

ザンビアとその自然

—地形・地質・土壌・植生および林業—

八木久義

I. はじめに

ザンビアという国がアフリカ大陸のどの辺にあるか、地図をみなくてもすぐわかる人は、相当アフリカ通の人ではないだろうか。また、ザンビアではピンとこないが、北ローデシアなら分かると言う人は、ある程度以上の年配の人であろう。

とにかくアルジェリアやリビアおよびエジプトなどの地中海沿岸諸国やエチオピア、そして一気に南へ飛んでアフリカ最南端の南アフリカ連邦などは、わが国でも以前からかなりの人に知られているが、その他の国々、特に近年続々と独立したアフリカ大陸中北部から中南部にかけての国々に関しては、聞いたことはあるが一体アフリカ大陸のどの辺に位置するのかなどとなると、途端にあやふやになる人が多いのではないだろうか。筆者は、文部省の海外学術研究「アフリカにおけるサバンナの形成過程の研究」のため、1987年6月末から9月初めまで主としてザンビアに滞在したので、その間の見聞をもとに同国の自然環境や林業の現状などについてその概略を紹介したい。

II. 自然環境

1) 位置, 面積

ザンビアは、20世紀後半に続々独立したアフリカ諸国の中では1964年と比較的早く独立したアフリカ中南部の共和国であり、それ以前はイギリスの植民地の一部で北ローデシアと呼ばれていた所である。その総面積は約75万km²とわが国のおよそ2倍であり、南緯8~18°, 東経22~33.5°に位置する。北はザイール、北東はタンザニア、東はマラウイ、南東はモザンビーク、南はジンバブエとボツアナおよびナンビア、そして西はアンゴラの8か国とそれぞれ国境を接する完全な内陸国である(図-1)。

2) 地形

国土の大部分は標高900~1,500mの平坦あるいは極めて緩やかに波打つ高原からなる。浸蝕抵抗の大きい地層からなる孤立丘や低い山地があちこちに散在し、南西部~南東部では強く解析された急斜面により高原は分断されている。標高の高いのは東

YAGI, Hisayoshi: Zambia and its Nature — Topography, Geology, Soil, Vegetation and Forestry —
東京大学農学部

部のマラウィおよび北東部のタンザニアとの国境付近の山地で、その内の一つであるマクツ山地 (Makutsu Mts.) のマフィンガ山 (Mafinga Hills) では標高 2,164 m に達する。そして、標高の低いのは南部あるいは南東部のザンベジ川やその支流のルワングワ川沿いの低地で、ザンベジ川がモザンビークに流れ込む地点では標高 314 m である。このように国土のほとんどは標高 900~1,500 m の間に位置しているので、その平均高度は 1,127 m である。



図-1 ザンビア位置図

それらの広大な高原状地形面は、地塊が安定な時期における非常に長い期間にわたる削剝作用の結果形成された準平原面であり、

何回かにわたる大陸塊の上昇と削剝作用による低平化の繰り返しが行われたので、標高の異なる幾つかの地形面が認められる。それらの形成年代や相互関係に関しては諸説が提唱されているが、一般に認められているものは次の通りである。

最も古い地形面は、マラウィとの国境付近のマフィンガ山とそれに隣接する山地の標高 2,100 m 以上に分布する Gondwana 面である。その構成物は、アフリカや南アメリカなどの大陸が分離独立する以前に存在した巨大な Gondwana 大陸に由来し、その準平原面は中生代のジュラ紀に形成され、その後白亜紀前期に隆起したものである。この隆起にともなって同国東南部には南西~北東方向の全長 560 km におよぶ大規模な断層運動が起こり、現在のルワングワ低地が形成された。

それに続く古い地形面は、タンザニアとの国境近くのムバラ地域の標高 1,600 m 前後や、マラウィとの国境近くのマクツ山地および同国中部から東部にかけて分布するムチンガ山地 (Muchinga Mts.) の上部に認められるポスト Gondwana 面である。この準平原面は白亜紀に形成されたものである。

その次に形成されたのが、第三紀前期のアフリカ面である。ザンビアの広大な高原状地形面の高標高部分のほとんどを構成している。それらは、形成後の曲動により南部では標高 1,200 m 前後であるが、北部では 1,450 m 前後と高くなっている。

そして、第三紀後期に形成されたのがポストアフリカ面である。これは、第三紀前期のアフリカ面より低い地形面のほとんどを占める。それらの地形面は、それ以前のものより形成時間が短いので、比較的波状である。

それ以後の地形形成は、更新世~完新世にかけての河川による切り込みや堆積作用による急斜面や河岸段丘の形成である。それらはザンベジ川やコンゴ川およびそれらの支流沿いの低地に局所的に分布する。

3) 地質

ザンビアの基盤を構成する地層は先カンブリア時代前期のものであり、10 億年以

上の時間の経過を示す不整合面によって上部と下部とに区分される。

同国中央部の銅地帯 (Copperbelt) でルフブ系 (Lufubu system) として知られている基盤下部は、主として片麻岩・結晶片岩・珪岩などからなる。褶曲・断層運動によるいくたびかの変成作用により、原岩の特徴は完全に失なわれている。

また、基盤上部を代表するものはムバ群 (Muva group) であり、変成の度合いは基盤下部ほどではない。特徴的な岩石は、珪岩・結晶片岩・礫岩などである。

これらのザンビアの基盤を構成する古い地層、特に基盤下部は北部、中部、東部および南東部などで低い山地や浸蝕残丘として分布するが、基盤上部はそれらに伴って極く局所的に分布するに過ぎない。

それらの基盤はその後の花崗岩の貫入により弱度の鉍化作用を受けており、金・銀・雲母・鉄などが採鉱されており、スズ・アスベスト・石墨なども産出する。この古期花崗岩は次に述べるカタンガ系堆積物によって部分的に被覆されており、北部、東部、および南東部で分布が広い。

基盤を構成する地層の堆積・褶曲および古期花崗岩の貫入などの後、先カンブリア時代の後期にそれらの地層の浸蝕・再堆積が行われカタンガ系 (Katanga system) 堆積物が形成された。それらの堆積物は頁岩・砂岩・珪岩・礫岩・苦灰岩・石灰岩などからなり、主として北部・北西部・中央部に分布する。それらは古生代のオルドビス紀に新期花崗岩の貫入による鉍化作用を受けたため、銅地帯ではそれらに伴って銅や孔雀石などを産出し、その他の地域でも鉛や亜鉛などを産出する。

そして、古生代の石炭紀から中生代のジュラ紀にかけて形成されたのがカルー系 (Karoo system) 堆積物である。同堆積物の最下部をしめる岩石は、石炭紀における氷河の存在を示唆している。その他砂岩・炭層・泥岩などからなり、東部から南西部にかけて分布する。南西部地域では同堆積物をジュラ紀の玄武岩溶岩が被覆している。同地域を流下するザンベジ川の世界的に有名なヴィクトリアフォール (Victoria Fall) やバトカ峡谷 (Batoka Gorge) などは、それらの溶岩をザンベジ川が長い時間をかけて浸蝕した結果形成されたものである。

この溶岩は南西部地域の一部では、第三紀後期から更新世にかけてのカラハリ砂漠拡大期の風成堆積物であるカラハリサンド (Kalahari sand) と呼ばれる砂質堆積物によって、最高 60 m 前後の厚さで被覆されている。

最も新しい沖積堆積物は、ザンベジ川やコンゴ川およびそれらの支流沿いの低地や、北部や中部の湖沼およびその周辺部に分布する。

4) 気候

ザンビアは緯度的には熱帯地域内に位置するが、国土の大部分が 900~1,500 m の高原であることから、その気候は両方の影響により冷涼で乾燥した 5~7 月、高温で乾燥した 8~10 月、そして温暖で雨の多い 11~4 月の 3 つの季節に区分される。11 月から 4 月までの雨季における平均降水量は、北部地域では 1,300 mm 以上と比較的多いが、南部では 800 mm に達しない地域が存在するので、全体の平均では 1,000~1,200 mm 程度である。また、年平均温度は 18~24°C である。

5) 土壌

ザンビアの主たる土壌の分布状態は、1986年ザンビア政府発行によるFAO/UNESCO Soil Map of the World の分類単位を用いた土壌図によると、図-2に示すとおりである。

前述のように、ザンビアでは概して地形・地質が古く、しかも第四紀における氷河や火山活動による攪乱がないため、土壌も全体的に古く、かつ、その成熟化が進んでいる。

特にその代表的なものがフェラルソル (Ferralsol) である。北部や北西部に広く分布するアフリカ面や一部のポストアフリカ面の3%前後の緩傾斜地に主として分布する。ルフブ系の片麻岩や結晶片岩、カタンガ系の砂岩や礫岩、および花崗岩などの酸性岩を母材とし、塩基の溶脱が進み塩基飽和度やpHが低い。結晶化の進んだ遊離酸化鉄により黄褐色～濃赤褐色を呈する土層は概して厚く、土層内にラテライト (Laterite) プリンサイト (Plinthite) を包含することが多い。この土壌地帯においては、北西部や北部の極く一部でユーカリ (*Eucalyptus grandis*) や熱帯性マツ類 (*Pinus kesiya*) の人工造林が行なわれているが、その他の大部分はウッドランド (Woodland) と呼ばれる疎林となっており、薪炭材などの採取や一部で疎放な焼畑農業が行われている。

中央部から東部および南部にかけて分布するアクリソル (Acrisol) も比較的古い土壌である。主として3%内外の緩傾斜のポストアフリカ面に分布し、ルフブ系の片麻岩や結晶片岩、カタンガ系の頁岩や砂岩、および花崗岩などの酸性岩を母材とする。一般に表層部は砂質壤土～壤質砂土であるが、下層ほど粘土含有量が高く砂質埴壤土となる。土層は概して厚く、排水良好地では黄褐色～赤褐色を呈するが、排水不良地では灰褐色を呈する。この土壌は一部では農耕地、人工造林地、および牧場などに利用されているが、大部分はウッドランドであり採取林業や疎放な農業に利用されているに過ぎない。

それらに対して中部や南部および南東部に主として分布するルヴィソルーフェオゼム (Luvisol-Phaeozem) は、カタンガ系の苦灰岩や石灰質結晶片岩などを母材とし、赤褐色～黄褐色を呈する砂質埴土～砂質壤土の土層は厚く、塩基含有量は比較的高い (pH 5～7)。ザンビアで最も肥沃な土壌の一つであり、乾季に灌漑を併用すれば非常に高い農業生産力をあげることが可能と思われる。

同じく中部や南部および南東部に分布するヴァーティソル (Vertisol) も、カルー系堆積物の崩積あるいは運積堆積物を母材とし、塩基含有量の高い土壌である。一

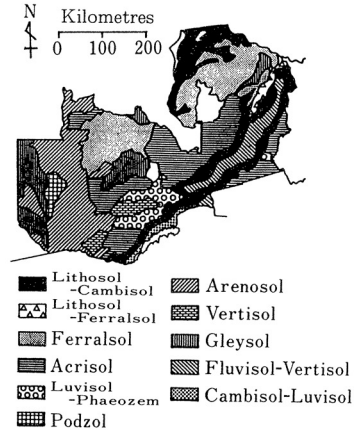


図-2 土壌図

般に表層は黒褐色で下層は灰褐色を呈し、表層の pH は 5.7~7.3、下層では 8.5 前後であり、表層から 120 cm 以内に石灰の集積層が認められる。主に低地や河川周辺に発達するので、主として放牧などに使用されているが、排水などの水管理に留意すれば肥沃な農耕地として期待できる。

北東部や中部および西部に分布するグライソル (Gleysol) は、石英質母材に由来する水成土壌である。通常 25~180 cm 程度の泥炭質有機質層を持ち、表層を灰白色の石英砂層が被覆する。もし、耕作や人工的排水が行われなければ、泥炭質有機質層の pH は 3.5~4.5 の範囲にある。この土壌は一般に河川や湖沼周辺の高水位時に冠水する氾濫原に発達するので概して草地として放置されているが、冠水を防ぎ排水を行えば牧場や農耕地として利用可能である。

西部から北西部にかけてのカラハリサンド地帯にはアレノソル (Arenosol) が分布する。この土壌は極めて砂質であるので通気透水性は良好であるが、可給態養分に極めて乏しい。有機質肥料を用いた雨季の農業は可能であるが、国土保全や環境保全の見地からも現在ある林地の温存を図るのが得策であろう。

6) 植生

ザンビアでは年降水量がそれ程多くなく、かつ、半年近くにもおよぶ乾季があるため植生の発達はいわゆる全体的に貧弱であるが、それらはフォレスト (Forest)、ウッドランド (Woodland)、およびグラスランド (Grassland) の三つに大きく区分される。

フォレストとは、高木層の林冠はかなり密で灌木類などの下層植生が比較的密生し、地床の草本類は不連続であるような林地のことであり、ウッドランドとは高木層の林冠は大体閉鎖しているが、中間層ないし下層植生が疎らで、地床の草本も疎らな林地のことであり、また、グラスランドとは、樹木や灌木が疎らに生えた草地あるいは木本類の全く見られない草地のことであり、それらはさらに構成種の違いにより、以下のようにそれぞれ幾つかに細分される。

(1) フォレスト

ザンビア国内での分布は全体的にそれ程広くはない。北西部、南西部、および北部に主として分布する。

そのうち北西部のアンゴラとの国境付近の標高 1,100~1,200 m のカラハリサンドを母材とするアレノソル地帯に分布するものは *Cryptosepalum pseudotaxus* (Livunda) などを林冠構成種とし、灌木類やツル植物などが下層に繁茂する乾性常緑樹林であり、リヴンダフォレスト (Livunda Forest) と呼ばれている。このフォレストは南の方では後述するムシベウッドランド (Mushibe Woodland) に移り変わるか、より乾燥した気候条件下における火事や耕作の影響により退化してチプヤウッドランド (Chipya Woodland) となる。

南東部のアンゴラおよびナンビアとの国境近くの標高 900~1,100 m のカラハリサンドを母材とするアレノソル地帯に分布するものは、*Baikiaea plurijuga* (Zambian Teak) や *Pterocarpus antunesii* が優占する乾性落葉樹林でありムテムワフォレスト (Mutemwa Forest) と呼ばれている。両樹種とも材質が比較的良好であるた

め古くから伐採の対象とされ、現在良好な状態にあるものは少なく、ほとんどはそれらの二次林か、あるいは、後述するミオンボウウッドランド (Miombo Woodland) と化している。

また、北部のタンザニアとの国境近くの標高 1,100~1,200 m のカタンガ系堆積物を母材とするフェラルソル地帯には、*Bussea massaiensis* や *Baphia massaiensis* および *Combretum* spp. などを林冠構成種とする乾性落葉樹林が局所的に分布し、イティギフォレスト (Itigi Forest) と呼ばれている。このフォレストは林冠の発達不良で下層が密に発達するなど、タンザニア側に分布の広いイティギ灌木林 (Itigi Thicket of Tanzania) と密接な関連を持っている。

(2) ウッドランド

ウッドランドはザンビアの代表的な植生群落の一つであり、国土のほとんどを占めるほど広く分布する。構成種の違いによりいくつかに分けられる。

その内で最も分布の広いのが *Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isoberlinia* などの樹種を林冠構成種とするミオンボウウッドランド (Miombo Woodland) である。このウッドランドは、ルフブ系、カタンガ系、および花崗岩やカラハリサンドを母材とするフェラルソル、アクリソル、アレノソルなどの土壌が分布しているゴンドワナ面やアフリカ面およびポストアフリカ面などに広く分布し、国土のほぼ半分をおおっている。この植生タイプの維持には、火事や耕作などの人為の影響が重要な役割を果たしていると言われている。

その他、西部地方のカラハリサンド地帯に分布する *Guibourtia coleosperma* (Mushibe) や *Burkea africana* などの常緑樹を林冠構成種とするムシベウッドランド (Mushibe Woodland) や、中央部の標高 1,000~1,200 m のカタンガ系の石灰質岩などを母材とするルヴィソルーフェオゼム地帯に分布し、*Acacia*, *Combretum*, *Terminalia* などの樹種を特徴種とするムンガウッドランド (Munga Woodland)、東南部のカルー系堆積物を母材とするヴァーティソルやフルヴィソル (Fluvisol) の分布するルワングワ低地に分布し、*Colophospermum mopane* を特徴種としバオバブの木が散在するモペインウッドランド (Mopane Woodland)、および湖沼や河川の周辺に発達する草本ウッドランド (Grassy Woodland) として、北部のバングウェル湖周辺の *Pterocarpus angolensis*, *Erythrophleum africanum* などを特徴種とするチプヤウッドランド (Chipya Woodland) や、北部のカラハリサンド地帯に分布し *Burkea africana*, *Dialium engleanum* などを特徴種とするルセセウッドランド (Lusese Woodland) などがある。

(3) グラスランド

西部地方の季節的に冠水するカラハリサンド地域では *Loudetia* spp. を優占種とする *Loudetia* grassland が、また、中部や北部の湖沼や河川周辺では *Hyparrhenia* spp. を優占種とする *Hyparrhenia* grassland が比較的広く分布する。

III. 林業の現状

ザンビアの樹林地は合計約 37 万 5 千 km² である。そのうちで保護林は 6 万 5 千 km² であり、その 3 分の 1 が国土保全ならびに水源涵養関係のもので占められ、残りの 3 分の 2 を木材資源保護関係のものが占めている。

ザンビアの林地は前述のようにウッドランドと呼ばれる非常に疎立した林地が大部分であり、林分蓄積量は非常に少なく、しかも、有用樹種の混交率が少ないため、林地の面積が大きいにもかかわらず、同国では近年恒常的に木材の不足をきたし大量の木材輸入を行っている。

特に、鉱山が多数稼動する銅地帯では鉱山用に大量の木材を必要とするが、ウッドランドでは質・量ともにまかないきれないので、それを補うため外来樹種の試験造林を行い、フェラルソルやアクリソル地帯ではユーカリ (*Eucalyptus grandis*) やケシヤマツ (*Pinus kesiya*) が適しているとし、銅地帯の周辺部を初め北部の一部などでそれらの人工造林に努めている。

また、西部のカラハリサンド地帯のムテムワフォレストでは、ザンベジチークと呼ばれる *Baikiaea plurijuga* の材質が良好なため、20 世紀初頭から建築・枕木・家具・坑木そして輸出用として伐採が行われてきた。そのため現在では、同地域のムテムワフォレストにおいてはザンベジチークの大木は全く見られなくなり、また、一部のムテムワフォレストではそれらの稚樹さえも見られなくなってきており、資源保護の面からのみならず種保全の見地からも憂慮されている。

また、同国の都市生活者の多くは煮炊きに木炭を使用するので、都市周辺のウッドランドでは薪採取のほか炭焼きも盛んに行われている。この炭焼きのためには、ウッドランドを構成する樹木のほとんどが伐採対象とされるほか、炭焼き窯をつくるためその近辺の表土が広範に剥ぎ採られるなど、炭焼きの行われた跡地での荒廃は極めて深刻であり、林地保全や環境保全の面からも対策が急がれている。

IV. おわりに

ザンビアでは、その人口 (667 万人, 1985 年) のほとんどが銅地帯のヌドラ (Ndola) やチンゴラ (Chingola)、および首都ルサカ (Lusaka) などの同国中央部にある都市に集中しており、その他の地方は比較的人口稀薄である。これは、英国の植民地政策の一環として北ローデシアが長期間銅の生産・輸出一辺倒の状態に置かれていたことと無縁ではない。

現在同国では、その様な銅一辺倒の経済状態から脱却するべく、各種の産業の育成にも力を入れている。銅などの地下資源は例外なく有限であり、いつかは枯渇する運命にあることを考えれば極めて自然な選択といえよう。その際忘れてならない資源として、数少ない再生産可能な天然資源の一つである土壌資源が上げられる。同国ではこれまで土壌資源は比較的低開発の状態に置かれていたので、その開発のポテンシャルは非常に高い。

ルヴィソル・フェオゼム・ヴァーティソルおよび石灰質カンピソルなどの肥沃度が高い土地帯では、灌漑施設などが完備し水の管理が十分に行われれば素晴らしい生産力を発揮するであろう。また、それとともにフェラルソル・アクリソルおよびアレソルなどの肥沃度の低い土地帯でも、国土保全や環境保全などを十分に考慮にいれつつ牧畜や林業などを積極的に進めていくことも大事である。そのためには、各地域の立地環境条件に基づいた全国規模の土地利用区分の確立が必要不可欠であると思われる。

〔参考文献〕 1) Dalal-Clayton, D.B. et al. (1985) : Technical Guide No. 15-A Geomorphic Legend for Zambia. Department of Agriculture, Zambia 2) Government of the Federation of Rhodesia and Nyasaland (1961) : Geological Map of the Federation of Rhodesia and Nyasaland. Federal Government Printer, Salisbury, Rhodesia and Nyasaland 3) —— (1960) : Vegetation Map of the Federation of Rhodesia and Nyasaland. ibid 4) The Forest Department (1986) : The Zambezi Teak Forests. Ndola, Zambia 5) Soil Survey Unit (1983) : Soil Map of Zambia. Mt. Makulu, Zambia

新刊紹介

◎グリリシディア・セピウム：取扱いと改良 (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. : Management and Improvement. Proceedings of a Workshop Held in Turrialba, Costa Rica, June 21-27, 1987, WITHINGTON, D., N. GLOVER & J.L. BREWBAKER, ed., v + 255 pp., 1987, A special publication (87-01) of the NFTA, P.O. Box 680, Waimanalo, Hawaii 96795 USA, 14 US\$)

G. sepium は中米原産のマメ科（ソラマメ亜科）の樹種である。madre (de) cacao, mother of cocoa, Mexican lilac などとよばれるが、フィリピンではとくに Kakauati (カカワテ) とよぶ。発根性がごく高く、やせ地にも育ち、容易に萌芽更新することから、熱帯各地で燃材として利用されている（発熱量：4,900kcal/kg）。ただ幹が枝分れして叢生するため、造林樹種というより緑化樹種といったほうがよいが、最近いわゆる多目的樹種として注目されている。この樹種の取扱いと改良を主題に、昨年コスタリカで、21か国からの49名が参加して開かれたワークショップの論文集である。38編の論文は、①各地の経験、② alley farming、③ アグロフォレストリー、④ いけ垣と木材生産、⑤ 遺伝的改良、⑥ 飼料生産とその利用の6区分で収録されており、巻末には、311編の文献と、期間中に構成された5ワーキンググループ（上記②、③、⑤、⑥とバイオマス生産）の報告—既往の知見の要約と報告が添えられている。（浅川澄彦）