

e. 人工林内の広葉樹の侵入状況の把握および、自然林への復元のしやすさの評価

1. 目的

赤谷プロジェクトでは、人工林3000haのうち約2000haを自然林に復元することを目指している。その復元の手順や考え方として、平成20年度に策定した「赤谷の森の植生管理指針」と既存の試験地等のこれまでの成果を踏まえて、昨年度（平成25年度）に下記のようにまとめた。平成20年度に策定した「赤谷の森の植生管理指針」では、広葉樹の侵入状況や、自然林からの距離などの人工林の現状および自然林への復元のしやすさにあわせて、人工林を4つの植生タイプに区分し、各タイプごとの管理方法、優先順位を示した。

しかし、赤谷の森の人工林を4つの植生タイプに区分するためには、人工林内の広葉樹の侵入状況の把握が不可欠であるが、今まではその情報が不足していた。そのため4つの植生タイプに分類し「赤谷の森の植生管理指針」をもとに、人工林を自然林に復元する計画を立案し実行することが困難であった。

また、「赤谷の森の植生管理指針」において人工林を4つの植生タイプに区分したのは、人工林の現状、特に「自然林への復元のしやすさ」にあわせた管理方法や管理の優先順位を決定するためである。「自然林への復元のしやすさ」として、「広葉樹の混交率」、「自然林からの距離」、「目標植生との類似度」の3つの基準を用いていたが、もう一つの重要な基準として、「人工林の履歴」があり（森林総合研究所2010など）、赤谷の森においても、人工林の履歴がすぎ人工林内の広葉樹の種類組成に大きな影響を与えている（長池ら2010）ことから、「自然林への復元のしやすさ」を評価するためには、人工林の履歴を考慮する必要がある。

そこで、赤谷の森の人工林の自然林への復元のしやすさを評価し、赤谷の森の人工林を自然林に復元する計画を立案し実行するための基礎資料とすることを目的として、①人工林内の広葉樹の侵入状況と②人工林の履歴を把握する。

2. 方法

2-1. 人工林内の広葉樹の侵入状況の把握

地理情報システム上で、オルソフォト（幾何補正した空中写真もしくは衛星写真）をディスプレイ上で判読し、デジタイジングにより植生区分図を作成した。植生区分図の凡例は、人工林（針葉樹）、広葉樹、草地（ササ含む）、その他の4凡例とし、判読最少図化単位は10mとした。

2-2. 人工林の履歴の把握

人工林の過去の植生を把握するため、前橋営林局発行の1965、1975年、2005、2010年の事業図および、1912年、1952年地理調査所発行の5万分の1の地形図（四萬；1949年現地調査）を用いた。これらの地図の凡例に基づき、1949年、1975年、2005年、2010年当時の植生を林小班（2010年時）単位に記録した。2010年と1975年の事業図の林小班はほぼ一致するが、一部統廃合された部分があり、1975年以後統廃合された場合は大きな林小班的属性を用いることにした。

赤谷の森の 20 年間の人工林管理計画を決定するための考え方（平成 25 年度報告書抜粋）

50 年後の将来像（大規模人工林を自然林と人工林のモザイクにする、小規模人工林の自然林復元する）の実現と、赤谷の森の 20 年後の将来像を決めるためには、その時点で、どのような林分ではどのような施業が行われているかを明らかにする必要があり、そのための指針を決める必要がある。そこで、平成 20 年度に策定した「赤谷の森の植生管理指針」と既存試験地等のこれまでの結果を踏まえて、指針を以下の 1) ～ 4) に集約する。

- 1) 広葉樹混交率約 50%（立木密度）以上の小班はタイプ①②に区分することとし、当面施業せず 10 年後にチェックする（ただし、大規模人工林内に広葉樹林率が高いパッチがある場合は、大規模人工林をモザイク化するため、広葉樹パッチとその周辺で主伐実験も検討する）。
- 2) 広葉樹混交率が低く、自然林と隣接するタイプ③は、主伐実験を優先的に実施する（特に優先するのは、自然林に復元しやすいと考えられる林分）。
- 3) 広葉樹混交率が低く、自然林と隣接しないタイプ④は、主に広葉樹の進入を促す管理を中心に行う。大規模人工林内にある広葉樹林がある場合には、大規模人工林をモザイク化するためその周辺で主伐実験を行うことも検討する。
- 4) 施業の優先順位は主にタイプ③>タイプ④、ただし、ランドスケープ管理（例、隣接林分や希少動植物のハビタットとの空間的關係）の視点でバランスよく進める必要がある。

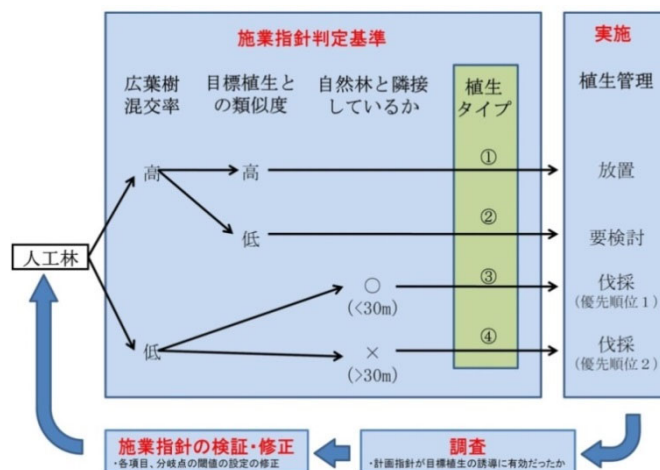


図 1. 「赤谷の森の植生管理指針」（平成 20 年度策定）

3. 結果および考察

3-1. 人工林内の広葉樹の侵入状況および自然林からの距離を考慮した植生タイプの区分

エリア全域の人工林を空中写真で判読した結果、植栽した人工林の内、約 3 割がすでに広葉樹林に置き換わっている可能性が示唆された（図 2）。

人工林内の広葉樹の侵入状況と、自然林からの距離（100m 以上か未満で TYPE 3 か 4 を区別；図 3）を考慮し、「赤谷の森の植生管理指針」（図 1）に基づき、人工林内の植生タイプを分類した（図 4）。その結果、自然林への復元が困難と予想される植生タイプ 4（広葉樹が侵入しておらず、自然林から 100m 以上離れている人工林）が広域に分布し、人工林を自然林に復元するエリア 1～4 内にも固まって分布している箇所があることがわかった。

3-2. 人工林の履歴

沿革簿、地形図（1912年）、事業図（1965～2005年）をもとに、人工林の履歴を整理した結果、1912年当時、低地の植栽由来の可能性のある針葉樹林は茂倉周辺に限られていたこと、エリア2、5、6の一部は草原だったこと、北西部（エリア1～4）の人工林のほとんどは1代前は広葉樹林だったこと、南東部（エリア5、6）に2代目の人工林が多いことがわかった。

3-3. 自然林への復元のしやすさの評価および今後の自然林復元の課題

広葉樹林化ハンドブック（森林総合研究所、2012）の基準に準拠し、自然林への復元のしやすさの基準を定め（表1）、この基準にそって、赤谷の人工林を適、やや適、やや不適、不適の4段階に評価した。その結果、北部のエリア1、2の奥地は「適」と判定される林分が多いものの、集落近くの林分は不適になる場所が多いことがわかった（図、表2）。

「赤谷の森の20年間の人工林管理計画を決定するための考え方」（平成25年度報告書）に従うと、主に自然林に復元しやすい場所を優先的に自然林へと誘導する（図4のタイプ3、もしくは図7の「適」、「やや適」など）とともに、大規模な人工林を分断化することもバランスよく進める必要があるとしている。大規模な人工林のように、自然林から数百m以上離れた人工林を復元するためには、数百年オーダーの時間が必要になると予想される。このような人工林の中には、すでに広葉樹に置き換わっている林分や、「やや適」「適」と判定される林分もあるため（図7）、既に定着している広葉樹などを種子供給源として活用し、自然林に復元することが効率的と考えられる。

表1. 人工林を自然林へ誘導する適地の判定基準

判定	1代前の植生	広葉樹からの距離
不適	草地	100m以上
やや不適	針葉樹	100m以上
	草地	100m未満
やや適	針葉樹	100m未満
	広葉樹林	100m以上
適	広葉樹林	100m未満

表2. 人工林の自然林復元適地の判定結果および、植栽由来の林分の現存植生の面積割合

現存植生	適地判定	1代前の植生	自然林からの距離	面積(ha)	面積%
人工林	適	広葉樹林	100m未満	971.5	34.5%
	やや適	針葉樹	100m未満	260.7	9.3%
		広葉樹林	100m以上	289.2	10.3%
	やや不適	針葉樹	100m以上	200.5	7.1%
		草地	100m未満	33.3	1.2%
不適	草地	100m以上	24.8	0.9%	
広葉樹林				978.5	34.8%
草地				46.0	1.6%
道路など				8.0	0.3%
計				2812.5	100.0%

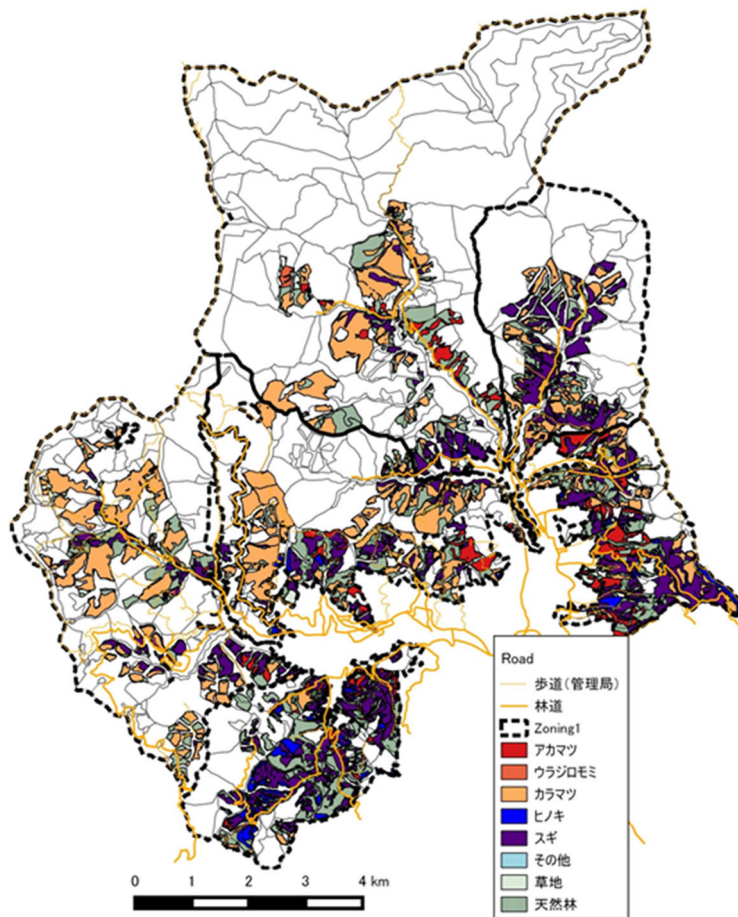


図2. 空中写真判読に基づく人工林の現在の植生（広葉樹の侵入状況）

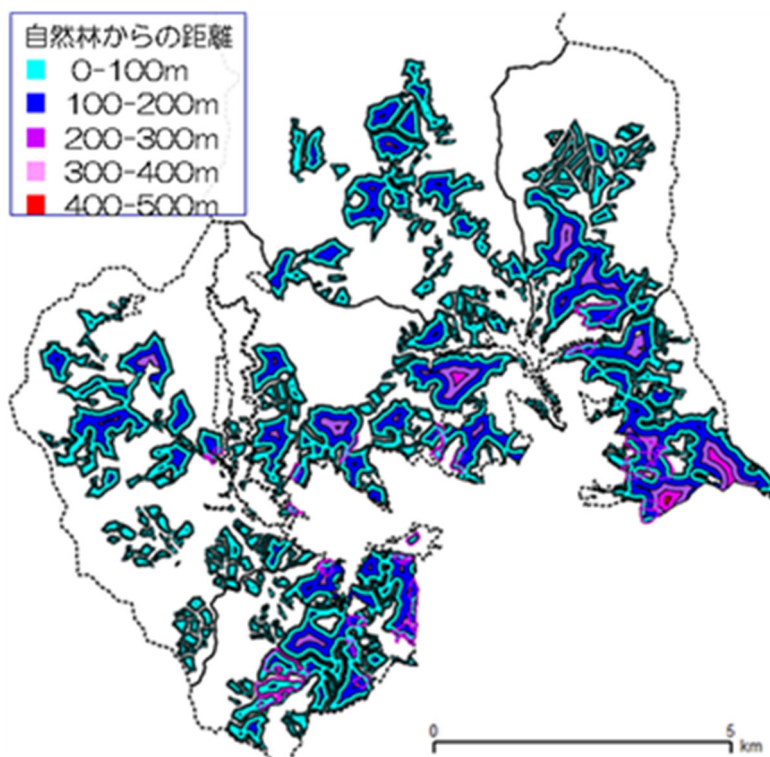


図3. 人工林の自然林からの距離別の分布

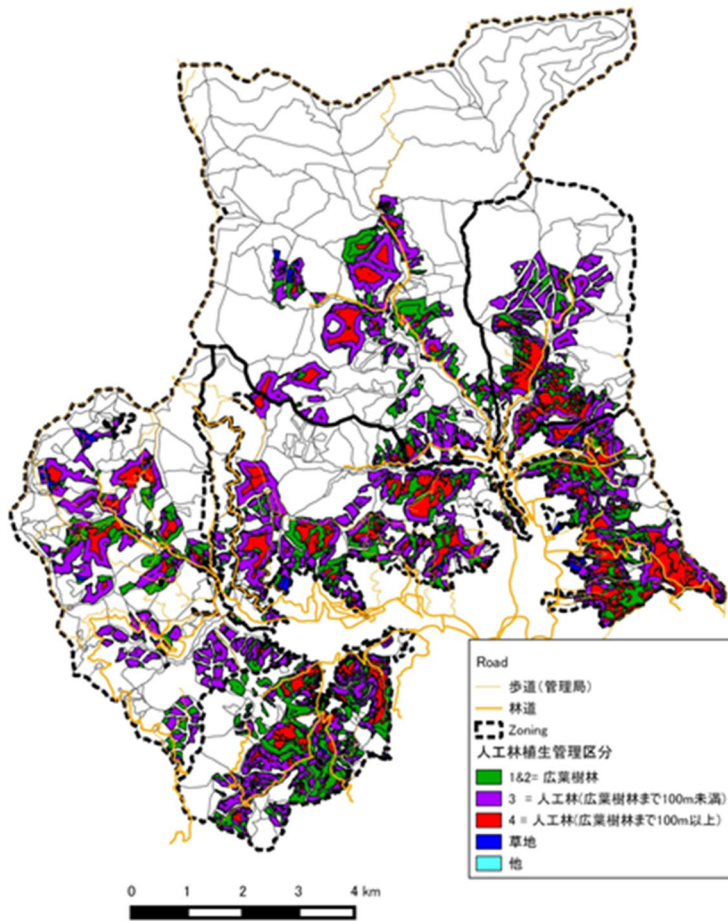


図4. 赤谷の森の植生管理指針に基づく人工林の植生区分

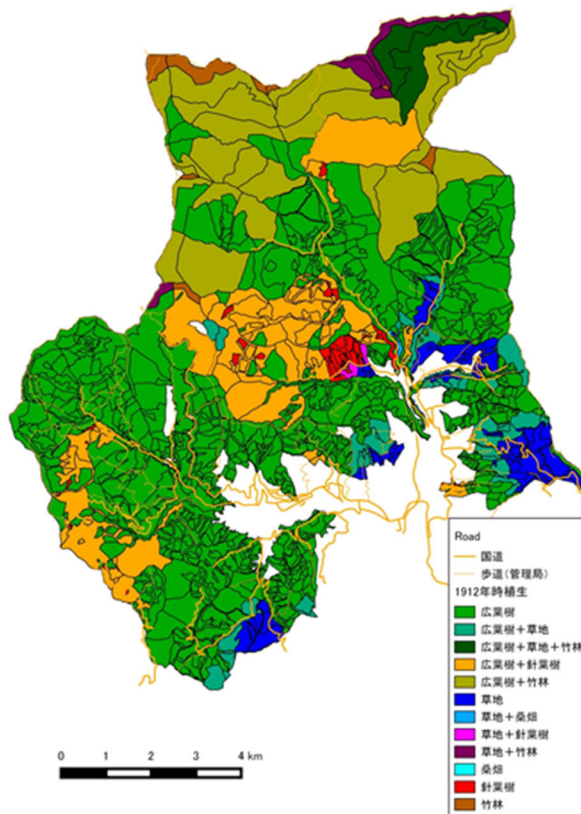


図5. 1912年当時の植生図

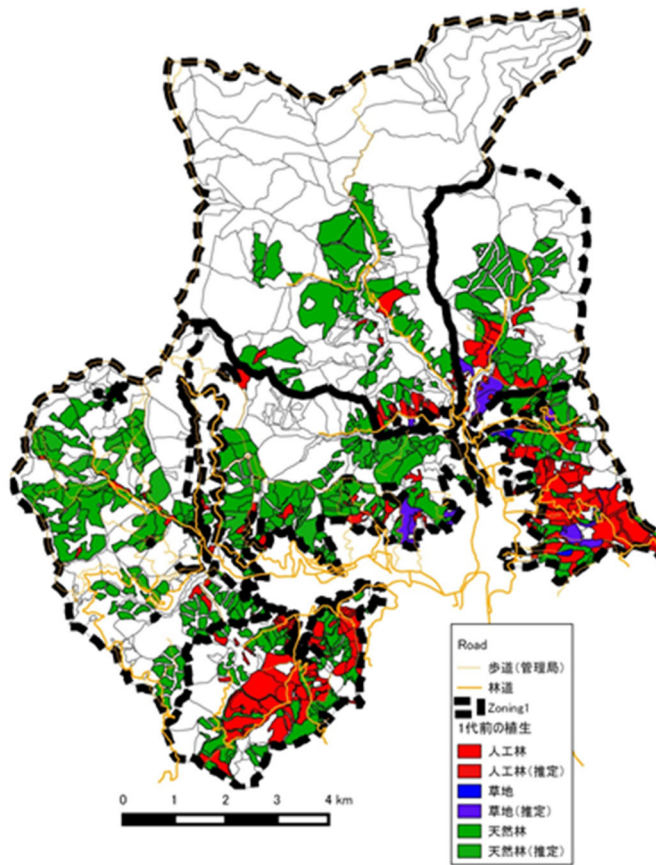


図6. 人工林の1代前の植生の分布図

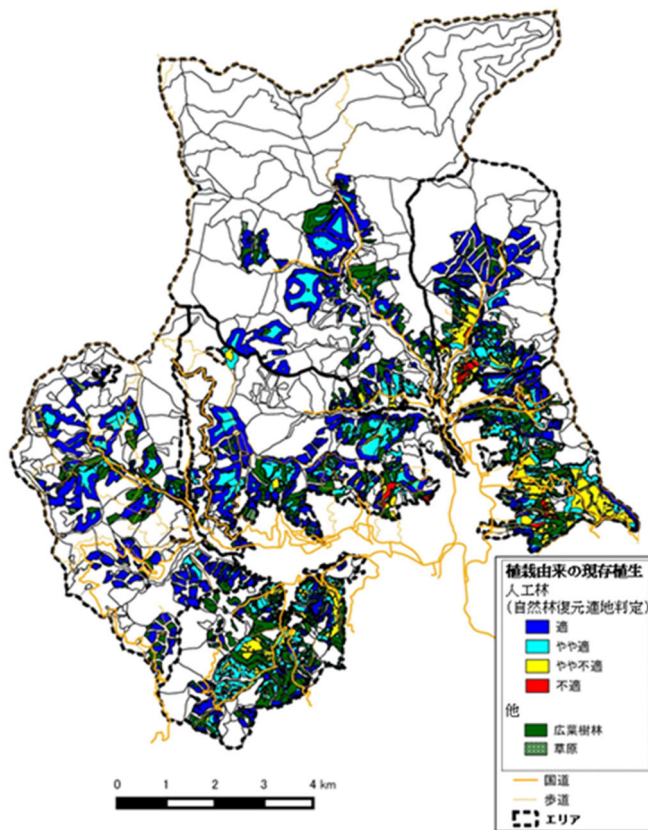


図7. 人工林の自然林復元適地の分布および、植栽由来の林分の現存植生の分布