



---

---

# あたらしい 林業技術

---

---

No.601

ふるさと広葉樹採種母樹林候補地  
の選出と増殖技術

平成 26 年度



# 要 旨

## 1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 静岡県では、広葉樹による多様な森づくりを進めるため、地域性種苗（以下、「ふるさと広葉樹」）への期待が高まっています。しかし、県内には採種母樹林がほとんどありません。さらに「ふるさと広葉樹」にも年による種子の結実の豊凶差があるほか、種子の貯蔵が困難な樹種や、種子に休眠性のある樹種などがみられるため、種苗の安定的・効率的生産技術が求められています。
- (2) そこで、「ふるさと広葉樹」の採種母樹林にふさわしい候補地を選定し、その林分の状況、種子の結実性を明らかにしました。また、種苗の安定的・効率的な生産のため、特にケヤキの着果促進、ナラ類種子の保存、イロハモミジ種子の発芽促進方法を明らかにしました。
- (3) 「ふるさと広葉樹」のうちクヌギ以外の7樹種について、一定の選定基準にもとづいて、県下全域で19か所、32林分を選出しました。
- (4) 種子の結実性はコナラ、ミズナラ、ヤマザクラ、イロハモミジ、イタヤカエデについては概ね2年に1度並作以上、ケヤキは3年に1度並作以上、ブナでは3年から4年に1度並作以上の結実状況でした。
- (5) ケヤキの着果促進には、枝に対し環状剥皮処理が有効と考えられました。
- (6) コナラ、ミズナラ、クヌギの種子に対し、殺菌剤処理による貯蔵が発芽率低下予防に有効である可能性が示されました。
- (7) イロハモミジ種子の発芽には、8週間の低温湿層処理が最も発芽促進効果が認められました。

## 2 技術、情報の適用効果

- (1) 「ふるさと広葉樹」による森づくりの重要性が理解できます。
- (2) 「ふるさと広葉樹」の着果特性、種子の取り扱いについて理解され、効率的な種苗生産が可能となります。

## 3 適用範囲

- (1) 県下全域、遺伝的な分布域が分かっているブナ、ケヤキについてはなるべく同一の地域、そうでない場合は、植栽場所に近い母樹林からの採種が望ましい。
- (2) 種子の採種、保存、育苗は県の管理しやすい育種場、林業種苗生産業者が望ましい。

## 4 普及上の留意点

- (1) ふるさと広葉樹母樹林指定及び種苗生産技術の普及に当たっては、森林・林業研究センターと行政及び種苗生産者が相互に連携して取り組む必要があります。
- (2) ふるさと広葉樹の普及に当たっては、森づくりの推進事業等による行政的な需要づくりと供給体制を整える必要があります。

## 目 次

はじめに	1
1 採種母樹林候補地の選出	1
(1) 選出の方法	1
(2) 候補地の概要	2
(3) 候補地の種子結実状況	3
2 ふるさと広葉樹の種苗安定供給技術	4
(1) 環状剥皮によるケヤキの着果促進	4
(2) コナラ、ミズナラ、クヌギ種子の貯蔵	5
(3) イロハモミジ種子の発芽促進	5
おわりに	6
参考文献	6

## はじめに

近年では、自然環境に対する県民意識の高まりから、ボランティア等による広葉樹の森づくりが盛んに行われています。しかしながら、静岡県内には主だった広葉樹の採種母樹林はなく、産地・系統の不明な種苗も多く流通していると思われます。一方、植栽地での遺伝的攪乱や環境不適合などの問題が懸念されるようになってきました。このような状況のなか、森林・林業研究センターでは、県内に自生するブナ及びケヤキについて遺伝的地域差の調査を行い、葉緑体 DNA にブナでは5種類、ケヤキでは3種類の異なった遺伝子型が存在することを明らかにし、地域性種苗の重要性を指摘しました<sup>1)</sup>。公益的機能や生物多様性の保全等を重視した森づくりの場合、苗木の産地に留意が必要です。

静岡県では、荒廃又は管理の行き届かない森林の針・広混交林化や多様な広葉樹林への誘導を重要施策と位置付けています。このような中、混交林化・広葉樹林化に不可欠な遺伝的攪乱の防止のほか、材の利用価値が高く、水土保持にも有効な地域性種苗を確保するための対象樹種が検討され、平成22年度に、県内での植栽実績の多い広葉樹の中から、コナラ、ミズナラ、ケヤキ、ヤマザクラ、イタヤカエデ、イロハモミジ、ブナ、クヌギの8樹種が「ふるさと広葉樹」として選定されました。このうち、シイタケ原木精英樹を母樹として利用することができるクヌギを除いた7樹種については、種苗を安定的・効率的に確保する必要があるため、種子の採取に適した天然の母樹林を選定することとしています。また、広葉樹の種子結実は豊凶差があるほか、種子の貯蔵困難樹種や、種子に休眠性のある樹種もあります。そのため、着果促進、種子の保存、発芽促進等による種苗の効率的、安定的供給技術の確立が求められます。

本研究では、「ふるさと広葉樹」母樹林の指定に向けた情報を提供するため、各樹種について、種子の採取に適した母樹林の候補地を選出し、それぞれの候補地の林分の概要、種子の結実状況等について調査を行いました。また、種子の豊凶差の大きい有用広葉樹のケヤキの着果促進技術、種子長期貯蔵の難しいコナラ、ミズナラ、クヌギ種子の貯蔵技術、種子に休眠性のあるイロハモミジの発芽促進技術について検討しました。

## 1 採種母樹林候補地の選出

### (1) 選出の方法

採種母樹林候補地（以下、候補地）の選出対象としたふるさと広葉樹の樹種（コナラ、ミズナラ、ケヤキ、ヤマザクラ、イロハモミジ、イタヤカエデ、ブナの7樹種）の候補地の名称は、その地域で一般的に呼ばれている山・川・峠名、公園名、公共施設名等としました。

候補地の選出は、本県での遺伝的地域差の明らかなブナ、ケヤキについては各遺伝子型の分布域から1か所以上とし、他の樹種については県内からなるべく複数箇所としました。選出地は、農林事務所の情報や各樹種の本県の分布状況<sup>1)</sup>などをもとに、採種の利便性を考えて、なるべく県有地等の公共団体が所有する場所で、採種対象木の本数が多く、車道や歩道沿いなど交通の便が良く、日帰りで相当量の種子採取が可能と思われる場所としました。ただし、自然公園等の沿道については、成立間隔の揃い具合や人が植えやすい個所など、植栽木の可能性が伺われる箇所は除きました。

候補地の選出条件としては、①自生のものであること、②構成する採種対象木の樹勢が旺盛であること、③気象害・病害虫の被害が少ないこと、④種子の採取が容易であること、⑤

西部農林事務所育種場又は富士農林事務所育種場から日帰りでの種子採取が可能であること、としました。

## (2) 候補地の概要

候補地の位置図を図1に、概要を表1に示します。候補地は、平成22年から24年にかけて県下で19か所を選出しました。うち4か所は河川沿いの溪畔林でした。各候補地には、対象樹種が1種から3種含まれています。

候補地の所有形態は、国有林のみが3か所、県有林5か所、市・町有林が3か所、国有林と町有林の混在林が1か所です。国と地方公共団体の所有する森林が合計13か所となり、全候補地の7割を占めています。他は、共有林、会社有林、公社有林が各1か所、他の3か所は複数の所有者が存在し、特に延長の長い稲子川溪畔林及び気田川溪畔林は多数の所有者が存在します。所有者が多数の場合には、種子採種の交渉等で相当の労力を要することが予想されます。

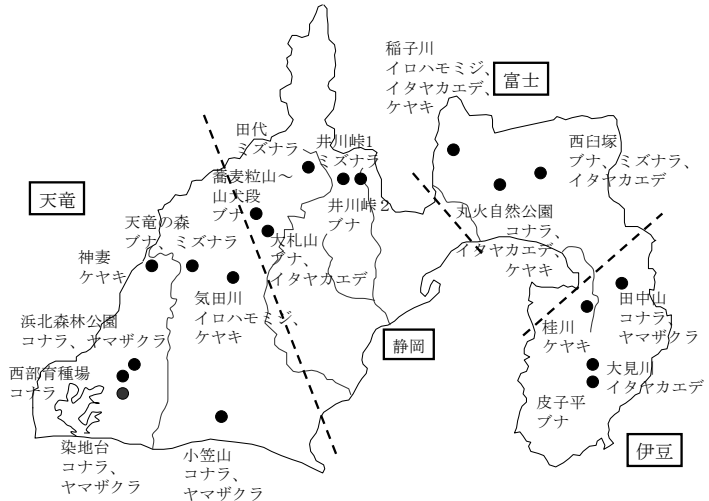


図1 ふるさと広葉樹採種母樹林候補地位置図

表1 ふるさと広葉樹採種母樹林候補地の概要

母樹林候補地の 番号	母樹林候補地の 名称	地名	対象樹種	所有形態	制限林	標高 (m)	備考
1	皮子平	伊豆市皮子平	ブナ	国有林	国立公園第2種特別地域 保健保安林、植物群落保 護林	1085	現地へ徒歩30分 登山道沿い
2	大見川溪畔林	伊豆市筏場	イタヤカエデ	国有林	-	520~900	筏場林道沿い
3	田中山県営林	伊豆の国市田中山	コナラ、ヤマザクラ	県営林	干害防備保安林	240~290	歩道沿い
4	桂川溪畔林	伊豆市修善寺	ケヤキ	共有林	-	100	一般車道沿い
5	西白塚	富士宮市西白塚	ミズナラ、イタヤカエ デ、ブナ	国有林	国立公園普通地域 水源涵養・保険保安林	1240~1270	現地へ徒歩15分 歩道沿い
6	丸火自然公園	富士市大淵	コナラ、ケヤキ、イタ ヤカエデ	市有林	保健保安林	600~620	歩道沿い
7	稲子川溪畔林	富士宮市上稲子	ケヤキ、イロハモミ ジ、イタヤカエデ	財産区・会社・個 人有林	-	270~470	林道沿い
8	井川峠-1	静岡市葵区梅ヶ島	ブナ	国有林	県立自然公園特別地区 土砂流出防備保安林	1600~1640	現地へ徒歩15分 登山道沿い
9	井川峠-2	静岡市葵区上坂本	ミズナラ	市有林	-	1500~1560	駐車場直下 歩道沿い
10	田代	静岡市葵区田代	ミズナラ	会社有林	-	1290~1320	林道荒廃、徒歩 30分、尾根沿い 現地へ徒歩30分 登山道沿い
11	大札山	川根本町水川	イタヤカエデ、ブナ	町有林	水源涵養保安林	1210~1350	登山道沿い
12	蕎麦粒山	川根本町千頭、水川	ブナ	国・町有林	県立自然公園特別地区 水源涵養保安林	1400~1620	登山道沿い
13	小笠山エコパの森	掛川市平野、篠場 袋井市愛野	コナラ、ヤマザクラ	県有林	土砂流出防備保安林	90~120	歩道沿い
14	気田川溪畔林	浜松市天竜区春野町 豊岡 水窪町山住	ケヤキ、イロハモミジ	森林農地整備セン ター・会社・個人 有林	一部自然環境保全法、県 条例による特別地区	350~490	一般車道沿い
15	天竜の森	浜松市天竜区佐久間 町大井	ミズナラ、ブナ	県有林	水源涵養保安林	1200~1350	歩道沿い
16	神妻神社	浜松市天竜区佐久間 町大井	ケヤキ	神社・個人有林	水源涵養・風致保安林	340~430	林道沿い
17	県立森林公園	浜松市浜北区根堅	コナラ、ヤマザクラ	県有林	国立公園第2種特別地域 保健保安林	80~110	歩道沿い
18	西部農林育種場	浜松市浜北区宮口	コナラ	県有林	-	80~90	歩道沿い
19	染地台野鳥公園	浜松市浜北区宮口	コナラ、ヤマザクラ	公社有林	-	30~40	歩道沿い

候補地 19 か所のうち、12 か所が制限林に指定されており、その 11 か所が水源涵養、土砂流出防備、干害防備、保健の保安林に指定されています。また、国有林のうち、皮子平（ブナ）、西白塚（ミズナラ、イタヤカエデ、ブナ）の 2 か所が国立公園、井川峠－1（ブナ）、蕎麦粒山（ブナ）の 2 か所が県立自然公園に指定され、県有林では県立森林公園（コナラ、ヤマザクラ）が国定公園に指定されています。なお、西白塚以外は特別地域となっています。また、気田川溪畔林（ケヤキ、イロハモミジ）の一部で自然環境保全法、県条例による特別地区に指定されています。これらの制限林については、採種行為等に制限があるため事前に手続きが必要となります。

候補地の標高は、対象樹種の生育地により標高 30m から 1,640m と幅広く、コナラ、ヤマザクラでは比較的標高が低く、ブナ、ミズナラでは標高の高い場所に生育します。また、ケヤキ、イロハモミジ、イタヤカエデは、溪畔林に広く点在していますので種子を集めるのに手間がかかると考えられます。

多くの候補地での構成樹種の本数は、遺伝的多様性の確保等に十分と思われましたが、ケヤキ、ヤマザクラ、イタヤカエデでは候補地によっては本数が 20 本以下と少なくなりました。また、イロハモミジは県下で 2 林分と少なく、これらの樹種では、候補地の追加選出が必要と思われまます。

### （3）候補地の種子結実状況

結実量調査は、各樹種の果実が成熟し、目視し易い頃とし、ヤマザクラでは平成 23 年から 25 年の 5 月から 6 月にかけて、ケヤキでは平成 23 年から 25 年、その他の樹種では、平成 22 年から 25 年の概ね 9 月から 12 月上旬に、候補地の採種対象木について行いました。結実状況は、採種対象木の樹冠を双眼鏡等を用いて目視による 4 段階の結実指数による評価を行い、無結実（指数 0）、僅か（指数 1）、樹冠の全体にまばら又は一部に多数（指数 2）、樹冠全体に多数（指数 3）としました。

各樹種の各林分の種子の豊凶については、着果指数 0 の個体が調査個体本数の 80% 以上を占める場合を凶作、着果指数 2 以上の個体が調査個体本数の 50% 以上を占める場合を豊作、それ以外を並作としました。

選出した採種母樹林候補地について、3 年から 4 年間の結実状況を調査した結果、コナラ、ミズナラ、ヤマザクラ、イロハモミジ、イタヤカエデについては概ね 2 年に 1 度並作

表 2 母樹林候補地の結実性

樹種	場所	調査本数 平均（本）	種子の豊凶			
			H22年	H23年	H24年	H25年
コナラ	田中山	81	凶	並	凶	並
	丸火公園	53	凶	並	凶	凶
	小笠山	47		並	凶	豊
	森林公園	65		凶	並	豊
	西部育種場	59	凶	並	凶	豊
	染地台公園	99	凶	並	凶	豊
ミズナラ	西白塚	12	凶	並	凶	並
	井川峠	70	凶	並	凶	並
	天童の森	41	凶	並	凶	並
ブナ	皮子平	38	凶	凶	凶	豊
	西白塚	47	凶	凶	並	豊
	井川峠	34	凶	凶	並	並
	蕎麦粒山	101	並		並	並
	天童の森	40	凶	凶	凶	並
ケヤキ	桂川	16		豊	凶	凶
	丸火公園	27		並	凶	凶
	稲子川	23		豊	凶	並
	気田川	24		豊	凶	並
	神妻	9		豊	並	凶
ヤマザクラ	田中山	11		豊	凶	並
	小笠山	72		豊	凶	並
	森林公園	41		豊	凶	豊
	染地台公園	12		並	凶	並
イロハモミジ	稲子川	24	凶	並	凶	並
	気田川	60	凶	並	凶	並
イタヤカエデ	大見川	16		並	凶	並
	西白塚	29		豊	並	並
	丸火公園	19		並	凶	豊
	稲子川	22	凶	並	凶	並

凶：80%以上の個体が着果指数 0。  
 豊：50%以上の個体が着果指数 2 以上の着果。  
 並：それ以外。

以上、ケヤキは3年に1度並作以上、ブナでは3年から4年に1度並作以上の結実状況でした（表2）。以上のように、ほとんどの樹種で種子の結実状況には豊凶がみられ、これらは一般的な豊凶サイクルで結実していると考えられます。

各樹種の種子の結実特性を調べるため、3年以上連続して調査した母樹林候補地における、十分な結実状態と考えられる着果指数2以上の個体の本数割合について、調査年次間、母樹林候補地間での二元配置の分散分析を行ったところ、ほとんどの樹種は年による種子の結実性に違いが認められました。一方、場所による種子の結実性については全ての樹種で差は認められませんでした。

## 2 ふるさと広葉樹の種苗安定供給技術

### (1) 環状剥皮によるケヤキの着果促進

ケヤキ等有用広葉樹の多くは、年による種子の豊凶差が大きいため、計画的な苗木生産には、安定的な種子生産技術が求められます。当センターでは県内の優れたケヤキから精英樹候補木を選定しており、将来、優れた種苗親として期待されます。これらから安定的な種子生産をするために着花促進技術の確立が求められます。そこでケヤキの枝への環状剥皮処理による着果促進方法について調査しました。

試験木は、平成13年または14年春に接ぎ木し、翌年の春に1.3m間隔で植栽した集植所（平成22年3月時で平均胸高直径 $5.4 \pm 1.9$ cm、平均樹高 $5.7 \pm 1.0$ m）の35クローンを用いました。平成22年5月下旬に各クローンの枝の、根本付近に幅1.6cmで半周ずつ2か所に環状剥皮を行いました。同じ木で近傍の同様な大きさの無処理の枝を対照としました。枝の平均的な大きさは、根本径 $2.8 \pm 0.5$ cm、枝長 $2.8 \pm 0.5$ m、面積 $0.97 \pm 0.51$  m<sup>2</sup>でした。

枝の環状剥皮処理によるクローン別種子生産量を図2に示します。着果が見られたのは無処理では10クローンであったのに対し、環状剥皮処理では20クローンと多くなりました。全クローンの平均種子重は環状剥皮処理が最大 $26.1$  g/m<sup>2</sup>（平均 $3.7 \pm 7.3$ g/m<sup>2</sup>、無処理が $13.3$ g/m<sup>2</sup>（平均 $1.4 \pm 3.5$  g/m<sup>2</sup>）であり、1対の標本の平均値のt検定では5%水準で両者に有意な差が認められ（図3）、環状剥皮処理による着果促進効果が伺われました。

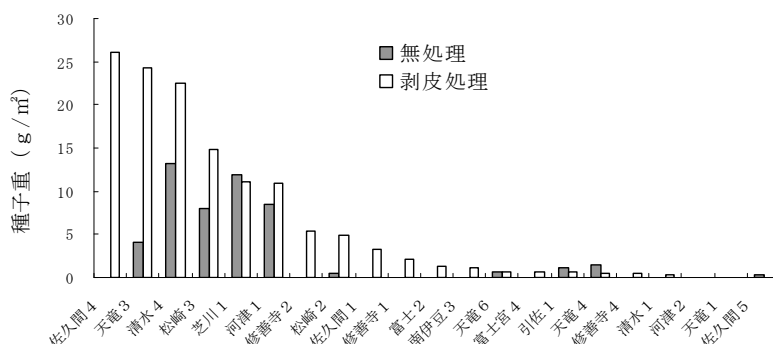


図2 ケヤキの環状剥皮処理によるクローン別種子生産量  
横軸のクローンは少しでも種子生産のあったものを記載した

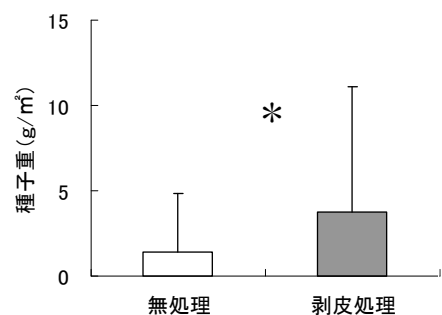


図3 ケヤキの平均種子生産量  
エラーバーは標準偏差を示す

\* : 処理間に5%水準で有意差がある



## (2) コナラ、ミズナラ、クヌギ種子の貯蔵

コナラ、ミズナラ、クヌギの種子（どんぐり）は、貯蔵中に腐敗しやすく、貯蔵期間は1年以上の貯蔵が難しいため、次の種子の豊作年まで少なくとも2年以上は発芽率の低下しない貯蔵技術が必要です。そこで、殺菌剤を処理した場合の貯蔵中の発芽率の低下を調べました。

どんぐりは平成23年10月に採取し、どんぐりの重さの0.2%の殺菌剤（オーソサイド及びトリフミン）をどんぐり20個に粉衣し、乾燥しないようにビニール袋に密封して3℃の冷蔵庫で低温貯蔵しました。対照として無処理のどんぐりも同様に貯蔵しました。

6か月後の平成24年4月に、どんぐりを育苗トレイに市販の種まき用土を用いて播き付け、発芽させました。その結果、各樹種とも殺菌剤処理をしたどんぐりの発芽率が無処理を上回りました（図4）。貯蔵6か月後の結果のため明確なことは分かりませんが、どんぐりの長期貯蔵できる可能性が伺われました。なお、この試験に使用した殺菌剤は、これらの樹種に対して一般的に使用するためには農薬登録が必要です。

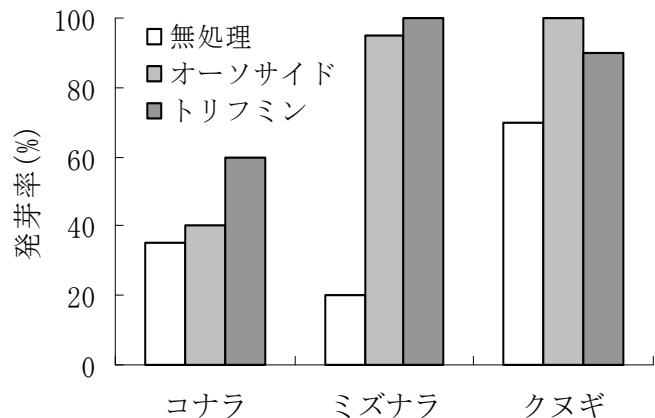


図4 どんぐりの殺菌剤処理と発芽率(6ヶ月貯蔵後)  
殺菌剤は種子重の0.2%粉衣、貯蔵温度3℃

## (3) イロハモミジ種子の発芽促進

イロハモミジの種子は休眠性があり、播種しても一斉に発芽せず、発芽が翌年になる場合もあり、計画的な苗木生産にとって支障となっています。そのため、一斉発芽技術が求められています。本研究では、発芽促進に対する低温湿層処理期間の効果について調べました。

平成23年10月に種子を採取し、風乾後、3℃で保存した種子を用いました（含水率7.9%）。種子を24時間浸水した後、ビニール袋に密閉し、2週間、4週間、8週間3℃で低温湿層処理を行いました。対照として無処理の種子を用意しました。発芽

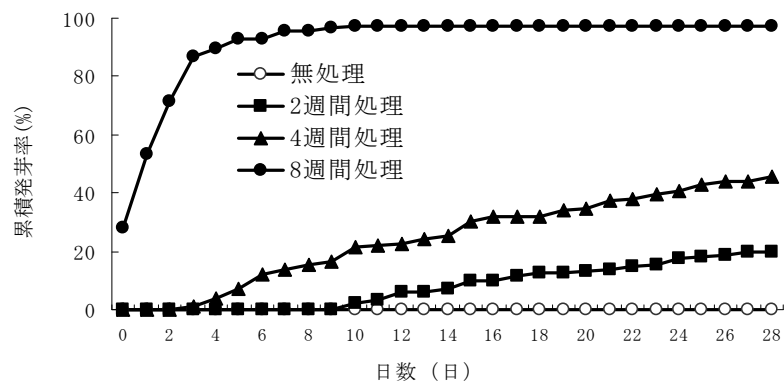


図5 イロハモミジ種子の低温湿層処理期間と発芽率の推移  
28日後の発芽率には、処理間に有意な差がある (P<0.01)

試験は平成 25 年 3 月下旬に、直径 9 cm のプラスチックシャーレに No. 2 の定性ろ紙 3 枚を敷き、蒸留水で湿らせた後、種子を 50 粒ずつ 3 回繰り返して蒔きつけ、20℃、約 1,000Lux、8 時間日長で発芽させました。発芽は、根が種子の長さ以上に伸長し、屈地性を示した種子を発芽とみなし、28 日間集計しました。

イロハモミジ種子の 28 日間の平均発芽率は、無処理区 0%、低温湿層 2 週間処理 20%、4 週間処理 32%、8 週間処理 97%であり、8 週間処理が最も発芽促進効果が高いことが分かりました（図 5）。

## おわりに

静岡県では、針広混交林化・広葉樹林化を進めるため、遺伝子攪乱の防止と、優良な地域性種苗による森林機能の向上等を考慮して、「ふるさと広葉樹」を選定しています。本研究では、「ふるさと広葉樹（コナラ、ミズナラ、ケヤキ、ヤマザクラ、イタヤカエデ、イロハモミジ、ブナ）」の採種母樹林指定に向けて、県内から各樹種あたり 2 か所から 6 か所、計 19 か所の候補地を選出しました。候補地の立地条件としては、概ね国、地方公共団体、公社、会社等種子採取の賛同が得られやすいと考えられる土地で、日帰りでの採種が可能な場所としました。多くの候補地での構成樹種の本数は、遺伝的多様性の確保等に十分と思われませんが、ケヤキ、ヤマザクラ、イタヤカエデといった本数の少ない候補地のある場合や、イロハモミジのように候補地数の少ない樹種があります。また、ブナ、ケヤキ以外の樹種では県内の詳細な遺伝的地域差が解明されておらず、今後遺伝的な地域差の解明や新たな遺伝的情報が得られることも考えられます。このような場合には、採種対象木の本数を増やすことや、新たな候補地の追加が必要になることも考えられます。ケヤキ、イロハモミジ、イタヤカエデは、溪畔林に広く点在し、種子は風により散布されるので種子の採取効率が悪いことから、育種場等に実生採種園を造成して種子生産を行うことも必要と考えられます。

また、種子の豊凶差の大きい有用広葉樹のケヤキの着果促進技術、種子長期貯蔵の難しいコナラ、ミズナラ、クヌギ種子の貯蔵技術、種子に休眠性のあるイロハモミジの発芽促進技術について明らかにしました。

ふるさと広葉樹母樹林指定及び種苗生産技術の普及に当たっては、森林・林業研究センターと行政及び種苗生産者が相互に連携して取り組む必要があります。

## 参考文献

- 1) 静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター編，平成 22 年．広葉樹の遺伝子解析と増殖技術の開発．静岡県農林技術研究所森林・林業研究センタープロジェクト研究報告書，静岡，128pp.

静岡県農林技術研究所森林・林業研究所センター 森林育成科 木材林産科  
山本茂弘（文責、現：農林大学校林業分校） 近藤 晃 袴田哲司 伊藤 愛

発行年月：平成27年3月  
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

