

焼畑農業経営への生態学的アプローチ*

——東カリマンタン Sotek 村を例として——

An Ecological Approach to Management of Shifting Cultivation*

——A Case Study on Sotek-Village in East Kalimantan, Indonesia——

鈴木 邦雄**・佐々木 寧**

Kunio SUZUKI** and Yasushi SASAKI**

Synopsis

East Kalimantan is part of the Indonesian island of Borneo and situated at the equator of the total area (21.1 million hectares) of East Kalimantan, about 17.3 million hectares are covered by natural forest dominated by species of the family Dipterocarpaceae. In East Kalimantan, shifting cultivation has been practiced for a long time, in places resulting in the Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) grasslands and secondary forests. On the present opportunity, 1979–1981, the managerial system of shifting cultivation has been investigated from the ecological point of view, by the method of field-survey and using the information of the natives in the field.

はじめに

熱帯アジアの大部分の土地は、高さ50mをこえるフトバキ科 Dipterocarpaceae の超高木で代表される森林地帯である。この森林地帯に居住している技術レベルの低い住民によって、自然環境に適応して営まれ続けられてきた農耕経営が「焼畑 shifting cultivation」農耕経営である。焼畑農耕を中心とした経営形態は、日本を含めた世界の湿潤な熱帯から温帯にかけての経営文化の源流となっており、現在でも熱帯アジア、熱帯アフリカなどにおいて焼畑農耕は営まれ続けられている。

焼畑農耕経営とは、一定の土地において森林破壊—火入れ—耕起—播種—収穫という一連の働きかけを意味している。農耕地として数回利用された土地は地力が低下してしまいうため放置されてしまい、順次新しい土地へと移動させていく様式をとっている。このことは、多大な蓄積をもっている熱帯の森林資源と、広

大な土地を荒廃させる主要な原因ともなっている。筆者らは、海外学術調査「熱帯アジアの潜在自然植生図化の研究、とくに森林保全と持続的な利用の基礎として」(研究代表者 横浜国立大学宮脇昭, 昭和54, 55年度科学研究費補助金(課題番号404208, 504126による)の一環として、1979~1981年に東カリマンタン(インドネシア共和国東カリマンタン州)の焼畑農耕経営を対象とした現地踏査が行なわれた。現地では東カリマンタンにおいて現在も続けられている焼畑農耕経営に関する生態学的資料の収集を実施し、その生態モデル化が試みられている。

1. 焼畑農耕経営の現状とその特性

現在でも熱帯を中心に広く行なわれている焼畑農耕は、ladang(ジャワ, インドネシア), ray(東インド中国), caingin(フィリピン), milpa(メキシコ), conuco(ベネゼーラ), rçca(ブラジル), masole(ベルギー領コンゴ), 刀耕火種(中国)と各地で呼ばれ

* 本調査・研究は文部省科学研究費補助金(海外調査), 課題名: 熱帯アジアの潜在自然植生図化の研究とくに森林保全と持続的な利用の基礎として, 研究代表者: 宮脇 昭, 課題番号: 404208, 504126, 56043024 による。
Contributions from the Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, National University No. 140.

** 横浜国立大学環境科学研究センター植生学研究室, Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science & Technology, Yokohama National University, Yokohama.

ている。焼畑農耕経営は、森林地帯に火を入れ裸地化した土地にトウモロコシ、オカボ、キャッサバなどの主食を中心に栽培を行なうもので、4～6ヶ月毎の火入れ—播種—栽培—収穫—休耕のサイクルをくり返す。この作物収穫までのサイクルは、その土地の地力が低下するまで3～4回行なわれるのが一般的である。地力の低下した土地は放置され、人々は次の土地へと移動して焼畑農耕経営を維持する。したがって、焼畑農耕経営は、移動農業経営の一形態であり、ヨーロッパや乾燥地帯の放牧経営との共通点をもつ。

熱帯の発展途上国といわれる国々において焼畑農耕経営が古くから、また、今日なお盛んである原因の一つには、高度農耕技術や共同作業を必要とせず、しかも家族労働でまかなえる経営形態にある。一年中温暖で湿潤な気候下にある熱帯アジアは、かつて熱帯多雨林によって広く被われていた。この原生林の一部に火を入れることによって始まる焼畑農耕経営は、ながい年月をかけて蓄積されてきた潜在力の高い原生林、すなわち自然資源の多くが利用されずに焼失してしまい、しかも有機質に富む土壌の流出という短所をもつ。しかし、伐採したり、枯木を運んだり、雑草を除くというきめの細かい集約的労働をはぶくことができることから、農耕技術レベルが低く、年中30℃をこえる高温のため労働が制限されている熱帯アジアにおい

て現在でも続けられている。同時に焼畑農耕経営は地点で1～2年からせいぜい数年という短期間であるが、人間の食料の基本となる陸稲などの作物を安易に供給できるという長所をもっている。

広大な原生林、原野が限られた少人数の住民の生活を支えるには焼畑農耕経営が最も有効な方法であることを経験的に住民は知っている。したがって、17世紀におけるヨーロッパから北アメリカへの開拓者は、原住のインディアンの焼畑農耕を土地にあう方法として積極的に採用し、その後250年あまりはアメリカの農業経営の中心となっていた。もちろん規模は異っていても、つい最近まで日本においても四国の榛山、富山県下の山村などにみられた。しかし、焼畑農耕経営には広大な土地が必要であり生産性は低い、そのため温帯日本はもちろんのこと世界各地で、現在水田耕作など定置農耕経営に移行している。現在でも続けられている焼畑農耕経営は、エロージョン（表土流出）、飛び火、人口収容能力の限界など多くの問題を生じさせる原因ともなっている。

焼畑中心の農耕経営は、加速度的な人口増加問題とともに、熱帯各地で社会問題化している。東カリマンタン州第二の都市 Balikpapan 一帯では、今日でも焼畑農耕経営がさかんである。しかし、焼畑農耕経営が支え得る人口密度は限られており、ながい間におよぶ



Photo. 1 さまざまな遷移段階の植生（栽培植物，雑草群落，二次林など）がモザイク状にみられる焼畑耕作地および周辺（Sotek 村，東カリマンタン州）。

Around Sotek-Village, many types of vegetation form a mosaic, resulting from shifting cultivation.

| 年次 year | 1年次 1st year | | | | | | | | | | | | 2年次 2nd year | | | | | | | | | | | | 3年次 3rd year | | | |
|-----------------------|-----------------|------|------------------|---|---|---|----|------|---|----|--------------------|----|-----------------|------|----|----|------|----|----|-----------------|----|----|----|----|-----------------|------|----|--|
| 月次 month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | |
| 土地利用態 landuse form | ← 放置 | | ← 第1期耕作 (PADI中心) | | | | | ← 放置 | | | ← 第2期耕作 (JAGONG中心) | | | | | | ← 放置 | | | ← 第3期耕作 (根菜類中心) | | | | | | ← 放置 | | |
| 作業区分 Work | 伐採 | 火入れ種 | | | | | 取穫 | 火入れ種 | | | | | 取穫 | 火入れ種 | | | | | 取穫 | 火入れ種 | | | | | 取穫 | | | |

Fig. 1 焼畑農耕経営サイクル表。

Cycle of shifting cultivation at the Sotek-Village.

火入れをくり返すことにより多くの土地は、地力が低下し、荒廃している。現実には、かつて樹高50mをこえる超高木が茂る原生林に限られていた焼畑農耕地への転用も、現在では耕作放棄後まもない土地に生育している JABON (*Anthocephalus chinensis*) の低木林 (樹高10m以下) までも火入れを行ない、農耕地としての再利用がおこなわれている。かつては海岸線や河川を利用した農耕地の移動が中心であったが、最近10年前後は原生林伐採のために新たに設けられた搬出道路を利用することによって、人々は奥地まで移動が容易となり、焼畑農耕地の拡大へとつながってきている。

2. 焼畑農耕の経営形態—その具体的過程—

焼畑農耕経営が実際に、いかなる生態サイクルの中で行なわれているかを知るために、東カリマンタン Sotek 村において現地調査を実施し、さらに Sotek 村に生まれ育った Badar 氏 (35才) を中心とする聞き取り調査を行った。

〔生態サイクル〕

ボルネオ島 (東カリマンタン) は、本来、MELANTY と現地というフタバガキ科の高さ40~60mの大木、超高木によって大部分が被われていた土地であり、地球上で最も生物的生産力の高い森林地帯である。しかし、Sotek 村付近は、Riko 川などの河川を利用して古くから人々の移り住んできた地であり、間伐や火入れにより原生林が伐採つくされておき、原生林の残存生育地は限られてしまっている。Sotek 村周辺に現存する植生は樹高10~25mの JABON、アサガラボクなどの二次林で占められている。

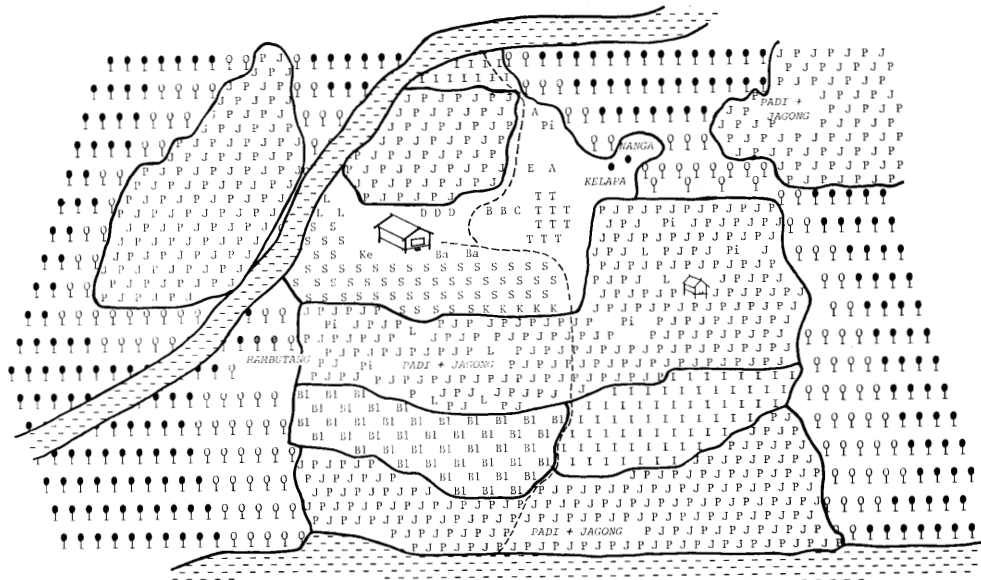
焼畑農耕経営の生態サイクルとは、まずこの二次林の中に入って、おもな樹木を伐採して2ヶ月間放置する。10mをこえている樹木でも直径が10cm以下の木は、バランという蛮刃を使用して簡単に伐採することができる。この労働は、1人または2人で十分である。2ヶ月間の放置によって乾燥した枯木に火を入れる。一度火を入れられた土地には、太い木などが焼き

きれずに焼け残っている。播種は、必ずしも火入れ後の同時期に全域が完了するのではなく、労働力、収穫期との関係もあるのか、部分的に行なわれているのが観察されている。この“火入れ—播種—栽培—収穫”のサイクルは、地力のおとろえるまで、普通3回くり返して行なわれる。

最初の火入れの段階では、地力が高いため、作物は彼らにとっての主食であり、また経済的にももっとも価値の高い PADI (オカボ) が中心となる。播種後、収穫まで4ヶ月を要する。収穫後2ヶ月間程放置される。放置された後に若干の枯木があつめられて、再び火が放たれる。2サイクル目の耕作作物は JAGONG (トウモロコシ) が中心となる。収穫まで播種後約3ヶ月を要する。播種された JAGONG の間には PISANG (バナナ) SING KONG (キャッサバ)、LABO (カボチャ) なども多少混植する。3サイクル目の火入れは JAGONG の収穫後2ヶ月である。すでに土地に残された無機のおよび有機的養分が少なく地力が低下してしまっているために、作物も KACANG (ダイズ)、KEMANGI (葉菜類)、根菜類が中心で PADI はほとんど作付されない。しかし、我々が実際に Sotek 村で調査した限りでは、2サイクル目および3サイクル目も耕作作物として PADI 中心の土地が多く、それも PADI と JAGONG の混植栽培、そして畑の端に野菜類などが栽培されている土地が大部分である。

焼畑農耕経営においては、共同作業の必要をほとんど認めない小規模での伐採、火入れ、播種、除草、収穫といった単純な労働ですんでいる。しかも、年間を通じて25°Cを下らない平均気温と、8月、9月を除いて100~400mmの月降水量 (年次別変化が大きい) は、作物の栽培時期を制限することがない。他の地域よりも熱帯は、労働による住民の肉体的な消費がはげしく、地力が豊かで雑草が繁茂しやすい湿潤な土地は耕作地として適当ではない。焼畑農耕による経営面積 (一家族あたり、幼児も含めて五人として) 1.4~1.8ha が一般的となっている。

〔作物の多様性〕



Legend 凡例

- | | |
|--|--|
| P : PADI (<i>Oryza sativa</i> ; オカボ) | B : JAMBU (果実が食用) |
| J : JAGONG (トウモロコシ) | C : JENGKOL (果実が食用) |
| L : LABU (カボチャ) | D : JERUK (ミカン科, 果実が食用) |
| S : SING KONG (<i>Manihot esculenta</i> ; キャッサバ) | Ke : KEMANGI (野菜) |
| K : KACANG (マメ科, 食用) | Ba : BAYAM (LOM BOK) |
| Pi : PISANG (バナナ) | T : TEBU (イネ科植物, 食用) |
| I : IMPERATA (<i>Imperata cylindrica</i> ; オオナガサ) | ♀ : <i>Piper aduncum</i> -comm. (矮生二次林) |
| E : DURIAN (ドリアン) | † : <i>Anthocephalus-Duabanga</i> -comm. (高木二次林) |
| P : PINANG (ヤシ科) | |

Fig. 2 Sotek 村周辺の焼畑農業土地利用の配分地図。

Map of land use of shifting cultivation around Sotek-Village.

Sotek 村の焼畑農耕経営は、特定の収穫期をもたない熱帯多雨林地帯特有のものである。このことは、乾季と雨季との気候的差がはっきりしない東カリマンタン特有のものかもしれない。本来、タロイモ、サツマイモ、キャッサバなど根菜中心であったものに、大陸からのオカボ、トウモロコシなどの穀類が被う形となった東南アジアの島しょ部に典型的なものといえる。

Sotek 村の耕作作物の中心は、主食となる PADI (オカボ) と JAGONG (トウモロコシ) であった。PADI と JAGONG 以外の作物についても知るために、Fig. 2 に示される住居と農耕地 (作物) の配分、すなわち土地利用の実態調査を行なった。

そこでは、主食となる PADI, JAGONG が中心となって栽培されているのはもちろんであるが、LABU (カボチャ)、SING KONG (キャッサバ)、KACANG (ダイズ)、PISANG (バナナ)、KEMANGI (野菜類)、BAYAM (トウガラシ)、TEBU (イネの仲間) なども各所にみられる。また、住居の裏手には、DURIAN (ドリアン)、PINANG (ヤシ)、JAMBU, JENGKOL, JERUK (ミカン) といった果樹が植えられている。歩いて 2~3 分の隣接した低湿地には、

KANG KONG (タデ科の野菜) が一面に広がっている。しかも、隣接する森林、草原には LEMPASU-NE MARAU を始め多くの食料源が野生している。

一見単純にみえる Sotek 村の焼畑を中心とする農耕経営は、自給自足の経済を維持できるだけの多彩な食料源が年間を通じての供給がほぼ保証されている。しかも、果樹の植栽も含めた作物の多様性は、乾燥が続いたり、気温が低かったり、他のものが侵入したりすることによって一部の作物の供給が不十分でも、全体として食料の安定した供給が保てるまで多彩で豊かなものとなっている。

焼畑農耕経営は、直接的には土地の潜在力を消費する形で行なわれる PADI, JAGONG を中心とする主食の収穫をさしているが、年次や季節によって変動の大きい熱帯において持続的の生活を支えるあるいは保証するだけの多様な食料源の確保もなされている。

3. 焼畑農耕経営の動態

Sotek 村は、つい最近まで人口の総数が 200~300 人にとどまり、Riko 川を唯一の連絡路としてきた東カリマンタンで典型的な村落であった。しかし、約 10 年

**Photo. 2**

森林を伐採し、最初の火入れを行われた焼畑耕作地。

After cutting the forest, the shifting cultivation field is burnt at first.

**Photo. 3**

PADI を中心とする焼畑耕作地。

Rice(PADI) is cultivated on a shifting cultivation field.

**Photo. 4**

数回の作物栽培が行なわれ、地力の低下した土地。

UBI KAYU (*Manihot esculenta*) と JAGONG が栽培されている。

After several years of shifting cultivation, UBI KAYU (*Manihot esculenta*) and JAGONG are cultivated



Photo. 5

PISANG を栽培している耕作地。すでに2～3回の火入れが行なわれている。When the field has been burnt two or three times, Pisang is cultivated as last crop.



Photo. 6

Imperata cylindrica 群落の優占する耕作放棄地。On the abandoned shifting cultivation field *Imperata cylindrica* comes to dominance.



Photo. 7

耕作を放棄して数年目の土地に生育している *Piper aduncum* 群落。After 4～5 years, the *Piper aduncum*-community grows on the abandoned field.

前にインドネシアと日本の共同出資による森林開発会社(BFI)の基地となって以来、東カリマンタン、スマトラ、ジャワ、フィリピン、日本などから約2,000人の人々が労働者として移り住み、住宅が建設され、トラック、キャタビラーなど大形機械が導入された。奥地に残されてきた原生林が直径1 m以上の MELANTY の大木が次々と切り出され、Riko 川を通じて搬出されていった。原住民の人々が焼畑農業経営をおこなっていた土地の奥地に広がる原生林は、次々と切り開かれていった。このような新しい大規模な森林伐採、木材搬出産業の進出は、Sotek 村の住民、焼畑農耕経営に多くの変化を生じさせた。

住民の一部は焼畑農耕経営をやめて BFI の労働者となり新しい住居と賃金が保証され、また、一部はあい変わらずの焼畑農耕経営を固守し、また、中間的な生活をするものもあらわれてきた。したがって、Sotek 村には、旧来のニッパヤンとオオチガヤの葉にくるまれた簡易な住居と電気のひいてある BFI の宿舎が混在している。また、新たに都市 Balikpapan への定期便舟が運行されることによって、多くの近代的な消費物資や新しい移住者の供給が行なわれ、自給自足を原則とした従来からの生活から貨幣経済への移行の強要がみられる。具体的には、貨幣価値のある PADI を中心とする換金作物栽培の促進、ULIN という有用木の伐採、BFI への労働供給の増加などがあげられる。

旧来の焼畑農耕経営を続けようとする保守的ともいえる集団は、Sotek 村の中心、基地から遠くへと移住していった。かつては Riko 川沿いの移動であったが、奥地の開発と道路建設は、道路沿いに 10km 奥地まで移住を可能としていった。

考 察

本報では、インドネシア共和国東カリマンタン州 Sotek 村を対象とし焼畑農耕地への生態学的アプローチが行なわれた。現地踏査結果によると、焼畑農耕経営は、主食である PADI (オカボ) と JAGONG (トウモロコシ) が中心となっている。しかし、生態モデルとしてみると、さまざまな種類の農作物や果樹を隣接する土地に確保していることも焼畑農耕経営の基盤となっていることがわかる (Fig. 2 参照)。

火入れをともなう焼畑農耕を行なうことによって地力の低下した土地は放置される。放置された土地は半年も経ずに高さ 1.5m 前後の *Blumea balsamifera* (タカサゴギク) の優占する草原になる。Fig. 2 に示されている *Blumea balsamifera* 群落は放置されてまもない、かつての耕作地である。また *Imperata cylindrica* (オオチガヤ) 草原は、*Bulmea balsamifera* 群落の生育地よりも前に放置された土地である。Sotek 村周辺には、地力が著しく低下したために、*Imperata cylindrica* 草原が持続群落となり、サバンナ景観を呈する土地も少なくない。また耕作地に隣接する *Piper aduncum* の低木林などや高さ 10m 前後の二次林は、かつての農耕地である。このように、Sotek 村で行なわれている焼畑農耕経営は、現在の居住地を中心とする限られた規模での耕作地の移動が行なわれているにとどまり、日常生活域 (500~1,000m) の範囲内での生態モデル化が可能となる。

Zusammenfassung

In den Jahren 1979 bis 1981 wurden in East-Kalimantan, einer Provinz des Indonesischen Insel Borneo, der am Äquator liegt, Untersuchungen über die dortige "Shifting cultivation," der tropische Brand-Wald-Feld-Wechsel wirtschaft durchgeführt. Es wurden einerseits pflanzensoziologische Methoden benutzt, andererseits nutzten wir die Informationen der Eingeborenen. "Shifting cultivation" ist dort seit länger Zeit betrieben worden; wir selbst untersuchten die Verhältnisse um das junge Dorf Sotek im Gebiet des dort vorherrschenden Dipterocarpaceen reichen Regenwaldes.

Nach dem Schlag des Waldes auf einer Fläche von ca 0.75 ha durch eine Familie wird gebrannt. Auf dieser Fläche wird zuerst 4 Monate lang Reis (*Oryza sativa*) angebaut. Es folgt erneuter Brand und dann 4 Monate lang die Kultur von Mais (*Zea mais*). Nach dem 3. Brand wird 4 Monate lang Gemüse (Sing-kong; *Manihot esculenta*, Kacang; *Vigna* spp. u. a.). Die Fläche wird dann der Spontanen Sukzession überlassen; eine neue wird geschlagen. Die Flächen der Familien des Dorfes befinden sich jeweils an verschiedenen Stellen in dieser Fruchtfolge; so können die auf dem eigenen Acker gerade nicht verfügbaren, zusätzlich benötigten Nahrungsmittel jeweils eingetauscht werden.

Die Sukzession der verlassenen Flächen führt über Einjährigen-Wiesen mit vorherrschender *Blumea balsamifera* zu *Imperata cylindrica*-Wiesen; die allmählich von einem niederwüchsigen *Piper aduncum*-, und *Anthocephalus chinensis*-Wald abgelöst werden. Dieser kann dann erneut geschlagen werden; der Zyklus beginnt von neuem.

参 考 文 献

樋口敬二他(海外学術調査に関する総合調査研究班)
1981: 焼畑—生態学的アプローチ. 113pp. 東京
農大総合研究所. 東京.
福井勝義, 1974: 焼畑のむら, 朝日新聞社.

Ney, P. H. & D. J. Greeland, 1960: The soil under
shifting cultivation. Tech. Communication 51:
Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden.