

赤道多雨地帯の開発とスマトラ・ ランポン州のメイズ栽培

佐 藤 孝*

Agricultural Development of Humid Tropics with Special Reference to the Maize Cultivation in Lampong, Central Sumatra

by

Takashi SATO

筆者は1968年11月より翌年2月にいたる3カ月間インドネシアの農業予備調査を行なった。インドネシアが多くの島から成り立ち、しかも、その自然、社会環境が各々著しく異なることを考えれば、ただ漠然とインドネシアを見て歩くだけでは意義が少ないので、いくつかの観点に焦点を絞った。調査した地域は東カリマンタンのサマリダ、サンクリラン地区、スマトラのメダン、ランポン地区、ジャバのマラン、スカブミ地区であった。この調査報告は持ち帰った資料の分析等を終えた上で行なう予定であるが、ここでは調査を通して見てきた二つの問題、すなわち、Ⅰ赤道多雨地帯の農業開発、Ⅱスマトラのランポン州におけるメイズ栽培、を取り上げて論じてみたい。Ⅰは筆者が従来から特に興味をもっている問題であり、Ⅱは目下日本が大きな関心を寄せている問題である。

Ⅰ 赤道多雨地帯の農業開発

赤道を中心とした高温と、ほとんど1年を通じて多雨の地帯を赤道多雨地帯(humid tropics)とよぶ。東南アジアではマレー半島、タイの東南部、カンボジアの西南部、ミンダナオ島、スマトラ、西部ジャバ、スラウェシ、モルッカ、ボルネオ島、ニューギニア島等がこれに属する。スマトラのメダン地方、西部ジャバの他ミンダナオ島、マレー半島、サバ等の一部が開発され、ゴム、油ヤシ、マニラ麻等の、主としてプランテーション農業が行なわれているが、大部分は密林、すなわち熱帯降雨林で覆われている。熱帯降雨林には、いわゆるラワン材となる有用な樹種が自生しているが、今のところは役に立たないような樹種も多い。有用樹種でも直径や枝下高によってラワン材として伐採できるものは、多くて1ha当り10本くらいに過ぎない(林業

* 神戸大学農学部

ではこれを材積量というような評価をするが、農業ではこの方が判りよい)。従ってラワン材伐採跡地は植林されたチークの伐採跡や日本の植林地の皆伐跡とは全く趣を異にしており、もとの密林とほとんど異なるところがない。ラワン材の択伐跡地の農業開発にはまずこのことを念頭においておかなければならない。

開発技術上の問題

原住民はこのような密林を斧一つで切り倒し、焼き払ってイネを栽培し、数作で収量が低下してくるとここを放棄し、また別の原始林や二次林を拓いてイネを栽培してゆく (shifting culture)。原住民がこのような自然の植生を破壊することは大きな問題になっている。このような土地は、多少とも傾斜している場合が多く、放棄された陸稲の跡には雑草、特にアランアラン (alang-alang, *Imperata cylindrica*) が侵入し、これはまた時々原住民の気まぐれな放火で焼け、そのあとの豪雨によって灰分や表土が流される。このようなことが繰り返されている間に、土壌中の腐植は急速に分解消耗し、養分は溶脱され、再びもとの密林に復しえないような瘠薄地になってゆく場合が多いからである。アランアランが必ずしも瘠地の指標とは思われない場合もあり、また、土地を荒廃させる悪草とばかりはいえないが、これに関してはランボン州のメイズ栽培の章において述べる。

このような密林が拓かれてゴムや油ヤシのエステートになっているところでも、すでに生産が落ちて廃木園となっている場合も多い。このような場合の再開発もあわせて考えてみる必要がある。

農業開発は技術的には (1)開墾, (2)作物の選定と植付け, (3)管理, (4)収穫 の順序で行なわれる。ここでは(1)と(2)について述べたい。

(1) 開 墾

開墾に当たってはまず基本的な二つの考え方がある。すなわち、

- i 密林の伐採という労力と費用のかかる方法を、効果的にかつ経済的に行なう。
- ii 密林を出来るだけ伐採せずに作物を栽培する。

i) 伐採は従来なたや斧、のこぎりによる方法がとられてきた。優秀な現地労働者のこの作業を決して能率の悪いものとして軽視することは出来ない。無計画に大型機械を投入してもジャングルやサバンナと違い、熱帯降雨林の伐採には却って費用がかかり、伐採跡の整理が手間どることになるだろう。細い林木はなるべく地際から切り倒す方がよいので携帯用の動力刈払機等の使用で著しく能率がよくなるだろう。ゴムやヤシ、コーヒー等 tree crop の苗の定植位置近くにある小さい木の抜根には簡単な抜根機具を使用するのもよい。

伐採したあと普通は手間を省くため火入れが行なわれるが、降雨林地帯でははっきりした乾期が永く続くことは少なく、たとえ乾燥して火入れが可能になっても、焼却後、灰と土壌を混

ぜる前に豪雨が来れば貴重な鉱物質を含んだ灰は流失してしまう。出来るだけ火入れをせずに取り片づけるのがよい。この利点は肥料成分の損失を防ぐほかに、落葉による土壌面のマルチングと腐植の増加にある。不利な点としては、取り片づけに労力を多く要することであり、従来火入れが一般に行なわれた理由は主としてこれによるものであった。火入れをしない場合は、a) 労力配分や作業方法の上で取り片づけを合理化したり機械力を入れる。b) 適した作物を選び、適した栽培方法をとる。切り倒した木の整理には chain saw がよい。慣れない現地労働者では、特に立木の場合は chain saw の破損が多いが、倒した木ではこの懸念が少ないだろう。倒木を寄せてゆく作業にはブルドーザも大いに役立つだろうが、表土を取り除くような作業は出来るだけ避けるようにする。後述するように、密林を開墾して栽培する作物はゴムやヤシ、コーヒー等の tree crop やコショウ、マニラ麻等の永年作物を選ばなければならないが、ゴムの並木植 (hedge あるいは avenue system) のごとく列間を広くとる植え方や、植栽間隔の広いヤシ類を選び、この間に切り倒したものを集積する等の方法がある。これらの集積物は数年のうちに腐敗して土に還元され、腐植を増してゆくだろうが、逐次整理してゆくことも必要である。整理の程度は作物の種類によっても異なるが、その後の作業、例えば緑肥の栽培や、傾斜地では土壌侵蝕を防止するため等高線に沿って例えばレモングラスやシトロネラグラスを植え付けるのに支障のない程度にとどめる。切株から盛んに萌芽してくる樹種もある。これは薬剤の使用である程度抑えることが出来るようになった。

しかし、コーヒーのように栽植密度が小さく、火入れせずには整理が困難な場合や、倒木や腐葉が病害虫獣の寄生や巣になるおそれのある場合、例えば、ヤシの大害虫のサイカクカブトムシ (*Oryctes rhinoceros*) のように腐葉の堆積が産卵場所になり、幼虫の棲息地になる場合等には火入れもやむをえないだろう。火入れした場合は、寄せ焼きを繰り返してほぼ整理がついたとき、出来るだけ速やかに定植位置を定め、植穴を掘り、灰を植穴に入れ、緑肥を散播または条播する。降雨があれば発芽してくる。早く地表を被覆するためには *Crotalaria spp.* と蔓性の *Calopogonium mucunoides* や *Centrosema pubescens* とを混播するのが適当であろう。

このようにして開墾されたところに栽培する作物には従来ゴム、油ヤシ、ココヤシ、コーヒー (*Coffea canephora*—いわゆるロブスタコーヒー)、カカオ等の tree crop やマニラ麻、コショウ等の永年作物がとられてきた。コーヒーやカカオは被蔭下で栽培されるので、皆伐した場合は直ちに被蔭樹、例えば *Leucaena glauca* やバナナを植えてコーヒーやカカオの苗を植える。あるいは、間作としてゴムやヤシの収穫の始まる8年間くらい栽培することがある。このような被蔭を要するものは次のii)の方法によることも出来る。

ii) コーヒーやカカオは通常被蔭下で栽培するので密林を皆伐せずに適当な木を適当な配置で計画的に残しておき、この被蔭下でコーヒーやカカオの苗を定植してゆく。この方法は小規模の農民農業としてアフリカ等でコーヒーやカカオ栽培の場合によくとられる方法であるが、

被蔭が過多、あるいはむらになる傾向がある。適当な被蔭をうるため剪定することも出来ない。また木のなかには病虫害の巣になったり寄主になる場合もある。倒木や枯枝の落下によって作物や人に危害の及ぶこともあるだろう。結局、この方法は皆伐の労は少なくなるがマイナスになる面のほうが多いようである。

iii) 老朽化したエステートの再開発

ゴムや油ヤシの生産力の落ちた園は改植が行なわれる。すなわち、ゴム園にはゴムの優良品種が播種され、あるいは芽接苗が植えられる。あるいは油ヤシに転換されることも多い。しかし短期作物に転換されることは今までほとんどなかった。日本側からだけ考えればメイズのような短期の畑作物に転換する場合も考えられないことはない。ゴムの栽植様式には正方形植、正三角形植、矩形植のほか並木植がある。並木植は最も転換しやすい形であるが比較的近年実行されている方法であり、生産力も大きい園と考えられるので、今のところ転換は考えられないとしてここでは省く。

ゴム樹の幹の周囲を剥皮すれば2～3週間で落葉する。矩形植の場合は長辺の間を耕地化するが、まず雑草やゴムの実生を含む灌木類を刈り払ってゴム樹の短辺の間に堆積する。大型レーキで表土30cmくらいの層に伸びているゴムの太い根を切ってからプラウをかける。ゴム樹の側根は太いので初めから耕耘するとプラウを破損する。このようにしても木から1mくらいの間は耕起が不可能であるから耕地化率(そのゴム園の全面積に対してメイズの作付け出来る面積の割合)は60～80%くらいであろう。メイズや緑肥を数回栽培している間にゴム樹は枯死、乾燥する。このとき切り倒せば直ちに焼却することが出来るだろう。焼却を容易にするためにゴム樹が出来るだけ短辺列方向に積み重なるように切り倒す。

このような方法の有利な点は、立木のままゴム樹が枯死、乾燥する間に数作のメイズを栽培することが出来る点にある。耕地化率が低いことはやむをえない。ゴム樹の抜根は大型機械を利用すれば不可能ではないだろうが、費用と労力と時間がかかり实际的でない。

最近パルプ資源として熱帯降雨林が注目されるようになってきた。この場合は皆伐が行なわれるので、森林開発は原住民の *shifting culture* と同様自然のバランスを破壊して救うことの出来ない荒廃地に化する危険性をはらんでいる。ラワン材伐採跡の開墾で述べてきた施策や注意がよりいっそう強調されなければならないだろう。

(2) 作物の選定

どのような作物を選ぶかは自然環境要因と作物との関係、収穫期に達するまでの年数、収穫労力の点、収穫物調製施設の点等から考えて作物ごとに異なり、難しい問題である。

従来はこのような地域の大量の面積の開墾によってゴムや油ヤシのプランテーションが開発された。将来もこのような単一作物だけを対象としたプランテーション方式がよいだろうか。従来は自然、社会、経済条件等の環境要因について、ある単一作物に適した最大公約数を求めてそ

の大小によって栽培可否を決定した。これからは環境要因の振幅いっぱいを利用し、自然の nutrition cycle をなるべくくずさず巧みに利用したダイナミックな農業を開発してゆかなければならないと考えている。殊に、降雨林地帯の農業開発を、一方では林業（ラワン材等の伐採）と結びつけて考えなければならない場合、林業開発の労働者およびその家族の食糧の現地での自給度を高め、家族構成の上からは婦女子の遊休労働力を産み出してこれを農業開発の軽労働に向けてゆくことが考えられよう。農業は自給用の蔬菜や果樹から、cash crop としての tree crop や永年生作物を栽培し、低地には水田をも造成するといったように幅広いものでなければならない。さらには広義の農業である畜産や水産をも含めた立体的なものでなければならない。熱帯降雨林の農業開発には、自然を征服するのではなく、自然と協調し、これをうまく利用してゆく態度で臨まなければならない。

Ⅱ スマトラのランポン州におけるメイズ栽培

インドネシアには 300 万トンのメイズ生産があり、インドネシアの 6 大食用作物——米、メイズ、サツマイモ、キャッサバ、ダイズ、ラッカセイ——の一つであり、米に次いで重要な主食となっている。主食が不足がちのインドネシアで、現在のメイズ生産地で品種改良をしたり、肥料を用いて増産し、余剰を輸出までもっていかうとすることには筆者はあまり期待がもてないように感じている。輸出用にまとまった量のメイズを生産するためには、どこかに生産地を形成することが必要であろう。スラウェシに、西ジャバに、あるいはスマトラのメダン地区に各種の調査や、時には試作なども行なわれているようであるが、特に注目を浴びているところがスマトラのランポン州である。なだらかな起伏地が続き、ゴム園、密林、アランアラン草地に、若干のコショウ園、コーヒー園、陸稻、メイズ、ダイズ、ラッカセイ、キャッサバ等の畑作地を交じえた広大な土地が横たわっている。ここの地形はアメリカの corn belt を想わせるものがあるということである。輸出港としては Pandjang があり、3000 トン級の船が横づけされる。もし道路が整備され、港にサイロが設置されれば、恐らく東南アジアではタイのメイズ主産地以上の産地を形成しうる条件を備えている。ここで一つの疑問がわく。このような広大にしてよい地形、農家に栽培されているメイズの生育ぶりからみてその肥沃性の大きいことが推定される土壌、しかもジャバに近く、良港をひかえたこの土地が何故このようにして残されているのだろうか。MITSUGORO* の森秀男氏によると“オランダ人はアランアランを熱帯の悪草として嫌悪し、この草地は農地として価値ないものとして放置していたのだろう”と。これも一つの見方であろう。ここで奇しくも森氏と筆者のアランアランに対する観察に共通したものがあつた。ランポン州のメイズ栽培を論ずる前に、まずアランアランについて述べなければならない。

* 三井物産と現地の KOSGORO との提携会社

1. アランアランについて

アランアランは shifting culture で収量が低下してきて放棄した陸稲跡に最初に侵入してくる草で、この草が畑に侵入してきたため陸稲を放棄する場合は少ない。この場合、アランアランは土壌を被覆して土壌侵蝕を防ぎ、腐植を増加してゆく。広葉の雑草や灌木も侵入してきてやがて二次林が形成されてゆくだろう。この点ではアランアランはむしろ益草といえるだろう。しかし、もしアランアラン草地がしばしば焼き払われると、やがて瘠薄な土壌と化してゆくが、これはむしろ人間という有害動物による自然の破壊である。

アランアラン草地を耕地化することの難易は土壌の物理性による。埴土や埴壤土のように重粘な土壌では、機械的な除草法では表土 30cm くらいの間に網の目のように走っている無数の地下茎を取り除くことは不可能であるが、ランポン州に多い砂土や砂壤土のような軽しょうな土壌では、耕耘したあと長い爪のレバーハローを通せば、大部分の地下茎は集めて取り除くことが出来るだろう(表参照)。少しでも地下茎が土中に残っていれば萌芽してくるが、メイズのような伸長の速い作物であればアランアランの葉の伸長より速く、やがて遮へいしてアランアランの生長を抑止してしまうので被害はない。アランアランの地上部は有用な腐植源となるので、焼却せず刈り取っておいて土に還元するようにする。カリマンタンのサンクリランにおける筆者の調査では ha 当たり生草重 16,900~18,800 kg あり、堆肥として20トン以上の価値がある。やむをえない場合のみ耕起の前に火入れをする。少しく乾燥した気象のもとでは立毛のまま比較的よく燃える。

アランアランが悪草といわれる根拠は、粘質土の場合のほか、ゴムのような tree crop や永年生作物を栽培した場合にある。特に、作物が小さい間に侵入してくることが多いが、株元近くは作物の根を切るので深く耕起することは出来ないので能率のよい除草は出来ない。除草は園の管理で最も労力のかかるものとなってくる。どのような原因によって作物が害を受けるかについて詳しいことは解らないが、普通の雑草害にみられるように地下部における養、水分の収奪の競合によるものであろう。作物の生育が著しく抑止されるのが認められている。また乾燥期には火災の危険もある。

粘質土においてアランアランを駆除するには、従来、生育の旺盛な cover crop, 例えば、*Mimosa invisa* や *Centrosema pubescens* を播いてアランアランを抑圧する方法がとられているが完全に制圧するまでには3~4年を要する。アランアランが水湿に弱いことを利用して湛水、あるいは水田に転換することも考えられる。

表 アランアラン地下茎生重量

地表下(cm)	生重量 kg/ha
0 ~ 10	11,200
10 ~ 20	6,700
20 ~ 30	4,100
0 ~ 30	22,000

備考：調査地は東カリマンタンのサンクリラン、土壌は埴壤土、30 cm 以下の土層中には地下茎はほとんど分布しない。地下茎は太くて多汁質である。

2. ランポン州とタイのメイズ主産地との比較

先にランポン州がタイと共に将来東南アジアにおけるメイズ生産の一大中心地になるだろうと述べたが、ここで両者を比較してみよう。

ランポン州がタイのメイズ生産中心地に比べて有利な点、優れた点としては、

(1) 赤道多雨地帯に属し、降雨の季節的配分がよく、極端な乾期がないため作期の幅が広く、作柄が安定し、メイズの年2作が可能であり、さらに緑肥1作を入れることも出来る。

(2) 土壌が肥沃であり、砂質壤土が多く、物理的性質もよい。

(3) ジャバ農民の農業技術はタイ農民に比べ、優るとも劣らない。殊に土地を集約に使うことにおいて優れている。

(4) 労賃はタイより安い。

(5) Pandjang 港までの道路網が整備、完成されれば、生産地からの距離も近いので輸送が比較的容易である。

不利な点、劣った点としては、

(1) この地でメイズ生産を強力にすすめる力と熱意がインドネシア政府には少ないように感じられたが、メイズ生産を開始した MITSUGORO の開所式にスハルト大統領が臨席したことは、あるいは今後インドネシア政府が大いに関心を示してくるのではないかと期待もある。

(2) タイの農民にとってはメイズ作の方が稲作よりむしろ有利であるが、インドネシアでは稲作の方が有利であり、米の増産は国の大方針でもある。

(3) 集荷組織がタイのように完べきではない。またタイでは華僑が私有の大型機械で賃耕して農民のメイズ作を back up しているが、インドネシアではこのようなことは今のところ期待出来ない。しかし、もし日本の商社が進出して集荷を行なえば必ず華商との競争を覚悟しなければならない。日本側に長期的な展望と対策がなければ敗退するだろう。

(4) メイズとの競合作物が陸稲のほか、コショウ、コーヒー、ゴム、ラッカセイ、ダイズ、タバコ、キャッサバ、サツマイモ等数多い。しかし反面、これは輪作や間作、混作を行なう上に好都合な点でもあり、経営上からもメイズ単作では収入が少なく成り立たないのをカバーしてくれることにもなるだろう。

(5) 降雨の分布がよく、ほとんど周年栽培出来ることは、反面、病害虫の大発生を誘発する恐れがある。東ジャバのマラン地区では多収穫を得んとして雨期に多肥栽培を行なったところ downy mildew が発生して対策に苦慮した。このようなことが起こる可能性も高い。

(6) 降雨の季節的配分がよいといっても、これは多年の平均雨量の分布からいえることであり、毎年の月別雨量から判断すると年によってこの分布から大きくはずれ、旱魃の被害を受けることもあり、また播種が予定どおり出来ないこともあり、危険を免れない。

最近、日本の商社がこの地のメイズ開発に非常に積極的に取り組んできた。MITSUGOROのようにすでに開発に着手したところもある。モデル農場をつくり、そこを中心として原住民農家にメイズを生産させるような方式がとられるようである。モデル農場といっても単なるモデル農場ではなく、ここからの生産にも重点が置かれており、大型機械を駆使し、優良品種を選び、施肥してメイズ作を行なおうとするものである。メイズはいわゆるプランテーション作物ではないが、赤道多雨地帯でこのようにして周年栽培されるとすれば、労力の配分上や経営上からみて確かにプランテーション作物として取り扱われ得るだろう。

栽培上からみてメイズ生産がプランテーションシステムとしてうまくゆくためには、(1)降雨の状態 (2)地力維持 (3)病虫害の発生 (4)収穫物の処理と貯蔵が大きく関係してくる。このうち(2)は輪作、特に緑肥作物の組入れとメイズの茎葉を土に還元すること、施肥等主として技術により、(4)は乾燥と燻蒸の施設、サイロの建設等主として資本投資により解決策は比較的単純である。(3)も品種の選択や栽培技術によってある程度まで防除できるだろう。問題は(1)で、毎年の雨量や降雨日数の観測結果から最も安全と思われる時期を求めて栽培しなければならないが、それでもなお旱魃の危険を全く回避することは出来ない。また(4)に関係することであるが、収穫期に降雨日数が多いと穂の乾燥が不十分で収穫の機械化が困難となり、乾燥施設が要り、労力が多くかかる。しかし一般に驟雨性であるので、著しく阻害されることはない。

筆者は以前から赤道多雨地帯におけるメイズのプランテーションシステムによる生産の可能性を唱えてきたので、MITSUGOROの成果を興味と期待をもって見守っている。

結 言

1957年以来、タイやカンボジアのようにアジア大陸の一角にあり、国土の大半がモンスーンのきびしい影響をうける国々を見てきた筆者の目には、久し振りに訪れたインドネシアは実に豊かな、そして美しい自然をもつ国として映った。インドネシア既存の農業の現状について問題点や改善点をまず論じるのが当然であろうが、これには複雑きわまりない社会、経済的要因が関連しているので、これを抜きにしては論じられない。現在日本と密接な関係があり、新しい開発という点で、社会、経済的要因をあまり考えることなく論じられる二つの問題を取り上げてみた。

今日熱帯産品のどれをとってみても、数世紀前の香辛料や砂糖、コーヒー、今世紀初めのゴムのように世界が渴望しており、作りさえすればきわめて有利に取り引きされたような品目は一つない。合成品と競争し、温帯の産品と競争し、他の熱帯地域の産品と競争してインドネシアの産品が勝つためには大きな努力を払わなければならないことは当然であり、またその努力に十分報いるだけの可能性をインドネシアの自然は包蔵しているといえよう。