

ISBN 978-4-902606-54-6

「森林総合研究所 第2期中期計画成果8（温暖化対策－2）」

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のメッセージ



独立行政法人 森林総合研究所

## 目次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| はじめに                              | 1  |
| 開会挨拶                              | 2  |
| セイモア REDD に対する世界の動き               | 4  |
| 天野正博 京都議定書と REDD に対する日本の対応        | 11 |
| 松本光朗 国内吸収源を定める研究活動                | 18 |
| 平田泰雅 REDD 政策の実施を可能とする森林観測技術       | 22 |
| 増田美砂 REDD 政策の実施における社会的問題          | 27 |
| 中静 透 REDD と生物多様性                  | 32 |
| 亀山康子 次期枠組みにむけた議論における REDD の特徴について | 37 |
| パネルディスカッション                       | 41 |
| 閉会挨拶 研究者からのメッセージ                  | 52 |
| 参考文献                              | 54 |

## 補遺

|                       |    |
|-----------------------|----|
| REDD の概念図             | 3  |
| 森林被覆変化の概念図            | 10 |
| REDD の二つ目の D が意味するもの  | 31 |
| 森林の取り扱いと炭素収支・生物多様性の変化 | 36 |
| 地球温暖化問題に関する国際交渉の歴史    | 40 |

はじめに

独立行政法人森林総合研究所は 2008 年 6 月 20 日に東京国際フォーラムにおいて、公開国際シンポジウム「ストップ森林破壊：気候変動対策に向けた研究者からのメッセージ」を開催しました。

同シンポジウムは、温暖化ガス排出削減策の一つである「森林減少および森林劣化に由来する排出削減（REDD：Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation）」に対する期待の高まりに答え、また世界の森林の持続的利用の達成に向け、森林研究はどのように貢献できるのか、またすべきなのかを、第一線の研究者による報告と討論を通じて発信することを目的としました。

当日は、天気にも恵まれ多くの方の参加がありました。シンポジウムは鈴木和夫 森林総合研究所理事長の開会挨拶、国際林業センター所長 フランシス・セイモア氏、早稲田大学人間科学学術院教授 天野正博氏の基調講演で始まりました。次に、森林総合研究所 松本光朗、平田泰雅、筑波大学大学院教授 増田美砂氏、東北大学大学院教授 中静 透氏、国立環境研究所 亀山康子氏の講演による講演を受けました。さらに石塚森吉研究コーディネータの司会により会場からの質問をふまえた講演者全員によるパネルディスカッションを行いました。シンポジウムの取りまとめとして、石塚和裕研究担当理事（当時）が「研究者からのメッセージ」を発表しました。

この記録は、REDD に関連する幅広い分野からの話題提供とそれを踏まえた討論、そして研究者からのメッセージを、より多くの方と共有するため、同日の記録を編集したものです。2009 年 12 月に開催される COP15（気候変動枠組条約第 15 回締約国会議）での合意に向け、REDD に関する国際的な議論は今も続いています。本冊子にまとめられた内容は、REDD がどのような形で実施されるにしても念頭に置くべきものになっています。お忙しい中、内容確認にご協力下さった講演者の皆様にあらためて謝意を表します。

## 開会挨拶

石塚（和） 森林総研の研究担当理事をしています石塚と申します。ただいまより、国際シンポジウム「ストップ森林破壊：気候変動対策に向けた研究者からのメッセージ」を開催させていただきます。よろしくお願いいたします。

森林減少ということが最近特に大きな話題になってきています。特に 2006 年に公表された「スターン・レビュー」という気候変動に関する経済評価に関するレポートにおいて、森林減少を止めることは費用対効果の高い温暖化ガス排出削減策であるとされたことが注目を集めました。また、来月（2008 年 7 月）に我が国で開催される G8 サミットにおいても、気候変動対策は重要な議題の一つとなっています。さらに、REDD、森林減少と森林劣化に由来する排出削減の方法を議論するワークショップが来週東京で開かれます。本日、森林総研が開催するこのシンポジウムには、こういった国際社会の動きに対して研究者の立場からメッセージを発信しようというねらいがございます。

まず森林総合研究所の理事長、鈴木和夫から開会のご挨拶をさせていただきます。

鈴木 本日は、国際シンポジウム「ストップ森林破壊：気候変動に向けた研究者からのメッセージ」に多数ご参加いただきまして、ありがとうございます。主催者を代表して、一言ごあいさつ申し上げます。

2008 年 7 月 7 日から始まる G8 洞爺湖サミットを間近に控え、6 月 9 日に福田総理による「低炭素社会日本」と題する講演が日本記者クラブでありました。総理が最初に話題に取り上げたのは、イングランド西部にある世界最初の鉄製の橋、世界遺産であるアイアンブリッジです。20 世紀の資本主義経済を支えた産業革命のシンボルです。

近年の科学技術の目覚ましい発展は社会を大変豊

かにしました。一方で、エネルギー消費を著しく拡大しました。福田総理が、石油会社勤務時代の原油価格は 1 バレル 1 ドルであったのに対し、現在は 130 ドルまで高騰しています。そして、この化石エネルギー消費と密接な関係にあるのが地球温暖化です。6 月 10 日には、G8 各国および関係 5 カ国のアカデミーによる共同声明、「気候変化、適応策と低炭素社会への転換」、「Climate change, adaptation and the transition to a low carbon society」が発表されました。

実は世界の首脳が地球温暖化を科学的に断言し、合意したのは、2005 年の G8 グレンイーグルスサミットが最初でした。英国王立協会、ロイヤルアカデミーの声明、「Global response to climate change」では、その冒頭に、「世界の気候のような複雑なシステムを理解しようとする場合、ある程度の不確実性が伴う。だが、今や大幅な地球温暖化が起これつつあるということには確かな証拠がある。However there is now strong evidence that significant global warming earth occurring」でした。これが G8 各国に向けた各国アカデミーの共同声明となりました。G8 首脳は、気候変動は現在起きており、人間活動がその原因になっていることに合意しました。

そして 2 年後の G8 ハイリゲンダムサミットでは、2050 年までに世界の二酸化炭素排出量を半減させる合意の推進を勧告し、安部総理による「美しい星 50」、「Cool Earth 50」の提案が行われました。

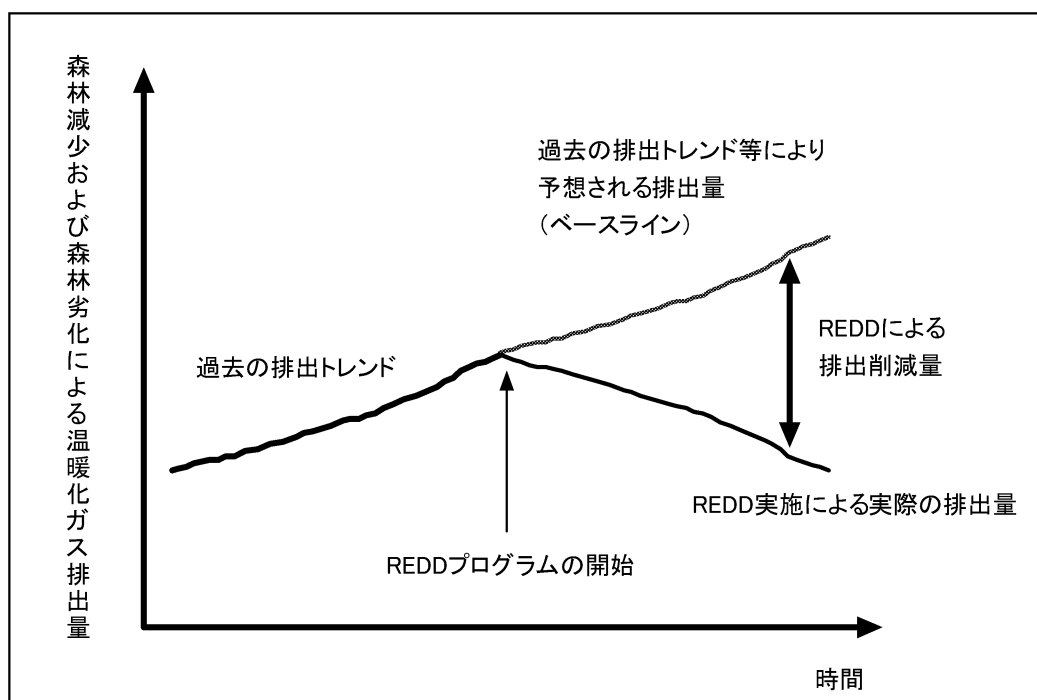
人類は文明発展の出発点として 1 万年前から森林を切り開き、農業を発展させてきました。そして 19 世紀に加速した産業革命は地球の人口増大をもたらし、西暦元年当時 3 億人程度だった人口は、20 世紀末には 60 億人を突破しました。そしてこの半世紀の間に、地球上の化石燃料の 9 割以上を消費したのです。

今回の G8 洞爺湖サミットに向けた各国アカデミーの共同声明には、「低炭素社会の転換には、森林伐採から生ずる排出および生態系劣化を減らす」ということが強調されています。本日のシンポジウムの主要なテーマである REDD、森林減少、森林劣化に由来する排出削減は喫緊の課題です。内閣府では「もし災害の 1 日前に戻れたら、あなたは何をしますか」という 1 日前プロジェクトの活動をしています。地球は今、温暖化によって引き起こされるカタストロフの何日前にいますのでしょうか。

昨年ノーベル平和賞を受賞した IPCC、気候変動に関する政府間パネルのパチャウリ議長は、このノーベル平和賞は報告書作成に携わった科学者たちに贈られるものだと、その貢献者に賞状が授与されました。その中に、森林総合研究所では本日講演の松本光朗氏ら 3 名が、また本日基調講演の天野正博氏ら当所の OB 2 名が含まれていました。森林総合

研究所は今後とも総力を挙げて、この国家戦略、気候変動対策としての「ストップ森林破壊」に取り組むとともに、本日のシンポジウムのメッセージが広く世界に発信されることを願っています。

最後になりましたが、本日の基調講演をお引き受けいただいた、国際林業研究センター、CIFOR 所長 フランシス・セイモアさん、早稲田大学教授天野正博先生、またご講演を快諾して下さった、東北大学中静透教授、筑波大学増田美砂教授、国立環境研究所亀山康子さん、当所の松本光朗室長、平田泰雅チーム長にお礼を申し上げます。また同シンポジウムを共催いただいた森林木材環境アカデミー、ご後援いただいた林野庁、環境省、日本森林学会、日本熱帯生態学会、地域研究コンソーシアムの関係者の方々に、厚くお礼申し上げます。ご静聴ありがとうございました。



森林減少および森林劣化に由来する排出削減(REDD)の概念図

# REDD に対する世界の動き

## 国際林業研究センター

## フランシス・セイモア

どうもありがとうございます。今日お集まりの非常に優れた科学者、また専門家の皆さんの前でお話できますことを、大変にうれしく思います。今日の最初の講演として、あとに続く専門家のご講演もあわせた議論のきっかけを提供したいと考えています。

基調講演として事務局より依頼された内容は、REDD に対する世界の動き、特に最近の動向についての話題提供です。地球温暖化対策という大きな政治的文脈の中で、私どもの CIFOR、森林総研、またその他の研究所などが、どのように科学的な貢献をすべきかについて、お話しします。

本日の講演では、まず CIFOR について紹介させていただきます。二番目に REDD の由来について背景を説明します。次に REDD が提供する機会と、重大な課題、国際レベルの交渉に関わる課題、また実証活動におけるローカルレベルでの問題点について例をあげて説明します。最後に REDD に関する研究課題について、お話しします。

### CIFOR の概要と REDD

最初に、CIFOR の概要について紹介します。CIFOR は国際農業研究所協議機関 (CGIAR) に属する 15 の研究機関の一つです。主に林業政策を研究しています。インドネシアのボゴールに本部があります。またブラジル、ボリビア、ブルキナ・ファソ、カメルーン、エチオピア、そしてジンバブエに地域事務所を配置しております。CIFOR は設立以来日本と密接な協力の絆をもっています。日本政府は CIFOR 設立

初期の主要なドナー（資金提供者）でした。また森林総研をはじめとする日本の研究機関・大学と密接な協力関係を持ってきました。2008 年 5 月には、CIFOR 理事会により 2008 年から 2018 年にかけての組織戦略が承認されました。この組織戦略で設定された 6 つの重点研究分野のうちの 2 つ、「気候変動の緩和に果たす森林の役割の強化」と「気候変動への適応に果たす森林の役割の強化」が、気候変動に関連するものです。本日のシンポジウムのテーマである REDD は、「気候変動の緩和に果たす森林の役割の強化」の主要な研究テーマです。

### REDD の背景

REDD の背景について説明します。ご存じのように、森林を気候変動の緩和策の一要素として含めることは、いろいろな論争を呼んできました。森林減少の回避（当時 REDD という言葉がまだなかった）は、いろいろな問題点が指摘されたことにより、1997 年の京都議定書から意図的に除外されました。その後、アメリカ政府が土地利用・土地利用変化・林業（LULUCF）について炭素クレジットに関連づけた提案をしました。それが 2000 年にオランダのハーグで行われた COP6 の議論が、不調におわった原因の一つとなりました。

2005 年の COP11 において、多くの熱帯林諸国からの提案により、REDD は国際的な議題に戻りました。森林を京都議定書に入れることの妨げとなっていた追加性の問題を、国レベルのベースラインとして取りあつかうことで、解決できるという提案がなされました。リーケージの問題も国レベルのベースラ

インで解決できると提案されました。リモートセンシングの技術が十分高度に発達したことにより、費用対効果の高い方法で森林が蓄積している炭素量の変化をモニターできるようになったという主張がなされました。

2006年には「スターン・レビュー」という報告書が発表されて、森林の減少が世界の炭素排出量の約2割を占めており、この森林減少の回避が排出を軽減する最もコストのかからない方法であるため、森林を気候保護の枠組みに入れるべきであるとされました。このことが、REDDが気候変動対策の議論の中で再び台頭する鍵になったと考えています。2007年12月にバリでCOP13が開かれ、そこでのアクションプランとして、REDDを地球規模の気候変動保護枠組みに加えるというロードマップが、採択されました。

## REDD がもたらす機会

REDD がもたらす機会とはどのようなものか、説明します。ご存じのとおり、REDDの基本的な概念とはある国が何もしなかった場合の森林減少速度をベースラインとして設定し、REDD事業により森林減少がベースラインを下まわった場合に国際社会から補償を受けることができるというものです。このシステムが実行されると、木を伐採することではなく伐らないことがお金になるようになります。

REDDは異なる目的をもつさまざまな関係者に共通の道具になると信じるに足る多くの理由があります。先進国にとっては排出削減目標を達成するために利用できます。森林国からの排出削減を補償するのは自国内で排出を削減するよりもかなりコストの安い方法になり得ます。また地元の人たちの生計を向上させるとことができます。REDDにより発展途上国の農村の人たちが新しい収入源を得ること

ができれば、(先進国と発展途上国の両方に利益がある) win-win の関係が成立します。中静先生がお話しされるように、森林は非常に高い生物多様性を保持しているため、REDDは特に生物多様性の保全にも貢献し、win-win の関係になりえます。それから REDD は各国の森林ガバナンスに必要とされる変化を加速させる可能性をもっています。日本政府は違法伐採に対して厳しい取り組みを続けています。たとえば REDD は、違法伐採に代表されるような森林ガバナンスに関する問題があると、REDDは機能しません。そのため REDD の実施に向けて、森林ガバナンスの問題を改善する活動が期待されます。

REDD に必要となるのはどのぐらいの金額なのでしょうか。多額でしょうか。インドネシアの例で説明しましょう。おおよそで大まかな数字です。森林からの1年間に排出される炭素量のベースラインを30億トンとします。インドネシアが、このベースラインから20%削減できると仮定した場合、1炭素トン5ドルという控えめな見積もりでも、1年間に30億ドルという新しい収入がインドネシアに入ってくることになります。インドネシアの森林部門に対するこれまでの開発援助は累積で10億ドルです。それに対して非常に大きな金額が REDD で得られる可能性があります。

世界アグロフォレストリーセンターが主導する ASB (Alternative for Slash and Burn, 焼き畑に対する代案) パートナシップによる研究は、森林減少と森林劣化の回避による排出削減は効果的な投資になりうることを示唆しています。現在おこなわれている森林の転用は、非常に小さい経済的利益しか生みだしていません。ASBの試算では、ほとんどの森林の転用は森林の保持する炭素1トンに対して1米ドル以下しか生みだしません。そのため、炭

素 1 トンに対して 5 ドルの支払いがなされるなら、非常に大きな投資になるのです。

REDD が成功すると考えるに足る理由は次のようなものです。われわれは森林減少との戦いを何十年も続けてきましたが、それほどには成功していません。REDD はどこが違うのでしょうか。第一に投資額の大きさです。森林に関する政治経済を変え、森林減少や森林劣化の引き金に対応するのに十分な額が供給されそうです。高いレベルの政治的注目がここに向かっていきます。森林部門だけでなく国の最高レベルの指導者たちです。元首、大蔵大臣、計画大臣なども、森林部門を改革する必要性に注意を払うようになるでしょう。最後に重要なことは、REDD 資金の支出は達成度評価で実施されるということです。つまり、森林減少を減らさないと、お金を得ることができないのです。そのために、REDD 活動を正しく行うための動機付けが働くのです。

## REDD が直面する課題

REDD が直面している重大な課題について説明します。2007 年 12 月に CIFOR は「木はお金で育つか？」という書籍を出版しました。この本は、CIFOR が蓄積してきた森林減少の潜在的な原因に関する研究を基礎とするもので、日本語版も出版されています。同書は、REDD は難しい局面をむかえるであろうと予測しています。森林減少を引き起こしている強い力は、主として林業セクターの外から来ているからです。穀物価格の高騰による農地拡大、紙パルプ産業のような工場の過剰な加工能力は、合法および違法な伐採活動を加速します。インフラ開発、農村地域への道路の建設は森林へのアクセスをも容易にします。

森林減少の潜在的な原因はさらに恐ろしいもので、

基本的には市場の失敗と言えます。たとえば市場は生物多様性を評価しません。ガバナンスの失敗もあります。すでに言及した違法伐採だけではありません。林業セクターは相当な汚職と政策の失敗に特徴づけられます。公共の利益になるという確かな証拠がある政策も、他の強い既得権益のために、実施されないことがあります。

REDD の実施においては、さまざまな危険性が指摘されています。人権侵害がおきる可能性を危惧する人もいます。たとえば、非常に強い行為者が、現在、森林を管理していて REDD を新しい収入源とするはずの先住民を追い出すかもしれません。その場合、貧しい人々は、REDD による新しい収入だけでなくそれまで利用していた森林資源をも使うことができなくなるため、これまでよりも厳しい状況におかれることになります。先ほど、汚職の問題について言及しました。REDD により多額の現金の移転がおこなわれた場合、汚職は現実的なリスクになります。もしも REDD に投入される資金が、森林を減少させたり劣化させたりしている人々の行動を変えるために使われないなら、非常な非効率がおこり REDD そのものが成り立たなくなります。

調整がはかられるべきトレードオフがあります。皆さんの多くは、環境のための支払い（略称 PES）に関する研究成果をご存知だと思います。最近の PES に関する文献は効率性と公平性・平等性の間にトレードオフがあると指摘しています。つまり REDD の枠組において、ある一人の大きな地主による森林破壊行動を変えるために支払いをする方が、1000 世帯の貧しく小さな農民の行動を変えるための支払いよりも、取り引きコストの点で、より効率的で効果的ということです。このことは、森林減少を減らすための効率と資金の公平な配分に関する選択

が必要になることを意味します。

REDD の成功は準備状況（REDD Readiness と呼ばれる）にも依っています。国レベルの REDD 事業を成功させるには、適切な統治機構と、森林炭素の変化をモニターし、ベースラインを設定するための能力が必要になります。これらの技術的能力が、REDD に対する準備に必要なものとして、国際レベルそして国レベルの議論の焦点となっています。しかしながら、技術面に限らずより多くの側面があります。実際にはより政治的な側面が必要となります。（私達は）森林炭素の所有権を明らかにしなければなりません。誰が森林を所有しているのか、実のところ、世界の森林のほとんどは所有権が不明瞭なのです。誰がお金を受けとるかというトレードオフを管理するための能力も必要です。透明性があり、汚職に陥らない方法で、資金の流れを管理する能力も必要です。そして、事業全体の正当性を確立する意志決定過程を必要とします。つまり、全ての利害関係者が参加する機会を持ち、その結果に対して公平であると感じるような、包括的なプロセスです。

REDD における正当性の問題の一つが、世界の先住民の声としてあがっています。この 2、3 ヶ月の間に、国連先住民フォーラムにおいて、先住民は REDD の意志決定プロセスに満足していないという、強い懸念が示されました。先住民の人々は、議論に参加したり、十分に意見を求められたりしたとは、考えていません。そして、REDD とくにその市場メカニズムが誤って実行された場合、先住民社会に悲惨なインパクトを与えることを懸念しています。先住民族の懸念に答えるのは REDD の大きな課題です。

## REDD に関する国際交渉の課題

ここで、これから数年のうちに国際交渉でとりあつかわれる課題について、説明します。国際交渉に

おいては、ある REDD 事業の目的は何か、どれだけ広いのか、もしくは狭いのか。また森林炭素をどのように測定するのかという技術的な課題、どのようなメカニズムでどこから資金が来るのかという財政的な課題、そして先ほど述べた制度実施の能力に関わる課題、さらには達成度をどう評価するかという課題などがあります。これらの課題から、三つだけ例をあげて説明します。

## 二番目の D

まず REDD の二番目の D についてです。REDD は森林劣化 (forest Degradation) も含めるべきなのでしょうか。多くの人が、森林劣化はこれまで評価されてこなかった非常に大きな排出源であり、持続的な森林管理の導入により炭素の吸収と生物多様性の保全の両者に大きな役割を果たすことができると、主張しています。その一方、森林劣化による森林炭素量変化の測定が非常に困難であることと、測定により大きな費用がかかることは、そのような測定能力をもたないものの参加の妨げになるという指摘があります。

## ベースライン

また別の大きな議論の対象は、ベースラインの設定です。歴史的な傾向を使うべきという主張があります。これまでの森林減少速度をベースラインにして、それからの変化に対してクレジットを発行するという方法です。この方法の利点は、過去の森林減少データを用いるため、比較的単純であることです。しかし、歴史的な傾向は必ずしも将来おきることを示す訳ではありません。さらにこの方法には「ホットエアー」と呼ばれる、過剰な排出を許容しかねない問題、現実的な懸念があります。インドネシアの森林推移に関する時間的な傾向を見ると、森林減少は始まりから急速に進む時期を経て、あるレベルに

達すると安定し、森林増加に転じることもあります。歴史的傾向をベースラインにした場合、過去において破壊的森林利用をしたところに支払いをし、そのような機会をもたなかったところを罰することに、なりかねません。また別の問題として、過去のデータは正確さに欠け、国ごとに精度が異なるということがあります。このことにより、これまでの傾向を単純に続けるのではなく、モデルによる予測を使うべきと主張する人達もいます。森林推移についてのより洗練された理解を基礎として、過去の適切な森林管理に対する調整を図るという考えです。しかしながら、モデルはそれ自体が複雑になるという欠点をもちます。森林減少の原因は多様で、時を通じて変化します。そのため、正しい予測とは何かという問題に非常に多くの反論が予想されます。インドネシアの例が示すように国全体と国内地域による差をどうとりあつかえばよいのか、という点も大きな問題です。何よりも、モデルによる方法の実施には非常に高い能力を必要とします。

## 財政

解決すべき第3の問題は財政です。そしてそれが多分最大の問題です。国際社会は、市場メカニズムもしくは基金メカニズムのどちらを採用すべきでしょうか。市場メカニズムがより効率的で非常に多くの資金を生み出す可能性をもつという利点に、多くの人々が同意しています。その一方で、国際的炭素取引引きに森林炭素をもちこむことにより、安い炭素クレジットが市場にあふれ、炭素価格を極端に低下させるという、多くの懸念があります。さらに、市場メカニズムは生物多様性保全や貧困削減という公共の利益に対する考慮を得意とせず、人間の安全保障にはなり得ないという意見もあります。たとえば、先住民族社会に対するリスクの取りあつかいに関する問題が、指摘されています。市場メカニズ

ムによる方法を否定する人々は市場メカニズムに対する懸念に対処するものとして、基金方式を提案しています。しかしながら、その資金をどこから調達し、どのように管理するかという問題が残ります。

## 実証活動の課題

地域レベルの REDD 実証活動において解決すべきいくつかの問題を手短に説明します。皆様ご存知のように、国際交渉官達はパイロットプロジェクトではなく実証活動という言葉を選びました。私もそれに従います。COP13 において、バリ行動計画の一環として参加国に実証活動を始めることが推奨され、ベースラインの設定やモニタリング活動のための能力および経験の構築に適切なプロジェクトに関するガイダンスが示されました。そして、この経験構築期間に対する支援を提供する意向が援助国からすでに示されています。

2007 年 3 月にオーストラリア政府は 2 億オーストラリアドルをこのような REDD 活動に拠出すると表明しました。バリでは、ノルウェー政府が多数の REDD 活動に対し、最大で年間 5 億ドルの拠出を表明しました。これが多分最大の拠出になります。この間に世界銀行は森林炭素パートナーシップファシリティを設置しました。2008 年 6 月現在で、1 億 6 千万ドルの資金調達がなされており、ドイツ政府が単独では最大の出資者になっています。この資金は今後 2 年間にわたって継続して増加すると予想しています。また同時に REDD に関する交渉の合意に先だって自発的な炭素市場に対する出資に関する民間セクターの興味も確実に増えています。

実証活動はすでに始まりつつあります。インドネシアにも二つの実例があり、その一つは中央カリマンタンのものです。オーストラリア政府はインドネシア政府および NGO とともに泥炭湿地林の REDD パイロット事業を支援すると表明しました。泥炭地は

森林からの排出と重要な関係があり、地上部の植生だけでなく、地下にも膨大な量の炭素を蓄えています。単位面積あたりの森林減少によっておきる排出は、泥炭地の森林の方が普通の森林に比べ何倍も大きくなるのです。

もう一つの例は、2008 年に入ってからインドネシアのアチェ州に対して表明されたものです。民間投資機関であるメルリリンチ社が、森林減少の回避に関する事業に平等性を喚起するもので、自発的炭素市場に将来販売する炭素クレジットを提供しようとするものです。

このような実証活動は、国レベル、州レベルもしくは公的セクター、民間セクターのいずれで行われる場合でも、次のような課題をもちます。まず所有権問題です。誰が森林炭素を所有するのか。国家政府なのか、州政府なのか、もっと小さな行政単位なのか、それとも地域や先住民の集団なのか、さらには投資を行う私企業なのか。多くの疑問があります。

どのように決定がなされるかという手続き上の権利に関する課題もあります。特に民間セクターがあついているもので、どのような情報が公開されているのか。誰が意志決定に参加し、実施における責任に関する説明責任にはどのようなものがあるのか。インドネシアのように森林管理およびその他の政府機能の地方分権化を進めてきた国々で、意志決定をどの行政単位でおこなうのか。地方や州レベルの活動と国レベルのベースラインに関する提案を、どのように調和するのか。これらの決定を異なるレベルで、どのように調整するのか。この最後の問題を制度選択と呼んでいます。誰が決定権、正当性、活動を実施する能力をもつのか。そして、活動が失敗した際、誰がリスクを引きうけるのか。多くの疑問に答えねばなりません。そのうちのどれが、研究で回答すべきタイミングにあるのでしょうか？

## 「森林の日」と研究者の使命

CIFOR と共同する多数の国際的森林組織は、バリの COP13 にあわせて REDD に関する議論をする「森林の日」というイベントを開催しました。「森林の日」の議題は、すでに合意がなされていて推進していくべき課題と、未だ合意がなされていないため研究の優先度が高い課題を、特定できるよう構成されました。「森林の日」の議論で得られた重要なメッセージは、「現在利用可能なデータや方法は REDD を進めるのに十分良いものである。しかしながら、特に森林劣化については、より良いデータと方法に関する多くの需要がある。」ということでした。

REDD は貧困削減や地域開発にも貢献する必要があることから、これらのトレードオフの管理についても、多くの議論がなされています。しかし、トレードオフを取りあつかう PES の文献から学ぶとしても、実際にはどうすればよいのでしょうか。いくつかの問題を市場の決定にゆだねた場合、予期せぬ悪い結果をもたらすという、市場の役割に対する多くの懸念があります。

CIFOR では、この一年半の間、組織戦略の策定のため、今後数年にわたり重要な研究項目にどのようなものがあるかに関する議論を行ってきました。この議論は CIFOR が単独で行ったのではなく、皆様を含めた多くの研究機関の協力を得て実施したものです。その結果、次の三つの大項目を REDD に必要不可欠なものとして特定しました。その三つは、それぞれに大きな課題であり、CIFOR がその全てに対応しようという訳ではありません。ただし、それぞれに貢献しようとしています。

一つ目は、**技術的かつ自然科学的な課題**です。熱帯の森林景観において炭素蓄積を推定し、管理するのに最良の手法と手順はどのようなものか、という課題です。そして、森林減少だけでなく森林劣化を

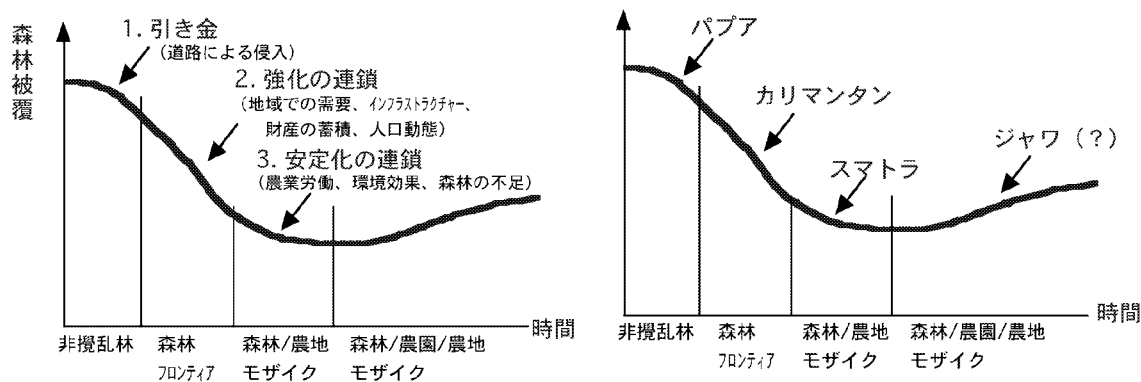
含めるには、どうすればよいのか？ 泥炭地のように、これまでの取りあつかいに含まれてこなかったところを、どうあつかうのか。

二つ目は、REDD を国レベルで実施する場合に発生する全ての問題です。2009 年 12 月に 2013 年からの次期枠組みが合意される際に、何が機能するかを知っておくためには、実証活動において、どの政策、どのような統治状況、どのような支払い方法が、最も効果的、効率的そして公平なのかについて、国際的な比較研究を実施しておく必要があります。

最後に、国際的 REDD 枠組みのための交渉における政治経済学に関する課題です。基金ベースにするのか、市場ベースにするのが良いのか、歴史的ベースラインが良いのか、モデルによる予測をベースラ

インとするのが良いのか、といった選択に対して分析による基礎を与える必要があります。

森林からの排出を気候変動の議論に含めるかどうかについて、これまで長い議論がありました。この議論は今後も続くものと考えています。REDD は森林セクターに数多くの大きな機会を提供し、同時に課題をつきつけています。その中には、国際交渉のレベルで解決されるものもあります。ただし、課題の大半は、実証活動の文脈の中で、地方レベルで解決されるべきものです。答を求められている未解決の疑問が多数あり、研究者に課せられた使命は大きなものです。ご静聴ありがとうございました。



### 森林被覆変化の概念図

左 経済発展にともなう森林被覆の変化

右 インドネシア国内の森林推移の概略的な段階

カンニネン他 (2008) 「木はお金で育つか？」 より作成

# 京都議定書と REDD に対する日本の対応

早稲田大学 人間科学部

天野正博

本日の講演はタイトルが「日本の対応」というようになっているのですが、恐らく日本の政府はどちらを向いて対応したらいいか、まだ決めかねているところだと思います。研究者側から幾つかのオプション、ここでは二つのオプションを結論として提案したいと考えています。それらは全く相反する方向ですけれど、わたし自身も、一体日本は REDD に対してどちらの方向を目指すべきか少し分かりかねているものですから、一つにまとめ切れなかったところがあります。

## 土地利用変化と森林

REDD 全般のことについてはすでにセイモアさんが話をされているので、簡単に説明します。今問題になっているのは「土地利用変化」です。森林が森林以外の土地利用になったときに、CO<sub>2</sub> がかなり出ているということです。この状況に対して持続的森林管理というのがキーワードとして必要になると私は考えています。

過去、森林からはたくさんの CO<sub>2</sub> が出ているのですけれども、実際に全部積分をしていけば、本当は温帯林から出た CO<sub>2</sub> のほうが熱帯林よりも多いと思います。しかし、現在はこの熱帯林が急速に失われ、それに伴って CO<sub>2</sub> が排出されています。その一方で、温帯林は、現在 CO<sub>2</sub> をどんどん吸収する方に向かっています。森林による吸収量として年間 23 億炭素トンという一つの推定値があり、そのほとんどが温帯林あるいは北方林による吸収です。特に温帯林は、かつて森林だったところを一旦は田畑にし、また今森林に戻しています。ですから、幾つかの国が森林

を吸収源として、京都議定書の中に持ち込もうという主張をしたわけです。それがうまく京都議定書の中に取り入れられたことで、次に熱帯林に関心が向けられて来ました。これがいままでの動きです。

ですから、吸収源の強化は、第 1 約束期間は温帯林、北方林の現状をみて先進国の森林だけを京都議定書の対象としましたが、熱帯林の温暖化に対する役割の重要性から、第 2 約束期間ではこの REDD を取り込もうということになりました。

途上国の CO<sub>2</sub> 排出をセクター別に見ると、やはり一番多いのは森林分野からの排出です。森林がなくなることによって、CO<sub>2</sub> が出てきます。これがセクター別で見れば一番大きくなっています。

これと別に、すでに A/R CDM（吸収源 CDM）というのが実施されています。都市エリアあるいはやや工業が発達した国々では、この排出削減による CDM が動くのに対して、農村部や工業化されていない発展途上国で CDM を実施するとしたら、やはり吸収源しかありません。あるいは、貧しい国々が京都議定書の温暖化対策分野に入るとしたら、この A/R CDM が最も望ましいと、日本は非常に強く主張しました。

しかし、現実には A/R CDM はほとんど実施されていません。中国で 1 件採択、登録されたものがあるのみです。それも非常に劣化した土地であるため、ほとんど CO<sub>2</sub> 吸収量は獲得できていません。このことが、恐らくは REDD が議論される一つの背景になり、今各国が非常に熱心に REDD をサポートしている理由です。実は森林分野で日本が CDM を提案したときも、風向きは逆風で非常に風当たりが強く、と

ても森林減少の議論までいかなかったのです。これは通常ですと、京都議定書 3 条 3 項に記載されている AR（新規植林、再植林）と D（森林減少）がセットになっていくはずだったということなのですけれども、それが第一約束期間では森林減少を外しました。すでに世銀のバイオカーボンファンドは森林減少のプログラムを採択していたのですが、当時は AR でもかなり動くだろうというような期待と危惧と、両方があったわけです。しかし、現実にはこれが機能しなかったということで、REDD をより強く評価しようという国が多くなったわけです。

熱帯林、あるいは、われわれが住んでいる温帯林、それから北方林というところを見ていけば、やはりコストパフォーマンスからいけば、熱帯林の蓄積が一番高く成長量も早いということで、今、地球温暖化に対して京都議定書をうまく使っていくためには、熱帯林をその中に組み込むことは大きな意味があります。

### 世界の森林面積と REDD の公平性

もう一方で、森林減少が京都議定書に REDD を取り込まなくても治まるかどうかという視点で、FAO のデータを少し詳しく見てみますと、アフリカと、それから中南米といったところではまだ強く森林減少が進んでいます。アジアでは、90 年代の減少に対して 2000 年以降は、森林面積では増加に転じてきます。

この理由の一つはインドと中国の造林が非常に活発に進んでいるためです。特に中国の造林面積の拡大は非常に早いものです。そのような意味で、この森林減少という点だけで見れば、アジア全体ではそれほど意味がなくなっていくます。もちろんこの中で、インドネシアのようにまだ急速に森林が減少している国はあるのですが、地域全体で見ると、アジアでは今森林面積が回復しつつあります。

このような現象があるために、バリの COP13 では少し議論が紛糾しました。というのは、中国やインドといった国々は森林を増やすという努力をしているにもかかわらず、それが京都議定書の中では評価をされないことになってくる可能性があったということで、特にインドが強く主張して、森林保全活動も京都議定書の対象活動として検討することになったわけです。

森林破壊自身はアフリカと中南米という二つの地域で続いており、地球温暖化に対して非常に大きな原因になったようです。ただ、森林減少を止めることに対する支払いがなされたとき、すべての途上国にメリットがあるかどうか見てみると、実は、ブラジルとインドネシアの 2 か国で世界の森林減少面積の 6 割が占められています。5 番めのザンビアまでを含めしまうと、実に森林減少の 8 割近くはこれらの国に集中するわけです。CDM の一つのねらいは、途上国に対して温暖化に対応するための資金を流すチャンネルとして機能することです。しかし REDD が森林減少のみを対象とすると、実は普遍的には機能しないのです。そのようなことは、やはりわれわれの念頭に置いておく必要があります。

日本が REDD にどのような対応をするかいうときには、アジアがどのような状況にあるかを見る必要があります。アジアの状況を見ると、非常に多くの人口があつて、一人あたりの森林面積が少ないのです。当然、こういったところでは周囲から人為インパクトがかかっている可能性が強いわけです。

ですから、森林減少だけでは、アジア全体に対して REDD という新しいスキームで、農村地域の人たちに何らかの対応策を協力してもらい、あるいはそれを通して彼らの生活レベルを上げていくということが、うまく図られないのです。そのような意味では、アジアでは森林面積が上昇に転じているのに対して、全体の炭素蓄積は減少していること、つま

り場所によっては森林が劣化していることに注意が必要です。先ほど公平性というお話がセイモアさんからありました。REDD に森林劣化が入るということは、森林からの炭素排出のかかなりの部分は森林劣化によるという点からも、またすべての途上国に対してそういった公平性を確保するという意味でも、必要でしょう。技術的には非常に難しいし、私も大変だと考えていますけれども、公平性の概念からいけば、REDD に森林劣化が入ってしかるべきだろうと思います。

残りの森林が少なくなった国では、国内の吸収源である 3 条 3 項、4 項に相当する A/R CDM が重要になります。今までの話を整理しますと、こういった森林減少という分野については一部の国、それから森林劣化も量的にいけばやはり一部の国にかなり偏ってきます。ですから、ここだけをわれわれが見て考えていいかどうかという点は、やはり考慮していく必要があります。

### 技術的な課題

森林劣化と森林減少に関する技術的な分野では、森林減少のほうは森林がなくなったということである程度見ることができるのですけれども、森林劣化については、FAO の定義では、ある一定期間森林劣化のような状況が続くことを確認して、そのあと森林劣化なのか一時的な蓄積の減少なのか判断しようということになっています。ですから、京都議定書の約束期間のような短期間で森林劣化を認識するということを考えますと、モニタリングシステムがかなりしっかりしていないといけません。恐らく先進国が持っているモニタリングシステムと、同程度のものが要るだろうと考えます。特に国レベルでの報告が求められています。炭素クレジットも国レベルで発行されるということであれば、森林減少なのか森林更新なのかということを見極める、ある

いはある期間一定の状況にあることを、きちんと評価する必要があるわけです。

次は、炭素クレジットの発行になっていくのですけれども、ここもこういった形でこれからアカウンティングシステムができるかまだ不明です。森林減少については、ある程度の推定値を作って、それを基準としてすべての森林にあてはめることもできると考えます。しかし森林劣化は場所によって違いますし、実は時間的に動いていくわけです。それで、どの局面でクレジットを発行するかが問題になります。京都議定書の第 1 約束期間は 5 年間で、今は複数年でやっています。REDD は一体複数年の平均を取るのか、ある時点の単数年を取るのかということは非常に難しい問題です。さらに複数年を取ることになると、恐らく今の熱帯地域では、その森林変化のモニタリングは不可能に近いだろうと思います。REDD は話としては非常にいいし、ぜひこれは実行したいのですが、解決すべき技術的な問題はたくさんあります。ですから、ここでもモニタリングシステムを提供できるかどうかが課題です。面的な評価は衛星データがあるため、ある程度見通しが利くのですが、立体的に炭素蓄積をバイオマスとして測定するのは、かなり困難です。

### 住民生活への配慮

一方で、もう一つ懸念することがあります。それは、木材の生産が何に使われるかということです。途上国では、木材は圧倒的に薪炭材に使われることが多いのです。ですから、この森林の取り扱いいかんによって、地域の住民の生活に大きな問題がおきます。この点は先ほどお話がありました CIFOR が高い関心を持っているところですが、こういったところを日本も考える必要があります。

これまで私たちは、実は温暖化の緩和という観点からのみ森林を見てきたという反省が必要と考え

ています。森林に関する運用規定というのは非常に複雑ですし、すべて利用の方向を向いています。しかし、熱帯林については今までの国内の森林にくらべ、住民の生計に関する部分が非常に大事になってきます。

CDM がうまくいかなかったというのも、実はこういった理由があるだろうと感じています。この両者をうまく調和させることができるかどうか、持続的な森林管理という概念で、もう一度 REDD のスキームを見ていく必要があります。これから結論に入りますが、やはり REDD によって住民がどのような恩恵を被るか、あるいは逆に被害を被るかということを検討する必要があります。

森林の減少を止めようということであれば、短期的に5年ぐらいでしたら、恐らく政策で強力に推し進めればある程度可能かなという気がします。しかし、それをずっと持続させるためには、住民の参加が不可欠になってきます。

一方で、REDD における炭素クレジットの発行は国レベルで検討されています。今、わたし自身も REDD に関する研究プロジェクトに参加しているのですが、そのプロジェクト全体で問題になっているのはやはりこの部分なのです。REDD の炭素クレジットは国レベルでしか発行されていきません。住民が主体的に参加できるようなスキームは今のところ議論をされていないのです。先ほどのセイモアさんの講演でも、同じ問題を指摘していました。やはり REDD が持続性を発揮するためには、住民の主体的な参加が必要ですが、クレジットとの間には連携が非常に取りにくい形で今の議論はすすんでいます。

## リーケージ

A/R CDM では、一つは住民参加を入れようということでそれが運用規定の中に入りました。リーケージが A/R CDM の中に起きるかどうかということです。

ある場所に植林すると、それまでその場所で行われていた活動が別のところで行われます。これがリーケージの概念で、A/R CDM ではこれを非常に神経質に見たわけです。これをなぜ見たかということ、温暖化に対する緩和、防止策ということを科学的にあるいは厳密に考えた結果だと思っています。しかし実際にこういったことを事前に評価する、あるいは実施上で精密に評価するというのは、不可能に近いだろうと思います。排出源 CDM ではそこまで要求してないのですが、A/R CDM では要求されてしまいました。

それに対して REDD では、リーケージを逃れることができるかどうかが問われています。もしもプロジェクトベースで考えてしまえば、違法伐採あるいは通常の伐採が行われたところを保全することになり、よりたくさんのリーケージが発生してきます。森林減少が AR-CDM に当初から入らなかった大きな原因の一つがここにあるのですけれども、REDD においてリーケージの問題を解決するにはどうしたらいいかということで出てきた結論が、国レベルでのクレジットの発行なのです。ただしこのリーケージに対して神経質でありすぎると、実際の業務的な運用に REDD をうまく持っていけない可能性があります。そのバランスをどうするかという検討が必要になってくるのです。

特にアジアでは、人口が多いところに森林があって、人が森林と近い距離で生活をしているということで次のことが大切になってきます。REDD がリーケージにこだわりすぎて、リーケージに厳しいアカウンティング方式をとる場合、例えばベースラインよりも森林減少率が、増加していくのを避けるような政策をとったということを考えていきます。あるタイミングで炭素クレジットを獲得します。それが、例えば第1約束期間と同じように、5年間という短期間ならある程度、維持することも可能かもしれません。しかし、それと同じ傾向を次期の約束期間で

も持続できるかどうかという点、非常に難しいわけ  
です。場合によっては、それがディスインセンティ  
ブになって、ある時期に無理をしたために住民が十  
分な、要するに参加ができない、あるいは理解がで  
きなくなる場合には森林減少率は元に戻る可能性  
が多いです。

### 森林保全プロジェクトの教訓

われわれは、実はたくさんの森林保全のプロジェ  
クトを JICA など、あるいは NGO を通して経験をし  
ています。わたしの場合にも、JICA でたくさんの森  
林減少を止めるようなプロジェクトに参加をして  
きました。しかしプロジェクトのあとで、ダイエッ  
トと一緒にリバウンドが起きてしまうのです。プロ  
ジェクトが終わったあと、植林したところも含めて  
森林が一気に消えてしまうということがあります。  
もしもこれを避けようとするれば、非常に無理な政策  
がまた次に続くということで、本当に REDD がその  
地域の社会にとってプラスになるかどうかという  
ことを、もう一度考える必要があります。これはた  
くさんの研究者が危惧しているところです。これを  
うまく REDD のスキームの中で考慮することができ  
るかどうか、そのために住民が納得できるような森  
林防止の政策があるかについて、現在タイでわれわ  
れは調査をしています。やはりタイに森林減少対策  
の政策があることによって、地域住民の多くが苦し  
んでいるということが分かってきます。

REDD にはこのような問題点もあるのですが、逆に、  
森林保全に努めようという政府にインセンティブ  
を与えるという意味では、大きなプラスにもなりま  
す。ガバナンスという問題も、先ほどセイモア氏に  
指摘されていましたが、やはりよくなってき  
ます。

ただ、ここで持続性を確保できるかどうか、とい  
う点はやはり考えておく必要があります。トップダ

ウンでやる場合にも、5 年とか 10 年という短期間  
では、今までのいろいろな開発援助の経験からも非  
常に難しいと判断されます。逆に言うと、5 年間の  
成果だけで本当に評価できるかどうか再考する必  
要があります。

一方、ボトムアップで、集落レベルで実施した幾  
つかのプロジェクトは成功しています。ですから、  
南米の幾つかの国々は、このプロジェクトベースで  
の REDD を主張したのです。しかし先ほどお話しし  
たように、リーケージという観点から、難しいもの  
があります。要するに、交渉担当の人たちというの  
は、ほとんどが温暖化を中心とした交渉になってく  
るものですから、どうしても森林セクターの現実と  
はずれた形で結論が進められます。

もう一点、国レベルでやるとしても、炭素クレジ  
ットだけで実施するには非常に無理があります。先  
日、ブラジルの人が別のシンポジウムで発表され  
ていたのですが、そこでも個々の投資を各国からもら  
って要求されたプロジェクトをトラスト・ファンド  
のような形で実行するというのは非常に難しいと  
していました。やはりそうだろうと思います。それ  
ぞれの国に特長がありますし、実際に森林減少を止  
めるには複雑なファクターを同時に対応させる必  
要があり、単純ではありません。たとえばブラジル  
の場合ですと、一つの委員会の中にすべてのファン  
ドを組み込んで対応します。恐らくそういったと  
ころには炭素クレジットを目的とする支援だけでは  
難しいため、ODA の予算をうまく合わせる必要があ  
ります。ただし CDM のケースでは、ODA の転用は認  
められませんでした。REDD ではそこをどうするかと  
いう問題も同時に考えていく必要があるだろうと  
思います。

もう一つは、REDD に対してたくさんの援助が入る  
ということにより、森林を持っていない国に対して  
不公平が生じることになります。

## REDD と A/R CDM

上で述べてきたことを踏まえ、REDD に対して、A/R CDM を一緒に動かすことができないかということを考えます。現状の A/R CDM はほとんど機能していないので難しいのですが、もしも、その内容を住民がより参加できるような形にすれば、REDD と A/R CDM を重ね合わせることはできると考えています。今の A/R CDM は住民には全く理解不可能なのです。結局、一部のコンサルタント、非常に優秀なコンサルタントだけが理解できるスキームを持っています。例えば PDD（プロジェクトの計画書）を書くときでも、一般の人が書く、あるいは住民が書くのは不可能に近いのです。そういったようなプロジェクトはやはり住民にとって全くメリットがないため、住民にも理解できるような範囲で単純なスキームで A/R CDM が実施されるとか、あるいは住民が責任をとれるような運用規定の CDM をつくり、CDM と REDD をうまく連動させれば、一部の国だけに森林セクターの援助が集中するということはなくせるだろうと考えます。

## REDD に対する日本の対応

ここで二つの結論です。日本がどのような対応をしたらいいかということです、一つは、今のような考えでいきますと、セイモア氏がすでに説明されたように、非常にたくさんの win-win の関係があるということです。ですから、それを通常の炭素クレジットと切り離します。それで、新たな体系で進めるということは、大きなメリットがあると思います。

例えば生物多様性とか、あるいは森林のもつ他の環境機能、それらに加えて地域住民の福祉の向上というようなことを考えていけば、非常に大きなメリットがあります。一方で、5 年とか 10 年というのは非常に短くて、住民が十分に組み込まれた形で REDD を展開できません。現在の約束期間とは別の、

より長い約束期間で達成したものに対する評価が必要になってきます。5 年で評価ができるようなベースラインの変化というのは、国家の力をある程度有無も言わず使わない限り、結果としてなかなか出てきません。そういった意味では、通常の炭素クレジットと切り離すというのは非常に大きなメリットがあります。

日本政府は今のところ、REDD の炭素クレジットを日本に持ってくるというようなスタンスをとっていませんし、如何なる具体的な REDD に対する対応も決めていません。ですから、REDD に対しての援助はほとんどがモニタリングシステムの強化という形で、いろいろなプロジェクトが動いています。そのような意味でも、まだフリーハンドで、これから炭素クレジットをどうするかということを考えることが可能です。そのような意味では、別の枠組みを作っていくというのは非常に有効です。また先日あった生物多様性条約第 9 回締約国会議 (CBD COP9) でも、REDD は歓迎されています。CBD も恐らく短期間での成果というのは期待できないと思います。そういった点でも別のスキームを提案していくというのが第一と思います。

その一方で、京都議定書の議論の始まる前から、森林を吸収源として使っていこうという大きな動機は一番安価な炭素固定手法であるということです。しかも、確実です。どの国でも実施可能なのが、実は森林吸収源です。一方で CO<sub>2</sub> の工業的な固定は、まだコスト的にも負担が大きく、その安全性という点でも不確かです。

もう一つ、この確実で安価ということと別に、その潜在能力も非常に大きいのです。IPCC の第 4 次報告書で出た数字ですけれども、森林は年間トンあたり 20 US ドルで CO<sub>2</sub> を 16 億トンずつ吸収することが可能です。ですから、これを意図的に使うというのは非常に大事です。もちろん上限がありますし、

吸収源は温暖化対策として本質的な役割は果たせないのですが、工業的な手法が開発され、実際に動き出だすまでのつなぎ役ということが非常に大事になってきます。

現在排出される CO<sub>2</sub> がずっと持続して、100 年間にわたり温室効果を発揮するわけですから、今それを吸収していくというのは非常に大事なのです。こういったことを考えると、実はその間でクレジットのスワップがあるというのは非常に望ましいということです。森林を工業的な、炭素固定技術が開発されるまでのつなぎ役として考えていくというのがよくて、ここで互換性を持っていこうということです。この考えを受けたのが今の A/R CDM の炭素クレジットを暫定クレジットとして、森林による吸収で得た CDM のクレジットを、次の約束期間中に通常のクレジットと置き換えようという概念です。

A/R CDM が5年間で置き換えられれば、実はそこでのリーケージは全く問題なくなります。あるいは、永続性（パーマネンス）の問題も全くなくなってきます。通常のクレジットと置き換えられるわけですから、あとの森林はどうなってもいいのです。逆に言うと、森林保全に対する持続性のインセンティブはゼロなのです。本来、森林の持続的な管理という考えからいけば、A/R CDM でつくられる森林にも、そのように持続させようというインセンティブが求められます。いずれ置き換えができるとしても、今のように5年で置き換えというのは、やはり森林を使うことで温暖化に対応するという考え方

にあいません。これが A/R CDM がほとんど実施されていない理由の一つになっています。

しかしながら、こういったつなぎ役としては同じクレジット、つまり互換性があるほうがいいのです。特にカナダが正式に主張をし、日本がそれを支持したもので炭素クレジットを分割発行する、あるいは保険を掛けていくという取りあつかいをするという、いろいろな考え方があると思います。REDD と違って A/R CDM は、ある意味ではプロジェクトベースなのでこのようなことが可能かも分からないのですが、REDD についてもやはり同じような考え方のできるだろうと考えています。

こういった考えを取ったときに、どのようなアカウンティング、あるいはクレジットの取り扱いが望ましいかということを、私達研究者から提案するのが義務になっていて、現在考慮している段階です。どちらにしても結論は二つあって、一つは REDD と A/R CDM を他の排出削減のクレジットから全く切り離してしまうのです。それはそれで非常に大きなメリットがあります。もう一つはつなぎ役という元々の吸収源の概念にあわせれば、REDD と A/R CDM を他の排出削減のクレジットと一緒にして取り扱っていくことです。これも大事なことです。

この二つのどちらにするかという結論を、ここではお話ができなかったのですけれども、日本政府が対応するときの考え方として、受け止めていただければと考えます。

# 国内吸収源を定める研究活動

## 森林総合研究所

松本光朗

わたしの元々の専門は森林計画なのですが、資源計画の換算により炭素の計算ができるという面から、地球温暖化について、特に日本の国内吸収源に関する研究活動を進めています。

今年の4月、突然何の予告もなく、ある朝 IPCC から封書が届きまして、開けてみたところ「ノーベル平和賞受賞への貢献」という賞状が入っていました。これは、私あてだけではなく、森林総研の高橋正通領域長と外崎真理雄領域長も IPCC 第4次報告書、あるいは2006年のグッドプラクティスガイドライン（GPG）あるいはデフォレステーションに関する定義の報告書、などへの貢献により表彰されたということをご報告いたします。なお、森林総研のOBでは先ほど発表された天野正博先生と藤森隆郎先生も受賞されたということを聞いています。

本日の発表では、1）わが国の森林吸収量の算定報告とその手法の開発について、2）それを踏まえたデータベースの開発、そしてもう一つ非常に新しい話題として、3）次期枠組みに向けての論点、この三つについてお話しします。

### 森林吸収量の算定報告と手法開発

まず算定・報告手法の開発に関わるお話をします。これは環境省、あるいは林野庁の事業で推進したものです。ご存じのように、京都議定書による森林の吸収量は、削減目標の達成に利用できます。一つは3条3項の新規植林・再植林によるもの、そしてもう一つは3条4項のうちの森林経営によるものです。それについて、森林経営の吸収量については毎年1,300万炭素トンが、適用上限値として日本

に与えられています。

森林経営による吸収量は、無条件に利用できるわけではなく非常に厳しい要件があります。京都議定書報告のための要件として、例えば森林の定義をどうするのか、を定める必要があります。算定・報告のために、これまでは必要がなかった森林の定義を改めて考えなければいけません。あるいは、吸収量算定のための透明な情報や、手法を示さなければいけません。特に3条3項にかかわるARD（新規植林、再植林、森林減少）にかかわる情報・手法、さらには3条4項、森林経営についての情報・手法、このようなものを透明な方法として示さなければいけません。

また、例えばFAOの統計のように、報告すればそれで掲載されるというのではなく、条約事務局からはその方法や値の妥当性について、検証や、不確実性評価といった、QA（品質保証）・QC（品質管理）が求められています。さらに、それらを全部含んだような報告システム、算定報告システムというものが要求されています。

まず、森林の定義をする必要があります。2001年のCOP7で決まったマラケシュ合意では、最低樹高、最低樹冠被覆率、最低面積、森林の最小幅、などを数値的に、一定の幅の中で各国が選択して、それを森林の定義とすることになっています。日本は非常に温暖で多雨なものですから、最低樹高については、選択の幅の一番高いところでほぼ十分でしょう。高山のハイマツを除いてほとんど森林は5メートル以上になるだろうということで、5メートルとしました。また樹冠被覆率を30%、最低面積を0.3

ヘクタール、そして最小幅を 20 メートルとして、森林の定義といたしました。これらは、日本の森林計画制度あるいは生態学的評価からもそれほど大きな支障のある作業ではありませんでした。

次に、吸収量についてはどのような情報を使い、どのように報告するかという、基本的な問題を検討する必要がありました。そこで、森林簿や森林計画図のような行政情報を基本に吸収量を算定すれば、これまでの試算も使え、さらには統計値と一貫性を持った報告ができると考えました。

ただし、先ほど要件として示しましたように、検証しなければいけない、不確実性評価をしなければいけない、ということがあります。そのためこの行政情報を森林資源モニタリング調査や個別の林分調査といった情報でクロスチェックして検証する、また、森林の面積や位置については、リモートセンシング、あるいは空中写真を地図と重ねて修整したオルソフォトをもちいて、位置・面積もクロスチェックをする、といった全体デザインを構築しました。これに従って国内吸収量を算定し、条約事務局に報告をしました。

この方法論、デザインは、条約事務局の専門家による審査を受けるにあたって、非常に効果的でした。

吸収量算定の基本的な式としては、IPCC にあるとおりデフォルト法を使おうと最初は考えました。デフォルト法とは、森林の成長による吸収量から伐採や自然攪乱による排出量を差し引いて森林の吸収量とする考え方です。しかし、伐採や、攪乱による排出量を推定するのは、予想以上に難しいことが分かりました。

そこで、先に示したような森林簿を基本として吸収量を算定するという考え方ではなく、IPCC が並列的に示しているもう一つの方法蓄積変化法を使っ

たほうが得策だろうと考えました。

蓄積変化法とは、あるときの蓄積量と以前の蓄積量の差をとり、その年数で割ることにより算定します。つまり蓄積の変化を吸収量あるいは排出量とする、非常に単純な考え方です。ちなみに、IPCC では森林のほかの土地利用、例えば農地や、草地の吸収・排出量についても、あるプールでの炭素量の変化をもって推定するというのが基本にあります。ですから、これも非常に基本的な方法かと思っています。

この炭素蓄積量の推定というものは、非常に単純なものです。面積にヘクタール当たりの材積をかけて、容積密度（比重）をかけて、そして拡大係数（幹から枝・葉を含めた量を推定するための比率）、地上部と地下部（根）の比率をかけることによって、森林バイオマスの乾燥重量が推定できます。そして、その乾燥重量のちょうど半分が炭素量です。炭素含有率というのは 0.50 なのです。

林野庁の事業、および環境省のプロジェクトでは、特に拡大係数、地下部・地上部比、そして容積密度といった係数について非常に多くのサンプルを取って計算し、具体的な数字を出しております。

空中写真による ARD の抽出については、日本全国に 500 メートルごとに点を落として、その場所の変化を調べました。

例えば 1990 年と 2005 年の空中写真を比較して森林が別の利用に開発された点は森林減少と評価します。この点の率によって面積変化を評価できます。例えば熊本県の場合は、15 年間で AR は 0.081%、D は 0.96% となりました。いかに日本では ARD の比率が少ないかということが分かるかと思います。

そして 3 条 4 項、森林経営の数字ですが、1990 年以降に適正な施業が行われたものを森林経営活

動として評価すると思えました。天然生林については特に手入れは必要ないものですから、法令に基づく規制を森林経営とみなすとししました。

このような定義をしたため、吸収量の推定方法が大きな問題になりましたが、全体の吸収量に3条4項の条件に合致した森林の割合（これを「FM 率」と呼ぶ）をかけ合わせて森林経営の吸収量と考えることにしました。

ただし、すべての森林に同じ FM 率をかけるわけではなく、例えば人工林を中心とする育成林では地域や樹種ごとに算出された FM 率を適用しました。また天然生林については、普通林は法的規制がないため FM 率を0、制限林については1としました。FM 率については、主に人工林についてサンプリングをし、地域ごとに経営の経歴を持ったところの数を数値算出しました。

さらに、対象はバイオマスだけではなくて、土壌やリター（落葉・落枝）、枯死木の炭素量についても報告しなければなりません。これらを実際に測定するのは困難なことから Century モデルという生態学的な炭素循環モデルを日本用に改良した Century-jfos というモデルを作り、標準的な施業を仮定して年当たりの変化量を推定しました。それを基礎として土壌炭素、あるいはリター、あるいは枯死木の炭素変化量を推定しました。

森林面積の検証は、リモートセンシングや、森林計画図の森林部をオルソフォト上の面積と比較することで、おこないました。その結果、精度の差は約6%でした。

蓄積については、あとからお話しします森林資源データベースとモニタリング調査の結果を比べたところ、14%ぐらいの違いだということが分かりました。つまり、サンプリング調査よりも、森林簿の積み上げによる推定値が若干低かったわけです。ただし、せいぜい1割程度の差だったため、条約事務

局の審査者に、非常にいい推定精度だと評価されました。

## 国家森林資源データベースの開発

このような算定手法を具体化するものとして、国家森林資源データベースを作りました。国家森林資源データベースはさまざまなデータ、例えばランドサット、あるいはスポットデータ、オルソ画像、森林資源モニタリング調査（4キロメッシュの定点観測）、先ほど紹介した 500 メートルメッシュのサンプリング、土地利用サンプリング、そして森林管理の調査、計画図、最後に森林簿、このようなものを集合させて作成しました。

基本となる森林簿として、民有林については各県に森林簿があり、国有林の森林簿もあります。ただしそれらのフォーマットはそれぞれの森林簿で全て違っていましたので、それらを共通のファイルフォーマットに変換してデータベースに統合することにしました。

国家森林資源データベースによる最初の推定結果では、2005 年における森林による吸収量は年間 2,386 万トン、総排出量の 6.4%でした。京都議定書に基づく吸収量は 967 万トンと推定され、利用条件の 1,300 万トンには達していませんでした。京都議定書の排出削減目標の達成に利用できる森林吸収量の上限は 3.8%なのに対して、現状では 2.8%しか使っておらず、さらに FM 率を高めるために間伐が必要であることが分かりました。

2005 年が報告された最初の年なのですが、つい最近 2 回めの 2006 年の報告が出ました。2005 年から 2006 年にかけて全体の吸収量が少し下がっていました。というのは、日本の人工林の齢級配置を考えると、大体 2000 年代、2002、もしくは 2003 年ぐらいがピークで、あとは吸収量がだんだん下がっていく傾向にあります。ただ、間伐を実施するこ

とで、京都議定書で利用できる吸収量が若干上がり、3.0%になりました。最終的には利用可能な吸収量の割合を3.8%まで上げたいというのが林野庁の考え方です。

### 次期枠組みに向けた交渉の論点

次に、次期枠組みに向けた交渉の論点をお話します。上で紹介してきた、京都議定書のルールの中には、第一約束期間に限られたものです。2013年以降の次期約束期間そのルールについては、2008年の3月から議論が始まりました。始まった途端とんでもなくホットな話題になっています。吸収源を排出削減目標の達成に利用するという合意はあるのですけれども、ルールの大きな改変が非常に強く要望されているのです。

以前はこのような議論は先進国だけで行っていたのですけれども、これは、今日の話題の REDD に関連するのではないかとということで、途上国も非常に大きな関心を持っています。

例えば現状では、吸収量の算定手法について基準年とは全く関係なく、ある年の吸収量に利用制限のキャップをかけて、利用制限内の吸収量を利用可能量と言っています。それを、例えば EU は、基準年に比べてある年の吸収量が上がった分だけ利用可能量としようという、「ネット-ネット」という方式を提案しています。ただ、先ほど説明しましたように日本はもう吸収量が下がってきていますので、この方法が採用されたらたん排出の方向になると考えられます。

さらに、伐採木材の問題があります。今は、IPCC デフォルトといいまして、材木を伐採し林地からそれを持ち出したら、そこで排出として計算していま

す。伐採・即・排出といわれるもので、英語ではインスタント・エミッションと呼ばれています。

これについて、木材による炭素蓄積効果が考慮されていないため、伐採された木材もカウントしようという考え方があります。それには主に三つの算定手法があるのですけれども、それぞれいろいろな利点・欠点があり、今現在、非常に大きな議論になっています。伐採木材の算定は、方向性としては、日本を含めて多くの国が前向きです。ただ、どの方法を選ぶかで各国の利害が大きく変わるものですから、どの方法とするのか非常に大きな議論となっています。

今、新しい LULUCF（土地利用・土地利用変化・林業）の吸収源に関しては、以上のようなところが論点なのです。2008年6月にボンで開催された会合でも非常に大きな話題になっていました。

### 研究者の貢献

本日紹介した経験や成果を踏まえて、森林総研は国際的な温暖化対策の議論に対してどう貢献すべきかを最後に述べます。まずはこのような国際的な議論をきちんと注視して、議論に対して何かしらの視点を与えたり、技術的なサポートをしたりするのが、われわれの役目と考えています。それと並行して、研究や技術開発を進めることを忘れることはできません。その成果を新しい技術を国際的な交渉に利用していく必要があると思います。そして研究や技術開発の成果を踏まえ、わが国の方針を定める支援をしたり、国際的にも、持続的森林経営を通じた世界的な気候変動緩和への寄与というところまで、貢献すべきと考えています。

# REDD 政策の実施を可能とする森林観測技術

## 森林総合研究所

平田泰雅

私はリモートセンシング、森林を人工衛星のデータなどを使って空から観測するという研究をしています。REDD で必要とされる開発途上国での森林観測技術の開発に関係する研究です。開発途上国では、午前中、セイモアさんから説明がありましたように、歴史的なデータが必ずしも十分に整備されていません。その中で森林がどう変化しているのか観測するには、過去のデータにさかのぼれるということで、リモートセンシングが恐らくは最も適当なツールであろうとして、取り上げられております。

本日は次の 6 つの内容についてお話しします。

1) REDD に関する国際交渉での議論、2) リモートセンシング技術でどのように森林をモニタリングできるか、3) 発展途上国の森林劣化にはどのようなものがあるのか、4) 将来に向けたリモートセンシング技術が今どのように進んでいるのか、5) いい面ばかりが強調されている陰に技術的な問題点はどこにあるのか、6) 最後にまとめ、についてお話しします。

### REDD に関する国際交渉での議論

REDD が国際交渉での話題が上がったのは、2005 年 12 月に開催された COP11 からです。コスタリカとパプアニューギニアから、森林減少を抑制することに対してインセンティブがあってもいいのではないかという提案がありました。その後、2006 年、2007 年、それから今年と、COP およびその下にある SBSTA という国際交渉で議論されてきました。SBSTA（科学上および技術上の助言に関する補助機関会合）は、COP（締約国会議）の下で開催されているものです。そして 2007 年 12 月、COP13 で採択され

たバリ行動計画の中で、2009 年までに 2013 年以降どうやっていくのかという枠組を決めるという決定がなされました。したがって、現在は、どのようにやっていくのかを議論している段階で、何がベストな方法なのかという、結論に至ってはいません。

REDD に関しては、先ほども申しましたように、2005 年の COP11 の中で提案があり、途上国において森林減少抑制を通じた排出削減を行うため、何らかのインセンティブを与えて、森林減少の抑制を図っていこうではないかということで議論がなされています。SBSTA は、年 1 回の COP と同時に開催されるものと、それ以外にもう 1 回、例年 5 月か 6 月ぐらい開催されるものがあります。しかし、それだけでは議論が十分になされないということで、ワークショップが開催されることがあります。2008 年 6 月には日本がホスト国としてこの気候変動枠組条約下でのワークショップが開催されます。この結論は COP15 に向けて検討していきましょうという話になっております。

REDD の議論は、元々は森林減少で始まったわけですが、すけれども、だんだん、森林減少を入れるなら、森林の劣化も入れましょう、すでに森林が減ってしまった国では、森林減少あるいは森林劣化だけでなく、持続可能な森林経営によって森林が保全されているということも評価してください、そのような議論がいろいろと出てきました。その結果途上国の間でも、どのあたりに重きを置くのかというのは、それぞれの国の現在の森林の状況によって異なります。だから途上国の意見もなかなかまとまらないで、国際交渉が続いているような段階にあります。

## リモートセンシングによる森林モニタリング

森林が実際にどのように減少しているのか、あるいは劣化しているのか、それを、どうやってリモートセンシングでモニタリングしていけばいいのかというお話をさせていただきます。

人工衛星のデータで、発展途上国全部、全域をカバーして、その中を全面きちんと、どのようなことが起きているのか、把握できればいいわけです。けれども、なかなか労力もお金もかかることなので、それに代わって部分的なサンプリングで推定するという考え方もあります。その途上国全体を、どのような変化が起こっているのかを全面について見る場合でも、サンプリングをする場合でも、衛星データを使う場合には、1) ピクセル分類、2) オブジェクト指向分類、3) 判読、という三つの分類の手法があります。

全面をやるのとサンプリングをやるのでは、どう違うのかをこれから説明します。

全面で森林をモニタリングすれば、当然やった範囲内での漏れがなくなっていくます。ただし、労力や費用はすごく掛かります。もう一つ忘れてはいけないのは、途上国、熱帯地域、特に熱帯雨林地域では、雲がたくさんありますので、全域全く雲のない状態のものを集めるというのが非常に困難ということです。ただし、全面でのモニタリングは、過去から現在にかけて森林がどのように変化したかを知るだけではなく、どの地域にどのように対策を立てていったらいいのかという情報を提供することができます。そのような意味では、全域の森林の状態を把握することによって、地域での対策への適用性が高まるということが考えられます。

それに対してサンプリングでは、どのようなサイズのサンプリングをすればいいのか、その場合、精度はどうなるのかという評価がまだ十分になされていません。サンプリングの利点としては、労力や

費用が安く抑えられるということです。それから、サンプリングするところだけでいいならば、雲のないものも取得できる可能性がやや高まるということがあります。

ただし、このサンプリングにより国レベルでの森林減少、あるいは森林劣化を評価した場合にも、国の中のある地域レベルにどのように適用すればいいのかに対しては、まだ十分いいアイデアが浮かんでいないという状態です。

先ほど三つ挙げたものの中で一番オーソドックスな、**ピクセル分類**により土地被覆を分類するという方法を我々は長らく使ってきました。ランドサットという衛星を例にすると、ランドサットは1辺30メートルの正方形を一つの単位（ピクセルと呼ぶ）として観測しているので、そのサイズごとに分類結果が現れるという分類です。

近年、**オブジェクト指向型分類**という、人間が衛星写真を見たときに、土地被覆は恐らくこのような感じかなというような、人間の判断に近い分類を行える分類手法が開発されてきています。これはオブジェクトという単位での取り扱いで、実際に施策をしたり、あるいは量的なものを評価するときに、すごく取り扱いやすいという利点があります。

最も単純なのは、実際に衛星写真を見て、ここは天然林だとか、ここは火事の被害があったところだとか、あるいは、ここは畑になっているところだとか、人間が目で**判読**した結果を表した分類があります。これは人間のいいところで、あいまいな部分を適当に区分できるという利点があります。機械にやらせようとする、どうしてもあいまいな部分というのをどこに入れていいか分からなくなるのですけれども、人間の場合はあいまいな部分を適当に判断できるということで、きちんと区分ができていきます。ただし、ある程度判読の経験を積んだ地上の状態をよく知った人でないと、実際に判読すること

はできません。それから、もっと注意しなければいけないのは、判読する人によって、結果が大きく異なる可能性があるということです。

当然ながら、地上の現地調査なくして、リモートセンシングのデータは使えません。われわれは地上調査の中で GPS という道具を使って、自分の位置を確認して、その調査がどこで行われているのかをまず確認します。あるいは、そこ地上がどのような状態になっているかという調査が必要になります。

これらの調査結果については、それぞれの調査地点において、衛星データと GPS 測位の結果、全天写真や森林の様子の写真、その他森林調査の結果を 1 つのシートにまとめたデータベースを作っておくと、これはわれわれの財産となるだけではなくて、共有化されることによって、他のいろいろな目的の解析にも使っていけます。

リモートセンシングで、すべてのことが分かるかという点必ずしもそうではなく、難しい面もあります。現在、REDD の観測システムの中で議論されているのは森林減少と森林劣化があります。それから蓄積変化があります。蓄積変化は保全もしくは森林の成長と見てもいいかもしれません。これらの中で一番最初に議論されていたのは、森林減少がどれぐらいの面積で起こっているのかということでした。これについては、ある場所が森林なのか、それとも森林以外のものになっているのかということです。これは衛星データで森林、森林ではない、という二つに分け時間的に結果を並べれば、どれぐらいの面積の森林が減ったかが分かります。

それに対して、森林減少の中でも、どれぐらいの炭素がそこから排出されてしまったのかを知ろうとすると、その前の状態が森林であったのかどうかに加えて、その前の段階にどのような森林があったのかを知る必要があります。例えば農地などに変わ

ったときに、その前の段階がどのような森林でどれだけ炭素を保持していたのかに対する森林タイプの分類が必要になります。

さらに、森林劣化あるいは蓄積変化を、国レベルでとらえるのはかなり難しいものになります。現在のところ、森林劣化、あるいは蓄積変化が大面積で起こっている場合は把握可能です。しかし小面積で起きている場合は、現在使われている衛星よりもさらに分解能の高い、例えば 1 メートル四方ぐらいのサイズで地上の状況を判断できるような人工衛星で、森林の林冠の状態がどうなっているのかを観測する必要があります。

## 発展途上国の森林劣化

ここで発展途上国において、どのような森林劣化の問題があるかについてお話しします。皆さんご存じのように、焼畑移動耕作は特に山岳民族の人たちが、自然のことをよく理解して行っていた時代には、ある場所で焼畑をし、再び森林に戻ってから、またそこで焼畑をしていました。これは森林劣化にはならなかったのかもしれませんが、けれども、現在、休閑期間が短くなってきたり、収益を上げるために耕作地が拡大されたりしています。面積が大きくなったり、周期が早くなるということは、十分に森林が再生する前に焼畑が行われるために、森林劣化の要因になり得ます。

また、焼畑耕作のあと、ゴム林への転換が行われることがあります。現金収入の得られる作物を栽培するのは、当然ありえることです。ゴム林というから森林のようにも思えますけれども、必ずしも森林とみなさないという定義もあります。この辺はちょっとややこしいところなのです。いずれにせよそのような転換も見られます。

違法伐採も森林劣化の原因となります。ただ、数本の木が抜き切りされても、空から見ると森林は森林として見えるので量的な評価は困難です。1本1

本の木まできちんと見ないと、抜き切りによる変化をとらえることができないという難しさがあります。ただし、抜き切り後端材として残っているものは、例えば、ひとたび森林火災が発生すると、その森林火災を大きくする要因にもなるという問題もあります。

森林火災が起きたとしても、その後の変化をモニターするというのは、必ずしも簡単な技術ではありません。森林が焼けた地域というのは、火災直後は区別しやすい状態にあります。しかし火災の種類が同じではない場合に難しさが残ります。

例えば樹木の上の方まで火が上がり、樹冠までしっかり燃えて木が死んでしまったようなところでは森林はどうにもなりません。一方、熱帯季節林などにおいては、乾季には地表に積もった落葉が農地の火入れから回った火で燃えますが、樹木は雨季になると芽吹くため炭素量の変化という面からはほとんど影響がないような火災もあります。また地下部でいつまでもじわじわと泥炭が燃え続けるような火災もあり、火災をどう評価するのかというところの技術には課題がまだまだあります。

さらに、火災の範囲だけでなく、火災の強度を評価しないと、炭素の変化を把握できません。今後の研究が必要な分野です。それから、火が入ったあと農地の開発をする場所と、森林が回復する場所があります。これらは実際に火が入ったあとに、時間をかけて森林を観測していかないと分からないということになります。

そのほかに、マングローブ林では、エビ養殖場を作ったため森林減少が起こるだけでなく、養殖場からの汚水で森林が劣化している例なども見られます。時間とともに徐々に変化していくものというのは、なかなか簡単にはモニターできません。

このように一言で森林劣化と言いましても、いろいろなタイプがあり、またそれらを観測する技術もさまざまになります。一言でリモートセンシングと

言っても、さまざまで困難な課題があります。

## 将来利用可能となる技術

次に、将来に向け、どのような技術があるのかというのをお話しします。

一つ目は、合成開口レーダーです。これは日本の打ち上げている衛星「だいち」にも搭載されている衛星センサです。合成開口レーダーでは、雲を透過するような波長の電磁波を使っています。今、わが国でも研究がどんどん進められています。雲の影響を受けないため、熱帯雨林地域では大きな力を発揮します。雲があつたら地上の状態が見えない普通の衛星データに対して、このような技術が開発されることによって、光学センサによる衛星データが雲によりうまく取れなかったときの、補完データとして使える可能性があります。

二つ目は高分解能人工衛星画像です。分解能の高い人工衛星画像を使えば、木の樹冠の一つ一つが空から見えます。この樹冠から、木の太さ、あるいは高さといったものを推定して、その木がどれぐらいのバイオマスを持っているのか、さらにはその林がどれぐらいのバイオマスを持っているのか、あるいは炭素をどれぐらい蓄積しているのかを推定することが可能になりつつあります。

## 技術的問題点

技術的な問題点としましては、先ほど話しましたように、雲の問題、これは太陽光の地表での反射を利用した光学センサによる衛星観測ではどうしようもない問題なのです。雲がないデータばかりあればいいのですけれども、そうはいきません。雨季の時期には当然データの取得率が低くなります。実は季節だけではなくて、地域によってもその特徴が異なってきます。だから、必ずしも同じ基準でデータを使うことができません。

さらに、まとまった森林が残っているのは人の手

が入りにくいところです。つまり山岳地域に多くの森林が残っています。ところが、山岳地域というのは、山の影や斜面の方位などの影響があり、観測しづらい地域なのです。地形の影響の考慮には、技術的な難しさがまだ残っています。

### これからの課題

今日はリモートセンシングを使ってどうやって REDD のための観測をするのかという話をしました。大切なのは時系列、歴史的なデータをさかのぼることです。データに一貫性がないと、実際には森林をモニタリングできないため、データの一貫性が大変重要になってきます。

またサンプリングをどのような手法でやるのか。どこの国でも同じサンプリング手法でいいわけではなく、森林のタイプと残りがたによって、サンプリングの手法を変える必要があります。

最後に非常に難しい問題として、「森林劣化」の定義があります。定義しだいでモニタリングの手法が大きく変わるわけです。リモートセンシングは面で見えていますけれども、森林の定義、例えば土地に

対して樹木が占める割合が 10%以上のところを森林とするとしても、宇宙からの観測では 10%程度の樹冠率では森林と認識することは困難です。したがって、今あるいろいろな定義、あるいはこれから REDD に関してなされる定義と、リモートセンシングで観測可能なものの定義、この間のギャップをどう埋めていくのが大事になってきます。

当然ながら、地上調査なくリモートセンシングの信頼性は維持できません。特に森林劣化、あるいは炭素蓄積の変化ということが、話題になってきている中では、地上調査の重要性はますます高まっています。

国際交渉の場面で議論される方法論としては、すでに今までに確立された手法による森林モニタリングである必要があります。しかしそれと同時に、新たなリモートセンシング技術を使ってどのように地上の情報を取得するかを研究している者の立場から言いますと、今の国際交渉だけでなくさらに先に使われる技術の開発も並行してやっていかなければいけないと考えております。

# REDD 政策の実施における社会的問題

筑波大学大学院

増田美砂

私自身は、「国有林の木材を盗伐して捕まるほうが、隣の家を盗んで見つかるよりもよほどまし、隣の家を盗むほうがよほど恥ずかしい。」と言うジャワの村の人や、あるいは国有林を芋畑に替えて、「自分たちはタウンヤ造林をやっているのだ、木が植わっていないのは森林局が苗木を持ってこないほうが悪い。」と言っているナイジェリアの村の人とか、そのような人たちの目線で、なるべくそこに近いところで物事を見ていきたいと思っていたわけです。そのようなときに、REDD といわれて真っ先に感じたのは、「何それ、意味分かんない。それがどうしたの」という反応でした。では、その両者の距離、そこをどうやってすり合わせていけばいいのだろうかというのを、この機会に考えてみました。

私たちが親しんでいるのは、どちらかというと、かなりインフォーマルな人たちなのです。その人たちの発想と REDD というのは、どうもなかなかうまくつながりません。本日の共同発表者の人たちは、コミュニティー林業と呼ばれているものをテーマに研究しています。そこでもう少しフォーマルな立場で議論した結果を、ご紹介させていただきます。

## 土地利用問題

今までいろいろな方がいろいろな形で、同じようなことをおっしゃって下さっていることですが、基本的には土地の総和が一定なら、農地が増えればその分林地は減ります。両者はトレード・オフの関係にあるわけです。地形的な制約条件がない限り、いずれ森林はみな開墾されていくときに、どの

ようにして森林と他の土地利用の比率を決めるのかいうとき、REDD が森林減少に対する歯止めとなるのではないのでしょうか。

もう一つ、大きな意義があるとすれば、実は発展途上国という文脈では、必ずしも農地の拡大と森林減少が対応しているわけではなくて、その間に、先ほどからずっと議論されているように、劣化林、あるいは荒廃地のように何に使っているのか分からない土地が景観としても増えているわけです。ですから、特にその領域の拡大に歯止めをかけることができると、資源全体として節約の意味を持つことができると思います。

「その他の土地利用」から森林プランテーションへの変化を促すために導入されたのが A/R CDM です。それに対して逆に、天然林がほかの土地利用、必ずしも有効に使われていない土地も含めた土地利用に変わっていくという、変化を少しでも細くするものとして期待されているのが、REDD であるということになります。

今までいろいろな方がおっしゃったことなので詳しくは説明しませんが、REDD の設計ではベースライン、すなわち将来の減少をどのように設定するのか、当該地域の排出量をどのようにモニタリング・評価するのか、一国なのか地域か、それともプロジェクトかという評価の単位、事前か事後かというクレジット発行の時期、その関係者間における分配方法、そういったところはまだまだ議論の最中にあるわけです。

## 森林に対するさまざまな要求

コンベンショナル・フォレストリー、いわゆる従来行われてきた林業の枠組みの中でも、保護区という概念を入れることによって、生物多様性は保証できるわけです。その上に国立公園のような概念を入れると、そこでは景観としての森林というものも担保できます。また生産のために使うとゾーニングしたところで一定の統制のもとで生産を行っていけば、持続的林業といわれるものが実現します。しかし実際には、発展途上国の場合は、人々が森林の近くで森林に依存して暮らしている、あるいは林地と線引きされた中にも人々が暮らしています。そこで貧困の削減というもう一つ新たな期待が森林に対してかかってくるわけです。

ただでさえ森林はさまざまな期待、役割が担わされて、とても忙しいのです。その上さらに炭素蓄積のような話がかぶさってくるわけです。あれもやれこれもやれというときに、では一体どうすればさまざまな要求にこたえられるのだろうかということを、本当はもっと下から上という形で考えていく必要があると思います。

さまざまな要求といいましても、人々がすべて同じ立場で同じ要求をしているわけではないため、ステイクホルダーと呼ばれるアプローチが必要になります。炭素や生物多様性の問題は、どちらかというと、国際的なレベルの利害になります。それに対して、国レベルの利害は、自国の木材需要が満たせるか、あるいは林産物を輸出して外貨を稼げるか、そのようなところに利害の中心があります。さらに地方レベルになっていくと、人々は森林を必要としているのではなくて土地を必要としている、あるいは森林の中でも特定の林産物を必要としている。これらの利害は、対立がなければ別に問題はありません。それらすべてに森林がこたえていけば良いわけなのです。しかし必ずしもそれらの利害が一致しな

いところに、森林問題の解決の難しさがあるわけです。

## 住民による森林管理と森林インフラ

次に、森林所有形態から見た場合に、特にアジア・アフリカに関して言えば、FAOによると90%がpublicly owned（公共所有）になっています。これは事実上、国有林と見ていいと思います。その国有という所有形態の中で、だれが経営を行っていたのかというと、コンベンショナル・フォレストリーという枠組みの中では、第一義的に森林局がその国有林の管理を担っていました。森林局の能力の及ばないところには、民間企業を導入して、木材生産を行っています。

しかし、国有林の直営にも、企業経営にも、それぞれ欠点があります。これまでの企業による国有林経営には、必ずしも統制が及んでいたわけではなく、むしろ賄賂の温床であったわけです。そこで特に優れた経営を行っている企業を認証によって選別して、市場の側もその製品を積極的に買っていき、それが一つのオルタナティブとして生まれてきました。

もう一方の、森林局とコミュニティが手を結ぶというところで生まれてきたアプローチについて、それぞれの国がいろいろな名称で呼んでおりますので、ここではとりあえず、Community Based Forest Management（CBFM）と呼ぶことにいたします。

CBFMは、どのようなときにうまくいくのでしょうか。私たちが考える一つの重要な条件は、その土地を森林として残して使っていくという領域というものが、さまざまなステイクホルダーの了解のもとで確立していなければいけないということです。CBFMを実施する場合、特に導入期においては、政府セクターの関与がもう一つの重要な条件になってきます。これらの条件を、私は個人的に森林インフ

ラと呼んでいます。加えて、インドを調べてみますと、資金という重要な要素があります。逆に資金という要素をどう投入していくかというときに、インフラのないところにむやみに資金を入れても無駄になるだけと考えます。ある程度インフラのあるところに上手に資金を投入すると、CBFM もうまく回っていくと考えております。

CBFM については、残念ながらそもそもまだ定着していないという状況があります。数少ない CBFM について、それは炭素の吸収源として貢献しているのだろうか、あるいは生物多様性保全に貢献しているのだろうか、さらに貧困削減に効果があるのだろうかということを改めて考えてみますと、その両者の関連ははっきりしません。

### ネパールとインドの事例

ここで CBFM が進んでいるネパールとインドの例を紹介させていただきます。両者を比較すると、ネパールの community forestry の方が人々のオーナーシップが高く、インドの Joint Forest Management (JFM) の方が森林局の関与の度合いが高いという違いがあります。

最も進んでいるとされるネパールのコミュニティ林業が森林の保全とどうかかわっているかをネパールからの留学生ダカールさんによる研究の結果をもとに見てみます。コミュニティ林業のメンバーになっている世帯数と、コミュニティ林業が管理している森林の面積の変化をみますと、ネパールのコミュニティ林業は、実にネパール全体の森林面積の4分の1、それから、これは本当に驚くべき数字ですが、全世帯の3分の1以上をすでに包摂しています。

ところが、経営の中に立ち入ってみると、コミュニティ林業のメンバーの人たちが排外的に、他よりも安い価格で林産物を手に入れることができる

という機能に止まっています。また同じメンバーの間でも、豊かな階層の人々ほど多くの林産物を安い価格で購入しています。本来は貧困削減のために導入されたはずのコミュニティ林業ですが、その関連性があまり見えてきません。

生物多様性は私たちの手に余るので扱っていないのですが、では森林の保全に対して貢献しているのかというのを検討できるマクロレベルのデータというと、結局 FAO の統計を使うしかありません。2006 年に公表された世界森林資源アセスメント (FRA2005) の結果から見てみますと、ネパールの森林減少は年平均にしますと、1990 年から 2000 年はマイナス 2.1% です。これはインドネシアを上回る率です。2000 年から 2005 年はマイナス 1.2% です。軽減されてきていますが、それでも依然として減っています。

では、ネパールの森林減少はどこで生じているのでしょうか。コミュニティ林業がカバーしていない残りのところが減っているのでしょうか。それとも、リーケージのような格好になってしまっているのでしょうか。コミュニティ林業が森林資源に与える影響は、マクロレベルではどのような傾向にあるのかということはまだよくわからないというのが現状です。そのようなモニタリングに投入できる資金があれば、コミュニティ林業の意義がより明らかになりますし、何が何でも CBFM という現在の風潮に対し、それぞれの条件に合ったより効果的なアプローチを見出すことができると考えます。

インドについては、面積から見ますとネパールを上回って、森林の3分の1が JFM でカバーされています。最近導入したばかりの州が幾つかありますので、進んでいる州では5割以上が JFM でカバーされています。そのようなインドの森林資源の現状をみますと、ネパールとは傾向が違っていて、あまり変

化がありません。FRA の結果によるとそのようになっています。

Forest Survey India (FSI) という組織のアセスメントの結果を紹介します。インドは 1987 年から自らの衛星データを使った森林資源調査を行っています。1999 年の調査以降は、単なる森林被覆ではなく、密林と疎林というカテゴリーに分けて面積を出しています。全体の面積はあまり変化がないのですが、疎林の面積は少しずつ増えています。面積は同じでも、その中の資源の内訳が変わってきているとしたら、疎林の増加と JFM は、お互いにどのような関係にあるのかという疑問が生じます。JFM でカバーされていないから森林が減っているのか、JFM が増えるから森林が減っているのか、そのところも何らかの形で明らかにしていく必要があると思う次第です。

さらにもう一点、ネパールも林産物全体で見ると輸入国で、近年は特にその傾向が強まっていますが、インドの林産物統計を見ると輸入量が激増しています。REDD ではリーケージを防ぐために国単位のクレジットを想定しています。インドの場合、経済発展に伴って林産物需要も増大し、国内生産では賄いきれないという状況が考えられます。1980 年代後半以降、生産重視から環境重視への政策上のシフトが生じ、不足分は輸入するという方針に変わりますが、その輸入元というのは、いろいろなところから雑多に入っており、東南アジアからもかなりの量が入ってきています。そうすると、ある国のグッド・ガバナンスが別の国のバッド・ガバナンスを助長するといえると思います。

このような傾向がもっと如実に出ているのが中国だと思います。ご存じのように中国は、天然林保護政策により国有林をゾーニングし、禁伐措置をとりました。それと同時に、林産物の輸入が激増して

いくわけです。世界全体の林産物需要はこれからも増えていくと予想されるのですが、将来一体どこが林産物を供給していくのか、そのような問題は、REDD と近いようでありながらまた別の問題で、それぞれが展開していくと感じます。

### 森林インフラの必要性

結局ありきたりの話ですけれども、その国の国土計画や経済政策の中に森林を位置づけ、その中でバイオマスとか多様性とか人々の生計とか、様々な機能を調和させていくのは、REDD があろうがなかろうが必要なことです。またいかに地域の人たちの目線というものと、国際社会の議論というものに接点を持たせていくかというところが、REDD の成否を決めていくでしょう。

REDD 政策に適した条件というのは、やはりどうしても破壊の最前線になっていくのかもしれない。では、森林インフラのないところに対しては何をすればいいかという、やはりインフラ作りから地道に始める必要があります。インフラがないところに、プロジェクトを入れていっても、焼け石に水のようなものであまり効果が上がらないのではないと考えます。

インドの林業というのは元々軍隊型の管理をしていました。中央政府の方針がそれまでの住民を排除した生産から住民福祉のための林業へと変わったとき、軍隊型の組織が今度は有能な JFM の使徒となり、銃を笑顔に変えて村々に入り人々を組織していきます。北東部諸州は JFM の導入が遅れた地域で、私たちが調査したアッサム州では、組織があってもあまり動いていませんでした。ところが中央政府から予算が入ったとたん、JFM が普及していくという状況がありました。

元々は植林を目的として、劣化した森林を対象に

導入された JFM ですけれども、蓄積のある人工林に対して住民に管理を任せる代わりに、その中にある木材以外の林産物は採集を許可するとか、保護区周辺の住民を組織するとか、いろいろなバリエーションが生まれてきています。

最初は半信半疑だった人たちに、エントリーポイ

ントとなる資金を出して、森林局はまず住民の信用を勝ち得て、そこから森林管理の契約を結ぶという展開をしています。それを可能とするのは、やはりその資金の前に必要な森林インフラという条件があるからではないかと考えています。

## REDD の二つ目の D が意味するもの

森林総合研究所 藤間剛

地球温暖化緩和策として国際的に議論されている REDD（レッド）が日本国内でも注目を集めるようになった。さてこの REDD であるが、1 つ目の D までは「森林減少に由来する排出削減、Reduced Emissions from Deforestation」の略として共通して用いられている。その一方、2 番目の D については、「（発展）途上国、Developing countries」もしくは「森林劣化、forest Degradation」を指すものとして使われる場合がある。REDD は当初、「途上国における森林減少による排出の削減、Reduced Emissions from Deforestation in Developing countries」として、2012 年以降に始まる京都議定書の次期枠組みの一部として、国際社会の議論の対象となった。2007 年 12 月にバリ島で開催された COP13 において、「森林劣化、forest Degradation」をも排出削減の対象とすることに合意がなされた。

気候変動枠組条約に関する議論に REDD が現れた経緯を重視する立場では、2 番目の D は「（発展）途上国、Developing countries」となる。その一方、森林減少の回避に先立って森林劣化が必要とする立場、また（森林減少や森林劣化を引き起こさない）持続的な森林管理を目標とする立場、さらには森林劣化による温暖化ガス排出の評価は森林減少からの温暖化ガス排出の評価よりも困難であるという立場から、森林劣化の重要性を強調する場合は 2 番目の D は「森林劣化、forest Degradation」を指すものとなる。COP13 に向けた（森林劣化の重要性を主張する）議論や COP13 での合意を受け、REDD の 2 番目の D は、「（発展）途上国、Developing countries」を指すとするよりも、「森林劣化、forest Degradation」を指すとするものが増加しつつある。

森林減少および森林劣化の回避は、森林の劣化や減少を避けつつ森林資源を利用していく—持続的な森林管理の達成—は、発展途上国に限られた課題ではない。この点において、REDD の 2 番目の D は「森林劣化、forest Degradation」示すものとして位置づけられて行くことが望ましいと考える。

### \*\*参考

CIFOR は、Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation と表記

GOFC-GOLD REDD Source Book では Reduced emissions from deforestation and degradation in developing countries (REDD) と記載し、二つの「D」がどれを指すかを明示していない。

インドネシア政府はバリ会合において、REDD に対応するための方法および戦略に関する文書「Reducing Emissions From Deforestation and Forest Degradation in Indonesia, REDDI」を公表している。

本文は、国際シンポジウム「ストップ森林破壊」の参考資料として会場で配布されたものです。同シンポジウムで配付された資料は森林総合研究所のウェブサイトからダウンロードできます。

[http://www.ffpri.affrc.go.jp/symposium/dd\\_stop/dd\\_stop\\_report.html](http://www.ffpri.affrc.go.jp/symposium/dd_stop/dd_stop_report.html)

# REDD と生物多様性

東北大学大学院

中静 透

私は生物多様性から見て REDD というのはどのように評価できるのかというお話をします。世界全体では森林の破壊や減少による温室効果ガスの排出量が全排出量の 5 分の 1 で、植林による吸収量を上回ります。だから、森林の減少や劣化をおさえることでもっと安い費用でもっと効率的に、温暖化の緩和ができるはずです。併せて、コ・ベネフィット（共通の利益）があります。REDD の実施によって、生物多様性のような、森林が持つ他の生態系サービスの保全にもつながります。つまり先ほどセイモアさん、天野さんがおっしゃいましたように、win-win の関係にあるということです。しかし、本当にそうかということが、ここでの問題です。REDD は本当に生物多様性保全にも有効なのでしょうか。

## 森林減少・劣化と生物多様性の低下

森林減少の場合には、かなりはっきりしています。森林がなくなることによって、蓄積されていた炭素は大気中に放出されます。また、生物多様性が失われるということは明白です。問題は、森林劣化のほうです。先ほど平田さんからリモートセンシングでも森林劣化の定義が定まっていない、森林タイプによっては非常に観測が難しくなるという話がありました。たぶん生物多様性の場合も、森林の炭素量と、生物多様性の重要性や豊富さというものが必ずしもパラレルではないことが時々あるのです。そのようなことを考慮しないと、炭素量を保持したとしても生物多様性は逆に低下してしまうということが起こる可能性があります。それが、どのようなときに起こるかは、ケースバイケースで非常に複雑な

様相を呈しています。ここが問題点だということを指摘したいと思います。

森林を農地に変えてしまう場合は、比較的単純です。最近では、アブラヤシ農園のようなものが原生林をどんどん伐採して造成されています。アブラヤシ農園では、もともとの森林に生えていた植物はほとんどなくなります。そのように大きな生物多様性の減少を招いてしまうのです。

## 人工林と生物多様性

天然林を人工林に変換した場合、植えた木が育つ際に炭素が吸収され収穫すると吸収した分がまた持ち出されてしまうため、微妙なプラスマイナスはあるとしても、長期的には炭素量は安定します。炭素の排出はなくても生物多様性は減ります。

森林総研の牧野さんたちが、温帯地域で林齢に対する、樹木の種数や動物の種数の変化を調べた研究によると、伐採後に人工林を造成するよりも広葉樹林を再生させたほうが生物多様性は高くなっています。人工林は炭素の吸収や、木材の生産という特定の生態系サービスを優先させて、ほかのサービスを犠牲にしているというのがわかります。

それは熱帯でも同様です。例えば熱帯雨林を切って非常に成長速度が速いアカシアマンギウムを植える。天然林と比べて二酸化炭素の吸収速度は速くなります。ただし、東南アジアの熱帯林ですと、1 ヘクタールに 200 種類ぐらいも樹木があるのに、このような早生樹の一斉林では、樹木は 1 種から多くても数種類ぐらいとなります。二酸化炭素吸収速度が速いというだけであって、生物多様性は保障され

ません。また、造成した森林の炭素蓄積量も、もとの森林より小さくなるのが普通です。このように人工林の場合、天然林からの転換では炭素貯蔵量、生物多様性は大幅に減少します。荒廃地で新たに人工林を造成する場合は、炭素は吸収するけれども、早生樹の単純一斉造林では生物多様性の増加は期待できません。例えば土着の樹種を使って造林すれば、炭素も吸収できるし、恐らく生物多様性もある程度は保障できると思います。人工林で持続的生産を維持する場合、長期的には、炭素収支は安定するけれど、単一樹種による一斉造林は生物多様性を低下させることを、はっきり認識しておく必要があります。

#### 自然・人為攪乱と生物多様性

実は天然林の中でも、自然攪乱と人間の攪乱とをどこで区別するかというのは、とても難しい問題です。例えば熱帯の乾燥地域というのは歴史的に人間による火事の影響が非常に強いところです。しかし自然攪乱としての火事が全くなかったわけではありません。山火事の多い地域では萌芽する性質の樹木が多いというように、元々あった自然攪乱に適応した生物が住んでいます。ですから、人間によって攪乱が増えているのは確かですけれども、いろいろな攪乱を人間が制限してしまうと、そのことによって生物多様性が減少するということがあります。REDD を考える場合にも、「劣化」の定義によるわけです。炭素蓄積量が少なくなることや劣化と呼ぶのか、生態系としてのもともとのシステムが失われることを劣化と呼ぶのか、で異なった結果に至るでしょう。人間活動はいろいろな劣化を起こしていますが、どのレベルを劣化と呼ぶかということをはっきり定義しないと、評価が難しくなるということです。

商業伐採の場合は比較的簡単です。熱帯雨林において搬出とか伐採の方法などに考慮していない切

り方をするすると、樹木の現存や生物多様性は大きく減少します。それに対して低インパクト伐採、いわゆる「Reduce Impact Logging (RIL)」というやり方の伐採施業をしているところがあります。例えば伐採地の事前調査により、伐採木を選定するだけでなく、伐倒方向を考えたり、伐倒方法を工夫したりすることによって残存木に対する影響を減らすのです。通常の伐採と RIL を比べると、RIL による炭素蓄積が維持されていることが衛星写真からでも見てとれます。ただし RIL で本当生物多様性がきちんと保たれるかという研究というのは、まだそれほど多くありません。例えば原生林と RIL をやったところと、従来型の伐採をやったところで種類の違いを見ると、原生林と RIL では重要な木材樹種であるフタバガキ科の樹木が多く残っているのに、従来型の伐採を繰り返したようなところでは、トウダイグサ科樹木が増えフタバガキ科樹種が減っているということが起こります。

森林総研の長谷川さんの研究では、森林の荒廃度を示す指標としての土壌動物の一つトビムシ類では従来型の伐採をやったところと原生林で明らかに組成が違い、RIL はその中間型に位置することがわかりました。さらに、東京農業大学の松林さんらの調査により、RIL をやったところの方が、従来型の伐採をしたところよりもオランウータンの生息密度が高いこと、従来型の伐採よりも RIL の方が種子を運ぶジャコウネコのフンの数が多く、さらにフンの中に含まれている植物の種の種類数も多いことなどが分かってきました。

ある意味では RIL によってよく生物多様性が保たれているように思えます。けれども RIL による伐採を受けた林は、やはり原生林とは外観が違ってしまし、生物多様性的にも少し変化しています。少しだけでも、確実に違っているということも考える必要があるでしょう。

略奪的な収穫をやれば、炭素蓄積とか生物多様性はともに減少するのは当たり前です。持続的な収穫管理をやった場合は、最初に炭素蓄積量が減少して、あとは、それを上手に繰り返すことで理想的には炭素排出はなくなるでしょう。生物多様性もかなり保つことはできます。そのようなことを上手にできるかどうかというのは、人間のやり方ももちろんありますが、気候条件とか、攪乱レジーム（たとえば山火事が起こりやすい場所なのかどうか）などによって異なる可能性が高く、まだ十分に評価できていないのが現状だと思います。

### 劣化林の回復と生物多様性の変化

劣化した森林のその回復過程で、生物多様性がどのように変化するか、回復していくに従って、いろいろな分類群の生物がどのように反応するかを調べた例があります。森林が発達すると減ってくる生物群と、増えていく生物群があって森林が大きくなると必ずしもすべての生物が豊富になるわけではありません。

それぞれの生物群内にもこのように異なる反応があることを認識する必要があります。例えば、日本の阿武隈山地で、伐採をしてから森林が再生するまでに、チョウの種類を調べると、チョウの種類は伐採したばかりのところで明らかに多いのです。林が大きくなるに従って減っていくわけです。日本の里山で絶滅しかかっている種類というのは、このような反応をする生物であるわけです。

ところが、熱帯雨林で同様に比較すると林が大きくなると、チョウの種類が増えてくるという結果になります。熱帯雨林では恐らく、林が大きくなれば大きくなるほどチョウの多様性が高い、ということになるわけです。熱帯雨林地域では、恐らく日本とは違って里山的な環境に適応して生き延びている生物の種類が多くないことによると考えています。

日本の里山というのは、定期的に伐採し、下刈りをしてというように、人間がずっと手を入れ続けてきたわけです。それが今、手を入れなくなって炭素蓄積量は増えているけれども、生物多様性の面では劣ってきています。

そのようなことは、日本だけの例ではないだろうと私は思っています。熱帯雨林では、そのような例は少ないかもしれませんが。しかし熱帯でも雨量の少ない、乾燥した地域に近づけば近づくほど、日本の里山によく似た現象が起こっているのではないかと思います。

日本では 1962 年ごろまでは定期的な森林伐採が行われていましたし、スギやヒノキの植林地もまだそれほど多くなかった時代でした。植林地が増えたことで炭素蓄積は増えているはずですが。また雑木林でも伐採がなくなったので炭素蓄積は確実に増えているはずですが。ただし林床植物の多様性を調べると、昔のほうが多様性は高く、今のほうが低くなっている可能性が高いでしょう。

### 生物多様性と生態系サービス

生物の種類が減るということは、いつも飛んでいたチョウがいなくなって寂しいとか、秋の七草がなくなって困るとかという問題だけではなく、いろいろな生態系サービスを維持するうえでも、問題が起こっていることを認識すべきです。

例えば、神戸大の前藤さんの研究では、野菜など植物の葉を食べる昆虫の天敵である寄生蜂の種類や量は、林が若いときに多くなります。1960 年代のように、雑木林が定期的に伐採されていたり、植林地が少なかったりした状況のときには、多くの種類がいたのに今は少なくなっています。それから、野菜も含めていろいろな植物の花粉を運ぶハナバチの多様性も、里山が管理されていたころに比べて少なくなっています。このように、生態系サービスの

面でも変化が起こってきます。現在はそのころよりも、全体に炭素蓄積が増えているわけで、炭素蓄積を優先することによって、このような生態系サービスの一部が失われる可能性があることを認識すべきです。

先ほどの増田さんの講演にも関係しますが、熱帯林の近くで暮らす人たちがどのように森林からいろいろなものを持ってくるかを調べると、焼き畑後の若い林には燃料として利用する樹木が多いのに対して、原生林では用材として使われるような樹木がたくさん生えています。面白いのは例えば家を建てるときの建前に使うとか、お祭りのときに使うとかいうような、儀式・儀礼的な用途を持った植物などは、原生林のほうに多く生えているということです。森林の生物多様性をどのように利用するかというの、単純に森林劣化という枠組みの中だけではとらえることができない問題を含んでいます。

つまり、生物多様性については、例えば熱帯雨林のようなところでは、攪乱に依存した種類はかなり少ないけれども、熱帯でも元々ある程度の自然攪乱が起こっている場所、あるいは日本の里山のように人手が加えられてきたところでは、人間による森林の利用が生物多様性を高める場合があります。しかも、それが重要な場合もあることを認識する必要があります。そしてそれは生態系だけではなく、地域住民の生活資源や文化資源としても重要なものであるということです。

炭素については、原生林が劣化することで蓄積が減り、人工林の造成によりある程度は再蓄積できます。ただし再蓄積のレベルは条件により変化します。移動焼き畑耕作のようなものとか、薪炭林のように人間が繰り返し使う場合、同じ周期で繰り返し使うなら炭素放出はほとんどありませんが、伐採周期が短くなると炭素が放出されます。一方、生物多様性

については、特に持続的林業をどのようにやるかとか、人工林の造成を成長の早い単一樹種で行うかとか、あるいは里山的な利用というのがどのような気候条件下でやられるか、あるいは焼き畑のようなものがどのような気候条件下や自然攪乱のレジームを持ったところでなされるかによって、かなり違うはずです。そのような面を評価しないと、生物多様性にとってプラスかマイナスかということは、なかなか評価できません。

## REDD と生物多様性保全

REDD は温暖化の緩和策として議論されていますが温暖化に対する適応策としても意味を持つてくると思います。天野さんによるとすでに REDD の中でも議論されているそうです。2008 年 6 月 18 日に環境省が、地球温暖化が起こった場合の適応策としてどのようなものがあるかをまとめ、記者発表しました。実は、わたしはその委員会で自然生態系部門の委員をやっていました。一般的には、森林の減少とか劣化を防ぐことが、生物多様性の保全につながります。温暖化適応策として考えると、温暖化によって予測される生態系の移動を、より自然な形で起こるようにしてやれば適応策にもなりうるだろうという議論になりました。では具体的にはどのようにすればいいかというと、例えば天然林のネットワークを確保します。熱帯地域でも断片化した森林を標高の高いところまでつないでいくということをする、生物の自然な移動を助けることができるわけです。そのようなときに、他の土地利用から自然林を誘導すると、吸収源 CDM 活動ともみなせると思います。また、自然性の高い森林を保持すると、REDD ということになります。そのような活動に特別なインセンティブが働くような仕組みとして REDD が機能すれば、温暖化適応策にもなりうると思います。

まとめて言いますと、REDD と生物多様性保全は、

一般的にwin-winの関係が成り立つと理解してよいと思います。ただし森林劣化の定義というのは本当に重要です。どのような活動ならば劣化を防ぐ活動とみなすのか、経済的支払いをクレジット方式でやるのか、あるいは何らかの基金でやるのかという問題もあると思います。その点をかなり議論しないと

REDD が生物多様性にとって、プラスかマイナスかというのは決まりません。また、気候条件とか、人間活動の歴史、自然攪乱レジームなどによって、人間活動に対する生物の反応が違ふことは絶対に忘れてはならないことです。

森林の取り扱いと炭素収支・生物多様性の変化

| 森林タイプ（森林管理の方法） | 炭素蓄積 | 炭素吸収 | 生物多様性 |
|----------------|------|------|-------|
| 天然林（自然攪乱）      | 大    | 安定   | 安定    |
| 天然林（持続的収穫）     | 中    | 安定？  | 安定？   |
| 天然林（略奪的利用）     | 小    | 低下？  | 低下    |
| 人工林（造成）        | 小    | 増加   | 低下？   |
| 人工林（持続的収穫）     | 小    | 安定   | 低下？   |
| 焼畑（移動耕作、里山的利用） | 小    | 安定？  | 安定？   |
| （他の土地利用への転用）   | 小    | 低下   | 低下    |

中静氏の発表資料より作成

# 次期枠組みにむけた議論における REDD の特徴について

国立環境研究所 地球環境研究センター

亀山 康子

私の専門は国際政治学で、今まで、どうすれば温暖化に向けて効果的な国際条約が合意されるかというテーマで研究してきました。本日は、地球温暖化をどうやって防いでいけばよいのかという国際枠組み全体の中で、吸収源である森林がどのように扱われてきたか、また森林活動に関連した国際的議論の中での REDD の位置づけについて、過去の経緯を整理することで将来の示唆を示したいと考えております。

## 温暖化に関する国際交渉の歴史

まず簡単に、温暖化問題に関するこれまでの国際交渉の歴史について説明します。大きく分けると四段階のステップがあり、現在は三つのステップをクリアして、四つめのステップに入ったところととらえられます。

一つめのステップは、気候変動枠組み条約が採択された 1992 年までの交渉です。二つめのステップが、1997 年の京都議定書採択までの交渉です。三つめのステップが、2001 年のマラケシュ合意にいたるまでの交渉、これはどうやって排出権を取り引きするかとか、どうやって森林を実際にカウントするかといったような、すごく細かいルール作りに関する交渉です。四つめのステップが、いわゆる次期枠組み 2013 年以降にどのような対策をとっていくのかという交渉で現在進みつつあるものです。

まず、第 1 ステップの「気候変動枠組み条約」で、森林がどのように扱われたかを主要な条文を抜き出し説明します。例えば 4 条 1 項は途上国を含めた

すべての国に対する義務の一つの中で、温暖化、温室効果ガスの吸収源および貯蔵庫、特にバイオマス、森林、海、その他、陸上、沿岸、および海洋の生態系などとして、とくに森林だけをもって何とかというわけではなく、海ですとか、CO<sub>2</sub> に吸収するものをまとめにして、一つの条文にまとめてあります。

先進国のコミットメントについても、「2000 年までに 1990 年の水準で排出量を安定化させることを目指して、対策をとってください」という書きぶりなのですが、この緩和政策については、特に森林をどうしなさいというようなことは全く書かれていません。

## 森林の役割が反映されなかった理由

では、なぜこのように森林に対する注目が当時あまり記述されていないかという理由を、三つ挙げたいと思います。

一つめの理由は、排出抑制の監視への集中です。一般的に温暖化対策に積極的な人というのは、まずエネルギー、省エネから始めようとか、もう少し再生可能エネルギーを使おうとか、やはり化石燃料の燃焼を減らす方向に話を持っていきたがるのです。そうすると、「森林の吸収もあるんだけど」という話をする、逆に、エネルギー燃焼度を減らす努力を回避させようとするイメージがあるため、なかなか森林の話ができなかったということです。

二つめの点としては、途上国にとりましては、自分たちの資源を使って経済発展をしたいとか、国土開発にかかわる問題ですから、それを国際的にどうこうしてほしいということです。

三つめは、森林減少に関して天野先生の講演にもありましたとおり、地球温暖化問題がクローズアップされた 1980 年代後半よりも前から、大きな問題として取り上げられていたのです。熱帯雨林の破壊は、温暖化より古い問題として挙げられておりました。1990 年にリオデジャネイロで開催された地球サミット当時は、気候変動枠組条約とは全く独立して、森林保全条約というのを作ろうとしていたのです。しかしながら、先に述べた第 2 の理由で結局合意されず、森林原則声明というもののだけが合意されました。そのような経緯があったため、森林については森林保全条約で議論すればいいのではないかなというような思いが、当時はございました。

第 2 のステップの**京都議定書**ですが、日本は 2008 年から 2012 年までの 5 年間に、温暖化ガスの排出量を 1990 年比で 6%減らさなければいけないということで頑張っているわけです。京都議定書によってこの目標を達成するために、「吸収量を拡大するような方策も認めますよ」ということが決められました。しかし、これが入ってきたのも、京都議定書の交渉のかなり直前になって、97 年の、COP3 が開催される数か月前になって急に、「森林のこともやっぱり入れない？」というような話が出てきて、慌てて決めたものですから、どうやってカウントするかということは、ここまで決めずに、とりあえずこれだけが先に入りました。このようなバタバタな状況でございました。もう一つ、京都議定書の中には排出権取引というのが入っていて、これが REDD の最近のクレジットの話にも結びついてきています。

第 3 ステップが終わりまして、第 4 ステップ「**次期枠組みに向けた交渉**」の始まりは、2005 年 12 月の COP11 というように考えられます。これは、REDD の議論が世に出てきたのと全くタイミングが同じ

です。この会合では二つの決議がなされました。一つの決議で、京都議定書のほうだけ、次期枠組みについて交渉を始めようということが決められました。気候変動枠組条約締約国会議のほうでは、とりあえず 2 年間は、交渉ではなくて意見交換（ダイアログ）のみを行うことが合意されました。そのダイアログの結果を受け、昨年のバリで、このバリ・アクションプランというものが合意されました。ここで初めて、次期枠組みについて交渉を始めていくことが決まりました。

その交渉の中身、何を今後具体的に議論していくかについてです。例えば長期目標です。とりあえず 2020 年排出量をどれだけ減らすべきかを定めるためには、そもそも 2100 年にどれぐらいの温暖化ガス濃度の安定化を目指すかを決めねばなりません。短期の行動を決定する意味で、長期目標の話をしたりと、先進国のコミットメント、途上国のコミットメント、また REDD、セクター別アプローチなど、交渉の中身について項目立てされています。

さて、先ほど少しふれた長期目標という問題も最近急にクローズアップされるようになりました。気候変動の人間活動に対する悪影響を最小化させようというのが、温暖化緩和策の目的です。この影響を最小化しようとする場合には、まず地球全体の平均気温の上昇をなるべく抑えることが必要です。それを抑えようと思うと大気中の温室効果ガス濃度の上昇幅を、抑えなければいけません。そして、各国からの温室効果ガスの排出量を抑えなければいけないということになります。これを抑えるためには、わたしたちの人間活動を変えていかなければなりません。このようなサイクルは気候サイクルと呼ばれるものです。

長期目標をみますと、例えば京都議定書の温暖化ガス排出マイナス 6 % などというのは、排出量に目標を設定しているわけです。最近 EU などが、平均

気温の上昇幅 2 度を目標にしようなどと言っているときには、気温上昇幅に目標を置いて、排出量から気温上昇までの過程全体を見ていこうということにつながるわけです。

長期目標を定めようとする、森林の吸収がどうなっているのかを把握せざるをえなくなります。エネルギー燃焼による排出量だけで目標を立てる議論も可能です。しかし大気中濃度を議論しようと思ったら、排出量だけでなく吸収量がどうなっているのかについても理解したうえで、目標を設定しなければならなくなってくるからです。

長期目標については、特に去年ぐらいからバタバタと動きが早まってまいりまして、去年の 5 月、安倍前首相が「美しい星 50」というような提案をし、世界総排出量を 2050 年までに現行水準から半減するというようなことを宣言しました。それと似たような内容が 2007 年の G8 ハイリゲンダムサミットの宣言にも盛り込まれました。

2007 年末に決まったバリ行動計画においても、長期目標に関するビジョンを共有することが求められました。そして、来月（2008 年 7 月）の洞爺湖サミットにおいては、さらに具体的に長期目標が議論される予定となっております。例えば、地球全体で半減ということは、途上国にはこれからも排出量が増える幅を残しておかないといけません。先進国はより大きく減らさなければなりません。例えば 60 から 80% は減らさなければならないという目標が、洞爺湖でも議論される可能性があります。

このような目標、先進国で 60 から 80% 削減という話を始めるとなると、やはり今までのように、エネルギー燃焼源の CO<sub>2</sub> の排出量だけに焦点を当てていたのでは、到底達成できません。このようなことから、森林の吸収量の増加ですとか、炭素を回収し地中や海底に貯留する技術（CCS）を利用しなければ

ば到底到達できないという認識が広がってまいりました。

他方、当初の議論で森林がとりあげられなかった三つの理由の 3 番に挙げました森林保全を目的とした国連の動向については、1992 年に「森林原則声明」が採択されたあとも、一生懸命条約を作ろうとする動きは続くのです。森林に関する政府間パネルというのが設立されたり、その数年後には、政府間パネルの報告に基づいて、森林に関する政府間フォーラムというように名前を変えます。さらに数年後に現在の国連森林フォーラムに発展してきました。徐々に協力体制が構築されつつあるのですけれども、単に森林保全というだけでは、世の中は動きません。どうしてもほかの問題との関連づけが鍵というような認識が、この国際森林政策関係者の間で広がってきます。

以上のことから、最近 REDD が、なぜ急にみんなの関心を呼ぶようになったかについて、当初森林が注目されなかった三つの理由、それぞれにこの 10 年間で変化があったことが関わっていると分かります。例えば、排出抑制だけでは間に合わないという認識が増えてきたこと。途上国も自分たちだけではお金がなくて、あるいは技術がなくて森林破壊を止められないので、先進国に支援してほしいという要望が途上国側から出てくるようになったこと。あるいは森林保全条約に関する合意だけでは、問題は解決しないというような認識が出てきたこと。このような変化があったことにより、急速に REDD に対する世の中の関心というのが広がっているのだと思います。

このような過去の経緯をふまえ、今後 REDD がどうなっていくのかについて、次のように考えます。

例えば、2009 年末の合意を目指した次期枠組みの

交渉の中では、REDD はやはり重要な位置づけとなるでしょう。バリ・アクションプランの一つの項目として位置づけられていますので、絶対無視できないテーマなのです。

長期安定化目標達成に向けて必要な森林保全量の推計などが多分、長期目標というテーマの中で、今後研究ニーズが高まるものと予想されます。温暖化緩和策としての森林保全ではあるものの、最近バイオ燃料や、食糧問題との整合性という点が強く要求されるようになってきたため、森林のとりあつかいをどう議論していくのかということも、考えておく必要があります。

森林を守ったことに対して一定のクレジット（排出枠）のようなものをもらえるシステム、これによ

って炭素マーケットが動き出すといわれるわけです。しかし問題点はいくつもあり、REDD と炭素市場とのリンケージについても、非常に大切な研究分野です。

さらには炭素固定以外の森林機能をいかに評価するのか、生物多様性などをどう評価していくのが課題となります。それから適応策から見た森林の位置づけも重要です。さらに、森林が受ける温暖化の影響とは、適応策としての森林保全とは、など。適応にとって重要な役割を果たす森林という観点からも、森林の役割、そしてその役割の評価づけというものを、今後さらに研究していかなければならないと思っています。

#### 地球温暖化問題に関する国際交渉の歴史

|             |                    |        |
|-------------|--------------------|--------|
| 1980 年代     | 科学者より温暖化が指摘される     | 萌芽期    |
| 1989-1992 年 | 枠組条約交渉             | 交渉期    |
| 1992 年      | 気候変動枠組条約採択         | 合意期    |
| 1994 年      | 条約発効               | 実施・萌芽期 |
| 1995 年      | 議定書交渉開始（COP 1）     | 交渉期    |
| 1997 年      | 京都議定書採択（COP3）      | 合意期    |
| 1998 年      | ブエノスアイレス行動計画（COP4） | 実施・交渉期 |
| 2001 年      | マラケシュ合意（COP7）      | 合意期    |
| 2005 年 2 月  | 京都議定書発効            | 実施期    |
| 2005 年 12 月 | 次期枠組みに関する協議（COP11） | 萌芽期    |
| 2007 年 12 月 | バリ行動計画（COP13）      | 交渉開始   |
| 2008-2009 年 | 次期枠組みに関する交渉        | 交渉期    |
| 2009 年 12 月 | 時期枠組みに関する合意        | 合意期    |

亀山氏の講演資料より作成。

## パネルディスカッション

**石塚（森）** ただいまからパネルディスカッションを始めたいと思います。だいぶもう眠たくなられたかたもいるかと思いますが、あと1時間ですので、頑張ってやっていきたいと思います。

今、事務局で皆さんからいただいた質問をまとめています。その間にちょっと時間をいただきまして、CIFOR 所長のセイモアさんから今日のシンポジウムについて、日本人の研究者6名の講演についてコメントを、いただきたいと思います。セイモアさん、よろしくお願いします。

**セイモア** どうもありがとうございます。とても難しい役を仰せつかってしまいました。すべてのお話につきまして詳しくコメントするのは難しいので全体的な印象を少し述べさせていただきます。

はじめに、心からのお祝いを、松本先生、ノーベル賞への貢献受賞、おめでとうございます。また森林総研が三名もの受賞者を輩出したこと、われわれCIFORの受賞者には二名しかおりません。素晴らしいと敬意を表したいと思います。

また、非常に質の高い興味深いプレゼンテーションに圧倒的な印象を受けました。日本の研究者、森林総研および大学、もちろんCIFORの研究者達が、REDDの開発・発展に対して、国際交渉の文脈の中で、また国レベルでの実施に向けて真剣に研究していることの証拠と考えます。日本の貢献の基本は、幾つかの方法論に関する国内での経験が豊富なことと考えます。松本さんが国内吸収源の算出についての日本での経験を話されました。日本には算出の基

礎となる大量の専門性と経験があること、そしてそれらを新しい課題に提供できることを示されたと思います。

日本の貢献の基礎には開発援助の経験が豊富であるということもあります。天野先生がJICAプロジェクトの経験をお話なさって、時間軸と経験にもとづく課題についてお話しになりました。これも素晴らしい資産だと思います。他の講演者の方達は、数ヶ国間の比較研究をされていていらっしゃいます。カンボジア、インドネシア、ラオスなど、いろいろなところでの研究情報を比較した研究は、REDDがどのような結果になるかの予測に、大いに貢献するはずです。

シンポジウム全体を通じて、日本の研究者が政策プロセスに明確に関与していることに、強い印象を受けました。天野先生の講演では、新規植林(AF)と再植林(RF)を一つのパッケージにまとめるべきだ、そして他の排出源とは独立に別途クレジット化するべきという提言がありました。これは政策立案に対する明確な示唆と提案で、政策プロセスにとって意義あるものと強い印象を受けました。森林研究者が政策に貢献する重要性を持つ研究ができる、よい例です。研究者が実際に国の政策決定に向けた議論に影響を与えうるという、素晴らしい証拠、実例だと思います。

具体的な話題では、わたし自身の研究背景は森林ガバナンスです。そのために、増田先生の発表に大きな関心を持ちました。増田先生のお話しのポイントは、森林インフラの必要性です。インフラと言っても道路とか住宅ではなくて、明確なルールもしく

は機構や制度です。森林管理にはこれらがまず必要です。それから資金供与は今後、いわゆる REDD レディネス (REDD 準備状況) に何が必要になるのかを明確に示しております。長期的になすべき調整の経時的な順番を明らかにしています。さらに制度変更の可能性として述べられたことに驚ろかされました。軍隊のようだった森林官が銃口ではなく笑顔で住民と接するようになったということです。いろいろな変化、変遷が世界で起こっているのですが、新しい方法論とか目標の中で、軍人がスマイルマンになっているというのは素晴らしい例だと思います。

中静先生の発表については、生物多様性については森林の劣化こそ本当に重要課題であるという点に同意します。つまり REDD の設計において、排出削減だけでなく他の森林機能とのコ・ベネフィットを実現するために、生物多様性は必要不可欠な基礎と考えます。いろいろな土地利用のシステムに対する炭素吸収変化の予測が模式図で示されました。森林から農業への転換、そして略奪的な伐採が、炭素蓄積の減少をもたらすことが示されました。そしてこの二つの変化がおきるのを、私たちは見続けてきました。本当の排戦は、REDD が新しい収入の源を作ることができるのかということです。REDD は、これまで行われてきた略奪的な伐採に代替を示し、より持続的な低インパクト伐採などの導入を目指さねばなりません。また現在は焼畑農業を含めた土地利用を行っている地域住民が、より持続可能な土地利用を継続できるような支援も必要です。これらにより、木材生産、生物多様性、住民の生活のそれぞれに利益のある win-win-win になるのではないかと感じました。

あまり詳しくお話がなかったもので、今後もっとお話を伺いたいと思っていますことがあります。天野先生の講演で、政策レベルでの森林減少対策の成功例が少ないと、おっしゃられたと思います。そして

地域住民レベルの活動についてのお話がありました。

私たちの研究によりますと、森林減少を引き起こす圧倒的に大きな力は、例えばバイオ燃料や紙パルプ生産を目的とする大規模プランテーションであります。さらに違法伐採も関与しています。これらは住民組織の力が及ばないほど大きなものです。増田先生が貿易のフローということをおっしゃいました。ある地域では、木材貿易がリーケージにつながっているのかもしれませんが。もちろんそうでないかもしれません。今後はそのような分野の研究によって、国際的な政策体系とグローバル経済と地域住民レベルにおける実態との、乖離および関連性に踏み込んだ研究により、今後 REDD の成功のために、非常に素晴らしい示唆が得られると思います。

それから亀山先生がまとめのスライドで、より多くの研究テーマがありますと言われました。全くそのとおりです。今後は、例えば CIFOR の研究者と皆様がつた日本の研究者が研究機関間のネットワークと協力する機会が非常に豊富になると思います。今後ともこのよう機会を楽しみにしております。ありがとうございました。

**石塚 (森)** セイモアさん、どうもありがとうございました。日本の第一線の研究者が集まって REDD に関するこのようなシンポジウムをやったのは、初めてのことだと思います。セイモアさんからそれぞれの方にコメントがありましたので、あとで一言ずつ伺いするときに、何かセイモアさんのコメントに対してお答えいただければと思います。

さて会場からいただいた質問について、ここでお答えしたいと思います。その質問を幾つか今ご紹介いたします。

一つは、天野さん、亀山さんへの質問です。「REDD の導入が積極的に議論されるようになった背景と

して、先進国が 60 から 80%という長期的な排出削減目標達成のために、なりふりかまわなくなって来たという印象を受ける。だとしたら、REDD のルールは A/R CDM に比べ、簡易なものとなる雰囲気なのか、また A/R CDM ルールの簡易化に向けた動きはありえるのか」という質問です。

それに関連して、REDD と CDM の関係について、「A/R CDM を活性化させるために、REDD を実施する国では A/R CDM が住民参加となるような方策をセットとして実施することを、義務づけるようにすればどうか。」という質問が来ています。つまり、「REDD と A/R CDM を一緒にやるとか、A/R CDM のルールをもう少し簡略して、実行可能なものにしたらどうか。」というご質問です。これについて、まずは天野さんから一言いただけるでしょうか。

**天野** ちょうど今、このパネルが始まる前、亀山さんとその話をしていました。長期的に 60 から 80%削減の目標を達成するために、京都議定書、あるいはポスト京都議定書に REDD を入れるということを、意識しているかどうかということです。わたし自身は会議に出ている交渉担当者として話をしていないのですが、そのような中では、やはり A/R CDM がうまくいかなかったということと、それにあわせて REDD 自身が緊急の課題となってきました。特に「スターン・レビュー」によって REDD はコスト的にもかなり有効だという評価がなされました。その「スターン・レビュー」が大きな影響を与えました。REDD をやってみようという機運が高まって来たというように見ていました。あとで亀山さんのほうから、それ以外にももう少し深い背景があるというお話があると思います。

長期的な目標と REDD とは、かなり関係していると思います。今、地球から排出している CO<sub>2</sub> の 5 分の 1 が森林から出てきています。これは、IPCC の 3

次レポートの中でやはり述べられています。温室効果ガスの濃度を安定させるためには、森林セクターで一番優先するのは熱帯の森林減少を止めることだということが書かれています。それ以外にも、木材の取り扱いだとか、いろいろなことが書かれています。緊急の課題だということは、早くから研究者の中では考えられていたのです。ただ、第一約束期間では元々森林を入れるかどうかということが問題だったものですから、REDD のような仕組みまでは議論が踏み込めなかったのだろうと理解しています。ただし、これが長期目標達成のためになりふりかまわず持ち込んだかどうかという点については、亀山さんにお答えいただこうと思います。

もう一つ、例えば東南アジアではインドネシアが REDD を採用する確率が高いと考えられます。例えばインドネシアが、国内の地域レベルで REDD をやる場合には A/R CDM は切り離して考えることができそうです。しかし、全国レベルで REDD を実施するときに、A/R CDM の扱いをどうするかというのは、まだ具体的に議論されていないのです。恐らくこの 2009 年までには議論されると思います。ダブルカウンティングをただ避けるだけでいいのか、という意見があります。あるいは A/R CDM の効果が REDD にもかかってくることをうけて、これらをセットで考えたほうが本当は運営はしやすいと思うのです。そこはどうかというのが分からないのです。ルールからいけば一緒にしたほうが良いのですが、特に REDD による炭素クレジットは非常にたくさん発生する可能性があることとの兼ね合いが難しいと感じています。

例えば私はインドに行って、インドの REDD についての相談をいろいろ受けています。そこは植林が非常に進んでいるのです。それで、まだ登録まではしていないものの A/R CDM に該当する植林地はかなりあります。それと REDD をどう結びつけるかと

いうことは、インド政府もやはり苦慮しているのです。ですから、どのようなやり方が一番いいかはまだはっきり分かっていないのですけれども、A/R CDM と REDD をセットで扱うことになるのではないかという気はしています。

では、あとは亀山さんをお願いします。

**亀山** はい、ありがとうございます。私の話の冒頭で申し上げたように、私は全体の炭素循環の中に位置づけられる吸収源と、吸収源の中の REDD という 2 段階でお話をしました。ですからその 60 から 80% という話について直接に影響を受けるのは、吸収源全般についてであると申し上げたつもりでした。ですので、では、現段階で日本の首相が REDD について考えているかということ、考えていないと思います。むしろそれは、今後具体的に考えるころになって、改めて出てくる話だと考えます。

REDD そのものについては、元々プロポーザルは途上国側、コスタリカですとか、パプアニューギニアから出されています。途上国側が提案してきた理由とは、天野先生がご指摘くださったとおり、AR-CDM が全然機能していないということが発端だと思います。排出削減 CDM も、プロジェクトが今動いているのは、中国とかインドという限定された国に集中しています。ほかの国はほとんど排出削減 CDM の恩恵にあずかっていない中で、では、自分たちの国は植林で CDM できないかなという検討がなされ、やはりうまくいかない。それでは REDD だということで今の議論は多分動いてきました。

ただ、途上国側が REDD について提案をしたときに、先進国が乗ってきた。その乗ってきた魂胆は、最終的には 60 から 80% 削減という長期目標に至るのではないかと考えています。

**石塚（森）** どうもありがとうございました。なか

なか難しい問題だと思います。ご質問に対する回答を、もう一つ二つお願いしたいと思います。

幾つか、特に外国の方々からセイモアさん、増田さんにいただいている質問があります。一つは、「発展途上国の森林減少と森林劣化では、森林の外にある問題が大きく、なかでも汚職が重大な問題です。汚職がはびこるところに REDD の資金が入れば、問題が加速するのではないか」という質問です。ちょっと答えづらいかもしれませんが、セイモアさん、この件について、よろしいでしょうか。

**セイモア** 私の講演の中で簡単に申し上げたポイントについて、ここでもう一度はっきりさせたいと思います。REDD は実績ベースであります。つまり、ファイナンシャル・フローがくる（資金供与が実施される）のは、実際の削減が検証された場合に限られるわけです。つまり、REDD はガバナンスの改善に対するインセンティブを与えます。悪いガバナンスを改善しようとするインセンティブです。現在、多くの途上国の森林のセクターのガバナンスは良くありません。透明性がありません。つまり森林の状況について、伐採権の分配の意思決定に透明性がありません。このようなものを改善させるインセンティブを与えます。

国際社会は徐々にこの REDD がもたらす機会に乗ってきていると思います。REDD が最初に出て来たときには、いわゆる気候変動緩和の中で、コストの安い排出削減の方法であると期待されました。そして国際社会は、徐々にこれがいかに難しいのかという現実を認識するようになりました。例えば汚職の問題を認識するようになったわけです。

逆から見れば、これは大きな機会です。REDD を政策手段として、つまり汚職や不正など悪いガバナンスを改善するために使うことができるのです。もちろん信頼に足る出納システムは必要です。そして資

金を透明性のある形で移転（トランスファー）させるべきです。そうでなければ、制度そのものがひっくり返ってしまいます。このように REDD は汚職を解決するための手段です。つまり、汚職は REDD に対する障害物ではなく、REDD により解決されるべきもののなのです。

**石塚（森）** どうもありがとうございました。REDD は汚職を加速するものではなく、解決することのための手段であるというお答えでした。

増田先生、この件について、コメントをいただけますか。

**増田** わたし自身は、物事を抽象的なレベルではなくて、直接手に触れるようなところでしか理解できないたちなのです。例えば先ほどお話ししたネパールやインドの事例でざっと計算してみますと、常勤の森林局職員一人当たりの管区面積は、どちらも大体 300 ヘクタールぐらいでした。時間が足りなくて外したインドネシアのジャワの例では、私たちの研究室の志賀さんが研究しているところですが、一人当たりの管区面積は 100 ヘクタールぐらいです。ジャワはこの数年の間に、それこそ 9 割がたの村を CBFM（住民森林管理）に組織してしまったところです。どうもそのような条件というのがとても重要ではないかと考えています。

さて汚職という問題は、確かにどこでも絶えずつきまとうのですけれども、規律ある組織では汚職を避ける仕組みも作りやすいのです。そのようなものがあまり機能していないところというのは、相当基礎からきちんと積み上げていかねばなりません。結局どちらが先かの議論になるのです。改善のためには資金が要る。しかし、条件の悪いところには資金は提供されない。REDD についてもそのような堂々巡りの議論に直面するのかなという気がしています。

以上です。

**石塚（森）** はい。どうもありがとうございました。もう一つご質問を受けたいと思います。これは環境省のかたからいただいている質問です。「IPCC の 4 次報告では、土地利用変化からの排出が全体の約 20%、1.6 ギガトンと報告されています。一方、陸域の吸収量は 2.3 ギガトンと報告されています。これを見ると、森林は減少しているから排出ともいわれるけれども、本当は、それを上回る吸収量があり、炭素収支だけを考えると楽観視してもよいのか？ 要するに森林減少による排出よりも陸域吸収量のほうが多いので、楽観視してよいのか？ という質問をいただいております。これについて、松本さんか、天野さんか、一言お願いします。

**松本** 今の話はなかなか難しい話です。IPCC の報告には、陸域全体の吸収量が出ています。実はあれは陸域で、例えば森林で測ったり、農地で測ったりしてそれらを積み上げた数字ではありません。あれは現在の大気中の CO<sub>2</sub> 濃度変化の加速度（毎年どれだけ増えているか）、工場による化石燃料使用とセメントによる排出、さらに海に溶け込む量などが分かっている数字を差し引きした残りが、陸域に割り振られているのです。そして、森林減少による排出というのは、森林劣化の面積から 16 ギガトンという推定値が出されています。

楽観視していいかという点では、僕は非常に危険だと思っています。実を言うと、陸域の吸収というのは、森林で行われているのか、どこで行われているのか、証明されていないのです。ですから、われわれの研究として陸域のどこでどれだけ森林だけではなくて、どのような状態のときに吸収、あるいは排出しているかというのを精査していくということが一つ科学的な要求、やるべき課題として残っ

ていると思います。そのような科学的なアプローチを踏まえたうえで、問題なしということであれば楽観視して良いかと思います。しかしながら今の陸域吸収量というのは、ただの足し算・引き算の残りの数字なので、もっと科学的に明らかにしていかなければいけないと、危険であると思っています。

**石塚（森）** はい。ありがとうございます。今の森林減少速度がずっと続いたらとても楽観視できないということですね。分かりました。

今日のこのパネルディスカッションでは、このシンポジウムの最後にメッセージを発信するようにしたいと企画しました。そこで、今日、講演いただいた先生がたから、ご自分の立場から、森林研究の役割あるいは研究のあり方について、一言ずつコメントをいただければと考えております。セイモアさんからは最初に一言いただいたので、日本の先生がたから2、3分ずついただければと考えております。

まず、松本さんからお願いします。

**松本** 今日のわたしの発表は国内吸収源の話でした。国内吸収源として、国内全体に対して森林がどれだけ吸収しているかを把握したわけです。しかし日本のようにこれだけ精密なものが、REDD にも必要かといえ、そこまでは必要ないと考えます。REDD の議論において、森林減少にだけ注目すればいいというときには、森林が減少したところだけ取り出し、そこでの排出量を算定すればよかったのです。森林劣化も入ってくる、さらには森林保全も入ってくるとなると、結局は国全体を覆った国レベルのモニタリングシステムが必要になってくるのです。

そうするときに、日本も含めた先進国、今、京都議定書で報告の義務を負っているような国の経験だとか、方法論だとか、あるいはパラメーターだとか、そのようなものによってこれから REDD のため

のモニタリングシステムを作っていくうえで、非常に重要な経験とアイデアの提供ができると思っています。今後われわれとしても、このようなモニタリングのシステム、あるいは方法論を作っていくうえで、やるべきことが随分あります。これは平田さんのリモートセンシングをベースにした技術も含めてですけれども、非常に大きな課題がまだたくさん残っていると考えています。

もう一つ、わたしの今日の発表で最後に触れましたように、次期約束期間に向けての LULUCF（土地利用・土地利用変化および林業）吸収源の取り扱いというのが、大きく変わりそうなのです。例えば、今はグロスネットだけれども、EU はネット・ネットがいいと言い出しています。各国の有利・不利というのはもちろんあるのですが、方法を選ぶということはフィロソフィーを選ぶことです。これからわれわれは何を守って、何を重視して、だからこそ、この方法を取るのだという、背景に哲学がありその手法の選択する、そしてそのための交渉の議論に移るのが筋だと思っています。ですから、われわれとしては手法と技術だけではなくて、吸収源に対して何を重要視していくかという哲学を、セットで考えて、それを交渉に役立てればと考えています。

以上です。

**石塚（森）** はい。どうもありがとうございました。森林劣化・森林保全が入ってくると国レベルのモニタリングが必要になること、そのときにはわれわれ先進国が蓄積したノウハウが生かされてくるということ。また次期約束期間に向けた取り扱いの中では、方法論であっても、その背景となる哲学が必要だということだと思います。

それでは、次に平田さんからお願いできますか。

**平田** 今日はリモートセンシングの専門家として

の立場から話させていただきました。セイモアさん  
がご講演の一番最後に研究者のやることはたくさん  
あるというお話をされました。研究者の立場から、  
まさにわたしもそう思います。

それと同時に、この熱帯林の減少の問題につきま  
しては、ここにいらっしゃる諸先輩を含めこれまで  
にやられたことがすごくたくさんあるということ  
を指摘します。なにも今 REDD が話題になったから  
初めて研究が始まったわけではなくて、森林や熱帯  
林の減少に対してどう取り組んでいくべきかとい  
う、REDD に貢献する研究は、いろいろな地域でさま  
ざまな分野の研究がなされています。

現在、わたしも国際交渉に出るようになっていま  
す。国際交渉の場では、例えば森林減少、あるいは  
森林劣化、このような一つの用語で語られています  
けれども、地域性による差がすごく大きいというこ  
とです。さらに、人間活動とのかかわりも含めて、  
いろいろな地域でいろいろなパターンのものが出  
てきます。その中で、全く新たな地域で新たな研究  
をしていくのではなく、今まで蓄積してきた研究情  
報と、それらのネットワークをしっかりと構築して  
いくことが大切です。精度のいい森林のモニタリング  
これは歴史的なデータも含めての話ですけれども、  
そのような歴史的なものも含めて、森林の減少をと  
らえていくときに、今から始めることももちろん大  
事ですが、過去のものをしっかりとらえることが大  
切です。さらに国際間で、そういった熱帯林観測の  
ネットワークを、研究者ベース、あるいは組織ベ  
ース、でしっかりと構築していくことにより、REDD という  
問題に取り組んでいく必要があると考えており  
ます。

**石塚(森)** はい。どうもありがとうございました。  
いろいろな地域でいろいろな研究をしてきて、平田  
さんの経験から地域による差が非常に大きいとい

う指摘がありました。そのために、過去のデータを含  
めて、研究者、研究機関あるいは国際機関などの  
ネットワークの構築が必要ということだと思います。  
どうもありがとうございました。

次に増田先生、一言お願いできますか。

**増田** 技術開発の重要性に比べると、社会科学はや  
くざな分野であり役に立たないという気がして、  
なにかだんだん言葉が大阪弁になってきますね。ど  
うも、研究成果が役に立つと堂々と言えないような  
気がします。大学教員という立場で言いますと、研  
究だけに限定されてしまいますとつらいのですが、  
教育が加わることによって何とか世間に顔向けで  
きます。私たちの世代は 1980 年代の第一次熱帯林  
ブームを経験しております。わっとそこに群がって、  
たちまち誰もいなくなる。そして森林は減る一方  
です。そのところをあまり思い出したくもないけれ  
ども、やはり忘れられないというところがございま  
して、何とか教育に希望をつないでいきたいのです。  
研究成果を普及・啓発活動とリンクすれば社会科学  
でも明るい未来が描けるかなと思っております。

**石塚(森)** はい。どうもありがとうございました。  
社会科学は役に立たないどころか、これからも一番  
必要な分野だと思います。先生には生徒さんをしっ  
かり教育していただければと思います。

次に、中静先生、一言お願いできますか。

**中静** わたしは REDD の研究者というよりは、実は  
生物多様性の研究者です。生物多様性を研究する研  
究者仲間とずっと議論してきたことは、やはり  
AR-CDM は確かにいろいろな問題を抱えているもの  
の、植林に対して市場のメカニズムを入れるとか、  
インセンティブを働かせる施策を導入したという  
点では、高く評価できるのではないかと、ということ

です。そして、生物多様性でも同様のメカニズムが考えられないかということ、ずっと議論していたのです。生物多様性の場合に CDM のようなメカニズム、あるいは CDM のようなメカニズムでなくてもいいのですけれども、生物多様性の保全に対して資金を提供する経済的メカニズムをどうやったら導入できるのだろうかという議論を、かなりしていました。

それとは全く別のコンテキストですけれども、IPCC の AR4 でいわれているように、温暖化はもう避けられません。このままでは二酸化炭素濃度の上昇を抑えても、温暖化するという状況になったとき、考えなければいけないのは適応策であると思っています。その適応策と CDM のようなメカニズムを比較したときに、REDD というのは、生物多様性にとっては有望な仕組みであると思うわけです。

森林生態系を対象に考えた場合は、REDD でいけそうかなという希望を、わたしは今日も持ちました。しかし、例えば生物多様性を対象に考えた場合に、ほかの生態系というのは REDD のような枠組みだけではいけない可能性があります。例えば海ですとか、淡水の湖ですとか、河川の生態系というのはやはり生物多様性という観点から、保全に対するインセンティブ、あるいはそのような方向に向かわせる力をどのような形で作り出すかというのが重要な問題で、さらにそれに適応策を含めて考えるというのが、重要なテーマだと改めて思いました。

**石塚(森)** はい。どうもありがとうございました。適応策を考えると、REDD は非常に有望であるという、先ほどの中静先生の講演にあったとおりのお話だと思います。この辺については、また後ほどほかのかたのご意見もいただきたいと思います。

それで、次に亀山さん、一言お願いします。

**亀山** はい。ありがとうございます。私は国際制度研究をずっとやってきて非常に感銘を覚えていますのは、京都議定書に関する交渉をしていた時期、森林の研究者の方々は森林の研究のみをしていました。森林総研の方々に考えを伺って、どのような制度をつくるのかはわたしたちが考える立場だったのです。ところが、最近では森林総研の方々ですとか、天野先生とか、森林研究者自らが制度をどんどん考案して持ってこられます。やはり一番よく分かっている方々が制度を作ってくださいというのは、これはもうすごく効果的ですね。

ですので、この勢いで今後ともやっていただけるものと期待しています。またセイモアさんがおっしゃったとおり、制度について皆さんが念頭に浮かべるのは国際制度、条約とか議定書だと思います。しかし国際社会で今一番動いているのは企業です。企業というのはグローバル化した経済、社会の中で、国境を越えてどんどん投資を行っていきます。そのような人たちには、多分その国際条約というものではなくて、むしろ企業間のラベリング制度ですとか、地道なラーニング（学習）効果を含めた制度というのも今後重要になってくるのではないかと思います。そのあたりの制度研究も進めていただければと考えております。

以上です。

**石塚(森)** どうもありがとうございました。森林科学者に対しては大変おほめの言葉をいただきまして、どうもありがとうございます。

今までの制度だけではなく、企業の投資のような制度も取り入れる必要があるというご指摘だったと思います。その点も含めて天野さんに今日のシンポジウム全体について少し詳しくコメントをいただきたいと思います。よろしくお願いします。

天野 はい。ちょうど今、亀山さんのほうからほかの制度という話がありました。自発的森林認証とか、AR4における「持続可能な基準と指標」という持続可能な開発のための取り決めがあります。またセイモアさんからは国レベルと、それからコミュニティーレベル、この間をどう結ぶかという問題提起がありました。その一つは、増田さんが言われている森林インフラに相当するものでしょう。それからもう一つが、今、亀山さんが言われたような、森林認証だとか、ほかの制度によって、REDDに関係したものをコミュニティーレベルに落とせるかを検討することが、国レベルとコミュニティーレベルのギャップを埋める考え方になるだろうと思います。

今日、皆さんの発表を聞いていて、REDDというのはA/R CDMあるいは国内の吸収源に比べると、単に森林減少の回避とは言っているものの、実は非常に幅広い内容を含んでいるという気がします。例えば自然科学でも、単にCO<sub>2</sub>の吸収だけではなくて、そこでどれだけのバイオマスが生産できるのか、そして市場に木材として出せるのか、あるいはREDDを通して生物多様性に対してどのような影響が出てくるのか、という課題があります。

自然科学だけを見ても非常に多くの課題がありますが、森林減少を引き起こすのは実は人間なのでREDDそのものに必要なのは、社会科学なのです。多分増田先生は自信を持ってREDDは社会科学を抜いては議論ができないと、言われたと思うのです。CO<sub>2</sub>濃度を高めているのも人間活動、その結果としておきる気候変動に対して適応戦略をとろうとする、これも人間の判断なのです。

そのような意味では、吸収源のほうは、どちらかというと、一生懸命炭素をカウントすれば済むという、モニタリングシステムが命だったのです。それに対してREDDはある意味社会科学が命だなど、今

日の話を聞いて感じました。わたし自身も今、森林総研と共同研究をしています。そこでも自然科学だけではなく、社会科学の分野に学生をかなりつぎ込んでいます。ですから、非常に幅が広くて、研究上の興味が深いため、力を入れてやってみたいという内容のものだと思います。

これからより多くの研究者がREDDにかかわるようになるはずですが、そのときに研究知見をどう反映させるかが課題になります。一つは、現在検討されているREDDのモニタリングシステムは、そのまま発展途上国で適用するには難しいものです。少し複雑なのです。もしもこれが一部のプロにしかできないようなモニタリングシステムになると、先進国が途上国の森林資源をすべてモニタリングすることになってしまいます。これでは困ります。途上国の人が自分たちの能力で運用できるモニタリングシステムにしないと、REDDは恐らくうまく動かないと考えます。現状では外部の人がやってきて、外部者がカーボンクレジットを計算して、という形になる可能性が一部にはあるのです。

今日も平田さんがその点を危惧されて、途上国において実施可能な手法を考えておられました。実はそれが非常に大事なところなのです。先進国がやるのではなくて、途上国ができるモニタリングシステムが大事です。そのような意味でも、非常に研究意欲がわくテーマであると思います。

それからREDDのきっかけには、A/R CDMがうまく動かないという反省があったと思います。亀山さんが言われたように、中国とかインド、それから韓国、メキシコというように、ある程度工業化が進んだ国にとっては、排出削減CDMはメリットがありました。ちょうどボンのころ、一生懸命発言をしていたアフリカの諸国などは、全くその恩恵をこうむられなかったのです。そういった国がやはり、REDDによって森林減少に対してもう一度関心を持ってくれてい

るわけです。

そのような意味では、A/R CDMのように、非常に事業化しにくいルールができてしまうと、せっかく京都議定書に関心を持った途上国が、また離れてしまいます。京都議定書というものが、あるいは温暖化に対する国際的な枠組みがうまくいくためには、先進国だけではなくて途上国に強い関心を持って参加していただく必要があるのです。そういった意味でも、REDDは事業ベースでも途上国が参加できるし、明瞭なメリットがあるものにすべきと考えます。今日のシンポジウムでもそのような意見がくりかえし出たと思います。

UNFCCCの議論では、CO<sub>2</sub>の吸収だけに焦点が当たって森林の役割が非常にいびつな形になってきます。これは日本政府が早くから主張していることですけれども、持続可能な開発の中でこの吸収源を取り扱うべきという点です。これは研究者にとっても大切な視点だと思います。

ですから、こういったところにもわれわれが、あるいは森林総研が持っているような研究知見を出していかなければなりません。平田さんが言われたように、森林総研で持っている、あるいはわれわれが持っている研究の蓄積を、日本の中だけで留めるのではなく、国際化を図っていただきたいのです。森林総研に設置された国際連携推進拠点の役割に期待します。そこが本当に機能するかどうかというのは、蓄積した研究成果を単に森林総研の中での評価ではなく、現実の世界にいかに関元するかに懸かっています。途上国での研究知見はやはり途上国に返すのが非常に大事だと思います。特にアジアの中での日本はそれほど数多くない先進国の一つですし、いま、森林総研の組織規模は非常に大きなものがあります。それを活用してぜひいろいろな国に研究成果を普及していただくようお願いいたします。

以上です。

**石塚（森）** どうもありがとうございました。最後のほうは森林総研に対する叱咤激励であると思っています。どうもありがとうございました。

今の天野さんのお話は、REDDはA/R CDMに比べてものすごく幅の広い内容を含んでいる、吸収源のときはモニタリングのみだったけれども、REDDは社会科学が中心であるということでした。しかし、先進国のモニタリングシステムは、そのままでは恐らく途上国で使えないでしょう。しかし途上国の能力に合わせたシステムの開発が必要という指摘と思います。

天野さんが最後に言われたことは、持続可能な森林管理、持続可能な開発の中でREDDをとらえる必要がある。森林の役割を炭素だけに矮小化するのではなくて、森林の持つその他のサービスとの関連、あるいは適応策などの中でとらえる必要があるということだと思います。

だんだん時間もなくなってきましたけれども、セイモアさん、突然で申し訳ありませんが、今までの議論を踏まえてコメントをお願いします。

**セイモア** さきほど申し上げましたけれどもとおり、本当に、素晴らしい講演をきくことができました。このような機会をいただいたことに、あらためて御礼を申し上げます。REDD、そして緩和策を中心に議論してきましたけれども、その二つがうまく連動していたと思います。森林が適応すること、そしてまた気温変動によっての影響、それから森林がその地域、社会が気候に適応するための手助けをするということで、二つがうまく連動していたと思います。この二つの要素を同時に、考えておくということが、研究者として必要です。緩和と適応、両方合わせて考えていく必要性が如実に現れたシン

ポジウムであったと思います。

今回このような素晴らしい討論に参加できたことを、本当に心からうれしく思っています。今後、さまざまな共同作業ができるものと期待しています。そして森林総研の活動に対して、私達 CIFOR からサポートをしたいという気持ちで一杯です。ありがとうございました。

**石塚（森）** どうもありがとうございました。

最後にちょっとこれはどうしようかと思ってしまう質問が、四つか五つぐらい来ています。皆同じような内容です。それは大変聞きづらいのですが、どれも、「具体的な方策が見えない。」というコメントです。要するに、REDD を有効に機能させるために、例えば、支払いシステムをどうするかとか、炭素トンに対する対価をどう設定するかなど、具体的な方策について、いかがでしょうか。

**平田** 具体的な方策は、交渉に出ているも見えていません。なぜ見えないかというと、実は各国の交渉担当の人たちも、まだ着地点をどこにするか決めかねている段階だからです。もちろんすでに腹案を決めている国もあるし、あるいはわっと乗っかろうとしている国もあります。今回(2008年)6月のSBSTA会合に行った感想ですが、SBSTAのREDDに関する議論の中でも、質問にありますような具体的なものは少し先送りにしようという動きがあります。この議論を拙速に進めることで途上国の人達がREDDからの離れてしまうことを恐れているということも、先送りの理由かもしれません。

その一方で、いろいろな研究機関では REDD が突

如動き始めたら大変だということで、例えばモニタリングのようなパーツについて、ある活動をとるとどのような変化がおきるのかというシミュレーションをいろいろやっている段階です。ただし、REDDにおいてどのようなものが採用されるかは、REDDをどのような方向で実施するかにも左右されます。それが決まってくると、同時にどのようなものが採用されていくのかも決まります。まだ定義一つしっかり決められない段階です。そのために研究者、あるいはコンサル関係者などが、さまざまな準備をしている段階にあると僕は感じております。

**石塚（森）** はい。どうもありがとうございました。具体的方策というのは、もちろんこれから政府間の交渉の中で決まっていくことです。今ここで方策が答えられるわけではありません。ただし、今日の先生がたのお話の中でそれについての明るい兆しといえますか、道筋のかかなりの部分が示されたと考えております。

本日のシンポジウムを通して、われわれは、REDD制度が地球温暖化だけではなく、途上国の森林管理、強いて言うなら先進国の森林管理にも大きな変化をもたらす可能性を持つと、認識したと考えております。それゆえ、その制度設計および実行には優れた科学的・技術的視点が不可欠です。このような点から、われわれ研究者が貢献できることがたくさんあると、このシンポジウムを通じて再認識いたしました。これをもって、パネル討論を終了したいと思います。皆さん、ご協力どうもありがとうございました。

## 閉会挨拶

石塚(和) 今日は長い時間ご清聴いただきまして、どうもありがとうございました。来週(2008年6月25-27日)、REDDの方法論に関するワークショップが日本で開かれます。また7月には北海道でG8洞爺湖サミットが開催されます。それらに向けて私もは研究者としてのメッセージを発信したいという希望をもって、本日のシンポジウムの準備を進めてきました。事前に、講演者の先生方とも相談しながら、まとめてきたものを紹介します。

大きな拍手をいただきましたので、このメッセージをご出席の皆様にご賛同いただけたと感じています。どうもありがとうございました。森林総研は、今後とも研究成果を社会に還元するためにも、頑張って活動していきます。本日は長い時間、ありがとうございました。

2008年6月20日

森林総合研究所主催 国際シンポジウム

ストップ森林破壊:

気候変動対策に向けた研究者からのメッセージ

### 研究者からのメッセージ

本日のシンポジウムを通じて我々は、REDD制度は地球温暖化だけではなく、途上国の森林管理に大きな変化をもたらす可能性を認識した。それゆえ、その制度設計および実行には優れた科学的・技術的視点が不可欠である。

特に、

- ・森林減少・劣化による温室効果ガスの排出量推定、
- ・REDD制度による温室効果ガスの排出削減量推定、
- ・生物多様性を主とする森林の多面的機能の評価、
- ・制度遂行における地域住民の参加促進、

が世界的な注目の中、その解決策が求められている。

現在のREDDに関わる世界的議論に対し、私たち研究者が果たすべき役割は重大である。

よりよい社会の実現のため、私達、森林に関わる研究者は、研究とその成果を社会に還元するようより一層の協力と努力を継続する。

June 20, 2008

FFPRI' s International Symposium on

Stop Deforestation:  
Messages from Scientists to address Climate Change

Messages from Scientists

Through today' s symposium, we have reaffirmed that REDD schemes may bring great changes, both in the countermeasures to address global warming and in sustainable forest management, especially in developing countries.

Therefore, decisions concerning REDD and its implementation should be informed by the advanced scientific and technological information available.

We feel global concerns about stopping deforestation must focus on ensuring

- Accurate measurement of GHG gas emissions from deforestation and forest degradation
- Sound evaluation of the effectiveness of REDD schemes in mitigating climate change
- Assessment of the services and benefits attributable to forest' s ecosystems and
- Active participation of local communities in REDD schemes,

As researchers and experts in forest related sciences we have a particularly important role to ensure that REDD decision-making is informed by the best possible information and a thorough analysis of the likely implications of the various options under discussion.

As researchers and experts working in forest sciences we are committed to continuing to work together for a better tomorrow with rich and diverse forests.

## 参考となる文献

気候変動対策と森林の役割に関連する文献で、シンポジウムの演者の方々によるものを紹介します。

天野正博. 2008. 温暖化問題と森林. 森林科学 52:2

天野正博. 2008. 京都議定書の森林吸収の扱いを巡る科学的考察. 環境情報科学 37 (1) : 9-14.

カンニンネン, セイモアほか (共著), 藤間剛ほか訳. 2008. 「木はお金で育つか? —森林減少と森林劣化に由来する排出削減 (REDD) に対する森林減少研究からの示唆」, CIFOR.

亀山康子・蟹江憲史. 2008. 気候変動に関する次期国際枠組み立案のための国内政策決定手続き—アジア諸国の現状. 環境科学会誌 21: 175-185

高村ゆかり・亀山康子. 2005. 編著. 地球温暖化交渉の行方. 大学図書

中静透. 2004. 森のスケッチ. 東海大学出版会

中静透・市川昌広. 2008. 森林の生物多様性アセスメントはどのように行うべきか. 海外の森林と林業. 72 : 9-14.

中静透 (編). 2009. 熱帯林研究ノート ピーター・アシュトンと語る熱帯林研究の未来. 東海大学出版会.

平田泰雅. 2008. COP13 における開発途上国での森林減少に由来する二酸化炭素の排出削減に向けた議論. 海外の森林と林業. 72 : 41-44

平田泰雅. 2007. 航空機レーザースキャナーによる森林計測とその動向. 森林計画学会誌 41:1-2

増田美砂. 2004-2006. 発展途上国における林野制度 (1) - (5). 熱帯林業 61-65 (熱帯林業講座-社会林業 15-19) .

松本光朗. 2008. 地球温暖化緩和への森林の役割. 環境技術, 37 : 19-25

松本光朗. 2008. 森林による二酸化炭素の吸収. 科学 78:536-539

松本光朗. 2008. 地球温暖化と森林-IPCC 第4次評価報告書が描く森林の貢献-. 森林科学 52: 4-8

独立行政法人森林総合研究所では、第2期中期計画の成果として下記の重点分野ごとに成果集を刊行しております。

地球温暖化対策に向けた研究(温暖化対策)

森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究(安全・安心)

社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究(林業・木材利用)

新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明(生物機能)

森林生態系の構造と機能の解明(生態系解明)

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のメッセージ

発行日 平成21年6月20日

編集・発行 独立行政法人森林総合研究所

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

Tel:029-873-3211 Fax: 029-874-3720

印刷所 茨城青写真製本株式会社

ISBN 978-4-902606-54-6



独立行政法人 森林総合研究所

印刷用の紙にリサイクルできます。



## 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のメッセージ

独立行政法人 森林総合研究所

茨城県つくば市松の里 1 URL <http://www.ffpri.affrc.go.jp/>