

# ブナ天然更新の現状分析による一考察 (長棟国有林を対象にして)

富山営林署 蒔田政俊  
永田明夫

## 1. 目的

当署管内の更新は77%が天然更新により行われていること、これらに関する資料は少ないことなどから、天然更新を行う場合、留意すべきことは何であるか、今一つ、天然生林、炭焼跡地のブナの生長過程は、どの様になっているかなどの問題意識をもって本調査に取組んだ。

## 2. 内容

現地調査は長棟国有林203～214林班の伐採対象林分を中心に、標高900～1,450m、400haの天然生林を区画して立木調査と林令、地形、方位、傾斜等の調査を行い、更に17本分の円板を採取した。分析は樹幹解析、直線回帰、生長曲線のあてはめ等により行った。

なお、「炭焼跡地」とは薪炭伐跡地約40haの100年生ブナ林のことである。

### (1) 樹幹解析

天然生林と炭焼跡地の樹高生長の状態により、上、中、下として選んだ個体の樹高成長曲線を示したのが(1図)である。

天然生ブナの生長過程をみると、10年生で約1mの樹高があり、その後50～100年生の期間に急な生長の立ち上がりがあり、上中下の目安は100年生位であり、その後生長は衰えながらも生立している限り生長が止まらないことがわかった。

この様にして胸高直径成長曲線を見た場合、樹高生長とほぼ同じ傾向を示しているが、曲線は滑らかになるが生長の衰えは少ない。

材積生長曲線についてもほぼ同じ傾向を示しているが、上、中、下の目安の時期は更に遅くなる。

以上のことについて炭焼跡地についてみると、10年生の樹高はやはり1m位であるが、曲線の立ち上がりがより急になって、天然生林に比べ30～40年位生長が早くなる。

胸高直径、材積生長曲線について、生長の勾配は天然生林とほぼ同じであるが、生長曲線はやはり30年～40年早くなっている。

連年成長曲線によって樹高、胸高直径、材積生長のピークをみるために「中」のブナについて示したのが(2図)である。

天然生林について、樹高生長のピークは50～100年生の時期に到来し、胸高直径生長のピークは

これから 30～40 年遅れてあらわれ、更にこれから 20～40 年遅れて材積生長のピークが来て生長している。

「上」のブナほど生長のピークの山は大きくなっていて、生長の加速度が大きいことを示している。

炭焼跡地についてみると林令が若いために定かでないが、生長のピークの山が接近していて一体的に生長していると考えられる。

## (2) 回 帰 分 析

ブナが樹高生長する場合林令、標高、方位、傾斜、地形等の因子からどのような影響を受けながら生長しているかを直線回帰で調べた結果、天然生林、炭焼跡地共に上層木とこれら 5 因子とは相関関係があったが、中下層木については余り認められなかった。

各因子との関係を示したのが(2表)であり、地形と樹高の関係を図示したのが(3図)であり、以下上層木について検討する。

地形については、残積土よりは匍行土を、更には崩積土の生長がよいことから、天然生林、炭焼跡地共に肥沃地を好んでいる。

林令については、炭焼跡地の方が敏感になっている。標高については、天然生林の場合 900～1,450 m、炭焼跡地は 900～1,300 m の範囲で、天然生林は標高が高い程樹高生長は劣るのに対し、炭焼跡地では逆の現象となる。

傾斜については、45°までの範囲で天然生林は急な程生長がよいのに対し、炭焼跡地では逆の現象となっている。

方位については、天然生林の場合北面方向の生長がよく、次いで東方向となり、南西面は劣るのに対し、炭焼跡地の場合は又逆の現象があらわれている。

そこでこの 5 因子が樹高生長に及ぼす影響度合、各因子のランク付けをみるために試算したのが(3表)の重回帰式である。

この表から天然生林をみると、係数(a)が大きく全般的に各因子の貢献度合が少ないことから、林分は安定し、ある側面では老齢化していると考えられる。中でも貢献度合が大きいのは地形、林令、方位であることから、100 年生を過ぎるとこの 3 因子がより重要である。

炭焼跡地については、係数(a)が(+)になっていて、各因子の貢献度合が非常に高いことから、それだけ活発に生長している。

傾斜についてはかなり高い値で(+)要因となっており、地形については貢献度合が高い。

方位については、全体的にみた重回帰で(+)の要因に変わって北面を好むという疑問については解明できなかった。

## (3) 生長曲線あてはめと予測

曲線にあてはめの計算式と樹高生長予測を示したのが(4図)であり、この表から10年生樹高は

平均 1.4 m になっていて、約 100 年生までの間に生長の立ち上がりがあり、その後生長は衰えながらも、ある個体は再び立ち上がるものもみられ、個体別の最高樹高は枯死等により決まるものと予測した。

### 3. ま と め

(1) 天然更新する場合の留意事項として次のような結果を得た。

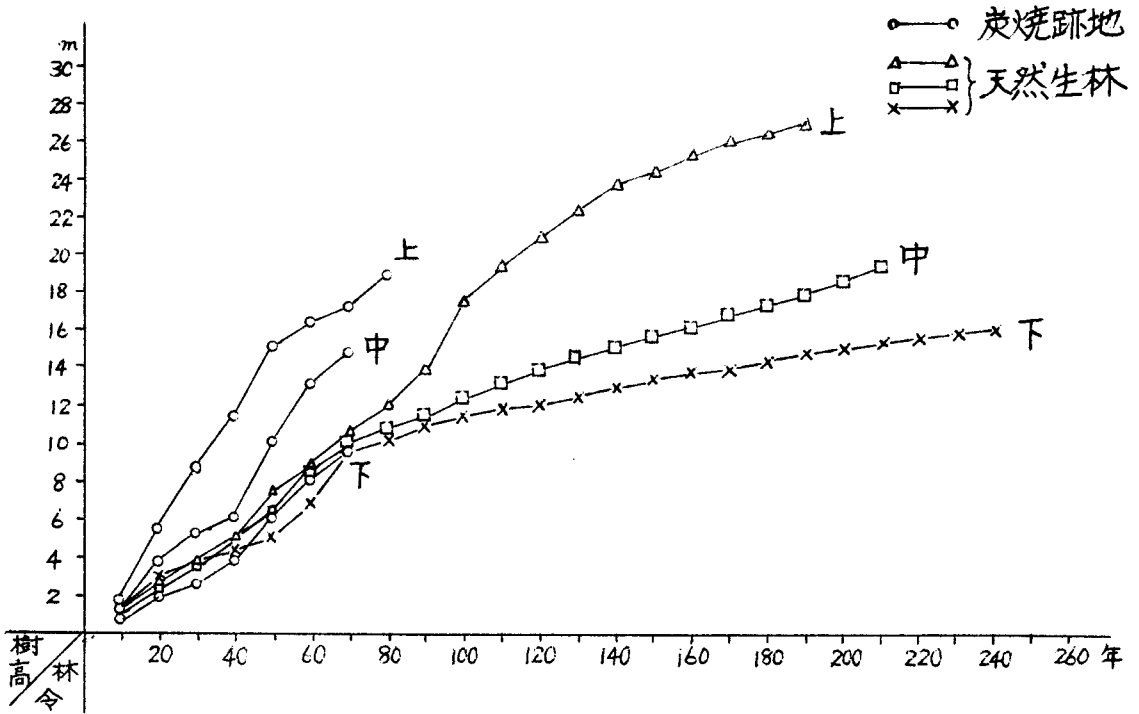
- ア 幼令期の樹高成長の促進が重要である。
- イ 10年生の樹高の目安は 1 m 必要であり理想は 1.4 m である。
- ウ 標高 1,450 m を越えると、幼令木の生長には影響は少ないが、100 年過ぎると樹高は低くなる。
- エ 傾斜は 45° 位になると幼令木の生長に手間取るが、年数を経ると問題はなくなる。
- オ 地形については、幼令木から伐期までの重要な因子である。
- カ 方位については 100 年生以上になると北面方向で生長がよく、重要因子の 1 つであるが、幼令期については定かでない側面がある。

(2) 今一つ明らかになったこととして

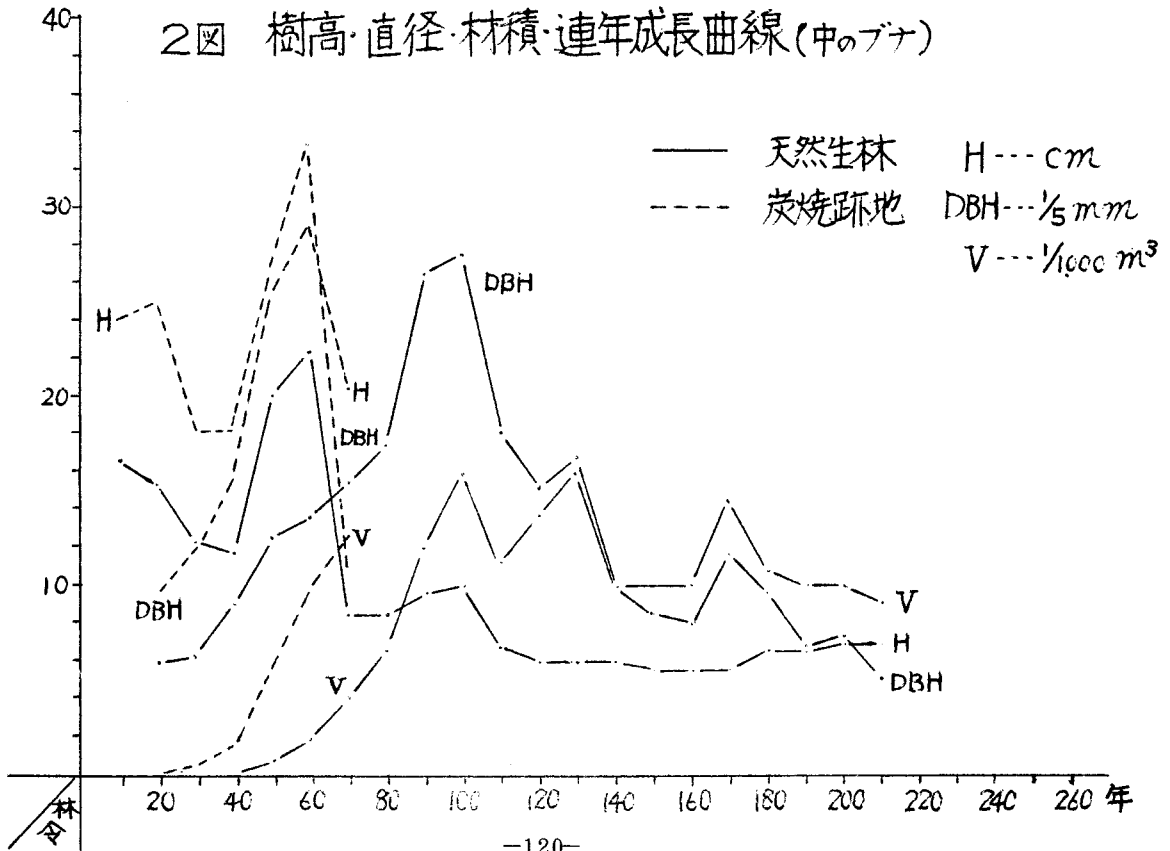
天然生林ブナの生長過程は 10 年生で約 1 m になり、50 ~ 100 年生の間に樹高生長のピークがあり、ピークから約 30 年後に直径生長ピークが到来し、更に約 20 年後に材積生長のピークとなる。100 年生以降になるとその後の生長の目安が付き、生長は落ちても止めることはほとんどなく、枯死等によって個体別の最高樹高が決まる。

炭焼跡地の 100 年生ブナは、10 年生で約 1 m に生長し、50 年生時点で天然生林の約 2 倍の樹高生長をし、80 年生時点で 30 年分位早く成長している。

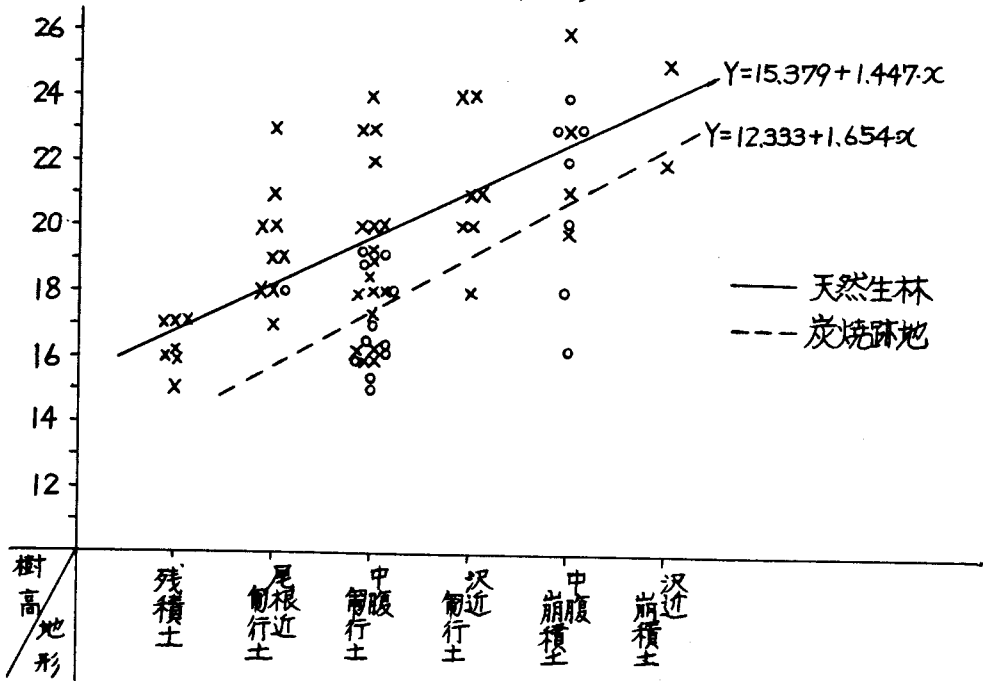
1 図 樹高成長曲線



2 図 樹高・直径・材積・連年成長曲線 (中のブナ)



3图 回歸直線 (Y=a+b·x)



2表 回歸式

区分	林令	標高	方位	傾斜	地形
天然生林 上層木 (100~200年生) n=47	a 15.487	30,216	16.815	17.275	15,379
	b 0,020	- 0,824	0,675	0,083	1,447
	r 0,300	- 0,354	0,500	0,277	0,602
炭燒跡地 上層木 (50~120年生) n=20	a 11,864	6,854	20,054	22,434	12,333
	b 0,076	1,072	- 15,342	- 0,197	1,654
	r 0,517	0,475	- 0,442	- 0,504	0,651

3表 重回歸式

区分	樹高	係数	林令	標高	方位	傾斜	地形
天然生林 上層木 (100~200年生) r=0.7073	Y = 12,334 + 0,135·A - 0,051·B + 0,368·C + 0,022·D + 1,047·E						
	貢獻度 (平均)	( $\frac{2.0}{1.3\sim 2.7}$ )	( $\frac{0.6}{0.5\sim 0.7}$ )	( $\frac{1.7}{0.4\sim 2.9}$ )	( $\frac{0.7}{0.3\sim 1.0}$ )	( $\frac{3.7}{1.0\sim 6.3}$ )	
炭燒跡地 上層木 (50~120年生) r=0.8871	Y = -11,370 + 0,329·A + 1,740·B + 1,435·C - 0,144·D + 2,089·E						
	貢獻度 (平均)	( $\frac{28}{1.6\sim 3.9}$ )	( $\frac{21.3}{1.74\sim 2.52}$ )	( $\frac{6.5}{1.4\sim 11.5}$ )	( $\frac{4.4}{2.2\sim 6.5}$ )	( $\frac{7.3}{2.1\sim 12.5}$ )	

4 図 樹高成長曲線 (予測)

ロジスティック曲線

$$Y = \frac{K}{1 + e^n}$$

(但し  $n = a + bx + cx^2 + dx^3$ )

	a	b	c	d	K	R <sup>2</sup>
上	3.644	0.0555	220×10 <sup>-4</sup>	3.60×10 <sup>-7</sup>	34.0	0.9948
中	3.813	0.0750	492×10 <sup>-4</sup>	1.17×10 <sup>-6</sup>	27.0	0.9941
下	2.998	0.0590	321×10 <sup>-4</sup>	6.57×10 <sup>-7</sup>	19.5	0.9925

