

## 1.1 トゥーナ（タンザニア）

### 1.1.1 背景・目的と調査方法

#### 1.1.1.1 背景・目的

トゥーナ材とは

本調査では、トゥーナ材に着目する。トゥーナ材とは、センダン科の *Toona ciliata* の幹部からとれる材。オーストラリア・レッド・シダー、オーストラリア・チャンチン、インディアン・マホガニーなどの名で知られている。主な用途は、家具材、建材、楽器材。赤みを帯びて、肌理が細かく美しい。材は軽くて加工が容易だが、曲げ強度は強い。

南アジアからオーストラリア、パプアニューギニアにかけて天然分布するが、南米やアフリカなどの熱帯地域に広く植栽されている。低地から海拔 2,000m～3,000m までの降水量 800～1,800mm で適潤な土壤に生育する。本調査の対象地であるタンザニアでは、中央乾燥部や水捌けの悪い土地、標高 2,000m 以上の高地を除く全域で栽培が可能と考えられる。しかし、実際にはトゥーナの植栽地は限られている。そのため、市場に出回る材の量も少ない。

#### タンザニアで進む森林減少・劣化

2000 年代初頭の世界的な鉱物資源の価格高騰を機に、停滞していたタンザニア経済は上向きに転じた。タンザニアでは 2010 年以降に地方分権の流れとも相まって、地方都市での中所得者層が増加した。それによってマイホームの建設ラッシュが発生し、木材需要が増加した。家屋の増加は、同時にベッドやソファといった木工家具の需要を高めた。

家具には、重くて硬いハードウッド材が使われる。赤道以南アフリカの主要な植生である熱帯乾燥疎開林(ミオンボ林)には、マメ科の *Pterocarpus angorensis* や *Azelia africana* といった硬質樹木が広く点在し、それらが需要に応じて択伐されてきた。タンザニア国内の大木はほぼ切り尽くされ、ハードウッド材の多くをザンビアやモザンビークからの輸入に頼っている。現在では、マンゴー (*Mangifera indica*)、パラミツ (*Artocarpus heterophyllus*)、アボカド (*Persea americana*) などの果樹までが木材として切られるようになってきている。

タンザニア国内では、高級材が切られたミオンボ林は経済価値が著しく低くなっている。干ばつなどで食料が不足すると皆伐され、炭を焼いた後に農地に転換された。落ち葉などの有機物の供給がなくなった土地は地力が減退して、農業生産力が低下し、さらなる林の開墾と農地の拡大が必要になるという悪循環が繰り返されている。

#### トゥーナ材生産への期待

このような悪循環を止めるため、タンザニアでは、天然のハードウッドに代わる家具材の発掘が強く求められる。乾燥した気候に耐え、生長が早く、丈夫な材をもつ樹木が見つければ、地域経済を活性化するだけでなく、自然林への負荷を軽減して環境の保全にもつながる。

そこで、本調査では、トゥーナ (*Toona ciliata*) に着目した。トゥーナは生長がはやく、家具材としても良質な特長を備えており、タンザニア国内の家具材需要を満たすことが期待できる。それと同時に、コミュニティ単位で植林することにより、農村の新たな現金収入源になり、農作物以外の干ばつ等の食料不足時のセーフティネットともなる。

#### 本調査の目的

現在、トゥーナの植林規模小さく、自家消費や地域内消費のみで木材市場への流通量は少ない。先述のとおり、家具材市場と農村のニーズが一致しているなか、トゥーナ植林が拡大していない要因を明らかにし対処できれば、環境問題と農村の貧困問題の双方に貢献できると考えられる。

そこで、本調査では、トゥーナの植林が林業として定着する可能性を模索する。そのために、生産側と消費側の実態を調査しつつ、生産と流通に関わるアクション・リサーチをとおして、サプライチェーンに潜む課題を浮き彫りにする。そして、それらの情報をもとに、問題の克服を検討しながらビジネス・モデルの構想を試みる。

#### 1.1.1.2 事業化可能性調査の作業仮説

本調査は、トゥーナ材を家具材としてタンザニア国内市場にて流通させることを作業仮説とする。生産および一次加工者（木挽き・製材など）として、地域コミュニティを想定した。流通経路は、地域内流通、地域外流通の2種類である。地域内流通は、現在の一般的な流通ルートであり、仲買人や木材問屋等を介さず、材の購入者が直接家具工房に持ち込む。地域外流通は、仲買人や木材問屋を介し、近隣地域や主要都市の木材問屋に流通するという、トゥーナ材の生産量が拡大した後の将来的な流通経路である。生産規模は、将来的には約 2,000 m<sup>3</sup>/年・コミュニティを想定している。なお、タンザニア国内の家具市場は 20 万 m<sup>3</sup>/年と推計される (Held C et al, 2017)。

事業化可能性を検討する際の課題として、①生産地の拡大と②安定供給が考えられる。そこで、これ2点について重点的に調査を行った。



写真0. 製材したトゥーナ

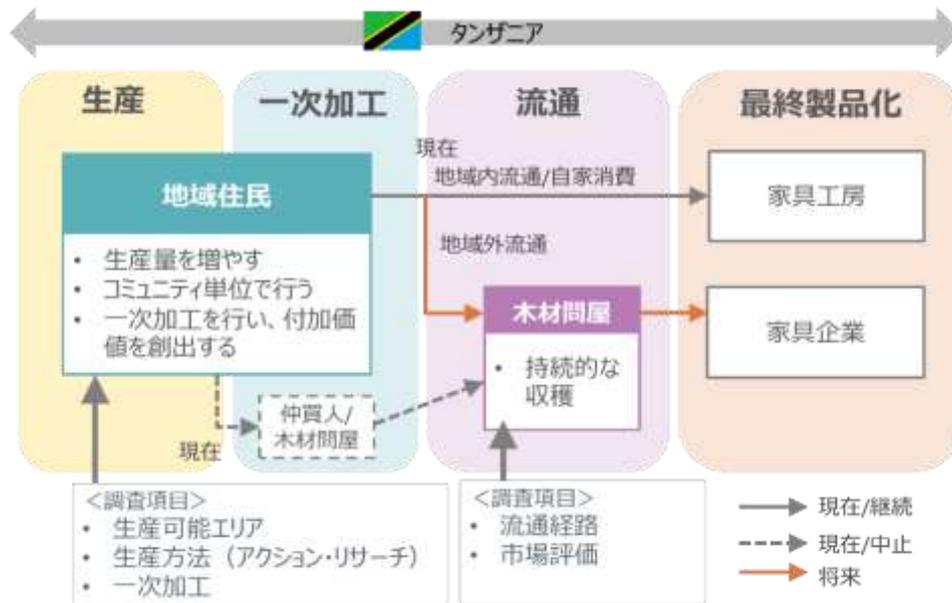


図1. 作業仮説

### 1.1.1.3 調査方法

#### (1) 調査方法

調査にあたっては、委託先としてタンザニア農村部における環境問題や貧困問題、コミュニティ開発に十分な知見をもつ京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科・伊谷樹一教授を選定した。

本調査では、トゥーナ分布域に関する調査（項目1）、植林調査（項目2）、市場調査（項目3）を行い、将来的にトゥーナ材の生産地拡大や生産量増加にかかる課題について検討した。さらに、今後トゥーナ生産を開始する村落を対象にアクション・リサーチ（項目4）を行った。アクション・リサーチでは、対象コミュニティの地域住民がトゥーナ樹の種子採集、育苗、定植を体験し、その後の経過等について参与観察と情報共有を行った。また、流通についても同様に、地域住民と家具工房が疑似体験し、そらの過程を参与観察した。

調査項目1：トゥーナ分布域に関する広域調査（タンガ州、モロゴロ州、ムベヤ州、ソングウェ州）

調査項目2：植林調査

調査項目3：市場調査

調査項目4：サプライチェーンに関するアクション・リサーチ（ソングウェ州ボジ県、モンバ県）

## (2) 調査対象地

調査項目 1 は、タンガ州、モロゴロ州、ムベヤ州、ソングウェ州で行った。調査項目 2 は、モロゴロ州、イリンガ州、ムベヤ州、ソングウェ州、アマニ地域で行った。調査項目 3 は、主にダルエスサラームの木材市場ケコ (keko) で行い、調査項目 2 の対象地域でも散発的に木材価格に関する調査を行った。

調査項目 4 のアクション・リサーチは、ソングウェ州ボジ県の M 村を対象とした。ここでは、コミュニティの具体的な名前等は明らかにしないが、主な生業は農業でトゥーナを植林する世帯が少数ながら存在する集落である。ただし、コミュニティ単位でのトゥーナ植林はいまだに行っていない。



図 2. タンザニアの調査対象地

### 1.1.2 タンザニアの森林の概況と森林減少・劣化のドライバー

タンザニアの森林面積は約 34 百万 ha、国土面積の約 40% を占める。しかし、森林減少・劣化が著しく、2010 年—2015 年の平均森林減少面積は 372,000ha である。これら森林減少・劣化の要因として、地域住民による小規模農業、家畜飼育、薪炭材採集、森林火災が指摘されている (CIFOR、2015)。とくに小規模農業への土地利用転換は、その背景に人口増加と貧困問題があると言われる。

農村部では、地域住民は現金収入の多くを農業に依存している。小規模農業に依存する人口は 75% にも上るといわれ、農業セクターは GDP の 20-25% を占める。多くは焼畑農業を営むが、休閑期間が 25 年から 3 年へと短縮化し、休閑林の減少や土壌栄養の低下を招いている (CIFOR、2015)。その一方で、技術や行政による支援も不足しており、近年では農業にかかるコストが上昇している。さらに、生活費など現金コストが増加し、農業以外に現金収入を持たない世帯が森林伐採を行っている (CIFOR、2015)。

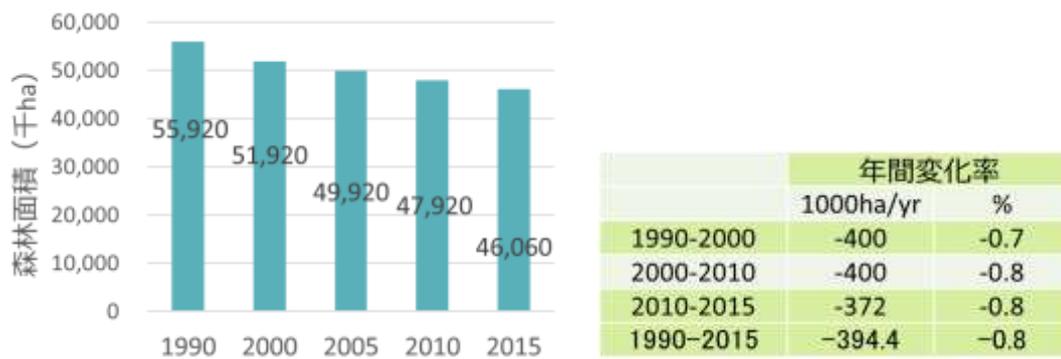


図3. タンザニアの森林面積の変化（出典：Global Forest Resource Assessment 2015 (FAO)）

### 1.1.3 トゥーナ材の生産拡大の可能性の検討

#### 1.1.3.1 トゥーナの概要

##### (1) 生態的特長

センダン科の落葉樹で、樹高は 25m～35m 程、胸高直径は 50cm～100cm 程度まで成長する。樹高 22m 程度までは枝分かれせず、通直である。葉は対生の羽状複葉で、9～15 対の葉がついている。托葉はなく、葉柄は 2-10mm 程度である。雌雄同体で、花はクリーム色をしており、果実は 2×1cm 程度である。

##### (2) 栽培方法

トゥーナの成長ははやく、胸高直径の年平均成長は 0.8-1.8 (2.5) cm で、樹齢 40 年で直径 70cm 程にまで成長する。しかし、樹齢 40 年を過ぎると成長は著しく低下する。トゥーナの栽培は、一般的には実生から行われる。しかし、ブラジルの BELA VISTA 社は mini-cutting と発根剤という方法で挿し木を成功させ、挿し木苗を生産している。

##### (4) 利用

トゥーナの成木は、製材後に心材部分が褐変して美しい赤色を呈する（写真 7）。軽軟な環孔材は切削などの加工が容易で、家具や建材（写真 8）として用いても十分な曲げ強度を備えている。

##### (5) トゥーナとセドレラ (*Cedrela odorata*) の混同

タンザニアの林学界において、トゥーナはセンダン科 *Cedrela* 属の *Cedrela odorata* (以下、セドレラ) という樹木と混同されてきたと考えられ、タンザニア国内のトゥーナの分布や利用に関する知見やデータは整理されていない。

セドレラは中南米の標高 1,200m 以下の地域に分布する樹木で、トゥーナと葉の形状等の外観が酷似している。また、かつてトゥーナは、*Cedrela* 属に分類され *Cedrela toona* という学名であったが、1960 年に分類が改められ学名も *Toona ciliata* に改訂された。このトゥーナとセドレラは、ドイツ植民地時代にタンザニアに持ち込まれた外来種であるが、*Cedrela*

の属名のみを付して、区別されずに各地に広まったと考えられる。タンザニア南部で、トゥーナが「ムセンデレレ」と呼ばれているのはその名残であろう。こういった背景から、トゥーナとセドレラは混同されてきたと考えられる。

トゥーナとセドレラは、外観が酷似しているものの、植物形態学的な特性には違いがある（表 0）。事実、トゥーナ材とセドレラ材の両方を取り扱う生産者や加工業者は、この 2 種を区別して利用している。

表 0. トゥーナ材とセドレラ材の比較

項目	トゥーナ	セドレラ
比重 (kg/m <sup>3</sup> 、含水率 12%)	330-600	260-525
破壊係数	76 N/mm <sup>2</sup>	54 N/mm <sup>2</sup>
弾性係数	8900 N/mm <sup>2</sup>	8100 N/mm <sup>2</sup>
加工のしやすさ	容易	容易 ※ただし、生育環境によっては割れや歪みが発生する。

例えば、セドレラの生葉や材は強い芳香をもつが、トゥーナにはない。かつてセドレラ材でつくった木箱はハバナ産の葉巻入れに用いられ、材の芳香を葉巻に移して楽しんだという。そのため、セドレラはシガー・ボックス・シダーという別称を持つ。また、セドレラの生葉が放つ匂いは日本のクサギを彷彿とさせ、鼻をつく。ヤギはこの匂いを嫌いセドレラの葉は食べないが（写真 1 左）、トゥーナの葉は好んで食べる（写真 1 右）。また、果実のサイズも異なる。果実はいずれも繭のような流線型をしているが、セドレラは 4×2cm、トゥーナはそれより小さい 2×1cm である。果実の大きさから 2 種を簡単に識別できる（写真 2）。



写真 1. 足もとのセドレラの苗には見向きもせず野草を食べる子ヤギ（左）と切り倒したトゥーナの葉を頬張るヤギ（右）



写真2. セドレラ（左）とトゥーナ（右）の果実

### 1.1.3.2 トゥーナの分布域

#### (1) タンザニアにおけるトゥーナ導入の歴史

ドイツ植民地時代に持ち込まれた植物リストには、トゥーナは記載されていない。しかし、1902年にドイツ植民地政府が設置した樹木園で、今はタンザニア政府が管理する「アマニ自然保護区」には、20世紀初頭に植えられたという胸高直径2m程のトゥーナがある（写真3）。タンザニア樹木種子協会（Tanzania Tree Seed Agency：TTSA）職員も、このトゥーナは植民地時代にドイツ人研究者が植えたと伝え聞いている。そのため、トゥーナはドイツ植民地にタンザニアに導入されたと考えられる。

タンザニア森林研究所（Tanzania Forest Research Institute：TAFORI）のルショト支所は、1950年代以降にタンザニア全土から採集したトゥーナの標本を所管している（写真4）。その採集地は、北はキリマンジャロの山麓、西はキゴマ州、東はモロゴロ州のウルグル山麓、南はムベヤ州と、いずれも比較的雨の多い地域で、各地のカトリック教会の敷地内から採集されていた。これにより、トゥーナが教会とともに分布を広げていった様子が見えてくる。

20世紀前半にドイツ人宣教師は、タンザニア南部の高原に教会を建てながら布教をすすめていった。とくにローマン・カソリックは大きな礼拝堂をつくることで知られていて、その内装、窓枠、扉、机、椅子などに、まっすぐで軽軟、強度もある材木を大量に必要としていた。しかし、半乾燥地の林ではこれに適した木材を大量に調達できない。そこで、当時アマニ生物・農業研究所（現アマニ自然保護区）で試験栽培されていた、トゥーナに着目し導入したと考えられる。ドイツ人宣教師は、家畜が入ってこない柵で囲まれた教会の敷地内でトゥーナを育てた。しかし、植民地時代から独立後の状況では、木材市場もないなかで、木材生産にどのような労力を注ぐ余裕はなかったのだと考えられる。

実際に、採集地の1つであるムベヤ州のチマラ教会への現地踏査の結果、教会敷地内にトゥーナの大樹の並木があることがわかった。教会の職員によると、教会を建設するためにドイツ人宣教師がトゥーナを持ち込んだのだという。現存するトゥーナは2代目で、初代の木は礼拝堂の建材、また教会の机や椅子として今も使われている。



写真3 アマニ自然保護区の道路に沿って植えられたセドレラの並木



写真4 TAFORI のルショト支所に保管されていたトゥーナの標本（採取年：1953、採取地：キゴマ州カスル県 Kabanga 教会）

### (3) トゥーナの分布

タンザニア全土を見れば、*Cedrela* 属樹木の広がりは一時的に限定される。センダン科の植物は果実が完熟すると裂開し翼のついた種子が風で飛散するため、種子を集めるには完熟前に果実を収穫しなければならない。セドレラおよびトゥーナの種子は、乾季の初めに飛散する。樹木の種子の採集と販売を業務としている TTSA によれば、セドレラは完熟後ただちに発芽率が落ち始め、1 年後には 10%程度にまで低下する。トゥーナについても同様の傾向がみられる。この 2 種については、種子採集の難しさと発芽率の低下が樹木の広がりを阻む要因になっていたと考えられる。

また、種子の発芽後にも、トゥーナには別の問題がある。乾季に村内の畑の刈り跡地に放牧されるヤギやウシが、生育してきた実生を食べて枯らしてしまう。これは、植林事業をすすめる上で、発芽率の低下と同じくらい重要な課題になると考えられる。

東部タンザニアにおけるセドレラとトゥーナの分布域について、TAFORI ルショト支所にあった標本の記載された採集地を参照すると、トゥーナが南北にわたって分布しているのに対し、セドレラはアマニ周辺とウルグル山周辺にしか分布していない。今回の調査ではその理由を明らかにできなかったが、両者には結実時期や木材の質などに明瞭な違いがあると考えられる。それらの違いをもたらす要因を生態と経済の両面から解明していくことは、センダン科樹木のビジネスモデル考えるうえで重要であり今後の課題としたい。

#### 1.1.3.3 各地域の植林と利用の実態

トゥーナを育てている地域のうち、タンガ州アマニ県、モロゴロ州ヴォメロ県、ソングウェ州ボジ県、モンバ県において、植林や利用の実態について現地調査した。

##### (1) アマニ地域

アマニ自然保護区に隣接する K 村や M 村では、トゥーナとセドレラが自給用の建材もし

くは販売用の家具材として屋敷畑のなかに点々と植えられている。これらの木は研究所跡地に生えている大木のクローンで、住民たちはこの老木から枝を取り、挿し木して増殖したという。

トゥーナもセドレラも栽培はきわめて容易で、実生の育苗や枝の挿し木の生産に加えて、切り株から萌芽した新梢を残すことでも植林を継続することができる。水と光の環境がよければ、セドレラなら最短 6 年で、トゥーナでも最短 10 年で成木を収穫できる。

セドレラは、7 月になると大きさも形も繭のような果実をたわわに実らせる。8 月に入ると果実は樹上で裂開し、多数の種子が風で飛散する。アマニ山麓は 1 年をとおして雨が降るが、安定して降るのは 3~5 月と 9~11 月の雨季なので、飛散した種子は 9 月の雨に濡れてところかまわず発芽する。アマニ地域ではトゥーナの開花時期は少し遅く（9 月頃）、果実が裂開するのは 12 月以降である。雨が少ない時期なため、トゥーナの発芽はセドレラに比べると若干難しいと認識されている。また、アマニ周辺の農村には家畜が少なく、わずかなヤギが家の周囲で繋牧されるだけなので、トゥーナの苗が食害される心配はない。

## (2) モロゴロ州ウルグル山山麓

ルショト市街地にある TAFORI の樹木園にセドレラの純林があり、そこが TTSA ルショト支所の種子の採集地となっている。また、モロゴロ市の後背に聳えるウルグル山塊の東斜面は、アマニ山地の東斜面と気候が似ていて、その山麓にはキリスト教の教会がつくったセドレラ林がある。のちにタンザニア政府がその森を接収してキンボーザ森林保護区に指定し、そこがモロゴロ TTSA 本所のセドレラ種子の採種地となっている。

ウルグル山塊の西斜面には、アマニのようにセドレラとトゥーナの両方が混在している。この地域にはトゥーナが先に伝えられ、最近になってからセドレラが入ってきたと住民たちは説明し、そのことはこの 2 種の方名からもうかがい知ることができる。農民たちは、トゥーナのことをミカンデ (mikande) と呼ぶ。ミカンデとは、インゲンマメとトウモロコシを粒のまま煮る料理のことで、0.5×1.5 センチメートルほどの流線型をしたインゲンマメをスープと一緒にスプーンで食べる。トゥーナの種子がたわわに実っている様子が、ミカンデのインゲンマメが盛られた様子に似ているところからきた命名のようだ。ここでもヤギによる食害が問題になっていたが、あとから導入されたセドレラはヤギが葉を食べないので「トゥーナの改良種」と認識され、スワヒリ語で「新しい」を意味するキササ (kisasa) を付してミカンデヤキササ (mikande ya kisasa) と呼んでいた。いずれも簡単に育つので、道路沿いに植えて路肩を守りつつ、大きく育った木はときどきやってくる材木商に立木のまま売っていた。

## (3) イリンガ州、ムベヤ州

本調査では、モロゴロ州からイリンガ州を貫いてムベヤ州にいたる幹線道路沿いにトゥーナやセドレラは確認できなかった。しかし、TAFORI のハーバリウムの標本に記されていたムベヤ州のチマラ教会にはトゥーナ林がある。

チマラ教会の敷地には、胸高直径 1m 以上のトゥーナが生育している。教会の職員によると、これらの木々は 2 代目で、初代の木は建材や家具として今も教会内で使われているという。チマラ教会を訪れた 2018 年 8 月上旬は、枝先に昨年裂開した果皮が残り、別の枝先には小さなクリーム色の花が咲こうとしていた。教会の近くを流れる小川には、教会の敷地から飛んできたと思われるトゥーナが群落をつくっていた。しかし、川から数百 m 離れるとトゥーナは確認できなかった。

また、ソングウェ州ボジ県の家具職人から「何年か前に、キエラ県から良質のトゥーナ材が大量に来たこともあったが、最近はずっと来ない」という情報があった。キエラ県は、標高約 500m のマラウィ湖畔に位置する。高温多湿で、チークの植林やカカオの栽培で知られる地域である。現地踏査でも、道路の拡幅工事のために切り倒された 1 本を除いて、キエラ県の幹線道路沿いにはトゥーナを確認できなかった。キエラ県の住民によると、かつてはたくさん生えていたが、数年前に材木商がやってきてすべて買ってしまったのだという。現存するのは、ダルエスサラーム在住の不在地主が、教会から買い取った林だけだという。

その他、標高の高いムベヤ市街地（標高約 1,800 メートル）や、それよりもさらに標高が高いトゥクユ県ではまったくトゥーナを確認できなかった。

#### (4) ソングウェ州ボジ県、モンバ県

ソングウェ州モンバ県の M 村近郊では、モラヴィア教会のドイツ人宣教師がトゥーナを持ってきたと伝えられている。20 世紀の中頃まで 1 本の大きな木が残っていて、周囲一帯に生えているトゥーナはすべてその子孫なのだという。この地域では、トゥーナの種子の飛散と雨季の時期がほぼ一致していて、雨季前の突風にあおられて種子が飛ばされ家の裏や窪地などに溜まり、それが雨に濡れて一斉に発芽する。トゥーナを育てたい地域住民は、その実生を取って自分の敷地に植えていた。特別な手入れがなくとも活着率や成長もよいが、乾季にはヤギやウシが村内で刈り跡放牧されるため、食害防止に苗を細い枝などでしっかり囲う必要がある。この家畜の食害対策には非常なコスト（労働力や対策など）がかかるため、地域住民がトゥーナの有益性を知りつつも植林に積極的に取り組んでいない。トゥーナの有益性をより強く認識している地域では、家畜を絶対に近づけないように厳重に監視している。

ボジ県にはムベヤ市の南方にあるルングウェ休火山の火山灰が堆積していて、その豊かな土壌のもとで古くからコーヒーが栽培されてきた。コーヒーはタンザニア屈指の輸出農産物であり、この地域の経済を長年にわたって支えてきた。そのため、人口密度は高く森林伐採・劣化が深刻で、農村でありながら調理用の薪も買わなければならない状況にある。ボジ県の I 村では、木材もさることながら、家畜飼料としての葉、薪としての枝も重要な資源として利用・販売している（写真 5）。

ある農家は、畑の周囲にトゥーナを一行に密植し、主幹をまっすぐに育てていた。樹高が 10m を超え、隣同士の枝が重なり合い、畑に大きな陰を落とすようになると、3~5m ほど

どの高さで主幹を剪定する（写真 5）。幹や枝は薪として村内でも販売できる。切り口付近からは多くの萌芽が再生してただちに生長は再開される。その農家は、主幹が太って材を出荷できるようになるまでのあいだ、たびたび新梢を切り取り、葉を乳牛の飼料として、枝を薪として販売することで収入を得ている。タンザニアでは一般に材の長さ 12 フィート（約 3.6 メートル）を規準としているが、7 フィートほどあれば 12 フィートの半値で買い取ってくれる。したがって、南部地域では無理して 12 フィート材をつくるのではなく、長さ 7 フィートの材をできるだけ太く育てるとというのがトゥーナ育林の指針となっていた。

トゥーナは地表面に沿って根系を発達させる。この性質はトゥーナの利点として特筆に値する。伐採して植生被覆を失ったあとも土壌を浸食から守り、それが河岸や斜面であれば、抗浸食効果は絶大である。また、主幹を切り倒した後ただちに根から萌芽して地上部の再生が開始される。萌芽の生長はきわめて早い。ただ、所有地が狭い場合は発達した根系が他人の土地や畑に侵入して近所から苦情を言われることもたまにある。



写真 5 道路と畑の境にはトゥーナが植えられている。畑に張り出した枝は切り落とされ薪として利用される。



写真 6. 主幹を選定されたトゥーナの苗。

#### 1.1.4 トゥーナ材の市場動向

##### 1.1.4.1 ダルエスサラーム

タンザニアの商都ダルエスサラームには、もっとも大きな材木卸市場ケコ (Keko) がある。ケコで扱っているのは *Pterocarpus angorensis* (写真7)、*Azelia africana* (写真8) などの高級材が中心であり、その多くがモザンビークやザンビアから輸入されたものである。ケコの材木商は「タンザニアにはもうよい木が残っていないので、モザンビークやザンビアの農村に直接買い付けに行っている」と語る。買い付け方法にはいろいろあるのだろうが、村に診療所や校舎を建てる代わりに、コミュニティ・フォレストの木を自由に切らせてもらうとのことだった。それは、かつてタンザニアの林から銘木がなくなっていったのとまったく同じプロセスである。

アフリカン・マホガニーと呼ばれるセンダン科の *Khaya anthotheca* は、高級家具やボートなどに利用されてきたが、これらもタンザニアではほとんど見かけなくなり、ケコの市場でもモザンビーク産の材がわずかに置いてあるだけだった。材木商にトゥーナの角材を見せたところ、「これは、Mkangazi だ」と判じ、それが置いてある倉庫に案内した。Mkangazi は *K. anthotheca* のスワヒリ語名で、材の色、比重、表面の形状がよく似ている。値段は *P. angorensis* や *A. africana* よりも1~2割ほど安いもの的高级な材で、2インチ×8インチ×12フィートで75,000tsh. (=3,750円) もしていた。その材木商は、トゥーナの角材を手にとって「ダルエスサラームでも間違いなく売れる」と言っていたが、Mkangazi の代替として売ることを想定していたのだろう。

ケコには樹木の種類が少なく、高級なチークやアフリカン・ブラックウッド (*Dalbergia melanoxylon*) は扱っていない。人が植えた木としては、マンゴー (*Mangifera indica*) やパラミツ (*Artocarpus heterophyllus*) の大径木の一枚板があった。その他の樹木として、ケコにかぎらずタンザニアのほとんどの材木市や家具屋で耳にする木材に、スワヒリ語で Mtondolo あるいは Mtondoo と呼ばれる樹木があった。文献や、現地の植物分類学者によっても統一的な見解がないが、もともとは岩がちなミオンボ林によく見られる *Julbernardia globiflora* を指していたと思われる。これもよい材なのだが、希少化する過程で *Brachystegia microphylla* や *B. bussei* などの他のミオンボ林の樹木が混ざって出回るようになったようだ。



写真7. 伐り残された *Pterocarpus angorensis* 写真8. *Afzelia africana* の莢

#### 1.1.4.2 タンガ

タンガ市内の材木商は、南方のドゥガ Duga という地区に集まっている。ここでは、パツラマツなどの針葉樹、ユーカリ、チークの間伐材に混ざって、セドレラやトゥーナが販売されている。セデレア、セドゥレア、セデアなど、商人によって呼び名はさまざまであったが、トゥーナ、トーナに類する呼称はなかった。ただし、材木商はセドレラと呼ばれる材木に、2種類の樹木が混ざっていることは認識していた。1つは材が白っぽくておがくずが口に入ると苦く、もう1つの方が材は上質で赤い、ということを通の認識としていた。前者がセドレラ *C. odorata*、後者がトゥーナ *T. ciliata* だと考えられる。

タンガの材木商のうち、1社だけがトゥーナを2割ほど高く売っていたことを除き、いずれの材木商もトゥーナとセドレラの価格は同じであった。なお、ケコの材木商では、材木の幅と厚さによって値段が決まり、大径木の果樹材を除けば、長さは12feetに固定されていた。それに対してタンガでは、12フィートを基本としながらも、1feet単位で値段が決められていた。これは、どんな材でも買い取ろうとする市場の購入姿勢の現れと考えられる。

2018年10月のタンガ材木卸市場におけるセドレラとトゥーナの販売価格は、ほぼユーカリと同じかそれよりも少し高く、2インチ×10インチ×12フィートの板が24,000TSh. (=1,200円)であった。ちなみに、40年ほど育てたチークは同じサイズの板が、36,000~60,000TSh. (=18,000~3,000円)で売られていた。セドレラ/トゥーナの生育年数を長く見積もって15年として年ごとの収入を計算すると1,600TSh./年となる。40年生のチークで計算すると900~1,500TSh./年なので、収益率はセドレラ/トゥーナの方がよいことが分かる。最終的な材の価格に惑わされがちであるが、中期的な収入を考えれば、セドレラ/トゥーナの方が効率はよく、より小農的な樹種ということができよう。

*Khaya anthothec* は東アフリカの在来樹としてアマニ生物・農業研究所で植栽した樹木リストにも載っていたが、Mkangazi という名前を知る材木商はタンガの市場にはいなかった。かつてそれは南米産のマホガニー (*Swietenia macrophylla*) の代替木材として盛んに輸出されていたが、すぐに切り尽くされ、今ではほとんど見ることはできない。Cedrela 属や Toona 属の樹種もマホガニーの代替木材として世界で流通してきたことを考えれば、東

アフリカもまた輸出用木材の生産地となるポテンシャルをもっているといつてよい。



写真 9. セドレラでドレッサーを作る  
(Duga 材木卸に隣接した工房)

#### 1.1.4.3 モロゴロ（ウルグル山山麓）

2000 年代にタンザニア政府が推し進めた地方分権化政策の影響もあって、各地で都市が急速に成長していった。内陸のモロゴロ市もその例外ではなく、都市の拡大にともなう建設ラッシュ、そして木材の需要も急速に高まっていった。モロゴロ市の南側に聳えるウルグル山の主稜線はかつて深い山地林で被われていたが、盗伐による森林劣化が発生している。そのため、最近では盗伐が厳しく監視されるようになり、家具製作は基本的に人工林に依存するようになっている。

このウルグル山山麓の植林地から、不定期にモロゴロ市内にセドレラ材とトゥーナ材が出回る。また、セドレラ材とトゥーナ材専門の材木商が 1 社あり、材木を常時販売している。その材木商によると、セドレラとトゥーナの材は需要が高く、材木商自ら植林を手がけたいと考えていた。また、モロゴロの TTSA では、毎年キンボーザ森林保護区から大量のセドレラの種子を採集し販売している。樹木の種子は決して安くはないものの、同様に需要があると考えられる。

タンガとモロゴロに共通していたのは、セドレラとトゥーナが両方存在していること、そして TTSA が種子を集めて販売していて、それらの材を買い取る民間の市場がある、という点であった。TTSA は国の機関なので、販売実績の多寡に関係なく、多種多様な樹木の種子を集めて販売している。この安定した種子供給が、セドレラとトゥーナの市場をつくり、一般市民にリーズナブルな価格で良質の家具を提供できる供給源となっているのである。

#### 1.1.4.4 ソングウェ州（アクション・リサーチ対象地域）

ソングウェの州都ヴワワはコーヒーの大生産地として栄えた町である。タンザニアは、初代大統領ニエレレが 1967 年に掲げた「アフリカ社会主義」の思想に則って、「ウジャマ

一村」で知られる集住化政策を打ち立てた。これによって、山野に散在していた小集落は行政が指定した村落に集められることになるが、当時のタンザニアの経済を支えていたコーヒー生産地域だけは、コーヒー樹の管理が優先され強制的な移住は免れた。ヴワワ周辺もその対象で、農家は肥沃な高原の隅々まで原野を開いて屋敷地（家屋、畑、コーヒー園を1つのセットとする土地）を広げていった。その結果、ヴワワ周辺では、現金収入はあっても薪や木材が不足しているという状況がつけられた。農民は教会がもたらした早生樹トゥーナを早くから導入し、畑の周囲や道沿いに植えた。材は、それぞれの家の建築にあてつつ、枝を薪として使っていた。トゥーナ材の価値は周辺地域に共有されていたため、木材市場はないもののロコミでの売買、ないし家具工房へも持ち込み販売が行われている。

ただし、家具工房では、トゥーナ材のものをあえて喧伝することはない。それはヴワワのロケーションに関係している。ヴワワから車で半時間も行けば国境の町トゥンドウマに着くが、そこではザンビアから運ばれてきた *Pterocarpus* や *Afzeria* などの高級材が多く取り扱われている。そのため、ヴワワの家具工房は、客がトゥーナ材をそれら高級材と誤認して高く買うことを期待している。この地域では、トゥーナ材は材木商を経由せず、家具工房に直接持ち込まれると方法が一般的である。こうした事情も、トゥーナの知名度が上がってこなかった利用の1つと考えられる。

#### 1.1.5 サプライチェーンに関するアクション・リサーチ

トゥーナは、2～5 ヶ月くらいの乾季がある半乾燥地で、水はけのよい土壌を好むとされている (Styles and White 1991)。実際に調査対象地のソングウェ州モンバ県 M 村は、コンゴ盆地（熱帯雨林）の南縁を囲むようにひろがる熱帯乾燥疎開林（ミオンボ林）があり、トゥーナに適した環境にある。実際に、M 村のトゥーナは良好に生育しており、条件がよければ播種から 10 年ほどで収穫することができる。

シロアリ耐性があり家具材に適するなど、トゥーナは多くの利点をもつ。しかし、調査対象地では積極的に植林されてこなかった。これは、ミオンボ林帯における家畜の飼い方と深く関係している。降雨が不規則なミオンボ地帯の農村では、多くの世帯が非常用の蓄財として中小家畜を飼っている。なかでもヤギは、給餌なしに原野に放つだけで飼うことができる手軽な家畜として農村の暮らしを支えてきた。しかし、そのたくましい生命力ゆえに、畑を荒らす害獣という側面ももつ。トゥーナもその被害を受けてきた。ヤギはトゥーナの葉を好み、若木を見つけると新梢まで食べて枯らしてしまう。柵で厳重に囲って若木を守ることもできるが、それにかかる手間は大きく、植え付けられる本数は限られる。木材生産はサプライチェーンの起点であるが、こうしたアフリカ特有の事情が植林の拡大を抑えてきたと考えられる。

そこで、本調査では、地域住民が採種から苗の定植までのプロセスを実践し、その参与観察をとおしてトゥーナの生産工程に潜む課題を探った。ここでは、樹木生産の工程を「種子の採集」、「育苗」、「定植」、「育林」の4つの段階に分け、それぞれの工程で顕在化してきた課題について説明する。

#### 1.1.5.1 種子の採集

「樹上で完熟した種子が風で飛散し採種しにくい」というトゥーナの性質は、その植林の拡大を阻んできた大きな要因の 1 つである。植林地拡大に種子の確保が重要であることは、タンガやモロゴロの状況から明らかである。それらの地域には、種子の採集と販売を担う TTSA があり、トゥーナの産地や市場が形成されていた。しかし、TTSA がなくても完熟のタイミングを押さえれば、種子の採集自体は難しくない。ソングウェ州であれば、10 月初旬から中旬にかけて（乾季の終盤）、トゥーナの果実が裂開する。その時期に黄変しかけた果実を集めて陰干し、果実が乾して裂開させる。果房には多くの果実がついているため、1 本の木から多量の種子が取れる。

また、アマニでは種子繁殖ではなく枝の挿し木が一般的であった。種子が劣化しやすいトゥーナにとって、有効な手段である。そこで、ソングウェ州の調査村でも枝や根を切って植えてみたが、萌芽しなかった。挿し木技術が確立すれば、育苗の手間が省けるうえ、ヤギ対策にもなる。したがって、挿し木技術を確立することが求められる。

一方、本調査では、家畜がセドレラの臭いを嫌うことに着目し、トゥーナ苗と一緒に混植して忌避効果も試すこととした。そのため、セドレラについても播種・育苗を試みた。ただし、ソングウェ州にセドレラの成木がないため、ルシヨトの TTSA で購入した種子を 10 月に播種した。発芽は良好で、試験的に 2,000 株ほど苗をつくった。さらに、結果が出るにはヤギの食料が不足する乾季まで観察を続ける必要がある。

なお、本調査では種子採集はできなかったが、要領はトゥーナと同じである。ただし、果実 1 つ 1 つが大きく果房内の果実数が少ないため、果実採集によりコストがかかる可能性がある。また、結実期がトゥーナとセドレラで 3 ヶ月ほどずれているため、セドレラの場合は乾季の序盤に収穫することになると考えられる。

#### 1.1.5.2 育苗

村のなかに育苗センターを設置した（写真 10）。M 村には、集落の外縁に乾季にも涸れない川が流れており、そこからガソリン駆動式揚水ポンプで水を集落まで揚げ、苗床に灌水できるようにした。苗床は、鶏小屋に使うネットで囲い、家畜・家禽が入れないようにした。灌水量を節約するために枯れ草で日陰をつくったところ、苗にカイガラムシがついたため、枯草は取り除くこととした。

育苗センター設置の最大の目的は家畜対策である。乾季のうちに苗を大きく育て、雨季に入るとすぐ定植する。そうすれば、家畜が畑に刈り跡放牧される乾季には、家畜が頂芽に届かないほどの高さまで育つと考えられる。頂芽が残っていれば、翌年の雨季には高い位置から新芽を出すため、それ以降は家畜の食害がなくなることが期待される。

なお、苗は村政府とも連携しながら、村民に安価で販売しその売り上げをメンバーの人員費と揚水にかかる燃料代にあて、残りはポンプなどの減価償却費として貯蓄に回すことにした。



写真 10. 苗床で育てたトゥーナの苗

#### 1.1.5.3 定植（場所の確保、公との協働、分収造林）と管理（家畜・野火対策）

タンザニアでは、樹木の所有権はそれを植えた者に帰属するというのを社会通念とする地域は多い。つまり、木を植えるという行為は、長期にわたってその土地の占有権をもつことを意味する。焼畑による流動的な土地保有を敢行してきた社会においては、土地の固定化・私有化をイメージさせる植林は倦厭される傾向にあった（伊谷 2016）。そして、慣習的な土地保有に加え、社会主義時代に強行された土地の接収と再配分、1999年に施行された新しい土地法（土地の私有化）が土地保有をさらに複雑化している。こうした植栽・管理上の課題を克服するため、地域ぐるみで植林に取り組む必要がある。

そこで初年度は、村の道路沿い、診療所の周辺、小学校の敷地といった公共の場所に苗を無料で配布した。また、余剰の土地をもつ世帯（クラン）を意識しつつ、誰もが植林に関与できるように配慮して、土地をめぐるトラブルを回避することを心がけた。

家畜の無秩序な放し飼い、焼畑や狩猟にともなう野焼きやその延焼は、国や自治体が昔から禁じていたことであったが、周縁部の農村ではなかなか徹底されてこなかった。植林を始めるにあたり、アドバイザーとしてソコイネ農業大学から教員を2名招いて、全村民会議を開いた（写真 11）。その場では植林の有益性や林業と他の生業との関係など、さまざまなことが熱心に話し合われた。そして、村ぐるみで植林に取り組むこと、家畜がトゥーナの苗を食べてしまったときの罰金制度、村民全員による野火の監視などが確認された。将来的には、余剰の土地をもたない世帯も林業から収入を得られるように、他人の土地に苗を植えて、収益を地主と分け合う分収造林についても検討することにした。



写真 11. 全村民会議の場で植林の意義について演説する古老

#### 1.1.5.4 育林

時間的制約から、育林についてアクション・リサーチをすることはできない。しかし、モンバ県やボジ県の実践をもとに留意点をまとめる。

タンザニアの材木市場では一般に材の長さは 12 フィートを規準にしているが、家具を作る場合は 7 フィートあれば足りる。価格については、7 フィート材は 12 フィート材の半値となる。そこで、本調査では 7 フィート材を生産する植林地を目指すこととした。

ボジ県では、畑の端で 1 列に密植し、10 フィート足らずの高さで摘芯して太い材を作るように管理している（写真 6）。萌芽を薪として売れるボジ県では、こうすることによって、合計収入が高くなる。一方、薪が収入源にならないモンバ県では、太い枝を出させないように剪定することで、畑の端に植えていても作物の生育を阻害しないように仕立てていた（写真 12）。こうした密植・摘芯・剪定技術はすでに村で実証されているので、それを踏襲することになる。

定植後のもっとも大きな問題は、野火と家畜による食害と考えられる。近年は、焼畑による延焼は少なくなった。しかし、子供たちが畑にいる野ネズミを捕まえるために草むらに火をつける。その延焼により、調査対象村では、木の苗木が幾度となく焼かれている。野ネズミ捕りが害獣の駆除と子供たちの貴重なタンパク源になっていることを踏まえ、他の捕獲方法を取り入れるなどの策を講じる必要がある。また、社会全体が野火を監視して被害を最小限に抑えられることは、マツを植林する他の地域で実証されている。

畑の面積が増え家畜の頭数が増えるなかで、家畜の食害に対する処罰も厳しくなっている。畜群が畑の近くを通過するときには牧夫も厳重に見張るようになってきた。先述の全村民会議で、定植した苗木の食害についても罰金をとることが決められ、家畜の管理はさらに徹底されていくことが期待される。

また、食害対策として、セドレラとの混植も期待される。村人によると、ヤギは視覚と嗅覚で食べ物か否かを判断しているため、ヤギが嫌いな臭いを放つセドレラとの混植の効果が期待される。一方、伐採した切り株や根から出てきた再生枝を育てるのは簡単である。旺盛に萌芽してくる再生枝のなかから 2 本を残して他をすべて取り除いておけば、約 3 ヶ

月でヤギが届かない高さにまで生長する（写真 13）。すなわち、一度成木にまで育てば、その場所では再び苗を定植することもなしに繰り返し木材を収穫することができるのである。しかも、その生長は実生よりもはるかに早い。



写真 12 畑の端に植えられたトゥーナ。畑に陰をつくる枝は落とされる。



写真 13 3 ヶ月前（2018 年 11 月）に伐採したトゥーナの切り株から再生。

#### 1.1.5.5 トゥーナ材の流通に関するアクション・リサーチ

一般に、各家庭で使われる家具は、街道沿いに軒を連ねる家具工房でオーダーして作る。工房は道路に面したスペースでニス塗った家具を乾しているため、客はそれを見て各工房の個性や特徴を知ることができる。工房が決まったら、家具をオーダーし、そのときに料金の半額を支払う。注文を受けた家具職人は、ハードウッドの仲買業者に木材を発注し、約束の期日までに家具を製作・納品して残金を受け取る。最近では家具の需要が高まっているので、受注生産ではなく、職人が自らつくった家具を工房の前で販売するケースも増えてきている。なお、ダルエスサラームを除けば、地方都市で家具を専門に扱う小売り業者はまだ存在しない。

ソフトウッドの材木商は、産地から運ばれてきた板材や角材を露天に積み上げて保管・販売している。タンガやモロゴロのように、ハードウッドの植林が近くにある地域や、トゥンドゥマのように輸出用の高級材が集まる場所では、卸業者が倉庫に木材を備蓄している。しかし、供給源が安定していない多くの地域では、ハードウッドの倉庫をもつ業者は少なく、家具工房がわずかなストックを回しながら注文に即応し、備蓄が減れば仲介業者

に木材を発注する。注文を受けた仲介業者は、携帯電話で産地の知り合いに連絡し、ある程度本数が確保できたら伐採と製材を依頼したあとトラックをチャーターして集荷する。

ビジネスモデルを考えると、この材木仲介業者（材木卸業者）が木材提供者と家具職人をつなぐ重要な役割を果たしており、伐採者（木の所有者）、仲介業者（運搬業者）、家具職人、消費者が材木流通の主要なアクターとなる。

こうした流通の概要を念頭に置きながら、流通に関するアクション・リサーチを実施した。調査対象村内の15年生と18年生のトゥーナを2本伐採し、製材、運搬、家具製作、販売という5つの段階にそれぞれどのような課題が潜んでいるのかを参与観察した。

#### 1.1.5.6 伐採

調査地域の農民は焼畑を生業としていることもあり、伐採技術はすべての住民（特に男性）がもっている。直径40センチメートルほどのトゥーナの伐採と枝払いには、約1時間程度かかる（写真14）。2本分の労賃として8,000TSh.（=400円）を支払った。

#### 1.1.5.7 製材

木材は、伐採地に穴を掘るか櫓を組んで製材用のノコギリ（大鋸）で木挽きする。村内外で販売する場合に、製材工程は必要不可欠である。しかし、この製材工程は、もっとも労働力を要する。タンザニアの周縁地域にはまだ無電化村が多く、製材は2人1組になって大鋸で木挽きするのが一般的である。そのため、電力の製材機よりも時間がかかる。また、調査対象村には大鋸が1つしかなく、木挽き職人も2人しかいない。木挽きには熟練した技術を要し、まっすぐに板をひく技術に加えて、少し曲がった丸太からもっとも効率的に板を切り出す技術が必要である。

木挽きするため、まず伐採地の近くに塹壕（幅1m×長さ3m×深さ1.2m）を掘る。この工程に、1日を費やした。また、生木の丸太は非常に重く、丸太を製材する場所まで運ぶ方法は大きな課題である（写真15）。

1本目の丸太を製材するのに2日、2本目の丸太を製材するのに4日かかった（写真21）。これは、調査対象村には木挽き職人が2人しかいないこと、終始2人で作業するため重労働であることが要因であると考えられる。したがって、機械に頼らない場合、製材がかなりの時間と経費と労力を消耗することが分かった。また、1枚の板を切り出す労賃は、村の相場を適用し、3,500～4,000TSh.であった。



写真 14. 15 年前に植えたというトゥーナを斧



写真 15. 生木の丸太は重い



写真 16 トーナ材を木挽きする

表 1 には、トゥーナの丸太を村で製材してから町の家具職人に売るまでにかかる経費を示した。通常の木材運搬には、50 本以上の木材を運べる 7 トン・トラックが用いられる。今回のアクション・リサーチでは 7 トン・トラックは用いなかったが、材木商から聞き取ったチャーター代などのデータを援用した。また、村内でトゥーナを売った場合、樹種に関係なく板 1 枚が 5,000TSh. と決まっていた。

表 1 では木挽き費用を 3,000TSh. としているが、村で板を売った場合 (5,000TSh. /板)、その 6~7 割を木挽きの製材費が占め、木の所有者が受け取る木 1 本の収入は 10,000TSh. となる。一方、町の製材所で電気丸ノコで製材した場合は、1 枚にかかるコストは 300TSh. と破格に安い。表 2 は各地の材木商が示した木材の価格であるが、これらはすべて電気もしくはガソリン動力機で製材したものである。木挽き材はコストに伴い販売価格が上がるため、製材機材に価格競争で負けることが懸念される。したがって、経済的・時間的・労力的にみて、製材の動力化は木材の産地を形成するうえで避けられないと考える。

表1 トゥーナ材を町に出荷するまでにかかる経費（伐採費を含まない）

	サイズ	価格(TSh.)／板	板枚数／木	価格(TSh.)／木
生産地での売値	1×8"×7'	4,000	14	56,000
材の搬出		250		3,500
製材費用（人力、2人）		3,000		42,000
製材費用（参考） （電動機械を使った場合）		300		4,200
輸送費（聞き取り）	積載可能枚数	費用(TSh.)／板	木の本数に換算	チャーター代(TSh.)
7トン車	600～1,000	700～1,000	50～70本	900,000～1,000,000
町で荷下ろししたときの値段 （計算値）		板1枚にかかる コスト(TSh.)	木1本にかかる コスト(TSh.)	トラックに満載（50～ 70本）したときの木材 にかかるコスト
	人力製材	8,250	115,500	5,775,000～8,085,000
	機械製材（参考）	5,550	77,700	3,885,000～5,439,000

#### 1.1.5.8 運搬

全経費における輸送費の割合は1～2割を占めているが、この経費を削減するのは難しい。木材を大量生産するのであれば、村のなかに道路をつくって丸太のまま町に運んだ方が収益は高い。

または、先述のとおり、動力製材機で製材したものを運搬すると運搬費も抑えることができる。7トントラックでは、丸太50～70本分の木材を運ぶことができる。7トントラックのチャーター代は荷の多寡に関係なく、1日に350キロメートルを走行することを想定して900,000～1,000,000TSh.である。したがって、トラックの掲載料ぎりぎりまで積み込むほど、板1枚にかかるコストは少なくなる。表1の値をもとに計算すれば、板1枚の運搬コストは約1,000TSh.である。

#### 1.1.5.9 家具製作

家具製作の技術を習得する方法は、専門学校と徒弟的伝承の2つに大別できる。タンザニアの各州には必ず1つ国立の職業訓練学校があり、その中に木工コースも設置されているほか、民間の木工技術訓練所も数多くある。徒弟的な技術習得は、日本と同じように工房を営む親方に弟子入りし、その手伝いをおとして技術をマスターしていく。個人差はあるものの、いずれのケースも技術水準は高い。なお、農村では町でマスターした技術で簡単な大工仕事を請け負う者はいるが、木工機械も電気もなく、村で家具をつくることはできない。

今回のアクション・リサーチでは、ザンビアとの国境の町トウンドゥマとヴワワの家具職員、計3人に板の量を伝え、木材はこちらの持ち込みで、家具の製作費（工賃）を見積もらせた。3者ともベッド、ソファ、テーブルを各1つずつ作る前提で見積もりを出してきたが、どれも工賃に大差はなかったため通うのに便利な工房を選んで発注した（表3）。製作に1ヵ月かかったが、ほとんどの時間は材の乾燥に要した。家具職人によれば、トゥーナ

材はしっかり乾燥しないとあとで反ってくるのだという（写真 17）。家具の仕上がりは悪くなかった（写真 18）。家具職人に私たちの目的を説明し、町でこれらの家具を売りたいと伝えたところ、工房の前に展示して売ってくれることになった。家具の値段は相場を調べながら職人と相談して決め、それ以上で売れた場合は職人の収入にすることで合意した。家具職人の見立てでは、トゥーナ材は市場には出回らず手に入りにくいいため、すぐに買い手はつくだろう」とのことであった。2019年1月にほぼ想定どおりの価格（合計 378,000TSh.）で売ることができた（表 3）。この額から、製材費や輸送費を差し引き、樹木を提供してくれた 2 人の所有者にはそれぞれ 60,000TSh.を支払うことができた。これは相場の 6 倍の価格であった。



写真 17 製材した板が反らないように、重石をのせてゆっくり乾燥させる



写真 18 トゥーナで作ったベッド、ソファ、テーブルを工房の前で展示販売する

表2 各地の材木商が提示した木材の小売り価格(TSh.) 2018年8月～10月

サイズ (インチ)	長さ (フィート)	ムロー (ソング ウエ州)		ヴワワ (ソングウエ州)		トウンドウマ (ソングウエ州)		キフアーニヤ (ンジョンベ州)		ダルエサ ラーム
		材木商	家具工房	材木商	材木商	材木商	卸	家具工房	材木商	
		マツ/ イトスギ	ユーカリ	ユーカリ	イトスギ	マツ/ イトスギ	トウーナ マツ	マツ	イトスギ	ユーカリ
		売値	買値	売値	売値	売値	売値	売値	買値	
1×4	12						600			
1×6	12			5,500	7,000		2,500			
1×8	12	10,000	8,000	7,500	8,000	9,000	5,000			10,000
1×10	12	15,000					8,000	10,000	15,000	
2×2	12						600			10,000
2×3	12	3,500				3,500	1,500			
2×4	12	5,000				7,000	2,900			10,000
2×6	12	7,500	7,500	7,500	7,000	7,000	4,000			10,000
2.5×6										50,000~70,000
3×6										60,000~80000
3.5×6										70,000~90,000
4×4	12		12,000			14,000	9,000			
4×6										80,000~120,000
5×6										100,000~150,000
6×6										120,000~180,000

マツ : *Pinus patula*、イトスギ : *Cupressus lusitanica* (Mexican white cedar、メキシコイトスギ)、ユーカリ : *Eucalyptus* spp.、トウーナ : *Toona ciliata*

表3 家具を作るときに必要な木材と工賃（材料：トゥーナ、場所：ヴワワ）

家具	サイズ	使用木材	枚数	工賃(TSh.)	想定される販売価格(TSh.)
ベッド	5×6 フィート	1.5×8"×7'	8	70,000	170,000
		1.5×8"×6'	3		
		3×8"×7'	3		
ソファ	3人掛+1人掛×2	2×6"×4'	3	50,000	170,000
		4×4"×3'	4		
		4×8"×6'	1		
テーブル				25,000	90,000
合計				<b>153,000</b>	<b>430,000</b>

注) 伐採した2本の木材から作った家具

### 1.1.6 3-5. ビジネスモデル

タンザニアにはハードウッドへの高い需要がありながら、トゥーナ材のサプライチェーンが円滑に動いてこなかったのは、1) 生産、2) 加工、3) 産地と市場との関係性にそれぞれ課題があったことが明らかになった。この課題を克服することができれば、天候不順や社会的な変動にも大きく左右されない現金数入源を農村内につくることができる。

生産プロセスでは、採種の難しさ、家畜の食害、複雑な地権者の問題を克服しなければならない。タンザニアにおけるトゥーナの生育適地はかなり広いと推察されるが、植林の導入にあたっては、採種方法の確立と家畜食害の回避技術の構築に加えて、地域の底上げ的發展に向けて村ぐるみで事業に取り組む体制をつくらなければならない。土地の中・長期的な貸し借りや作業の協働を採配する強い指導力も必要になるであろう。

流通のプロセスにおいても、複数の重要な課題が見つかった。木材生産のモチベーションを下げているのは木材からの収入の低さである。そして、その原因の1つが木挽きにかかる人件費であった。それが全収入の7割を占めており、その非効率的な製材方法が木材生産のボトルネックとなっているのである。製材工程の機械化・動力化が、木材生産を飛躍的に高めることはまちがいない。

材の流通にとって大きな費用を要するのが、生産地から市場までの運搬である。トラックのチャーター代を効率的に償却するためには、材を隙間なく積み込む必要がある。そのためには、700~1,000枚の板を出荷する必要がある。月に1回出荷するならば、1日あたり1~2本ずつ伐採・製材する試算となる。これは、製材機の動力化を実現できれば、決して難しいことではない。それによる1月で300~400万TShの収入は、現在のタンザニア農村の経済状態を考えると破格の収入と言える。

こうした生産と出荷の体制を築くためには、町の木材卸業者、製材所、家具職人と親密な関係をつくっておかなければならない。木材生産者と市場がサプライチェーンでつながり、木材流通のノウハウを双方が合意するツールとして、トゥーナ材を使った流通システムの構想と試行も有効と考えられる。

また、タンザニアの物質文化とも言える木工家具への強い嗜好性が熱帯林の荒廃を招く要因のひとつになっていると言える。右肩上がりの都市経済や、都市-農村の経済格差が森林破壊に拍車をかけている。地方自治体における天然資源局の厳しい監視もあるものの、

農村経済の低迷と都市における家具材の高い需要を背景にして盗伐はあとを絶たず、高級材という天然資源は枯渇しつつある。このような状況下にマホガニーの代替木材が供給されれば、需要は高まる。トゥーナの文献を求めてソコイネ農業大学を訪ねたとき、森林学部の教授は早くもこの新しい資源の枯渇を危惧しつつ、けっして安値で販売しないように、その経済的価値と生態学的意義を繰り返し強調していたのが印象的だった。

有用な広葉樹が枯渇状態にあるタンザニアでは、木材市場はつねにハードウッドを求めている。トゥーナの市場はすでに確立されているようにも思えるが、それはまだ醸成された状態にはなっていない。「強すぎる需要」はしばしば生産地を破壊しかねない。材木商は、有用樹林の情報を得ると競って木々を切り尽くし、地域の資源を枯渇させてしまう。市場が資源の安定した供給を望むのであれば、生産者と消費者、売り手と買い手はしっかりしたコンセンサスをとってく必要がある。すなわち、木材生産林を維持するためには、林の広さと樹木の生長速度にもとづいた収穫量を把握したうえで、毎年の出荷量をコントロールしなければならない。住民と材木商の合意形成は、木材産地を形成するには欠かせない条件である。

#### 引用文献

- Bryce, J. M. 2000. *The Commercial Timbers of Tanzania*. Tanzania Forestry Research Institute, Morogoro
- Chenga, J. and A. Mgaza 2016, *Timber Trade Dynamics. A preliminary review of Tanzania's domestic trade in timber*. TRAFIC Joint Report
- Held C. 2007. *Tanzanian Wood Product Market Study*. UNIQUE forestry and land use
- 伊谷樹一, 2016, 「アフリカで木を育てる」, フィールドプラス, 東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所, 15: 14-15
- 上村敏文, 2005, タンザニア序説—学際的方法論によるタンザニアの宗教事情についての考察, テオロギア・ディアコニア, 38, 169 - 203
- 栗原久定, 2018, 「ドイツ植民地研究」, 合同会社パブリブ, 東京
- Schabe, H. G. 1990, *Tanganyika Forestry Under German Colonial Administration, 1891-1919*, "Forest & Conservation History", 34, 3, 130-141
- Styles, B. T. and F. White, 1991, *Meliaceae*, "Flora of Tropical East Africa", The Royal Botanic Gardens/KEW