

森林づくり活動の貢献度可視化：
CCB Standardsにおける生物多様性の
基準と指標を中心に



技術顧問 田中 浩

1

生物多様性可視化手法について（今日の報告）

- これまでのプロジェクトレベルでの生物多様性保全の基準と指標
森林認証：SFC、PEFC（SGEC）
炭素クレジット関係の認証：VCS、Gold Standards、CCBSほか
← 生物多様性保全への配慮：**CCBSの基準・指標**が良い参照枠組み
- 生物多様性の指標の評価・モニタリング手法
SBIAアニュアル：CCBSの**生物多様性影響アセスメントツールボックス**
- 生物多様性の簡易なモニタリング手法（一事例）
プロット外で考える：ウガンダの村落での森林の生物多様性評価から
- **まとめと今後の方向性**

2

1. CCBS(v3.1, 2017)の生物多様性評価の基準と指標

B1	植林がない場合の生物多様性シナリオ（ベースライン）
1	植林前の対象地域内の生物多様性と、その生物多様性への脅威の記述
2	対象地域が生物多様性に関する高保護価値（HCVs）を含むかどうかの評価と特定されたHCVsの記述
a	i 保護区
	ii 絶滅危惧種
	iii 固有種
	iv 該当種の生活史を支える地域
b	自生種の個体群が自然な分布と個体数のパターンで存在する大規模景観レベルのエリア。
c	絶滅の危機に瀕している、または希少な生態系
3	特定されたHCVの維持または強化のために管理が必要な地域の特定
4	植林がない場合の土地利用シナリオが、対象地域の生物多様性の状況に与える影響の記述。

* 元テキストでの「プロジェクト」を「植林」と限定してある。

1. CCBSの生物多様性評価指標

B2	生物多様性の正味の正の影響
1	植林地の植林活動から生じる生物多様性の 変化の推計
2	植林しない場合の土地利用シナリオと比較して、植林地における生物多様性への 正味の影響がプラス であることの証明
3	生物多様性への負の影響を緩和するために必要な措置および HCVの維持・強化のために必要な措置 と実施された措置の記述
4	植林によってHCVが負の影響を受けないことの証明
5	植林する種の特定、および新たな外来種の持ち込み、外来種の個体数の増加の防止
6	外来種を使用する場合は、その正当性、影響の説明
7	遺伝子組み換え作物不使用の保証
8	肥料、化学農薬、生物学的防除剤およびその他の投入物の影響と使用の正当性の説明
9	すべての廃棄物の特定、分類、管理するためのプロセスの説明

1. CCBSの生物多様性評価指標

B3	植林地外での生物多様性への影響（リーケージ）
1	植林地外での、植林活動によって生じる可能性のある生物多様性への負の影響の 特定
2	植林活動によって生じる生物多様性への負の影響を緩和するために 必要な措置とその実施状況の説明
3	植林地外における生物多様性への負の影響と植林地内における生物多様性への便益の比較に基づき、植林が生物多様性に及ぼす 正味の効果がプラス であることの実証

1. CCBSの生物多様性評価指標

B4	生物多様性影響モニタリング
1	モニタリング計画の策定と実施（モニタリングの対象となる生物多様性の変数、対象地域、サンプリング方法、モニタリングと報告の頻度を特定）
2	植林地に存在するHCVを維持または強化するために取られた措置の効果を評価するための モニタリング計画の策定と実施
3	モニタリング計画およびその結果のインターネット上での一般公開および、その概要のコミュニティやステークホルダーへの伝達

2.指標の評価のガイドライン
生物多様性影響アセスメントツールボックス(Sep.2011)

1) 目的とする多様性を絞り、評価しやすいターゲットを実用的な指標で評価、モニタリングする

生物多様性の目標	対応して、維持または増強する目標	具体的な生物多様性目標の例
動植物にとって重要な自然の生息地（例：特定の森林タイプなど）	プロジェクト地域でのその生息地の量と質	「プロジェクト地域のシャクナゲ林の被覆率を向上させる」 「プロジェクト地域のシャクナゲ林の外来植物の密度を減少させる」
重要な動植物種（例：国レベルまたは世界レベルで絶滅の危機に瀕している種、文化的に重要な種、経済的に重要な種、生態学的に重要な種、またはその他の理由でその地域で評価されている種など）	プロジェクト地域内におけるその種の生息数及び頻度、又はその生息地の量及び質	「プロジェクト地域のユキヒョウの狩猟を減少させる」 「ユキヒョウの餌となるブルーシープやその他の動物の生息数を維持する」
特別な関心を持つ種のグループ（例：森林の鳥類群集、絶滅危惧種、固有種、商業的価値のある種など）	プロジェクト地域内におけるそのグループの多様性、豊富さ、頻度、またはその生息地の量と質	「在来種の森林の多様性を維持する」 「集中的に利用される森林ゾーンにおける燃料用樹種の密度を高める」
Tuckerら(2005)によるネパール・アンナプルナ保全地域の研究をもとにした例		

2.指標の評価のガイドライン
生物多様性影響アセスメントツールボックス(Sep.2011)

2) 自然植生の「量」と「質」に関する代表的な指標例
植林プロジェクトにおいて、炭素固定評価のための指標（例えば森林被覆）のモニタリングは生物多様性保全の指標となる

自然植生の量	自然植生の質
航空写真または衛星画像で測定された自然植生の範囲	永久プロットまたはトランセクトでの植生構造の指標（例：幹密度、基底面積、樹高、直径分布、林冠ギャップのサイズと頻度、リター等の分布、樹冠の隙間の大きさと頻度、落葉層の深さ）の野外測定
定点で撮影した地上レベルの写真で測定した自然植生の範囲	永久プロットまたはトランセクトにおける植生の生育形の指標（例：樹木、低木、木質つる植物、イネ科草本の量と頻度）の野外測定
野外で測定およびまたはマッピングされた特定の植生タイプの範囲	永久プロットまたはトランセクトにおける組成の指標（例：種、属、科の現存量と頻度）の野外測定
定点での自然植生の被度の間接的な属性（例：光量、土壌水分、落葉層の深さ）の野外測定	永久プロットまたはトランセクトでの植生ギルド指標（例：外来植生や後期遷移種の頻度や存在量）の野外測定 植生動態の指標（例、在来樹種稚樹の天然更新での新規参入など）の野外測定 定点で撮影した地上レベルの写真で測定した自然植生の状態

2.指標の評価のガイドライン
生物多様性影響アセスメントツールボックス(Sep.2011)

3) 外部専門家の関与と技術的複雑さのレベルが異なるモニタリングプログラムの長所と短所

		モニタリング技術や機器の複雑さ	
		低い (動物の目撃情報、簡単な脅威の監視など)	高い (カメラトラップ、航空調査)
外部専門家が行う	高い	長所 高品質なデータ収集・分析が可能、機器が安価で現地で入手可能	長所 高品質な技術データおよび分析
		短所 総コストが高い、データの収集期間が短い、結果が専門家の確保に依存する、新しい脅威や激化した脅威の発見が遅い、モニタリングデータの地域住民による共有が少ない	短所 最もコストが高い、機器が現地で入手できない場合がある、結果が適切に機能する機器と専門家の有無に左右される、データの収集期間が短い、モニタリングデータの地域住民による共有が少ない
	低い	長所 低コスト、安価で現地調達可能、より長いスパンで継続的にデータを収集、新規または激化する脅威をより迅速に特定、データを地域住民でよく共有	長所 データが地域住民により長期にわたって、継続的に収集、地域住民がデータを保有
		短所 データの品質と一貫性に問題、実質的な訓練が必要、モニタリングのコストを大きく地域住民が負担	短所 コストが高い、データの質と一貫性に問題がある、機器が現地で入手できない場合がある、かなりの訓練が必要、結果が機器が機能するかに依存する、モニタリングのコストが地域住民に負担

4. 簡易な多様性モニタリング：プロット外で考える

表1. 森林の潜在的なモニタリング指標の概要。 プラスまたはマイナスの数は、特定のメトリックまたはデメトリックの強さに関する著者の見解を示す。						
指標とその概要	見つけやすい	メトリック すべての生物の 同定は不要	感度の良さ	場所によって異なる	デメトリック どこでもあるわけではない	
					見つけにくい	見つけにくい
擾乱に敏感な種：擾乱や伐採によって枯死しやすい種	+	++	+	-		
キーストーン種：その不在が群集や生態系の構造に大きな変化をもたらす種	+	++		-		-
大きな木：大きな木は、炭素固定と他の種の生息地として重要	++	+	+	-	-	
枯死木：立ち枯れ木と倒木は多くの種の重要な生息地	+			-		
高品質の若い木：貴重な材の木は選択的に伐採される	+	++	++	--	-	
成長速度の速い木：成熟した高木になるまで時間のかかる木	+	++	++	-		
着生植物：他の植物上で育つ植物	+	+	+	-	-	
更新状態：成長の遅い木の実生や稚樹の不在と豊富さ		+	++	-		-
切り株：伐採の痕跡	+	+	+	-		
狩猟道具：ワナなど動物を捕獲する道具		+	+	-	-	-
ツル植物：木本性ツル	+	++	+	-	-	
林縁のモニタリング：伐採、土地利用変化、山火事などの証拠	+	+	+	-		
キーとなる動物種：地域住民が肉食動物、霊長類、大きな鳥などを見る頻度		+	+	-		
貴重な種：地域住民が貴重な種に出会う頻度		+	+	-	-	

Salk, C. F., R. Chazdon, and D. Waiswa. 2020. Thinking outside the plot: monitoring forest biodiversity for social-ecological research. Ecology and Society 25(1):7. <https://doi.org/10.5751/ES-11223-250107>

森の中の決まったコースを歩いて直接観察する
住民へのインタビュー

まとめと今後の方向性

- 植林が**住民便益・生物多様性保全**にもたらす便益を可視化する上で、**CCBSの基準・指標の枠組みは、有効**（他の様々な国際的な森林認証・炭素認証における枠組みと共通した普遍性）
- CCBSの実際の植林プロジェクト認証のプロセスにおいても、それぞれの植林地の状況に応じた**フレキシブルな指標の評価やモニタリング手法の選択**
- 今後の方向性としては、**実証事業の中で、CCBSが提示している指標の評価可能性、その実行可能なモニタリング手法を検討する**
- 一般に、生物多様性のフィールドでの測定は、複雑で、時間を要する。専門性のある人間が、プロットでセンサス（植物など）、システムティックな観察からトラッピング（動物）によって、十分なサンプリングのもとに評価する方法が推奨されるが、資金的にも、人的にも、大きなコスト。
住民便益についても同様な課題。
→植林地の状況に応じて、**コストパフォーマンスのよい手法のオプションの提示**ができればよい
- クレジットのような制度化を目標にしないとしても、**どのように透明性、信頼性を担保するか**は重要