし、パプアニューギニアでもカンショに関する試験研究と云っても、栽培法に関する研究、農業システムに関する研究、家畜の飼料としての利用法に関する研究が主であり、育種的な試験は、品種の収集、導入とその比較試験の段階に留まっており、積極的な意味での品種改良事業はまだ始っていない。

#### a) 品種に関する試験

パプアニューギニアでは、約50品種を用いて11ヶ所での圃場試験を行い、収量、食味、縮芽病およびアリモドキゾウムシ抵抗性、蛋白含量を検定し、国内の奨励品種を地帯ごとに表42の様に決めている。カンショ塊根の蛋白含量は、国民栄養上、また、家畜の飼養効率から云っても、味を損わずに少しでも高いことが望まれている。在来品種の蛋白含量検定の結果、大きな品種間差異があり(Heywood and Nakikus, 1981)、また、窒素質肥料によって大きく変動することが知ら

表42 パプアニューギニアにおけるカンショの奨励品種(Akus, 1982 ; King, 1982 ; Kurka, 1982)

品 種 名	形 態 的 特 徴					備 考		
	葉 形	葉 色		塊 根				
		若葉	成葉	皮 色	肉 色			
Laloki 2	—	—	—	—	—	ラロキ(Central 地方)在来 } 低地の乾燥地 (ポートモレスビー周辺)に適した品種(Laloki Plant Quarantine and Horticulatural Stationの選定した品種)		
Unu 1	—	—	—	—	—			
NG7571	—	—	—	—	—			
Murua 1	—	—	—	—	—			
Murua 2	—	—	—	—	—			
Markham 1	心蔵形	緑	緑	淡黄	紫	高収, 食味良, 南米原産 } 高地に適した 通年収穫用品種 } 品種 (Highlands Agricultural Experiment Stationの選定した品種)		
Merikan	〃	〃	〃	白~黄	黄			
Serenta	〃	〃	〃	黄白~褐	黄色			
K 4	全縁葉	黄緑	〃	紫	紫			
K 9	全縁葉 ~ヤ、欠刻	紫	〃	桃	白		早生, 高蛋白	
K10	欠刻葉	紫緑	〃	白~ クリーム	クリーム ~黄			
K13	〃	黄緑	〃	桃	白		低地の雨量の多い地帯に適した品種 (Lowlands Agricultural Experiment Stationの選定した品種)	
K44	全縁葉 ~ヤ、欠刻	黄緑	〃	白~ クリーム	クリーム ~黄			
K49	深い欠刻葉	紫緑	〃	赤	白~ クリーム			高蛋白
K16	全縁葉	黄緑	〃	白~ クリーム	白			
K126	深い欠刻葉	紫	〃	桃	〃			
K130	全縁葉	黄緑	〃	桃	〃			

れている(Kimber, 1976)。外国からの導入は、ナイジェリヤの International Institute of Tropical Agriculture (IITA), アメリカ合衆国, ペルーなどから試みている。ペルー産のものは耐霜性を期待しているのであるが, あまり思わしくなく, 合衆国産は塊根にカロチンを含み, 軟質であるものが多く, 住民の嗜好に合わない。IITA から導入したものは, 国内品種に比較して高地で高収量のもものが多く, 期待がかけられている。また, 国内の在来品種の収集, 評価にも熱心であり, 各農業試験場で品種保存を計っている。例えば東部高地県(Eastern Highland Province)のアイユラ(Aiyura)にある Highlands Agricultural Experiment Station では IBPGR の調査基準にのっとり中央高地で収集した約700品種を分類整理し, 評価を行おうとしている。

#### b) 肥料試験

パプアニューギニア全国を通じて約50のカンショの肥料試験が行われてきたが, その殆んどは高地における試験である。有機質肥料, 3要素用量試験が行われ, 土壌の種類により反応がまちまちであったが, 草地土壌, 森林土壌の生産力の枯渇した地域ではカリの施用効果が大きく, 窒

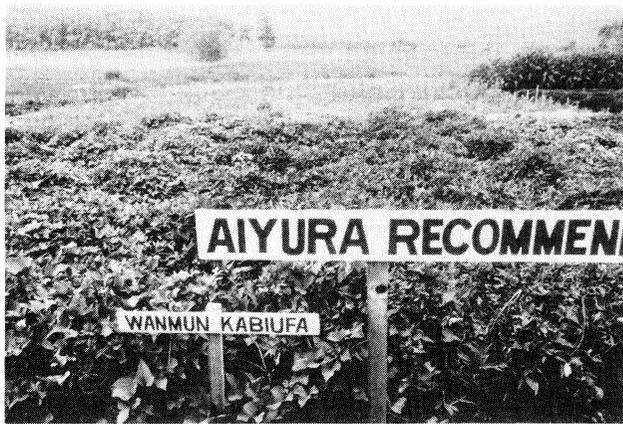


写真 32. パプアニューギニアの Highlands Agricultural Experiment Station のカンショ  
奨励品種の展示圃。

素は品種との交互作用が非常に大きいことなどを明らかにしている。豚糞、鶏糞、コーヒーパルプ、堆肥などの有機質肥料の試験では、これらの施用が収量向上に非常に効果があることを示している。

#### c) 栽培法試験

大きな盛土<sup>マウンド</sup>、畦立てが低湿地では収量向上に有効であり、特に重粘地では顕著であることが明らかになっている。土壌条件の非常に良い地帯では盛土<sup>マウンド</sup>の効果は少い。栽植密度は屑塊根まで含めた全量の塊根生産には10,000~100,000個体/ha まで密度をあげる程効果があり、家畜飼料としての栽培の際は考慮すべき問題であるが、100gr 以上の食用または、市場価値のある塊根収量については殆んど差がないことを明らかにしている。除草剤、主としてグラモキシソンの施用効果試験を行っている。収穫期の判定には開花の度合が有効であるとしており(Jamieson, 1968)、開花数の最大の時期が塊根収量が最大に達した時期であるとしている。収穫法として、一時に収穫する方法と、高地の農民達の伝統的な方法である、肥大した塊根のみを収穫してゆく‘progressive harvesting’を比較すると、1日当りの塊根生産量は同じであると結論されている(Kimber, 1970; Rose, 1979)。その他、植付け期に関する試験も各地で行われている。

#### d) 貯蔵法試験

埋土貯蔵(Cramp)法により、低地では30日、高地(2,350m)では50日迄の貯蔵が可能であることが明らかにされている。

#### e) 病虫害試験

殺菌剤の施用試験、ネマトーダによる収量の低下程度に関する試験などが南部高地県(Southern Highland Province)で行われており、また、マイコプラズム様生物の被害調査も広く行われている。病虫害に対する抵抗性の品種間差異の検定は、品種の生産力検定試験の際に重要病虫害に関して行われている。

#### f) その他の試験

土壌の肥沃度、圃場の均一性、休閑期間の適正さなどを知る為の重要な指標作物としてカンショが主として用いられている。また、'kaukau rice'と呼ばれるカンショの乾燥食品が研究され、試作されている(Thomas, 1981)。これはカンショの乾燥切干をひき割りにしたものであり、中央高地のゴロカにはこの'kaukau rice'日産10tの工場が操業している(DPI, 1977)。しかし、市場性、住民の嗜好性の点で普及した食品とは云えない。パプアニューギニアの様に、高温であっても多湿な地帯では、プロセシングに多大の労力と時間を要し、またコムギ、コメに比較してカンショの乾燥食品は嗜好性が劣る為である。その他には、家畜への飼料としての試験、トリブシンインビターの分析、ポートモレスビー周辺の灌漑利用によるカンショ作の試験が行われている。

以上の様な試験研究がパプアニューギニアでは行われているが、現在、重要な課題として、アリモドキゾウムシ耐性品種、マイコプラズム様生物による little leaf 病抵抗性品種の選抜、探索、季節による作付体系の標準化に力点がおかれている。パプアニューギニアにおいても、都市人口の急上昇と云う悩みを抱えており、都市近郊におけるカンショの生産増強とその商品作物化を早急に計らねばならない段階に来ている。また、タロ、ヤムの様な伝統的主食地下作物がカンショによって急速に置き換えられつつある現在、第一次産業省を中心として、カンショに関する試験研究を強化する動きがある。カンショ作に限らず、食糧生産の近代化が急務であるが、カンショがその中心になるべきであり、その様な国は全世界で恐らくパプアニューギニア一国のみであろう。カンショ作の諸々の条件から考えて、将来の為に交配育種を中心にしてカンショに関する研究を国家事業として組織的に行うべき段階に既に来ているにかかわらず、その具体的な計画はまだない。

ソロモン、フィジーでは、国内におけるカンショの重要性から云って、パプアニューギニアにおける試験研究程進んでいない。品種の収集と、生産力検定試験、若干の肥料試験および作季別試験の程度に留まっている。在来品種の調査、保存も併せて行われている。

#### v) 遺伝資源

パプアニューギニア、ソロモン、フィジー3国とも、農業関係者はいずれも、古い在来品種が急速に失われつつあることを意識しており、機会のある度に、収集、保存を計っている。しかし、資金不足と人員不足により、収集品種の保存栽培、調査基準にのっとった評価などが思うに任せられない状況である。FAO, IBPGR, CAB (Commonwealth Agriculture Bureau), SDA (Swedish Development Aid), SPC (South Pacific Commission)などの国際機関の資金援助によって、これらの国の在来品種の具体的収集事業には予算的裏付けがなされるが、以後の維持保存、評価の仕事にはその裏付けがない為に、せつかく農業試験場や大学農学部を集められた貴重な材料が再び散逸すると云うことを繰り返している場合が多い。特に、収集した品種を材料として積極的な研究プロジェクトがない限り、収集品種は消滅してしまう場合が殆んどである。遺伝資源の枯渇が叫ばれている折りから、何らかの対策が必要であろう。カンショの遺伝資源としての保存は表43のとおり、パプアニューギニアでは3ヶ所の農業試験場で収集保存されている。中・

表43 パプアニューギニア、ソロモン、フィジーにおけるカンショ品種保存の現状

国名	機関名	保存品種数	収集の対象とした地域	責任者	備考
パプアニューギニア	Laloki Plant Quarantine and Horticultural Station, Department of Primary Industry (Port Moresby)	50		G. King	高蛋白品種を探索中
	Highland Agricultural Experiment Station, Department of Primary Industry (Kainantu, East Highland Province)	700*	パプアニューギニア高地, ナイジェリヤ(IITA)	R. M. Bourke	IBPGRの調査基準により整理中
	Kuk Agricultural Research Station, Department of Primary Industry (Mt. Hagen, West Highland Province)	40	パプアニューギニア南部高地	M. Gunter	
ソロモン	Dodo Creek Research Station, Ministry of Home Affairs and National Development (Honiara, Guadalcanal)	25	ソロモン, ナイジェリヤ(IITA)	G. V. H. Jackson D. Wagatora	アリモドキゾウムシ抵抗性品種探索中
	Dala Agricultural Station, Ministry of Home Affairs and National Development (Dala, Malaita)	140*	ソロモン, 主としてガダルカナル島, マライタ島産	G. V. H. Jackson B. Kwanatia	
フィジー	Dobuilevu Research Station, Ministry of Agriculture and Fisheries (Dobuilevu, Viti Levu)	30	フィジー, 西サモア	R. Pratap	

\* 収集品種点数であり、同一品種が重複している可能性がある。



写真 33. パプアニューギニアの Highlands Agricultural Experiment Station のカンショ品種保存園。地域別に別けて栽培維持しており、約700品種が集められている。



写真 34. ソロモンの Dala Agricultural Station におけるカンショ品種保存園。約140品種が維持されている。左：G. V. H. Jackson 氏，中央：M. Z. Patel 氏，右 筆者。

南米におけるカンショの遺伝資源の一部がパプアニューギニアの高地へ導入され、約400年間ほぼ完全に隔離されて栽培された過程で、現在みられる様な多様性を示していることは誠に驚異的なことである(Kesavan and Aburu, 1980)。この豊富な遺伝資源の存在は、自給自足農業が今日迄続けられて来たこと、Clan など強固な血族的結束により、他の部族との交流の少かったことなどによると考えられる。特定遺伝子型の保存に好適な農業条件であったと云える。全体で5,000とも7,000品種とも云われる在来品種がある内で、約800品種が既に集められているが、これは受け入れ点数(accession number)であり、調査、分類を進め、同一品種の重複を整理すれば1/3程度の250~300品種になると考えられている(Bourke, pers. comnr.)。従って、国内品種の収集はさらに必要であると考えられる。また、収集の方法も、国内の各地域に専門家が直接出掛けて収集したものは一部に過ぎず、農業学校の生徒、教会関係の組織を通じて収集されたものなどが含まれて

いる為に、必ずしも、保存に値するものが効率よく集められているかどうかの疑問もある。生活様式の変化、伝統的な自給自足農業の変化が始りつつある現在、パプアニューギニアの在来カンショ品種の組織的な収集事業を行うことは、極めて有意義なことであろう。

ソロモンでは2研究機関で約160品種、フィジーでは1研究機関で約30品種が集められ、保存されているに過ぎない。これらの国でも収集事業が完全でないことはパプアニューギニアと同様であり、収集の目的が、各地方の生産性の高い主要品種の収集にしばられている為に、遺伝資源としての収集、保存と云う意味から若干ずれている。この点は是正しなければならない。

オセアニア諸国においても、IBPGRが中心となってカンショに高い優先順位をつけ、収集保存の努力がなされているが、さらに、国際機関、先進諸国の農業関係機関からの強力な支援が必要であろう。例えば、台湾にある亜州蔬菜研究発展中心(Asian Vegetable Research and Development Center)は、カンショに関する世界の'germ bank'としての役割りを果たすべく準備を進めており、世界にまたがって約1,000品種を収集、保存しており、コンピューターによるデータベースを完成させつつある。そして、パプアニューギニアから約300品種を持ち出そうとしている(Lyn, pers. com.)。このような事業が行われていることは、心強い限りである。しかし、国際的な遺伝資源の保護事業が叫ばれている折りから、カンショが国内農業の内に重要な地位を占め、カンショの研究では世界の内でもっとも実績をあげて来ているわが国が、このような事業について主導権をもって遂行すべきではないかと考えられる。

パプアニューギニア、ソロモンでは、国外からの有用変異の導入先として、主として南米、ナイジェリアなどを対象としている。アリモドキゾウムシ抵抗性と云われる系統をソロモンで供試しているが、あまり顕著な成績は示していない。多収性の点では外国品種が良好な成績を示す例がある様である。第2次大戦中に日本軍が多数の日本の品種をオセアニアに持ち込んでおり、その一部が今でも栽培され、'Okinawa'とか'Ryukyu'と云う名で呼ばれている。パプアニューギニアの高地、または早生の生育型の品種が要求される地方では、温帯に適応した品種も何らかの役割りを果たす可能性をもっていると考えられる。わが国や、台湾などで、高度な品種改良をされた、有用遺伝子の蓄積の進んだ品種がオセアニアでどの様な生産性を発揮するかを試験することも重要なことと考えられる。遺伝資源の相互の交流も意義のあることであろう。

#### 付) 収集品種

今回の調査旅行では、品種収集そのものは目的ではなかったもので、多数の品種を集めることは行わなかったが、各国の代表的品種を知ると云う目的で3ヶ国から計27品種を持ち帰った。その一部はまだ検疫を合格していないものもある。それについては茎頂培養によるウィルスの無毒化を計っており、検疫合格後はわが国のカンショ品種保存に加える予定である。それら品種の特性は表42のとおりである。





- (eds.) Proceedings of Second Papua New Guinea Food Crops Conference, Department of Primary Industry.
11. Bureau of Statistics, Papua New Guinea (1967): Report of intensive agriculture in the Chimbu survey area 1962-1964. Mimeo.
  12. Campbell, G. M., Hernandez, T. P. and Miller, J. C. (1963): The effect of temperature, photoperiod and other related treatment in flowering in *Ipomoea batatas*. Proc. Amer. Soc. of Hort. Sci. 83: 618-622.
  13. Cape, N. (1981): Agriculture in Oksapmin, development and change. Education Research Unit, Occasional Paper No. 7. University of Papua New Guinea, Port Moresby. pp. 38.
  14. Clarke, W. C. (1971): Pig and people. ANU Press, Canberra.
  15. Clarke, W. C. (1977): A change of subsistence staple in pre-historic New Guinea. In: C. L. A. Leakey (ed.) Proceedings of Third Symposium of International Society of Tropical Root Crops. pp. 159-163. Internat. Soc. Trop. Root Crops and Internat. Inst. Trop. Agric., Ibadan.
  16. Conroy, W. R. and Bridgland, L. A. (1950): Native agriculture in Papua New Guinea. In: E. H. Hipsley and F. W. Clements (eds.) Report of the New Guinea Nutrition Survey Expedition. pp. 72-91., Department of External Territories, Canberra.
  17. Department of Primary Industry (1982): Farming note, sweet potato. pp. 9. Department of Primary Industry, Port Moresby.
  18. D' Souza, E. and Bourke, R. M. (1982): Intensification of subsistence agriculture on the Nembe Plateau: preliminary test. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) Proceedings of Second Papua New Guinea Food Crops Conference, Department of Primary Industry, Port Moresby.
  19. Engel, F. (1970): Exploration of the Chilca Canyon. Current Anthropology. 11: 55-58 (cited by Yen, 1974)
  20. Harrison, S. (1967): A study of the diets of four families in the Mendi sub-province. pp. 196. Mimeo.
  21. Hayerdahl, T. (1963): Prehistoric voyages as agencies for Melanesian and South American plant and animal dispersals to Polynesia. In: J. Barrau (ed.) Plant and the migration of Pacific People. pp. 23-36. Bishop Museum Press, Honolulu.
  22. Haywood, P. and Nakikus, M. (1981): Protein, energy and nutrition in Papua New Guinea. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) Proceedings of second Papua New Guinea food crops conference. Department of Primary Industry, Port Moresby.
  23. Heider, K. G. (1978): The Dugum Dani. Aldine, Chicago.
  24. Hide, R., Mimin, M., Kora, K., Kua, G. and Kua, K. (1979): A checklist of some plants in the territory of the Sinasina Niwai (Simbu Province, Papua New Guinea), in the notes on their uses. University of Auckland Working Paper, Anthropol. 54.
  25. Jamieson, G. I. (1968): Observations in time of maturity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (LAM.)). Papua New Guinea Agric. J. 20: 15-24.
  26. Kehr, A. E., Ting, Y. C. and Miller, J. C. (1953): Induction of flowering in the Jersey type sweet potato. Proc. of Amer. Soc. of Hort. Sci. 62: 437-440.

27. Kesavan, V. and Aburu, K. (1980): Conservation of plant genetic resources. In: Proceedings of 1980 conference "Traditional conservation in Papua New Guinea: Implication for today." pp. 1-9.
28. Kimber, A. J. (1970): Some cultivation techniques affecting yield response in sweet potato. In: D. L. Plucknett (ed.) Proceedings of 2nd International Symposium Tropical Root and Tuber Crops. pp. 1132-1136. University of Hawaii, Honolulu.
29. Kimber, A. J. (1982): The effect of pig manure on sweet potato yields. *Harvest* 8 (No. 2) : 81:82.
30. King, G. (1982): Sweet potato production guide for the dry Papuan lowlands. *Harvest* 8 (No. 2) : 59-62.
31. Komba, M. (1978): Pre-contact and post-contact agriculture of the Kikin people of Goglime: Gembogl District. *Indust. Hist. Agric. Working Paper 18*, University of Papua New Guinea/Department of Primary Industry, Port Moresby.
32. 久木村 久(1971) : サツマイモ塊根の皮色突然変異の人為誘起について. 放射線育種場テクニカルニュース, No. 8. pp. 2.
33. Kukimura, H. and Takemata, T. (1975): Induce quantitative variation by gamma-rays and ethylene-imine in tuber bearing plants. *Gamma Field Symposia* 14: 25-38.
34. 久木村 久(1984) : 栄養繁殖性草本作物における突然変異育種 1. イモ類, 渡辺好郎・山口彦之 (監修) 突然変異育種 養賢堂. 東京. pp. 234-249.
35. Kurika, L. M. (1982) : Promising varieties of sweet potato at Keravat. *Harvest* 8 (No. 2): 67-70.
36. 九州農試(1972) : かんしょ品種ならびに系統の特性. 九州農業試験場研究資料 第43号, pp. 205.
37. Langley, D. (1950): Food consumption and dietary level. In: E. H. Hipsley and F. W. Clements (eds.) Report of the New Guinea Nutrition Survey Expedition. pp. 92-142. Department of External Territories, Canberra.
38. Megitt, M. J.(1958): The Enga of the New Guinea highlands: some preliminary observations. *Oceania* 28: 253-330.
39. Mitchel, D. D. (1976): Land and agriculture in Nagovisi, Papua New Guinea. *Institute Applied Social Econ. Res. Monograph No. 3*. Kristen Press, Madang. pp. 215.
40. Nishiyama, I., Miyazaki, T. and Sakamoto, S. (1975): Evolutionary autopolyploidy in the sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] LAM.) and its progenitors. *Euphytica* 24: 197-208.
41. Paia, R. (n. d.): Land use, social organization and nutrition at Mele, Talipiko and Apenda, Pangia, S. H. P. Department of Anthropol. and Sociol., University of Papua New Guinea. pp. 16.
42. Pospisil, R. (1963): The Kapauku Papuans of West New Guinea. Holt, Rinehart and Winston. (cited by Bourke, 1982)
43. Powell, J. M. (1975): Agriculture traditions of the Mount Hagen area. University of Papua New Guinea, Department of Geography. Occasional Paper No. 12.
44. Powell, J. M. (1976): The history of agriculture in the New Guinea Highlands. *Search* 1: 199-200.
45. Powell, J. M. (in Press): Ethnobotanical studies of a Huri area. Office of

- Environment and Conservation, Port Moresby.
46. Purseglove, J. W. (1963): Some problems of the origin and distribution of tropical crops. *Genetica Agraria* 17: 105-122.
  47. Rappaport, R. A. (1968): Pigs for the ancestors. Yale University, New Haven.
  48. Rick, C. M. and Bowman, R. I. (1960): Galapagos tomatoes and tortoise. *Evolution* 15: 407-417.
  49. Rose, C. J. (1979): Comparison of single and progressive harvesting of sweet potato (*Ipomoea batatas* [L.] LAM.). *Papua New Guinea Agric. J.* 30: 61-64.
  50. Rooney, W. J. (1981): Changing food supply system in eastern inland Manus. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) *Proceedings of Second Papua New Guinea Food Crops Conference*, Department of Primary Industry, Port Moresby.
  51. Salisbury, R. F. (1962): From stone to steel. Melbourne University Press, Melbourne. pp. 238.
  52. Simpson, G. (1978): The Mulim. A case study of the potential and limitations for rural development in a marginal agricultural area, Southern Highlands Province, Papua New Guinea. Unpubl. BA. (Hons.) Thesis University of Papua New Guinea. (cited by Bourke, 1982).
  53. Sinett, P. F. (1975): The people Murapin. Papua New Guinea Institute of Medical Research. Monograph 4
  54. Sterly, J. (1978): Plants recently introduced into the Chimbu Valley. University of Papua New Guinea/Department of Primary Industry.
  55. Thomas, G. S. (1981): Review of the prospects for food processing in Papua New Guinea. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) *Proc. Second Papua New Guinea Food Crops Conference*, Department of Primary Industry.
  56. Wadell, E. (1981): The mound builders. University of Washington Press, Seattle.
  57. Walker, D. (1966): Vegetation of the lake Ipea region. *New Guinea highlands*. 1. Forest, grassland and 'garden'. *J. Ecology* 54: 503-533.
  58. Watson, J. B. (1965): The significance of a recent ecological change in the central highlands of New Guinea. *J. Polynesian Soc.* 74: 438-450.
  59. Watson, J. B. (1967): Horticultural traditions in the eastern New Guinea highlands. *Oceania* 38: 81-98.
  60. Wohlt, P. B. (1978): Feeding sweet potato to pigs. *Harvest* 2: 138-141.
  61. Wood, A. W. (1981): Food cropping systems in the Tari Basin. In: R. M. Bourke and V. Kesavan (eds.) *Proceedings of Second Papua New Guinea Food Crops Conference*, Department of Primary Industry, Port Moresby.
  62. Yen, D. E. (1974): The sweet potato and Oceania, an essay in ethnobotany. *Bishop Museum Bulletin* 236. pp. 390. Bishop Museum Press. Honolulu.

## 付 録

### 収集文献リスト

#### 1) 単行本

1. Barrau, J. (1958) *Subsistence agriculture in Melanesia*. pp. 122, Bernice P. Bishop

- Museum Bulletin 197, Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii
2. Barrau, J. (1961) Subsistence agriculture in Polynesia and Micronesia. pp. 94, Bernice P. Bishop Museum Bulletin 223, Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii
  3. Bruyn, H. et al. (1980) Six studies in subsistence agriculture. pp. 68, Ext. Bull., Department of Primary Industry, Port Moresby
  4. Carter, J. (1981) Pacific islands yearbook. pp. 560, Pacific Publications, Sydney
  5. Denoon, D. and Snowdon, C. (1980) A history of agriculture in Papua New Guinea, a time to plant and a time to uproot. pp. 348, Institute of Papua New Guinea Studies, Department of Primary Industry, Port Moresby
  6. Department of Agriculture, Fiji (1981) Annual research report 1978-1980. pp. 110, 104, 83, Department of Agriculture, Suva
  7. Enyi, B. A. C. and Varghese, T. (1977) Agriculture in the tropics (Proceedings of the Tenth Waigani Seminar). pp. 523, The University of Papua New Guinea, Port Moresby
  8. Fisk, E. K. (1978) The adaptation of traditional agriculture: Socioeconomic problems of urbanization. pp. 400, The Australian National University, Canberra
  9. Hanle, P. R. and Williams, B. D. (1981) Liklik Buk, a rural development handbook catalogue. pp. 274, Liklik Buk Information Centre, Lae
  10. Hargreaves, D. and Hargreaves, B. (1970) Tropical trees of the Pacific. pp. 64, Hargreaves Company Inc., Kailua, Hawaii
  11. Hargreaves, D. and Hargreaves, B. (1970) Tropical blossoms of the Pacific. pp. 64, Hargreaves Company Inc., Kailua, Hawaii
  12. Howlett, D. (1973) Papua New Guinea, geography and change. pp. 145, Thomas Nelson and Sons Ltd., London
  13. Kerr, G. J. A. and Donnelly, T. A. (1976) Fiji in the Pacific, a history and geography of Fiji. pp. 244, The Jacaranda Press, Milton, Queensland, Australia
  14. Ogo, T. (1981) Ecological studies on the utilization of cultivated plants in rural countries of Southeast Asia and Oceania with special reference to fruit trees and production (progress report). pp. 141, College of Agriculture, Okayama University, Okayama
  15. Oomen, H. A. P. C. and Grubben, G. J. H. (1978) Tropical leaf vegetables in human nutrition. pp. 140, Communication 69, Department of Agricultural Research, Koninklijk Instituut voor de Tropen (Royal Tropical Institute), Amsterdam
  16. Pajmans, K. (1976) New Guinea vegetation. pp. 213, Australian National University Press, Canberra
  17. Office of Information, Papua New Guinea Government (1980) Papua New Guinea. pp. 181, Papua New Guinea Government, Port Moresby
  18. Pursglove, J. W. (1975) Tropical crops, monocotyledons. pp. 607, Longman Group Ltd., London
  19. Pursglove, J. W. (1977) Tropical crops, dicotyledons. pp. 719, Longman Group Ltd., London
  20. Sinclair, J. (1980) Papua New Guinea handbook. pp. 280, Pacific Publications, Sydney
  21. Wheeler, T. (1979) Papua New Guinea, a travel survival kit. pp. 224, Lonely

- Planet Publications, South Yarra, Victoria, Australia
22. Williams, K. J. O. (1980) Plant parasitic nematodes of the Pacific. pp. 192, The Commonwealth Institute of Helminthology, St. Albans, Hertfordshire, England
23. Willson, K. and Bourke, R. M. (1976) 1975 Papua New Guinea food crops conference proceedings. pp. 388, Department of Primary Industry, port Moresby

2) 地図

1. Papua New Guinea, interim boundary of offshore seas 1/3,000,000
2. Papua New Guinea 1/2,500,000
3. Port Moresby, PNG, 1/100,000, Royal Australian Survey Corps
4. Gaire, ditto
5. Rabaul, ditto
6. Hagen, ditto
7. Goroka, ditto
8. Kainantu, ditto
9. Wapenamanda, ditto
10. Nadzab, ditto
11. Lassul, ditto
12. Malahang, ditto
13. British Solomon Islands Protectorate, 1/11,000,000
14. Guadalcanal, 1/150,000
15. Malaita North, ditto
16. Malaita South, ditto
17. Fiji Islands, 1/750,000
18. Mau, 1/50,000
19. Nanduruloulou, ditto
20. Wainibuka river, ditto
21. Vunindawa, ditto
22. Londoni, ditto
23. Suva, ditto
24. Vanu Levu, 1/250,000
25. Viti Levu, ditto
26. Rainfall and Climatic environment in Fiji
27. General soil pattern of Fiji
28. Distribution of population in Fiji

3) 論文および資料

I. Papua New Guinea 関係

1. Marketted fruit and vegetables. (A series of review paper, agriculture in the economy) D. R. J. Densley, pp. 56. (1978) Department of Primary Industry, Port Moresby
2. Grains and legumes. (A series of review paper, agriculture and economy) D. R.

- J. Densley, pp. 15. (1982) Department of Primary Industry, Port Moresby
3. Agriculture in the Papua New Guinea economy. (A series of review paper, agriculture in the economy) D. R. J. Densley, pp. 29. Department of Primary Industry, Port Moresby
  4. Subsistence agriculture. (A series of review paper, agriculture in the economy) J. M. Macewan, pp. 56. (1978) Department of Primary Industry, Port Moresby
  5. Wildlife, use and conservation. (A series of review paper, agriculture in the economy) Judy Herington, pp. 25. (1979) Department of Primary Industry, Port Moresby
  6. Rice. (A series of review paper, agriculture in the economy) Peter R. Hale, pp. 53. (1978) Department of Primary Industry, Port Moresby
  7. Taro. (Rural development series handbook No. 12) S. S. Rangai, pp. 12. (1977) Department of Primary Industry, Port Moresby
  8. Insect and nematode pests of crops. (Rural development series handbook No. 17) Susan Hick, Kathy Perry and Meg van Geldern, pp. 94. (1980) Department of Primary Industry, Port Moresby
  9. Harvest. Vol. 8, No. 2, pp. 102. (1982) Department of Primary Industry, Port Moresby
  10. A study in subsistence agriculture. (Extension bulletin No. 12) Kathy Caman, pp. 51. (1981) Department of Primary Industry, Port Moresby
  11. Food crops of Papua New Guinea. Bruce French and Celia Bridle, pp. 55. (1978) Kristen Press, Madang, Papua New Guinea
  12. The Papua New Guinea Agriculture Journal. Vol. 28, No. 2, 3, 4. pp. 103. (1977) Department of Primary Industry, Port Moresby
  13. Know your bananas. (L. A. E. S. information bulletin No. 6) pp. 6. (1979) Lowlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Keravat, New Britain, P. N. G.
  14. Fertilizer for sweet potato. (L. A. E. S. information bulletin No. 20) R. M. Bourke, pp. 4. (1979) Lowlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Keravat, New Britain, P. N. G.
  15. How farmers can produce the effects of drought on food production in the lowlands. (L. A. E. S. information bulletin No. 21) R. M. Bourke, pp. 4. (1979) Lowlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Keravat, New Britain, P. N. G.
  16. Suggested farming systems for lowland forest areas where land is scarce. (L. A. E. S. information bulletin No. 22) R. M. Bourke, pp. 5. (1979) Lowlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Keravat, New Britain, P. N. G.
  17. Sweet potato production guide for the dry Papuan lowlands. (Laloki information bulletin No. 2) G. King, pp. 5, Department of Primary Industry, Port Moresby
  18. Potato growing. (Technical bulletin No. 7) Beka F. Siki, pp. 12. (1978) Highlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Aiyura, P. N. G.
  19. Processing and storage of root crops in Papua New Guinea. (Technical bulletin No. 11) Beka F. Siki, pp. 5. (1979) Highlands Agriculture Experiment Station,

- Department of Primary Industry, Aiyura, P. N. G.
20. Fertilizing sweet potato on mineral soils in the highlands. (Technical bulletin No. 14) A. J. Kimber, pp. 5. (1980) Highlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Aiyura, P. N. G.
  21. Growing sweet potato on organic soils in the highlands. (Technical bulletin No. 15) A. J. Kimber, pp. 4. (1980) Highlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Aiyura, P. N. G.
  22. Planting material available from HAES Aiyura. (Technical bulletin No. 16) K. Aburu, pp. 7. (1982) Highlands Agriculture Experiment Station, Department of Primary Industry, Aiyura, P. N. G.
  23. Winged bean. (Farming notes series No. 19) pp. 10. (1977) Department of Primary Industry, Port Moresby
  24. Sweet potato. (Farming notes series No. 9) pp. 9. (revised 1977) Department of Primary Industry, Port Moresby
  25. Bananas. (Farming notes series No. 12) pp. 6. (1975) Department of Primary Industry, Port Moresby
  26. Didimag. Vol. 14, No. 1. pp. 16. (1982) Department of Primary Industry, Port Moresby
  27. Didimag. Vol. 14, No. 6. pp. 16. (1982) Department of Primary Industry, Port Moresby
  28. Research on food crop farming system at Aiyura. R. M. Bourke, pp. 2. (ms.)
  29. Intensification of subsistence agriculture on the Nembe Plateau, preliminary results. R. M. Bourke and E. D' Souza, pp. 2. (ms.)
  30. Sweet potato in Papua New Guinea. R. M. Bourke, pp. 21. (ms. for proceeding of a symposium)
  31. Agriculture in Papua New Guinea. R. M. Bourke, pp. (ms. for Alafua Agri. Bull. Univ. of The South Pacific, Alafua, Western Samoa)
  32. Commercial sweet potato production in the highlands. (Occasional paper, Highlands Agriculture Experiment Station) R. M. Bourke, pp. 3. Highlands Agriculture Experiment Station, Aiyura
  33. Root crops in Papua New Guinea. R. M. Bourke, pp. 12. (ms. for the Second Papua New Guinea Food Crop Conference, Goroka, 14-18 July, 1980)
  34. Plant genetic resources of Papua New Guinea. A.E. Charles and V. Kesavan (1977) Proceedings of South East Asian Workshop on Plant Genetic Resources, Los Banos, Philippines. pp. 37-46 (reprint)
  35. Conservation of plant genetic resources. V. Kesavan and K. Aburu (1980) Proceedings of 1980 Conference, Port Moresby, "Traditional conservation in Papua New Guinea: Implication for Today", pp. 27-31. (reprint)
  36. Induced mutation in winged bean: effect of gamma-rays and ethyl methane sulphonate. V. Kesavan and T.N. Khan, (1978) Proceedings of 1st International Symposium on Winged Bean, January, 1978, Manila, PCARP, pp. 105-109. (reprint)
  37. The potential for green pod production in winged bean. V. Kesavan and W. Erskine, (1978) Proceedings of 1st International Symposium on Winged Bean, January, 1978, Manila, PCARP, pp. 211-214. (reprint)

38. Research work on winged bean in Papua New Guinea. V. Kesavan, (1978) Proceedings of 1st International Symposium on Winged Bean, January, 1978, Manila, PCARP, pp. 400-402. (reprint)
39. Sweet potato variety release from Aiyura. W. L. Akus, (1983) Harvest 8: 63-66. (reprint)
40. A catalogue of Papua New Guinea germplasm of the winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*). T. N. Khan and W. E. Erskine, (1977) Occasional paper series No. 1. pp. 15. Fac. of Agri., University of Papua New Guinea
41. Aiyura didimag yearbook 1981. Department of Primary Industry
42. Introducing the Papua New Guinea University of Technology. pp. 16. Univ. Tech., U. P. N. G., Lae
43. Faculty of Agriculture handbook 1981-1982. pp. 35. U. P. N. G., Port Moresby
44. The Reporter. pp. 19. Univ. Tech., U. P. N. G., Lae
45. An atlas of Papua New Guinea. R. G. Ward and D. A. M. Lea, Department of Geography, U. P. N. G., Port Moresby (copy of a part)
46. Some factors influencing the protein content of sweet potato. A. J. Kimber, (1975) Proceedings of 1975 Papua New Guinea Food Crops Conference, pp. 12. (ms.)
47. Wet pig dung - its effect on sweet potato yield. A. J. Kimber, pp. 2. (1973) Paper presented at workshop on Waste Recycling System, at. University of Papua New Guinea, 1973

## II. Solomon Is. 關係

1. Preliminary report on the resistance of yam (*Dioscorea alata*) cultivars to anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. (MAL research section, internal report No. 3) G. V. H. Jackson and R. Liloqula (1979) pp. 26. Ministry of Agriculture and Land, Honiara
2. Second report (1979-1980) on the screening of yam (*Dioscorea alata*) cultivars for resistance to die back caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. (MAL research section, internal report No. 6) G. V. H. Jackson, (1980) pp. 11. Ministry of Agriculture and Land, Honiara
3. Root crop resources of Solomon Islands. (MAL research section, internal report No. 8) G. V. H. Jackson, (1980) pp. 21. Ministry of Agriculture and Land, Honiara
4. Preliminary observation on the cultivars of Pana (*Dioscorea esculenta*) collected within the Solomon Islands. (MAL research section, internal report No. 9) G. V. H. Jackson, pp. 11. Ministry of Agriculture and Land, Honiara
5. Third report (1980-1981) on the screening of yam cultivars of *Dioscorea alata*, for resistance to dieback caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. (MAL research section, internal report No. 10) G. V. H. Jackson, (1981) pp. 23. Ministry of Agriculture and Land, Honiara
6. Breeding for resistance to diseases of taro, *Colocasia esculenta*, in Solomon Islands. G. V. H. Jackson and P. M. Pelomo, (1979) International Symposium for Taro and Cocoyams, Report No. 5: pp. 282-298. (reprint)

7. Seed germination and seedling proliferation of taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott *in vitro*. G. V. H. Jackson, E. A. Ball and J. Arditti (1977) J. of Horticultural Science 52: 169-171. (reprint)
8. Tissue culture of taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott. G. V. H. Jackson, E. A. Ball and J. Arditti (1977) J. of Horticultural Science 52: 373-382. (reprint)

### III. Fiji 關係

1. Annual research report 1978, Department of Agriculture, Fiji, pp. 110
2. Annual research report 1979, Department of Agriculture, Fiji, pp. 104
3. Annual research report 1980, Department of Agriculture, Fiji, pp. 83
4. Agricultural Experiment Station annual report 1980, The Fiji Sugar Co-operation Ltd, Lautoka, Fiji, pp. 119.
5. Ministry of Agriculture and Fisheries annual report for the year 1979, Parliament of Fiji, Parliamentary paper No. 14, pp. 41
6. Review of taro research and production in Fiji, (Occasional paper, Research Division, Department of Agriculture and Fisheries, pp. 2
7. Ipomoea batatas. Department of Agriculture and Fisheries, pp. 2
8. Importance of root crops in Fiji, P. Sivan, Koronivia Research Station, Ministry of Agriculture and Fisheries, pp. 3

## 熱 研 資 料

- No.25. インドネシアの豆類に関する生産および研究事情調査報告書
26. タイおよびインドネシアのトモロコシベト病に関する調査報告書
27. 東南アジアにおけるイネノシントメタマバエの研究協力設立に関する調査報告書
28. フィリピンのマンゴー栽培地におけるミバエ類調査報告書
29. 沖縄におけるさとうきびを中心とする作付方式に関する研究
30. 東南アジアにおける香辛料の栽培加工に関する調査報告書
31. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書（ブラジル）
32. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書（インドネシア）
33. Rice plant and leafhopper incidence in Malaysia and Indonesia
34. 東南アジアの畜産
35. インド・スリランカ・タイにおける水稻害虫研究の現状
36. ブラジルの稲作
37. 熱帯畑作の開発に関する調査報告書—(フィリピン)—
38. セラードに関するシンポジウムⅢ抄訳
39. オーストラリアにおける牧草導入事情調査報告書
40. スリランカにおける水稻栽培の農業気象的研究
41. 東南アジアにおける雑草問題の現状と今後
42. ばれいしょ遺伝資源の探策、導入、保存と育種利用に関する調査報告書
43. The Brown Planthopper in India and Sri Lanka
44. ブラジルにおける大豆栽培の調査報告書 研究報告書
45. Field Observations and Laboratory Analyses of Paddy Soils in Thailand
46. フィリピンのマメ類、とくにMungbeanの生産・研究事情調査報告書
47. Proceedings of SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources in Asia Oceania
48. Field Observations and Laboratory Analyses of Upland Soils in Thailand
49. タイ国におけるLand Consolidation について
50. セラードシンポジウムⅣ訳
51. マレーシアダムかんがい計画地域における水稻二期作経営の実態 アダムかんがい
52. ブラジルサンパウロおよびパラナ州の土壌と農業調査報告書
53. スーダンの農業と農業研究
54. インドネシアにおける作付方式と土壌肥沃度に関する調査報告書
55. 中国の熱帯農業と農業研究
56. スリランカにおける牛肉生産の現状と問題
57. タイ、インドネシアにおける地下作物の栽培様式の品種特性調査報告書
58. アフリカからの新作物探索導入調査報告書
59. 中南米の地下作物探索導入調査報告書
60. 南米における有用マメ科植物の探索導入と試験研究状況調査報告書
61. フィリピンにおける地下作物の栽培様式と品種特性に関する調査報告書
62. アマゾン地域の自然—気候及び土壌を中心として—
63. スリランカ・ドライゾーンにおける水田用水量に関する研究
64. パプアニューギニア、ソロモン、フィジーにおける農業事情と地下作物