

d. 人工林を自然林に誘導するための伐採試験地候補地の選定と候補地の概況

1. 目的

赤谷プロジェクトは、生物多様性保全のために、人工林の約 2/3 (約 2300ha) を自然林に誘導することを目標とし、そのための手法として当面は植栽せずに自然の遷移を利用して復元させることを目指している。しかし、植栽せずに人工林を自然林に復元する取り組みは前例がないことから、復元するための技術や知見の集積が課題である。赤谷の森の将来像および 5 カ年の計画を定めた“赤谷の森基本構想”、“赤谷の森地域管理経営計画書(案)”において、人工林の立地環境(自然林からの距離、植栽樹種、潜在自然植生、人工林履歴など)に応じて、伐採試験地を体系的に設定し、復元するための技術や知見を集積することが書き込まれている。そこで、“赤谷の森基本構想”、“赤谷の森地域管理経営計画書(案)”に沿った伐採試験候補地の選定を行うとともに、選定された候補地における現地調査の結果を報告する。

2. 方法

“赤谷の森基本構想”、“赤谷の森地域管理経営計画書(案)”に沿った試験地候補地の選定を行うにあたっては、2009 年度植生WG会議(第 2、3、4 回)、2010 年度植生WG会議(1~6 回)、および 2 回の現地検討会を開催し検討した。また植生WGで検討された案は、2009 年、2010 年に猛禽類WG、ほ乳類WG、モニタリング会議において検討し、植生、ほ乳類、鳥類の観点から、人工林を自然林に復元する過程において生物多様性復元の状況を評価する手法を検討した。

3. 人工林を自然林に誘導するための試験地設定について

3-1. 試験地設定方針の検討

2011 年度以降の当面 5 カ年の間に設置する試験地設定の基本的な考え方を 2009 年度および 2010 年度第一回植生WGにおいて検討し、“赤谷プロジェクト 試験地設定の基本方針”(図 1)をまとめた。

この方針に基づき、現存植生×潜在植生×人工林履歴で環境区分されるスギ林において、5 カ年の試験地候補地を 2010 年度第 2~5 回WG、および現地検討会において検討し、表 1 にまとめた。

赤谷プロジェクト 試験地設定の基本方針

設定の目的

本来あるべき森林に誘導するための、人工林管理手法の技術と仕組みの開発
→生物多様性復元のための森林施業を赤谷全域に展開する前のやり方を定める。

赤谷プロジェクトにおける試験地とは？

- (1) 施業技術のモデルとなるため、反復回数・調査頻度・検証項目などに、科学的厳密さを確保した試験地
- (2) 「全域が試験地的取扱い」という観点から、実験的施業を積極的に実施、反復回数・検証項目などを簡素化した試験地

試験区配置の考慮事項 (主に (1))

- ・対象エリア：主に自然林に誘導するエリア②～④が対象。⑤⑥の生物多様性復元施業群も可。エリア①は除外 (方法を確立してから実施)。
- ・樹種：スギを主。カラマツは林床のササとセットの場合に考える。
- ・潜在植生：ブナ帯、クリ帯、水辺林の3タイプ毎に実施。
- ・林齢：標準伐期齢=スギ・アカマツ35年、カラマツ・ヒノキ40年
除伐対照となる若齢林の実験も効率のよい復元方法として試験も必要
- ・保安林規制：保安林の「指定施業要件」中の「植栽義務」の有無がポイント
- ・林道からのアクセスが容易である方がよい
- ・面積：小班面積が大きい方がよい (←同一条件下で複数の伐採が可能)

試験すべき項目 (数字が優先順位)

1. 自然林までの距離 2. 人工林履歴 3. 混交率 4. シカ
→自然林への誘導が困難な場所かつ面積の大きい条件を優先して実験

潜在植生×自然林からの距離×履歴×伐採方法で整理

図1. 赤谷プロジェクト 試験地設定の基本方針

2010年度第一回植生WG 資料4より

3-2. 試験結果の検証および評価スケジュール

試験で得られた成果を、今後の管理方針へ反映させるためには、伐採後 5、10、15、20、30 年目に試験地における自然進入木の更新状況を含む生物多様性の復元状況の評価する必要がある。伐採直後の植生は短期間に変化し、初期の植生の変化が将来の植生に大きな影響を与える可能性があること、伐採前の植生、前生稚樹等が伐採後の植生に大きな影響を与えると予想される。以上のことから、各試験地の調査は、伐採前、伐採後 1、3、5、10、15、20、30 年目に実施することが必要である。なお、今後知見が集積され、効率的な調査方法を検討した上で、調査回数は順応的に見直すこととする（1、3 年後の調査はなくす等）。この方針に従って、既存の試験地および今後設定する試験地の調査時期および試験結果の評価スケジュールをまとめると表 2 のようになる。

表 1. 5 年間の試験地候補地、および既設の試験地（二重下線）

() 内の年は、伐採年を表す。

*1 森林総合研究所が担当 *2 森林総合研究所および赤谷プロジェクトが担当

*3 2 代目の人工林の可能性がある

現存植生	履歴	潜在自然植生		
		ブナ帯	クリ帯	溪畔林
スギ	一代目	241る1 (主伐2011年予定) <u>244へ3 (間伐2004年)</u> <u>248い1 (間伐2010年) *1</u>	245ち・と (主伐 未定) <u>228は1 (主伐2009年) *2</u>	219か1 (主伐 未定) *3
	二代目	241た (主伐2011年予定) 248ち1・ち2・ち3・ち6・た 1・わ (除伐 未定)		219ほ・る・ 241ね (主伐 未定)
カラマツ	一代目		<u>241つ (主伐2008年)</u>	
	二代目			

表 2. 伐採実験に伴う調査時期および調査結果の検証スケジュール

表中に記載された年に調査を実施（伐採年にも事前調査を実施）。なお、表中の年は伐採後年数を表す。伐採後、1、3、5、10、15、20、30 年目に試験地の更新状況を確認し、今後の管理方針へ反映する予定。

既存の試験地																		
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	
241つ	4年	5年					10年					15年					20年	
228は1			3年		5年					10年					15年			H40 20年目
244へ3	6年				10年					15年					20年			
今後設定予定の試験地																		
241た、る		伐採	1年		3年		5年					10年					15年	H43 20年目
除伐、他 *1			伐採	1年		3年		5年					10年					H39 15年目

*1：除伐、溪畔林、クリ帯の試験地含む。調査体制次第で、スケジュールを追加/削除するなど見直す。

3-3. 平成 23 年度以降の試験候補地の現地調査結果

①スギ1代目 クリ帯の試験候補地（245 ち、245 と 林小班）

・履歴

“245 と” 林小班は、森林沿革簿によると、昭和 33 年にブナ 30%、ナラ 40%、その他広葉樹 30%の樹齢 33 年の二次林を皆伐し、スギおよびカラマツを植栽した 1 代目の人工林である。

“245 ち” 林小班は、2005 年の国有林野施業実施計画図によると、昭和 35 年に植栽され、それ以前の履歴は不明である。また、昭和 24 年時の地形図上ではこの林分は草原と記録されているため、昭和 24～35 年間の履歴は不明である。

・現況

標高 700m に位置し、50 年生（245 ち）、54 年生（245 と）の人工林である。

101 年生の自然林は斜面下部に分布し、自然林からの距離も 50～100m 程度設置することができる。また、空中写真から見てもわかるように斜面下部はスギ人工林、斜面上部はカラマツ林、尾根に近づくとも広葉樹が数多く進入し、混交林になっている箇所が多い。

林冠木は植栽したスギが優占しているが、低木層には自然進入木が多い箇所もあり、これらを活かした更新ができるような伐採が望ましい。“245 と” においては、クマイザサが林床を覆っている箇所があるため、ササを考慮した施業が求められる。

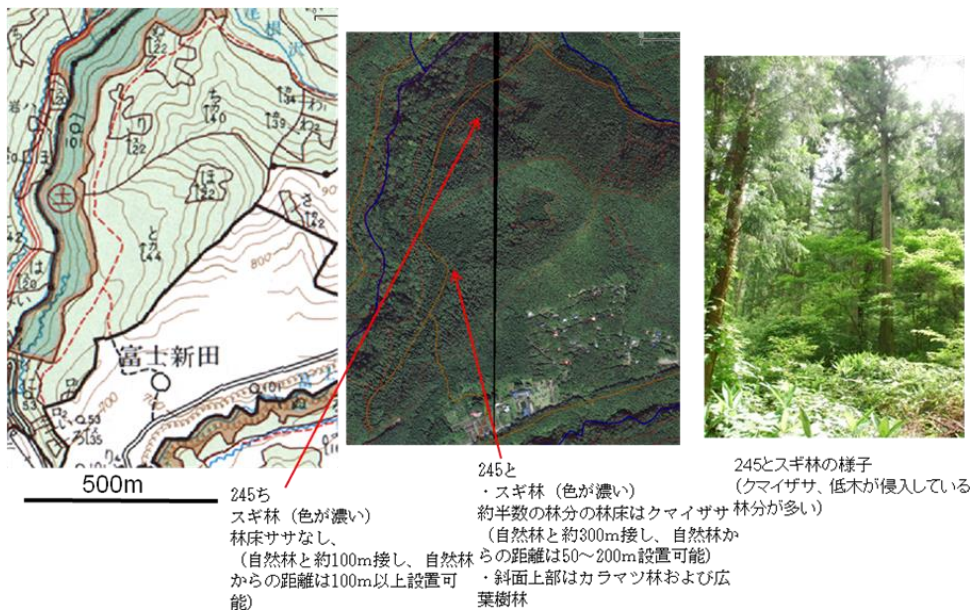


図 2. スギ 1 代目 クリ帯の試験候補地（245 ち、245 と 林小班）の事業図（2000 年樹立）、空中写真、森林の様子

②水辺林の試験候補地

1) 213 ほ、213 る 林小班

・履歴

“213 ほ”林小班は、森林沿革簿によると、昭和43年にスギ87%、その他広葉樹13%の樹齢59年の人工林を皆伐し、スギを植栽した2代目の人工林である。“213 る”林小班は、昭和45-46年にスギ70%、ヒノキ30%の樹齢61年の人工林を皆伐し、スギを植栽した2代目の人工林である。

・現況

標高740mに位置し、41年生(213 ほ)、39年生(213 る)の人工林である。

“213 ほ”林小班は、30×10m、10×10m程度の溪畔域にスギ林が点在している(例えば、図3の地点①30×10mスギ林)。まとまった自然性の溪畔林はなく、オノエヤナギ、ハルニレ、チドリノキ、サワグルミが単木状に分布している。搬出を行う場合には、搬出路の確保が課題となる。

類似した溪畔域のスギ林として、“213 る”林小班(39年生二代目スギ林)が存在するが、現地踏査はできなかった。

2) 213 か1 林小班

・履歴

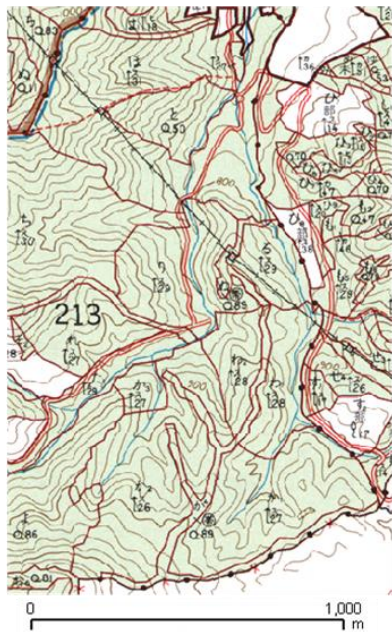
“213 か”は、森林沿革簿によると、昭和47年に皆伐し、スギを植栽したと記録されている。皆伐前の植生が記録されていないため、履歴は不明である。なお、昭和24年時の地形図上ではこの林分は草原と記録されている。

・現況

標高800mに位置し、37年生の人工林である。

傾斜の緩い川の合流地点に50×20mの溪畔域にスギ林があり(図3地点②)、他にも10×10m程度のスギ林が点在する。周囲にまとまった自然性の溪畔林はなく、ケヤキ、ハルニレ、チドリノキ、サワグルミ、アサダが単木状に分布している。

また、搬出を行う場合には、搬出路の確保が課題となる。



213ほ(41年生二代目スギ)
 ・30×10m、10×10m程度の
 溪畔スギ林が点在
 ・まとまった自然性の溪畔林なし
 ・オノエヤナギ、ハルニシ、
 チドリノキ、サワグルミが単
 木状に分布
 地点①30×10mスギ林、2カ所

● 溪畔スギ林
 一 川
 一 林道
 一 小班界

213か1(37年生一代目?スギ)
 ・傾斜の緩い川の合流地点に
 50×20mの溪畔スギ林あり。
 ・10×10m程度のスギ林が点
 在が点在。
 ・まとまった自然性の溪畔林なし
 ケヤキ、ハルニシ、チドリ
 ノキ、サワグルミ、アサダが
 単木状に分布

地点②50×20mスギ林



地点①
 213ほ(41年生二代目スギ)
 30×10mの溪畔スギ林

地点②
 213か1(37年生一代目?スギ)
 50×20mの溪畔スギ林、傾斜の緩い川の合流地点。
 ほぼスギ純林、小さな流路が林内を流れる
 周囲に溪畔林構成種の母樹はほとんどない

図3. 水辺林の試験候補地(213ほ、213る、213か1 林小班)の事業図(2000年樹立)、空中写真、森林の様子

3) 241ね 林小班

・履歴

“241 ね” 林小班は、森林沿革簿によると、昭和 41 年にコナラ 50%、その他広葉樹 50%の樹齢 40 年の二次林を皆伐し、スギを植栽した 1 代目の人工林である。

・現況

標高 720m に位置し、41 年生の人工林である。

約 50m×20m の溪畔域にスギ林があり、林内は増水時には水につかる氾濫源で、過去の流路が多数ある (図 4 の①、図 5- (1))。周囲はスギ林だけでなくヤナギ類などが進入している (図 4 の②、図 5- (3))。段丘 (川の水面からの比高約 50cm 以上) 上に 200m×50m スギ林がある (図 4 の③)。スギ林および広葉樹林の林床に一部にクマイザサが優占している箇所があるため、ササを考慮した施業が求められる。

なお、この林小班までは旧作業道があるため、アクセスは容易である。

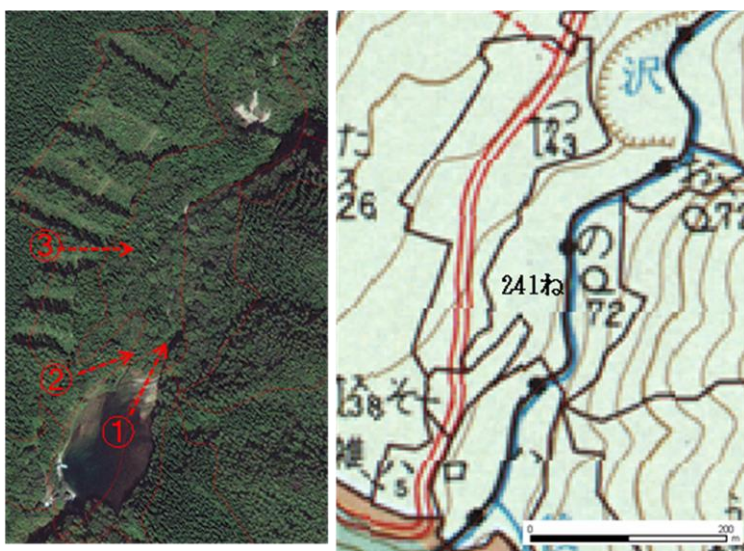


図 4. 水辺林の試験候補地 (241 ね 林小班) の事業図 (2000 年樹立)、空中写真



図 5. 水辺林の試験候補地 (241 ね 林小班) の現況

③除伐候補地（248ち1・ち2・ち3・ち6・た1・わ 林小班）

・履歴

“248ち1・ち2・ち3・ち6・た1・わ”林小班は、1932、1952年の地形図によると草原であり、1975年の施業実施計画図によると60もしくは65年生のスギ人工林、2005年の施業実施計画図によると、10～12年生のスギ人工林である。以上のことから、少なくとも2代目の人工林であり、1900年代前半は草地だったと推定される。

・現況

標高約1000mに位置し、15-17年生の人工林である。

高さ10m前後の若齢のスギ林が成立しているが、部分的にミズナラ、コシアブラなどの自然進入木がある。一部は湿地に面しているため、伐採による攪乱（特に湿地内への土砂の流入）を最小限にするための施業が必要となる。

・今後の取り扱い

若齢の人工林は、まだ林冠が閉鎖しておらず、自然進入木も残っている可能性が高く、自然林へ復元しやすいと考えられる。また、この林分は2代目人工林であり、その前は、草地として利用されていたため、自然林への復元が比較的難しい場所と推定される。この一帯は生物多様性復元施業群に設定したため、徐伐の段階から自然林へ復元するための施業を積極的に採用することが望まれる。

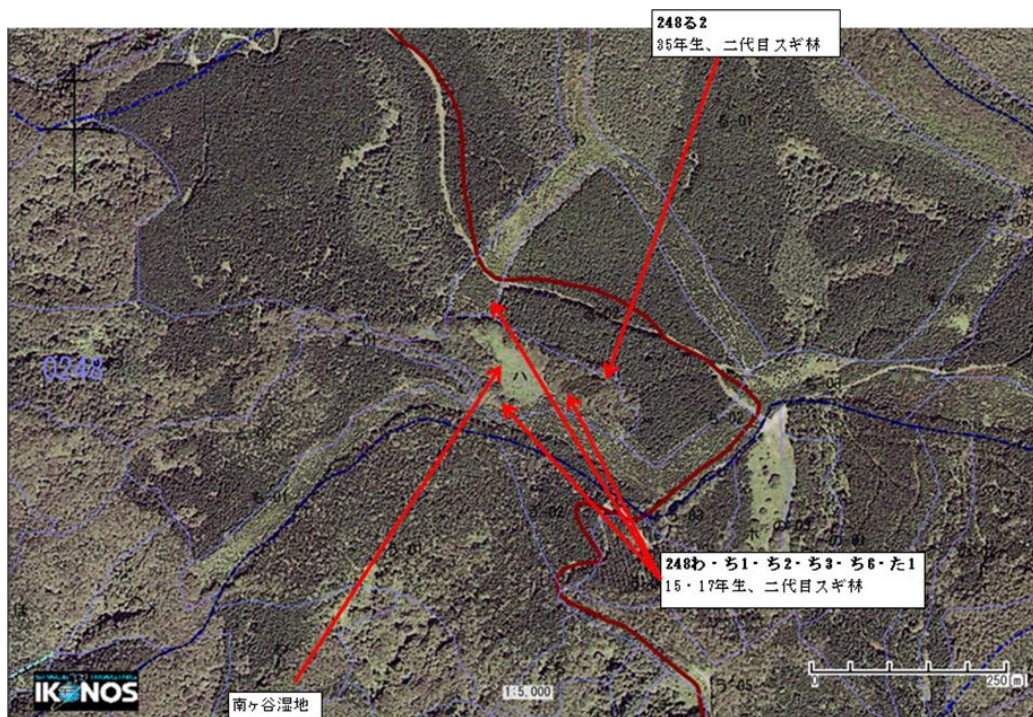


図6. 除伐候補地（248ち1・ち2・ち3・ち6・た1・わ 林小班）の空中写真

3-4. 来年度実行予定の試験地配置 (241 た、る 1 林小班)

①目的：自然林への復元のための更新技術の開発

- ・ 伐採幅の違いが、更新に与える影響を評価
- ・ 重力散布種子が人工林内のどこまで種子が到達し更新可能かを評価

②予定： 23 年 7～8 月中旬 事前調査

8 月下旬～11 月 伐採搬出作業

③生物多様性復元の評価方法

植生：高木種本数/ha、種組成（潜在自然植生との類似度）（10m×10m 方形区）

鳥類：個体数・種組成、もしくは指標種※の個体数（ポイントセンサス）

ほ乳類：個体数・種組成、もしくは指標種の個体数（センサーカメラ）

ニホンジカ摂食率：動物防護柵（10m×10m 柵）を設置し、柵の内外の植物の摂食率、植物の種組成の比較

※人工林において密度が一般的に低い種群として、カラ類などの樹洞営巣者、キツツキ類などの樹幹探索者、アカハラなどの果実食者、ヒタキ類などのフライキャッチャーなど（山浦 2007）が指標種候補となる。

鳥類やほ乳類の生物多様性復元の評価方法として、伐採した林分（対象地）と自然林（リファレンス）を比較して、各種（指標種など）が自然林に近づいているのかどうかを評価する手法が考えられる（図 7）。

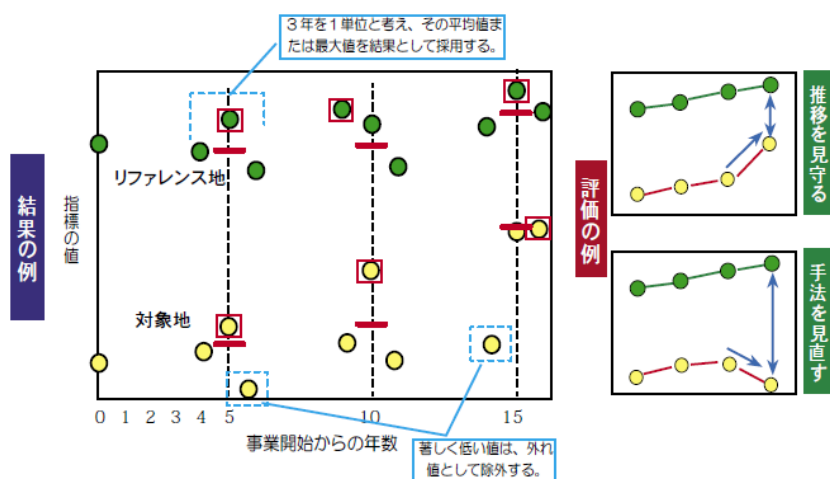
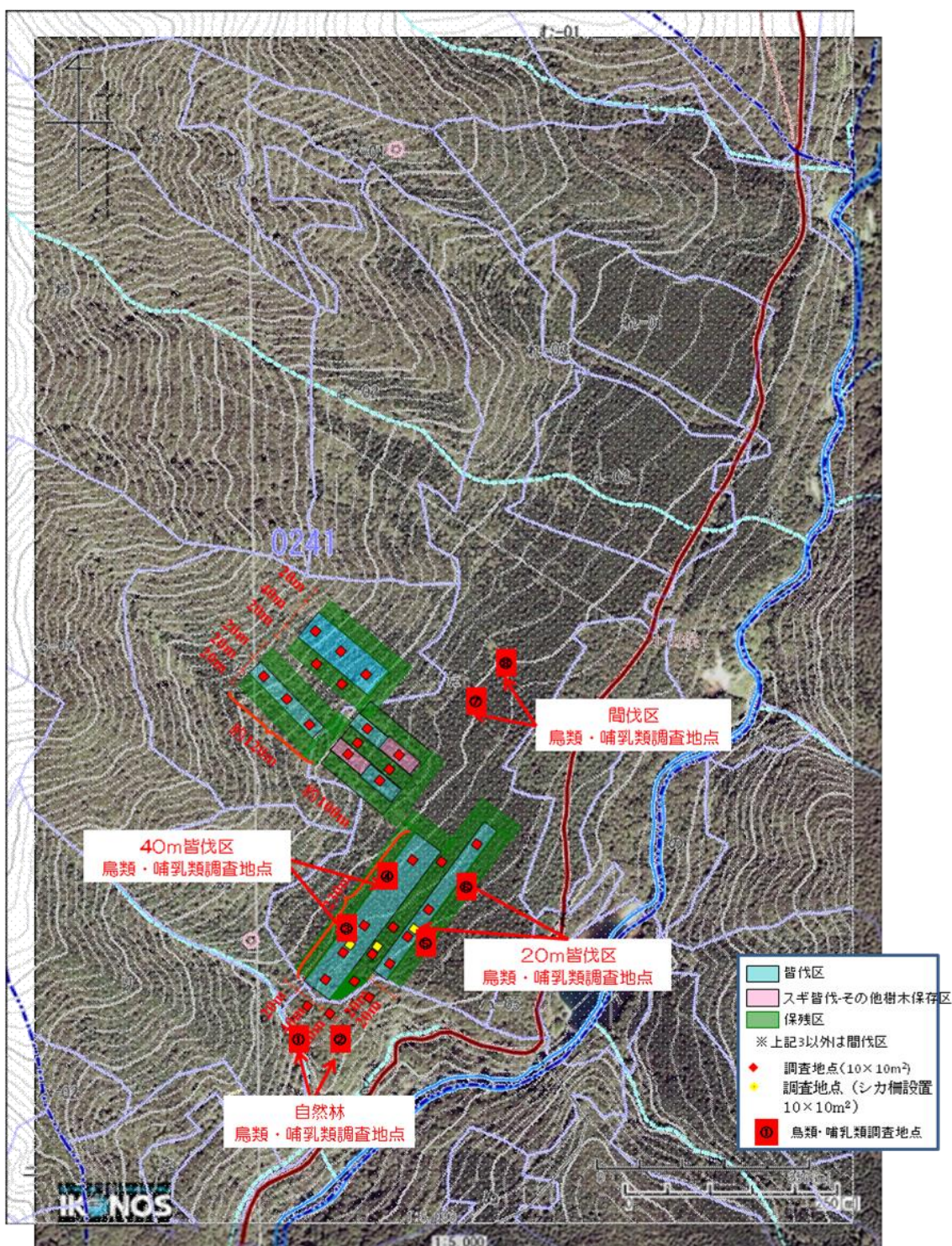


図 3-31 指標値のデータ収集イメージと評価の方法

図 7. 指標種の評価例（環境省 2006）

241た、る1主伐試験地伐採方法および調査区配置



※図中の距離は、水平距離を表す

図8. 241 た、る1 主伐試験地伐採方法および調査区配置

④伐採実験地における調査方法（提案）

1) 植生調査

10m×10m の方形区を“241 た” 24 個、“241 る 1” 9 個、総計 33 個設置する（図 8）。

【高木性樹種】 10m×10m の方形区あたり

当年生以上樹高 2m 未満の稚樹 : 1m×1m×3 カ所（図 9 中の青色）

樹高 2m 以上胸高直径 3cm 未満の稚樹 : 5m×5m×1 カ所（図 9 中の水色）

胸高直径 3cm 以上の稚樹 : 10m×10m×1 カ所

※他に、胸高直径 3cm 以上（もしくは 5cm 以上）の稚樹を対象に、伐採実験地全体（例えば、200m×100m）の調査を行えば、残存人工林と伐採地を含めた森林としての回復過程を評価することが可能（特に“241 た” 林小班）。

【維管束植物種全体】 10m×10m の方形区あたり

植物社会学的調査および動物摂食率調査 : 5m×5m
×1 カ所（図 9 中の水色）

ニホンジカによる摂食拡大が危惧されるため、動物防護柵内外（自然林から 50m 地点；図 8 の黄色の地点）の摂食率、種組成の違いを比較する。

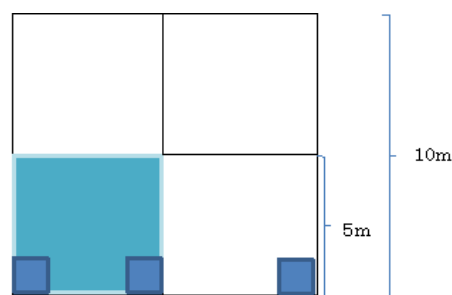


図 9. 調査地配置例

【環境条件】

10m×10m の方形区の中心部において、全天空撮影による光環境の測定。

2) ほ乳類

各環境（自然林、20m 帯状皆伐区、40m 帯状皆伐区、間伐区（1 伐 2 残）；図 8 の①～⑧）においてセンサーカメラを 2 個、総計 8 台設置し、個体数・種組成を伐採前後で比較する。調査頻度は、春、夏、秋、冬の 4 シーズンに約 30 日程度設置することが望ましい。

3) 鳥類調査

自然林、帯状伐採（20m、40m 幅）、間伐の 4 つの環境において、2 地点ずつ調査地点を設置し、スポットセンサス法を用いた調査を実施する。調査頻度は、繁殖期（6-7 月）と越冬期（12-2 月）にそれぞれ 3 回程度、早朝に実施することが望ましい。

4. 引用文献

環境省北海道地方環境事務所釧路自然環境事務所. 2006. 釧路湿原達古武地域自然再生事業実施計画.

山浦悠一. 2007. 広葉樹林の分断化が鳥類に及ぼす影響の緩和-人工林マトリックス管理の提案-. 日本森林学会誌 89: 416-430.