

マレーシア・サバ州における 熱帯雨林再生活動の推進

島山 義彦

1. はじめに

世界中には既知の生物種は175万種、未知のものを含めると3,000万種もの種が生息・生育しているといわれている。しかし種の絶滅速度は加速し、20世紀はじめには年間1種程度だったものが21世紀はじめには年間4万種に増えているといわれている。2010年10月に名古屋で開催された生物多様性条約第10回締約国会議において採択された愛知目標では、2020年までに生物多様性の損失を止めるため効果的かつ緊急な行動を実施するというミッションが掲げられた。

富士通では企業活動の経営基盤を含め、私たちの生活を支える基盤である生物多様性を保全し、持続可能な形で利用していく必要があるという考え方のもと、「富士通グループ生物多様性行動指針」を制定し、様々な分野で生物多様性保全活動に取り組んでいる。

世界の生物種の半数以上が熱帯雨林に生息・生育しているといわれるが、この熱帯雨林の破壊も進んでいる。富士通ではマレーシアのボルネオ島において、この破壊された熱帯雨林を再生するための活動に2002年より取り組んでいる。

2. 富士通グループ・マレーシア エコ・フォレストパークの概要

富士通グループの海外における植林活動として、1998年よりのタイにおける森林保全活動、1999年

よりのベトナムにおけるマングローブ林再生活動を実施してきた。2002年よりはベトナム同様、国際緑化推進センター（JIFPRO）の紹介により、マレーシアのボルネオ島における熱帯雨林再生活動に取り組むこととした。場所はマレーシア・サバ州コタキナバルの南西約30kmに位置するキナルトにあり、サバ州森林開発公社（SAFODA）が管理する150haのエリアである。このエリアを富士通グループ・マレーシア エコ・フォレストパーク（以下エコ・フォレストパーク）と名付け、以下を目的に活動を続けている。

- ・熱帯雨林再生による生物多様性保全への貢献
- ・社員の生物多様性啓発の場として活用
- ・地域社会のコミュニティーの場として活用

3. 活動内容

(1) 植林フェーズ（2002年～2006年）

活動エリアは、かつてはフタバガキ科の樹種（以下フタバガキ種と略記）などが生育する熱帯雨林があった場所で、1970年代に始まった木材需要に応えるため皆伐された場所である。その跡地はサバ州政府の方針で、成長の速い、また木材としても利用価値のあるオーストラリア産のアカシアマンギウムが植林された。そのため、活動エリアは現在の樹高20m程度に成長したアカシアマンギウムがうっそうと茂る場所である。私たちの活動は、ボルネオ島にとっては外来種であるアカシアマンギウムの森から、在来種であるフタバガキ種などが生育する本来

の熱帯雨林を再生させようとする活動である。そのため植林方法は、JIFPRO や JICA から指導していただいたラインプランティング方式によるものである。アカシアマンギウムの中のフタバガキ種などを植林するため、植林場所としてアカシアマンギウムを伐採し、周辺の草刈も行い幅1m程度、長さ数十メートル程度のライン状のエリアを確保する。このライン状の植林エリアを数メートル間隔に並行して作成する。植樹密度としては1haあたり250本である。フタバガキなど極相林樹種は幼木のときは日陰を好むので、アカシアマンギウムを親木に見立て、植林木の樹高が低いときはアカシアマンギウ

ムの日陰で育て、ある程度成長したら成長を促すため、周りのアカシアマンギウムを環状剥皮(写真1)により枯死させて日当たりをよくする方法である。2002年より2006年までの間に150haを8つのエリアに分割し(図1)、合計37,500本のフタバガキなど由来樹種を植林してきた(表1)。

植林は社員のボランティアにより実施した。日本からの社員とマレーシアの社員が一緒になって英語でコミュニケーションをとりながら植林を行った。また現地のマレーシア国立サバ大学の学生や、コタキナバル日本人学校の生徒、コタキナバル日本領事館(当時)などの方々にも植林に参加していただい

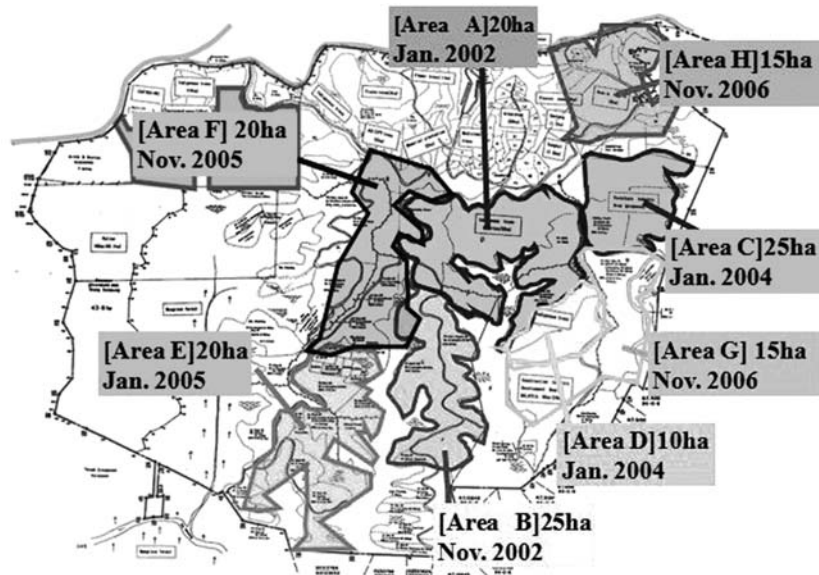


図1 エコ・フォレストパーク内植林区域

表1 植林フェーズにおける植林実績

年月	植林エリア	エリア面積 (ha)	植林木数	参加者数	備考
2002年1月	Area A	20	5,000	280	
2002年11月	Area B	25	6,250	60	
2004年1月	Area C	25	6,250	80	
2004年1月	Area D	10	2,500	0	SAFODA が実施
2005年1月	Area E	20	5,000	196	
2005年11月	Area F	20	5,000	114	
2006年11月	Area G,H	30	7,500	120	

た。普段の草刈などの作業は、SAFODA、JIFPRO、富士通との三者で覚書を交わし、SAFODAが実施した。

植林した樹種はフタバガキ種を中心とした熱帯雨林有用樹種である。一口にフタバガキ種といっても全世界には400種を超える樹種が存在する。エコ・フォレストパークに植林した6樹種を図2に示した。いずれも同じサバ州より調達した苗木である。

植林フェーズにおける樹木の成長の状況を隣接した株式会社アドバンテスト（社員が現地について植林する時期を富士通と合わせ、協働で植林作業を実施）が植林した場所との比較の形式で図3に示す（調査は2007年8月実施）。この結果から全体的にアドバンテストが植林したエリアの苗木の成長具合

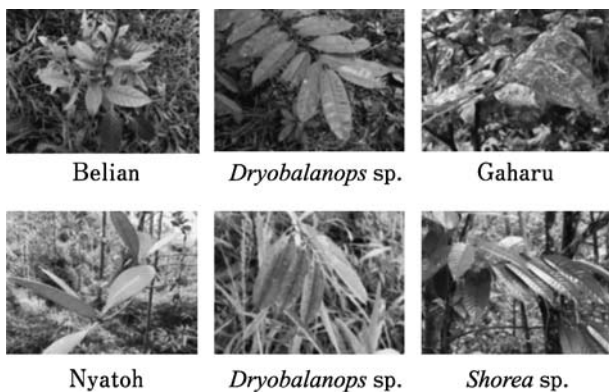


図2 植林樹木の種類

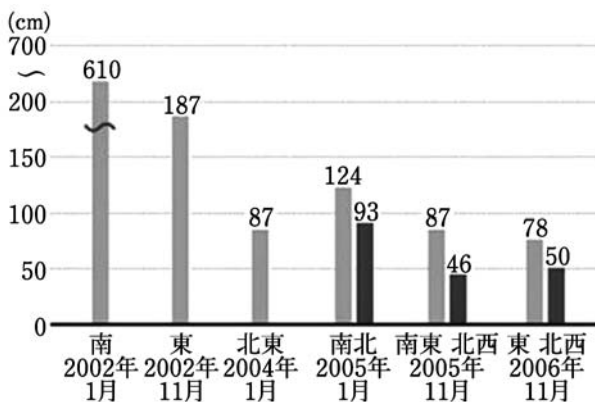


図3 植林斜面方位別の苗木の樹高
■富士通 ■アドバンテスト

が、富士通が植林したエリアの苗木よりも低いことがみてとれる。樹木の成長に影響する要因として、土壌の質・栄養分、水はけ、植え方、日射量、動物の採食などいろいろ考えられる。日射量に影響する植林斜面の向き以外の要因は調査していないので断定はできないが、成長の遅いアドバンテストの植林エリアは全て北または北西側斜面に位置し、北緯約6度の赤道直下に近いボルネオ島においても日射量に影響している可能性があるかもしれない。

(2) 保育フェーズ (2007年～)

2007年以降は保育フェーズに入っている。保育フェーズでは、草刈の他に補植、環状剥皮、樹高測定と野生動物種を調べるラインセンサスを実施している。以下それぞれについて説明する。

i) 補植

せっかく植林した苗木も全てが育つとは限らない。2012年2月時点の各エリアの活着率、成長状況を表2に示す。エリアによりバラツキがあり、原因としては前述のように様々な要因が考えられ、それを確定するのは難しい。どうしたらよいのか専門家である森林総合研究所植物生態研究領域の方などに相談に乗っていただき、草刈の重要性や植え方などのご意見をいただいた。草刈に関しては、SAFODAにその徹底を依頼し、植え方に関しては、植え穴の大きさ、埋め戻しの土の質と量、植林後の苗木周囲の軽い踏固め、落葉などによるマルチングなどを図示したパネルを作成し、補植のときに説明を行った。

ii) 環状剥皮

フタバガキ種などがある程度（樹高5～10m）成長したら、日当たりをよくするため、親木にみたてたアカシヤマンギウムを環状剥皮により、枯死させている。方法はアカシヤマンギウムの胸高程度の位置の樹皮（師管）、形成層とさらに表層の道管（材）部分を幅約30cm程度にわたり鉋で剥離する。通常は契約によりSAFODAがこの作業を実施しているが、エコツアーのときに体験作業として社員にも実施してもらっている（写真1）。炎天下でのこの作業はかなりの重労働であるが、普段鉋など扱ったこ

とのない社員は興味深く取り組んでいる。剥皮の程度は道管部分まで達し、手で触って水分を感じるまでとしているが、均一に剥皮できず部分的に組織が残った場合には、アカシアマングウムの生命力は強く、枯死することはない。正常に環状剥皮を処置したアカシアマングウムは3ヶ月程度で枯死する。

iii) 樹高測定

植林した苗木の生育状況を把握するため、年2回樹高測定を行っている。各エリアから3本の植林ラインをサンプリングラインと定め、そのライン上の樹木に対して生存の有無、生育している場合には樹高および幹の直径（地上高1.3mの部分測定、樹高が1.3mに満たない場合は地上高20cmの幹の部

分）を測定している。この取り組みもエコツアーのときに体験作業として社員にも実施してもらっている（写真2）。樹高の測定方法は、長さ2mの測定棒を用い、2m以上の場合には分割方式による目測で行っている。当然のことであるが、生育状況を把握するには、樹木の識別が必要である。当初、測定する樹木を間違えるといった事が発生した。そのため、全ての植林ラインにはライン番号を刻印した杭、サンプリングラインの各樹木には樹木番号を刻印した樹木識別票を取り付けている。

iv) 野生動物ラインセンサス

私たちの活動の目的の一つは、熱帯雨林を再生することによる生物多様性への貢献である。そのため

表2 各植林エリアの育成状況

植林年月	植林エリア	最高樹高 (m)	平均樹高 (m)	活着率 (%)	備考
2002年1月	Area A	8.5	2.98	47.17	植林本数：5,000本+1,000本補植（2009年11月）
2002年11月	Area B	7.45	3.60	41.11	植林本数：6,250本
2004年1月	Area C	5.09	2.83	31.71	植林本数：6,250本
2004年1月	Area D	5.25	3.17	15.06	植林本数：2,500本
2005年1月	Area E	6.67	2.93	63.64	植林本数：5,000本
2005年11月	Area F	9.7	2.55	72.33	植林本数：5,000本+1,000本補植（2011年11月）
2006年11月	Area G	5	1.43	23.01	植林本数：3,750本+2,500本補植（2008年11月）
2006年11月	Area H	8.09	3.09	50.64	植林本数：3,750本+2,500本補植（2008年11月）

※樹高、活着率の値の母数は、各植林エリアごとの3本のサンプルラインの樹木が対象



写真1 社員による環状剥皮



写真2 社員による樹高測定

に、私たちが植林し保育を行っているエリアにどの程度、鳥獣や昆虫などの生物が生息しているかを把握する必要がある。その手法としてラインセンサス法を用いて調査を行っている。SAFODAが年2回実施する場所はサンプリングラインに沿って、社員がエコツアーのときに実施する場所は、エコ・フォレストパーク内の道路沿いである。道路を4つのルートに分け、各ルートに沿って社員が歩き、半径50m以内に見つけた生物をダブルカウントすることなく、記録していく。社員は専門家ではないので、種の同定まではできない。しかし黄色いトンボ2匹、小指大のカエルが3匹といった記録はできる。種が同定できなくてもおおまかな生態系の変化は把握できる。2010年のエコツアーではエコ・フォレストパーク上空を飛翔する猛禽類のミサゴが観察された(写真3)。猛禽類が生息するという事は、裾野が広い生態系ピラミッドが復元されつつあるといえるかも知れない。

4. 活動の拡がり

熱帯雨林再生活動を契機として様々な活動が立ち上がり展開しつつある。環境教育の観点からのエコツアーと環境出前授業の実施、現地の活動に参加できない人も熱帯雨林再生活動を支援できる寄付としての富士通レディースの森とプライベート飲料につ



写真3 植林地でみられたミサゴ

いて以下に説明する。

(1) エコツアー

保育フェーズに入った2007年からは社員とその家族・友人を対象としエコ・フォレストパークをツアー地に組み入れたエコツアーを実施している。奇しくも第1回エコツアーが実施された2007年6月は、我が国においてエコツーリズム推進法が成立した時期である。このエコツーリズム推進法では基本理念として①自然環境への配慮、②観光振興への寄与、③地域振興への寄与、④環境教育への活用を掲げている。私たちが実施するエコツアーでは参加者への生物多様性保全への意識向上を重点に置いている。例えば、私たちが再生しようとしている熱帯雨林とはどういうものかを認識するため、クロッカー・レンジ国立公園内の熱帯雨林を見学したり、私たちが口にするスナック菓子などに含まれている植物油が、アブラヤシに由来するものが多くを占め、そのプランテーションが熱帯雨林破壊に加担している可能性があることを認識するため、アブラヤシ畑を見学したりといった具合である。また先に述べたようにエコ・フォレストパークでの補植体験、環状剥皮体験、樹高測定体験、ラインセンサス体験もプログラムに組み入れている。参加者のアンケートからは「非常にタフな作業でしたが、地元の人たちとの共同作業もできて充実の一日でした。「大きく育つんだぞ」と苗木に言い聞かせながら1本1本心をこめて植えました。」「遠くにある動物たちの楽園をまさか自分たちが破壊しているとは知りませんでした。また、地元の人たちにとっては重要な産業であることも理解できました。ただ見ただけだと雄大な農園の風景を美しいと感じたはずですが、難しい問題があることが分かりました。」といった意見が寄せられた(写真4)。

(2) 環境出前授業の実施

コタキナバル日本人学校の生徒たちには、エコ・フォレストパークに来て一緒に植林活動や保育活動に参加し、熱帯雨林の大切さを学んでもらっているが、こちらが学校に出向き実施する環境出前授業も2009年より毎年行っている。2011年は、地球環境



写真 4 エコツアー集合写真

カードゲーム「マイアース」を教材とし、子供たちに地球温暖化防止のための省エネ・省資源活動の重要性、生態系における食物連鎖や自然保全活動の重要性を学んでもらう授業を実施した。

(3) 富士通レディースの森

富士通がスポンサーとなり、毎年国内において女子プロゴルファー「富士通レディース」を開催している。2009年、2010年には選手の成績に応じて苗木を寄付し、エコ・フォレストパークに隣接する富士通レディースの森に植林する「バーディ for グリーン」を実施した。例えば選手がバーディ1本を出すと、会社が苗木10本相当の熱帯雨林再生費用を拠出するといった仕組みである。2009年には1,000本、2010年には8,500本のフタバガキ種を密植方式で植林した。

(4) プライベート飲料の売り上げ寄付

植林フェーズでは社員や役員などからの寄付により、植林する苗木の購入や整地をおこなってきた。

2009年からは、富士通ブランドの飲料のお茶と水を社内の売店にて販売し、その売上げの一部を熱帯雨林再生活動に充てて、社員が現地での活動に参加しなくても、熱帯雨林再生活動を支援できる仕組みを構築し運用している。2010年度の売り上げは、ライン標識、樹木標識の購入、設置費用に充てることができた。

5. おわりに

富士通はICT（情報通信技術）企業である。国内ではICTを活用した生物多様性保全活動が進んでいる。GPS付携帯電話で撮影した画像を地図上にマッピングする「携帯フォトシステム」を活用した全国タンポポ調査（愛知教育大学と連携）や多摩川植物調査（川崎市と連携）、離れた場所の情報を特定小電力無線で伝送する「マルチセンシング・ネットワーク」を活用したタンチョウの自然採食場利用状況調査（日本野鳥の会と連携）、航空機からハイパースペクトルカメラで撮影した画像から、地上に生育する樹種を判別したり、航空機からレーザープロファイラを用いて樹高を測定したりする技術などである。今後はこれらの技術をボルネオ島での熱帯雨林再生活動にも活用できればと考えている。

植樹した数十cmのフタバガキ種などの苗木が樹高5.60mの成木に成長するには5.60年がかかるといわれている。現在、植林を開始して10年を経過した時点であるが、2002年に植樹した苗木は樹高13mに達したものもある。試行錯誤を繰り返しながらも、SAFODAや専門家と連携をして生き物にぎわう熱帯雨林の再生を目指して活動を続けていく所存である。