

# ヴァヌアツ国畜産開発協力 基礎二次調査報告書

資 料

ヴァヌアツの草地  
(日本語訳)

昭和63年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

18516

JICA LIBRARY



1071465[7]

18516



## ヴァヌアツの草地

デビッド・マックファーレン

David Macfarlane

マックス・シェルトン

Max Shelton

クイーンズランド大学 農学部

Department of Agriculture,

University of Queensland.

オーストラリア国際農業研究センター (ACIAR) は1982年6月オーストラリア議会の立法措置により設立された。委任された任務は開発途上国の農業問題を探るのを助けると共に、オーストラリアが特別の研究能力を有している分野において同国及び開発途上国の研究者の共同研究を行なわせることである。

この中で商号が使われている場合、これはセンターがその商品をサポートしたり、これに差別的取り扱いをすることを意味しない。

### ACIARテクニカル・レポート・シリーズ

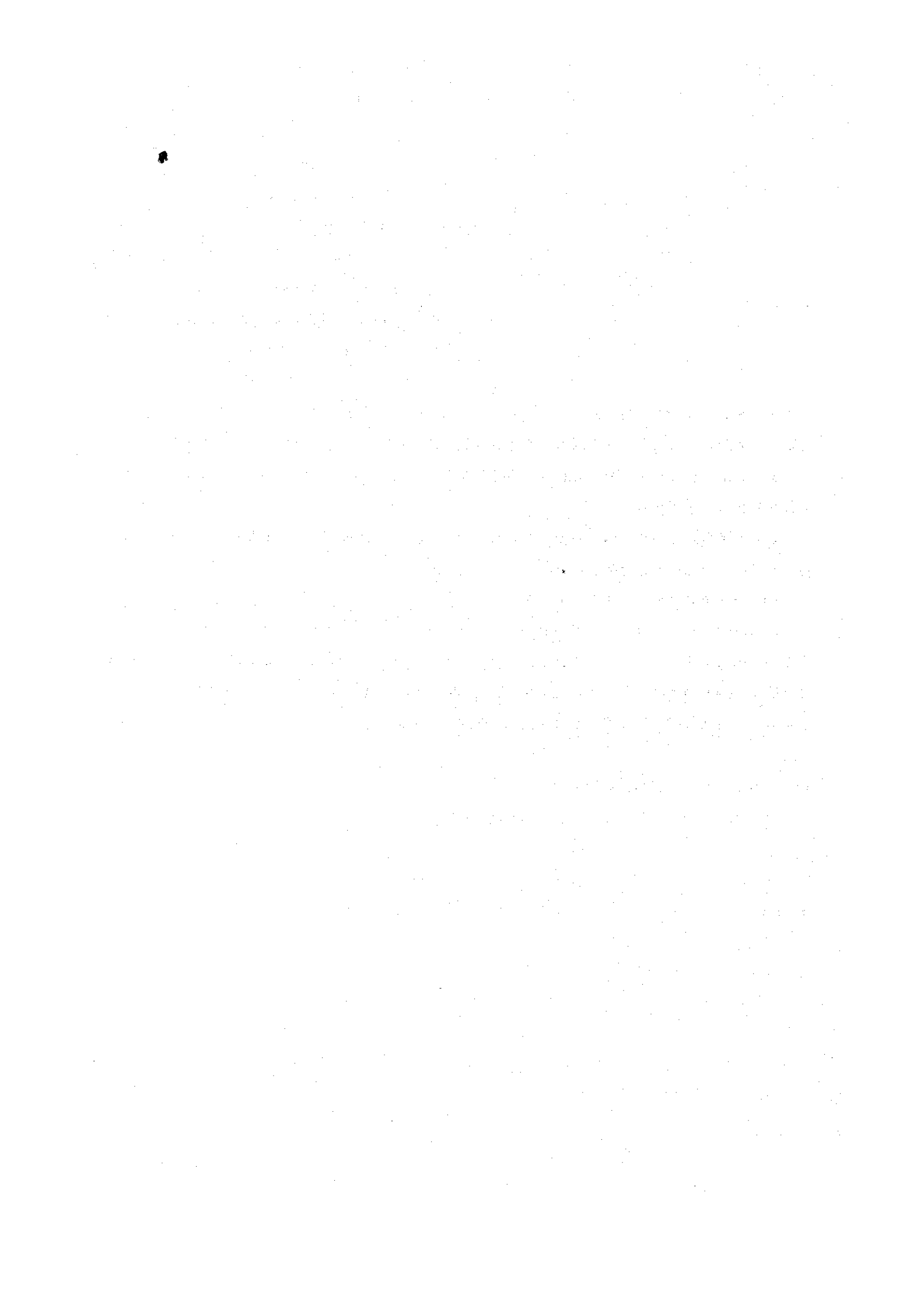
この出版物のシリーズは、ACIARのサポートしているプログラムやプロジェクト、研究会（その活動状況が刊行されていないもの）、或いはセンターのサポートする事実研究のレポート、またはACIARの活動から生まれた他の有用な論題に関するレポートを含むものである。このシリーズの刊行物は国際的に選定された読者に配布される。

©オーストラリア国際農業研究センター

G.P.O. Box 1571, キャンベラ, A.C.T. 2601

マックファーレン、デビッド、及びシェルトン、マックス、1986。ヴァヌアツの草地

ACIAR技術レポート・シリーズNo. 2, 32p。 ISBN 0949511 153



# 目 次

序 文 .....	1
要 約 .....	3
調査レポート .....	9
将来の草地開発のための勧告 .....	41
謝 辞 .....	43
参 考 文 献 .....	43
付 録 .....	45





## 序 文

ヴァヌアツの肉用牛生産業は国内消費、輸出の両面で大きな可能性をもっている。草地用の土地は限りなく広いが、牧草の質が悪いため牛の増体量が少なく、去勢牛の出荷は遅れ、ほんの中等度の仕上りの、軽いと体しか得られない。

ヴァヌアツ国全域の畜産業の現状についてはよく知られていない。従ってヴァヌアツ国政府は同国全域の草地についての調査を行なうにあたってオーストラリアの援助を求めてきた。

この技術レポートはクイーンズランド大学の農学部により、ACIARの資金で実施された調査の結果をまとめたものである。このレポートはまたヴァヌアツでの肉用牛産業用の草地改良の可能性とその限界についての貴重な情報を提供すると共に、ACIARやオーストラリア開発援助局(ADAB)が同産業の一層の研究・開発のためのプロジェクトを立案する際の指針を与えるものである。

著者はこの刊行物をヴァヌアツ全域の大規模農場、小規模農場における生産者や、熱烈な支持を示してくれた技術者達に捧げたい。この調査での解明点やその勧告が肉用牛生産の発展に大きなインパクトを与えることが望まれる。

G.J. パーセリー  
プログラム・コーディネーター  
ACIAR



## 要 約

ヴァヌアツ国政府の招待を受け、オーストラリア国際農業センター (ACIAR) の支持の下にクイーンズランド大学は1984年にヴァヌアツの草地に関する調査を実施した。調査の目的は草地の改良の可能性や限界を探り、応用研究や開発の勧告を行なうことであった。

ヴァヌアツは牛の飼養頭数の多いこと (1983年には10万頭) や、肥沃な土地の多いこと、マーケティングのために現在インフラ・ストラクチャが機能していること、そして広いココヤシ農園の存在すること等から見て、南西太平洋でも有数の肉用牛生産地となる可能性を秘めている。政府も同産業をコブラ生産に代わるものとして育成し、これにより一層多くの外貨を獲得しようとして、足並みをそろえて努力しつつある。政府の後援する計画の下で、有利な輸出契約を結ぶと共に、増大する国内需要を満たすことを目標として、肉用牛の繁殖、飼養の改善及び販売拡大が現在推進されている。

ヴァヌアツの草地改良が必要であること、即ち未開発であることは牛肉生産を増大する上で大きな制約になっていることが広く認識されており、これがクイーンズ大学に草地や土壌資源の調査を要請することになったわけである。ヴァヌアツ国政府やオーストラリア開発援助局 (ADAB) 及びACIARは、調査によって明らかにされた制約要因の克服に必要とみられる応用研究、開発、普及活動、研修活動等についても勧告するよう求めた。

エファテ、サント、マラクラ、ペンテコスト、アンバエ、アングリム及びタナの各島における、22の大規模農場や44の小規模農場を含む78カ所が抽出された。求められた主要な情報は放牧強度、生産データ、草地の植物構成、雑草の種類及びその抑制策、草地及び放牧の管理等であった。

### 各種草地タイプに基づく肉用牛生産

4つの主な草地のタイプが明らかにされた。カーベット (*Axonopus compressus*) Tグラス (*Paspalum conjugatum*) 及び在来のマメ科牧草との組合せによる草地が主要な放牧地資源を形成している (全面積の約30-40%) が、イネ科マメ科の改良草地の肥育力は僅か33%程度で全草地面積のほぼ2%に過ぎない。その上、後者の草地は極上級の屠体 (230kgの屠体) の1.5年から2年早い出荷を可能にする。

古い、適度の日照の農園ココヤシ樹の下に生えたバッファロ・グラス (*Stenotaphrum secundatum*) から成る草地 (全国の放牧地の20-30%) は日蔭のないカーベット・グラスの草地と同様の生産能力を有している。密生したココヤシや叢林の下での日にさらされない在来の草や、また一部のバッファロ・グラスの草地は全草地の25-30%を占めると推定されるが、肥育能力を有しない。

## 草 種

主要な在来草はカーペット・グラスとTグラスである。調査によれば、新たに伐開された叢林地域には普通はTグラスが侵入するが、徐々に嗜好性よいカーペット・グラスに取って換わられる。バッファロ・グラス(植生として繁殖している)は大部分の農場のココヤンの下に生えており、全地所の41%に見られるが、小規模農場ではほんの僅かな領域を占めるに過ぎない。開けた土地や日蔭の区域で、バッファロー・グラスはその密生した匍匐性や放牧耐性を有し雑草に対しては例外的に強い競争力を発揮している。

新たに改良された草地(伐開された叢林地や低質の自然草地に作られた)の大部分にはグリシン(*Neonotonia wightii* cv. Tinaroo)と共に播種されるシグナル・グラス(*Brachiaria decumbens*)が入り込み勝ちである。ギニア・グラス(*Panicum maximum*-cv. Common, Hamil)はこれと蔓性のマメ科牧草とより良く共生するが、シグナル・グラスよりは雑草を抑制する力は弱い。混生し、補完的なギニア/シグナル・グラスとこれにからみ合うマメ科牧草から成る草地が広がる余地は大きい。

注意深い管理の下では匍匐性のギニア(cv. Embu)及びバラ(*B. mutica*)グラス/マメ科草地ではその栄養価が高いため、シグナル・グラスだけの場合を上回る成長率が利用できよう。

コロンビア・グラス(*B. humidicola*)は新しく開けた小規模農場の開発地や大規模農場で、強度に放牧される草種として推奨できる。それは植生としては匍匐性のマメ科牧草ヘテロ(*Desmodium heterophyllum*)及び*D. canum*と共に苗圃から植栽されるべきであろう。それはpHの高いさんご礁の土壌では他の改良草種よりも好まれている。

グリシンは、主な播種マメ科牧草であるが、特に乾燥した年が続く場合には5-10年の放牧の後著しく衰えることがある。代替りのマメ科牧草としてレウカエナ(*Leucaena leucocephala*)、セントロ(*Centrosema pubescens*)及びプエロ(*Pueraria phaseoloides*)をためすよう強く勧めたい。レウカエナは自然に成育してくる草種で、新しく伐開された草地(例えばシグナルの生えたところ)や、日蔭で、質の低下した(窒素分の不足した)カーペットやバッファロの草地で最高の生産性をもち、永続的なマメ科牧草となる可能性をもつ。放牧管理を注意深くすれば、雑草化することはない。

在来のマメ科牧草である*D. canum*は最も普通にはバッファロやカーペットの草地に生え、Tグラスの草地にはそれほど生えてこない。この種はpHの高い、燐分の多い土壌を好む。普通に見られる他の在来マメ科牧草*Mimosa pudica*は*D. canum*より広く分布し、輪牧よりも継続的な放牧で最善の管理が可能である。

## 草 地 造 成

改良草地に播種する上での主要な制約要因は草地造成、特に伐開のコストが高いことである。疎林又は中程度の叢林を十分な監督の下で手作業により伐開すると、ヘクタール当り10,000-

14,000 VT ( 原地住民や小規模農場の生産者に当てはまる ) かかり、密生した叢林を能率的にブルドーザーを使用して伐開するとヘクタール当り 25,000 VT のコストがかかった ( 1983 年価格 ) 。手作業及び機械による伐開は統合した手作業や機械による伐開と同様能率を改良する余地はある。播種され、植物の繁殖がはかられるような草地を作り、これを管理するという基本原則は十分には理解されていない。

#### 雑草の抑制

*Cassia tova* ( ビスタッチ )、*Solanum torum* ( ピコ )、*Sida rhombifolia* ( パディのむらさきうまこやし )、*Sida acuta* ( えんじだ )、*Stachytarpheta urticifolia* ( ブルー・ラッツ・テイル )、*Elephantopus spicatus* ( 野生たばこ )、*Lantana camara* ( ランタナ )、*Mikania micrantha* ( マイル・ア・ミニット、アメリカン・ローブ ) は現在草地における主な雑草と見なされている。これら雑草の大部分を抑制する方法が示されている。

#### 土壌の肥沃度

ヴァヌアツの草地の大部分は海岸のさんご性の土壌または盛り上げたカルシウム性 / 火山灰土壌の上で造られたものであった。これらの土壌は概して肥沃であり ( 太平洋の水準では )、植物性栄養分が充分与えられているが、この 2 種の土壌では、有効窒素分が少ないため改良草種や在卒の草、バッファロ・グラス等の生産性が制約されている。海岸の土壌について、油脂及び採油植物研究所 ( IRHO ) は窒素 (N) やカリ (K) を施用することによりバッファロ・グラスの生産量が大幅に増加したことを報告している。主として火山灰土壌 ( タンナ、アンブリム、アオベ、北マラクラの各島 ) には、牧草の成長を栄養面で阻害するものはない。

サント島台地の一部やヴァヌアツ畜産開発会社のモンマルトル、及びエファテ島のシビリでは、0.06-0.14 % の燐分濃度をもつイネ科マメ科牧草組織が記録されているが、これは動物の最大成長濃度 ( 0.18 % ) や泌乳 ( 0.22 % ) の最適レベルを下回っている。土壌に十分な燐が含まれることが牧草の生育やマメ科牧草の生存に不可欠である。土壌中の燐分はサント島の ( 古い ) 台地や基盤の火山岩 ( N. タンナ島 ) や火山性凝灰岩 ( エファテ島 ) の土壌では最大の制約要因となり勝ちである。土壌燐の制約範囲を更に観測するよう勧告したい。

草地サンプルの 69 % ではナトリウム濃度が成長のために望まれる水準 ( 栄養摂取量の 0.07 % ) を下回っており、ヴィラ近辺の酪農場では全ての草種が最高泌乳量のレベルを下回った ( ナトリウム 0.1 % 未満 ) 。コロンビア・グラス ( ナトリウム 0.19 % ) とバッファロ・グラス ( ナトリウム 0.65 % ) は明らかにナトリウムの集積度の高い草種である。大部分の草種での硫黄濃度は平均 0.33 % で十分であったが、レウカエナ ( 硫黄 0.75 % ) や T グラス ( 1.1 % ) ではこの濃度は高く、他方シグナル・グラスではぎりぎりのレベルであった。マラクラのバッファロ・グラス草地では銅の状態は最近限界量であった。鉄やマンガン、亜鉛は十分であった。

### 小規模農場の肉用牛

1971年から83年までに、全国の小規模農場の牛（自家用肉用牛を含む）は主として密生したココヤシ園の低質草地で過放牧の草地（主にカーペット・グラス、Tグラスでこれにバッファロ・グラスが僅かな比率で混じっている）での飼育で300%もの伸びを見せ、合計32,000頭に達した。しかし、自作ココヤシ園の82%では牛が飼われていないため、この分野で牛の頭数を増やす大きな可能性が残っている。概して、畜産経営のレベルは低く（大部分の小規模農場ではパドックは1つで、給水施設はなく、ほとんど改良されていない草地と、資質の劣った種雄牛の飼養）、家畜の発育上、飼養管理の重要性に関して一般に理解が欠けている。小規模農場にはコブラ収量と下草の生長に良い影響を与えるため、ココヤシを間引くよう勧告すべきであろう。

牛の飼養に対する考え方は、商業か商業でないかにより差があるが主として市場の利用や政府畜産部局の活動などにより決められる。肉用牛生産に対する熱意は、マーケットに出荷が可能で、畜産部局が輸送の組織化、融資、肉用牛生産についての助言、優良種雄牛の配布などを積極的に援助しているサント島で最も高い。その結果、サント島の小規模農場の屠場への肉用牛の出荷量は過去2年間124%から125%へと増大した。しかし、これらの肉用牛のうち極上級の品質のものは僅か17%であった。

小規模農場の41%はバッファロ・グラスを植栽しているが、播種面積は不十分である。我々はココヤシ園の下で日かげや放牧に耐え、自生力の強い草種（バッファロ・グラス）を選ぶようにという農畜林業省の勧告を支持する。開けた草地には、コロニヴィア・グラスとヘテロ（*Desmodium heterophyllum*）の組み合わせが推奨される。

### 大規模農場の肉用牛

1983年の、大規模農場（エステート）での牛の飼養頭数は1971年が7万2,800頭であったのに対して5万6,000頭であった。この期間の牛の頭数はエファテ島では21%増加したが、サント島では29%減少した。ヴィラ（生産額の約45%）には大きな現地市場はあるにせよ、この部門は輸出市場向けの商業生産を志向している。サント島では、Tグラスとカーペット・グラスの草地で飼育された大規模農場の去勢牛の55%が極上級の品質を達成した。エファテ島における最上の企業的大規模農場は、改良されたイネ科/マメ科草地で飼育された去勢牛を出荷し、輸出規準を100%達成している。大規模農場で過放牧されたいくつかの例では成長率も生産能力も最善ではない。交配方法は周年か、又は季節繁殖か、又は1年のうち9ヶ月間のみ繁殖かのいずれかである。子牛生産率は（ブルセラ症の影響を受けて）40%を下回るものから、エファテ島の改良された2つの牛群のように最適に近い放牧強度で85%を上回るレベルのものまでである。

インタビューした大規模農場のマネージャーの大部分は、その牛群に *Bos indicus* の血液を入れることを希望している。現在のところ、IRHO生産の優良シャロレー種雄牛と Mon Bifteck

やVLDからのブラーマン交雑種の種雄牛は皆すぐに売れる状態である。

エファテ島の大規模農場の草地の約20%では一般にマメ科牧草のない改良草地が見られ(約3,000ヘクタール)るが、他方サント島では改良草地は400ヘクタールあるに過ぎない。より良いイネ科やマメ科牧草、特にレウカエナを導入することより改良草地の面積や質を改善し得る極めて大きな可能性がある。調査によれば、借地を確保しコブラ価格の高騰によって利益を得た多くの大規模農場の管理者は、改良草地を造成することに大変関心を抱いている。進歩的な管理者達は、生産率さえ満足なものであれば、収益性は主として改良草地の肥育能力によって決定されることを理解していた。この部門を支持する助言は明らかに歓迎され、素早く実施に移されよう。

#### ヴァヌアツ人農場の肉用牛

ヴァヌアツ人の農場(一般には放棄された大規模農場に営まれている)は特にサント島、マラクラ島及びペンテコスト島で肉用牛生産にますます大きな影響を与えるであろう。

この部分が営業的に成功するためには、農場の管理者は草地の管理、雑草の抑制、放牧管理及び畜産経営についてより多くの知識をもつ必要がある。これはモンマルトルのヴァヌアツ人経営研修コースや、より活動的なプランテーション援助協会の技術レベルを高めることによって達成することができる。確実な保有権、ココヤシの再植や草地改良のための資金としてのコブラ収入の利用、それに市場への信頼をもった参入等はこの部門の生産性を改善できよう。

#### 小規模農場と大規模農場の相手関係

ヴァヌアツの肉用牛産業が活力をもつためには屠場へ送られる肉用牛の頭数が増え、その質が向上しなければならない。

現在のところ、輸出向け牛肉の大部分は大規模農場によって生産される一方、小規模農場からの出荷は限られてはいるが増加しつつある。密生したココヤシ園での質の悪い牧草、貧弱な経営水準、市場への出荷阻害要因等などが原因で、小規模農場が肥育牛を生産するのは極めて難しくなっている。従って良質の草地をもつサント島の場合を除いて)小規模農場はサント島やエファテ島の大規模農場部門に販売するためもと牛生産に努力を集中するよう強く勧告したい。この提案が効果的に働くには、営業的な大規模農場管理者が陸上や海上の輸送網を確立すると共に小規模農場の牛に対して適切な価格を支払う必要がある。このシステムの利点としては次のようなものがある。(a)ココヤシ園での低質草地に適合した育種、(b)成牛より子牛を陸上、海上輸送する方がより経済的であること、(c)肥育牛を海上輸送することによる打撲傷等の被害、(d)過剰な若令牛は、過放牧の草地を作る、(e)子牛生産は育種や肥育よりも単純である。

結論として、大規模農場部門が草地改良から当初は利益を得る可能性が最も大きい、小規模農場の生産力も大規模農場部門の活力に依存していることを指摘したい。ヴァヌアツ人の生産者

の飼養意欲向上、管理技術面での向上及び肉用牛生産の機会の増大等から見て、財務的な恩恵はほぼ確実に彼等のところへ流れるであろう。

#### 草地開発の勧告

レポート中の勧告の多くは即時有効なものであり、政府の普及機関を通じて肉用牛生産者に対して普及されるべきである。加えて、知識面でいくつかの欠陥があることが明らかにされており、これは現実的な農場指導研究プログラムの下で研究されるべきであろう。これらの勧告を実施するため、我々はオーストラリア政府の援助計画の一部として2人の職員から成る草地改良班をヴェヌアツに設置することを提案する。これらの職員は研究、普及及び研修をその任務とすべきである。我々はこの計画は農畜漁業省の既存活動を補完し、ヴェヌアツの肉用牛生産業に対して効果的でよく調和のとれた刺激を与えることになるかと信じている。



## 調 査 レ ポ ー ト

ヴァヌアツ国政府の招待を受け、オーストラリア国際農業研究センター (ACIAR) の支持の下にクイーンズランド大学は1984年にヴァヌアツの草地に関する調査を実施した。調査の目的は草地改良の可能性や限界を探り、応用研究の勧告を行なうことであった。

ヴァヌアツでは太平洋諸島の水準からいって極めて多くの牛が飼われている。国内及び海外の需要に応えると共に、政府や、大規模農場、小規模農場の各部門に大きな財務上の恩恵を与えるために畜産業を拡大する大きな可能性がある。ヴァヌアツの草地改良は牛肉生産をうまく拡大するための重要な要因である。こうしてヴァヌアツ草地の特徴、生産性及び限界を明確にし、将来の草地改良活動の勧告を行なうため1984年後半に調査が実施されたのである。

我々は草地調査の背景を説明するため、まずヴァヌアツの肉用牛生産の主な特徴を要約してみたい。最近の(1983年)センサスのデータによれば、全国の肉用牛頭数は約10万頭であるが、この数は前のセンサスが行なわれた1971年の総頭数を約1万頭下回った。肉用牛の頭数は、大規模農場部門の約66%と小規模農場及び自給農業(零細農業)部門の34%に分けられる。センサスデータの示すところでは、減少は主として大規模農場部門で飼われている牛の数が減ったために起きており、他方小規模農場部門では1971年のセンサス以来、肉用牛の頭数は3倍の増加を記録している。肉用牛は主としてサント、エファテ、マラクラ、ペンテコスト、タンナの各島に多い。しかし、主な島嶼グループには全て牛が飼われている。大規模農場部門の肉用牛はエファテ、サントの本島に集中しており、他方小規模農場保有の肉用牛は主としてサント、ペンテコスト、マラクラ、それにタンナの各島(付属資料1を参照)に見られる。

ヴァヌアツには既に牛肉輸出産業が芽ばえており、政府はコブラに頼っている外貨収入構造を多様化するためこれを育成する方針を固めている。輸出基準に合致する屠場はサント島とエファテ島にあり、ヨーロッパ、日本、カリブ地域及びブーゲンビル島の市場への極上級、淘汰牛の既存の輸出契約に応じるため屠場へ牛を送る関連施設も既に存在している。しかし屠殺用牛の頭数が限られているために、屠場の稼働はその能力の半分程度に終わっている(1983年の屠場の処理能力は、サント — 7,731頭、ヴィラ — 5,275頭であった)。農場からの輸出基準を満たす去勢牛の供給量及びその信頼性を得ることができれば、これらの市場を統合し、拡大する機会も生まれる。もしこれが速やかに達成出来なければ、ヴァヌアツは有利な輸出契約を失なう危険がある。

ヴァヌアツが牛肉生産の振興に絶好の条件を有している理由はいくつかある。これらの中には、(a)比較的肥沃で利用可能な土地が豊富に存在する、(b)より集約度の高い農場での農作物栽培に比して、少ない労働力投入量とより少ないコストで確かな収入を得る可能性があり、このため肉用牛生産はヴァヌアツ人の手にとどく範囲にある、(c)大規模農場及び小規模農場両部門のココヤン園の広い区域に牛を飼う可能性があり、また現在の飼養頭数に基づいて生産を大幅に増やす可能

性もある。肉用牛は別の収入を得るのと同様ココヤン園の雑草抑制、下草利用にも使用し得る。

ヴァヌアツでの牛肉生産改善への制約要因は以下のように類別出来る：(a)飼養 — 放牧家畜1頭当り可能な草地の量及び質が不十分なこと、(b)繁殖 — 熱帯に適するような交配牛、特に雄牛の配分が限られており、高い率の在来種及び在来種とヨーロッパ種間の近親交配、(c)家畜の飼育牛の選別がなされていないこと、無計画な交配、雄牛/雌牛比率の不均衡、老令雄牛の使用、適期離乳及び離乳牛の薬浴の行われていないこと、不妊牛の適切な淘汰の行われていないこと、飲料水の不足、(d)マーケティング — 国内市場への出荷の難しさ及び離乳牛、肥育素牛及び輸出牛の低価格。

農畜林業省(DALF)は現在こうした分野で広く見られる問題点に取り組むプログラムをもっている。しかし、飼料供給及び品質の貧弱さが牛肉生産の主な阻害要因をなしていることはよく認識されており、これがオーストラリア国際研究センターとクイーンズランド大学に対するヴァヌアツの草地の調査の要請となったのである。

本レポートは調査方法や主要結果を詳述し、将来の草地改良活動について勧告を行うものである。

## 調 査 目 的

- (a) 草地資源の現状を調査し、草地造成及び土壌の肥沃度についての既存情報を提供する。
- (b) 草地改良事業の主要な制約要因を明確にする。
- (c) ヴァヌアツ国政府、ACIAR及びADABに対し、これらの制約要因を克服するために必要な研究・開発活動について勧告を行なう。

## 調 査 方 法

この調査は1984年の9月、10月、11月にヴァヌアツで実施された。<sup>※78</sup>の地所から情報が収集され、土壌や草地のサンプルが採集された。

※政府の農場/牧場4ヶ所、学校/伝道施設5ヶ所、小規模農場44ヶ所、ヴァヌアツ人の農園3ヶ所及び大規模農場22ヶ所など。

主な肉用牛生産地域をカバーするため、エファテ、サント、マラクラ、ペンテコスト、アンバエ、アンブリム及びタンナの各島が調査された。各々の個所から、放牧強度、家畜生産データ、草地の植物構成、雑草の種類及びその抑制策、草地造成及び放牧管理について基本的な情報が求められた。草地の特性や土壌の肥沃度を評定するため、島の代表的な地点から土壌や草地のサンプルが採集されブリスベーンで化学分析が行なわれた。

## 調査結果及び勧告

調査結果の項で論じられている主な問題は以下のとおりである。

- 各種の草地タイプでの家畜生産の水準
- 利用されている草種
- 新しい推奨品種
- 開発及び草地造成法
- 雑草の抑制
- 土壌の肥沃度及び牧草の化学組成
- 生産部門については
  - (a) 小規模農場の肉用牛
  - (b) ヴァヌアツ人農場の肉用牛
  - (c) 大規模農場部門の肉用牛
  - (d) 小規模農場と大規模農場部門間の相互関係

## 各種の草地のタイプに基づく家畜生産基準

この調査により、4つの主な草地のタイプから肥育に最適な管理下での家畜生産基準を推定することが出来る。これらのデータは表1に表示されている。全国の草地資源の約40%は主としてカーペット・グラス (*Axonopus compressus*) 及びTグラス (*Paspalum conjugatum*) から成る開けた自然草地と推定されている。ヘクタール当り1.5頭の割で放牧されている肥育末期の去勢牛では、年間ヘクタール当り165kgの増体があり、輸出用品質のレベルに到達するが、3.5~4才になってのことである(輸出用品質の牛肉は少なくとも230kgの枝肉重量の4才以下と規定されており、このような屠体は特別価格で販売される)。これに比べ、最高のシグナル・グラス (*Brachiaria decumbens*) / マメ科草地はha当り去勢牛2.5頭放牧して年間ヘクタール当り、525kg増体し2才で輸出用品質の枝肉を生産した。このことは自然草地の生産の3倍の改良であり、1.5~2年早い出荷を意味する。これは明らかに既存の開けた自然草地を、イネ科/マメ科の改良草地に変えることにより輸出を伸ばす麗大な余地が存在することを示している。

現在の全国草地資源の約30%は古いココヤシ農園にあり、主としてバッファロ・グラス (*Stenotaphrum secundatum*) が主要な草種である。表1から、これらの草地の肥育能力は開けたカーペット・グラスの草地と同じであることがわかる。最適管理の下でも、このような草地から輸出用品質の牛肉を不断に生産することは難しい。こうした草地の改良は、日蔭の環境に適應する高品質草種がないので困難である。よく管理された条件下で研究する価値のある一つのオプションはレウカエナの幅広い列を農場に導入することである。

表1 ヴァヌアツの主要なタイプの草地が肥育牛を増体させる能力

草地のタイプ	全草地に対する およその比率	推定放牧強度	推定増体量	
			kg/頭/日	kg/ha/年
カーペット/Tグラス プラス在来のマメ科 から成る開けた草地	36 - 44	1.5	0.32	175
改良草地(マメ科草 播種による)	4 - 5 (1 - 2)			
古いココヤシ園での バッファロ/カーペ ット・グラス	28 - 32	1.5	0.32	175
密生したココヤシ園 及び叢林の下の日蔭 の多い草地	25 - 30	輸出用の肥育能力なし		

小規模農場の肉用牛の約86%は、大部分が極度に密生している(ヘクタール当り200本)ココヤシの樹の下で放牧されている。これは健全な間引き計画がなく、落下果実からの無作為な実生によるものである。このような草地は輸出用の肥育能力はなく、繁殖のみに適している。これら農場では日蔭が多い状況にあるため、バッファロ・グラスを除けば、より高品質で生産性の高い草種を導入してもうまくゆかない。日蔭が多いことはまた草種の生産性や栄養価を減少させ、広葉性の雑草との競争力を弱めている。

表1は代表的草地で優良な管理者が牛の平均成長率を3.5-4年で達成できることを強調したい。これらの数字は離乳まで、と離乳から2.5才までの時期に達成される成長率——当然はるかに高い——を正確に反映してはいない。開けた各種の草地毎の若令(2.5才まで)の推定成長率は表2に示す。

表2 草地タイプ別若令牛(30カ月令以下)の増体量

(a) 離乳から30カ月令までの発育

草地タイプ	増体量 (kg/ha/年)	放牧強度 (AU/ha)	平均1日増体量 (kg/頭/日)
シグナル+ツル性マメ科牧草—レンタバオ	550-600	2.5	0.58
ギニア+ツル性マメ科牧草—レンタバオ	550-600	2.5	0.58
コロニヴィア+在来マメ科牧草—モンマルトル	420	2.0	0.44
バラ/ギニア—マメ科牧草なし—サロート	390-440	1.8	0.44-0.50
開かれたバッファロー+在来マメ科牧草—ヴィラ	390	1.8	0.43
開かれたバッファロー+在来マメ科牧草—サント	350	1.8	0.40

(b) 離乳までの発育

開かれたカーベット+在来マメ科牧草—ルーガンヴィル(9カ月令)	0.60-0.65
開かれたバラ/ギニア—マメ科牧草なし—IRHO(7-8カ月令)	0.85
開かれたシグナルグラス, グリーンパニック+グリシン(5-6カ月令)	1.0

家畜単位

450kg去勢牛1頭増体=1家畜単位; 300kg去勢牛/若雌牛1頭=0.75家畜単位; 200kg離乳牛1頭=0.6家畜単位

a. ジャロレー牛の輪牧, 15年平均, IRHO, 不明

b. ウェイトマン(1977)

利用される牧草の種類

この章では、ヴェヌアツにおいて使用される主な牧草の種類について論じ、これらの重要な特徴について考察するつもりである。また可能性のある新しい草種についても言及することにする。

イネ科の牧草

○ティーグラス(スズメノヒエ, *Paspalum conjugatum*) およびカーベットグラス(*Axonopus compressus*)

これらの種類は、ヴェヌアツにおける主要な在卒の牧草である。両種とも丈の低い匍匐性の多年生牧草である。新しく開墾した土地では、ティーグラスによる群落形成が普通にみられる。しかしながら時間の経過とともに、このような地域はカーベットグラスに侵入され、これが優勢となる。後者の種は家畜に嗜好性があるらしく、このことは、ティーグラスに比べて放牧後の草丈の平均値が低いことによつて証明されている。いったんカーベットグラスとティーグラスがはびこると(即ち高さが15cmを超えると)、牛は一部の区域を食べ、他の区域を食べ残す傾向を示す。ティーグラスが嗜好性が劣るのは、蓄積している硫黄濃度が高いことに関係しているのかもしれない(表3参照)。どちらの種類も日蔭に強く、ココヤ

ン林の下や叢林地域にも見出すことができる。しかしながら乾物量でみた生産性は、日光が完全にあたる場合で、良くても12トン乾物量/ha/年(Coulonら、1983年)であり、導入種の半分未満である。けれども在来の牧草は土壌の貧弱な日当たりの悪い状況への適応力にすぐれている。

表3 すべての土壌型の標本を平均した、主要牧草種の摘み取った先端における多量元素の平均濃度(NRC、1976年)

種	N	P	K	Ca	Mg	S	Na
				栄養素%			
コロンビア	1.74	0.17	1.68	0.30	0.26	0.19	0.19
バッファロー	2.11	0.29	1.95	0.60	0.35	0.41	0.65
シグナル	2.16	0.22	2.65	0.48	0.27	0.22	0.04
グリシン	3.41	0.21	1.86	1.25	0.40	0.26	0.03
ロイケーナ	5.14	0.32	2.19	0.94	0.27	0.75	0.01
カーベット	2.20	0.30	2.09	0.38	0.33	0.29	0.03
ティーグラス	2.31	0.26	2.38	0.60	0.52	0.94	0.02
ヌスピトハギ	2.82	0.23	1.37	1.03	0.28	0.24	0.04
オジギソウ	3.29						
			飼料中からの摂取最低限度				
(a) 成長	13-15	0.19	0.31-0.43	0.43	0.15	0.17*	0.07
(b) 泌乳		0.23		0.32	0.18	0.17	0.10

植物中のCa, Mg, Sおよび微量元素は、硝酸過塩素酸消化の上、血漿放射スペクトル計(IOP)と炎光光度計(Na)を導入結合した装置で測定した。漿励水準は特に断わらない限りARC(1980年)のものを採った。

\* ReesとMinson

在来のマメ科牧草(ヌスピトハギの一種、Desmodium canum)の内容は、カーベットグラスより多いことがわかった。この理由については完全にはわかっていない。すでに述べたように、これらの草種はヴァヌアツの開けた草地の主流を占めている。これらは小規模農場のココヤン地域でもよくみられるが、古いココヤシの大農園ではそれほど多くなく、バッファローグラスが好まれる種となっている。

カーベットグラスはティーグラスよりも土地をおおう働きにすぐれていることがわかった。従って特に過放牧された後でも雑草の侵入のおそれが少ない。

#### ○バッファローグラス ( *Stenotaphrum secundatum* )

バッファローグラスはヴァヌアツに広く分布し、小規模農場の開発や日蔭の場所すべてに勧められる種類である。これは丈の低い多年生の牧草で、強い葡萄枝がある。バッファローグラスの大規模な植栽の多くは、30~50年前に実施された。小規模農場の40%である程度のバッファローグラスの植栽が行なわれてきたが、最近ではこの動きが維持されていない。日照条件が非常に悪い所では、カーペットグラスやティーグラスに比べてバッファローグラスのほりが生産性が高く活力がある。そのため、雑草に対して効果的に対抗することができる。この牧草の維持には生長のための切断が必要だが、小規模農場の地域では手作業で、大規模なココヤシ農園では用意した種子床にディスクハローを入れることで行なえる。このような地域では、切断の行なわれた根をしっかりと根付かせるために、早い時期に放牧することは勧められない。

涼しい乾期には、バッファローグラスはカーペットグラスやティーグラスと比較して生産性が落ちると考えられている。この牧草は *Desmodium canum* およびオジギソウといった在来マメ科の牧草と良く混生する。ツル性マメ科牧草(たとえばグリシン、シラトロ)は、その活力の点から放牧強度が低い(約1.0AU/ha)。バッファローグラスは非常に雑草抑制能力を持ち、重放牧にも耐えるため、牛とココヤシを組合せた飼養方式に理想的な適応を示す。しかし牛は日蔭のバッファローグラスよりも、日なたのものほりを好む。ただし栄養価が低いため営業的肥育条件下での一頭あたり平均増体量は、0.32kg/頭/日をめったに上回らない。従って、限られた期間内に輸出用品質にまで牛を肥育させることは困難である。バッファローグラスは繁殖に対しては非常に適しており、この目的に使用することが勧められる。若い家畜は、肥育のためにバッファローグラスの草地から開けた高品質の草地に移動させるべきである。すでに述べたように、バッファロー主体の草地の品質を向上させる方法はある。即ち、レウカエナなどの低木マメ科牧草を導入し、放牧畜により選択させ飼料の品質を向上させることである。バッファローグラスの場合の最適な草長は約15cmである。

#### ○シグナルグラス ( *Brachiaria decumbens* )

シグナルグラスは新たに伐開された区域において最も生産性の高い牧草である。これは葡萄性の多年生種で、品質の低下した牧草地の再生にも使われて成果を上げている。この牧草の長所は、種子が採れ広い区域に迅速に植え付けられるという点である。シグナルは他の牧草の種子と同様、湿度の低い所(10%前後)に保管することが必要であり、あるいは植え付け直前に空輸すべきである。種子を濃硫酸に5分間浸漬すると、発芽を良くすることができる(WhitemanとMendra、1982年)。

シグナルグラスにグリシン( *Neonotonia wightii* )を播いたもの、あるいはまだ導入されていない新しいマメ科牧草が、ヴァヌアツの大規模農場開発における支柱になると考えられ

る。シグナルグラスは 2.5AU/ha を越える放牧強度に耐えられるが、混在しているツル性マメ科牧草は耐えられない。エファテ島では、高水準の牛肉生産が 5 年間、シグナル・グリソン牧草地で得られた。しかしながら、近來はマメ科の牧草の混入量が減少している。ツル性マメ科牧草が高い放牧強度に耐えられないという問題は、一部分は克服されている。これは 2 人の別々の土地所有者によるもので、いずれも群生するギニアグラス（キビの一種、*Panicum maximum*）を混入している。このような補足し合い混播牧草地では、シグナルグラスが雑草を抑制し、ギニアの群生はツル性マメ科牧草によって群落を形成する。シグナルグラスの涼しい季節の収穫量は、ギニア、パラ、グリーンパニックおよびエンブと比べて影響を受けにくい（Coulon ら、1983 年）。

ある農場では、レウカエナとシグナルグラスがうまく組み合わせられて、極めて生産性の高い草地が形成されているのが観察された。この牧草の組み合わせは、ヴァヌアツの開発区域における最も生産性が高い、持続性のある草地であることが証明されるかもしれない。サント島では、シグナルと在来のマメ科牧草である *Desmodium canum*（ヌスピトハギの一種）と *Mimosa pudica*（オジギソウの一種）とがうまく組み合わせられているのがみられた。シグナルグラスは活力ある種類であるため、雑草によく対抗できる。充分育成され良く管理されたシグナルは、補助的に適正な時期に除草剤を散布することによって、ピコおよびピスタッチュを効果的に抑制する。シグナルグラスの草地は、20cm 以下になるまで放牧されるべきではない。

#### ○ ギニアグラス（キビの一種、*Panicum maximum*）およびグリーンパニック

（*Panicum maximum* var. *trichoglume*）

ギニアグラスおよびグリーンパニックは、ヴァヌアツにおける初期の放草地造成の際に最もよく使われた種類である。これらはシグナルグラスよりも品質の良い草地を形成するが、それはマメ科の牧草との組み合わせがよりうまくいくためである。しかし雑草の侵入に対しては抵抗力が弱い。グリーンパニックはギニアよりも海岸のサンゴ質土壌（レンチナ）への適応性に乏しく、IRHO の試験では台地土壌における生産性がギニアに劣っていた。のびすぎたギニアグラスの草地は刈取って、（輪換式にではなく）連続的に放牧させるべきだと勧められる。多くの場合、10 ないし 15 年目のギニアとグリーンパニックの草地で、放牧圧力が少ない場合、特に乾期には、グリソンの混入率は 10~15% で安定していることが判明した。

サント島では、葡荷性のギニアグラス（cv. エンブ）が 9~10 年間にわたってグリソンとともによく存続している。IRHO の試験では、調査した牧草の中でエンブギニアは最も生産性の高いものの 1 つであった。また他のギニアグラス（cv. コモンおよび cv. ハミル）と比べて、寒い季節の温度および日陰に対する耐性に優れていることも示されている。サント



島では、約1平方メートルのエンブの植栽により、9カ月後にはティーグラス・カーペットグラスの草地が支配されていた。

#### ○コロンビアグラス (*Brachiaria humidicola*)

コロンビアグラスは開かされた小規模農場の草地に最も適した種である。その理由は、それは局所的に可能な伐採によって造成でき、また過放牧してもシグナルよりも抵抗力があるからである。この牧草はバッファローグラスよりも生産性が高く、品質も良く、葡萄性のマメ科牧草と混ぜて植えるべきである。通路沿いや家畜集合場の周囲などの過放牧な状況において、この牧草は有用である。これは pH の高いサンゴ質の土壤に良く適応し、この状況下ではシグナルグラス、グリーンパニックあるいはギニアグラスよりも優れている。10月～11月に実施された刈り取りでは、(開花と関連して)直立するようであり、極めて軽い放牧が耕作を促進することが示されている。

ソロモン諸島のガダルカナル平野(年間雨量2,000mm、5月～9月ははっきりした乾期)におけるコロンビアグラスは、放牧強度が1.8頭/haで、有用なツル性マメ科牧草(セントロ、シラトロ)の水準(7%)が維持された(Smith、1983年)。

#### ○パラグラス (*Brachiaria mutica*)

パラグラスは湿潤状態に最も適した草種である。これは葡萄性多年生の牧草で、ツル性マメ科牧草と良く配合する。この牧草は栄養価が高く、そのために酪農生産に適している。パラグラスは伐採によって簡単に造成される。しかしながら、この牧草は過放牧および雑草の侵入に弱く、輪換放牧を実施することで強調される。パラとマメ科牧草との草地は、体重の軽い去勢牛を輸出に適した基準に仕上げるのに極めて適している。その理由は、この草地がシグナルとマメ科牧草とのものより品質が良いからである。ただし、放牧は放牧強度を下げる必要がある。パラグラスとセントロの牧草地は、ガダルカナル平野において2.5AU/haで連続的に放牧させたところ、平均550～600kg増体量/haが得られた(Smith、1983年)

#### ○その他のイネ科牧草

*Brachiaria reptans*、*B. subquadriflora*、メヒシバ類(*Digitaria*)、*Dicanthium*類および*Heteropogon*類は、地方によっては重要な少数派の在来草種である。

#### マメ科の牧草

牧草地におけるマメ科の牧草の存在は、イネ科の牧草の生長のための窒素を供給し、放牧家畜に良質の飼料を供給する上で、非常に重要なものである。ヴァヌアツで利用されている主要なマメ科の牧草について次に論じる。

○ グリシン ( *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo )

グリシンはヴァヌアツで播種される主要なマメ科の牧草である。ツル性の多年生の牧草で、シグナル、ギニアおよびグリーンパニックと良く混生するが、5～10年間の放牧により著しく衰えることがしばしばある。これは特に乾燥した年にみられる。この牧草は水はけの良い肥沃な玄武岩質の土壤に適し、特に高い pH を好むが、過放牧に対しては耐性がない。エファテ島と放牧地におけるグリシンの含有量は、乾期に比べて湿潤な季節に明らかに多くなった。

○ *Desmodium canum*

*Desmodium canum* は在来の丈の低いマメ科の牧草で、カーベットグラスおよびバップアローグラスの草地で最も良くみられる。この牧草はほとんどの草地で小さな部分 ( 10 % 未満 ) を構成するのが一般的であるが、雨量が多く土壤中のリンが多い所ではもっと高い割合が記録された ( たとえば、ペンテコスト島のブワトナブニでは *D. canum* が 50 % ) 。

○ オジギソウ ( *Mimosa pudica* )

オジギソウも在来のマメ科の牧草で、*Desmodium canum* と比べてより広範囲の土壤の型にわたって分布する。この牧草にはとげがあつて葉先および花だけが食べられ、特に乾期には良好な蛋白質補給源となる。輪換放牧よりも不断放牧によってこの牧草の管理が最もうまくいくのは、牛の不断放牧によって、植物の丈が短くおさえられるからである。オジギソウが多すぎると、牛は柔かい若芽を少しずつ食べることはできないので、飼料摂取量が減少するだろう。ミモザは不断放牧の後で刈られると、優勢になるのをおさえられる。

この大きなオジギソウのとげのない変種である *Mimosa invisa* var. *Inermis* は、タンナ島のコーヒー園において雑草の生長を調整し、生産性の高い葡萄性の草地を形成する。この牧草は特に放牧が著しい状況下において、草地を改良する潜在力を持つことは明らかである。しかしながら、この変種がとげのある型に復帰するかどうかという問題が解決されなくてはならない。

○ レウカエナ ( *Leucaena leucocephala* )

レウカエナ ( カシス ) はヴァヌアツでは自生し、改良された草地にとっては、最も生産性のある持続性のマメ科の牧草という潜在力を有している。現在のところ、この価値はまだ広く認識されておらず、草地で広く使用されれば多くの人が雑草抑制の潜在力に気づくだろう。しかしながら、一部の生産者はこの牧草が肥育用草地としての価値に気づいている。優秀な小規模農場および牛大規模農場の肉用牛について調査したところ、いくつか飼料中にレウカエナを入れているところがあった。レウカエナは適正に管理すれば、将来雑草化するよう

なことはないと思われる。摘み取ったレウカエナの葉には、採取したマメ科の牧草の中で最大の蛋白質およびリンの含有が認められた（たとえばレレパ島ではNが5.85%、Pが0.42%）

#### ○その他のマメ科の牧草

シラトロ (*Macroptilium atropurpureum*) は放牧地には余りみられないが、タンナ島と北エファテ島のホワイトグラス区域で観察された。雨期には衰退することが報告され、*Rhizoctonia* 類の菌による病気の存在が示された。ヌスピトハギの1種 (*Desmodium intortum* cv. Greenleaf) は、エルビー牧場、エファテ島のレンタバオおよびマラクラのラカトロ農業試験場の放牧地のいくつかにおいて、その安定した構成草地を形成した。しかし種子の値段が高いので、人気がなくなっていた。

#### 推奨される新種の牧草

我々が推奨する新しいイネ科の牧草が2、3種類あり、導入および評価を行なうべきである。ナディブルーグラス (*Dichanthium caricosum*) およびコロニビアグラスは、エファテ島の北側の乾燥地帯とおそらくはマラクラ島において評価すべきである。酪農生産では、エンブ、バチキブルー (カモノリシの一種、*Ischaemum aristatum*) および各種のセタリア種について、現在ヴィラに近いメレクトリーの酪農場で使用されているグリーンパニック、パラおよびシグナルを対照として評価すべきである。

評価および導入の対象となる新しいマメ科牧草には次のものが含まれる。

- (a) セントロ (*Centrosema pubescens*) およびプエロ (*Pueraria phaseoloides*) のシグナルグラス牧草地における利用
- (b) ヘテロのシグナルとコロニビア草地における利用
- (c) 若令のココヤン園下草およびその他の状況における、著名な *Mikania* などの雑草を抑制する被覆作物としてのプエロ

#### 伐開および草地の造成方法

草地の新たな区域に植え付けを行なう際の主要な阻害事項は、造成に高い費用がかかることだと判明した。異なったタイプの『ブラックブッシュ』において、最もコストのかからない伐開および草地造成の方法を明らかにすることが重要である。また改良種の利用が不十分であったために、著しい雑草の侵入を招いた例もいくつかあった。これは造成の段階での技術の貧弱さに関連していたのかもしれない。

草地に適し良く監督された伐開にかかる費用で、調査期間中に得られたいくつかのものを、表4に示す。

表4 ヴァヌアツにおける各種森林タイプの良く監督された  
伐開費用(1983年～1984年の価格)

叢林の型	伐開の方法	経費
1. 疎なブラオブラックブッシュ (サント島)	おの、不用物への毒、 ブッシュナイフ	10,000VT/ha
2. 密生したブラックブッシュ (レンタバオ島 エファテ島)	D <sub>8</sub> ブルドーザーでの倒木 うね作り 焼却および耕起	25,000VT/ha
3. 中程度のブラックブッシュ (タンナ島)	疎な叢林の下草刈り、その他 の全大木の伐採し、丸太の切 断	14,400VT/ha

例1および3は、小規模農場、ヴァヌアツ人農場および小規模私企業作業者に適した方法で、経費は1983年～1984年の契約伐開価格に基づいた。ブルドーザーによる作業の効率については、相当の幅が認められた。うね作りの過程では 表土の移動を避けるという点に関して、十分な注意が払われていなかった。ルートレーキに適した刃を使用することは、この問題を克服する助けとなるだろう。大規模農場および政府の叢林伐開部門(BCU)のオペレーターはともに、表土(特に土壌が薄い所での)の除去が長期間の草地の生産性に及ぼす影響について、気づいていないようであった。

ヴァヌアツにおける農業開発のために、叢林伐開方法についての包括的な検討が政府の行政官および私有地の管理者を混じえて、1983年5月にサント島で開催されたセミナーにおいて実施された(著者名なし、1983年)。

疎なブラックブッシュ(即ち、大木が比較的少ない一次林ないし二次林)の伐開については、見通しが立つものとする。その方法とは、ブルドーザーによる帯状の伐開を行ない、播種(主としてシグナルとマメ科の牧草)あるいは生長した苗を植える(コロンビアとマメ科の牧草)ことにより迅速に牧草地を造成する。そしてこれに続いて9～18カ月の間に、手作業やチェーンソーで草地の列の間の叢林を伐開する。

繰り返される問題点は、大規模農場および小規模農場の双方が、伐開計画と、同じ季節に適正に造成すべき草地の区域とを均衡させられない点であった。これらの作業は彼らの特定の資材(資金、労働力、機械)を束縛する。すべての生産者は、経費のかかった改良草地から得られる長期間の生産性が、植え付け後の最初の1年以内に雑草のないイネ科とマメ科の牧草による草地が厳格に造成されなければ、危険にさらされるということを理解する必要がある。

播種したイネ科およびマメ科草地の造成が成功するためには、次のような条件が満たされることが認められた。

- (a) 適切な苗床
- (b) 良質な種子
- (c) 正しい播種割合
- (d) 種子の均一な分布
- (e) 土壌と種子との良好な接触
- (f) 適期の化学的雑草抑制
- (g) 地表全体がおおわれるまで放牧制限

生産者、主に大規模層の生産者は、上記の条件、特に(b)、(c)、(d)、(e)および(g)を無視して、改良草地に対する投資に対して最大限の報酬を得られないことが余りにも多かった。推奨される播種割合は、種子業者から得られる。

生長のための刈り取りによって草地をうまく造成させるためには、次のような条件が必要であった。

- (a) 隣接する栽培作物からの適切な供給
- (b) 耕作あるいは強度の放牧による既存草地の生長の抑制
- (c) 湿った土壌にしっかり植えつけられた根の切断を好んで行なうこと
- (d) 雨期に 1.0 ~ 1.5 平方メートルの植栽実施
- (e) 播種した牧草によって地面が完全におおわれるまで放牧の制限

#### 雑草の抑制

ヴェヌアツには、活力のある多種の雑草群が存在する。しばしば雑草が過剰に生長して、大規模農場および小規模農場の双方での草地および家畜の生産性を低下させている。草地における雑草の問題は、以下の要因を1つ又はそれ以上もたらすことがわかった。

- (a) 用いられた伐開方法

ブルドーザーによる伐開後にはしばしば重大な土壌の障害をもたらし、これが *Cassia fora* (ピスタッチまたは野生落花生、エビスグサの一種) や *Solanum torvum* (ピコ、ナスの一種) などの2、3の問題雑草の出現を促進する。これらの雑草は、手作業による伐開の後ではこれほどやっかいではない。

- (b) 劣悪な草地の造成

播種割合が低く、種子の品質が悪く、あるいは種子の撒布が不均一であるために、播種後迅速に土地がおおわれないと雑草がすばやく侵入してくる環境となり、その後の管理が困難になる。

- (c) 草地への過放牧

過放牧は、特に草地の造成期には、また場合によっては輪牧利用時に、雑草の生長する機会を作り出している。



Embu grass under sparse old coconuts with buffalo grass in the background  
— Montmartre, Efate.

まばらな古いココヤシ林の下の  
エンブグラス  
遠景はバッファローグラス  
(エファテ島モンマルトル)



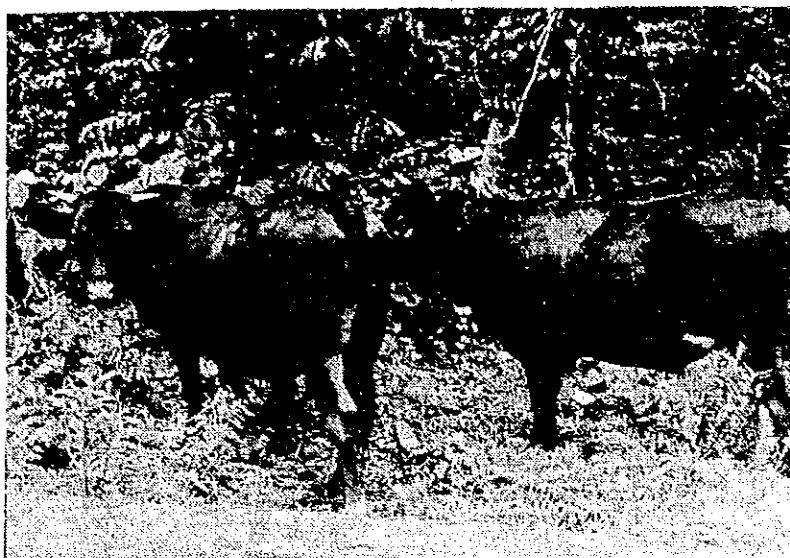
*Solanum torvum* establishes readily on many bulldozer-disturbed soils and grows rapidly in the absence of vigorous pasture competition.

*Solanum torvum* はブルドーザーでかいた土壌の多くで簡単に成立し、激しい草地の競合なしに急速に生長する。



*Mikania micrantha* (mile-a-minute) is a major weed problem under young coconuts.

*Mikania micrantha* (イチリグサ) は高いココヤシ園での主要な手に追えない雑草である。



Smallholder heifers, 13.5 months old, and weighing 280-300 kg on Ambrym.

小規模農場の若雌牛，13.5 カ月齢，体重 280 ～ 300 kg ( アンブリスム )



Overgrazing of carpet grass pastures (2-4 cm high) by smallholder cattle (about 3 AU/ha). Cattle being supplemented with *Hibiscus* from living fence.

小規模農場の牛 ( 約 3 AU/ha ) によるカーペットグラス ( 高さ 2 ～ 4 cm ) の草地の過放牧の状態は生け垣の *Hibiscus* ( ハイビスカス ) を補給されている。

(d) 低水準の土壌肥沃度

土壌の肥沃度が低いと、活力のある草地の生長が減少する。

(e) 過剰な庇蔭

小規模農場において庇蔭が多過ぎると、葉の広い雑草に選択的な好条件となり、草地の牧草は妨害される。

(f) ココナツ殻の焼却

農園においてココナツの殻を燃却する作業を行なうと、裸地ができて雑草が占有する。コブラ(果実)を切り取るために農園のナツを全部除去したり、畑のコブラを切り取って外皮を20~25cmの高さにばらまいたり、バッファローグラスの草地を使ったり(たとえばバランド、マラクーラ島)、『トリッターズ』などの粉碎器を使用するなどが、他にとりうるいくつかの管理方法である。

### 雑草の種類

次の節において、ヴァヌアツにおける主要な牧草地の雑草の種類をまとめて示し、大規模農場および小規模農場の双方について、これらの雑草の出現とその抑制方法を列記する。調査によると、少数の生産者は各種の方法を用いて雑草を的確に抑制していたが、この情報はほとんど行き渡っていなかった。

○ *Cassia tora* (ピスタチ、野生落花生)

この雑草は多く島々において主要な問題となっている。エファテ島では、活力のあるシグナルグラスとグリシンの草地を造成し、2,4-D (800ml/200ℓの水)をとこところに散布することで、この雑草をほぼ完全に抑制している。この農薬の濃度は良く成長したグリシンやセントロは枯らさないが、雑草が2~6葉の生長時期に施用すると効果がある。狭い区域では手作業による除草が効果的である。残念ながら生産者はこの雑草が高さ30cmになるまで放置しておくことが多いが、この時点では2,4-Dは有効でなくなる。濃厚な2,4,5-Tでも確かな抑制は得られない。フィジーでは、Tordon 50-Dあるいは75-Tを噴霧しないシロブ芯外用薬で、大きくなったピスタチを枯らしている。ローブ芯外用薬は、それに触れた目的の雑草だけを枯らすこと、そして溶液の調合に必要な水の量が少なくていいことが利点である。フィジーでは栽培条件下のピスタチが、出現以前の除草剤メトリブジン(レクソン)を0.70kg 活性成分(a.i)/haの濃度で適用すると、効果的に抑制された(Wallisら、1984年)。

最近出現した*Cassia tora*によるココヤシの木の下での著しい荒廃を抑制するためには、まず上記の濃度の2,4-Dを噴霧する。次に雨期の初期にバッファローグラスを導入させれば抑制できる。開けた草地では、若い苗のうちに噴霧を行ない、用地の耕起とシグナルまたは



コロビアグラスを成長させるべきである。

○ *Solanum torvum* (ピコ)

*Solanum torvum* は広く分布し、もし抑制されないと草地の庇蔭を非常に増やして、家畜の利用能力を減少させてしまう。この雑草の出現は、過放牧あるいは草地造成の劣悪さを表わしていることが多い。土壌の攪拌がピコの発芽を促進する。新しく造成された草地では、ピコの高さが50cm未満の場合には、2,4-Dアミンまたはエステル50(700~800 ml / 200 lの水)の点状噴霧によって、この雑草は最も良く抑制される。ピコの大きな茂みは、伐採した上で再び出てきた若い元気な葉に対し、同じ濃度の噴霧を行なうと、最もうまく抑制できる。大規模農場および小規模農場双方の小規模な区域では、ピコは掘り出してしまうか、切り株にディーゼル油に溶かした2,4,5-Tを塗布するのがよい。

○ *Sida rhombifolia* (水田のルーサン)

*Sida rhombifolia* の草地への侵入は、過放牧によって裸地が見えるようになってから起きることが多い。この雑草はある程度までは牛に食べられてしまうが、輪換放牧方法を採用している所ではしばしば深刻な問題になる。分散する大きな株は手で引き抜くのが一番であるが、若い苗に対しては2,4-D(500 ml / 200 lの水)を点状噴霧してもよい。広範で密な繁茂に対しては、開花直前に切断し、若い活発な再生部分に対して2,4,5-T(2 kg a. i / ha)を噴霧するというのが、最も実際的な選択であろう。ある生産者たちは、繰返し切断するとかこの雑草の活性を減退させると感じている。すべての雑草の抑制と同様に、コロビアやバッファローなどの活力のある強健なイネ科の牧草を確立することが、最良の抑制方法である。通路や家畜集合場の中などの過放牧がよく行なわれるところに、これらのイネ科の牧草を植え付けると、この雑草の発生が減少するだろう。

○ *Sida acuta* (エニシダグサ、キンゴジカ的一种)

エニシダグサは潜在的には *Sida rhombifolia* よりもやっかいな雑草である。それは牛がこの雑草を食べないからである。若い苗に対して2,4-D(2 kg a. i / ha)を噴霧するか、手作業で除草すると効果が得られる。

○ *Stachytarpheta urtifolia* (アオネズミオ)

アオネズミオは草地における大変やっかいな雑草であるが、これはこの雑草が密な群生を形成しやすく、そのために草地の生産性が下がるからである。手作業で引き抜くか、切り株にディーゼル油に2%の濃さで溶かした2,4,5-Tを噴霧すると有効であろう。成熟したアオネズミオの化学的抑制に関しては、さらに研究する必要がある。

良の抑制方法は、適切な放牧強度で連続的に放牧させることである。なぜならMikaniaは牛の嗜好性があり、踏みつけに弱いからである。またこの雑草は2,4-D (0.75kg a.i/ha)の噴霧にも弱い、6週間の間隔をあけて2回施用する必要がある。非常に若いココヤシの下にMikaniaに化学的抑制を実施しセントロ、プエロあるいはカロボなどの活力のあるマメ科の牧草による地表の被覆に置き換えるべきである。

#### ○ シダ類

タマンダ、イノモトソウおよびシンガシラを含む多種のシダ類が、いくつかの小規模農場において主要な問題となっている。タマンダなどの種類ものは手で引き抜くべきであるが、根茎のある種類については頻繁に(6週間ごとに)切り取るか、より良い方法としては掘り出してしまふべきである。非常に日照条件が悪い状況下でのシダ類の抑制は、イネ科の牧草種の生長が劣り、シダ類と競合するため困難である。

#### ○ イネ科の雑草

*Paspalum paniculatum* (スズメノヒエの一種)は、サント島の台地および北部エファテカ島(シビリ)において、放牧地の相当部分を占めている。IRHOでは、15年生のギニア草地において*P. paniculatum*は37%を構成していた。これはティークラスより嗜好性が劣り混播のイネ科の草地においては潜在的に主要な雑草の種類である。この草が広まると、土壌中窒素の利用可能量が減少すると思われる。モンビフテクでは、過放牧の状態では(2.8 UA/ha)コロニアグラスが*P. paniculatum*に侵入している。地方において重要なその他の雑草としては次のものが記載された。

- *Imperata cylindrica* (ブレィディグラス、チガヤの一種) — マラクラ島、タンナ島
- ススキ類(スゲ類)、メレ平原、タンナ島の一部などの湿地帯
- *Cyperus rotundus* (ナットグラス、カヤツリグサの一種)、まばらに分布
- *Cyperus aromaticus* (ナブアスゲ、カヤツリグサの一種)、湿地帯、市場の庭
- *Synedrella nodiflora*, *Ageratum conyzoides* (カッコウアザミの一種)、*Emilia Sonchifolia*、最近開墾された区域や過放牧の区域
- *Asclepias curassavica* (ジャンダーム、有毒、トウワタの一種)、散在
- *Elephantopus mollis* (広葉タバコグサ)、散在
- *Urena lobata*、タンナ島
- *Crotalaria* 種(ラトルポッド)、タンナ島
- *Kleinhovia hospida* (ナマタル)、最近開墾された区域、唯一有効な抑制方法は、切り株のところで乾燥させた枝をもやすことである。
- *Cassia occidentalis* (オオバエビスグサ)、サント島

○ *Elephantopus spicatus* ( 野生タバコ )

野生タバコは、マラクラ島およびアンブリム島の草地で問題となる雑草である。サーメットでは、雑草の多い野草地をデスクハローをかけ、次にバッファローグラスを導入することでこの雑草を抑制している。この雑草は手では簡単には引き抜かず、若いうちに 2, 4-D ( 2 kg a.i./ha ) を噴霧することで抑制するのが良いと思われる。成熟した野生タバコを化学的に抑制することは、さらに研究する必要がある。

○ *Lantana camara* ( ランタナ )

ランタナはタンナ島およびエファテ島で、重大な問題雑草となっている。この雑草は農場でのココナツ採取にあたって特に問題となっているばかりでなく、ランタナを採食して牛が中毒を起こすかもしれないという問題もある。機械による抑制は、根の部分が完全に取り除けなければ成功しない。地上の部分を切って乾燥させた上燃やしてしまい、その後活のあるイネ科草地を造成すれば抑制できるかもしれない。化学的な抑制としては、ジクロロプロップ ( 300~500 ml / 200 l の水 ) の噴霧が有効となり得る。噴霧には、75 ml の 2, 4-D アミン ( ブトキソン 50 ) を水 / リットルで希釈したものが有効である。ディーゼル油に 2, 4-D および 2, 4, 5-T を溶解したもの ( 1% 溶液 ) も、根部の樹皮へ施用すると有効である。

○ *Psidium guajava* ( グァバ、チョウジの一種 )

グァバは荒れたココヤン園において主要な問題となるかもしれない。大きな木に対しては、その根部の土壤に 2 ml のヴェルパー I ( ヘキサジノン ) を注入すると、最も効果的な化学的抑制が行なえる。

○ *Vitex trifolia* ( ハマゴウの一種 )

この雑草はタンナ島のホワイトグラス区域で問題となっている。現在この雑草を抑制する方法としては、根をすべて手作業で取り除く以外にはない。その根は非常に広く張り、容易に吸枝を生やす。この雑草種に対しては、化学的な抑制方法を研究する必要がある。

○ *Culpea carthagenensis* ( タールグサ )

タールグサはサント島のいろいろな所で問題となっているが、化学的な抑制方法として地域的に実証された方法はない。さらに研究が進められることが望ましい。

○ *Mikania micrantha* ( イチリグサ )

この種類の雑草は、放牧が余り行なわれない草地、特にココヤンの下によくみられる。最

- オジギソウ類 ( とげの多いミモザ )、エファテ島のシビリ
- *Mimosa inuisa* ( オオオジギソウ )、マラクラ島
- *Amaranthus spirobus* ( トゲヒユ )、ラクレンニエのVLD

## 土壌の肥沃度および牧草の化学組成

### 土壌の肥沃度

ヴァヌアツ群島は、主として、火成岩、サンゴ礁の石灰岩台地、および水成段丘から成る。一般に、広範囲な火山灰堆積物、気象の変化および雨をもたらす南東の卓越風に沿った島の配列が絡み合っ、複雑な土壌形態を生じている。

草地の主な土壌の種類として、次のように大きく分けることができる。

- ・ 比較的新しく隆起したさんごからできた海岸沿いの砂洲 ( レンジナ )
- ・ 種々の地質年代および火山灰インプットの隆起生灰質親物質上の内部土壌 ( フェラリチック )
- ・ 溶岩流、角礫岩、凝灰岩から生成された内部火山性土壌
- ・ 比較的新しい火山灰から成る土壌
- ・ 沖積土

放牧地として最も多く利用されているのは、サント島とエファテ島の、赤褐色の粘土分の多い鉄性土壌 ( 酸化鉄およびカオリンに富み、少量のギブサイトを含む )、およびレンジナの上の草地である。調査期間中に、多くのサイトから土壌および植物試料が採取された。土壌の肥沃度に関する主要データの要約を表5に示し、これについて以下に議論する。

磷 利用できる土壌の平均Pレベルおよび土壌の各種類に対する牧草の平均レベルを表5に示す。

各種の土壌について測定した利用できるPの範囲は次のようであった。

土壌の種類	Pの範囲 (ppm) (BSES法)
火山灰土壌	35 - 62
沖積土	33 - 34
沿岸のレンジナ	18 - 23
岩灰質段丘上の内部土壌	2.5 - 12
火山溶岩土壌	0 - 3

牧草の平均P濃度と土壌の利用できるPレベル間にはあまり関連性は見られなかったが、火山灰土壌は、土壌Pレベル、牧草P濃度共に最高であった。アルカリ性が顕著なpH領域 (6.8-8.2) については、牧草が成育するための土壌Pレベルの最低値を決定する他の土壌試験を行い、調査する必要がある。風化の進んだノースクウィーンズランドの土壌 (主として火山性の) では、15-17.5ppmPのB.S.E.Sレベルが、安定したマメ科牧草組成を維持するための最低レベルとみなされる (スタンレイ 1980 ; ブルースおよびブルース 1972 )、エファテ島とサント島の鉄

性土壌（それぞれ0-57ppmおよび0-15ppm）は、マメ科牧草のP濃度が0.24-0.27%であることが多かったが、これは、一般に、ほとんどのマメ科牧草の成育に最適であると考えられる（アンドリュウおよびロビンズ1969）。

どの土壌の種類についても、一般に、Pレベルが3ppm以下では、イネ科およびマメ科牧草試料のP濃度は最適に近いものであった。溶岩流、または安山岩性またはデイサイト性の凝灰岩（たとえばEレンタパオ、Wラ・クレソニエレ、トアラの一部-マトリス）上の角礫岩から生じた火山性土壌の上に広がった土地では、利用できるPレベルの低さによって低く抑えられる草地の生産性を長期にわたって改良したことが多い。

表5 ヴァヌアツの主要肉用牛生産地に関する平均土壌肥沃度データ

島	土壌の種類	概略の位置	養分レベル			pH	窒素レベル		カリウムレベル 引き引いた牧草 (%)
			OM%	（ppm）	引き抜いた牧草 （%）		全土壌N	引き抜いた牧草 （グラス） （%）	
エファテ	赤褐色の台地粘土		9.7	123	0.21	6.7	0.64	2.23	222(1.10-337)
	沿岸土壌		8.4	22.7	0.18	8.2	0.70	2.10	1.59(0.21-2.78)
	焦げ茶色の粘土	レレバ・モン	10.1	4	0.25	7.0	0.53	主として リュウカエナ	2.19
	沖積土	メレ草原	6.5	32.7	0.25	6.6	0.35	1.93	2.07
マラクラ	アンディックの赤褐色から褐色の台地粘土		8.5	10	0.29	6.5	N.A	2.0	1.8
	アンディック沖積土	東部中央	7.4	34	0.44	7.0	N.A		2.2
サント	赤褐色の台地土壌	ES	7.7	2.4	0.25	6.5	N.A		2.04(1.02-2.56)
	沿岸土壌		8.6	18.1	0.31	7.3	N.A	2.1	1.54(1.02-2.19)
ベンテ コスト	火山性土壌	S	5.7	1		6.1	N.A	2.1	1.95(1.15-2.47)
	沖積土	S	9.2	5	0.28	6.4	N.A		
	カルスト台地土壌	北部中央		3	0.31	6.8	N.A		
アンブリム	アンドソル	SE, SW	3.3	35	0.26	6.3	N.A	2.1	2.1(1.36-2.64)
タンナ	アンドソル	C.W		62	0.38	6.7	N.A	2.3	25(1.66-4.0)
	火山性土壌	N		3		5.9			
アンバエ	アンドソル	SW	6.0	10	0.54	6.4	N.A	2.1	283(2.23-3.67)

( 表 5 の説明 )

OM = ウォークレーおよびブラックの方法 ( ブラック、1965 ) によって決定される有機物  
BSESP =  $0.005\text{NH}_4\text{SO}_4$  を用いて抽出される植物が利用できる磷 ( ケルおよびフォン・シュ  
タイグリッツ、1938 )

pH は土 1 : 水 5 を用いて決定された。植物試料は Kjeldahl 温浸によって処理された。N お  
よび P は自動分析装置によって決定され、K はフレ粉ム光度計によって決定された。

全土壌 N は、Kjeldahl 温浸 ( Saffigna 1976 ) によって決定された。

NA = 利用できない。数値領域は括弧内に示した。

クウォンチン命名術語

FR = 鉄性 - 台地や段丘上の赤褐色の粘土

R = レンジナ

FS = 隆起した石灰岩上のフェルシアリチックで焦げ茶色の、割れのあることの多い粘土、  
FR 土よりベース状態が高い。

アンディック = 火山灰によって影響を受けている。

アンドゾル — 完全に火山灰から生成されたもの。

テオウマ層崖の近くの VLD 土壌は、利用できる P が 2ppm であり、若い組織内に 0.06% P の  
グリシンを生長させたが、一方では、2 - 3 km 南東の同じ台地の土壌では、利用できる P が  
57ppm であり、引き抜いた乾期のグリシンが 0.17% P であった。播種したマメ科牧草を持続的  
に育てることは難しいことから、P 養分の管理は放牧の管理と同様に複雑な場合があるのは明ら  
かである。さらに、平均土壌データは、テオウマ川の東 ( レンタバオ・セリエス ) の鉄性土壌は、  
テオウマ川の西 ( ビラ・セリエス ) の鉄性土壌に比べて、利用できる磷のレベルが高いというウ  
ォンチンの見解 ( 1972-78 ) を支持するものである。

サント島台地の磷レベル ( 平均 2.5ppm ) は、エファテ島台地のレベル ( 平均 12.3ppm ) よりか  
なり低かったが、この違いは植物の P レベルには反映されていなかった。サント島では、P レベ  
ルの最低値は、モン・ピフテク、サルンダのマイ・ブランテーションおよびファネフォ近くのレ  
コンテの所有地で記録された ( 0 - 1 ppm )。サント島台地の南および東の周辺部では、P レベ  
ルは、一般に、3 ppm を超えていた。

根の深いマメ科牧草の P 値はレウカエナの場合で説明できるが、これは、P レベルの低い土壌  
( エファテ島北部、4 ppm ) で育成したものであるにもかかわらず、葉における平均 P 濃度が最  
高値を記録した ( 0.32% P )。セントロおよびブエロは、グリシンと比べて、生長に必要な P の  
量が少なく、したがって、P レベルが低めの土壌ではグリシンより適しているのである。

窒素 エファテ島の全土壌 N レベルは高く ( 平均 0.59% N )、これは土壌中の有機物レベルが  
高い ( 9.9% ) ことによるものである。メレの沖積土の有機物レベル ( 6.5% )、全 N レベル

( 0.35% ) およびイネ科牧草窒素含有率 ( 1.93% ) は最も低いものであった。太平洋での研究結果によると、改良種の熱帯イネ科牧草の生産性は、通常、引き抜いた葉のNレベルが2.1-2.3%Nのとき、最も高くなっている。本調査では、牧草試料の49%は、Nレベルが2.1%未満であった。

IRHOの、サント島の沿岸および台地の土壌に関する窒素試験および(VLDにおける)グリーン・パニック草地での肥料反応試験から、Nの有効性を高めることによって、改良イネ科牧草の生産性が高められるということがわかっている。これは、肥料を施す(法外に高くつく)か、成長力のあるマメ科牧草を利用することによって実現できる。

マメ科牧草がイネ科牧草のN濃度に及ぼす影響が次の結果から分かる。

- (a) レンタバオの5年経過したグリシン25%のシグナル・グラスのイネ科草地では、雨期に25%Nを示したのに対して、隣接の同様の年数を経過した、マメ科牧草の比率の低いシグナル草地では、1.65%Nに過ぎなかった。
- (b) サント島のゾルウェイネッティングの所有地の8年を経過したエンブ・グリシン草地では、牧草のN濃度が2.61%を示したのに対して、IRHOのエンブのみから成る草地では1.21%Nに過ぎなかった。
- (c) 15年を経過したPRV、ノルサップ、マラクラのギニア・グリシン草地では、牧草N濃度が2.27%Nであったのに対して、同様の年数を経過したIRHOのマメ科牧草の比率の低いギニア草地では、牧草N濃度が1.64%に過ぎなかった。

改良イネ科牧草(特にシグナル、エンブおよびギニア)の窒素レベルは、野草やバッファローグラスの窒素レベルと比べて、常に低くなっていた。

カリウム 土壌のカリウムレベルは決定されなかったが、平均植物レベルがKの利用可能性を示す指標として有用である。

平均牧草K濃度は、タンナ島の火山灰土壌で最高であり(2.5%)、エファテ島およびサント島の沿岸のサンゴ性土壌で最低であった(1.5%)。エファテ島の沿岸の、深さ8-10cm未満の土壌で、著しいKの欠乏が記録された(シグナル・グラスおよびバッファロー・グラスで0.21-0.25%K)。レンタバオの湿地帯のハミル草地では、Kの欠乏が見られ、摘み取った葉の試料のK濃度は限界ぎりぎりであった(1.1%)。VLDのレンジナで、100kg K/haを施したところ、グリーン・パニックのKレベルは0.92%から1.79%に上昇した。

#### 牧草の化学組成

蛋白質 イネ科牧草試料の10%は、蛋白質含有率が動物の成長に不十分であった(<9%)。マメ科牧草の蛋白質含有率は次の順で減少していた。レウカエナ(32%)>グリシン(21.3%)>ミモーサ(20.6%)>D.カヌム(17.6%)。エファテ島では、他の島と比べて、D.カヌムの蛋白質含有率が著しく低かった。

磷 試料の19% (主としてイネ科放牧)は、動物の成長を最大にするには磷含有率が不足していた(つまり<0.19%)。さらに多くのサイトで、生産性の高い肉用牛や乳用牛に適した磷含有量には満たなかった(<0.22% P)。

カリウム 牧草のカリウム濃度は、エファテ島の2つのサイトで著しく欠乏が見られたのを除けば、動物の成長に必要な最低限度レベル(0.31-0.44%)を十分に上回っていた。

カルシウムおよびマグネシウム カルシウム・レベルは、イネ科牧草(0.30-0.60%)よりマメ科牧草(特にグリシン、1.25% Ca)の方が高かった。しかし、ピラ近くのメレクトリー酪農場でのシグナル・グラス、グリシンおよびカーベット・グラスのカルシウムレベルは、成長および牛乳生産の必要量をかろうじて満たすものであった。マグネシウム欠乏の例は見られなかった。

硫黄 多種類の土壌に火山灰が入り込み続けていることから、硫黄レベルは一般に高い。しかし、エファテ島のシグナル・グラスでは、S含有率が0.13-0.14%のものが多かったが、このようなレベルでは、動物のS摂取量および成長が制限されることもある。Tグラスに関する結果から、Tグラスが非蛋白質硫黄を蓄積するという一般の説が裏付けられた。また、レウカエナの0.75%というレベルは、オーストラリアで報告されている濃度よりかなり高くなっている。

ナトリウム バッファローグラスおよびコロンビア・グラスでは、平均Na含有率が、それぞれ0.65%と0.19%と著しく高くなっている。他の種類では、グリーン・パニックを除いて、すべて、動物の成長必要量を下回っていた(<0.07%)。食塩をまき散らす源からの距離が重要なのは明らかであり、たとえば、海岸から200mのVLDでは、グリーン・パニックのNa含有率が0.48%(6つのサイトの平均)であり、台地土壌では、平均が0.08% Naであった。サント島東部のカーベット・グラスについても同じ傾向が見られた。サント島のある牧場経営者の見解によると、台地で放牧されている牛は、淡水と塩気のある水の両方がある場合には、まず塩気のある水を飲むとのことであった。IRHOでは、30g/ha/day という長期平均塩分消費率が記録された。

微量元素 銅レベルは、マラクラ島のノルサブおよびサルメテのバッファロー・グラスでは、必要量がかろうじて満たされていた(それぞれ6ppm および8ppm)(飼料中の望ましいレベルは8-14ppm)。試料の鉄、マンガン、亜鉛の各レベルの平均は、それぞれ236, 74, 55ppmであった(飼料中の望ましいレベルは、それぞれ、30, 10-20, 12-25ppm)。牧草のコバルト、ヨウ素およびセレンの各レベルは求められなかった。

## 生産部門

### 小規模農場の肉用牛

頭数および分布 1983年のセンサスによると小規模農場および自給農家の肉用牛の頭数は約32,000頭であった。自給農家の肉用牛(5,200頭)としては、固定した囲いの中に閉じ込められていない牛を指すものとみなされている。この数値を1971年の調査の数値と比べると、小規模



農場の肉用牛が3倍に増えていることが分かり、これは、バスアツ人農民の間に肉用牛の所有に対する興味が高まってきていることを反映するものである。

現在、約1,900の小規模農場があり、その平均肉用牛頭数は14である。この農場の86%はココヤシの木の下である。ヴァヌアツのココヤシ生産者数は16,000であることから、ココヤシ/肉用牛システムを拡充できる可能性は大きいものと思われる。小規模農場の肉用牛の大部分は、サント、ペンテコスト、タンナおよびマラクラの各島に見られるが、アンバエ、アンブリム、エファテおよびトンゴアの各島でも相当数が飼育されている。

畜産経営 一般に、肉用牛経営の標準レベルは低い。センサスデータによると、小規模農場の75%は、一つのパドックしかない(つまり、離乳牛、育成牛および繁殖牛がほとんど区分されていない)。飼養法を改良するために牧草の植え付けを行ったのは41%の農場に過ぎない(これも、通常は小面積にバッファロー・グラスを植えたものにすぎない)。80%の農場は永久的な給水設備を持たない(乾期の生産性が抑えられるのは明らかである)。また、農場のうち、集場合を備えて、肉用牛を定められた業務に従って管理しているのは11%に過ぎない。

肉用牛の生産率については、信頼できる情報を集めるのが難しい小規模農場がほとんどであった。12-15ヶ月の間に80%以上の生産率を記録した優秀な管理者もあった。これを支えたのは、十分な飼料、給水、種雄牛を保有したことであり、このうち、最後の種雄牛の影響が最も大きかった。種雄牛が不足することは、供給および配布上から問題がある(たとえばタンナ島やペンテコスト島)ばかりではなく、文化的にも問題を引き起こす。種雄牛は大型の動物であり、雌牛と共に、大規模な祝宴の料理には最適である。また、種雄牛は、村の菜園に侵入した場合の、突然の譲渡にも適している。活力のある種雄牛の重要性を十分評価しないという問題は、普及サービスが行き届いていない地域で顕著なようであった。

小規模農場にとって、地元のイラワラ型の近親交配によらない牛が母方の遺伝型としては最適であるものと思われる。サント島の多くの農場から集めた若い地方種同志および地方種×シャロレー種から生れた若令去勢牛を用いたIRHOの12ヶ月にわたる(82/83)試験で、ヴァヌアツでは1日当り増体量の最高を記録することができた(0.7-0.8kg/ha/day)。しかし、この試験期間は非常に短いものであった。サントの小規模農場の間では、国立牧場モン・ピフテクからの1/4ブラーマン×地方種、種雄牛のものを求める声が高まっている。現時点では、政府職員としては、家畜の気質および管理上の問題から、ボス・インディカス血量25%以上の種雄牛を小規模農場に配布する考えはない。

流通 離島の農民にとって営業市場への参入が難しいという事実から、小規模農場の肉用牛による収入および生産性を上げようとする願望が抑制されているのは明らかである。センサスのデータによると、調査の前の1年間で、すべての肉用牛のうち生体のまま売られたのは28%に過ぎず、45%は所有地で屠殺され、27%は行方不明になったものであった。所有地で屠殺された45%の大部分は祝宴のために用いられたが、地域社会内で食肉用に売られたものもあった。

しかし、この数値は、生きた牛が屠場へ送られる割合がかなり低いということを示している。屠殺が断続的に行われ、少量の牛肉がすぐに消費されたり、後の消費のために冷蔵保存されるようになると、農村では缶詰の肉の代わりに生肉を用いる機会が多くなって来るであろう。

形態 小規模農場部門では、肉用牛の飼養形態は、営業的、準営業的または非営業的のいずれかである。営業的畜産形態は、主として、市場への参入の難易度によって決定されることが分かった。したがって、サント島の小規模農場は、営業的感覚を最も良く備えており、政府畜産技術者が屠殺場へのはしけおよび陸上輸送に援助を提供した際、これに対する反応が最も早かった。サント島の小規模農場の牛は、島全体の肉用牛の24%であり、屠場全取り扱い量の20-25%を供給している。この屠場での取り扱い量は、過去2年間に4%から増加したものであり、これは、政府の普及および流通プログラムの成功を物語るものである。しかし、小規模農場が輸出用の品質の去勢牛を提供できる例は少なく（販売量の約17%）、これは、良質の草地の不足と規則的な給水の設備がないことを示している。

現在では、サントの小規模農場の中には、肉用牛生産に注ぎ込んだ労働報酬は魅力的であり、特上級の牛が販売された場合の収入は大きいということに気付き始めている者がいる。1982年以来地域獣医官の指導の下に、政府の小規模農場振興計画によって定期的な援助を受けているサント島の小規模農場50人のうち8人は、これ以上の援助を必要とすることなく、自力で効率的な経営を続けていくことができる。

非営業的な小規模農場は、祝宴のための牛肉や、ココヤシ園の下草の成育を抑えるためや、威信や少額の現金収入のために肉用牛を飼育している。これらの農家は、一般に、市場へ参入できない状況にあり、これは、牧草の植え付け、飲用水の供給、雑草抑制等の進んだ技術の導入を妨げる原因となっている。このような飼養者にとっては、コブラの生産、村での造園等の文化的にさらに重要な諸活動に比べると、肉用牛管理は二次的な仕事である。

草地および放牧管理 本調査では、小規模農場は、大規模農場に比べて、草地の品質が悪く、雑草も多いことが分かった。草地は、主として、野生のカーペット・グラスおよびTグラスから成り、バッファロー・グラスの区域がいくらか混在している。草地の品質水準が低いというのは、飼養法の重要性が十分に理解されていないことや、小規模農場がココヤシを密生し過ぎている（200本/haの場合が多い）ことに関連していた。この密度は、コブラの最大生産量をあげるには高すぎ、これによって日蔭の割合が大きくなっていることから、在来の草種が雑草との生存競争に勝つのが難しく、こうした事情は、程度の差はあるものの、バッファロー・グラスでも同じである。

小規模農場のほとんどが、日蔭のために牧草の生長が妨げられ、このためヘクタール当たり飼養できる牛の数が少なくなっている事実を認識していない。このため、小規模農場での過放牧は、一般に、ココヤシ園の下でさらに顕著である。ココヤシが密生している下（光透過率25%）での、放牧強度は1-1.5頭/haであった。このような草地では、木を植えていない草地と比べ

ると、牧草の成育率が約 20-25 % であり、したがって、0.5AU/ha 以上の放牧を行うべきではないのである。さらに、農民は、ココヤシの木を間引く必要があるという勧告に耳を傾けようとしないことも分かった。このような態度に変化が見られない限り、これらの草地を改良するためにできることは少ない。

木を植えない草地造成計画の多くは、低い放牧密度(約 1 頭/ha)で開始されたが、農家が牛の頭数の増加を見込んでパドックを準備しなかったために、次第に放牧強度が高くなった(3-4 頭/ha)。その結果、牛はしばしば隣接する叢林の草を食べ、また、叢林内の牧柵を廻らせたパドックの草を食べることも多い。ブラオ(ハイビスカス・ティリエイシャス)のやぶは 0.4-0.5AU/ha を飼養できると概算されており、また、ミカニアやモンステラは、ミレミアのような葡萄植物と一緒に、多汁飼料となつて、必要な水分を供給しているのである。小規模農場の牛は、輪換放牧をするより、固定した場所で飼養する方が多い。

41 % の小規模農場でバッファロー・グラスが見られるが、この面積は一般に狭く、これを拡張しようとする動きは最近でも少ない。バッファロー・グラスの見られる面積の割合は、ペンテコスト島の小規模農場で最大となっている。これは、ロノレレに管理の行き届いた農場があり、ここではバッファロー・グラスの割合が高くなっているということも影響している。マラクラ島の小規模農場では、センサス査のデータによると、たぶん開発援助組織 SATEC の影響もあってバッファロー・グラスの最初の植え付けは多かつたのであるが、それにもかかわらず、バッファロー・グラスが生えている割合は最低であることがわかった。どの島でも、一般に、バッファロー草地の方がカーベット・グラスや T グラスの草地より雑草の混入率が低くなっている。バッファロー・グラスは、ココヤシの木の下では適当なものとして推奨される。しかし、木の植えてない草地では、コロニア・グラスが推奨される。コロニア・グラスを植えるには、苗床を設けて(たとえばサント島の北東海岸沿いに)、コロニア・ヘトロおよびデスマディウム・カヌムを育て、イネ科及びマメ科牧草の材料として隣接の何人かの農家に効率良く渡るようにするのが望ましい。

ミモザは、小規模農場の草地では大規模農場ほど一般的ではなかつた。デスマディウム・カヌムが小規模農場では最も多く見られるマメ科牧草であり、この割合は、さんご性土壌やペンテコスト島とタンナ島の火山灰性土壌のような燐含有量の多い土壌で高くなっているのが分かった。マメ科牧草の種をまいたことのある小規模農場はただ 1 つ、ペンタコステ島のゴデン農場だけであつた。営業目的を持った小規模農場は、レウカエナの研究を行うべきであり、既存しているレウカエナの茂みの利用を進めるべきである。

小規模農場でみられる最も一般的な雑草はエレファントビス・スピカタス(野性タバコ)、シダ、ブッシュ・リグロース、ミカニアおよび食用に適さないコンボルブラカエ葡萄植物である。

管理計画 肉用牛生産/ココヤシ栽培の最も優れた小規模農場はペンテコスト島西部に見られたが、そこでは、ココヤシの植えてある密度があまり大きくなく、バッファロー・グラスの比率

が高く、平均以上の雑草抑制が行われ、ほとんどの区域に給水設備がある。ディスモディウム・カヌスの混有率は平均以上であり、平均的牛の状態も訪れた島の中では最も良かった。

草地に木を植えていない小規模農場の管理状態が最も良かったのはサント島であったが、改良グラス（パラグラス）をかなりの区域に植えていた小規模農場はただ1つに過ぎなかった。マラクラ島の小規模農場は、市場への参入が難しいことから、特別の問題を抱えているように見えた。ここでは、普及の努力も、継続性がないため、十分に成果を上げるに至っていない。

エファテ島では、レウカエナの面積がかなり広い小規模農場の放牧地は状態が最も良かった。農場主は、飲用水の無くなる乾季を通して、牛を飼養する場合に、レウカエナの価値が大きいということを認識していた。

バヌアツ村落の経済的な豊かさは、コブラ生産のレベルによって決定される要素が大きい。タンナ島は、ココヤシ栽培レベルが低い（0.06tコブラ/ha）ため、マラクラ島（0.5tコブラ/ha）と比べて経済状態が良くない（アダム1982）。

肉用牛生産を改善し、コーヒーおよび野菜の栽培を平行して行うのが現金収入を増やす最も確実な道である。

#### 大規模農場の肉用牛

頭数および分布 バヌアツの大規模農場の肉用牛頭数は、1971年の72,800頭に比べて1983年は56,500頭であった（ほとんどがエファテ・サントおよびマラクラの各島）。この期間中に、エファテ島の牛の頭数は21%増加して、23,200頭になったが、サント島では29%減少して、31,000頭になった。マラクラ島の牛の頭数は約4,000頭で、変化がなかった。エファテ島では、雌牛の頭数が最も大きく増加したのは、少数の大規模な農場（500頭以上飼養）であった。種雄牛と雌牛の比は、1971年以来、1:50から1:33に改善されて来ている。

流通および生産 大規模農場は営業目的のものであり、輸出用の品質の去勢牛および淘汰雌牛を加工用に生産するものである。現在のところ、この部門が輸出産業を支えているのである。不幸なことに、最近、エファテ島で、輸出の需要を満たすために、繁殖雌牛が多数屠殺された。飼養密度の高すぎる農場の中には、去勢牛よりむしろ妊娠雌牛を屠殺したところもあった。現在では、牛の頭数の減少を食い止めるために、このような慣習は政府職員によって禁止されている。

サント島の屠場でのデータから、自然のカーペット・グラスやTグラスの草地で育った大規模農場の去勢牛の55.5%は極上級の品質に達しており、最も成績の良い生産者の場合、出荷する80%が輸出品質去勢牛であるということが分かった。ピラでの平均データは得ることができなかったが、エファテ島の最も成績の良い農場では、イネ科/マメ科の草地の比率がかなり高く、出荷する100%が輸出品質去勢牛である。

畜産経営 大規模農場部門では、草地管理、雑草抑制および経営形態は非常に多様な標準型が存在する。大規模農場で収集したデータから、草地の各タイプに対する放牧強度の最適レベルが

推定された(表6)。この推定値から、1984年の乾季では、エファテ島およびサンテ島の大規模農場の中に過放牧が数カ所行なわれていたことがわかる。たとえば、1984年8月に、VLDでは、品質の低下した改良草地およびバッファローグラス草地に、約2.6AU/haを放牧していた。1984年9月に、マウトルのSFVでは、老齢のココナツツの木の下で、2.5-3AU/haの牛を放牧していたが、この結果は、出産率が約50%であった。サント島では、1人の大規模農場では、カーベット・グラス/デスマディウム・カヌムおよびミモーザ草地を用いて、平均放牧強度1.8AU/haを維持し、手作業による除草、若いブラーマン交配種の種雄牛の新しい導入と、季節繁殖に切り換えることによって、3年間に生産率を40%から77%に引き上げることに成功した。

表6. ヴァヌアツの大規模農場での牧草地のタイプによる放牧強度  
(IRHOの試験では、この報告書で示された乾期の平均牧草生産量は雨季の生産量の54%であるということがわかる。)

牧草地の型	推奨最適放牧強度	
	雨 期	乾 期
開けた自然草地	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4
ある程度の庇蔭		
あるバッファローグラス および自然草地	1.3 - 1.5	1.0 - 1.2
改良されたイネ科/マメ 科の草地	2.5	1.8 - 2.0
品質の低下した改良草地	2.2 - 2.5	1.5 - 1.7

繁殖を調整していない自然交配の牛群では(過放牧と関連する場合が多い)、8月-10月に出産のピークが見られたが、これは、その前の乾期に無発情期であった影響を受けているものと思われる。生産者の多くは、1月-2月に生まれた子牛は雨期による悪い影響を受けていると感じていた。全国的に見ると、大規模農場での生産率は、40%以下(ブルセラ病に罹った牛群)と、エファテ島の改良イネ科/マメ科牧草の牧草地で最適に近い放牧強度で放牧された2つの群の生産率85%以上の例に至るまでのばらつきがあった。

ヴァヌアツの牛群の繁殖に主眼を置いた畜産経営の問題については、獣医学関係の職員カトリン・ベースレイさんによって、さらに詳細にわたる長期調査が行われることになっている。

インタビューを行った大規模農場経営者のほとんどは、自分の牛群にボス・インディカスの血を入れたいという願望を表明した。彼らは、近親交配によらない地元の牛を母牛として評価していた。現在のところ、IRHOからの資質のよいシャロレー種雄牛はすべて容易に販売され、VLDおよびモン・ピフテクの1/2ブラーマン交配種雄牛もすべて、大規模農場部門の市場に容易に販

路を見出している。さらに、エファテ島のいくつかの大規模農場では、ブラーマン交配種雄牛を販売している。1984年の前半では、VLDは15頭のブラーマン交配種雄牛を販売したが、究極的なVLDの計画では、年間150頭の優良種雄牛（主としてブラーマン交配）を供給しようとしておの、これらは25,000から30,000の雌牛に交配することができる（セイファート1984）。

草地改良草地（バッファロー・グラスを除く）を備えた大規模農場の比率は低く、これは主としてエファテ島に集まっている（約3,000ha）しかし、インタビューを行った大規模農場の管理者のほとんどが、自分の農場の草地改良に強い興味を示した。これは、借地契約の有効性、コブラ価格の改善、および輸出用良質牛の屠殺価格改善に関連のあるものであった。畜産業に寄せる信頼が高まって来ており、生産レベルを上げて収入を増やすために草地改良を実施しようという機運が高まっているわけである。良質の牛を屠場に供給することが現在の輸出契約を強化するために極めて主要であるということは、すべての経営者に認められている。

改良草地の面積を広げたいと考えている生産者に、情報性の高い技術援助を提供することを勧める。これによって、改良草地を造成するために必要な投資から確実に最大の利益が得られるようになる。以前には、改良イネ科牧草と共に活力あるマメ科牧草構成を維持することの重要性は広く認められてはいなかった。

#### ヴァヌアツ人農場の肉用牛

ペンテコスト島のロノロレとサンドリング、およびサント島のレロクス3つのヴァヌアツ人農場を訪問した。ペンテコスト島の両方の農場経営者は、モントマルトルでの経営研修コースを受講して基本的な経営研修を受けていた。

ヴァヌアツ人農場（一般に、見捨てられた所有地に設立されたもの）が営業的に成功するためには、次の条件が必要となる。

- ・草地管理、雑草抑制、放牧管理および畜産経営に関するより深い知識が得ること。これは、財源に制限のある場合に有効なサービスを提供するモントマルトル・コースの技術的側面を充実させることによって、かなりの程度まで達成できる。積極的にまた専門的に運営されている農場援助協会は、技術的、経営的な助言や物質的な援助を提供する計画である。
- ・明確に定義された借地契約および安定した土地保有権、および家畜生産の改善や草地改良に対する情熱。
- ・ココヤシ植替えや草地改良のためにコブラ収入を利用すること。
- ・各島間および島内の市場へ安定的に参入できること。

#### 小規模農場部門と大規模農場部門の相互関係

ヴァヌアツの牛肉産業の発達によって、大規模農場部門と小規模農場部門を助長する密接な経済関係を確立することが必要となって来ている。両部門は、生産の量および信頼性の両方を必要とする牛肉輸出産業が発展するためには極めて主要である。つまり、牛肉輸出産業が成り立つた

めの、最小限度の生産量が必要となるわけである。

牛肉産業を発展させるため小規模農場を包含して奨励するのが政府の政策であるのは明らかであるが、短期的には、健全な大規模農場部門を育成することが小規模部門を長期的成功に導くために絶対に必要となるのである。現在のところ、大部分の輸出牛肉は、規模の大きい農場で生産されているが、これは既存の市場を強化するために奨励されなくてはならないことである。

現在は、営業的小規模農場の牛肉輸出への貢献は小さく、改良された技術の普及が一層効果的になるよう長期間にわたって徐々に高まるべきである。この報告書で前にも述べた通り、離島の肉用牛生産者にとって、エファテ島およびサンテ島の屠場を利用し難いことが大きな問題となっている。さらに、小規模農場では、ココヤシの密度が高過ぎること、草地の質が悪いこと、および給水設備がないことから、極上級の牛肉を生産することが難しくなっている。

従って、小規模農場では、大規模農場への離乳した肥育素牛の生産に専念することが強く勧められる。即ちサント島やエファテ島の大規模農場では質のよい改良草地があり輸出用の質のよい牛肉を早く肥育する資源をもっているからである。サンテ島やエファテ島の営業的傾向の強い小規模農場の中には、肥育にも携わることのできるものがあるのはもちろんである。

このような提案には、以下のようないくつかの利点が含まれている。

- (a) 若令牛の繁殖は、ほとんどの小規模農場のココヤシの下の品質の悪い草地においても可能である。
- (b) 若令牛のはしけ輸送や陸上輸送は、成牛の輸送より経済的である。
- (c) 肥育牛をはしけ輸送する場合、打撲傷により、相当な不利益を蒙ることがある。
- (d) 小規模農場で牛が過剰になった場合余った若令牛を他へ移すことが容易であり、これによって繁殖雌牛の栄養状態および生産率を向上させることができる。
- (e) 繁殖（素牛生産）経営は、繁殖／肥育経営より簡単である。
- (f) 離乳牛や肥育素牛を肥育する場が、屠場に近いと輸送費および輸送中の損傷を低く抑えることができる。

この提案が有効に機能するためには、次の事項が実行される必要がある。

- (a) 企業的大規模農場の経営者は、肥育に利用し得る改良草地を持っていないなければならない。
- (b) 陸上輸送およびはしけ輸送のネットワーク、および経済的なはしけ輸送距離内の離島における集積センターを設立しなければならない。ヴァヌアツ政府よりむしろ民間部門が離乳子牛および肥育素牛の各島相互間輸送は、はしけを利用する方が望ましい。
- (c) 小規模農場が若令牛の販売意欲が起こるようになり、販売牛に対し十分な利益が得られるようにしなければならない。現在のところ、若令牛を販売した場合に、小規模農場に支払われる代価は低過ぎるようと思われるが、このために、飼養者は若令牛を手放さずに成牛になるまでにおいて、高い屠場価格で販売しようとするのである。

改良草地として利用できる面積は広く、サント島では特にそうであるので、改良草地での牛の

肥育は急速に広まる傾向にあり、これによって、離島やサントの小規模農場からの素牛に支払われる価格が高くなるものと期待される。このように、大規模農場の草地が改良されて、小規模農場からの若令牛に対する需要が高まると、小規模農場はかなり直接的で即時的な利益が得ることができるものと予想される。

結論として、最初は、草地の改良によって大規模農場部門がより大きな利益を受ける傾向にあるが、小規模農場が生き残ることができるかどうかは大規模農場の活力にかかるところが大きいということを強調しておく。ヴァヌアツの肉用牛生産者の営業的の肉用牛生産振興に対する意欲・経管理技術および機会が高まるにつれて、経済的利益がヴァヌアツ人の生産者へ流れていくのは確かであり、この過程は、ヴァヌアツの他のどこよりも畜産の普及に成功しているサント島では、既に明らかになっている。



## 将来の草地開発に対する勧告

この報告書の本文に含まれる、草地の造成、放牧管理および雑草抑制に関する勧告の多くは、畜産業のすべての部門に直ちに適用することができるものであり、普及サービスが直ちに流布することのできるものである。さらに、本調査によって、明らかに詳細調査を必要とする重要な問題がいくつか浮き彫りにされた。適切に方向付けされた研究努力によって、これらの問題が解決されれば、重要で実地的な好結果が得られるものと考えられる。

この勧告の実現を促進するために、ヴェヌアツに、草地改良に関する、研究、普及および研修を担当する組織を設立するように強く要望する。これには、実際の農場指導プログラムによって、ヴェヌアツ草地で飼養される肉用牛から得られる生産の速度と質を向上させる広範囲な目的で、ヴェヌアツに長期的草地農業専門家および畜産技術者を1人ずつ置くことが含まれている。この草地改良努力の強化によって、既存の農・畜・林業省の肉用牛の流通、畜産経営および繁殖を改善しようとする計画が完成される。提案されているプログラム中の基本的項目を次に要約する。

### 研究プログラム

さらに研究を必要とする重要な領域、および利用可能なサイトを次に挙げる。

- (a) 雑草の侵入を軽減する観点からの草地造成方法の評価
- (b) シグナル・グラスと共に用いられるセントロとブエロ、小規模農場草地で用いられるヘテロ、樹齢の若いココヤシ園の雑草抑制の庇覆作物としてのブエロ等の各つる性マメ科牧草の評価
- (c) シグナル+レウカエナ、コロニビア+ヘテロ/つる性マメ科牧草、およびギニア+つる性マメ科牧草の肉用牛生産性に関する評価（VLD台地の土壌）。
- (d) バッファロー・グラス草地に、レウカエナを混播する方法の評価およびその生産性の推定（PRV、マラクラ）
- (e) バッファロー・グラスの競合している場合と、していない場合の、エレファントピス・スピカタスの抑制のための各種化学薬品の有効性の研究（マラクラ、アンブリム、ペンテコスト）。
- (f) シダ Spp.、スタキタルフェタ sp. およびカルフェア sp. の抑制のための、生物学的/化学雑草抑制総合パッケージの評価（ソールウェイ・ネットティングの所有地、サント）。
- (g) タンナ島におけるヴィテックス・トリフォリアの抑制方法の評価
- (h) 主要肉用牛生産地域の草地および土壌の肥沃度の継続的監視

### 普及部門に対する援助

現在の畜産普及部門に対する援助には次のものを含むべきである。

- (a) 現地農場での実証展示（オン・ファーム・デモンストレーション）の確立
- (b) 普及員への技術情報の提供
- (c) スライド、ポスター、パンフレットおよび経営ハンドブックを含む各種普及パッケージの作成による援助

#### 実証展示（デモンストレーション）

普及員、畜産技術者、獣医官、および草地／家畜生産専門官は、意欲のある、村落共同体を包含した契約農家と提携する必要がある。現地農場での実証展示（オン・ファーム・デモンストレーション）を設定し、現地見学（フィールド・ディ）を実施して、勧告に沿った技術を採用した場合に達成される肉用牛の生産、草地の質、および雑草抑制における差異を強調しなければならない。この方法は、すべての生産部門に応用できるものである。

たとえば、次のような重要な実証展示（デモンストレーション）がある。

- ・新しく伐開された地域でのコロニビア／ヘテロ／D、カヌムの導入（サント島東部）
- ・雑草抑制のためにココヤンの下にバッファロー・グラスを植栽することの重要性、およびバッファロー・グラスの成育を促進するためのココヤン間伐の効果（アンブリム・マラクラ）
- ・既存のイネ科草地にレウカエナを植栽することによる増体量（エファテ）。

#### 情報

草地／家畜生産専門官は、普及パッケージに関する情報を提供し、普及員、普及補助員、畜産技術者、獣医、中等学校生徒、農業学校教師に講義を行い、農場援助協会のような関連生産者団体と討論をしなければならない。

#### 普及パッケージ

普及パッケージは、視覚表示、スライド、経営ハンドブックおよびパンフレットによる適切に詳細な技術情報を含まなければならない。既に使用中の普及パッケージの内容を補充するために、新しいパッケージが設計されることもある。

#### 農業研修所に対する援助

総合的草地プログラムの重要な側面として、コース教材、カリキュラム開発のための援助を提供し、必要があれば、タガベ農業研修所、マラボアとマテブルの高等学校、モントマルトし研修センター、およびナボタ農業ミッション・スクールにおいて、専門家による特別の主題に関する講義が行われなければならない。これらの学校は、すべて、カリキュラムに畜産コースを備えており、これらのコースでは、最も新しい草地改良に関する情報が取り入れられるべきである。さらに、国中のすべての中等学校で行われる講義によって、情報のより広範囲な普及と草地改良の

重要性のより良い理解が促進される。これによって、ヴァヌアツにおける牛肉生産への長期的効果が保証されるのである。

## 謝 辞

農業局長のダグラス・マロス氏、ベリー・ウェイトマン氏、マイク・フォスター氏には、本調査を行うために、オーストラリア国際農業研究センターおよびクイーンズランド大学を招待されたことに対して、またその援助と歓待に対して感謝する。

ピーター・ベーズレー氏とカトリン・ベーズレーさんには、我々の滞在が記念すべき経験となるように努力して頂いたことに対して、特別に感謝する。彼らの援助およびマーガレット・スレーターさんとポール・ミッチェル氏の支援に対して、感謝の意を表する。

すべてのヴァヌアツ人の生産者、大規模農場政府農園管理者および研修所に対して、ディビッド・マクファーレンがその土壌および牧草を採取するのを許可し、肉用牛や肉用牛/ココナツ企業についての情報を提供して下さったことについて感謝の意を表する。エファテ島のフレッド・クレッカム氏、ジョー・アーンスト氏、マラクラのガビー・グリホールドデス・フォンテーンズ氏、サント島のシエーン・エガン氏、ガルヴェッツ氏、パスカル・エストラグナー氏(IRHO)には特に感謝する。

訪問したすべての島のDALP現地スタッフの惜しみない援助によって、調査の範囲を拡げることができた。フィリップ・ゴリー氏には、エファテ島での試料の採取および準備の際に自発的に手助けをして下さったことに対して、特に感謝する。化学分析に携わったピエット・フィレット氏、キャサリン・ビッケルさん、エリザベス・クラークさんにも感謝する。最後に、マラクラ島のスティーン・ウィリー、アンブリムのジョン・モリスン、エファテ島のマトリスのトアラ、およびサント島のガウロア・アルのような小規模肉用牛生産者の情熱と意欲を呼び起こすことができたのは、感動的であった。

## 参 考 文 献

アダム、M.G., 1982、ヴァヌアツの農業—現状、問題点および将来計画、アラファウ農業ブリテンク(3): 82-87

アンドリュース、C.S., およびロビンズ、M.F., 1969、数種の熱帯性マメ科牧草の成長および化学成分に対する燐の影響 I、成長および燐の臨界率、オーストラリア農業研究ジャーナル 20, 665-674

アノン、1983、ヴァヌアツの農業開発における叢林伐開の適切な方法、1984年5月4日、サント島で開催されたセミナーの報告書、農・畜・林業省、ヴァヌアツ

ARC 1980、反 家畜の栄養必要量、農業会議作業部会の技術レビュー、イギリス連邦農業ビューロー・ファーナム・ロイヤル、U.K. 351p

ブラック、C.A. 1965、農学、土壌分析法、米国農業協会、ウィスコンシン、USA、p1036、1072-75。

ブリース、R.C. およびブルース、I.J. 1972、クイーンズランド北部の土壌中の磷と熱帯性草地の過磷酸肥料への反応の相関関係。オーストラリア試験的農業・畜産ジャーナル12、188-194。

クローン、J.B.、カザール、M-P およびカルベツ、C. 1983、ヴァヌアツ、サラオウトウのIRHO（油脂採・油植物研究所）研究所での農業・畜産に関する研究の15年間の成果38(10)：541-552。

ケル、W.H. およびフォン・シュタイグリッツ、C.R. 1938、土壌肥沃度の実験室での決定、砂糖試験場ステーション・ビューロー、クイーンズランド、Tech Comm. №9

NRC 1976、肉用牛の栄養必要量、N・R・C、全国科学アカデミー、ワシントン、D.C.、クォンチン、P. 1972-78 “ニューヘブリデス群島、自然環境のいくつかのデータと土壌図、地形、地勢に対する土壌、地質、植生の地図を含めた7分冊、バンク、トレ、エスピリト・サント、マラクラ、マムブリム-アオーバーマエオ、ペンテコテ、エビシェフェードバテ、エロマンゴ、タンナーアナム、パリ海外科学技術調査事務所 (DRSTOM)

リーズ、M.C. およびミンソン、D.J. 1978、めん羊におけるパンゴラ・グラスの任意摂取、消化率および保有時間に影響を与える要素としての肥料硫黄（ディジタリア・デカンベンズ）栄養学ジャーナル39：5-11。

サフィグナ、P.G. 1976  $^{15}\text{N}$ を用いた、クイーンズランドの小麦小壌における肥料窒素の平衡および変換、M.Agr.Sc.、学位論文、クイーンズランド大学。

スミス、M.A. 1983、ソロモン群島ガダルカナル草野における放牧の研究、M.Agr.Sc. 学位論文、クイーンズランド大学

スタンドレイ、J. 1980 磷の、クラスノゼム土壌における保持、および湿潤熱帯におけるギニアセントロ草地による反応、熱帯性草地14：69-77。

ワリス、E.S.、マハフェイ、A.L. およびホランド、J. 1984、ACIAR/クイーンズランド大学はと豆（カヤナス・カヤン）改良プログラム、フィジー・トリップ・レポート、農学部、クイーンズランド大学。

ウェイトマン、B.L. 1977、ニューヘブリデスにおける牧草地研究と開発、草地研究に関する地域セミナー予稿・農業・国土省、ホニアラ、ソロモン群島 1977、252-257。

ホワイトマン、P.C. およびメンドラ、K. 1982 ブラキアリア・デカンベンズの発芽に関する貯蔵の効果および種子の処理、種子科学技術10：233-242

付 録

付録表1. 小規模農場および大規模農場(ヴァヌアツ人農園を含む島毎の  
肉用牛頭数(1983 国勢調査))

	Estate	Smallholder	Subsistence	Total
* アンバエ	388	1,600	605	2593
* アオレ	3,532	0	0	3,532
* カント	30,888	8,916	887	40,691
マエウオ	0	574	80	654
マロ	2,115	780	181	3,076
メレ・ラバ	0	0	0	0
モタ	0	31	0	31
モタ・ラバ	0	23	6	29
ガウア	0	275	40	315
トレス	0	100	0	100
ウレパラパラ	0	0	10	10
バヌア・ラバ	0	298	20	318
* アンブリム	0	1,353	250	1,603
ロベビ	0	0	0	0
* マラクラ	4,255	2,843	975	8,073
パアマ	0	236	40	276
* ベントテコスト	1,469	3,642	595	5,706
* エファテ	23,165	870	200	24,235
エマエーマクラ	0	171	20	191
エマウ	0	21	10	31
エビ	700	707	202	1,609
ヌグナ・ベレ	0	21	10	31
トンガリキ	0	10	5	15
トンゴア	0	893	320	1,213
ブニンガ	0	0	0	0
マタソ	0	0	0	0
アナトム	0	98	20	118
アニワ	0	6	0	6
エロマンゴ	0	262	50	312
フツナ	0	7	0	7
* タンナ	0	3,109	677	3,786

\* 訪問 / 調査した島

付録表2. ヴァヌアツ草地の調査、1984年9月-12月に訪問/試料採取  
した農場

エファテ島 (E)

- E 1 VLD - マン・フレッド・クレッカム-政府種畜場
- E 2 モントマルトレーチャールズ・ロジャーズ-ヴァヌアツ人経営研修所および農場
- E 3 メレエーカロアス・マラアス/カルルー共同
- E 4 ケレムの丘-ヴァレアバガ共同体プロジェクト
- E 5 マガルルエージーン・バプティスト
- E 6 シビリー共同体プロジェクト-エドウィン・アイドル
- E 7 ハリス・プランテーション-アンダイン湾
- E 8 パオナンギス-エズリィ-家族プロジェクト
- E 9 ナシヌ-アモス-家族プロジェクト
- E 10 マタリス-トアラ-家族プロジェクト
- E 11 マラリブ-ジョン・モリス-共同体プロジェクト
- E 12 エトン-ラ・クレソニール-太平洋放牧社-カイス・ブット
- E 13 エトン-ロバート・ブルース-家族プロジェクト
- E 14 エトン-トム・ロリー-家族プロジェクト
- E 15 レンタバオ-エルビー-開発社-ジョー・アーンスト
- E 16 レンタバオ-ヤッケス・ペロネット
- E 17 レンタバオ-ヤニック・ミルン
- E 18 メレエーメレクトリ-酪農場-ヤッケスおよびクラウデ・ニコルス
- E 19 ブクラ-クラウデ・ミトライト
- E 20 ポイント・ドゥ・ダイアブルー-ローレント氏
- E 21 ツクツク-ツクツク-アンドレ・アリ
- E 22 レラバ島-チーフ・ジャック・ノルトン
- E 23 タガベ農業学校

マラクラ島 (M)

- M 1 ノルサップ-PRV-ガビー・グリフォールト・デス・フォンテインズ
- M 2 サルメッター-バランデー-ジーン-マーク・リス
- M 3 ムガタムボング-スティーブン・ウィリー
- M 4 チネトラ・ワラー-ギルバート
- M 5 ヌアタク-ステイリオ・アンワテク
- M 6 ブランウェ-スチーブン・ルーベン
- M 7 ラカトロ-農業ステーション

M 8 ウンメトーヴィードル

サント島 (S)

- S 1 ナバタ農園ーデーヴィッド・マクファーランド  
S 2 ベスト湾ーピーター・モリス  
S 3 テレ・ルージューウヴェス・デ・ソメルビル  
S 4 ゴルウェイーネットィングーヤッケス・ペロネット  
S 5 リーマンー  
S 6 コブラビーエルジエル氏およびジーンーポール・サボア  
カナル  
サルンダ  
サロウトウ  
マウオトル  
S 7 チャズイスーモン・ピフテク  
S 8 ボウラロウーアブラハム・ガウァ / ガベイ  
S 9 ファネフォーレコンテ  
S 10 パラリーブレバウ  
S 11 私のブランテーションーピーター・コルマー  
S 12 IRHOーアンドレ・カルベッツ・パスカル・エストラグナ  
S 13 マテブル学校ーバリー・ウェリック  
S 14 タートル湾ーシャエン・エガン  
S 15 クーロン・シャーク湾ーシャエン・エガン  
S 16 コレウーワレン・ニサ  
S 17 ロシカルカルーローレンス・ウェルズ  
S 18 ホグ・ハーバーーシリアス・ガレ  
S 19 ホグ・ハーバーーマラ・ウィリアムズ  
S 20 ポート・オーリーーピエール・ネベザベット  
S 21 ポート・オーリーーガウロア・アレ  
S 22 レロックスーロバート・ナクオウイ

アオレ島 (A)

- A 1 ポート・ラウトールーSDA ミッション  
A 2 ラタードーディック・ケル

アオハ島 (Ao) (アンバエ)

- Ao1 バツ・タヴィーポール・マエト  
Ao2 ナスネーウィルソン・タヴチ

アンブリム島 (Am)

- Am1 ヤンビリーチーフ・ジャック・マーチン
- Am2 パンテヌム・レズリー
- Am3 ウタス・ジミ・アンセン
- Am4 Mバロー・パトリス
- Am5 エンドゥーボード
- Am6 イェレヴァー・ジョン・モリスン
- Am7 セシヴィー・マーセル

ペンテコスト島 (P)

- P 1 ロノロレ・ブランテーション
- P 2 ホトワター・サンドリング・ブランテーション
- P 3 ルルウォー・ジョゼフ
- P 4 ヴァンヴァット・モリス・タビ
- P 5 ヴァンヴァット・レイ・タビ
- P 6 ヴァンヴァット・デーヴィッド・ドング
- P 7 バトナヴネー・ゴッデン
- P 8 ワンバガム・アリック

タンナ島 (T)

- T 1 ロブルマット・ピーター・イアスル
- T 2 ロアンパケル・コパル・ホワイトグラス
- T 3 イケウボウ・ボブ・キング
- T 4 ランブー・ノクラム
- T 5 エヌアラート・カソ・ヤッカ
- T 6 リューブカス・モーグズ

ACIAR 技術報告書

№1 オーストラリア国際農業研究センター、穀物貯蔵研究プログラム研究報告書 1983-84,

63. p., 1985









JICA