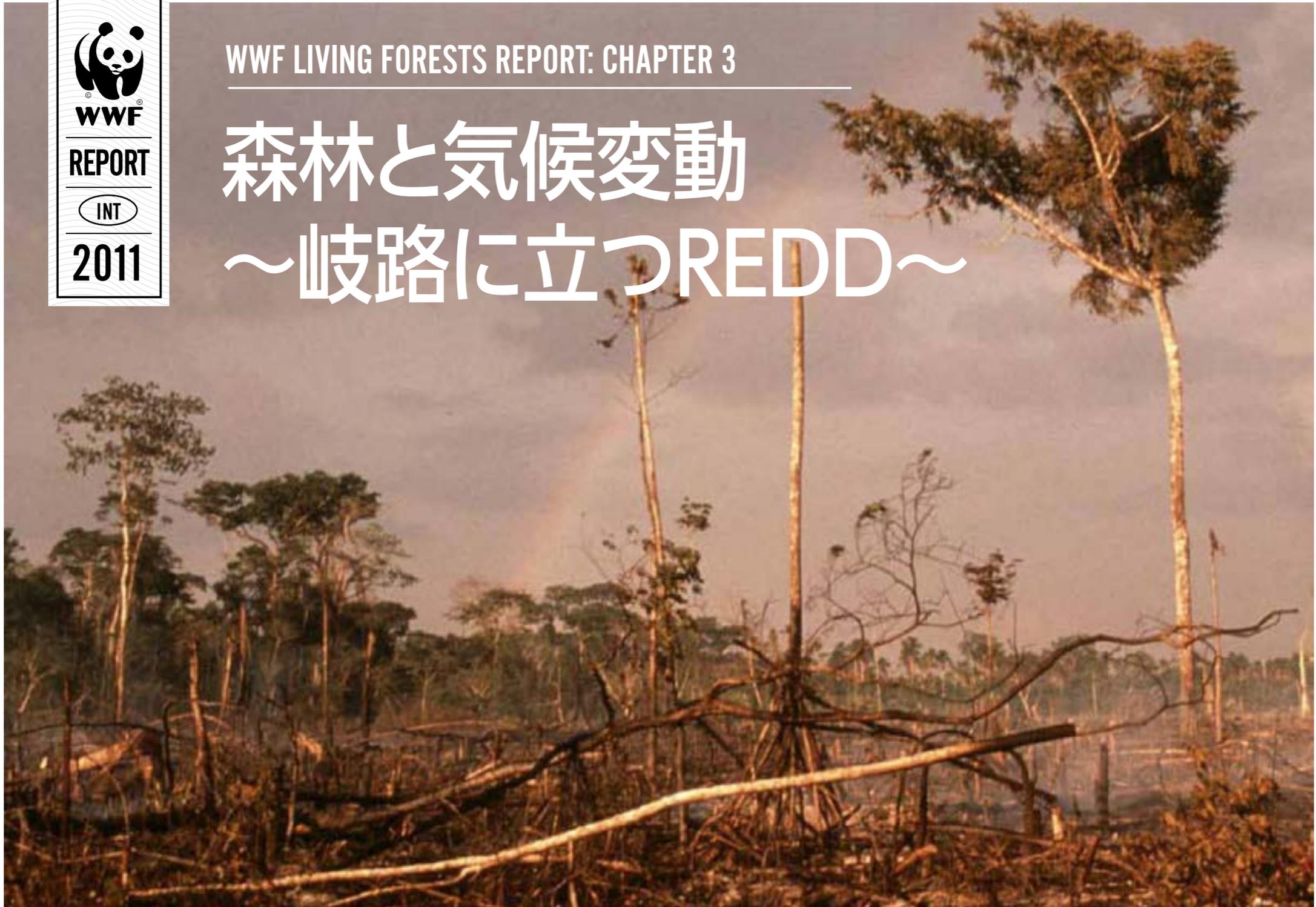


WWF LIVING FORESTS REPORT: CHAPTER 3

# 森林と気候変動 ～岐路に立つREDD～



## CLIMATE AND LIVING FORESTS

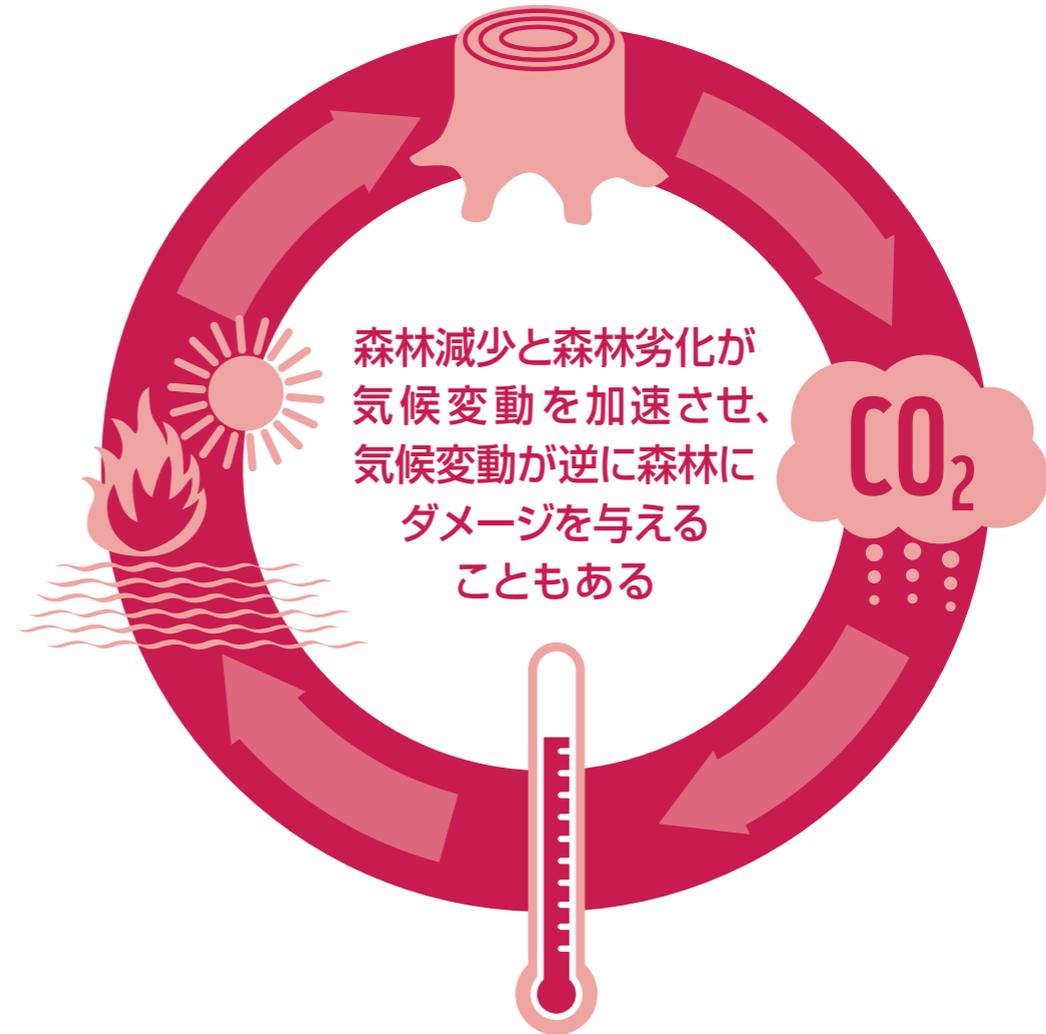
## 気候変動と森林

森林と気候変動は本質的に繋がっている。  
森林の損失や劣化は、現在の変貌しつつある  
気候の原因であり、その結果でもある。

森林減少と森林劣化は気候変動を加速させる。というのも、人類起源のCO<sub>2</sub>総排出量の内2割がここから発生しているからだ<sup>1</sup>。気候変動は逆に森林にダメージを及ぼしうる。例えば、熱帯雨林から水が消え、針葉樹林では火災が増加するといったように。気候変動は既に森林の内部で生物多様性にダメージを与え始めていて、恐らくこの脅威は増加していく<sup>2</sup>。さらに、劣化し分断された森林というものは、気温や降雨パターンの急激な変化に耐える能力が衰えてしまう<sup>3</sup>。食料や水、燃料が確保できない恐れといったものから、天候が理由のより頻繁に襲ってくる激甚災害まで、我々人間のコミュニティの多くが森林減少と気候変動から壊滅的な影響を受けているのだ。

森林減少と森林劣化が気候変動にかくも重要な影響を与えるということは、森林の損失を減らすことが生態系と人々に様々な便益をもたらすということでもある。ここで言う便益とは、温室効果ガス排出量の削減や、炭素吸収、それ以外の生態系サービスの提供、そして気候変動に耐える可能性が一番高い、手つかずで今もその機能を失っていない森林の維持が含まれる。

WWFが思い描く将来の世界では、人類は地球の生態系の限界容量以下で暮らし、その資源を公平に分ち合っている。WWFは2020年までに森林減少と森林劣化を差し引きゼロとすること（英語の頭文字を取って以下ZNDDと略す）を、この将来像に向けた長い道のりの大切な通過点として提唱している（生きている森林レポート第1章☞参照）。International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA☞)と共同でWWFは「生きている森林モデル」<sup>4</sup>を開発した。その目的は、これから先50年間に起こりうる森林シナリオを色々考えることと、諸々の変化が食習慣やバイオ燃料、自然保護政策、そして薪や木材需要に与える影響を推定することにある。「生きている森林モデル」から分かったことは、より良い森林管理とより生産的な農地利用によって、現在及び推定される食料・燃料・繊維需要は森林を今以上に失わなくても満たされうるというものである。シナリオのいくつかは本文中で紹介しているが、用語集により詳細な説明を掲載する。

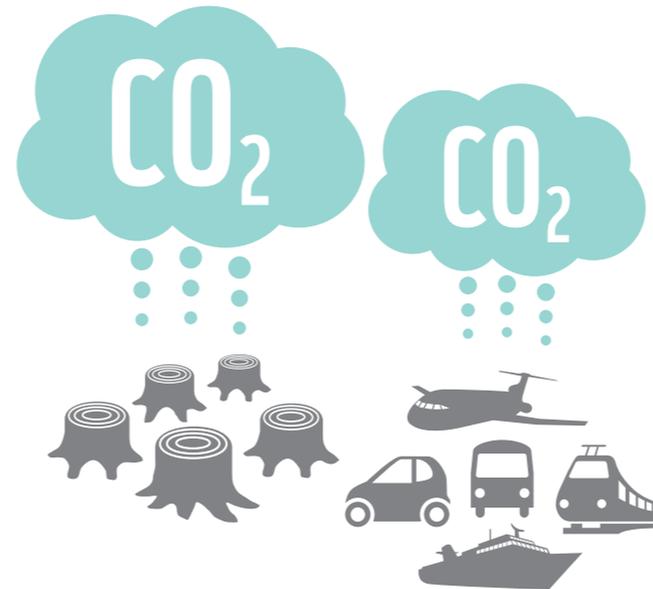
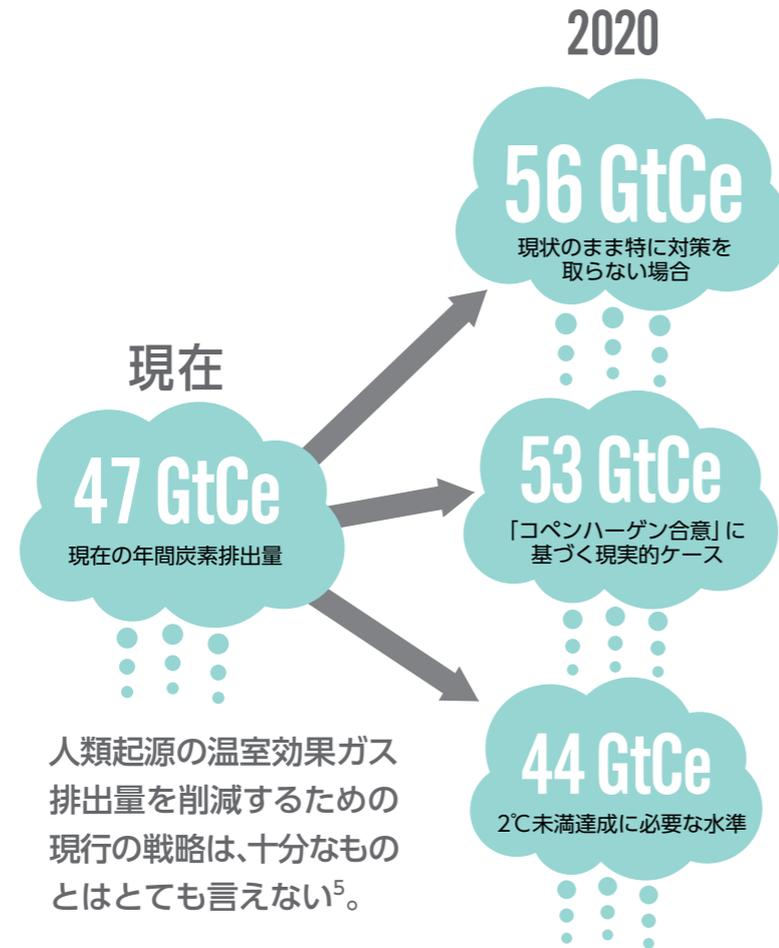


大事なのは、2020年までのZNDDの達成は、「不必要な」森林の損失を防げるかどうにかかっているということだ。土地利用計画に関する法律が無いあるいはろくに施行されていないとか、土地保有権や使用権が不平等であったり十分に護られていない、野放図な森林の皆伐、違法伐採が横行、森林管理が貧弱、農業が非効率、薪を過剰に使用、既存の技術を導入すれば減らせるインバクトの数々・・・貧弱な計画とガバナンスの結果、森林は浪費されている。ZNDDを達成し炭素排出量を削減することが私たちに課せられた命題であるとすれば、森林を森林として保全することへのインセンティブを創り出し、同時に／あるいは森林を破壊する者に罰則を科すということが、成否の鍵を握っている。

## THE LINK BETWEEN FOREST AND CLIMATE

## 森林と気候の繋がり

気候変動は人類が直面した最大の脅威の一つである。森林はその解決策の一部となる。



森林減少と森林劣化は人類起源のCO<sub>2</sub>排出量全体の2割を占める程あり<sup>6</sup>、世界全体の運輸部門からの排出量(13%)より大きい<sup>7</sup>。

途上国の森林は538ギガトンCを貯蔵している。これは2004年時点での人類起源による温室効果ガス排出量の40年分に相当する。

森林の炭素蓄積全体の内57%が植生部分に蓄積され、43%は土壌に蓄積している<sup>8</sup>

「将来の気候変動に関するいかなる取り決めも、林業を完全に統合しなければ、求められている目標達成は出来ないだろう」

ニコラススターン<sup>9</sup>

## FOUR WAYS IN WHICH CONSERVING FORESTS HELPS FIGHT CLIMATE CHANGE

# 森林保全が気候変動との闘いに 役立つ4つの方法

森林保全は気候変動の進行を遅らせ、既に  
起きつつある変化に適応する力となる。

気候変動のインパクトを抑えるために私たち  
人類が出来る、唯一最大で、相対的に見れば  
最も安価なもの、それが森林保全。



### 炭素蓄積

炭素の蓄積は気候変動を遅らせるのに役立つもので、森林は群を抜いた地上最大の炭素蓄積庫である。推定量のばらつきこそあるものの、熱帯林が最大の生きたバイオマス源(170-250tC/ha<sup>10</sup>)であることは意見が一致しており、他方寒帯針葉樹林や亜寒帯広葉樹林の多くは泥炭地という巨大な地下炭素貯蔵庫の上に生育している<sup>11</sup>。温帯林は過去何世紀にもわたってその多くが伐採されてしまったが<sup>12</sup>、現在では多くの地域で面積が拡大しており<sup>13</sup>、炭素貯蔵庫を盛んに作り出している。



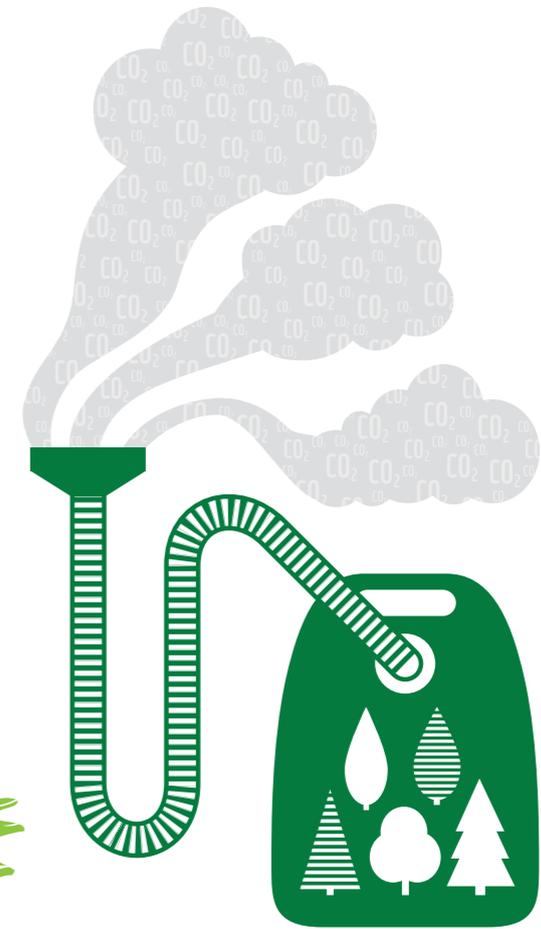
### 抵抗力

生態系の抵抗力とは、ある生態系が攪乱を受けている間及びその後もその機能を失わず、自己回復していく能力のことだが、これが食料や水その他様々な資源の供給を確保する上で決定的役割を果たしている。生物多様性に極めて富む生態系の方が抵抗力にも富み<sup>14</sup>、炭素量に富む生態系は往々にして生物多様性にも富む<sup>15</sup>ことを示す証拠が実際ある。抵抗力維持への投資は、実際、なくてはならない生態系を確保しておくための安価で効果的な方法の一つである。



### 適応

人間の手が入っていない森林システムは、非常に多様な生態系機能を提供しており、その機能のおかげで、気候変動により増加すると予想される多くのストレスに持ちこたえる力が強化される<sup>16</sup>。どのような機能かと言えば、水の浄化や洪水の制御、沿岸の防護、斜面の保持、食料や燃料・材料・医薬品の供給、侵食や砂漠化防止等が挙げられる<sup>17</sup>。



### 炭素吸収

殆どの森林は炭素を吸収する。ヨーロッパではヨーロッパの炭素排出量の7-12%に相当する炭素を森林が大気から吸収している<sup>18</sup>。熱帯湿潤林は、アマゾン<sup>19</sup>やアフリカ<sup>20</sup>での調査が示すように、成熟期に入っても炭素を吸収し続けている。寒帯の老生林も同様に炭素を吸収するが<sup>21</sup>、増加している森林火災やその他人間活動による攪乱<sup>22</sup>の結果、個々の森林ではカーボンニュートラル(炭素の排出吸収が差し引きゼロ)か逆に排出源となってしまう場合もあろう。天然更新や管理された復元林、再植林でも炭素は吸収される。

## THE NEED FOR A MECHANISM TO STOP DEFORESTATION

# 森林減少を止める メカニズムの必要性

森林面積とそこに眠る炭素の損失を遅らせ、停止させ、そして増加に転じさせることを掲げた「カンクン合意」<sup>23</sup>。REDD+はこの合意にどう貢献できるか。

第1章<sup>22</sup>では、土地利用変化のシナリオを比較して、ZNDDをいかに達成し、またその状態を維持するか模索した。この章ではZNDDを炭素排出の観点から捉え、その結果としてどのようなインパクトを気候に与えるか見てみよう。より具体的に言えば、提唱されているREDD+のメカニズムがどのように森林減少の大幅削減達成に貢献するか、その検証である<sup>23</sup>。REDD+の目的は熱帯林を伐採単独で生じる価値以上の存在とすることであり、発展途上国による森林保全に対し金銭的インセンティブを与えることで、それを実現しようとしている。カンクンでの気候変動枠組条約会議では次の5つの統合的活動がREDD+として合意に至った<sup>24</sup>。

1. 森林減少からの排出削減
2. 森林劣化からの排出削減
3. 森林炭素蓄積の保全
4. 持続可能な森林経営
5. 森林炭素蓄積の増強

REDD+は岐路に立っている。REDD+が秘めている可能性には、気候変動の緩和や生物多様性の保全、そして貧困削減が上げられるのだが、国際的レベルでのREDD+に関する議論は複雑で、支持も一様ではなく、しかも2012年から2020年にかけては資金不足も甚だしい。REDD+をまっとうなものとする自体が課題であり、気候・人・自然の「三方良し」となるような方法論を決めなければならない。解決しなければならない課題の中には、参照レベルの決め方、測定・報告・検証(MRV)、そして社会的セーフガードと環境セーフガードの問題がある。国レベルや地方レベルで見れば、いつ頃どうやってREDD+を実施すべきかが課題であり、WWFが段階的アプローチを提唱する理由もそこにある<sup>25</sup>。

このレポートではよりハイレベルの優先事項2つに焦点を当てたい。一つは明確なビジョンとターゲットの問題、もう一つが適切な資金確保である。この二つは実現の鍵を握る決定的条件であり、REDD+を前進させるには国際的次元でこの条件が整っている必要がある。一番問われているのは「REDD+が人々と自然のために機能するよう、REDD+の関係者が今取るべき緊急のアクションは何か」である。これについては結論の部分で改めて触れたい。



**REDD+**  
の目的は  
熱帯林を伐採単独で  
生じる価値以上の  
存在とすることにある。



Achieving ZNDD by 2020 depends on preventing “unnecessary” forest loss: forests squandered because of poor planning and governance, including unregulated or illegal forest clearing, poor forest management and inefficient agriculture. Amazon forest fire, Acre State, Brazil. © Mark Edwards / WWF-Canon

## WHY DOES REDD+ MATTER?

# 何故 REDD+が問題？

**REDD+ が与えてくれるもの、それは、地球の森林の損失を減らし森林の生産性を維持する、最も明るい見通し**

国際的な気候変動政策も今や完全に認めているのが、地球の平均気温の上昇を2°C未満に抑えるという目的の達成に対して森林が果たす、決定的役割である。UNEPの計算によれば<sup>26</sup>、森林減少を削減することで少なくとも年当たり25億トンの炭素排出削減になる。

REDD+は、森林の損失を止め、低炭素開発を達成する強力なツールとなる可能性を秘めている。森林を管理して炭素排出を減らし、森林の持つあらゆる価値——生物多様性や水供給、土壌保持、経済的生産性、生計手段、そして先住民の土地等——を維持することへの新たなインセンティブが見込めるのだ。

つまりREDD+は、森林減少を推し進める要因（ドライバー）の問題を取り上げる大きな機会の一つである。森林のガバナンスや法的枠組、土地利用、取引チェーン、そして投資のパターンを変容させ、気候変動の緩和や生物多様性損失の抑制、貧困削減——これらは第1章でまさに挙げた課題である<sup>27</sup>——へと導くチャンスなのだ。

### 森林減少を減らすこと

森林減少を減らし、その流れを逆転させるということは、森林の損失の削減を意味するのみならず、コスト効率がよく、重要かつ追加的な炭素貯蓄が可能になるということでもある。違法伐採の抑制、森林のより持続的な管理（例えばFSCが推奨している低インパクト伐採法の採用）、森林火災を抑える方策の導入は、いずれも排出削減につながる。管理された森林では、管理方法を改善することで炭素固定量を増やすことも時として可能である<sup>28</sup>。マレーシア・サバ州での研究によれば、管理方法の改善によってヘクタール当たり54tC<sup>29</sup>の炭素量増加が可能である。また、様々な研究結果から、管理方法の変更によって林業からの炭素排出を平均で30%削減できることが分かっている<sup>30</sup>。低インパクト伐採では森林からの利益も小さくなってはしまうのだが、生産林として管理下に置かれている熱帯林からの排出を、少なくとも年当たり0.16ギガトンC縮小しうるとの見解も説によっては出されている<sup>31</sup>。



**森林を管理して炭素排出を減らし、森林の持つあらゆる価値——生物多様性や水供給、土壌保持、経済的生産性、生計手段、そして先住民の領地等——を維持することへの新たなインセンティブがREDD+に見込めるのだ。**

## TALKING POINT: THE CBD'S VIEW ON REDD+ AND BIODIVERSITY

## REDD+と生物多様性についてのCBDの見解

国連生物多様性の10年の間でこの目標を達成するには、森林の問題を扱う様々な国際協定間の相乗効果を創り出さなければ不可能です。生物多様性の保全と向上に役立つような、そしてまた先住民・地域コミュニティを支えるような、優れた設計と十分な資金を得たREDD+メカニズムを開発しなければ不可能です。



生物多様性は  
REDD+を実現させる  
根源的条件の一つです。

CBDは、生物多様性の  
保全と持続的利用に  
貢献する可能性がある  
として、REDD+を歓迎  
しています。

生物多様性条約 (CBD) では、生物多様性の保全と持続的利用に貢献する可能性があるとして、REDD+を歓迎しています。逆に、生物多様性はREDD+を実現させる根源的条件でもあります。

生物多様性条約の締約国及びリオ3条約の姉妹条約である気候変動枠組条約 (UNFCCC) を、生物多様性条約は支援しています。REDD+が取るべき適切な生物多様性セーフガードについてのアドバイス策定や、REDD+が生物多様性や先住民・地域コミュニティにもたらす便益をより大きなものにできるようにサポートしています。100を超える締約国の人々との協議の中で私たちが頻りに耳にする声の多くは、生物多様性にとってのREDD+の可能性を最大限に利用する必要性、あるいは国レベル・地域レベル・国際レベルで生物多様性と気候変動の議題をもっと一致させていく必要性に関するものです。

2011年から2020年にかけての生物多様性新戦略計画  は以下の目標を掲げています。

- 少なくとも森林減少を半減させ、実施可能な場所では限りなくゼロに近づける
- あらゆる森林を持続的に管理する。陸域の少なくとも17パーセントを保護区とする
- 2020年までに全荒廃林の少なくとも15パーセントを回復する

国連生物多様性の10年の間でこの目標を達成するには、森林の問題を扱う様々な国際協定間の相乗効果を創り出さなければ不可能です。生物多様性の保全と向上に役立つような、そしてまた先住民・地域コミュニティを支えるような、優れた設計と十分な資金を得たREDD+メカニズムを開発しなければ不可能です。

生物多様性条約事務局長  
アフメド・ジョグラフィ博士

## ZERO NET DEFORESTATION AND DEGRADATION

森林減少と劣化を  
差し引きゼロに

食料やエネルギー、生物多様性に対し深刻な影響を及ぼすことなく2020年までにZNDDは達成しうるし、不可欠な生態系サービスの維持にとって必要でもあることを、「生きている森林モデル」は教えてくれた。でもどうやって？

「生きている森林モデル」に拠ると、2020年までにZNDDを達成する、すなわち森林からの炭素排出を無くす上での最大の課題は、ガバナンスと計画立案の改善である。悪しき補助金、事業許可における腐敗、土地保有権を巡る紛争、貧困と非効率性に牛耳られた土地利用決定、これらはどれも、なくてはならない森林資源が浪費される事態を招いているわけだが<sup>33</sup>、これを正すには制度の大幅な改革が必要だ。2020年までのZNDD達成に必要な規模とペースでREDD+を適用していこうとするなら、グローバルターゲット（地球規模の目標）と資金という実現の鍵を握る二つの要因が揃っていただなければならない。

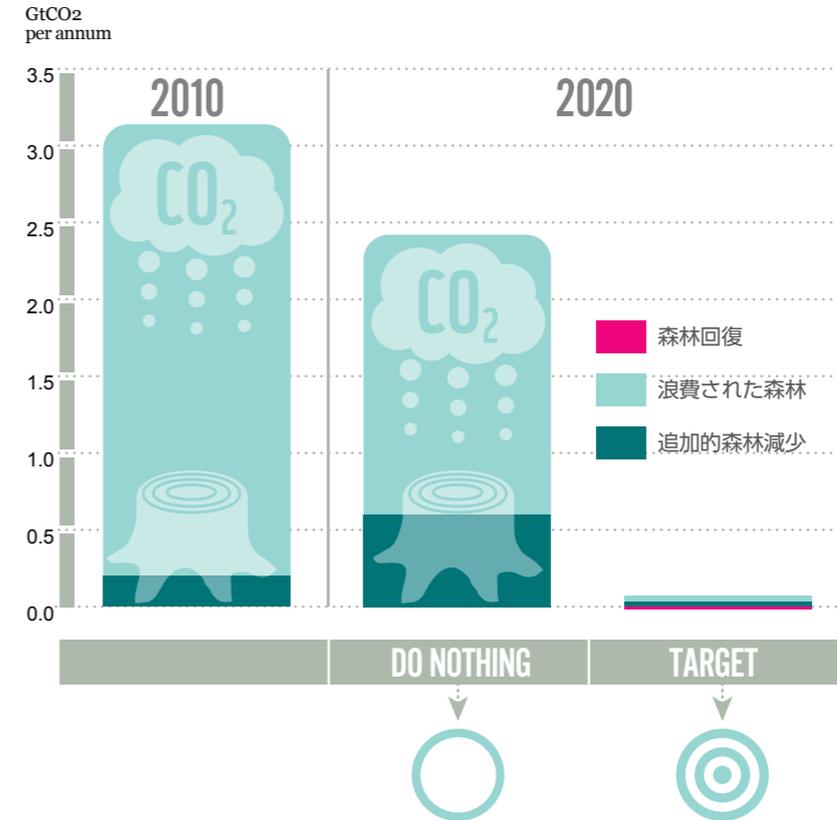
## やる気を起こさせるビジョンとターゲット（目標）

地球全体の排出量抑制に関する全体目標と並行して、明快で野心的かつ測定可能なグローバルターゲットをREDDに設けることが、温暖化を2°C未満に抑えるための不可欠なステップの一つである<sup>34</sup>。WWFが掲げる2つの2020年目標——ZNDDと森林減少・劣化からの温室効果ガス排出を正味ゼロとする——のセットは、各国が野心的な国家ビジョンと目標を策定するに当たり、枠組として活用できるものである\*。カンクン合意前文——締約国は、各国の状況に鑑み、森林面積と炭素の損失を遅らせ、停止し、逆転させることを共に目指す——を実行に移し、十分な規模の資金を充てるには、この野心的な国家ビジョンとターゲットが必要である。

## 新規の追加的かつ予測可能で適切な資金手当を、今

森林の損失を削減する努力を、産み出すことにも挫くことにもなる要因、それが資金問題である。ZNDDの達成は、熱帯林保全に対する投資が大幅かつ直ちにスケールアップできるかにかかっている。官民双方の投融資を促進し、資金の流れを作るという点で、現時点で利用できる手段の内最も実現可能性が高いのが、提案されているREDD+のメカニズムなのである。

\*この二つの目標はWWFの使命に基づいて定められた。その中でも特に関係するのは、生きている森林レポート第2章で取り上げた、100%再生可能エネルギーへの転換を目指すというものである。



2010年の森林減少に起因する排出量（年あたりギガトンCO<sub>2</sub>）と「何もしない」シナリオ及び「目標シナリオ」において推定される2020年の排出量

「何もしない」シナリオでは森林減少からの排出量は高水準のままである。推定ではこの森林減少の大半が——結果として発生するCO<sub>2</sub>の大半となるが——“浪費された森林”に由来する。すなわち、無計画・無統制に近い森林資源搾取によって引き起こされたもので、森林資源に対する世界の実際のニーズの結果というわけではない。「目標シナリオ（ZNDD）」では、自然林の損失は限りなくゼロにまで減少し、依然として続く森林減少からの排出も、森林回復によって補填される。

## WHAT IS THE RELATIONSHIP BETWEEN CARBON EMISSIONS AND DEFORESTATION?

### 炭素排出と森林減少の関係とは

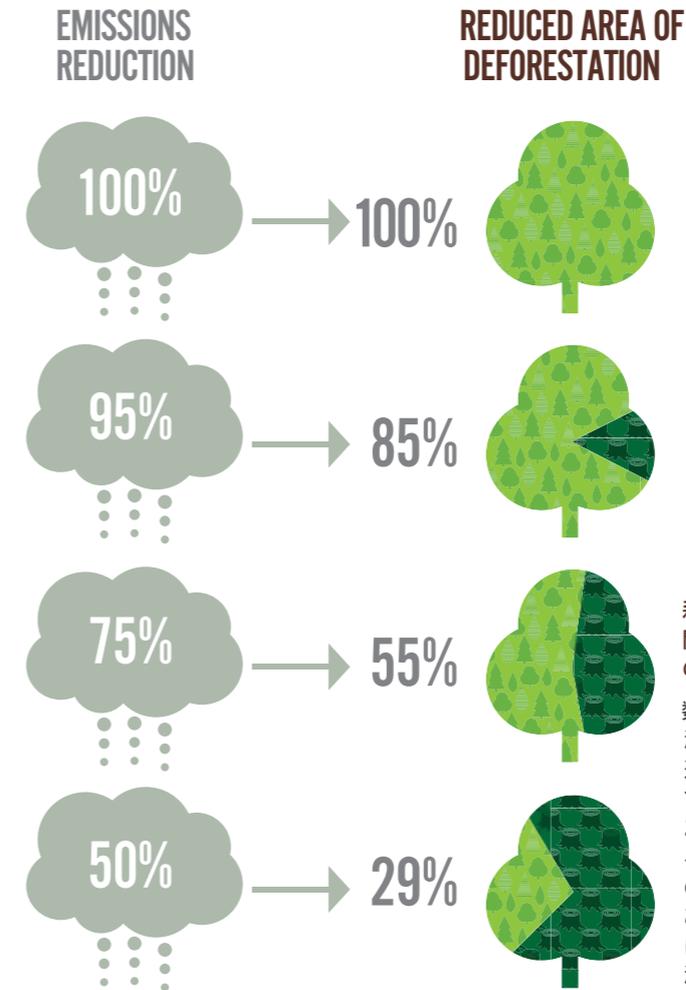
“森林と炭素の関係は、目標が純粋に排出ベースで、しかも排出量が正味ゼロとはならなかった場合、そう簡単ではない”

ZNDDは森林を排出源(正味)から吸収源(正味)に変えるだろう。

「2010年のカンクン会議で、UNFCCCの締約国は、気候変動を抑えるために「森林面積と炭素の損失を遅らせ、停止し、逆転させる」ことに合意した。WWFは面積ベースと排出量ベース両方の目標が必要であると確信する。面積ベースの目標がまず作られ、後から排出削減の計測・報告・検証(MRV)とUNFCCC森林目標での炭素要素がついてくるべきだ。失われた森林もしくは維持された森林の面積は、森林からの炭素排出量の損失もしくは獲得と常にイコールとなるわけではない。朽ちて腐っていくプロセスや土壌浸食によって、排出量は森林減少後も相当期間続く。復元された森林に炭素が蓄積されるスピードの遅さという時間のずれもある。

そのような時間のずれがあったとしても、ZNDDは炭素排出をゼロにまで減らすだろう。ZNDDではまた、生産林として管理された森林の面積拡大も可能である。ただし、こういった森林の質の損失(劣化)は正味ゼロであることが前提条件だ。新たに管理対象となった森林エリアにおいてのゼロエミッション達成は、管理実務がどこまでカーボンニュートラルか、あるいは炭素固定量の増加となっているかによって左右されよう。

しかし、森林と炭素の関係は、目標が純粋に排出ベースで、しかも排出量が正味ゼロとはならなかった場合、そう簡単ではない。炭素排出量を抑制するという限定的目的だと、理論的には炭素量の大きい森林に注力することとなり、広大だが炭素量の低い森林で損失や劣化を少なくする事に対しては、取り組みがあまり行われないう結果を招きかねない。ブラジルのセラードやアフリカのミオンボの様に、後者にあてはまる森林でも、生物多様性に富み重要な生態系サービスを提供している所がある。面積ベースでの計算と排出ベースでの計算の非連続性を示す一例を挙げると、森林からの排出量の50%削減は森林減少ではわずか29%の縮小にしかならない計算結果が「生きている森林モデル」から得られた。



森林減少からの排出削減に関する目標と、失われた森林の面積の関係

数値が示しているのは、森林減少からの排出削減目標の違い(「何もしない」シナリオでの森林減少全体からの2030年の推定排出量に対する削減率)が、失われた森林の面積に与えるインパクトである(「何もしない」シナリオによる2030年の推定総森林減少率に対する削減率)

ここから言えることは、REDD+が生物多様性保全や、森林の損失の防止にすべてがかかっている他の大目標に本当に貢献するものとなるには、森林減少を削減する野心的な面積ベースの目標が必要ということである。「自然派シナリオ」では森林外部に存在する価値の最も高い生物多様性生態系を保護することになっているが、このシナリオに沿うと、追加的な生物多様性セーフガードも求められる。



Boreal forests sequester carbon, although increased fire and other human disturbances mean that individual boreal forests may be carbon neutral or even a source of emissions. Oulanka, Finland. © Wild Wonders of Europe /Staffan Widstrand /WWF

## IMPLEMENTING REDD+ IN BRAZIL

## ブラジルでのREDD+事業

## REDD+ が気候変動を抑え、森林を守り、低炭素型経済を推進する装置にどうなりえるか。その絶好の事例がブラジルだ

ブラジルは森林減少の抑制に見事な成果を収めてきた。2006年から2010年にかけて、アマゾンではそれ以前の5年と比べ森林減少率が半分以下となり、5億トンの炭素排出抑制となった。意義深いのは、この削減が農業生産増及び貧困削減と両立している点にある。以下に挙げる活動が組み合わさってこのような結果が生まれた。

- 保護区の劇的拡大。特に伐採や農業、牧場からの開発圧が非常に強いゾーンの近隣で拡大
- 森林法執行の強化
- 大豆生産や牧畜のインパクトを抑制するよう、市民社会や市場からのビジネス界に対する圧力が増加
- 監視体制の改善

パフォーマンス準拠型支払いの原則に則った REDD+ への資金供与が最近登場してきたことは、この文脈で見ると、極めて時宜をえたものである<sup>35</sup>。

暗殺された熱帯林保全活動家で、ゴム樹液採取労働者のリーダーでもあったシコ・メンデスの故郷アクレ州は、革新的な「生態系サービス支払い (PES) - REDD+ プログラム」<sup>36</sup>によって突出した存在である。このプログラムは、WWFを始めとした様々な市民組織や政府組織との広範囲な協議に基づき設計された。他の自治体で見られるプロジェクト別アプローチを採らず、アクレ州政府はまず州全体の REDD+ プログラムアプローチを定めることを手がけたのである。このプログラムの目標は2020年までに森林減少を80%減らすことにあり、これはCO<sub>2</sub>排出量を最大で1億33百万トン削減することになる。

2010年末までに2000世帯以上がこのプログラムに参加している。森林を保全する代わりに彼らは金銭的インセンティブや持続的な生計手段の開発に対する支援を受けられる。支払い方法は認証済みのパフォーマンスに基づく年払いとなっており、生計支援については農業生産に対する技術的援助やマーケティング支援も含まれる。ゾーン分けのシステムによって最も脅威にさらされている森林が特定され、このプログラムを広げていくことがこの地方での優先事項の一つとなっている。この「PES - REDD+ プログラム」は、資金の流れとサービスを優先



地域で環境サービスを提供している人たちと直接結びつけるものであり、それが国家目標にも直結している。生物多様性や水循環といった他の環境サービスに価値を与えることを目指した、より大きなシステムの一部なのだ。その前提には、REDD+ が最も有効に機能するのは低炭素型持続的開発のためのより広範な一連のインセンティブの一つになっている場合、という考え方だ<sup>37</sup>。

## CASE STUDY: ELEMENTS OF REDD+ IN BRAZIL

## 事例研究 ブラジルでのREDD+要素

森林保全を気候変動のグローバルターゲット達成に利用する戦略が成功するための構成要素が何か、ブラジルは示してくれている。しかし、森林法の変更がこの進展を脅かしている。

ブラジルは、PESや低炭素開発に関する新たな政策枠組を發展させ、これが森林保全にも役立ってきた。このアプローチはパフォーマンスと結果に報酬を与えるという考えに基づいており、また行政を簡素化し、大規模なインパクトを管理し、根本原因に焦点を当てようというものである。その主要な構成要素は5つある。

1965年に制定されたブラジルの森林法は、農地の一定割合は森林として永久に保全しなければならないとし（法的保護区）、また急斜面や河川周辺沿いの植生を伐採することを禁じている（永久保護エリア）。2011年、下院は法的保護区についての要求水準を大幅に下げ、永久保護エリアの考え方を実質的には解体してしまう法案を通過させてしまった。WWFを始めとした市民団体の反対にもかかわらず、下院は大多数の賛成を以て本法案を採択し、現在（2011年11月末）は上院で審議中である。いくつかの研究<sup>38</sup>で計算したところによれば、最悪のシナリオの一つとして、自然植生が7100万から7650万ヘクタールに及ぶ面積で伐採されてしまう、もしくは回復がなされないという事態が想定される。この面積はざっとドイツ・イタリア・オーストリアを足し合わせた面積に相当する。これは結果として260億から290億トンのCO2排出となり、京都議定書で定められた2008年から2012年までの世界の排出削減目標の4倍にも当たる。



上記のコンセプトの核には重大な転換があり、目指す方向にあるのは以下の3点である。

- 1) パフォーマンスと結果に対して報酬を与えることを基盤としたアプローチ
- 2) 有効性を向上させ、行政上の複雑さを簡素化できるよう設計された、PES / 低炭素開発に関する新たな政策枠組
- 3) 規模と根本原因に与えるインパクトを管理する

こうした構成要素を実施に移してもなお、ブラジルが達成したことは依然として脆く、現在提案されているブラジル森林法への修正（囲み記事参照）が現実のものとなれば、水の泡になりかねない。この経験から言えることは、ガバナンスの改善は森林減少の抑制に速効を発揮するが、

同時にガバナンス改革は政治勢力に対して脆弱で、同じぐらい簡単になされず終わる可能性もあるということだ。

地球規模で見れば、課題は依然とてつもなく大きい。ブラジルが感銘的とも言える改革を実施していた期間、インドネシアとペルーでは森林減少が50パーセント近くも上昇した。森林管理と土地管理に関する改革のスピードを2020年のZNDD達成に必要な速さとスケールで加速させつつも、その反面踏むべき過程を急がせれば適切なステークホルダーの関与と能力向上が追いつかず、効果的かつ持続的なガバナンスの改善ができなくなることを意識しなければいけない。REDD+は紙一重の所を行かねばならないのだ。

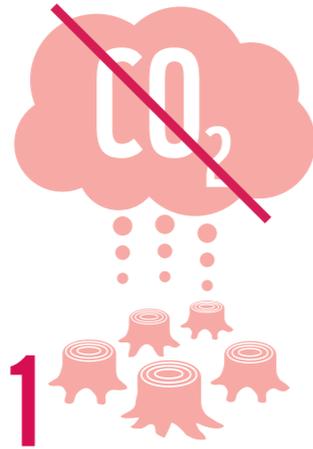


The burden of climate change is expected to fall disproportionately on the poorest communities; REDD+ should provide benefits to local and indigenous communities, such as payment for their forest stewardship and empowering them to assert their rights to forest resources. Baka family, Cameroon. © Martin Harvey / WWF-Canon

## PRINCIPLES FOR SUCCESS IN REDD+

## REDD+ 成功のための原則

WWFは以下の5つの原則をREDD+ 準備段階及びプロジェクトで実体化されるべきものとして提唱する。



## 1 気候変動のターゲット

REDD+は温室効果ガス排出削減に明らかに貢献する。そこには一つのグローバルターゲットを達成するための各国目標が伴う。

ブラジルやインドネシアといった国は森林削減目標をすでに掲げているが、UNFCCCとしては期限を定めたグローバルターゲットは全く無い。2008年のCBD会議で、67カ国の代表団が2020年までのZNDDというWWFの呼びかけを支持すると約束した<sup>38</sup>。そしてCBDは2020年までに森林の損失を半減させること、可能な場合はこれをゼロとすることを決議した。十分とは言えないものの、同様の表現がREDD+についての合意でも必要だ。



## 2 生物多様性

REDD+は森林の生物多様性と生態系サービスを維持し、そして／あるいは、より豊かにする。

REDD+が提示してくれている重要な機会の一つが、自然保護と自然林の復元に対する資金であるが<sup>39</sup>、現行のREDD+の取り組みは必ずしも生物多様性保全を明確なゴールの一つと見なしていない。REDD+はかくあるべきだ：

- 生物多様性、固有種、絶滅危惧種に富む森林を優先させる(アマゾンやコンゴ盆地、アフリカのミオンボ、スマトラ、ボルネオ、ニューギニア、メコン安南地方等)
- 森林の損失が最もひどいエリアに焦点を当てる
- 生態系規模のアクションを取る<sup>39</sup>



## 3 生計

REDD+は森林に依存したコミュニティの暮らしを向上させることで、持続的かつ公平な開発に寄与する。

森林は16億人の生活を支え、3億人がそこに居住する<sup>40</sup>。気候変動により生じられると思われるダメージの75-80パーセントは途上国が被る<sup>41</sup>。しかも最貧国に不釣り合いな負担がかかる。REDD+は先住民・地域コミュニティに対し便益を与えなければいけない。例えば、彼らの森林管理業務に対する報酬であり、森林資源に対し彼らが有している権利を主張する権限の付与である。



## 4 権利

REDD+は先住民・地域コミュニティの権利を認め尊重する

土地保有権、自己決定の権利、REDD+プロジェクトに対する自由で事前の情報に基づく合意、そして強力な社会的セーフガードを推進することがここに含まれる。REDD+をスケールアップしていくスピードが求められる反面、伝統的な意思決定のプロセスを尊重し社会的セーフガードを講じるには相応の時間が求められ、この相反する時間的ニーズの間でバランスを取る配慮が求められる。



## 5 公平で効果的資金提供

REDD+は公平性・透明性・参加性を備えた協調的方法で、優先的森林エリアでのアクションに対し、新規の追加的かつ予測可能で適切な資金を動員する。

巨額の資金を、特にガバナンスが貧弱で政治的腐敗の歴史を抱える国々に対し分配していくことは、制度作りという重い課題への挑戦に他ならない。この課題に取り組むにあたって採るべきは、REDD+の段階的アプローチである。即ち、資金はまず国及び準国レベルの‘準備段階’の活動に対し提供されるべきである。プロジェクトが実施に移された際には、この資金はパフォーマンス準拠型支払いへと繋がっていく。しかし要求される額は気候変動のコストと比べれば微々たるものである。

## TALKING POINT: REDD+ AND FOREST-DEPENDENT COMMUNITIES

## 談話「REDD+と森林に依存しているコミュニティ」



伝統的コミュニティと先住民族は、彼らが結びついている土地で生じることに、決定権を有していなければならない。

アマゾンの森林に先住民コミュニティが存在していたから、森林劣化と森林減少が抑えられてきた。

本当の解決策が必要としているのは、旧来型の‘開発’パラダイムからの脱却である。このパラダイムは先住民の権利と矛盾するだけでなく、REDD+の原則とも矛盾するからだ。

現代の経済は、森林に依存したコミュニティが生態系から得ている多様な便益のことも、先住民族の制度的原則や組織として踏んでいる過程のことも、ほとんど考慮に入れていない。我々の権利や制度に対し敬意を獲得し強化していくことは、これまでもそしてこれからも、我々の闘いの基盤を成す。先住民族の権利に関する国際連合宣言<sup>1</sup>によって認められている今日でもそれは変わらない。

アマゾンの森林に先住民コミュニティが存在していたから、森林劣化と森林減少が抑えられてきた<sup>44</sup>。その理由はいくつもある。我々の世界観、我々の社会組織、そして我々の持続的生産システムだ。しかし、コミュニティは産業型農業の圧力とインセンティブと誘惑に圧倒されつつある。もし法規制や公共政策の変更でこの傾向の逆転が全く起きなければ、間違いなく先住民のライフ

スタイルは市場志向の行動様式に有利に働き、森林減少のリスクが増すだろう。

森林に依存した人々の生計を向上させることは国の経済にとって合理的かつ効果的であると思えない。REDD+の構造が、実施主体や権利あるいは便益の分配という意味でどのようなものであれ、地元のステークホルダーが彼らの生計に大きな改善を見いだせなければ、森林減少と劣化のリスクは高いままだろう。

先住民族の基本的権利とは、彼らの土地に対する権利である。いくつかの国では、この権利と自然資源に対するアクセスが受け入れられ、認められ、法として確立し公的なものとなっている。が、大半の国では未だに先祖からの権利と慣習法と政府により与えられた‘現代的’権利の間に紛争が見られる。同様に重要なのは、協議の権利と、自

由で事前の情報に基づき拘束力を伴う合意（ILC条約169号<sup>1</sup>、先住民族の権利に関する国際連合宣言）は、数力国——十分ではないが——で法制化されたことである。伝統的コミュニティと先住民族は、彼らが結びついている土地で生じることに、決定権を有していなければならない。REDD+は炭素へのアクセスに基づいているが、炭素も森林の本質的部分の一つである。

REDD+はこのサービスを明示的なものとさせるために法的なプロセスを新たに必要としているが、そのことが先住民コミュニティの土地や森林、そして自然資源に対し持っている権利を侵害してはならない。もし適切な協議が行われず、あるいは曖昧な定義の結果問題が生じたり、先住民の権利が無視されたりするようなことがあれば、紛争は永遠に続くだろう。

本当の解決策が必要としているのは、旧来型の‘開発’パラダイムからの脱却である。このパラダイムは先住民の権利と矛盾するだけでなく、REDD+の原則とも矛盾するからだ。先住民族はこのパラダイム転換を促すユニークな立場にある。我々は権利を備えた実施主体なのだ。だから、現時点での相違点がどうあれ、先住民組織はREDD+戦略の議論、設計、開発に参加しなければいけない。我々の完全かつ実効的参加によって矛盾を浮かび上がらせることが出来るし、効果的で公平な新しいアプローチをもって実施を進ませることの助けも出来るだろう。

Coordinator of the Indigenous Organizations of the Amazon Basin (COICA <sup>1</sup>)

## WHAT IS THE NEEDED TO MAKE REDD+ WORK FOR PEOPLE?

## REDD+が人々のために機能するものとなるには

“先住民のリーダーの中には、市場メカニズムが森林減少をコントロール出来るのか、疑問の声を上げる者もいる”

REDD+は、貧しく社会の周辺部に追いやられた、森林に依存する人々にとって、大きな意味合いを持つ<sup>45</sup>。

森林地域に居住する先住民族やコミュニティの中にはREDD+の枠組に関わっているところもあるが、コンセプトに反対のところもある。ただ彼らはある懸念を共有している。REDD+は土地と資源の所有権に対する保証を後退させ、土地収奪を奨励<sup>46</sup>し、国家統制の増大と排他的な森林保全に帰着する<sup>47</sup>のではないかと、懸念だ。先住民族組織はUNFCCCでの交渉や国の枠組に対し、限られた参加と影響しか有していないことに長年抗議してきた<sup>48</sup>。彼らが恐れているのは、資源に対する弱い権利では、期待した便益を彼らが受け取れず、森林破壊者の方が森林を管理する者より多くを得るかもしれないということだ。REDD+はコミュニティ内の紛争を産み出しかねない。先住民のリーダーの中には、市場メカニズムが森林減少を抑制出来るのか、疑問の声を上げる者もあり<sup>49</sup>、排出削減よりも「これまで通りのビジネス」を先進工業国が継続することをREDD+が許してしまうと心配している。

気候変動に関する国際先住民フォーラム<sup>50</sup>はいくつかの主要条件を提案しており<sup>50</sup>、WWFもこの懸念を支持すると共に、懸念を解消することは可能と確信している。以下にその要約を記す。



REDD+は先住民族と地域コミュニティの権利を認め、尊重しなければならない

## 鍵となる条件

**1** ジェンダーの平等を保ちつつ<sup>51</sup>、先住民族と地域コミュニティの権利、特に土地・領地・資源に対する権利を認め、尊重すること。REDD+は、これらの権利が存在していない場所においては、こうした権利が発展することを奨励しなければならない。

**2** 先住民と地域コミュニティの完全かつ実効的参加を、自由で事前の情報に基づく合意に則り、担保すること。

**3** 先住民族の伝統的知識、発明、そして慣習が果たしている基礎的役割と貢献を認めること。

## その他有用なステップ

**4** WWFの先住民族と自然保護に関する原則声明に則り<sup>52</sup>、すべてのREDD+準備段階枠組及びプロジェクトにおいて、セーフガードが組み込まれることを担保すること。

**5** ある特定の合意された国内プロセス及び/もしくはプロジェクトについて、先住民組織並びにコミュニティと積極的に協働すること。



WWF is supporting the first community forestry concession test case in Kutai Barat, Indonesia. With 40,000 hectares under community management, the project is helping strengthen land tenure, as well as provide opportunities for increased income for the people of Kutai Barat. Long Tuyu, Indonesia. © WWF-Canon / Simon Rawles

## INVESTING IN REDD+ TODAY

## REDD+ に今投資すること

遅れは危険である。もし真剣に気温上昇を2°C未満にしようと思っているなら、今始めなければならない。

数年待って、REDD+に大金を投資すると決める前に他のオプションが現れるかどうかみることが出来ないのだろうか？ 今投資すべきという主張にはそれなりの正当性がある。

## 待てば待つほど森林は失われ…

「生きている森林モデル」の推測によれば、2030年までZNDDの達成にかかった場合(目標遅延シナリオ)さらに6900万ヘクタールの森林が世界全体では失われ<sup>51</sup>、それに伴う自然資本、社会資本、文化資本も併せて消える。地域コミュニティと先住民コミュニティの暮らしは破壊されよう。種も絶滅するだろう。純粋な経済計算は、これらの膨大なコストを計算に入れていない。

CO<sub>2</sub>がもっと出て…

我々の計算では、2030年までZNDDが遅れることは、少なくとも更に24ギガトンCO<sub>2</sub>が大気中に放出されることを意味する。ここには森林劣化による炭素損失もしくは地下に貯留された炭素量は含まれていない。森林伐採面積が増えるにつれ、追加的な炭素排出が土壌呼吸により引き起こされる。

## 気候変動の暴走リスクが上昇し…

例えば、高温と水の圧力が組み合わさると寒帯における広範囲な森林の損失が発生し、北極圏の泥炭地から突如大量の炭素が放出される事態の引き金を引きかねない<sup>52</sup>。

## この問題から抜け出す方法は「植えられない」

「生きている森林モデル」は早生樹植林が大きく拡張していくと予測しているが、この新たな植林は今から30年以上立たないと、森林減少による排出をオフセットできるだけの炭素吸収は始まらないことも示している。その間、広大な自然林地帯が失われ、総計54ギガトンCO<sub>2</sub>が大気中に放出されるだろう。



## 今動くことが長期的コストを下げる

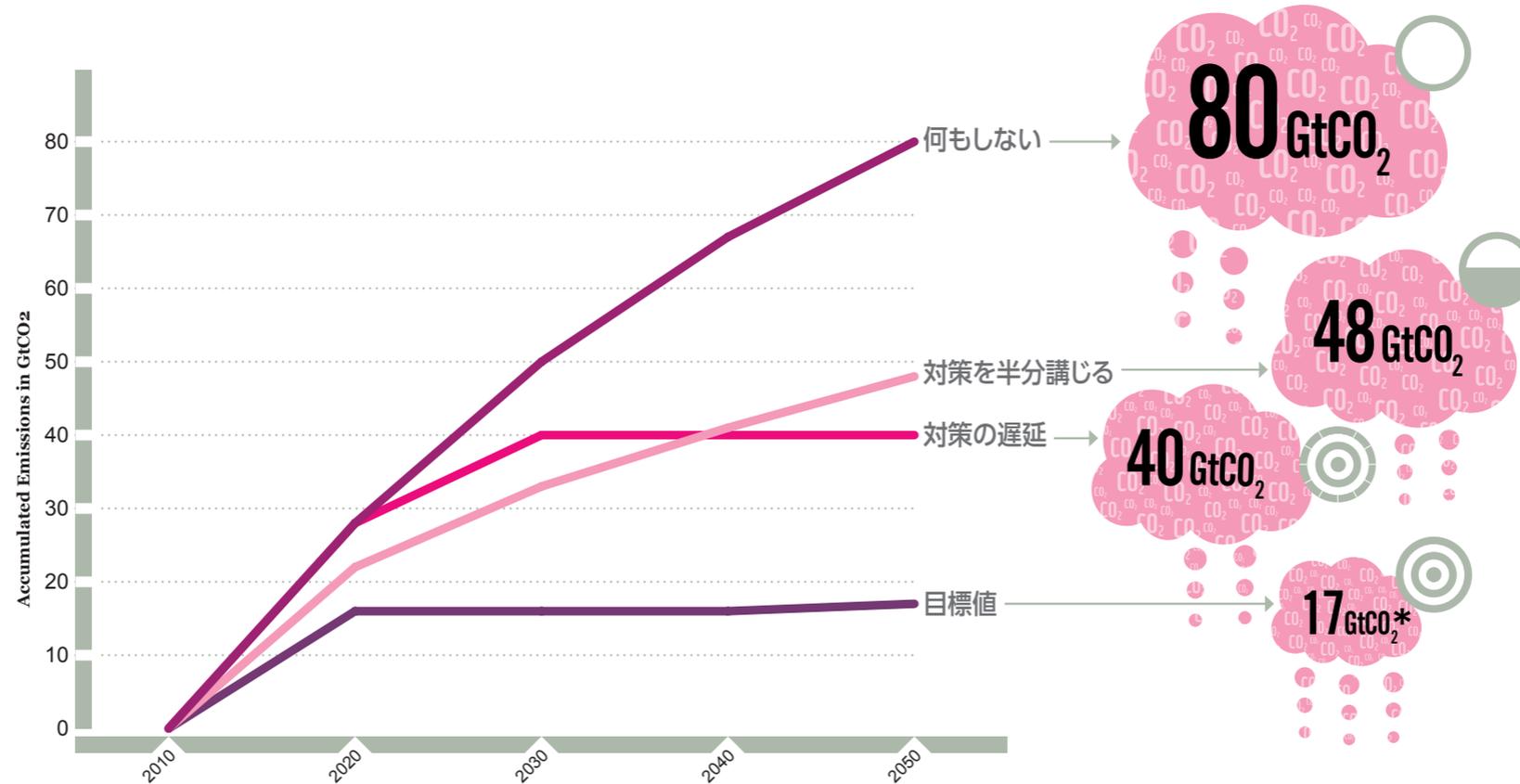
スターン報告<sup>53</sup>やエリアシュレビュー<sup>54</sup>、マッキンゼー報告<sup>55</sup>といった、気候変動の結果に関する権威ある報告書はどれも、アクションの遅れは緩和と適応の総費用を大幅に押し上げるという見解を示している。

## REDD+の時は来たり

歴史的に開発と森林減少は結びついてきたが、そうでなければならぬ強制的理由はもはや無い。かなりの広がりを持つ自然林の保全と両立する開発モデルを推進する理由は沢山ある。REDD+は‘変わり身の早い’国が森林炭素排出国から森林炭素貯留国になるのを助けるための、理想的タイミングで登場した。ブラジルのアクレ州は、ページ9で詳述したように、どのようにそれが可能かを示してくれた。

## INVESTING IN REDD+ TODAY

## REDD+ に今投資すること

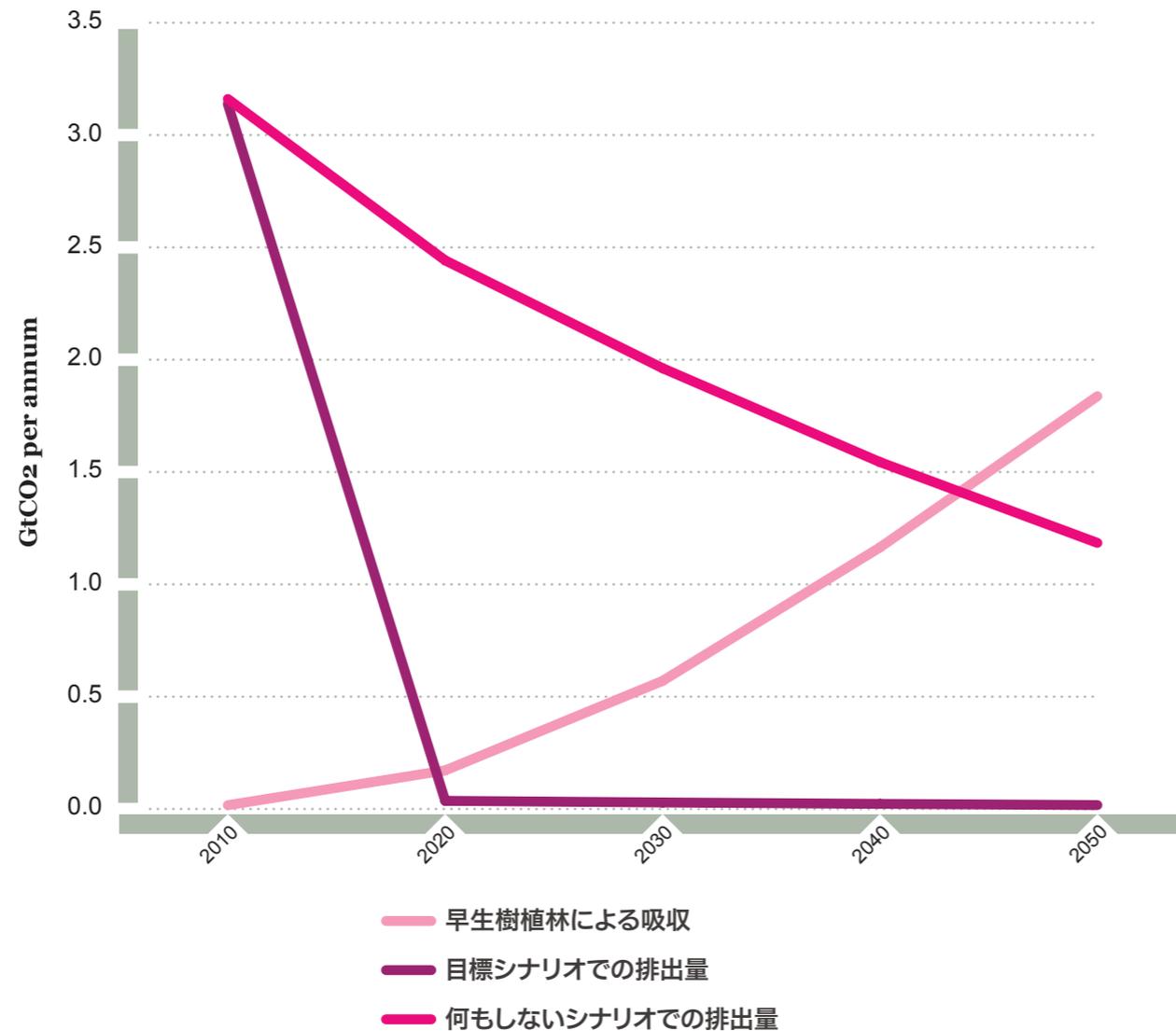
森林減少による地上部分からのCO<sub>2</sub>累積排出量

土壌からの排出も同じくらい非常に重要だが、これから先40年にわたる意味合いを正確にモデル化するだけの適切なデータソースが現時点では存在していない。それを「生きている森林モデル」に含めれば、排出量は大幅に増加するだろう。例えば、熱帯林は地上部分のバイオマスにヘクタール当たり約160トンを貯蔵するのに加えて、地下部分にもヘクタールあたり40トンぐらいがため込まれ、土壌炭素もヘクタールあたり90～200トン貯蔵されると推測される<sup>56</sup>。ミオンボの森林にため込まれている全炭素のうち50～80パーセントは土壌中の深さ1.5メートルの所までにあり、寒帯林では炭素の大半が土壌と落ち葉にため込まれている。

\* これは主にZNDDの目標到達以前に2010年から2020年にかけて排出されるものである。

## INVESTING IN REDD+ TODAY

## REDD+ に今投資すること



## 2010年から2050年までの推定排出量

地上部からの炭素のみだが、数値が示しているのは、何もしないシナリオでは、2010年以降植えられる早生樹植林が吸収する炭素の率が森林減少から排出される炭素の率を超えるのは2045年以降になるということ。土壌炭素を計算に入れば、すでに森林が無くなった場所の土壌から炭素が失われ続けているので、この‘損益分岐点’はさらに遅くなるだろう。

## COSTS OF REDD+

## REDD+ のコスト

ZNDDと森林からの炭素排出ゼロをREDD+で達成するには投資額を大幅に増やさねば。

REDD+への資金は、多岐に亘るコストをカバーすることを求められる。

- 政策設計と実施
- 機会費用
- 森林減少のドライバー（推進要因）に取り組む活動、伝統的自作農業を改善する活動、そして炭素の保有権と利用権を明確にする活動
- 計測、報告、その他取引
- セーフガード措置の実施とガバナンスの強化

## いくらかかるのか？

REDD+の実施について今最も入手可能な数字は、トップダウン型（国際的）推計である。REDD+への資金はむしろ実際の国々の財政的必要性に基づくべきである。WWFではボトムアップの計算を導き出すよう各国に推奨しており、UNFCCCの下で各国がこの計算を行えるような共通の方法論と前提条件を発展させる過程を支持している。様々な計算が出されているが、機会コストにのみ基づいているものが大半である。あるNGOが出した2020年までに年最低でも420億ドルが必要という見積もり<sup>58</sup>をWWFは支持する。最新のUNEPの推定では、2030年までに森林減少を半減させるために必要な額が年170～330億ドルとされている<sup>59</sup>。これらはどれも最低限の数字である。どれも現在残っている森林を保全するための追加コストや、REDD+に適合するために必要なリーケージ回避コストを敢えて入れていない。取引コスト（大半はガバナンスに取り組むもの）は機会コストと同じぐらいの大きさになるかもしれない、少なくとも現行の資金計算の倍は必要ということになる。



## SOURCES OF REDD+ FUNDING

## REDD+の資金源

REDD+は様々な資金源からの新規で追加的かつ予測可能で適切な資金提供を必要とするだろう

REDD+への資金をスケールアップし、現時点での資金面での約束額と必要とされる資金額のギャップを埋めるには、多様な資金源が鍵を握っていると言える。政府の資金だけでは成しえず、一部公的資金は民間からの投資を迅速かつ相応に増額させるための梃子として使われるべきである。WWFはREDD+の資金が様々な資金源から寄せられることを支持する。国家予算（国内及び国際開発支援）もあれば、金融税や国際航空運輸及び海運業界からの資金を発生させるメカニズムといった新たな資金源、そしてカーボン市場もそこには含まれる。しかしながら、REDD+は国際開発支援の約束に追加されるべきものと強く考える。

利用可能な公的資金でドナー国からREDD+に対し約束された額（まだ完全に分配されてはいない）は2012年末で70億ドルに達するが、2020年までの約束というのは現在まだ発生していない。この長期的資金ニーズと約束の間にあるギャップをどう埋めるべきか。必要とされる民間からの追加的投資を動員するために公的投資をスケールアップすることが、その答えである。

特に、REDD+のための新規で革新的公的資金源が必要とされている。世界全体の公的資金がこれ以上増やせない水準まで来ていることと、国内政策・国際政策の現実を併せて考えれば、十分かつ信頼できる公的資金の流れを既存の資金源から産み出すことは難しいだろう。森林債<sup>60</sup>や、国際航空運輸及び海運からの排出に取り組む方策<sup>61</sup>といったその他気候変動の適応と緩和の革新的資金機会など、新たな資金源の模索を迫られている。

多様な資金源の適切さは、究極的には、REDD+の核心にある目標、即ち森林減少と森林劣化を減少させ、危険な気候変動を回避し、社会面と環境面でのセーフガードを尊重することに対して、どれほど効果的にその実現の役に立つかによって判断されるだろう。



## TALKING POINT: NORWEGIAN GOVERNMENT'S VIEW ON FINANCING REDD+

## 談話「REDD+への資金に関するノルウェー政府の見解」

REDD+が成功するには、森林炭素に対する「プライスシグナル」、即ち、残っている森林の価値と炭素コストを新たに提示しなければなりません。

REDD+支援の最大の割り当ては、認証済み排出削減に対する支払いに向けられるべきです。

適切かつ予測可能な資金提供は不可欠ですが、それだけでは森林減少を減らすには不十分です。

森林を維持することは途上国の利益にかなうことでもあり、いくつかの主要国では排出削減のかなりの部分を自ら資金手当すると約束しました。

適切かつ予測可能な資金提供は不可欠ですが、それだけでは森林減少を減らすには不十分です。REDD+が成功するには、森林炭素に対する「プライスシグナル」を新たに提示しなければなりません。即ち、残っている森林の価値と、検証された排出削減に対し支払うというインセンティブの仕組みによって今や官民両セクターの意思決定に織り込まれている、排出コストというプライスシグナルです。これこそがREDD+の新しさであり、これなしには「森林面積と炭素の損失を遅らせ、停止し、逆転させる」ことはまず出来ません。勿論、森林を維持することは途上国の利益にかなうことでもあり、いくつかの主要国では排出削減のかなりの部分を自ら資金手当すると約束しました。

恐らくより重要なことは、結果準拠型インセンティブの仕組みによって、現在森林減少を推し進め

ている投資の相当な部分が、保全と持続的利用に向かうということです。

先行的なREDD+準備段階改革に対するサポートが必要ではありますが、REDD+支援の最大の割り当ては、検証済み排出削減に対する支払いに向けられるべきです。

開発援助は最初のREDD+準備に対し資金を提供できるものですが、必要とされている資金規模や資金の予測可能性を満たすことは出来ません。国際的なインセンティブの仕組みは地球規模もしくは地域規模でのカーボン市場及び／あるいはUNFCCCでの信頼できて予測可能な国際的「コンプライアンスファイナンス」から資金を得なければなりません。

REDD+の支払いは必ずしも機会費用と見合う

必要はありません。例えば、ガバナンスの課題に取り組み、入ってこなくなった違法な収入を補填するというにはならないでしょう。ガバナンス改革と正当な費用の補填のためのインセンティブが求められているのです。プロジェクトレベルに限った直接的価格決定メカニズムは、土地利用に関する計画や規制そして法の施行といった国家政策の鍵を握る要素が失われるリスクがあります。国際的なREDD+の支払いは、政治改革と個別の投資決定の両方をシステム規模での持続性に向かわせるようにしなければいけません。炭素リーケージを回避し、またプロジェクト型メカニズムの高額な取引コストを回避するには、国レベルのモニタリングが必要です。

ノルウェー政府  
気候と森林国際イニシアティブディレクター  
パール・フレデリック・イルサース・ファロ

結果準拠型インセンティブの仕組みによって、現在森林減少を推し進めている投資の相当な部分が、保全と持続的利用に向かうでしょう。

## TAKLING POINT: IS THERE A SILVER BULLET FOR REDD+ FINANCE?

## 談話「REDD+ 資金に特効薬はあるか？」

森林減少のドライバー問題に取り組むためのコストは年間170～420億ドルと見込まれる。ドナー政府からの今現在の約束総額はおおよそ70億ドルに達した



先住民や地域コミュニティの権利を保障し、また生物多様性の保全に対する強力な条項も確実に盛り込まれたセーフガードが成功の決め手



今日、市場は森林を農場、植林や各種プランテーションに変えることに報酬を支払い、自然林にはほとんど価値を与えていない



世界全体で森林減少を止めれば、大幅な排出節約が出来ます。どれくらい大きいかと言えば、世界全体の原子力発電能力の2倍に匹敵します。それと同時に自然保護や生計の面でも大規模な結果をもたらす可能性を秘めています。森林の損失のドライバーの背後には複雑な事情があるとしても、他の業界と比べても経済効率に優れた方法で、多くのドライバー問題に手をつけることが出来るでしょう。しかしながら、年当たりのコストは170～420億ドルと見込まれ、公的部門の資金だけで十分かという疑問が頭をもたげます。

ドナー国からの今現在の約束総額はおおよそ70億ドルに達しました。ガバナンスの改善と有害なインセンティブの削減が成功への絶対条件

ですが、政治的意思や能力に見られる非対称が、その効果を狭めています。森林減少の根本原因に手をつけるということは、民間セクターの参画があって初めて効果的なものとなります。アマゾンの小規模事業者から、いくつかの市場で事業を展開している多国籍コングロマリットに至るまで、種類（合法であれ非合法であれ）を問わず民間事業者が生産活動の最小単位を形成しています。

今日、市場は森林を農場、植林や各種プランテーションに変えることに報酬を支払い、自然林にはほとんど価値を与えていません。森林を保全するインセンティブの欠落が、土地所有者、土地利用者、そして政府の行動を決めています。REDD+への資金に関してとなると、特効薬は

全くありません。効果的メカニズムが必要とする政策とは、広範囲に及ぶものであり、資本市場の力を利用しつつ、最低生活水準で日々をやりくりしているコミュニティに対しインセンティブをもたらすものです。その成功は、先住民や地域コミュニティの権利を保障し、また生物多様性の保全に対する強力な条項も確実に盛り込まれたセーフガード次第です。セーフガードは外見の取り繕いやコベネフィット（相乗的便益）というより、熱帯での土地利用の在り方を変えるメカニズムを現実のものとする要因と捉えるべきです。

アルテリア気候基金、マネージングディレクター  
クリスチャン・デル・バレ

## CONCLUSIONS 結論

**今、森林減少を止めるアクションを起こさなければ、地球の気温上昇を2℃未満に抑える機会は永遠に失われる。**

ZNDDの達成は大気中へのCO<sub>2</sub>排出を削減する主要な要因の一つとなろう。「生きている森林モデル」の計算では、2020年までにZNDDを達成することは技術的に「実現可能」である。REDD+の制度を広く実施していくことがこの目標を「現実的」なものとする手法の一つとなる。生きている森林レポート第1章で指摘したように、熱帯の国々で起きている森林劣化と減少は、主たる環境問題であり社会問題であり経済問題である。そしてアクションがとられなければその状況は続く。温帯林及び寒帯林の管理の改善や、農業生産性の持続的向上、無駄な消費の削減、そして食習慣の変化と共に、REDD+はZNDDのための効果的戦略の一つである。



REDD+は現在重要な政治的事項の一つに位置づけられている。政府、民間セクター、そしてあらゆる関係者は、REDD+を今すぐ発展させるこの機会を捉まえるべきだ。私たちが、自然資源の基盤をさらに枯渇させ、大気中により多くのCO<sub>2</sub>を排出してしまう前に。

何よりもまず、森林減少の国際的なドライバーの問題解決がREDD+を実現させる根本的条件であると認識し、この問題に取り組みなければ行けない。そうでなければREDD+のプロジェクトは、例えばバイオ燃料のための土地強奪といった真逆の結果を促進させかねず、そのためにREDD+全体の有効性が損なわれてしまう恐れがある<sup>65</sup>。次に、REDD+体制は14頁に記した原則に従い、厳格な環境及び社会的セーフガードの下で実施されなければならない。そうしなければ、潜在的便益をすべて現実のものとすることは出来ないだろう。

## REDD+ 成功のために出来ること

### 政府にできること

- **REDD+を低炭素型持続可能な開発プログラムに統合する**
- 気候変動と生物多様性損失と貧困から生じる複合的脅威に対処すべく、**REDD+を潜在的な森林減少ドライバーに取り組む大きな機会として活用し**、森林ガバナンスや法的枠組、土地利用、製品の取引チェーン、投資パターンを変容させる
- 先住民族と地域コミュニティの**土地、領地及び資源に対する明確な権利を発展させるべく、REDD+を活用する**
- ある所与の景観（ランドスケープ）において、自然林、植林地・プランテーション・農地・市街地及びその他利用の最適割り当てを実現さ

せるべく、**森林に影響がある土地利用方法は透明性ある計画策定プロセスに基づき決定する**。そのようなプロセスには、景観全体での自然資源利用に見られる生態系・社会・経済の3つの側面のバランスが取れるよう、幅広いステークホルダーと情報を十分に集めた上での交渉が求められる。

- 森林減少と結びついていそうな原材料を用いたあらゆる製品からの**カーボンフットプリント削減を推進すべく、責任ある公共調達方針を採用する**。そのような政策では、紙や木製品、バイオ燃料、パーム油や大豆等の農産物に関する、信頼のおける認証制度を受け入れることが求められる。

### 民間セクターにできること

林業・農業・資源採掘業や製品の取引チェーンで**ZNDD方針を設ける**。生産者は環境及び社会的セーフガード並びに認証基準に合致した最善の事業慣行を発展させ、実行に移すことができる。**製造者や貿易業者そして最終消費者は**、サプライチェーンを遡って、責任あるサプライヤーから調達し、森林減少や森林劣化と結びついた製品は拒否することが出来る。金融業界もセーフガードや認証基準に則った投資審査を適用することができる。

### 誰にでもできること

**地球の生態的限界容量内で生きる**。個人もビジネスも政府も、それぞれのエコロジカルフットプリントを把握し削減する必要がある。特に世界の最富裕層の暮らし方は見直し必至である。



Evidence suggests that ecosystems with high levels of biodiversity are more resilient, and high carbon ecosystems often have high biodiversity. Sumatran forest elephant (*Elephas maximus sumatrensis*), Indonesia. © naturepl.com /Nick Garbutt / WWF

# GLOSSARY AND ACRONYMS

## 炭素吸収：

炭素吸収とは生化学プロセスの一つで、それにより大気中の炭素が樹木や土壌中の微生物、作物等生体組織に吸収され、土壌の炭素蓄積が引き起こされる。このことから、大気中の二酸化炭素濃度を減少させる可能性がある。

## セラード：

南アメリカ最大のサバンナ地帯で、サバンナとしては世界でも最も生物多様性に富む。

## 気候変動：

ある所与の地点での気候の長期的特徴において見られる緩慢な変化。直接間接を問わず、大気構成を変化させる人間の活動に起因する気候の変化で、自然の気候可変性とは別に、比較可能な期間にわたり観察されるものを指す。

## CO2： 二酸化炭素

## 「何もしない」シナリオ：

森林モデルによる予測の一つで、人間の活動がこれまでのトレンドと同じで有り続けた場合の世界の様子である。「何もしない」シナリオでは土地利用の変化が以下の事によって引き起こされると考える。  
(a) 土地に対する需要は、増大を続ける世界の人口に見合うだけの食料・繊維・燃料を供給するため  
(b) 無計画無統制に近い森林資源の搾取パターンがこれまでと変わらず継続

このシナリオでは以下が大前提となっている。

- 2050年までに世界の人口は91億人に達し、一人当たりGDPは3倍になる。
- 産品に対する需要は豊かさ（GDPで測られる）の変化と人口増加によって変動する。
- 農業生産性のこれまでのトレンドは全体として今後も続く。

- ある国の平均的食習慣は、これまで観察されてきた一人当たりGDPとの関係性に従い変化する。
- 林業及び農業生産は保護区には入り込まないが、保護下でない自然の生息環境は、木材生産のために管理されたり、植林地や農地・牧草地に転換されることが起こりうる。
- エネルギー需要予測と、バイオ燃料技術とサプライチェーンの競争力から、陸上バイオマス供給原料からの一次エネルギー使用量のトータルは、2010年から2050年の間に2倍になる。

## FSC：

森林管理協議会。WWFでは、環境保全に配慮し、地域社会の利益にかなない、経済的にも継続可能な森林経営を担保する、最も信頼のおける認証制度としてFSCを位置づけている。

## 生きている森林モデル：

WWFとIIASAが開発したもので、G4M及びGLOBIOMモデルを活用した。その目的は地理的に明確な土地利用変化をシナリオ別に提示することにある。G4Mモデルは将来の森林減少と土地利用変化を、過去のトレンドからの外挿と、人口・GDP・インフラに関する将来予測を考慮に入れて推定するモデルである。GLOBIUMは経済学のモデルで、将来のGDP・人口・政策シナリオに基づいて産品と生態系サービスに対する需要を予測し、それに基づいて土地と資源を最適配分するモデルである。

## ミオンボ：

アフリカの乾燥疎林地帯で、大型哺乳類の多様性に富んでいる点で重要。よく知られた東アフリカサバンナの哺乳類もここに含まれる。

## 自然派シナリオ：

「生きている森林モデル」のシナリオの一つで、残

された自然生態系が、生物多様性にとって重要と見なされたエリアで保全されるというもの。すなわち、農地や牧草地、植林や各種プランテーション、都市開発のためにこれ以上転換されないというもの。保全すべきエリアは、UNEP-WCMCのデータベースを用い、少なくとも3つの異なる保全マッピングプロセスによって選定される。このシナリオでは、対象となるエリアでの現行の土地利用（農地もしくは林業）はそのまま継続し、食料や木材の生産に引き続き利用される。

## REDD+：

次の3つを目的とした行動一式。(1) 発展途上国における森林減少・劣化による排出の削減 (2) 森林保全と持続可能な森林経営 (3) 森林炭素蓄積の増強

## 目標遅延シナリオ：

生きている森林モデルの予測の一つで、2030年までにZNDD（自然林及び準自然林の総損失率が正味で限りなくゼロに近づく）となり、そのレベルが永久に保たれると予想している。

## UNEP： 国連環境計画

## 不必要な森林の損失：

貧弱なガバナンス及び計画のために発生している森林減少で、「生きている森林モデル」で提示している技術的には可能な方法を用いた土地利用の最適化が、出来ていないことを意味している（より詳細な議論については第1章18頁を参照）。

## ZNDD：

WWFでは森林減少による森林の損失が差し引きゼロであり、また森林劣化による森林の質の減少が差し引きゼロとなることを指す。ZNDDでは

ある程度の柔軟性は認められる。すなわち、どのような状況下であっても、地球上で一切森林伐採が行われてはならないということではない。例えば、農業のためにどこかの森林を伐採する権利は認めるし、重要な生物多様性回廊の復元という目的のために別な場所は自由に使えるようにして、劣化した森林と相殺するといった、時々見かける方法の価値も認めている。ただし、条件として生物多様性の価値と森林の量と質が正味で維持されなければならない。2020年までのZNDDを提唱する上でWWFが強調しているのは

(a) ほとんどの自然林はそのまま保全すべき——年率で自然林もしくは準自然林の減少率がゼロ近くまで減らす。

(b) 原生林のいかなる純損失もしくは劣化は、社会的にも環境的にも健全と言える森林が、匹敵する面積で復元され相殺されないかぎり、認められない。この計算においては、植林や各種プランテーションは自然林とイコールにはなれない。なぜなら自然林が植林や各種プランテーションに置き換えられた時は多くの価値が減耗している。

# REFERENCES AND ENDNOTES

Please note: new estimates for variables such as carbon emissions, forest area and consumption levels emerge very regularly. In this report we have taken the latest authoritative statistics available, drawing on analysis and opinions of specialists at WWF and IIASA.

- 1 IPCC (2007); *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change*, Geneva 2007; and van der Werf, G.R., D.C. Morton, R.S. DeFries *et al* (2009); CO<sub>2</sub> emissions from forest loss, *Nature Geoscience* 2, 737-738
- 2 Thomas, C.D., A. Cameron, R.E. Green (2004); Extinction risk from climate change, *Nature* 427: 145-148
- 3 Noss, R.F. (2001); Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change *Conservation Biology* 15: 578-591
- 4 For details of the Living Forest Model, see Taylor, R. (editor) (2011); Chapter 1: Forests for a Living Planet, WWF Living Forests Report. [wwf.panda.org/livingforests](http://wwf.panda.org/livingforests)
- 5 UNEP (2010); *The Emissions Gap Report*, UNEP, Nairobi, [www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport/](http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport/) The report quotes a number of possible alternative emission figures for 2020: 53Gt was reported to be the most likely.
- 6 IPCC (2007); *op cit*; and van der Werf, G.R., D.C. Morton, R.S. DeFries *et al* (2009); *op cit*
- 7 IPCC (2007); *op cit*.
- 8 Terrestrial Carbon Group Project (2009); *The Role of Terrestrial Carbon in the Climate Change Solution Where, Why and How - a Short Guide*, Terrestrial Carbon Group Project, [www.terrestrialcarbon.org/site/DefaultSite/filesystem/documents/Terrestrial%20Carbon%20Group%20Summary%20Synthesis%20091207.pdf](http://www.terrestrialcarbon.org/site/DefaultSite/filesystem/documents/Terrestrial%20Carbon%20Group%20Summary%20Synthesis%20091207.pdf)
- 9 Stern, N. (2008); *Key Elements of a Global Deal on Climate Change*, London School of Economics and Political Science, London
- 10 Malhi, Y., D. Wood, T.R. Baker *et al* (2006); The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests, *Global Change Biology* 12: 1107-1138; and Chave, J., J. Olivier, F. Bongers *et al* (2008); Aboveground biomass and productivity in a rain forest of eastern South America, *Journal of Tropical Ecology* 24: 355-366; and Lewis, S.L., G. Lopez-Gonzalez, B. Sonké *et al* (2009); Increasing carbon storage in intact African tropical forests, *Nature* 457: 1003-1006
- 11 Malhi, Y., D.D. Baldocchi and P.G. Jarvis (1999); The carbon balance of tropical, temperate and boreal forests, *Plant, Cell and Environment* 22: 715-740; and Luyssaert, S., I. Inglima, M. Jung *et al* (2007); CO<sub>2</sub> balance of boreal, temperate, and tropical forests derived from a global database, *Global Change Biology* 13: 2509-2537
- 12 Dudley, N. (1992); *Forests in Trouble*, WWF International, Gland, Switzerland
- 13 Economic Commission for Europe (2000); *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand*, UNECE and FAO, Geneva and Rome
- 14 Thompson, I., B. Mackey, S. McNulty and A. Mosseler (2009); *Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change: A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems*, CBD Technical Series no. 43, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal
- 15 Kapos V., C. Ravillious, A. Campbell *et al* (2008); *Carbon and biodiversity: a demonstration atlas*, UNEP-WCMC, Cambridge, UK
- 16 Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov *et al* (2009); *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*. Gland Switzerland, Washington DC and New York: IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF
- 17 Stolton, S. and N. Dudley (2010); *Arguments for Protected Areas: Multiple Benefits for Conservation and Use*, Earthscan London, UK
- 18 Goodale, C.L., M.L. Apps, R.A. Birdsey *et al* (2002); Forest carbon sinks in the Northern hemisphere, *Ecological Applications* 12: 891-899; and Janssens, I.A., A. Freibauer, P. Ciais *et al* (2003); Europe's terrestrial biosphere absorbs 7 to 12% of European anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions, *Science* 300: 1538-1542
- 19 Baker, T.R., O.L. Phillips, Y. Malhi *et al* (2004); Increasing biomass in Amazon forest plots, *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 359: 353-365
- 20 Lewis, S.L., G. Lopez-Gonzalez, B. Sonké *et al* (2009); *op cit*
- 21 Luyssaert, S.E., D. Schulze, A. Börner *et al* (2008); Old-growth forests as global carbon sinks, *Nature* 455: 213-215
- 22 Bradshaw, C.J.A., I.G. Warkentin and N.J. Sodhi (2009); Urgent preservation of boreal stocks and biodiversity, *Trends in Ecology and Evolution* 24 (10): 541-548
- 23 [cancun.unfccc.int/](http://cancun.unfccc.int/)
- 24 The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention 1/CP.16 (REDD+ activities mentioned in §70, page 12) [unfccc.int/meetings/cancun\\_nov\\_2010/session/6254/php/view/decisions.php](http://unfccc.int/meetings/cancun_nov_2010/session/6254/php/view/decisions.php)
- 25 WWF (2009); *WWF position on forests and climate change mitigation*, WWF International, Gland, Switzerland [wwf.panda.org/what\\_we\\_do/footprint/climate\\_carbon\\_energy/forest\\_climate/publications/?185641/WWF-position-on-forests-and-climate-change-mitigation](http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/climate_carbon_energy/forest_climate/publications/?185641/WWF-position-on-forests-and-climate-change-mitigation)
- 26 UNEP (2010); *op cit*
- 27 Taylor, R. (editor) (2011); *op cit*
- 28 Putz, F.E. and R. Nasi (forthcoming); Carbon benefits from avoiding and repairing forest degradation, Chapter 43 in *National REDD Architecture and Policies*.
- 29 Imai N., H. Samejima, A. Langner, et al (2009); Co-Benefits of Sustainable Forest Management in Biodiversity Conservation and Carbon Sequestration, *PLoS ONE* 4(12): e8267. doi:10.1371/journal.pone.0008267
- 30 Putz F.E., P.A. Zuidema, M.A. Pinard, et al (2008); Improved tropical forest management for carbon retention. *PLoS Biology* 6(7): e166. doi:10.1371/journal.pbio.0060166
- 31 *ibid*
- 32 Mazzei, L., P. Sist, A. Ruschel, *et al* (2010); Above-ground biomass dynamics after reduced-impact logging in the Eastern Amazon, *Forest Ecology and Management* 259 (2010) 367-373
- 33 Taylor, R. (editor) (2011); WWF Living Forests Report, Chapter 1: Forests for a Living Planet, page 18, [wwf.panda.org/livingforests](http://wwf.panda.org/livingforests)
- 34 WWF, other NGOs and a growing number of governments argue that average temperature rise should be kept below 1.5°C.
- 35 Union of Concerned Scientists, [www.ucsusa.org/global\\_warming/solutions/forest\\_solutions/brazils-reduction-deforestation.html](http://www.ucsusa.org/global_warming/solutions/forest_solutions/brazils-reduction-deforestation.html)
- 36 According to the state law SISA: system of incentives for environmental services
- 37 [www.forestcarbonportal.com/content/setting-nest-acre-brazil-and-future-redd](http://www.forestcarbonportal.com/content/setting-nest-acre-brazil-and-future-redd)

- 38 IPEA (2011); Implicações do PL 1876/99 nas Áreas de Reserva Legal. Comunicados do Ipea 96, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Secretaria de Assuntos Estratégicos, Brasília, 22 p. [www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110616\\_comunicadoipea96.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110616_comunicadoipea96.pdf); and Observatório do Clima. (2010); Potenciais impactos das alterações do Código Florestal Brasileiro na meta nacional de redução de emissões de gases de efeito estufa. Versão preliminar para discussão. [assets.wwf.br/panda.org/downloads/relatorio\\_cfb\\_e\\_meta\\_versao\\_preliminar\\_observatorio\\_clima\\_doc.pdf](http://assets.wwf.br/panda.org/downloads/relatorio_cfb_e_meta_versao_preliminar_observatorio_clima_doc.pdf)
- 39 Strassburg, B.B.N., A. Kelly, A. Balmford *et al* (2010); Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems, *Conservation Letters* 3, 98–105
- 40 FAO (2011); *Global Forest Resource Assessment 2010: Main report*, FAO Forestry Paper 163, FAO, Rome
- 41 World Bank (2010); *World Development Report 2010: Development and Climate Change*, World Bank, Washington DC, [web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:22312494~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:4607,00.html](http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:22312494~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:4607,00.html)
- 42 WWF (2009); *op cit*
- 43 Angelsen, A., S. Brown, C. Loisel *et al* (2009); Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD): An Options Assessment Report, Meridian Institute; and The Forests Dialogue (2010); Investing in REDD-plus Consensus Recommendations on Frameworks for the Financing and Implementation of REDD-plus, [environment.yale.edu/tfd/dialogues/forests-and-climate/](http://environment.yale.edu/tfd/dialogues/forests-and-climate/)
- 44 Nelson A. and K.M. Chomitz (2011); Effectiveness of Strict vs. Multiple Use Protected Areas in Reducing Tropical Forest Fires: A Global Analysis Using Matching Methods, *PLoS ONE* 6(8): e22722. doi:10.1371/journal.pone.0022722
- 45 This section is based on Springer, J. (2010); *Indigenous and Social Issues in REDD+: Engagement Strategy for the WWF Forest Carbon Initiative*, WWF, Gland [wwf.panda.org/what\\_we\\_do/footprint/climate\\_carbon\\_energy/forest\\_climate/publications/](http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/climate_carbon_energy/forest_climate/publications/)
- 46 IPACC (2008); Pan-African Indigenous Peoples Conference on Adaptation and Mitigation, IPACC in cooperation with Conservation International and Association Tamaynut, November 2008 [www.ipacc.org.za/uploads/docs/Marrakech\\_English.pdf](http://www.ipacc.org.za/uploads/docs/Marrakech_English.pdf)
- 47 Griffiths, T. (2008); Seeing REDD? Avoided deforestation and the rights of Indigenous Peoples and local communities, Forest Peoples Programme, June 2008 [www.forestpeoples.org/documents/ifi\\_igo/avoided\\_deforestation\\_red\\_jun07\\_eng.pdf](http://www.forestpeoples.org/documents/ifi_igo/avoided_deforestation_red_jun07_eng.pdf)
- 48 IIPFCC (2009); *International Indigenous Peoples' Forum on Climate Change Policy Proposals on Climate Change*, IIPFCC, September 2009, [www.indigenousportal.com/Climate-Change/IIPFCC-Policy-Paper-on-Climate-Change-September-27-2009.html](http://www.indigenousportal.com/Climate-Change/IIPFCC-Policy-Paper-on-Climate-Change-September-27-2009.html)
- 49 IPACC (2008); *Dialogue between the World Bank and Indigenous Peoples in Central and East Africa on the Forest Carbon Partnership Facility: Workshop report*. IPACC, World Bank, UNIPROBA. March 13-14, 2008. [www.ipacc.org.za/eng/resources\\_featuredreports.asp](http://www.ipacc.org.za/eng/resources_featuredreports.asp)
- 50 IUCN (2010); *Briefing Document on Indigenous Peoples and Climate Change/ REDD: An overview of current discussions and main issues*, IUCN, Gland, March 2010
- 51 Taylor, R. (editor) (2011); *op cit*
- 52 Hansen, J., M. Sato, P. Kharecha, *et al* (2007); Climate change and trace gases, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 365: 1925-1954
- 53 Stern, N. (2006); *Stern Review on The Economics of Climate Change*, HM Treasury, London
- 54 Eliasch, J. (2008); *Climate Change: Financing global forests – the Eliasch Review*, Earthscan, London
- 55 McKinsey and Company (2009); *Pathways to a low-carbon economy: Version two of the global greenhouse gas abatement cost curve*,
- 56 Amundson, R. (2001); The carbon budget in soils, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 29: 535-562
- 57 Walker, S. M. and P. V. Desanker (2004); The impact of land use on soil carbon in Miombo Woodlands of Malawi, *Forest Ecology and Management* 203: 345-360
- 58 WWF (2009); *Forest Carbon Initiative Brief REDD Finance*, WWF, Gland, October 2009
- 59 UNEP (2009); *Reddy set grow: Opportunities and Roles for Financial Institutions in Forest Carbon Markets*, UNEP Finance Initiative, May 2011
- 60 Cranford, M., I. R. Henderson, A. W. Mitchell, *et al* (2011); *Unlocking Forest Bonds – A High-Level Workshop on Innovative Finance for Tropical Forests*, Workshop Report. WWF Forest & Climate Initiative, Global Canopy Programme and Climate Bonds Initiative, [www.theredddesk.org/fr/node/5627](http://www.theredddesk.org/fr/node/5627)
- 61 WWF (2011); *International Transport: Turning an Emission Problem into a Finance Opportunity*, WWF Recommendation Paper, June 2011, [wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/?uNewsID=200520](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/?uNewsID=200520); and Gore, T. and M. Lutes (2011); *Out of the bunker: Time For A Fair Deal on Shipping Emissions*, Oxfam / WWF Briefing Note 8 September 2011, Oxfam, Oxford, [www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/bn-out-of-the-bunker-050911-en.pdf](http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/bn-out-of-the-bunker-050911-en.pdf)
- 62 Pacala, S. and R. Socolow (2004); Stabilization Wedges: Solving the Climate problem for the next half-century with technologies available today, *Science*, 305, 968-972
- 63 Eliasch, J. (2008); *op cit* and UNEP (2009); *op cit*
- 64 Taylor, R. (editor) (2011); *op cit*, page 1
- 65 See chapter 2 of the Living Forest Report for details of the Living Forest Model [wwf.panda.org/what\\_we\\_do/how\\_we\\_work/conservation/forests/publications/living\\_forests\\_report/](http://wwf.panda.org/what_we_do/how_we_work/conservation/forests/publications/living_forests_report/)
- 66 Hassan, R., R. Scholes and N. Ash (eds.) (2005); *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group v. 1 (Millennium Ecosystem Assessment)*, Island Press
- 67 Kindermann, G.E., M. Obersteiner, E. Rametsteiner and I. McCallum (2006); Predicting the deforestation-trend under different carbon-prices. *Carbon Balance and Management* 1:1, [www.scopus.com](http://www.scopus.com); and Kindermann, G., M. Obersteiner, B. Sohngen *et al* (2008); Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105:30, 10302-10307; and Havlik, P., A. Uwe, E.S. Schneider *et al* (2010); Global land-use implications of first and second generation biofuel targets, *Energy Policy* 4
- 68 Taylor, R. (editor) (2011); *op cit*, pages 10 and 11

# ACKNOWLEDGEMENTS



## WWF

WWF is one of the world's largest and most experienced independent conservation organizations, with more than 5 million supporters and a global network active in over 100 countries. WWF's mission is to stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans live in harmony with nature, by conserving the world's biological diversity, ensuring that the use of renewable natural resources is sustainable, and promoting the reduction of pollution and wasteful consumption.

This report was produced in collaboration with **IIASA**

Founded in 1972, the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) is an international research organization that conducts policy-oriented research into problems that are too large or too complex to be solved by a single country or academic discipline. IIASA is sponsored by its National Member Organizations in Africa, Asia, Europe and the Americas. It is independent and completely unconstrained by political or national self-interest. [www.iiasa.ac.at](http://www.iiasa.ac.at)

## Contributors

**Editor in Chief:** Rod Taylor

**Technical Editors:** Bruce Cabarle, Paul Chatterton, Nigel Dudley, Michael Obersteiner, Kirsten Schuyt, Gerald Steindlegger, Sue Stolton

**Thanks to** Dr Ahmed Djoghlaif, Executive Secretary, CBD secretariat; Anthony Anderson, WWF-Brazil; COICA; Per Fredrik Ilsaas Pharo, Director, government of Norway's International Climate and Forest Initiative and Christian del Valle, Managing Partner, Althelia Climate Fund for the case study and talking point contributions to this chapter.

**Editorial Team:** Gretchen Lyons, Barney Jeffries

## With special thanks for review and contributions from:

Naikoa Aguilar-Amuchastegui, Anthony Anderson, Emily Brickell, Gary Bull, Kristina Van Dexter, Mads Halfdan, Iain Henderson, Sarah Hutchinson, Liliana Lozano, László Máthé, Kathryn Michie, Javier Sabogal Mogollón, Mariana Panuncio, George Powell, Jean-Baptiste Roelens, Jenny Springer, Ivy Wong,

**IIASA's modelling team:** Michael Obersteiner, team leader; with Petr Havlik and Kentaro Aoki, Juraj Balkovic, Hannes Boettcher, Stefan Frank, Steffen Fritz, Sabine Fuss, Mykola Gusti, Mario Herrero, Nikolay Khabarov, Georg Kindermann, Florian Kraxner, Sylvain Leduc, Ian McCallum, Aline Mosnier, Erwin Schmid, Uwe Schneider, Rastislav Skalsky, Linda See and Hugo Valin.,

This report makes use of the work of the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and has not undergone a full academic peer review. Views or opinions expressed in this report do not necessarily represent those of the Institute, its National Member Organizations or other organizations sponsoring the work. IIASA and its contributing authors will not be liable for damages of any kind arising from the use of this report.

Designed by Miller Design

## WWF International

Avenue du Mont Blanc  
1196 Gland, Switzerland  
[www.panda.org](http://www.panda.org)

ISBN 978-2-940443-32-1

## Publication details

Published in November 2011 by WWF – World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund), Gland, Switzerland.

Any reproductions in full or in part of this publication must mention the title and credit the above-mentioned publisher as the copyright owner.

© Text and graphics: 2011 WWF

All rights reserved

The material and geographical designations in this report do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of WWF concerning the legal status of any country.

## WWF IN BRIEF

**+100**

WWF is in over 100 countries, on 5 continents

**+5000**

WWF has over 5,000 staff worldwide

**1961**

WWF was founded in 1961

**+5M**

WWF has over 5 million supporters



**Why we are here**

To stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans live in harmony with nature.

[www.panda.org](http://www.panda.org)

© 1986 Panda Symbol WWF-World Wide Fund For Nature (Formerly World Wildlife Fund) ® "WWF" is a WWF Registered Trademark. WWF International, Avenue du Mont-Blanc, 1196 Gland, Switzerland — Tel. +41 22 364 9111 Fax +41 22 364 0332. For contact details and further information, please visit our international website at [www.panda.org](http://www.panda.org)

PHOTO: © MICHEL ROGGO / WWF-CANON  
COVER PHOTO: © MARK EDWARDS / WWF-CANON