

# 天然林施業における更新の成立条件についての考察

付知営林署 今泉裕治

## 1. はじめに

当署では天然林施業の対象地が3,530ha存在し、管理面積の約46%を占めている。これらの更新現況については、稚幼樹が全く見られない箇所がある反面、更新がほぼ完了したと考えられる林分に存在する。例として表-1・2に32に、33ろ、36ち、117は林小班の更新の状況と過去の施業内容を示す。これらの箇所について見ると、ササの処理が適切に行われたと仮定すると、更新の可否を左右したのは母樹からの種子供給量の差であったと推測することができる。

そこで今回は、更新に必要な種子の供給量について検討し、更新成立の条件について考察したので、その内容について発表する。

## 2. 成立稚樹数に関するモデルの作成

ある時点で成立している稚樹の数を表わすモデル式を、以下のように作成した。

ある年の種子供給量をN、種子の発芽率をP、発生した稚樹の生存率をpとすると、この年の種子から成立する稚樹数Sは

$$S = N \cdot P \cdot p$$

であり、種子供給開始からの年ごとのSの総和 $\sum S$ が求める成立稚樹数となる。

## 3. モデルの検証

### (1) N、P、pの決定

上で作成したモデル式のN、P、pについて、実際に更新が完了していると考えられる32に、117は林小班に相当すると思われる数値を、以下のように考え、決定した。

#### ① 種子供給量N

種子の供給量は毎年一定ではなく、年により豊凶があるが、ここでは種子は豊作年にのみ供給されるものと仮定した。これは、三浦実験林の試験報告によると、昭和46年から59年までの間、昭和49年、53年、57年が豊作となっており、昭和59年の成立稚樹のうちこの3回の豊作年の種子から発生したものが大部分を占めていることから種子の供給量を豊作年の供給量で近似させることができると考えたためである。

豊作年におけるヒノキ天然林内の種子供給量については、林試木曾分場の試験報告によれば3,500万粒/haとあり、これを用いることにした。また林縁からの距離に伴う種子落下量の変化については、「新しい天然更新技術」の中に林内の落下量を100とすると林縁で72、林縁から10mで43、30mで10以下になるという数字が示されている。ここでは、32に、117は林小班の各調査プロットの母樹からの距離等を考え、それぞれの種子供給量を林内の種子落下量の40%、70%とした。

② 発芽率P

「新しい天然更新技術」によると、豊作年の自然落下種子の鑑定発芽率は2%であり、この中で落下後発芽能力を失うものが約75%存在する。このため、ここでは実質的な発芽率として0.5%を用いることにした。

③ 生存率 p

発生した稚樹が年ごとにどれだけ消滅し、どれだけ生存するかを三浦実験林の報告より算出した。これによると、稚樹の枯損率は発生直後が最も高く、年ごとに減少して発生後7年から8年でほぼ0になるという傾向が見られる。またこのようにして定着し、安定する稚樹の数は、当初発生稚樹数の10%前後となっている。ただし、これは塩素酸塩剤によるササの枯殺処理が完了した後に発生が始まり、その定着段階においてササの刈り払い、テトラピオン剤の散布を行った箇所での試験結果である。ここでは薬剤散布等によるササのコントロールが適切に行われるという前提のもとで、発生した稚樹が7～8年以上生存する生存率を10%とした。

以上のようにして決定したN、P、pを表-3に示す。

(2) Sの算出

(1)で決定した数値をもとにSを算出した。ここで、過去の記録等により昭和53年、57年が豊作年であったとした。算出したSの値と32に、117は林小班での成立稚樹数の実測値を表-4に示す。

これをみると32に林小班については計算値と実測値がほぼ一致しているが、117は林小班については大差がみられる。これは、117は林小班の苗高別本数分布を見ると15cm未満のものが大部分を占めており、計算上表われない昭和58年以降に発生した稚樹が多く存在するためと考えられる。15cm以上の稚樹についてのみ見ると18,000本/ha成立しており、15cm未満の階層の中にも昭和53年、57年に発生したものが含まれると考えられることから、計算値は実態に近い数値を示していると思われる。

#### 4. 更新成立のための条件

上で見たように、モデル式が実態に近い数値を与えることがわかった。したがってこの式を用いれば、ある成立期待本数に対して必要な種子の数を算出することができる。

更新に必要な稚樹の基準本数について赤井は、「ササの生立する場所では平均高1 m前後の稚樹を3,000本/ha程度期待するには発芽後数年以上経過した稚樹が15,000本/ha必要である。」としており、この数値を用いることにした。

計算の結果、豊作年を3回経た後7～8年経過して成立する稚樹の本数が15,000本/haとなるためには、豊作年1回当たり1千万粒/haの種子が必要であることがわかった。これは母樹帯の林縁から約20 m前後の位置での種子落下量に相当することから、側方下種更新の場合、有効な種子飛散距離は樹高程度であるということが確かめられた。

以上のことから、更新成立のための条件として次の2点をあげることができる。

- (1) 更新面全体に有効な種子供給が行われるように母樹を適正に保残すること。その目安としては、豊作年における種子落下量が1千万粒/haすなわち1 m<sup>2</sup>当たり1,000粒以上となる必要がある。
- (2) 有効な種子供給が期待できない箇所では、人工播種等により種子を供給すること。この場合に必要な播種量を算出すると次のようになる。精選種子の鑑定発芽率は「新しい天然更新技術」によると19%であり、未発芽率をSの算出に用いたものと同じとすると実質発芽率は4.75%となる。また、稚樹の生存率についても同じ値の10%を用いると、15,000本/haの稚樹を期待するには約320万粒/haすなわち1 m<sup>2</sup>当たり約320粒の精選種子が必要となる。

#### 5. おわりに

今回の計算で用いた自然落下種子の発芽率0.5%、稚樹の生存率10%という数値は「新しい天然更新技術」や三浦実験林の調査結果から決定した値である。しかしこれらは実際には地床条件、光条件、気象条件等の様々な要素によって変動する数値である。また今回の計算では種子流亡率を含めていないが、降水強度が大で、傾斜が急な箇所ほど流亡による影響が大きい。したがってより確実な更新を期待するためには、種子の着床・発芽を促し、発生した稚樹の定着・生存を助けるようササの処理等を行って地床条件を整え、発芽率や生存率を高めることが不可欠であろう。

(参考文献)

1. 尾方信夫ほか：新しい天然更新技術、創文社、1971
2. 赤井龍男ほか：三浦実験林調査中間報告書。長野営林局、1986
3. 荒井国幸ほか：ヒノキ天然林の更新(Ⅲ)：36回日林中支論、1988

表-1 更新状況

林小班	母樹	調査位置	苗高階別本数 (ha当たり)					更新指数
			~15m	15~30m	30~100m	100~径3m	径3~	
32に	有	母樹外10m	1500	1500	7500	2500	—	2.48
33ろ	無		—	—	—	—	—	0
36ち	無		—	—	—	—	—	0
117は	有	母樹林縁	63500	15000	3000	—	—	1.80

表-2 施業内容

林小班	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
32に				伐		⊕				⊕			⊕					
33ろ	⊙		伐	伐	伐	⊕	⊕				⊕							⊕
36ち	伐	⊙				⊕		□		⊕		⊕	⊕					⊕
117は		⊙					伐	⊕			⊕				⊕			

○:葉散      □:地かき      △:播種  
 N:塩素酸      T:テトラピオン

表-3 N、P、pの決定値

林小班	N (万粒/ha)	P (%)	p (%)
32 に	1,400	0.5	10
117 は	2,450	0.5	10

注) pは、発生した稚樹が7年以上生存する生存率とする。

表-4 稚樹成立本数の計算値Sと実測値

(単位: 本/ha)

林小班	S	実測値	(参考)15cm以上の稚樹本数
32 に	14,000	13,000	11,500
117 は	24,500	81,500	18,000