

富士山南麓で6年間に採取した落葉広葉樹の種子と発芽率  
—地域性種苗利用のための一報告

中村華子・篠崎隼也・福永健司

日本緑化工学会誌 別刷

Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology, Reprint

Vol. 37 No. 1

August 2011

# 富士山南麓で6年間に採取した落葉広葉樹の種子と発芽率 ー地域性種苗利用のための一報告

中村華子\*1)・篠崎隼也<sup>2)</sup>・福永健司<sup>3)</sup>

- 1) 緑化工ラボ
- 2) 東京農業大学大学院 (現・株式会社 DYM)
- 3) 東京農業大学地域環境科学部

**摘要:** 富士山南麓において6年間にわたって採取した落葉広葉樹の種子の樹種, 発芽率について報告する。6年間で45樹種の種子が採取できた。多くの樹種で6年のうち複数年で採取が可能であった。主要構成種のブナ科高木では, ミズナラは隔年で採取できたがブナは6年間豊作年がなかった。採取した種のうち落葉樹10種の種子の発芽率を屋外ポット試験にて測定した結果, 既往文献と概ね同様の発芽率が得られた。同年採取でもサイズの大きい種子群の方が発芽率が高かった。採取できる樹種数や多寡には豊凶のほか気象条件の影響も考えられ, 多様な樹種の導入には複数年にわたる計画性, 継続性が重要であること, また種子採取の難しい樹種や採取適期の異なる樹種への対応が必要だと考えられた。

**キーワード:** 在来木本植物, 発芽率, 地域性種苗, 広葉樹林化

## 1. はじめに

生物や遺伝子の多様性を重視する観点から, 緑化事業に地域性種苗を活用することが重要視されている<sup>7,9)</sup>。広葉樹林化(林種転換)においても種苗が必要な場合には, 立地に合わせた地域性種苗が利用されることが望ましい。しかし天然林は構成樹種数が多く, 自然状態に近い樹種構成で導入しようとすると, 樹種が多いため種苗確保は容易でない。また自然状態の個体は結実量に限りがあること, 豊凶の差があり必要な時期に必ずしも種苗が採取できないこと等から必要量を確保することが難しい。さらに種苗採取や貯蔵にコストがかかること, 種子の長期貯蔵技術が確立されていないことなども加わって, 利用拡大, 安定供給体制, とともに十分に整っていないとはいえない<sup>1,6,8,9)</sup>。そこで本報では, 富士山南麓において6年間採取した落葉広葉樹種子の樹種や採取量, 発芽率を報告し, 基礎的な種子採取情報, 利用情報として提供する。

## 2. 材料ならびに方法

### 2.1 種子の使用目的と採取地

富士山国有林では特定非営利活動法人山の自然学クラブが

森林復元活動を行っており, 静岡森林管理署より補植に使用するための種子採取の許可を得ている。活動では地域性種苗のみを補植に使用しており, 毎年秋期には一般会員や市民ボランティアが参加して種子採取を行っている。

種苗を利用する活動地は富士市大淵の標高960-1015 mに位置する富士山国有林内で, 目標植生は周辺に分布する冷温帯夏緑樹(ブナ帯)の天然林としており, 種子は目標となる森林およびその林縁で採取することになっている。

静岡地方気象台(富士観測所, 標高66 m)の統計値によると, 年平均気温15.8℃, 年降水量2109.1 mm, 合計日照時間1895.2時間である<sup>5)</sup>。2005年から2010年の月平均気温を図-1に, 日照時間を図-2に示す。江戸時代までは富士山全域が神域として保護されてきたが, 明治時代以降は, 薪炭や用材の確保のため大径木を中心に伐採利用されている<sup>4)</sup>。

### 2.2 種子の採取と調整

2005年から2010年に天然林で広葉樹の種子を採取した。採取日と作業への参加人数を表-1に示す。採取木はいずれの樹種も自然状態の果実の熟した成木とし, 堅果は地上に落下して数日以内の種子を, それ以外は木から直接, 無作為に採取した。なお2010年には6月19日にマメザクラの種子を, 10月3日にカエデ類の種子を採取している。

採取した種子は, 果肉のあるものは果肉を除去してから水浸し, 充実果実を半日~数日間風乾する。堅果は水選のち数日間水浸し, のち風乾する。カエデ類は風選する。水浸の際に浮いた種子や食痕が見つかったものはシイナ等として除去する。これらの精選(調整)作業の後, 取播もしくは保湿低温貯蔵した。貯蔵時の温度は0±1℃に設定した。

表-1 種子の採取日と作業(採取)人数

年	採取日	人数
2005年	10月22-23日	23名
2006年	10月21-22日	20名
2007年	10月20-21日	23名
2008年	10月25-26日	26名
2009年	10月24-25日	18名
2010年※	10月23-24日	27名

※2010年は6月19日にマメザクラ, 10月3日にカエデ類一部を採取

\* 連絡先著者: E-mail: hana-n@tkb.att.ne.jp 〒160-0015 東京都新宿区大京町25 高橋ビル402

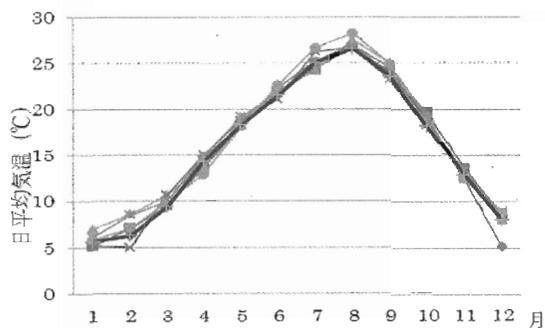


図-1 2005年から2010年の日平均気温  
(静岡県富士, 平年値は1981年-2010年の平均)

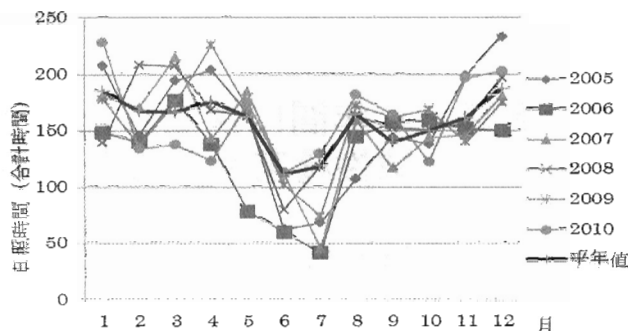


図-2 2005年から2010年の月ごとの日照時間  
(静岡県富士, 平年値は1987年-2010年の平均)

表-2 2005年から2010年に種子を採取した樹種と採取量

○は充分採取できた樹種, △は採取が少量にとどまった樹種。ブナ科樹種は豊凶を豊(作), 並(作), 凶(作)で示した

樹種	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>ブナ科高木</b>						
<i>Fagus crenata</i> Blume	ブナ	凶	並	凶	凶	凶
<i>Quercus crispula</i> Blume	ミズナラ	豊	凶	豊	凶	豊
<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	クリ	並	並	並	豊	凶
<b>カエデ属高木</b>						
<i>Acer japonicum</i> Thunb.	ハウチワカエデ					○
<i>Acer amoenum</i> Carrière	オオモミジ	○		△		△
<i>Acer amoenum</i> Carrière var. <i>matsunuræ</i> (Koidz.) K.Ogata	ヤマモミジ					△
<i>Acer sieboldianum</i> Miq.	コハウチワカエデ	△				
<i>Acer shirasawanum</i> Koidz.	オオイタヤメイゲツ			△		
<i>Acer mono</i> Maxim. var. <i>marmoratum</i> f. <i>heterophyllum</i> Nakai	イタヤカエデ	○	△			○
<i>Acer miyabei</i> Maxim.	クロビイタヤ					△
<i>Acer carpiniifolium</i> Sieb. et Zucc.	チドリノキ	○				△
<i>Acer argutum</i> Maxim.	アサノハカエデ	○				
<i>Acer diabolicum</i> Blume ex K.Koch	カジカエデ		△	△		○
<i>Acer tschonoskii</i> Maxim.	ミネカエデ					○
<i>Acer micranthum</i> Sieb. et Zucc.	コミネカエデ					○
<i>Acer rufrinerve</i> Sieb. et Zucc.	ウリハダカエデ	○				○
<b>その他採取林分での林冠構成種</b>						
<i>Carpinus japonica</i> Blume	クマシデ	○				○
<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	ナナカマド			△		△
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	キハダ			△		○
<i>Cornus controversa</i> Hemsl. ex Prain	ミズキ					△
<i>Stewartia monadelphica</i> Sieb. et Zucc.	ヒメシャラ					△
<b>採取林分での亜高木層樹種</b>						
<i>Magnolia kobus</i> DC.	コブシ					△
<i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) DC.	サンショウ			△		△
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Sieb. et Zucc.	イヌザンショウ			○		△
<i>Euonymus sieboldianus</i> Blume	マユミ		△		○	○
<i>Cornus kousa</i> Buerger ex Hance subsp. <i>Kousa</i>	ヤマボウシ	○			○	△
<i>Syrax japonica</i> Sieb. et Zucc.	エゴノキ			○	○	○
<i>Fraxinus lanuginosa</i> Koidz. f. <i>serrata</i> (Nakai) Murata	アオダモ			○		
<b>採取林分での低木層樹種</b>						
<i>Berberis thunbergii</i> DC.	メギ		△	△		
<i>Lindera praecox</i> (Sieb. et Zucc.) Blume	アブラチャン		△	○	△	○
<i>Cerasus incisa</i> (Thunb.) Loisel. var. <i>incisa</i>	マメザクラ					○
<i>Pourthiaea villosa</i> (Thunb.) Decne. var. <i>villosa</i>	カマツカ	○	△	△	○	△
<i>Orixa japonica</i> Thunb.	コクサギ			○		
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb. f. <i>striatus</i> (Thunb.) Makino	コマユミ					○
<i>Euonymus oxyphyllus</i> Miq.	ツリバナ		△	△		○
<i>Euonymus planipes</i> (Koehne) Koehne	オオツリバナ		△	○		○
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	ミツバウツギ	△		○		○
<i>Pieris japonica</i> (Thunb.) D. Don ex G. Don subsp. <i>japonica</i>	アセビ					○
<i>Symplocos coreana</i> (H. Lévl.) Ohwi	タンナサワフタギ	○			△	
<i>Ligustrum tschonoskii</i> Decne.	ミヤマイボタ			△	○	○
<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	ガマズミ	○	△	○	○	○
<i>Viburnum phlebotochicum</i> Sieb. et Zucc.	オトコヨウゾメ			△	△	△
<i>Viburnum sieboldii</i> Miq.	ゴマギ			○	○	○
<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	ムラサキシキブ		△	△	△	○
<b>林縁・林外</b>						
<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	クサギ			△	△	
<i>Weigela decora</i> (Nakai) Nakai	ニシキウツギ					○

### 2.3 発芽率の測定

2008年に種子採取した樹種のうち10種について、発芽率を調べた。調整が終わった直後に播種した発芽試験の結果を取播発芽率とし、いったん保湿低温貯蔵して翌春およびそれ以降の春季に冷蔵庫から取り出してすぐに行った発芽試験の結果を春播発芽率とした。取播は2008年11月18日に播種、翌年春播は2009年4月3日に播種、2年目春播は2010年4月9日に播種し、それぞれ2年目まで発芽を観察した(一部欠測)。当年取播と翌年春播では発芽処理は行わなかった。2010年の2年目春播では、一日間の浸水処理を行った。発芽の条件としてムラサキシキブは「葉が観測された時点」、アブラチャンは「上胚軸が地上に現れたとき」、それ以外の樹種は、地上に出芽した子葉が展葉した時点「発芽」とし本数を数え、繰り返し3の平均値を報告する。

実験には120mm径の黒ポットに腐葉土1に対し赤玉(中)1を混合した基盤を充填して使用した。試験は、東京農業大学世田谷キャンパス構内(東京都世田谷区)の屋外実験圃場にて行った。散水は朝夕に適宜行った。供試種子の調整方法および貯蔵時含水率、単位重量、該当種子群の採取総量、発芽測定における播種数について表-3に示す。反復は1処理につき3回行い、本報告ではその平均値を示す(表-4)。

## 3. 結果と考察

### 3.1 種子採取した樹種と種子量

2005年から2010年の間に採取した樹種一覧と、量の多寡を表-2に示す。筆者らはほぼ毎年同じ林分で、採取しやすい林道沿いや林縁を歩き、種子をつけた成木を探しながら採取しており、立木を倒したり枝を切ったりすることなく採取できる種子を採取した。低木類は協定林の補植に使用しない樹種はあまり採取しないため、採取する樹種に偏りがある。また、個体ごとの結実有無は調べていない。不慣れた作業者には1本ずつ樹種や採取方法を指示しながら採取した。

2005年から2010年の6年で45種の樹木の種子が採取できた。このうち4回(年)以上採取できた樹種は、イタヤカエデ、アブラチャン、マユミ、ヤマボウシ、カマツカ、ツリバナ、ミツバウツギ、ミヤマイボタ、ガマズミ、ゴマギ、ムラサキシキブの11種であった。

### 3.2 亜高木、低木類の種子採取

亜高木、低木類は6年間で毎年もしくは複数年、結実がみられ、種子採取が比較的容易である。ただし1回(1年)の採取で種子を集める際は気象条件に大きな影響を受けることを考慮する必要がある。2006年は全般的に結実が少なく、結実している個体を探すことに時間がかかった。梅雨が長びき6月、7月に晴天が少なかったことが結実量に影響したと考えられる(図-2)。2009年は9月中旬に台風が複数回通過し、その際に高木、亜高木の種子が多く落下したため、採取量が少なくとどまった。またマメザクラなど夏期が種子採取時期の樹種を使用する場合は、別時期に採取する必要がある。

表-3 発芽率を調べた種子の貯蔵条件と単位重量(2008年採取)

種名	浸水期間	風乾期間	含水率(%)*	1kgの粒数	貯蔵総重量(g)	およその総粒数	播種数
カマツカ(1)**	4日間	半日	59.2	74,549	50	3,727	20×3
カマツカ(2)**	5日間	半日	59.5	85,600	190	16,264	20×3
マユミ(1)**	1日間	0日		15,832	650	10,291	20×3
マユミ(2)**	-	1日		22,846	235	5,369	20×3
ヤマボウシ	3日間	半日	57.5	20,600	2,460	50,676	20×3
タンナサワフタギ	4日間	半日	50.2	19,200	20	384	20×3
ミヤマイボタ(1)**	4日間	半日			30		20×3
ミヤマイボタ(2)**	3日間	半日	55.7	20,000	690	13,800	20×3
ガマズミ	3日間	1日	41.9	33,400	710	23,714	20×3
オトコヨウゾメ	4日間	半日			5		20×3
ゴマギ(1)**	5日間		44.4	13,861	190	2,634	20×3
ゴマギ(2)**	3日間	1日	49.0	21,074	1,300	27,396	20×3
ムラサキシキブ(1)**	4日間	半日	44.3		40		50×3
ムラサキシキブ(2)**	4日間	半日	38.7		20		50×3
クサギ	3日間				30		20×3

\* 貯蔵開始から10日目に含水率を測定した

\*\* 異なる種子群として扱った

### 3.2 ブナ科樹種の種子採取

採取地の天然林で主構成種となっているブナ科高木はブナ、ミズナラである。クリは散見されるが、標高が低いクリ帯(標高350-570mから900m)の主構成種である<sup>4)</sup>。地元の方によると富士山麓のブナは不定期に豊作になり、概ね10年に一度豊作になるとのことである。ブナについて毎年、林分内の結実本数の割合を記録している。前回の豊作年は2003年で、観察している平均胸高直径約40cmの個体のうち90%が結実し、ほぼ全個体から充実堅果が得られた。2005年は5%、2006年は90%、2007年は2.5%、2008年は2%、2009年は5%、2010年は1%が結実した。2006年は結実個体が多かったが秋に落ちた堅果の95%がシイナだった。図-2に示したとおり、2006年は5月から7月に日照時間が短く、天候不順や日射不足が一因となったことが考えられる。以ヒの経験から、ブナの植樹を計画する場合、実生苗の育成には10年に1回~数回の豊作年に種子を確保することが必要となり、10年程度の計画性や継続性、もしくはその能力を持った協力者が必要であるといえる。

ミズナラは2005、2007、2009年に豊作となり隔年で豊凶が繰り返されている。このため、2年程度で必要な種子の確保が可能であると考えられる。

### 3.3 その他高木の種子採取

カエデ属やその他高木類、つまり堅果類でない種子については直接樹木から採取するため、樹高の高い自生個体からの採取には困難を伴うが、多くの樹種では個体差はあるものの結実個体は見つけることができるため、採取する場所や採取方法などを選択・工夫することである程度の採取が可能である。しかし多樹種の種子を採取したり、大量の種子を確保するためには作業日程や作業人数の確保調整が必要である。またカエデ属は、種によっては採取時期により発芽率が大きく異なることが報告されており<sup>8)</sup>、他樹種と別時期に採取日程を組むなどの配慮が必要である。

### 3.4 採取種子の発芽率

2008年採取種子のうち10種の発芽率を表-4に示す。

表-4 2008年に採取した種子10種の発芽率

樹種名	当年取播(2008.11)				翌年春播(2009.4)				2年目春播	
	播種翌年(2009)		2年目(2010)		一年目(2009)		2年目(2010)		一年目(2010)	
	発芽率	日数	発芽率	日数	発芽率	日数	発芽率	日数	発芽率	日数
カマツカ(1)	37%	133日目	未計測		7%	27日目	22%	390日目		
カマツカ(2)	28%	141日目	31%	495日目	0%	発芽なし	7%	404日目		
マユミ(1)	10%	161日目	未計測							
マユミ(2)	3%	147日目	15%	501日目						
ヤマボウシ	75%	141日目	未計測		58%	38日目	70%	388日目	0%	
タンナサワフタギ	0%	発芽なし	未計測		0%	発芽なし	33%	385日目	0%	
ミヤマイボタ(1)	75%	159日目	未計測		75%	47日目		発芽なし	0%	
ミヤマイボタ(2)	100%	115日目	—		77%	53日目		発芽なし	85%	47日目
ガマズミ	0%	発芽なし	83%	489日目	0%	発芽なし	85%	405日目	0%	
オトコヨウゾメ	2%	159日目	54%	489日目	0%	発芽なし	43%	400日目	0%	
ゴマギ(1)	60%	139日目	未計測							
ゴマギ(2)	50%	135日目	未計測		2%	44日目	22%	399日目	0%	
ムラサキシキブ(1)	27%	172日目	未計測		47%	38日目		発芽なし	41%	47日目
ムラサキシキブ(2)	39%	169日目	未計測		55%	31日目		発芽なし		
クサギ	65%	171日目	未計測		60%	47日目	62%	421日目	13%	63日目

取播発芽率が10%以内の樹種はマユミ(翌年発芽率10%および3%, (2)は2年目まで計測で15%), タンナサワフタギ(同0%, 2年目欠測), ガマズミ(同0%, 2年目まで計測で83%) オトコヨウゾメ(同2%, 2年目まで計測で54%)の4種だった。このうちタンナサワフタギ, ガマズミ, オトコヨウゾメは2年目に多く発芽し, 既往文献の値と同様の発芽率となった<sup>2,10)</sup>。マユミ(2)も2年目に15%まで発芽したが, 30-50%程度とする既往文献<sup>10)</sup>よりも発芽率が低かった。ニシキギ科の低木種子は生理的休眠タイプで発芽が不揃いだとされ<sup>1)</sup>, 2年目, 3年目以降に発芽することも考えられる。カマツカは取播では翌春4月に発芽し, 発芽率は37%, 28%だったが春播では播種当年は7%, 0%しか発芽せず, 390日から400日目に多くが発芽した。カマツカ種子は乾燥を嫌うとされ<sup>2)</sup>調整, 貯蔵中の乾燥により休眠した可能性がある。取播で多く発芽する樹種のうちカマツカ, ゴマギについては, 採取直後の取播では翌春発芽するが, 翌年以降の春播では播種当年には発芽が少なく, 発芽の多くが2年目である。これら発芽に数年を要する樹種は播種した年に発芽しない場合でも, 少なくとも翌年までは経過観察する必要があり, 苗の本数確保にも時間を要する。ミヤマイボタの発芽率は, 既往文献では, 63~75%で取播, 春播ともに発芽するとされる<sup>10)</sup>が, 本報告でも(1)取播75%, 春播75%, (2)取播100%, 春播77%と高い発芽率を示した。

カマツカ, マユミ, ゴマギの3種では, 種子群により種子の大きさが異なっていたが(表-3), いずれの種も種子が大きい種子群の方が, 取播発芽率が高かった。

#### 4. まとめ

市民ボランティアによる作業でも, 採取日程の調整や人員の配置により多くの樹種の種子採取が可能であった。しかし天然林には今回種子を採取していない樹木が他にも多種生育しており, 種子から育成した苗を導入するだけでは樹種に偏りが生じる。また, 植栽できるサイズに苗を育成するのに長

い時間がかかってしまう樹種もある。天然林での植生調査を行って, 種子採取した樹種や活動地の植生と, 構成種を比較し, 導入を検討すべき樹種を明確にしてそれらの導入方法を検討したい。また種子採取以外の種苗導入方法, たとえば侵入促進, 実生の山取りなどの併用についても検討を重ねたい。

**謝辞:** いつも一緒に楽しく活動や調査を行って下さる NPO 法人山の自然学クラブ関係者の皆さま, および会の管理・作業方針を理解し協定林運営に協力して下さっている静岡森林管理署に感謝申し上げます。また, 種子の採取や調整, 保存, 苗の生産にご協力いただいた東京農業大学治山・緑化学研究室内の学生, 卒業生のみなさまに深く御礼申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 福永健司・五宝千嘉・鈴木貞次郎(2008)低含水率に調整したマユミ種子の発芽促進, 日本緑化学会誌, 34(1): 63-68.
- 2) 関西地区林業試験研究機関連絡協議会育苗部会編(1980)樹木のふやし方—タネ・ホトリから苗木まで—, 農林出版, 340 pp.
- 3) 勝田 柁・森 徳典・横山敏孝(1998)日本の樹木種子(広葉樹編), (社)林木育種協会, 403pp.
- 4) 建設省(2000)富士山緑のゼミナールテキスト, 120pp.
- 5) 気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/>
- 6) 中村華子・橋 隆一・福永健司(2008)地域系統の広葉樹種子利用のための一報告—13科33種の種子単位重量データ, 日本緑化学会誌, 34(1): 149-151.
- 7) 日本緑化学会(2002)生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言, 日本緑化学会誌, 27(3): 481-491.
- 8) 坂下史恵, 福永健司(2008)低温貯蔵したカエデ属種子の含水率と生存率, 日本緑化学会誌, 34(1): 156-159.
- 9) 橋 隆一・松居奈緒子・中村華子・小川裕紀子・吉原敬嗣・福永健司(2008)国内採取した在来木本植物種子の発芽試験の結果, 日本緑化学会誌, 34(1): 152-155.
- 10) 竹内虎太郎(1975)緑化用樹木の实生繁殖法—タネの取り扱い方と実生苗の仕立て方—, 創文, 231 pp.

(2011. 7. 11 受理)