

房総丘陵のヒメコマツ天然個体群の遺伝子保存方法と種子生産方法の検討

小森谷あかね・岩澤勝巳・遠藤良太^{*1}

キーワード：ヒメコマツ，さし木，つぎ木，クローン集植所，種子生産

I 緒 言

房総半島南部の房総丘陵にはヒメコマツが分布している。ヒメコマツは東北地方南部から九州にかけて主として温帯域に分布しており，関東地方の分布地は標高 500m 以上とされている（林，1954）が，暖温帯に属する房総丘陵では，ヒメコマツ個体群は標高 120～350m の低山地に生育しており，最も温暖な地域に分布する特異な個体群と言える。また，関東周辺においては，ヒメコマツは相互に隔離された孤立個体群として分布しており，なかでも房総丘陵の個体群は最も近い丹沢山地の個体群とも約 80km 離れており，孤立の度合いが強いとされている（尾崎ら，2001）。こうした隔離分布は約 1 万年前までの最終氷期に広く分布していたものが局所的に残った遺存分布であると考えられている。これらのことから房総丘陵のヒメコマツ個体群は貴重なものと考えられている。

しかし，房総丘陵のヒメコマツ個体群は 1970 年頃までは数千本単位で生育していたと推測されているが，その後，急激に減少した。減少した要因ははっきりとはわかっていないが，マツ材線虫病（佐倉ら，1978），異常気象による干害（藤平，2000，2005）が指摘されているほか，人による実生の採取，シカによる採食等も考えられる。2000 年から 2001 年にかけて行われた調査では，分布域は清澄山系から高宕山系にかけての東西約 15km，南北約 4km の狭い範囲に限られ（尾崎ら，2001），2008～2009 年の調査で確認された成木の個体数は 85 本であり（千葉県環境生活部自然保護課，2010），個体群消失が危惧されている。千葉県は，千葉県レッドデータブックー植物・菌類編ー（千葉県レッドデータブック改訂委員会，2009）においてヒメコマツを最重要保護生物に指定し，2010 年にはヒメコマツの回復を目指すヒメコマツ回復計画（千葉県環境生活部自然保護課，2010）を策定した。

個体数が減少した小集団では，通常は遺伝的多様性が大きく損なわれている場合が多いが，房総丘陵のヒメコマツ個体群は遺伝的多様性が保持されていることが明らかになって

いる（竹田，2003）。しかし，ヒメコマツの天然個体（以下，天然個体と表す）の樹齢は推定 100～200 年と高く，樹勢が衰えている個体が多いうえ，個体数の急激な減少により天然個体の多くは孤立している。天然個体から採取した種子の発芽率が低いこと（尾崎ら，2005）は孤立化により他殖がほとんど行われていないことが影響している可能性がある。また，天然個体周辺の実生 14 個体の調査では自殖個体は 6 年生以下に限られていたことから，実生の生残にも近交弱勢の影響が生じていることが示唆されている（磯辺，2013）。このような状況から，天然更新は困難な状況であると考えられるため，ヒメコマツ回復計画では，現存する天然個体の枯死を予防する一方で人為的な補強についても検討することとしており，天然個体群の遺伝子を保存するとともに，播種や植栽等の人為的な補強が必要になったときに備え，これらの遺伝資源を継承する種子の生産技術の確立が求められている。

これまで，ヒメコマツの遺伝子の保存は，天然個体から採取した穂をコマツまたはアカマツの台木につぎ木した苗（以下，つぎ木苗と表す）の状態で行ってきた。しかし，これらのつぎ木苗は数年で枯死する場合があります，原因の一つとしてつぎ木不親和が考えられる。一方で，トドマツでは高齢の親木から採取したさし穂に比べて，つぎ木により育成した苗から採取したさし穂のほうが，さし木による発根力が高まったという報告があり（船越，1973），ヒメコマツにおいてもつぎ木苗を用いることでさし木が可能になることが期待される。

そこで，本研究では，つぎ木不親和の影響をできるだけ回避した，より確実な遺伝子保存方法として，つぎ木苗または実生苗から採取したさし穂を用いたさし木による方法を検討した。また，つぎ木苗から採取したつぎ穂をヒメコマツの台木につぎ木する方法を検討した。さらに，つぎ木苗 57 クローン（208 本）を用いたクローン集植所による健全種子の生産の可能性及び種子を長期貯蔵するための温度条件について検討したので報告する。

なお，本研究を実施するに当たり，東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林千葉演習林の方々，房総のヒメコマツ研究グループの方々にご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

受理日 2014 年 8 月 7 日

^{*1} 現中部林業事務所

Ⅱ 方法

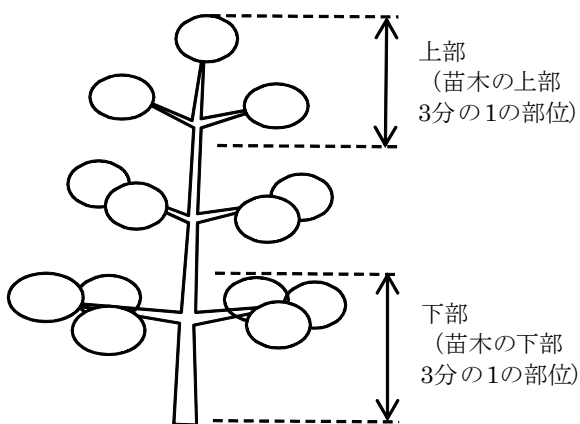
1. つぎ木苗または実生苗から採取したさし穂を用いたさし木試験

(1) 採穂位置及びさし穂長が発根率に及ぼす影響

つぎ木苗及び実生苗から採穂したさし木について、採穂位置及びさし穂の長さが発根率に及ぼす影響を調査した。つぎ木苗は「宇藤木 B2」, 「奥畑 7」, 「前沢 6」, 「大滝 3」, 「西ノ沢 2」の 5 クローンの 6~7 年生苗を用いた。実生苗は、天然個体、天然個体由来の実生及び房総丘陵から山取りした庭木の種子から育成した「前沢 4」, 「前沢 6」, 「前沢 7」, 「竹内 16」, 「鈴木 K1」の 5 家系の 6 年生苗を用いた。採穂位置は苗木の上部 3 分の 1 の部位（以下、上部と表す）及び下部 3 分の 1 の部位（以下、下部と表す）（第 1 図）の 2 処理、さし穂の長さは 3cm, 5cm, 7cm の 3 処理とし、それらを組み合わせた 6 処理区を設けた。各処理区の本数は 13~20 本とした。2011 年 2 月下旬に採穂した荒穂を冷蔵保存（4℃）し、同年 3 月 2 日に穂作りを行い、さしつけ直前に切り口を発根促進剤に漬け、プランターに入れたバーミキュライトにさしつけた。さしつけ後にプランターごとビニール袋で包み、密閉ざしとした。約 8 か月後の 2011 年 11 月に、各クローン及び各家系の処理区ごとの発根率を調査した。

(2) 摘葉及びさし床への加温が発根率に及ぼす影響

つぎ木苗から採取したさし穂の葉の量、さし床への加温が発根率に及ぼす影響を調査した。つぎ木苗は「宇藤木 B2」, 「奥畑 7」, 「前沢 6」, 「大滝 3」, 「小袋沢 8」の 5 クローンの 7~8 年生苗を用い、さし穂の長さは 3cm とした。さし穂の葉の量は、さし穂の基部から 2cm までの部位に着生している葉を除去する摘葉処理、葉を除去しない非摘葉の 2 処理とした。さし床への加温は、プランターの下に温床マットを設置してさし床を加温する加温処理及び非加温の 2 処理とした。これらの処理を組み合わせた 4 処理区を設けた。各処理区の本数は 18~20 本とした。ただし、「奥畑 7」



第 1 図 採穂位置の上部及び下部の模式図

の摘葉処理区はそれぞれ 5 本、「大滝 3」の摘葉処理区はそれぞれ 9 本とした。2012 年 2 月 14 日に採穂した荒穂を冷蔵保存（4℃）し、同年 2 月 29 日に穂作りを行い、さしつけ直前に切り口を発根促進剤に漬け、プランターに入れたバーミキュライトにさしつけた。さしつけ後にプランターごとビニール袋で包み、密閉ざしとした。約 8 か月後の 2012 年 11 月に、各クローンの処理区ごとの発根率を調査した。

2. つぎ木苗から採取したつぎ穂とヒメコマツの台木を用いたつぎ木試験

つぎ木苗から採取したつぎ穂を、ヒメコマツ及びクロマツ（対照）の台木につぎ木した時の活着率及び生存率を調査した。つぎ穂は 8~9 年生のつぎ木苗から採取した。台木は、ヒメコマツの 4 年生実生苗を 80 本、クロマツの 2 年生実生苗を 124 本用いた。2013 年 2 月 13 日に「割つぎ法」によりつぎ木を行い、つぎ木テープで固定した。約 8 か月後の 2013 年 10 月 11 日に活着状況を調査した。活着した苗木は 2014 年 3 月に床替を行い、同年 7 月 16 日に生存状況を調査し、ヒメコマツの台木、クロマツの台木それぞれの活着率及び生存率を比較した。

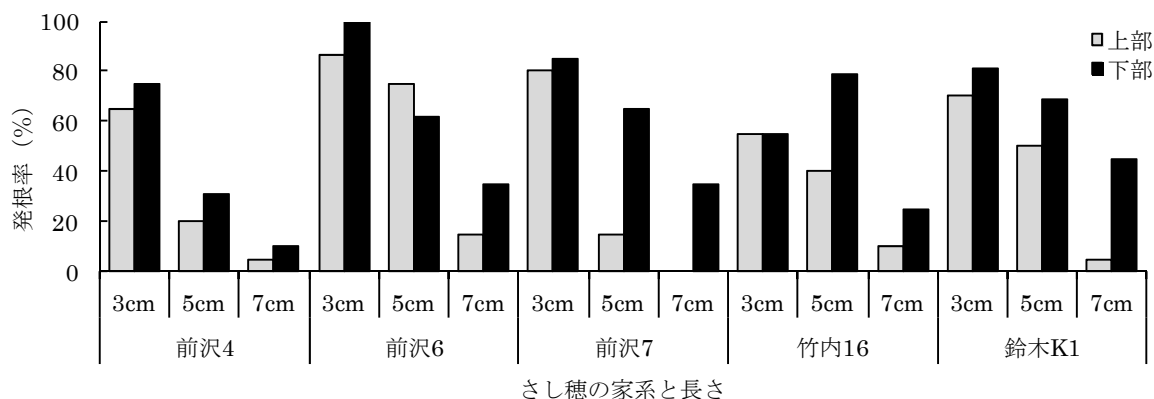
3. クローン集植所におけるつぎ木苗の着花・結実状況の調査

2009 年 4 月に千葉県木更津市の上総試験園につぎ木苗を用いてクローン集植所を造成した。造成には、5, 6 年生のつぎ木苗 57 クローンについて各 1~5 本、計 208 本を用いて、1.8m×1.8m 間隔でランダムに植えた。その後、生育不良や枯死のため、2010 年 2 月、2011 年 3 月、2013 年 2 月に補植した。補植には、できるだけ当初の植栽と同じクローンのつぎ木苗を用いたが、同じクローンがない場合は別のクローンを植栽した。調査は、2009 年及び 2010 年に植栽した個体のうち、葉色の変化や部分枯死がない健全なものを対象とした。着花調査は 2009 年から 2013 年まで毎年 5 月中旬に行い、すべての個体の雄花、雌花の着花状況を目視により 4 段階の着花指数（第 1 表）で評価し、クローンごとの平均値を算出した。結実調査は、2009 年から 2013 年まで毎年 8 月中旬に球果を採取し、クローンごとの球果数及び球果の中の種子数を測定した。種子は水選により沈んだものを健全とし、健全種子数を計測し、健全率を算出した。

第 1 表 着花状況と着花指数

着花指数	着花状況
0	無着花
1	着花量が少ない（樹冠の 30%未満）
2	着花量が中程度（樹冠の 30~60%）
3	着花量が多い（樹冠の 60%を超える）

注）目視によって評価。



第2図 ヒメコマツの実生苗から採取したさし穂を用いたさし木における家系、さし穂の長さ及び採穂位置と発根率の関係

- 注1) さし穂は、天然個体、天然個体由来の実生及び房総丘陵から山取りした庭木の種子から育成した6年生実生苗から採取した。
 2) さし木は2011年3月2日、発根調査は2011年11月に実施した。
 3) 採穂位置は、上部は苗木の上部3分の1の部位、下部は苗木の下部3分の1の部位とした。

第2表 台木の種類がヒメコマツのつぎ木苗から採取したつぎ穂を用いたつぎ木の活着率とその後の生存率に及ぼす影響

台木	本数 (本)	2013年10月		2014年7月	
		活着本数 (本)	活着率 (%)	生存本数 (本)	生存率 (%)
ヒメコマツ	80	51	63.8	50	62.5
クロマツ	124	69	55.7	68	54.8

- 注1) 2013年2月13日に、割つぎ法でつぎ木した。
 2) 台木は、ヒメコマツの4年生実生苗及びクロマツの2年生実生苗を用いた。
 3) つぎ穂は、ヒメコマツの天然個体から採穂しクロマツまたはアカマツの台木につぎ木した8~9年生のつぎ木苗から採取した。

4. 種子の長期貯蔵試験

種子を長期間貯蔵する方法を検討するため、貯蔵温度と貯蔵期間が発芽率に及ぼす影響を調査した。2004年8月に天然個体から採取した種子を常温、冷蔵(4℃)、冷凍(-20℃)で貯蔵し、採取した翌年の2005年4月(貯蔵8か月後)から発芽試験を開始し、以降20, 32, 44, 68, 92か月後に発芽試験を行った。発芽試験は、8~68か月後は水で湿らせたスポンジ、92か月後は水で湿らせたろ紙の上に50粒の種子を置き、25℃に設定した恒温器に8週間入れて、正常に発芽した種子数を計測し、発芽率を算出した。

Ⅲ 結 果

1. つぎ木苗または実生苗から採取したさし穂を用いたさし木試験

- (1) 採穂位置及びさし穂長が発根率に及ぼす影響

つぎ木苗から採穂したさし木試験で発根したのは「前沢6」の採穂位置上部・長さ5cm区の1本のみであり、平均発根率は0.2%と低く、採穂位置とさし穂長を変えても発根はほと

んど認められなかった。

一方、実生苗から採穂したさし木試験の平均発根率は48.1%であり、つぎ木苗を用いた場合より明らかに高かった。さし穂長と発根率の関係は、「竹内16」の採穂位置下部を除き、採穂長が短いほど発根率が高く、さし穂の長さを3cmとすることにより55%以上の発根率となった(第2図)。また、採穂位置と発根率の関係は、「前沢6」の採穂長5cm及び「竹内16」の採穂長3cmを除き、下部の方が上部より発根率が高かった(第2図)。

- (2) 摘葉及びさし床への加温が発根率に及ぼす影響

つぎ木苗から採穂したさし木試験で発根したのは「前沢6」の摘葉処理・温床マット使用区の1本のみであり、平均発根率は0.2%と低く、摘葉及びさし床の加温を行っても発根はほとんど認められなかった。

2. つぎ木苗から採取したつぎ穂とヒメコマツの台木を用いたつぎ木試験

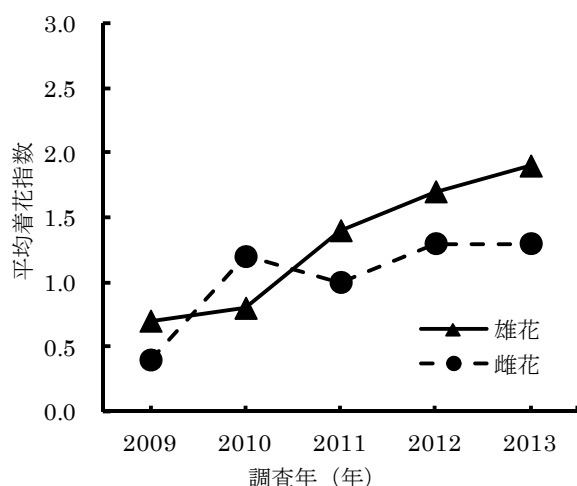
つぎ木から8か月後の2013年10月の活着率は、ヒメコマツを台木にしたものが63.8%、クロマツを台木にしたものが55.7%だった(第2表)。ヒメコマツの台木、

第3表 クローン集植所における結実状況の推移

年度	本数 (本)	クローン 数	結実した 本数(本)	球果数 (個)	種子数 (粒)	健全種子 数(粒)	健全率 (%)
2009	149	52	19	44	88	20	22.7
2010	191	49	欠調	43	47	3	6.4
2011	158	45	85	1,063	1,374	365	26.6
2012	141	41	81	1,105	485	48	9.9
2013	128	35	128	3,128	21,185	11,715	55.3

注1) 調査場所及びクローンの植栽年は第3図と同じ。

2) 調査は2009年～2013年の8月中旬に行い、水選により沈んだ種子を健全種子とした。



第3図 クローン集植所における雄花・雌花の平均着花指数の推移

注1) 2009年4月に造成した上総試験園クローン集植所で調査した。

2) ヒメコマツの天然個体から採穂してクロマツまたはアカマツの台木につぎ木した5～6年生の苗57クローンを2009年4月に植栽し、2010年2月に補植した。

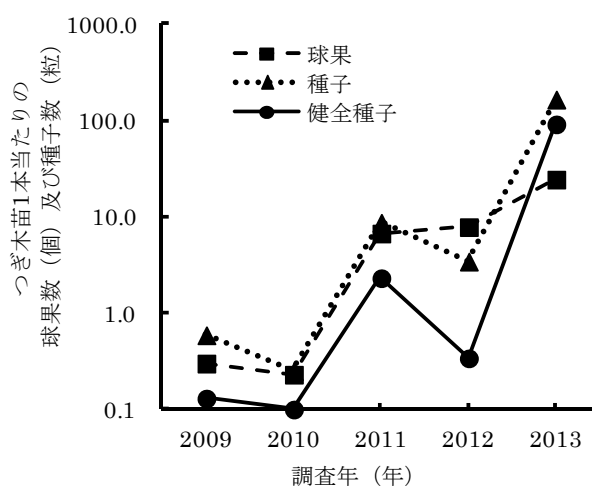
3) 調査は2009年～2013年の5月中旬に実施し、第1表の着花指数に基づき、クローンごとの指数の平均値を示した。

クロマツの台木とともに活着調査後に枯死した個体が1本ずつあり、つぎ木から1年5か月後の2014年7月の生存率はそれぞれ62.5%、54.8%であった。活着率及び生存率は、ヒメコマツを台木にした方がやや高かった。

3. クローン集植所におけるつぎ木苗の着花・結実状況の調査

雄花の平均着花指数は年数の経過とともに高くなる傾向がみられたのに対し、雌花の平均着花指数は2009年から2010年にかけて上昇したものの、2010年以降は大きな変化はみられなかった（第3図）。

2010年以降、クローン集植所で調査の対象とした個体数は枯死により次第に減少したが、球果数、種子数、健全種子数は2013年には大きく増加した（第3表）。1本あたりの球果数、種子数、健全種子数は、前年と比べて同程度



第4図 クローン集植所におけるつぎ木苗1本当たりの球果数、種子数、健全種子数の推移

注1) 調査場所及びクローンの植栽年は第3図と同じ。

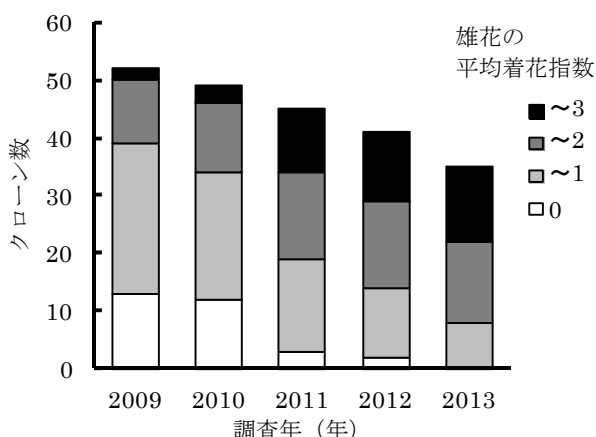
2) 調査は2009年～2013年の8月中旬に行い、水選により沈んだ種子を健全種子とした。

または減少する年と増加する年が交互にあった（第4図）。

雄花の平均着花指数別クローン数をみると、2012年までは無着花のクローンがあったが、2013年はすべてのクローンで着花がみられた（第5図）。枯死により全体のクローン数は減っていったが、着花指数3のクローンが占める割合は増加する傾向が認められた。

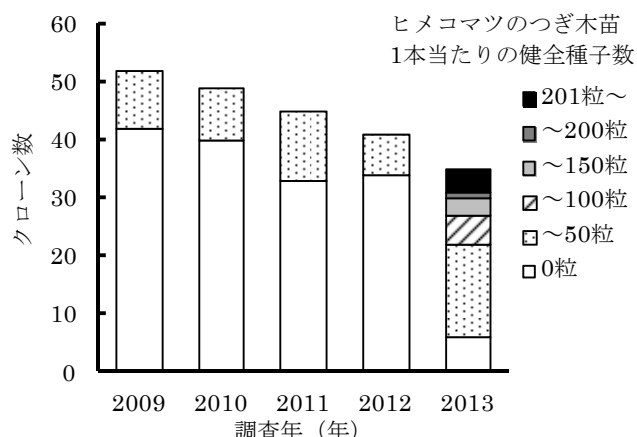
また、1本あたりの健全種子数別クローン数をみると、健全種子の生産が認められたクローン数は、クローン集植所を造成してから3年後の2012年までは、生存しているクローン数の17～27%にあたる9～12クローンと少なかったが、4年後の2013年は生存している35クローン中の83%にあたる29クローンと大幅に増加した（第6図）。一方、2013年はクローンごとの1本あたり健全種子数は、200粒を超えるものが4クローンあったのに対し、0粒が6クローンあり、クローンによる採種効率の差が大きかった。

4. 種子の長期貯蔵試験



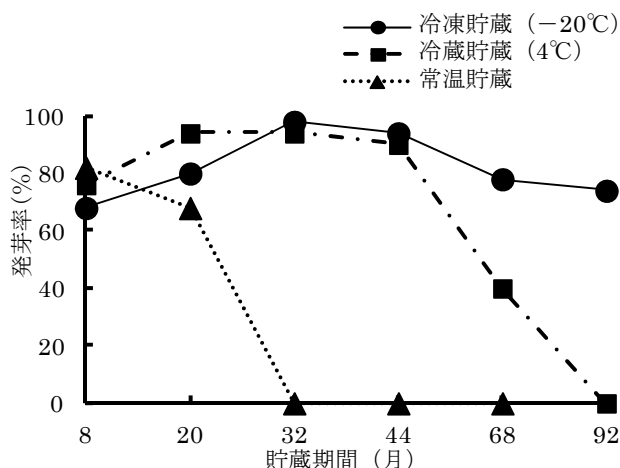
第5図 クローン集植所における雄花の平均着花指数別のクローン数の推移

- 注 1) 調査場所及びクローンの植栽年は第3図と同じ。
2) 調査は2009年～2013年の5月中旬に実施し、第1表の着花指数に基づき、クローンごとの指数の平均値を示した。



第6図 クローン集植所におけるつぎ木苗1本当たりに結実した健全種子数別のクローン数の推移

- 注 1) 調査場所及びクローンの植栽年は第3図と同じ。
2) 調査は2009年～2013年の8月中旬に行い、水選により沈んだ種子を健全種子とした。



第7図 貯蔵温度と貯蔵期間がヒメコマツの種子の発芽率に及ぼす影響

- 注 1) 2004年8月に天然個体から採種した。
2) 発芽試験は2005年から開始し、各調査年の4月に実施した。

種子の発芽率は、貯蔵8か月後では68～82%であったが、常温貯蔵では32か月後に0%となったのに対し、冷蔵貯蔵(4°C)では44か月後まで90%を維持した。また、冷凍貯蔵(-20°C)では92か月後まで74%の高い発芽率を維持した(第7図)。

IV 考 察

1. さし木及びつぎ木による天然個体の遺伝子保存方法

実生苗から採取したさし穂では、苗木の下部3分の1から採種し、穂の長さを3cmと短くすることにより、発根率が向上した。ヒメコマツと同じマツ属のクロマツは、さし穂

が短いほど発根率が向上する傾向がある(松永ら, 2009)。ヒメコマツを用いた本試験でも、実生苗から採取したさし穂を用いることで、同様の結果となった。ヒメコマツ回復計画では、人為的な補強が必要になった場合に用いる次世代個体の育成と選定も掲げられていることから、将来的にはマツ材線虫病に対する抵抗性等の優れた性質を持つ実生個体の選定及び増殖が求められる可能性もあり、その場合は本試験結果が有効活用できると考えられる。

しかし、つぎ木苗から採取したさし穂を用いたさし木試験では、つぎ木による若返りでさし木の発根率が高まることを期待したが、発根率は非常に低かった。また、クロマツのさし木の発根促進には、摘葉処理の効果(佐々木ら, 2004)及び温床マットの使用による加温の効果(森ら, 2004)が認められている。しかし、ヒメコマツを用いた本試験では発根率が著しく低かった。したがって、今回行ったさし木の方法は、天然個体の遺伝子の保存には適していないことが明らかになった。

一方で、実生のヒメコマツを台木につぎ木を行えば、活着率は慣行のクロマツやアカマツの台木よりやや高かった。また、つぎ木不親和が起りにくいことが期待できるため、今後の生育経過をみる必要はあるが、天然個体の遺伝子の保存方法として適している可能性が高いと考えられた。これまでは、天然個体等から採取できる種子が少なく貴重であり、台木として使用できるヒメコマツの苗木の育成が難しかったことから、クロマツやアカマツを使用してきたが、今後は後述のようにクローン集植所による種子の生産が可能になれば、実生のヒメコマツを台木に使用できる。しかし、ヒメコマツの苗木はクロマツに比べ幹や枝が細く、台木にしてつぎ木を行う場合はある程度の技術が

求められる。また、つぎ穂と台木の外見上の区別がつきにくいいため、台木からの萌芽枝を除去する際にはつぎ穂と間違えないように注意する必要がある。

2. 天然個体の遺伝子を継承する種子の生産技術

2009年に造成したクローン集植所では、4年後の2013年には1万粒以上の健全種子が採取され、健全種子の生産量は造成時より格段に増加した。ヒメコマツ天然個体のつぎ木苗の種子生産力は、4年生苗と比較して5年生苗は向上したと報告されており（遠藤，2010），クローン集植所の個体も成長に伴い種子生産力が向上したと考えられる。一方、健全種子数は前年と比較して減少する年と増加する年が交互に現れた。クローン集植所の個体は若齢であるために種子生産力が安定していないとも考えられるが、ヒメコマツの近縁種であるキタゴヨウは、結実調査の結果から豊凶性が認められたと報告されている（林田，1989）ことから、健全種子の生産量の増減には豊凶が影響している可能性がある。一方、天然個体から採取した種子は、冷蔵貯蔵であれば3年間、冷凍貯蔵であれば7年間の長期貯蔵が可能であったことから、豊作年に生産された種子を貯蔵することによって、豊凶の影響を受けずに安定して種子を供給することが可能と考えられる。

種子の遺伝的多様性は、クローン集植所を造成してから3年後の2012年までは健全種子を採取できたクローン数が12クローン以下と少なかったが、造成4年後の2013年は29クローンに増加したことから、2012年までに比べて格段に向上したと考えられる。雄花についても、着花指数の上昇と着花するクローン数の増加によって多様な花粉が生産されるようになり、種子の遺伝的多様性向上が期待される。しかし、クローン集植所におけるつぎ木苗1本あたり健全種子数は、クローンによって大きく異なり、クローンによる採種効率の差が大きいことから、無作為に採種することは遺伝的多様性に偏りをもたらすことが懸念される。したがって、クローンごとの結実特性を把握し、採取する種子数を調整することが重要と考えられる。

以上から、クローン集植所の造成は、房総丘陵のヒメコマツ天然個体群の遺伝資源を継承する種子生産方法として有効な手段であることが明らかになった。しかし、クローン集植所においても枯死する個体が多く、クローン数が減少したことから、今後は遺伝的多様性を考慮した計画的な補植を続ける必要がある。

V 摘 要

房総丘陵のヒメコマツは標高の低い地域に分布し、最終氷期の遺存種と考えられていることから貴重な個体群であるが、近年は急激に個体数が減少し、個体群消失のおそ

れがある。そこで、天然個体の遺伝子の保存と、その遺伝子を継承する種子の生産技術を確立するため、天然個体のつぎ木苗から採取した穂を用いたさし木方法及びつぎ木方法の検討と、天然個体のつぎ木苗を用いて造成したクローン集植所における健全種子生産の可能性及び種子を長期貯蔵するための温度条件を検討した。

1. 天然個体のつぎ木苗から採取したさし穂を用いたさし木は発根率が0.2%と低く、天然個体の遺伝子の保存には適さないと考えられた。
2. 天然個体のつぎ木苗から採取したつぎ穂を用いたつぎ木の活着率は、ヒメコマツを台木とした場合が63.8%でクロマツを台木とした場合よりもやや高く、ヒメコマツを台木としたつぎ木は天然個体の遺伝子保存方法として適していると考えられた。
3. クローン集植所の造成により、造成4年後の2013年には全体の83%にあたるクローンで合計1万粒以上の健全種子が生産でき、天然個体群の遺伝資源を継承する種子生産方法として有効であることが確認できた。
4. 長期貯蔵した種子の発芽率は、冷蔵貯蔵（4℃）では3年後で90%、冷凍貯蔵（-20℃）では7年後で74%と高く、温度管理によって長期貯蔵が可能になった。

VI 引用文献

- 千葉県環境生活部自然保護課（2010）千葉県ヒメコマツ回復計画。23pp. 千葉県環境生活部自然保護課。千葉。
- 千葉県レッドデータブック改訂委員会（2009）千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—植物・菌類編2009年改訂版。487pp. 千葉県環境生活部自然保護課。千葉。
- 遠藤良太・池田裕行・鈴木祐紀・尾崎煙雄・藤平量郎（2010）房総半島産ヒメコマツつぎ木苗の種子生産状況。関東森林研究。61：99—102。
- 船越三朗（1973）トドマツさし穂の発根現象。北大演報。30（1）：43—53。
- 林彌榮（1954）日本産重要樹種の天然分布針葉樹第3報。林試研報。75：1—173。
- 林田光祐（1989）北海道アポイ岳におけるキタゴヨウの種子散布と更新様式。北大演報。46（1）：177—190。
- 磯辺山河・久本洋子・軽込勉・中山ちさ・逢沢峰昭・大久保達弘（2013）千葉県房総丘陵におけるヒメコマツ実生の生育環境と遺伝的組成。第124回日本森林学会大会。ポスター発表。
- 松永孝治・大平峰子・倉本哲嗣（2009）さし穂サイズと採穂台木の形態的要因がクロマツさし木苗の生産効率に

与える影響. 日林誌. 91 : 335-343.

森康浩・宮原文彦・後藤晋 (2004) クロマツのマツ材線虫病抵抗性種苗生産における挿し木技術の有効性. 日林誌. 86 : 98-104.

尾崎煙雄・藤平量郎・大場達之・斎木健一・木村陽子・福田洋・藤田素子 (2001) 房総のヒメコマツ個体群の現状.

In: 房総丘陵におけるヒメコマツ個体群の緊急調査報告書. pp22-27. 房総のヒメコマツ研究グループ. 千葉.

尾崎煙雄・藤平量郎・池田裕之・遠藤良太・藤林範子 (2005) 垂直分布下限のヒメコマツ. 森林科学. 45 : 63-68.

佐倉詔夫・石原猛・糟谷重夫・長谷川茂・岸洋一 (1978) 東京大学千葉演習林内・スミ沢における天然生ヒメコマ

ツ林の現状について. 日林論. 89 : 403-404.

佐々木峰子・倉本哲嗣・平岡雄一郎・岡村正則・藤沢義武 (2004) クロマツのさし木発根性に及ぼす摘葉・摘芽の影響. 日林誌. 86 : 37-40.

竹田昌平 (2003) 房総丘陵におけるヒメコマツ個体群の遺伝的多様性の解明. 平成14年度千葉大学生物学科卒業論文. 38pp. 千葉大学.

藤平量郎 (2000) 房総半島, 高宕山南部の氷期遺存種個体群の急激な衰退の現状第1報ヒメコマツ. 千葉生物誌. 50 : 17-31.

藤平量郎 (2005) 房総半島, 高宕山南部の氷期遺存種個体群の急激な衰退の現状・3 ヒメコマツⅡ. 千葉生物誌. 55 : 17-23.

Genetic Preservation and Production of Seeds of the Wild Population of *Pinus parviflora* in the Boso Hills, Japan

Akane KOMORIYA, Masami IWASAWA and Ryota ENDO

Keywords: *Pinus parviflora*, cutting, grafting, clone bank, seed production

Summary

The *Pinus parviflora* population in the Boso Hills of Japan is precious because it is distributed in a low altitude area and is considered to be a remnant from the ice age. However, in recent years, numbers have decreased sharply and there is a risk of population extinction. We aimed to establish methods for genetic preservation of the wild population and the production of seeds inheriting the population's genes. We examined methods of cutting or grafting scions from grafted trees of the wild population. We also examined the possibility of producing healthy seeds from a clone bank in which grafted trees of the wild population were planted and using temperature-controlled conditions to store the seeds for long periods.

1. The rooting rate of cuttings from scions of grafted trees of the wild population was low (0.2%); this method was therefore not suitable for genetic preservation of the wild population.
2. The survival rate of scions taken from grafted trees of the wild population and grafted onto rootstock of *Pinus parviflora* was 63.8% (slightly higher than the survival rate of grafts onto black pine rootstock); this method was therefore suitable for genetic preservation of the wild population.
3. In the clone bank, healthy seeds (more than 10,000 in total) were produced by 83% of clones in 2013, four years after planting; this method was therefore effective for producing seeds inheriting the genes of the wild population.
4. The germination rate after refrigerated storage (4 °C) for 3 years was 90%; that after cryopreservation (−20 °C) for 7 years was 74%. Therefore, it was clear that long-term viable seed storage was possible with temperature management.