熱帯樹種の造林特性（12）

加　藤　亮　助

キャンプノスペルマ

ウルシ科の *Campnosperma* 属は，スリランカからソロモン諸島までの間に10種あまり分布しており，また中南米にも2〜3種が分布しているといわれる。

これらの内，木材として有用なのは，マレーシアやインドネシアに分布している *C. auriculata*（テレンタン・プテー）や *C. macrophylla*（テレンタン・シンポー），中南米から南米北部に分布している *C. panamensis*（オレイ）などである。また，*C. brevipetiolata* もニューギニアからソロモン諸島にかけて分布し，ソロモン諸島では1987年の全輸出木材材積の7%を占めており，森林局によって人工造林が行われた樹種である。

C. brevipetiolata はソロモン諸島ではケテケテと呼ばれているが，貿易名としてキャンプノスペルマが広く通用しているので，その名前を一般名として採用することにした。また，学名は *C. brevipetiolatum* が正しいとする説もあるが，ソロモン諸島の森林局で採用しており，広く使用されている *C. brevipetiolata* の学名を用いることとした。

キャンプノスペルマは天然の大径木は樹高35〜40 m に達し，胸高直径も100 cm 以上にも達し，板根上部の直径が160 cm を記録した例もあるという。枝下高は25 m に達することもあるが，通常はそれより低い。また，場所によっては，幹の低いところから太い枝を数多く分岐して上に伸び，枝付き燭台のような形になり，このため樹冠は大きく上部がいくらか平らになることが多い。板根は低いが湿地では高く大きい。幹は円形で，樹皮は灰白色で平滑である。葉は倒皮針形で革質・全縁で，枝端に束生し最大幅が17.5 cm と広く，長さは30〜50 cm 位になる。花は総状花序で頂生し，小さく黄緑色であり，果実は球形で黒熟する。

写真 1　キャンプノスペルマの葉と花序

ソロモン諸島における造林は1964年の試植林造成を経て，1967年から本格的に造林されるようになり，1989年現在で森林局によるこの樹種の造林地は9,295 ha に達している。しかし，太枝が下部から発生し易くて幹の形質が悪く，種子の処理や貯蔵が難しいこと，さらに成長量や収穫量が当初期待したよりも下回ったという理由で，1988年からは造林は中止され，現在は造林計画の中には含まれていない。し

KATO, Ryosuke : Silvics of Tropical Trees (12)　Campnosperma
（財）国際緑化推進センター

かし，あとで述べるように，産地系統によっては幹の形質も悪くなく，かつ撹乱された林地では群状かつ純林状に成立し，その豊富な天然更新稚樹は山引苗として利用されるなどの特徴があり，しかもソロモン諸島以外には人工林樹種として取り上げられたことが無い樹種だけに，その経験を知ることは，今後の造林の推進に役立つと思われることから，ここに取り上げることとした。

分布と適地：天然には北西モルッカ，ニューギニア，ビスマルク，ミクロネシア及びガダルカナルとマキラを除くソロモン諸島全域とサンタ・クルツ諸島に分布している。

標高はほぼ600 mまで分布しており，通常深い火山性の粘土質土壌に生育し，珊瑚礁を被覆した薄い土壌では稀であり，沖積地や湿地では *Terminalia brassii* と混生していることが多い。また，ソロモン諸島北部地域では *Calophyllum kajewskii*, *C. vitiense* 及び *Dillenia salomonensis* などの樹種と混生している。キャンプノスペルマが優占する群落は，サイクロンや山地民族による焼畑耕作などの撹乱を受けた跡地に成立した，古い二次林であることが多い。このような林分が，再度サイクロンや収穫伐採で撹乱されると，キャンプノスペルマや *Endospermum medullosum* がよく更新するといわれる。ソロモン諸島の森林局によれば，列状植栽や天然更新などの経験から，最良の立地は標高150 m以上の中庸程度の勾配の斜面で，伐採後残った林冠が比較的軽く撹乱されているところであるという。

開花・結実と種子の取扱い：キャンプノスペルマの開花の開始は，4年生の例があるが，多くは10年生以上である。小さい黄緑色の花の開花は10～12月が多く，種子の採取は11月から4月の間で，最盛期は3月である。種子は多肉質の果皮で覆われ，円形で堅い種皮を持ち，鳥やコウモリ類によって採食排泄されて発芽するといわれる。種子の粒数は1 kgあたり20,000～52,000粒と幅広いが，平均的な数字は1 kgあたり38,000粒である。

種子の取扱いと貯蔵についての技術の開発は不十分である。黒紫色の熟した漿果のみの採取は可能であるが，未成熟の種子の多い緑色の漿果が含まれることが多く，かつ多肉質の果皮を，種子の活力を損なわないで除去することは難しく，今後検討を要する。種子の乾燥や貯蔵についての調査は不十分であるが，長期間3℃で約8%の水分含量で貯蔵された種子の試験から，この樹種は従来の種子貯蔵に使われた手法でよいといわれる。

育苗：種子は森林の表土を篩にかけた土の播種床に播かれ，被陰下の発芽室の中に置かれる。種子の前処理は行われない。発芽は通常播種後5～15日で開始され，稚苗が2枚以上の本葉を展開したらポットに移植される。稚苗は篩にかけた表土を詰めた20 cm×10 cmのポリポットに移植され，ただちに70%の被陰下に置かれるが，この被陰は移植後10～14日後には30%に減らされ，最終的には6～8週間したら除去される。新しく移植された稚苗は十分に潅水され，苗木が強健になった時には潅水は減らされる。苗木は移植後1，6，10週間目に通常の施肥（NPK）が行われる。根切りは苗高が15 cmに達した時に実施する。移植後3～4か月経って，苗高が20～30 cmに達したら植栽のための

山出しが行われる。山出しの2週間前から潅水を減らし，根切りを行って植栽苗木の硬化を行う。

スタンプ苗や小苗による植栽も試みられたが，適当でないことが分かった。また，小さな山引苗を林地から採取し，ポットに植えて苗畑で養成して山出し苗として使用する。裸根の山引苗を直接植栽地に移植したものは，不満足な結果であった。また，切り株からの萌芽枝の発生がないことから，挿木などによる無性繁殖は実行されていない。

苗畑で落葉病や立枯病は発生することがあっても，問題になるようなことはない。

植栽：ソロモン諸島では，植栽は当初は10m×3m(333本/ha)の広い列状植栽によって行われたが，1980〜87年の間は5m×3m(667本/ha)と4m×3m(833本/ha)の間隔の狭い列状植栽が実施されるようになった。キャンプノスペルマは林冠の小さなギャップでも，より大きな空間地でも生育できるので他の陽樹と若干異なるが，狭い列間で植えられる場合でも，列の十分な伐開が有利である。植栽列は収穫伐採の後に発生した雑木を手刈りによって2m幅に伐開し，伐開物は列の間に除置され，植栽列は上に被さる藪が無い状態とされる。また，植栽列に残存している支障木の処理は，胸高直径20cm以上の支障木は薬剤枯殺，20cm以下は環状剝皮によって，植栽の直前または植栽後に速やかに除去される。いずれにしてもキャンプノスペルマは陽樹であるので十分な伐開が得策であることはいうまでもない。

植栽方法は植栽棒で植え穴を作り，最小限の耕耘が最もよい。植栽後3か月と6か月に活着率の調査を行い，85%以下の残存率の植栽例では補植が行われた。

保育：下刈りは植栽後6か月まで徹底して行い，後は林冠が閉鎖するまで適宜行われる。一方キャンプノスペルマの殆どの植栽林が，幹の低いところからいくつも太い枝が分岐して上方に伸び，枝付き燭台のような形状になることが多い。この低質な形状は遺伝的に固有のものといわれているが，木本のツル類によって悪い影響を受けることもあると考えら，また，最大の原因は頂芽を食害する*Amblypelta cocophaga*の影響であるといわれている。

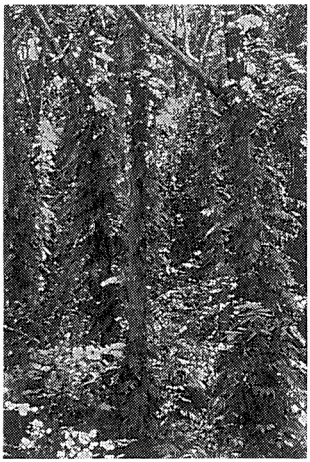

写真2 キャンプノスペルマの18年生人工林（ソロモン諸島，コロンバンガラ島）

ソロモン諸島では採種林を設定するための調査が行われ，当初成長率や形状に基づいて選抜が行われる予定であったが，コロンバンガラ島の全林分が低い太い枝が2m高から伸びており，一様に貧弱な形状であることが分かり，採種林の造成は行われなかった。一方，サンタイサベル島のアラーダイスの植栽林は，全体的に樹高の2/3まで円滑な幹を持ち，より良い形状を持っていた。したがって，植栽林での形質の良否が，産地による遺伝的な素質の違いであるのか，あるいは密植や保育の結果であるのか，さらに*Amblypelta*

cocophaga の被害の影響であるかを十分吟味する必要があり，これらに基づいて育種や保育の在り方を決めていく必要がある。

10 m×3 m 間隔で 333 本/ha の列状植栽で造成された植栽林は，最終本数を 111 本/ha を目標にしており，この本数は伐期までの自然間引きによって得られ，間伐の必要はない。密な列状植栽林での適正な間伐方式についての情報は殆どないが，用材生産の場合，最終収穫量は 150～250 本/ha の本数が望ましく，これは 50% の本数間伐を 2 回行うことで達成できる。すなわち，最初の間伐では林冠の閉鎖時に 500 本/ha 以上の本数のある林分について 300～500 本/ha に間伐し，第 2 回間伐は第 1 回後に林冠が閉鎖した段階で 150～250 本/ha の最終本数になるように実施される。

若い林分での *Amblypelta cocophaga* の被害を軽減する目的から，*Terminalia brassii* と *Terminalia calamansanai* の混植が試みられたが，混植樹種は *Amblypelta cocophaga* に対する障壁とはならず，キャンプノスペルマは虫害から保護されず，その初期成長も樹高 2 m までよく伸びたが，その後の成長率には有意な差はなかったという。

天然更新：すでに述べたように，収穫伐採跡地やサイクロンの被害跡地のように撹乱された林地では天然更新が行われているが，撹乱されない林地では稚樹の発生や生育が行われないことが多く，また，たとえ稚樹が発生したとしても成長は遅い。したがって天然生の稚樹は本来の林分が撹乱されて，土壌の撹乱が生じた場合にのみ発生する。

ある収穫伐採跡地では，キャンプノスペルマの稚樹が ha あたり 1,250 本以上も発生したが，同時にかなり大量の *Endospermum medullosum* の稚樹も発生した。しかし 3～4 年後にはキャンプノスペルマは ha あたり 100 本に本数が低下し，その後の数年はあまり変化はないのに対し，*E. medullosum* は発生量は多いにも拘らず，本数低下はキャンプノスペルマよりも急速であった。しかし林冠の撹乱の程度の小さかった林分では，更新樹の発生は低く散発的であり，2 年後には残存本数が ha あたり 40 本以下に低下しており，やはり撹乱の程度が高いほど，更新樹の残存本数の割合や成長が高いようである。

さらにソロモン諸島のチョイスル島の山地で，人工的にギャップを作って焼畑のための耕耘除草などの活動を行ったところ，キャンプノスペルマと *Endospermum medullosum* の稚樹が豊富に発生したことから，この樹種は天然生の稚樹を用いて造成できる可能性をもつ林木であり，またアグロフォレストリーの樹種としても利用できる可能性がある。

伐採造林跡地に発生する天然更新稚樹は，1970～80 年代には種子供給の難しいことから，苗畑で苗木が育成できなかった時に，山引苗として大いに活用され利用された。

成長：ソロモン諸島で本樹種の材積式が試験地や造林地からの 186 本の測定に基づいて作成されている。ただし，V_{ob}：皮付き材積（m^3），D：胸高直径（cm），H：樹高（m）である。

・胸高直径のみから　$V_{ob} = -0.2619 + 0.01034\,D + 0.000652\,D^2$

・胸高直径と樹高から　$V_{ob} = -0.0419 - 0.00009487\,D^2 + 0.0006244\,DH + 0.00001793\,D^2H$

各地の資料を基にしてソロモン諸島で，5年生の林分の上層木の平均樹高に基づいて，地位指数式が作成された。資料の範囲は20年生までの上層木の樹高の推定を可能にしており，20年生での上層木の樹高の範囲は24～40 mと推定された。しかし，この推定は実際の数値である24～35 mと比較していくらか過大である。

地位指数式は次のようである。　$\ln DHT = 5.2145 + b_i / A^{0.383}$

ただし，A＝林齢（年），ln＝自然対数，DHT＝上層木樹高（m），b_i＝地位指数の定数である。また5地位指数に対するb_iの値は，5年生での地位指数を6，8，10，12，14とすると，それぞれ－6.34，－5.81，－5.39，－5.06，－4.77となる。

成長資料によれば，30年生で収穫するときの直径は40 cm，樹高は30 m以上が予測され，本数はhaあたり150～250本で，その収穫量はhaあたり200～300 m^3であり，その年平均成長量はhaあたり6～10 m^3である。

病虫害：本種の虫害については，最も重要なのは*Amblypelta cocophaga*である。この虫による害は，頂枝の激しいダイバックを起こして林木の形状を回復できないまでに損なう。第2の虫害は，主としてカミキリムシで枯れ枝に腐朽菌を伴いながら侵入する。

*Amblypelta cocophaga*から保護するために，すでに述べた混交林の造成と共に，最小の撹乱と被陰下での植栽が吟味された。被陰下での植栽は，虫害の制御手段としては効果があったが，成長率が大幅に減少した。*Amblypelta cocophaga*による被害は，幼齢の段階の林木に限られているので，被陰下に植栽して4～5 m高に達した時に開放するようにしたらよいが，実際にはそのような体系の管理は難しい。薬剤の月1回の散布による抑制は可能であるが，野外条件下では実際的でないし，経済的にも成り立たない。

*Eucerocoris*属の種類による葉のねじれの被害や，食葉の毛虫の食害があるが重大な問題ではない。またフクロネズミ（possum）が，若い木の頂芽を摘みとるのが記録されている。

植栽林には重大な病害はない。*Phellinus noxius*（南根腐病）の記録があるが被害程度は取るに足らない。*Amblypelta cocophaga*の被害に次いで枝条に侵入する腐朽菌は二次的なものであり，健康な枝条には関係しない。

ソロモン各地のサイクロン後の観察によれば，キャンプノスペルマは他の樹種と違って，樹高10 mまでは風に強いが，成熟した天然林では風に弱い樹種の一つであるという。

問題点：この樹種に対する育種的な検討は行われておらず，地域によって太い枝が幹の下方より発生して樹形を悪くしているところと，そうでないところがあるが，これが林分の取り扱いによるものか，遺伝的なものかについては，今後この樹種を取り上げるとしたら十分な検討が必要であろう。現在は造林樹種からは除外されているが，これは上記の造林木の樹形が悪いこと，種子の処理や貯蔵が難しいため計画的な苗木生産ができなかったこと，さらに成長量や収穫量が当初期待したよりもかなり下回ったことなどのためであるが，撹乱された森林で群状もしくは純林として成立し，山引苗を採取するほど豊富な天然更新をするなどの特性を持っている樹種であり，しかも陽樹であること

からみて，育種的な検討とともに，施業のやり方，すなわち保残木作業や，母樹法，帯状皆伐法や群状皆伐法などについて検討してよい樹種であろう。

〔文　献〕・CHAPLIN, G.E. (1993) Silvicultural Manual for the Solomon Islands, Solomon Islands Forest Record No. 6, ODA Forestry Series No. 1 : 79～93. ・Forestry Division, Ministry of Natural Resources, Honiara (1979) Solomon Island Timbers, Timber Booklet No. 1, Major Species. pp. 13～18. ・MARTEN, K.D. (1980) Silvics of Species (1), *Campnosperma brevipetiolata*. Research Report S/2/80. 11 pp. ・加藤亮助・脇孝介（1997）熱帯造林木利用技術開発調査施業技術部会調査—ソロモン諸島—，熱帯造林木利用技術開発調査事業（平成8年度調査事業報告書），国際緑化推進センター，pp. 183～226. ・南方造林協会（1985）ソロモン諸島における森林の更新に関する調査報告書．南方造林，No. 33 : 31～71.

図書紹介

◎デイゴの生産と利用：現場マニュアル（POWELL, M.H. & WESTLEY, S.B., ed. *Erythrina* Production and Use : A Field Manual. Nitrogen Fixing Tree Association, 1993, 55 pp., 価格 会員 US $ 5 ; 非会員 US $ 7）

かっては，林業技術者はデイゴ類を無視していたが，今日その多目的な用途が認められるようになった。社会林業やアグロフォレストリーの新しい分野は保守的な林業技術者の，木材を中心とした見方を完全に変えてしまった。沖縄県で広く植えられているのは南アジア原産の *Erythrina indica* とされているが，マメ科マメ亜科に含められるこの属の樹木としては，アジア・オセアニアに12種，アフリカに31種，新熱帯に70種があるとされている。9章からなる本書の構成を見ると，1. 植物学と生態（分類，分布，環境条件，一般名），2. 更新（タネからの増殖，無性繁殖），3. 1年生作物との混作（アリークロッピング，生立木による支えなど），4. 多年生作物の被陰と支え，5. 生け垣，6. 飼料の生産と利用，7. その他の用途（薬用，木材，手工芸品，食用，造園用，繊維，染料，防風林），8. 病害虫，9. 種子の採取・貯蔵・遺伝的改良となっている。また，この後に付けられている資料も便利である。それらをみると，A（5亜属，26節，108種の一覧表），B（国または地域別にみた分布），C（7種の特性表），D（亜属，節ごとの種数と地域別分布），E（種子と根粒菌接種材料の入手先），F（著者一覧表），G（文献）である。なお，本書を出版してまもなく本協会はウィンロックに吸収されたので，現在では後者で入手することができる。宛先は次のとおりである。Winrock International, FACT Net, 38 Winrock Drive, Morrilton, AR 72110-9370, USA ; E-mail : forestry@msmail.winrock.org ; www.winrock.org/forestry/factnet.htm （浅川澄彦）