

「天然更新」による多様な森林づくり～東信署モデル林の紹介～

東信森林管理署 一般職員 ○望月 遵
一般職員 あんざい 徹

要旨

長野県東部に位置する東信森林管理署管内はカラマツの一大産地として知られていますが、なかにはその生育に適さない林地もあります。

今回、カラマツ根株の^{しんぐさびょう}芯腐病が多く発生した林分を平成 28 年度に伐採し、混交していたミズナラ等の広葉樹を保残して天然更新を図ることで、生産目標を広葉樹大径材に転換したモデル林を設定しました。

モデル林設定から約 7 年が経過するなかで、その地形やこれまでの施業の違いから 3 つに区域分けをして、それぞれの現状と今後の方針について考察したので報告します。

はじめに

森林・林業基本計画が平成 28 年 5 月に改訂され、多様で健全な森林へ誘導していくため、国有林においては、人工林の針広混交林化など育成複層林化等の取組を先導的に進めることとされました。

当署としてもモデル林（写真 1）を設定し、天然下種更新による多様で健全な森林づくりに取り組むこととしました。

1 モデル林について

（1）設定の経緯

昭和 50 年代後半、現地ではカラマツの間伐を実施しており、その際、伐採木から芯腐病の症状が多数確認されたことが分かっています。

その後、現地のカラマツ林は約 100 年生を迎え、当初は平成 28 年度に皆伐・地拵を行い、翌年度にカラマツの新植を予定していましたが、同時期に森林・林業基本計画が改訂されたことを受け、中部森林管理局においても「人工林から多様な森林の誘導に向けた対応」が示されたことから、天然力を活用した森林づくりの推進に向けた取り組みを行うこととしました。

加えて、現地は生産性向上実現プログラムのモデル事業地でもあったことから、現地・机上で今後の施業方針を検討するなかで、芯腐病に冒されたカラマツが多く確認されていた土地であったこと、林床にカラマツや広葉樹の稚樹の発生が確認できたことから、事業実行途中でしたが混交していたミズナラ等の広葉樹を母樹として約 250 本保残することとしました。なお、母樹は縦列に保残することとし、今後の伐採時に稚樹を傷めないような形としています（写真 2）。

これら母樹は小班内の中央の尾根と北側に集中しており、南側にはほとんど残っていません。これは、皆伐の事業実行途中に広葉樹等を保残する方針へ変更したものの、すでに特に南側の広葉樹はほぼ伐採が完了していたことによるものです。

こうして現地を、カラマツ人工林から広葉樹大径材生産を目標とした林地に転換し、カラマツの新植ではなく天然下種更新による、多様な森林づくりのモデル林にすることとしました。



写真１：モデル林の全景（ドローンにより令和３年度撮影）

将来目標とする「広葉樹大径材」は、通直で枝下高 2.1m～6 m、末口径 40cm 以上のミズナラを目安とし、フローリングや家具、洋酒樽等への用途を想定しています。当署の庁舎の内装にはカラマツに代表される様々な木材が使用されており、フローリングには国産のナラ材が使用されています（写真３）。

一般に広葉樹の価値が最も高いのは無節の元玉であり、材質の観点から枝下高はなるべく高くする必要があると考えています。ミズナラは元来材長 2.1m を基準として採材されており、これらの無節材を得るためには枝下高を 2.1m 以上とすることが一つの目安となります。

一方で、枝下高を高くしすぎると肥大成長が制限されることが既往研究により示されています。枝下高 6 m を上回るミズナラは直径 30cm 以上に肥大しないとされているため、枝下高は 6 m 以下に抑えることも必要です。

これらのことから、枝下高が 2.1m～6 m となるよう、不良木の伐採を行っていくこととしました。

末口径については、一般的に 40cm から 60cm 以上の材を大径材とし、前述したような用途に供される材となるためにはこれらの条件を満たす必要があると考えています。



写真２：母樹の保残状況（尾根から北側を撮影）



写真３：当署庁舎の内装に使用されているナラ材

（２）概要

本モデル林は長野県東部、佐久市にある大曲国有林 106 ほ林小班に位置しています。東西に長い林分で中央に尾根があります。標高はおよそ 1,600m～1,680mの亜高山帯、面積は約 5 ha です。土壌型は適潤性黒色土（偏乾亜型）、地質は安山岩類です。

また現地は、鳥獣保護区普通地域に指定されていますが、保安林の指定は受けない普通林です。

なお、モデル林の設定を受けて、本小班の施業群は「その他」に変更されています。

今回、地形やこれまでの施業方法により小班を 3 つにブロック分けし、それぞれ配置率調査を実施しました（図 1）。

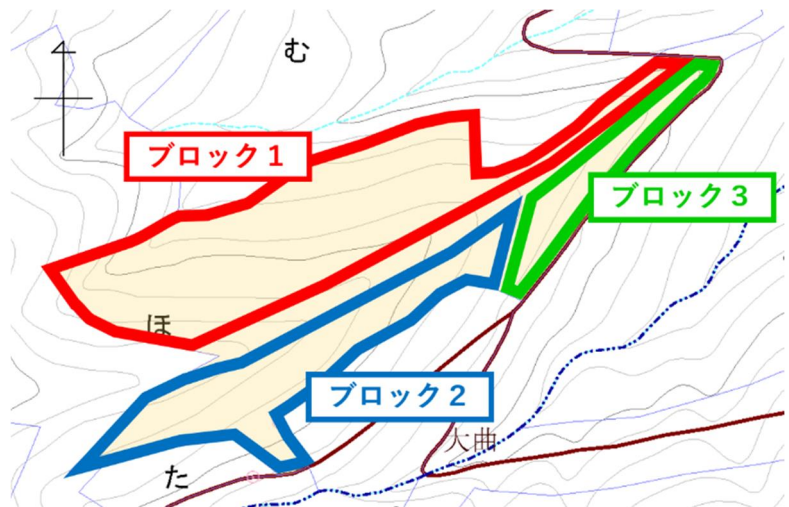


図 1：モデル林に設定した 3 つのブロック

2 配置率調査について

（１）調査の方法

配置率調査とは、中部森林管理局が定める「管理経営の指針」において示されている、天然更新の状況を確認するための調査です。

配置率とは、プロットの中で成林に必要な一定量以上の幼稚樹が存在する面積の割合のことを指します。本調査の具体的な手法は、指針に示されているとおり、以下のアイウ、（２）及び（３）によります。

ア 幅 2 m、長さ 50m（0.01ha）の帯状標準地を設け、これを 2 m×2 m の 25 区画に分ける。（注）

イ 標準地は、尾根、沢等の地形及び稚樹の生育の状況を考慮して平均的な箇所を選定し、調査面積が 2 ha 未満については 1 箇所、2 ha 以上 5 ha 未満については 2 箇所、5 ha 以上については 3 箇所を設定する。

ウ （２）に示す判定の基準により、基準に達している区画数の割合を配置率とする。

配置率＝（基準に達している区画数）÷（全区画数）×100

（２）判定の基準

ア 有用樹種について、各区画毎に樹高 20cm 以上（広葉樹は 40cm 以上）の幼稚樹（胸高直径 6 cm 未満）の樹高階別本数をカウントし、（樹高階別本数）×（樹高階別係数（表 1））の和を稚樹指数とする。また、各区画内の胸高直径 6 cm 以上 20cm 以下の生立木の本数をカウントする。

イ 更新完了の判定を行う場合、1 区画内の稚樹指数 4 以上（ha 当たり 10,000 以上）を基準とする。ただし、1 区画内の稚樹指数が 3 以下でも、胸高直径 6 cm 以上 20cm 以下の生立木が 1 本以上ある区画については、基準に達しているものとする（表 2）。

注：令和 6 年 4 月に策定される管理経営の指針では、「幅 2 m、長さ 20m（0.004ha）の帯状標準地を設け、これを 2 m×2 m の 10 区画に分ける」こととされています。

ウ 更新未了が明らかな箇所の判定は、目視や UAV により撮影した動画・写真により行うことができる。

(3) 調査の時期と完了判定

ア 配置率調査により、配置率 70%以上の箇所について更新完了とする。

イ 伐採 2 年後に、1 回目の更新完了判定を行う。この時、配置率 70%未満の箇所については、配置率調査にあたってカウントされない小型の稚樹の生育状況、母樹の保残の状況等から判断し、さらに、稚樹の発生、成長の見込みがあると判断される場合は、引続き必要な更新補助作業を行い、伐採 5 年後に 2 回目の更新完了判定を行う。

以後、同じ基準で 5 年毎に更新完了判定を行う。

ウ 配置率 70%未満で母樹の保残の状況等から判断して、稚樹の発生、成長が見込めない箇所については、補助植込みを行い更新完了とすること。

表 1：樹高階別係数

稚樹高 (cm)	20 ～ 39	40 ～ 59	60 ～ 99	100 ～ 199	200 ～
係数	1	2	3	5	10

表 2：配置率調査の例（実際に本モデル林を調査した際の野帳）

更新状況調査野帳

調査年月日:	令和 5 年 7 月 25 日	調査員:							
国有林名:	大曲	森林事務所:	佐久平	林小班:	106ほ	プロット数	3		
調査地点:	東経		北緯			プロット NO.	1		
対象面積:	4.92 ha	施業区分:	天 I	下層植生:	シダ類	高さ	15cm		
区画	樹高階別本数(係数) cm					稚樹本数	稚樹指数	胸径 6~20cm 本数	判定
	20~39 (1)	40~59 (2)	60~99 (3)	100~199 (5)	200~ (10)				
1		カラ 1				1	2		
2			カラ 1 ハン 1	カラ 5		7	31		○
3	ハン 1			カラ 1		2	6		○
4			カラ 2 カハ 1	カラ 2		5	19		○
5			カラ 4 カハ 1	カラ 1		9	25		○
21	カハ 1		カラ 1 カハ 2	カラ 1		5	15		○
22		カハ 1		カラ 4		5	22		○
23			カハ 1			1	3		
24	カハ 1	カハ 1	カラ 1 カハ 1			4	9		○
25		カハ 1	カラ 1 カハ 1			3	8		○
計	22	28	39	53	3	145	490	0	23

この配置率調査を令和 5 年 7 月 25 日、3 つのブロックで 1 つずつ標準地を取り実施しました。

上述のとおり本来は伐採 2 年後、また伐採 5 年後に調査を予定していましたが、伐採 7 年後に初めて調査を実施しました。

3 結果

(1) ブロック 1

ブロック 1 はモデル林の北側に位置しています。面積 2.71ha の北向き斜面で、傾斜はやや急な場所となります。

写真 4 のようにミズナラを母樹として多く保残しており、北向きの斜面なので日当たりは悪く、湿潤な環境です。かつてこの場所でカラマツの芯腐病が多く発生したのも、水はけの悪い土壌が原因の一つであると考えています。



写真 4：ブロック 1 の様子



写真 5：生長の良いカラマツ稚樹

また、更新を促進させるため、カラマツ伐採後の平成 29 年度に笹の除草剤を散布しています。なお、モデル林設定当時から目立った食害が確認されなかったため、造林の低コスト化の観点から獣害防護柵は設けていません。

配置率調査では、25 区画のうち 23 区画が基準に達し、更新完了判定となりました。

表 3：稚樹の状況（配置率調査結果）

ブロック 1	樹 高 階 別 本 数 （ 本 ）					合計
	20～39	40～59	60～99	100～199	200～	
カ ラ マ ツ	5	6	19	53	3	86
カ ン バ 類	15	21	17			53
ハ ン ノ キ	2	1	3			6
合 計	22	28	39	53	3	145

カラマツが ha 当たり 8,600 本と密生しており、その過半数が樹高 1 m を越えています（写真 5）。

カンバ類も ha 当たり 5,300 本と多く発生していますがカラマツに比べて生長が悪く、現状ではカラマツが優占しています（表 3）。

（２）ブロック 2

ブロック 2 はモデル林の南側に位置しています。面積 1.41ha の南向き斜面で、日当たりが良く傾斜もなだらかな場所となります。笹の除草剤はブロック 1 と同じく平成 29 年度に散布しています。また、こちらにも目立った食害が見られなかったため、造林の低コスト化の観点から獣害防護柵は設置していません。

このブロックの配置率調査では、25 区画のうち、基準に達したのは 2 区画に留まり、更新未了の判定となりました。

ナラ類は ha 当たり 2,300 本生育していますがいずれも生長が悪く、またその他の樹種の生育が見られません。

その原因として、まずはシカの食害が挙げられます（写真 6）。主に広葉樹の稚樹が軒並み被害を受けています。また、ササの繁茂も影響しています（写真 7）。ブロック 2 の大部分が笹に覆われており、その被圧により稚樹の成長が阻害されているのも一因と考えられます。



写真 6：食害の痕跡



写真 7：ササが被覆している様子

表 4：稚樹の状況（配置率調査結果）

ブロック 2						
	樹 高 階 別 本 数 （ 本 ）					合計
	20～39	40～59	60～99	100～199	200～	
カ ラ マ ツ	4	2	1			7
ナ ラ 類	23					23
合 計	27	2	1	0	0	30

（３）ブロック 3

ブロック 3 はモデル林の東側に位置しています。面積 0.79ha の南東向き斜面で、日当たりが良い場所です。

このブロックでは伐採の段階で稚樹が多く発生しており、シカによる食害がすでに発生していたことから、稚樹を守るための獣害防護柵をブロック外周に設置しました（写真 8）。

なお、当時から稚樹の生長が良く、すでに笹の被圧を受けないほど生長できていると判断したため、笹の除草剤は散布していません。

配置率調査では 25 区画のうち全区画で基準に達しており、更新完了の判定となりました（表 5）。獣害防護柵の内側ではカンバ類やナラ類が生育しており、生長の良い個体は樹高約 2 m まで生長しています（写真 9）。

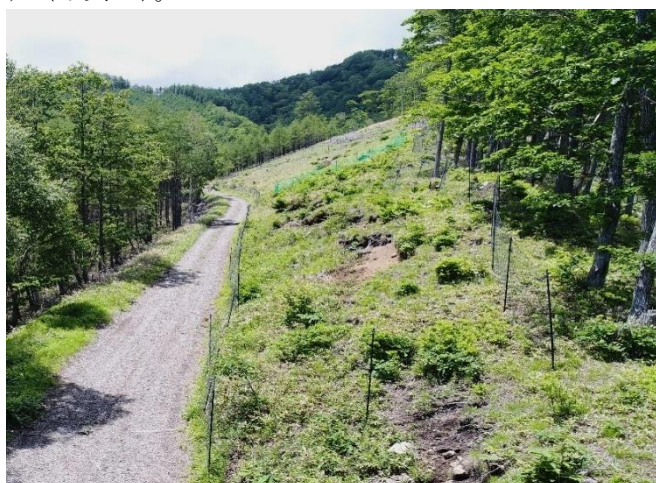


写真 8：外周に設置した獣害防護柵



写真 9：生長の良い稚樹

表 5：稚樹の状況（配置率調査結果）

ブロック 3

	樹 高 階 別 本 数 （ 本 ）					合計
	20～39	40～59	60～99	100～199	200～	
カ ラ マ ツ	1					1
ナ ラ 類		4	7	2	1	14
カ ン バ 類	3	9	42	19	1	74
ハ ン ノ キ			1	7	2	10
そ の 他 L		3	5	7		15
合 計	4	16	55	35	4	114

4 考察

（1）ブロック 1

ブロック 1 では、カラマツが非常に密生しています。これらは前生のカラマツの休眠種子、あるいは周辺から飛来した種子によるものと考えられ、^{みしょう}実生の天然カラマツです。そこで、天然カラマツとしての材質に期待を込めて 200 年生を目安とした長伐期施業を行う考えです。

一方、ここでは芯腐病が多く発生し、カラマツの生育には適さない場所であると推察がされますが、同じ症状が天然生林でも発生するのかどうか、その検証も行う考えです。

また、更新完了が確認できた区域であることから、保残した母樹を順次伐採する計画としています。

（2）ブロック 2

ブロック 2 では、更新の完了を目指し稚樹の発生と初期生長を促すため、笹の刈り払いや笹の除草剤の散布といった更新補助作業を改めて行う必要があります。

当初、低コスト化の観点から獣害防護柵は設置していませんでしたが、現地では稚樹が食害を受けている状況が確認されたため、今後は防護柵の設置も検討する必要があると考えています。

(3) ブロック3

ブロック3は他のブロックに比べ、広葉樹の発生本数が多く生長も良いことから、目標である広葉樹大径材の生産に一番近い状況といえます。今後は、肥大成長を促進させるための保育作業、坪刈りや形質不良木の除伐などを行うことを検討しつつ、遷移を観察していくこととします。

当初、広葉樹大径材の生産を目標に施業を行ってきた当モデル林ですが、当署としては、3つのブロックそれぞれの生育状況を尊重していく考えです(図2)。

このため、当初の目標は残しつつ、各ブロックの現状に合った新しい目標を立て、施業を行っていくこととします。

おわりに

中部森林管理局が定める管理経営の指針では、広葉樹の施業体系を具体的に示していません。

一斉林の様相を見せる針葉樹林の施業とは異なり、広葉樹の施業は個体管理の側面が強く、また樹種や立地条件等による変動が大きいことから、簡単に確立できるものではありません。

多様で健全な森林づくりを目指し、東信地域における新たな森林施業を考える先頭となって、広葉樹施業の試行と検証を続けること。これは国有林ならではの取り組みであり、求められる役割の一つでもあると考えています。

広葉樹林の施業に当たっては、たとえ途中で目標が変わることになるとしても、その森林のことを忘れず、定期的に山を見て都度目標を定めることが大切です。

現地で生育している稚樹の様子から、将来的に「どういう山にしていくのか」をよく考え、臨機応変に施業方法を見直していくことが重要です。

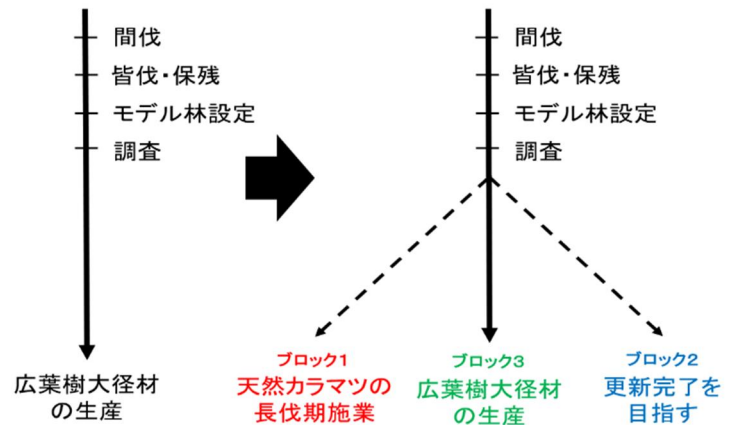


図2：状況に合わせて方針を転換

参考文献

- ・第五次地域管理経営計画書（千曲川上流森林計画区）別冊「管理経営の指針」：中部森林管理局
- ・国有林野事業における天然力を活用した施業実行マニュアル：林野庁国有林野部経営企画課（平成30年3月）
- ・令和5年度森林総合監理士（フォレスター）基本テキスト：林野庁
- ・用材生産に向けた広葉樹二次林の間伐：横井秀一（平成12年5月、大日本山林会「山林」誌）
- ・木材生産のための落葉広葉樹二次林の除伐・間伐のしかた 改訂2版：岐阜県森林研究所（平成21年7月）
- ・森の生態：只木良也（昭和46年5月31日、共立出版）

聞き取り者

- ・松島 利夫（中部森林管理局森林整備部資源活用課）
- ・須田 千治（中部森林管理局東信森林管理署佐久平森林事務所）