

令和2年世界遺産地域モニタリング調査等結果(概要)

令和2年度世界遺産地域モニタリング調査では、①屋久島北部地域の垂直方向の植生モニタリング調査、②高層湿原の植生状況モニタリング調査及び保全対策の検討、③天然スギ林の現状把握、④森林生態系における気候変動の影響のモニタリング調査を実施した。

このうち②については別途、資料6で紹介し、④については現在関係機関からデータを収集・分析中であるため、①と③の結果(概要)について以下に報告する。

1. 屋久島北部地域の垂直方向の植生モニタリング調査

屋久島北部等地域の垂直方向の植生モニタリング調査は、植生の比較評価及び環境変化の分析を行うことを目的として、5年ごとに実施している。過年には平成17年度、平成22年度、平成27年度に実施してきた。

植生垂直分布調査は、標高0m地点から高塚山山頂付近の標高1395m地点まで、おおよそ標高200m毎に設定している既設プロット(10箇所)で行った。各標高の中間報告を表1-1に示した。

図1-1 植生垂直分布の各種調査箇所(北部地域等、0m・100m)

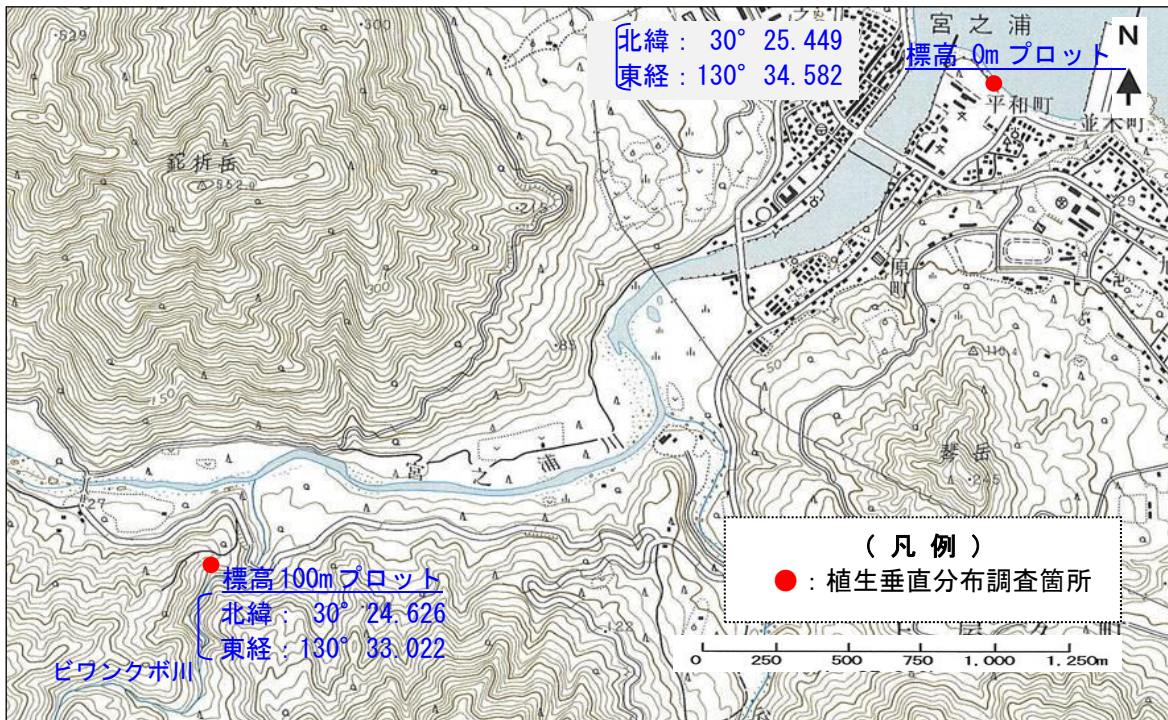
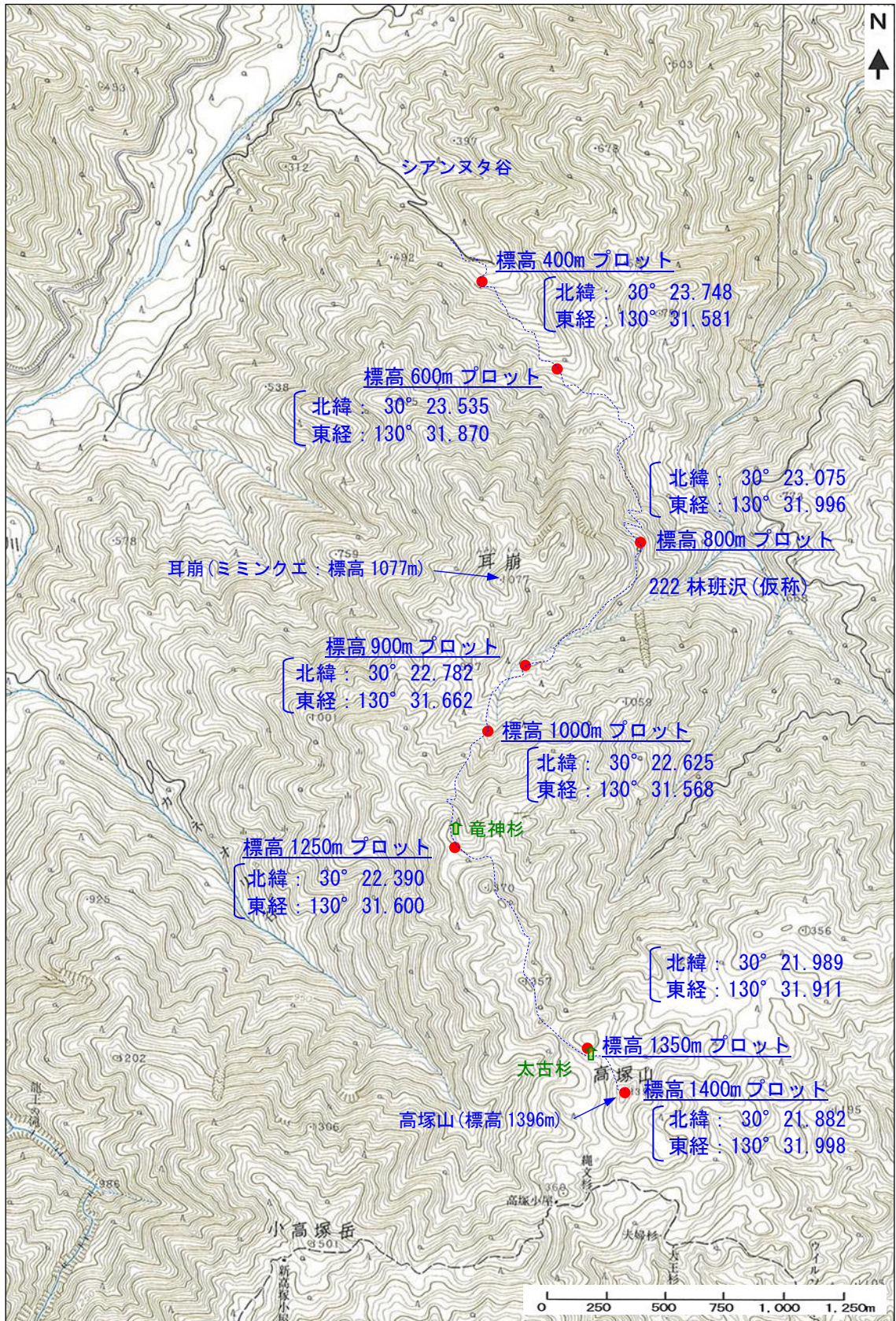


図 1-2 植生垂直分布の各種調査箇所(北部地域等、400m~1400m)



●調査結果(中間報告)

表 1-1 各標高の確認種数の変化と植生状況(中間報告)

| 地点 | 平成 27 年度と令和 2 年度調査の確認種数の変化と植生状況 |
|-------------------------|---|
| 海岸林 標高 0m | 81 種→74 種を確認。プロット内に出現するクロマツ 4 本はいずれも大径木であるが、このうち 2 本が松枯れ症状で枯死し、高木層を構成する樹種はイスノキ、クスノキ等の照葉樹を中心とした森林に遷移しつつある。このため林内は一層暗くなり、林縁を好むススキ、ヤブガラシ等の草本や、ウラジロフジウツギ、クサギ、タラノキ等の先駆性樹種が消失した。一方で、民家の庭園や果樹園由来と見られるナンテン、ミカン科の品種 2 種と、セイヨウウドといった逸出植物が侵入し、人里に近い環境特性が現れている。嗜好性の高いミカン科植物が健全で、シカの痕跡は確認されていない。 |
| ビワンクボ川 左岸 標高 100m | 98 種→108 種を確認。湯之川林道(通称)山腹の凸型斜面にある。リュウキュウモチ、シシアクチ等が、唯一この調査地でのみ確認される等、最多の 108 種を記録した。高木層にはイスノキ、フカノキ、ヤマビワが優占し、亜高木層・低木層はイスノキ、タイミンタチバナ、ヤブツバキ等が優占している。草本層にもイスノキが多く、ミヤマノコギリシダ、ホソバカナワラビと共に優占種を形成し、安定している。平成 24 年にシカの誘引捕獲が行われた場所でもあり、13 頭の捕獲記録がある。ボチョウジ、ヤマモガシ等、9 種の植物にシカの食痕を確認した。 |
| シアンヌタ谷 標高 400m | 72 種→101 種を確認。プロット内は深い谷を縦断して設定されている。高木層は本数ではホソバタブが多いが、樹高が 15m を超えるものはなく、ヤクシマオナガカエデ、エゴノキ、カラスザンショウといった樹高 20m 前後、胸高直径 40~60cm に及ぶ落葉広葉樹の巨木が見られるのが特徴である。攪乱を受けやすい低木層・亜高木層の本数が他の標高の調査地に比べて少ないが、空中湿度が高く、岩石や立木に着生するシダ類を中心に、草本層は豊富である。侵食や岩石による高低差があるせいか、シカの食害はイヌビワに古い食痕が見られる程度である。 |

| 地点 | 平成 27 年度と令和 2 年度調査の確認種数の変化と植生状況 |
|-------------------|---|
| シアンヌタ谷 標高 600m | 66 種→93 種を確認。プロットは沢を横断し、沢の南東側に急斜面、北西側に緩斜面が広がり、大きな岩石が点在する。高木層はヤクシマオナガカエデを優占種とし、エゴノキ、カラスザンショウ、ヒメシャラ、ヤマザクラといった落葉広葉樹が中心である。岩石が多いため、亜高木・低木の生育が物理的に制約されるが、空中湿度は高く、沢に跨る傾斜・方角の異なる斜面にシダ類が豊富である。ただし、カナクギノキは唯一の亜高木の個体が枯死し、他の階層にも存在しないため更新が危惧される。ホソバタブ、マテバシイ、ヤブニッケイ、サカキの萌芽枝等にシカ食痕が見られる。 |
| ミミンクエ 標高 800m | 49 種→66 種を確認。ミミンクエ（耳崩山）南側山腹にあり、これまでと一転して乾燥した凸型急傾斜地である。高木層はアカガシが優占し、ウラジロガシ、ユズリハ等の照葉樹に、アカシデ、エゴノキ等の落葉広葉樹が混交する。亜高木層はイヌガシ、シキミ、イスノキが多く、低木層はサクラツツジが多い。草本層には 5 年前に確認されていたカツモウイノデ、ホソバカナワラビ、サザンカ等のシカ不嗜好植物は確認されていない。乾燥地ではあるが、新規に確認された 25 種のうち 18 種がシダ類であり、植生の回復が見られている。ただし、クマノミズキは高木層の他には見当たらず、更新が危惧される。マテバシイ、ヤブニッケイ、イヌガシ、ウラジロガシの萌芽枝等にシカ食痕が見られた。 |
| 龍神杉歩道 標高 900m | 51 種→69 種を確認。沢中流の右岸の凹型斜面にあり、湿度が高い。スギ林内にヤブニッケイ、マテバシイ、ユズリハ等が出現する針広混交林。立木密度が高く、台風や強風による折損が見られ、全体的に活力の低下が見られる。亜高木～草本層の各階層でヤクシカの不嗜好植物が優占する。スダジイ、ハリギリは高木層の他には見当たらず、また亜高木層に唯一あったカナクギノキが消失し、いずれも更新が危惧される。タンナサワフタギにシカ食痕、ナナカマドとマテバシイに古い食痕が見られた。 |
| 龍神杉歩道 標高 1000m | 53 種→60 種を確認。沢上流の右岸、益救参道を挟んで東側は崖地、西側は緩傾斜地が広がる。高木層はスギが優占し、ツガ、アカガシ、ヤマグルマが出現する針交混交林である。亜高木～草本層の各階層でヤクシカの不嗜好植物が優占し、ヤクシカの食害の影響を大きく受けた階層構造である。しかし崖地側は倒木・岩石等、立体的で複雑な構造から、ラン科植物や多くの着生植物が確認された。サルトリイバラ、アセビ、マテバシイ、ナナカマドにシカ食痕が見られた。 |

| 地点 | 平成 27 年度と令和 2 年度調査の確認種数の変化と植生状況 |
|-------------------|---|
| 龍神杉付近 標高 1250m | 47 種→64 種を確認。尾根付近の平行斜面上で雲霧帯に入り、日中でも薄暗い。高木層はスギが優占し、ヒメシャラ、ヤマグルマ、ユズリハが出現する。亜高木はユズリハ、ヤマボウシ、ヤマグルマ等、低木層はサクラツツジ、ハイノキが突出して多い。草本層はハイノキが突出して多く、ヤクシカ食害の影響が窺える。②～③プロットにかけて北向きにせり出した崖地があり、シダ類、スズコウジュ等の草本が多数、シカの食害を受けずに生育している。シカ食痕はリョウブ、ハイノキ、ツクシイヌツゲに見られ、サクラツツジを中心に不嗜好植物の増加も目立っている。 |
| 太古杉付近 標高 1350m | 29 種→37 種を確認。太古杉から北西側に登ってすぐのところにある。高木層はヒノキが優占し、ツガ、モミ、スギにヒメシャラが出現する針広混交林。大きいものでは胸高直径が 100cm を超し、最大で 200cm に達している。亜高木層はヤマグルマ、ユズリハ、ソヨゴが多く、低木層・草本層はサクラツツジ、ハイノキが突出して多い。空中湿度が高く、ヤマグルマの高所にヒノキの着生が見られる等、特異な景観である。現在のシカ食痕はヤマグルマに見られる程度であるが、過去に食害の影響を強く受けた林相である。 |
| 高塚山山頂 標高 1400m | 35 種→43 種を確認。高塚山の山頂直下にある。風衝及び落雷被害のため、樹高 10m に達しているのはスギ 1 本だけである。尾根付近は落雷の直撃を受けたと見られる焼け焦げた痕跡のある枯死木が目立ち、所々ギャップになっている。亜高木層はスギ、ヒメシャラ、リョウブ、低木層はサクラツツジ、シキミ、ハイノキ、草本層はハイノキ、アセビ、ユズリハが多い。ヤマボウシは亜高木層にある唯一の個体が枯死し、他の階層では見当たらず、更新が危惧される。目立ったシカの痕跡は見当たらないが、シカの不嗜好植物がほぼ倍増し、食害の影響を強く受けた林相となっている。 |

表 1-2 プロット別の 5 年前との比較によるヤクシカ採食影響の多少

| ヤクシカ採食影響の変化 | 対象プロット | 現在の被害程度 |
|-------------|----------------------|---------|
| 減った | 標高 400m | 少ない |
| 多少減った | 標高 600m、800m、900m | 少ない |
| あまり変わらない | 標高 0m | ほとんどない |
| | 標高 100m | 少ない |
| | 標高 1350m | 多い |
| 多少増えた | 標高 1000m、1250m、1400m | 多い |

表 1-3 新規確認種と未確認種の一覧(0m~600m)

| 0m 74種(81種) | | | 100m 108種(98種) | | | 400m 101種(72種) | | | 600m 93種(66種) | | |
|--------------|------|-------------|----------------|------|--------|----------------|------|-------|---------------|------|-------------|
| 新規確認種(20種) | | | 新規確認種(25種) | | | 新規確認種(39種) | | | 新規確認種(33種) | | |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| アオツツラフジ | 好き嫌い | 蔓 | アオツツラフジ | 好き嫌い | 蔓 | アオホラゴケ | | | アカンデ | | |
| アカメガシワ | ★★★ | | アオモジ | ★★ | | イタビカズラ | | 蔓 | イヌタマシダ | | |
| アマツル | | | イズセンリョウ | 嫌い | | イヌタマシダ | | | イワヤナギシダ | | |
| オオイワヒトデ | 好き | | エダウチホングウシダ | 嫌い | | イノデ | 好き | | ウラボロ | ★ | |
| カギカズラ | ★★ | 蔓 | オニクラマゴケ | | | イワヤナギシダ | | | エダウチホングウシダ | 嫌い | |
| カラスキバサンキライ | ★★ | | キツタ | | | ウチワゴケ | | | オオキジノオ | | |
| クワズイモ | ☆ | | コバノカナワラビ | 中間 | | ウラボロガシ | ★★★ | | オオバシヤマノコギリシダ | | |
| コウシュウウヤク | | | コバノヒノキシダ | | | エダウチホングウシダ | 嫌い | | オオバライチゴ | ★ | |
| コバノカナワラビ | 中間 | | サネカズラ | 嫌い | 蔓 | オオゴカヨウオウレン | | 10年ぶり | オニクラマゴケ | | 10年ぶり |
| サンゴジュ | ★★ | | サンショウソウ | ★ | | オオバシヤマノコギリシダ | | | キジノオシダ | 嫌い | |
| スタジイ | ★★★ | | シュスランsp. | | | オニクラマゴケ | | | キッコウハグマ | | |
| セイウウド | | | タチクラマゴケ | | | カタヒバ | | | コスギイタチシダ | | |
| ツルウメモドキ | | | ツゲモチ | | 10年ぶり | コウモククジャク | | | コバノイシカグマ | 嫌い | |
| テンナンショウsp. | | | トクサラン | ★ | 10年ぶり | コガクウツギ | ★★ | | コバノカナワラビ | 中間 | |
| ナンテン | | | ナンカクラン | | 着生 | コバノカナワラビ | 中間 | | コバノヒノキシダ | | |
| ノアサガオ | ☆ | 蔓 | ネズミモチ | ★★★ | 10年ぶり | コバノヒノキシダ | | | サツマイナモリ | ★★★ | 10年ぶり |
| ノイバラ | | | ノキシノブ | | 着生 | コバノボタンヅル | | | サンカクヅル | ★★★ | 蔓 |
| バクチノキ | | | ハゼノキ | 嫌い | | シラン | | 着生 | タカサゴキジノオ | | |
| ハマヒサカキ | ★ | 10年ぶり | ハドノキ | ★★★ | | スギ | ★★ | | タチクラマゴケ | | |
| ミカン科sp.2(狭葉) | | sp.1は既出 | ヒメシヤラ | ★★ | | セリノヨウ | ☆ | | ツルホラゴケ | 嫌い | 10年ぶり |
| | | | ホランソノブ | 嫌い | | タカサゴキジノオ | | | トウゴクシダ | | |
| | | | マツバラン | | 着生 | チケイラン | | 着生 | ナガバノイタチシダ | | |
| 未確認種(27種) | | | ヤマヒハツ | 好き | | チヤボシライトソウ | 好き | 着生 | ナチシダ | ☆ | |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | ヤウラハチジョウシダ | | | ツゲモチ | | 15年ぶり | ヌリトラノオ | | |
| アオバノキ | ☆ | →バクチノキ | リュウキュウイチゴ | ★★ | | テイカカズラ | ☆ | 蔓 | ノキシノブ | | |
| アオモジ | ★★ | | | | | ナンカクラン | | | ヒメハシゴシダ | | |
| アブラギリ | ☆ | | | | | ネズミモチ | ★★★ | | ホウロクイチゴ | ★ | |
| アマチャヅル | | | | | | ヒメタカノハウラボシ | | | ホコザキベニシダ | | |
| アマドコロ | | | 未確認種(15種) | | | ヒメタカノハウラボシ | | | ホソバシケシダ | | |
| イヌガシ | ★ | | 種名 | 好き嫌い | 備考 | ヒメタカノハウラボシ | | | ホソバシケシダ | | |
| イワヒトデ | | →オオイワヒトデ | アラカシ | 嫌い | 樹種違い | ヒメタカノハウラボシ | | | ホソバシケシダ | | |
| ウラボロフジウツギ | ☆ | | ウラボロ | 嫌い | | ヒメタカノハウラボシ | | | ホソバシケシダ | | |
| エゴノキ | ☆ | | オオバヤドリギ | | | フウトウカズラ | ☆ | 蔓 | ホランソノブ | 嫌い | |
| オオバライチゴ | ★ | | カギカズラ | ★★ | | ホウロクイチゴ | ★ | | ヤクシマミヤマスミレ | | |
| カラスウリ | | | コシダ | ★ | | ホコザキベニシダ | | | ユノミネシダ | ☆ | |
| カラスザンショウ | ★★★ | | サツマサンキライ | ★★★ | | ホソバシケシダ | | | | | |
| キンギンナスビ | | | シマサルナシ | ★★ | →サネカズラ | モロコシソウ | ☆ | | | | |
| クサギ | 嫌い | | ナギラン | ★★ | | ヤクシマヒメアリドオシラン | | | 未確認種(6種) | | |
| サツマサンキライ | ★★ | →カラスキバサンキライ | ノコギリシダ | | | ヤクシマミヤマスミレ | | | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| シロダモ | ★ | | ハスノハカズラ | ☆ | | リュウキュウイチゴ | ★★ | | カナクギノキ | | 枯死 |
| ススキ | 嫌い | | ハマニンドウ | | | リュウビンタイ | ★★★ | | ツルアジサイ | ★★★ | |
| ツユクサ | | | ヘゴ | ★★★ | | 未確認種(10種) | | | ハナガサノキ | ☆ | |
| ヒメキクタバコ | | 高山植物 | ヤマモモ | ☆ | | 種名 | 好き嫌い | 備考 | ヒトツバ | ★★ | |
| ホウロクイチゴ | ★ | | リュウキュウバライチゴ | | | キジノオシダ | 嫌い | | ホングウシダ | | →シラフチホングウシダ |
| マメヅタ | 嫌い | | ハマセンダン | ★★ | 立ち枯れ | クロバイ | ★ | | モチノキ | ★★★ | |
| マンリョウ | ☆ | | | | | サルナシ | | | | | |
| モッコク | ☆ | | | | | シマサルスベリ | | | | | |
| ヤブガラシ | ★★ | | | | | シラタマカズラ | ☆ | | | | |
| ヤマノイモ科の一種 | | →アオツツラフジ | | | | ツルアジサイ | ★★★ | | | | |
| タラノキ | ★★★ | | | | | ハスノハカズラ | ☆ | | | | |
| ハマセンダン | ★★ | 樹種違い | | | | モチノキ | ★★★ | | | | |
| | | | | | | アブラギリ | ☆ | | | | |
| | | | | | | ナチシダ | ☆ | | | | |

★★★：特に好んで食する植物、★★：好んで食する植物、★：好まないが食する植物、☆：不嗜好植物

出典：ヤクシカ好き嫌い植物図鑑(暫定版) H24.3 九州森林管理局、「好き」「嫌い」については「ヤクシカ好き嫌い植物図鑑編

H24.3 九州森林管理局」

表 1-4 新規確認種と未確認種の一覧(800m~1250m)

| 800m 66種(49種) | | | 900m 69種(51種) | | | 1000m 60種(53種) | | | 1250m 64種(47種) | | |
|---------------|------|----------|---------------|------|----------|----------------|------|----------|----------------|------|---------|
| 新規確認種(25種) | | | 新規確認種(22種) | | | 新規確認種(17種) | | | 新規確認種(23種) | | |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| ウラジロ | ★ | | アオジクユズリハ | | | アオジクユズリハ | | | アオスゲ | 好き | |
| エダウチホングウシダ | 嫌い | | アカンテ | | | アオツリバナ | | 着生、15年ぶり | アオツリバナ | | 着生 |
| オオキジノオ | | | ウラジロマタタビ | ★★ | 蔓 | アマミノボモドキ? | | | アケシバモドキ | | 着生 |
| オオバウマノスズクサ | | 蔓 | オオクボシダ | | 着生 | エゴノキ | ☆ | | イソノキ | | |
| オニクワモク | | | オオバウマノスズクサ | | 蔓 | オオクボシダ | | 着生 | イヌガシ | ★ | |
| コウヤクセシノブ | 嫌い | | キジノオシダ | 嫌い | 10年ぶり | キジノオシダ | 嫌い | 10年ぶり | ウラジロ | ★ | |
| コシダ | ★ | | コガクウツギ | ★★ | | コガクウツギ | ★★ | | ウラジロマタタビ | ★★ | 蔓 |
| コスギイタチシダ | | | コスギイタチシダ | | | サルトリイバラ | ★★ | 10年ぶり | オオクボシダ | | 着生 |
| コバノイシカグマ | | | コハシゴシダ | | 10年ぶり | タカノハラボシ | | 着生 | コバノクロツル | 好き | 10年ぶり |
| サルトリイバラ | ★★ | | サルトリイバラ | ★★ | | ツクシイヌツゲ | ★★★ | | サカバサトメシダ | | |
| シシラン | | 着生 | シシラン | | | ツクシイヌツゲ | | | サンカクツル | ★★★ | 蔓 |
| タイミンタチバナ | ★ | | シシラン | | | ハイホラゴケ | | | シキミ | ★ | 10年ぶり |
| タカサゴキジノオ | | | センリョウ | ☆ | | ハリギリ | ★★ | | シマイヌワラビ | | |
| タカサゴシダ | | | タイワンハリガネワラビ | | | マンリョウ | ☆ | | スゲ属sp. | | (10年ぶり) |
| ツクシイヌツゲ | ★★★ | | タカサゴキジノオ | | 10年ぶり | ヤクシマチドリ | | | ツクシイヌツゲ | ★★★ | |
| トウゴクシダ | | | ツクシイヌツゲ | ★★★ | | ヤクシマツルリンドウ | | | トウゴクシダ | | |
| ノキシノブ | | 着生 | トウゴクシダ | | | リョウブ | ★★★ | | ホウライイヌワラビ | | |
| ヒメハシゴシダ | | | ノキシノブ | | | | | | ホウロクイチゴ | ★ | |
| ホウロクイチゴ | ★ | | ハイホラゴケ | | | | | | ホコザキベニシダ | | |
| ホコザキベニシダ | | | ホコザキベニシダ | | | | | | マテバシイ | ★★ | |
| ミソシダ | | | ヤクシマミヤマスマレ | | | 未確認種(10種) | | | ムラサキベニシダ | | |
| ミヤマノコギリシダ | ★ | | ヤマボウシ | | 15年ぶり | 種名 | 好き嫌い | 備考 | ヤクシマオナガカエデ | ★★★ | |
| ムラサキベニシダ | | | | | | イヌツゲ | ★★★ | | ヤクシマシノバタツナミ | | |
| ヤクシマアジサイ | ★★★ | | | | | キッコウハグマ | | | | | |
| リュウキュウイチゴ | ★★ | | 未確認種(4種) | | | サザンカ | ☆ | | | | |
| | | | 種名 | 好き嫌い | 備考 | サツマサンキライ | ★★ | | 未確認種(6種) | | |
| 未確認種(8種) | | | イヌツゲ | ★★★ | →ツクシイヌツゲ | タンナサワフタギ | ★★ | | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | カナクギノキ | | 亜高木層 | ツタ | | | ゼンマイ | 好き | |
| カツモウイノデ | ☆ | | コバノカナワラビ | 中間 | | ホングウシダ | | →15ヶ月前シダ | ツチトリモチ | ☆ | |
| コバノカナワラビ | 中間 | | ツゲモチ | | | ミヤマシキミ | 嫌い | | ツルアジサイ | ★★★ | |
| コンテリクラモク | | →オニクワモク | | | | モミ | ★★ | | ヒメイタビ | 嫌い | |
| サザンカ | ☆ | | | | | ヤマボウシ | | 草本層 | ミヤマシグレ | | |
| トカライヌツゲ | | →ツクシイヌツゲ | | | | | | | ミヤマノコギリシダ | ★ | |
| ヒメツルアリドオシ | | | | | | | | | | | |
| ホンバカナワラビ | 中間 | | | | | | | | | | |
| ミヤマスマレ | | | | | | | | | | | |

表 1-5 新規確認種と未確認種の一覧(1350m~1400m)

| 1350m 37種(29種) | | | 1400m 43種(35種) | | |
|----------------|------|----------|----------------|------|----------|
| 新規確認種(12種) | | | 新規確認種(13種) | | |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| オオキジノオ | | | イソノキ | | |
| タイワンハリガネワラビ | | | イワガラミ | ★★★ | 蔓 |
| ツクシイヌツゲ | ★★★ | | オオバライチゴ | ★ | |
| ツタウルシ | | 蔓 | カナクギノキ | | |
| トウゴクシダ | | | タイワンハリガネワラビ | | |
| ハリギリ | ★★ | | タカサゴキジノオ | | 10年ぶり |
| ヒカゲツツジ | | 着生 | ツクシイヌツゲ | ★★★ | 10年ぶり |
| ホウライイヌワラビ | | | ツクバネソウ | | |
| マルバヤマシグレ | | 着生 | トウゴクシダ | | |
| ヤクシマオナガカエデ | ★★★ | | マルバヤマシグレ | | |
| ヤクシマヒメアリドオシラン | | | ムラサキベニシダ | | |
| ヤクシマミヤマスマレ | | | ヤクシマオナガカエデ | ★★★ | |
| | | | ヤクシマコオトギリ | | |
| | | | ヤクシマツルリンドウ | | 蔓 |
| 未確認種(4種) | | | | | |
| 種名 | 好き嫌い | 備考 | | | |
| イヌツゲ | ★★★ | →ツクシイヌツゲ | 未確認種(5種) | | |
| ツルアジサイ | ★★★ | | 種名 | 好き嫌い | 備考 |
| フタリシズカ | ☆ | | イヌツゲ | ★★★ | →ツクシイヌツゲ |
| リョウブ | ★★★ | 樹種違い | タカサゴシダ | | |
| | | | ツルアジサイ | ★★★ | |
| | | | ミヤマウズラ | ☆ | |
| | | | ヤマボウシ | | 立ち枯れ |

2. 天然スギ林の現状把握調査結果について

(1) はじめに

屋久島世界自然遺産地域は、(vii) 自然美と (ix) 生態系の2項目が顕著な普遍的価値として認められている。そのうち (vii) 自然美は「巨大なヤクスギ天然林の景観」とされており、屋久島に生育する天然スギは、世界自然遺産地域の重要な構成要素として位置づけられている。

このため、「天然スギの現状把握」が屋久島世界自然遺産地域モニタリング計画に位置づけられ、「天然スギの面積が大きく減少していないこと」を評価基準とし、10年ごとに調査を実施することとしている。

初回調査は平成22年度に実施され、平成6年度と平成21年度のオルソ画像から、天然スギの分布状況の把握が行われ、大きな経年変化は見られず、分布面積も変わらないことが確認された。また、初回調査時に天然スギ判読手法について、画像処理（最尤法）による方法（以下、「画像処理法」と呼ぶ。）と、サンプリングを行って判読したデータをGISで解析（クリギング）する手法（以下、「サンプリング法」と呼ぶ。）が検証され、より精度が高いサンプリングにより判読したデータを基に解析する手法が採用された。

以上を踏まえて、令和2年度は、平成21年度のオルソ画像と平成31（令和元）年度のオルソ画像を用い、10年前と同様にサンプリング法を主体とした調査を行い、天然スギの本数密度分布図を作成し、過去の調査結果と比較および今後の動態予測を行った。

(2) 調査地およびサンプリング箇所

調査地は屋久島全域とし、サンプリング箇所は図2-1に示すとおり、過去に調査を実施した調査地点387箇所で行った。サンプリング箇所の概要は次のとおりである。

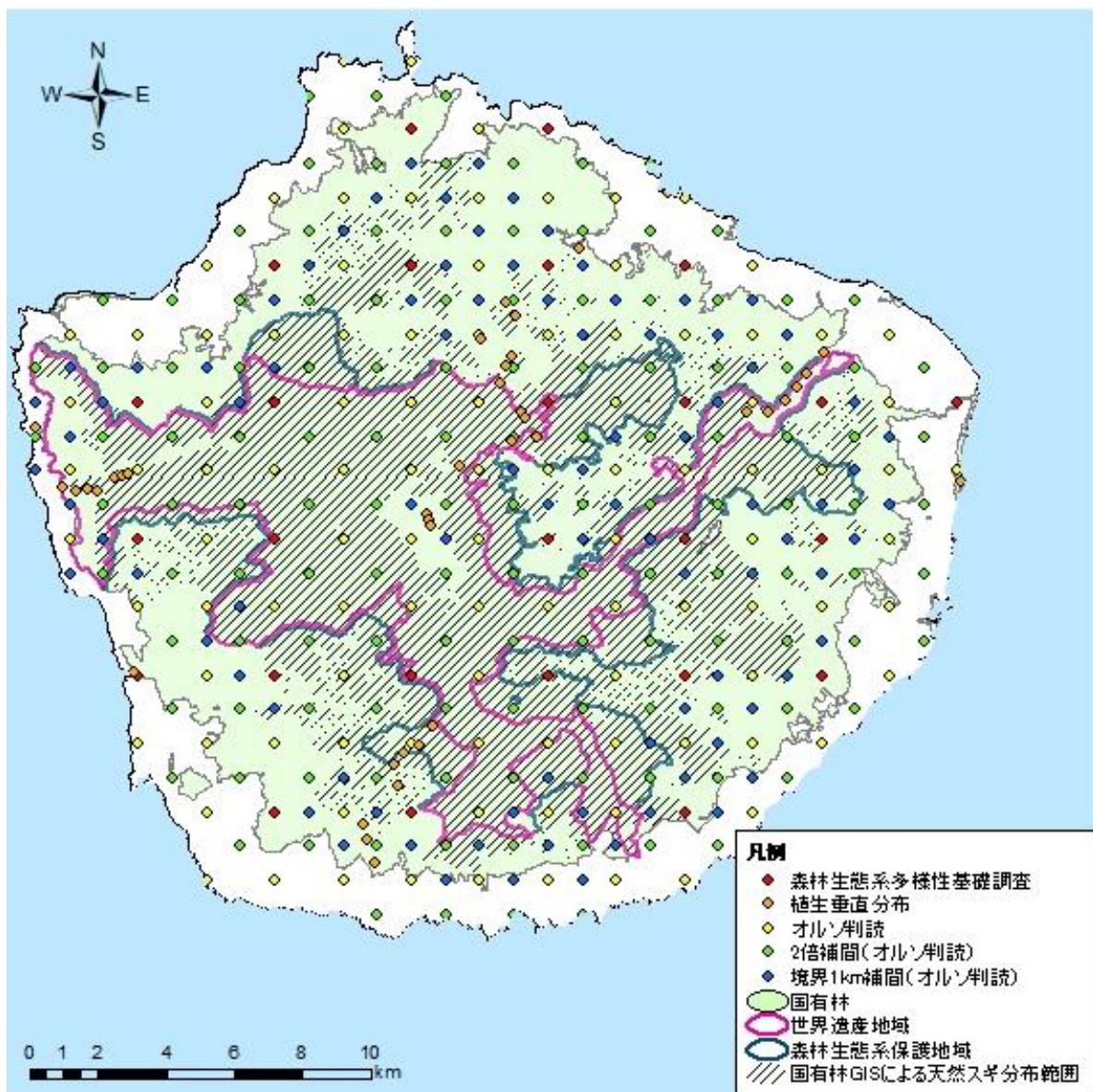
表 2-1 サンプリング箇所の概要

| 項目 | | 判読方法 | 箇所数 |
|---------|--------------|---|-----|
| 現地実測データ | 森林生態系多様性基礎調査 | 森林生物多様性基礎調査データから、天然スギのデータを抽出し、その毎木調査結果をha当たりの本数に換算した。調査地は、4km四方の格子点。 | 27 |
| | 植生垂直分布調査 | 東・西・南・北・中央部の植生垂直分布調査の毎木調査データから、最上木層（基本的に高木層であるが森林限界付近では最上木層に該当する亜高木層）を形成している天然スギのデータを抽出し、ha当たりの本数に換算した。 | 40 |
| オルソ目視判読 | オルソ目視判読 | オルソ画像を目視判読した。調査地は、上記判読箇所以外の2km四方の格子点。 | 231 |

| 項目 | | 判読方法 | 箇所数 |
|----|------------------|--|-----|
| | 境界付近の補間 (1km 補間) | 国有林 GIS の天然スギ分布範囲の境界部周辺においてデータを補間するため、1km 間隔で調査地を設定し、オルソ画像を目視判読した。 | 89 |
| 総計 | | 387 | |

(注) 項目間の重複はない。

図 2-1 天然スギ林のサンプリング箇所 (計 387 箇所)



(3) 調査方法

天然スギ林の現状把握については、平成 31 年度撮影のカラーデジタルオルソ画像等を用いて屋久島の国有林に 2km 間隔で 100m×100m の判読プロット内（320 箇所）から抽出した判読データ、および森林生物多様性モニタリング調査箇所（27 箇所）と植生垂直分布調査箇所（40 箇所）の現地実測データから本数密度分布図を作成し、過去調査結果と比較し、動態予測を行い評価した。

サンプリングに当たっては、立体視による空中写真判読が最も精度が良い。しかし、判読時間がオルソ目視判読の数倍長くなるため、広い範囲を判読するには時間がかかりすぎる。そこで、ある程度の精度を確保しつつ作業効率を図るため、現地実測データをベースにして天然スギの有無や本数、大きさを確認しながら、主に作業時間の早いオルソ目視判読手法にて判読を行った（

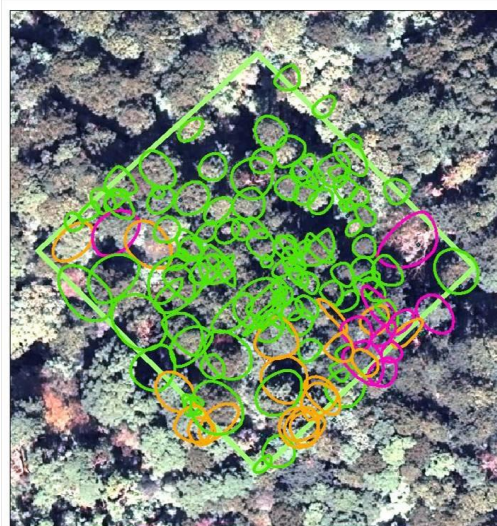
図 2-2）。また、平成 31 年度のオルソ画像からのスギの本数カウントにあたっては、効率化を図るため、平成 21 年度のオルソ画像を並べて確認し、違いが認められた時のみカウントすることとした。違いが認められない場合は平成 21 年度と同数とした。

森林生物多様性モニタリングデータは、最新のデータを用い、平成 22 年度調査時と同様、大円内で毎木カウントされている胸高直径 18cm 以上の天然スギが、林冠を構成している高木層であると仮定し、調査プロット面積から ha 当たりの本数を算出した。

植生垂直分布調査データは、最新の平成 28 年度から令和 2 年度の 5 年間に調査されたデータを活用した。平成 22 年度調査時と同様、調査面積が 0.02ha 以上のデータを使用し、林冠を構成している高木層に出現する天然スギの本数から、ha 当たりの本数を算出した。

なお、屋久島には人工スギも生育しているが、10 年前に国有林 GIS から抽出した天然スギの分布範囲にあり、かつ調査記録から人工スギの情報がないものを今回も天然スギとした。以上より得られた天然スギの ha 当たり本数をもとに平成 21 年度からの変化箇所を明らかにした。さらに、10 年前と同様、空間補間法の 1 つであるクリギング法を用いて平成 31 年度データによる本数密度分布図を作成し、平成 21 年度の同図と比較した。

図 2-2 オルソ目視判読での天然スギ(緑円)のカウント(平成 22 年度報告書より)

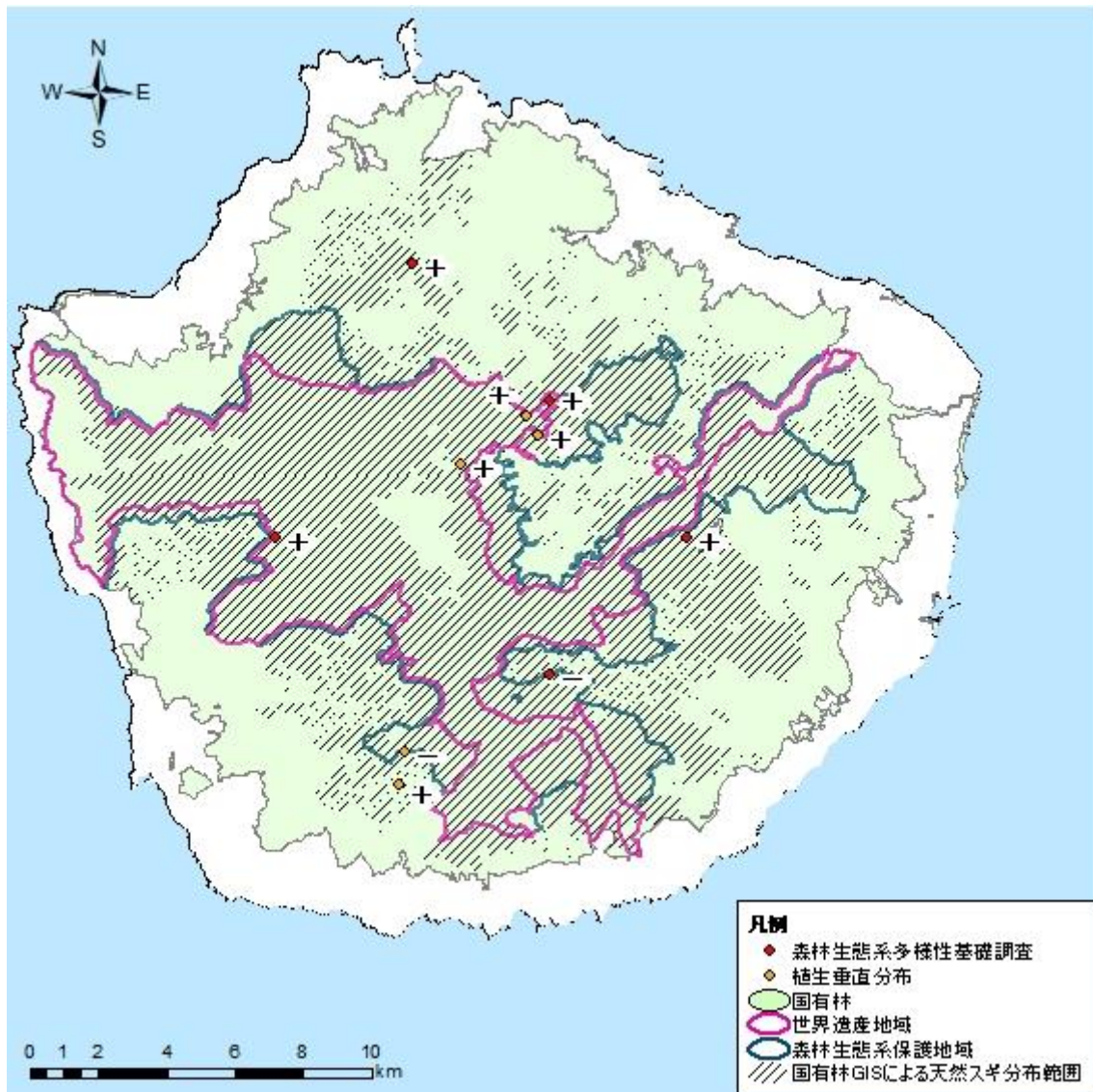


(4) 調査結果

調査の結果、387 地点のうち ha あたりの本数が変化した地点は 10 地点（2.6%）であり、10 年間では変化箇所が少ないことがわかった。なお、変化した地点については、本数が増加したのが 8 地点であり、本数が減少したのが 2 地点であった（図 2-3）。特に中央部の高標高地域において本数が増加している傾向があった。高標高地域では気候的条件から全体的な樹高が低いため、樹木がすぐに最上木層に到達することが影響していると考えられる。

また、変化の確認できた箇所は森林生態系多様性基礎調査地点（増加 4 地点、減少 1 地点）、植生垂直分布調査地点（増加 4 地点、減少 1 地点）であり、オルソ画像の目視判読からは変化を確認できた地点がなかった。

図 2-3 変化の確認できた 10 地点



次にクリギング法によって作成した平成 21 年度時点の本数密度分布図と今回の平成 31 年度時点の本数密度分布図を示す（図 2-4、5）。

なお、クリギング法については、ArcGIS の地球統計学に基づく統計処理を行うエクステンションである Spatial Analyst を用いて行った。

図 2-4 平成 21 年度時点の判読データによる本数密度分布図

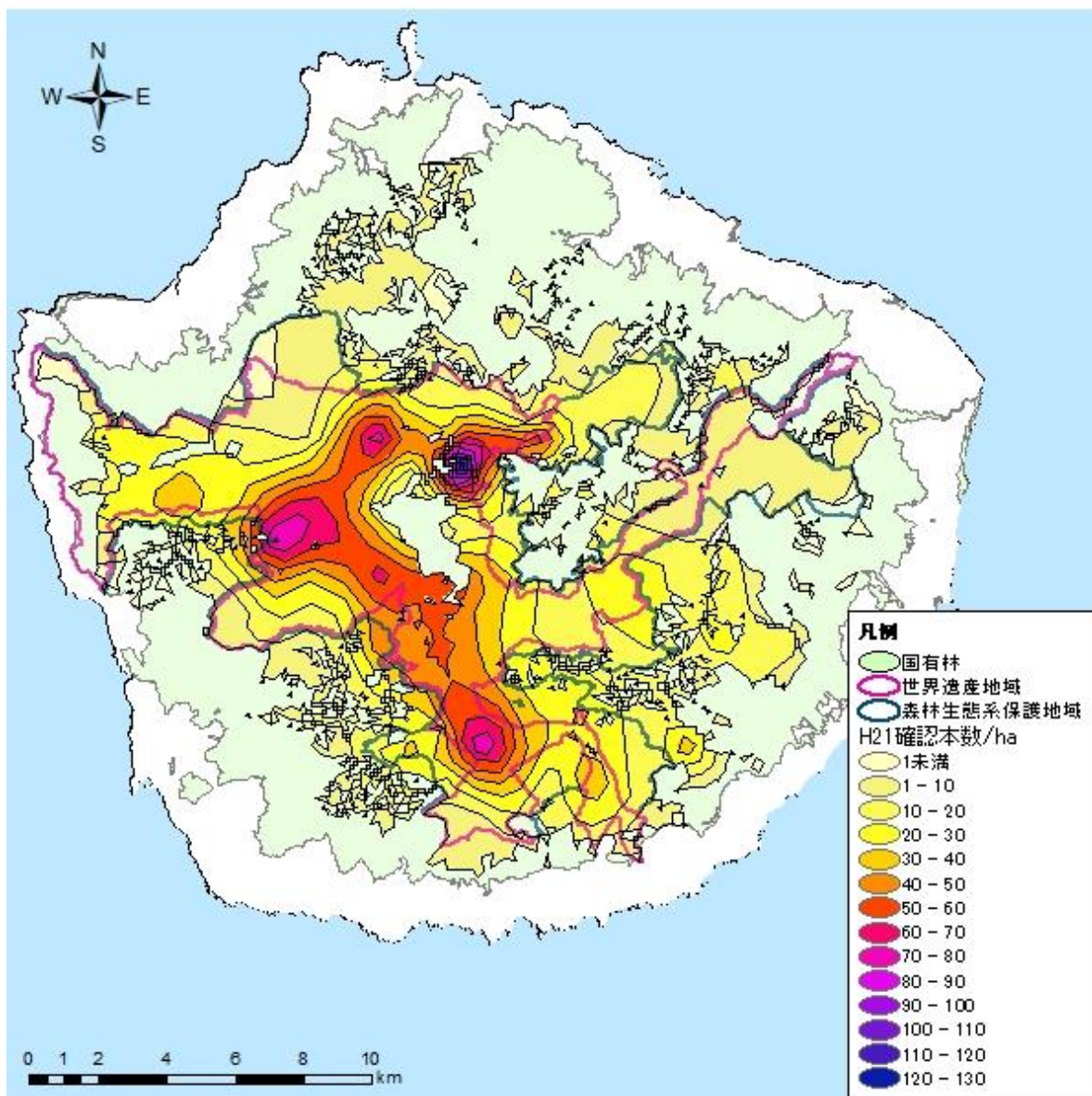
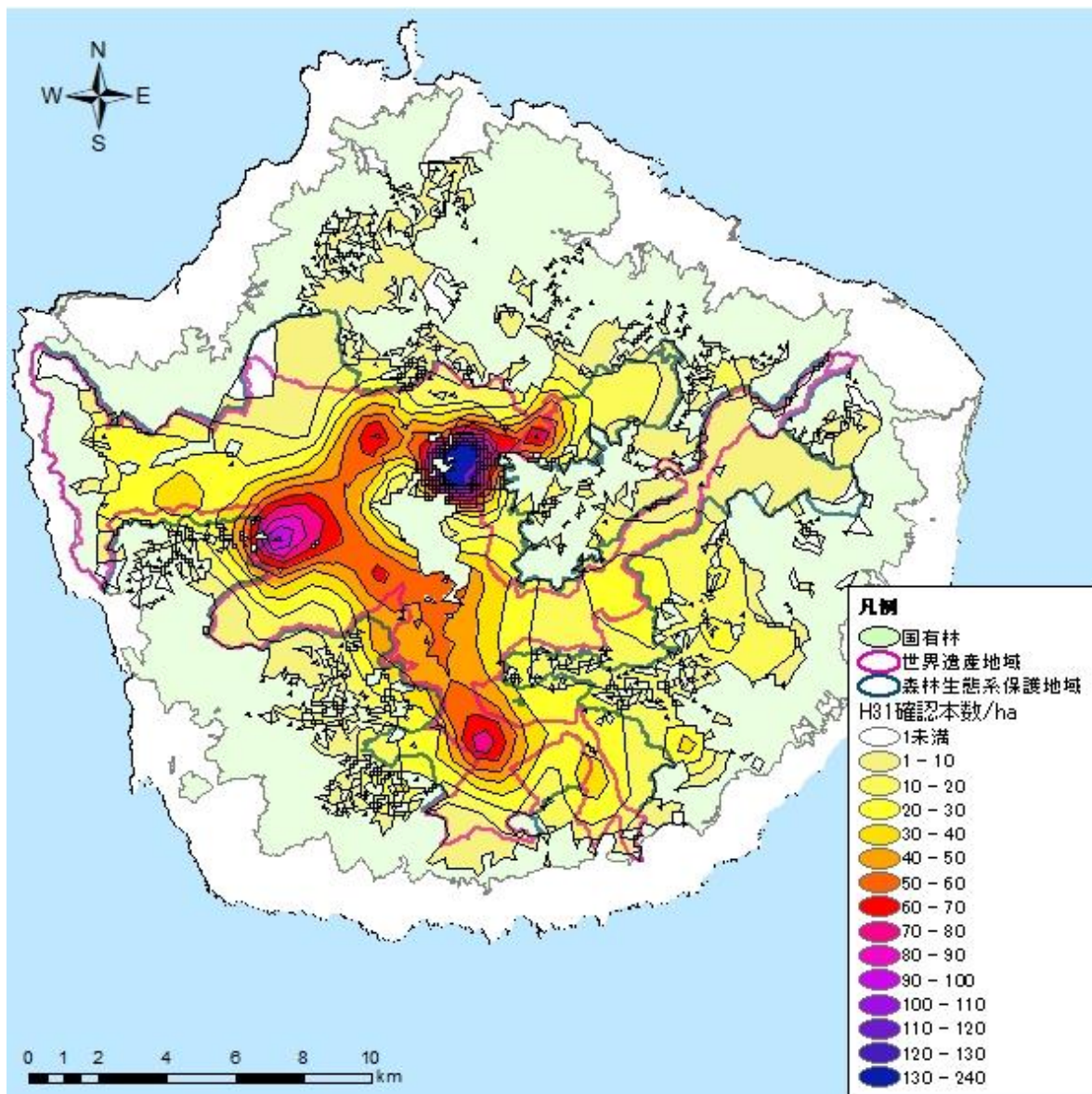


図 2-5 平成 31 年度時点のデータによる本数密度分布図



平成 21 年度時点と平成 31 年度時点の本数密度分布図を比較すると、先述した確認本数の増加が集中している部分が反映され、平成 31 年度になり、中央部において本数密度の高いエリアがさらに拡大する傾向が確認できた。

この拡大した本数高密度エリアについては、前述のとおり高標高であり、森林限界にも近いこと、高木層が成立していないことが多く、亜高木の段階で最上木層に達する地域である。また、亜高木層は樹冠幅等のサイズが小さいため高木層よりも高密度に生育できる。

このエリアについては、これらの条件のもとで、10 年間で多くの低木が亜高木に成長した一方、10 年前に亜高木だった個体があまり枯死せずに亜高木（最上木層）のまま存続していることが考えられる。