

# フィリピン・ルソン島ヌエバビスカヤ州における 植林プロジェクト

清藤城宏\*1・永石安明\*2

## 1. オイスカの植林概要

財団法人オイスカは NGO 団体の中で最も古く 1961 年に創設された。農業開発協力、環境保全、人材育成、普及啓発を中心に世界 26 カ国で活動を行っている。植林活動を開始したのは 1980 年である。農業を主体とした国際協力活動をアジアの途上国を中心に展開していく中で、70 年代の後半頃、アジアに派遣された日本人技術者から「このまま森林破壊が進むと、いずれ農業もできなくなる、住民の貧困からの脱出と農業振興のためには、気の長い取り組みであっても、はげ山を緑豊かな山に戻すことが急務だ」との声に応える形でのスタートであった。日本で植林ボランティアを募ってスリランカ、ネパール、フィリピンでの活動を開始した。もとは豊かな自然であったためか、現地の人々には「木を植える」という意識がほとんどなく、「何故、わざわざ遠い日本からやってきて木を植えるのか」というような目で見られた。そうした人々の意識を変えることからの厳しい取り組みであった。

現地での地道な取り組みで、年々成長していく林を目の当たりにすることで、徐々に緑化の重要性を理解してくれる人々も多くなってきた。特に 92 年の地球サミットを機に、地球的規模の環境問題が世界的に大きな話題となり、わが国でも海外の深刻な森林破壊に関心がよせられ、その後の活動を加速させた。同時に 1980 年から 10 年余り、海外でのさまざまな植林経験を通じて生まれたプログラムが「子

供の森」計画という学校単位の森づくり運動へと展開された。環境教育を含めた子供たちによるこの森づくり計画は、91 年にフィリピンの 17 校でスタートして以来、15 年を経た現在では 26 カ国 3,500 校余りが参加するまでに広がった。本計画の開始以来その趣旨と意義をいち早く理解した企業やボランティアと現地の子供たちとの協働で植林作業に汗を流すなど貴重な体験を重ねてきた。オイスカが実施してきた植林面積は約 7,900 ha（内子供の森は 3472.8 ha）に及んでいる。

本報では 1993 年から開始されたフィリピン・ルソン島にあるヌエバビスカヤ植林プロジェクトを評価する機会が与えられたので、その調査結果の概要を報告する。

## 2. 地域の概要

フィリピンでは 1900 年代前半には 70% 以上も覆っていた森林が、2005 年の FAO の統計によれば 19.4% で、2000 年以降も森林面積は年間 -1.4% と減少しつつおいており、その森林の荒廃はすさまじい。このまま進むと森林が消滅するのではないかと危惧されている。その原因は東南アジア途上国に共通する商業的過剰伐採、粗放な焼畑それに付随した森林火災、過放牧、不法伐採、農地転用等である。間接的にはその背後に環境天然資源省（DENR）の森林管理制度の実行不十分に起因しているところが大きい。ヌエバビスカヤ州は、ルソン島の穀倉地帯と呼ばれた地域であり、また広大な山地に囲まれた

Kunihiro Seido and Yasuaki Nagaishi : Reforestation Project in the Nueva Vizcaya Province, Philippine

\*1 (財)オイスカ緑化技術顧問, \*2 (財)オイスカ国際協力部長

地でもある。しかし森林は上述と同じような原因により荒廃し続け、この州の森林面積は20%となっており、それも過伐跡林と二次林が残されているのみである。この州は流域保全地域に指定されているが、森林を再生すること無しにはエロージョンの防止、持続的な農業経営、生活資源の確保を維持できない状態にある。

気候は5月から10月まで比較的湿っている雨季、11月から2月の間に乾季となる雨量パターンを示し、年降雨量は約2,000mmであるが、月の雨量は0mm~400mmの間で変動する。平均年間気温は29℃であり、最寒月は12月、最暖月は5月である。同州は台風の影響を受ける地域である。

### 3. プロジェクトの経過

1982~1984年にヌエバビスカヤ州から来日したオイスカ研修生は、日本の人工造林地の姿に感動し、それに比べ自分の国・自分の州の禿山に危機感を覚え、何とか植林したい思いに駆られた。そうした中で研修生は1992年ヌエバビスカヤ州アリタオ市キラン村にオイスカ植林プロジェクトをスタートさせる計画書を提出した。植林プロジェクトの目的は以下のとおりである。

- 1) 大規模な植林計画を実施することにより、地域住民の植林に対する意識改革を図る。
- 2) フィリピン政府の推進する環境保全のための再植林計画の一助とする。
- 3) オイスカOB会(OTTA)活動の活性化を図り、その自立の道を作る。
- 4) 日本からの植林ボランティアなどにインパクトを与える。

1993年より北九州ふれあいの翼、地球環境基金、梅田基金、東京都国際交流財団、電力総連等の支援により、これまで535haの植林が行われた。2000年以降は電力総連の支援により植林地の維持管理として育苗、補植、施肥、防火帯の設定、防火の見回り、防御柵の補修、下刈り等が行われている。開始からこれまでの14年間で植林派遣ボランティアは38組970人にのぼり、最近では電力総連「人間と地

球のふれあいセミナー」、昭和聖徳記念財団による高校生派遣ボランティア等で年間30~40名が受け入れられ、地元住民との協働作業・交流が現在も継続して行われている。これらの維持管理のため、また作業員が社会経済的な自立独立が図れることを目的として「キラン・ラブグリーン開発組合」が組織されている。

### 4. 現地植林地等の調査

現地調査は2007年6月に実施した。マニラから約240km北上したヌエバビスカヤ州アリタオ(北緯16°18'東経121°)に造成した535haを対象とし、出来るだけ全体を網羅するために、1993年、94年、95年、96年、97年、98年、99年、2000年の植林地と無植栽地の土壌調査、環境調査、生育調査をおこなった。土壌調査は調査地の代表地点で幅30cm深さ50cmに断面を掘り出し、土壌の深さ、層位の変化、構造、土性、堅密度、保湿度を観察し、森林形成による土壌発達、水源涵養、土壌保全の基礎資料とした。土壌型の分類はFAO/UNSEDOの分類によった。土壌については2004年に筑波大院生が、本プロジェクトサイトを対象に裸地のコゴン草地、10年生の植林地、自然灌木林で調査をおこなっている。そのデータと今回の結果とをあわせて考察した。環境調査は、調査地の植生調査から森林形成による多様性を考えたが、植物名の把握が出来なかったため、どの程度林地を植物が被っているかを示す植被率と大まかな種数で考察した。生育調査は、方形区は設けず、ビッターリッヒ法によるカウント木のみ樹高、胸高直径を計測した。しかし各調査地で計測プロット点数を多く取らなかったため、あくまでも調査木から平均樹高と平均胸高直径を示すにとどめた。また参考として「子供の森」の92年植栽・15年生林も調査した。調査地点は合計12プロットである。なお、土壌の一部を採取し化学分析を実施した。病害の同定は東京農業大学客員教授小林享夫博士に助言をいただいた。

## 5. 調査結果

### 5.1 各植栽樹種の成長

調査をおこなった各調査地の樹高を植栽後の林齢別に並べ、図1に示した。

同じ林齢での生育の違いは、土壌条件よりもむしろそれ以外の生育自然環境によることが明らかになった。特に強風を受けるか受けないかが、生育の制限要因となっていた。特に成長の早いアカシア類 (*A. mangium* や *A. auriculiformis*) では強風を受けるところで、重い樹冠のため幹のネジレが生じ、胴枯病 (*Botryodiplodia Canker*, *Phomopsis Canker*) を起こして枯損したり、あるいは生育障害を引き起こしたりしている。また、強風そのもので、ある程度の樹高からは上長成長が止まっていた。したがってアカシア類でも強風にさらされる場所への植林は避けるべきである。

凹地形で風当たりの少ない場所では、マホガニーとジェミリーナの生育が断然優れていた。ユーカリは *E. deglupta* と *E. camaldulensis* の2樹種が植えられており、主は *E. deglupta* で10年生、11年生、12年生、15年生での生育は図に示したように良好な生育を示していた。植林場所の共通点は、平坦地か緩傾斜地で生育が良いことである。

チークについては15年生の学校林では見事な生育を示している。やはりチークは平坦な土壌のよい

場所が良いようである。ジェミリーナはどのような場所でも適応できる樹種と考えられ、森林再生樹種としては無難な樹種ではあるが、強風を受ける風衝地にあっては、強制脱水を引き起こし生育障害をおこしていた。そのために今後は深耕植栽、コンポスト投入植栽、施肥成分の改善を考える必要がある。植栽2年後に火災にあった12生ジュメリーナ、ユーカリ林は再生しており、これらの樹種は耐火性があることが明らかになった。

### 5.2 調査地の土壌特性

FAO/UNESCO の分類で土壌タイプを分けた。今回出現した土壌タイプは *Vetisol*, *Luvisol*, *Lixisol* の三種類であった。

*Vertisols* は乾季の存在と塩基性の母材を生成条件とする土壌で、塩基に富んだ母材上に発達した暗褐色の粘土質土壌である。今回このタイプは5地点で見られた。*Luvisols* は塩基飽和度の高い明瞭な粘土層の集積であるアルジックB層を持つ土壌である。このタイプは7地点で見られた。*Lixisols* は *Luvisol* が強く風化を受けて生成した土壌と分類される。今回は2地点であった。

土壌の詳細をみると、11年生位から明らかに根の発達や落葉の腐植化による土壌が認められるようになる。その一例を写真3、4に示す。A層の土壌化の様子や根の進入が明らかである。このような土壌化は、土壌水浸透率に関係してくる。多久和 (2005)

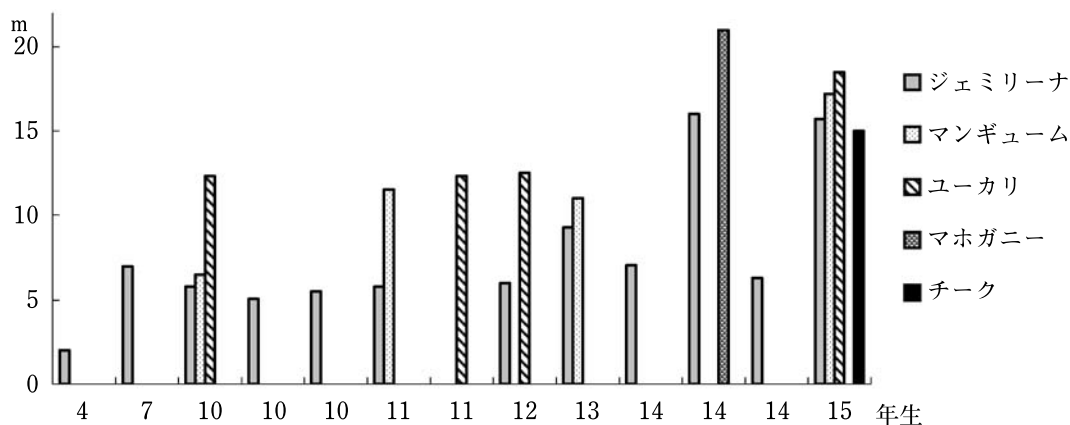


図1 各人工林の林齢と樹高成長



写真 1 プロジェクト開始以前の周辺



写真 2 植林 14 年目のプロジェクトとサイト



写真 3 11 年生林土壌断面



写真 4 同林内

が同地で調査した例を以下に示す。

伐採され無立木地となっているコゴン，サモンの草地とジェミリーナ植栽 10 年生林の水浸透率の比較をおこなった。この結果は草地から植栽により森林形成へと進むにしたがい土壌の水浸透率が高まっていくことを示している（図 2）。したがって今回調査した林分においても，林齢の高い植林地では水浸透率が高まっていることが期待できる。

土壌分析により pH（土壌酸度）を測定した。調査した 4 箇所の結果では，林地で 6.2，無立木草地で 6.5 であった。このことは多久和の調査結果・草地 6.65，10 年生林 6.42，二次林 5.93 と同じ傾向であ

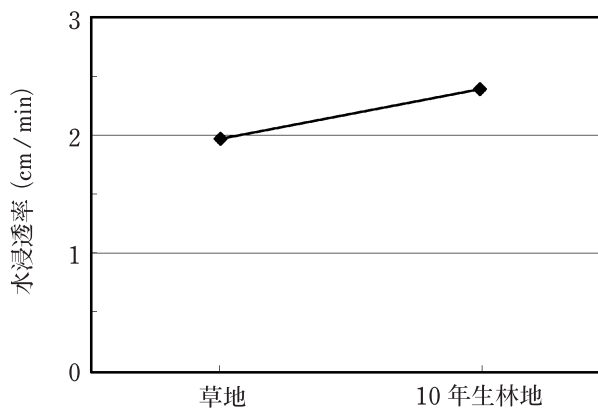


図 2 草地と 10 年生林地の土壌の水浸透率

り、林分形成により土壌化が進み、その結果 pH が下がっていくことを示唆している。今回分析した結果では置換性塩基 Ca (カルシウム), K (カリウム) が耕地土壌に比べ低めであった。また置換性 Mg (マグネシウム) は明らかに多めであった。これらの結果はおそらく母材によると思われる。風衝地では特に、根系の発達と蒸散抑制が必要であるが、K は根系の発達を促し蒸散を抑制する。したがって現在用いている肥料 (N:P:K=16:20:0) に、K を加えた肥料 (たとえば N:P:K=20:10:10) に改善するのが良いであろう。

## 6. おわりに

本プロジェクトサイトは森林形成がなされ、伐採後草地化した周りの禿山とは非常に対照的である。そうした景観が与えられるインパクトは大きい。したがって本プロジェクトサイトは大きな印象を与える一つの先駆的展示的モデル林と位置づけられる。さらに充実したモデルサイトとして地域の森林・林業全般に及ぼす今後の方向性を考察してみたい。

まず森林形成が図られた本プロジェクトの最大の要因は防火体制にある。防火体制としてフェンスおよび防火帯としての作業道設置、除草作業、防火用水の配置、見回り体制、消火作業活動等により山火事を防いできたその努力による。これ無くしてはやはり DENR の植林地と同じように不成功地になったであろう。防火対策に万全を期することはもちろん最重点作業であるが、今回の調査で得た感じでは、必ずしも毎年同じ作業がすべての植林地に必要なかということである。防火体制に改善の余地もあるように思えた。すなわち、耐火樹であるジェミリーナやユーカリ林が防火帯沿いにある場所では、一律の作業は不要と思われるので、この点を考慮した防火帯域及び防火作業体制を再チェックする必要がある。このことが管理費用の削減に繋がるであろう。

10 年を経過した林分では、森林が再生され、森林の持つ本来の機能が獲得され、森林生物多様性、水土保全など水源涵養機能などに貢献し始めている。

現在のところ成林し下層植生も発達している場所では、現状のままで特に問題はないが、成長の優れていた 14 年生のマホガニー林ではうっ閉により林内が暗くなり下層植生が見られなくなっている。マホガニーのような有用木材生産林分では地域住民の収入と下層植生を促す間伐作業が重要である。長期的には元々あった潜在植生の森林林型に戻すことも考える必要があり、郷土樹種の補助植栽を行い、早生樹から郷土樹種林への移行策を施す施策もモデル林として価値がある。

既存の若齢林・風衝地林では、すでに述べたように K を含んだ肥料に変え、植栽木の充実健全性に努めるべきである。すでに今年度の植栽を見ると新たに郷土樹種導入に取り組んできており、成功すればモデル林としてその波及効果も大きい。ナラ (*Peterocarpus indicus*) やオークの類なども植えているので今後を見守りたい。但し、本プロジェクトサイトは風衝地が多く植栽はかなりの覚悟を必要とする。植栽初期では、根からの吸水に比べ、葉からの蒸散が多く、葉が萎凋して枯死することも多いので、特に植栽時の植え穴を大きくしかもよく耕す深耕植栽すること、また植え穴にコンポストを投入する有機質植栽、P・K を施し蒸散を防ぎ、根の発達を促す肥培も必要である。植栽以前の問題であるが育苗段階で P・K をほどこし乾燥に強い苗木を育てることも大事である。

「植林は必要だ、行動しよう！」というインセンティブを駆り立たせるには絶好の地である。特に内外の若い方々に是非この眼でみてもらいたい場所であり、実際に植林ボランティアを更に展開してもよいサイトである。立派な森を形成している「子供の森」と抱き合わせで見ただけなら環境教育としての波及効果は大であると考えられる。

バンブーハウスが整い宿泊も可能であるので、エコツアー地としての利用も考えられる。豊かな環境回復のたまものとしてホタルの大群に出会った。森林再生による有形無形の恩恵を得た地であるので、「ホタルの里」とし展開するような活用もある。オイスカ OB が中心になり住民と共にこのサイトにおけ

るエコツアーの方法・スキルを習得しエンパワーメントを身に付けさせて少しでも森林再生環境保全と住民の生活・経済の両立の観点から運営できる場所となつてほしいと考える。

〔参考文献〕 1) FAO (2005) State of the World's Forests. FAO. 2) 宮川秀樹 (2006) フィリピンの参加型森林管理 (CBFM)-1. 熱帯林業 No. 66. 3) フィリピン開発団本部 (1992) OISCA-IDB, OTTA 中部ルソン総合植林計画 (案) 報告, フィリピン開発団本部. 4) オイスカ (1998) フィリピン中部ルソン島植林計画事業プロジェクト評価報告書. 5) Takuwa Miki (2005) Change of soil chemical and physical properties at

reforestation in Kirang village, Aritao city, Nueva Vizcaya province, Republic of the Philippines. Tsukuba Univ. 6) 小沼順一ほか (1988) フィリピンにおける森林の更新と造成に関する研究. 熱帯農研集報 No. 65. 7) J.A. Duke (1983) *Gemilina arborea* Handbook of Energy Crops. 8) 高橋和規 (2004) フィリピン荒廃地における在来有用樹造林. 熱帯林業 No. 61. 9) 八木久義 (1986) 土壌の分類・命名と調査地の立地区分. 林試研報 No. 337. 10) Takao Kobayashi and Enriquito D. deGuzman (1988) Monograph of Tree Diseases in Philippines with Taxonomic Note on Their Associated Microorganisms. Bull. For. & For. Prod. Res. Inst. No. 351

\*\*\*\*\*

## お知らせ

### 吸収源 CDM 国際フォーラムを開催

国際緑化推進センター

昨年 12 月にインドネシアのバリ島で気候変動枠組条約第 13 回締約国会議及び京都議定書第 3 回締約国会合が開催されました。同会議等では京都議定書第一約束期間終了後の温暖化対策の国際枠組作りを議論する場の立ち上げと 2009 年までの作業終了 (バリ・ロードマップ) が合意されましたが、森林に関しては、  
★森林減少・劣化に由来する排出量削減をクレジット化するための実証活動ガイダンスを策定する、  
★小規模植林 CDM 上限値を引き上げる (8 キロ CO<sub>2</sub> トン→16 キロ CO<sub>2</sub> トン)、  
★★改良カマドの普及による薪使用量削減を CDM として認める、  
等が決定されたところです。

このような中、当センターでは CDM 植林の推進を図る一環として、来る 3 月 10 日に国立オリンピック青少年総合センターで吸収源 CDM 国際フォーラムを開催します。

講師としては、植林 CDM 理事会議長、林野庁担当官、植林 CDM ディベロッパー、学識経験者等を予定し、より多くの植林 CDM プロジェクト成立に向けての要望や条件整備等をテーマとする計画で調整中です。

日取りと場所が確定次第、ホームページ (<http://www.jifpro.or.jp/>) に詳細を掲載して参加者の受付を開始します。ご関心をお持ちの方はアクセス方よろしく申し上げます。