課題番号 4-1503

奄美・琉球における森林地帯の絶滅危惧種・生物多様性保全に関する研究

（平27-29年　108,811千円）

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所

正木　隆

国立大学法人琉球大学
国立大学法人東京農工大学
国立大学法人長崎大学

(沖縄島北部　国頭村５月)

海域による隔離の歴史が長い
→ 世界的な希少種、固有種が多く生息
=
生物多様性のホットスポット

奄美大島、徳之島、沖縄島、西表島を
世界自然遺産の候補として登録へ

しかし、固有種の多くが絶滅危惧種

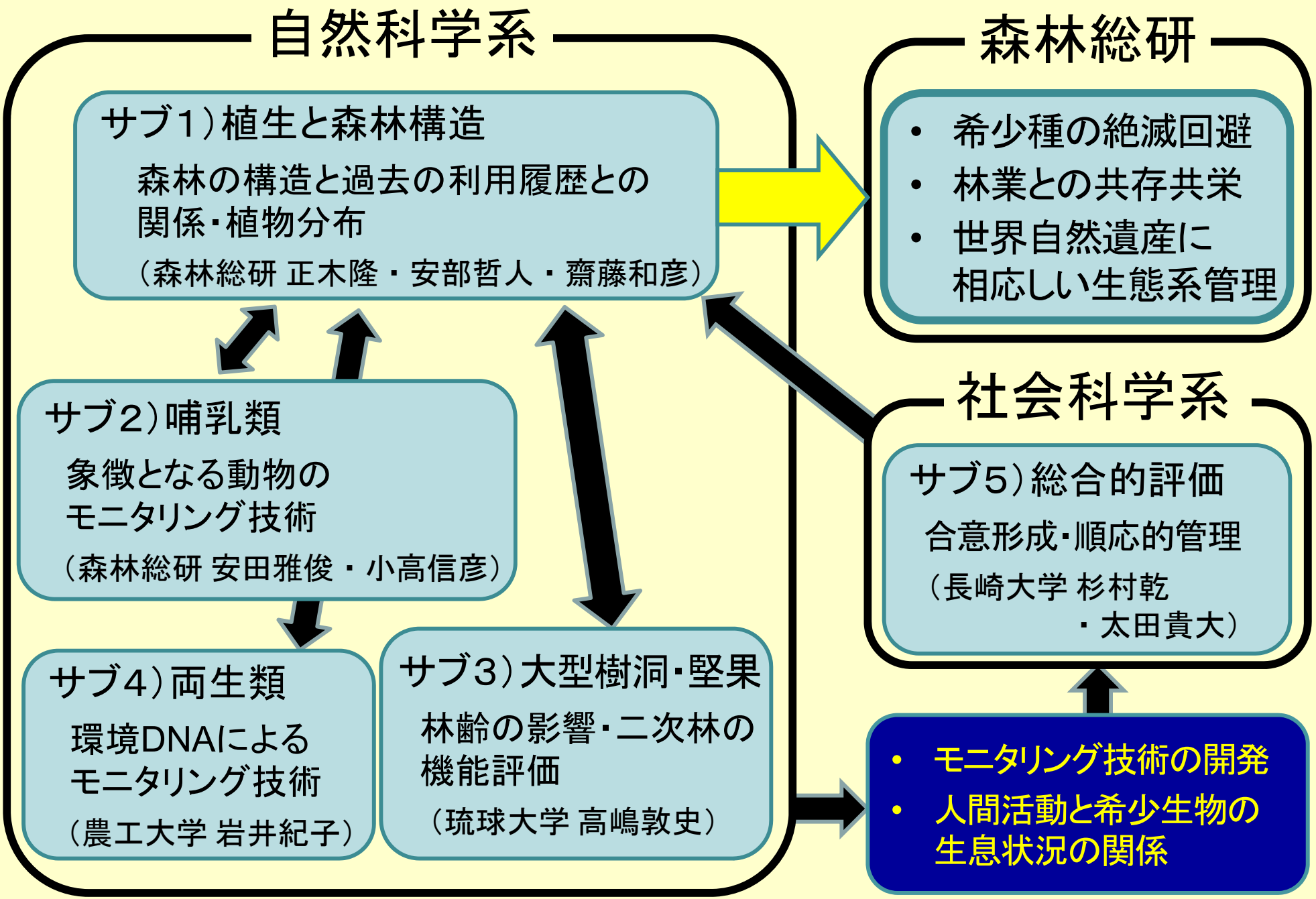
北琉球
トカラ列島
トカラ構造海峡
奄美大島
徳之島
沖縄島
中琉球
ケラマ海裂
南琉球
西表島
宮古島

研究開発目的

主に沖縄島と奄美大島を対象に・・・

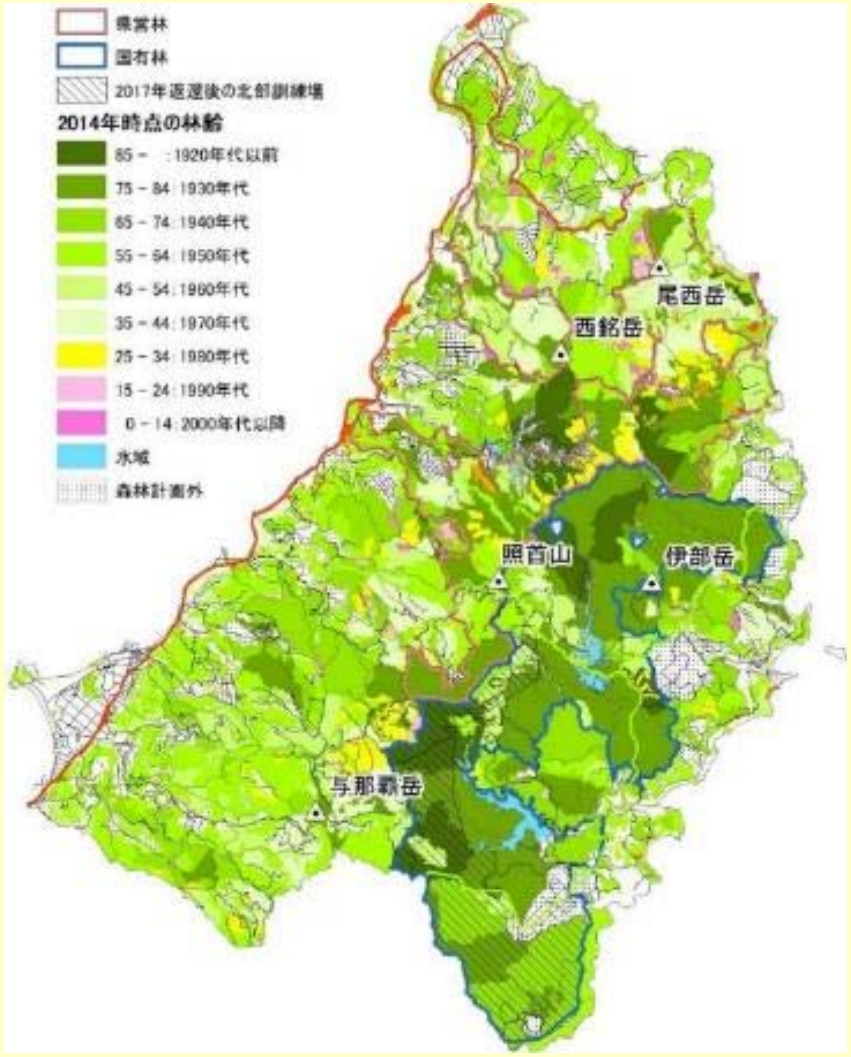
- 伐採によって生じる二次的自然が絶滅危惧種の存続性や生物多様性保全に与える影響をモニタリングする技術を開発し、
- コアエリア＋バッファーゾーン全体の順応的管理を行う統合的な管理手法を開発することで、
- 林業従事者を含む地域住民が合意する森林管理計画を、行政担当者が提案することを可能とし、
- 世界自然遺産に相応しい生態系管理を実現する。

研究体制・課題の構成

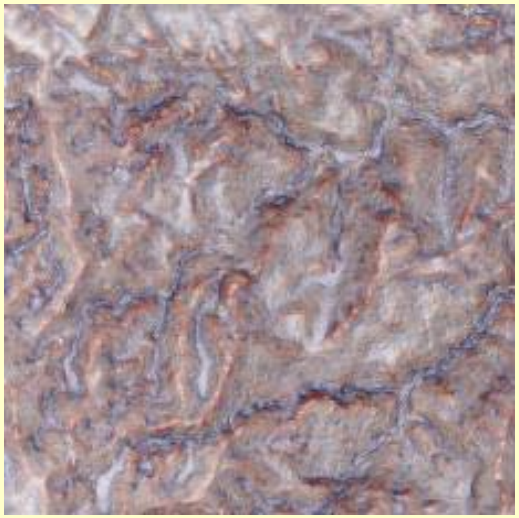

自然科学系
サブ1）植生と森林構造
森林の構造と過去の利用履歴との関係・植物分布
（森林総研 正木隆・安部哲人・齋藤和彦）
サブ2）哺乳類
象徴となる動物のモニタリング技術
（森林総研 安田雅俊・小高信彦）
サブ4）両生類
環境DNAによるモニタリング技術
（農工大学 岩井紀子）
サブ3）大型樹洞・堅果
林齢の影響・二次林の機能評価
（琉球大学 高嶋敦史）
森林総研
• 希少種の絶滅回避
• 林業との共存共栄
• 世界自然遺産に相応しい生態系管理
社会科学系
サブ5）総合的評価
合意形成・順応的管理
（長崎大学 杉村乾・太田貴大）
• モニタリング技術の開発
• 人間活動と希少生物の生息状況の関係

サブ1） 施業履歴や林齢が絶滅危惧種を含む相互作用系に与える影響

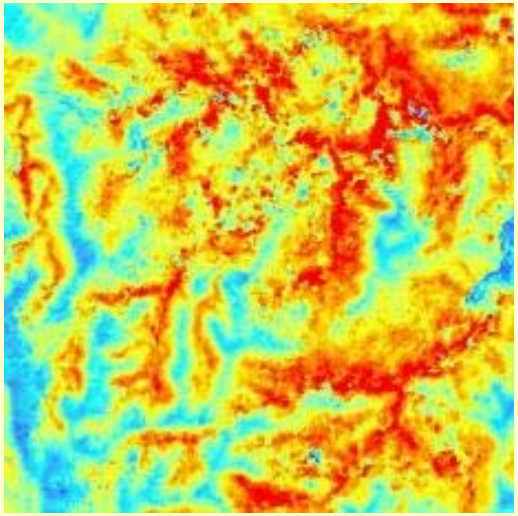
施業履歴、林齢、LiDAR等　基盤情報の整備



森林簿や造林事業の記録、撮影年代の異なる空中写真等により林齢図を整備



標高（LiDAR DEM）
※ CS立体図



樹冠高（LiDAR DCHM）
※ 高（赤）～ 低（青）

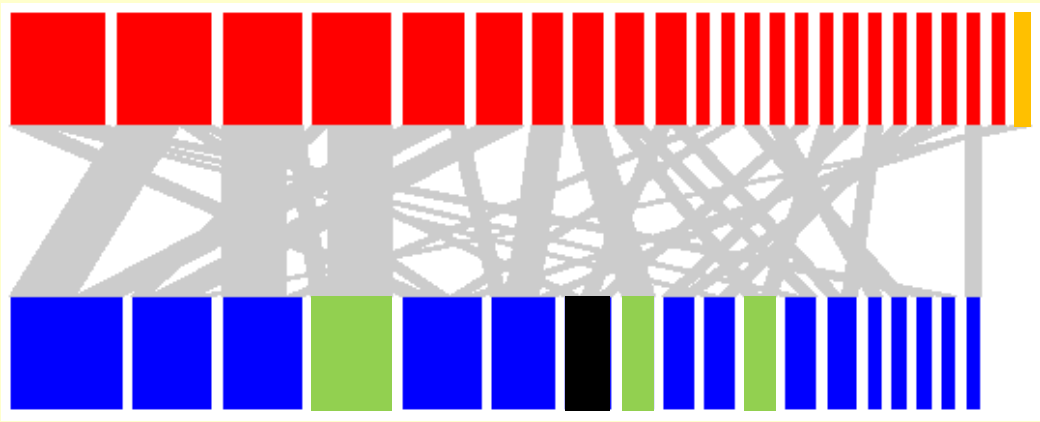
送粉系ネットワークの把握

外来の送粉者・植物とも、
撹乱履歴が強いほど
送粉系で中心的な位置

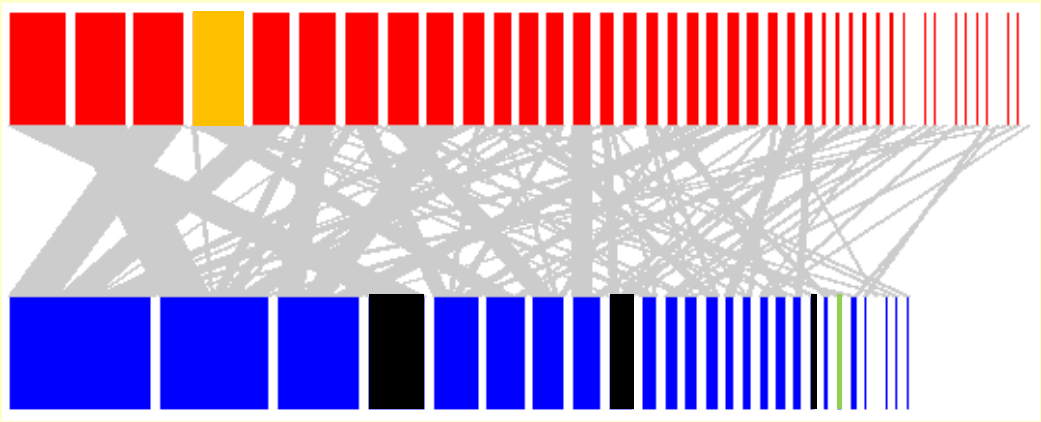
セイヨウミツバチ
絶滅危惧植物
外来植物

上段：訪花者
下段：花

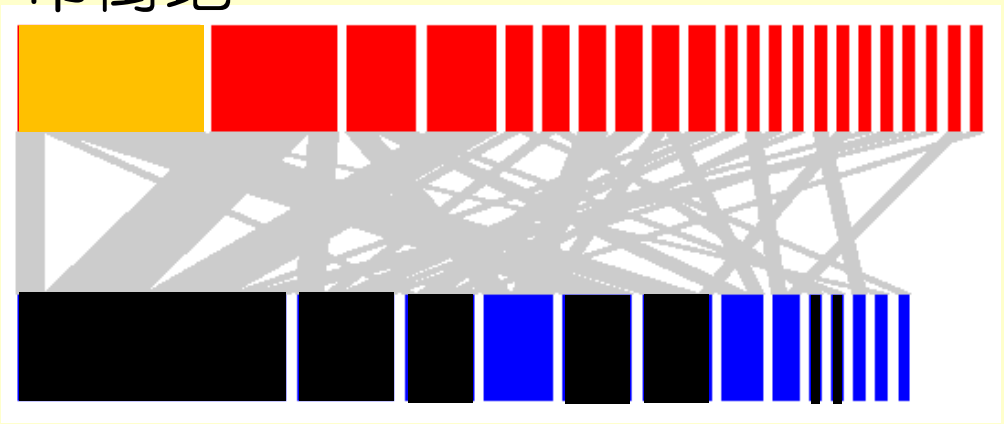
非皆伐



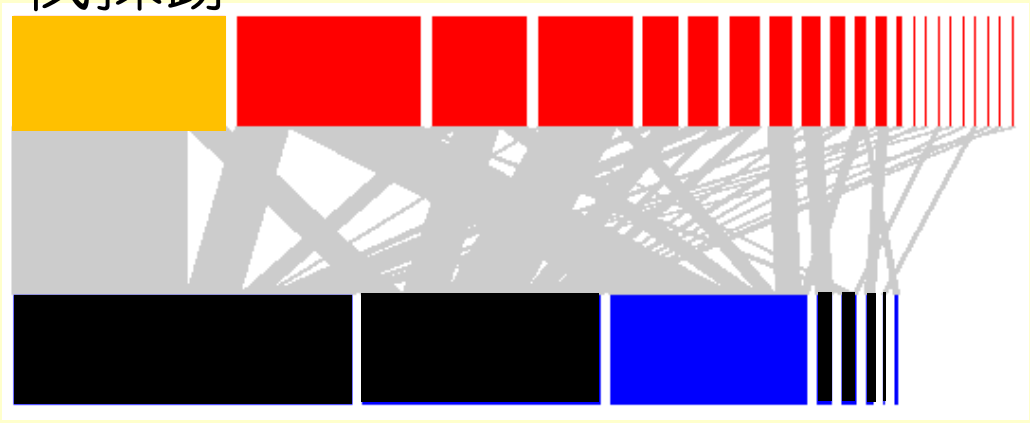
二次林



市街地



伐採跡

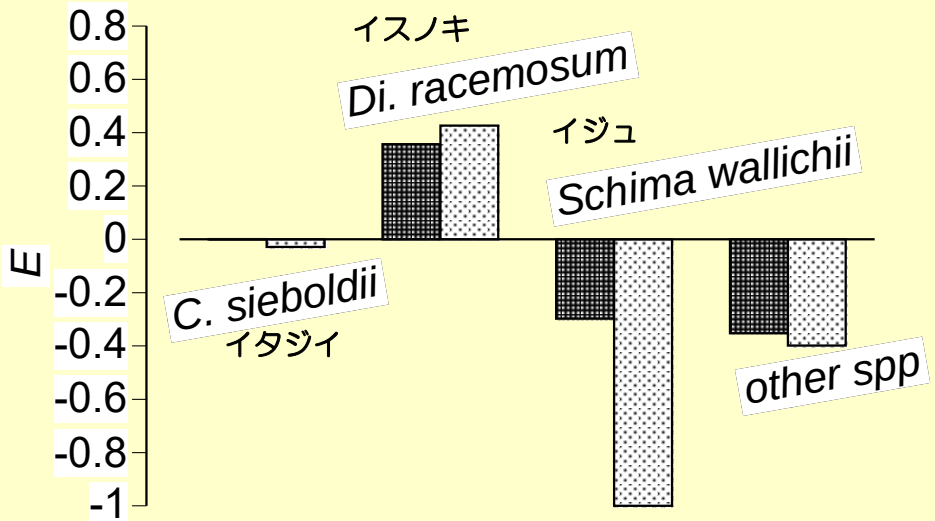


オキナワセッコクの生態情報

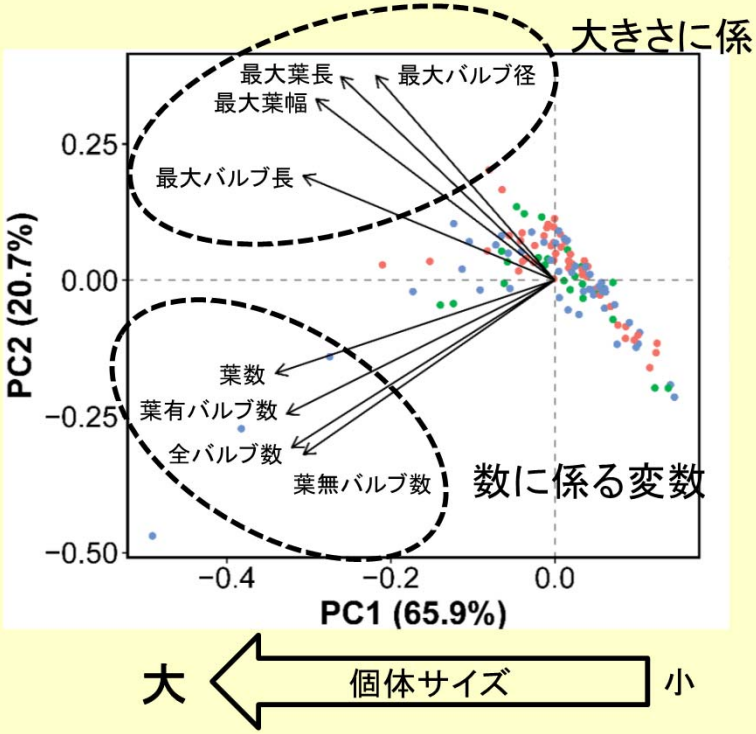
（*Dendrobium okinawense* Hatusima et Ida）

・絶滅危惧種IB（EN: 環境省RD）
・絶滅危惧種IA(CR: 沖縄県RD）
盗掘や森林伐採で激減

国頭村の林内で120株以上を観察



イスノキに偏って着生



バルブ本数と最大長を計測することで
個体サイズのモニタリングが可能

サブ2） 絶滅危惧哺乳類の絶滅を回避するための モニタリング手法の開発

＜巣箱カメラ＞の開発

・対象種のみを撮影できる

＜意義＞捕獲することなく，種同定が可能

＜応用＞分布状況・活動時間帯の把握

・ナチュラルマークを確認できる

＜意義＞既存の方法では困難であった個体識別が可能

＜応用＞生息状況（個体数・寿命等）のモニタリング

・体サイズを確認できる

＜意義＞既存の方法では困難であった齢の判別が可能

＜応用＞野外の繁殖状況の把握

→＜絶滅回避＞に有効な成果

巣箱カメラにより撮影されたオキナワトゲネズミ

食痕モニタリングによるケナガネズミの生息地評価

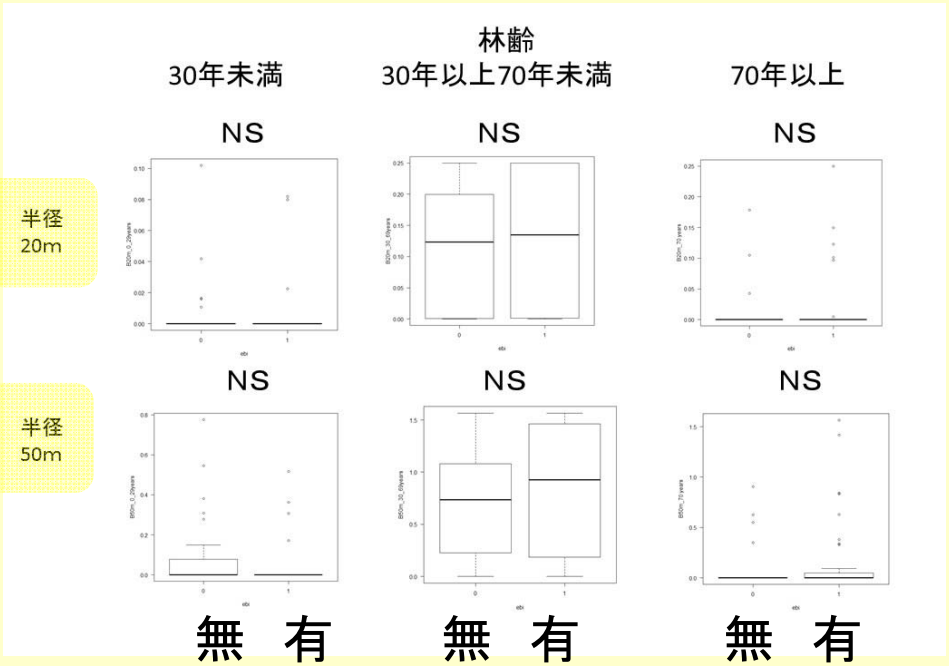
LiDARデータ（サブ1）との連携

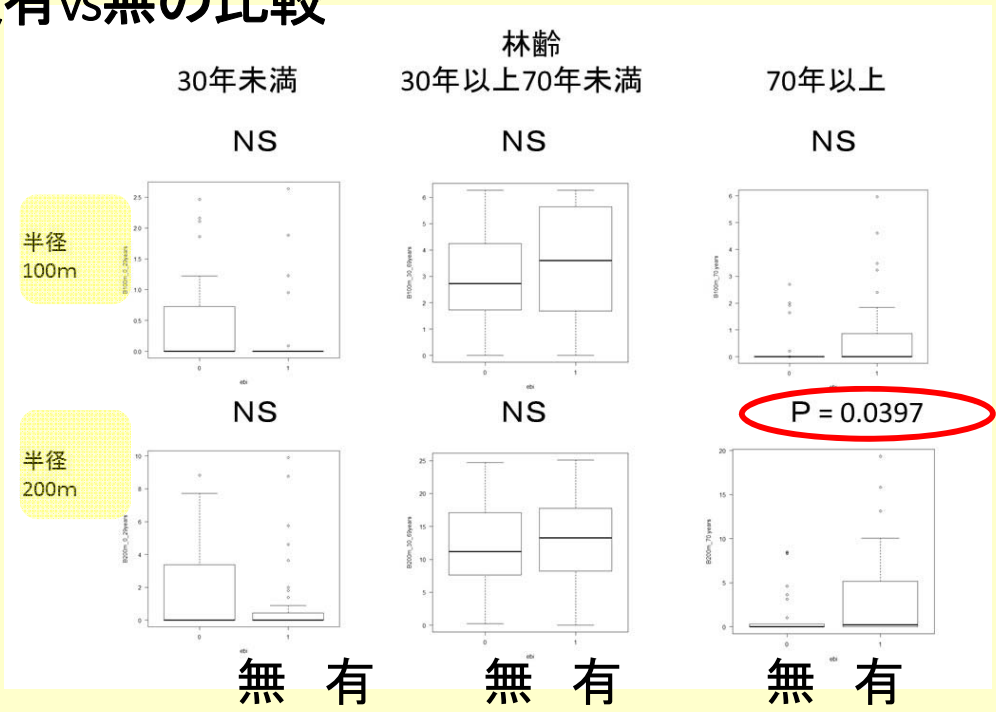
ケナガネズミ（全長約60cm）
日本最大の齧歯類
樹上性
天然記念物
2016年3月国内希少種指定

リュウキュウマツ球果の食痕

自動撮影調査やマングース防除事業でクマネズミが確認されなかった地域において実施

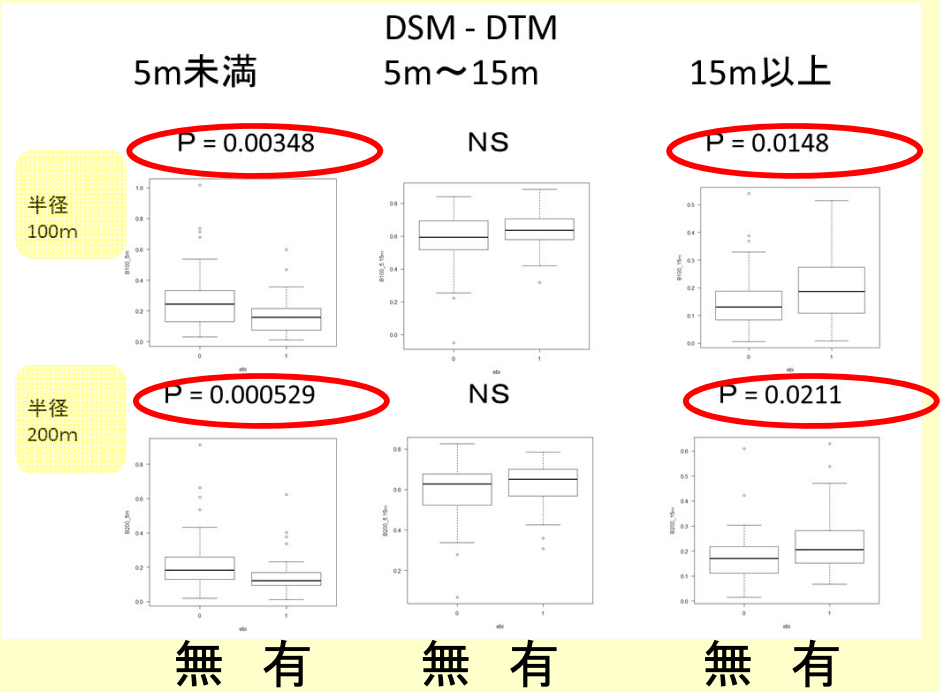
林齢データを用いたケナガネズミの食痕有vs無の比較





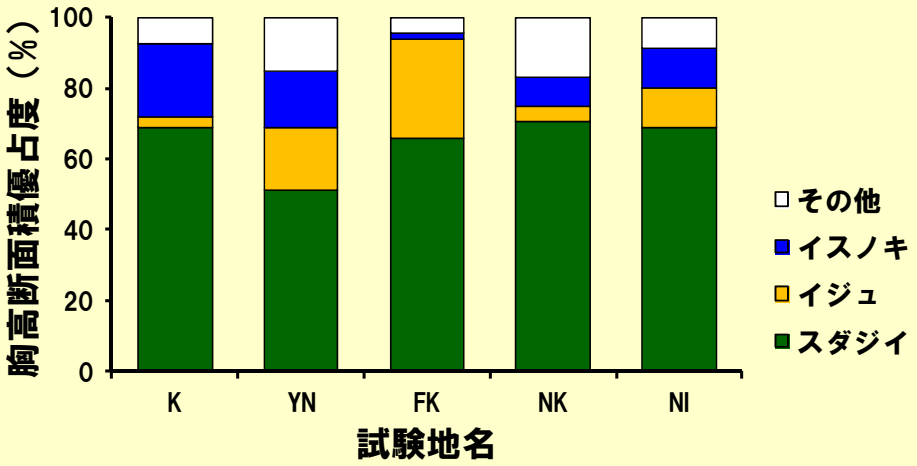
LiDARデータ（DSM-DTM）を用いたケナガネズミの食痕有vs無の比較

LiDARデータを用いることで
ケナガネズミの生息地評価の
検出力が格段に改善



サブ3）奄美･琉球の常緑広葉樹二次林における樹木の生産力と生態学的機能評価

非皆伐成熟林5試験地の胸高断面積優占度（DBH≧30cmを対象）

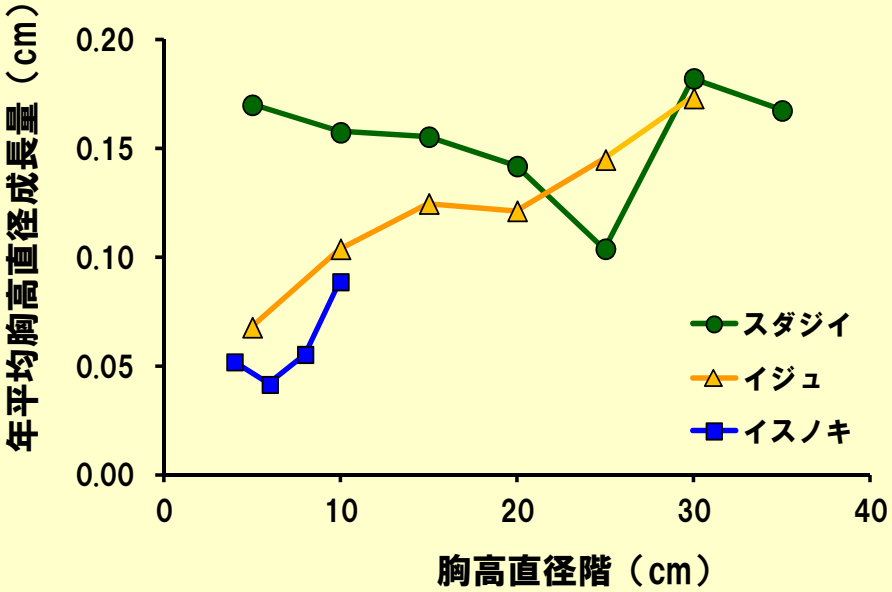


第1優占種：スダジイ

第2優占種：イジュやイスノキ

非皆伐成熟林の中でも林分構造に違いがある

65～70年生二次林試験地における代表樹種の成長量



イスノキはとくに成長が遅い

代表樹種の年平均胸高直径の成長量は 2mm未満

ケナガネズミの樹洞利用木

樹種	やんばる		奄美大島		2地域合計	
	本数	DBH（cm）	本数	DBH（cm）	本数	DBH（cm）
スダジイ	4 （2）	55.3±25.0	6 （1）	43.8±8.2	10 （3）	48.4±16.8
イスノキ	4	44.0±12.9			4	44.0±12.9
ホルトノキ	1	52.9			1	52.9
ハゼノキ	1	43.7			1	43.7
合計	10 （2）	49.4±17.2	6 （1）	43.8±8.2	16 （3）	47.3±14.4

本数の（）内は枯死木

スダジイやイスノキの利用が多い

胸高直径30cm台の木の利用もみられるが
大半の利用木は胸高直径40cm以上

ヤンバルテナガコガネの樹洞利用木

樹種	本数	DBH（cm）
スダジイ	10　(5)	49.6±12.7
イスノキ	6	47.7±9.9
オキナワウラジロガシ	1	※根元から52cm高の直径=100.3cm
合計	17　(5)	48.9±11.4

本数の（）内は枯死木

サブ4）渓流の環境DNAを用いた森林伐採の影響解明とモニタリング手法の開発

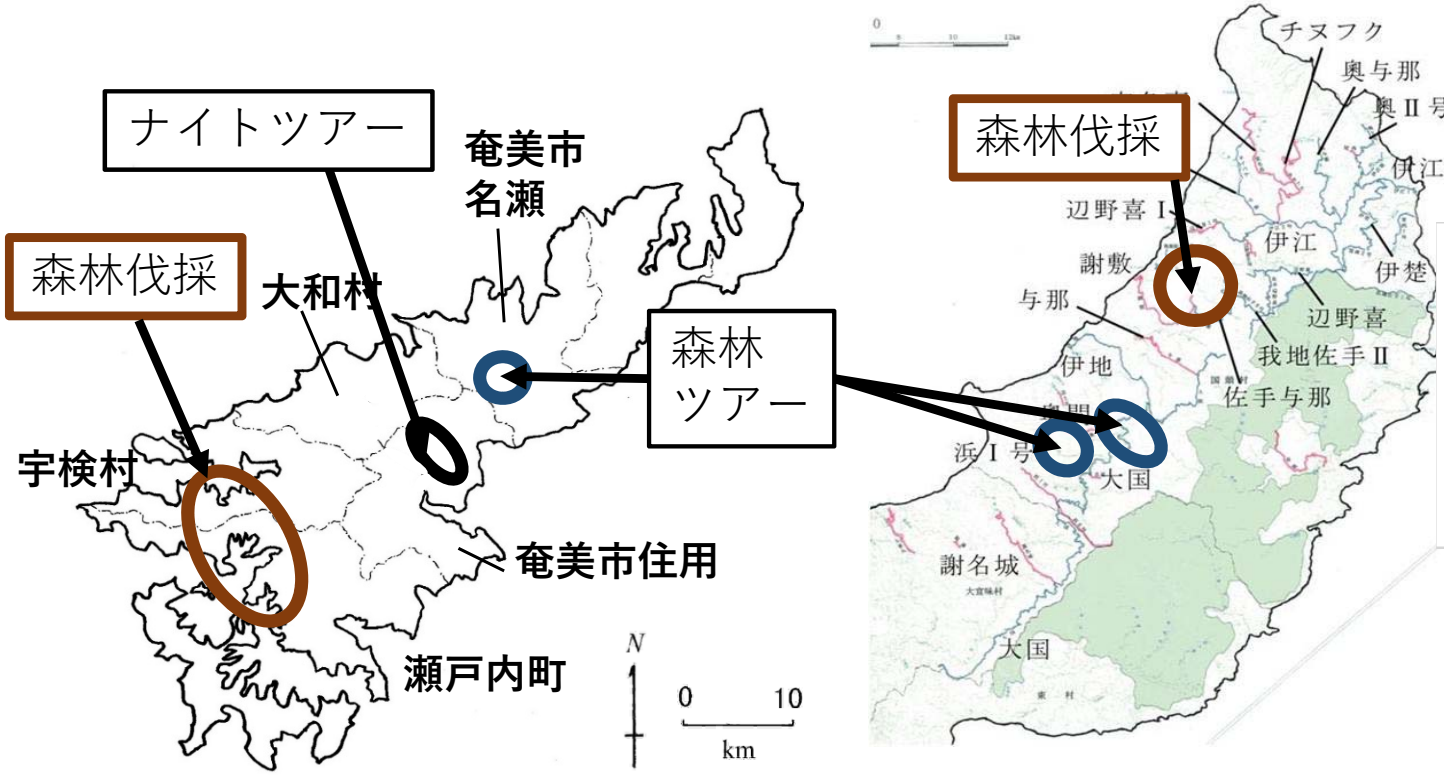
環境変化の影響を生物の在不在データで検証

＜従来＞ **複数回の踏査 ＋ 誤差の多い推定**

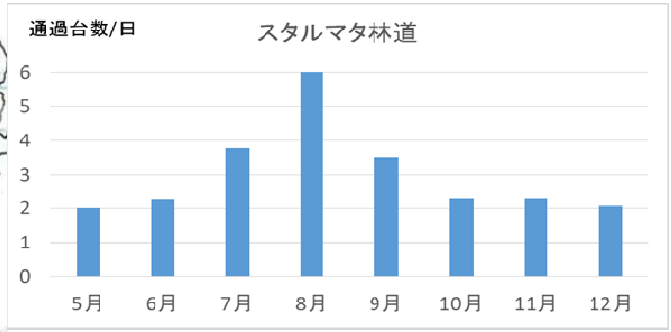
希少カエル３種に対し、従来手法（鳴き声録音）と比較

- オットンガエルは、環境ＤＮＡとレコーダで補完的に検出された。併用により検出率が向上する。
- アマミイシカワガエルは、鳴き声による検出が有効だが、環境ＤＮＡでも８割以上を判定可能。
- アマミハナサキガエルは、レコーダでの検出力が低い。環境ＤＮＡによる方法がより適している。

サブ5）林業と生物多様性の共存のための順応的管理に関する研究

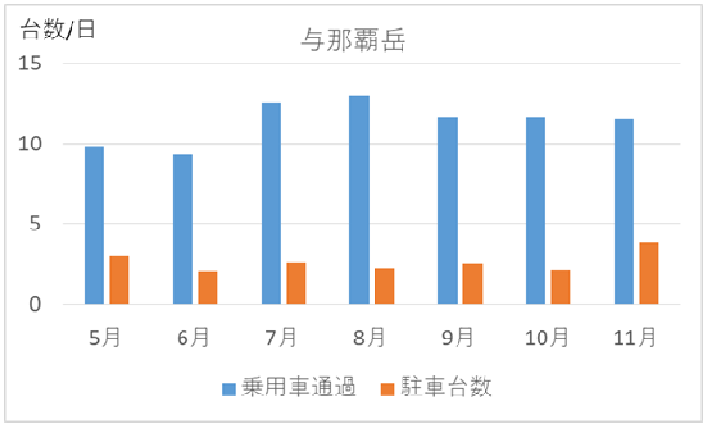


カメラを用いた
森林利用調査



ナイトツアー（奄美大島）
８月に集中
週末への集中は顕著でない

- 伐採面積：小さく、局所的
  奄美大島（40ha前後）、やんばる（10ha以下）
  ⇒ 過去の大面積皆伐からの回復
- 森林ツアー：生物多様性がベース
  利用は局所的、（ある程度）季節的な集中



登山（赤）とドライブ（青）（やんばる）
季節的な集中は顕著でない

- 林業と森林ツアーは異所的に共存している
  ⇒　局所的な伐採が生物多様性に与える影響は？

森林管理の選択肢：林業と生物多様性の共存への道筋

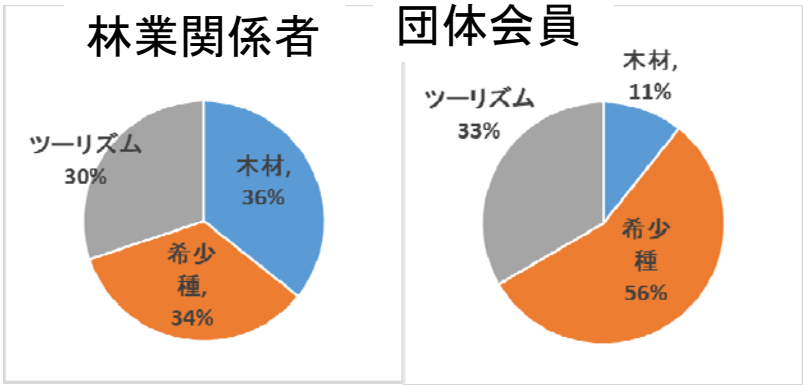
森林伐採に関わる選択肢の作成
- 現時点で伐採対象の森林：公有林（国頭、宇検、瀬戸内）、集落有林（宇検）
- 選択肢A（国立公園等の制限内で最大限に林業活動を発揮）～（中間的な選択肢）～選択肢F（公園内は禁伐、園外は長伐期という厳しい制限をかけた場合）

シナリオごとの方針を長期間続けたときの林齢構成（左：奄美、右：やんばる）

シナリオ＼林齢	0-10	11-50	51-80	81<
（A）	3%	11%	0%	86%
↓	∨	∨	（0～3%）	∧
（F）	0.4%	2%	1%	96%

シナリオ＼林齢	0-10	11-50	51-80	81<
（A）	6%	25%	0%	69%
↓	∨	∨	（0～6%）	∧
（F）	1%	3%	2%	94%

- 現行の制限下で可能な規模（シナリオA）よりも小面積での伐採
  ＝現行の伐採規模はシナリオEに近い
  ⇐社会的条件（集落での合意形成、需要、森林認証などの制約）
- 将来、大径木のある森林は9割を超える
  ⇐現在の傾向が続く場合
- 林業関係者は希少種保全の重要性を認識
  ⇐自然保護関係者が現行の林業への理解を示すことが合意形成の一つのキー



本研究により得られた主な成果

主に沖縄島と奄美大島を対象に・・・

- 二次的自然に生息する絶滅危惧種について知見を深め、モニタリング技術を開発した。
- 森林情報を整備し、また、生物多様性保全に重要な林分を抽出する手法を開発した。
- 森林利用の現状を把握した。また、管理方針の選択肢、評価指標、選択肢の評価を行うプロセスを提示した。
- これらの成果を用いた順応的な管理によって、世界自然遺産に相応しい生態系管理の実現に貢献できる。

環境政策への貢献（行政による成果利用）

日本政府が提出した世界自然遺産の推薦書

※2017年10月ユネスコの諮問機関・国際自然保護連合（IUCN）の専門家が世界遺産候補の「奄美大島・徳之島・沖縄島北部および西表島」の現地調査を実施。推進費の成果が専門家への説明に活用された。

・やんばる地域の希少齧歯類等希少種、またイヌ・ネコ等外来種の確認記録を自然保護官事務所や自治体に提供、対策に活用された。

科学的意義（成果発表実績）

原著論文（査読あり）計8報

安田雅俊ほか（2017）絶滅危惧種オキナワトゲネズミ*Tokudaia muenninki*の分布の変遷. 哺乳類科学、57:227-234

高嶋敦史・稲福真一（2017）沖縄島やんばる地域における65～70年生二次林の動態. 九州森林研究、70:17-20.

岩井紀子ほか（2016）奄美大島南郷地域に生息するアマミイシカワガエル大型個体群の体サイズと地表徘徊性無脊椎動物量の関係．爬虫両棲類学会報、13-18

Iwai N.(2017) Estimating tadpole-detection rates using visual field surveys: effects of survey time, tadpole species and tadpole density. Wildlife Research

Iwai N.(accepted) Relationship between chorusing activity and number of oviposition events in the Otton Frog. Animal Biology.

杉村乾（2016）奄美大島における林業、ツーリズム及び希少種保全の共存のための森林管理方針について．環境情報科学学術研究論文集、30:145-150

ほか２件

他の学術的発表 計21件

記事：小高信彦・安田雅俊（2018）オキナワトゲネズミ. 九州の森と林業 123:4

学会・国際研究集会等における発表：20件

＜国民との科学･技術対話＞該当 7件

環境研究総合推進費シンポジウム 2015；2016；2017 （３回）

講演３件、公立高校の特設授業１件

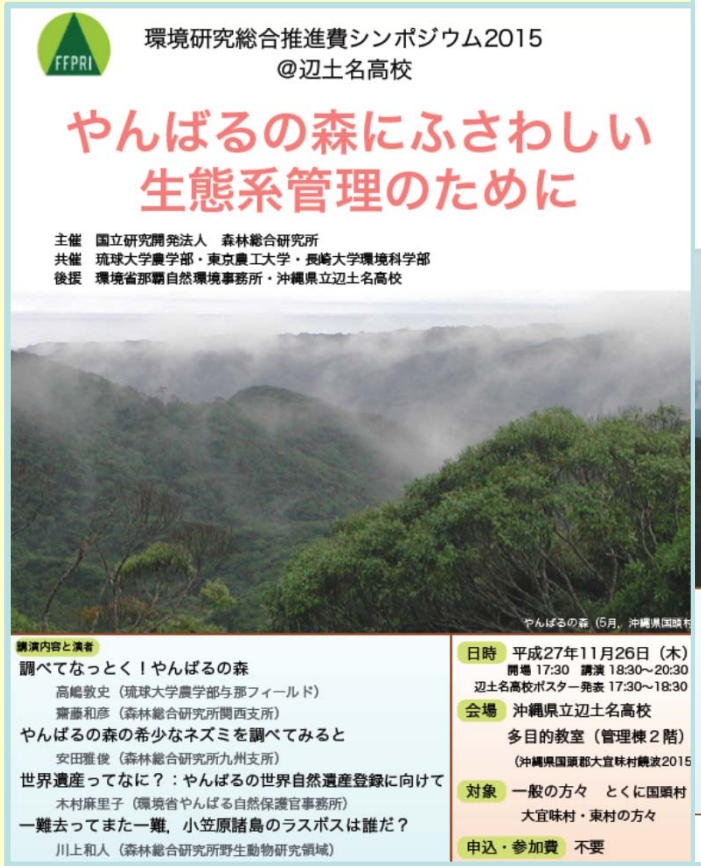
その他

シンポジウムに係るマスコミ取材 ４件

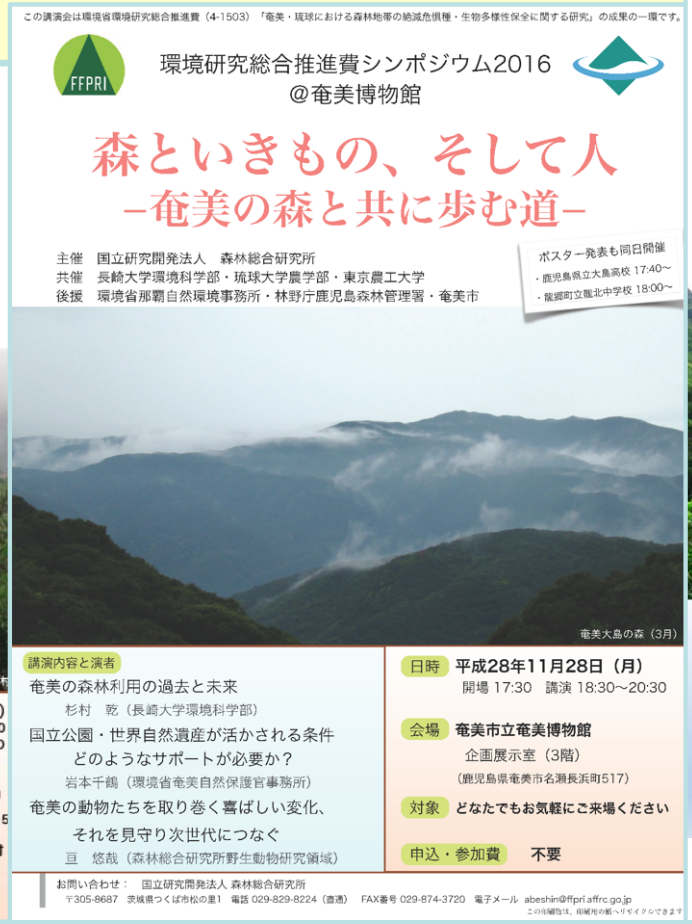
「国民との科学・技術対話」の実施

市民向けシンポジウムを毎年度開催

平27年（大宜味村）



平28年（奄美市）



平29年（那覇市）