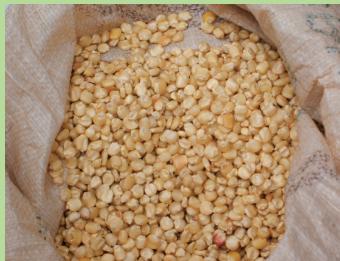


ザンビアとマラウイにおけるトウモロコシ



JAICAF ジェイカフ

Japan Association for
International Collaboration of
Agriculture and Forestry

2008年3月

社団 法人 国際農林業協働協会

まえがき

開発途上国の多くは熱帯・亜熱帯に属し、厳しい自然・社会・経済的環境にあるため、そこで作物生産は一般的に低水準・不安定である。そのような中で、開発途上国は人口問題や貧困等と闘いながら食料の増産に取り組んでいる。この取組みにあたって温帯に位置する先進諸国で開発された技術は、そのまま活用できなことが少なくない。そのため、開発途上国に対する農業協力にあたっては、特有の立地条件や社会的条件をも理解した上で、現地に適用可能な技術に関する調査研究が必要であり、またその要請も多い。

当協会では、調査研究事業の一環として熱帯農業技術に関する調査を実施し、その成果を取りまとめた「熱帯農業シリーズ」（「熱帯農業要覧」と「熱帯作物要覧」の2種類）を刊行してきた。

そしてこの度当協会は、農林水産省からの助成により、開発途上国における自給的作物の基礎的な情報や生産技術向上の情報等を収集・分析するとともに、現地に根付いた自給的作物の情報に加えて、一村一品にもつながるような新たな自給的作物の可能性を探るべく、東南部アフリカのザンビア共和国（以下「ザンビア」とする）およびマラウイ共和国（以下「マラウイ」とする）において調査研究を実施した。アフリカにおける主要な食料作物といえばイモ類（キャッサバ、ヤムイモ等）、穀類（ミレット、ソルガム、トウモロコシ、コメ）、プランティン・バナナ等があげられるが、同地域では、飢餓の危機にある人口が約4000万人、これに栄養不足人口を加えると、その数は2億人にも達するといわれている。しかし、これまでアフリカ農業は全般的に低調であり、特に食料作物の生産性は開発途上国の平均を大きく下回っていて、その改善が喫

緊の課題となっている。このようなことからも、域内住民が最も依存するトウモロコシは非常に重要な作物といえる。

本書を作成するにあたっては、より的確かつ最新の情報を入手すべくザンビアおよびマラウイに調査団を派遣するとともに、当協会内に設置した国内検討委員会（座長：伊藤治氏）において、より専門的見地から検討し、同委員会委員らによって執筆されている。ここに改めて国内検討委員会委員より賜った協力に御礼を申し上げる次第である。

最後に、本書が、アフリカにおける飢餓・栄養不足人口の縮減、さらに食料自給率の向上、食料安全保障の確保、貧困削減等のための国際協力の現場で、関係者の参考書としてお役に立てることを切に願っている。

2008年3月

社団法人 国際農林業協働協会
会長 真木秀郎

途上国支援のための基礎的情報整備事業「自給的作物研究」

国内検討委員会 委員名簿

○伊 藤 治

独立行政法人 国際農林水産業研究センター生産環境領域長

井 上 直 人

国立大学法人 信州大学 農学部 食料生産科学科 教授

金 田 忠 吉

社団法人 国際農林業協働協会 技術参与

倉 内 伸 幸

日本大学 生物資源科学部 准教授

高 根 務

独立行政法人 日本貿易振興機構／アジア経済研究所

アフリカ研究グループ グループ長代理

西 川 芳 昭

国立大学法人 名古屋大学 大学院国際開発研究科 准教授

姫 野 健 二

丸紅株式会社 飼料・スターク原料部 部長代理

(以上五十音順、○印は座長)

ザンビア現地調査団員

伊 藤 治

独立行政法人 国際農林水産業研究センター 生産環境領域長

高 根 務

独立行政法人 日本貿易振興機構／アジア経済研究所

アフリカ研究グループ グループ長代理

高 畑 恒 雄

社団法人 国際農林業協働協会 業務第2部 部長

マラウイ現地調査団員

井 上 直 人

国立大学法人 信州大学 農学部 食料生産科学科 教授

小 林 裕 三

社団法人 国際農林業協働協会 業務第2部 調査役

執筆者紹介

伊 藤 治（イトウ オサム） 農学博士

独立行政法人 国際農林水産業研究センター生産環境領域長

専門分野：植物栄養・生理

執筆担当：序論

井 上 直 人（イノウエ ナオト） 農学博士

国立大学法人 信州大学 農学部 食料生産科学科 教授

専門分野：作物学、トウモロコシ育種

執筆担当：第Ⅲ章（トウモロコシの生産）

倉 内 伸 幸（クラウチ ノブユキ） 農学博士

日本大学 生物資源科学部 准教授

専門分野：作物育種学、熱帯資源作物研究

執筆担当：第Ⅱ章（トウモロコシの生産）

高 根 務（タカネ ツトム） 農学博士

独立行政法人 JETRO／アジア経済研究所 アフリカ研究グループ グループ長代理

専門分野：農村経済

執筆担当：第Ⅱ章（トウモロコシの市場・流通・加工）、第Ⅲ章（トウモロコシの市場・流通・加工）、付属資料（農業概況、マラウイ）

姫野 健二（ヒメノ ケンジ）

丸紅株式会社 飼料・スターチ原料部 部長代理

専門分野：国際農産物流通・貿易動向

執筆担当：結論

木内 志郎（キノウチ シロウ）

社団法人 国際農林業協働協会 専門調査員

専門分野：国際協力

執筆担当：第Ⅰ章、付属資料（農業概況、ザンビア）

口絵 ザンビア



写真1 トウモロコシデンプンの塊のように白い代表的主食「シマ」とカペンタ（小魚揚げ）



写真2 トウモロコシ飲料「マヘユ」で憩う村人



写真3 トウモロコシ種子を買いに来た夫婦



写真4 アカシア・アルビダ (*Faidherbia albida*) を使ったパークランド方式アグロフォレストリー試験

口絵 マラウイ



写真5 主食である「シマ」をつくる女性（リロンゲのレストランにて）。



写真6 竹や現地で入手できる材料を用いて作られた水路（JICAが支援する小規模灌漑プロジェクトサイト）



写真7 ガイワ（トウモロコシの全粒粉）でつくられたケーキ（チコダモヨ）。土地の人はパンと称していた。



写真8 外側を泥で固めて乾燥を防ぐ堆肥づくり（チモト法）が農家に普及している。

まえがき	i
委員名簿	iii
現地調査団員	iv
執筆者紹介	v
口 絵	vii

目 次

序 論	1
第Ⅰ章 東南部アフリカの農業とトウモロコシの需給動向	3
1. 東南部アフリカの農業概況	3
1-1 地 形	3
1-2 気 候	6
1-3 植 生	8
1-4 土 壤	8
1-5 食料生産	9
2. 東南部アフリカにおけるトウモロコシの需給動向	11
2-1 歴史的背景	11
2-2 トウモロコシの需給動向	12
2-3 重要性と将来性	12
第Ⅱ章 ザンビアのトウモロコシ	19
1. トウモロコシの生産	19
1-1 概 要	19

1－2 生産と収量	20
1－3 作付け体系・栽培方法と利用	23
1－4 育種と生産制限要因	25
1－5 生産の問題点	29
2. トウモロコシの市場・流通・加工	29
2－1 他の主食作物との比較	29
2－2 農産加工業	33
2－3 生産物と投入財の流通	36
2－4 生産・消費に関する社会・文化的動向	42
 第Ⅲ章 マラワイのトウモロコシ	45
1. トウモロコシの生産	45
1－1 概要	45
1－2 生産と収量	48
1－3 作付け体系・栽培方法と利用	52
1－4 育種と生産制限要因	57
1－5 将来展望	62
2. トウモロコシの市場・流通・加工	64
2－1 他の主食作物との比較	64
2－2 農産加工業	66
2－3 生産物と投入財の流通	68
2－4 生産・消費に関する社会・文化的動向	72
 結論	75

付属資料	81
1. 農業概況	81
1 - 1 ザンビア	81
1 - 2 マラウイ	95
〈熱帶作物要覧〉既刊リスト	109

序　論

本書は、途上国支援のための基礎的情報整備事業「自給的作物研究」の一環として、ザンビア、マラウイを対象として行われた調査研究の報告書としてまとめられたものである。

食糧、特に主要穀物の自給は、経済のグローバル化の中でも多くの国が国家の独立維持のための最重要課題と位置づけ、それぞれの国が置かれた状況の中で自給率向上に向けた施策が取られている。農業以外に目立った産業が未だ形成されていない多くのアフリカ諸国においては、主食作物の自給率向上が国家の安定や経済活動の持続的発展の基盤として重要と考えられる。アフリカ全土を見渡すと、それぞれの国が置かれた地理的、気候的、また歴史的状況により様々な作物が主食として供されている。東南部アフリカでは、16世紀頃に中南米からスペイン経由で持ち込まれたトウモロコシが広く栽培され、この地域の大多数の住民の食料基盤となっている。本書が対象としているザンビアとマラウイにおいても例外ではなく、その自給率も73%、96%と高く維持されている。

本書は、両国において主食穀物としての確固たる地位を築き上げているトウモロコシを、育種・栽培方法・作付け体系といった生産関連の側面と、利用・加工・流通といった側面から概観し、問題点と今後の方向を探っていく構成となっている。読み進むにおいて、以下の点に留意頂けると、より包括的な理解につながることが期待できる。

(1) 政治的作物 (political crop)

トウモロコシは国民の主要なカロリー源としての位置を占めているために、種子と肥料を組み合わせた補助金事業等の支援を受けるとともに、政治的にも利用してきたという歴史的背景があるため、政治動向との

関連の中で今後の展開方向を考える必要がある。

（2）不安定な生産

ほとんどの栽培が降雨依存で行われており、生産の年次変動が激しく、干ばつ等の天候不良の年には輸入を余儀なくされ、その意味では高い自給率を維持しながらも他国との外交関係や国際市場価格にも影響される。

（3）エネルギー作物

トウモロコシはエタノール生産のための原料としても近年注目されてきており、国際価格も急騰している状況である。このような利用は食物としての基本的な利用と拮抗しており、両国のような食糧生産基盤が脆弱な国では、このような動きに直接的に影響されてしまうことが危惧される。また、ジャトロファ（ナンヨウアブラギリ、*Jatropha curcas*）のような食糧と直接的には拮抗しないエネルギー植物の導入も、トウモロコシ圃場のこれら植物のためのプランテーションへの転換などが進んでしまうと、トウモロコシの栽培面積が減少し、食糧生産が犠牲となってしまう結果も招きかねない。

トウモロコシに関連して両国が共通して直面している課題は、生産・流通システムの持続的展開であるということが、調査ならびに報告書の取りまとめを通して感じられた。現在のようなトウモロコシ一辺倒のシステムは、リスク対応、また持続性という観点からも見直しが求められている。生産現場においても、他の作物も組み入れた多様性に富んだ作付け体系への変換等が求められている。政府の担当部局でもこのような方向に向けての動きを始めているので、近いうちにその効果が目に見える形で表れることが期待される。

第Ⅰ章 東南部アフリカの農業とトウモロコシの需給動向

1. 東南部アフリカの農業概況

1-1 地 形

ここで述べる東南部アフリカ地域は、マラウイ、ザンビア、モザンビーク、ジンバブエ、スワジランド、レソト、ボツワナ、南アフリカ共和国の8ヵ国を念頭においている。アフリカ大陸の平均海拔は約600mで、北アメリカや南アメリカの平均海拔とほぼ等しく、アジアの950mよりかなり低い。他の大陸とは対照的に、標高が極めて高い地域も、極めて低い地域もその面積は比較的小さく、海拔180m以下の土地は驚くほど狭い。最高点の標高がアジアや南アメリカと比較して低いばかりか、標高3000mを超える地域も珍しく、独立峰や一部山脈にみられるに過ぎない。標高の高い土地は東部と南部にみられ、北や西へ行くほど標高は徐々に低下する。平野とアトラス山脈を除くと、アフリカ大陸は大きく高台地と低台地の二つに分類される。東部と南部の高原地方は、標高が600mを割ることはまずなく、平均海拔は1000m程度である。

南アフリカ高原は南緯12°付近から東・西・南の3方向へ幾つもの高地がうねり、その後急傾斜で海岸に至る。その形状は伏せた茶托によく似ている。このように、アフリカ南部では低地を挟んで三つの高原が向き合う。この大きな低地グレート・カルー（Great Karroo）は、乾燥台地（瘦地）であり、高原そのものも一部はカラハリ砂漠という更に不毛な土地である。この南アフリカ高原は北東部に行くにしたがって標高がやや高くなり、やや性格の異なる東アフリカ高原に連続する。高地帯の東側にある構造線が東西に拡張し、これがいくつものゾーンに分岐して南北に走り、山地・台地・くぼ地を形成した。東西二つの地溝帯は、地

殻のセグメント全体が沈降して生じたものであり、その底には巨大湖がある。この二つの地溝帯は南部に向かうにつれ収束し、一つの大きな谷をつくる。そこにできたのが马拉ウイ湖である¹⁾。また、南アフリカの2/3は内陸高地が占める。この高地は南東縁でもっとも高くドラケンスバーグ山脈を形成する。高地はハイ・ベルト、ブッシュ・ベルト、ミドル・ベルトの三つに分かれ。高地の大部分をなすハイ・ベルトは標高1200～1800mで、その北限はウィットウォーターズランドの岩盤地帯になっており、ヨハネスバーグもここにある。内陸高地の北側がブッシュ・ベルト、つまりトランスバール盆地で、西のリンポポ川にむけて緩やかに低くなっている。標高は平均1200m以下である。西側はミドル・ベルトとよばれ、やはり西に向かって緩やかに傾斜していく。標高はおよそ600～1200mである。内陸高地と、東部から南部にかけての海岸線との間に山地が続いている。南部では、内陸側のグレート・カルー盆地と海側のリトル・カルー盆地の間にスワート山脈が走っている。またリトル・カルー盆地と海岸平野の間にはランゲ山脈がある。ケープタウンの真南にはテーブル山(1086m)がある。南西海岸にはさまざまな方向に走る山脈があるが、いずれも海岸平野に急激に落ち込んでいる。一方、内陸高地の北西側はカラハリ砂漠、西側はナミブ砂漠になっている²⁾。

中東部には標高3000mを超えるドラケンスバーグ山脈がそびえ、その東のインド洋沿岸には緑豊かで肥沃な平地が広がっている³⁾。

南部アフリカの主要な川の一つに、全長2750kmのザンベジ川(Zambezi River)がある。水源はザンビアとアンゴラで、ザンビアとジンバブエの国境を流れ、モザンビークを通ってインド洋(モザンビーク海峡)に注ぐ。途中には世界三大瀑布の一つであるヴィクトリア滝がある。流域には水力発電所が2カ所あり、一つはカリバダムでザンビアとジンバブ

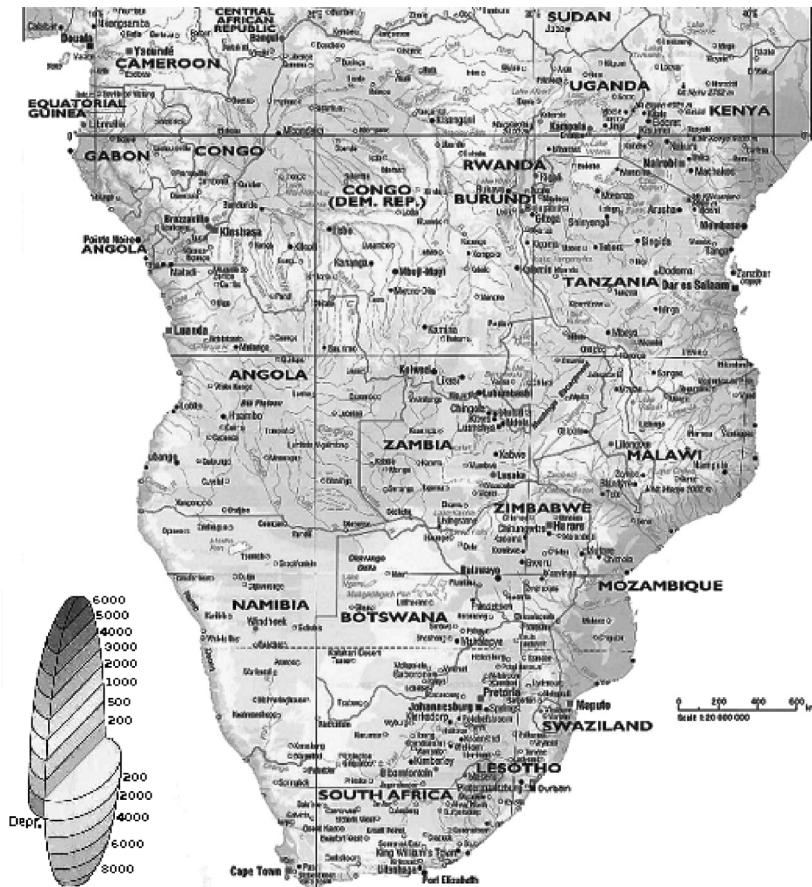


図 I 東南部アフリカの地形

出典：MACMILLAN MALAWI SENIOR SECONDARY ATLAS, 2001

エに、もう一つはカボラバッサダムで南アフリカに電力を供給している。なお、カリバダムによって堰き止められて出来たカリバ湖（Kariba）は、世界最大の人造湖である。主な支流は、カフェ川、ルアングワ川およびマラウイ湖を水源とするシーレ川などである⁴⁾。

リンポポ川（Limpopo River）は、アフリカ大陸の内部に水源を持ち、東に流れてインド洋に流れ込む全長1600km（資料によつては、1770kmとしているものもある。）の川である。水源から最初の640km程は、南アフリカ共和国とボツワナ、ジンバブエとの国境となつてゐる。主な支流にはオリファント/レタバ川（象川）がある。この川は河口があるモザンビークのシャイシャイ近くで合流する。また、リンポポ川の水は沈泥を多く含んでいて流れが遅く、降雨が少ない年には水が流れている日が40日以下ということもあって、水源としては當てにならない。上流の一部にはカラハリ砂漠なども含まれており乾燥した地域が続くが、中流にはウォーターバーグ山塊や落葉樹林などがあり、少数の人々が住めるような生態系が出来ている。下流は肥沃な土地があり人口も多いが、水の供給が需要に追いつかないことや、雨期後の洪水が時々大きな問題をもたらし、人々は貧困に喘ぐことがある⁵⁾。

1-2 気候

東南部アフリカの気候は、乾燥気候であるステップ気候（BS）と砂漠気候（BW）、熱帯気候であるサバンナ気候（Aw）がほとんどである。ステップ気候は、草原気候・草地気候ともいわれ、砂漠気候よりやや降雨量が多く、丈の短い草が育つ乾燥気候である。また、高地アフリカの大部分はサバンナ気候であり、熱帯草原気候・熱帯乾燥原気候ともいわれ、太陽の回帰で雨季と乾季が交代する気候である。疎林や低木が点在する草原（サバンナ）が形成され、草食動物のゾウ、キリン、シマウマや、肉食動物のライオンなどが多い地域である。

東南部アフリカ主要諸国の気候概要は、次のとおりである。マラウイの北部山岳地帯は、温帶気候、南部の低地は熱帯気候となっており、乾

季は5～10月、雨季は11～4月で多い所で2500mm、少ない所で700mmの降雨がある。首都リロングウェの気温は、最高22.8°C（1月）、最低15.6°C（7月）、年降水量は900mmである。ザンビアは標高700～1350mの高原の国で、その大部分は温帯気候で、三つの季節に分かれる。5～8月は低温で乾燥、9～11月は高温で乾燥、12～4月は雨季である。南部のジンバブエ国境付近は雨量が少なく乾燥気候で、東南部ではサバンナ気候もみられる。地方都市カブウェの最高気温は26.7°C（1月）、最低気温は19.1°C（7月）で、年平均気温は20.4°C、年降水量は1032.8mmである。ジンバブエ共和国の北部は温帯気候、南部は乾燥気候である。11～3月は夏季で高温となり雨もこの時期に集中する。5～8月は冬季でおだやかな好天が続くが、夜は冷え込む。首都ハラレの最高気温は20.5°C（1月）、最低気温は13.1°C（7月）で、年平均気温は18.0°C、年降水量は828.1mmである。モザンビーク共和国の国土の大半は熱帯気候で、年中高温で雨季は10～5月、降雨量は北部に多く南部になるにつれ減少する。内陸部も降雨が少なく、ジンバブエとの国境付近は一部乾燥気候となっている。首都マプトの気温は最高26.7°C（1月）、最低19.1°C（7月）年平均気温は23.1°Cで年降水量は803.1mmである。南アフリカ共和国の東半分は温帯気候、西半分は乾燥気候になっている。東部沿岸は海洋性気候で、冬季も温暖で極端な乾季はない。南西部のケープタウン周辺は地中海性気候の特性を持ち、12～2月の夏季に高温乾燥が続く。ナミビアとの国境付近は年中少雨で乾燥が激しく、カラハリ砂漠を形成している。首都プレトリアの最高気温は22.6°C（1月）、最低気温は12.1°C（7月）で、年平均気温は18.4°C、年降水量は699.1mmである⁶⁾。

1-3 植 生

東南部アフリカ地域の植生は、上記1-2気候の項でも述べたが、東アフリカ地域には熱帯降雨林がない。明瞭な雨季と乾季があり、純草原ではなく、疎林や灌木がモザイク状に点在する湿潤サバンナ帯になっている。アフリカ原産のパンヤ科の高木であるバオバオの樹木などが点在する地帯である。南部アフリカ地域は湿潤サバンナの南側に乾燥サバンナ地帯、カラハリ地方を含む半砂漠・砂漠地帯がある。その南側の南アフリカのインド洋沿岸は疎林の見られるケープ植物界がある。

1-4 土 壤

東南部アフリカ地域の土壤は、気候および植生の影響を強く受けて生成された成帶土壤がほとんどである。気候带および植物帶と密接に関連した帶状分布を成している。一般に土壤は多湿なほど酸性に、乾燥するほどアルカリ性になる。また、高温になるほど分解や酸化作用が活発で赤色系土壤となる。インド洋沿岸に位置するモザンビーク地域は、雨季と乾季が交代するサバンナ気候地域や熱帯モンスーン気候地域であり、赤黄色土“ラツソル”となっている。このラツソルは、雨季に珪酸が流失し、乾季の水分蒸発にともない鉄分やアルミニウム分が表面に集積して形成される。マラウイ、ザンビアや一部南アフリカ地域は、ステップに生成する成帶土壤で、表層の色が栗の実の色に似ていることから命名された“栗色土”となっている。

腐植層の厚さは30~40cmで、下部層には炭酸塩が集積する。一般的に生産力は高いが降水量の変動が大きいため灌漑施設が必要となる。その他、一部温帶の乾燥気候地域に分布する成帶土壤に“褐色土”があり、半砂漠土ともいわれる。降水量が減少するにつれて腐植層が薄くなり、

栗色土から褐色土に変化したものである。

南アフリカの一部最南端地域は、表層に腐植層を持つ“灰褐色ポドソル化土・褐色森林土”に覆われている。その他、カラハリ砂漠地域は、植物被覆のほとんどない“砂漠土”が分布する。腐植層を欠き、まれな降雨と毛細管現象により地下から吸い上げる水分に溶解された塩類が表層近くに集積していることがある⁶⁾。このように、植生有機物はシロアリ駆除等を目的として焼き払われるが多く、土壤有機物が少ない痩せ地が多くなっている。

1-5 食料生産

東南部アフリカ諸国の食料生産概況は次表のとおりである⁷⁾。

表 I - 1 東南部アフリカ諸国の食糧生産
(単位: 1000t)

品目	ボツワナ	レソト	マラウイ	モザンビーク	南アフリカ	スワジランド	ザンビア	ジンバブエ
穀類								
コムギ	1	51	2	2	1,680	0	135	140
コメ			50	177	3	0	12	1
オオムギ		0			185		2	25
トウモロコシ	10	150	1,733	1,437	9,965	70	1,161	550
ライムギ					1			
オーツムギ		0			37			1
ミレット*	1		17	53	12		35	40
ソルガム	32	46	41	337	449	1	19	80
イモ類		90	1,785	80	1,819	6	11	35
キヤッサバ			2,559	6,413			950	190
マメ類		8	79		85	1		52
油糧作物								
ダイズ					220		15	93
ラッカセイ	1		161	127	128	4	42	150
ヒマワリ	7		4	11	677		10	5
棉実	2		35	24	45	4	39	160

出典: FAO Statistical Yearbook 2004 Vol.1/1

*注: トウジンビエ、シコクビエ、キビ、ヒエ、アワの総称。

表 I - 2 東南部アフリカ諸国の食料生産
(単位 : 1000t)

品 目	ボツワナ	レソト	マラウイ	モザンビーク	南アフリカ	スワジランド	ザンビア	ジンバブエ
嗜好品								
サトウキビ			2,100	400	19,095	4,500	1,800	4,121
コーヒー			2	1	4	10		
チャ			50	11	13	1	22	
肉 類								
牛、子牛 および水牛	28	9	16	38	655	13	41	97
羊、子羊 およびヤギ	8	5	7	3	156	2	5	13
豚 肉	0	3	21	13	145	1	11	28
鶏 肉	5	2	15	36	906	5	37	36
水産物	0	0	57	45	886	0	70	16

出典 : FAO Statistical Yearbook 2004 Vol.1/1を基に作表

表 I - 3 東南部アフリカ諸国の食糧生産

(単位 : t)

	ボツワナ	レソト	マラウイ	モザンビーク	南アフリカ	スワジランド	ザンビア	ジンバブエ
コムギ	384	2050	1,700	1,103	1,905,000	129	136,833	140,000
	384	—	1,700	1,103	2,105,000	129	136,833	140,000
コメ	—	—	50,000	174,000	3,158	12	13,337	565
	—	—	50,000	174,000	3,158	12	13,337	565
オオムギ	—	182	—	—	225,000	231,200	2,016	29,491
	—	—	—	—	236,000	229,400	2,016	29,491
トウモロコシ	7,379	76,088	1,253,000	1,403,000	11,715,948	74,540	866,187	900,000
	7,379	102,000	1,600,000	1,300,000	6,935,056	26,170	865,000	900,000
ミレット	679	—	17,500	36,000	11,240	—	29,583	40,000
	679	—	17,500	49,000	11,240	—	36,000	35,000
ソルガム	15,894	15,828	41,000	307,000	260,000	636	18,714	80,000
	15,894	—	41,000	307,000	96,000	636	19,000	75,000
キャッサバ	—	—	2,075,000	11,458,000	—	—	900,000	206,911
	—	—	2,075,000	11,458,000	—	—	950,000	206,911

出典 : FAOSTAT:<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>,
January 16, 2008

(注) 上段は2005年、下段は2006年のデータを示す。

2. 東南部アフリカにおけるトウモロコシの需給動向

2-1 歴史的背景

アフリカ大陸に初めてトウモロコシが持ち込まれたのは、今からおよそ500年前、西暦1500年前後のことである。ヨーロッパ人によってもたらされたメキシコ原産のトウモロコシは、その後アフリカ全土に急速に広がり、ソルガムやミレットといったアフリカの伝統的な穀物に代わり栽培されるようになっていった。現在、特に東南部アフリカにおいて、トウモロコシを主食としている地域が多くみられる。統計によれば、サブサハラ以南アフリカの食糧穀物消費量のうち、最も大きな割合を占めているのがトウモロコシであり、全体の31%を占めている。トウモロコシに次いで消費量の多い穀物である小麦は18%、米は16%を占めているにすぎない。特にレソト、ザンビア、マラウイでは、トウモロコシの消費量が多く、一日のカロリー摂取量の50%以上を占めている。他方、米食を主食としている日本では、カロリー摂取量に占める米の割合は11%に過ぎず、これらの数値からも、トウモロコシがアフリカにおいて非常に重要な作物であることが理解できる。アフリカ大陸におけるトウモロコシの普及を早めた理由は、アフリカの伝統的な穀物であるソルガムとの類似性にあるともいわれる。トウモロコシは大別すると、白色と黄色の2種類に分けられるが、現在、世界の大半では黄色が生産されている。しかし、アフリカ地域では生産の90%以上を白色が占めている。現在、南部アフリカ地域は、トウモロコシの大規模生産地として広く知られているが、その歴史は浅く、1910年前後に始まったばかりである。その後、生産量は急速に増加し、1930年までに南部アフリカ地域のトウモロコシ生産量は小麦のそれを上回り、この地域の主要作物となっている⁸⁾。

2-2 トウモロコシの需給動向

世界のトウモロコシの需要量は、1970年に比べて2.6倍に増加し、生産量はそれに対応して増加している。最近では、飼料用需要が堅調なことに加えて、バイオ燃料原料用需要が増加したことから、期末在庫率は低下している。先進国では、人口の増加に伴い、飼料用需要が増加しているほか、コーンスタークをはじめとする加工用需要が増加している。一方、開発途上国では、人口の増加に伴い食用需要が増加するとともに、所得水準の向上に伴う畜産物需要の増加により、飼料用需要も増加傾向にある⁹⁾。1970年以降のアフリカの食料生産によれば、トウモロコシ、コメ、小麦等の主要穀物の生産量は世界全体の生産同様に遜色のない伸びを示している。これに対してアフリカの人口増は世界の増加水準を大きく上回っており、急激な人口増がアフリカの食料事情悪化の大きな要因になっている。このようにアフリカ地域は世界の中でも恒常的に食糧援助に依存している国々が多く、トウモロコシ等穀物の商業的輸入に頼らざるを得ない状況である。

2-3 重要性と将来性

近年のトウモロコシ等穀物のバイオ燃料化による一部大規模農場等の投機的生産拡大傾向は、アフリカ地域においても顕著になっていることや、需給逼迫による在庫穀物の減少は、トウモロコシ等穀物の価格高騰を招いていることから、食料安全保障問題の解決が困難となるばかりでなく、ますます貧困が拡大することが危惧されている。したがって、東南部アフリカ地域における主食食糧増産支援やこれに携わる人材育成支援は、欠かすことのできない喫緊の課題であることは明白である。

表 I - 4 東南部アフリカ諸国における主要穀物の輸出入データ
(2004年)

項目	輸入(US\$ '000)					
	オオムギ	トウモロコシ	コメ	コムギ	穀類	小計
ボツワナ	32	13,136	888	742	22,015	36,813
レソト	—	578	1,202	380	3,500	5,660
マラウイ	129	1,678	56	2,987	8,213	13,063
モザンビーク	—	9,637	49,396	91,060	152,708	302,801
南アフリカ	10,404	73,299	205,470	197,432	496,884	983,489
スワジランド	7	—	517	380	1,186	2,083
ザンビア	—	1,766	3,842	4,439	13,937	23,984
ジンバブエ	—	105,429	3,731	71,299	200,332	380,791

項目	輸出(US\$ '000)					
	オオムギ	トウモロコシ	コメ	コムギ	穀類	小計
ボツワナ	—	162	334	6	1,151	1,653
レソト	—	—	—	—	104	104
マラウイ	—	1,801	86	119	2,006	4,012
モザンビーク	—	2,113	121	—	2,735	4,969
南アフリカ	—	112,662	4,284	12,812	140,186	269,944
スワジランド	—	292	210	309	924	1,735
ザンビア	—	28,346	47	2	28,784	57,179
ジンバブエ	—	68	6	—	99	173

出典：FAOSTAT (http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/xls/c16.xls) 2008/01/20
から抜粋作表

表 I - 5 東南部アフリカ諸国における主要農産物の輸出入－その1
(2004年)

項目	輸入(US\$ '000)					
	マメ類	ジャガイモ	リンゴ	バナナ	パイナップル	小計
ボツワナ	150	—	1	1	84	236
レソト	1,289	2,200	3,200	270	400	7,359
マラウイ	596	84	153	—	—	833
モザンビーク	18	1,174	332	—	—	1,524
南アフリカ	28,093	2	2	545	87	28,729
スワジランド	385	1,200	883	—	1	2,469
ザンビア	1,712	659	832	60	23	3,286
ジンバブエ	16,858	91	1,989	—	6	18,944

項目	輸出(US\$ '000)					
	マメ類	ジャガイモ	リンゴ	バナナ	パイナップル	小計
ボツワナ	10	3	1	5	—	19
レソト	—	—	—	—	—	—
マラウイ	5,919	1	—	—	—	5,920
モザンビーク	752	—	—	338	—	1,090
南アフリカ	1,578	9,733	181,020	96	3,325	195,752
スワジランド	72	12	7	166	10	267
ザンビア	65	1	—	6	—	72
ジンバブエ	442	209	23	112	—	786

出典：FAOSTAT (http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/xls/c17.xls) 2008/01/20
から抜粋作表

表 I - 6 東南部アフリカ諸国における主要農産物の輸出入－その2
(2004年)

項目	輸入(US\$ '000)					
	ダイズ	ヒマワリ種	ヒマワリ種粕	ダイズ油	綿実	小計
ボツワナ	662	38	292	6	8	1,006
レソト	—	—	—	—	—	—
マラウイ	124	6	59	2,663	40	2,892
モザンビーク	25	28	—	14,805	452	15,310
南アフリカ	4,617	5,791	5,838	100,062	7,938	124,246
スワジランド	44	13	6	320	59	442
ザンビア	58	4	61	2,914	7	3,044
ジンバブエ	20	9	51	15,649	416	16,145

項目	輸出(US\$ '000)					
	ダイズ	ヒマワリ種	ヒマワリ種粕	ダイズ油	綿実	小計
ボツワナ	58	282	—	—	120	460
レソト	—	—	—	—	—	—
マラウイ	1	69	—	—	1,724	1,794
モザンビーク	—	34	61	—	937	1,032
南アフリカ	736	1,169	814	865	3	3,587
スワジランド	66	—	7	—	285	358
ザンビア	17	—	3	36	4,703	4,759
ジンバブエ	—	—	—	—	1,610	1,610

出典：FAOSTAT (http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/xls/c18.xls) 2008/01/
20から抜粋作表

表 I - 7 東南部アフリカ諸国における主要農産物の輸出入－その3
(2004年)

項目	輸入(US\$ '000)					
	ラッカセイ	カカオマメ	挽コーヒー	綿 布	サトウ	小計
ボツワナ	73	57	3,258	516	5,819	9,723
レソト	—	—	—	—	21	21
マラウイ	44	—	365	—	127	536
モザンビーク	935	1	742	16	2,493	4,187
南アフリカ	9,558	4,813	26,453	116,778	13,813	171,415
スワジランド	2,712	51	117	179	109	3,168
ザンビア	18	—	232	2,148	229	2,627
ジンバブエ	3,096	—	1,558	10,525	1,031	16,210

項目	輸出(US\$ '000)					
	ラッカセイ	カカオマメ	挽コーヒー	綿 布	サトウ	小計
ボツワナ	137	—	4	220	11	372
レソト	—	—	—	—	—	—
マラウイ	4,201	—	3,721	12,941	45,007	65,870
モザンビーク	91	—	67	22,753	19,452	42,363
南アフリカ	14,410	1	2,840	9,897	220,898	248,046
スワジランド	876	—	24	1,768	118,772	121,443
ザンビア	335	—	9,910	76,795	16,305	103,345
ジンバブエ	—	—	6,590	236,775	36,743	280,108

出典：FAOSTAT (http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/xls/c19.xls) 2008/01/
20から抜粋作表

表 I - 8 東南部アフリカ諸国における主要農産物の輸出入－その4
(2004年)

項目	輸入(US\$ '000)					
	肉類	ミルク	紅茶	タバコ	ワイン等酒類	小計
ボツワナ	2,570	18,848	394	7,822	6,549	36,183
レソト	5,500	4,900	1	8,600	74	19,075
マラウイ	211	5,128	53	3,023	373	8,788
モザンビーク	10,837	7,443	2,358	11,170	7,469	39,277
南アフリカ	193,179	18,154	19,877	135,203	9,453	375,866
スワジランド	8,935	7,015	71	1,444	833	18,298
ザンビア	62	4,057	1,407	8,082	1,023	14,631
ジンバブエ	1,679	4,513	83	60,157	934	67,366

項目	輸出(US\$ '000)					
	肉類	ミルク	紅茶	タバコ	ワイン等酒類	小計
ボツワナ	45,211	116	—	66	9	45,402
レソト	—	—	—	—	—	—
マラウイ	—	—	39,360	257,964	—	297,324
モザンビーク	60	—	630	32,144	—	32,834
南アフリカ	58,767	26,765	12,670	120,391	533,508	752,101
スワジランド	4,444	464	1	1,082	18	6,009
ザンビア	106	85	36	36,882	—	37,109
ジンバブエ	4,681	4,760	13,277	438,915	94	461,727

出典：FAOSTAT (http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_1/xls/c20.xls) 2008/01/
20から抜粋作表

引用・参考文献

- 1) アフリカの地理：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』
日本語版最終更新2007年11月26日（月）10：35.
- 2) <http://homepagel.nifty.com/hardrock/africa.htm>.
- 3) http://www1.neweb.ne.jp/wb/mercy/about_sa.htm.
- 4) ザンベジ川：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』
日本語版最終更新2007年11月29日（木）09：37.
- 5) リンポポ川：フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』
日本語版最終更新2007年11月29日（木）09：24.
- 6) データブック・オブ・ザ・ワールド VOL.19 2007.
- 7) FAO Statistical Yearbook 2004 Vol.1/1を基に作表.
- 8) 『アジア経済』XLVII-7 (2006.7)、書評（原島梓）：James C. McCann,
Maize and Grace: Africa's Encounter with a New World Crop, 1500-2000.
- 9) 世界の食料需給の現状（平成19年12月、農林水産省：資料1）
(http://www.maff.go.jp/www/council/council_cont/kanbou/syokuryo_mondai/01/data02.pdf).

第Ⅱ章 ザンビアのトウモロコシ

1. トウモロコシの生産

1-1 概 要

トウモロコシ (*Zea mays* L.) は中南米を起源とし、少なくとも紀元前3000年には栽培が始まったと考えられている。1492年、コロンブスは新大陸発見の航海において、キューバで初めてトウモロコシを見て、それをスペインに持ち帰り、瞬く間に地中海沿岸地域へ広がった。西アフリカ、東アフリカへは16世紀頃に導入された。当時、ザンビアの主食作物は、アフリカ原産のソルガム (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) やミレット (*Eleusine coracana* Gartner) であったが、次第にトウモロコシの需要が高くなったと考えられる。1964年の独立当時、主要作物の栽培面積のうち、トウモロコシの占める割合は60%以上に達していた。特に、1970年、政府が化学肥料の補助金交付や生産者価格を引き上げたために、1970年代は栽培面積と生産量が増加した。しかし、1979、80年の干ばつによって生産量は落ち込み、その後ハイブリッド品種を普及させたが生産量は増えていない。一方、数千年にわたってザンビアの食を支えてきた伝統的自給作物のソルガムやミレットの生産量は1970年代に入り、ソルガムは1/3、ミレットは1/10まで減少した。トウモロコシのハイブリッド品種が普及している割に単収は1.8t/haと低く、在来品種の収量と大差ない。この原因是、自給農家の多くは新規のハイブリッド品種を購入する資金がなく、ハイブリッド品種のリサイクル種子を利用していることが考えられる。また、化学肥料の価格が高く十分な施肥が行われていないことも単収が低い原因であろう。ザンビアのトウモロコシの国内自給に必要な量は120万tといわれているが、栽培面積の減少や単収の低さか

ら、自給できずに輸入に頼る年もしばしばである。ところで、ザンビアで栽培されているトウモロコシはフリントタイプがほとんどであり、このうち種皮が白色の品種を絶対的に好む。栄養面からみると黄色フリントも変わらないため、旧宗主国の誤った情報の伝達か、あるいは日本人が白米を好むことと同様に精神文化的な面が影響しているかもしれない。

1-2 生産と収量

1) 生産と単収

FAOによれば、2006年に世界で生産されたトウモロコシは6億9500万tで、そのうちアフリカは4600万tであった。アフリカでトウモロコシを生産する国は50ヵ国あり、南アフリカが最も生産量が多くアフリカ全体の15%を占める。ザンビアは13番目に生産量が多く86.5万tであった。1960年代は栽培面積が75万～87万ha、生産量は57万～77万tで単収は1haあたり1tに満たなかった（図II-1-1）。1970年代は栽培面積が90万～110万ha、生産量は57万～164万tで単収は1haあたり2tに達する年もあった（図II-1-2）。この背景には、1970年の政府による化学肥料の補助金交付や生産者価格引き上げの効果があったと考えられる。また、化学肥料の効果と並んで改良品種導入により単収が2倍に増えたことも特筆すべきである。1980年代は、生産者価格が引き上げられ続けたにもかかわらず、肥料の補助金削減などによってトウモロコシ生産は停滞した。1990年代になっても依然として停滞が続き、2000年以降も栽培面積は50万ha前後で推移している。生産量も100万tを超える年はまれで、最近10年間で2年しかない。栽培面積が増加しないことが生産量の停滞を生んでいることは確かだが、ハイブリッド品種を導入しているにもかかわらず単収も1.8t/haで増加していないことに問題がある。化学肥料と

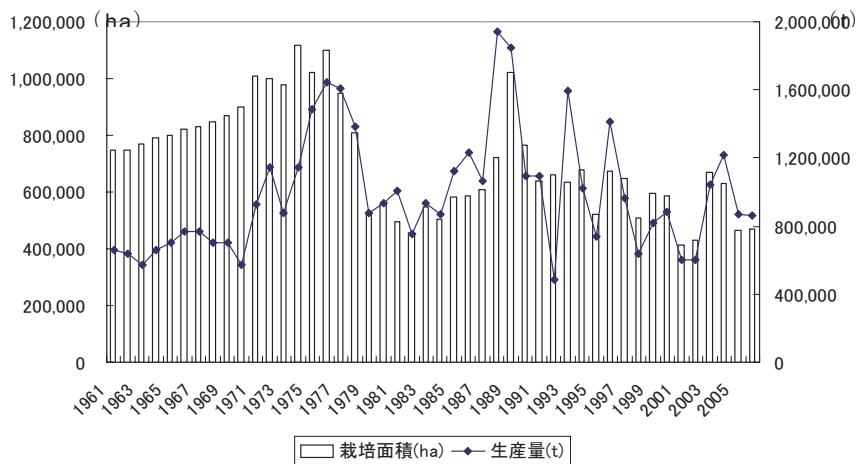


図 II-1-1 ザンビアにおけるトウモロコシの栽培面積と生産量の推移（出典：FAOSTATから筆者作成）

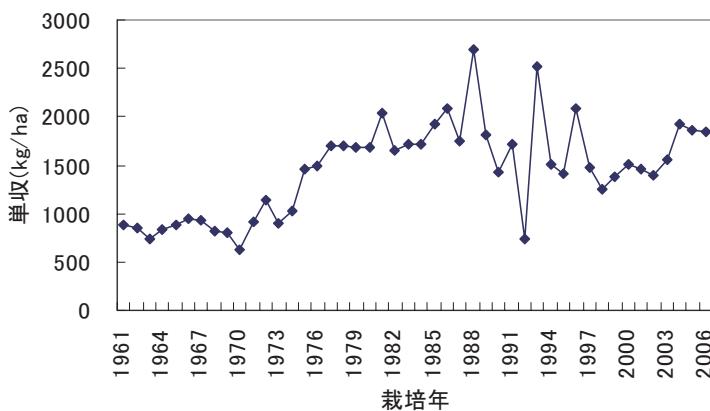


図 II-1-2 ザンビアにおけるトウモロコシの単収の推移
(出典：FAOSTATから筆者作成)

新品種を購入できないためほとんど無施肥でリサイクル種子を使用していることが低収の主たる原因であろう。少しでも干ばつなどのリスクを回避したいならば在来品種の再利用を検討した方が良い。ハイブリッド品種を使用しても単収が1.8t/haならば在来品種の単収と変わらないし、在来品種は低投入で栽培可能で、かつ気象災害にも比較的耐える。

2) ザンビア各地におけるトウモロコシの生産状況

次にザンビア国内の九つある州別トウモロコシ生産量について述べる。最も生産量が多い州は東部州で、次いで南部州、中央州である。ルアプラ州、ルサカ州、北西部州、西部州は生産量が少ない（表II-1-1）。輸送コストなどを考えれば、首都からのアクセスが悪いほど栽培は減少するのだろう。単収はほとんどの州で毎年1.5～2.0t/haだが、西部州は1.0t/haに満たない年が多い。西部州は降水量が最も少ない地域のため、トウモロコシの天水栽培に不適と考えられる。1990年の農業センサスによれば、全農家数の73%にあたる37万9784戸がトウモロコシを作付けてお

表II-1-1 主要作物生産量の州別割合

(2002-2003)

作物	中央州	コッパーベルト州	東部州	ルアプラ州	ルサカ州	北部州	北西部州	南部州	西部州	合計
トウモロコシ	19.2	8.2	32.2	1.9	2.4	7.8	4.7	19.5	4.1	100
ソルガム	22.3	14.1	5.9	2.6	0.1	10.4	17.9	10.3	16.4	100
ミレット	6.3	0.2	2.2	6.0	0.1	55.7	0.9	12.0	16.5	100
コメ	0.7	0.2	48.9	3.2	0.0	32.6	0.2	0.0	14.1	100

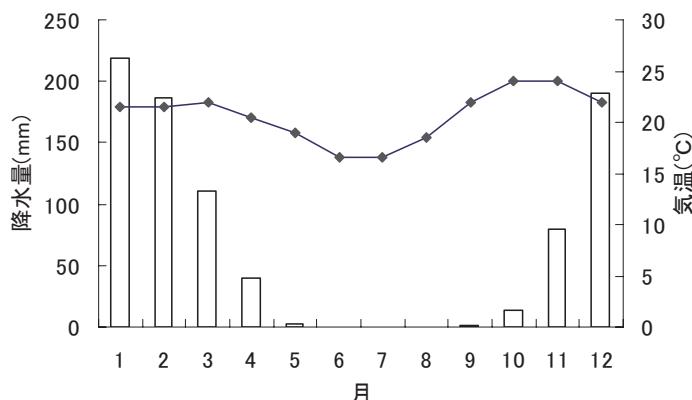
出典：Agricultural and Pastoral Production 2004を基に筆者作成

り、その農家の97%は1～9haの小規模農家である。小規模農家によるトウモロコシの作付面積は全体の69%であり、全生産量の61%を占める。また、小規模農家の52%はトウモロコシの作付面積が1ha未満である。小規模農家は化学肥料と新規ハイブリッド種子を購入する資金的余裕がなく、低投入でリサイクル種子を使用していることが生産量と収量を停滞させている主たる原因であろう。

1-3 作付け体系・栽培方法と利用

1) 作付け体系

ザンビアは雨季と乾季が明瞭に分かれており（図II-1-3）、5～10月の乾季には野菜栽培を行い、11～4月までの雨季にトウモロコシなどの穀物栽培を行っている。したがって、トウモロコシは雨季に天水栽培を行っているが、灌漑設備が利用可能な場所では乾季栽培も行われている。トウモロコシは常畠化した農地で栽培することが一般的である。



図II-1-3 ザンビアの首都ルサカにおける月別降水量と気温

一方、ザンビア北部のミオンボ林（疎開林）帯に居住する焼畑農耕民ベンバの人々は、チテメネ（Citemene）と呼ばれる焼畑移動耕作を続けてきた。この農法は、作物を栽培する前に、栽培する面積の5倍の範囲の樹木の枝を切り集め、農地に使用する土地でこれらを燃やし、その灰分から供給される無機養分を利用して作物栽培するものである。化学肥料は使用しない。チテメネにより拓かれた土地は、通常3年連続して耕作される。1年目は地元民の主食であるミレットがキャッサバと混植される。2年目にはラッカセイ、3年目には再びミレットが栽培される。キャッサバは3年目に収穫される。3年後には収量が低下し、農民はその土地を放棄して新たな土地へ移動する。枝を切り落とされた樹木の生育は15～20年で回復する。以前のチテメネはこのサイクルを維持してきたが、人口増加とトウモロコシなどの換金作物栽培により土地に対する圧力が高まり、サイクル期間が短くなった。また、1986年頃からファーム（半常畑）耕作と呼ばれる農業が急速に普及し始めた。それは、樹木の根を取り除いて整地し、化学肥料を投入して、換金作物のトウモロコシのハイブリッド品種を栽培する半常畑耕作である。多くのベンバの村民はチテメネ耕作を保持しながらファーム耕作を積極的に導入していく。1990年代には、自給用のチテメネ（焼畑）と換金作物用のファーム（半常畑）を耕作する安定した農業体系を形成した。しかしながら、トウモロコシ生産者価格の自由化や化学肥料への補助金撤廃などの政策が推進され、首都から遠隔地の北部に位置するベンバは重大な岐路に直面している。

2) 栽培方法

雨季の天水栽培では、12月中旬までに播種する。播種量は、20～30kg/haで、条間75～100cm、株間15～30cmの間で、栽植密度4～5株/m²が

推奨されている。播種深度は5cm、硬い土壤では3～4cm程度になると良い出芽が得られる。ハイブリッド品種では、基肥に300～400kg/haのD-compound(N:P:K=10:20:10)、追肥に250～300kg/haの尿素の施用が推奨されているが、在来品種では施肥効果は低い。生育初期の6～8週間は十分な除草が必要である。

病害は、Maize Streak Virusがあげられ、著しい収量の低下の原因となる。対策としては、降水量が多い地域では遅い時期の播種を避け、耐性品種を利用することが重要である。この他、穂軸の腐敗病、黒葉枯病、さび病等があげられる。主な虫害にはヨトウガがある。近年では芯食い虫による被害も発生している。

3) 利用

ザンビアで生産されるトウモロコシは、食用、醸造用、飼料用に大別されるが、そのほとんどは食用である。トウモロコシはザンビアの主食であり、大部分は製粉され、これを湯で溶いて「蕎麦がき状」にこねて固めた形で食される。ザンビアでシマと呼ばれるこの料理は、ブルキナファソでトー、ケニアやタンザニアではウガリと呼ばれ、ザンビアと同様の調理方法で主食として利用されている。品種としては白色フリント系が絶対的に好まれている。一方、黄色フリントはほとんど出回っていない。

1-4 育種と生産制限要因

1) 育種

ザンビアの農業試験研究は植民地時代の1922年に始まった。当初は、白人入植者が栽培する換金作物であるトウモロコシ、ワタ、タバコの試験研究が中心であった。1953年にザンビア農業研究所 (Zambia Agricultural

Research Institute, ZARI) の前身が設立され、本格的な試験研究が始まった。1990年代の構造調整プログラムを通して、試験研究事業を政府のみでなく民間セクターとともに実施する方策が模索されてきた。この結果、現在は国立の農業研究所の他に、農業研究基金（トラスト）として新たな研究組織が開設されるとともに、作物の品種改良など一部試験研究は、種子会社など民間企業によっても行われるようになっている。さらに、科学技術・職業訓練省内に国立科学産業研究（National Institute for Scientific and Industrial Research Institute, NISIR）が設置され、一部の研究が農業省以外の政府機関でも行われている他、国立ザンビア大学には農学部があり、研究活動を行っている。以上の経緯から、現在ザンビアの農業試験研究事業は、①農業省の農業研究所、②半官半民の農業トラスト、③NISIR、④国立ザンビア大学農学部、⑤民間企業と五つの機関によって実施されている。トウモロコシの育種は農業省ザンビア農業研究所内の技術サービス部門で行われている他、最近では民間企業のZAMSEED、SEEDCO、MRISEED、PANNARでも行われている。ザンビア農業研究所におけるトウモロコシの育種目標は、非生物的ストレスとしては乾燥、低窒素、低pHに対する抵抗性品種の育成、生物的ストレスとしてはgrey leaf spot、leaf blight抵抗性、貯蔵病害虫抵抗性品種の育成である。ザンビア大学においては、日本財団との共同でQPM(Quality Protein Maize)、チャレンジプログラムのbio-fortificationでのZn、Fe、ビタミンAの課題が取り上げられている。ザンビアでは白色のトウモロコシが絶対的に好まれているが、ビタミンA含量と粒色の間には必ずしも明瞭な関係がないので、白色でビタミンA含量が高い品種の育成も可能である。ZAMSEEDは、政府のFertilizer Support Program (FSP) の中で、30～50%の市場シェアを持つ。現在11のハイブリッド品種と六つの自家

受粉可能な品種（open pollinated varieties）を販売しており、ハイブリッド品種の占める割合が75%程度である。ハイブリッド品種には、生育期間により early、medium、late maturing group に大別され、それぞれ 400、600、700 番台の番号が与えられている。これらはザンビアの三つの農業生態系への適応性によっても大別され、農家が選びやすいようになっている。ZAMSEED はルサカ郊外に 1000ha の研究圃場を有し、独自に品種育成を行っている。これは、1995 年の ZARI の民営化により品種育成がたち動かなくなったことに起因して多くの研究者が研究所を去り、遺伝資源の保管も不十分になったことから、ZAMSEED がそれを譲り受け、そこに CIMMYT の遺伝資源を追加して管理している。MRI は、ザンビア初のハイブリッド品種（MM752）を育成した民間会社である。MRI は政府の Fertilizer Support Program (FSP) の中で、30~32% の市場シェアを持つ。ザンビアの最近の品種は、Pool 16、MMV400 および MMV600 等の自家受粉が可能な品種で 4 ~ 5 t/ha の収量が可能とされ、ハイブリッド品種では 4 ~ 10 t/ha の収量が可能とされている。

2) 生産制限要因

最も大きな生産制限要因は農家の経営規模と粗放的農業であろう。ハイブリッド品種は適量の施肥と水を与え、除草と病害虫管理ができれば高い収量（4.5t/ha）が期待できる。しかし、トウモロコシ栽培の 97% が小規模農家であり、零細かつ女性戸主世帯も多い。投入可能な労働力は 5、6 人で自給自足的農業である。天水依存型で鍬程度の農具しかない粗放的農業であり、化学肥料や種子の利用はかなり制限されているため期待収量に達することはできない。一方、換金作物としてのトウモロコシは魅力を失いつつある。栽培がトウモロコシより容易で換金性の高いワタなどに移行していることもトウモロコシの栽培を制限している原因

である。

1－5 生産の問題点

1970年代から80年代まで、トウモロコシは作物栽培面積の約60%を占めていたが1990年以降は30%以下に低下した。その理由は、商業農家がトウモロコシ栽培からワタ、ダイズ、ヒマワリおよび園芸作物等の高付加価値で輸出可能な作物に転換してきたことがあげられる。換金作物としての魅力を失っただけでなく、自給的主食作物としてもトウモロコシに依存が高いことに危機感を覚える。高収量を目的として導入されたハイブリッド品種は期待に応えることができずに、在来品種と同程度の収量しかあげていない。また、水分要求量が多いトウモロコシを、必ずしもトウモロコシ栽培に適していない地域で栽培し続けることにも疑問を感じざるを得ない。食料安全保障の観点から、自給食糧の安定的生産を求めるならば、元来主食作物であったソルガムやミレットの在来品種を利用するのも一つの方向である。トウモロコシがアフリカに導入された400年前までは、ソルガムやミレットが主食であり、数千年かけて確立された栽培技術で人々を養っていたはずである。事実、トウモロコシが経済作物として不利な北部では今なおミレット栽培が盛んであり、降水量が少なくトウモロコシの単収が最も低い西部では、ミレットやソルガムの栽培面積は大きい（表II－1－2）。旧宗主国や独立政府の主導によるトウモロコシのモノカルチャー化は成功したとはい難い。適地適作という言葉があるように、各地域の農業環境に適した在来作物を見直し、食糧自給を向上させた上で栽培可能な換金作物の導入を図ることがザンビア農家のボトムアップにつながると考えられる。

表Ⅱ－1－2 主要作物の州別生産量

(2003-2004)

作物	中央州	コッパーベルト州	東部州	ルアブラ州	ルサカ州	北部州	北西部州	南部州	西部州	合計
トウモロコシ	207,865	84,855	298,087	18,879	33,148	76,960	40,742	239,796	56,344	1,056,676
ソルガム	4,139	2,860	1,801	927	239	1,568	4,631	7,246	6,908	30,319
ミレット	2,078	72	745	2,004	40	18,493	295	3,984	5,478	33,189
コメ	232	109	5,150	693	8	5,520	143	0	5,334	17,189

出典：Agricultural Production 2006を基に筆者作成

2. トウモロコシの市場・流通・加工

2-1 他の主食作物との比較

トウモロコシはザンビアで最も重要な主食作物であり、その作付面積および生産量*は他の作物よりも格段に大きい（表Ⅱ－2－1）。また、国内で生産されているトウモロコシの79%は小規模生産者によって生産されている。トウモロコシ以外の主食作物にはキャッサバ、サツマイモ、ソルガム、ミレット等がある。キャッサバはイモのまま調理される他、トウモロコシ、ソルガム、ミレットと同様に粉にして調理される。

2004年に全国で行われたサンプル調査（標本数8000）に基づいて小規模生産者の作付けパターンと所得源を検討したZulu, Jayne and Beaver (2007) は、以下のような特徴を指摘している。まず約8割の世帯が主食のトウモロコシを生産しており、この作物の重要性が突出している。

トウモロコシに次いで作付け世帯が多いのがラッカセイ（42%）とキャッサバ（39%）であり、これにサツマイモ（19%）やソルガム（10%）が

* 国内自給を達成するためのザンビアの年間トウモロコシ必要量は約120万tである。

表Ⅱ－2－1 主な食料作物の作付面積と生産量
(2006/07生産年度)

作物	作付面積(ha)	生産量(t)
トウモロコシ	872,812	1,366,158
うち大規模生産	54,446	287,089
小規模生産	818,366	1,079,069
ソルガム	31,596	12,773
コメ	20,067	18,317
ミレット	56,817	21,707
キャッサバ	(不明)	1,146,142
ジャガイモ	3,305	22,771
サツマイモ	29,476	75,664

出典：Ministruy of Agriculture and Cooperatives

続いている（表Ⅱ－2－2）。また、総世帯所得に占める各作物所得（販売分と自家消費分の合計）に占める割合をみても、トウモロコシを中心とする穀物が35%で最も大きく、次いでイモ類（18%）となっている（表Ⅱ－2－3）。トウモロコシは、作付けする世帯の割合および世帯所得に占める割合の両面で、最も重要な作物であることがこれらから明らかである。

トウモロコシは他の主食作物（キャッサバ、サツマイモ、ソルガム）と比べて干ばつに弱く、天候不良の年には生産量が大きく減少するという欠点がある。また、トウモロコシ生産で高い収量を実現するためには化学肥料の投入や改良品種種子などの投入財購入が不可欠であり、これら無しでは十分な生産量が望めない。この点でも、投入財をほとんど使用しない他の主食作物生産と大きく異なっている。他方、1990年代に実施された生産物と投入財の流通自由化および補助金削減により、遠隔地ほど投入財の価格が高く、また、トウモロコシの買い付け価格が低くなっ

表Ⅱ－2－2 作物別作付け世帯の割合
(2003/04年度)

作物	作付け世帯の割合(%)
トウモロコシ	79.9
ラッカセイ	42.1
キヤッサバ	38.8
サツマイモ	18.8
マメ類	17.2
ワタ	10.5
ソルガム	10.3

出典：Zulu et al. (2007), p.7.

表Ⅱ－2－3 世帯総所得に占める所得源別割合(%, 2003/04年)

所得源	割合
耕種所得	72.5
うち穀物	35.1
イモ類	17.7
マメ類	9.6
食料作物以外	5.5
野菜果物	4.6
その他作物	0.1
家畜所得	5.1
農外所得	21.7

注：自家消費分も市場価格で評価して所得に含む。

出典：Zulu et al. (2007), p.5.

ている。そのため遠隔地に居住する生産者ほど、トウモロコシの生産・販売が相対的に不利な状況となっている。

表Ⅱ－2－4は、1991年～2004年の期間における、主要食糧作物の作付面積と生産量の伸び率を比較したものである。主食であるトウモロコ

表Ⅱ－2－4 主食作物の作付面積と生産量の平均年成長率

(%, 1991～2004年)

作物	作付面積	生産量
トウモロコシ	0.2	0.6
ソルガム	-0.3	0.4
ミレット	0	0.6
キヤッサバ	1.6	3.3
サツマイモ	4.6	6.6

出典：Janye et al. (2007), p.10.

シの伸び率がわずかである一方で、キヤッサバとサツマイモの伸び率は比較的大きい。この原因としては、第一にイモ類の改良品種の普及により生産性が向上したこと、第二に補助金縮小による化学肥料の価格高騰が原因で大都市から遠い北部地域などでトウモロコシ生産からキヤッサバなどの他作物へ

の転換が行われたことがあげられる。

近年生産量が伸びているキャッサバは、トウモロコシを補完するものとしてザンビア政府が注目している作物である*。キャッサバの利点は、トウモロコシよりも干ばつに強く土壌条件の悪いところでも生産可能であること、化学肥料などの投入財をほとんど使用しないこと、農産品加工（キャッサバ粉、チップス、スタークなど）のポテンシャルが高いこと、収穫期が一時期に集中しないため自家消費の平準化（必要な時に必要なだけ収穫・消費できる）が可能であること、キャッサバ粉は主食であるシマに加えて調理できるため食慣習を変えることなく利用できること、などがあげられる。他方、キャッサバの欠点としては、収穫までの期間が長く（9～24ヶ月）土地が希少な地域では他の作物と土地利用で競合すること、ビタータイプのキャッサバは毒抜きの必要があり、その技術に関する知識が必要であること、収穫後の品質劣化が早いこと、「かさ」が高いため輸送や加工がトウモロコシと比べて困難であること、などがあげられる**。

ソルガムやミレットも干ばつに強く、トウモロコシに代わる主食作物としての可能性がある。また、化学肥料などの使用量がトウモロコシと比べて少なく、低コストで生産できる利点はキャッサバと共通している。しかし、味の面ではトウモロコシに劣るため、主食としてトウモロコシに取って代わる役割は期待できない。また、改良品種以外のものは生育

* Ministry of Agriculture and CooperativesおよびZambia Agricultural Research Instituteでの聞き取りによる。

** そのため都市部で加工されたキャッサバ粉の価格は高くなる。首都ルサカのスーパー マーケットにおける2007年10月時点でのキャッサバ粉の価格（5kgあたり1万2450クワチャ=約3.3ドル）は、高級品のトウモロコシ粉（Breakfast meal）の価格（5kgあたり9150クワチャ=約2.4ドル）よりも36%高かった。

期間がトウモロコシよりも長いことも短所の一つである。

2-2 農産加工業

トウモロコシはそのほとんどが製粉され、これを湯で溶いて「そばがき」状に固めた形で食される。シマ（Nsima または Nshima）と呼ばれるこの料理はザンビアおよびマラウイではほぼ毎回食卓にのぼる主食であり、ケニアおよびタンザニアでも「ウガリ」という同じ料理が主食となっている。そのためトウモロコシの製粉加工は、東南部アフリカで広範囲かつ様々な形態で行われている。

ザンビアでトウモロコシ粉は「ミルミール（Mealie meal）」と呼ばれ、高級品のブレックファースト・ミール（Breakfast meal）と、大衆品のローラー・ミール（Roller meal）に大別される*。これらは大規模加工工場で製品化され、主に都市部の消費者層が購入するトウモロコシ粉である（写真II-1）。他方、地方や農村部では、ハンマー・ミル（Hammer mill）という小型の製粉機（写真II-2）で製粉されたトウモロコシ粉が広く普及している。トウモロコシを自家生産または粒のものを市場で購入し、料金を払ってハンマー・ミルで製粉してもらう方法は、工業製品の製粉粉を購入するよりも安価である。この方法は、トウモロコシ粉への政府補助金が廃止されてトウモロコシ粉の小売価格が高騰した1990年代中頃から、急速に国内に普及した（児玉谷 2003）。

国内のトウモロコシ製粉企業は35（2007年時点）あり、競争が激しい。さらに農村部で使われているハンマー・ミルの数は登録されているもの

* 首都ルサカのスーパーマーケットにおける2007年10月時点でのトウモロコシ粉の価格（10kg）は、ブレックファスト・ミールが1万6450 kwacha（約4.3ドル）、ローラー・ミールが1万1750 kwacha（約3.1ドル）であり、前者の価格の方が4割近く高い。



写真Ⅱ－1 ルサカの市場で売られているトウモロコシ粉



写真Ⅱ－2 農村でのハンマー・ミルによる製粉

だけで約7000といわれる。このように製粉業界の競争の中、製粉加工部門で独占的なシェアを持つ企業はなく、最もシェアが大きいとされる National Milling Corporation Ltd. (NMC) でも22%と推定されている*。 NMCの概要は以下の通りである。

事例：National Milling Corporation Ltd. (NMC)

NMC（写真Ⅱ－3）はアメリカのSeaboard Corporationの100%子会社であり、約1000人の従業員を擁する。NMCの前身は1993年に国営企業が民営化されて設立されたNational Milling Companyであるが、南アフリカ資本のこの企



写真Ⅱ－3 National Milling Corporation

* これらの数値はいずれも、National Milling Corporation Ltd.のManaging Directorからの聞き取りによる（2007年10月）。なおトウモロコシ粉のマーケットシェアに関する公的な統計はないため、数値はあくまで推定である。

業は設立後3年で倒産し、これを買収して設立されたのが現在のNMCである。NMCが生産する主な加工品はトウモロコシ粉、コムギ粉、家畜用飼料で、2006年の総売上は約6000万ドルであった。年間約20万tのトウモロコシを買い付けて加工しているNMCでは、大規模農場と小規模生産者の両方からトウモロコシを調達する。小規模生産者からの買い付けは国内62ヶ所にある貯蔵所で行い、その買い付け価格は食糧備蓄機構（FRA、後述）の買い付け価格である50kgあたり3万8000クワチャである。より品質の良いトウモロコシを供給する大規模生産者からの買い付け価格は、小規模生産者よりも1割ほど高い。生産したトウモロコシ粉の価格についての政府規制はないが、価格引き下げを求める間接的な政治的圧力は存在する。またFRAによる市場への安価なトウモロコシの供給は、トウモロコシ粉の価格引き下げ圧力となって経営を圧迫する。さらに農作物の輸出入に関する予測不能な政府介入（輸出入の禁止措置発令など）も、周辺国への輸出や原材料の輸入を行うNMCにとってはマイナスの要因となっている。

トウモロコシ粉以外の加工品としては、様々な種類の飲料があげられる。



写真Ⅱ－4 マヘユ製造に使う
*Rhynchosia venulosa*の根

例えばトウモロコシを粉碎して作った粥状のものをベースとした、マヘユ（Maheyu）あるいはムンコヨ（Munkoyo）と呼ばれる飲料（口絵写真2参照）は、都市部と農村部の両方で自家生産されて家庭用消費に供される他、市場での販売も行われている。この飲み物には、*Rhynchosia venulosa*の

根（写真II－4）の抽出物、フィンガーミレット、砂糖などが加えられることがある。これによって酸味と甘みを出している。なお、この飲料のアルコール含有量はほとんど無いか、ごくわずかである（米屋、宮本1999, p.84）。

トウモロコシは酒造用としても多く使われており、酒造用のトウモロコシ消費量は年間約1万5000tにのぼる。トウモロコシは通常のビールの原料の一つとして使用される他、低所得層や地方で多く消費されるローカルなアルコール飲料、「チブク（Chibuku、写真II－5）」の主原料として多く使われている。このアルコール飲料は工場で大規模生産されており、原材料はトウモロコシ、ソルガム、乳酸で、アルコール度は6%程度である。チブクはザンビアだけでなく、マラウイやジンバブエでも広く一般に浸透している。



写真II－5 チブク

2-3 生産物と投入財の流通

1992年以前、ザンビアのトウモロコシは価格と流通の両面で国家による統制が大きかった。この時期、生産者からのトウモロコシの買い付けは国営のナムボード（Namboard：National Agricultural Marketing Board）と各州の協同組合連合会（Provincial Co-operative Union）が独占的に行っていた。また、全国の農村には買付所が設置され、集荷されたトウモロコシは都市の製粉所に一括して輸送・販売されたのちに製粉され、小売

市場で販売されていた。これら流通各段階での価格（生産者価格、製粉所への販売価格、トウモロコシ粉小売価格）は全て政府が制定し、その価格は全国一律かつ通年同一であった。当時の政府は、主食であるトウモロコシの生産を奨励して十分な生産量を確保し、これを特に都市部の消費者に安価で供給することに政策重点を置いていた。そのため農民のトウモロコシ生産のインセンティブを高めるために生産者価格を高く設定し、逆に消費者が主食を購入しやすいように小売価格を低く設定していた。その結果、生産者価格の方が小売価格よりも高くなるという価格の逆さやが生じ、この差額を補填するための補助金支出が政府の財政を恒常に圧迫していた（児玉谷 2003）。

1993年以降、上記のようなトウモロコシの流通・価格に関する政府介入は縮小され自由化が進められた。その内容は、ナムボードの廃止と生産者価格・小売価格の設定廃止（補助金廃止）、化学肥料の流通自由化と補助金廃止などである。化学肥料への補助金廃止は、農民にとっては化学肥料価格の高騰を意味した。また、ナムボード等によるトウモロコシ買い付けの廃止と民間によるトウモロコシ流通への移行、および全国一律の固定価格での買い付けの廃止は、農民にとってはそれまで政府指定の集荷場へ持ち込めば一定価格での販売が保証されていたものが、自らが商人との直接交渉により販売することを意味した。さらに遠隔地の生産地域では、化学肥料の輸送に費用がかかるため化学肥料の価格が高くなる上、生産したトウモロコシを買い付ける商人は輸送料の分を差し引いた価格で買い付けるため販売価格は低くなる。そのため大消費地から遠い遠隔地ほど、販売向けトウモロコシの生産が不利になる。この結果、政府による固定価格制度が実施されていた時代にトウモロコシ生産が急速に広がったザンビア北部地域などでは、自由化以降になってトウ

モロコシ生産から撤退する農民が多く出た（島田 2007, p.111-2）。

近年になって政府は、化学肥料への補助金を一部再開している。これは農業協同組合を通じて化学肥料を安価な価格で販売するFertilizer Support Programとして行われている。化学肥料への補助金を復活させた背景には、近年の化学肥料の値上がり（表II-2-5）のため小規模生産者がトウモロコシ生産に化学肥料を使用することが困難になっている事実がある。このプログラムにより、2003年から2006年の期間に毎年4万5000tの化学肥料が市場価格の半分の価格で販売された*（Jayne et al. 2007, p.iv）。2007年は規模が縮小されたものの補助金率がさらに拡大され、市場価格の4割の価格で化学肥料が販売されている。ただし、この補助金つきの安価な化学肥料を購入するためには協同組合に加入する必要があるが、組合の組織率は高くない。また、組合加入に際しては組合費を支払う必要があること、補助金つき価格でも購入できない貧困層**

表II-2-5 ルサカにおける化学肥料の価格推移

(US\$/t)

化学肥料名	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
尿 素	285	295	285	315	385	455	490
D-Compound (NPK:10-20-10)	290	295	295	315	390	400	490

出典：Golden Valley Agricultural Research Trust.

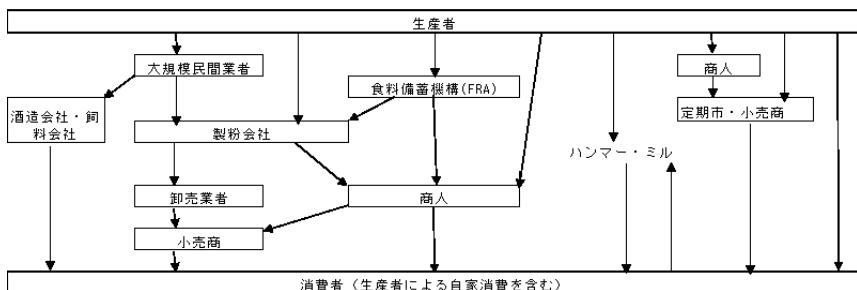
* 民間市場で購入される化学肥料の量は5万～6万t、トウモロコシ生産で化学肥料を使用している小規模生産者の割合は28%と推定されている（Jayne et al. 2007, p.17-19）。

** 組合を通じた投入財の販売は、化学肥料8袋（1袋50kg）と改良品種種子20kgを1単位としたパッケージ単位で行われるため、これを下回る少量の購入はできない。この量はトウモロコシ1ha分に相当する。2007年10月時点での1パッケージ当たりの価格（補助金つき価格）は、ルサカに近いChongweで約32万7000 kwacha (83.5ドル) であった（最も安い種子を購入した場合。AMIC Bi-Monthly Market Information Bulletin, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 1-15 October 2007に掲載の数値を基に計算）。

は組合加入のインセンティブがないことなどから、農業協同組合を通じた補助金つき化学肥料の販売が貧困層に利益をもたらしているかどうかについては明らかでない。

近年におけるトウモロコシの流通経路は、図II-2-1の通りである。生産者からのトウモロコシの買い付けを行う業者は、大規模民間業者と小規模商人に大別できる。大規模民間業者の多くは流通に関する政府介入が行わっていた時代から、ナムボードや協同組合連合会の委託を受けてトウモロコシの輸送を担っていた。大規模業者は中・大規模のトウモロコシ生産者や集荷商から買い付けを行い、主に製粉会社に販売している。これに対して小規模商人は、流通自由化後に新たに参入してきたものである。小規模商人の形態は、生産者が直接地方市場などで消費者に販売するケースや、農民から直接買い付けて小売商に販売する集荷商のケースなど、多様である（児玉谷 2003）。

流通自由化後の1994年～2005年の期間におけるトウモロコシの価格動向を検討したJayne et al. (2007, p.12-13) は、この期間にトウモロコシ



図II-2-1 ザンビアのトウモロコシ流通経路
出典：関係者に対する聞き取りをもとに作成。

の実質卸売価格がほとんど変わっていないのに対し、実質小売価格が40%低下したと報告している。Jayneらはこのようなトウモロコシの流通過程におけるマージン率の低下は、自由化以前の時期における少数の製粉企業による寡占状態から、流通自由化後に製粉・小売における競争が促進された結果であるとし、流通自由化は消費者に利益をもたらしたと結論づけている。

トウモロコシの価格・流通の自由化後、政府は食糧備蓄機構（Food Reserve Agency : FRA）を1995年に設立した。食糧備蓄機構は、国内の食糧不足に備えてトウモロコシを中心とする食糧を一定量備蓄し、食糧不足時にはこれを市場に放出する役割を担うとされた。ただし、実際には国内総生産量の一定割合を固定価格で買い付け・販売することにより、トウモロコシの価格・流通にも影響を与えている。トウモロコシの買い付けに関しては、劣悪な道路インフラのために民間商人や企業が買い付けを行わない地域（disadvantaged area）での小規模生産者からの買い付けに重点が置かれている。FRAによる買い付けは全国700ヵ所で行われ、買い付け価格は全国一律の同一価格*であり、その価格は市場価格よりも高い。この方式によるFRAのトウモロコシの買い付け量は、2006年が38.6万t（総生産量の27%）、2007年は39.6万t（同29%）であった**。ザンビア政府は基本的にはトウモロコシの流通を民間に委ねつつ、民間が買い付けに入らないような地域ではFRAの機能を使って政府が買い付けを担うという、いわば自由化と政府介入の折衷ともいべき政策を採用

* 2007年の買い付け価格は50kgあたり3万8000 kwacha（約10ドル）である。

** 買い付け量は2007年10月17日、FRAのExecutive Directorからの聞き取り、生産量はMinistry of Agriculture and Cooperativeから入手した統計に基づく。なお、買い付け所におけるトウモロコシの買い付けは協同組合によって行われ、また、買い付け所からの輸送は民間企業に委託されている。

しているといえる。このFRAによる買い付けは、地理的条件の悪い地域に住む小規模生産者にトウモロコシの販売先を保証する機能を果たしている。しかし、その一方でFRAによる買い付けが市場をゆがめ、民間流通業者や加工業者の経営を圧迫しているとの批判もある。なお、2007/08年度のトウモロコシの需給バランスの内訳は、表Ⅱ－2－6の通りである。

トウモロコシの輸出入についても政府の規制が存在する。輸出については国内の生産量が明らかになった段階で輸出量が決定され（2007年は2万t）、許可を得た企業のみが輸出することができる。輸入についても許可制がとられており、また、トウモロコシ輸入には15%の輸入税がかけられる。これは国内生産者を保護するためのものであるが、輸入税はトウモロコシの小売価格を引き上げるため、トウモロコシを買い入れて

表Ⅱ－2－6　トウモロコシの需給バランス予測
(t, 2007/08流通年度)

供 給	前年度からの繰り越し備蓄	433,031
	生産量	1,366,158
	総供給量	1,799,188
需 要	家庭消費	1,132,880
	食糧備蓄機構(FRA)備蓄	250,000
	家畜飼料	65,000
	酒造	15,000
	種子	18,000
	損失	68,308
	総需要量	1,549,188
余 剰		250,000

出典：Ministry of Agriculture and Cooperatives
注：流通年度は5月～翌年4月。

いる農民や都市住民に不利に働いているという指摘もある（Zulu, Jayne and Beaver 2007）。また、国内のトウモロコシ生産量に応じてFRAが輸出入を行うことがある。近年においては、2001年に15万t、2002年に4.2万t、2005年に4.9万tのトウモロコシをFRAが輸入している。他方、豊作であった2006年には23万tをFRAが輸出した。

2-4 生産・消費に関する社会・文化的動向

ザンビアでは「トウモロコシは単なる主食作物ではなく、政治的な作物（political crop）である」という表現が、複数の政府関係者、研究者、民間企業から聞かれた。この表現の意味するところは、他の作物と比べトウモロコシが主食として突出して重要性が高く、トウモロコシの生産・流通に関する政策の失敗が為政者の失脚につながる可能性があること、また、それ故にこの作物への政府介入が行われ易いことである。実際ザンビアの都市部では、過去にトウモロコシ粉価格の値上がりに起因する暴動が複数回発生している。

農村部に居住する小規模生産者にとっても、トウモロコシ生産は自給用食糧の調達および販売による現金収入獲得の両面で重要性が大きい。ただし、農村世帯におけるトウモロコシの生産量、自給率および販売額は世帯間格差が大きい。Zulu et al. (2007) が行ったサンプル調査によれば、自給を達成してトウモロコシを販売している農村世帯の割合は20%にとどまり、逆に自家生産の不足量を補うためにトウモロコシを買い入れている世帯は35%である。また、世帯所得別に見ると、所得レベルの高い農村世帯の多くはトウモロコシの自給を達成して余剰分を販売する傾向があるのに対し、低所得層はトウモロコシを買い入れている。Zulu et al. (2007, p.v) はこれらの事実から、トウモロコシの農家庭先

価格を引き上げる方向に誘導する政策（市場価格を上回る価格での政府買い付けや輸入税）は、低所得層ではなく高所得層に利益をもたらすと結論づけている。

参考文献

- 1) Central statistical office 2006. Agricultural production. Post harvest data 2003/2004 for small and medium scale farmers.
- 2) Central statistical office 2004. Agricultural and pastoral production. Structural type and post harvest data 2002/2003 for small and medium scale farmers.
- 3) <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.
- 4) 掛谷誠 1996. 焼畑農耕社会の現在. pp.243-269. 続自然社会の人類学（田中二郎・掛谷誠・市川光雄・太田至編）アカデミア出版会.
- 5) 國際協力事業団 2000. 南部アフリカ援助研究会報告書 第4巻別冊〈ザンビア・現状分析資料編〉.
- 6) 社団法人国際農林業協力協会 1986. ザンビアの農業.
- 7) 社団法人国際農林業協力協会 1996. アフリカ地域持続的農業開発事業計画策定調査第1次報告書—タンザニア・ザンビア—.
- 8) Jayne, T. S., Govereh, J., Chilonda, P., Mason, N., Chapoto, A. and Haantuba, H. (2007) "Trends in Agricultural and Rural Development Indicators in Zambia," Working Paper No.24, Food Security Research Project, Lusaka.
- 9) 児玉谷史郎 (2003) 「ザンビアにおける自由化後のトウモロコシ流通と価格」 高根務 (編)『アフリカとアジアの農産物流通』 アジア経済研究所、pp.87-126.

- 10) 島田周平 (2007) 『現代アフリカ農村』古今書院.
- 11) 米屋武文、宮本拓 (1999) 「アフリカの伝統的酒類」『静岡県立大学短期大学部研究紀要』13(1), pp.71-87.
- 12) Zulu, B., Janye, T. S., and Beaver, M. (2007) "Smallholder Household Maize Production and Marketing Behavior in Zambia and Its Implications for Policy," Working Paper No.22, Food Security Research Project, Lusaka.

第Ⅲ章 マラウイのトウモロコシ

1. トウモロコシの生産

1-1 概 要

第Ⅱ章でも述べた通り、中南米が起源のトウモロコシ (*Zea mays L.*) はコロンブスが1492年に新大陸を発見した際に見出して持ち帰ったとされている。収量性が高かったために早い速度で伝播し、わずか30~40年でヨーロッパ全土に広がったという。こうしたヨーロッパ経由のトウモロコシをカリビアン・フリントタイプ（カリブ海を経由して古い時代に導入された硬実種の意）と呼び、近代にアメリカから直接導入されるようになったアメリカン・デントタイプ（近代にアメリカから直接導入された馬歯種の意）とは草型と粒質などの形態によってかなり明確に区別できる。

東アフリカへは16世紀頃に導入されたといわれているので、新大陸発見からわずかの歳月しかたたずにマラウイにも導入されたと推定される。当時、マラウイの主食作物はザンビアと同様にアフリカ原産のソルガム (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) やミレット (*Eleusine coracana Gartner*) であったが、次第にトウモロコシの需要が高くなったと考えられる。数千年にわたってマラウイの食を支えてきた伝統的自給作物のソルガムやミレットの生産量はその後激減し、現在では作付面積の10%にも満たない。それに対してトウモロコシは60%以上の作付面積であり、アジアのコメに匹敵する重要な自給的作物と位置づけられる。

マラウイの在来品種の大半はカリビアン型フリントタイプであるが、多くの在来種や導入された品種を混合して使用することも多い。現在では在来品種のフリント種にデント種が交配しており、フリント・デント

種が多く、純粋なフリント種はほとんど見られない。この原因は近代に導入されたデント種との交雑が進んだためと推察される。ちなみに、日本の在来品種の大半はカリビアン型フリントタイプであり、デント種が混入することは無い。また一部ポップコーン（爆裂種）やワキシー（糯種）もあり、種皮色と粒質の点でマラウイよりも多様性が大きく、この点でも異なっている。

1964年にイギリスから独立したが、1990年代まで独裁政権が続き、大規模農場優遇策がとられた。この間、タバコ、茶、砂糖などの商品作物を主に栽培し、全輸出の80%に達した。主食であるトウモロコシは政府による流通・価格統制を受け、化学肥料や改良品種の種子の流通は政府が管理した。1980年代以降の自由化政策によって、民間種苗会社が参入してハイブリッド（F₁）の品種が流通し始めた。

1990年以降干ばつが頻繁に起こり、トウモロコシの生産は極めて不安定になっており、必要なトウモロコシ200万tを下回ることが多い。そのために2～3年おきに飢饉が起こり、マラウイの主食生産の最大の問題となっている。ハイブリッドの単位土地面積当たりの種実生産量は在来品種より高いが、価格も高いため、化学肥料と近代品種を無償供与した時だけ一時的に生産面積が増加するものの定着しない。農業において地力を補償するための肥料の投入が必要不可欠であるが、マラウイの農業ではそれが欠如している。地力収奪型の長大型作物であるトウモロコシを地力補償のないままに栽培し続ける現在のマラウイの農業は非持続型農業といえ、乾燥ストレスにより収量が不安定になっている理由の一つでもある。

在来品種は雨季（11月～4月）に栽培される晩生品種であり、他方、導入される近代品種は早生種・中生種が多く、種実収量は高いがバイオ

マスは小さい。雨季には気温が37°Cを上回る時もあるほど高温であるが、生长期間は極めて長い。トウモロコシは感温性品種が現在世界の主流であるが、マラウイの在来品種はそれらとは大きく異なる環境応答特性を持っており、高温条件下でのトウモロコシの生産（主食と燃料の生産）を安定させる上で貴重な遺伝資源である。しかしながら、研究者や政府の関係者にはそのような遺伝資源の価値に対する認識は無い。

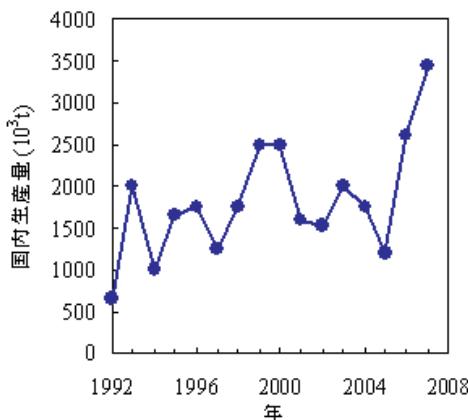
マラウイで栽培されているトウモロコシはザンビアと同様にフリントタイプ（硬実種）がほとんどである。フリントタイプを好む理由は①保存性が良くカビが出ない、②湿式製粉する前処理時（種皮と胚を除去する）に割れず、歩留まりが良い、③味が良いという理由である。また、種皮色が白い品種を好み、白色に重要な意義を見出していることもザンビアと同様である。日本人が白米を好むように民族の精神文化が影響している可能性がある。白色トウモロコシは製粉した後に「蕎麦搔き」と似た方法でかき混ぜて、シマという食品を作る。短時間ででき、全粒粉碎した場合には栄養価も高い優れた主食であり、味や色に対して多くのこだわりがある。

なお、ビタミンA不足による栄養障害が極めて多いにもかかわらず、黄色のトウモロコシを食さない理由は、黄色の品種は飼料用と位置づけているからである。また赤、紫や黄色い種皮色の在来種は発芽・乾燥させて酒のスターとして利用しており、主食としては利用しない。なお、白い穀物に価値を見出す習慣はソルガムにも及び、白い種皮色の品種が好まれている。黄色や白のポップコーンも少量栽培されている。

1-2 生産と収量

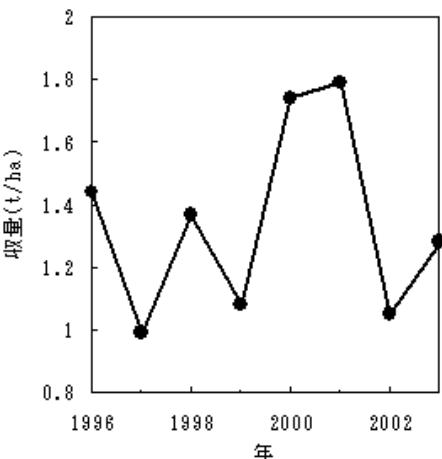
1) 生産と単収

マラウイ農業食糧安全省作物局の作物統計によれば、2007年のトウモロコシは344万5000tであった。過去16年間の国内生産量の推移を見ると、100から250万tが平均的であり、年次間差異が大きい（図III-1-1）。150万tを下回ると飢餓が起こるので、2～3年おきに飢餓が起きている。1990年代は栽培面積が120万～130万ha、生産量は120万～180万tで収量は1haあたり1～1.5tであった。2000年代に入って栽培面積は140から160万haに増加し、収量は1haあたり1～1.8tとやや増加しているものの、世界平均の4.2tと比較してかなり低い収量である（図III-1-2）。この理由はマラウイの農業に奪った地力を補うという「地力補償」のシステムが欠落しているためと考えられる。高価な肥料と新品種を購入でき



図III-1-1 トウモロコシ国内生産量の推移

出典：FAOSTATおよびマラウイ農業食糧安全省作物局の作物統計2007から
作図



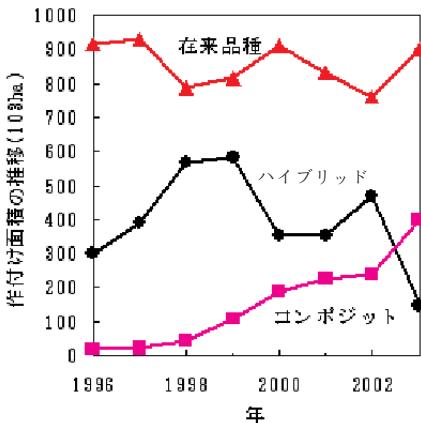
図III－1－2 マラウイにおけるトウモロコシの単位面積当たり収量の推移
出典：FAO、2004から作図

ないため、多くの農民は無施肥で栽培している。

2) 栽培品種

栽培されている品種群は在来品種、ハイブリッド、コンポジットの3タイプである。コンポジットとは、在来品種や市販されている近代育種によるハイブリッドや合成品種の種子を自然交雑に任せて採種したものである。OPV (open pollinated varieties) とも呼ばれている。OPVは主に政府が管理しており、CIMMYTが提供した品種が中心である。マラウイの主力品種は在来品種であり、生産面積の大半を占めている（図III－1－3）。温度の高い雨季に栽培され、極晩生品種が主流である。

この理由として、在来品種の極晩生種はバイオマスが大きいので、主食用としてだけでなく、燃料用としても重要であるからと考えられる。さらに肥料が無い地方の栽培条件では、トウモロコシの高い生長速度は



図III－1－3 種類別の作付面積の推移

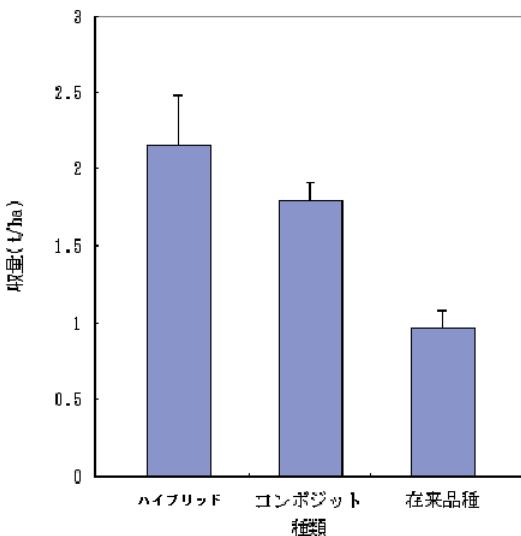
出典：Malawi Maize Sector Stakeholders Workshop Report, 2004から作図

望めないため、低い成長速度で長期間生長するような品種が農民に選択されてきたことが一因と考えられる。暴風が無いマラウイの栽培環境では耐倒伏性はあまり問題にされないため、このような極晩生種が選択されるのは合理性がある。10月～11月には低地で気温が37°Cを超えるにもかかわらず晩生を示すのは、長日条件で発育速度が低下する感光性を持っているためであると考えられる。なお、最長の生育期間の極晩生の在来品種は6～7ヶ月（180～210日）というものさえ存在する。

他方、ハイブリッドの種子収量は高いが、種子の価格が高いことと、肥料が必要なために政府の補助事業があった時だけ栽培される。乾季であっても水と肥料があれば高い生産性を示し、乾季でも一部の灌漑地で栽培されている。

近年、コンポジットは次第に増加しつつあり、政府による普及が進ん

でいる。それらの品種群の収量性は大きな違いがあり、ハイブリッドの単位土地面積あたりの種実収量は在来品種の約2倍である（図III-1-4）。無肥料条件においても比較的高い生産力を示すのが一般的である。コンポジットはその中間である。マラウイ国内の栽培は地方ほど在来品種が多く、また首都周辺ではコンポジットが多い傾向である（表III-1-1）。農家は①ハイブリッド、②コンポジット、③在来品種と同じ村で栽培していることが多い。ハイブリッドは毎年種子更新し、コンポジットは2～3年で更新、在来品種は農家が更新しており固有の品種名は無い。現在、在来品種やコンポジットの中にデント種の粒質が拡散しており、明確な差は種子の形態だけではわかり難い。農民は隔離栽培するわ



図III-1-4 トウモロコシの収量性の比較

出典：マラウイMzuzu ADDにおける1993-2001年の8年間のデータから作図

表Ⅲ－1－1 マラウイにおけるトウモロコシ品種の栽培比率
(2006年)

	首都リロングウェ周辺	地方(Nepeu)
在来品種	15%	62%
コンポジット*	70%	23%
ハイブリッド	15%	15%

* 在来品種や導入品種などの種子を混合採種したもの

けではないので、在来品種と導入品種の交雑が進んでいる結果であろう。

政府の公社（ADMARC）はハイブリッド、OPV、在来品種を小農から買い上げてから混合し、売値を一つにしてしまう統制をしてきた。なお、在来品種は市場にほとんど流通せず、自家消費される。

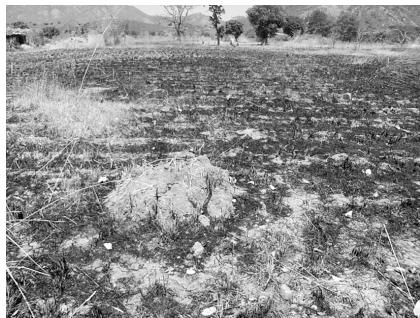
1－3 作付け体系・栽培方法と利用

1) 作付け体系

マラウイは雨季と乾季が明瞭に分かれているので、11～4月までの雨季にトウモロコシを栽培している。また、灌漑設備が利用可能な場所では乾季にも栽培されている。高地では乾季に野菜の栽培も行われている。トウモロコシは常畑化した農地で栽培することが一般的であり、乾季の終わりに疎林や常畑を焼いてから作物を栽培する。その灰を利用して連作している。また、ササゲやダイズなどのマメ類との間作が行われることもある。乾季にはほとんどなにも栽培されないので、トウモロコシの一年一作といってよい。このような作付け体系になったのは、人口圧の増加により、焼畑から常畑になったためと考えられる。しかしながら農業経営に家畜や農機具や肥料といった資産のストックが増加しないので、常畑の地力を維持・増加する可能性の無い作付け体系となっている。

2) 栽培方法

雨季の天水栽培では、乾季が終わる10月に火入れを行い（写真III-1-1）、その後クワを用いた手作業のみで耕起し、11～12月にトウモロコシを播種する。この作業も目的は、①シロアリを増やさないために有機物を焼却すること、②耕起の障害物を除去すること、③灰を肥料にすることである。このうち③の肥料作成の効果は薄い。施肥は一般的ではなく、政府の援助があった時だけ化成肥料を使用する。有機物を用いた堆肥製造が一部の農民によって行われている（表III-1-2）。日本の「ぼかし肥」も知られているが、主に人家の近くの菜園用であって、トウモロコシ栽培用には量が不足している。珍しい製造法の一つに「チモト」というのがあり、過度の乾燥による醸酵停止を避ける工夫がされ、改良中国法とされている（写真III-1-2）。このように堆肥製造方法はアジアから導入されたと考えられる技術が多く、常畳化してからの歴



写真III-1-1 マラウイのトウモロコシ畑の火入れ（Dedza, 2007年9月）。手前にあるのがシロアリ塚で、エサとなる有機物を焼くことが主な目的。



写真III-1-2 マラウイのチモト（Chimoto）という伝統的堆肥製造法（Dedza, 2007年9月）。水分保持のため土壤を捏ねて塗り固める工夫をする。

表III－1－2 マラウイの畑地における堆肥製造法

名 称	方 法
チモト法(Chimoto)	改良中国方式：堆肥原料となる雑草などの周囲を水で捏ねた泥で固めて土饅頭を作り、水分を保つようする。原料の下には木などを用いてすき間を作る。土饅頭の頂点に穴をあけて棒を差し、し込んで、温度や湿度を観察し、水が不足したら追加しながら醸酵を促進させる（写真III－1－2 参照）。
中国方式 (Chinese method, Changu)	団いを作つて、中に原料を層状に堆積させてゆく、日本にも古くからある「棺桶」方法。台湾の影響。
豊穴法 (pit method)	穴の中で製造する。
ばかし法 (Bokashi)	低温短期半醸酵法で、日本から導入。

史が浅いことが示唆される。

栽培用の農機具はクワのみであり、畠立ては乾季の火入れの後にされる。畠間は焼く80～110cmで、畠の高い場所を削り取って雑草や灰の上にかけ、新しい畠を作る。作業は主に女性によって行われている。伝統的栽培の播種量は、10～20kg/haで、条間約90cm、株間約90cmで播種される。栽植密度は1～2株/m²と疎植であり、株あたりの個体数は1～2である。間引きや除草はされないことが多い。在来品種では化成肥料は用いず、追肥もしない。出芽後にササゲ、インゲン、ダイズ、ヒヨコマメなどを横に播種し、窒素肥料供給源として利用されている。

収穫は手作業で、乾季は直径2～4m、高さ3m位の網籠でてきた貯蔵庫に貯蔵される（写真III－1－3）。この間にコクゾウムシやカビの被害が出るが、近代育種によるデント種のハイブリッドに比べて在来フリント種は抵抗性があり、ポストハーベストの保藏が高いことから農民に支持されている。

3) 利用

マラウイで生産されるトウモロコシは、食用、醸造用、飼料用に大別

され、そのほとんどは食用である。トウモロコシはザンビアと同様に主食であり、大部分は製粉した後に、これを湯で溶いて「蕎麦がき」状にこねて固めた形で食す。

この主食はマラウイではチチュワ語（Chichewa）でシマ（Nsima）と呼ばれる。この料理法は、ザンビアと同様であり、ほぼ20分で完成する簡単にして美味しいものである。シマ用の品種としては白色のフリント種が絶対的に好まれ、黄色フリントはほとんど出回っていない。その理由は①色彩や香りなどの主食としての品位が高いこと、②味が良いことと、③製粉歩留まりが高いことである。シマは製粉方法によって二つの種類に大別されている（表III-1-3）。栄養含量が高く美味しいが色彩が劣るガイワと、色彩は美しいが栄養含量が低いウーハである。さらにウーハは乾式製粉によるものと、湿式製粉によるものがある。後者は近代にヨーロッパから導入された手法である。清涼飲料や酒も造られ、原料になる有色のトウモロコシは発芽・乾燥され、市場にも出回っている（写真III-1-4）。



写真III-1-3 マラウイのトウモロコシの貯蔵庫



写真III-1-4 酒や清涼飲料の原料となる発芽乾燥トウモロコシ（リロングウェ公設市場）。

表III－1－3 マラウイにおけるトウモロコシの主な食用としての利用法

名 称	方 法	適性の高い種類	特 徴
ガイワ (Mgaiwa)	全粒粉碎粉、篩は通さない	白色フリント種	良食味、高栄養、ややクリーム色
ウーハ(Ufa)の粉 (ground meal)	ヌカ(外皮と胚)を除去した後に製粉	白色フリント種	高品質、極細かくスムースな食感、白いが低栄養
シマ(Nsima)	ヌカ(外皮と胚)を除去した後の粒(Mphale)を3日間水浸し、粉碎後、乾燥した粉	白色フリント種	湿式製粉、くせが無く白いが、低栄養。フリント種は割れず、デント種に比べて高品質
チブク	数日間発酵		低いアルコール度数のドブロク
カチャソ(Khachaso)	蒸留酒(醸酵7日間)		高いアルコール度数のローカル・ジン
チンドングワ(Chindonguwa)	清涼飲料(醸酵数日間)		女性の飲み物、暑い日に飲む
トバー(Thobwa)	清涼飲料(有色トウモロコシを発芽・乾燥したものを短期間醸酵)	有色在来種	子供などがいつでも飲める非アルコールの甘いビール
チコダモヨ(Chikondamoyo)	全粒粉のケーキ(ベーキングパウダーと砂糖を添加したパン)		黄色のパン
Green corn	スイートコーンとして茹でて生食	スイート種	乾季の価格が高い時期に市場で販売
ブルーリー(Mbuluuli)	単独かピーナッツと加熱してポップさせる	ポップ種	黄色、白色で小粒

1－4 育種と生産制限要因

1) 生産制限要因

生産制限要因のうちで最も重要なのは、環境要因としては①干ばつによる水ストレスと②土壤の養分欠乏があげられる。マラウイ政府の作物局は生産制限要因を①天候不順、②地力、③改良品種の三つであると認識してはいるものの、2004、2005年には200万t必要なトウモロコシが130万tしか供給できなかった。これは国家の食料安全保障上の大きな課題であり、政治的作物（political crop）と考えられている。

これらの生産制限要因に対する対策として、いくつかの国家の方策が採られている。①耐干性品種の育成・増殖、②地方の中小企業や農民による家畜の糞を活用した堆肥作成、③金属サイロを用いた輸出用ポストハーベスト施設の充実、④改良品種に適した栽培方法の普及などである。政府による肥料と種子の援助は1998年からなされ、2004年からEUの援助による肥料と種子供給の支援プログラムが継続されている。

ハイブリッド品種は耐干性が強く、適量の施肥と水を与え、除草と病害虫管理ができれば高い収量（6 t/ha）を期待できるが、小農にとっては種子と施肥のコストが高すぎる。また、伝統的な栽植密度では株間は90cm程度であり、マメ科の間作による窒素固定が可能である。しかしながら、株間75cm以下では間作は困難となる。単位土地面積当たりの種子生産量を高めるために単作（栽植密度3株/m²程度の純群落）にすると、株間が狭くなるためにマメ科の混作ができず、肥料を与えない栽培できなくなるので地力を補償できないことから生産持続性の低下が問題となる。

生産阻害要因はこの他に病虫害がある（表III－1－4）。重要な病害は、Maize Streak Virus（Geminiviridae科のウイルスによるすじ萎縮病）

表III－1－4 マラワイのトウモロコシ生産の生態的阻害要因

阻害要因	問題となる主な地域
干ばつ	低標高地帯
ゴマノハグサ科の寄生植物(<i>Striga asiatica</i>)	低地と中標高地帯
ゴマ葉枯病(Southern leaf blight (<i>Bipolaris maydis</i>))	中標高地帯
さび病(<i>Puccinia sorghi</i>)	中標高地帯
Geminiviridae科のウイルスによるすじ萎縮病	低標高地帯
<i>Chilo partellus</i> などのアワノメイガの仲間による茎の食害	中標高地帯
コクゾウムシ	低地と中標高地帯
土壤の養分欠乏	低地から中標高地帯

注) Chitedze農業試験場のGununga, R. (2004)による

や、Grey Leaf Spot (*Cercospora zeae-maydis*などのカビによるによる紋枯病) であり、著しい収量の低下の原因となる。この他、*Puccinia sorghi*によるさび病、Southern leaf blight (*Bipolaris maydis*によるゴマ葉枯病) 病等があげられる。これらの対策として、農業試験場や民間の種苗会社では耐病性品種の開発が進められている。

主な虫害は*Chilo partellus*などのアワノメイガの仲間による茎の食害がある。主な雑草はゴマノハグサ科の寄生植物*Striga asiatica*であり、生産阻害要因として重要である。また、シロアリは生育中のトウモロコシを食害するわけではないが、植物残渣を残しておくと繁殖するという理由から、常畑で火入れされており、肥料となるべき有機物を消耗するために地力低下の遠因となっている。このことから、シロアリは間接的な害虫と位置づけられる。

これらの問題以外に強酸性土壤の分布も生産の制限要因となっている。Mzimba地方のMzuzuでは強酸性であるためにアルミニウムストレスが強く、DK8051などのアルミ耐性の認められるハイブリッドを栽培して

も、通常の畑に対して約30%程度の収量しか得られない（Nhlanne, W. G., 2004による）。

2) 育 種

マラウイの育種は国の試験場と民間種苗会社で行われている。農民参加型の積極的な育種は存在しない。トウモロコシの育種目標は①乾燥ストレス耐性、②低栄養条件下における収量性、③耐酸性、④耐病虫性、⑤品質などである。

マラウイの農業試験場は、リロングウェ郊外のChitedzeにあり430haの広さで、CIMMYTの支援の下で育種をしている。ジーンバンクも併設されており、トウモロコシ87品種が収集されている。他にミレットやソルガムが43系統保存されている。現在、地方在来品種の収集は十分ではない。収集されている品種は白色フリント種が大半である。ハイブリッドの方が耐干性は高く、また、貧栄養条件での収量も多いため、ハイブリッドの育成が行われている。

交雑親となる系統の母本はCIMMYTから導入されたものを検定して利用しており、独自の自殖系統（inbred line）は育成されていない。地方在来品種は耐病性が高いことはわかっているが、晩生であることなどの理由から、母本としては利用されていない。目標としている相対熟度は75日（極早生）、90日（早生）、120～150日（中生～晩生）である。最近CZP4、CZP5、CZP8といった有望なハイブリッドができている。CZP4は複交雑種、CZP5は3元交雑種である。

また、CIMMYTから導入したOPV（open pollinated variety、自然交配で採種される品種）も検定し、マラウイでの栽培適性があれば導入している。ZDM421、ZDM521、ZDM621、ZM623といったOPVが普及している。OPVは日本における在来種からの選抜品種や系統選抜品種（井上、

1991) によく似たもので、優秀な成績を残す個体や系統を混合・採種したものである。アフリカや他地域の在来品種、近代品種などから選抜されたものを混合・採種していると考えて良いだろう。

その他、収量増加を目指した台湾トウモロコシプロジェクト (Chinese maize project) によって普及したMasikaやSundweといった高品質のコンポジット品種 (OPV) がある。

国内最大の民間育種会社SEED-CO (SC) はリロングウェにあり、1941年に設立され、本社はジンバブエにある。この会社ではハイブリッドを販売しており、国内の農産種子の56%のシェアを持ち、そのうちで最も重要なものがトウモロコシである。トウモロコシのハイブリッドは早晩性が異なる品種群からなり (表III-1-5)、また中生種のOPVも扱っている。

ハイブリッドの親系統はCIMMYTなどの国際機関が供給する自殖系統やSC独自の系統を用いている。会社や国際機関によって養成された系統を両親に用いたハイブリッドは、マラウイ全土にある生産力検定圃場により適応性試験を実施した後に販売されている。採種は3元交雑か単交雫であり、3元交雫された品種は農家の圃場での形質のそろいが極めて不良で、着雌穂高で約50cm程度の差がある。現在、多収性中生種であるSC627の普及が比較的多く、雨季に栽培されている。

国内で流通しているハイブリッドの品種に南アフリカのモンサントから輸入されたDK品種がある。DKはアメリカのデカルブ社のハイブリッドにつけられた名称である。白色のセミフリント種やフリント種の品質の優れた品種があり (表III-1-6)、近年普及しつつある。

表III-1-5 マラウイで流通する代表的なS E E D - C O社の品種

品種名	RM : 相対熟度	収量性(t/ha)	主な特徴	採種法	備 考
SC403	90~110(早生)	3~6	MSV、干ばつ抵抗性	セミフリント	乾季の灌漑地栽培用
SC407	90~100(早生)	3~7	GLS、MSV	(F×D)×F	高地の栽培用
SC513	115(早生～中生)	6~10	GLS、干ばつ抵抗性	(D×D)×F	
SC627	125~135(中生)	7~10	GLS、MSV	(D×F)×F	多収品種
SC709	130~150(極晩生)	11	GLS	D×D	
SC715	130~150(極晩生)	11	GLS、MSV	合成品種を用いた単交雑	
SC717	130~150(極晩生)	13	GLS	3元交雫、セミフリント	長 穂

注) F : フリント種、D : デント種、MSV : Maize Streak Virus (Geminiviridae科のウイルスによるすじ萎縮病) に対する抵抗性、GLS : Grey Leaf Spot (*Cercospora zeae-maydis*などのカビによる紋枯病) に対する抵抗性

表III-1-6 マラウイで流通する代表的なデカルブ社の品種

品種名	RM : 相対熟度	収量性(t/ha)	主な特徴
DK8021	110~115(早生)	6~8	GLS耐性強、多収穫
DK8031	"		
DK8033	115~130(中生)	8~9	二穂性、広域適応性、多収穫
DK8051	130~135(中生)	MH18よりやや多収	セミフリント種、高製粉適性
DK8071	140~145(極晩生)	9~11	GLS耐性強、大粒フリント種
DKC80-73	"		

注) GLS : Grey Leaf Spot (*Cercospora zeae-maydis*などのカビによる紋枯病) に対する抵抗性

1-5 将来展望

これまで、トウモロコシの単作による自給という国家戦略により政策が遂行されてきた。この生産戦略の将来展望を①トウモロコシ生産力の持続性と安定性、②国民栄養充足、③生産物の交易上の価値から考察する。

トウモロコシは要水量が多く、干ばつの影響を受けやすい。温度感応型（感温性）品種に特化した近代育種トウモロコシは、気象温暖化条件下で生長量が減少し、不安定になりやすい。バランスの良い成分の施肥がないと地力の均衡を欠き、土壤生産力の低下をきたす。例えば、尿素に依存した施肥を継続することにより、特定のミネラルを土壤から奪うこととなる。農業生産の持続性と安定性の観点からは畑作のトウモロコシ単作は無理がある。これは多収のハイブリッドを導入したからといって解決する問題ではない。

現在、マラウイ国民の間にはビタミンA欠乏による夜盲症、鉄欠乏による貧血症が蔓延している（表III-1-7）。この点から見て白色トウモロコシに依存する食生活自体に問題がある。ビタミンAの前駆物質はカロテノイドなので、黄色のトウモロコシ品種の利用が好ましい。また、伝統的作物であったソルガムやミレットのような水ストレスに強い在来

表III-1-7 マラウイにおけるビタミンとミネラルの欠乏状態*

分類	ビタミンA	鉄/貧血
5歳以下の子供	60%	80%
3歳以下の子供	—	60%
女性	57%	27%
男性と通学児童	38%	17%

* 2001 National Micronutrient Survey (MOHP, 2003) から作成

種を利用するのが環境インパクトを緩和するための一つの方法である。

最後に生産物の交易上の価値がある作物として、白色のソルガムがあげられる。これはカロテノイドのような色素が無いために、脂肪の着色を防止する家畜飼料として価値がある。また、ミレットは鉄や亜鉛、各種ビタミンを豊富に含有するため、栄養・機能的に価値がある。しかしながらミレットは世界ではほとんど流通しておらず、日本でも高い単価で取引されている。このようにもともとマラウイにも多かった雑穀には、高い耐干性を持ち、食品としての機能性の高いものがある。これらの栽培を復興することが主食となる穀物の生産の安定化と収入増加につながると考えられる。

マラウイのトウモロコシの将来展望を遺伝資源の価値という観点から考察する。マラウイには高温な雨季でも約7ヶ月もの生育期間を持つ高い感光性を持った在来品種が存在する。また在来品種には高い耐病性遺伝子を保有するものがある。したがって、在来品種は温暖化環境条件下における収量安定性を高めるための育種素材として有用と考えられる。また、カリビアン・フ林ト種であれば、アメリカン・デント種や遠縁のアメリカ大陸から導入されるフ林ト種との組み合わせ能力が高いと予測され、ハイブリッドの母本として貴重な資源である。将来、多収穫品種を育成するために確保されるべき遺伝資源である。こうした点からマラウイのトウモロコシ遺伝資源は将来性があり、在来品種を用いた優良な自殖系統の養成に役立つと考えられる。

2. トウモロコシの市場・流通・加工

2-1 他の主食作物との比較

マラウイが主食のトウモロコシの国内自給を達成するためには、約220

万tの生産量が必要とされる。良好な降雨に恵まれた2005/06年度*および2006/07年度の2年間は、国内自給に必要なトウモロコシの生産量を確保できた。しかし、より長期的な視点で見ると、前述した通り天候不良等の影響を受けて国内のトウモロコシ生産量は大きく変動しており(図III-1-1)、近年では2000/01、2001/02、2004/05年度にそれぞれ深刻な生産減にみまわれて食糧不足が発生している。

トウモロコシ以外に主食作物としてマラウイで生産されている主な品目にはコメ、ソルガム、ミレット、キャッサバ、サツマイモ、ジャガイモがある。それぞれの作物の近年の生産量と作付面積は、表III-2-1に示した通りである。この表に見るように作物別の作付面積はトウモロコシが圧倒的に大きく、コメ、ソルガム、ミレット、キャッサバ、サツマイモ、ジャガイモの作付面積を全部合わせてもトウモロコシの作付面積の1/3にも満たない。マラウイでは主食としてのトウモロコシの重要性が突出していることがわかる。

コメの主な生産地はマラウイ北部であり、主に都市部やマラウイ湖沿岸の地域で消費される他、北部国境を経由してタンザニアにも輸出されている。キャッサバは主にマラウイ湖沿岸の地域で生産・消費されている。トウモロコシと比べて耐干性のあるキャッサバは、不作時の代替的な主食として政府や援助諸機関が注目する作物である。ただし、ザンビアの章でも述べたように、キャッサバは収穫までの期間が長く、トウモロコシ生産と土地利用の面で競合する点が、土地に対する人口圧力が非常に高いマラウイ農村では大きな問題となる。ソルガムとミレットもキャッサバと同様に耐干性があるが、主食のトウモロコシと比べてその生産量

* 農業生産年度は10月から翌年9月。

は多くない。また、これらはトウモロコシと混作されている場合も多く、雨量不足でトウモロコシの収穫が不足した場合の代替作物としても利用される。

表III－2－1 マラウイの主な主食作物の生産量と作付面積

(2000-2007年)

生産量	(t)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
トウモロコシ	2,501,311	1,713,064	1,556,975	1,983,440	1,733,125	1,225,234	2,471,125	3,444,655
コメ	71,633	93,150	92,097	88,184	49,722	41,270	82,757	113,166
ソルガム	36,799	36,606	39,155	45,438	40,905	18,175	51,130	63,898
ミレット	19,508	20,414	20,900	24,615	17,349	15,970	26,597	32,251
キャッサバ	2,794,617	3,352,401	1,540,183	1,735,065	2,559,319	2,197,640	2,544,535	3,285,127
サツマイモ	1,918,489	2,586,878	1,061,411	1,535,137	1,784,749	1,081,463	1,494,112	2,307,354
ジャガイモ	160,264	323,306	324,904	399,376	420,590	404,420	521,843	594,003

出典：Ministry of Agriculture and Food Security

作付面積	(ha)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
トウモロコシ	1,507,088	1,506,528	1,488,449	1,568,975	1,537,651	1,513,929	1,600,506	1,686,442
コメ	43,542	50,146	56,029	54,407	42,568	49,154	53,631	57,371
ソルガム	55,030	54,098	54,404	59,627	63,459	68,419	68,931	74,131
ミレット	34,257	34,169	34,234	38,758	37,368	41,192	40,081	44,878
キャッサバ	183,486	202,338	102,929	112,071	156,645	153,687	151,623	174,932
サツマイモ	167,118	192,457	87,675	115,679	149,478	128,982	118,577	150,592
ジャガイモ	14,312	22,794	25,789	30,398	33,053	35,439	39,109	40,202

出典：Ministry of Agriculture and Food Security

2-2 農産加工業

都市部の消費者が主食のシマ(nsima)を調理するために利用するトウ

モロコシ粉は、製粉工場で製粉し、製品化されたものである。製品化されたトウモロコシ粉は、その品質や製粉過程で表皮を取り除くかどうかによって、三つのタイプ（Super Cream of Maize, Cream of Maize, Whole Maize Meal）に分けられる。前2タイプのトウモロコシ粉は表皮を取り除いた後に製粉したもので白色をしており、前者が後者よりも品質がよい。三つ目のタイプは表皮を取り除かずに製粉したもので色は純白ではない。このように製粉工場で製品化されるトウモロコシの割合は、国内のトウモロコシ全生産量の1割程度と推測されている（RATES Centre 2003）。他方で多くの消費者はトウモロコシを粒の状態で購入し、これを小規模な製粉所に持ち込んでトウモロコシ粉にして消費している。

農村部での製粉加工は、以下のように行われる。まず、生産されたトウモロコシは雨季が終わった後も収穫せずに圃場でそのまましばらく乾燥させ、粒が十分に乾燥してから収穫される（4月～7月頃）。収穫されたトウモロコシは穂軸と外皮をつけたまま屋外の貯蔵庫に貯蔵され（写真III－2－1）、必要量だけ脱粒して製粉された上で主食のシマとして食される。ただし、雨季の期間中は屋外の貯蔵庫を使わずに、脱粒し麻袋に詰めた上で屋内に保存されることが多い。脱粒後に製粉する際は、杵と臼で搗いてトウモロコシ粒の表皮を取り除き（写真III－2－2）芯の部分のみを製粉する場合と、表皮をつけたまま製粉する場合の2通りの方法がある。芯の部分のみを製粉した場合は製粉後の重量が減るが、純白の粉ができてシマを調理した際に見た目と味がよいものができる。表皮のまま製粉した場合にはくすんだ色の粉となるが、同量の粒から表皮を取り除いた粉よりも多くの粉がとれ、また栄養価も高い。製粉過程で取り除かれた表皮は、家畜飼料や飲料（ザンビアの項を参照）の原料として利用される。トウモロコシを原料とした飲料については、アル

コールのほとんどない飲料と、アルコール飲料の2種類が製造されており、この点はザンビアと同様である。中でもトウモロコシを主原料とする安価な酒（ブランド名はザンビアと同じ“チブク”）は工場で大量生産されており、庶民層に多く消費されている。加えて農村部では、トウモロコシ、ミレット、ソルガムなどを原料としたチブクと同じような酒*



写真III-2-1 トウモロコシの屋外貯蔵



写真III-2-2 トウモロコシを搗いて表皮を分離する。

が、広範囲で自家醸造・販売されている。また、よりアルコール度の高い蒸留酒、カチャソ（kachaso）も多く自家製造・販売されている。これらアルコール飲料の自家製造と販売はほとんどが女性によって行われており、農村女性の現金収入源として重要な役割を果たしている（写真III-2-3）。



写真III-2-3 ドラム缶で地酒を造る女性。

* マセセ（masese）などの名で呼ばれる。

2-3 生産物と投入財の流通

マラウイ独立後から1980年代半ばまで、トウモロコシをはじめとする小農が生産する作物は全て政府の農業開発流通公社（Agricultural Development and Marketing Corporation : ADMARC）による固定価格での買い付けが行われていた。また、ADMARCは小農からの作物買い付けだけではなく、小農に対する化学肥料の独占的供給者としての役割も担い、ADMARCが供給する化学肥料は補助金により低く押さえられていた。

1980年代以降の構造調整期以降に経済全般の自由化が推進されたことにともない、農作物の流通についても自由化が行われた。主食であるトウモロコシに関しても、構造調整期以降にいくつかの重要な改革が行われた。第1に、それまでADMARCが固定価格で全て買い上げていたトウモロコシを、民間業者が買い付けできるようにする流通自由化が段階的に行われた。1987年には許可制に基づく農産物流通への民間参入が解禁され、翌1988年には全国各地でトウモロコシの買付を行っていたADMARCの支所のうち15%にあたる125ヶ所が閉鎖されたのを皮切りに、その後も段階的にADMARCの支所の削減が行われた。さらに1996年には農産物の売買に関する許可制も廃止され、民間商人による農産物取引の自由度はさらに高まった。また、民間商人・企業によるトウモロコシの取引価格についても、2000年に自由化された。

第2は、トウモロコシ生産に必要な投入財市場の変化である。投入財に関する改革には、改良品種種子への補助金廃止（1994年）、化学肥料への補助金廃止（1995年）、改良品種の種子と化学肥料の流通を全て担っていたADMARCの機能縮小および投入財市場への民間参入などがあった。この改革により、化学肥料および種子の価格は急騰した。

第3は小農向けの信用市場の変化である。1990年代初頭まで、農民は種子と化学肥料の購入に際して政府が運営する小農向けの融資機関であるSACA（Smallholder Agricultural Credit Administration）から低利で融資を受けることができ、農民はADMARCを通じて補助金付きの低価格でこれらを購入していた。このような流通・融資制度の下、当時の農民はADMARCを通じて種子と化学肥料を現物で受け取り、生産したトウモロコシをADMARCに販売する際にその代金と利子を支払っていた。しかし、融資返済率の低さから、SACAは1994年に財政的に破綻する。代わって農民向け融資を行うことになったMRFC（Malawi Rural Finance Company）は市場金利での貸し付けを行った。マラウイではインフォーマルな農村金融はほとんど発達していないため、多くの小農はこれにより信用市場へのアクセスを失った。その結果、農民は種子および化学肥料の価格高騰と農村信用市場へのアクセス喪失という事態に一度に直面することとなった。

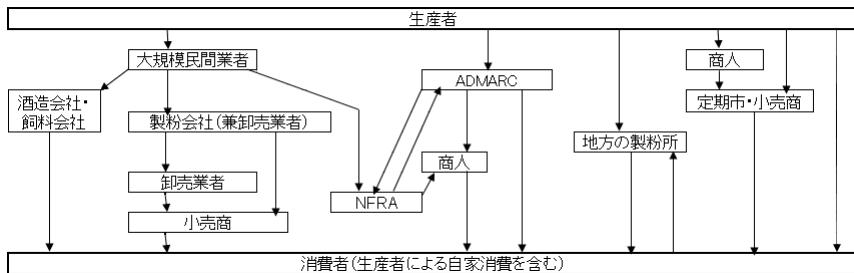
このように小農にとって化学肥料や改良品種種子の入手が困難になる中、マラウイ政府は1990年代後半に「スターターパック・プログラム（Starter Pack Programme）」と呼ばれる小農向けの投入財無償配布を大規模に行った。このプログラムは1998年から2004年にかけて行われ、配布されたパックの中身は約0.1haの耕作に必要な量のトウモロコシの改良品種種子と化学肥料およびマメ類の種子である。配布されたパックの数は最初の2年間が約280万個で、これは国内の小農世帯の総数に匹敵する。その後、配布規模は2000年に150万個、2001年には90万個まで縮小し、その配布対象も貧困世帯に限定された。その後2002年初頭に国内の食糧不足が深刻になったことから、2002年にはパックの配布規模も再び270万個に引き上げられ、その後2年間も170万個、200万個と大規模な

配布が行われた。このスターターパック・プログラムの実施が国内の食料安全保障にどれだけ貢献したかは定かでない。しかし、プログラムの実施期間中も、天候不順の影響を受けてトウモロコシの生産量が大きく変動し、その結果、数年おきに国内で深刻な食糧不足が発生するという状況が続いた。2005年になって政府はこの投入財無料配布を中止し、化学肥料を補助金付き価格で安価に購入できるクーポンを貧困層の小農に配布するFertilizer Subsidy Programmeに切り替えた。クーポンの使用により、小農は化学肥料および改良品種種子を市場価格の3割～5割の価格で購入できる*。政府はこのプログラムで13万7000tの補助金付きの化学肥料を、SFFRFM（Smallholder Farmers Fertilizer Revolving Fund）とADMARCを通じて販売した（Chinsinga 2007）。このプログラムを通じてクーポンを受領した世帯は、国内全世帯の37%にのぼった（National Statistical Office 2007, p.67）。2006年もこのプログラムは継続され、小農向けに17万6000tの化学肥料が市場の1/4の価格で販売された（EIU Country Report July 2007）。さらに2007年にも17万tの化学肥料が、市場の1/5の価格で販売されている（FEWS NET, November 2007）。ただし、このクーポンが貧困層の小農にきちんと配布されているのかどうかについては疑問の声もあがっている。

マラウイ国内のトウモロコシの流通経路は、図III-2-1に示した通りである。

小規模生産者からのトウモロコシの買い付けと販売については、現在はADMARCと民間商人・企業が併存して行っている。2007年度の

* クーポンで購入できるのは、尿素肥料とNPK (23:31:0+4S) 各1袋（各950クワチャ、1袋は50kg）である。タバコ生産者の場合はさらにD-compoundを2袋とCAN 1袋（1袋あたり1400クワチャ）が購入できる。



図III－2－1 マラウイのトウモロコシ流通経路

注：ADMARC : Agricultural Development and Marketing Cooperation

NFRA : National Food Reserve Agency

出典：RATES Centre (2003) 等を基に作成。

ADMARCの買い付け価格は、1kg当たり当初17ケワチャ（約0.12ドル）、9月以降は20ケワチャの固定価格である。他方民間商人の買い付け価格（2007年7月）は地域によって10～25ケワチャまで幅がある（FEWSNET August 2007, November 2007）。

民間およびADMARCによるトウモロコシ流通に加え、国内の食糧不足に備えて一定量のトウモロコシを備蓄する目的でNational Food Reserve Agency (NFRA) が1999年に設立されている。NFRAは民間業者やADMARCからトウモロコシを買い付けて備蓄し、国内供給が十分な年にはこれを輸出している。他方、国内生産量が不足している年にNFRAは輸入によってトウモロコシの備蓄量を確保し、必要に応じて国内に供給している。

また国内の食糧安全保障を確保するため、マラウイ政府は生産量や国内備蓄量の状況に応じてトウモロコシの輸出に制限を加えている。例えば天候不良に起因する大幅な生産減をうけて政府は2005年にトウモロコ

シ輸出を禁止したが、その後2年連続の豊作を受けて2007年2月以降はトウモロコシ輸出を段階的に解禁し、ジンバブエやスワジランドにトウモロコシが輸出された。ただしトウモロコシの輸出をおこなうことができるるのは、政府から許可を得た企業に限られている。他方トウモロコシの輸入に関しては制限がなく、また無税で輸入できる（ただしトウモロコシ粉については10-30%の輸入税がかかる）。

2-4 生産・消費に関する社会・文化的動向

トウモロコシはマラウイの主食であり、トウモロコシ粉からつくるシマは都市部・農村部を問わず毎回の食卓に欠かせない料理である。マラウイの一人当たりのトウモロコシ消費量は世界一ともいわれ（Smale 1995, p.820）, "Maize is our life"というマラウイでの表現（Peters and Herrera 1994, p.314）に端的に現れているように、食生活におけるトウモロコシの重要性は突出して高い。

マラウイにおけるトウモロコシの重要性は、自営農業を営むほとんどの小農がトウモロコシを生産している事実からも明らかである。2004年から2005年にかけて国内の6カ村で実態調査を行った高根（2007）は、調査した186世帯が例外なくトウモロコシを作付けしていたことを報告している。また、マラウイ政府が行った大規模なサンプルサーベイ（サンプル数1万1280世帯、2004-2005年）の結果によれば、自営農業を行う世帯の97%がトウモロコシを作付けし、この傾向は世帯の属性（居住地、消費水準、世帯主の性別等）に関係なく共通していた（表III-2-2）。マラウイでは消費だけでなく生産においてもトウモロコシに対する志向が非常に強いことが、これらの数値から明らかである。

表III－2－2 農家世帯に占めるトウモロコシ生産世帯の割合
(%, 2005年)

	トウモロコシ生産世帯の割合	在来種生産世帯の割合	Composite種生産世帯の割合	ハイブリッド種生産世帯の割合
マラウイ全体	97.0	54.5	5.3	54.5
世帯主別	男性世帯主世帯	97.0	51.6	5.6
	女性世帯主世帯	96.8	63.6	4.1
消費レベル別	レベル 1	95.2	55.4	6.6
(注)	2	96.7	57.4	4.9
	3	98.1	54.3	5.5
	4	97.3	55.5	5.8
	5	96.9	45.5	4.8
州 別	Northern	93.6	36.4	3.6
	Central	97.1	54.9	5.4
	Southern	97.9	59.9	5.7

(注) 世帯の一人あたり年間消費額のレベルをもとに5階層に分けたもの。レベル1が最貧困層で、レベル5が最富裕層である。

出典：Government of Malawi (2005), p.96.

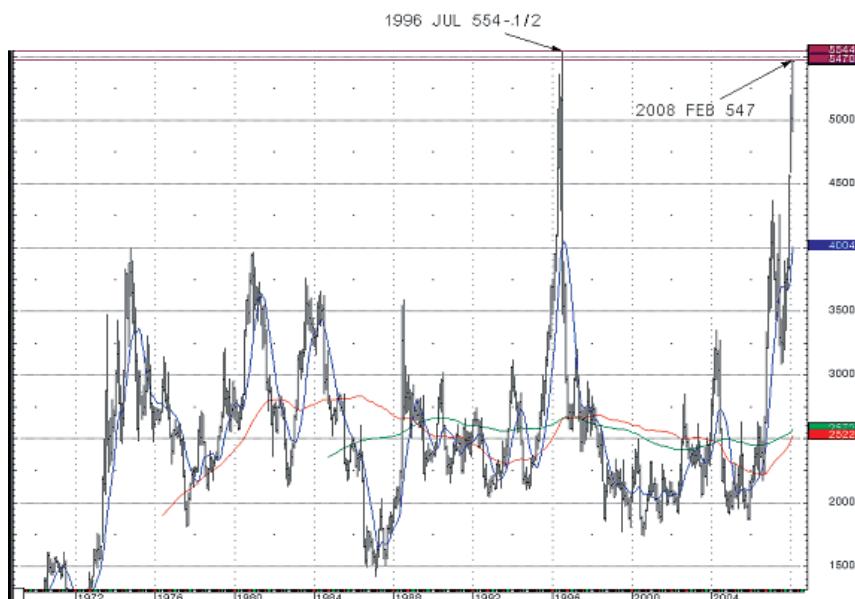
参考文献

- 1) CIMMYT 2004. Malawi Maize Sector Stakeholders Workshop Report.
- 2) SEED-CO 2007. Product Manual 2007/08.
- 3) National Statistic Office of Malawi 2005. Malawi 2004 Demographic and Health Survey., (National Statistic Office Zamba, Malawi and ORC Macro Calverton, Maryland USA).
- 4) 井上直人 1991. トウモロコシ国内育種の歴史と成果と活用、自給飼料 第16号 : p.8-18.
- 5) 高根務 (2007)、マラウイの小農、経済自由化とアフリカ農村、研究双書No.561、アジア経済研究所.

- 6) Chinsinga, B. (2007) *Reclaiming Policy Space? Malawi's 2005/2006 Fertilizer Subsidy Programme*, (Presentation at the World Development Report Politics and Policy Processes Workshop, January 2007, at the Institute of Development Studies, Sussex). http://www.future-agricultures.org/WDR/Malawi_case.ppt.
- 7) Economist Intelligence Unit (2007) *EIU Country Report Malawi July 2007*, London : Economist Intelligence Unit.
- 8) FEWSNET (various issues) "Malawi Food Security Update," (<http://www.fews.net/centers/?f=mw>).
- 9) Government of Malawi (2005) *Report of the Second Malawi Integrated Household Survey 2004-2005, Volume I : Household Socio-Economic Characteristics*, Zomba : National Statistical Office.
- 10) National Statistical Office (2007), *Welfare Monitoring Survey 2006*, Zomba : National Statistical Office.
- 11) Peters, P. and M. G. Herrera (1994) "Tobacco Cultivation, Food Production, and Nutrition among Smallholders in Malawi," in J. von Braun and E. Kennedy eds., *Agricultural Commercialization, Economic Development, and Nutrition*, Baltimore and London : Johns Hopkins University Press, 1994.
- 12) RATES Centre (2003) "Maize Market Assessment and Baseline Study for Malawi", Nairobi : Centre for Regional Agricultural Trade Expansion Support.
- 13) Smale, Melinda [1995] ""Maize if Life" : Malawi's Delayed Green Revolution," *World Development*, 23(5), pp. 819-831.

結論 —自給的食糧の安定自給に向けて—

援助の最終目的は、ザンビア、マラウイにおける現地住民の生活の向上である。さらに、援助を必要とせず、先進諸国と対等なパートナーに成長することを願うものである。主食はトウモロコシであり、本稿の主目的はトウモロコシの生産性向上にあるが、この項では生産されたトウモロコシをより有効に利用するという観点から述べることとする。トウモロコシなどの穀物類が主要食糧として重要なことは議論を待たない。特に飢餓が懸念される地域ではこの傾向が強いが、一旦需要を満た



図IV シカゴのトウモロコシ相場

すと、相場商品としてのリスクにさらされることになる。生産性の向上は、飢餓問題の解決には一定の効果があり、この問題こそ重要な地域が世界には多くある。しかしながら、飢餓問題を解決するレベルに達してからは、生産された穀物の有効利用なくして現地住民経済の向上は困難である。生産の増加が、いわゆる「豊作貧乏」をもたらすからである。

本論に入る前に、昨今の世界的な穀物相場高騰について触れておく。1995年から1996年にかけて、世界的な穀物危機が叫ばれて穀物相場が上昇した。その後、穀物相場は再び低迷し、2006年の秋に、最大の穀物生産国の米国が豊作であったにもかかわらず、豪州の干ばつ、バイオ燃料ブームによって、再び穀物相場が高騰している。

ここで特筆すべきは、2006年の秋から穀物相場が需要サイドの理由によって高値を維持している点である。穀物は、各々の生産地域において、例外はあるが原則的に1年に1回しか収穫できず、しかも多くの場合、生産量は天候に左右される。生産量の増減は地域間の気候の差異により収穫時期が異なることを利用し、穀物の貿易によって調整されている。穀物メジャーは、国内・外の貿易を促進する立場であるが、穀物の流通網を整備することによって流通の合理化を図り、ひいては地域間の需給のアンバランスを調整する役割を果たしてきたといえる。

コメ以外の穀物の多くは、直接人に食されるものではなく、何らかの形で工業的な加工を経て食糧となっていく。最も身近なものはコムギが小麦粉、さらにパンや麺類に加工される例であるが、トウモロコシの場合も、配合飼料や澱粉となって消費される。自然界で生産される穀物は、生産量のみならず品質面でも天候や土壌などの自然界の影響を受けるが、穀物貿易を拡大するためには、工業原料として利用可能なものにしなければならない。このためには品質、規格を画一化する必要がある。具体

的には水分、夾雜物、損害粒などを数値化することであるが、ここでは本論から外れるため、問題提起にとどめておきたい。

さらに、海上運賃の高騰にも触れておきたい。穀物の生産を高める代わりに、購買力を高め、輸入による供給確保を達成するという考え方もないとはいえない。しかしながら、昨今の海上運賃の高騰により、穀物を消費地まで遠距離輸送して供給すると、最終的なコストが高くなってしまうため、地産地消の原則を貫くのが、最も現実的な問題解決になるという点を改めて指摘しておく。

さて、ザンビア、マラウイで人の食用とするトウモロコシは、白色種で粒が硬めである。この特徴は、日本において飼料用には向いていない。黄色種と比べて蛋白が低く、しかも硬いために粉碎や圧ペん等の加工時に割れて粉々になってしまふからである。一方で白色種のトウモロコシは、コーンスターク用に好まれる特徴がある。仮にこれらの国において、安定的に輸出余力が生じることになれば、日本のみならず、欧州においても市場を持つことになると考える。ここでいう安定的というのは、実は簡単なようで簡単ではない。というのは、加工工場の立場は、余っているのを引き取るのではなく、工場を稼動させるためには、余ろうが足りなかろうが、原料を供給してもらわなければならないからである。生産者側が余ったから輸出という態度を取り続ける限り、買い叩かれて終わってしまう。

輸出の有無は別としても、国内流通網はそれなりに充実させなければならない。生産物の効率的な流通は当然のことであるが、農地向けの肥料、農薬など生産資材の物流にも必要である。しかしながら、1列車で1万t以上を運搬する米国の鉄道のような大掛かりなものが必ずしも必要ではなく、物量の実態に合わせた施設にしなければ、無用の長物を抱

えてしまう懸念も指摘しておく。

ところで、本稿のテーマとなっている穀物はトウモロコシであるが、不安定な気象、痩せた土壤条件下、生産基盤の脆弱な両国を含むサブサハラ・アフリカにとって、単一作物に依存した農業は危険極まりない。

トウモロコシは干ばつに弱い作物であるため、干ばつに強いソルガムやミレットといった雑穀類を改めて見直すべきと考える。特にソルガムは、かつては米国のコーンベルトでトウモロコシ、ダイズの植え付けが悪天候等の理由で遅れて断念せざるを得なくなった場合に、干ばつに強いという理由で植え付けられていた。また、市場価値はトウモロコシよりも安く、飼料の增量剤的な位置づけであった。しかしながら、農家にとってより多くの収入をもたらすトウモロコシとダイズが、品種改良や栽培技術の向上により、植え付け面積が増えた結果、ソルガムの生産量が減少した。結果として、もともとトウモロコシに比べて割安だったソルガムの価格は、今ではトウモロコシよりも割高になっている。トウモロコシが干ばつの被害に遭った際でも、それなりの収穫を得られるソルガムは、干ばつによってトウモロコシ相場が高騰した際の救世主になり得る。

一般的にトウモロコシの主産地では、他の作物との輪作が行われている。代表的な作物はダイズである。ともに似た気象条件を好む上、ダイズは特に連作に向きであり、窒素肥料を多く必要とするトウモロコシは、輪作のパートナーとして窒素固定を行うダイズとは相性がいい。ただし、ダイズはより換金性が強い作物であり、自給的な作物としてはやや不適当な面もある。さらに一般的にはダイズはそのまま食用とされることはない。したがってザンビア、マラウイにおいては、ダイズ以外で、この地域の人の嗜好性に合致するササゲやインゲンマメといったマメ類を、トウモロコシを中心とした輪作体系に組み込むといった柔軟

な姿勢で臨むことを提案したい。

最終的にはトウモロコシを中心とし、ソルガム、マメ類を含む輪作体系を確立し、主要食糧を自給するとともに、一部の余剰を輸出することで、現金収入を得る道を開くことが到達点になるのではと考える。そのためには、単収を向上させる技術の導入のみならず、生産農家の意欲を増す啓蒙活動も合わせて行う必要がある。さらに、食糧に対する地域住民の選択肢が広がる効果ももたらす。

付 屬 資 料

1. 農業概況

1-1 ザンビア

ザンビアは、約75.2万km²（日本の約2倍）の面積に人口1190万人（2006年世銀）を抱え、人間開発指数は177国中165位（2005年UNDP）、一人当たり国民総所得（GNI）は630ドル（2005年世銀）と、南部アフリカの最貧国であり、重債務貧困国（HIPC）の一つである。2005年英国のグレンイーグルスにおけるG8サミットにおいて、一定の条件を満たせば、国際金融機関に対する債務を完全免除することがコミットされた。同国は近年の好調なマクロ経済成長を経て、その条件を満たし、債務負債免除による資金を社会開発に当て、貧困削減等ミレニアム開発目標（MDG）達成に向けて努力することが求められている¹⁾。

2000年に行われたザンビアの国勢調査によれば、総人口の75%が農業に従事しているが、農業分野の実質成長率は、不順な気候変動による降水量の減少、投資の削減、農業分野に対し戦略的に優先順位を置かなかつたことなどから、その位置づけは相対的に低下している。

また、第5次国家開発計画（FNDP：Fifth National Development Plan 2006～2010年）の「テーマと戦略的視点」における農業の項目には、次のとおり述べられている。

農業はザンビアの成長と貧困削減プログラムにおける主要な分野である。人口の60%以上は農村地域に居住し、農業によって生計を維持している。しかしながら、貧困削減戦略ペーパー（Poverty Reduction Strategy Paper：PRSP）時代（2002-2004年）を含む最後の10年間に、農業開発においてはその地位に等しい結果を享受できなかった。農業部門に対する政府支出は、政府予算の5%未満で、GDPの1.0%であった。農業関連

開発分野へのこの低い支出は、特に農業支援インフラストラクチャー構築の低下、普及サービス活動は40%に留まり、家畜疾病発生の増大をもたらした。その結果、特に農村地域の農業生産性の低下を招き貧困を増大させた²⁾。これまでザンビアは、その植生や地勢的な特徴から、農業セクターの潜在的な開発発展の可能性を秘めているとして大いなる期待を抱いながらも、現状はその潜在的な開発発展の可能性を具現化するに至っていない。

1－1－1 土地利用

表V－1－1でも明らかのように、農耕地面積は2000年から2002年にかけて2000ha増加したのみで、近年はほとんど増加していないのに対し、森林面積は2001年から2005年の5年間に、実に177万9200haも減少して

表V－1－1 ザンビアの土地面積データ

(単位：1000ha)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
国土面積	75,261.00	75,261.00	75,261.00	75,261.00	75,261.00
土地面積	74,339.00	74,339.00	74,339.00	74,339.00	74,339.00
農耕地	5,288.00	5,289.00	5,289.00	5,289.00	5,289.00
国土面積に対する農耕地の割合*	7.03%	7.03%	7.03%	7.03%	7.03%
耕作地	5,260.00	5,260.00	5,260.00	5,260.00	5,260.00
永久作物	28.00	29.00	29.00	29.00	29.00
森林	44,231.20	43,786.40	43,341.60	42,896.80	42,452.00
国土面積に対する森林の割合**	58.77%	58.18%	57.59%	57.00%	56.41%
その他	5,019.80	5,278.60	5,558.40	5,853.20	6,148.00
内水面	922.00	922.00	922.00	922.00	922.00

出典：FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2008 | 05 February 2008から作表

* 国土面積に対する農耕地の割合は、FAOSTATデータに基づき算出した。

** 国土面積に対する森林の割合は、FAOSTATデータに基づき算出した。

いることに注目する必要がある。

次に同国の、土地制度について概観する。植民地期の土地制度は、王領地（Crown Land）、信託地（Trust Land）、保護地（Reserve Land）の三つに分類された。信託地と保護地では伝統的支配者である首長（チーフ）が土地配分の権利を有していた³⁾。

1995年に制定された土地法では、これまで施行されていた土地法等が撤廃され、21歳に達したすべてのザンビア人は土地の個人所有が認められ、投資家などのあるカテゴリーの非ザンビア人（移住許可証所有者）も同様に土地所有が認められた。また、第5次国家開発計画（FNDP）によれば、経済活動を容易にするため土地譲渡システムを簡素化することが、政府目標の一つである旨述べられている。「新たな土地政策は、FNDPの期間内に開発され、土地セクターにおける多くの規制や現行法のレビューと土地銀行の創設等を含め、国内外のすべての潜在的投資家に向け、国民エンパワーメント法に沿って提案される必要がある。政府は、土地省の組織機構をレビューするとともに、一つの傘下にすべての土地取引関連組織を結集するべく、組織機構を見直すこととする。土地省による再編強化の目的は、さらに効果的、専門的で透明性をもたらし、かつ公正・正当なアクセスを確保し、この欠くべからざる土地資源を管理することを目指している。」⁴⁾

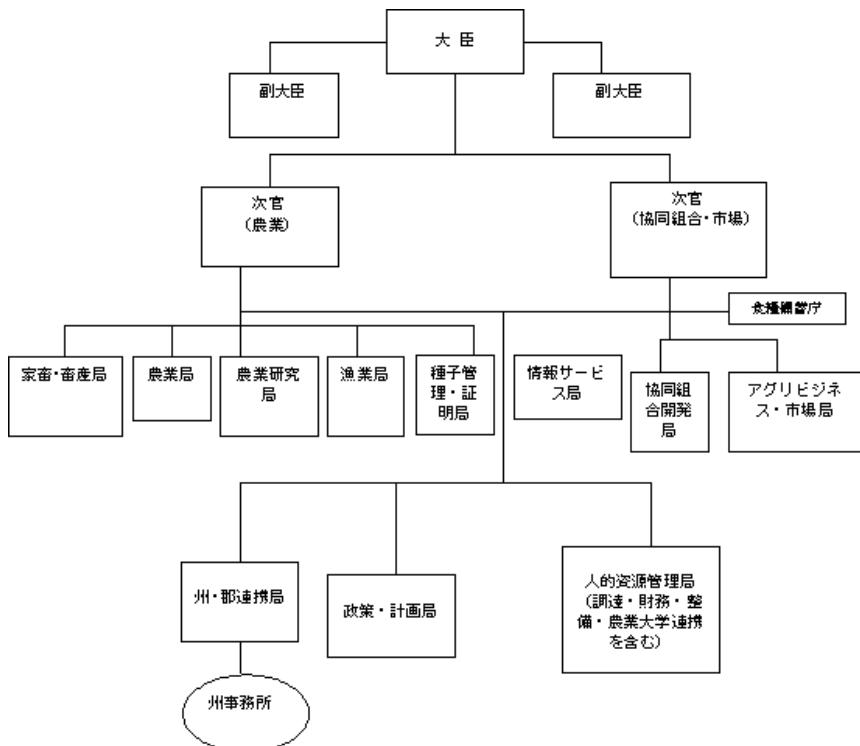
1-1-2 農業行政組織

ザンビアの農業組織は、農業・協同組合省の下に州農業調整官事務所（9）、郡農業調整官事務所（73）がある。州農業調整官事務所には、本省各局から担当官が配属されている。

また、郡農業調整官事務所も同様に、本省から担当官が派遣されてい

る。各郡は農業ブロック、その下の農業キャンプに分割されていて、それぞれブロック普及員、キャンプ普及員が配属されている。2007年11月時点での全国のブロック数は350、キャンプ数は1650で、普及員の充足率は80%と報告されており、遠隔地に行くほど充足率は低くなっている。なお、普及員を含むすべての職員は国家公務員である。参考までに、農業・協同組合省内の組織を図V-1-1に示す。

2005年の終わりに、重債務国への債務を完了し、それまで凍結されてい



図V-1-1 ザンビア農業・協同組合省組織

た人事異動、また新規採用も開始されたが、充足率はまだまだ低い。今後、2003年に提出された、農業・協同組合省組織再編報告に則った、採用、人員配置が進むものと思われる⁵⁾。

1-1-3 土壤・気候・地形

ザンビアは、北部はコンゴ民主共和国、タンザニア、東部は马拉ウイ、モザンビーク、南部はジンバブエ、ボツワナ、ナミビア、西部はアンゴラの8カ国に隣接している。標高は600～2000mであるが高原平坦地帯が多い。ジンバブエとの国境には有名なビクトリア・フォール（滝）、カリバ湖とカリバダムがある。

また、中北部一帯のコンゴ民主共和国との国境地帯には大規模な銅山が分布しており、銅産業は同国最大の輸出産業となっている。気候は後述するが、国の大部分は温帯気候で、5～8月は乾季・低温、9～11月は乾季・高温、12月～4月は雨季である。南部ジンバブエ国境地帯は雨量が少なく、平均700mm程度で乾燥気候であり、中北部地域は平均1200～1300mmで、一部東南部はサバンナ気候地帯となっている。

次ぎに、土壤の一般的性質と分布、特に農業生態区分との関係についてだが、同国に分布する土壤は、変異に富む母材から生成されているが、その性質や分布域は気象、特に降水量に影響されている。

ザンビアは南緯8～18°にまたがり、雨季、乾季が明確である。北部の雨季は10～4月、南部になると11～3月と短くなる。年降水量は北部州の西側、北西部州の北側で1000mmを超えるが、南部州になると減少し、南部の国境付近では700mmになる。年平均気温は19～22°Cである。

標高で600～2000mの範囲にある国土は、主にザンベジ川中流の地溝谷（valley）やルワングワ川の地溝谷（以下、谷と略記）を隔てる急斜

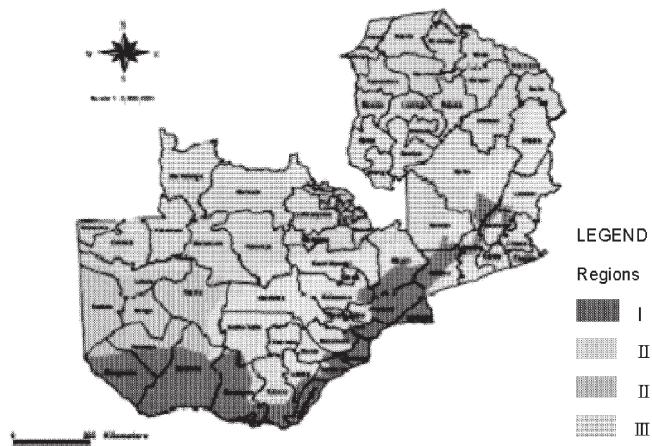
面（イスカーブメント）を除いて一般に緩起伏ないし平坦地形である。地形学的には山地帯（Montane Zone）、中央アフリカ台地（Central African Plateau）、急斜面帯（Escarpment Zone）、地溝帯（Rift Trough*）と大きく四つに分けられ、後者の地形ほど低標高になる。

地質学的にはザンビアの西部、新生代のカラハリサンドを除いて、先カンブリア代の花崗岩、斑れい岩などの火成岩をはじめとして片岩、片麻岩、珪岩、混成岩などが基盤岩となって北部、東部、南東部に広がる中央アフリカ台地に、また、古生代から中生代にかけてのカタンガ系、カルー系地層で、頁岩、石灰岩、砂岩、泥岩などの堆積岩や熔岩（玄武岩）も北西部、南西部で基盤岩を覆って安定地塊を形成した。これらは褶曲、変成を伴いつつ永い地質的年代をかけて緩慢な隆起や削剥と風化を受けながら土壤を生成した。

以上の気象、地形、地質を背景とするザンビアの農業生態区分は図V-1-2とのおりである。

農業生態区分は降水量によってⅠ、Ⅱ、Ⅲの三つの地域（Regions）に分けられ、さらに土壤の相違によってⅡをⅡaおよびⅡbに細分する。区分Ⅲは年1000mmを超える高降水量地域で、その土壤は非常に風化され、また溶脱されている。区分Ⅱは中間降水量域（800～1000mm）で、国土の中央部から東部にかけて、後述する肥沃なLuvisols、Acrisols、Vertisolsが多いのでⅡaとし、西部では同様に後述する生産力の低いArenosolsや排水不良のGleysolsが主となるのでⅡbとする。また、区分Ⅱでは区分Ⅲと同じ母材の土壤であっても風化、溶脱程度は中位である。

* 大地溝帯でいう地溝帯Rift Valleyと区別される。ルワングワ、ザンベジの北西側谷面は急斜面だが、対面の南東側の地形は緩やかで深く開析された岩の多い丘がある広い斜面。断層の境界は余り明確でないが、台地の古期基盤岩と谷底の新期地層（カルー系堆積岩）との層界は明瞭な（偏側の）地溝帯である。



図V-1-2 ザンビアの農業生態区分

例えば、古生代の石灰岩、泥灰岩あるいはドロマイドは、区分IIIでは通常、排水良好、粘質で深い赤色土壤を生成し、Ferralsolsとなるのに対して、区分IIでは同じく LixisolsあるいはLuvisolsになる。同様に、酸性の基盤岩は区分IIIでは高度に溶脱された低pH、低ミネラル土壤になるが、区分IIでは溶脱は中程度、ミネラル含量も中庸な土壤になっている。区分Iは低降水量域（400～800mm）であって、土壤の風化程度も少なく、溶脱も中ないし少である。一般に、土壤生成に及ぼす降水の影響は区分IIIからIにかけて少なくなるが、西部では新生代、第三紀以降に生成されたカラハリサンドという未固結の砂岩あるいは石灰岩の層などの堆積母材が広範域に分布しており、これらは全て強度の溶脱を受けた酸性土壤である。また、土層の分化もほとんど見られない⁵⁾。

1－1－4 農業人口

2000年に行われた国勢調査（Zambia 2000 Census of Population and Housing, Agriculture Analytical Report）によれば、1980年から1990年の農村人口の伸びは約107万人であるが、1990年から2000年にかけては約198万人と大幅な伸びを示している。同国は経済的に銅に代表される鉱物資源の輸出に依存しているが、国際価格の変動が大きく低迷した時期にかけて農村人口が大幅に増加していることが分かる（表V－1－2）。

同じく2000年のセンサスによれば、ザンビアの総農家戸数（Agricultural

表V－1－2 国勢調査結果

項目	1969-1980年		1980-1990年		1990-2000年	
	1980年 総人口	年間 増加率	1990年 総人口	年間 増加率	2000年 総人口	年間 増加率
ザンビア合計	5,661,801	3.1	7,383,097	2.7	9,885,591	2.4
農村人口	3,403,281	1.6	4,477,814	2.8	6,458,729	3.0
都市人口	2,258,520	6.0	2,905,283	2.6	3,426,862	1.5
農村人口比率%	60.10	—	60.64	—	65.33	—
州別						
中央州	511,905	3.3	720,627	3.5	1,012,257	2.7
コッパーベルト州	1,251,178	4.0	1,427,545	1.3	1,581,221	0.8
東部州	650,902	2.3	965,967	4.0	1,306,173	2.6
ルアプラ州	420,966	2.1	525,160	2.2	775,353	3.2
ルサカ州	691,054	6.3	987,106	3.6	1,391,329	3.4
北部州	674,750	2.0	855,177	2.4	1,258,696	3.1
北西部州	302,668	2.5	387,552	2.5	583,350	2.9
南部州	671,923	2.8	907,150	3.0	1,212,124	2.3
西部州	486,455	1.6	606,813	2.2	765,088	1.8

(注) 上記の表は、CSO Zambia : Zambia 2000 Census Agriculture Analytical Report : Main Zambia Census Report, Vol. 10 : Chapter 3 : Population Composition, Size and Growthから作表した。

Households) は130万5783戸である。内訳は、東部州が23万1120戸で全体の17.7%と最も多く、続いて北部州が21万9115戸（16.8%）、コッパー・ベルト州15万7570戸（12.1%）、南部州14万4201戸（11.0%）、ルアープラ州13万6554戸（10.5%）、中央州13万3109戸（10.2%）、西部州12万9096戸（9.9%）、北西部州9万5334戸（7.3%）である。ルサカ州は5万9684戸（4.5%）で最も少ない。また、農村部の農家戸数108万4673戸（83.06%）に対し、都市部の農家戸数は22万1110戸で全ザンビアの農家戸数の

表V－1－3 総人口と農業人口の割合*

項目	ザンビアの総人口(人) (IMF Data) ^{⑥)}	ザンビアの農業人口(人) (FAOSTAT Data) ^{⑦)}	総人口に対する 比率(%)
1960年	—	2,656,000	—
1970年	—	3,342,000	—
1980年	—	4,538,000	—
1990年	—	6,103,000	—
1999年	10,200,000	7,153,000	70.12
2000年	10,300,000	7,218,000	70.07
2001年	10,547,000	7,262,000	68.85
2002年	10,800,000	7,288,000	67.48
2003年	11,058,000	7,302,000	66.03
2004年	11,323,000	7,313,000	64.58
2005年	11,595,000	—	—
2006年	11,873,000	—	—
2007年	12,158,000	—	—
2008年	12,450,000	—	—
2010年	—	7,443,000(推計)	—

(注) IMF Dataの内2004年から2008年の数値は推計である。

* 表「ザンビアの総人口と農業人口の割合」は、IMFのデータと「FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2008 | 07 February 2008」のデータにより作表したものであり、参考データである。

16.93%である。全農家戸数の内80.8%は男性戸主であるのに対し、19.2%は女性戸主である。

また、表V－1－3によれば、年々農業人口が増加しているのに対し、総人口に対する割合は低下していることが分かる（なお、総人口に対する比率（%）は参考数値である）。

1－1－5 農業経営および営農実態

ザンビアの農家は経営規模により、大規模商業農家（20ha以上、平均50ha）、中規模農家（5～20ha）、小規模農家（5ha以下、平均2ha）の三つに分類される。大規模商業農家は主に白人であり、ローデシア時代に肥沃で交通の便が良い王領地に入植して大規模経営を可能にした。機械化農業で労働者を雇用しており、中部、南部、ルサカ等の鉄道沿線や都市近郊に点在している。農家全体の1～2%程度であるが、農産物の20%以上も生産しており、輸出用作物であるコーヒー、コムギ、ダイズの85%～95%を占めている。中規模農家は植民地時代の「アフリカ人農地改良計画」による「改良農民」（トンガ系）や独立期の自給農家から商業的経営に移行できたアフリカ人農家が多く含まれている。化学肥料、高収量品種（HYV）、役畜を利用し一部機械化している。農家全体の約7、8%を占め、農産物の15%程度を生産している。小規模農家は5、6人の家族零細経営で女性戸主世帯も多く、自給自足的な農業を営んでいる。天水依存型で典型的な粗放農業であり、化学肥料や種子の利用は限定的である。農家全体の9割以上を占め、農作物全体の65%を生産し、その7、8割程度がトウモロコシ生産であり、換金作物としてワタ、タバコ等が栽培されている⁸⁾。

2000年のセンサスによれば、ザンビアの総農家戸数130万5783の内38

万9123戸（29.8%）が作物栽培専業であり、5万2231戸（0.4%）は牧畜専業となっている。総農家戸数の34.8%は、作物栽培と養鶏を営んでいる。同じく27.1%の農家は、作物栽培・牧畜・養鶏を営んでおり、61.9%の農家は複合経営形態であることが分かる。

このように、小規模農家の多くが有畜複合農業を営み、総農業生産額の約35%を畜産が占めている。家畜種としては、ウシ（肉用および乳用）が最も多く、次いでヤギ、ブタ、ヒツジの順の飼養頭数になっている。また、家禽としてはニワトリが主体である他ホロホロチョウ、アヒル、シチメンチョウが飼養されている。

水産業は、ザンビアの経済にとって重要な分野である。東南部アフリカ共通市場（COMESA）の最近の報告によると、ザンビア国民のタンパク源の55%は魚から摂られていると推定されている。また、この分野は多くの雇用を生み出している。約2万5000人の漁師がいる一方、3万人が魚の加工に係わっている。水産局の資料によると、8100人の漁師が、約1万7000の養殖池（合計約300ha）で魚の養殖を行なっている。その95%は小規模な養殖を行なっている。魚の消費量は、1970年代の16.5kgから現在の7kgに減っている。この消費量の減少は、川や湖沼等の魚の減少に起因している。捕獲漁業の推定年間漁獲高は、6、7万tと推計される。また、5000tは養殖により生産されている。この両方の漁獲高は、低く見積もっても12万tある消費をはるかに下回っている。それと反対に、需要は人口増や収入増によりさらに増加するものと見られる⁵⁾。

1-1-6 作付け体系

ザンビアの主食は、トウモロコシの粉（ミルミル）を原料にして作られる"シマ"である。したがって、トウモロコシは小規模農家の自給自足

用および販売用作物として、ザンビアのほぼ全域にわたって作付けされている。この作付け体系は、地形、降水量や土壤特性等によって地域ごとに異なっており、年間降水量の比較的多い北部州では、主食のキャッサバの生産量が最も多く、次いでトウモロコシ、マメ類（ラッカセイを除く）、サツマイモ、ラッカセイ、ミレットの順になっている。特にキャッサバ、コーヒー、マメ類、コメ、ミレットの生産量は、ザンビア全9州の中で1位であり、砂糖、ラッカセイ、サツマイモは2位となっている。この地域では、草原を利用してトウモロコシやマメ類を栽培し、同時にミレットやキャッサバも複合的に作付されている。北部州の西方に位置するルアプラ州は、北部州同様主食はキャッサバであり、作付け体系も基本的に同じである。同州には多くの湖と湿地帯があり、これを利用した水産業も盛んで国内漁獲高の40%を占めている。

東部州ではラッカセイ、ヒマワリ、バージニアタバコの生産量が1位であり、ジャガイモは2位、トウモロコシ、ミレット、コメの生産量は3位で、自給用穀物と換金作物以外に、バケツ灌漑による乾季のトマト、キャベツ、セイヨウアブラナ栽培と、一部ワタの栽培も行われている。中央州はトウモロコシ、コムギ、ダイズ、サツマイモ、ピーマン、バージニアタバコの生産で全国1位であり、特にトウモロコシは全国の30%前後を生産している。またヒマワリ、マメ類は2位である。同時にウシ、ヤギ、ヒツジ、家禽類等の畜産業も重要な産業となっている。ルサカ州は、年間降水量が800mm以下で干ばつの常襲地帯となっているが、作付けの90%はトウモロコシで、次いでコムギ、マメ類、ソルガム、ヒマワリ、ミレット、ラッカセイ、ワタが作付けされ、コムギ、ダイズの生産は全国2位である。その他首都ルサカ近郊では、野菜生産やヨーロッパ向けの花卉栽培も行われている。コッパーベルト州は、ジャガイモの

生産量は全国1位、サツマイモ、ダイズ、コムギの生産量は3位であり、農業を主としない労働者による農業が営まれている。北西部州は、ほとんど天水による作物栽培が行われており、キャッサバ、トウモロコシ、ソルガム、サツマイモ、ラッカセイ、マメ類、コメ、パイナップルの他、ワタ、ササゲ、ミレットも若干栽培されている。ウシ、ヤギ、ヒツジ、ブタ、家禽類の畜産業や豊富な降水量を生かしたテラピア等の水産業も営まれている。西部州ではトウモロコシ、コメ、キャッサバ、ソルガム、ラッカセイが主要農産物であり、ソルガム、ミレット、コメの生産量は全国2位である。同様に、ウシの飼育が多いが近年は疾病による被害が増大している。南部州のソルガム生産量は全国1位、トウモロコシは2位、ラッカセイ、ヒマワリ、コムギ、ワタも重要な作物である。また、ウシを主とする畜産業と湖や川で行われている漁業も盛んであるが、各種疾病や不適切な漁具により生産量は減少傾向にある⁵⁾。

1-1-7 食料・農業政策

ザンビアは、農業および農村開発を活性化するために必要かつ豊かな資源に恵まれている。国土の75.2万km²の58%は農耕地利用に適しており、現在およそ14%が耕作地として活用されているに過ぎない。同国には良好な気候、豊富な耕地、労働力および水資源がある。1990年以前の農業政策は、トウモロコシに対する優遇政策と過重な政府介入によってゆがめられ、限定的で非生産的なものであった。さらにその戦略は（農民の）補助金に対する依存心を高めることとなり、持続的ではなかった。その結果、これらの政策と戦略は、農業セクターの生産、マーケティングおよび資金供給等に対する民間部門の参入を欠くこととなり、持続的成長を達成することができなかった。

1991年に、政府は農業分野に対する政策改革を開始、この政策改革は構造調整政策の下で実施された総合的な経済改革の一部であった。改革の主たる方向は、農業部門の自由化、農業セクターの生産、マーケティングおよび資金供給等に対する民間部門の参入振興を図るものであった。このように農業分野に対して様々なプログラムを実施したが、農業部門投資プログラム（Agricultural Sector Investment Program : ASIP）は、多くの規制や限定的な手段等により、期待された効果が得られなかった。また、2001年に政府は協同組合を再導入し、協同組合の組織化と開発の促進によって（農民の）農業生産とマーケティングに対する効果的参入を促進するために、多くの役割を果たしたもの、期待されたような結果は得られていない。

2007年に開始された第5次国家開発計画（FNDP : Fifth National Development Plan 2006～2010年）の序論には、次のように述べられている。

ザンビアの農業には、経済成長を高め、貧困を減少させるための素晴らしい潜在能力がある。農業セクターの果たす役割は重要であり、GDPの改善、人的雇用、課税基盤の増大に貢献する。ザンビアの大部分の人々は農業関連の活動によって生計を維持しており、農業セクターが適切に開発されることによって、国民福祉の向上に著しく貢献する。したがって、第5次国家開発計画（FNDP）では、農業セクターを貧困削減に必要とされる経済成長の推進エンジンの一つとして位置づけている。経済（成長）に対する農業セクターの多大な影響は特に注目されるべきであり、成長の回復は現在ザンビアが直面している貧困の大幅な減少をもたらすであろう。特に女性戸主農家の農業生産性は、雄牛や機械化耕作への不十分な利用によって影響を受けており、農業投入資材入手に対する限定的なアクセス、高いエネルギーと輸送コスト、天候のリスクを緩和

するメカニズムの不足、低い地力、融資や市場などの農業サービス支援に対する不十分なアクセス、家畜と作物に対する疾病と病害虫被害、HIVエイズによるマイナスの影響等が農家の労働力供給と生産力を衰退させている。貧困削減戦略文書（Poverty Reduction Strategy Paper：PRSP）で明らかとなっているように、ザンビアは、貧困の罠から抜け出すために農業生産性および市場競争力を増進する必要がある。

1-2 マラウイ*

1-2-1 土地利用

マラウイの土地は、国有地（public land）、私有地（private land）、および慣習法下の土地（customary land）の3種類に分類される。また、マラウイの農業部門は、慣習法下の土地で小規模な家族経営を行う小農部門（smallholder sector）と、私有地や長期契約の借地で雇用労働者を使用した経営を行う大規模農場部門（estate sector）に大別される。小農が農業生産で利用する慣習法下の土地は、マラウイ全土の69%を占める。慣習法下の土地は「伝統領（Traditional Authority：TA）」と呼ばれる地域に属する共同体全体に帰属し、各伝統領の慣習土地法に支配されている。各伝統領の首長（chiefまたはTA）は、共同体全体を代表して伝統領内の土地を管理する。

慣習法下にある土地の実際の配分は、伝統首長から委任を受けた各村長（village head）によって行われる。土地は村元来の居住者およびその親族に優先的に配分されるが、未利用地が豊富にある場合には村民と親族関係のない新規移入者にも配分される。いずれの場合も、土地を得よ

* 以下の記述は多くを高根（2007）に依拠している。

うとするものは村長の許可を得る必要がある。なお、土地は原理的に共同体全体に帰属しているため、配分された土地を売買によって他者に移譲することは通常許されない。ただし、実際には村長および伝統首長の許可を得た上で土地の売買が行われている地域もある。村長から配分を受けた土地は、生前贈与または死後相続によって子孫に半永久的に継承される。贈与・相続いずれの場合においても、生順（長子か末子かなど）による優先順位はない。ただし、通常は、村内に居住する者が村外に居住する者より優先される。なお、親族集団全員が死亡した場合や、親族全体が村外に移住して土地が利用されなくなった場合、当該地は共同体たる村全体に返還され、村長が必要に応じて他者に再配分する。

1-2-2 行政区分

マラウイ国内の行政区分は大きく三つの州（Region）からなっており、その下に三つの市（City）と27の郡（District）がある（図V-1-3）。各郡には長官（District Commissioner）が配置され、それぞれの郡の行政を担っている。

農業部門については、農業食料安全保障省（Ministry of Agriculture and Food Security）の郡レベルの機関として、郡農業開発事務所（District Agricultural Development Office）が各郡に置かれている。また、郡は複数の農業普及計画地区（Extension Planning Area：EPA）に分けられており、このEPAの下に農業普及員が配置されて実際の農民への普及活動等が行われている。

また、これらのフォーマルな行政区分と併存して、伝統的な首長（Traditional Authority：TA）が管理する地域区分も存在する。TAは首長個人を指す場合と、地理的領域を指す場合の両方に使用される。国土の



図V-1-3 行政区分図

69%を占めるCustomary Land（小農が使用する土地）は、すべて各TAの管理下に置かれている。各TAの下には村長（village head）が配置され、また複数の村長を統括する職（group village head）が設置されている場合もある。農村における日常的な土地の問題（配分や贈与相続に関する抗争など）は、通常village headやgroup village headの責任で解決が図られる。

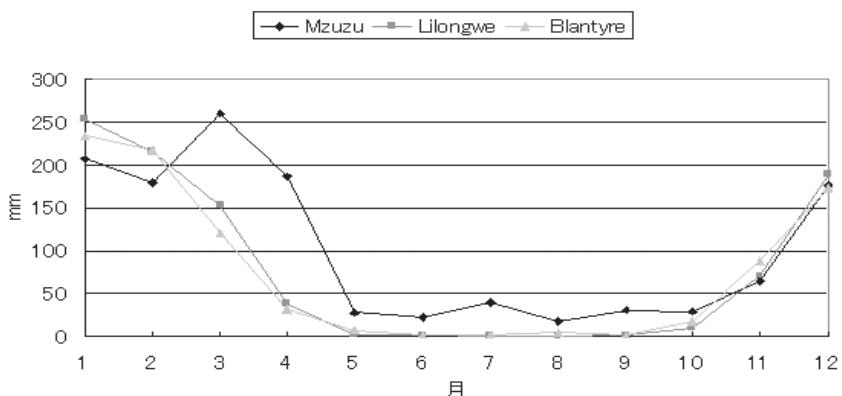
1-2-3 地 形

アフリカ東南部の内陸国マラウイは、アフリカ大地溝帯の一部をなすマラウイ湖の西側に位置し、南北に細長い国土を持つ。その国土面積は11万8484km²（日本の約1/3）で、全国土の約2割をマラウイ湖が占めている。国土の大部分が標高500～1500mの間にあるが、マラウイ湖周辺は標高500m以下、南端部のLower Shireと呼ばれる地域は標高100m程度である。また、国内には南部アフリカ最高峰のムランジェ山（Mt. Mulanje）があり、比較的雨の多いこの山麓では大規模な茶農園が広がっている。

マラウイ東部には南北に細長いマラウイ湖やチルワ湖（Lake Chilwa）があり、小規模な淡水漁業が行われている。また、マラウイ湖南端からはじまるシレ川（Shire River）は、マラウイ南部を縦断してモザンビークのザンベジ川（Zambezi River）に合流している。シレ川下流の低地は肥沃な土壤を擁しており、サトウキビの大規模農場などが設立されている。

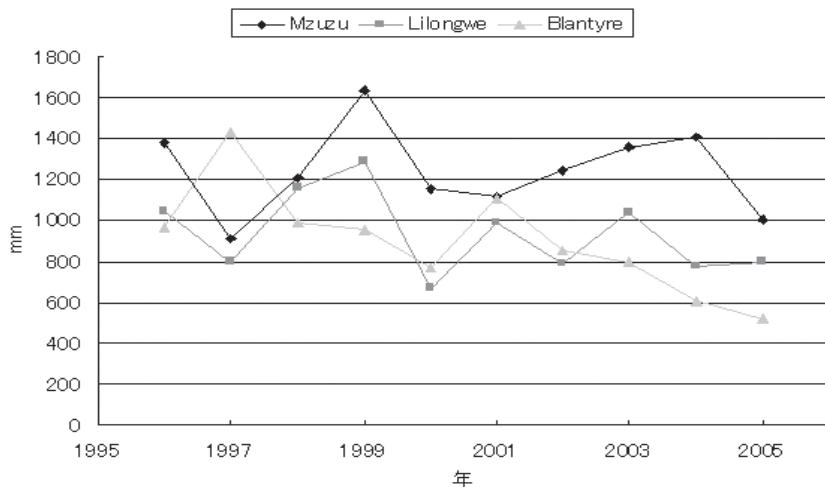
1-2-4 気 候

マラウイの気候は、雨季と乾季が明確に分かれたサバンナ気候および温暖冬季少雨気候である。雨季はおおむね11～4月で（図V-1-4）、この時期にほとんどの農業生産が行われる。年間平均降雨量は800mm～1400mmのところが多いが、年ごとの変動が大きく（図V-1-5）、天水に依存する農業生産は不安定である。植生については、国土のほとんどがミオンボウッドランド（Miombo Woodland）であり、マラウイ中南部では一部に混合サバンナウッドランド（Mixed Savanna Woodland）も見られる。



図V－1－4 主要都市の月別降水量（1996-2005年平均）

出典：National Statistical Office, Statistical Yearbook 2006.



図V－1－5 主要都市の年間降水量（1996-2005年）

出典：National Statistical Office, Statistical Yearbook 2006.

1－2－5 農業人口

農業以外に主要な産業のないマラウイでは、国民の3/4以上が農業を主職業としている。2006年に行われた全国サーベイ（サンプル数5400）の結果によれば、農業を主たる職業としている人口の割合は76%と推定されている。また男性よりも女性の方が農業に従事している人の割合が多いこと、中等教育以上の教育歴を持つ人でも半数近くが農業に従事していることなどが、特徴としてあげられる（表V－1－4）。

表V－1－4 15才以上人口の主たる職業（%、2006年）

	農林水産業	製造業	建設業	サービス業	その他
全体	76	3	3	10	8
男	68	4	5	11	13
女	83	2	1	9	5
教育年数別					
0年	86	2	2	6	4
1-5年	81	3	3	9	4
6-8年	76	2	4	12	6
9年以上	47	3	5	14	32

出典：National Statistical Office 2007, p.60。

1－2－6 農業経営の実態

2004～2005年にかけて北部州、中部州、南部州の各2カ村（合計6カ村、標本世帯数186）で詳細な実態調査を行った高根（2007）は、小農による農業経営の特徴として以下の点を指摘している。まず、土地に対する人口圧力が大きいことを反映して、世帯当たりの経営面積の平均が1.03haと小さい。また、標本世帯の27%が0.5ha以下の狭小な圃場しか有していない。このように経営面積が小さい中で農民は、主食であるトウ

モロコシの生産に最も多くの圃場面積を使う。トウモロコシの作付けに重点を置く結果、タバコをはじめとする換金作物には、トウモロコシを作付けてなお土地に余裕のある農民が従事する傾向がある。

トウモロコシの経営費の内容（表V－1－5）を見てみると、最もコストのかかるのが化学肥料であり全経営費の5割を占めている。次にコストの大きいのが雇用労賃で22%となっており、化学肥料と雇用労賃だけで全体の経営費の7割以上を占めている。経営面積が狭小なマラウイの小農経営においては、化学肥料などの投入財使用によって収量を増やすことが世帯の食料安全保障につながる。しかし、化学肥料は高価で多くの小農はこれを購入することができず、化学肥料を投入した世帯は標

表V－1－5 単位面積（ha）当たりトウモロコシの経営費

	割 合	金額(ケワチャ)
標本数		186
平均作付面積（世帯当たりha）		0.631
単収（kg/ha）		863
粗収益(①)		10,819
経営費(②)	100%	7,184
種苗	11%	818
化学肥料	50%	3,582
堆肥	2%	125
農具、牛車、役牛の減価償却および修理	11%	775
輸送手段および機械賃借料	2%	179
雇用労賃	22%	1,561
借入地代	1%	87
利子支払い	1%	58
作物所得(③=①-②)		3,635

(注) 調査時の為替レートは\$1=115~121ケワチャ。

(出典) 高根（2007）、p.103。

本全体の53%にとどまり、ha当たりの投入量は推奨量の1/3以下の71kgであった。狭小な経営面積と低い生産性のため自家消費用のトウモロコシを自給できない世帯も多く、その割合は6割以上に達していた。

1-2-7 土 壤

マラウイの土壤分布は大まかに、①マラウイ西部および東部にみられるラテライト、②マラウイ湖およびシレ川に沿う南北に細長い大地溝帯沿いに分布する沖積土、③これら二つの地域に挟まれる地域に分布する岩屑土およびラテライトと岩屑土の混合土壤、に分けることができる。マラウイの主要輸出產品であるタバコは、ラテライト土壤での生産に適しているといわれる。

マラウイでは土地に対する人口圧力が高く、特にその傾向は南部で強い。そのため農業生産のために新規に未開墾地を開墾して圃場を造成することが難しくなっている。また土地不足が深刻になっていることから、休閑によって地力の回復を待ってから圃場を造成することも不可能になっている地域が多い。その結果同じ土地を毎年繰り返し使うことが多いため、土壤が疲弊している場合が多く、十分な生産性をあげるために化学肥料等の投入が不可欠となっている。

1-2-8 作付け体系

マラウイの小農は、主食であるトウモロコシに第一の重点を置いた作付けを行う。これは農家世帯の97%がトウモロコシを作付けしていることから明らかである（表III-2-2に前述）。次に多く作付けされているのが、さまざまなマメ類（50%）とラッカセイ（37.3%）である。これらは自家消費用と販売用の両方に供される。主食としては他にキャッ

サバ、コメ、他の穀物（ソルガム、ミレットなど）が作付けされているが、作付けする農家世帯の割合はトウモロコシよりもはるかに小さい。また、マラウイの主要輸出作物であるタバコは、約2割の農家世帯が作付けている（Government of Malawi 2005）。

上記の作物は天水を利用して雨季に作付けされるが、乾季に水が利用できる低湿地での乾季畑（ディンバ"dimba"と呼ばれる）での耕作も各地で行われている。ディンバ耕作の圃場面積は雨季作の圃場に比べて小さく、主に換金用の野菜類が作付けられるが、自給用のトウモロコシ等が作付けされることもある。ディンバ耕作には小農世帯の約36%が従事している（表V-1-6）。

土地に対する人口圧力が高いマラウイでは、休閑による地力回復を待った作付けを行う土地の余裕がほとんどないのが実情である。そのため農民は、作物をローテーションしながら毎年同じ土地を利用することが多い。このような土地の連続使用は地力を減退させるため、生産性を保つ

表V-1-6 農家世帯における作物別生産世帯の割合(%, 2005年)

	全 国	北部州	中部州	南部州
トウモロコシ	97.0	93.6	97.1	97.9
マメ類	50.0	34.9	43.0	60.9
ラッカセイ	37.3	38.0	52.4	24.0
キャッサバ	22.6	44.6	11.5	25.0
コメ	7.8	7.0	4.7	10.8
他の穀物	15.9	10.1	6.6	25.7
タバコ	20.2	23.1	31.7	9.3
ワタ	2.9	1.5	2.3	3.9
ディンバ耕作	36.0	36.4	44.7	28.4

出典：Government of Malawi (2005) pp.95-106.

ためには何らかの投入財使用が必要となる。最も多く使用されるのは化学肥料であるが、高価であることから化学肥料を十分に投入できるのは金銭的余裕のある農民に限られる。化学肥料以外に使用されているものには厩肥、食物残渣、圃場残渣などがあるが、いずれも十分ではない。このような全国的な地力低下と投入財利用の少なさが、低生産性の原因の一つとなっている。

1-2-9 食料・農業政策

植民地時代から独立後の1970年代にかけて、政府は大規模農業部門を優遇してこの部門を中心とした農業発展を推進するとともに、小農部門については国家が生産、流通、価格のあらゆる面で規制する政策が長年継続した。その結果1980年頃までのマラウイでは、成長を続ける大規模農場部門と停滞する小農部門という、農業の二重構造が形成された。またこの時期、自営農業では生活できなくなった小規模農家世帯からは、安価な農業労働力が大量に大規模農場部門に供給され、この部門の成長を支えていた。

1980年代に入り、マラウイは他のアフリカ諸国と同様、世界銀行と国際通貨基金（IMF）の資金援助を受けながら構造調整政策を開始した。他のアフリカ諸国と同じくマラウイの構造調整政策も、当初はマクロ経済バランスや価格体系の是正にその重点が置かれた。農業部門では、それまで小農部門にさまざまな規制を加えていた農業開発流通公社（Agricultural Development and Marketing Corporation : ADMARC）を中心とする諸制度の改革が大きな焦点となった。構造調整初期の1980年代に開始された改革には、小農向けの化学肥料供給を担う新組織の設立（1983年）、化学肥料補助金の段階的削減（1985年から開始、1995年には

補助金撤廃)、トウモロコシ以外の農產品価格自由化(1987年)などがあった。

1980年代後半になると、アフリカ諸国の経済発展のためにはマクロ経済バランスの均衡だけでは不十分であり、経済成長を阻害している各国固有の構造的な問題を中長期的に是正していく必要があるという認識が、援助諸国・機関の間で共有されるようになった。そしてこの政策重点の変遷の流れの中でマラウイでも、小農生産および農產物流通に制限を加えてきた政府の諸制度の改革が大きな焦点となっていました。また、経済自由化を進めると同時に、衰退していた農村経済を如何に活性化させてこの国の農村貧困問題を解決するかが、政府および援助供与機関の重点政策課題となっていた。

このような状況を背景に世界銀行は、1990-1993年の期間、マラウイに農業部門構造調整融資(Agricultural Sector Adjustment Credit: ASAC)を供与した。ASAC供与の最大の目的は、小農部門の活性化と農村貧困問題の解決に結びつくような、包括的な農業部門の改革を実施することであった。具体的には、小規模生産者が直面する土地不足の解消、食糧作物の生産増、農產物流通における民間の役割増大などに改革の重点が置かれた。

2002年に作成されたマラウイ貧困削減ペーパー(Malawi Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP)では、政策目標として"Pro-poor growth"が設定され、これを実現するための農業部門の重要性が強調されている。特に生産技術の改善、マーケティング局面での付加価値向上、農民組織への支援などを通じた貧困層の所得向上が政策重点として掲げられている。また、PRSPの後継であり2007年に発表されたMGDS(Malawi Growth and Development Strategy、2006/07～2010/11年度を対象)では、農業開

発と食料安全保障が重点分野の一つとしてあげられている。

参考文献

- 1) (独) 国際協力機構 http://www.jica.go.jp/evaluation/before/2006/zam_03.html, 2008/01/30, 案件名：地方分権化のための能力強化プログラム（平成18年度技術強力プロジェクト事業事前評価表）。
- 2) The Fifth National Development Plan 2006–2010, Part2 FNDP Goals and Strategies, (http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Zambia/Zambia_PRSPDec2006.pdf) 2008/01/30.
- 3) JICA 南部アフリカ援助研究会報告書 第4巻〈ザンビア・本編〉。
- 4) The Fifth National Development Plan 2006–2010, Land, (http://planipolis.iiep.unesco.org/upload/Zambia/Zambia_PRSPDec2006.pdf) 2008/01/30.
- 5) JAICAF 国別研究 ザンビアの農林業。
- 6) IMF Zambia : Population (Persons), 5. Report for Selected Countries and Subjects, 2008/02/07.
- 7) FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2008 | 07 February 2008.
- 8) JICA 南部アフリカ援助研究会報告書 第4巻別冊〈ザンビア・現状分析資料編〉第4章 農林水産業。
- 9) Government of Malawi (2005) Report of the Second Malawi Integrated Household Survey 2004–2005, Volume I : Household Socio-Economic Characteristics, Zomba : National Statistical Office.
- 10) National Statistical Office (2007), Welfare Monitoring Survey 2006, Zomba : National Statistical Office.
- 11) Smale, Melinda (1995) ""Maize if Life" : Malawi's Delayed Green

Revolution," World Development, 23(5), pp. 819-831.

- 12) 高根務 (2007) 『マラウイの小農：経済自由化とアフリカ農村』 アジア経済研究所.

〈熱帯作物要覧〉既刊リスト

(*印品切れ)

1. キャッサバ	廣瀬昌平ほか	1979年3月*
2. トウモロコシ	金子孝司ほか	1979年3月*
3. 大豆	昆野昭晨	1979年3月*
4. タイの米	濱村邦夫ほか	1980年3月*
5. マレーシアの米	橋高昭雄	1980年3月
6. フィリピンの米	池橋 宏	1980年3月
7. ソルガム	今井隆典	1981年3月
8. サトウキビ	嶋村雅三朗	1981年8月
9. 陸稻	金田忠吉ほか	1981年3月
10. 落花生	前田和美	1982年3月
11. 热帯の草地と牧草	前野休明ほか	1982年3月*
12. 胡椒	後藤隆郎	1983年3月
13. ココヤシ	佐藤 孝	1983年3月
14. 热帯の園芸作物 ー第一部バングラデシュの野菜ー	岩佐俊吉	1984年12月*
15. 热帯の園芸作物 ー第一部バングラデシュの果実ー	岩佐俊吉	1985年3月
16. コーヒー	佐藤 孝	1986年3月*
17. 热帯のいも類 ーサツマイモ、ジャガイモー	浜本敏ほか	1987年3月
18. 热帯のチョウジ	後藤隆郎	1987年3月
19. 热帯のいも類 ーヤムイモ・タロイモー	高柳謙治	1988年6月*

20. 热帯のインゲンマメ	成河智明	1990年3月
21. 热帯の主要マメ類	前田和美	1991年3月
22. 热帯の稻の生理生態	長田明夫	1995年8月
	Physiology and Ecology of Tropical Rice	1996年3月
23. パイナップル	大東 宏	1997年3月
24. 热帯の稻の品種生態	菊池文雄ほか	1997年3月
25. サゴヤシ	山本由徳	1998年3月
26. コショウ	後藤隆郎	1998年3月
27. 热帯の飼料作物	中川 仁	1998年3月
28. 热帯の陸稻	金田忠吉	1999年4月
29. 热帯の植物遺伝資源	菊池文雄ほか	1999年7月
30. バナナ	大東 宏	2000年3月
31. 热帯・亜热帯の小麦	星野次汪	2003年10月
32. アフリカのイモ類 一キャッサバ・ヤムイモー	足達太郎ほか	2006年3月
33. 西アフリカにおけるマメ類の生産から流通まで	友岡憲彦ほか	2007年3月
	Production, Processing and Marketing of Pulses in West Africa	
		2007年3月

熱帶農業シリーズ
熱帶作物要覧 No.34

ザンビアとマラウイにおけるトウモロコシ

2008年3月発行

編集　社団法人　国際農林業協働協会
発行

〒107-0052 東京都港区赤坂8-10-39

赤坂KSAビル3F

TEL：03-5772-7880/FAX：03-5772-7680

URL：<http://www.jaicaf.or.jp>

印刷所 株式会社創造社
