

第4章 赤谷プロジェクトにおけるモニタリングの成果と 赤谷の森の管理

(1) 「赤谷の森」における地域管理経営計画等策定をめぐる基本枠組み

1. 赤谷プロジェクトの取り組みと地域管理経営計画等への反映

赤谷プロジェクト地域協議会、関東森林管理局、財団法人日本自然保護協会の3者は、2004（平成16年）より「三国山地／赤谷川・生物多様性復元計画（以下、「赤谷プロジェクト」）」を推進している。赤谷プロジェクトは、地域の生物多様性保全・復元と持続的な地域づくりの観点から、本来の自然性を取り戻すエリア、人工林管理を通じて生物多様性を確保するエリア等を設定し、土地本来の生物群集によって構成される環境を生み出す生態学的プロセスを重視し、希少野生生物の生育・生息環境を含めたきめ細かな環境管理を行っている。

2004年3月に締結した赤谷プロジェクトの推進に関する協定は、第10条2において、関東森林管理局長は、赤谷プロジェクトで得られた知見を地域管理経営計画等に反映させるものとしている（全文は資料篇を参照）。

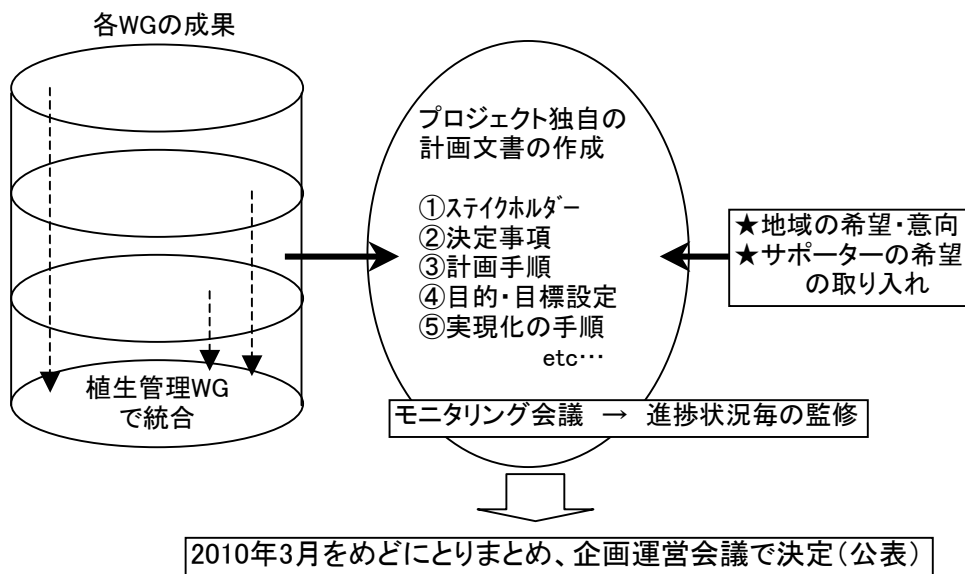
第10条 成果の取扱い

(中略)

- 2 関東森林管理局長は、赤谷プロジェクトで得られた知見については、地域管理経営計画等に反映するよう努めるものとする。

2008年3月、赤谷プロジェクト企画運営会議において、次期地域管理経営計画等の樹立が2011年度に行われることから、今年度から、プロジェクトの成果統合と同計画への反映に関する検討作業を開始することが決定した。

検討においては、①自然環境モニタリングの成果やステイクホルダー（関係者）の意向を反映した、赤谷の森の「将来像」（景相や林相）及びその合意形成手順、②「将来像」を実現化するために必要なモニタリング項目や森林施業方針などの「工程」について検討を深め、2010年3月をめどに、赤谷プロジェクト独自の文書としてとりまとめ、関東森林管理局長に提案の上、公表することとしている。想定される作業フロー図は以下のとおりである。



(2008年3月17日、赤谷プロジェクト企画運営会議 資料2より)

2. 2008年度の検討内容と検討体制

地域管理経営計画等への反映のための検討作業は2カ年にわたるものであるが、初年度である本年は、

- 2-1. 赤谷の森の特質と期待する森林の機能の検討のため、自然環境モニタリング会議に連なる植生管理WG、猛禽類モニタリングWG、ほ乳類モニタリングWG等の場で、過年度および本年度のモニタリング成果のとりまとめ方針と、生物多様性復元との関係について整理した。
- 2-2. 望ましい森林の将来像、および現況の森林を望ましい姿に誘導していくための森林の取り扱いの考え方の検討のため、植生管理WGの場で、森林の将来像とその植生管理シナリオ、必要な科学的知見を蓄積するための試験地とモニタリングについて整理した。
- 2-3. 地域関係者の意向把握・合意形成の手法の検討のため、植生管理WG・自然環境モニタリング会議メンバーで「計画検討作業部会(キャップ:土屋俊幸氏)」を設け、諸外国における森林計画文書に盛り込まれる項目や市民参加プロセスについて整理した。

(2) 赤谷の森の特質と期待する森林の機能の検討

1. 植生管理ワーキンググループの検討概要

① 植生管理ワーキンググループ(WG)の活動と得られた知見

植生管理WGはこれまで、以下の活動を行っている。

(ア) 赤谷の森の植生の現況把握

- * 既存資料から現存植生図(縮尺 1/20,000)を作図し、GISに導入した。
- * 空中写真判読および現地踏査によって、現存植生図に適宜修正を施した。

(イ) 赤谷の森の植生のポテンシャル把握

- * 現存植生や地形・土壌条件などを考慮した潜在自然植生の推定を行い、潜在自然植生図(縮尺 1/20,000)を作図し、GISに導入した。
- * 概ね101年生以上の自然林に調査区を設け、復元目標となる自然林の群落構造把握を行った(次年度以降も継続)。

(ウ) 自然林復元試験地における伐採実験と事前事後の調査

- * 2004年に保育間伐を実施した「244へ3林小班(伐採率35%、スギ2伐4残・3伐6残の列状間伐)」と、2006年に主伐を実施した「241つ林小班(伐採率50%のカラマツ漸伐、20～40m幅の帯状伐採)」、2009年以降に伐採を実施する「223は1林小班(スギ皆伐)」について、伐採前に植生調査等を行い、伐採後に追跡調査を行った(次年度以降も継続)。

(エ) 人工林内に天然更新する樹種の組成・構造と、それらに影響を及ぼす要因の把握(次年度以降も継続)

- * 主に小出俣エリアのスギ人工林を中心に200箇所の調査区を設けた。解析結果からは、周辺天然林からの距離によって高木性実生の種子散布が制約されており、今後広葉樹林からの距離に応じた実験的伐採によってそれらを増やすことを試みる必要性が示唆された(次年度以降も継続)。

(オ) 利根沼田森林管理署が通常業務で実施する箇所の伐採方法についての現地検討(次年度以降も継続)

② 生物多様性保全・復元との関係

①で述べた(ア)と(エ)は、生物多様性復元に向けた現況の詳細な把握に資する知見であり、(イ)は自然林への誘導を想定した場合に目標とすべき植生の姿を明らかにする知見である。そのためのプロセスを詳細に検討するために(ウ)において伐採実験と追跡調査を実施している。(オ)は通常業務における施業が生物多様性復元に資するための事例検討である。

③ 次年度以降に実施する知見のとりまとめ方針

①で述べた(ア)、(イ)、(エ)で得られた知見を統合し、生物多様性復元に

資する植生管理方法を指針としてとりまとめる。具体的には、人工林のおかれた状況と目標とする将来植生に応じた知見を得るために必要な、体系的な試験地設定と、間伐・主伐を行う際の伐採面積・形状・搬出・残存広葉樹の取り扱いなどの伐採方法及び事前事後に必要なモニタリングについて、とりまとめることとする。

2. 猛禽類モニタリングワーキンググループの検討概要

①猛禽類モニタリングワーキンググループ（WG）の活動と得られた知見

猛禽類WGはこれまで、以下の活動を行っている。

(ア) 赤谷の森のイヌワシ、クマタカの分布の把握

* 既往調査結果ならびにクマタカ生息分布調査によって、赤谷の森にはイヌワシ1ペア、クマタカ5ペア（エリア内に営巣地を有するペア4、隣接地に営巣地を有するペア1）が生息していることが明らかになった。

* イヌワシについて、エリア外に隣接ペアは確認されていない（日本イヌワシ研究会合同調査の結果による）。

* クマタカ5ペアの巣間距離は、平均で3.3kmであることが明らかになった。

(イ) イヌワシ、クマタカ全ペアの繁殖の有無の把握（次年度以降も継続）

* 毎年の繁殖行動の有無と繁殖の成否の把握に努めた。イヌワシ赤谷ペアは2003～2008年の6年間に3度の繁殖成功が確認され、クマタカ5ペアは2005～2008年の4年間の平均繁殖成功率は45%であった。

(ウ) イヌワシ、クマタカの生息環境利用の把握

* 通年で定点調査を実施し、イヌワシ、クマタカの狩場情報の把握に努めた。その際に、特にクマタカについては林内消失・林内出現のポイントを把握することに重点をおいた（次年度以降も継続）。

* クマタカについて、繁殖時の巣内観察及び繁殖後の営巣木周辺の残さ回収によって、食性の把握に努めた。クマタカは、ほ乳類・は虫類・鳥類など林内に生息する様々な餌動物を補食していることが明らかになった（次年度以降も継続）。

* クマタカについて、全ペアの営巣木の把握に努めた。5ペアの営巣地は標高690～805mに位置し、うち4ペアがモミに架巣しており、その樹高は20～30m、胸高直径は7.5～10.9cmと大径木を利用していることが明らかになった（今後、営巣木に変更があれば計測を実施）

(エ) エリアで実施される森林施業や他事業への、希少猛禽類の生息環境保全の観点からの助言（随時）

②生物多様性保全・復元との関係

イヌワシ、クマタカという山地性大型猛禽類は、種の保存法における国内希少野生動植物種であるとともに、森林生態系における食物連鎖の最高位に位置する種である。本種が生活できる生態系の中ではピラミッドの傘下の多くの生物種が生存しているため、広域にわたる生態系の保全や生物多様性の指標となる。①で述べた（ア）、（イ）、（ウ）は、大面積でみた場合の赤谷の森の生物多様性の把握に資する知見であり、かつその向上の方向性を評価する知見である。

③次年度以降に実施する知見のとりまとめ方針

植生管理との関係では、特に①で述べた（ウ）で得られた知見を総合して、植生管理WGと連携し、望ましい人工林管理手法について提言することとする。具体的には、営巣環境と狩場環境をエリア内に長期にわたって確保するために必要な、大径木の維持、多様な林内空間の確保などの管理方法について検討する。

3. ほ乳類モニタリングワーキンググループの検討概要

①ほ乳類モニタリングワーキンググループ（WG）の活動と得られた知見

ほ乳類WGはこれまで、以下の活動を行っている。

（ア）ホンドテンの食性把握と森林環境の評価軸の形成

* 小型哺乳類の中でも多様な動植物を餌資源として利用することが知られているホンドテンの糞を回収し、赤谷の森に生息するホンドテンの食性パターンの把握に努めた。現在までに 1820 サンプルが分析され、食動物はネズミ類、食植物はサルナシやツルウメモドキを中心に多様な食性を有していることが明らかになった（次年度以降も継続）。

* ホンドテンの主要な食動物であるネズミ類について、伐採跡地での個体数変動の把握に努めた（次年度以降も継続）。

（イ）ニホンザルの遊動域の把握と望ましい里地管理手法の検討

* ナガイ群を対象にラジオテレメトリー調査による個体群の追跡を実施し、個体数・遊動域の把握に努めた。晩春～初秋にかけては奥山を生息拠点とし、秋～冬にかけて集落付近に出現する基本パターンが明らかになった。

（ウ）赤谷の森のほ乳類の生息分布の把握

* 既往調査結果、目撃情報、雪上のフィールドサインならびにカメラトラップ（センサーカメラ）から、エリア全域のほ乳類の生息分布の把握に努めた。カメラトラップ調査は、いきもの村、旧三国街道を重点エリアとした他、エリア全域に 50 定点を設け同時期の調査を実施し、年変動・

季節変動を明らかにするための手法を採用した（次年度以降も継続）。

*ニホンツキノワグマについて、春期（新芽の時期）に観察調査を行い、出現地点の記録に努めた。

②生物多様性保全・復元との関係

*①の（ア）で述べたホンドテンは、山地性大型猛禽類が数 km～10km 四方の生物多様性を指標するのに比して、より小面積（数百 m～1km）の森林の状態を指標すると考えられるため、林小班ないし林班単位での現状や生物多様性向上の方向性を評価する知見である。一方でこうした生息範囲を有する生物の生息実態は明らかになっていないことが多く、赤谷ではその評価軸を作成することから実施しているところであり、2000 サンプル前後に達した現在、エリア毎のより詳細な解析を可能とする状況が整った。

*①の（イ）で述べたニホンザルは、地域社会において農作物被害の代表的存在となっており、奥山の自然林と里山の人工林・二次林にまたがって生息範囲を有していることから、今後の森林管理に応じた遊動域の変化は、赤谷の森における生息地管理という観点からの評価に資する知見である。

*①の（ウ）で述べた赤谷の森のほ乳類の生息分布の把握は、赤谷の森における植生管理の効果・影響把握と、野生動物の生息地管理という観点からの評価に資する知見である。

③次年度以降に実施する知見のとりまとめ方針

①で述べた（ア）、（イ）についてはデータの詳細な解析を行い、植生管理WGと連携して望ましい人工林管理手法について提言することとする。具体的には、ホンドテンの糞サンプルの位置情報を GIS データ化することによって、天然林／人工林、沢との距離、林縁の豊富さなどのパラメータの評価を合わせ、各エリアの詳細な特性把握に資する情報をとりまとめるとともに、ニホンザルについては遊動域から優先的に林内空間を改善する必要のある人工林の抽出と伐採方法の検討などを進める。

4. その他ワーキンググループの検討

①地域づくりワーキンググループにおいては、

（ア）赤谷湖上流域の上水道の水源となっているムタコ沢流域（法師・ムタコ沢エリア）の水源林としての機能回復を進めるための活動「ムタコの日」に取り組んでいる。この活動は地域住民主体の作業を促進するためのものであるが、今後は、望ましいムタコ沢流域の森林のあり方について検討することを視野に入れている。

（イ）旧三国街道エリアから猿ヶ京地区にかけて網の目のように通じる「旧三国街道」をフットパスとする活動に取り組んでいる。今後、旧三国街

道沿いの森林整備のあり方について提言すること予定している。

- ②環境教育ワーキンググループにおいては、教材開発及び環境教育プログラムの体系的実施の観点から、いきもの村エリア及び小出俣エリアのフィールド利用について検討を進めている。
- ③溪流環境復元ワーキンググループにおいては、エリア全域の溪流環境の保全・復元という観点から、各沢の溪流環境の特性や自然性のあり方などについて、検討を進め、指針化する予定である。

(3) 現況の森林を望ましい姿に誘導していくための森林の取り扱いの考え方

1. 想定される植生管理シナリオ

植生管理WGにおいては、現存植生と潜在自然植生の把握を進めてきた。これはいわば、植生管理の出発点とゴール（目標）の把握・設定作業に該当する。その上で、現在→将来（目標）の間を取り結ぶ管理シナリオを検討する必要性を認識してきたところである。

赤谷プロジェクトにおいては、「生物多様性の保全・復元」と「持続的な地域社会づくり」という目的を実現するため、プロジェクトエリアを、森林生態系の流域毎のまとまりと人の利用の歴史に合わせて、6つのサブエリアに分け、それぞれに環境管理の主要テーマを設定している。

①赤谷源流エリア	巨木の自然林の復元とイヌワシの営巣環境保全
②小出俣エリア	植生管理と環境教育のための研究や教材開発と実践
③法師・ムタコ沢エリア	水源の森の機能回復
④旧三国街道エリア	旧街道を理想的な自然観察路とするための森づくりと溪流環境の復元
⑤仏岩エリア	伝統的な木の文化と生活にかかわる森林利用の研究と技術の継承
⑥合瀬谷エリア	実験的な、新時代の人工林管理の研究と実践
[番外] 緑の回廊	野生動物の移動経路の確保と保護地域の連続性向上

表1 「赤谷の森」のサブエリアと管理目標（テーマ）

これら目標を達成するための植生管理シナリオとしては、以下の5シナリオが考えられる。5シナリオについて、植生管理WGで検討した。

(ア) 人工林の新しい管理

* 将来も人工林として維持すべき林分の抽出のため、成長量と林道からの距離を指標に検討を行ったが、以下の諸点を含めて引き続き条件設定等の検討の深度を深める必要がある。

- ・「実験的な、新時代の人工林管理」を想定した場合の、目標植生（大径木／中径木、伐期等）およびその手段（間伐手法、路網等の条件整備、再造林の指針等）。
- ・木材生産上効率がよい場所と、生物多様性が高い地域がオーバーラップした場合の、その調整方法。

(イ) 人に利用される二次林の積極的な維持

*主に仏岩エリアの二次林のおかれた状況（林齢等）を把握し、広葉樹二次林として維持していくべき森林の条件について検討したが、以下の諸点を含めて引き続き条件設定等の検討の深度を深める必要がある。

- ・一般的に二次林では、林齢に応じて萌芽更新能力が劣っていくが、仏岩エリアにおいても、林齢60年以下の二次林面積が少ない。
- ・地域社会内において二次林の生産・利用を支える人材と需要の有無。

(ウ) 水源の森

*主にムタコ沢を想定し、水源機能の向上に資する管理手法について検討したが、以下の諸点を含めて引き続き条件設定等の検討の深度を深める必要がある。

- ・密度管理や下層植生管理等、科学的に有効な手段検討。
- ・80年代にスキー場開発の経緯の中で移動された取水施設周辺の環境。

(エ) 自然林に誘導するための人工林管理

*目標を、長期的にみた潜在自然植生への誘導と、拡大造林期に植栽した人工林の適切な収穫の促進とし、そのための手段として、目標植生・環境条件・難易度に合わせた実験区の体系的設定と、収穫事業を活用した伐採の促進を検討した。具体的な工程化を深める必要がある

(オ) 特定の動物の生息地保全に資する人工林管理

*販売等の経済性を考慮しない「希少野生動植物保護管理事業」や企業協賛を得た事業の適用などの必要性があるかどうか、他WGの知見に基づく条件設定が必要であるため、現状では検討対象から外した。

これらシナリオ群のうち、次項では、(エ) 自然林に誘導するための人工林管理を工程化するにあたっての、規定要因群についてまとめた。

2. 人工林を自然林に誘導するための工程を規定する要因群

2-1. 人工林を自然林に誘導するための植生管理に関する考え方

①順応的管理に基づく実験施業の実施と科学的知見の収集

人工林を自然林に誘導していくための施業方針を決定するための基準や作業フローを作成するなどの試み（長谷川, 2007; 常本, 2008）があるものの、人工林を自然林に戻すための確立した技術はない（正木, 2007）。そのため、目標とすべき植生を設定し、それに向けた最善の管理方法を仮説として採用し、その仮説を検証することで管理手法の検討を適宜行う順応的管理の考え方をを用いる必要がある。そのためには、適切な仮説の提示とそれを検証するための体系的な調査・実験施業を行う必要がある。

②人工林の現況を踏まえた必要な工程の判定

人工林の量的・質的・空間的な現状に基づいて、自然林へ誘導する必要な工程を判定していくことが重要である。その際に、施業指針判定基準としては以下の3点が考えられる。

- a) 広葉樹混交率
- b) 目標植生の類似度
- c) 周辺自然林までの距離

これら3点については、判定を分ける基準のしきい値の設定方法や、基準化の際の測定方法（例えば広葉樹混交率を求める際に、個体密度を用いるか、被度や断面積合計を用いるか、計算に入れる個体サイズ等々）など、検討すべき事項が多数あるため、どのような考え方、方針で各基準のしきい値を設定していくことが適当かを以下で検討した。

a) 広葉樹混交率

広葉樹混交率は、現在すでに天然更新による広葉樹がどの程度存在しているかを示す指標であり、対象とする広葉樹のサイズ（胸高直径や高さ）、密度もしくは被度に基づく判断、判定の時期などを考慮する必要がある。天然更新施業における更新完了基準は、伐採後の稚樹の成立本数から天然更新の可否を判断するものである。表1や2に見るように、これまで樹種毎に様々な基準が示されたものの、これらの基準によって更新完了と判定された林分が、その後実際に目的とする森林に更新しているかを検証した例はほとんどない（谷本, 2000; 杉田, 2001; 正木ら, 2004）。今後、現地調査と文献整理を進め、参考になるとと思われる更新完了基準の検証等を行うことによって、赤谷における「人工林を自然林に誘導するための更新完了基準」を確立する必要がある。

b) 目標植生との類似度

広葉樹がある程度混交していたとしても、目標植生との類似度によって期待する目標植生が成立する確率や移行のスピードは異なることが考えられる。ここでは、例えば目標植生対象樹種の林冠木の在／不在などの質的基準や、高さ5 m以上の個体のヘクタールあたりの密度などの定量的基準の設定可否について、検討していく必要がある。また、一般に極相に至るには相当の年月が必要であるが、その過程に至る中間相（例えばブナ林に至る林分に先駆的に出現するウワミズザクラやカエデ類、ミズキ等）についても、目標植生に到達しうる時間を考慮した上で、順応的に検討していく必要がある。

表1. カンバ類とブナの更新完了基準（谷本, 1990）

樹種	経過年数	3	4	5	6	7	8	9	10
カンバ類	稚樹密度(×1000本/ha)	100	75	55	40	30	23	21	20
	樹高(cm)	100	180	260	300	330	360	380	400
ブナ	稚樹密度(×1000本/ha)	50	40	30	25	20	18	16	14
	樹高(cm)	20	30	40	60	80	100	130	160

c) 周辺自然林までの距離

これまでの研究では、周辺自然林までの距離は、伐採前の人工林の前生稚樹の密度に大きな影響を与えることが報告されており(Kodani, 2006; Utsugi et al., 2006)、今年度に赤谷プロジェクトが実施した小出俣・赤谷源流エリアのスギ人工林の実態調査からも、「自然林（周辺自然林）までの距離」が最も大きな影響を与える要因であった（本報告書 54～68 ページ参照）。以上のことから、スギ人工林において稚樹が多いほど目標植生へ遷移しやすいと仮定すれば、自然林までの距離を目標植生への戻りやすさの1指標にすることは妥当と考えられる。

周辺自然林までの距離のしきい値に関しては、様々な研究例があり、現地調査のデータをより詳細に検討しつつ、これらの研究例を今後検索することとも必要である。

2-2. 現況を踏まえた各林分の取扱い

図1では、前項の判定項目に基づき、当面の植生管理を進める人工林タイプを4類型にまとめた。

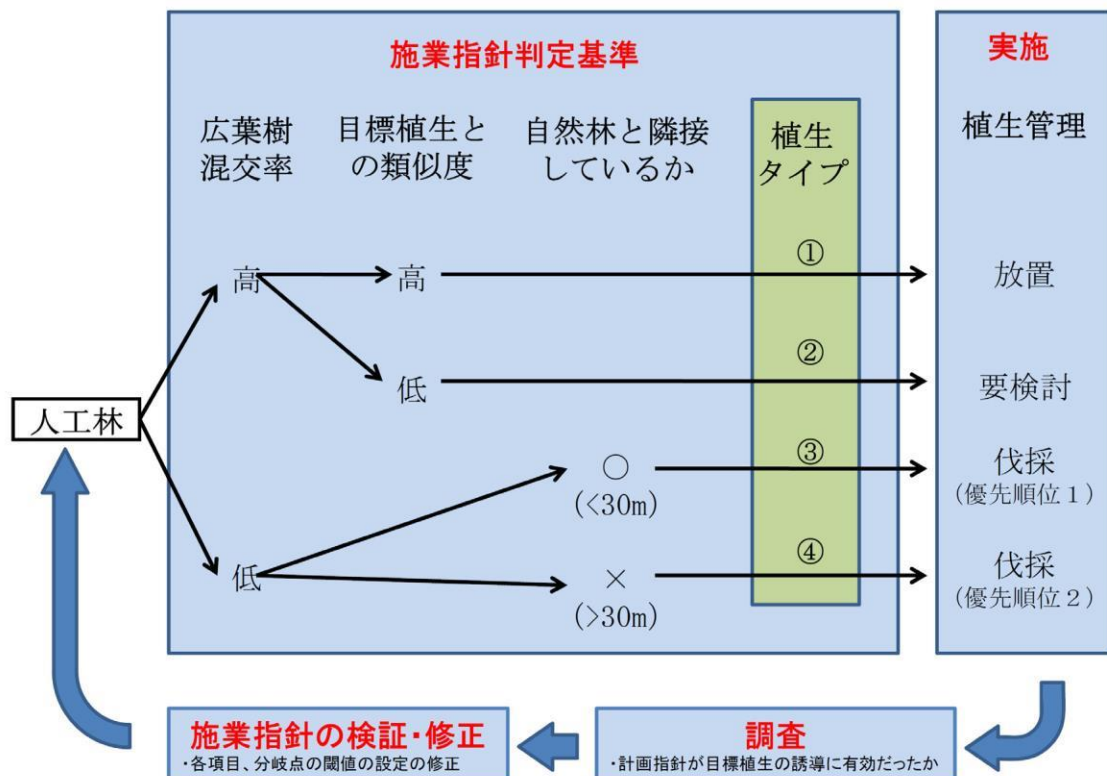


図 1. 人工林を自然林に誘導するための順応的植生管理指針に関するイメージ

植生タイプ①：目標植生が侵入し目標植生との類似度が高い林分

この林分は、自然林への誘導が比較的容易な林分と考えられるため、当面は放置して5～10年毎に調査を行い、目標植生への移行が順調に進行しているかモニタリングを行う。目標植生への類似度が下がった場合には、下記の植生タイプ②の取扱いに準じた管理を行うことも必要である。

植生タイプ②：広葉樹が侵入しているが、目標植生とは異なる樹種（ウワミズザクラ、ミズキ林など）が優占している林分

この林分は、目標植生に至る中間相としても、目標植生とは異なる林相とも考えられるため、当面は5～10年放置した後、調査を行った上で、目標植生に近づいていないと評価された場合、伐採を含めた植生管理方針を定める必要がある。この管理方針を定める際に考えるべきこととしては、いつまでに目標植生に到達させるかを赤谷プロジェクトにおいて明確に定めることである。調査の結果、放置しておいても、想定した期間に目標植生に到達すると予測されれば、放置するという選択もとりうる。しかし、放置しておいても、想定した期間に目標植生に到達しないと予測された場合は、どのような管理を行うべきか、赤谷プロジェクト内で検討する必要がある（管理方法の案としては、今後の自然再生において、自然林への誘導をスムーズに行う

ための手段として、植栽樹を優先的に伐採し、伐採区域内の広葉樹は可能な限り残存させて伐採することなどが考えられる。さらに、周辺自然林からの距離が近い林分は、遠い林分に比べて目標植生に近づく可能性があるため、その有効性を実験的に検証した上で、優先して伐採を行うことも検討に値する。)

植生タイプ③：広葉樹の侵入が少なく、周辺自然林と隣接している林分

今年度調査の結果から、周辺自然林と隣接している林分の方が、広葉樹の稚樹が多い傾向が示された。これは、現在広葉樹の侵入が少ない林分も、自然林に修復されるポテンシャルが周辺環境によって異なる可能性を示唆している。このため、広葉樹の侵入が少ない人工林も画一的に施業を行うことは、生物多様性復元の観点からは望ましくない。

この林分の取扱方針としては、当面の間、林床に自然林実生の侵入を促すための主伐や間伐を実施する。その際には、自然林からの距離が近い林分から先行して実施するとともに、小班内においても、自然林からの距離に応じて伐採箇所と伐採方法を設定する。

なお、植生管理の優先度としては、植生タイプ③はタイプ④に比してより早急に管理が進められるべきである。

植生タイプ④：広葉樹の侵入が少なく、自然林と隣接していない林分

この林分の取扱方針としては、当面の間、林床に自然林実生の侵入を促すための主伐や間伐を実施する。

2-3. 目標植生に応じた取扱いについての考え方

- ①自然植生に誘導する際の目標植生は、潜在自然植生の考え方から得られる自然植生配置を参考とし、森全体に占める面積比や人工林の位置などから、A) ブナ・ミズナラ等を主林木とするもの(ブナ・ミズナラ林)、B) クリ・コナラ等を主林木とするもの(クリ・コナラ林)、C) 溪畔林の3類型とする。
- ②クリ・コナラは、先行研究からブナに比較して耐陰性が低く、大きな林冠ギャップや伐採跡地の方が旺盛な更新が見込めることから、より大面積で植栽樹を伐採していくことが望ましく、皆伐を含めた管理手法を検討する。しかし、人工林をブナ・ミズナラ林、クリ・コナラ林に誘導するために最適な伐採面積については知見がないため、実験的施業が必要である。
- ③溪畔林は、人工林を部分的に伐採していき、モザイク状に溪畔林を成立させていく。目標植生の成立に必要な光環境を供給するために十分な伐採面積を確保する必要があるが、沢筋の過度な攪乱は避ける必要がある

ため、沢の規模に合わせて伐採面積を決定する。また、兩岸の人工林を同時に伐採しないなど配慮を行う。

2-4. その他の要因群を踏まえた取扱いについての考え方

①ササ

すでにササが繁茂している箇所については、更新の障害となるササの拡大を制御する必要がある。具体的には、ササの盛衰状況を把握するとともに、必要と判断される場合には先行地拵えや刈り出しなど更新補助作業の導入を検討する。

②ニホンジカ

赤谷の森における、ニホンジカの分布は局所的であるが、その分布に、自然のプロセスが有するスピード以上に過度に影響を与えないように配慮する。当面の間、ニホンジカの分布をより詳細に把握することを優先させる。

③傾斜

急傾斜地で土壌の流出が懸念される箇所については、状況に応じて伐採面積を小さくするなどの措置をとる。考慮が必要な傾斜角度と伐採面積の関係は、現地地形に応じて検討すべきである。

2-5. 試験地のモニタリングと順応的管理

- ①当面の間は、上記にまとめた基本的な考え方（主に図1に示した）に基づいて、目標植生・現況・考慮事項をパターン化した試験地を体系的に設定し、モニタリングを実施していく必要がある。
- ②試験地以外の伐採事業において、上記にまとめた基本的な考え方を基に、積極的に実施していく必要がある。

2-6. 今後の課題

- ①既存の更新技術に関する整理（更新完了基準など）と施業指針判定基準のしきい値の設定。
- ②設定したしきい値が適切かどうかを検証できるよう、体系的な実験区配置（一部は伐採実験も含む）を行い、判定基準が目標植生への誘導に有効だったか検証するための具体的な調査方法を検討する。
- ③上記にまとめた基本的な考え方に基づいた試験地設定にあたっては、必要に応じて保安林を所管する群馬県との調整を実施し、必要な措置をとられることが望ましい。

2-7. 引用文献

- 青柳正英. 1983. 道有林の「かき起こし」の実態. 北方林業 35 : 49-53.
- 長谷川幹夫. 2007. 山地帯における人工林施業に起因する混交林の成立過程とその管理. 富山県林業技術センター研究報告 20 (別冊) : 1-129.
- 青柳正英 (1983) 道有林の「かき起こし」の実態. 北方林業 35 : 49-53
- Kodani, J. (2006) Species diversity of broad-leaved trees in *Cryptomeria japonica* plantations in relation to the distance from adjacent broad-leaved forests. *Journal of Forest Research*, 11, pp. 267-274.
- 長池卓男、松崎誠司、安藤麻菜、高野瀬洋一郎、高橋一秋、久保満佐子、藤田卓. 2009. 小出俣エリアのスギ人工林に天然更新する樹種の組成・構造およびそれらに及ぼす要因 . (財)日本自然保護協会編. 「三国山地/赤谷川・生物多様性復元計画 (赤谷プロジェクト) 推進事業平成 20 年度報告書」 関東森林管理局, 前橋.
- 正木隆. 2007. 天然更新施業. 森林施業研究会 (編), 「主張する森林施業論」, 101-116. (株)日本林業調査会, 東京.
- 谷本丈夫. 1990. 広葉樹施業の生態学. 創文, 東京.
- 常本誠三. 2007. 北海道南部におけるブナ林施業の過去・現在・未来. In 寺澤和彦、小山浩正 (編), 「ブナ林再生の応用生態学」, 255-278. 文一総合出版, 東京.
- Utsugi, E., Kannno, H., Ueno N., Tomita M., Saitoh, T., Kimura M., Kanou, K. and Seiwa, K. (2006) Hardwood recruitment into conifer plantations in Japan: Effects of thinning and distance from neighboring hardwood forests. *Forest Ecology and Management*, 237, pp. 15-28.

(4) 地域関係者の意向把握・合意形成の手法

① 諸外国における森林管理計画策定過程における市民参加手法、考慮事項の設定

(ア) アメリカ合衆国国有林の事例

■ 森林計画と国家環境政策法

アメリカ合衆国の国有林における森林計画は、1969年に制定された国家環境政策法（NEPA）の一環として実施される。NEPAでは、環境影響評価（アセスメント）制度を世界に先がけて制度化したことが知られているが、実態は環境基本計画と環境影響評価を一体的に行うことが定められている。アメリカにおいては、すべての土地利用計画は、NEPAを基準に策定される。このことを前提に理解する必要がある。

森林計画策定の過程においては、多数の代替案を提示し、案ごとに環境アセスメントを実施する。その内容は、直接の環境面への影響にとどまらず、森林が果たすべき様々な機能への影響、地域社会への社会経済的影響、歴史・文化的資源に対する影響など、非常に広範囲に及ぶ。その中で、代替案のうちのひとつを、管理当局の推薦案とし、その案については計画内容を詳述する。

■ 策定過程における市民参加

策定過程においては、市民参加が担保されているが、市民とは public であり、個人や市民グループだけを意味しない。森林計画に対して意見を述べることを臨むあらゆる主体、つまり連邦・州・郡・市町村などの行政機関（特に連邦魚類野生生物局、州環境部局等の自然資源管理関係の専門機関・部局）、全国・州・流域・郡・市町村を範囲とした様々な市民団体、関係の個人・グループなどを含む。これらの主体が計画策定過程の複数のステージで意見を言い、計画に関与する。意見を言う場・機会は、オープンハウス（事務所公開日）、説明会、公聴会、コメントの提出、職員との個人的な接触等、多岐に渡る。計画策定当局は、それらの「意見」に対して、積極的に対応する義務を負い、具体的には意見を整理し、内容を説明し、意見への対応を明示し、意見提出者に伝えることが責務である。

計画立案過程は、計画書原案を公開して意見を収集し、それらに基づいて原案を修正し最終案を作成する。そこで再度意見を求め、それらに基づいて最終案を修正して確定案を作成する。

この計画策定過程は市民参加や代替案の検討など、とにかく丁寧に進めているが、計画策定に多大な労力・資金・時間を要し、また計画に不満を有する人々・グループの一部が異議申し立て訴訟を起こした地域もあり、10年間かかっても計画が確定しない地域が多くあった。一方で、協働や順応的管理の考え方・手法を取り入れた「エコシステムマネジメント」の導入につながった。

■ 森林計画文書の作成

2005年にアメリカ森林局が作成した、管理計画策定のためのマニュアル(『Building a Forest Plan』)では、森林計画の3項目として、

- ①ビジョン (Vision)
- ②戦略 (Strategy)
- ③計画基準 (Design Criteria)

の3項目が規定されている。

「ビジョン Vision」とは、「当該地域の森林が有する、周辺地域や国土に対する特有の役割や貢献についての記述」、「森林全体または特定エリアで達成すべき、望ましい条件についての記述」を行うものとされる。

検討範囲は計画区全体ごとに行い、10～20年のスパンをもって検討されることが望ましいとされている。

「戦略 Strategy」では、(木材生産やレクリエーションなど) 様々な利用に適不適かを土地ごとに定めていき、特別な地域や対象、管理の手法やモニタリングを設定していくとされている。検討範囲は計画区全体ごとに行い、トレードオフとなる事項の分析や、考慮事項の優先順位づけ、社会状況の動向分析やリスクアセスメントも行われ、5年程度のスパンをもって検討されることが望ましいとされている。

最後に「計画基準 Design Criteria」では、戦略で設定した枠組みのもとで構築される施業や活動計画に影響を及ぼすガイドラインや基準をまとめることとされている。検討範囲は計画区より細かい範囲ごとに行い、科学的な因果連関を把握した上で計画策定主体が原案を作成し、5～10年のスパンをもって検討されることが望ましいとされている(以上の説明は、USDA Forest Service,2008,Foundations of Forest Planning.に負っている)。

参考資料として、西海岸(ワシントン州)のGifford Pinchot 国有林の計画文書と、東部(ペンシルヴェニア州) Allegheny 国有林の計画文書(Land Resources Management Plan、LRMP)の目次構成を記す。



ビジョン、戦略、計画基準の関係
(USDA Forest Service,2005,Building a Forest Planより)

参考①

Gifford Pinchot 国有林の LRMP 目次
(1990 年策定)

第 1 章 はじめに

(計画の目的、他の文書との関係、計画の構造、森林の概要)

第 2 章 管理状況の分析の要約

需要と供給 (原始的なレクリエーション、トレイル、原生的景勝河川、原生林、野生生物、木材生産)

情報のニーズ (相互作用過程、長期に見た生産性、累積的効用、管理戦略・技術、社会経済的分析、厳正地域と地域の関係)

第 3 章 ICOs (※) への対応

①木材生産 ②野生生物・魚類の生息地 ③道路によって分断されない地域 ④レクリエーション ⑤原生林 (高齢林) ⑥風景 ⑦国立公園 ⑧輸送・移動 ⑨エネルギー ⑩水質 ⑪原生的景勝河川 ⑫大気 ⑬土地所有 ⑭固有植物群落 ⑮原生環境

第 4 章 森林管理計画

森林管理目標 (全般的目標、特別な資源プログラムの目標)

望ましい森林の将来像 (10 年後の森、50 年後の森)

森林管理対象 (レクリエーション、教育普及、特に関心が高い場所、原生的景勝河川、文化資源、風景、原生環境、野生生物、魚、木材、原生林 (高齢林)、自然地域の調査研究、植生、水、土壌、地形、鉱物、輸送、土地)

管理・施業 (レクリエーション、文化資源、野生生物と魚、放牧、木材、水・土壌・大気、鉱物・地形、周辺コミュニティと人的資源、土地、施設、保護樹帯 (山火事・害虫対策)、水辺、ROS、道路管理手法、植林規定、新たに導入する規定類)

管理区域の区分基準・ガイドライン・規定

(道・人工林のないレクリエーション地域、道のあるレクリエーション地域、遠望地点、開発されたレクリエーション地域、特別な関心がある地域、原生河川地域、セントヘレンズ火口天然記念物、野生生物、フクロウ・キツツキ・テン (指標種) の生息地、特別な野生生物、

マウンテンゴート、鹿・エルクの越冬地、木材生産林、
学術調査地域、実験林、管理施設、利用区域と回廊)

第5章 森林計画の実行

実行方針

(スケジュール、他の行政機関との整合、予算提案、環境分析)
モニタリングとプログラムの改良 (モニタリング計画)
計画の修正・改訂

(付属資料)

- A 数年間の行動計画、B 野生生物管理、C 特別な場所のリスト
- D 道の計画

※ICOs とは、Issues, Consensns, Opportunities の略で、計画区における課題群や考慮事項、機会などを環境影響評価の過程であらかじめ定める。

参考②

アメリカ合衆国・Allegheny 国有林の森林計画文書の目次
(1986年策定、2007年改訂)

第1章 ビジョン

Allegheny 国有林の果たす役割 (ニッチと表現)

望ましいコンディション (利用、生態系、インフラストラクチャー)

森林計画目標 (生物多様性、毒性のある雑草、レクリエーション、原生環境、トレイル、歴史遺産、風景、植生、水質・大気、野生生物・魚類・貴重な植物の生息地、鉱物・地理、害虫対策、山火事、土地所有、行政施設、輸送)

第2章 戦略

森林管理の対象 (第1章の目標に対応)

可能な販売量 特別指定と管理区域 特別指定 管理区域方針 適正な
利用と人間活動 (レクリエーション、植生、トレイル) モニタリング

第3章 計画基準 (第1章の目標に対応)

第4章 管理区域方針 (第2章の管理区域に対応)

(付属資料)

- A 植生管理方針 B 管理状況分析の要旨 C ROS 評価 D 絶滅危惧種

アメリカ合衆国国有林の事例について、その長所・短所を以下にまとめた。

* 森林計画に対して意見を述べることを臨むあらゆる主体、つまり連邦・州・郡・市町村などの行政機関 (特に連邦魚類野生生物局、州環境部局等の自然資源管理関係の専門機関・部局)、全国・州・流域・郡・市町村を範囲とした

様々な市民団体、関係の個人・グループなど、計画策定過程における市民参加を徹底している点は高く評価できる。

* 計画文書において、計画対象の国有林の存在価値を国土レベルで位置づけ、整理している点は高く評価できる。また、望ましい森林の状態を、段階を踏まえて設定している点も高く評価できる。

* 一方で、徹底した市民参加の結果、10年が経過しても計画が確定しない地域が続出した点は問題がある。5年間に1度の改訂が定められている日本の国有林では、むしろ、5年毎の改訂の際に管理にあたっての課題と方策の整理を丁寧に行っていくことが効果的であろう。

(イ) カナダ ブリティッシュ・コロンビア州の戦略的土地利用計画の事例

カナダ B.C.州では、森林計画の上位に資源経営計画を設定し、生産林と多目的利用を行う区域等に段階的に区分している。

ここでは、アメリカ合衆国国有林の経験を踏まえ、以下の方針を設定した。

- ① 代替案ではなく、1つのシナリオへの収斂を追求
- ② 全過程における参加の確保
- ③ 計画・資料は直感や視覚、わかりやすさを重視
- ④ 情報量の限定・重点化
- ⑤ 費用便益分析ではなく、多面的な勘定を用いた評価を使用
- ⑥ 計画テーブルへの策定作業の委任
- ⑦ 計画の実行、モニタリング体制の重視

これら方針を設定したが、実際の計画策定過程は難航したと言われる。

カナダ B.C.州の戦略的土地利用計画の事例について、その長所・短所を以下にまとめた。

* 市民参加を確保しつつ、1つのシナリオへの収斂を志向している点は高く評価できる。

* 計画・資料作成過程において、わかりやすさの重視をルールとしている点は高く評価できる。

(ウ) スウェーデンの民有林管理計画の事例

スウェーデンでは、1993年に森林法が改正され、新森林政策が導入された。新森林政策では、民有林への補助金を全面的に廃止し、規制も大幅に緩和した新自由主義的政策を導入しているが、森林管理の目的を自然保護と木材生産の両立とし、普及事業の強化による下支えをはかっている。普及事業は1993年から始まった「豊かな森へ」キャンペーンと、1999年から始まった「緑の森へ」キャンペーンがあり、生物多様性保全と木材生産の両立をはかる持続的森林経営への誘導のため、全ページカラー・200ページにわたる教科書を作成し、学習活動が行

われた。

1997年には、「緑の森へ」キャンペーンと連動した「緑の森林経営計画 Green Forest Plan」が開始され、私有林所有者の計画策定においても、

- ①保護林の設定（所有地の5%、湿地や丘陵地等）
- ②ゾーニング（林小班ごとに、生産林、複合目標林、施業を伴う自然維持林、自然維持林の4つの機能をあてはめる）
- ③施業上の工夫（大径木の保存、補植・伐開等による混交林への誘導、枯死木の残存、ハイスタンプ施業等の導入）

を導入させ、同時に同計画を策定した森林は、森林認証（PEFC）の取得が可能となるインセンティブを設定した。結果、スウェーデン南部森林組合（ソドラ）の管内では、2000年7月までに総計46万ヘクタールの森林が認定を受ける事となった。

スウェーデンの私有林管理計画の事例について、その長所・短所を以下にまとめた。

- * 計画策定と学習活動がセットで実施され、具体的な施業の提案や共通教材、インセンティブが整備されている点は高く評価できる。
- * 各林分について、ゾーニングを実施しているが、区分された機能類型を実現するための施業過程は必ずしも明確になっていない。

（エ）諸外国の事例からの教訓

- * アメリカ合衆国国有林において、当初導入された市民参加過程は、訴訟が頻繁に行われる社会的背景も相まって、計画における合意形成のうえでは非効率的なものとなっている。カナダにおいて1つのシナリオへの収斂を追求している点は考慮に値する。アメリカでも、2005年に策定された計画策定マニュアルでは、市民参加で策定する事項と計画策定主体が策定する事項とを分け、効率化を図っている。
- * 特に、アメリカ国有林の森林計画では、計画文書の冒頭に、計画対象国有林をより広域に見た場合に、当該国有林が果たす役割や貢献が検討されている点は、考慮に値する。
- * また、望ましい森林の状態を、10年後、50年後という段階を踏まえて設定している点も、考慮に値する。先述の Gifford Pinchot 国有林では、望ましい森林の状態を、レクリエーション、景観、野生生物と魚類、植生、土壌と水、輸送ごとに10年後、50年後の姿を想定している。例えば野生生物と魚類の項目では、マダラフクロウやシカ、エルク等の生息数の想定（減少のスピードをくい止めるための）が段階を追って設定されている。植生の項目では、10年間では植生に大きな変化はないが、森林面積の1/2は林業

を当面行わないエリアとして設定し、50年後には林業を当面行わないとしたエリアについては自然遷移に委ね、その変化はゆっくりなものであるとし、木材生産を行っていくエリアでは伐採を行いつつ、高齢級（大径木）の森林の割合が39%から52%に上昇することをめざし、全森林面積中78%が高齢級の森林として維持された状態を想定している。しかし、野生生物等の生息地を植生管理によって向上させるという目標は、残念ながら設定されていない。

* スウェーデンの事例では、計画策定と関係者への普及事業が連動し、効果をあげていることに注目すべきである。

②赤谷プロジェクトにおける森林管理のあり方の検討

計画検討作業部会では、赤谷プロジェクトにおける森林管理のあり方を立案していくために、森林管理のあり方についての文書に盛り込むことが必要な諸点について、以下のようにまとめた。

*（より広域の中での国有林の存在を意識する）

赤谷プロジェクトは国有林で実施している取り組みであるが、その目的は「生物多様性の復元」と「持続的な地域社会づくり」であり、法律で定められた国有林野の地域管理経営計画が想定している対象範囲を超える点が多い。このことを念頭において、計画文書を作成していくべきである。

アメリカ合衆国国有林の森林管理計画では、計画対象となる森林の存在価値を国土レベルで位置づけ、整理している。赤谷プロジェクトにおける森林管理計画も、この考えを取り入れ、赤谷の森が赤谷川・利根川流域において果たすべき役割を検討し、管理目標の設定のための情報としてとりまとめるべきである。

*（現状評価結果を計画へ十分に反映させる）

法律で定められた国有林野の地域管理経営計画及び施業実施計画には、計画対象となる森林の現状評価を十分に盛り込むことができない。赤谷プロジェクトでは、エリア全域の自然環境の特性を把握するためのモニタリングを5年間にわたって実施しており、その結果を踏まえ、森の現状評価とそれぞれのモニタリング分野からの、望ましい森林の姿を検討し、管理目標の設定のための情報としてとりまとめるべきである。

*（複数の課題の整理・整序）

森の現状評価と、望ましい森林の姿を架橋する行動計画を策定するためには、エリア全域、サブエリア、個々の林分がそれぞれ抱える課題群を整序し、可視化させる作業が必要である。アメリカ合衆国国有林の森林管理計画における、ICOs（issues, concerns, opportunities）セットの考え方が参考になる。

*（森林の将来的な姿を段階的に描く）

望ましい森林の姿とは、目標植生の姿だけでなく、その過程についても想定していくことが必要である。アメリカ合衆国国有林の森林管理計画では、計画対象となる森林の望ましい姿を、段階を踏まえて設定している。赤谷プロジェクトにおける森林管理も、この考えを取り入れ、例えば20年後、100年後の望ましい森林の姿を想定すべきである。

③現段階での目次構成イメージ

以下に、計画検討作業部会が検討した、赤谷プロジェクトがとりまとめるべき、森林管理のあり方についての文書の現段階での目次構成イメージを示す。

森林管理のあり方についての文書 目次構成イメージ（案）

1. ビジョン

- ①より広域の森林をみた時に「赤谷の森」が果たす役割
- ②赤谷川上流域の望ましい森林と地域社会の関係

2. 現状

- ①森林利用の歴史
- ②植生の現状
- ③野生生物の現状

3. 課題の整理

4. 管理方針

- ①管理の区分と区分ごとの目標（エリア区分より細かなゾーンを想定）
- ②望ましい森林の姿（20年後、100年後）
- ③管理の区分ごとに10年間でとりくむ課題
- ④特別の取扱いが必要な対象と具体的取扱い
- ⑤必要なモニタリング

5. 計画の修正・改訂

附属資料

①（仮称）赤谷の森 植生管理指針

②（仮称）赤谷の森 利用ルールブック（カントリーコード、林道利用ルール等）

④地域関係者の意向把握・合意形成に関する考慮事項

赤谷の森に関係する地域住民をはじめとする様々な関係者の意向を適切に把握し、合意を形成するためのプロセスに関する考慮事項を以下にまとめた。

- * 赤谷の森周辺地域の主産業は、観光業と農業であり、当然の事ながら業種により休日や生活時間が一定ではないことに留意し、会合等を設定していく必要がある。
- * 地域の代表的な会合の場は、行政区単位の集会であるが、猿ヶ京地区は 1000 人を超える住民がひとつの行政区を形成しているため、他の区のように大勢を一箇所に集めた形での会合には周到な準備と会場設定が必要である。
- * 行政区の集会など、区単位の集会では、各家庭から 1 名となるため、女性・若者の参加が見込めない。
- * 生活者の意見をより広く聴取するために、説明会や公聴会という場以外で、プロジェクト関係者が個別に地域住民と接触した際に収集した意見も、考慮する必要がある。

⑤次年度の検討過程における合意形成プロセスのための取り組み（案）

以上の検討を踏まえて、次年度の検討過程における合意形成のプロセスに資する取り組み案を検討した。

段階 1	赤谷プロジェクトにおいて蓄積された、赤谷の森の自然環境・社会環境の現状評価に資する資料をとりまとめ、25分以内でプレゼンテーションが実施できるツールを作成する。パワーポイントまたは紙媒体であることが望ましい。	（21年6月頃）
段階 2	段階1で作成した資料をもとに、関係者（ステイクホルダー）の意見を収集する。意見収集の対象としては、 ・赤谷の森に隣接する、赤谷・相俣・浅地・猿ヶ京・吹路・永井各地区住民、および赤	（21年7～8月頃）

	<p>谷川流域に居住する新治地区南部住民</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域社会を形成している諸テーマ別関係者（行政、観光業、農業、林業、猟友会、教育、文化活動、水道施設管理、民有林所有者など） ・プロジェクトにボランティアの立場で参加するサポーター <p>これらの層に対して、意向把握の機会を設定する。また、プロジェクト普及と意向把握の機会として、地元自治体であるみなかみ町住民を対象としたオープン・フォーラムの開催も有効である。</p>	
段階 3	<p>段階 2 で収集された意見をもとに、計画検討作業部会が中心となって、課題群の整序に関する検討を実施する。</p>	(21年9月頃)
段階 4	<p>段階 3 で整理された課題群をもとに、改めてステイクホルダーとプロジェクト関係者が集まり、赤谷の森の将来像に関するビジョンを意見交換する。この場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・段階 2 で意見収集を行った際のグルーピングを基本に、再度機会を設定する。 ・段階 2 で意見収集を行ったグループから、積極的に発言をしていた方に、個別に意見聴取を行う。またはその方々が集まるクローズ・フォーラムを開催する。 ・自由に参加・発言できるオープン・フォーラムを開催する（複数回の開催が好ましい）。 	(21年11月頃)
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト広報誌、自治体広報誌等による進捗状況の公開 ・プロジェクト関係者が、何らかの機会に地域住民等の意向を個別に聞いた際、それを記録に残すための個別ヒアリングシートの作成・配布 	(随時)