

ボリビアの林業と植林

中島正彦

はじめに

ボリビア、そこは南米大陸の一つの国であり、世界最高所の首都ラパス（標高 3,800 m）や、ティティカカ湖の国である。私が青年海外協力隊隊員としてボリビアのラパスに到着したのは 1988 年の 2 月であった。到着したところは高度障害であろうか、発熱、頭痛などの変調をきたしたものである。それから任地のスクレ市（標高 2,700 m）へ移動したものの、仕事では、標高 3,000 m 前後の植林地を登ったり降りたりで、やはり息が苦しいことが多い。また天候がくずれた時の温度変化は激しく、まるで日本の高山にいるようであった。しかし最近は少し慣れたようである。それでもラパスへよった時は、軽い頭痛に見舞われる。気候的には、スクレ市はボリビアでは過し易い所である。そしてサンタクルスへ行けば、そこはまさに熱帯である。

このようにボリビアは雪をいただいたアンデス山脈からアマゾン源流熱帯地域へとバラエティに富んだ自然に恵まれている。しかし残念なことに私はまだこれらの自然をすべて目のあたりにしたわけではない。任期が終わるまでにはこれらの自然を満喫し豊富な植物や動物等と接してみたいと考えているところである。文献や資料等も入手が困難で、これを書くにあたって十分な資料はえられず、スペイン語の未熟さもあって、標題の内容が適切にまとめられたかどうか、不十分な点はお許し願いたい。

1. ボリビアの社会

ボリビアの総人口は 608 万人（1983 年推計）、その構成比は、インディオ 55%、メスティソ（混血）32%、白人 13% とされている。インディオは高原地帯に住むアイマラ族、渓谷地帯に住むケチュア族からなり、人口の約 8 割は高原地帯と渓谷地帯に住んでいる。ボリビアの行政区は、図-1 のように 9 つの州に分かれ、それぞれ州都がおかれている。主要都市は、ラパス、サンタクルス、コチャバンバである。産業構造は、労働人口の半分が農牧業であるが、農産物は一部輸入している。輸出面では、錫、銀、タングステン、天然ガスが大きな割合を占めており、輸出先はアルゼンチン、米国の比重が高い。輸入は、米国、近隣国からのシェアが高いが、車や電気製品は日

本、衣服類は韓国といったものが目につく。現在のところ物価はほぼ安定しているが、ガソリンなどが少し上昇気味である。

2. ボリビアの地理

国土面積約 110 万平方キロで日本の約 3 倍の面積を持つ。しかし、地形は起伏に富み、標高 6,000 m のアンデス山脈からアマゾンの源流の熱帯地域とバラエティに富んでいる。これらの地域は、標高 3,000 m 以上の高原地帯 (Altiplano)、標高 2,000 m クラスの台地の溪谷地帯 (Valles)、低地地帯の平原地帯 (Llanos) とに大別される。それぞれの面積比は、21%、16%、63% である。平原地帯は、大部分原始林に覆われ、いまだ原始的な生活をしている民族もいると聞く。州ごとに見るとラバス、オルロー、ポトシの各州が高原地帯、コチャバンバ、チュキサカ、タリハの各州が溪谷地帯、パンド、ベニー、サンタクルスの各州が平原地帯である。河川は、アマゾン水系とラプラタ水系からなり有名なティティカカ湖は海への出口を持たない。鉄道や道路が未整備の所では河川による運送が重要である。

気候は全域が熱帯圏に位置するが、標高差が大きく標高

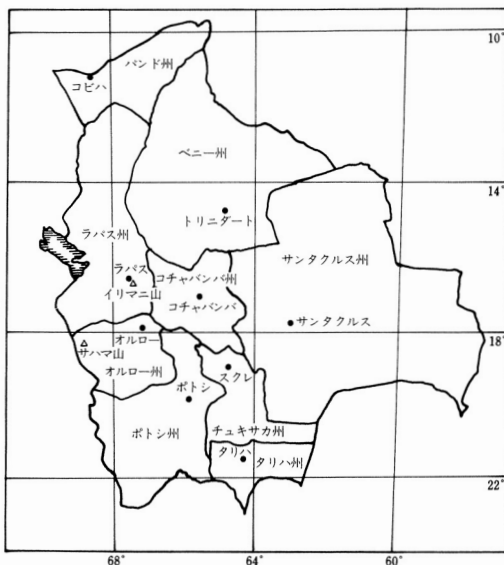


図-1 ボリビア全図

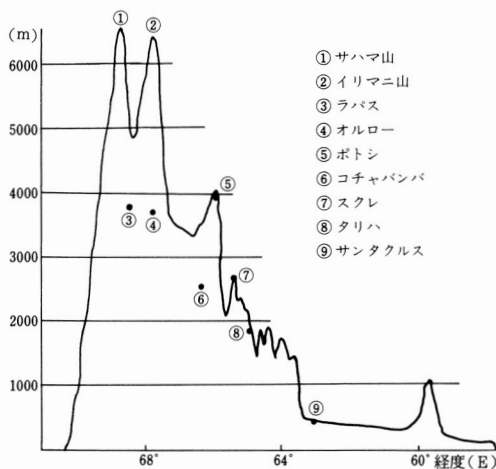


図-2 ボリビア縦断面図 (PARQUE NACIONAL DE BOLIVIA より)

(注: 山の標高は The Times atlas of the world, 1985 による)

3,000 m 以上の地域はかなり寒冷であり、冬季はかなり冷えこむ。一般的に溪谷地帯はそれほど暑くもなく冷え込みも著しくなく、過ごしやすい所である。しかし時には 0°C 以下ということもあり、暖房器具が普及していないことから、日本より寒い思いをする。また地域によっては、冬季に南極方面より寒気が流れこんだり、霧がかかる地域がある。これらの地域では北海道より寒い感じがする程である。主要都市の標高、平均気温、平均雨量は表-1 のとおりである。

天然の森林は、ほとんど平地地帯に有り、高原地帯は広大な原野である。溪谷地帯にはまばらな疎林地帯が多く、あまり天然の森林はない。しかし場所によっては、冬季の乾期に霧がかかり、湿度の高い地域があり、この地域には立派な森林が成立している。

表-1 各都市の標高と年平均気温と年平均雨量 (CDF の資料より)

| 都 市 | 標 高 (m) | 年平均気温 (°C) | 年平均雨量 (mm) |
|--------|---------|------------|------------|
| サンタクルス | 437 | 24.6 | 1,141 |
| リベラルタ | 172 | 26.8 | 1,656 |
| タリハ | 1,905 | 18.1 | 593 |
| スクレ | 2,750 | 15.5 | 608 |
| コチャバンバ | 2,553 | 18.0 | 470 |
| オルロー | 3,708 | 9.5 | 371 |
| ラパス | 3,632 | 11.2 | 439 |

3. ボリビアの森林・林業について

(1) ボリビアの森林

ボリビアの森林は、大部分が平地地帯にある。国土の 51% が森林におおわれており、その大部分はサンタクルス (48%), ベニー (19%), ラパス (11%), パンド (11%) の各州に分布する。また各州の森林率は、パンド (95%),

表-2 ボリビアの森林型と面積 (JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA より)

| 森 林 型 | 地域 | 乾 湿 | 面積 (km ²) | 蓄積 (m ³)* |
|--------------------------|------------------|-----|-----------------------|-----------------------|
| Aluvial humedo inundable | 平 原 地 帯 | 過 温 | 20,000 | 2,000,000 |
| Aluvial humedo | | 湿 | 254,000 | 424,000,000 |
| Aluvial seco | | 乾 | 103,000 | 48,000,000 |
| Transicion | | 二次林 | 108,000 | 80,000,000 |
| Sabana | | サバナ | 204,000 | — |
| Montana humedo | 溪 谷 地 帯 | 湿 | 140,000 | 35,000,000 |
| Montana seco | | 乾 | 12,000 | — |
| Sin arbol | 未立木地 | | 249,000 | — |
| 合 計 | | | 1,090,000 | 589,000,000 |

* 胸高直径 60 cm 以上の輸出に適した木

サンタクルス (70%), ラパス (46%), コチャバンバ (36%), チュキサカ (35%) といった状況である。平原地帯などでは規模はわからないが、焼畑も行なわれていると聞く。ボリビアの森林は、表-2 のように 8 つに分類されておりそれぞれの面積は表のとおりである。胸高直径 60 cm 以上で輸出に適した木の蓄積は、総数 5 億 8900 万 m³ と推定されている。またボリビアにおける森林のエネルギー量を石油に換算した数値では、総計で石油、21 億 9 千万トン (TEP) に相当するエネルギー量があると推定されている。このうち約半分の 10 億 5 千万トン (TEP) は、サンタクルス州で占められる。

これらの森林は、ボリビアにおける森林法によってクラス分けがなされている。木材生産のための森林、生活環境保護や資源保護などのための保安林、十分な調査が行われていないために限定的に保護される森林、農業や牧畜との複合的利用の森林、というふうに分類され、管理されることになっている。また国内には、24 の国立公園が設置されている。

森林の減少については、資料によると農業や牧畜による森林の減少が著しく毎年減少は 10 万 ha におよんでいる。これに反して、造林は 1987 年にやっと年 3 万 ha に近づいた状況である。

(2) ボリビアの林業

ボリビアにおける木材生産のほとんどは、平原地帯で行われている。主要輸出樹種は、表-3 のとおりである。ボリビアにおいては、150 種の樹木名が知られているにすぎないが、利用されるのはせいぜい 22 種と言われる。1986 年において国内で産した木材の 74% が輸出されており、木材の輸出は総額で 1,526 万 US ドルでアルゼンチンへの輸出が約半分を占めており、これに米国、デンマーク、スイス、日本という順位で日本は 61 万 US ドルで 4% を占めるにすぎない。木材の輸出金額で大部分を占めているのが Mara (オオバマホガニー) で全輸出金額の 75% を占めており、ボリビアの重要な輸出樹種である。これらの樹種の利用は年 200 万 m³ で、ボリビアの潜在量は約 5 億 9 千万 m³ と推定されているので、利用材積に対して規制はされていない。

次にボリビア内での 1986 年におけるマキの消費は 270 万トン余におよび重要なエネルギー源となっている。とはいっても都市部ではガスが使われる。また炭の生産は、23,000 トンで、サンタクルスが 40% を占める。ついでタリハ 35%、チュキサカ 20% となっている。このほとんどは鋳物の鑄造のために使用されており、この工場のあるオルローで

表-3 ボリビアの輸出主要樹種
(CDF の資料より)

| ボリビア名 | 学名 |
|--------|--------------------------------|
| Mara | <i>Swietenia macrophylla</i> |
| Roble | <i>Nothofagus obliqua</i> |
| Morado | <i>Peltogyne confertiflora</i> |
| Pino | <i>Pinus spp.</i> |
| Cedro | <i>Cedrela odorata</i> |
| Nogal | <i>Juglans australis</i> |
| Taraja | <i>Couleria tinctoria</i> |

* 1986 年の輸出樹種上位 7 種

90% を消費している。またユーカリやマツ類の造林地からの木材の生産もこれから増加してくるものと予想される。

(3) ボリビアの植林活動

ボリビアの植林は、全国一様に行われているわけではない。各州によって規模が異なる。また植林を実行する機関も1つのまとまった組織が実行しているわけではない。民間の機関はなく、公的機関のみと思われる。主要な組織は、農牧省配下の CDF (CENTRO DE DESARROLLO FORESTAL) という組織が行っている。

また各州には、CORDES (CORPORACIONES REGIONALES DE DESARROLLO) 地域開発公社が設置され、植林部門が設けられて植林活動を展開している。これらの植林活動は、社会環境や、自然環境等の違いにより、各州ごとに目的や、その性格は違っていると思われる。参考としてボリビアでの主要な植林樹種を挙げると次のとおりである。

針葉樹：*Pinus radiata* 他6種

広葉樹：*Populus deltoides*, *Populus euroamericana*, *Eucalyptus globulus* 他12種, *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela sp.* (在来種), *Swietenia macrophylla* (在来種), *Leucaena leucocephala* 他在来種各種

各地の苗木生産量は資料が得られなかったのでわからないが、概して高地地域での植林活動に較べて渓谷地域での植林活動の方が活発であり、乾燥地の未立木地へのユーカリやマツの植林が盛んである。また平原地域では、木材生産は活発であるが、それに較べて植林は進んでいないのが現状ではないかと思われる。

以上、ボリビアでの森林と林業の概況を記述したが、私はボリビア全土をくまなく歩いたわけではなく、自らの目で見聞きしたのはほんの一部にしかすぎない。各州ごとにいろいろな特徴があると思われるが、十分には把握しておらず、不備な点等、多々あるものとご容しゃ願いたい。

4. 任地の状況と活動

私は、現在青年海外協力隊隊員として、チュキサカ州開発公社 (CORDECH) の植林計画部に配属され、'89年2月で1年が過ぎようとしている。公社では、チュキサカ州全体の産業振興、特に農業の振興と農村部への生活向上を目的として施策が行われている。地域によっては、総合的なプロジェクトが生まれ、国際機関を始めとする各国の援助が行われている。これらの援助は予算にもかなりの比重があり公社の活動を助け、植林もそれらのプロジェクトに組みこまれて行われている。

チュキサカ州における植林は、1969年より保健休養や土壌侵食防止を目的として始められたが、現在では経済的植林へと位置づけが変りつつある。アグロフォレストリーの利用、土壌侵食の防止、農村における雇傭の提供、木材生産などの目的で植

林が実行されている。現在の規模は 14 の常設苗畑、35 の臨時苗畑がおかれ、1986 年～1987 年にユーカリ (*Eucalyptus globulus*) 118 万本 (580 ha) の植林、ラジアータマツ (*Pinus radiata*) 90 万本 (446 ha) の植林、その他の在来種 4 万本の生産となっている。植林は雨期の 11 月～2 月ごろ行われ、これらの仕事で農村部へかなりの臨時収入がもたらされている。この他にアカザ科やイネ科の牧草も生産しており、180 ha の土地へ植えつけられた。

チュキサカ州 (主にスクレ近郊) における植林は伐採跡地への植林ではなく乾燥未立木地 (写真-1) への植林で、写真-2 のように岩だらけの農業利用出来ない土地への植林や傾斜地への植林が多い。よくこんなところに木が育つとユーカリには驚かされる。植林地は、国有地ではなく、他に所有者があり、伐採収益は公社と所有者で 50% ずつ分益するという分収造林のような形態で造林される。これら未利用の未立木地は、かなりの面積があり、植林がうまく進めば将来の潜在的木材生産量は、相当のものになると思われる。現在、チュキサカ州の 6 つの行政区域で植林が行われているが、今後新たに南部 3 地域で植林活動が開始される予定になっている。

現在、私の業務は、造林地の調査や間伐の実施が主になっている。間伐は、まだ初められたばかりで今までに約 15 ha が行われたに過ぎない。これから間伐量が増加していくものと思われるが、木材の搬出を人力で行うという状況や労賃の不足で仕事

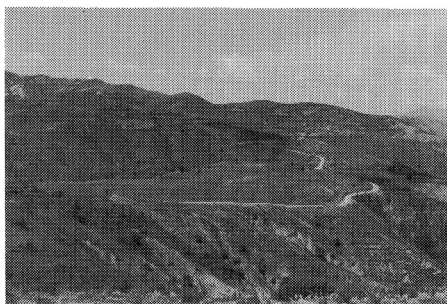


写真-1 延々と続く未立木地 傾斜の少ない所は畑として利用される

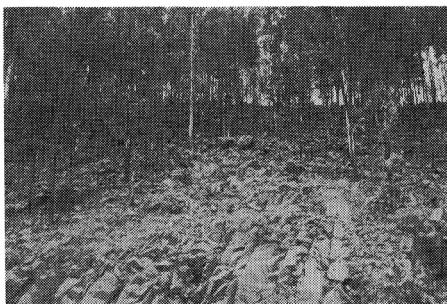


写真-2 岩だらけの植林地



写真-3 13 年生のユーカリ林の林冠

は進んでいない。

現在間伐は、13年生のユーカリの造林地(写真-3)で行われているが、密度は林内でかなりバラツキがあり、密度の高い所ではha 2,000本以上材積120 m³/ha程度である。少し時期的に遅いのではないかと考え、樹幹解析を行った結果では、7年～10年生で間伐するのが良いと考えられた。間伐方法は、定性間伐を試行しており、劣勢木主体の間伐で密度の高い地域では優勢木や中層木も積極的に間伐するという方法で、伐採率は本数で50～60%、材積30～40%程度、伐採後ha 700本程度と推定される。これら間伐材の販売については、多くはポトシ、オルロー方面の鉱山へ坑木用として販売され、また地元で建築用の足場やコンクリートの支えなどに使用され、電柱にも使われる。今年度9月までの販売額は4,600 USドルであり、坑木2.5 m長1本が2.0 USドル、電柱10 m長1本が17 USドル程度で販売されている。なお一部の地域では5年生のマツ林が一斉に葉枯れをおこす病気が起こって問題となっている。また現在各種調査の集計や分析等の効率化を目指してマイクロコンピュータを導入したところである。

スペイン語等まだまだ不備でコミュニケーション等うまくいっておらず十分な信用を得ていないようだ。当初こちらに住んでいれば自然とスペイン語が出来るようになると思っていたが、そんなに甘くはない。仕事上スペイン語がうまく出来ないのはこまったもので、思ったことがうまく伝えられない。また、こちらの人は、プライドが高く、仕事上むずかしい面も多い。それから、現在常時いっしょに働けるカウンターパートがおらず通常の業務等に追われ、調査等に時間がとれずにいる。いろいろ問題はあるものの残り1年強の任期を有意義に過したいと考えている。

5. ボリビアにおける他国の援助

現在ボリビアには、森林関係の日本のプロジェクトや、専門家は少ない。協力隊員である私がいるだけである。ポトシの方へも隊員の要請があるが、まだ実現していない。ボリビアの森林関係での他国の協力で目を引くのは、コチャバンバ州でのCOTESU(COOPERACION TECNICA SUIZA, スイスの協力機関)の協力である。COTESUは、コチャバンバの開発公社の植林部へ直接融資をして何人かの専門家を送っている。COTESUは、植林部の運営資金の半分以上を融資しており、この融資によって組織の拡充、増員が行われており、ボリビア人の技術者を他国(南米近隣諸国)へ研修に送り、組織を充実させている。組織は各専門分野に分割されて業務が行われており、規模も大きい。植林の規模はチュキサカと変わらないが、組織の規模は比較にならない。また他州より技術者を受け入れたり、他州の技術者を他国へ研修に出したり、ボリビアの植林や森林経営に大きな影響を与えていると思われる。またCOTESUは、現在私のいるチュキサカ州へも活動の域を広げる計画で、今年は、調査のため、スイス人の専門家とCATIE(熱帯農業訓練センター、コスタリカ)の人が訪れている。

COTESUでは、専門家の派遣、施設や運営資金への融資、第3国研修といった協力がなされている。日本でも最近第3国研修が行われつつあるようだが、言語の問題

や自然環境, 社会環境などの違いを考えれば効果的な研修と考える。また研修生にとっても得るところが大きいのではないだろうか。

おわりに

ボリビアの林業と植林活動ということで本文を執筆したが, ボリビアに滞在して8か月あまり(1988年10月現在), 国内をそれほど熟知しているとは言いがたい。また, 資料も地方では得がたく, JICA 事務所をお願いして得ることが出来た。任期は, 残り一年少々, 自分の任地だけでなく他の地域(特に熱帯雨林地域)へも足を伸ばし, これらの地域を見てみたいと思う。本稿では, 十分でなかった点, また新しい事項等発見見聞きできれば, またの機会に報告したいと思う。

[参考文献] 1) Parques Nacionales de Bolivia (1986). 2) Servicio Nacional de Meteorología. 3) Camara Nacional Forestal (CNF) (1986). 4) Lineamientos y proyecciones para una nueva política forestal en Bolivia (1987). 5) JUNTA del Acuerdo de Cartagena (1987).

新刊紹介

◎スラウェシの生態学 (WHITTEN, A.J., MUSTAFA, M. and HENDERSON, G.S. : The Ecology of Sulawesi. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta, xxi + 777 pp., 1987. 現地価格で約2,500円)

本書はインドネシアのスマトラ島に関し主として生態学的側面から記述された「スマトラの生態学」(1984年刊)に続く“インドネシアについての生態学シリーズ”ともいうべきものの第二弾である。前書と同じようにカナダからの研究者と地元の実験者との協同作業による成果で, 既存の文献(1,400篇以上が引用されているが, これらがすべてスラウェシを対象としているとは限らない)を参照するだけでなく, 多くの未発表データを取り入れている。

全体は11章から成り, まずスラウェシ(旧セレベス島)の地理, 気候, 植生等々といった一般的な記述, 次に第2~8章におもな生態系(海浜, 低地林, 山岳, 洞穴等々)ごとの記述があり, “農業生態系”, “都市生態学”, “資源と未来”と続いている。各章の記述のされ方には必ずしも統一性があるとはいえず, といって内容が網羅的というわけでもない。現時点で入手しうるデータがいささか雑然と提示されているという感が否めないが, これはこのような書物の性格上いたしかたのないことだと思われる。ともかくスラウェシに関する生物学に興味をもつ人々には貴重な一冊といえよう。

(小久保 醇)