

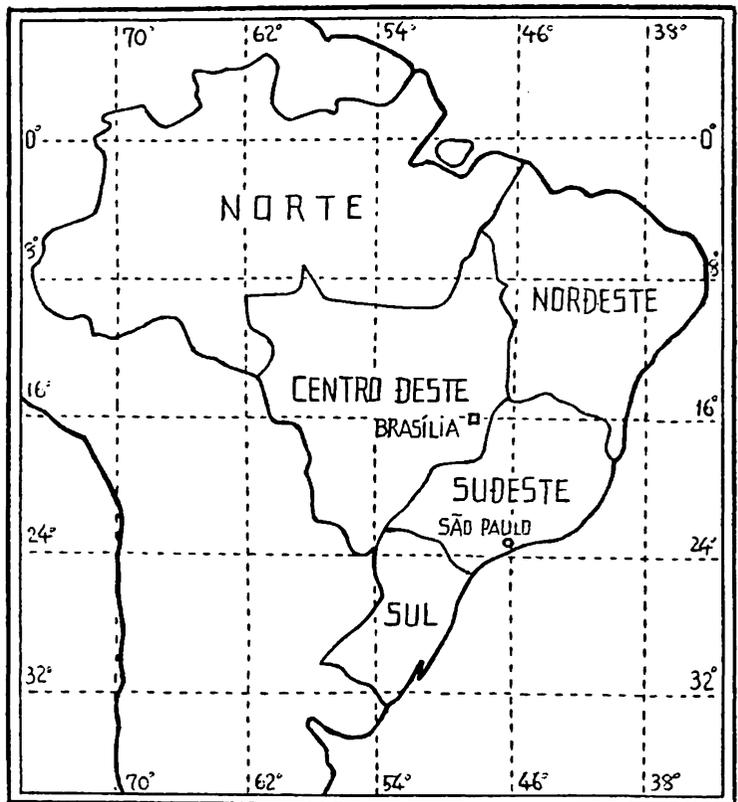
サンパウロ州の林業とその問題点

九大農長 正道

はじめに

南米大陸の東海岸に大きく胸をふくらませた格好でその47%の大地、8,511,965 km²の国土を擁するブラジル。日本のおよそ23倍の面積に相当するそのブラジルの中で教育、文化、工業、そして経済の中心を為すといわれるサンパウロ州は西経46度、南緯23度の南回帰線上にある州都サンパウロ市を軸に扇状の感じで北西（内陸部）に向って展って位置しています。州の面積247,898 km²、ほぼ日本の本州の広さを有するサンパウロ州もその

人口の大部分はサンパウロ市を中心に東海岸の大西洋岸沿いに集中しており、内陸部に入るにしたがいブラジル特有の広大な大地が延々と果てしなくつづいているといった状態を呈しています。この状態はサンパウロ州に限らずブラジル全体にみられる現象のようです。ブラジルは23州の州より成っていますが、大きくは北伯部(Norte)、東北伯部(Nordeste)、中央西伯部(Centro Deste)、南東伯部(Sudeste)および南伯部(Sul)の5地区に分けられており、また気候的には赤道下を中心に南緯10度位までの熱帯地域、南緯10度付近から南回帰線辺りまでの亜熱帯地域、亜



熱帯地域以南の温帯地域の3地域に分類されています。そして文化、経済、商工業のすべてにわたって南東伯部、南伯部がその中心となっているかの感じがです。ブラジルの総人口1億1千万人の大半もここに集中しているといわれています。そんな中でサンパウロ州は南東伯部、亜熱帯地域に位置しており、サンパウロ州の林業もそんな位置的環境の中で営まれているといえます。そのサンパウロ州に対し林業研究協力（正式にはブラジル国サンパウロ林業研究技術協力計画）が5カ年計画で1979年4月からスタートしています。林業研究協力は流域管理、機械化伐出、リモートセンシングおよび小径材利用の4部門からなっており、私はその中のリモートセンシング部門に対しJICA（国際協力事業団）の長期専

門家として1981年4月から2年間の予定で家族と共にサンパウロ州にやってきました。サンパウロ州の林業といっても広大な州内に広く散在しており、その中の極く一部分しか接しておらず、加えて林業の実際面に対しては乏しい知識しかありませんので、それらの実態や問題の本質に触れることは私の及ぶところではありませんが、今までに私の知り得た知識の範囲で見たこと、感じたこと等を簡単に述べてみたいと思います。

サンパウロ州の林業のあらまし

まずサンパウロ州の林業のあらましについて触れてみたいと思います。サンパウロ州の面積247,898 km²に対する林地総面積は1973年公表の資料によれば5,035,070 ha、州面積に対する比率は2.03%となっており、その内訳は表に示すとおりです。なお、林地総面積に対するそれぞれの比率は、天然林4.12%、天然性2次林(Capoeira)・亜高木林(Cerradao)・低木林(Cerrado)・低木草原(Campo Cerrado)等のいわゆる低木散在地45.2%、草原0.9%、および人工林12.7%となっています。また人工林の内訳はユーカリ490,560 ha(76.5%)、マツ142,070 ha(22.1%)、その他8,790 ha(1.4%)となっており、人工林の中に占めるユーカリの比率が圧倒的といえます。

区 分	面 積	比 率	州面積に対する比率
Primitive Forest	2,069,920 ha	41.2 %	8.3 %
“Capoeira”	1,241,090	24.6	5.0
“Cerradao”	1,053,90	2.1	0.4
“Cerrado”	784,990	15.6	3.2
“Campo Cerrado”	148,390	2.9	0.6
Grassland	43,870	0.9	0.2
Reforestation	641,420	12.7	2.6
計	5,035,070	100.0	2.03

そのユーカリは今からおよそ80年程前にオーストラリアから導入され、現在では *Eucalyptus citriodora*, *E. saligna*, *E. maculata*, *E. grandis*, *E. dunnii*, *E. cleziana* 等、約30種が造林されている由です。その施肥法は植栽後5~10年、通常7年で皆伐され、以降2回、2~3本の萌芽更新と伐採が繰り返される、という方法がとられています。伐採時の樹高15~20m、胸高直径15~25cm、ha当り本数1,600~2,000本、ha当り蓄積200~350 m³、主な利用はパルプ原料、燃料が殆んどで、一部丸太のまま電柱材や建築材に用いられているようです。

マツは1958年から1965年にかけて主として北米および中米の *Pinus elliottii*, *P. taeda*, *P. caribaea*, *P. khasia*, *P. oocarpa*, *P. bahamensis*, *P. patula*, 等が導入され人工造林がすすめられています。その歴史は20年前後と浅いにもかかわらず旺盛な生長のためサンパウロ州の奨励品種とされ、

平地林に対する機械化（植林用穴掘機械）造林の可能性もあって州有林を中心に州内各地に広大な大面積造林地がみられます。ha 当たり植栽本数は 2,000～4,000 本，25 年伐期，伐採時本数 ha 当たり 250～300 本を目標に，第 1 回目間伐 8～9 年目 30～50%（平均 40%），以降，8～9 年目毎に 40% 平均の間伐が計画されているようです。しかし最近の間伐材の需要（売れ行き）が行き詰っており，一方，経費節減の必要もあって植栽本数の再検討による間伐回数の減少化が試みられています。その主な利用は間伐等の小径材は燃料材に，中径木以上の主伐材はパルプ原料や箱材，板材，柱材，および燃料材等に供される模様ようです。といってもマツの場合，伐期に達している林分は未だ殆んどないようですが……。

林業研究協力の概要

サンパウロ州は年平均降雨量 1,500 mm，気温は山地で 10℃，海岸低地および内陸低平地 20℃，丘陵・波丘地 17℃となっており，比較的良好的な土壤にも恵まれ，本来はほぼ全域が Mata と呼ばれる亜熱帯の原生林（多種の広葉樹が混った高木林）で覆われていたといえます。この原生林は 1500 年 3 月，ポルトガル人によるブラジル大陸発見とその占有以降，染料木である Pau-brasil（ブラジル産豆科の木で，後にこれが国名となる）の採取やサトウキビ，ゴムの栽培で開拓がすすめられていますが，その後，1850 年頃から始まったコーヒー栽培により，その当時で州全体の 80% 以上を占めていた Mata が次々に伐採され，現在では僅か 8.3% にまで激減してしまっています。コーヒー栽培は大面積の Mata を焼き払い，そこにコーヒーを植え，数年を経て地力が消耗したらさらに次の Mata に移行し，跡は放置する，放置した跡地は草が生え放牧に供される，これも何年間かの後は荒廃を来す，といった極めて粗放的，略奪的農法のため地力の減退が甚しく，10～1 月の雨期に集中する降雨と相俟って，土地の崩壊，土壤流亡，エロージョン等が激しく，河川の汚濁，下流域の洪水発生と共に，生活用水，工業用水の不足，および乾期における農業用水不足の大きな原因ともなってきました。

このような経緯にもとづき，治山治水のための流域管理を対象にサンパウロ州政府（農務局）の度重なる要請を受け，林試・中野秀章防災部長により数年に亘る予備調査と現地指導が行われ，これが契機となって此度の林業研究協力となったという経過を辿っています。したがってその主軸は治山治水を目的とする流域管理を中心に，人工造成地における間伐材や主伐材搬出のための機械化伐出，搬出された材，とくに間伐材，小径材の有効利用のため小径材利用，および広大な林地が対象となる各種森林調査のためのリモートセンシングの 4 部門によりプロジェクトチームが生まれ，林試，林野庁等を中心にプロジェクトチームのリーダーをはじめとする長期，短期の各専門家がブラジル（サンパウロ州）側カウンターパートに対し研究指導，技術指導をすすめているというものです。リモートセンシングは具体的には中縮尺空中写真の判読測定による流域管理のための地形解析法，蓄積・生長量推定，面積測定，その他の森林調査法等を主任務としてリモートセンシング部門に課せられています。なお，このリモートセンシングでは林試航測研究室の樋渡幸男氏による詳細な現地事前調査資料が研究指導上の有益な指針となっています。

森林院の機構

林業研究協力における各部門の専門家にはそれぞれ1名ないし複数名のカウンターパート (Counterpart, ブラジル側の責任者) がついています。専門家は直接にはこのカウンターパートに研究指導, 技術指導の各指導 (移転という) を行なうシステムになっています。これらのカウンターパートはすべてサンパウロ州森林院のエンジニア (Engenheiro, 技師) が任命されています。エンジニアには全員大学の専門課程または大学院 (MC) を了えた人で, ブラジルでは最高レベルの身分と待遇が保障されている人たちです。ここで簡単に森林院の機構について触れておきたいと思います。森林院はサンパウロ州政府の農務局天然資源調整部に所属し, 鉱物および地下水・植物・水産と共に4部門の一つとして組織されており, 名称は Instituto Florestal となっています。言葉どおりに直訳すれば森林研究所となり, これは日本での都道県立の林業試験場に相当するかと思えます。森林院内の構成は, 庶務・会計等の事務部門をはじめ図書部・印刷部・木工部・機械電気部等, 多岐に亘っていますが, その中で試験研究関係では, 木材・野生鳥獣・森林生態・機械・外来樹種・資源調査・育種・病虫害・造林, の9研究部から成っています。この試験研究部門と共に, 模範林および試験林31, 苗畑6, 保安林29, 州立公園11を含め, 州内林地総面積の9.9% (州全体に対する比率2.0%) に相当する499,000 ha (1973年) の州有林も管理しており, 各研究部1~数名を含め試験林等と合わせ80名のエンジニア, および500名の助手, 1,600名の作業員のスタッフを擁しています。なお, エンジニアは毎月1~2回の定例打合せと合同研修会 (研究発表等) が行なわれており, およそ170の研究項目に対して試験研究がすすめられていると報告されています。

サンパウロ州の林業の問題点

サンパウロ市から西へ330 km余程入り込んだ Águas de São Pedro という小さな田舎町にある面積5,000 haの州有林を対象に, 私はここで収穫予測表や材積表調製のための現地調査をすすめています。ここは *P. elliotii* を中心に全くの平地林に広々とマツの造林地が広がっています。最初ここを踏査した時は広大な平地林とマツ一斉林の景観に目を奪われたものでした。しかし回を重ねて調査をすすめるうちにその景観にも見飽きてしまい, 最近ではむしろ一斉林の単純な林相や下草木一つないきれいな林内の状態に一抹の空しささえ覚えるようになりました。地床には生長旺盛なマツの落葉が腐植することなく10~20 cmの厚さで堆積しています。マツばかりの大面積造林地, ユーカリばかりの繰り返し造林地では, この先, 地力維持, 増進の点でどうなるんだろうかという危惧の念が, 土壌に関しては全く素人の私にも湧いてきます。生長がただに樹冠のうっ閉が早く太陽光線が殆んど入らないため下草植生が全く見られないのが気になります。森林院にも土壌の研究者が1人居ますが, マツの場合, 歴史が浅いため土壌遷移については未だ研究されていないということです。踏査で廻った他の何箇所かの州有林や民有 (会社有) 林, Mojí-Guaçu, São Simão, Luiz Antonio, Manduri 等でもこの状態は殆んど同じでした。病虫害の発生はマツに対しては蟻によるマツ葉の食害の他, 今のところ見られないという説明ですが, 一旦, 病害あるいは虫害の大規模発生があった場合のことも考慮に入れる必要を痛感します。植栽時, 大面積一斉焼き払い

による地拵えも気になることの一つです。

ユーカリの場合、繰り返し造林の結果、生長量が漸次減少の兆しが認められるという説明ですが、数量的には把握されていないようです。また第1回皆伐以降2～3本の萌芽更新も実際は予算不足の故か放置されたままに数本が群状更新されているケースも多々見受けられます。これについても萌芽本数別材積生長量の比較チェックがその施業法確立のための研究課題の一つとなりそうです。マツに対するha当り植栽本数の決定も作業手段、すなわち機械化造林や造林後の機械除草の車輪の巾に基づく可否が先行した植栽間隔が第一条件として選択されているといった傾向がうかがえ、適正本数の検討までは手がつけられていないやに感じられます。現在、Águas de Santa Bárbaraでは植栽間隔 $2.0\text{ m} \times 2.8\text{ m}$ 、ha当り1,800本の植栽本数で造林が実施されていますが、これも植林用穴掘り機械および造林後の除草機械の車輪巾が基準となっているものです。

ともあれ、見渡す限りといった感じの広大な面積に対し短伐期一斉単純林が造成されているこれらの森林が、果して流域管理を含め、いわゆる公益的機能の面でどのような結果を醸するかが、サンパウロ州の林業における今後の最大の研究課題の一つになるのではないかという思いです。ブラジルにも有用広葉樹がいくつかありますが、これらは既に枯渇寸前であると耳にします。これら有用樹種のテスト造林あるいは混植の実行は私たちの興味あるところですが、造林の実績(データ)が無いこと、および長伐期の故に森林院では関心の外にあるようです。こちらではより生長の早いもの、そしてより収入に結びつくもの、という考えが強いやに感じます。結果的には材質の低下と経済不況に起因する需給関係の乱れを来たしているといった実状にあります。また造林樹種に対する収穫予測、材積表等の不備不完全さ、基礎的測定器具の不備等とあわせ、エンジンノイロの林業に対する思想や姿勢等がサンパウロ州における今後の林業にとっての問題点の一つであると指挙できそうです。なお、これらの問題点は一方では私自身の勉強と受け止め、日本の皆様のご指導、ご助言をいただきながら調査研究に取り組んでおります。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。

ブラジルの林業教育の概要

ブラジルでは現在下記の6大学に林学部が設けられており、林学林業に対する高等教育、実践教育が行なわれ、毎年約200名の学生が卒業しているといえます。

Sao Paulo 州立大学林学部 (São Paulo 州 Piracicaba 市)

国立 Para 農科大学林学部 (Para 州 Belem 市)

国立 Santa Maria 大学林学部 (Rio Grande do Sul 州)

国立 Viçosa 大学林学林学部 (Minas Gerais 州 Viçosa 市)

国立 Rio de Janeiro 農業大学林学部 (Rio de Janeiro 市)

国立 Parana 大学林学部 (Parana 州 Curitiba 市)

これらの各大学林学部における教育課程は、日本をはじめ先進諸国のそれと大差はないようです。ただ、

これら林学部の設立がViçosa大学の1960年を最初とし、Parana大学の1963年がこれに次ぎ、他の大学はいずれも7、8年前と新しく、そのため施設や教授陣スタッフ等についての充実は今後に待つところが大きいとされています。なお、これらの林学部設置以前は農学部門の中で樹木論、あるいは林学概論といった内容の講義がなされていたものようです。この他、Manoel Carlos Gonçalves 農業畜産大学（São Paulo州Espírito do Pinhal市）、São Paulo州立大学Luiz de Queiroz 農学部（São Paulo州Piracicaba市）、Botucatu 大学農学部（São Paulo州Botucatu市）、Jaboticabal 大学農学部（São Paulo州Jaboticabal市）、Paraguaçu Paulista 農科大学（São Paulo州Paraguaçu Paulista市）、等の各大学でもかなりの内容について林学の講義が行われている模様ようです。かくして林学、林業に対する大学教育は次第に整備・拡充されつつあるようですが、一方、多数ある高等学校では林学コースは無く、そのため中堅あるいは現場技術者の養成教育機関は不十分のようです。また林業に対する実務技能の教育、つまり職業訓練の類についても体系的なものは全く行われていないようです。

日常生活について

日常生活の基礎となるものは言葉ではないかと考えます。ブラジルはご存知のとおり南米では只一つのポルトガル語圏の国です。ブラジル化したこのポルトゲースについては年齢のせいも能力の故か、9カ月を過ぎた現在でも簡単な日常の挨拶の他はさっぱり、といったところが偽らざるところです。幸い私のカウンターパートのうち2名は日系二世のブラジル人で日本語が判りますので、カウンターパートの日本語の勉強（？）を兼ねて通常は日本語で用を足しています。2年間の派遣期間中の成果はカウンターパートに対する日本語の“移転”だけだったということにならなければ、と察しているところです。因みにブラジルでは英語は殆んど通用しません。サンパウロ市は人口の1割近い日系人が住んでおり、そのため家族の日常生活にはさほどの不便も感ぜず、その点、恵まれた外国といえましょう。子供たちはサンパウロ日本人学校で週2回ポルトゲースを習っており、そのため緊急の買い物など、小3の末っ娘を通訳に引っぱり出すことも度々です。子供は環境や言葉への順応が早いのに驚きます。日用品は日本食を含め質やデザインさえ問わなければさほど不便も感じません。ただ日本食品は2～3倍以上の高さにつきますが…。またブラジルはインフレが激しく、年間100%とも120%ともいわれる凄しきで、日毎月毎に物価が上っていく感じです。物価は昨年4月着任時に比し殆んどが倍以上になっています。また治安の悪さも気になるところです。出張中の食事の違いは私にとって閉口させられることの一つです。ブラジル食は一般に油っこく味も強いため、年齢のせいもつづけてとなると些か僻易させられます。そのため出張中は決って胃腸の調子が狂い、山では緊急のキジ打ちに走ることも度々です。ところが山は平地林の上下草植生も全く無く、どこまでも見通しがいいため、その場所探しがまたひと苦勞です。林地保全のみに止まらずこの点でも下草植生の繁茂は必要と切実（？）に痛感している有様です。

表題とかけ離れた、とり止めもない内容になってしまい申し訳けありません。たまたま私たちのリーダーにより林業技術/6476(1981・11)に詳しい紹介文がありますので、内容の不足等についてはこれを

参照し，補っていただければと思います。

引 用 文 献

- (1) ブラジルサンパウロ林業研究協力事業事前・実施調査報告書，国際協力事業団，1979
- (2) INSTITUTO FLORESTAL, Sao Paulo-Brasil, 1980