

平成 22 年 4 月 15 日現在

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2006～2008

課題番号：18580329

研究課題名（和文） 東アフリカにおける新規商品作物導入過程の地域農学的研究

研究課題名（英文） Agro-ecological study on the introduction process of new commercial crops in East Africa

研究代表者

水野 啓 (MIZUNO KEI)

京都大学・大学院地球環境学堂・助教

研究者番号：10260613

研究成果の概要：東アフリカで近年生産が拡大しているバナラについて、タンザニア北西部をはじめとする研究地域において①栽培環境条件の把握と栽培適性評価、②作物導入に伴う資源利用形態の変化と農家経済への影響、③作物の流通実態および普及政策の効果を明らかにすることで、各地域におけるバナラ導入・普及過程の特徴とその効果・影響を多面的に評価するとともに、農村開発における新規作物導入の課題と展望を考察した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,000,000	0	1,000,000
2007年度	700,000	210,000	910,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,200,000	360,000	2,560,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：境界農学・環境農学

キーワード：バナラ、東アフリカ、インド洋、在来農業、商品作物、農村開発

1. 研究開始当初の背景

自給ベースの食料生産を生業の基軸とする東アフリカ農村においても、地域外・国外に向けた各種商品作物の栽培は貴重な現金収入機会として農家・地域経済にとって重要な役割を果たしている。代表的な輸出品であるコーヒーの価格低迷が続く中で、市場価値の高い新たな換金作物の導入が各地で試みられているが、地域の自然立地条件や在来の営農体系との整合性、高投入による経済的負担と環境負荷、市場開発や流通システムの整備といった多くの課題を抱えている。本研究は、近年タンザニアで急速に生産が拡大して

いるバナラに着目した。

バナラは労働集約的な作物であるものの、大規模な土地開発や栽培施設、資材等の投入を必要とせず、屋敷林のような小空間を有効利用して栽培が可能なることから、在来の農業生産体系や土地利用と極めて親和性が高いと考えられる。一方で、収穫後の加工に多くの工程と時間を要し、それが品質にも大きく影響すること、域内消費量が少なく流通・輸出チャンネルが限られていることなどから、農家は原料である生豆の一次生産者に留まり、加工、流通の過程で生じる利益の恩恵を受けられない場合が多い。さらに世界市場の

価格変動が生産者価格に反映され、世帯～村、地域レベルで経済的な攪乱をもたらすこともある。

こうした状況の中で、村落内で農家が主体的に組織化を図って生産の拡大や近隣農家への普及を進めたり、政府やNGOが地区単位で導入プロジェクトを実施するなど、多様な形態でバニラの栽培が広がりつつある。大規模生産が必要な茶やコーヒーのように、農家の役割が一次生産のみに限られるのではなく、小量生産であっても農家が加工や流通に関与することでより多くの利益を得られる可能性をもつバニラは、国内それぞれの地域においてその自然立地や社会的、民族的なポテンシャルを活かした、ローカリティ（地域独自性）の高い村落開発アプローチの端緒となる可能性を秘めている。その実現のためには、バニラの栽培、加工、流通に必要な種々の条件を明らかにし、地域特性に応じた導入・普及プロセスを検討することが必要である。

2. 研究の目的

東アフリカにおけるバニラの導入・普及過程を農家～地域レベルで調査し、資源利用と経済効果の観点から評価を行なうとともに、地域特性に応じた作物の導入を核とした農村の自立的発展のあり方を実証的に考究する。主な事例地域として、タンザニア北西部・ビクトリア湖西岸域を対象とし、①バニラ栽培の環境条件の把握と栽培適性評価、②新規作物導入に伴う資源利用形態の変化と農家経済への影響、③作物の流通実態調査および普及政策・経済効果の評価、の三点を明らかにすることで、当該地域におけるバニラ導入のポテンシャルとその経済的効果を推定するとともに、営農システムの変容と今後の地域環境管理のあり方を資源利用の観点から考察する。さらに、他地域におけるバニラや他の商品作物導入過程との比較を通じ、今後東アフリカ各地において新規作物の導入・普及を進めるにあたっての技術的・政策的指針や流通戦略について、地域農学の立場から言及する。

3. 研究の方法

タンザニア北西部のビクトリア湖西岸地域を主対象地域とし、以下の調査を実施する。また同国内の他地域（モロゴロ州、ザンジバル島）や隣接国のウガンダ、栽培環境や流通形態の異なるマダガスカル、コモロ、レユニオンの各国との比較調査も行なう。

(1) バニラ栽培の環境条件と栽培適性

事例村落のバニラ農家における栽培環境と営農、生産の状況を、圃場調査ならびに聞き取り調査により把握する。また、地域単位での生産状況を集出荷・加工組織でのデータ

から分析し、バニラの栽培適性を規定する諸条件を検討する。

(2) 新規作物導入に伴う資源利用形態の変化と農家経済への影響

各農家におけるバニラ栽培の導入経緯、従前および導入後の農地利用、資材・労働投入等の実態を詳細に調査し、新規作物導入による営農形態の変化を把握する。とくに、対象地域における在来の農業システムであるキバンジャ（バナナ園）を中心とした食料生産体系との整合性に着目する。また、各農家におけるバニラ生産に伴う経済収支、家計状況の経年変化を調査し、バニラ導入の農家レベルでの経済的インセンティブを評価する。農家が出荷形態（生豆か加工品か）を判断する要因についても、価格、生産規模、労働力、流通経路等の観点から考察する。

(3) 作物の流通実態調査および普及政策・経済効果の評価

対象地域におけるバニラの生産量および流通形態ごとの出荷量・価格について、州農業局および集出荷・加工組織からの聞き取りを中心に調査する。また、州政府やNGO等による農業開発、村落開発プログラムの実施過程を調査し、地域の農業・環境政策におけるバニラ普及の位置付けとその実態を検証する。

4. 研究成果

(1) バニラ生産の三大要素

①栽培管理

バニラは中南米の熱帯林を原産とするラン科のつる性植物で、香料生産に用いるのは *Vanilla planifolia* と *V. tahitensis* の二種が代表的である。自生地環境に近い状態、すなわち有機質に富む排水の良い好な土壌、十分な湿度と日陰を好む。一般に化学肥料や薬剤は用いず、堆肥を少量施用する程度である。マルチングによる乾燥と雑草の防止が重要である。植え付けは、苗つる（親株から切り出した数節のつる）を浅く埋土し、ジャトロファ *Jatropha curcas*（ナンヨウアブラギリ）やグリリンディア *Gliricidia sepium* 等の支木に着生させる。移植後 2～3 年でつるが 5～6m に伸びると花芽が付く。原産地では虫媒で受粉するが、栽培ではすべて人工授粉が必要である。開花期（東アフリカでは 8～9 月）には、毎朝短時間のうちに一株あたり何十もの花を処理せねばならず、熟練した技術と集中力を要する。受粉に成功するとサヤインゲン様の朔花が結実し、8～9 ヶ月後に 15～20cm に成熟した鞘を収穫する。作業がしやすいように 2m 程度の高さでつるを折り返し（ルーピング）、再び土中を經由して支木に着生させ、適宜切断して花芽形成や株分けを行なう。

②加工（キュアリング）

収穫した鞘は緑～黄緑色で、微粒の種子が詰まっているが、いわゆるバニラの香りは一切しない。酵素の作用と時間をかけた発酵・乾燥過程を経て、芳香成分バニリンを含んだ黒褐色のバニラビーンズが得られる。伝統的なキュアリング工程は、①加熱(blanching)、②発酵(sweating)、③乾燥(drying)、④調整(conditioning)という四段階を経て、最終製品になるまで3～4ヶ月かかり、鞘の重量は生の1/5程度になる。鞘の形状や色、乾燥の度合い、バニリン含量といった品質の良否はこのキュアリング過程で決まり、流通価格に直結する。

③流通

既存の大産地では、農家は生果実を加工業者に出荷し、輸出業者を通じて世界市場に供給される。しかし新興産地は加工施設や流通ルートが未整備で、輸入業者にとっても不安定な生産量・品質が産地開拓の障壁となっている。

(2) 東アフリカにおけるバニラ生産

①栽培の歴史と生産状況

東アフリカ内陸部のビクトリア湖北岸～西岸のウガンダ南部やタンザニア北西部では、好適な気候や在来作物であるバナナ、コーヒーとの親和性からバニラの栽培適地として注目されていた。ウガンダでは、英国領時代の1940年代から小規模に栽培されていたが、70年代のアミン政権による外国人排斥ですべての農園が放棄された。90年代になって、自生していた株から栽培が再開され、著名な篤農家の率いる企業による栽培指導、加工プラント稼動を契機に普及し、年間約20tの加工品を輸出している。隣国タンザニアへも、1940年代に株が持ち込まれたが、市場がなく生産は広がらなかった。90年代に数軒の農家が希少作物生産グループを作って栽培を始め、97年にはベルギーの支援で設立されたNGOが栽培指導やキュアリングを開始し、2005年時点で約7千戸の農家が4t（キュアリング後で800kg）程度を生産している。ニヶ国とも、とくに2002年以降のマダガスカルの生産減少による世界的な価格高騰が爆発的なバニラブームを呼んだが、新規参入者の多くは農民間の株分けや知識伝達、NGOや企業のセミナーを通じて資材や情報を得ており、政府による普及事業や栽培研究は後手に回っている。タンザニアでは、州農業局やNGOによる域内導入・普及プロジェクトに加え、農業省が国内の拠点地区数ヶ所に計2万株の苗を無償供給する全国展開事業を実施したが、農家の受入れ準備や指導体制等が十分でなく、加工・出荷体制も未整備であることから、産地形成に至った例は少ない。

②環境条件と栽培方法

ビクトリア湖西岸地域において、事例農家40軒について作物の導入経緯と過去5年間の営農状況（栽培面積、株数、生産量、出荷量、出荷先、労働力、収益等）の推移ならびに栽培現況（立地、混作状況、土壌、生育状態等）の聞き取り、サンプリングを実施した。本地域では、主食のバナナを家屋の周囲に密生させて植え、トウモロコシやインゲン、タロ等の副作物、換金作物のコーヒーを混作することが一般的である。「バナナの森」の日陰と湿気、リターの堆積はバニラにとって好適であり、新しくバニラ栽培を始める農家は既存のバナナ園への追加作目、あるいは価格低迷の続くコーヒーの代替として導入するケースが多い（図1）。支木にはジャトロファが用いられる。ある程度バニラが成長し株数も増えると、庇蔭樹としてのバナナ以外の作物を混作しなくなる（バニラ単作に移行する）場合もある。荒地や未利用地を開墾する際は、2～3m間隔で格子状に支木を植え、株間にバナナやグリリシディア等の庇蔭樹を配する方法が推奨されている（図2）。10m×10mプロット当たりのバニラ栽植数は、混作で3～15株、単作で15～20株程度（バナナはいずれも8～15株）で、混作の場合は立地条件や農家の意向による差異が大きい。数百株以上栽培する大規模農家でも、人工授粉をはじめ防除、収穫、株分け等の管理作業は家族だけで行なうことが一般的である。また、これらの作業には子ども、女性、老人を含め家族全員が携わる場合が多い。株あたり収量は株齢に加え栽培管理のレベルが大きく影響し、株数も含めた生産量の増減は生産者価格の変動の影響を強く受ける。

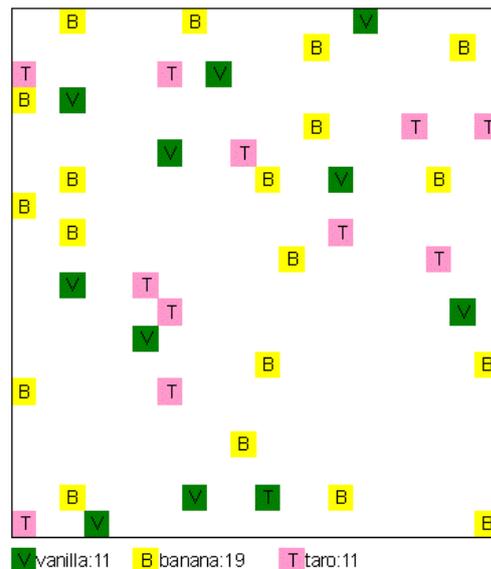


図1 キバンジャにおける混作
(10x10m コドラートの栽植パターン)

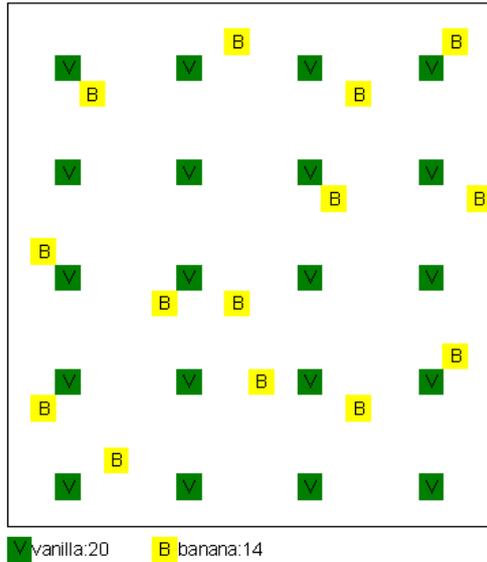


図2 バニラ単作

③加工・流通

タンザニア、ウガンダの両国とも、独占的にバニラを扱う企業およびNGOが域内生産量のほとんどを買い取り、加工・輸出している。生果実の生産者価格は、高騰した2003年には1kgあたり15~20ドルに達したが、2005年以降は90年代の水準である3~5ドルに下落した。高値に誘われて参入した農家にとっては、初収穫時に値段が急落し期待外れであったため、小規模生産者や労働力が十分でない世帯では、栽培を放棄したり抜根するケースも多く見られた。数百株規模の農家は、労働対価は下がったもののkgあたり単価がコーヒーの10倍以上であることから、労働力に応じた規模で生産を維持、拡大している。一方、キュアリング後の輸出価格も、この間ピーク時の300ドル/kgから1/4程度に下落した。以前は生豆を出荷していた農家も、より高い値を求めて自家キュアリングを試みる例があるが、設備や知識の不足から販売できる品質に至らないことも多い。村内の農民グループがそれぞれの収穫物を持ち寄り、共同作業で高品質の製品づくりを目指している事例も見られ、作物の経済的価値に対する人為要素の重要性が確認された。

(3) インド洋におけるバニラ生産

南西インド洋島嶼部（マダガスカル、コモロ諸島、レユニオン）において現地調査を実施し、栽培の実態および加工・流通システム、農業政策の状況等を調査した。これらはいずれも世界的に有名な産地でありながら、土地利用や農業の形態、市場等がそれぞれ大きく異なり、バニラ栽培の規模や方法、製品の質も千差万別である。

①マダガスカル

世界最大のバニラ産地であり、総流通量の1/3~1/2を占めている。主産地は北東部のサンバヴァ州で、海岸部ではシェードハウスによる集約的な栽培も見られるが、山間部では個人農家による小規模農園での栽培がほとんどである。支木にはグリリシディアが用いられる。一次生産者、集荷・加工業者（コレクター）、輸出業者（エクスポーター）の分業が徹底しており、年間数百トンの製品を輸出する業者も複数存在する。加工、出荷期には多くの季節労働者が雇用され、地域の基幹産業となっている。近年の市場価格低下によって生産者価格も大きく下落し、バニラを売って主食の米を買うよりも、同じ面積で米を栽培したほうが多く採れるとまで言われる。このため耕作放棄や他の作物への転換を進める農家も多い。一方で、より有利な市場を求めて従来の流通経路と異なる販路を模索、開拓する動きもあるが、既得権益の侵害を恐れるコレクターやエクスポーターは警戒心を強め、業界組合を設立して「非正規」流通の排除を狙っている。

②コモロ

マダガスカルの北東、アフリカ大陸との間に挟まれた諸島であり、バニラ、クローブ、イランイランの三大商品作物が主要産業となっている。バニラは主にグラン・コモロ島とマヨット島（仏領）で生産されている。いずれも火山島で、火山礫の堆積した斜面に前述の香料作物やココヤシ、バナナなどとともに混作される。世界市場に出荷する大規模な加工・輸出業者も少数あるが、ザンジバルからの買い付け人に少量を販売する生産者も多い。ザンジバルのバニラ栽培はコモロから伝わったと言われている。

③レユニオン

マダガスカルの東方にある面積2500km²ほどの火山島で、多様な地形と気候に応じた農業形態が存在する。北部のサンドニ〜サンアンドレ周辺の海岸〜台地では、大規模なシェードハウスや防風と庇蔭を兼ねたドラセナ *Dracaena* spp. を支木に用いるバニラの集約的栽培が見られ、南東部の海岸沿いでは粗放な林間栽培がおこなわれている。フランス海外県としてEUの農業保護政策下にあり、農家は1株あたり1~数ユーロの補助金を受けられる場合もある。このため生産コストが高く価格競争力に劣ることから、高品質化や観光業との連携など独自の取り組みが進められている。生産量の多くは観光客に販売されており大規模な域外輸出は少ないが、”Il de la Reunion”という産地認証制度の導入により、フランス本国をはじめ欧米の高級市場に対して販路拡大を図っている。

(4) バニラを通して見る地域特性と農村開発

数ある熱帯商品作物のなかでも、バニラは栽培、加工、流通の観点それぞれにユニークな特徴をもち、画一的な指針による大規模な産地形成は容易でも妥当でもない。一方で環境（人の特性を含む）が合致すれば、農家や地域にとって非常に魅力的な作物となる。50軒近くのバニラ農家を訪れて痛感したのは、彼らから学ぶこと、彼らどうしが学びあっていることの幅広さと奥深さである。農家の知識や創意工夫、努力が生産・流通のあらゆるフェイズで活かされ、それが品質や収入に結びつくことを、彼ら自身が熟知している。コーヒーや茶のような「マス」農産物に対し、選ばれた産地・市場で生き抜く「ニッチ」プロダクトとして、在来農業との共存や地域資源の有効利用、農民組織の形成、食品加工や観光産業の育成等幅広い展開を通じ、外部投資に頼らない、内発的かつ持続可能な地域発展の鍵となることが期待できる。

その具体的手段として有効性、実現性が高いと考えられるのが「フェアトレード」である。一般にフェアトレードは生産国の経済や環境に配慮した製品づくりと流通過程を消費者に提示し、発展途上国の生産者に正当な対価がもたらされることを付加価値とする商取引形態であるが、バニラの特徴である最終製品の価格が高いこと（農作物の重量あたり単価としてはサフランに次いで世界で二番目）、農家が原料作物の栽培のみならず、最終製品の品質を大きく左右する収穫後の加工にも関与可能なことの二点は、「高品質の製品を農家自身が少量づくり、低い流通コストで世界の市場に直接販売することで高い収益を得られる」可能性を示唆する。そのためには、①小規模施設の整備によって労働集約的な加工工程を効率的に行なうとともに、個々の農家の知恵や経験を共有し品質の向上を図ることのできる、村落～地区レベルの農家グループと、②消費地（先進国）における個人から外食産業、食品製造業にいたる多様な需要形態に対し、産地によって異なる製品の特徴（バニリン含量、副成分、水分率や供給可能量など）をアピールし、販売チャンネルを提供できるフェアトレード組織を設立し、双方の連携により生産地と消費地を結びつけることが必要である。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計2件）

① MIZUNO, Kei and T. C. Nugyen, Vanilla Production in the Central Vietnam: A

Primary Trial, GSGES Asia Platform Annual Report 2006, 12-15, 2007（査読無）

② 水野啓, 東アフリカにおけるバニラ生産の現状, システム農学 22 巻別号 2, 62-63, 2006（査読無）

〔学会発表〕（計2件）

① 水野啓, 在来農業と環境－バナナとバニラの甘い関係－, 第6回京都大学地球環境フォーラム, 2010.1.30, 京都大学（京都市）

② 水野啓, 東アフリカにおけるバニラ生産の現状, システム農学会 2006 年度秋季一般研究発表会, 2006.10.29, 東北大学（仙台市）

〔図書〕（計1件）

① 水野啓, 環境と国際協力, 京都大学地球環境学研究会編「地球環境学へのアプローチ」, 丸善, 252 頁(226-234), 2008

6. 研究組織

(1) 研究代表者

水野 啓 (MIZUNO KEI)

京都大学・大学院地球環境学堂・助教

研究者番号：10260613

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし