

(資料3-2)

森林総合研究所での取組事例

アンデス-アマゾンにおける山地森林生態系保全のための
統合型森林管理システムモデルの構築

森林研究・整備機構 森林総合研究所

アンデス-アマゾンで直面している脅威

背景



課題の解決のために森林への関わり方を変える！

生態系サービスの価値に
対する理解の不足

先行きが暗い
現状

環境保全より生計維持
やむなし

生計維持のために・・・

- 拡大するユーカリ植林による水消費の増大
- エネルギー源である薪の過剰採集
- 違法伐採の横行
- 農耕地の拡大と過放牧の発生

転換！

価値の見える化

明るい
未来像

環境保全と生計維持・向上
or
環境保全で生計維持・向上

相手国との共同研究を通して、新たな技術
開発と人材育成によって地元住民の森林へ
の関わり方について転換を図る

新たな森林管理を可能にする
システムが必要

森林管理システムモデル

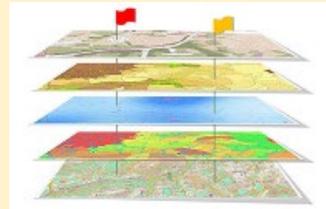
- 衛星画像
- 土地利用マップ
- 森林炭素蓄積マップ
- 森林劣化レベルマップ
- 回復ポテンシャルマップ
- 火災頻度マップ
- 火災リスクマップ
- 降水量マップ
(平均、El Niño、La Niña)
- 水資源マップ
(平均、El Niño、La Niña)

プラグインでQGISに実装

森林管理システム

現状の見える化

1. コミュニティを選択
2. 表示したいマップを選択
3. 重ね合わせたいマップを選択



住民の意見



シナリオ作成の判断材料となる統計量の算出

1. 統計量の算出
 1. 土地利用クラスごと
 2. 流域ごと
 3. 年度ごと など
2. バクタデータとして表示
3. テーブルとして出力

流域別水資源量/木材資源量
劣化クラス別火災頻度 など

情報



地域住民へのアンケート調査

Input

コンジョイント分析による
便益評価

Function	Option A	Option B	Option C (Business as Usual)
Biodiversity (C2)	10%up	5%down	unchanged
Forest Fire Risks (C3)	10%	5%	20%
Water Resources(C4)	15%up	5%down	unchanged
NTPF use (C5)	10%down	5%up	unchanged
Fuel use (C5)	0kg/day	3kg/day	5kg/day
Monthly management fee	50 Sol	10 Sol	0 Sol
I prefer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

情報

シナリオの選択

Input

住民の選択するシナリオに基づく ゾーニング/森林管理



住民の選択するシナリオに基づく 将来予測

1. 土地利用の変更、森林修復箇所の候補を選択
2. 変更に伴うそれぞれの予測の計算
3. 予測マップの表示

選択

空間情報

対策の実施



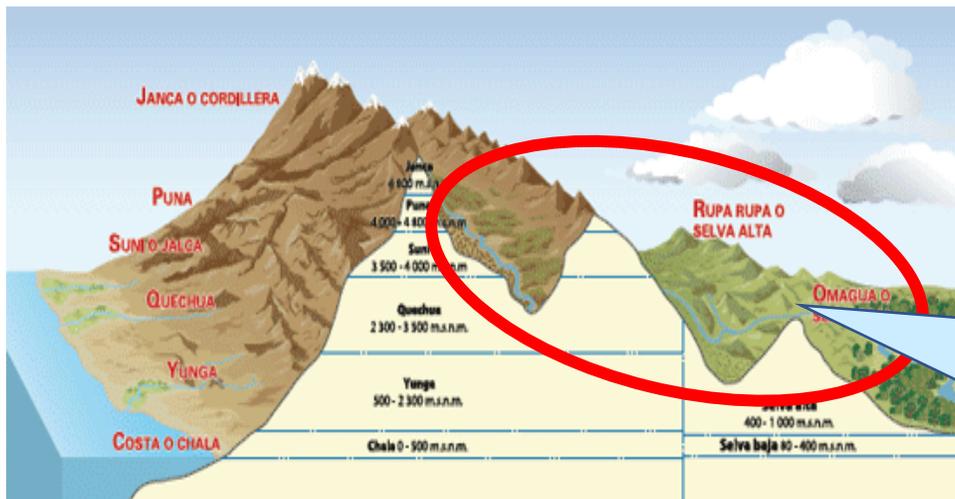
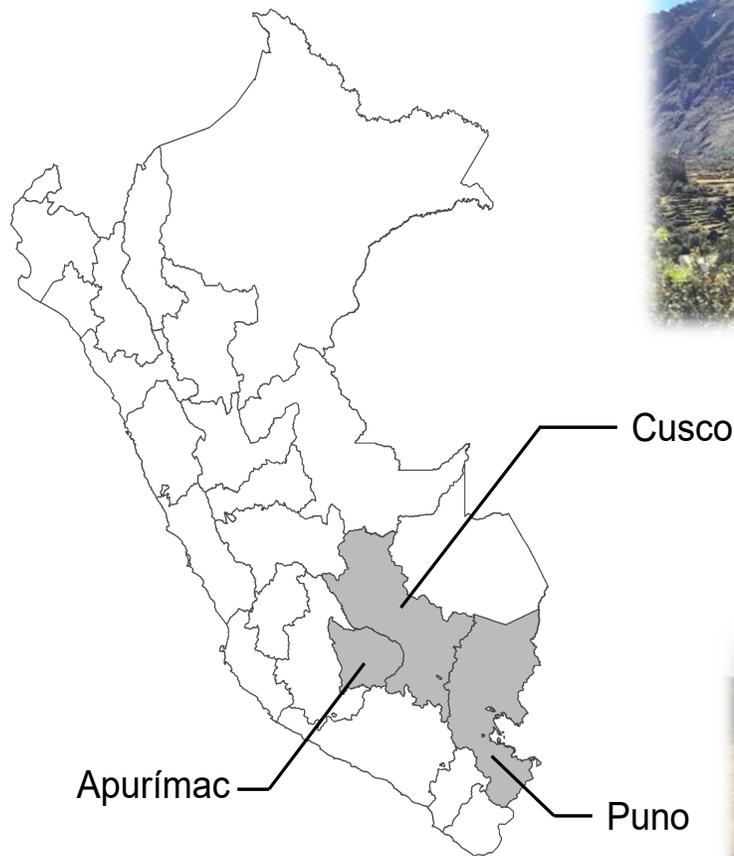
森林修復プログラム など



研究対象地

対象地

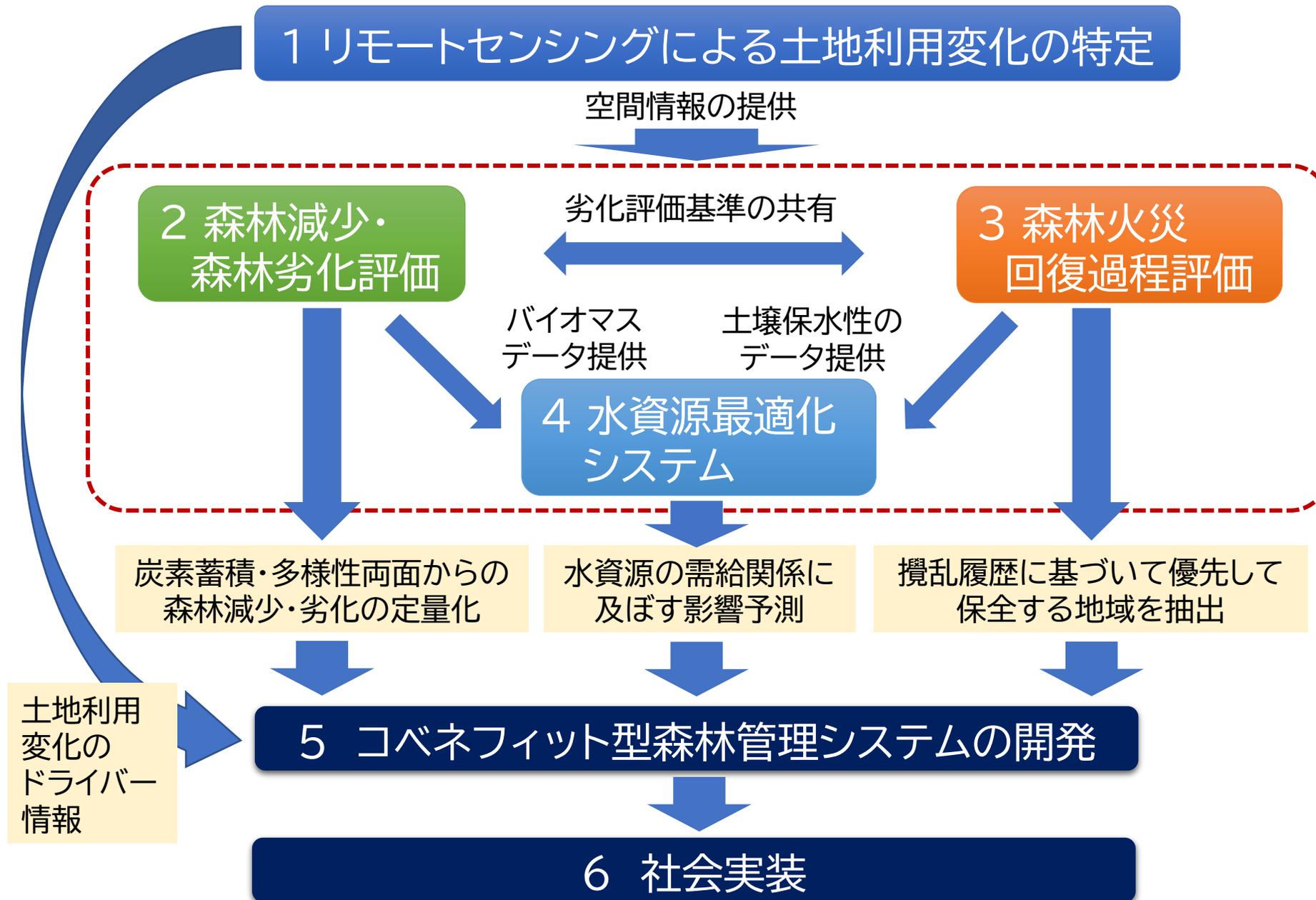
- 南米ペルーの南部の地域で実施
- Cusco州、Puno州、Apurímac州を対象
- 気候変動の影響による火災危険度の高いエリア



標高帯・人為攪乱による

- 森林植生
- 森林減少・森林劣化
- 森林火災
- 水資源供給量

の違いを考慮できるように対象地を選定



研究題目2

森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発

森林減少・劣化を定量化し、森林管理システムへ提供

【活動2-1】

森林炭素と生物多様性の
変異の把握

地上調査データ収集

- ・炭素蓄積(炭素指標)
- ・種組成(多様性指標)

【活動2-2】

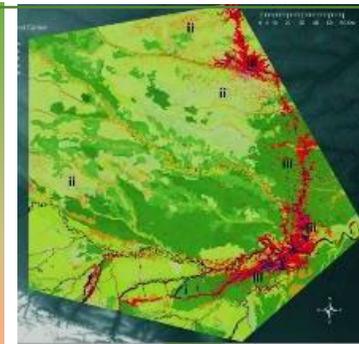
森林の回復ポテンシャルの定量化

- ・過去から現在の森林劣化レベルの変化
(= 回復ポテンシャル)を定量化

研究題目1からの
土地分類情報

回復ポテンシャル
高
低

回復ポテンシャルの
マップ化



森林管理方針の提案

炭素蓄積と多様性の両面から
保全向け、利用向けの森林を特定

【活動2-3】

研究題目3
(火災リスク評価)

研究題目5
(森林管理システム)

【活動2-4】

成果物

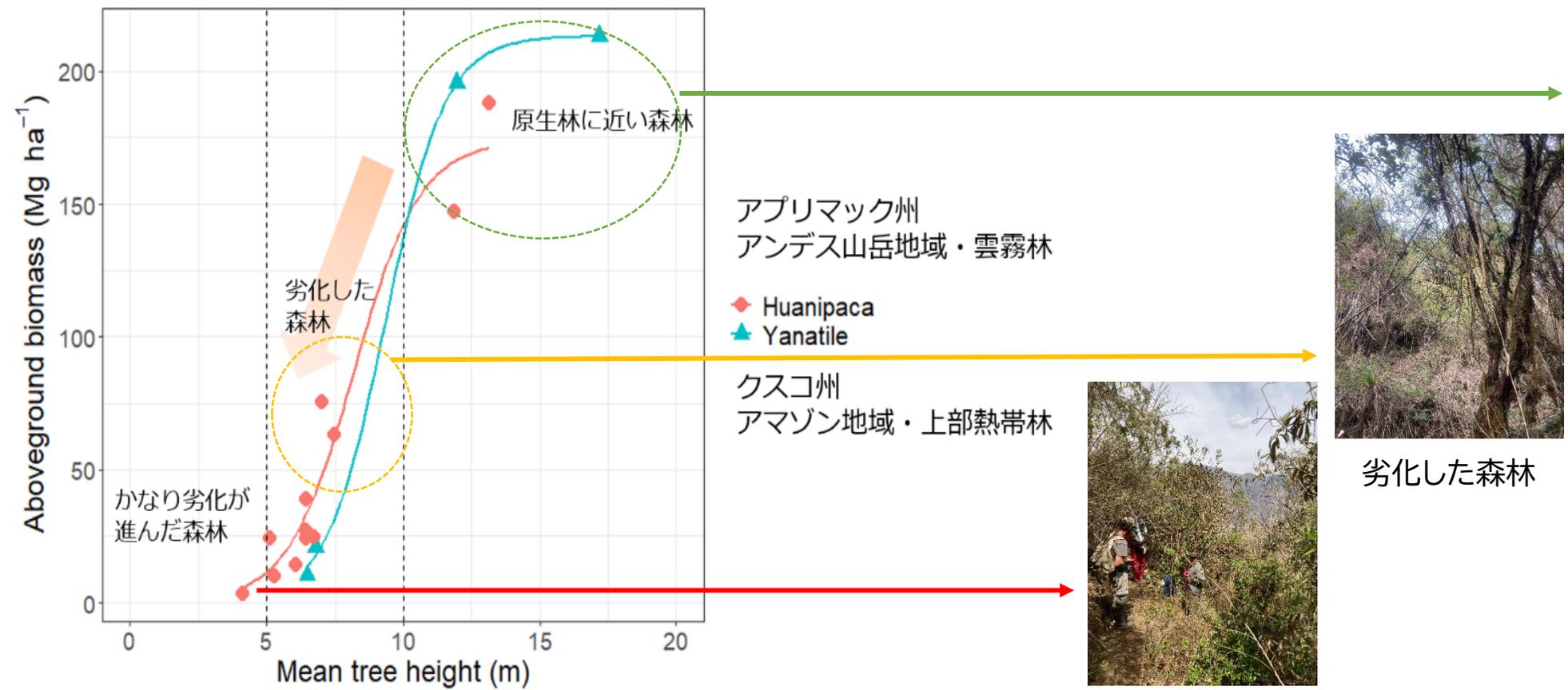
- ・森林炭素・種組成による回復評価手法
- ・劣化した森林の回復ポテンシャルマップ

炭素蓄積・多様性両面からの森林減少・劣化の定量化

炭素蓄積、森林構造と生物多様性の変異の把握【活動2-1】

地上バイオマスは森林劣化が進むにつれ急激に減少する傾向が明らかになった

林分の平均樹高と地上バイオマスとの関係



原生林に近い森林



劣化した森林



かなり劣化が進んだ森林

- 原生林に近い森林は約150 Mg/ha以上の地上部現存量を有していた
- 森林劣化が進むと平均樹高の減少に伴い地上部現存量が急激に減少する傾向を示した

森林の回復ポテンシャルの定量化【活動2-2】



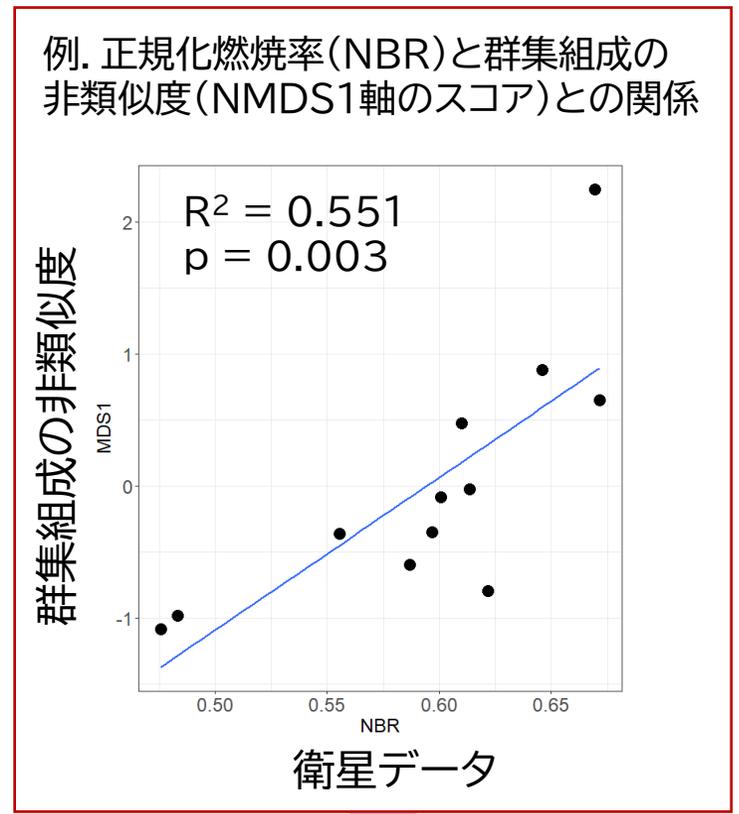
•地上調査データと衛星データとの関連付け(森林劣化レベルの広域評価) ← 統計ソフトRとGoogle Earth Engineを使用

線形モデルを利用(→ データが集まり次第、Random Forestに移行)

応答変数:
 (1)地上部現存量(AGB) → **今回は説明を省略**
 (2)群集組成の非類似度(MNDS1軸のスコア)
 → 原生林の度合い(インタクトネス)

説明変数:
 USGS Landsat 8 (Level 2, Collection 2, Tier 1)
 各種バンド(blue, green, red, nir, swir1, swir2)
 バンドを元に計算した各種指数(NDVI, EVI, NBRほか)
 NDVI(正規化植生指数) = $(nir - red) / (nir + red)$
 EVI(改良型植生指数) = $2.5 \times (nir - red) / (nir + 6 \times red - 7.5 \times blue + 1)$
 NBR(正規化燃焼率) = $(nir - swir2) / (nir + swir2)$

➡ 様々な変数の組み合わせから、AICによるモデル選択



➡ 森林劣化レベルのマップ作成へ

研究題目6 森林管理システムの社会実装

