

2. REDD+の仕組み

Framework of REDD+

松本 光朗*

Mitsuo MATSUMOTO

Abstract : The overview of REDD+ is presented to facilitate discussion of the special issue on REDD+. REDD+ is an international program intended to mitigate CO₂ emissions by conserving forests in developing countries. After 10 years' negotiation, the Paris agreement encouraged to take action to implement and support for REDD+ in 2017. The scientific and historical background of the REDD+ is shown at first, then the framework of REDD+ is illustrated. National Forest Monitoring System (NFMS) and Forest Reference Emission Levels and Forest Reference Levels (FREL/FRL) are focused as important technical issues of REDD+. Remote sensing is expected as a key technique for transparent monitoring of forest carbon. While methodologies for REDD+ have reached the implementation phase, negotiation on REDD+ finance is ongoing under the Green Climate Fund.

1. はじめに

2015年、気候変動枠組条約（UNFCCC）の第21回締約国会議において、気候変動対策の新たな枠組みとしてパリ協定が合意された（UNFCCC, 2015）。パリ協定は、途上国を含む全ての国に削減の義務づけ、温度上昇を2℃以内に抑制するなど、大きく踏み込んだ内容となった。さらに、森林保全による緩和策であるREDD+の実施と支援の推奨が記されたことは特筆すべきである。

REDD+は、森林保全により温室効果ガスの削減ができれば、その量に応じて資金等のインセンティブが得られるという社会経済的な制度である。そのため、広大な森林を対象に信頼性と透明性の高い排出削減量の評価方法が求められ、リモートセンシングはREDD+制度を支える重要な技術と位置付けられている。

本報告は、特集「REDD+におけるリモートセンシングへの期待」において、以降の研究報告の背景となるように、REDD+が生まれてきた経緯や要点を解説し、その現状を紹介する。

2. REDD+の概要

REDD+は、途上国の森林保全活動を通して、温室効

果ガスの排出削減・吸収増加を進める温暖化緩和活動の一つである。REDD+とは、Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in Developing countriesを表す略語であり、前段の「途上国の森林減少・劣化に由来する二酸化炭素の排出の削減」の英語表記の頭文字である「REDD」に、その後に加えられた活動「森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強」を指す「+」が付け加えられて作られた。

ここで、森林減少とは森林から農地や市街地など他の土地利用への変化を意味する。一方、森林劣化とは土地利用は変化しないものの、伐採などの撈乱により森林の量や質が劣化することを意味する。また、森林保全や持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強とは、森林減少や劣化を回避した森林の健全な経営や、植林による二酸化炭素の吸収を意味する。

REDD+は、森林減少・劣化の抑制や保全などの活動を行い、それにより温室効果ガス排出を削減あるいは吸収量を増加できれば、その成果量に応じて経済的なインセンティブ（資金）が得られるという、結果支払いのポジティブ・インセンティブという点が特徴である。これは、森林減少の多くは農地や都市などの開発が主因であり、開発よりも森林を維持した方が経済的に有利になれば森林減少は抑制される、という社会経済的視点に立つものである。

*国立研究開発法人 森林研究・開発機構 森林総合研究所 関西支所
「写真測量とリモートセンシング」VOL. 56, NO. 5, 2017

さらに、REDD+は森林保全活動を通して生物多様性保全や地域経済や地域住民への貢献といったコベネフィット（副次利益）をもたらすことが期待されており、これが他の緩和策とは異なる特徴となっている。

3. 科学的背景と国際交渉の経緯

IPCC 第4次評価報告書 (IPCC, 2007a) は、CO₂排出量の8割は化石燃料・セメントによる排出であるが、残りの2割は森林減少による排出であるとした。また、世界農業機関 (FAO) は、ブラジル、インドネシア、熱帯アフリカにおいて森林減少が激しいことを示した (FAO, 2006)。国別に見れば、2000～2005年における森林減少の世界合計のうち、ブラジルとインドネシアの2国で世界の60%を占めていた。その後、IPCC 第5次評価報告書 (IPCC, 2012) では、2000年以降では森林減少による排出は全体の1割に減ったことが報告されたが、依然として大きな排出源であることは間違いない。

スターン・レビュー (Stern, 2007) は、森林減少の抑制は温室効果ガスを削減する上で費用対効果が高いとした。また、IPCC 第4次評価報告書 (IPCC, 2007b) は、CO₂ 1トン当たり100米ドル以下のコストにおける削減ポテンシャルの65%は熱帯地域にあり、50%は森林減少からの排出を削減することで達成されうとしている。このように、科学的視点からは森林減少・劣化による排出の削減の必要性が、経済的視点からは低コスト性が、REDD+の推進の基盤となっている。

しかし、その当時の京都議定書の削減目標は先進国だけの約束であり、途上国の森林減少を止める仕組みは持たなかった。そのため、2005年にカナダ・モントリオールで開かれたCOP11において、森林減少による温室効果ガス排出を削減する「森林減少の回避」が提案された。このコンセプトは世界から受け入れられ、2007年インドネシア・バリで開かれたCOP13ではREDDとして森林減少・劣化の削減の必要性が強調された。その後+に当たる活動が加わり、2010年メキシコ・カンクンで開催されたCOP16において、活動の定義を含めたREDD+の大枠について合意に至った（カンクン合意）。その後REDD+の議論・国際交渉が続けられ、2013年ポーランド・ワルシャワでのCOP19で技術的議論はほぼ終了した。その結果は「REDD+のためのワルシャワ枠組み」と呼ばれる。さらに、2015年フランス・パリでのCOP21でパリ協定にREDD+の実

施と支援の推奨が記され、これによりREDD+の本格実施に至った。

4. REDD+の仕組み

REDD+のルールはカンクン合意 (UNFCCC, 2010) やREDD+のためのワルシャワ枠組み (UNFCCC, 2013)（以下、ワルシャワ枠組みと略称）を中心に複数のCOP決定から形作られている。ここでは、要点をとりまとめ、REDD+の仕組みの全体像を描く。

4.1 目的と活動の定義

カンクン合意は、締約国は団結して森林被覆及び炭素の損失を低減、停止、反転することを目的とすべきことを確認し、途上国各国に対して森林減少からの排出の削減、森林劣化からの排出の削減、森林炭素蓄積の保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の強化、という活動の実施を奨励した。これら5つの活動がREDD+の活動として定義された。

4.2 実施に関わるガイダンス

カンクン合意は、実施に関わるガイダンスとして、環境十全性と整合し森林等生態系の多面的機能への配慮、国家主権の尊重、結果ベース、持続可能な森林経営の促進等を提示した。

4.3 途上国への要請

カンクン合意は、途上国は、国家戦略あるいは行動計画、森林参照（排出）レベル (FREL/FRL)、国家森林モニタリングシステム、セーフガードのための情報システム等の策定・作成を求めた。また、森林減少・劣化の原因、土地所有、森林ガバナンス、ジェンダー、セーフガード、先住民・地域コミュニティを含む関係者の参加等への対処についても求めた。

4.4 フェーズド・アプローチ

カンクン合意は、REDD+の取組みを国情、能力や将来性、受ける援助の程度により、第1フェーズ（準備段階）、第2フェーズ（実施段階）、第3フェーズ（完全実施段階）と段階的に実施するとした（カンクン合意）。これはフェーズド・アプローチと呼ばれる。特に第1フェーズでは能力開発など先進国からの支援が求められる。

4.5 国家森林モニタリングシステム (NFMS)

国家森林モニタリングシステム(NFMS)とは、国・準国レベルでの森林からの温室効果ガス吸排出量を観測するシステムであり、最新の気候変動に関する政府間パネル (IPCC) のガイダンスに準拠し、リモートセンシングと地上調査の組合せから吸排出量が推定される (UNFCCC, 2009b)。また、ワルシャワ枠組みは、NFMS を構築するには透明で期間を通じて一貫性を持ち、MRV (後述) に適したデータと情報を提供しなければならない、とした。

ここで、国・準国レベルという観測スケールの記述は重要である。REDD+活動が小さな地域で行われた場合、その地域内では森林保全により排出削減できても、地域外で森林伐採等による排出が発生してしまうことがある (displacement)。これを排除するために、REDD+の活動の規模を国レベル、あるいはそれに準じたレベルであることが求められた。ただし、準国レベルであっても将来的に国レベルとなる見通しが求められる。

また、リモートセンシングと地上調査の組合せという具体的な方法が、国際合意に示されていることは興味深い。資金に直結するため、削減量推定には信頼性と透明性が求められ、リモートセンシングは欠かせない技術として取り上げられた。また、森林の面的変化だけではなく、森林炭素重量の増減を把握する必要があることから、地上調査も合わせて求められたと理解できる。

これをふまえて、REDD+での吸排出量の推定方法の基本は以下のように説明される (REDD 研究開発センター, 2012)。

$$C_t = \sum_{i=1}^n (A_i \times C_i)$$

ここで、 C_t はある時点 t における炭素蓄積合計 ($t-C$)、 A_i は i 番目の森林タイプの占める面積 (ha)、 C_i は i 番目の森林タイプがもつ単位面積当たりの炭素蓄積 ($t-C/\text{ha}$) である。

$$\Delta C = \frac{C_{t_2} - C_{t_1}}{t_2 - t_1}$$

ここで、 ΔC は吸排出量 ($t-C/\text{年}$)、 C_{t_2} 、 C_{t_1} はそれぞれ時点、 t_2 、 t_1 (年) における合計炭素蓄積 ($t-C$) である。

4.6 森林参照 (排出) レベル (FREL/FRL)

森林参照 (排出) レベル (FREL/FRL) とは、 CO_2

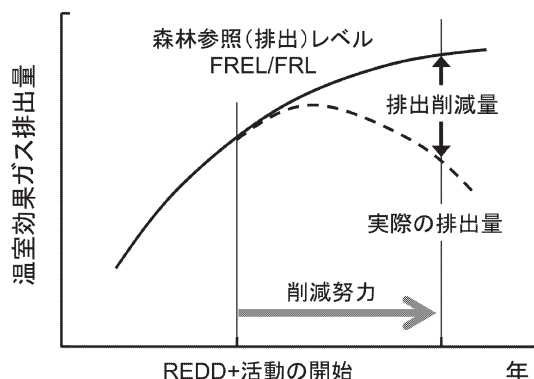


図1. REDD+の排出削減量の考え方

トン/年で表される各国の活動を評価するベンチマークであり (UNFCCC, 2011)、この FREL/FRL と実際の排出量の差が活動による排出削減量となる (図1)。

各国は過去のデータと国情による調整を考慮し、透明な方法で FREL/FRL を開発する (UNFCCC, 2009)。また、ワルシャワ枠組みは FREL/FRL について技術評価のガイドラインと手順を規定した。各国が開発し UNFCCC 事務局に提出された FREL/FRL は技術評価を受け、情報提出ガイドラインとの整合性評価、FREL/FRL の策定・将来の改善を視野にいたった促進的な技術情報交換が行われた上で承認される。

4.7 セーフガード

カンクン合意は、セーフガード (安全措置) について、森林ガバナンス、先住民等の知識・権利の尊重、天然林や生物多様性の保全との整合、排出の反転や移転の抑制など、促進・支援すべき7項目を提示した。セーフガードとは、REDD+の活動が社会や環境など別の側面で生じる恐れがある負の影響を予防する措置を意味する。なお、途上国はセーフガード概要情報を活動実施開始後に国別報告書または Web プラットフォーム「REDD+のためのリマ情報ハブ」へ提出し、掲載される。

4.8 MRV (観測・報告・検証)

REDD+活動に限らず、UNFCCC での緩和活動の評価には、MRV (測定・報告・検証) が求められる。ワルシャワ枠組みは、REDD+での MRV の技術的方法について NFMS と FREL/FRL に関する手法やデータの一貫性を強調した。さらに、MRV のデータや情報は途上国の隔年更新報告書 (BUR) 及び技術附属

書を通じ提出し、技術専門家チームが技術分析を行うとした。

4.9 資金

ワルシャワ枠組みは、活動結果に基づく資金を受けるには、カンクン合意の要素を全て満たし、活動が完全に MRV され、最新のセーフガード概要情報を事前に提出する必要があるとした。また、資金に関しては緑の気候基金（Green Climate Fund, GCF）に役割があることを確認し、結果支払いについての検討においては、UNFCCC 合意の方法論を適用するよう依頼した。つまり、以降、REDD+ についての資金の支払い方法等の検討については GCF に委ねられた。

5. REDD+の現状

5.1 活動と資金の現状

2013年にワルシャワ枠組みにより技術的な指針が明確になってから、途上国各国は積極的に REDD+体制の構築を進めてきた。FAO (2017) によれば、2017年初頭の段階で25カ国から26件の FREL/FRL が技術評価に提出され、9 件の技術評価報告がなされた。さらに、ブラジルなど4国が排出削減量を報告し、ブラジルはすでに排出削減量の技術分析を終了した。このように、多くの国で REDD+は進み、先進的な国では本格実施に近づいている。

その一方、資金の問題はまだ遅れており、Green Climate Fund (GCF) において REDD+の結果支払い方法について検討されているところである。

5.2 UNFCCC 以外の REDD+活動

REDD+活動は UNFCCC の中だけで行われているわけではない。UNFCCC の外では、世界銀行による森林炭素パートナーシップ基金 (FCPF) やブラジル開発銀行が運営するアマゾン基金など、各国により自主的な活動を進められている。

日本は途上国における排出削減策として二国間クレジット制度 (JCM) を進めており、その中で REDD+プロジェクト実施のためのガイドラインを開発している。2017年9月末現在、日本は JCM に関して17カ国と合意しているが(新メカニズム情報プラットフォーム, 2017)、その半数はラオス、カンボジアといった森林国であり、JCM の中で REDD+を進めることが期待されている。

6. おわりに

ワルシャワ枠組みとパリ協定により REDD+は本格実施の段階に入り、リモートセンシングを含む森林炭素モニタリングはすでに多くの国で実行されるようになった。しかし、その次には資金というより現実的な課題が待ち構えており、今 GCF において議論されているところである。資金の議論は緩和活動のみならず、モニタリングの実行など技術面にも影響を及ぼす可能性を残している。関係者は、REDD+の推進を進めるとともに、資金に関する動向もフォローしていく必要があろう。

引用文献

- IPCC, 2007a, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Cambridge University Press.
- IPCC, 2007b, Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change, Cambridge University Press.
- IPCC, 2013, Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Cambridge University Press.
- FAO, 2006, Global Forest Resources Assessment 2005, FAO Forestry Paper 147.
- FAO, 2017, From reference levels to results reporting: REDD+ under the UNFCCC, Forests and Climate Change Working Paper, 15.
- REDD 研究開発センター, 2012, REDD+ Cookbook, 森林総合研究所 REDD 研究開発センター.
- 新メカニズム情報プラットフォーム, 2017. JCM の基本コンセプト, <http://www.mmechanisms.org/index.html>.
- Stern, N., 2007, Identifying the costs of mitigation, In Stern review on the economics of climate change, Cambridge University Press, 211-238.
- UNFCCC, 2009. Decision 4/CP. 15, FCCC/CP/2009/11/Add. 1. 11-12, UNFCCC.
- UNFCCC, 2010. III-C, Decision 1/CP. 16, FCCC/CP/2010/7/Add. 1, 12-14, UNFCCC.
- UNFCCC, 2011. Decision 12/CP. 17, FCCC/CP/2011/9/Add. 2, 16-18, UNFCCC.
- UNFCCC, 2013. Decision 9-16/CP. 19, FCCC/CP/2013/10/Add. 1, UNFCCC.
- UNFCCC, 2015. Paris agreement, UNFCCC.