

## Tropical Ecology Letters

日本熱帯生態学会 Japan Society of Tropical Ecology Feb. 25 2000

ザンビア北部ミオンボ林帯における焼畑農耕の生産様式  
—北部州ベンバのチテメネと北西部州カオンデのブジミ—

東京都立大学理学部地理学科 大山 修一

Shifting cultivators of Miombo woodland in Northern Zambia; citemene of the Bemba in Northern Province and bujimi of the Kaonde in North Western Province. Shuichi Oyama (Department of Geography, Tokyo Metropolitan University).

## はじめに

私は1999年7月から9月にかけて短期間ながらも、ザンビアの北西部州に居住する焼畑農耕民カオンデの村を訪れた(図1)。訪問の目的は、カオンデの農業や暮らしを見聞し、1993年から調査を続けてきたベンバの生業や農耕様式との比較を試みることにあった。またIMFによって導入された構造調整政策や農業政策の変化が

カオンデの居住域にどのような影響をおよぼしているのかという、アフリカにおける現代的な問題を見極めたいという意図もあった。

ザンビア国内の広大なミオンボ林帯にはバンツ系の農耕民が多く居住しており、これらの農耕民の主要な生業はチテメネ・システムと呼ばれる焼畑農耕である(Trapnell 1957, Allan 1965)。チテメネ・システムは大円チテメネ(Large Circle Citemene)、小円チテメネ(Small Circle Citemene)、ブロック・チテメネ(Block Citemene)と大きく3つに区分されており、本稿で紹介するベンバは大円チテメネ、カオンデはブロック・チテメネを営んでいると報告されている。

ベンバとカオンデはともに母系制であり、アンゴラからザンビア、モザンビークにかけて中央アフリカを帯状に広がる母系地帯に属している。両民族はマードックの分類にしたがえばセントラル・バンツ一群に該当し(Murdock 1959)、ともにルバ王国を祖としているという伝承をもつ(Roberts 1966)。ルバ王国は15世紀ないしは16世紀の初頭ころにコンゴ(旧ザイール)南部のルアラバ川流域に形成され、領域内に豊富に存在する銅や鉄を利用し、製塩にも従事してい

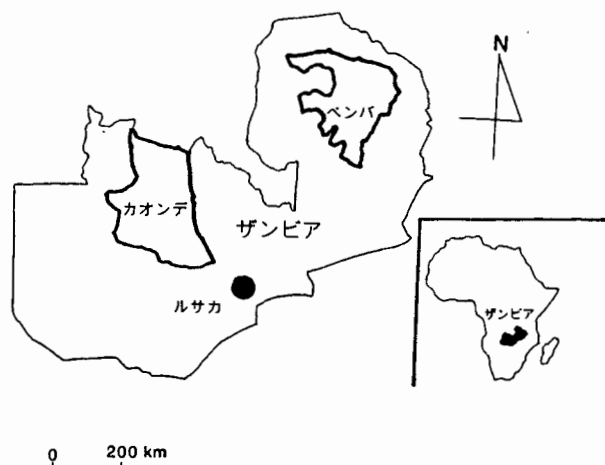


図1 ベンバとカオンデの居住域

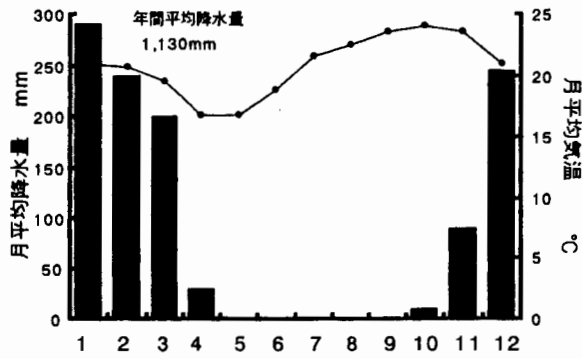


図2 ザンビア北部の気候

たという。ルバ王国の一部の人びとが16世紀に東進しはじめ、17世紀中葉に現在のザンビア北部州の州都であるカサマにパラマウント・チーフを擁するベンバ王国を確立したとされる。また19世紀にはクランを単位とする小集団が現在の北西部州一帯に南下し、カオンデという民族を形成したという。現在においても、ベンバはパラマウト・チーフを頂点とする集権的な社会組織を形成しているのに対して、カオンデ社会は分節的であり、各クランをまとめあげる社会組織は存在していない。

本稿では、両民族が居住しているミオンボ林という自然環境について概観したうえで、ベンバとカオンデの焼畑農耕を紹介したい。

### ミオンボ林

ミオンボ林はザイル盆地に成立している熱帯降雨林帯の南側に分布しており、アフリカ大陸の中・南部を中心とした広大な地域を占めている。この植生が分布する地域は年間降水量500mmから1,500mm、年平均気温18°Cから24°Cの地帯である。この地帯は標高が900mから1,100mの起伏が少ない高原地帯であり、明瞭な乾季と雨季をもち、乾季は4月から10月、雨季は11月から3月までである。乾季は、4月から8月中旬までの寒い乾季と8月下旬から10月下旬までの暑い乾季に区分することができる(図2)。このような気候条件下でマメ科ジャケツイバラ亜科の*Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isoberlinia*の3属の中・高木が優占しており、そ

これらの優占種を総称する方名を冠してミオンボ・ウッドランドまたはミオンボ林と呼ばれている。雨季には草丈が1mほどのイネ科草本が林床を覆い、乾季になると野火が入ることも多い。このミオンボ林を縫うように川が流れ、その流域にはダンボ(dambo)と呼ばれる、雨季に冠水する低湿地が発達している。雨季のダンボにはイネ科の草本が繁茂している。

このようなミオンボ林は、ときに眠り病を媒介するツェツェバエの温床となり、人間の居住域をおさえ、あるいはウシの飼養を困難にしてきたが、独特の農耕を生業とする多彩な民族文化をはぐくんできた(掛谷 1993)。そのような多様な民族文化のうち、ベンバとカオンデというふたつの民族をとりあげ、ベンバの「大円チテメネ」とカオンデの「ブロック・チテメネ」を紹介したい。

### シコクビエ生産を中心とする

#### ベンバの焼畑農耕

ベンバの焼畑であるチテメネに関しては、これまでに多くの記載(Kakeya and Sugiyama 1985, 荒木 1991, 掛谷 1994, 大山 1998 など)があるので、本稿では簡単に記述する。チテメネという言葉はベンバ語の「木を切る」という意味のクテマから派生している。チテメネの大きな特徴は、樹木の伐採と耕作地の造成方法にある。

乾季が始まる4月から9月中旬まで、男性はチテメネ造営のために樹木を伐採していく。樹木の伐採方法には、樹上伐採(ukusaila)と地上伐採(ukutema panshi)の2通りがある。樹上伐採は、胸高直径15cm以上の大きな樹木を対象としており、男性は樹幹を切り倒さず、木に登って枝だけを切り落としていく。一方の地上伐採は、ほぼ腰の高さで樹幹を切りたおす方法で、細い樹木が選択される。伐採された幹や枝葉は、3~4週間ほどかけて天日乾燥させたのち、女性が伐採域の中心部に運び込んでいく。積み上げられた枝葉の高さは70cmにもおよび、耕作予定地と伐採地はともに円形である。こうして準備された耕作予定地をベンバ語でチテメネ(citemene; 名詞は単数形で記載)と呼び、これが農耕システムの名称にもなっている。

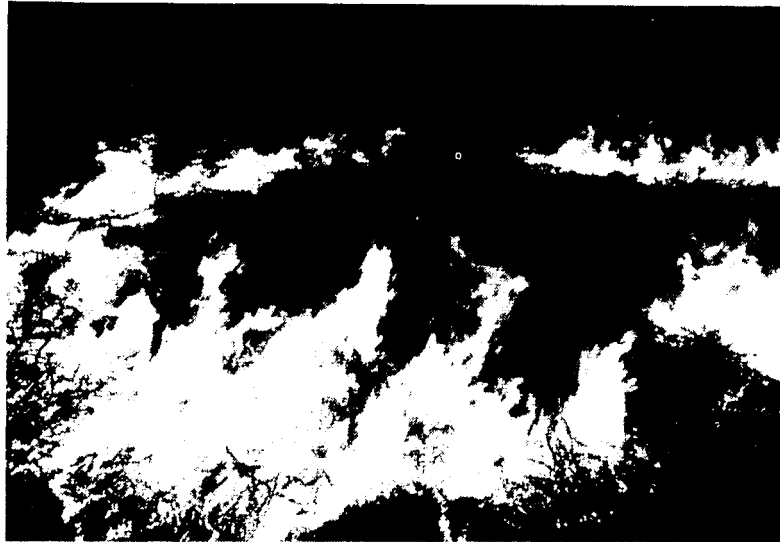


図3 チテメネの火入れ  
中央部分で火が大きくなるように、周囲から火をつける。

雨季直前の10月中旬になると、チテメネの枝葉に火が放たれ、焼畑が造成される(図3)。火が放たれてからの畑はウブクラ(ubukula)と呼ばれるようになる。土を高温で焼くことによって、土のなかに肥やし(mufundo)がうまれるのだという。火が放たれた中心部分だけで作物は栽培され、樹木が伐採されただけの周辺部は農耕に利用されることはない。耕作地の面積は15aほどの小規模なものから1haほどに及ぶものまで幅があり、世帯のサイズや世帯主の性や年齢とも関係している。また耕作地と伐採域の面積は、1:4から1:15までと幅が広いことが分かっている。TrapnellやAllanは、このような農耕システムに対して、大円チテメネという名称を与えたのである。

チテメネの農耕暦では1年目にシコクビエ、2年目に落花生、3年目にキャッサバ、4年目にインゲンマメが収穫される。畑の名称は、シコクビエを収穫してから畑を放棄するまではチファニ、放棄されてからはチフンブレ(cifumbule)と呼ばれるようになる。

シコクビエは、ベンバの主食である練り粥(ウブワーリ)の重要な原材料である。各世帯は毎年チテメネを開墾し、農耕暦の1年目から4年目まで4筆の畑を同時に造営し、その収穫物を組み合わせて食生活を成り立たせている。

#### モロコシ生産を中心とする カオンデの焼畑農耕

カオンデの人びとはみずからの焼畑をブロック・チテメネと呼ぶことはなく、ブジミ(bujimi)と呼んでいる。ブジミは「土を耕す」というカオンデ語のクジマ(kujima)を語源としており、「木を伐採する」という言葉から派生したチテメネとは対照的である。ブジミにおける樹木の伐採や畑の造成方法、栽培作物の種類は、チテメネとは大きく異なっている。

樹木伐採はベンバと同じく男性の仕事であるが、ブジミの伐採作業は5月から6月中旬の2カ月たらずである。樹木の伐採方法は地上伐採のみであり、胸高直径に関係なく樹幹は切り倒される。チテメネでは耕作地までの枝葉の運搬と積み上げの作業は女性の仕事であるのに対して、ブジミでは男性が耕作予定地を造成していく。切り倒された樹幹を中心に枝葉を積み上げ(kwashika)、火入れ予定地は長方形のようなかたちになる。このように方形に伐採木が積み上げられるため、ブロック・チテメネという名称が与えられている。枝葉の運搬と積み上げの作業は、7月下旬で終了する。火入れされる部分もふくめて伐採域の全体を指してムワンダロ(mwandalo)といい、積み上げられた樹木の幹や枝葉を指してビスアシ(bisashi)と呼んでいる。伐採域ムワンダロの形状は開墾者によって長方

形や円形などさまざまであり、面積は50aから1haほどである。そのうち伐採木が火入れされる面積は、10aから30aほどである。ブジミでは火入れされた部分だけではなく、ムワンダロのすべてが作物の栽培に利用される。

人びとはブジミにおいて土を耕すことの重要性をとくに強調するが、火入れを徹底することも作物の収量に関係していることを意識している。積み上げた枝葉が乾燥しきらない9月ころまでに野火がはいつてしまうと、火入れを徹底することはできず、収量が低下するという。男性は、自分が伐採している畑の方向に煙が立っていないかどうかを常に気にかけている。煙を見つけると男性たちはすぐさま走っていき、畑に野火が延焼しそうなときには生枝をつかって消火している。

ブジミでは、チテメネと同様に10月中旬に火入れされる。カオンデ語では一度目の火入れをキメキタンシ・ムワソカ (kimekitanshi mwasoka) という。チテメネの火入れでは枝葉を中心に火入れするため、伐採木が焼け残ってしまうことは少ないが、ブジミでは大きな樹幹をも燃焼するため、焼け残ることが多い。火入れの状況が

悪かった場合には、もう一度焼け残った樹木のバイオマスをあつめ、火入れを実施している。このような2度目の火入れのことをビクカ (bikuka) という。

ブジミの一般的な耕作期間は3年間で、カオンデの重要な主食作物モロコシが3年間にわたって連作されている。1世帯が造営する畑は、ふつう1筆である。余力を残す青・壮年世帯が毎年畑を開墾し、3筆を同時に造営することもあるが、そのような世帯はまれである。ブジミでは3年間にわたってモロコシを連作するが、人びとは1年目の収量はとても良く、2年目はまあまあ良く、3年目になると収量が普通になり、4年目以降になると平均以下に落ちると評価している。そのため3年でモロコシの栽培をやめて畑を移すのだと説明している。作物を4年以上にわたって栽培する場合には、4年目に畝立てしてササゲをはじめとするマメ科作物、5年目に落花生、6年目にトウモロコシを栽培することが多い。

1年目の畑はbujimi bwa mujilo (火の畑) と呼ばれているが、ブジミでは火入れされなかったところでも作物が栽培されている。火入れされ

表1 カオンデが栽培する主要作物と人々が評価する畑の適合性

和名	学名	カオンデ語	モンデ	ンセンゲレ	マララ
モロコシ	<i>Sorghum vulgare</i>	mebele	◎	○	○
シコクビエ	<i>Eleusine coracane</i>	luku	○	×	×
メイズ	<i>Zea mays</i>	mataba	◎	○	○
キャッサバ	<i>Manihot esculenta</i>	makamba	×	×	◎
落花生	<i>Arachis hypogaea</i>	nyemu	×	◎	◎
カボチャ	<i>Cucurbita moschata</i>	myungu	◎	×	×
サツマイモ	<i>Ipomoea batatas</i>	ntamba	×	×	◎
スイカ	<i>Citrullus vulgaris</i>	inamunwa	◎	×	×
キュウリ	<i>Cucumis sativus</i>	bibimbi	◎	×	×
ヒョウタン	<i>Crescentia cujote</i>	bituwa	◎	×	×
インゲンマメ	<i>Phaseolus vulgaris</i>	nkunde	×	○	○
ササゲ	<i>Vigna unguiculata</i>	lwanda	○	○	○
バナナ	<i>Musa sapientum</i>	makondekonde	×	×	×
ヤム	<i>Dioscorea spp.</i>	kilungwa	×	×	○
魚毒	<i>Tephrosia vogelii</i>	buba	◎	○	○
タバコ	<i>Nicotiana tabacum</i>	fwaka	○	○	○

註) ◎ 積極的に栽培する。 ○ 栽培する。 × 栽培しない。

ない畑のうち、さらに乾季もしくは雨季に耕作するかによって呼称がふたつに分かれる。火入れされる部分はモンデ (monde) と呼ばれ、火入れされないところは乾季耕作地のンセンゲレ (nsengele) と雨季耕作地のマララ (malala) に区分される。ンセンゲレでは乾季の4月から7月にかけて表土を反転させておき、その後ふたたび耕起することはない。一方、マララでは11月から3月上旬にかけて雨季に耕起し、生育している草本類を鋤ですきこみ、表土を集めて畝やマウンドを造営している。

人びとは、モロコシの収量がもっとも高いのはモンデであり、マララは最も低く、ンセンゲレはその中間だと評価している。それぞれの畑には、栽培に適した作物があるという (表1)。

モンデにおいては、火入れによって土が柔らかくなるといい、じっくりと伐採木を燃焼することによって、肥やし (fuka) ができると言及している。カオンデ語で灰のことをブト (buto) といい、しっかりと火入れされた所には黒い灰ではなく、白い色をした灰が残るといふ。しかし黒い灰も土と混ぜあわせることによって、良い肥やしになるという。火入れが徹底している1年目のモンデにおいては、人びとが鋤で耕起することはない。モンデはモロコシやトウモロコシ、カボチャなどの栽培に適していると人びとは評価するが、インゲンマメや落花生などのマメ科作物の栽培には適していないとされる。モンデには11月下旬から12月中旬にかけて、まずトウモロコシを播種し、トウモロコシが腰の高さになる頃になるとモロコシを散播するという。モロコシの播種密度を高くし、後述するマララの畝に移植していく。

乾季耕作のンセンゲレは3種類の畑のうち肥沃度がもっとも低く、モロコシやカボチャの収量は良くないという。しかし人びとがンセンゲレを造営する理由として、雨季になると男性も女性も農作業に忙しく、乾季にンセンゲレを造営しておくで農繁期の労働を軽減できるからと説明している。乾季の3月から7月にかけて表土を鋤で反転 (kuchipula) しておき、降雨が本格的になる12月から1月上旬になってモロコシを散播する。播種した種子に、鋤を使って軽く

土をかけている。また落花生の収量は高く、人びとは積極的にンセンゲレで落花生を栽培している。

マララとは、雨季に耕作し畝だてする畑のことを意味している。11月より鋤で草本をすきこみ、畝やマウンドを作っていく。畝の高さは約50cm、長さが2mから5mであり、マウンドは直径2mほど、高さが約50cmである。畝やマウンドに多くの草本をすきこむことを意図して、モンデの伐採木を燃焼するときマララの造成予定地にも火入れしている。火入れされた草本類は燃焼直後から芽をふきはじめ、11月の下旬には腰の高さほどに生長しているという。このような草本のバイオマスをすきこみマララを造成する作業は、雨季が終わろうとする3月の第2週まで継続され、モンデから順次モロコシが移植される。乾季の直前に移植されてもモロコシは出穂するというが、雨がきわめて少ない年には収穫できない場合もあるようだ。マララの畝やマウンドにはモロコシやトウモロコシ、ササゲ、タバコなどの作物が混植される。タバコは喫煙用のみならず、狩猟用の火薬を作るためにも栽培される。落花生やキャッサバ、サツマイモはひとつの畝やマウンドに単作される傾向があり、このような畝やマウンドは混作用のものに比べて大きい。カボチャやキャッサバの葉は、乾季に不足しがちなビタミンを補ううえでも重要である。

モンデやンセンゲレ、マララという畑の種類に関係なく、モロコシやトウモロコシをはじめとする主要作物は5月から7月にかけて収穫される (図4)。モロコシは鳥やサルなどの食害に会いやすく、乾季になると老若男女にかかわらず世帯が総出でアリ塚のうえから畑を監視する。鳥やサルが畑に来ると、人びとは木の棒で音を出し、動物を追い払っていた。このような鳥追いは日の出から日の入りまで続け、昼食をアリ塚のうえでとることも多い。

2年目以降の畑は、ムキプトユ (mukiputu) と呼ばれている。この呼称は、畑が放棄されるまで変化することはない。2年目と3年目の畑では、10月中旬ごろにモロコシやトウモロコシの残さ (nenge) を集めて、火入れしている。残



図4 モロコシの収穫作業

さを集めて火入れするところは、モンデヤンセンゲレ、マララといった1年目の畑の種類と関係はない。残さを焼いたところも焼かないところでも、畝やマウンドが作られる。このような畑を、1年目と同様にマララという。2年目と3年目のマララにおいても1年目と同様に、モロコシやトウモロコシ、ササゲ、カボチャなどが混作されるが、キャッサバやサツマイモ、落花生などは単作される。1年目に伐採木に火入れしたモンデは、2年目以降においてもモロコシの収量が高いとされる。

一方、1年目で作られたマララの畝やマウンドは翌年の12月から1月中旬にかけて崩され、そこにモロコシやトウモロコシ、落下生、ササゲ、タバコなどが栽培される。このような畑はムンクルテユ (munkulutu) と呼ばれている。しかし1年目に雑草が多いマララの畝やマウンドにはムンクルテユではなく、もう一度マララが造成される。つまりムンクルテユの造成は、前年のマララに雑草が少ない場合にかざられる。また労働力が不足している世帯では、労働量を多く必要とするマララよりも、ムンクルテユが造成される傾向にある。

2・3年目の畑における作物栽培は1年目ととくに大きな変わりはないが、ムキブテユでは雑草の生長がさかんになり、除草の必要が生じてくる。男女ともに除草作業にたずさわるが、女性はすべての作物について除草 (kusekwela) しても良いとされる一方で、男性はモロコシの周囲を除草することは伝統 (kisemwa) によって禁止されているという。男女が共同で1月から2月にかけてトウモロコシの除草をし、女性が2月から4月にかけてモロコシの除草を分担している。

こうして栽培されるモロコシはカオンデの主食である練り粥ンシマ (nshima) の原材料であり、2年目・3年目の畑においても5月から7月にかけて収穫される。各世帯は3年ごとにブジミを開墾し、1筆の畑のなかにモンデヤンセンゲレ、マララ、ムンクルテユといったさまざまな農耕システムを内在させている。またカオンデの人びとは複数の作物を混作し、食生活に必要な原材料として利用している。

#### 伐る焼畑と耕す焼畑

この小論では、ベンバのチテメネとカオンデのブジミという両民族の焼畑農耕を検討してきた。両民族はルバ王国を祖とする伝承をもっており、さらなる検証を必要とするが、同じ出自をもっている可能性を示唆することができる。また現在ベンバとカオンデはミオンボ林という同じ植生帯に居住しているにもかかわらず、異なる農耕様式を展開するにいたっている。

ベンバは高度な技術を必要とする樹上伐採を基本とし、伐採木を耕作予定地に集積するというチテメネを営んでいる。チテメネでは男性が樹木を伐採し、女性が伐採木を耕作地に積み上げるといふことに重点がおかれている。このことは、チテメネが「伐採する (kutema)」という言葉の語源としていることから推測できる。ベンバの人びとも雨季に鋤で畝やマウンドを造成することはあるが、収穫を除く農作業の中心は毎年乾季に行われる耕作地の造成作業であり、このような農作業は6カ月近く続けられる。

一方、カオンデの焼畑ブジミが「耕起する (kujima)」という言葉の語源としているのは、

ベンバのチテメネとは対照的である。カオンデはブジミにおける火入れの状況を考慮しながらも耕すことを重視し、表土を集めて、草本のバイオマスを畝やマウンドにすきこんでいる。ブジミでは基本的にミオンボ林を開墾するのは3年に1度であり、樹木の伐採や伐採木の運搬といった耕作予定地の造成作業は3カ月ほどにすぎない。私がカオンデの村に訪れた7・8月には、村びとらは友人との雑談や酒宴を楽しんだり、都市に居住する親戚を訪問したりと、生活にゆとりと落ちつきがあるように思えたが、雨季になると男も女も畝やマウンドの造成、除草といった農作業に忙しくなると言っていた。つまりベンバの焼畑チテメネでは樹木の伐採と伐採木の運搬といった乾季の農作業が重視される一方で、カオンデの焼畑ブジミでは火入れ以外にも土を耕しマウンドや畝を作る雨季の農作業が重要である。

また植民地時代に実施された調査によると、どちらの民族も焼畑でシコクビエとモロコシの両方を栽培していたと報告されている(Richards 1939, Allan 1965, Trapnell 1957)。しかし1999年においてはベンバがシコクビエの生産に特化している一方、カオンデはモロコシの生産に特化している。ベンバ社会でモロコシの栽培風景を見た経験は少ないし、カオンデ社会においてもシコクビエを見かけることはなかった。

私の興味は、このような農耕様式の相違がどうして生まれたのかというところにある。アフリカ大陸という広大な舞台に生じた民族の移動、王国の形成といった歴史をも視野にいれながら、ザンビアのミオンボ林帯において両民族が営んでいる生業や農耕の様式、そして人びとや農業をとりまく自然環境との関係について調査を継続していきたいと考えている。

### 謝辞

本稿を作成するにあたっては、文部省科学研究費補助金 国際学術#08041059「アフリカ在来農

業の集約化をめぐる生態人類学的研究」代表者掛谷誠 京都大学教授(京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科)および国際学術#11691186「中・南部アフリカにおける在来農法の持続性評価に関する環境農学的研究」代表者荒木茂 京都大学教授(同研究科)の補助を受けました。記して、感謝いたします。

### 引用文献

- Allan, W. 1965. African Husbandman. Oliver and Boyd, Edinburgh. 505pp.
- 荒木茂 1991. ザンビア・ウッドランドの焼畑農耕とその生態学的背景. 農耕の技術14: 84-101.
- Takeya, M. and Sugiyama, Y. 1985. Citemene, finger millet and Bemba culture: A socio-ecological study of slash-and-burn cultivation in Northern Zambia. African Study Monographs, Suppl. 4: 1-24.
- 掛谷誠 1993. ミオンボ林の農耕民—その生態と社会編成. p.18-30. 赤阪賢・日野舜也・宮本正興編『アフリカ研究—人・ことば・文化』. 世界思想社, 京都.
- 掛谷誠 1994. 焼畑農耕社会と平準化. p.121-145. 大塚柳太郎編『地球に生きる(3) 資源への文化適応』. 雄山閣, 東京.
- Murdock, G. P. 1959. Africa- its peoples and their culture history. McGraw-Hill, New York. 456pp.
- 大山修一 1998. ザンビア北部・ミオンボ林帯におけるベンバの環境利用とその変容—リモートセンシングを用いた焼畑農耕地域の環境モニタリング. Tropics 7 (3/4) : 287-303.
- Richards, A. I. 1939. Land, labour and diet in Northern Rhodesia. Oxford Univ. Press, Oxford. 415pp.
- Roberts, A. 1976. A history of Zambia. Africana, New York. 288pp.
- Trapnell, C. G. 1957. The soils, vegetation and agricultural systems of North-Western Rhodesia. The Government Printer, Lusaka.

# スマトラ島からの開花便り

京都大学農学研究科熱帯林環境学研究室 加藤 剛

Flowering information of dipterocarp species from Jambi, Sumatra. Tsuyoshi KATO(Laboratory of Tropical Forest Resources and Environments Graduate School of Agriculture, Kyoto University).

2000年の年明け早々、大いにうろたえてしまった。インドネシアのスマトラ島からフタバガキの開花情報が入ってきたからだ。昨年は現場から離れていただけに、情報収集の後れは仕方がないとしても、昨年末からの開花は全くの予定外だった。これまでの開花周期をみると、1994年、1997年とほぼ3年間隔で、しかもその前兆として強い乾燥があることを経験していた。そのため、今度もまた2000年9月頃から始まるのではないかと予想していた。開花の時期については、地球規模の気候変動よりもむしろ農民のほうを信頼していた。彼らは強い乾燥を敏感に察知し、そのような年には焼畑の為に火入れを頻繁に行う（最近では大規模プランテーションでも）。言い方は悪いが、森林火災が各地で頻繁に発生すれば、フタバガキの一斉開花も起こるはず、そう予想していた。事実、1994年と1997年の森林火災は記憶に新しいことと思う。しかし、開花のメカニズムはそう単純ではなかったようだ。

今回の開花状況については、まだ詳しいことがわかっていない。しかし、私が調査しているガジャマダ大学ムアラブング演習林に出現するフタバガキ科樹種5属18種のほとんどで確認されているようだ。詳しい状況については機会をあらためて報告することにして、ここでは前回の開花状況を紹介してみたい。

調査をはじめたのは1995年1月、その年も前年9月頃より開花が始まり、2～3月には種子の落下がピークに達した。当時も今回と同じくフタバガキのほぼ全種で結実し、4月には林内の各所で実生のカーベットが確認された。それから3年後の1997年、5月頃から雨が降らない日々が続いた。7月、各地で火入れがはじまり、9月には森林火災が世界的に大問題となった。

ちょうどその時期、フタバガキの開花が始まっていた。*Shorea acuminata*, *S. macroptera*, *S. parvifolia*とごく一般的な種が中心で、1994年ほどの一斉開花ではなかったが、前回種子をつけなかった最大木*Anisoptera laevis* (DBH:140cm)も花をつけた。しかし、奇妙なのはマーキングした開花個体の多くで種子を確認できなかったことである。一方、開花の遅かった種では、2月後半から3月にかけて種子が確認された。開花の時期と5m先も見えなかった「煙害」との間に何らかの関係があったのだろうか。大いに疑問が湧いてくる謎ではあるが、それについての明確な答えは出ないままである。この年はジャンビ州内でも地域格差があり、山地部で開花が比較のみられたほか、低地でもBIOTROPの研究施設があるPasirmayangで、*S. lumutensis*をはじめとする種で多くの結実がみられた。一方、ある造林公社が所有する100haにも及ぶフタバガキの種子採取林では全くならなかった。

最後にもうひとつトピックを紹介したい。私たちはムアラブング演習林に、伐採の影響評価と回復過程における修復機構を明らかにするため、大面積調査区(15ha)の設定と長期モニタリングを行ってきた。フタバガキの開花について、択伐された森林ではより小さな個体でも開花するというAppanah(1990)の報告がある。1997年をみる限りその傾向は十分に認められるのだが、さて今年はどうか。また、これが森林の修復にどう影響するかは興味深いテーマであろう。経過はまた近いうちに報告できればと思う。

## 参考文献

Appanah, S. & Mohd. Rasol Abd. Manaf 1990. Smaller tree can fruit in logged dipterocarp forests. *Journal of Tropical Forest Science* 3: 80-87.



# パズルのタロイモ

京都大学大学院農学研究科 松田 正彦

A note on Asian taro: a geographical distribution of taro in East Asia, its dispersal into Japan, and Vietnamese taro. Masahiko MATSUDA (Laboratory of Tropical Agriculture, Graduate School of Agriculture, Kyoto University).

日本語の「イモ」のイメージは説明するまでもないが、ぼくの出会ったアジアのひとつも、イモのはなしを聞きに来たという少し柔らかい表情になる。そんなイモの中でもタロイモについて数年前から研究を続けている。中国、台湾、ベトナムや日本国内を訪れて利用方法や栽培方法、品種の特性などについて調査しつつ、持ちかえった植物体をつかい遺伝学的な比較をおこなっている。目的のひとつは、アジア・オセアニア地域におけるタロイモ（とくにサトイモ）の地理的変異を調べ、そのひろがりの特色を把握することだ。

ここでは、すでにTropicsに掲載された論文の内容も含めた、自身のこれまでの研究を紹介する。それにくわえて、これから先どのように研究を続けようとしているのかを書いてみたいと思った。

「タロイモ」は、広義では総称である。サトイモ科に属し栽培・利用される数種がふくまれる。そのなかでサトイモ (*Colocasia esculenta*) は、東南アジア大陸部に起源をもち、現在はアジアやオセアニア、アフリカでひろく栽培されているもっともポピュラーなもののひとつだ。また、狭義の「タロイモ」はこの一種のみをさす。本稿では、このサトイモを中心に述べていく。日本のサトイモも、もちろんこれにあたり、ハワイなどで栽培されている大きな親芋を食するものも同じ種だ。ちなみにサトイモのほかには、日本の暖地でもみられ葉柄を利用するハスイモ (*Colocasia gigantea*)、新大陸起源のアメリカサトイモ類 (ヤウティア, *Xanthosoma* spp.) やクワズイモ類 (*Alocasia* spp.) などが広義のタロイモに含まれる。

日本にはたくさんのサトイモの品種がある。スーパーマーケットにもよくなっている子芋の石川早生や土垂、大きく長い親芋を利用する筍芋や、ショウガのようなごつごつと合着した芋を食べる八つ頭などだ。これら多数の品種は、染色体の倍数性からふたつにわけられる。染色体数が42本の3倍体と28本の2倍体だ。

例外もあるが、倍数性と利用部分には整合性がある。つまり、3倍体のサトイモは子芋を主として利用し、2倍体は親芋をおもに利用するのだ。先にあげた日本の品種についていえば、石川早生と土垂が3倍体で、筍芋と八つ頭が2倍体だ。

このように日本では2倍体と3倍体の両方が栽培されているが、これは中国大陸から日本にかけての暖温帯に共通してみられる特徴と考えられている。その一方で、東南アジアからポリネシアにかけては2倍体サトイモが卓越しているという。2倍体サトイモにくらべて、3倍体サトイモの栽培圏は限られているということだ。

サトイモの東アジアでの変異を調べるため、はじめに、日本のいくつかの代表的なサトイモ品種と、中国や台湾、南西諸島で栽培される系統を収集して比較した。きっかけは、先輩の地域研究者の中国雲南省における調査に同行させてもらったことだった。このような比較によって、サトイモの日本への伝播経路もいくらか推定できるかもしれないと考えていた。

集めたサトイモの比較は4つの酵素のアイソザイム分析によりおこなった。これらすべての酵素について同じバンドパターンをしめす系統どうしは遺伝的に比較的近いと考えられる。この方法でも、従来の研究結果と同様に、日本の

代表的な品種はいくつかの品種群に分けられた。そして、国外の系統の多くについても、日本の品種群のいずれかと同じバンドパターンが得られた。

結論として、3倍体サトイモの日本本土への伝播について、ふたつの異なる経路があった可能性が示された。分析結果を地図の上におとしてながめてみると、日本のエグイモやドタレといった品種群と遺伝的に近いサトイモが中国南部の内陸部で収集したものに多くみられ、一方でアカメという品種群と台湾山地部や八重山諸島で栽培されているものが遺伝的に近いことがわかったからだ。つまり、その経路のひとつは中国大陸から直接のルートで、もうひとつは台湾・南西諸島を経由したルートだ。

もちろん、このような研究はこれが初めてではない。サトイモの品種分類やその地理的変異についての植物学的な研究は数多くなされてきた。日本や太平洋諸島への伝播に関しても、それらの研究のなかで言及されており、すでに、日本へのサトイモの伝播経路は中国大陸からの直接渡来と南島経由が指摘されてきた。上述のアイソザイム分析による成果をここに位置づけるならば、これまでの仮説を補強する分析結果の積み上げとそれぞれの経路でもたらされた品種群の推定をつけくわえたということになる。

ただ、人間の手によってサトイモが東南アジア大陸部からひとつの終着点ともいえる日本にもたらされたとして、このことについてとくに時間軸をもうけなくて現在の分布から推測するばあい、それがいろいろなルートで日本へ持ち込まれたという結論となるのはあたりまえのように感じられる。おそらくは複雑で幾度も起こっているだろう拡散やさまざまな選択圧の結果としての現在の地理的分布を、歴史的な観点や拡散の担い手などについても意識しつつ、さらに考察をすすめる必要があるだろう。

現在も、これまでの延長線上で研究が続いている。国内をもうすこし詳細にみてみよう、四国・九州の沿岸部や山間地で調査と収集をおこなっている。分析方法については、ピーター・マシウス氏（国立民族学博物館）らの協力でDNA分析をはじめた。ねらいはアイソザイム

分析のときと大きく変わらない。これらによって、四国・九州では太平洋沿岸部と山間地でサトイモの品種構成に違いがあることが明らかになりつつある。それぞれの地域のサトイモが、台湾山地部や八重山諸島と、あるいは中国内陸部と連続しているようであり興味深い。まずは、調査時に得られた、各品種の農学的特性（早晩生や種芋保存時の耐寒性）や各地域の栽培方法（種芋の保存方法）などに関する情報も加味してまとめていく予定だ。

これまでの研究を紹介してきたが、その地理的分布についての全体像をつたえられないのは、タロイモの栽培中心であるオセアニアがはっきり抜けていることも大きな原因だ。つまり、オセアニアでひろく栽培されている2倍体サトイモについてはまだ十分な情報が得られていない。このことは、先述のアイソザイム分析による結論で結果的に3倍体サトイモのみについてしか論じられなかったことへとつながる。これからの課題としたい。

昨年訪れたベトナム北部のマイチャウ県S村は、ハノイから西へ車道距離で約150キロメートル離れた山地部に位置するザオ族34戸の村だ。車の通れる道沿いには、山から伐りだした竹材がきれいな束にされてならんでいる。ここ数年のあいだに、村の総面積約500ヘクタールが森林保護地と2割程度の農用地に分類され、土地の使用権も分配された。その森林保護地の半分ほどでは竹林としての管理が奨励され、成長した竹は自由に売ることができるらしい。農用地の分配後に、30歳の若い村長がはじめて水田をひらいた。しかし、ここではやはり焼畑でのオカボ栽培がメインだ。サトイモは、オカボやトウモロコシ、キャッサバにくらべて栽培量はすくないが、焼畑で栽培される。オカボの収穫期の出作り小屋での昼食用として、毎年すこしはサトイモを植えているというはなしも聞かれた。収穫に便利だからと、集落から比較的近くのちいさな焼畑にもよく植えられていた。芋は、皮をむいて豚の骨と一緒に煮たり、皮付きのままゆでたりして食べる。コメと一緒に炊いてサトイモ御飯もつくるそう。一方で、タロ



夕方、サトイモの葉柄を持ち帰るタイ族の女性。  
(1998年10月、ベトナム・ソンラー省)

イモは豚の餌としても重要だ。おばあさんがタロイモの葉柄を背中のかごに入れて持ち帰っていた。自生するクワズイモや栽培しているアメリカサトイモだ。それらの葉柄や親芋（アメリカサトイモの子芋は食用）を刃物で細かく切り、トウモロコシなどと一緒鍋で煮て餌にする。村長の家の前には、彼の11頭の豚のため、タロイモの葉柄やバナナの仮茎などが並び、次々にぎざまれていた。

同じくベトナム、水田がひろがる紅河デルタではランナーをのぼす野生型サトイモ (*Colocasia esculenta* var. *aquatilis*) が目につく。デルタの東端、ドンチェウ県のN村も水稲二期作の水田地帯で、ここでも同様だ。水田への灌漑水路の脇やほとんどの家にある池のまわりに、その野生型サトイモが群生している。根を張らせることで池のまわりなどの補強にもなるという。この野生型サトイモはイモが肥大しないので、ランナーや葉柄を野菜として利用したり、ほぼすべての家で飼養されている豚の餌にもする。また、集落内でポツポツと見られるクワズイモの一種はかせ薬としての利用も知られている。

いずれの村でも、焼畑や水田稲作がいちおうは中心にあるといえる人々の生活に、タロイモが脇役として溶け込んでいるように思えた。そして、タロイモから出発したぼくの視線や問いかけはあちらこちらへとさまよう。こんなときに、これまでの方法だけで自分が表現できることと、こぼれ落ちることへの漠然とした不安を感じることもある。タロイモそのものの分析結果だけから伝播経路を論ずることは、たとえるなら、栽培されている空間からタロイモだけをハサミで切り取りそれをならべていくパズルのように思えるからだ。

タロイモと人や生態環境とのかかわりあいかたはさまざまで、それをうまくすくいあげられた研究であれば、そこには生活とか生業とかいったものの独特のかたちがおのずとまつわりつくような気がする。タロイモへの焦点はそらさず、地理的なひろがりの把握へむけては細部にこだわる。そして、そのひろがりを下絵としたそのうえに、さまざまな農業のすがたを表現できないだろうかと思っている。しかし、ぼくが研究によって得たいものはもちろん、追究すべき事実もその方法も今は具体的に書けないことをあらためて気づかされた。せめてスタートラインにつける時まで、もうしばらくタロイモに助けってもらって硬い笑顔をやわらげながら研究を続けてみたい。タロイモがパズルでなくなるのは、その時だ。

#### 参考文献

- \*広義のタロイモにふくまれる種については、堀田満 1999. 東南アジアから太平洋へ—植物世界とその利用. 中尾佐助・秋道智彌編『オーストロネシアの民族生物学』. 平凡社.
- \*サトイモの倍数性とその分布については、Coates, D. J., Yen, D. E. & Gaffey, P. M. 1988. Chromosome variation in taro, *Colocasia esculenta*: implication for origin in the Pacific. *Cytologia* 53: 551-560.
- \*日本のサトイモ品種分類については、Hirai, M., Sato, T. & Takayanagi, K. 1989. Classification of Japanese cultivars of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) based on

- electrophoretic pattern of the tuber protein and morphological characters. *Japan. J. Breed.* 39: 307-317.
- Isshiki, S., Nakamura, N., Tashiro, Y. & Miyazaki, S. 1998. Classification of the cultivars of Japanese taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) by isozyme analyses. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 67: 521-525.
- 熊沢三郎・二井内清之・本多藤雄 1956. 本邦における里芋の品種分類. *園芸学会雑誌*25: 1-10.
- \*サトイモの伝播については、
- 堀田満 1983. イモ型有用植物の起源と系統—東アジアを中心に—. 佐々木高明編『日本農耕文化の源流』. 日本放送出版協会.
- Lebot, V. & Aradhya, K. M. 1991. Isozyme variation in taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) from Asia and Oceania. *Euphytica* 56: 55-66.
- Matthews, P., Matsushita, Y., Sato, T. & Hirai, M. 1992. Ribosomal and mitochondrial DNA variation in Japanese taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Japan. J. Breed.* 42: 825-833.
- Matthews, P. J. 1995. Aroids and Austronesians. *Tropics* 4: 105-126.
- Yen, D. E. & Wheeler, J. M. 1968. Introduction of taro into the Pacific: the indications of the chromosome numbers. *Ethnology* 7: 259-267.

## インドネシア森林火災予防計画の概要

インドネシア森林火災予防計画チームリーダー 森田 一行

Forest Fire-Prevention Management Project in Indonesia. Kazuyuki MORITA (Team Leader, Forest Fire-Prevention Management Project in Indonesia).

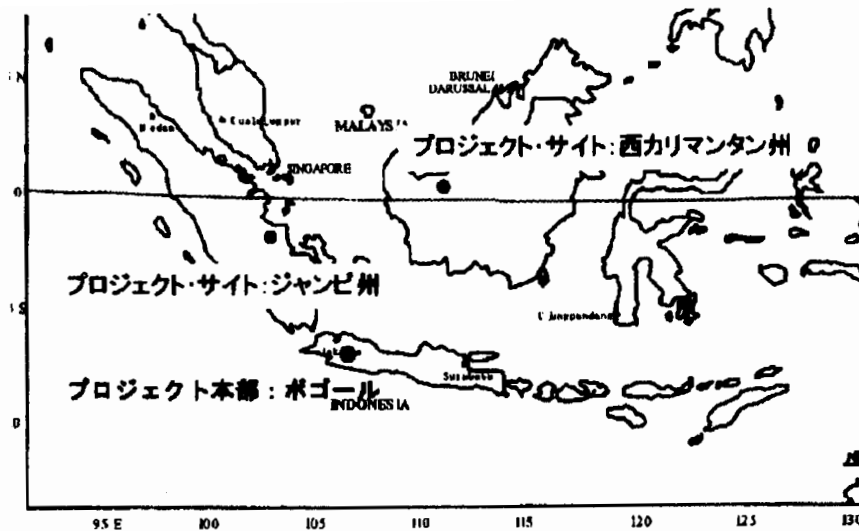
### プロジェクトの背景

インドネシアでは、毎年大規模な森林火災により広大な面積の森林が焼失している。特に4～5年おきに訪れるエル・ニーニョ現象によると言われる異常乾季には被害が大きく、1982～83年の東カリマンタン地域の大森林火災では約360万ha（ほぼ九州の面積に相当）が焼失したと推定されている。これらの火災をもたらす原因は主に、①オイルパーム等の農業プランテーション造成のための火入れ地拵、②産業造林のための火入れ地拵、③焼畑移動耕作民による火入れ地拵と考えられている。これらの森林火災により年間平均250万立方メートルの商業用木材の損失、1億米ドルを超える経済的損失がもたらされ、さらに1991年及び1994年の森林火災により生じた煙霧（ヘイズ）が、マレーシア、シンガポール等を含む広範囲に及ぶ住民の健康障害、航空、船舶等の航行障害を引き起こし国

際問題となる等、インドネシアにとって危急の課題となっていることから、これに対する多面的、総合的なプロジェクトによる対策を要請された。

これを受けて、中央政府レベルでの衛星情報の利用による森林火災早期対応手法と、地域レベルでの森林火災予防及び初期消火手法の改善により、森林火災の発生とその大規模化の軽減に資することを目的としたプロジェクト式技術協力のひとつとして1996年4月から「インドネシア森林火災予防計画（Forest Fire Prevention Management Project）」が5年間の協力期間で開始され6名の日本人専門家が派遣されている。

プロジェクトは、東南アジアでも有数の規模と歴史を誇るボゴール植物園で有名な西ジャワ州ボゴール市に本部を置き、衛星情報解析及び全国レベルでの森林火災対策の企画、運営に協力するほか、西カリマンタン州ナンガピノ地区、



プロジェクト位置図

ジャンビ州ランタウラサウ地区（ブルパック国立公園に隣接）の2箇所で普及・訓練，住民参加型予防手法について実際にモデル活動を実施している．このため，相手側実施機関もインドネシア林業農園省自然保護総局森林保護局のほか，州林政農園局，国立公園管理センター，造林保全センターなど多岐にわたっている．日本側では，林野庁，森林総合研究所からの技術的支援を受けている．

### 協力活動の概要

#### (1) 早期警戒／発見システム

広大な森林を有し，現地への迅速なアクセスや情報連絡が一般的に困難なインドネシアにおいては，森林火災の状況を直接目視することによって森林火災を把握することが困難であり，森林火災の発生状況を把握し，中央あるいは地方で効果的な対策を講じるためには，リモートセンシング技術の活用が不可欠である．

このような森林火災の発見及びモニターには，気象衛星NOAAによるホットスポット（地表温度の高い点）の同定を利用するのが一般的であるが，雲，煙，ヘイズ等の状況を把握することが難しく，更に，基本的な問題としてこのようなデータや得られた情報をどのように具体的に森林火災対策に役立てていくのか確立されていないのが現状であった．当プロジェクトで

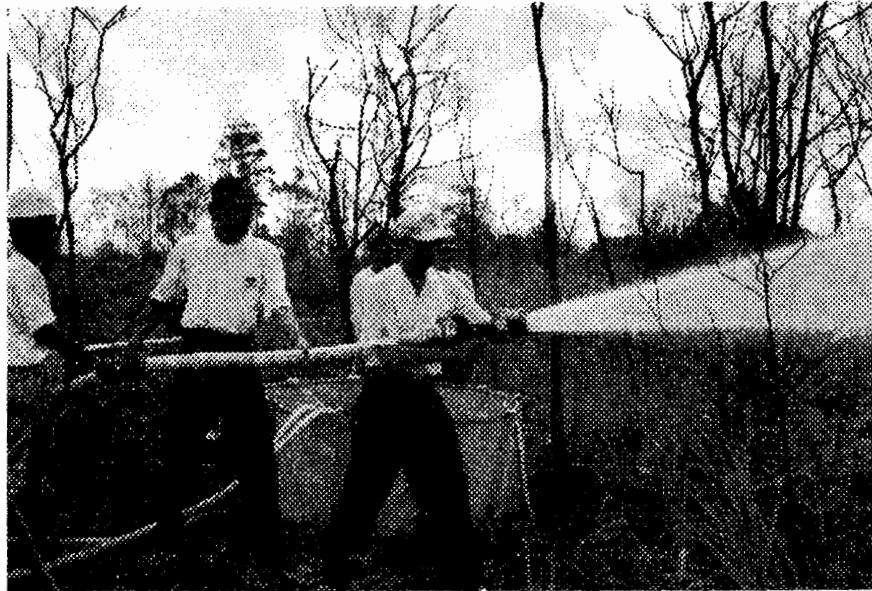
は衛星データを利用した森林火災の早期発見とモニタリング，森林火災の危険な地域・期間の特定，中央政府と州政府及び現場を結ぶ効果的な情報伝達システムの構築を技術移転の目的とし，以下のような活動を実施してきている．

#### ○活動内容

①気象衛星NOAA及びひまわりのデータ受信施設の設置及びその運用（1997年7月開始）．  
 ②受信した衛星データからホットスポットの位置を同定しその情報を林業農園省，活動対象州政府及び関係機関に毎日提供．  
 ③ホットスポットとヘイズの関係を把握するため，NOAAによるホットスポット位置情報と雲，煙，ヘイズの分布が分かるひまわりの画像を重ね合わせた図面の作成．  
 ④当プロジェクトのサイトがあるジャンビ州及び西カリマンタン州の州政府に地域ステーションを設置し，デジタルベースマップを導入（1998年9月）．ボゴールからe-mailを利用して送られてきたホットスポットの座標データをベースマップにプロットし，ホットスポットの分布図を作成．  
 ⑤両地域ステーションのカウンターパート及びオペレータを対象にした研修の開催．

#### ○今後の展開

①NOAAのデータによる植生変化を利用した火災危険度マップ，日最高気温及び日雨量データを利用した危険度指標，火災危険度と消火の



消火訓練

優先順位を示す地図の作成，導入及びその評価による早期警戒システムの開発．②州政府から現場へのFAX・無線を利用した情報伝達手段の確立とGPSを利用したホットスポット座標の現地確認とボゴール本部へのフィードバックなど伝達手段の定着．③ボゴール本部で行われているコンピュータ処理手順の自動化．④ひまわり後継機への対応．⑤研修の継続実施．などの課題について活動を強化・拡大することとしている。

## (2) 普及・訓練

インドネシアの森林火災は，人間の行為を原因とするものがほとんどであり，森林火災のもたらす被害及び危険に関する知識の普及，意識の高揚がこれらの火災を防止する上で重要な課題となっている．当プロジェクトでは，地域住民を対象とした森林火災に関する知識の様々な普及方法を試行することにより，各地域の農業活動等の実態にあわせた普及方法を確立することを目的としている．また，森林火災の被害増大を防止するためには初期消火活動が重要であり，普及活動とあわせて，地方レベルの消火組織に対して消火機材の供与，初期消火訓練の指導を通じて消火組織の強化を図ることとしている。

### ○活動内容

①対象別普及方法により森林火災予防に関する啓蒙普及活動・評価・改善を実施．マニユア

ル，教材等の開発・改善．②地方レベルの消火組織（SATLAK）及びレンジャーに対し，森林火災理論についての指導，消火機材の供与，消火訓練の実施．住民代表，農民グループをメンバーとした消火隊の結成を支援し，森林火災予防に関する講義を行った後，消火理論，火たたきを使用した消火方法の説明，また，実際に火たたきを作成させ，それを活用した初期消火訓練を実施．③州（PUSDALKARHUTDA）・県（POSKOLAK）・郡レベル（SATLAK）の森林原野火災対策委員会に出席し，プロジェクト活動についての理解と協力を要請．④泥炭層地域において短期専門家の協力を得て泥炭層跡地調査，野外燃焼実験等を行い，泥炭層火災の延焼防止について提言．等の活動を実施し，68回の普及活動には15,000人，27回の消火訓練には1,400人が参加している．また，小中学校を対象とした絵画コンクールの作品は日本の国土緑化推進機構の国際緑化推進絵画コンクールにも参加し，インドネシアの子供たちの目から見た身近な森林とその森林を破壊する火災の恐ろしさを紹介することができた．

### ○今後の展開

①アンケートを実施し，住民等の森林火災予防に対する理解度，予防活動実施状況等を調査・評価．②気温と降雨量による火災危険度指数を活用したパトロールの実施及び啓蒙活動の強化．③地方の消火組織体制の明確化を図ると

ともに、初期消火訓練を通じた組織体制の強化。  
④泥炭層地域における地下水位と泥炭層の含水率を測定し、泥炭層火災予防・消火方法について開発。等を実施することとしているが、消火体制の強化に当たっては機材の整備が不可欠であり、インドネシア各地の多様な地形、林況、アクセス条件に合わせた機材の整備についても無償資金協力等のスキームも視野に入れて検討する必要があると考えている。

### (3) 住民参加型予防手法

森林地域は原則として国有とされ政府による集中的な管理がなされてきた反面、森林内及びその周辺には既に多くの住民が居住しており、その生計は森林資源にある程度依存していることから、地域住民を排除した森林管理は事実上不可能となっている。

本活動分野においては、森林火災の防止、及び持続的森林資源管理への住民の主体的な参加を実現するため、ジャンピ州ブルバック国立公園地域周辺及び西カリマンタン州の天然林（保安林）及び生産林地域中心に、森林火災予防のための住民参加型森林管理技術の検討、試行、造成に取り組む。プロジェクト期間の前半において住民参加事業の内容を確定し、後半において現場レベルでの運営体制を支援強化する予定である。

#### ○活動内容

①地域住民の土地・資源利用方式、生活習慣、経済的ニーズ、及び森林とその火災への認識等について、Rapid Rural Appraisal（迅速農村評価法、仮称）並びにParticipatory Rural Appraisal（参加型農村評価法、仮称）等を参考とした調査手法によって、1997年1月以降調査活動（RRA、参加型調査観察等）を本格化させ、その結果をもとに、1997年12月より本格的なグリーンベルトの造成作業を開始。調査地域は、ジャンピ州、西カリマンタン州サイトのほか、地域的な比較を行うため、ジャンピ州西部のクリンチ・セブラット国立公園においても実施した。②ジャンピ州サイトにおいて、国立公園と農地との境界付近に、火災の際の延焼の原因となる下層植生の繁茂を植樹によって抑制するこ

とを目的とする防火樹帯（グリーンベルト）の造成を行うこととし、サイトに見合った耐火樹種の選択、耐火性の高い樹林構造の分析、及びそうした樹種の育成方法を開発した。

防火樹帯は、計画総延長距離約14kmに対し、フェンス設置約12km、溝敷設約9km、ピンロウジュ・アルビジア・ラントロ植栽約11.7km（1999年4月現在）が完成し、苗木16万本以上を配布、住民による植栽が行われている。また、一部地域では防火樹帯の拡幅（8列約20m、延長距離約2km）や、民有地内部への増設（約5km）を実施している。参加住民は、当初、2村で当初11集団260世帯であったが、現在は13集団310世帯以上となっている。また、防火樹林造成に先立ち展示林（デモンストレーション・プロット）を設置し対象樹種（ドリアン、ランブータン、ムリンジョ、サトウヤシなど）の試験植栽を実施（3ヶ所設置）。西カリマンタン州サイトにおいては、1999年度から農地境界への肥料木、果樹による火入れ抑制、延焼防止を目的とした植栽方法の開発に着手している。③防火樹林帯の造成には時間がかかり、その管理も継続される必要があることから、そうした住民参加型活動を本プロジェクト終了後も持続させるため、住民内部の自助組織を活用して活動継続を促進したり、外部に新しい支援組織を結成し住民の自助努力を促す等の方策を検討している。

また、実施に当たっては、カウンターパート機関であるジャンピ州林政局、ブルバック国立公園センターの他に、ジャンピ州造林保全センター、自然保護サブセンター、及び州政府機関（郡普及指導員）との連携を図りながら、効果的な実施に努めている。

#### ○今後の展開

ジャンピ州サイトでは、①新たな森林郷土樹種及び他の多目的樹種の導入を踏まえた展示林の追加設置。②農民集団による苗木自主栽培のための小規模苗畑の設置。③防火樹林帯の拡幅・増設。④現防火樹帯以外の参加型予防手法モデルや、森林際での防火モデルについての検討。

西カリマンタン州サイトでは、①畑地タイプで、焼畑地・休閑地等に適用される。多目的樹種と土壌改良・窒素固定木を組み合わせる防火

帯としての機能を強化すると同時に農民の定着農業を促進する。②氾濫原タイプで、農民の水田耕作や樹木作物栽培への意欲を活用して、防火帯を造成拡大し、上流部の水源林でも防火樹帯としての機能を強化させる。中間には貯水池を設け、防火・初期消火態勢を充実させるとともに、下流部の耕作用水にも供する。③国有林内に焼畑移動耕作が進展している地域では、ジャンピ州サイトとは異なった技術的・社会的アプローチが必要であり、本プロジェクトを通じて新たな活動モデルの形成が必要となった。今後、その実現に向けて調整を行う。

#### (4) プロジェクト成果の波及

当プロジェクトではこれまでスマトラ島ジャンピ州と西カリマンタン州で現場活動を実施してきた。このサイトで得られた成果を他の州へ波及させることは本来カウンターパート機関である林業農園省の役割であるが、その緊急性及び昨今の経済状況を勘案してプロジェクトとして支援することとした。当面、プロジェクト活動対象の2州以外の森林火災重点州で森林火災対策に関するプロジェクトが実施されていないリアウ、ランブン、南カリマンタン、中央カリマンタンの4州を対象として、プロジェクトの成果を波及させることとしている。

また、インドネシアにおいて現在様々な森林火災関連プロジェクトが実施されていることから、このようなプロジェクトや関係機関との調整や連携を強化することが必要となってきた。このため、関連会議への出席やプロジェクトに関する情報収集と提供等を実施する。

#### ○活動内容

①住民及び担当職員対象の普及教材、マニュアル、スライド等のプロジェクト成果物の配付。②森林火災に関連する様々な会議に出席。③南カリマンタン州 (EU)、東カリマンタン州 (ドイツ) における他の森林火災対策プロジェクトとの意見・情報交換。④ITTOの援助によりポゴール農科大学が実施するトレーニングプログラムに講師として参加。⑤早期警戒システム実施のための気象データ提供について、気象地理庁との協力体制を確立。⑥気象衛星のデータを他の森林火災研究者、機関等に提供。

#### ○今後の展開

①プロジェクトが実施する訓練に、重点州職員等を招待。②プロジェクトからインターネットで送付しているホットスポット情報の利用方法に関するトレーニングに、重点州担当職員を招待。③EU、ドイツとの協力を継続するとともにITTO、アセアン基金等我が国が拠出している他の機関のプロジェクトとの連携を一層強化。

#### (参考) 現在当プロジェクトで利用している衛星の概要

##### NOAA

アメリカ海洋大気庁 (NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration) により運用されている気象衛星。

- ・ 軌道高度 : 870kmから833km、分解能 : 1.1km
- ・ 南北軌道を1周100分程度で周回。10号、12号、14号、15号を利用。
- ・ 1日1回から2回データを受信 (午後)。
- ・ AVHRR/2とTOVSというセンサーを搭載しているが、プロジェクトではAVHRR/2のデータを利用。
- ・ AVHRR/2の観測波長帯は、0.85~0.68 $\mu$ Mの可視光線から11.5~12.5 $\mu$ Mの熱赤外線までにわたる5つのチャンネルで表面温度及び雲の領域を認識。

##### 静止気象衛星ひまわり (Geo-stationary Meteorological Satellite: GMS-5)

我が国の気象庁により運用されている気象衛星。

- ・ 赤道上の東経140度、高度 : 35,800kmに静止。
- ・ VISSRというセンサーを搭載。
- ・ 可視光線と熱赤外線の2チャンネル。
- ・ 一時間に1回データを送信。
- ・ 雲と煙、ヘイズの違いを認識することが可能。



## おわりに

森林火災を防止し、ヘイズ等の被害を減少させるためには、森林からプランテーション、農地への転用等の土地利用政策、各地域の消火、災害対策組織の整備、伝統的な焼畑移動耕作者等の経済的地位向上など総合的な対策が不可欠であり、当プロジェクトの「モデル」としての活動を他のセクターの対策にどのように位置付け、定着させるかが重要な課題となっている。

また、数年に一度訪れるエル・ニーニョの際には、予防対策に加えて迅速な消火、延焼防止対策の実施も求められている。

そのような中で、当プロジェクトは、残り1年間あまりの協力期間の中で、早期警戒・発見から初期消火までのシステム開発と住民レベルでの対応を組合せた活動を完成させ、その結果を全国的な活動に発展させるとともに、新たな政治体制の下でともすれば経済優先になりがちな森林管理体制そのものの強化にも貢献できる新たなプロジェクトの構想をインドネシア側と検討中であり、調査が開始された国立公園火災跡地復旧造林プログラム等他のスキームとも連携しながら、効果的で目に見える協力を行っていきたいと考えている。

## 事務局通信

### 平成12年度「吉良賞」奨励賞・特別賞授賞候補者の推薦についてのお知らせ

下記要領で平成12年度吉良賞受賞候補者の推薦を受け付けています。

「奨励賞」は、本学会誌『熱帯研究』に発表された研究論文を審査の対象とします。原則として論文発表時の年齢が満40才未満の会員を対象とし、平成10年1月から平成11年12月末日までに発表された業績を審査対象とします。著しく顕著な業績であると認められた著作については『熱帯研究』掲載論文以外の著作でも構いません。共著論文についてはトップオーサー（筆頭著者）が対象となります。

「特別賞」は、熱帯研究においてとくに顕著な功績のあった個人および団体を対象とし、平成11年度から新設されました。

奨励賞、特別賞のそれぞれについて、本学会員からの推薦（自薦を含む）を募集いたします。

平成11年2月末日までに以下の書類を添えて学会会長宛に提出してください。書類は学会事務局へ送付して下さい。

- (1) 受賞候補者氏名、所属機関、及び略歴  
(奨励賞の場合は論文題目を加える)
- (2) 関係資料2部（印刷物の原本または抜刷）
- (3) 推薦（自薦）理由

吉良賞の詳細については、ニューズレターNo.32の吉良賞受賞者選考規定、または、学会ホームページ<http://biol01.sci.osaka-cu.ac.jp/jaste/>をご覧ください。

\* \* \*

### 平成12年度役員選挙の投票締め切りは 3月3日です！

すでに郵送でお知らせしたとおり、平成12年度の役員選挙（会長ならびに評議員）の締め切りが迫っています。まだ投票を済ませておられない方は、お送りした投票用紙と返信用封筒を使用して、3月3日までに事務局まで投函して下さるようお願いいたします。

# JASTE10

## 第10回日本熱帯生態学会年次大会案内 (松江, 2000年6月)

学会会長 荻野和彦

大会会長 片桐成夫

第10回大会は6月に島根大学キャンパスで行う予定で準備を進めております。大会の概要についてご案内申し上げますので、多数の方のご参加をお待ちしております。なお、会期までのお問い合わせは、下記の大会事務局までお願いします。

〒690-8504 松江市西川津町1060

島根大学生物資源科学部森林環境学講座内 JASTE10事務局

TEL 0852-32-6514 (川口), 0852-32-6512 (片桐)

FAX 0852-32-6499

e-mail: jaste10@life.shimane-u.ac.jp

### 1. 日程

- 6月16日(金) 編集委員会および評議員会(島根大学生物資源科学部1号館会議室)  
6月17日(土) 研究発表(口頭およびポスター)  
総会  
吉良賞授賞式と講演会  
懇親会  
6月18日(日) 研究発表(口頭およびポスター)  
シンポジウム「三大熱帯の比較—生態史と国際協力」(仮題)

### 2. 会場

島根大学生物資源科学部

TEL 0852-32-6512

FAX 0852-32-6499 (JASTE10宛と明記して下さい)

### 3. 参加費

一般会員(前納)	5,000円	学生会員(前納)	3,000円
懇親会費(前納)	5,000円	講演要旨集のみ	2,000円
当日参加費(一般)	6,000円	当日参加費(学生)	3,500円

### 4. 参加申し込み

研究発表をするしないに関わらず、大会参加申込書に必要事項を記入して上記 JASTE10大会事務局宛郵送して下さい。大会申込書を複数部必要とされる方は、コピーしてご使用下さい。

## 5. 発表要旨原稿

研究発表をされる方は、発表要旨を参加申し込みと一緒に郵送して下さい。要旨は必ず所定の原稿用紙を用いて、黒インキで楷書するか、タイプ又はワープロで濃く印字して下さい。原稿はそのまま縮小してオフセット印刷しますので、縮小しても読めるように字体や活字のサイズにご配慮下さい。図表を用いる場合は、原稿用紙の枠からはみ出ないように貼り込んで下さい。事務局では墨入れなどは一切しませんので、鮮明なものをご用意下さい。

## 6. 送金

参加費および懇親会費は、同封の郵便振替用紙（口座番号01330-4-11393 名義：JASTE10）を使用し、郵便局にてご送金下さい。振替用紙の通信欄には必ず送金内訳を記載して下さい。領収書は振替の払込金受領書を持って代えますので、大切に保管して下さい。また、納入された参加費はお返しできませんが、当日欠席された方には、後日講演要旨集（1冊）をお送りします。講演要旨集のみ必要な方は1部2,000円でおわけしますので、郵便振替でご送金下さい。

## 7. 締め切り

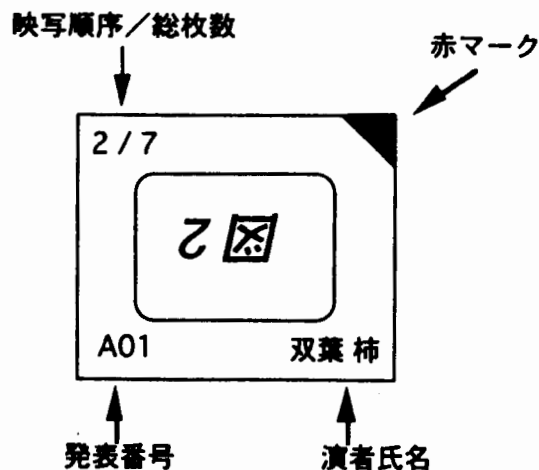
参加申し込み・発表要旨原稿の郵送および送金振替はすべて2000年4月20日（木）必着とします。4月21日以降に振り込まれた場合は当日参加扱いとし、大会受付で追加金を徴収します。

## 8. 研究発表

研究発表は口頭発表とポスター発表の2つの方法で行います。参加申し込み用紙に希望する発表方法を記入して下さい。どちらでも良い場合はその旨お書き下さい。同一と見られる研究内容を用いて両方の発表を行うことは出来ません。

### (1) 口頭発表

- 発表時間は15分(発表12分、討論3分)です。時間を厳守できるように講演内容を整えて下さい。
- 発表にはスライド(35mm版)とOHPを使えます。必要な機器を申し込み書で指定して下さい。
- 同じスライドを繰り返し使用する場合は必要枚数をご用意下さい。
- スライドの枠には、下図のように赤マーク、演者氏名、講演番号、映写順序を記入して下さい。
- 発表の30分前までにスライドを会場の受付係に渡して下さい。



## (2) ポスター発表

- a. 展示用として縦90cm, 横150cmのパネルを1課題につき1枚用意する予定です。研究の背景, 目的, 方法, 結果, 結論などについて, それぞれ簡潔にまとめた文章をつけて下さい。図表には簡単な説明をつけて下さい。
- b. ポスターは指定された時間の間展示されます。発表者は自分が説明に当たる時間をパネルの中に明示して下さい。

なお, プログラムは参加者の多少により, 若干の変更をする場合があることをあらかじめご了承下さい。

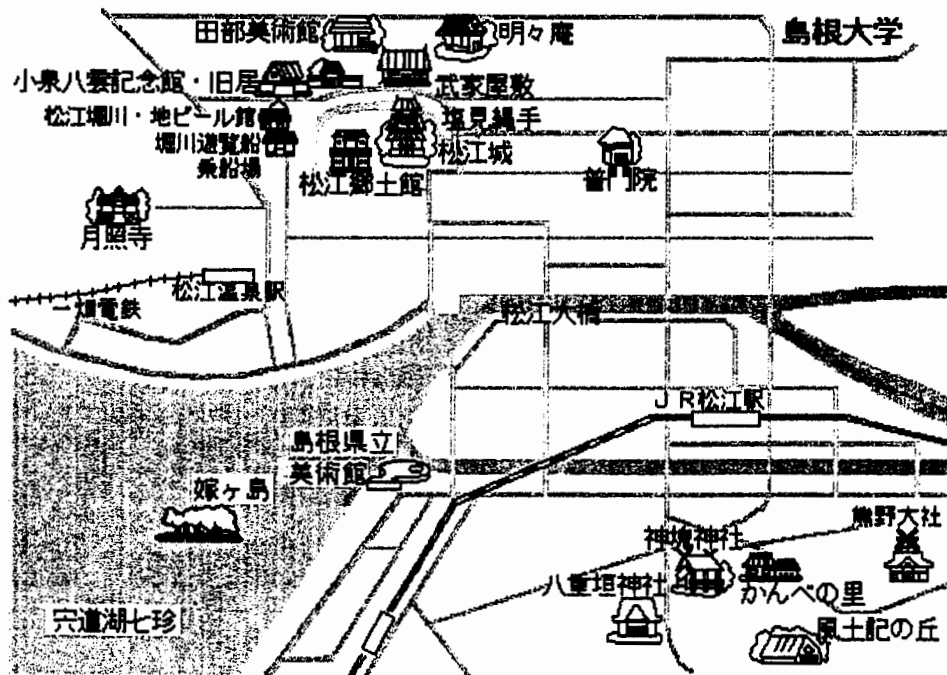
## 9. 関連集会

関連集会の開催を希望される方は大会事務局まで4月15日までにご連絡下さい。

## 10. 交通と宿泊

航空券, 乗車券等の手配は各自でお願いします。会場は松江市の北東部約4kmに位置し, JR松江駅から車で約10分ほどです。松江までの主な交通機関は以下の通りです。

- |        |  |
|--------|--|
| JR利用   | 新幹線岡山駅乗り換え伯備線特急「やくも, スーパーやくも」松江駅下車   |
| 高速バス利用 | 東京(渋谷) — JR松江駅<br>大阪(梅田, 新大阪) — JR松江駅<br>福岡(博多駅, 天神) — JR松江駅   |
| 航空機利用  | 東京 — 米子または出雲, 大阪 — 出雲, 福岡 — 出雲, 那覇 — 出雲<br>出雲空港から空港連絡バスJR松江駅行き(所要時間50分)<br>名古屋 — 米子 米子空港から空港連絡バスJR松江駅行き(所要時間40分) |
- JR松江駅から, 市営バス「大学川津」行き又は「市内北循環外回り」大学前下車  
一畑バス 大学経由「野波」, 「美保関」, 「本庄」行き大学前下車



松江周辺図

宿泊につきましては、下記のホテルの一覧をご参照下さい。料金については変更になっている場合がありますので、予約時にお確かめ下さい。

### 松江市内のホテル一覧

ホテル名	料金範囲 (円)	部屋数	電話番号 市外局番0852	所在地 (松江市)	交通の便
ホテル一畑	17,000～ 2食付き	33	22-0188	千鳥町30	JR松江駅北口からバス松江温泉行き 10分終点下車徒歩1分
松江東急イン	7,800～9,000	102	27-0109	朝日町590	JR松江駅北口から徒歩1分
松江ワシントンホテル	6,900～8,000	112	22-4111	東本町2-22	JR松江駅北口から徒歩10分
ホテルα-1 松江	5,100～6,050	180	31-2200	御手船場町 567	JR松江駅北口から徒歩3分
ホテルα-1 第2 松江	5,200～5,600	142	26-7800	朝日町461	JR松江駅南口から徒歩1分
松江アーバンホテル	5,300～5,500	104	22-0002	朝日町590-3	JR松江駅北口から徒歩1分
松江ニューアーバンホテル 本館	5,500	41	23-0002	西茶町40-1	JR松江駅北口からバス松江温泉行き 10分市役所前下車徒歩2分
松江ニューアーバンホテル 別館	6,000～7,500	79	23-0003	西茶町45-2	JR松江駅北口からバス松江温泉行き 10分市役所前下車徒歩2分
松江シティホテル	5,000～6,800	84	25-4100	末次本町31	JR松江駅北口から徒歩5分
グリーンホテル松江	6,200～6,600	120	27-3000	朝日町493-1	JR松江駅北口から徒歩2分
松江プロササホテル	4,100～4,500	162	26-6650	朝日町496-1	JR松江駅南口から徒歩1分
松江ユニバーサルホテル	6,900～	100	25-0001	朝日町471	JR松江駅南口から徒歩1分
ビジネスホテルレクイン	5,000	40	21-2424	雑賀町153	JR松江駅南口から徒歩5分
レインボープロササ	6122	30	27-6900	学園1-8-8	JR松江駅からバス北循環内回り 5分附属中学校前下車1分
アークホテル	4,500	22	26-7880	東本町1-73	JR松江駅北口から徒歩10分
ビジネスホテル北松江	3,400～4,600 バス無し	59	26-2910	中原町52	JR松江駅北口からバス松江温泉行き 10分終点下車徒歩1分

国家公務員、地方職員、市町村職員共済宿泊施設（和室もあります）

サンホーむらくも	7045 朝食付き	14	21-2670	殿町369	JR松江駅北口からバス大学川津行き 5分県民会館前下車徒歩1分
宍道湖ホテル	3,800～4,600	15	25-1155	西嫁島町 2-10-16	JR乃木駅徒歩5分
ホテル白鳥	10,100 2食付き	6	21-6195	千鳥町20	JR松江駅北口からバス松江温泉行き 10分終点下車徒歩1分

料金・部屋数はシングルのものです。ツイン・ダブルについてはお問い合わせください。会場へはJR松江駅からバスが便利です。