

土壌酸度がブナ稚樹発生に及ぼす影響

古川営林署打保担当区 荒岡 秀樹

1. はじめに

当担当区は飛騨地域施業計画区古川事業区の最北端に位置し、東部は神岡事業区、西北部は富山地域施業計画区に界し、標高 245 m から 1,595 m、裏日本型豪湿雪地域に属し降雪は11月中旬より4月中旬まで約5箇月間に渡り、積雪深も 3 m から 5 m に達しその施業には非常に困難を極めている。

特に、天然更新対象林分(図-1)は施業対象地の約67%にあたる 1,485 ha に及び、ブナを主林木とする林分 100 年から 200 年余りの広葉樹林で約22万7千 m^3 の蓄積を有し、天然更新は拡大の傾向にあり、いかに有効的、かつ、確実な施業を行っていくかが今後の大きな課題として注目されており、早期完了に向けて過去の施業、調査研究資料等を参考にし、現実実態を直視しながら摸索したので報告する。

2. 天然更新の実態

天然下種更新1類は昭和42年度、ソバカク国有林 181 へ林小班(標高 1,140 m から 1,220 m)において 1.96 ha の試験地を設け(昭和 57 年度古井技官により発表報告済、現在も調査継続中)、施業としては昭和46 年度より今日まで約72 ha 実施しているが、これらの天然更新箇所の現状を調査してみると(表-1)並作以上のブナ種子の結実が、多い所では4回もみられたにもかかわらず更新完了基準に達していない箇所が多く見られる。

これは何が原因しているのか、その障害となっているものを除去あるいは改善等を行うことが可能となれば早期完了に導くことができるものと考え、原因究明を行うこととし調査内容の検討をした。

3. 検討内容

先ず、ブナ稚樹発生の条件である発芽、着床そして消長について主なものを整理してみた。

(1) 発芽のための要件

- ① 母樹が適正に残存されており、結実が並作以上であること。
- ② 照度、温度、湿度が適していること。
- ③ 地床植生が密生繁茂していないこと。

(2) 着床のための要件

- ① 照度、温度、湿度が適していること。
- ② 地床植生が密生繁茂していないこと。
- ③ 土壌A₀層（特にL層）が発達していないこと。

(3) 稚樹消長の原因

- ① 照度、温度、湿度等気象による影響。
- ② 地床植生等の被圧、被陰による影響。
- ③ 土壌A₀層（堆積腐植層）の発達状態。
- ④ 土壌酸度の影響。
- ⑤ 病原菌による影響。

次に、天然自然力の作用の大きいものと、人為的行為により改善が容易なもの、更に現地実態の中から稚樹発生の障害となっているものそれぞれの主なものを拾ってみた。

(1) 天然自然力の作用の大きいもの。

1. ブナ結実とその豊凶。
2. 照度、温度、湿度等の気象条件。
- ③ 地床植生の状態。
- ④ 土壌A₀層の厚さによる影響。
5. 土壌酸度の影響。
6. 地床型、地形、方位等の立地条件。
- ⑦ 地被物による影響。
- ⑧ 病原菌による樹木の害。

(2) 人為的行為により改善が容易なもの。

1. 母樹の適正な残存（計画的な母樹の選定と適正な伐採搬出作業）
- ② 照度、湿度の調整（刈払い、地床処理等）
- ③ 地床植生の抑制と除去（刈払い、地がき、薬剤散布等）
- ④ 土壌の改善（A₀層を主体としての地がき等）
5. 林床型の転換（薬剤散布、刈払い等による地床植生の転換）
6. 地被物の除去（地がき等）

(3) 現地実態の中から稚樹発生の障害となっている主なもの

- ① 落葉腐植層（特にL層）が厚い場合（発達している場合）着床が悪い。
- ② A₀層全体が厚い場合（発達している場合）着床が悪く消滅するものがある。
- ③ 着床しても地床植生等地被物による被圧、被陰により消滅するものがある。

- ④ 菌害、及び過湿による根ぐされ等によって消滅するものがある。
- ⑤ 母樹、地形、方位等局地的立地条件による差異がみられる。

以上のとおり調査内容を検討したが、その中から人為的行為による改善が難しいものとして考えられている土壌酸度について、調査研究を加えれば、天然更新における手がかりが何か掴めるのではないかと考え、次の3項目について調査することとした。

4. 調査項目

- (1) L層の厚さとブナ稚苗着床本数の関係
- (2) A層の厚さと土壌酸度の関係
- (3) 除草剤が土壌酸度に与える影響

5. 調査結果とその分析

各プロットにおける調査結果は表-2、表-3のとおりであるが調査項目ごとに説明する。

- (1) L層の厚さとブナ稚苗着床本数の関係
 - ① L層の厚さは同じ天然林内でも立木本数、地床植生、地形、方位等により様々であったが、天然林の薬剤散布地と無散布地では特異なものを除き大きな差はみられなかった。天然林薬剤散布地のトラクター集材跡地では幹線はA層全体が破壊されていたが、支線は薄いL層が残っていた。また、土壌型では大きな差はみられなかった。
 - ② ブナ稚苗の着床本数については、土壌型に関係なくL層の厚い所の方が少ない傾向がでている。しかし、部分的には2cmから3cmの厚さでも着床していた。これはL層が厚くても他の着床条件が良ければ、着床することを裏付けていると判断できた。全体的には薄い所ほど着床は良いといえた。
- (2) A層の厚さと土壌酸度の関係
 - ① A層の厚さは、これも局地的立地条件により様々であったがL層の厚さとの関係は特にみられず、着床本数はやはり層の薄い所の方が多い傾向にあった。
 - ② 土壌酸度について、A層の薄い所ほど中性に近い傾向にあり、これは酸性土壌では分解微生物の繁殖も悪く落葉物等の分解が進まないことを意味しているものと判断した。
- (3) 除草剤が土壌酸度に与える影響
 - ① 塩素酸系除草剤散布地と無散布地について天然林、人工林それぞれ比較してみたが散布地の方が中性に近い値を示している。
 - ② これはわずかながら土壌改良につながったものと考え、机上で計算(肥料ハンドブック、塘隆男氏、芝本武夫氏監修)してみたが図-2のようになり、ある程度の矯正は可能である

ことを裏付けてくれた。また、計算を得られた数値は小さいが、林地での影響については十分期待できるものと思われる。

6. ま と め

分析結果から総合的にまとめ、何んらかの方向を見つけ出そうと、土壌酸度とブナ稚苗の着床本数との関係について図-3に表わしてみた。

このグラフからプロット.614の天然林除草剤散布地では土壌酸度 5.7 で着床本数/ha 当り 12 万本、プロット.618、天然林無散布地では土壌酸度 5.0 で着床本数 5 万本となっており、全体的にみた場合、酸性が強ければ着床本数は少なく弱ければ多くなっている傾向を表わし、おおむね、正比例を示しているが、このことは「土壌酸度がブナ稚樹発生に大きな影響を与えている。」ということを示しているといえる。

土壌酸度の改良を経済的に行う新たな方法はなく林地除草剤に頼らなければならない実情かもしれないが、地床植生の抑制、枯殺だけでなく二次的効果も考えながら、安全性、対境関係等十分な条件整備をした上で選択し使用するならば大方の理解も得られるものと確信し、今後更に考察を深めていきたいと考えている。

図-1 林種別面積及び蓄積

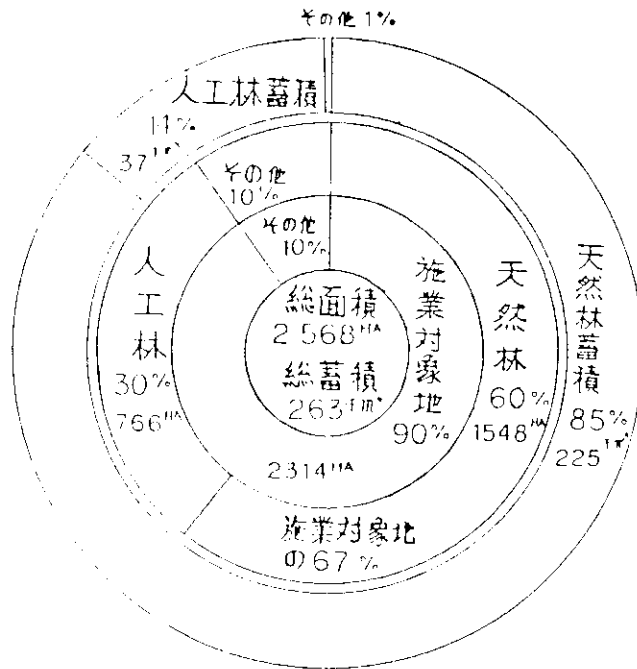


表-1 箇所別天工更新実態調査表

村小	面積 年度	伐採経年	更新工程(マナ)本数(本)						総計	
			15-30	30-100	100以上	100以上	100以上	100以上		
180に	4.43	46				1,500	800	0.99	B	
180へ	12.20	47	伐採地	15,000	2,000	1,250	1,000	200	0.88	B
180に	3.78			2,000		2,000	1,000	200	0.83	B
180か	4.73	48	伐採地	15,000	5,000				0.50	B
210へ	1.35	49		12,000	800	130		30	0.12	B
205北	1.62	51		5,000	2,000			1,000	0.70	B
205西	1.42			5,000	3,000			1,000	0.80	B
183北	5.00	52		5,000	2,000	2,000	1,000		0.93	B
183南	0.35	53		15,000	3,000	2,000			0.70	B
183南	2.94			15,000	3,000	1,000	1,000		0.83	B
180北	5.05	54	伐採地			4,000	3,000		1.90	A
183北	4.81		伐採地	30,000	5,000				0.50	B
183へ	1.29				3,000	4,000	1,000	400	1.63	A
183北	1.16			20,000	5,000				0.59	B
183北	5.73			40,000	5,000		5,000		6.17	A
184北	3.26	59	伐採地	500,000					0.00	B
184へ	0.95			760,000	50,000				0.50	B
185北	5.40			2,000			1,000		0.33	B
190北	1.73			70,000					0.00	B
190北	4.50			70,000					0.00	B
計	71.70									

- A 更新効果が新しい植樹の発生、生育が良く、更新が成功したと判断できる箇所。(更新指数1.0以上)
- B 更新効果が低く、更新完了の見通しのある箇所(更新率)

表-2 調査結果集計表(1)

OTD	村小	林種	伐採年	伐採方法	更新種	乗取の有無	下床植生	方位	傾斜	斜面地形	地質	土壌型	土壌pH	A層厚さ	土壌酸度	土壌水分	地表温度	植樹の発生	植樹の生育	更新率
1	184	雑木	59	皆伐	天	56	木	SE	10	傾	Bp	Bp	0.3	20	58	70	89	54	22	0
2									10	傾			0.3	30	57	65	82	104	49	0
3									10	傾			0	10	56	60	97	62	22	0
4									10	傾			0	0	55	70	98	91	29	0
5	184		60	皆伐	天				10	傾	Bp	Bp	1.0	80	53	70	52	23	6	65
6									10	傾			1.5	75	52	69	49	19	7	66
7									10	傾	Bp	Bp	3.0	110	50	68	60	34	5	56
8	185	天					木	S	24	傾	Bp	Bp	1.1	110	50	83	45	17	5	220
9									20	傾			1.5	85	48	77	40	23	5	220
10							木	W	26	傾			1.0	60	53	58	56	20	18	220
11							木	W	15	傾			2.0	105	51	40	63	11	9	200
12							木	W	23	傾			1.0	65	55	63	42	35	13	200
13							木	NW	38	傾			1.0	70	60	71	58	26	12	220
14	184						木	E	15	傾	Bp	Bp	1.0	50	57	67	55	33	12	39
15						59			32	傾	Bp	Bp	1.2	50	58	65	53	28	10	39
16									32	傾			1.3	90	49	50	75	22	2	39
17	180	天	46	皆伐	天			SW	29	傾	Bp	Bp	0.3	15	60	70	41			
18	180		48			58	木	NE	22	傾	Bp	Bp	0.2	23	59	68	65			
19	180		49				木	N	21	傾	Bp	Bp	0.2	10	58	66	73			
20	182		54				木	NE	27	傾	Bp	Bp	0.5	26	56	62	76			
21	182		52					SE	27	傾			0.7	32	54	65	81			
22	182		55					NW	29	傾	CE	CE	3.0	56	72	51				

(注) マナ補填=原則60年経過後のものを用い、それ以前に補填していたものは調査対象外とした

表-3 調査結果集計表(II)

		土壌の厚さ		土壌型	土壌の厚さ		土壌酸度	フナ稚虫出現状況	フナ稚虫発生数		
		L ₅ cm	A ₀ cm		L ₅ cm	A ₀ cm					
天然林	桑刈散布地	1.0	5.0	B _D	厚	12~30	65~110	49~58	19~34	2~10	
		3.0	11.0		薄	1.0	5.0	55~60	35~36	12~13	
	無散布地	1.0	6.0	B _{D(d)}	厚	1.5	7.5	5.2	1.9	7	
		1.5	11.0		薄	1.0	2.0	5.3	2.3	6	
	雑草林	桑刈散布地	0	0	B _D	厚	11~15	50~110	48~50	17~23	5~6
			0.3	3.0		薄	1.0	5.0	5.3	2.0	8
人工林	桑刈散布地	0.2	1.0	B _D	厚	0.3	20~30	57~58	54~10.4	22~49	
		0.3	2.3		薄	0	0~10	55~56	62~91	22~29	
村	無散布地	0.5	2.8	B _{D(d)}	厚	-	-	-	-	-	
		0.8	3.2		薄	0.2	2.3	5.9	-	-	

(注) フナ稚虫は、採取した土壌を調査したものを調べ、それ以降に発生していたものは計算対象とした。

図-2 酸度計算式

(肥料ハンドブックによる)

(公式)

$$A = \frac{B \times 10}{C \times D}$$

- A: 矯正PH値
- B: 散布除草剤 炭カル量
- C: 土壌深さ
- D: Ha当り深さ10 cmの土壌を1PH中性の方向に変化させる炭カル量

(計算例)

$$A = \frac{160 \times 10}{5 \times 2810} = 0.11 \text{ PH}$$

除草剤 200kg 散布の場合
0.11 PH 矯正できる

- B: 除草剤 200kg 内 炭炭量 20% (200 × 0.8 = 160)
- C: 改良土壌深さ 5cm
- D: 畑土で石灰が少い場合 2810 kg

図-3 土壤酸度とブナ稚苗着床本数との関係

