

ブラジルにおける REDD+の特徴と 日伯協力の可能性

福代孝良

1. はじめに

ブラジルは、赤道にまたがる約 850 km² に及ぶ広大な国土を有し、世界最大の熱帯林アマゾンを中心に、国土の約 65% (約 550 km²) が森林に覆われる森林大国である。一方、最新の国連食糧農業機関 (FAO) の世界森林資源評価によれば、ブラジルの森林減少面積は、2000 年から 2005 年の年間平均 3 km²、2005 年から 2010 年まで同約 2 km² となっており、近年、森林減少面積は抑制されつつあるとはいえ、世界最大の森林消失国でもある。その結果、従来のブラジルにおける全二酸化炭素排出の約 75% (約 8 億トン：'94 年：ブラジル政府森林炭素排出インベントリー) が LULUCF (土地利用・土地利用変化及び林業) 由来であり、森林減少対策は、ブラジル政府の最も重要な気候変動対策の取り組みとなってきた。そのため、ブラジルは、森林減少による温室効果ガス排出削減 (REDD+) のクレジット取引の観点から、その取り組みが、最も注目される国となっている。

ただし、ブラジル連邦政府としては、REDD+ によって生じる吸収源クレジットによる先進国における排出のオフセットについては、慎重な態度であり、政府としての REDD+ の取り組みは、あくまで NAMAs (Nationally Appropriate Mitigation Actions : 開発途上国による適切な緩和行動) としての自発的な気候変動対策の取組であり、その資金

メカニズムとしては、先進国の排出オフセットを想定していない「アマゾン森林基金のみの現状である。

他方、内外からの具体的な REDD+ 事業への期待は非常に高まっており、地方政府、民間企業、NGO を中心とした REDD+ プロジェクトは 10 数を超えている (表 1)。主に、地方政府、NGO を中心に進められている事業が中心であり、それらは保護地域の設定および同地域の保全・維持管理の徹底に関する事業、また、地方政府レベルでは、私有地や入植地での農牧業から代替的な森林利用への転換促進等である。その資金提供やクレジット引取先としては、アマゾン森林基金や内外の基金に加えヒュンダイやマリOTT 等外国企業を含む。当然のことながら現時点では自発的な炭素排出削減活動のオフセットではあるものの具体的なクレジット取引が想定されている。そのため産業界、地方政府、NGO 等から REDD+ 事業の制度化が強く求められており、これらの REDD+ 事業を正式に登録するための REDD+ 法案が連邦議会に提出され、審議されている。ただし、現在、後述する森林法の改正が国会において審議されており、同法案の議論は、今後のブラジルの森林政策議論の中心となることから、森林法改正が片付くまでは、REDD+ 法案審議は進まない可能性が高い。

このようにブラジル連邦政府としての立場、森林法改正議論等の不確定要素が多く存在するのが実情ではあるものの、既に、多くの REDD+ に関する

Takayoshi Fukuyo : Characteristics of REDD+ in Brazil and Possible Cooperation between Brazil and Japan
在ブラジル日本国大使館 科学技術担当官

*本稿は、執筆者個人の見解であり、日本政府ならびに日本国大使館の見解ではありません。

表 1 ブラジルにおける主な REDD 事業（プロジェクト状況は 2010 年 7 月時点）

プロジェクト略称（生態群系） 事業実施地域	対象面積（ha） 事業主体	年数	同期間削減量（tCO ₂ ） 主なスポンサー・クレジット取引先	プロジェクト状況
アクレ（アマゾニア） 私有地・入植地・保護地域	5,800,000 州政府・NGO	15 年	62,500,000 WWF・GTZ・アマゾン基金等	プロジェクト形成中
エコマプア（アマゾニア） 私有地	94,171 民間企業	20 年	6,000,000 民間企業	プロジェクト形成中
ジェネシス（セラード） 私有地（RPPN 化）	1,076 NGO・民間企業	20 年	57,389 ヒュンダイモーター	実施・バリデーション中
トランスアマゾニカ（アマゾニア） 小規模私有地・入植地	31,750 NGO	10 年	3,136,953 アマゾン基金等	プロジェクト形成中
ジュマ（アマゾニア） 州持続的利用地域（SNUC）	589,612 州政府・持続的アマゾンファンド（FAS）	44 年	189,000,000 ホテル・マリオット・グループ	実施中・クレジット取引
アントニアグラサケーバ（マタアトランチカ） 私有地（RPPN 化）	18,600 NGO・民間企業	40 年	1,397,213 シェブロン・GM・アメリカ電力	実施中・クレジット取引
スルイ（アマゾニア） 先住民地域	248,000 NGO	30 年	5,000,000	プロジェクト形成中

注) RPPN：私有自然遺産保護地域，SNUC：国家保全地域システム

出典：“Guia sobre Projetos de REDD+ na America Latina”，2010 年 7 月 TNC, IDESAM（アマゾン持続可能な発展・保全研究所）

自発的な取組は進んでおり、今後、日本企業による REDD+パイロット事業形成も期待される。その点から、本稿では、ブラジルにおける REDD+事業を理解する上で、留意すべきブラジル特有の状況、森林政策の課題について紹介し、また、REDD+に関する技術面での日伯協力の可能性について報告したい。

2. ブラジルの森林・植生の状況

ブラジルの自然生態系は、アマゾニア、セラード、カアチンガ、マタアトランチカ、パンタナル、パンパの 6 つの生態群系（バイオーム）から構成されている（図 1）。国土の約半分をアマゾンバイオームが占め、セラード地域、マタアトランチカ地域で、国土の約 85% と大半を占める（表 2）。

ブラジルにおける森林減少はアマゾン地域及びセラード地域に集中しており、ブラジル全体での



図 1 ブラジル 生態群系 出所：IBGE 地理統計院

表 2 ブラジルの生態群系と面積

バイオーム (生態群系) 名		面積 (千 km ²)	占有率
アマゾニア (Amazonia)	アマゾン熱帯林	4,197	49%
セラード (Cerrado)	ブラジル熱帯サバンナ	2,036	24%
マタアトランチカ (Mata Atlantica)	大西洋沿岸熱帯林	1,110	13%
カアチンガ (Caatinga)	東北部半乾燥地	844	10%
パンパ (Pampa)	パンパ南部草原地帯	176	2%
パンタナル (Pantanal)	熱帯湿地帯	150	2%
合計 (ブラジル全国土)		8,513	100%

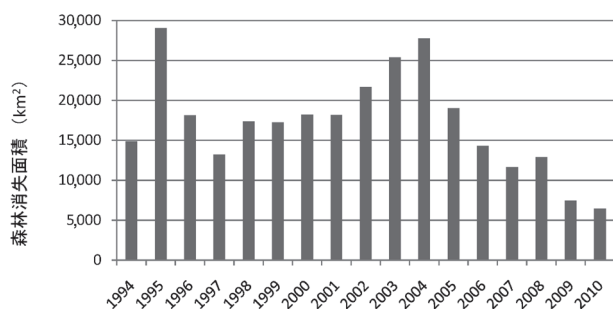


図 2 1994年から2010年までの毎年の森林消失面積

2010年まで10年間の累計森林減少面積は約26万km²であるが、そのうち約65%にあたる17万平方kmはアマゾン地域における森林減少であった。

そのため、ブラジル政府としても、アマゾン森林地域における違法伐採対策、森林減少抑制策を重視している。実際、法定アマゾン地域における森林減少面積は、近年、減少傾向にあり、2005年までの過去10年間の平均森林消失面積が約2万km²であったものが、直近2010年には約6,450km²と3分の1以下に縮小している(図2)。この背景には、政府による規制監視の強化、行政システムの連携、農牧業者の意識の高まり等、様々な要因が存在するが、後述する衛星リモートセンシングを活用した森林監視システムの構築が果たしている役割は大きい。

3. ブラジル・アマゾンにおける土地所有面からのREDD+の特徴

ブラジルの発展の歴史は森林地域の開拓と植民の歴史でもあり、開発と保全の対立が根強い。そうした歴史的背景からも、アマゾン地域を中心に、未だ森林の土地所有権を巡る問題も大きく、現在も私有地、公有地、保護地域等の境界画定の途上である。実際、法定アマゾン地域の約半分は国有林・国立公園・先住民保留地域等の保護地域・特別指定地域であり、約23%が私有地、残りの約27%は無主物公有地、または所有権が未確定の土地となっている。

アマゾン地域を中心とした土地問題の背景には、大土地所有問題の是正と土地の効率的利用を目的とした農地改革政策がある。ブラジルでは、1964年土地法以来、大規模な未利用地は農地改革の対象とされ、高額の農地税がかけられた。さらに家族規模農業者による利用に対して占有権や時効取得等が認められており、これらの原則は、結果的に自発的な土地占有による農地獲得運動を促すものとなっているが、この理念は現行の1988年憲法にも引き継がれている。天然林地帯は、未利用地と見なされる傾向が高く、農地獲得運動のターゲットとなりやすい。一方で、土地所有者としては、森林伐採、農牧地開発を進めれば利用地として明確になり、農地獲得運動との紛争が回避されるため、歴史的には、この農地改革制度により森林破壊が誘発された。近年の森林減少削減政策が効果をあげてきた背景には、

土地改革当局と森林管理当局が連携し、天然林を未利用地ではなく、管理・保護・利用されるものとして定義するように変化してきたことも大きな要因といえる。

そのため、ブラジルにおける REDD+事業においては、これらの未確定地域の境界を画定しつつ、公有地における保全地域の拡大・管理を促進し、加えて、私有地における保全林の維持管理を確定することが重要な要素の一つとなる。その点からは、森林法によって設定される私有地における法定保留林及び永久保存林制度を理解することも重要となる。もともと同制度は、特に私有地、公有地を分けたものではなかったが、現在、国有地における法定保留林・永久保全林は、後述する国家保全地域システム（以下、SNUC）において統合されつつある。法定保留林はアマゾンでは土地面積の8割の設定が義務付けられ、森林被覆を保ち計画的な利用が求められる。永久保存林は水源涵養、土壌・山地保全、生態系保護、先住民保護等のために厳密に保護されるべき地域が設定される。これらの森林が正確に登録されることによって、法律上「未利用地」とはならず、土地獲得運動の対象にもならず、その不確実性は減じられることになる。しかし、実体上その管理は所有者に任せられ、加えて長い間管理・監視当局における同地域の登記制度が確立しておらず、こうした制度は有効に機能して来なかった。そこで、こうした法定保留林や永久保存林の設定が REDD+事業としても行われることもある。

一方で、実際に森林管理として効果をあげつつあるのは、国有地・州有地等の公有地を中心とした SNUC による保護地域の指定である。そのため、地方政府が主体とならない場合の REDD+パイロット事業は、土地所有権が明確であり、境界も画定されリスクの低い、保全地域を中心に形成されることが多い。保全地域は国立公園、国有林を中心として 1930 年代以降発展し、2000 年には SNUC 法により、再定義されることになった。2010 年時点でのこれら保全地域は全国土面積の約 9% である。SNUC は統合的保護地域と持続的利用地域の 2 分類において

併せて 12 のカテゴリーに分けられ、森林の持続的利用も保障している点特徴的である。統合的保護地域は国立公園（全保護地域のうち約 3 割）、持続的利用地域は国有林（同約 2 割）が中心となっている。近年は持続的利用地域である国有林と採取保留地域（以下、RESEX）を中心に保全地域が急速に拡大されている。特に RESEX は正式な地権を持たず伝統的に森林を利用してきた地域住民の利用を保障するために作られた制度であり、90 年に法整備され、2010 年までに全保全地域面積の約 17% を占める 59 ヶ所 1,227 ha が指定された。現在も住民組織と NGO 等の協働作業により随時設置される。一方、多目的利用を規定した国有林も 1980 年代後半から 2010 年まで、数において約 4 倍の 65 ヶ所、面積においては約 14 倍の 1,650 ha へと拡大している。いずれも国有地であるが、RESEX は地域住民中心に作成される利用計画をもとに住民組織へ管理利用権が委譲され、国有林は SNUC 法により、住民や研究者、NGO を巻き込んだ管理委員会と共同での森林計画策定が奨励されている。ブラジルにおいて最も進展している REDD+事業の（表 1 参照）の実施地域となるジュマ・アマゾナス州政府持続可能性ゾーンも同様の概念の持続的利用地域である。また、REDD+事業において、特筆すべき保護地域としては、RPPN（私有自然遺産保護地域）があげられる。RPPN は私有地でありながら永続的な保護を目的として SNUC による保護地域として指定され、免税措置の適用があり、また、前述の土地獲得運動のリスクからも回避される。これまでに約 550 の地域が指定されその総面積は 50 万 ha を超えている。私有地を RPPN とすることで、永続的な保全を担保する REDD+事業も多い。

4. ブラジルにおける衛星を活用した森林監視システム

森林管理に関連して、ブラジルが優位性を発揮する重要な点としては、アマゾン地域の森林監視システムである。ブラジルは熱帯林国として、唯一、一貫性のある森林監視システムを兼ね備え、前述の通

り実際に森林減少削減を達成している国とも言える。この点は REDD+事業のリーケージを監視する点やモニタリング、MRV（計測・検証・報告）の点から重要となり得る。

ブラジルの衛星によるアマゾン監視システムは、違法伐採監視を支援する事を目的とする DETER と、年間の森林減少面積の観測を行う PRODES の 2つのシステムによって構築されている。DETER システムは、NASA の地球観測衛星に搭載された MODIS センサーのデータおよび、ブラジルが中国と共同で開発した CBERS-2b 衛星の広域画像センサーを活用し、25 ha 以上の皆伐および劣化地域を観測し、監視取締当局は最新情報による警告マップを作成し、1ヶ月以内にこれを利用できる。PRODES システムは、1988年より毎年の森林皆伐面積を計測し、報告することを目的としており、LANDSAT および CBERS-2b によるデータが活用されている。ただし、実際には、CBERS-2b は、既に 2010年5月より、不具合のため運用を停止しており、他国の衛星データを活用している現状である。また、その他、アマゾン地域は、雨期には多くの地域が雲に覆われており、これらのシステムで、雲下の観測は困難であることから、我が国の地球観測衛星「だいち」（2011年5月運用停止）による SAR（合成開口レーダ）データ活用を通じた雲下の観測の支援も行われた。

他方、REDD+の観点からは、様々な課題もある。現状では、観測されているのは森林被覆の有無、つまり森林減少面積のみであり、質的な森林劣化、実際のバイオマス量の変化、炭素固定量の変化を測定するには至っていない。また、アマゾン地域における森林面積に関する詳細な統計データが存在するが、他地域は未だ衛星監視システムは確立されていないため、信頼のおける統計データを得る事は難しい。また、雲下の観測を可能とするレーダ衛星の打ち上げも必要としている。

特に、雲の問題は、アマゾンのみならず、熱帯林諸国が抱える問題であり、我が国の協力の経験が生かされる分野とも言える。また、「だいち」が搭載

していた L バンド合成開口レーダによる観測は、バイオマス量の測定、すなわち炭素固定量の把握への活用にも期待されており、今後の衛星を活用した森林による炭素固定量の計測手法の確立が求められる。加えて、CBERS-2b や「だいち」の運用停止を省みるに、定期的に一貫したデータを得るためには、衛星の運用年数を踏まえた計画的打ち上げはもとより、また、広範囲のリアルタイムの観測を目指すためには、複数の衛星による観測が求められると考えられる。

5. REDD+のための森林監視システム構築に向けた日伯協力の可能性

今後の REDD+の国際的な枠組みを構築するためには、森林減少による炭素排出削減の一貫した MRV 手法を確立し、熱帯林を保有する途上国における人材育成を進めていくことが重要である。また、REDD+の MRV に活用しうる国際的な一貫した森林観測メカニズムを構築するためには、データ解析システムの標準化、衛星のシリーズ化による低コスト衛星の開発、上記人材育成といったパッケージとして捉えていくことが必要である。

日本の「だいち」は、ブラジルにおける森林観測においても高く評価されており、加えて、既に、日伯事業として、現在、JICA による「だいち」を活用した違法伐採対策に関する技術協力、JICA および（独）科学技術振興機構（JST）による地球規模課題対応国際科学技術協力として森林総研を中心に「アマゾンの森林における炭素動態の広域評価」事業が実施されている。また、同じくブラジル国立宇宙研究所（INPE）、環境再生可能天然資源庁（IBAMA）において、JICA および（ブラジル国際協力庁（ABC）による、熱帯林諸国を対象に衛星を活用した森林モニタリング能力向上のための第三国研修事業「熱帯雨林モニタリング中核人材育成コース」が実施されている。また、JAXA と INPE は、衛星データを活用した REDD+・MRV 手法確立を目指すための協力趣意書も締結した。このような日本の技術協力、宇宙開発戦略を活かした形での

戦略的な取組が求められている。

6. 終わりに

REDD+事業が注目されつつあるブラジルではあるが、国内の森林政策上留意すべき点も多い。特にパイロット事業策定に当たっては、本稿で述べたような歴史的背景も踏まえつつ、その対象地域の土地権利関係、どのような保護地域における活動であり、どのような管理主体、利用主体が存在するかも

重要な要素になると考えられる。他方、ブラジルは、衛星によるアマゾン森林の監視管理システムを構築し、既に森林減少は鈍化トレンドに入りつつあること、また、第三国への協力を進めていることも踏まえれば、今後のREDD+メカニズムにおいては、そのMRV手法の確立、第三国へのキャパシティビルディングのパートナーとして捉えていくことが極めて重要と考えられる。

平成 23 年度海外林業研究会の講演会及び総会の開催

去る 9 月 14 日に東京都文京区後楽の林友ビル会議室において、本年度の海外林業研究会主催による講演会及び総会を開催しました。

講演会：1) 木村 穰氏（森林総合研究所林木育種センター海外協力課長、前 JICA 技術協力プロジェクトチーフアドバイザー）による「キルギス国共同森林管理実施能力向上計画の進捗状況について」、及び 2) 田中康久氏（JICA 技術協力プロジェクトチーフアドバイザー）による「インドネシア国衛星情報を活用した森林資源管理支援計画の 3 年間」の講演を 40 名強の会員が拝聴し、終了後熱心な議論が行われました。なお、これら JICA プロジェクトについては、本誌 79～81 号にその概要及び途中経過が掲載されています。

続いて本会の総会では、本郷浩二会長の挨拶後、議長に戸谷 玄氏を選任して、事務局から平成 22 年度事業報告及び決算報告、平成 23 年度事業計画案及び予算案が報告・提案され、いずれも承認されました。また新役員は下記のように議決されました。

平成 23 年度新役員（敬称、職名省略）

会 長：本郷浩二（林野庁計画課）

副会長：石塚森吉（森林総合研究所）、上田浩史（林野庁海外林業協力室）、後藤 健（国際熱帯木材機関）、仲 建三（国際緑化推進センター）

委 員：西尾秋祝（日本森林技術協会）、岩間哲士（外務省経済局）、木村 穰（森林総合研究所 林木育種センター）、戸谷 玄（林野庁海外林業協力室）、島田 理（林野庁研究・保全課）、加藤和久（海外林業コンサルタント協会）、松本陽介（森林総合研究所）、松村直人（三重大学）

監 事：服部浩治（林野庁木材利用課）、宮蘭浩樹（国際協力機構）

顧 問：古久保英嗣（林野庁森林整備部）

会の近況：平成 23 年 6 月末現在、会員 231、賛助会員 7 団体ですが、毎年減少傾向にあります。国際的な森林・林業協力が重視されている時代、新会員の入会を期待しております。

事務局（財）国際緑化推進センター

担当、金澤弘行、瀬川宗生

〒112-0004 東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル 3 階

電話：03-5689-3450 メール：jifpro@jifpro.or.jp