

# アフリカ南部の森林火災の現状

— マラウイを事例にして —

福田 正 己

## 要旨

ミヨンボ乾燥林はアフリカ南部に分布し、そこでは頻繁に林野火災が発生している。年間に森林面積は火災で1%失われている。林野火災の主な原因は頻繁な焼き畑農業、火を使用する狩猟などである。著者はマラウイのミヨンボ林での予備的調査を実施した。この国の基幹産業で国庫収入の大部分を占めるタバコ栽培はより以上の耕作地拡大の要求があり、結果としてミヨンボ林破壊を促し、深刻な森林火災増加の一因となっている。国による火災抑制策は十分とは言えない。マラウイでは森林火災による環境への悪影響の懸念が増している。森林火災抑制のための社会システムの構築が国の急務といえる。

キーワード：森林火災 ホットスポット 樹冠火 ミヨンボ林 人口増 熱帯収束線 焼き畑農業 社会システム 火災発生警報 MODIS衛星

## 1 はじめに

世界の森林火災発生と焼失で、アフリカが最もその数の多いことについては既に筆者が報告した(M. Fukuda 2011)。実際に現地ではなにが起こっているか、その原因や背景はどこにあるかについて現地調査を実施したアフリカ南部マラウイを例に報告する。アフリカ全体での森林火災の発生状況はNASAのMODIS衛星で検知されたホットスポット(異常高温)で分布を掌握できる。図1は2005年の年間ホットスポットを集積して作成された。各点(1ピクセル)はホットスポットの面積(1km<sup>2</sup>)に対応している。森林火災発生は南米大陸(アマゾン地域)、アフリカ、東南アジア、オーストラリア、シベリアに多く発生している。特にアフリカでは近年森林火災発生が増加の傾向にある。大規模な森林火災発生は、対象地域のみならず地球規模の環境に悪影響を与える。M. Fukuda(2011)は世界規模の森林火災による二酸化炭素の大気への放出を約年間80億トンと見積もった。これは2009年度の

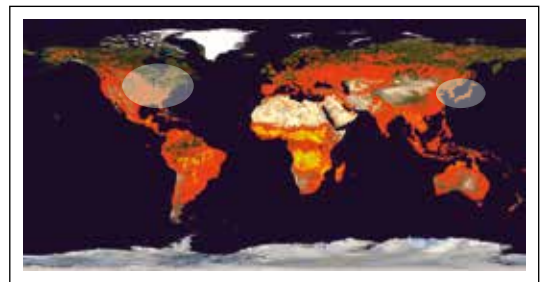


図1 MODISで検出されたホットスポット(異常高温)の分布 10日毎の分布を2005年で全て集積  
北米東海岸と日本列島付近(網掛け地域)は高度の工業化に伴う異常高温  
その他は森林火災起源 データ NASA MODIS RAPID RESPONSE SYSTEM  
<http://lance-modis.eosdis.nasa.gov/cgi-bin/imagery/firemaps.cgi>

地球全体の放出量(森林火災分を含まず)は295億トン(出典EDMC/エネルギー・経済統計要覧2011年版)であり、その27%に匹敵する量が森林火災で放出されていることになる。森林資源の保全是種の多様性の点からも重要である。世界食糧機構

(FAO) は森林火災がアフリカに集中していることから、特にその増加傾向に警告を発している(FAO 2001).

## 2 アフリカ地域の森林火災発生地域

アフリカで特に森林火災の発生頻度の高い地域は赤道を挟む両側のサバンナ地域である。図2にアフリカ

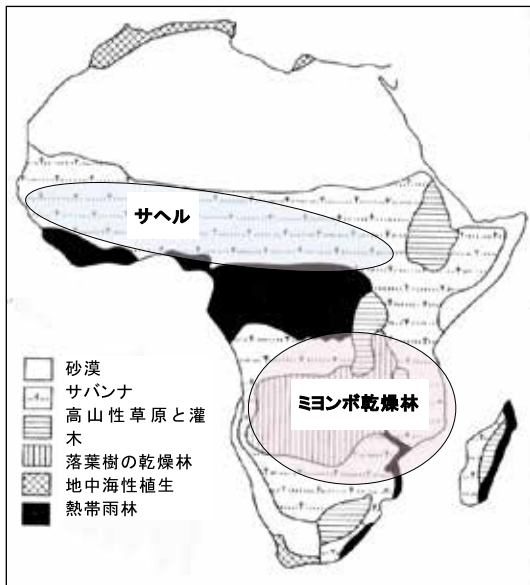


図2 アフリカの植生図  
Murdock(1954)を基に改図

リカの簡略化した植生図を示すが赤道下の熱帯雨林では森林火災はほとんど発生しない(図2)。北側の北緯10度付近のサバンナはサヘルと呼ばれ南緯5度から20度の乾燥林はミヨボ乾燥林 (Miombo Dry Woodland) と呼ばれ7-9月の乾季に火災が多発する(図3, 図4)。赤道付近の熱帯雨林とサハラ砂漠やナミビア砂漠地域を除くアフリカでは雨季と乾季の差が明確である。それは降水をもたらす赤道収束帯 (ITCZ) の季節移動に起因する。そこで両地域は乾季になると森林火災が多発する。実際に乾季に土壌や森林が乾燥している状況は衛星によるマイクロ波センサーで検出されている。図5右はAMSAR-Eセンサーによる乾燥度分布で火災発生分布との対応が

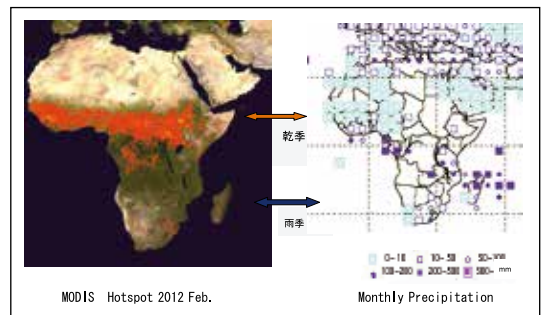


図3 2012年2月の森林火災発生と降水量分布

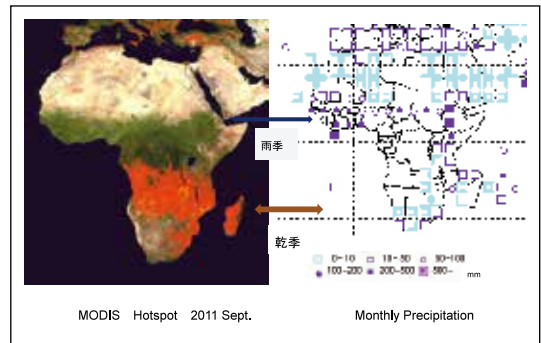


図4 2011年9月の森林火災発生と降水量分布

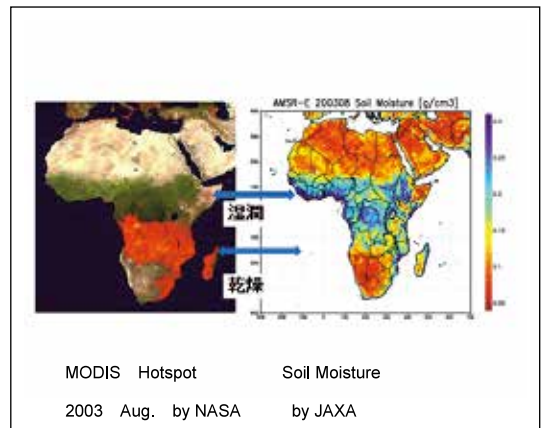


図5 乾燥状態と森林火災

見られる。

森林火災の発生原因の多くは人為起源である。アフリカでは伝統的に焼き畑が広域に行われてきた。アフリカでは最近の急激な人口増のために、食糧確保の要求が高くそのため今まで以上に集中的な焼き畑農耕が実施される。そのために森林火災が急増し

ている。さらに家庭用の燃料として伐採と木炭製造が活発化し、その過程で失火が増加している。さらに狩猟目的での火入れがなされる。正確な統計が整備されていないためにそれらの割合は不明であるが、約60%以上は焼き畑に起因すると報告されている (FAO 2006)。

### 3 マラウイでの森林火災発生状況の現地調査

現地での状況について2011年9月にマラウイでの現地調査を実施した。マラウイはアフリカの南東部の内陸にあり国土面積11万km<sup>2</sup>である。森林面積は3.4万km<sup>2</sup>で国土の36%を占める (図6) 2000-2005年

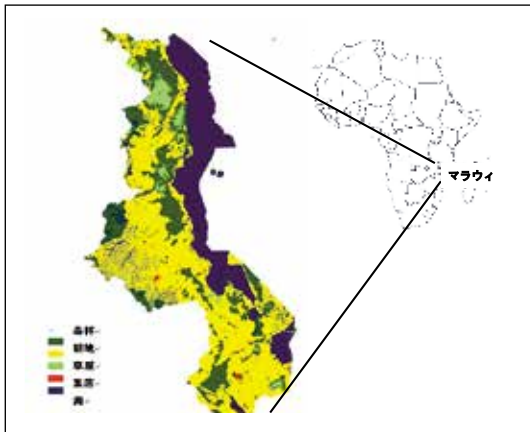


図6 マラウイの土地利用と森林分布

の間に年率で0.9%の森林が失われた。

森林は乾燥疎林でミオンボ林と呼ばれている。ミオンボ林はザンビアを中心にアンゴラ、マラウイ、タンザニア、モザンビーク、ジンバブエにまたがって分布し、面積は250万km<sup>2</sup>で日本の面積の約7倍を占める (G. Murdock 1959)。卓越樹種はマメ科ジャヤケイバラ亜科である。頻繁に火入れで被る森林火災に対して抵抗性のあるブラキステギア・フォロリブندا (Brachystegia floribunda) が卓越してくる (藤田知弘 2008)。図7にミオンボ林の状態を示す。現地調査を実施した9月中旬は森林火災の発生頻度のピーク時であり、多くの場所で火災発生を見ることが出来た。図8は北部カスング国立公園で



図7 ミオンボ林の様相



図8 カスング国立公園内での火災発生箇所

の火災直後の様子である。発生した火災は重度であり、林床の有機層はすべて焼失した。樹高8mまで燃焼しており、樹冠火であったことが分かる。焼け跡を徘徊するアフリカ象に遭遇した。現地を案内してくれた国立公園管理者によると、森林火災の影響を受けて、アフリカ象の個体数は激減している。1970年代にはカスング国立公園に2000頭生息していたアフリカ象は現在推定150頭に過ぎない。

マラウイで発生する森林火災については、マラウイの森林局では掌握されていないために、近年の発生状況は不明である。森林が耕地化される背景には、農業による土地改変が増加することにある。(M. Fisher and G.H.Shively 2007)。伝統的な農業では主食のトウモロコシとキャサバが栽培されていた。しかし、換金作物としてタバコの栽培が急増している。1883年に英国による植民地化以降タバコ栽

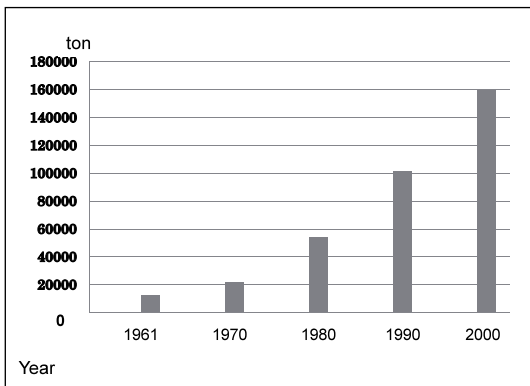


図9 マラウィのタバコ生産量の推移

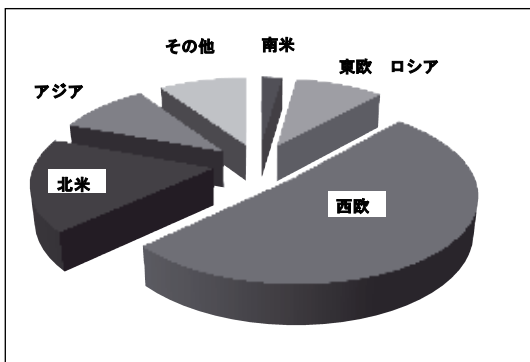


図10 マラウィからのタバコ輸出先

培が導入された。1964年に独立したが、他の南部アフリカ諸国と異なり地下の鉱物資源に恵まれないマラウィにとって、農産物が主要な輸出産物にならざるを得なかった。そこで輸出に有利なタバコの生産が推奨されてきた。図9に示すように1980年以降に生産量が急増した。2000年以降マラウィは世界最大のタバコ輸出国となり、GDPの15%を占めるに至った。主要な輸出先を図10に示す（FAO 2003）。こうした急激なタバコ増産は森林破壊を伴う土地改変をもたらし、伐採後の開墾のために火入れが行われ、それが大規模な森林火災の原因となった。

次の人為による森林火災の原因は、燃料としての薪採取と木炭生産である。一般家庭の燃料は主に薪と木炭に依存している。マラウィのエネルギー資源の89%は薪や木炭などのバイオマスに依存してい



図11 不法伐採 (Dzalanyama Forest Reserve Malawi)

る（D.Gridis,M.Hosket 2005）。国有林や国立公園では許可なく薪の採取や木炭生産は出来ないが、多くの人々が違法に活動を行いその際に不用意に火災を引き起こす。図11はマラウィの国有林内で見た違法な薪採取の様子である。うず高く薪を自転車で積み上げて搬送していた。さらに伝統的な狩猟法として、地表に火を放ち食用として地中のネズミを追い出す方法がある。

乾季にこうした火入れが広域で同時になされることで、重大な森林火災が発生することがある。また蜂蜜を採取する際に薪に火をつけて木々の枝を燻るが、これが木に飛び火して火災が発生する。

#### 4 森林火災被害抑制の試み

マラウィの森林管理は国土、自然資源・環境省に所属する森林局が担当している。森林の多くは88カ所の国有林（保護区）と5カ所の国立公園に属する。森林火災への対応は各地区にある森林局の地域事務所が対応する。しかし、予算不足と人員不足のために、政策的な火災軽減の実施は不十分である。森林火災を軽減するにはまず火災の発生原因となる火の使用の制限が重要である。歴史的には、植民地化される以前には、地方ごとに焼き畑農業の伝統的な手法で火入れが行われていた。火入れのタイミングや拡大を防ぐ防火帯の設置など、十分な予防策が講じられ重大な火災にはならない工夫がなされていた。しかし、植民地時代にはヨーロッパからの

支配権力は、火入れの伝統を無視し、一切の森林内での火の使用を禁止した。そこで人々は生存のために、違法での火入れを行うようになった。(FAO 2001)。植民地からの独立後も違法な火入れが常態化し、伝統的な手法が継承されなかった。

生存のための火入れを前提とした火災抑制管理の制度や規則が必要とされている。しかし、現状では有効な対応がとられていない。1997年にマラウイ政府は新たな森林規則 (Forest Policy) を設定し、森林管理と利用の方法を規定した。その中には違法の状況での失火に対する65条罰則規定がある。

65条第1項 違法な状況で森林火災を起こした者は警察権力で逮捕され、それが有罪と判定された場合には懲役1年あるいは10000クワッチャ (現地貨幣 邦貨換算 3万円) に処する。

65条第2項 いかなる者も許可された火入れが拡大して森林火災を引き起こした場合に懲役1年あるいは10000クワッチャに処する。

65条第3項 いかなる者も正当な理由なしに森林火災の拡大を防止するための作業を拒否した場合には懲役1年あるいは3000クワッチャに処する。

しかしこうした強制力を伴う罰則規定にもかかわらず、森林局の現地パトロールには警察権が付与されず、現地の警察官の同行が必要で法の執行が困難である。さらに火入れの手法や火入れの時期の指定について、森林局の指導が不十分であり、以前と同じように違法な火入れが重大な森林火災を引き起こしている。

火災発生を事前に防止するためには、欧米では気象データや衛星情報 (Fire Danger Rating Index) から火災発生警報が発せられる。これは5段階のレベルで発生危険性を定義し、それを広報で一般に承知徹底させる。たとえばアラスカではレベル5の発生危険予報が発せられると、森林への立ち入り禁止や野外での火の使用禁止が命ぜられる。これで個人の住宅敷地内でのバーベキューも禁止される。森林局のUniformed Law Enforcement Officers (LEO) と呼ばれる担当者は警察権を行使して監視している、こうした執行力 (Enforcement) を伴う火災抑

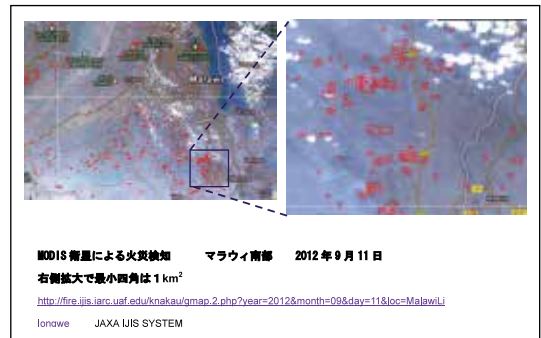


図12 衛星による火災の検知

制の管理が不可欠といえる。

もし森林火災が拡大した場合、それを早期に検出して対応策を講ずる必要がある。

広域での森林火災発生の監視には衛星情報が有効である。火災検出では即時性が求められるので地球上のすべての地域で1日4回監視できるMODIS衛星が最適である。衛星に搭載されている近赤外チャンネルデータを用いて地上の1km<sup>2</sup>の森林火災が検出出来る。その一例を図12に示す。しかしマラウイではこの情報を受信する装置を持たない。その場合には南アフリカで受信し解析した結果がホームページ上で公開されている。これについてもマラウイでのネットワーク環境下では情報を得ることが難しい。

またたとえ衛星による火災情報を取得できても、地上の消火活動の組織が未整備で迅速な消火活動がなされていない。

マラウイでの森林火災抑制策では、社会システムとしての組織整備と人員の確保がまず必要である。さらにそれを支援する衛星情報取得さらにそれを支援する衛星情報取得さらにその通信伝達システムが不備である。こうした途上国での森林火災抑制システムを構築する活動では、アジア地域ではセンチネルアジアとして実施されている

([https://sentinel.tksj.jaxa.jp/sentinel2/subsetControl.action?subset\\_name=Wildfire%20Monitoring](https://sentinel.tksj.jaxa.jp/sentinel2/subsetControl.action?subset_name=Wildfire%20Monitoring))。今後アフリカ地域でもこうした支援ネットワーク構築が望まれている。

## 5 おわりに

急激な人口増加などの社会的要因のために、アフリカ南部の乾燥サバンナであるミヨンボ林では森林火災が多発している。ミヨンボ林は生態的にユニークであり、これらの地域の種の保全や持続可能な森林資源の活用で重要性が増している。マラウイのミヨンボ林でも年間約1%で森林が失われている。今回マラウイのミヨンボ林で火災シーズンのピークである9月で現地調査を行った。この時期は違法な薪採取や木炭製造で多くの人々が不法な活動を行っていた。こうした違法な活動を取り締まるための法整備やその遂行が不備であり、人為起源の森林火災抑制がなされていない。

今後マラウイでの森林火災抑制を有効とするためには、社会システムとしての森林保全プログラムの確立が望まれている。火災発生警報や早期火災検知では衛星情報の活用が不可欠である。これらを導入する際の施設整備や通信ネットワーク基盤が未整備であり、日本を含む先進国の支援が望まれる。

## 文献

- FAO(2001) Global Forest Fire Assessment 1990-2000, FAO Working Report 55, Rome,495pp
- FAO(2003) ISSUES IN THE GLOBAL TOBACCO ECONOMY Selected case studies Raw Materials, Tropical and Horticultural Products Service ISSN 1810-0783
- Monica Fisher and Gerald H. Shively (2007) Agricultural Subsidence's and Forest Pressure in Malawi's Miombo Woodland, Journal of Agricultural and Resources Economics 32,349-362
- M.Fukuda (2011) World Wildfire Impact and Its Preservation –Sentineal Asia Program-,福山市立大学開学記念論集,413-432,児玉書店
- 藤田知弘 (2008) マラウイ北部の自然環境とトゥンブカ人の暮らし, 地理,53-4,80-85
- Dean Gridis and Mangsen Hostoke (2005) Malari: Rural Energy and Institutional Development, World Bank Report, New York, 100pp.
- Alexsander Held (2006) Global forest Assessment 2005  
-  
Report on fires in Sub-Sahara Africa(SSA) Region, FAO Forest Report, Rome, 25pp.
- Government of Malawi (1997) The Forest Act 82-98.
- George Peter Murdock (1959) Africa. Its Peoples and Their Culture History McGraw-Hill. New York 456 pp

## Present Wildfire Occurrence and Situation in southern Africa – in case of Malawi –

Masami FUKUDA

Miombo dry woodland distributes in southern Africa, and wildfire frequently occurs in Miombo woodland. Annual loss of forest by wildfire in Miombo is about 1%. Major causes of wildfire are intensive agriculture, collecting fuels in the forest and hunting activity. Present author conducted a preliminary survey in Miombo woodland of Malawi. As the tobacco industry which is major source of national revenue demands wider cultivating fields, deforestation rate in Miombo woodland tends to increase causing severe wildfire. Governmental force for prevention of wildfire is not strong enough. There exists serious concern to the environment impacted by wildfire in Malawi. The establishment of social system for wildfire prevention is the urgent task of the government.

Keywords : Wildfire, Hotspot, Crown Fire, Miombo Woodland, Population Increase, Inter Tropical Convergence Zone, Slash and Burn Agriculture, Social System, Fire Danger Rating Index, MODIS Satellite

