

房総半島産ヒメコマツの保全活動

池田裕行・鈴木祐紀・山田利博 (東大千葉演)・尾崎煙雄 (千葉県立中央博)・遠藤良太 (千葉県印旛農林振興セ)・藤平量郎 (千葉エコロジーセ)・藤林範子 (千葉県森林研究セ)

要旨：房総半島の暖帯林には、ヒメコマツの隔離個体群の分布が知られている。このヒメコマツは寒冷期の遺存植物として房総半島の地史的、植物地理学的観点から貴重な植物である。しかし、近年異常気象やマツ材線虫病と推定される原因により急激に衰退し、地域的絶滅が危惧され、千葉県では最重要保護生物に指定して保全活動に取り組んでいる。今回、著者らが保全活動の一環として取り組んでいる、ヒメコマツの生存数の推移、現状調査結果、天然個体からの種子採取と人工育苗、人工交配、天然個体の遺伝子を現地外保全するための接木増殖等について全般的な概略を紹介する。

キーワード：ヒメコマツ、保全、絶滅危惧、房総半島

I はじめに

房総半島の暖温帯林には、ヒメコマツの隔離個体群の分布が知られている。しかし、この集団は1970年代以降異常気象やマツ材線虫病等により急激に衰退し(7)、次世代を担う稚樹・幼樹もほとんど認められないことから、地域的絶滅が危惧されている(9, 10)。このヒメコマツは、寒冷期の遺存植物として房総半島の地史的、植物地理学的観点から非常に貴重な植物であることから、千葉県では最重要保護生物に指定して(1)保全活動が進められている。

この間、著者らが進めている保全活動について全般的な概略を紹介する。

II 保全活動

1. 東大千葉演習林における生存数の推移

千葉演習林(正式名称：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)において、数ヶ所に分かれてヒメコマツの集団の存在が知られていた。それらの集団は1970年頃まではほとんど枯死することなく健全に生育していた。しかし、1970年代に入り急激に枯死する個体が認められるようになった。

そこで、1977~1978年に千葉演習林内に生育するヒメコマツ成木の全個体調査と位置図の作成を行い、以後継続的な調査を行っている(図-1)。1978年時点で200本以上の生存が確認できたが、すでに集団によっては22~63%の立木枯損も認められ、ヒメコマツ集団の衰退が進行していることが明らかと

なった(7)。その後1987~1996年の間にも急激に減少し、2001年には27本しか確認されない状況になった。また、房総半島の他の集団においても急激な衰退が報告され(15)、ヒメコマツの衰退現象は房総半島全体で起こっていることが明らかとなった。

なお、1977年に千葉演習林内に枯死した6個体を調査した結果、すべての個体からマツノザイセンチュウが確認され(11)、2001年以降に枯死した個体からも同じようにマツノザイセンチュウが確認されていることから、房総半島産ヒメコマツの急激な衰退・枯死はマツ材線虫病が大きく関わっている可能性が高いと考えられる。

2. 房総半島におけるヒメコマツの現状調査

房総半島のヒメコマツに関して、これまで千葉演習林および、その他いくつかの集団について個別に調査が実施されていたが、房総半島全体について統一された調査は行われていなかった。そこで、2000~2001年に房総半島の既知分布範囲を中心に徹底的に調査を実施した。

その結果、房総丘陵の主稜線から北側に東西約15km、南北約5km、標高約120~350mの範囲に7ヶ所の小集団に分かれて(図-2)、成木(高さ130cm以上)75本、稚樹10本が確認されるのみで、大径木の枯死が続き、次世代を担う小径木が非常に少ない状況から(図-3)、このままでは絶滅する可能性が高いことが明らかとなった(9)。これらの事実を基に千葉県に対して保全対策の必要性を提言し、千

Hiroyuki IKEDA, Masanori SUZUKI, Toshihiro YAMADA (Univ. Forest in Chiba, The Univ. of Tokyo, Chiba 299-5503), Kemrio OZAKI (Natural History Museum and Institute Chiba, Chiba 260-0852), Ryota ENDO (Inba Agriculture and Forestry Promotion Center, Chiba 285-8503), Kazuo TOHEI (Chiba Ecology Center, Chiba 292-0421), and Noriko FUJIBAYASHI (Chiba Prefecture Forestry Research Center, Chiba 289-1223)

Conservation activities for *Pinus parviflora* in Boso peninsula

葉県における最重要保護生物に指定された (1)。

現存する稚樹・幼樹が非常に少ない原因として、1960～1970年代に盆栽用として山取りされたこと、稚樹・幼樹に対する病気としてヒメコマツかさぶたがんしゅ病 (13, 2, 16), ニホンジカによる食害、1970年代以降のエネルギー革命による薪炭林利用が少なくなったため林床が暗くなったこと (6) 等があげられる。

なお、現在生存している成木の遺伝的多様性を調査した結果、房総半島以外の他の集団と比較して、遺伝的多様性はまだそんなに劣化していないことが明らかとなった (14)。これは、現在生存している成木は今から約 100～200 年前の集団の遺伝情報を示すためと考えられる。

しかし、個体間が互いに離れて点在するため、現在天然個体から生産される種子は自殖の割合が非常に高く (13 個体 72 粒調査で 93% が自殖) (12)、このままでは次世代における遺伝形質の劣化が懸念される。

3. 天然個体からの種子採取と人工育苗

1970 年代以降のエネルギー革命により薪炭林の利用が少なくなり、ヒメコマツ生育地の林床は非常に暗い状態が続いている。そのためヒメコマツが芽生えても崖肩付近に面した特殊な場所以外では生育できない状態である (6)。

そこで、球果採取可能な天然個体からできるだけ種子を採取して、苗畑において人工的に育苗し、現地に戻すための努力を行っている。採取された球果当たりの種子数、水に沈む充実した種子数は非常に少ない (図-4)。なお、水に沈む充実した種子は比較的発芽率は高く (5)、2006 年現在天然個体から採取したものを中心に約 1000 本の苗を育苗中である。

4. 天然個体、山取り庭木等を用いた人工交配

房総丘陵地域には薪炭林経営を行っていた住民が多く、その民家には採取場所の明確な山取りヒメコマツが庭木として多く存在する。これらの個体は房総のヒメコマツ集団の一部と考えることができる。

一方、天然のヒメコマツは崖付近に多く、各種の作業を行うには危険が伴うので、これらの山取り庭木や千葉演習林内の人工植栽林の個体を雌母樹として利用し、天然個体の花粉を用いた人工交配を実施している。

2003～2006 年にかけて自殖を含めて約 240 組み合わせの人工交配を実施した。その結果、多くの組

み合わせから充実種子が生産され、糟谷 (8) も示すとおり他殖で充実率が高まること (図-5)、自殖でも少量の充実種子が生産されることが明らかになり、多様性の高い次世代を多く生産することができた (現在約 1000 本育苗中)。また、自然界で充実種子が少ないのは他殖がうまく行われていないためと推察された (3, 10)。

労力配分、天候、花芽の状態等人工交配を実施するためには問題点もあるが、絶滅寸前の集団に対する保全と、遺伝的多様性の維持には有効な手段と考えられる。

5. 天然個体の接ぎ木による現地外保全

現在残っている天然個体は集団としての遺伝的多様性はそんなに劣化していない (14)。しかし、各個体が互いに離れているため自殖が多いことが明らかになり (12)、このままでは次世代の遺伝形質が劣化することが懸念される。加えてマツ材線虫病等により成木の枯損が進行している現状から、現時点で何らかの対策を講じなければ絶滅する可能性が高いと考えられる。

そこで、現在残っている天然個体の遺伝子をそのまま現地外保全するため、生存個体の約 90% (67 個体) について、アカマツ、クロマツを台木とした接ぎ木を実施した (現在約 1300 本育苗中)。その結果、母樹の樹齢、活力、接ぎ木技術等が影響して活着率の高い個体から低い個体まで認められた (図-6) (4)。

成功した接ぎ木苗を用いて採種園を造成し、遺伝的多様性の高い次世代集団を生産する計画を検討中である。

6. 病害対策

ヒメコマツの稚樹・幼樹や成木の樹冠にはこぶ症状の発生による枝枯れや稚樹の枯死が認められる (13, 16)。このこぶについて研究を進めた結果、病原菌の特定ができ、ヒメコマツかさぶたがんしゅ病と命名された (2)。現在その防除方法に関する研究が進められている。

7. 今後の課題

今後、房総半島のヒメコマツを保全していくためには以下の課題が考えられる。

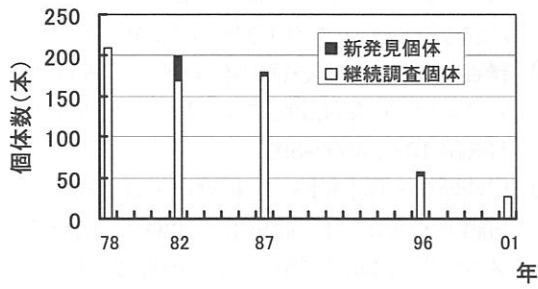
- ・人工交配、天然個体由来の人工育成実生苗を現地に戻す方法の検討。
- ・現地に苗を戻した場合の管理方法、動物被害 (食

害, 樹皮剥ぎ) 対策の検討。

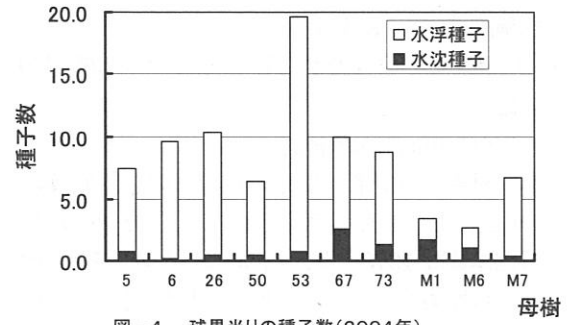
- ・現地外保全として房総以外への一時的疎開を含めた保全方法の検討。
- ・採種圃造成方法の検討。
- ・幼・稚樹のかさぶたがんしゅ病に対する防除方法の確立。
- ・マツ材線虫病対策の検討。
マツ材線虫病対策として, すでに選抜育種が難しい段階ではないかと考えられるが, 現在残っている個体数は 1970 年頃の 1 割以下と考えられるので, 自然条件下ですでにある程度の選抜が進み, 現在残っている個体はある程度抵抗性を持っている可能性があると思われる。そこで, 接ぎ木苗を用いたマツノザイセンチュウ接種実験も検討したい。

引用文献

- (1) 千葉県環境部自然保護課 (2003) 千葉県レッドリスト (植物編). 21pp. 千葉
- (2) CHIHARU NAKASHIMA ・ TADASHI AKASHI ・ YUKIKO TAKAHASHI ・ TOSHIHIRO YAMADA ・ MITSUTERU AKIBA ・ TAKAO KOBAYASHI (2007) New species of the genus *Scolecostigmina* and revision of *Cercospora cryptomeriicola* on conifers. *Mycoscience*48 : 250~254
- (3) 池田裕行・遠藤良太・尾崎煙雄・藤平量郎・佐瀬 正 (2005) 房総半島におけるヒメコマツの保全—人工交配による種子の稔性向上—. 林木の育種「特別号」. 10~13
- (4) 池田裕行・遠藤良太・橋本光司・尾崎煙雄・藤平量郎 (2005) 房総半島におけるヒメコマツの保全 (II) 接ぎ木による天然母樹の遺伝子保存. 116 回日森大会講要. 1F10
- (5) 池田裕行・尾崎煙雄・藤平量郎・遠藤良太・藤林範子 (2006) 房総半島産ヒメコマツの球果形態と種子生産. 117 回日森大会要. E17
- (6) 池田裕行・鈴木祐紀・尾崎煙雄・遠藤良太・藤林範子・藤平量郎 (2007) ヒメコマツ更新地の林分構造と林床の光環境. 関東森林研究 58:119~122
- (7) 石原 猛・佐倉詔夫・蒲谷 肇 (1983) 清澄山におけるヒメコマツの分布. 清澄 10 : 1~9
- (8) 糟谷重夫・佐倉詔夫・河原孝行・明石孝輝 (1991) ヒメコマツの集団交配による種子の稔性向上. 日林論 102 : 389~390
- (9) 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 (房総丘陵におけるヒメコマツ個体群の緊急調査報告書. 房総のヒメコマツ研究グループ. 44pp. 千葉). 20~27.
- (10) 尾崎煙雄・藤平量郎・池田裕行・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
- (11) 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性ヒメコマツ林の現状について. 日林論 89 : 403~404
- (12) 佐瀬 正・竹田昌平・綿野泰行・朝川毅守・池田裕行・鈴木祐紀・尾崎煙雄・谷 尚樹 (2004) 房総丘陵の絶滅危惧ヒメコマツ集団における花粉流動のマイクロサテライトマーカーによる解析. 第 3 回日本植物分類学会大会. ポスター発表
- (13) 鈴木和夫・別所康次・松下範久 (2001) 房総半島におけるヒメコマツ個体群の消長とヒメコマツがん腫病 (新称). 東大農演報 105 : 79~89
- (14) 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
- (15) 藤平量郎 (2000) 房総半島, 高岩山南部の氷期遺存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
- (16) 山田利博・池田裕行・青木克憲・神崎菜摘 (2005) 五葉マツ類かさぶたがんしゅ病 (新称) I—病徴, 病原性と宿主—. 平成 17 年度日本植物病理学会関東部会講要. 26



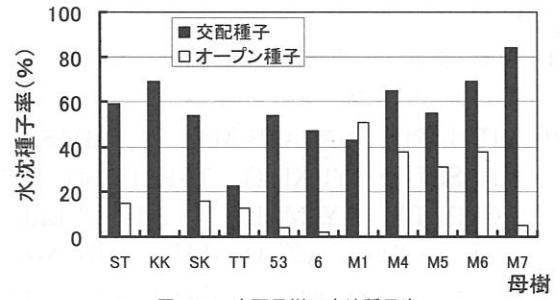
図一. 東大千葉演習林におけるヒメコマツの生存数の推移



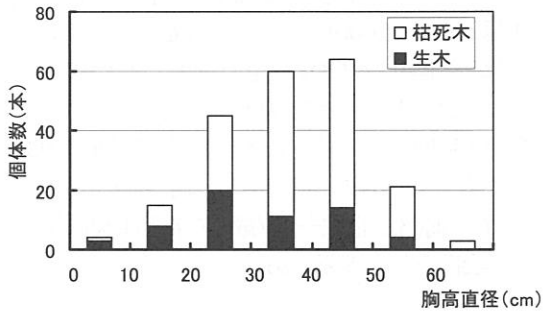
図四. 球果当りの種子数(2004年)



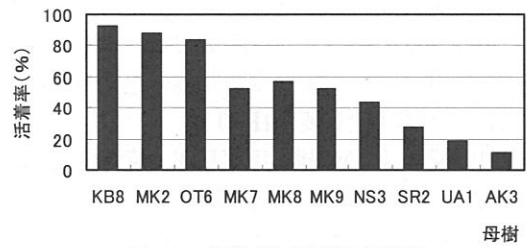
図二. 房総半島におけるヒメコマツの分布



図五. 交配母樹の水沈種子率



図三. ヒメコマツの胸高直径階分布(2001年)



図六. 母樹ごとの接ぎ木活着率