

セッション1：熱帯林の減少と REDD プラス

「REDD プラスとは何か？ REDD プラスの概念、背景、歴史と主な課題」

藤間 剛（森林総合研究所）

はじめに

ただいまご紹介にあずかりました、森林総合研究所の藤間剛です。

昨年の暮れに50歳になりました。熱帯林の修復にあこがれて、大学の研究室を選んでから30年近くがすぎています。この30年の間、もちろんそれ以前から、熱帯林の減少や破壊は大きな問題となっていました。同様に残存する熱帯林を保全したり、荒廃した熱帯林を修復したりする努力も長い間続けられています。しかしながら、保全活動により守られている森林や、修復活動により再生した林よりも、失われたり劣化したりしている森林の面積は圧倒的に大きく、世界中で森林減少や劣化が続いています。今日、明日のセミナーで取り上げる REDD プラス、途上国の森林減少・劣化による排出の削減と森林保全は、このような状況を変える鍵になると期待されています。

発表の構成

私の発表では、まず、今この瞬間も壊されつつある熱帯林とはどんなところかを、東南アジアの熱帯雨林生態系の代表的なものであるフタバガキ林を例として紹介します。

つぎに、破壊された熱帯林を植林活動により修復できるかどうかを、森林の炭素蓄積量と生物多様性の点から、説明します。また残存する熱帯林を保全し、破壊された熱帯林を修復するために、私が考えていることを述べます。

最後に、REDD+の基本的な考え方とその背景、そして気候変動対策と REDD プラスの現状から、私たちが何をすれば良いのかを考えます。

混交フタバガキ林の特徴（種多様性）

東南アジアの熱帯雨林を代表する植生タイプである混交フタバガキ林は、地上40-50mのところには林冠があり、さらにその上に樹高60mを超えるような巨大高木が生えています。森林の炭素蓄積の主要な部分である地上部バイオマスは1haあたり400-600tに達します。

混交フタバガキ林は、樹木種が豊富であるという特徴をもっています。

1haの中に100種類以上の、時には200種を超える樹木種が生育しています。またサラワク州ランビルに作られた52haの大面積試験地では1174種が記録されています。

北海道から沖縄までの日本全体、37万平方キロメートルに生育する樹木種はおよそ1300種であるのと比較すると、ランビルでは日本全土に匹敵する数の樹木が52haの土地に詰まっているといえるでしょう。

限られた面積にたくさんの種類が生育しているため、1種類あたりの個体数は逆に少なくなります。半島マレーシア、パソアの森での調査から、林冠を優占するフタバガキ科の樹木でも成熟した個体数は1haあたり、1から数本、平均的な密度の種では10haに1本程度に過ぎないことが報告されています。

そして、それぞれの木の大きさも、数cmに満たない小さな実生から、樹高60mに達するよ

うな高木まで、大きな幅をもっています。

森林の種多様性は種類数だけでは決まりません。混ざり方にも影響を受けています。 個体数および樹種数が同じでも、ある樹種の個体数が極端に多い場合、多様性（複雑さ）は低くなります。熱帯雨林では、非常に多くの樹種が、特別な優占種を持つことなく混ざり合っているのです。

混交フタバガキ林は動物相も豊かです。たとえばインドネシア東カリマンタン州ブキットスハルトで、精力的な調査をおこなった榎原寛さんとスギアルトさんたちは、約 10 平方キロメートルの調査地から約 700 種のカミキリムシを確認しました。榎原さんによると、ブキットスハルトに棲息するカミキリムシは 1000 種以上で、未記載の新種がその 4 分の 1 をしめるだろうとのことでした。

榎原さんの解説では、北海道から南西諸島を含めた日本全体で 730 種類、北米大陸で 950 種類、旧ソ連で 382 種類、亜寒帯から亜熱帯そして湿潤地域から砂漠を含む中国で 2200 種類のカミキリムシが記録されています。これらと比べると、ブキットスハルトの 10 平方キロメートルに 1000 種というのは、驚異的な数であること、混交フタバガキ林には非常に多くの種類の動物が共存していることを、想像いただけたと思います。

余談ですが、動植物層のもつ種の多様さにくらべ、動植物種の分類ができる研究者実務者の数はきわめて限られています。混交フタバガキ林を生息地とする生物種のなかには、その存在さえ記録されないまま姿を消してきたものが数多くあり、また今も消しつつあるのです。

荒廃熱帯林の植林による修復（炭素は可能、生物多様性はほぼ不可能）

このような熱帯雨林の樹木がすべて失われたのち、植林によって現存量を回復できるかどうか、また生物多様性を回復できるのかについて、説明します。

インドネシア林業省が管理している植栽から 50 年を超える熱帯樹木の人工林で幹の重さ現存量を調査したところ、フタバガキ科樹木が植栽された 20 植栽区の最大現存量は、1 ヘクタールあたり 635 t で、1 ヘクタールあたり 400 t 以上の幹現存量をもつ植栽区が 16 ありました¹。

天然生のフタバガキ林で報告されている幹の現存量は、1 ヘクタールあたり 368-635 t 程度なので、熱帯樹種人工林は植栽から 50 年で天然林と同程度かそれ以上の炭素を蓄えることができるとわかりました。

さてこの調査を実施した試験地には大きな木がたくさん生えていることから、天然林と考えている人もたくさんいます。しかし、この試験地に植えられている樹木はインドネシア産といっても別の島から持ってきたものや、アフリカから持ってきたものが含まれています。そしてそれぞれの植栽区には 1 種類か 2 種類の樹木しか植えられていません。さらに樹木の大きさにもそれほど大きな差はありません。天然の熱帯雨林と比べると、とても単純な森林なのです。

まとめますと、熱帯雨林の破壊により大気中に放出された炭素は、人工林の造成により数十年の期間で再び樹木中に固定することができます。しかし天然林のもつ複雑な種組成や階層構造を再現することはできません。また植栽樹種によっては、その地域特有の植物相を大きく変えてしまうことがあります。

熱帯地域では植林活動が地域の生物多様性に与える影響について未だにわかっていないことが

¹Hiratsuka et al. J For Res (2005) 10:487–491 : <http://link.springer.com/article/10.1007/s10310-005-0166-7>

たくさんあります。森林の生物多様性を重視するなら、森林を失ってから植栽するよりも、森林が壊されないようにすることが、先決です。

生産林の持続的管理の必要性

ITTO²とIUCN³の協力により出版された熱帯林の木材生産林の生物多様性の持続的利用と管理のためのガイドライン⁴ITTO/IUCN Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests では、管理の向上の必要性を次のように説明しています。

世界の森林全体で国立公園や自然保護地域として保全の対象となっているのは、全体の1割程度の面積にすぎません。残念ながら、その限られた保全地域ですら十分な管理がなされず劣化や破壊の危機にさらされているのが現実です。森林生態系とその生物多様性を保全するためには、保全地域の面積を増やすだけでなく、保全地域の管理の向上をはかる必要があります。しかしながらそのための資金も人材も不足しているのです。このようなことから森林生態系とその生物多様性を保全するには、森林面積の9割近くを占める生産林を持続的に管理する必要があります。

生計のための森林修復

残存する森林の管理を向上させるだけでなく、森林がすでに失われてしまったところを、人々の生計の場となるように修復することも大切です。集落の近くに、果樹のように人々が日々の生活に使うことができる樹種や、長く育てて木材を収穫できる樹種などを植栽し育成する。身近なところで日常生活や将来の暮らしに役立つ林を守り育てることで、森林のもつ価値を認識するようになれば良いと考えています。このような植栽と育林は地域の生物多様性保全に直接貢献することは少ないけれど、長い目でみると森林の保全と適切な利用に繋がるものと、私は考えています。

REDD プラスの基本

REDD の考えというのは、非常に単純なもので、ある発展途上国もしくは組織や団体が森林減少や森林化を低減することにより温室効果ガスの排出量を減少させたとき、排出削減量に応じた経済的なインセンティブを先進国や企業等が付与するというものです。

気候変動緩和策として REDD プラスが期待を集めたのは次のことによります。人間活動による全温暖化ガスの排出量の約2割が森林起源であるため、**REDD は高い削減力をもつ**。森林減少、森林劣化を引き起こす経済活動は利益が少ないものが多いため少額の保証金で止めることができるため、**REDD は格安で実施できる**。新しい技術開発を必要としない政策改革により実施できるため、**REDD はすぐに開始できる**。さらに REDD は気候変動緩和、生物多様性保全、生計向上という **win-win-win の成果**を上げることができる、という点からも期待を集めていました。

REDDプラスの活動には、森林減少による排出の削減、森林劣化による排出の削減、森林炭素

²International Tropical Timber Organization（国際熱帯木材機関）：<http://www.itto.int/>

³International Union for Conservation of Nature（国際自然保護連合）：<http://www.iucn.org/>

⁴http://www.itto.int/policypapers_guidelines/

ストックの保全、持続可能な森林経営、森林炭素ストックの向上、の5つがあります。はじめの2つがいわゆるREDD、あとの3つがプラスの部分の活動です。しかしながら、プラスの部分の活動がこれまでにうまくできていれば、そもそもREDDなど必要なかったと言えます。冒頭でも述べましたが、私たちは森林減少との戦いを数十年にわたり続けてきましたが、残念ながらそれは敗北の歴史でした。REDDはどこが違うのでしょうか。前のCIFOR⁵の所長、Frances Seymourさんは次のように整理していました⁶。

第一に**投資額の大きさ**です。森林に関する政治経済的な力関係を変え、森林減少や劣化を引きおこす要因に対抗するのに十分な金額が提供されると期待されていました。そしてREDDにより**高いレベルの政治的注目**が森林に集まっています。林業部門だけでなく、国家元首や、財務、開発計画等を担当する部門の閣僚なども、森林行政の改革に注意を払うようになってきます。そして、何より重要なのは、REDD資金の支出は**達成度評価**で実施されるということでした。実際に森林減少や森林劣化を減らし、温室効果ガスの排出を抑制したことが認められないと、報奨金を得ることができないのです。このことにより、REDD活動を正しく行うための動機付けが働く、期待されていました。

しかしながら、REDDプラスはその実施過程において様々な難問にぶつかり、当初提案されたものから、姿をかえてきました。REDDプラスが直面している課題と取り得る選択肢については、Analysing REDD⁷という総合的な解説書がCIFORから出版されています。日本語要旨もありますので、お読みいただければ幸いです。REDDプラスの現状と課題については、同書と明日のセミナーに任すことにして、いろんな問題があっても気候変動を緩和するために、REDDプラスは非常に重要であるということ、最後にお話しします。

ギガトンギャップとREDD

国連環境プログラム (UNEP)⁸による研究は、これまでに世界各国が表明した削減目標が厳しく達成されたとしても、気候変動を2度以内に収めるという国際目標を達成するのに必要な排出削減ができないと指摘しています⁹。この問題は2度目標達成に必要な削減量と、BAUによる排出予測の差が8-13ギガトン(80-130億トン)もあることから、ギガトンギャップと呼ばれています。UNEPは産業セクターごとの削減可能性から、ギガトンギャップを埋めるための試算もおこなっています。森林セクターには1.3-4.2ギガトンの排出削減が期待されています。

ここでは、REDDプラスはギガトンギャップを埋めるのにどれだけ貢献できるのかを考えます。

REDDがUNFCCC¹⁰で議論され始めた2007年当時、森林減少・劣化からのGHGガス排出量は全排出の約2割を占めるとされていました。その根拠となった2007年のIPCC¹¹報告によると2004

⁵Center for International Forestry Research (国際林業研究センター) : <http://www.cifor.org/>

⁶国際シンポジウムの記録 ストップ森林破壊 気候変動対策に向けた研究者からメッセージ p5 : <http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/2nd-chuukiseika8.html>

⁷<http://www.cifor.org/online-library/browse/view-publication/publication/3805.html>

⁸United Nations Environment Programme (国連環境計画) : <http://www.unep.org/>

⁹<http://www.unep.org/pdf/2012gapreport.pdf>

¹⁰United Nations Framework Convention on Climate Change (気候変動枠組条約) : <http://unfccc.int/2860.php>

¹¹Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル) : <http://www.ipcc.ch/>

年人為起源の全GHG排出量は年間 49 ギガトン、そのうちの 17.4%、8.5 ギガトンが森林減少・劣化からの排出であると推定されています¹²。一方 2009 年にNature geoscience誌¹³に掲載された論文では、森林減少・劣化からのGHGガス排出量は年間 5.5 ギガトン（あるいは泥炭含まずで 4.4）、全排出の 15%（あるいは泥炭含まずで 12%）と推定されています。さらに 2012 年にScience誌に掲載された論文では、熱帯林減少による排出量は 2000 年から 2005 年にかけての年間排出量は 2.97 ギガトン（信頼区間 90%で、2.09-4.47 ギガトン）と推定されています¹⁴。またNabuurs et al. (2007) は、炭素価格が 1 tあたり 100 米ドル以下の条件で、年間 3.95 ギガトンCO₂ の削減が可能であると推定しています¹⁵。

しかしながら、これまでに承認されたプロジェクトレベルのREDDによる排出削減量は、このような数値に比べて大変小さなものです。たとえば、最近発表された VCS¹⁶の認証を受けたプロジェクトによる排出削減量は、インドネシアのRimba Rayaプロジェクト¹⁷で、年間 440 万トンCO₂、コンゴ民主共和国Mai Ndombeプロジェクト¹⁸で、年間 580 万トンCO₂、ブラジルのPurusプロジェクト¹⁹は年間 13 万トンCO₂などと、ギガトンギャップを埋めるにはほど遠いものです。

このようなことから、気候変動緩和のためには、プロジェクトレベルの活動だけでなく、国や世界全体を対象とした REDD プラス活動が緊急に必要と、私は考えています。その一方で、自分たちで守るべき森林を持っているならば、何をどのように守っているかを、外部の人たちが評価して支援できるように、第三者の認証を受けるような活動も大切と考えます。またそのような活動での経験が世界的な取り組みにも生かせるようになることを期待します。

終わりに

REDD プラスを強力にすすめるだけでは、地球温暖化を食い止めることはできないかもしれません。しかしながら、REDD プラスを実施しなければ、地球温暖化を食い止めることは非常に困難なのは明らかです。また一度失うと、二度と回復することができない生物多様性を守るためにも、森林減少、森林劣化の削減、そして持続的な森林管理など、REDD プラスの実現にも貢献できる取り組みを進めていく必要があると考えています。

今日のセミナーでは、そのような取り組みをしている方々からご報告に加え、ここにいるみんなが、自分が何をすべきか考え、語り合う時間としてのグループ討論が用意されています。一緒に考えていただければ幸いです。ご静聴ありがとうございました。

¹²http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#UR80MKVWybE

¹³<http://www.nature.com/ngeo/index.html>

¹⁴<http://www.sciencemag.org/content/336/6088/1573.abstract>

¹⁵<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter9.pdf>

¹⁶Verified Carbon Standard : <http://www.v-c-s.org/>

¹⁷<https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=934&lat=-1.659042&lon=17.893816&bp=1>

¹⁸<https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=934>

¹⁹<https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=2&i=963&lat=%2D8%2E994141&lon=%2D69%2E451007&bp=1>