

1.2 自然林に誘導する既存の人工林の中で自然の推移にゆだねることが望ましい人工林の判定—航空写真等を利用した簡易な判定方法を検討するための事前調査—

1.2.1 はじめに

赤谷プロジェクトでは、エリア1~4などで、人工林を自然林に戻すことを目指しており、これまで植栽木を伐採して、天然更新を促す検討を主に実施してきた。一方で、衛星写真や航空写真による判読やこれまでの現地調査の結果から、人工林の中には既に広葉樹が多く侵入しており（長池ら2010）、伐採して天然更新を促すよりも、伐採せずに人工林の中で自然の推移にゆだねることが望ましい可能性がある場所があることもわかってきた。このことについては平成26年度の植生管理WGで課題とされ、今後の検討の必要があるとされていた。

そのため、以下の判定基準と判定方法を構築することによって、より効率的に自然林に戻すことができると考えられる。

- ①：自然の推移にゆだねることが望ましいと考えられる人工林の判定基準
- ②：①の判定を行うための衛星写真や航空写真等を利用した簡易な判定方法

本調査では、上記①②の検討方法や、検討に必要な調査方法を決定するための予備調査を実施した。本調査では、7箇所の人工林（3つの林小班）において、衛星写真（IKONOS）や航空写真（Google Earth）、現地植生調査、森林調査簿の情報を収集し、伐採せずに人工林の中で自然の推移にゆだねることが望ましい可能性がある場所を評価する際に検討すべきポイントを整理した。

1.2.2 調査方法

1) チェックシートを利用した復元状況予備調査

230ろ2林小班（P5, P6）と240の1林小班（P7）3箇所の人工林において、10m×10mの調査プロットを設定し植物社会学的手法（Braun-Blanquet, 1964）による植生調査を実施した。人工林の状態については、衛星写真（IKONOS）や航空写真（Google Earth）による林冠の状態、森林調査簿の記載事項、現地植生調査を比較することで判定を行った。また、比較に際しては、248の林小班内外に設定した4箇所（P1, P2, P3, P4）のプロットも含めて行った。

2) 衛星写真や航空写真と現地の植生状況との比較

1)の現地調査結果から得られた混交率と、衛星写真や航空写真から判断できる混交率（樹冠における混交率）を比較し、衛星写真や航空写真から①：自然の推移にゆだねることが望ましいと考えられる人工林を判定するために林冠の広葉樹の侵入状況を検討した。



図 2.1-7 調査地点

※青丸で示した地点で植生調査を行った。

1.2.3 調査結果

1) 衛星写真や航空写真による判読

衛星写真 (IKONOS) と航空写真 (Google Earth) を用いて対象となる 230 号 2 林小班と 240 号 1 林小班の林冠の状態の判読を試みた (図 2.1-8、図 2.1-9、図 2.1-10、図 2.1-11)。また、併せて 248 号 1 林小班についても判読を試みた。230 号 2 林小班の P5 付近は、スギが優占しているのがわかる (図 2.1-8、図 2.1-9)。一方、P6 付近はスギの人工林に混じって広葉樹が侵入しているように見えるが混交率までは判読できなかった。

248 号 1 林小班に設定した P1~P4 については、P1、P2 はスギ林、P3 はアカマツ林、P4 はヒノキ林の判読ができるが、この精度の空中写真では混交率までは判読できなかった。

アナログ空中写真に関しても、2006 年に撮影された空中写真を使って判読を試みたが、人工林と広葉樹林の判読はできるが、混交率までは判読が難しかった (図 2.1-12)。

2) 現地植生調査

248 号 1 林小班に設定した P1、P2、P3 及び P4、230 号 2 林小班に設定した P5 及び P6 並びに 240 号 1 林小班に設定した P7 について植生調査に基づく組成表を表 2.1-5 に示す。248 号 1 林小班の群落組成については、前章で述べたので P5 から P7 について記載する。P5 と P6 はスギの人工林、P7 はアカマツの人工林であり、高木層は各種が優占していた。各プロットの種数は P5 が 36 種、P6 が 20 種、P7 が 21 種となっていた。P7 は高木層にクリやコナラが侵入しており、これらが林冠を占めていた。また、亜高木層をみると、P6 ではトチノキやミズナラ、P7 ではケヤキ、ミズナラ、ヤマモミジなどが優占していた。P5 は低木層の種数が 12 種と多かった。P6、P7 は人工林であるが、クリ、コナラ、ミズナラ、トチノキなど、自然林復元における目標樹種 (潜在自然植生) の侵入が見られた。

P7 において林床植生のシカによる摂食率を示す (表 2.1-6)。シカによる顕著な影響は見られなかった。

3) 森林調査簿情報

対象とする林小班の森林調査簿の情報を表 2.1-7 に示す。230 号 2 林小班 (P5、P6) は、林地面積 3.22ha、43 年生のカラマツ、スギの人工林であり、240 号 1 林小班 (P7) は、林地面積 8.05ha、48 年生のカラマツの人工林である。林況を見ると 230 号 2 林小班はスギとカラマツの混合歩合が 50%、50%となっていた。一方、240 号 1 林小班はアカマツとその他広葉樹がそれぞれ混合歩合 85%と 15%となっていた。また、地位をみると将来的な歩合はその他広葉樹が 100%となると記載されていた。このように、林況や地位の記載から森林調査簿においても広葉樹の混交状態をある程度読み取ることができる。

表 2.1-5 各プロットにおける植生調査に基づく組成表 (1)

階層	生活形	種名	248の				230ろ2		240の1	
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
B1	高木	クリ							32	
		コナラ							22	
	造林木	スギ	42	55	42		55	44		
		アカマツ				55			33	
	つる	フジ	21							
B2	高木	ハルニレ	31		11					
		アカシデ								
		アワブキ						21		
		イヌシデ						11		
		ケヤキ					11		22	
		トチノキ							22	
	造林木	ミズキ						22		
		ミズナラ							22	
		ヒノキ							21	
		小高木	ウリハダカエデ			42				11
			リョウブ			21				
			コハウチワカエデ			11				
低木	オニイタヤカエデ							11		
	オヒヨウ					11				
	ヤマモミジ						21	22		
S	高木	マルバマンサク			11					
		ハルニレ	21							
		ウワミズザクラ		32	11					
		ミズナラ		11	22					
		アオハダ		11						
		ウラジロノキ		11						
		ケヤキ		11						
		メグスリノキ		11						
		コシアブラ			11					
		モミ			11					
		アワブキ						+	+	
		カヤ							22	
		クリ						+		
		サワグルミ						+		
		アオダモ		11	11			+		
		リョウブ		11	11					
		コハウチワカエデ		11						
		小高木	ウリハダカエデ			11			+	
	シロモジ				11					
	タカノツメ				11					
	ヒトツバカエデ				11			+		
	ヤマモミジ				11					
	イタヤカエデ							+		
	アブラチャン		42	32				22	12	
	サンショウ		21							
	マユミ		11							
	ムラサキシキブ		11							
	低木		ネジキ			43				
			クロモジ			33				
		コアジサイ			32			11	21	
		バイカツツジ			32					
		ミヤマガマズミ			21					
		アクシバ			11					
		コヨウラクツツジ			11					
		トウゴクミツバツツジ			11					
		アサノハカエデ						+	11	
		イヌツゲ						+		
		エゾアジサイ						11		
		エゾユズリハ						11	11	
		オオバクロモジ						+		
		コマユミ						+		
		ニワトコ						+		
		ハイイヌガヤ						+	31	
		ヤブムラサキ						+		
		リョウブ						+		
	先駆種	オオバアサガラ	11	11				+		
		ハゼノキ			22					
		クサギ						+		
つる	フジ		21							
	クロウメモドキ		11							
	サルトリイバラ			11						
				11						

表 2.1-5 各プロットにおける植生調査に基づく組成表 (2)

階層	生活形	種名	248の			230ろ2		240の1
			P1	P2	P3	P4	P5	P6
K	高木	コシアブラ	11	11				
		イタヤカエデ		11				
		ハルニレ		11				
		ウラジロノキ				11		
		ウワミズザクラ				11		
	造林木	モミ						+
		アワフキ						+
	小高木	スギ				11		
		ヒノキ						
		エゴノキ		11				
	低木	ハンノキ		11				
		リョウブ		11				
		アオダモ				11		
		タムシバ				11		
		アブラチャン	11					
		マユミ	11					
		ミヤマガマズミ	11					
		コアジサイ		22		11		
		クロモジ		11		11		
		ガマズミ		11				
		クマイチゴ		11				
		ツリバナ		11				
		ムラサキシキブ		11				
		ヤマシグレ		11				
		アクシバ				11		11
		ツツジsp				11		
		トウゴクミツバツツジ				11		
	ドウダンツツジ				11			
	ノリウツギ				11			
	ハナヒリノキ				11			
	リョウブ				11			
	アサノハカエデ						+	
	オオバクロモジ						+	
	ハイヌガヤ						+	
	ヤブムラサキ						+	
	コヨウラクツツジ						11	
	ホツツジ						11	
	先駆種	ハゼノキ		11		11		
	ササ	クマイザサ						22
	つる	イワガラミ	11	33			+	+
		ツルウメモドキ	11	11				
		フジ	11					
		オオカモメヅル		11				
		オニドコロ		11				
		サルトリイバラ				11		
カモメヅル							+	
ゴトウヅル							+	
ツルマサキ							+	
カンスゲ		34				22		
多年草	マムシグサ	11						
	ラショウモンカズラ	11						
	チゴユリ		11	11	11			
	オクモジハグマ		11					
	タガネソウ		11					
	フタリシズカ		11					
	ホトギス		11					
	ショウジョウバカマ				11			
	ツルリンドウ				11			
	サルメンエビネ					+		
	ツボスミレ						+	
	ミヤマウスラ					+		
シダ植物	イノデ	11						
	クマワラビ	11						
	ジュウモンジシダ	11				11		
	ミソシダ	11						
	リョウメンシダ	11				+	+	
	シケシダ		22					
	シシガシラ		11	12			11	
	キヨタキシダ		11				+	
	ゼンマイ			11			+	
	サカゲイノデ					+		
	ハシゴシダ					11		
	ヒメワラビ						11	
ホソバナライシダ					+	+		
ミヤマイタチシダ					+			

表 2.1-6 植生調査プロットのシカによる摂食率

	P1	P2	P3	P7
広葉樹(%)				
0.0-0.5m	0	1	40	0
0.5-1.0m	0	1	5	0
1.0-1.5m	0	0	0	0
1.5-2.0m	0	0	3	0
2.0-2.5m	0	0	0	0
針葉樹(%)				
0.0-0.5m	0	0	1	0
0.5-1.0m	0	0	0	0
1.0-1.5m	0	0	0	0
1.5-2.0m	0	0	0	0
2.0-2.5m	0	0	0	0
草本(%)				
0.0-0.5m	1	30	1	1
0.5-1.0m	0	0	0	0
1.0-1.5m	0	0	0	0
1.5-2.0m	0	0	0	0
2.0-2.5m	0	0	0	0

表 2.1-7 調査対象林小班の森林調査簿情報

林小班 (プロット)		248の (P1,P2,P3,P4)				23052 (P5,P6)				240の1 (P7)							
要存量区分/対象森林区分		要残置林野				要残置林野				要残置林野							
小班/旧小班		の				の				の							
機能の種類 木/水/山/快/保		木材生産機能	水源涵養機能	山地災害防止機能	快適環境形成機能	保健文化機能	木材生産機能	水源涵養機能	山地災害防止機能	快適環境形成機能	保健文化機能	木材生産機能	水源涵養機能	山地災害防止機能	快適環境形成機能	保健文化機能	
評価		高い	高い	中	中	中	低い	高い	中	中	高い	低い	高い	中	中	高い	
機能類型/機能類型細分		水源涵養タイプ				水源涵養タイプ				水源涵養タイプ							
施業群/保護林等		分収林				生物多様性復元				生物多様性復元							
公益施業/区分/林保/撤出方法特定等		水源涵養機能維持推進を図るための森林盛業を推進すべき森林				水源涵養機能維持推進を図るための森林盛業を推進すべき森林				水源涵養機能維持推進を図るための森林盛業を推進すべき森林							
法指定等/自然公園の名称		分収造林契約に基づく分収林				水源涵養保安林				国立公園普通地域	モデルプロジェクトの森	上信越	水源涵養保安林				
保安林指定施業要件	伐採方法/植栽指定					主伐に係わる伐採種は定めなし				植栽指定なし				主伐に係わる伐採種は定めなし			
	伐採限度面積(ha)					10ha以下				10ha以下							
施業方法/細分/長期育成/林分等区分		育成単層林施業	単層林施業	林地		育成複層林施業	育成天然林施業	林地		育成複層林施業	育成天然林施業	林地					
面積	林地/その他区分/合計	林地		合計		林地		合計		林地		合計		林地		合計	
	面積(ha)	2.33		2.33		3.22		3.22		3.05ha		3.22		0.25		0.26	
林況	林種/林種の細分/林相/立木度/樹冠疎密度	育成単層林	単層林	針葉樹林	10密	育成単層林	単層林	針葉樹林	9密	育成単層林	単層林	針葉樹林	10疎				
	樹種		スギ	アカマツ			スギ	カラマツ			アカマツ	他広葉樹					
	点生木・被書木																
	層区分																
	混生歩合(%)																
	面積歩合(%)																
	林齢(年)	53	53	53		43	43	43		48	48	48					
	胸高直径(cm)		26	28			22	18			22	18					
	樹高(m)		18	15			16	16			12	12					
	ha当り本数(本)																
	材積	ha当り(m3)	416				246				198						
		総数(m3)	484		485		395		395		1355		239				
	連年成長量(m3)	6.8		6.3		7.5		4.8		21.7		6.7					
	成長率(%)	1.4		1.3		1.9		1.2		1.6		2.8					
施業履歴	主伐	年度/伐採方法/伐採率/伐採量/面積															
	間伐	年度/伐採率/伐採量/面積				H4											
地位等	更新年度																
	樹種 現在/将来	スギ	アカマツ			スギ	カラマツ			アカマツ	その他広葉樹	その他広葉樹					
	等級 現在/将来	13	8			4	4			4	2	2					
	歩合 現在/将来									100							
	立地線 現在/将来	6	48			3	12	12			3	6	6				
地況	水土保全関連因子	傾斜/土壌/地質	中	適潤性黒色土	新第三紀層砂岩	中	適潤性褐色森林土(腐植型)	新第三紀層凝灰岩(グリーンタフ)	緩	適潤性黒色土	新第三紀層凝灰岩(グリーンタフ)						
	有効深度/局所地形/土性/堆積型																
	下層植生 種類/被度/高さ	ササ	密	高			ササ	密	高	ササ	密	高					
	林型区分 径級区分/植栽	単層				単層				単層							
森林帯/標高/雨量指数/降水量/林道からの距離	冷温帯				冷温帯				冷温帯								
方位/風衝帯/雪害/露害	北西				北東				西								
観察記録	年月/種類/内容/情報種別/多種																
検索	基本図番号/空中写真番号																
	調査方法																
	備考																



図 2.1-8 230 ろ 2 林小班の衛星写真



図 2.1-9 230 ろ 2 林小班の空中写真 (Google Earth)