

## スギ樹皮を利用した包埋種子(シード・ボール)の開発

山本幸雄\*・諫本信義\*\*  
\*材料開発部・\*\*大分県林業試験場

### Creation of Seed-Balls Using Bark of Sugi(*Cryptomeria japonica* D. Don)

Yukio YAMAMOTO\*・Nobuyosi ISAMOTO\*\*  
\*Material Development Division・\*\*Oita Forestry Experimental Station

#### 要旨

大分県西部では、1991年の台風17・19号により甚大な被害を被った。その後、被災林のうち1万4千haは復旧されたものの、林道から遠い場所や尾根筋など地形的条件の悪い場所を中心に、今なお8千haは手つかずのまま放置されている。そこでこれら被災林を復旧し、自然災害に強い森林を造成する方法について検討した。風倒地で、作業が困難な地形であっても低コストで復旧する方法の1つに播種造林がある。そこで、播種造林に用いる包埋種子を試作し、林業試験場内の圃場(裸地、スギ林、ヒノキ林、本耶馬溪の試験林)に播種した。その結果、いずれに播種した場合も発芽率、活着率は悪く、現状の技術レベルでは被災林を復旧することは困難であることがわかった。そこで、種子の代わりに苗(包埋苗)を試作・空中散布し、被災林の復旧をめざした。

#### 1. 緒言

日田市を中心とする県西部では、1991年の台風17・19号により甚大な被害を被った。特に森林災害についてしてみると、スギ・ヒノキ林を中心に、風倒被害林の面積は2万2千ha、その被害総額は650億円にも及んだ。その後、これら被災林のうち1万4千haが復旧され、その費用は500億円にも及んでいる。しかし、今なお8千haの被災林が手つかずのまま放置され<sup>1)</sup>、新たな土砂崩れ・洪水などの自然災害発生の原因となっている。

被災林の復旧が進まない主な理由は、人の立ち入りが難しい尾根筋や急傾斜地などで、地理的、地形的制約があることや、復旧のために莫大な費用がかかることがあげられる。そこで、本研究ではこれら被災林を容易にかつ低コストで復旧する方法の開発を目標とした。この目標を達成するためには、人の立ち入りが難しい被災林でも復旧できること、人手に頼らず既存の機械を使って復旧できることが必要である。

これら条件を満たす方法の1つに播種造林がある。播種造林とは、航空機を用いて種子を空中実播し森林を造成する方法である。この方法は、航空機を用いて種子を散布するため、人の立ち入りが難しいところや、広大な地域を造成することができるなどのメリットがある。しかし、航空機を用いて種子を空中実播するため、種子が地中に埋まらず地表に露出したままになり、種子が乾燥する、ナラ系の種子は小動物の食害にあいやすい、発芽したとしても芽の成長よりも雑草の生長が早いので芽が雑草に埋もれ枯れてしまうなど問題点があり、種子を保護し、成長を促進させる容器が必要となる。

そこで、本研究では、播種造林を利用し森林を造成するうえで必要な包埋種子について検討した。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 種子および種子保護材

台風17・19号の被害は、おもにスギ・ヒノキ林で発生した。元々大分県の森林は、温帯から暖帯性の常緑および落葉広葉樹が広く分布していたが広葉樹林は伐採され、より生産性の高いスギ・ヒノキが植林され、現在のような植生へと変化している。しかし、スギやヒノキは根の張りが浅く、それらの林は広葉樹林に比べると水分保持能力が低く、自然災害が発生しやすいと言われている。そこで、被災林を復旧し、自然災害に強い森林を造成するため、広葉樹の種子を散布にもちいた。また、播種造林は航空機を用いて種子を空中実播するため、種子が地中に埋まらず地表に露出したままになり種子が乾燥するため、種子が発芽し根が活着するまで保水できる保護容器が、またナラ系の種子は、小動物の食害にあいやすく、小動物から種子を保護できる保護容器が必要である。そのうえ、包埋種子は山林に散布するため、それに使う材料はすべて自然に分解されなければならない。そこで、大量に排出され、保水性もあり<sup>2)</sup>自然に分解されるスギ樹皮を保護容器の材料として選定した。

##### 2.2 包埋種子

種子の選定にあたっては、基本的には郷土種、潜在種より選出するのが望ましいが、雑草の繁茂に対抗することが先決と考えられたため、発芽率が良好で初期成長の優れたものを使用することとし、ナンキンハゼ、カリン、コナラ、コブシを選出した。コナラを除く各種について

は、処理前に発芽鑑定<sup>3)</sup>を行った。平均発芽率は、ナンキンハゼ69.3%、カリン67.5%、コブシ69.1%であった。

種子保護材は、スギ樹皮または赤土、スギ樹皮または赤土に吸水剤を混合したものをを用いた。この種子保護材を不織布で作った袋に入れナンキンハゼ2粒またはカリン、コナラとコブシ各2粒を入れ包埋種子を製造し、一部は播種直前に吸水させ、1995年春、インキュベーター内、林業試験場内のスギ・クヌギ林・裸地および本耶馬溪の試験林に播種した。インキュベーター内は、30℃で8時間、20℃で16時間保持し、給水は行わなかった。あわせてインキュベーター、林業試験場内に播種した包埋種子から種子保護材を取り出し、含水率の変化を調べた。各処理条件と各試験地に播種した種類および播種した包埋種子の個数をTable 1に示す。

2.3 包埋苗

1995年春に播種した包埋種子の結果をふまえ、包埋苗を製造した。包埋苗とは、種子のかわりに苗を保護材で包み航空機で播種するためのものである。

Table 1 処理条件と試験地に播種した種類と各試験地に播種した包埋種子の数

No.	処理条件	種子	裸地	スギ林	クヌギ林	試験林
1	A	P1	5	5	5	18
2	A	P2	5	5	5	18
3	A+B	P1	5	5	5	18
4	A+B	P2	5	5	5	18
5	A+C	P1	5	5	5	18
6	A+C	P2	5	5	5	18
7	A+B+C	P1	5	5	5	18
8	A+B+C	P2	5	5	5	18
9	D	P1	2	2	2	9
10	D	P2	2	2	2	9
11	D+B	P1	2	2	2	9
12	D+B	P2	2	2	2	9
13	D+C	P1	2	2	2	9
14	D+C	P2	2	2	2	9
15	D+B+C	P1	2	2	2	9
16	D+B+C	P2	2	2	2	9

Note:A=スギ樹皮

B=実播前に飽水

C=吸水剤添加(20g/1袋)

D=赤土

P1=ナンキンハゼ

P2=カリン, コナラ, コブシ

苗は、萌芽の生育がよいといわれているヤマザクラ、センダン、タブノキ、イヌエンジュ、ユリノキ、チャンチンモドキを選定した。このうちヤマザクラ、センダン、タブノキ、イヌエンジュは1~2年生のポット苗で、ユリノキ、チャンチンモドキは林業試験場の圃場で育成した1年生苗である。

苗保護材には、蒸煮・爆砕処理したスギ樹皮（以降、爆砕したスギ樹皮）と爆砕したスギ樹皮に赤土を混ぜたものを使用した。蒸煮・爆砕処理とは、木材を高温の飽和水蒸気で短時間蒸煮処理し、木材を水蒸気とともに反応釜から急速に放出し、木材を物理的に破壊する処理のことである。今回は210℃で3分間処理した。この処理により、スギ樹皮は綿状にまで解繊された。そして、苗を根本から切り、根をほぐして土を落としたものと根をほぐさずに土が付いたままの状態のものを、それぞれの苗保護材と生分解性樹脂で作った不織布で包み、ユリノキとチャンチンモドキは林業試験場内の圃場に4本、本耶馬溪の試験林に8本を、それ以外は圃場に2本、試験林に4本播いた。

3. 結果および考察

3.1 包埋種子

3.1.1 インキュベーター内の包埋種子の含水率変化

インキュベーター内に置いた包埋種子の含水率の変化をFig.1に示す。この図から、保水性という点から考えると赤土を用いるよりも、スギ樹皮を用いたほうが有利であるということがわかる。また、インキュベーターに放置後10日で平衡含水率に達することがわかった。

3.1.2 屋外に播種した包埋種子の含水率変化

屋外に播種した包埋種子の含水率の変化をFig.2に示す。この図から、屋外では、適度な降雨があり保護材はおおむね含水率の高い状態にあることがわかった。

3.1.3 屋外に播種した包埋種子の発芽状況

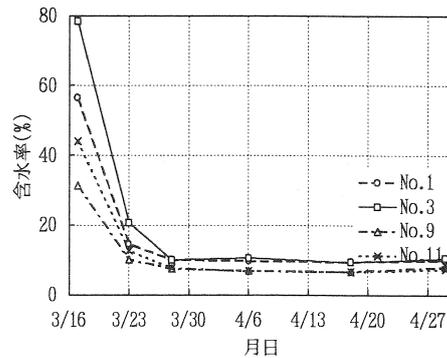


Fig.1 包埋種子の含水率と時間の関係

Legend: No.1 樹皮のみ  
No.3 樹皮+実播前飽水  
No.9 樹皮+赤土  
No.11 樹皮+赤土+実播前飽水

屋外に播種した包埋種子の発芽状況をTable 2に示す。この表から、①林業試験場内の裸地、スギ林に播いた包埋種子はクヌギ林に播いたそれと比べ発芽率が悪い、②6月の時点では発芽しているも、11月には枯れてしまっているものがかなりたくさんある、③本耶馬溪の試験林に播いたものはきわめて発芽率が悪いということがわかる。特に②については、包埋種子を作るときに使った不織布が強固であったため、芽および根が不織布を突き破れずに枯れてしまった例が多数みうけられた。

このほかにも、インキュベーターの中では播種してから2週間ほどで発芽するが、林業試験場内の圃場に播種したものは発芽までに2~3カ月要すること、ナラ系の種子は小動物の食害を受けやすい、保水剤を入れた包埋種子と入れなかったものに発芽率の差は無いということがわかった。

### 3.2 包埋苗の育成状況

包埋苗は1996年3月に播いたため、現段階では林

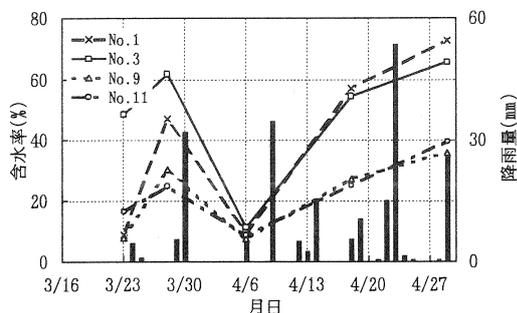


Fig.2 包埋種子の含水率と時間の関係  
Legend: No.1 樹皮のみ  
No.3 樹皮+実播前飽水  
No.9 樹皮+赤土  
No.11 樹皮+赤土+実播前飽水

Table 2 包埋種子の発芽状況

No.	試験林	裸地		スギ林		クヌギ林	
		6/3	11/9	6/3	11/9	6/3	11/9
1				2		1	
2		4	2			4	2
3				4		1	
4		1		1		5	2
5	1	2		4		2	
6		2	1			5	3
7				3		2	1
8				1		5	1
9	1					1	
10		1		1	1	2	
11						1	
12		1				4	1
13	1						
14	2						
15						1	
16						4	1

業試験場内の圃場に播いたものの調査しかしていない。その結果いくつかの包埋苗では、萌芽が発芽している状況である。

### 4. まとめ

作成した包埋種子を播いた結果

- ①林業試験場内の裸地、クヌギ林、スギ林、本耶馬溪の試験林の順で発芽率は悪かった。
- ②林業試験場内の裸地、クヌギ林、スギ林、本耶馬溪の試験林に播いた包埋種子は、播いてから発芽するまでに2~3カ月の期間を要した。
- ③ナラ系の種子は小動物の食害にあいやすい。
- ④保水剤を入れた包埋種子と入れなかったものでは、発芽率に差は無かった。

### 参考文献

- 1) 大分合同新聞 1995年5月5日
- 2) 岩尾俊男ほか：島根大学農学部研究報告書，28 (1994)，53-59
- 3) 農林省林業試験場 林木種子の検査方法細則，(1969)，29