

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの 形成過程およびそのメカニズム

浅野 清華*・御田 成顕**・増田 美砂**

Process and mechanisms behind the agroforestry of Cardamom Hill Reserve in Kerala, India

Sayaka ASANO*, Nariaki ONDA** and Misa MASUDA**

目 次

1. 背景	1
2. 目的および方法	2
3. カルダモン丘陵における樹木管理	3
4. カルダモン経営と樹木の保全：マリ ULO の事例	9
5. 考察	17
謝辞	19
引用文献	19
Summary	20

1. 背景

熱帯林減少をもたらす要因のひとつとして、人口増加にともなう農地への転換がある (FAO, 2003)。その解決策として林地の多目的利用を通じた保全と開発の両立がもめられており、技術的な手法として樹木と農作物を組み合わせたアグロフォレストリーが注目されるようになった (Schroth, 2004)。

インドは、2006年時点で世界人口の約16%に相当する約11億人、人口密度377人/km²を擁する人口大国である (United Nations Population Fund, 2006)。それにもかかわらず、1990年から2000年にかけて年平均36.2万 ha、2000年から2005年にかけては2.9万 ha の森林面積が増加した

* 筑波大学修士課程環境科学研究科 Master's Program in Environmental Sciences, University of Tsukuba
** 筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

(FAO, 2006)。また長い土地利用の歴史の中で、地域ごとに様々なアグロフォレストリーが発達してきた (Chinnamiani, 1993)。

インド亜大陸南西部に位置する西ガーツ山脈は、ケーララ州、タミルナードゥ州およびカルナータカ州の州境をなし、その山麓に残された森林は、生物多様性にとって重要な役割をはたしている (国際協力事業団, 2003)。ケーララ州に含まれる西ガーツ山脈南部はカルダモン丘陵 (Cardamom Hills) の名で知られ、植民地期よりカルダモン栽培が行われてきた。

カルダモン (*Elletaria cardamomum* Maton) は「スパイスの女王」と称され、属名はケーララ州の公用語であるマラヤラム語で「カルダモンの種」を意味する *elattari* に由来するとされる (Nair and Kutty, 2004a)。インドのカルダモン生産量はグアテマラに次ぐ世界2位であり、主として南部のケーララ州、カルナータカ州、およびタミルナードゥ州の3州で生産されている。中でもケーララ州の生産量が最も多く、1998年～2003年の5カ年平均で72.6%を占めていた。また2002年度¹のカルダモン栽培地は、イドゥキ県に集中しており、県下では作付面積および生産量ともにウドゥンパンチョラ郡がぬきんでて多い (Spices Board, 2004)。このウドゥンパンチョラ郡を中心とする一帯がカルダモン丘陵であり、そこではもともと熱帯常緑林の下層植生として自生していたカルダモン (Nybe, 2001) を、森林という環境を被陰樹として利用しつつ集約的な栽培に転換させることにより、一大産地をなしていった (以下、このような樹木と組み合わせた栽培方式をカルダモン・アグロフォレストリーと表す)。

今日におけるカルダモン栽培には、灌漑設備のほか、施肥および殺菌剤や殺虫剤の散布が欠かせないものとなっている。蒴果は労働者の手によって一粒ずつ収穫され、乾燥加工されたのち、等級別に振り分けられる。地下茎は永年生であり、蒴果を形成した地上部は枯れるが、同じ株から新芽が伸びる。通常は10～12年経つと優良株から採集した新芽の移植により植え換えを行う (Nair and Kutty, 2004a; 2004b)。以上のようにカルダモン生産は、資本だけではなく労働集約的であるという特徴を有している。

一方、生態系からみるとカルダモン・アグロフォレストリーは下層植生が農作物に置き換わることを意味する。しかし、地表部における集約化によって、植生の天然更新が阻害されると同時に、被陰樹を必要としないカルダモン改良品種の浸透と相まって、カルダモン・アグロフォレストリーの上層に維持されてきた樹木の存続が危ぶまれている (Kumar *et al.*, 1995)。こうした問題に対しケーララ州政府は2001年から、カルダモン熱帯雨林保全計画 (Cardamom Rainforest Conservation, CRC) を開始した。

2. 目的および方法

インドでは1864年にインド森林局が設置されて以来、植民地期を通じて林野制度が整備され、またケーララでは独立以降も農地改革と並行して、私有地に残されていた天然林を州の管理に委譲させることによって、林地面積を拡大している (増田, 2003)。その国有林の中で営まれるカ

¹ 年度は4月から翌年の3月までを表す。

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの形成過程およびそのメカニズム（浅野 他）

ルダモン・アグロフォレストリーは、当然のことながら林野制度の規制の中で発達してきたと考えられる。しかし本来主たる存在であるはずの樹木が、なぜ被陰樹となり、さらにその存在が危ぶまれるようになったのかについては、カルダモン丘陵における土地および林野制度だけでなく、現場における実態を明らかにする必要がある。

そこで本稿では、ケーララ州のカルダモン・アグロフォレストリーがどのような制度のもとにおかれているのかを、歴史的背景をふまえて概観するとともに、今日のカルダモン経営の社会的特徴および樹木の存続を脅かす要因を明らかにし、あわせてCRCの果たす役割を考察したい。

そのため、本研究では林野制度をまず明らかにし、カルダモン・アグロフォレストリーの担い手である農園経営者と農業労働者に対するヒアリングを実施した。

具体的には、2004年8－9月および2005年8－10月にかけて、次の3項目に関する現地調査を行った。

（1）林野制度およびCRC

関係機関における行政資料収集、および担当者に対するヒアリングを実施した。

（2）カルダモン農園の所有および経営

マリ地域において、カルダモン農園経営者29名および農園労働者28名に質問票を用いた訪問面接調査を行った。標本抽出方法に関しては4－2で述べる。地域の選定理由は、最もカルダモン生産量が高いこと、およびCRCの活動が最も盛んであることによる。

（3）樹木の利用と植樹の実態

（2）と同じインフォーマントに対し、樹木の利用方法、および植樹の有無に関する質問を行った。

3. カルダモン丘陵における樹木管理

3.1 カルダモン丘陵の森林

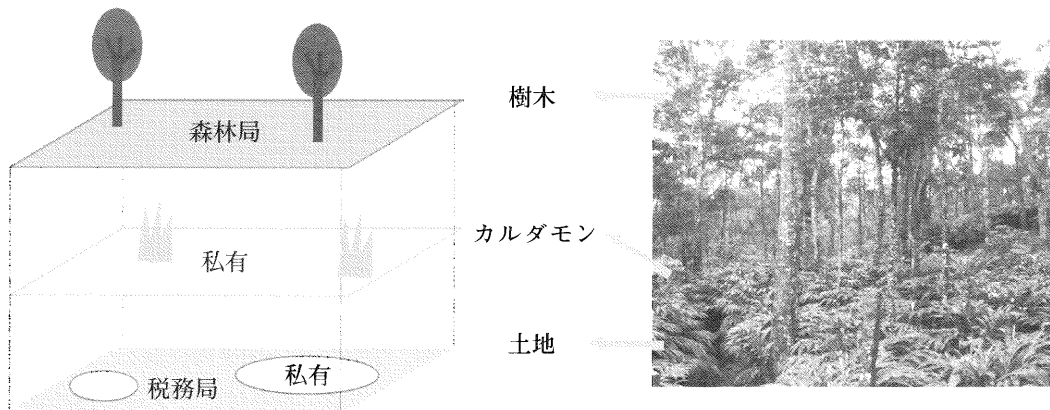
インド最南端に位置するケーララ州は、2001年センサスの人口密度が819人/km²と全国平均の2倍以上であるにもかかわらず（Census of India, 2001）、23.6%の全国平均に対し、28.8%の森林率を維持している（Forest Survey of India, 2003）。南北に長い地形は、アラビア湾に面した沿岸平野部と後背地の山地に区分できる。隣接するタミルナードゥおよびカルナータカ州との州境をなす西ガーツ山脈には、国土の5%にすぎない土地に、全国に分布する15,000種の高等植物のうち4,000種が存在し、そのうち1,800種は固有種である（国際協力事業団, 2003）。しかし近年開発がすすみ、生物多様性保全の緊急度を示した世界の「ホットスポット」の上位8位に位置づけられている（Myers *et al.*, 2000）。

この西ガーツ山脈の西麓、標高750～1,000メートルに分布するカルダモン丘陵の熱帯常緑林

は、18世紀まで人為的な影響をほとんど受けていない生態系の1つであった (Unnikrishnan, 2004)。トラヴァンコール藩王国政府は森林に自生する野生のカルダモンを小農 (*ryot*) に採取させ、独占的に輸出していた (Suresh, 1980)。しかし藩王国の主な財源である地税の増収をめざし、1860年以降政府はカルダモン丘陵への入植を奨励するようになり、一部では私有地の登記も行われた (Nair *et al.*, 1989)。

日本では、土地と切り離して登記しない限り、樹木は不動産の定着物をなし、土地と一体となって取引される。しかしカルダモン丘陵では借地人や登記済みの所有者といえども樹木の所有権は認められず、それにもかかわらず樹木の管理が義務付けられた (Kithu, 1977)。また、ティークなどの価値の高い樹木が生育している土地への入植は認められなかった (Chundamannil, 1993)。1897年には森林局通達により、それらの樹木は国有林とされ、トラヴァンコール藩王国によって境界が定められた²が、そこにはすでに多くの借地権が設定されていた。

独立後、トラヴァンコール藩王国はコーチン藩王国とマドラス州マラバール地区とともにケララ州をなした。森林については連邦法たるインド森林法を規範として1961年にケララ森林法が制定された。カルダモン丘陵の樹木についても、カルダモン丘陵国有林 (Cardamom Hill Reserve) として州森林・野生生物局 (Kerala Forest and Wildlife Department, 以下森林局) が管理している。一方、土地に関しては植民地期のカルダモン栽培契約が存続する一方、1960年のケララ土地譲渡法 (Land Assignment Act) による新たな契約も拡大した。後者は州税務局 (Revenue Department) との間に更新、相続、および譲渡も可能な20年の契約を結ぶ³。今日カルダモン丘陵にみる景観の背景には、このような重層化した所有関係がある (図1)。



出典：県庁、郡役場および森林局への聞きとり (2005年8月)。

図1 カルダモン丘陵国有林における土地と樹木をめぐる権利の模式図

2 森林局通達 (Notice) に添付された1897年8月24日付け Travancore Government Gazettee による。

3 2005年8月バンダンメドゥ村役場提供の、Cardamom Settlement, 1985, Order of leasing government land for cardamom cultivation による。

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの形成過程およびそのメカニズム（浅野 他）

1986年に制定されたケーララ州樹木保存法（Preservation of Trees Act）は、カルダモン丘陵の樹木に関し、より詳細な規定を設けている。同法によると、カルダモン丘陵国有林ではたとえその土地が私有地であっても、森林局の許可なき樹木の伐採、掘りおこし、焼き払い、および伐採をもたらすすべての行為は禁止される。次の3つの条件に該当する場合、申請すれば伐採が許可される。

- （1）生命および財産にとって危険な状況になった樹木
- （2）病気および風雨によって倒れた枯死木
- （3）経営者自身の使用する建物を建設するための土地ないしは建材目的の伐採

ただし、（1）および（2）により許可を得て伐採された樹木の跡地には、伐採した樹木と同種あるいは相応する種を同じ本数だけ植えなければならない。土地利用者は許可を得て伐採された樹木を利用することはできるが、カルダモン丘陵から外部に運び出すことは禁止されている。そのため、運搬ルートになりうる道路には森林局のチェックポストが設置されており、樹木の運搬を監視している。

また、樹木の伐採だけでなく、損傷を与える行為も禁止されているが、カルダモン・アグロフォレストリーに必要とされる剪定は例外として認められている。カルダモンは日陰と同時に日光も必要とし、日照量を制御するために被陰樹の剪定が行われるが、これは違法にはならない。

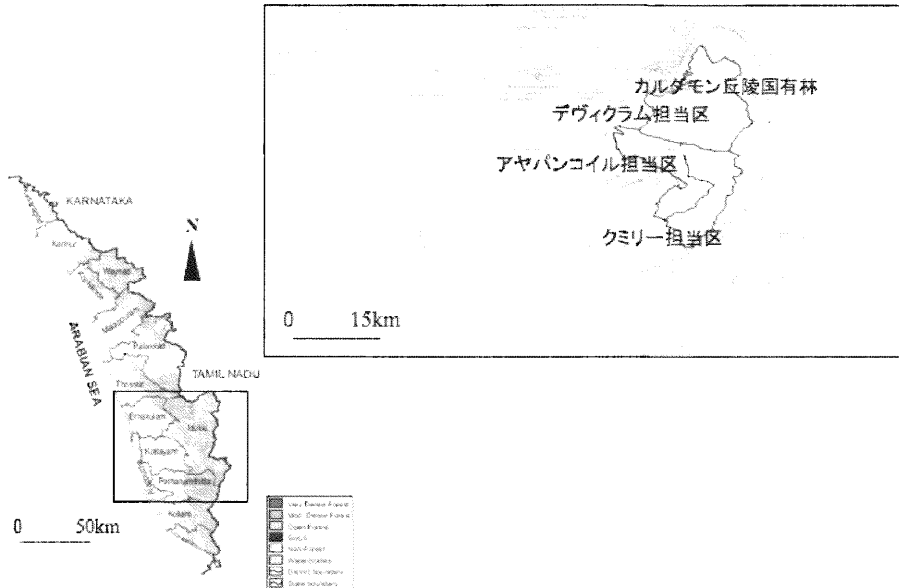
以上をまとめると、カルダモン丘陵における樹木の維持管理はカルダモン農園経営者に委ねられ、森林局はその監督を行うという関係にある。

3.2 林野行政機構およびカルダモン熱帯林保全計画

ケーララ州森林局の管区は、5つの営林局（Circle）に分けられ、さらに営林署（Division）、担当区（Range）、セクション（Section）/ステーション（Station）、およびビート（Beat）という下部組織に分かれる。カルダモン丘陵国有林は、ハイレンジ営林局（High Renge Cricle）コッタヤム営林署（Kottayam Division）のクミリー担当区（Kumily Range）およびアヤパンコイル担当区（Ayapankoil Range）、そしてムナール営林署（Munnar Division）デヴィクラム担当区（Devikulam Range）にまたがっている（図2）。

ケーララ州では1998年に参加型森林管理（participatory forest management, PFM）が導入されたが、通常の国有林に対するモデルをカルダモン丘陵に適用するわけにはゆかず、別途その特殊性に応じたモデルが必要とされた（増田・三柴 2003）。カルダモン丘陵では伐採および薪炭材の過剰採取が森林の衰退要因として問題視されており（Devasia, n.d.）⁴、2000年11月8日に行われた森林局局长とカルダモン生産者組合（Cardamom Growers Association）との話し合いにより、カルダモン丘陵国有林独自のPFMモデルの導入が決定された。そして翌2001年4月21日の政令（Government Order）31号によって、生物多様性の改善を目的としたCRCが開始した（Kottayam Forest Division, 2004）。

4 文中に「2000年5-6月までに」という表現があることから、2000年以前に書かれたものと推測される。



出典：Kerala Forest and Wildlife Department 2005（左図），および Dr. P. Vijayan Nair（右図）
 (n.d., Thekkady Wildlife Division にて2004年8月に模写)。

図2 カルダモン丘陵国有林にかかわる担当区

カルダモン丘陵について特に問題視されたのは、乾燥用の薪材とカルダモンの根を覆うためのマルチ材利用である。ハイレンジ営林局は、この地域では薪材消費量を樹木換算して、年間7万5,000本、そしてマルチングのための消費量を年間7万5,000本と試算し、森林面積に換算し600haに相当する面積が失われているとしている。それを補うためにCRCにおける主な活動に植樹が設定された。具体的戦略として以下の2点が示された (High Range Circle, n.d.)。

- (1) 樹木利用を責任をもって監視しあうコミュニティをつくることによって、非持続的な樹木利用によってもたらされる森林の減少傾向を改善する。
- (2) 最低年間15万本の樹木をカルダモン丘陵国有林において更新させる。

ハイレンジ営林局は、(2)について、一部の経営者がすでに植樹を行っており、苗木代も負担する意思を見せている。しかし、必要とするだけの苗を十分に確保できていない状況があるとして、森林局のCRC予算により被陰樹の苗畑を設置し、原価ベースで苗木をカルダモン経営者に販売し、5年間の販売収入をもとに110万Rs. (約330万円)の循環基金をつくり、プロジェクト終了後の活動資金とすることが決定された (*ibid.*)。

CRCの実行機関としては、統括組織であるモニタリング委員会 (High Level Monitoring Committee, HLMC)のもと、それぞれの地域に地区組織 (Unit Level Organization, ULO) という住民グループが組織されることとなった。モニタリング委員会は森林局職員、カルダモン生

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの形成過程およびそのメカニズム（浅野 他）

産者組合、カルダモン農園経営者の代表および研究者等によって構成され、政策会議およびモニタリングを行う。ULO は、カルダモン農園経営者および森林局のセクション事務所に勤務するフォレスターもしくはフォレストガードにより構成され、地域レベルで CRC を実行する。組織化の基準としては、100人以上の農園経営者、あるいは500ha 以上の合計耕作面積が適用された。当初、カルダモン丘陵国有林内に40 ULO の設立が計画されたが、途中で廃止されたものもあり、2005年9月の時点では、34 ULO が組織されていた。

ULO の構成員が確定すると、その中から執行委員を選出する。執行委員会の代表者および副代表者は構成員の中から選ばれ、書記は森林局セクションのフォレスターまたはフォレストガードが務める。執行委員が決まると、森林局および HLMC の支援を受けながら、地域の地図を作成し、測量を行う。また、マイクロプランとよばれる ULO ごとの森林管理計画を策定する。マイクロプランが完成すると森林局の承認を得たのち、それに基づく活動が行われる。

苗畑は、2002年度に全体で12箇所に設置する計画が立てられた。しかし2005年9月時点で設置された苗畑は2箇所に留まっていた。

3.3 クミリー担当区における CRC の活動

カルダモン丘陵国有林の大部分は、クミリー担当区に含まれる。またコッタヤム営林署管区の国有林62,288ha の42%に相当する26,160ha がクミリー担当区の林地面積であるが、これらはすべてカルダモン丘陵国有林から成っている。

クミリー担当区は、バンダンメドゥ (Vandanmedu)、チェッラーコイル (Chellarcovil)、カンバンメットゥ (Cumbammettu)、カッラー (Kallar) およびチンナースペシャル (Chinnarspecial) の5つのセクションに分かれ、さらに木材の移動を監視するため1つのチェックポストが置かれている。クミリー担当区の総職員数は29名で、その内訳はフォレスター7名およびフォレストガード22名である。2名しか配置されていないチンナースペシャルセクションを除き、各セクションにはフォレスター1名およびフォレストガード2名の3名が配置され、残りは担当区勤務である。全5セクション14名の職員のうち、11名に現在のセクションに移動してから2005年9月現在までの期間を尋ねたところ、最長者でも8ヶ月という短さであった。最も多いのは3ヶ月以上6ヶ月未満の6名であったが、1ヶ月未満も2名、および1ヶ月以上3ヶ月未満も2名存在し、概して勤務期間が短い職員が多かった。

各セクション事務所で行ったヒアリングによると、セクション勤務のフォレスターおよびフォレストガードの主な職務内容は、伐採防止目的のパトロール、および ULO の活動支援であった(表1)。伐採者の裁判に出席することもある。どのセクションも車をもたず、公用車はクミリー担当区に1台配備されているにすぎない。それは主として担当区長の移動に用いられ、パトロール手段は主に徒歩であり、時には公共交通機関、まれにレンタカーも利用される。しかし、パトロールのために支給される交通費は、レンタカーを借り上げるには不十分であった。

5 フォレスター5名中3名、およびフォレストガード9名中8名から回答を得た。

6 2005年9月22日に行ったフォレストガードのB氏への聞き取りによる。

表1 各セクションオフィスの活動

セクション	職員数 (人)		主な職務内容	パトロール方法	問題とされる行為	ULO 数
	フォレスター	ガード				
バンドンメドゥ	1	2	パトロール, 裁判, ULO	徒歩	伐採	7
チンナースペシャル	1	1	パトロール	徒歩	特になし	1
カラー	1	2	パトロール, ULO	徒歩, レンタカー	開墾, 枝打ち, 薪炭材採取	1
カンバンメットゥ	1	2	パトロール, ULO	徒歩	薪炭材採取, 枝打ち	4
チェッラーコイル	1	2	パトロール, ULO	徒歩, レンタカー	薪炭材採取, 枝打ち	7
計	5	9				20

出典：現地調査 (2005)。

カルダモン丘陵における問題とされる主な行為としては、被陰樹に対する強度の枝打ち、薪炭材の採取、および樹木の伐採があげられた。特に枝打ちと薪炭材の採取は、3セクションにて回答が得られた。すでに述べたように、カルダモンの被陰調整のため枝打ちは不可欠であり、ケララ林木保存法においても「農業および園芸のための被陰の調整」は認められている。しかし、被陰としての役割を果たさないほど強度の枝打ちを施された樹木も多く存在する (写真1)。森林局職員たちは、このような枝打ちは、被陰の調整目的ではなく、枯死を待っての伐採を目的とした行為だと認識していた。しかし、両者の間の線引きは困難であり、黙認されているのが現状である。



写真1 枝打ちされた被陰樹 (撮影：2005年8月)

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの形成過程およびそのメカニズム（浅野 他）

クミリー担当区にある20 ULO はすべて2002年度に組織されたものであるが、2005年9月現在マイクロプランの策定が完了した ULO は6に留まった。その他については、2 ULO はほぼ完成して森林局に提出しており最終チェックを受けており、4 ULO は測量・地図作成を実施している段階であった。しかし残りの8 ULO は、組織されたものの準備段階、すなわち事実上活動は停止状態にあった（表2）。この準備段階の ULO を擁するバンダンメドゥおよびチェッラーコイルの職員に理由を尋ねると、「カルダモン農園経営者が非協力的」であり、その原因として、「カルダモン農園経営者はビジネスマンであり森林には興味がない」、「忙しい」、および「経済的に豊かで援助を必要とせず、政策に対して積極的にかかわろうとしない」という点が挙げられた。

表2 各 ULO のマイクロプラン策定状況（2005年9月）

	策定済み	最終チェック	測量	準備	計
バンダンメドゥ	2		1	4	7
チンナースペシャル	1				1
カッラー	1				1
カンバンメットゥ	1	2	1		4
チェッラーコイル	1		2	4	7
合計	6	2	4	8	20

出典：現地調査（2005）。

クミリー担当区において計画された11の苗畑のうち、完成した2箇所はチェッラーコイルセクションのアナビラーソン ULO およびバンダンメドゥセクションのマリ ULO にある。2005年8月に行ったカルダモン生産者組合代表 D 氏への聞き取りによると、上記2 ULO のカルダモン農園経営者は、開始当初より CRC に対して積極的にかかわり、マイクロプランの策定もいち早く完了した。しかしながら、最も盛んに活動しているとされ、苗畑が設置されたマリ (Mali) ULO においても、売れ残り苗の大量発生、荒れた苗畑の補修、および2005年9月までの集会記録が3回しか残されていない、などの問題が発生していた。

4. カルダモン経営と樹木の保全：マリ ULO の事例

4.1 調査地の概況

ケーララ州の行政区分は、県 (district)、郡 (*taluk*)、村 (village)、そして地区 (*thavalam*) となっている。ヒアリングの対象として、マイクロプランをもっとも早い時期に策定し、苗畑を保有するマリ ULO を選んだ。マリ ULO は、行政区分ではイドゥキ (Idukki) 県ウドゥンパンチョラ (Udumbanchola) 郡バンダンメドゥ (Vandanmedu) 村の、主にマリ地区にカルダモン農園をもつ経営者を対象とした地域に設立された。ただしバンダンメドゥ村を構成する地区は他にバンダンメドゥ地区、およびカルバクラム (Karabakulam) 地区があり、これら2つの地区の一

部もマリ ULO に含まれている。

一方自治組織であるパンチャーヤト区分からみると、マリ地区に住む人々はイドゥッキ県パンチャーヤト (district *panchayat*) カタッパナ・ブロックパンチャーヤト (block *panchayat*) 下のバンダンメドゥ・グラムパンチャーヤト (*gram panchayat*) に属する (Chandrashekar, 2000)。バンダンメドゥ・グラムパンチャーヤトは、17のワード (ward) とよばれる小選挙区に分かれる。マリ ULO が組織された地域は、マリ・ワード、カルバクラム・ワードおよびバンダンメドゥ・ワードにまたがっている。村や地区といった行政区分とパンチャーヤト区分は必ずしも一致せず、バンダンメドゥ村とバンダンメドゥ・グラムパンチャーヤト、およびマリ地区とマリ・ワードの構成員も一致もしない。

森林局の管区では、マリ ULO はクミリー担当区バンダンメドゥセクションに属する。ところがセクションの領域もまた、行政区分ともパンチャーヤト区分とも一致しない。したがってマリ ULO が設立された地域については、これらの区分とは別に、マリ地域と表すことにする。

バンダンメドゥ村は、標高約1,000m、総面積2,912haであり、全領域がカルダモン丘陵国有林に含まれ、2004年時点で郡下最大のカルダモン栽培面積を有する⁷。マリ地区は村の中でも特にカルダモン栽培に適しているとされる。

2001年時点の人口は10,009名 (男性5,017名、女性4,992名)⁸、世帯数2,627世帯である。就業人口は5,046名、その内訳は自営農業461名 (9.1%)、農業労働者3,676名 (72.8%)、自営業54名 (1.1%)、その他が855名 (16.9%) となっており、約7割が農業労働者である (NIC Idukki District Unit, 2005)。そのほとんどはカルダモン関係者であると考えられるが、上記の内訳をみると大部分は土地をもたない労働者で、経営者は9%にすぎず、偏った社会構造となっていることがわかる。またバンダンメドゥ村における識字率は65.3%と、州平均、県平均と比較して低い (Census of India, 2001)。これは農業労働者の多さに起因していると考えられる。また住民の多くはタミルナードゥ州からの移民であり、言語はマラヤラム語のほか、タミル語が使われている。

4.2 マリ ULO における調査方法

バンダンメドゥ村の就業者のうち7割以上が農業労働者であることに鑑み、ULO に組織されている農園経営者だけでなく農業労働者に対してもヒアリングを実施することとした。ULO のマイクロプランには、構成員名簿が添付されている。マリ ULO のマイクロプランには、89名が記載されていた。しかしこの名簿には、同一人物の重複記載およびデータの欠落も目立った。さらに策定された当初とは状況が変化しており、信頼に足るものではなかった。そこで ULO 執行委員の協力を得て、マリ ULO 構成員名簿を新たにつくり直したところ、95名となった。この中から50%強に相当する50名をランダムに抽出した。ところが不在村経営者が多かったため、調査期間中に面会できたのは、そのうち29名であった。以下、回答者をサンプル経営者、その世帯を経営者世帯と表す。

7 2004年度村別カルダモン生産予測量。2005年8月、統計局より提供。

8 Census 2001による。しかしながら、労働者の内訳の合計が合致しない。

農業労働者を直接把握できるような名簿は存在しない。バンダンメドゥパンチャーヤト事務所所長およびカルダモン生産者組合代表によれば、マリ地域には特にカルダモン農園の労働者が多く住んでいるとのことであった。そこで、地域の大部分は労働者世帯であるという前提のもと、2005年に作成されたマリ、カルバクラム、およびバンダンメドゥの3つのワードの選挙人名簿を用いた。次に住所が同じ人々を同一世帯とみなし、その結果得たマリ・ワードの180世帯、カルバクラム・ワードの223世帯、およびバンダンメドゥ・ワードの66世帯、計469世帯に対し、各ワードから10%ずつ、それぞれ18世帯、23世帯、および6世帯の計47世帯を無作為抽出した。この中からカルダモン経営者の5世帯を除外し、残った42世帯を訪問したところ、調査期間中に31世帯と面会することができた。そのうち1世帯は日雇い労働者の手配師、2世帯は第三次産業のみに従事しており、残り28世帯が世帯構成員の中にカルダモン農園労働者を1名以上含んでいた。以下この28世帯の回答者をサンプル労働者、その世帯を労働者世帯と表す。

4.3 カルダモン農園経営者の特徴

4.3.1 サンプル経営者の概況

29名のサンプル経営者は、平均年齢が47.4歳、平均家族員数は4.0名であった。また出生地は10名がケーララ州であり、19名が隣接するタミルナードゥ州の出身であった。ケーララ州は比較的キリスト教徒が多い州であるが、隣州出身者が多いこともあって、サンプル経営者の86.2%はヒन्दゥー教徒であった（表3）。

表3 カルダモン農園経営者の概況 (N=29)

出身地	ケーララ州	10名	34.5%
	タミルナードゥ州	19名	65.5%
平均年齢		47.4歳	
平均家族構成員数		4.0名	
経営者の宗教	ヒन्दゥー	25名	86.2%
	キリスト	3名	10.3%
	イスラム	1名	3.4%

出典：現地調査（2005）。

当然のことながら、全てのサンプル経営者が土地を所有していた。そのうち1名は国有地も借地しており、また別の1名は個人から土地を借りていた。ただし、前者の借地面積は0.7ha、後者は0.5haと小さかった。以下、所有地、借地、利用用途が不明の土地を合わせたものを経営地とすると、平均経営地面積は4.9ha、最大は18ha、最小は0.2haであった。土地の入手方法については、相続と購入が相半ばし、地元のケーララかタミルナードゥかという出身地による違いもみられなかった（表4）。

表4 出身地と土地入手方法 (N=29)

出身地	相続 (%)	購入 (%)	相続+購入 (%)	計 (%)
ケーララ	4 (40.0)	5 (50.0)	1 (10.0)	10 (100.0)
タミルナードゥ	8 (42.1)	9 (47.4)	2 (10.5)	19 (100.0)
計	12 (41.4)	14 (48.3)	3 (10.3)	29 (100.0)

出典：現地調査 (2005)。

4.3.2 在村カルダモン農園経営者と不在村カルダモン農園経営者の特徴

出身地からも伺えるように、カルダモン農園経営者は必ずしもその地域に居住しているわけではない。サンプル経営者のうち、マリ地域に居住するものは8名 (27.6%) にとどまり、残り21名 (72.4%) は地域外にも住居を有しており、うち15名はタミルナードゥ州に住居を有する。

具体例をあげると、J氏の場合、マリ地域に5.0haのカルダモン農園を所有する他に、ケーララ州中部のコッタヤム (マリから西へ約140km) に40.5haのゴム農園、および州都ティルバナンプラム (マリから南西へ約250km) に18haのゴム農園を所有する。ティルバナンプラムのゴム農園経営は父親に任せ、J氏はマリ地域のカルダモン農園とコッタヤムの農園の経営を行っている。カルダモンの農繁期には、週に4日マリ地域に滞在して農園の監督を行い、2日はコッタヤムのゴム農園を見に行く。そして残り1日は家族の住むコーチン (マリから北西へ約125km) に帰る。

C氏はマリ地域に1.4haの土地を所有し、専業でカルダモン農園の経営を行っている。しかし家族はタミルナードゥ州に住んでおり、1ヶ月に5日程度、家族に会いにタミルナードゥ州に帰る他は、C氏はマリ地域で単身赴任生活をしている。

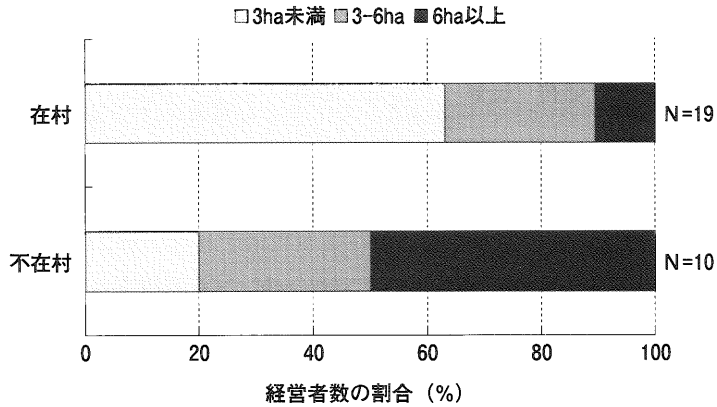
カルダモン農園経営者の大きな特徴として、こうした不在村経営者の存在がある。2ヶ月近くの調査期間を通して、サンプリングした50名の残り21名とは面会することができなかった。したがって29名のサンプル経営者には偏りがあるが、家族の住所を基準に、家族がマリ地域に居住していない経営者を不在村、家族がマリ地域に居住している経営者を在村とした。ただし、経営者のみだけではなく家族もともに移動している世帯もあり、家族が1年のうちに合計10ヶ月以上をマリ地域で過ごしていれば在村経営者とみなした。その結果、29名は19名の在村経営者および10名の不在村経営者にわけられた。ただし、面会できなかった21世帯がすべて不在村であれば、不在経営者の合計31名となり、在村経営者を上回る。不在村経営者の平均年間マリ滞在日数比率は、前者が86.1%であるの対し後者は49.8%であった (表5)。

表5 在村経営者および不在村経営者の平均マリ滞在日数 (N=29) (2004年)

	世帯数	マリ滞在日数 / 年	他地域滞在日数 / 年	マリ滞在比率 (%)
在村経営者	19	310.1	49.9	86.1
不在村経営者	10	179.3	180.7	49.8
平均		265.0	95.0	73.6

出典：現地調査 (2005)。

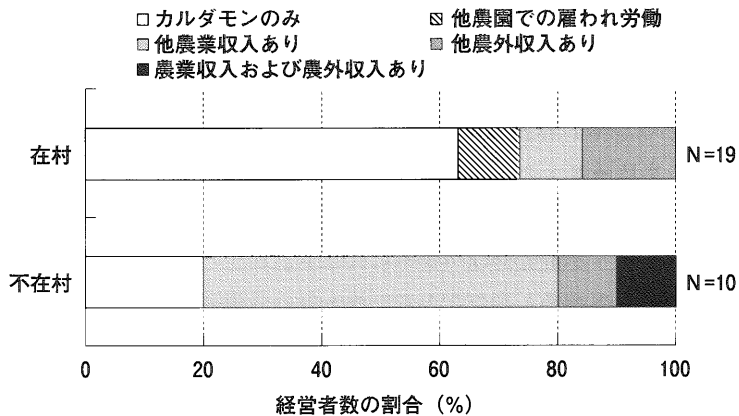
マリ地域における経営地面積を在村・不在村で比較すると、不在村経営者の半数が6 ha 以上所有しているのに対し、在村経営者は3 ha 未満が60%を越えており、6 ha 以上は約1割にすぎない（図3）。



出典：現地調査（2005）。

図3 在村・不在村別にみたマリ地域における経営規模別経営者数（N=29）

また、在村経営者の約6割がカルダモン栽培専業であるのに対し、不在村経営者はカルダモン農園の経営規模が大きいにもかかわらず80%が他の収入源を持っていた（図4）。特にゴム、ココナッツ、コメおよびブドウなど他の農業収入を持つ不在村経営者が60%いたが、これらはマリ地域では栽培されていない。すなわち、不在村経営者はマリ地域以外の場所でも農園を営んでいることがわかる。サンプル経営者のうち13名は、マリ地域でもジャックフルーツ、コショウ、バニラ、コーヒー、茶、バナナ、オレンジおよび蜂蜜などを副次的に生産していたが、これらの作物から現金収入を得ていたのは不在村経営者の1名だけであった。また、在村経営者のうち、経営地面積が0.2ha および0.8ha と小規模な2名は、他の農園における雇用労働に従事していた（図4）。



出典：現地調査（2005）。

図4 在村・不在村別にみた収入源（N=29）

4.4 カルダモン農園経営者による樹木の利用および植栽

4.4.1 カルダモン農園経営者による樹木の利用

カルダモン農園の被陰樹は、被陰以外にも用途がある。サンプル経営者に倒木および枝条の利用について質問したところ、薪炭材20名、マルチ8名、および建材3名という回答が得られた（自由回答、重複あり）。薪炭材の用途は、カルダモン乾燥加工15名、家庭用燃料2名、労働者への提供2名、および他農園への販売1名であった。マルチとは被覆だけでなく土壌改良効果を期待し、落葉や枝打ちした後の枝、倒木の幹を地表に放置する。建材としての利用については家屋の扉や窓枠、椅子などが、農園から得た木材で作られていた。

カルダモン乾燥加工には、主に倒木や太めの枝条が利用される。サンプル経営者の約6割が、薪炭材を燃料とするカルダモン乾燥設備を用いていた。サンプル経営者は通常所有農地から薪炭材を採取するが、不足すると他の農園から購入することもある。逆に面積が広く余剰がある場合はしばしば他の農園に売る。その際は、薪炭材専門のブローカーが仲介する。

労働者に対する薪炭材の提供については、サンプル経営者のうち2名のみが提供していると回答した。しかし労働者世帯への聞きとり調査によると、全ての世帯が薪炭材を利用していた（写真2）。また、燃料を薪炭材のみに依存する世帯は、全体の約6割に達した。ガス調理器具を有する世帯も、入浴・洗面用の湯沸かしには薪炭材を利用していた。また副業で洗濯業を営む労働者世帯では、アイロンの熱源に炭を利用していた（写真3）。



写真2 労働者による薪炭材の収集
(2005年9月撮影)

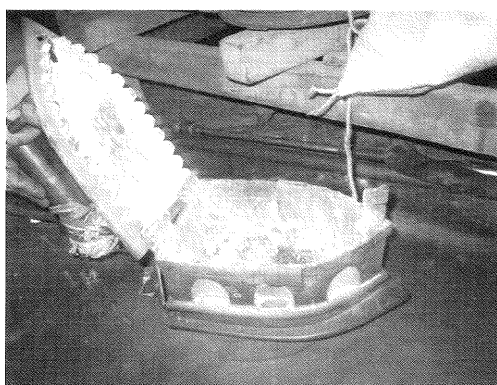


写真3 炭を利用したアイロン
(2005年9月撮影)

このように、労働者にとって薪炭材は必要不可欠な生活物資となっている。バンダンメドゥ村の就業者人口の約7割が労働者であることから、総合的に労働者の家庭用薪炭材の需要も高いと考えられる。先の経営者からの回答と総合すると、労働者は経営者の許可なく薪炭材を採集しており、経営者はそれを黙認していると考えられる。

インドのカルダモン丘陵国有林におけるアグロフォレストリーの形成過程およびそのメカニズム (浅野 他)

4.4.2 カルダモン農園経営者による植栽活動

2004年4月から2005年3月にかけての1年間に、サンプル経営者29名中25名が被陰樹を植栽した。植樹を行わなかった4名のうち、1名はかつて植樹を行ったことがあると回答したが、3名はそれ以前も植樹をしていなかった。

植栽する樹種数は1～6種であり、約8割の経営者は複数の樹種を植えていた。主な樹種は下記の5種であった(図5)。特にカルネイは、25名全員が植樹している。これら5種はすべて高木であり、マホガニーを除いた4種は在来種である (Sasidharan 2004)。

カルネイ (*Vernonia arborea* Ham.)

マラヤラム語で Karana と表記し、カルネイあるいはカルナと発音する。キク科ショウジョウハグマ属に属する常緑樹であるが、時には落葉する高木で、高さ25mに達する。熱帯アジアに分布し、二次林に多い。材は軽軟で、垣根の柱や小建築に用いられる (堀田 1989, Sasidharan 2004)。

クロマブ (*Persea macrantha* (Nees) Kosterm./ *Machilus macrantha* Nees)

マラヤラム語では *kulamavu* と書き、クロマブないしはコラマヴと発音される。クスノキ科タブノキ属の常緑樹で高木である。アボカド属にされることもある (*ibid.*)。

チャンダナベンブ (*Toona ciliata* Roem)

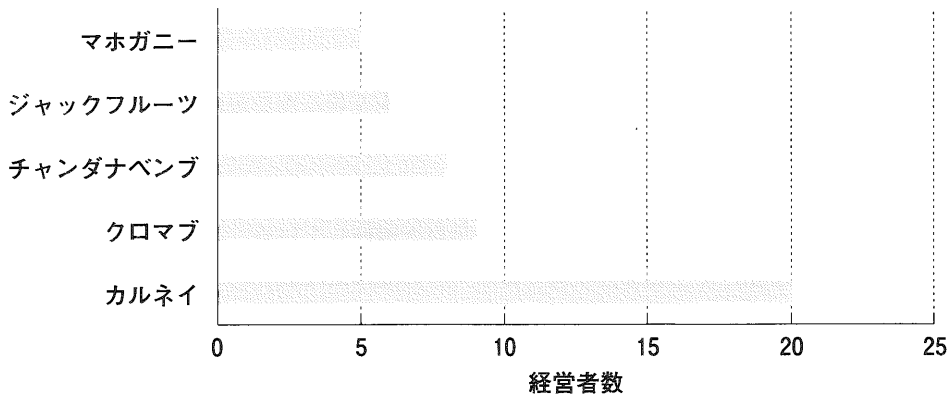
マラヤラム語で *chandanavembu* と表記し、チャンダナベンブあるいはサンダナベンブと発音する。センダン科チャンチン属の大型の高木である。チャンチン (*Cedrela serrata* Royle) によく似ており、インドおよびマレーシアにおいて木材利用の植林、あるいは街路樹や庭園樹に植栽される (*ibid.*)。

ジャックフルーツ (*Artocarpus heterophyllus* Lamk)

マラヤラム語では *plavu* と表し、常緑樹で高さは20m以上の高木も珍しくない。果実は大型で、40kgを超える例もある。南インドが原産地で、全世界の熱帯域に広く栽培されている (*ibid.*)。

オオバマホガニー (*Swietenia macrophylla* King)

マラヤラム語でもマホガニーと呼び、南米原産の外来種。センダン科マホガニー属の樹高50m、直径2m以上にもなる常緑高木。生長が早く、世界の熱帯各地で造林されており、木材は世界的に名高い高級材である (*ibid.*)。



注：欠損値の5経営者と2004年に植樹をしなかった4経営者を除いた。
出典：現地調査（2005）。

図5 2004年に代表的な5種を植栽した経営者の数（N=20）

これら5種を選択する理由のうち回答が多かったものとして、①日陰の質、②成長速度、および③倒木の利用があげられた（表6）。①に含めた自由回答には、枝張りがよい、あるいは雨季に落葉するというものがあった。すなわち、樹冠が水平方向に展開する樹種は広い範囲で日照を遮るが、カルダモンは同時に適度な日照も必要とするため、日照量が少ない雨季に落葉する樹種が好まれる。カルネイおよびチャンダナベンブがそれに相当する。次に回答数が多い早成樹種は、農園内のギャップを早急に埋めることができる。倒れやすいという回答は③に含めたが、これは生木を伐採することは禁じられているが、自然倒木は利用できるからである。逆に強度という回答も少数ながらあったが、強度が強く寿命が長い樹木は、植樹の手間を省くという長所をもつと同時に、根張りがよいとカルダモンの生長に支障をきたすだけでなく、倒木の入手に時間がかかる。

特に好まれるカルネイに対しては、日陰の質がよく生長が早いという意見が多かった。早生樹であるカルネイの材は軽軟で風雨に弱く、8～10年で倒れるという回答も複数あった。根茎の発達した大木になる前に倒れると、カルダモンに与える被害も少ない。

表6 樹種別にみた選択理由（N=20，自由回答，重複あり）

樹種	日陰の質	生長が早い	倒木の利用	手入れが容易	強度	葉の利用	非木材林産物
カルネイ	13	12	1	2		3	
クロマブ	4	2	2	1	1		
チャンダナベンブ	4		2		2		
ジャックフルーツ	2		2				1
マホガニー	3	2		1			
計	26	16	7	4	3	3	1

注：欠損値の5サンプル経営者と2004年に植樹をしなかった4サンプル経営者を除いた。
出典：現地調査（2005）。

5. 考察

5.1 林野制度がカルダモン・アグロフォレストリーの成立に果たした役割および樹木をささえるメカニズム

カルダモン丘陵国有林では、森林局の管轄は樹木のみに限定され、土地の所有形態は税務局の管轄する国有地に対する借地と、登記された私有地に分かれる。しかし、国有地であれ私有地であれ、樹木の所有権はすべて国に帰属する。しかし国に帰属するというこの意味は、森林局による積極的な管理・経営ではなく、住民による樹木利用の制約および植林という労役提供の義務づけにある。

しかし長年のうちに原植生は衰退し、本来は天然林の下層植生としてカルダモンが配置されるはずが、現在はカルダモン農地の被陰樹としてのみ樹木が維持されている。農園経営者には、枝打ちによる被陰樹の樹冠調整や自家消費のための倒木・枝条利用が認められている。一方、倒木を利用する代償として植樹が義務付けられているが、義務付けられずともカルダモン栽培が維持される限り一定の樹木は被陰樹として、また薪炭材資源として維持されると考えられる。

その被陰樹と薪材需要両者を満たすものとして、生長が早い一方で材が脆く倒れやすいカルネイが好まれていたことから、短いサイクルで樹木が更新されていることがわかる。すなわち、カルダモン丘陵国有林の指定、および林木保全法による樹木利用の制限が、軽軟な早成樹種の選択と強度の枝打ちという戦略を促したと推測できる。

以上より、マリ地域の樹木と農作物は、制度という背景とカルダモン栽培という条件が変わらない限り、今後もカルダモン・アグロフォレストリーという農法の中で共存することができると考えられる。しかし、わずかながらまだ残存しているカルダモン丘陵本来の植生は、次第にカルネイやそれに類する性質を持つ樹種に置き換わり、生物多様性の低下は否めない。

5.2 カルダモン農園経営者の特徴

マリ地域のカルダモン栽培は労働集約的であり、多数の農園労働者に依存すると同時に、肥料や農薬の他、灌漑および乾燥のための設備投資が必要である。自作農というよりはむしろ、ビジネスとしての側面を強く持っている。回答者は、より前者に近い在村経営者と、後者のタイプに近い不在村経営者として分けることができた。それぞれの特徴は、下記の通りである。

在村経営者（N=19）

1年のうち、平均して約310日マリに滞在しており、基本的には家族とともに住む。マリを生活の中心としている。不在村型に比べて所有面積が小さい。カルダモン栽培に特化する傾向が強いが、特に所有面積が小さい世帯は、カルダモン栽培だけでは生計を維持できないため、他のカルダモン農園での雇用などの副業を行っていた。

不在村経営者 (N=10)

標本抽出した50世帯のうち、調査期間中実際に面接できたのは29世帯にすぎなかったことから、マリ地域にはこれらサンプル世帯の比率を上回り、かつ生活の中心を他地域におく不在地主が存在するとみることができる。サンプル世帯についてみると、1年のうち、平均して約179日マリに滞在していた、家族は他地域に住む。カルダモン農園経営は住み込みの管理人に託し、自身は給料の支払いといった用事があるときのみ農園を訪れる。在村型に比べてカルダモン農園の所有面積が大きいだけでなく、マリ以外の地域にも農園を所有し、カルダモン以外の農産物からも収入を得ている。当然のことながら経済的にも裕福であり、彼らにとってのカルダモン農園経営は、多角経営の一部にすぎない。

一方、バンダンメドゥ村という地域全体でみると、就業人口の大多数は労働者である。すなわち、一部の財力がある土地所有者によって、大多数の労働者が雇用されるという不平等性の高い社会構造が見いだされた。

5.3 CRC の果たす役割

クミリー担当区において組織化された ULO は2001年当初の計画26のうち20にすぎず、マイクロプランの策定が完了しているのは6 ULO のみという状況であった。また残り14 ULO のうち8 ULO は、とりえず執行委員を選出したものの、その後の活動は停滞している。苗畑は11ヶ所の設置が計画されたのにもかかわらず、計画から3年経過した2005年現在においては2ヶ所に留まっている。すでにこのような状況に陥っている以上、CRC の実施期間5年を終了したのち ULO が自律的に展開する見込みはほとんどないといえよう。

森林局セクション事務所の職員は、活動が活発にならない理由を、経営者が非協力的である点に見いだしていた。その背景には、今回の調査で明らかになったように、不在村経営者の存在がある。そもそも、稀にマリを訪れる不在村経営者にとって、カルダモン栽培は数あるビジネスの1つにすぎない。常時現場にいるのは、常勤の農園管理人と日雇い農業労働者であり、そこへ参加型森林管理を導入すること自体に無理があったといえよう。

一方、苗木へのニーズは存在するため、農園の近くで経営者の望む樹種の苗が安価に供給されれば、経営者は積極的に利用する可能性はある。ただし、経営者がそのような苗畑を自ら運営するのか、山引き苗の利用や農園間の交換、市場での購入の方を好むのかについては、今後検討する必要がある。

CRC の目的には、生物多様性の保全も謳われている。しかしながら、その対象が林地でありながらも実態としては農地であり、すでに農園の樹種構成は経営者の選好を反映したものとなっており、それを再び原植生に近づけることは困難であるといえる。

謝 辞

本研究は、科学研究費補助金基盤研究 C、（課題番号16580114、代表：増田美砂）の一環として行われた。現地調査はインド環境森林省およびケーララ州森林・野生生物局の許可のもとで行った。また、本稿のとりまとめにあたっては、筑波大学生命環境科学研究科 Ellyn K. Damayanti 氏から資料の提供をいただいた。その他、本研究に協力していただいた方々すべてにこの場をもって感謝の意を表明いたします。

引用文献

- Census of India, 2001. Provisional population totals. Census of India, New Delhi.
- Chandrashekar, B. K., 2000. *Panchayati raj in India: status report 1999*. Task Force on Panchathi Raj Rajiv Gandhi Foundation, New Delhi.
- Chinnamani, S., 1993. Agroforestry research in India: a brief review. *Agroforestry systems* 23: 275-289.
- Cardamom Settlement, 1985. *Order of leasing government land for cardamom cultivation*. N.p.
- FAO, 2003. *State of the world's forests 2003*. FAO, Rome.
- FAO, 2006. *Global forest resources assessment 2005: main report*. FAO, Rome.
- Forest Survey of India, 2001. *State of forest report 2001*. Forest survey of India, Dehra Dun.
- Forest Survey of India, 2003. *State of forest report 2003*. Forest survey of India, Dehra Dun.
- High Range Circle, n. d. *Western Ghat development programme in PFM: Cardamom for Rain Forest Conservation programme for augmentation 2002-2007*. High Range Circle, Kottayam.
- 堀田満, 1989. *世界有用植物事典*. 平凡社, 東京.
- KFD, 2005. <http://www.keralaforest.org/> (Browsed on Nov. 28th, 2005).
- Kithu, C. J., 1977. The present system of land tenure: a menace to cardamom industry in India. *Cardamom* 9 (2) : 9-19.
- 国際協力事業団 森林・自然環境協力部, 2003. *インド国ケララ州森林・流域保全計画事前評価調査報告書*. 国際協力事業団, 東京.
- Kottayam Forest Division, 2004. *Working plan Kottayam forest division (2004-05 to 2013-14)*. Kottayam Forest Division, Kottayam.
- Kumar, B. M., V. S. Kumar, and T. Mathew, 1995. Floristic attributes of small cardamom (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) growing areas in the Western Ghats of peninsular India. *Agroforestry Systems* 31: 275-289.
- 増田美砂・三柴淳一, 2003. *インドにおける林地の創出およびその役割の変化*. 筑波大学農林技術センター演習林報告19 : 1-40.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Fonseca and J. Kent, 2000. Biodiversity

- hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Nair, P. K. R. (熊崎実監訳), 1996. アグロフォレストリー入門. 国際緑化推進センター, 東京.
- Nair, T. K. and M. Kutty, 2004a. Cardamom (*Elettaria cardamomum*) in Kerala, India. In: K. Kusters and B. Belcher (eds.), *Forest products, livelihoods and conservation: case studies of non-timber forest product systems*, Vol. 1: Asia. Center for International Forestry Research, Bogor.
- Nair, T. K. and M. Kutty, 2004b. Cardamom spice: Indian case. In C. Lopez and P. Shanley (eds.) *Riches of the forest: Food, spices, crafts and resins of Asia*. Center for International Forestry Research, Bogor.
- Nair, K. N., D. Narayana and P. Sivanandan, 1989. *Ecology or economics in cardamom development*. Center for Development Studies, Trivandrum.
- NIC Idukki District Unit, 2005. <http://www.idukki.nic.in/> (Browsed on Nov. 28th, 2005).
- Nybe, E. V., 2001. *Three decades of spices research at KAU*. Kerala Agricultural University Press, Thrissur.
- Sasidharan, N., 2004. *Forest trees of Kerala*. Kerala Forest Research Institute, Peech.
- Schroth, G., G. A. B., Fonseca, C. A. Harvey, H. L. Vasconcelos, C. Gascon, and A. N. Izac, 2004. The role of agroforestry in biodiversity conservation in tropical landscapes. In: G. Schroth, G. A. B., Fonseca, C. A. Harvey, H. L. Vasconcelos, C. Gascon, and A. N. Izac (eds.) *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Island Press, Washington D. C.
- Spices Board, 2004. *Spices statistics*. Spices Board, Cochin.
- Suresh, K. A., 1980. The history of cardamom plantations in Kerala. *Cardamom* 7 (7) : 3-7.
- United Nations Population Fund, 2006. State of world population 2006: passage to hope, women and international migration. United Nations Population Fund, New York.
- Unnikrishnan, P. N., 2004. *Cardamom and rain forest conservation: scientific basis*. Proceeding of Workshop on Biodiversity Conservation in Cardamom Hill Reserve, Vandanmedu. High Level Monitoring Committee, Vandanmedu.

Summary

This study aims to clarify the formation process and current situation of the landscape in Cardamom Hill Reserve (CHR), which is known as cardamom agroforestry. The area is located in Western Ghats ranges of Kerala state, India, where cardamom (*Elettaria cardamomum*) has been planted under the natural tree vegetation since the colonial period.

According to literature, the area was once covered by ever green forests without population, and naturally grown cardamom was collected. To increase the production the erstwhile Travancore government started leasing out the land to planters and encouraged cardamom

cultivation, with a condition to maintain natural vegetation as the shade tree. Private land ownership was partly established. After the independence, the trees became to be controlled by the Kerala Forest and Wildlife Department (hereafter Forest Department), while the land with various types of leasehold remained under the control of the Revenue Department.

Preservation of Trees Act enforced in 1986 provides detailed restrictions, in which tree felling is basically prohibited. Land owners or leaseholders are allowed to utilize died tree or fallen branches with sanction for subsistence purpose and imposed an obligation to plant the same number of trees.

Since deterioration of original vegetation in CHR has been unavoidably progressing despite regulatory mechanisms, the Forest Department introduced a conservation project named Cardamom for Rainforest Conservation (CRC) in 2001. The members of Cardamom Growers Association were organized to Unit Level Organization (ULO) and encouraged to plant trees. However, among 40 planned ULOs, 34 could be organized, and only two nurseries were established among 12 planned nurseries. There were 20 ULOs in Kumily Range, which contains the largest area of CHR, but only six had sanctioned microplan, while eight ULOs had not yet completed preparation in 2005.

Among randomly selected 50 ULO members in a district of Kumily, where most of the land was consisted of privately owned, only 29 members could be interviewed during our stay over two months from August to October 2005. The results revealed 65.5 % respondents had their families in the district, while the families of others stayed outside (hereafter the former are called resident landowner, and the latter absentee landowner). If 21 respondents whom we could not meet can be included to the latter, the ratio of absentees exceeds the residents. Liquidity of land ownership was also observed: 41.4 % of the respondents gained their land by inheritance, while 48.3 % gained by purchase.

Trees on their cardamom farm were mainly utilized as fuelwood, both for domestic purposes and for cardamom processing. Three respondents did not plant trees, but the others had ever planted and 20 respondents practical tree planting in 2004 by themselves. Fast growing indigenous species such as *Vernonia arborea* were preferred. These trees were heavily pruned to control shade and make use of branches.

As a conclusion, the landscape of cardamom agroforest is maintained under a balance of legal restrictions and the necessity of shade and fuelwood, but the original vegetation has already been replaced with favorable species. It seems the tendency of biodiversity deterioration cannot be reversed, and CRC will not function under the existence of absentee landowners.

(2007年2月5日 受理)