

ヒメコマツ更新地の林分構造と林床の光環境

池田裕行・鈴木祐紀（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）・
藤林範子（千葉県森林研究セ）・藤平量郎（千葉エコロジーセ）

要旨：房総丘陵の暖温帯林には、ヒメコマツの隔離個体群の分布が知られている。このヒメコマツは房総半島の地史的、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等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ている。今回、林分環境の異なるヒメコマツ天然個体の樹冠下に2005年春、5年生以上の稚樹と当年生芽生えを確認したので、林分構造と、林床の光環境、稚樹、芽生えの生育の関係を調査した。常緑樹の多い階層構造の発達した林分では、林床の相対日射量は7%で、この林分では芽生えが1年以内にすべて枯死した。一方、崖構造に隣接する林分では18%で、芽生えや5年生以上の稚樹はほとんど枯死しなかったことから、18%の林床相対日射量では稚樹の育成が可能なが確認できた。

キーワード：ヒメコマツ、林分構造、芽生え、光環境

I はじめに

房総丘陵の暖温帯林には、ヒメコマツの隔離個体群の分布が知られている。しかし、近年このヒメコマツは異常気象やマツ材線虫病等と推定される原因により急激に衰退し(9)、次世代を担う幼・稚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(7,8)。このヒメコマツは房総半島の地史的、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、千葉県版レッドデータブックにおいて最重要保護生物に指定され(2)、保全活動が進められている。

これまでの調査結果から、2001年現在房総丘陵に7ヶ所の小さな集団に分かれ、成木が75本、稚樹が10本確認されるのみの状態で(7,8)、自殖率が極端に高い(10)。自然交配種子の充実率が非常に低い(3,5)等を明らかにした。保全のための対策として、自然交配種子の採取(3,5)、人工交配による多様性維持と稔性向上(3)、接木による現存個体の現地外保存(4)と採種園造成等の活動を行っている。

2005年春、林床環境の異なるヒメコマツ個体樹冠下にヒメコマツの芽生えと5年生以上の稚樹を確認できたので、林分構造と、林床の光環境、稚樹、芽生えの生育の関係を調査し、ヒメコマツの更新条件を検討したので報告する。

II 材料と方法

調査地は房総半島南東部に位置する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ある天然林内

の以下の2ヶ所である。1ヶ所は四郎治：15林班B1小班で、過去には薪炭林として利用されていた林分で、現在下層の広葉樹は約40年生である。標高約214mの崖に接したやせ尾根に天然ヒメコマツ四郎治2号（胸高直径38.7cm, 樹高17m, 枝張り4.0, 4.0, 8.0, 3.0m）が生育し、その樹冠下付近に2005年春芽生えたヒメコマツ稚樹を確認した。また、その場所に芽生えてから5年以上経過した稚樹も確認できた。以下この調査地を四郎治という。

もう1ヶ所は西ノ沢：4林班B3小班で、過去には薪炭林として利用されていた林分で、現在下層の広葉樹は約75年生である。標高約255mのやせ尾根に天然ヒメコマツ西ノ沢2号（胸高直径56.5cm, 樹高20m, 枝張り7.0, 6.5, 4.0, 8.0m）が生育し、その樹冠下付近に2005年春芽生えたヒメコマツ稚樹を確認した。以下この調査地を西ノ沢という。

両調査地のヒメコマツ母樹はともに天然個体であるが、付近のヒメコマツ枯死個体の年輪調査から推定し、約150~200年生であると考えられる。

両調査地に芽生えたヒメコマツ稚樹に2005年6月に個体識別番号を付け、2ヶ月に1回ずつ生育状況調査、併せて枯死個体については原因解明を行った。また、四郎治には4個、西ノ沢には5個の積算日射計（サンステーションシステム、旭光通商KK）を稚樹付近の地上約30cmの位置に設置し、2005年8月~2006年6月まで2ヶ月に1回ずつ2週間の連続日射量を測定した。両調査地から約1.5km離れた開放地に対照のセンサーを設置

Hiroyuki IKEDA, Masanori SUZUKI (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), Noriko FUJIBAYASHI (Chiba Prefecture Forestry Research Center Chiba 289-1223), Kazuo TOHEI (Chiba Ecology Center, Chiba 292-0421)

Stand structure in regenerated *Pinus parviflora* stands and light environment in their forest floors

し、調査地の相対日射量を求めた。

2006年6月に両調査地のヒメコマツ稚樹の生育に影響を与える場所の林分構造を相対的に階層区分して調査した(四郎治:68m²,西ノ沢:189m²)。

Ⅲ 結果および考察

ヒメコマツ稚樹生育地の林分構造を表-1に示す。四郎治は林齢が若く、亜高木層が本数、胸高断面積合計とも比較的多くを占めていた。また、ネジキ等落葉樹が多く、モミ、アカガシが比較的小なかつた。ツガは現在亜高木層、低木層にも多くの本数が属しているが、今後ツガが林分の高木層を占めていくものと考えられる。この調査地は西側が沢に落ち込む崖に面し、西側からの光をさえぎるものは比較的小なく、亜高木層にはネジキ、カマツカ等落葉樹が比較的多いことから、低木層はアカマツの侵入を見るほど明るく、林床にもウラジロ、ミツバツツジ、カマツカ、クロバイ、コセリバオウレン、キッコウハグマ等が認められ、林床の植被率は約30%であった。

西ノ沢はモミ、ツガの巨大高木が上層を占めていた。これは、この林分で薪炭材伐採の際、モミ、ツガ等の針葉樹が保残木として残されたためである。この調査地は巨大高木層と高木層が占める胸高断面積合計は約85%を占め、モミ、ツガの他にアカガシ、スダジイ、ウラジロガシ等の高木性の常緑樹が多かつた。また、階層構造が発達し、ヒサカキ、サカキ等の常緑の低木が多く認められた。林床には芽生えたモミがいくらか認められる程度であった。

両調査地を比較すると、四郎治は林分が若く落葉樹が比較的多く、調査地の西側が崖のため林床は比較的光環境に恵まれ多くの植生が認められた。一方、西ノ沢はモミ、ツガの巨大高木層等階層構造が発達し、常緑樹が各階層とも多いため林床にはほとんど植生が認められなかつた。調査地全体の単位面積当たりの本数、胸高断面積合計とも、西ノ沢は四郎治の2倍程度であった。

稚樹生育地の林床光環境を図-1に示す。2週間の連続調査期間中には曇天や降雨日も含まれるが、開放地の日射量は日照時間の長い4~8月が158.6~180.8MJ/m²と多く、10~2月は85.3~100.1MJ/m²と少ない値を示した。年間を通した林床の相対日射量は四郎治が18%、西ノ沢が7%で、四郎治が西ノ沢の約2.5倍の相対日射量であった。西ノ沢は階層構造が発達し、常緑樹が多いため、林床の相対日射量は年間を通じて大きな変化が認められなかつた。四郎治においては落葉樹が比較的多く、西側に崖が迫り開放部分を含むため、2~6月にかけて20%を超える相対日射量を示し、最も低い値でも13%以上を確保していた。

ヒメコマツ稚樹の枯死状況を表-2に示す。西ノ沢に

おいてはヒメコマツ樹冠下付近に2005年6月に21本のヒメコマツ芽生えを確認した。しかし、その芽生えは10月までに85%が、2006年2月までにすべてが枯死してしまい、1年間生存する個体は認められなかつた。一方、四郎治においては2005年に芽生えた個体が10本、2005年現在5年生以上の稚樹が6本確認できた。これらの内、2005年12月に各1本ずつ枯死が確認された。この枯死原因は、2005年に芽生えた個体は2005年10月虫により葉を食害されたものであり、5年生以上の個体はかさぶたがんしゅ病(11,12)によるものであり、両者とも光条件によるものではなかつた。このように四郎治においては5年以上生育している個体が存在することから、年平均相対日射量18%の光環境条件下でヒメコマツ稚樹が生育可能なことが確認された。

なお、ヒメコマツの充実種子は78~262mgと非常に重く(5)、種子の翼はほとんどないか種子の長さ程度であることから、ヒメコマツの充実種子は風により遠くまで運ばれることは考えにくい。そのことを裏付けるように両調査地のヒメコマツの芽生えはほとんどヒメコマツ母樹の樹冠下に限定されていたが、西ノ沢において5個体だけは母樹の樹冠下から相当離れた位置に確認され、最大約8m離れていた。これは、まだ確認されていないが、鳥、ネズミ、リス等の動物により運搬された種子が芽生えたものと考えられた。

以上の結果、ヒメコマツの芽生えは林床の相対日射量が年平均7%では生育できず、18%では生育が可能なが明らかとなった。しかし、5年生以上の稚樹の樹高が平均7.8cmで、樹高成長が非常に遅いことから、陽樹であるヒメコマツ稚樹の成長のためには18%の相対日射量では十分とはいえないと考えられる。

過去においてヒメコマツが天然更新できた理由として、四郎治で見られる崖構造が大きく影響したと考えられる。砂岩、泥岩質の房総丘陵は崖崩れが頻繁に発生する。一度大規模な崖崩れが発生すると数十年にわたり局所的に林床の明るい構造が出現し、その場所に芽生えた個体が成木にまで成長できたものと考えられる(1)。現に房総丘陵におけるヒメコマツ成木の生育環境は崖の肩付近のものが非常に多いことからこのことが推察される(7)。

しかし、ヒメコマツが急激に衰退している現状を回復するためには、崖崩れによる更新を期待するだけでは不十分であり、人工的に更新に加担していくことが必要と思われる。また、本結果から稚樹の成長を期待するためには少なくとも18%を超える光環境が必要であり、今後は稚樹の十分な成長を期待できる林床光環境の把握を進め、適切な光環境下での苗木の植栽や、林床の光環境改善のためヒメコマツ生育地の亜高木、低木層植生の伐採(6)が必要と考えられる。

表-1 ヒメコマツ稚樹生育地の林分構造 (100m²)

四郎治

樹高 (m)	高木層		亜高木層		低木層	
	10.0		7.6		3.2	
樹種名	本数	断面積 cm ²	本数	断面積 cm ²	本数	断面積 cm ²
アカガシ	4.4	1330				
アカマツ					3.0	0
アセビ					1.5	82
アラカシ					1.5	15
カマツカ			1.5	196		
クロバイ			1.5	86	1.5	13
サカキ					3.0	50
シキミ					4.4	38
シラキ			3.0	68		
スダジイ			1.5	228	3.0	58
ツガ	1.5	1859	3.0	316	4.4	33
ニシキギ					1.5	0
ネジキ			10.4	1189	1.5	30
ヒイラギ					1.5	11
ヒサカキ					1.5	57
マルバアオダモ			1.5	45		
ミツバツツジ					4.4	22
モチノキ			1.5	118		
ヤマウルシ					5.9	68
合計	5.9	3189	23.7	2245	38.5	476

ヒメコマツ母樹: 胸高直径 38cm, 1176cm², 樹高 17m, 樹冠面積 70.9 m²

西ノ沢

樹高 (m)	巨大高木層		高木層		亜高木層		低木層	
	20.0		13.5		7.5		3.4	
樹種名	本数	断面積 cm ²	本数	断面積 cm ²	本数	断面積 cm ²	本数	断面積 cm ²
アカガシ			7.9	2016	3.2	285	0.5	18
アセビ							2.1	77
ウラジロガシ			3.2	689	1.6	93	2.1	25
カクレミノ					0.5	120		
カマツカ					1.6	107	2.6	44
サカキ					2.6	363	8.5	135
シキミ							2.6	48
スダジイ			1.6	660			0.5	5
タイミンタチバナ							0.5	1
ツガ	0.5	890	3.7	1369			1.1	141
ネジキ					1.1	41	1.1	22
ヒサカキ					2.1	84	41.2	422
マルバアオダモ					1.6	79	1.1	19
ミツバアケビ							0.5	5
モミ	2.6	4920	1.6	620	0.5	43		
ヤブツバキ							1.6	31
合計	3.2	5810	18.0	5355	14.8	1216	66.1	995

ヒメコマツ母樹: 胸高直径 56cm, 2507cm², 樹高 20m, 樹冠面積 127.7 m²

引用文献

- (1) 有井仁美・小泉武栄 (1991) 千葉県清澄山におけるヒメコマツの分布とその存続条件. 学芸地理45. 39-50.
- (2) 千葉県環境部自然保護課 (2003) 千葉県レッドデータブック (植物編). 21pp. 千葉.
- (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回日森大会講要. E17.
- (6) 糟谷重夫・佐倉詔夫 (1983) 東京大学千葉演習林内におけるヒメコマツ自生地の林分構造と更新について. 94回日林論. 381-382.
- (7) 尾崎煙雄・藤平量郎・大場達之・齋木健一・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.
- (8) 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.
- (9) 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. 89回日林論. 403-404.
- (10) 佐瀬 正・竹田昌平・綿野泰行・浅川毅守・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. ポスター発表.
- (11) 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.
- (12) 山田利博・池田裕行 (2006) ヒメコマツかさぶたがんしゅ病の発生生態－分生子の飛散と患部の形成拡大. 117回日森大会講要. PG01.

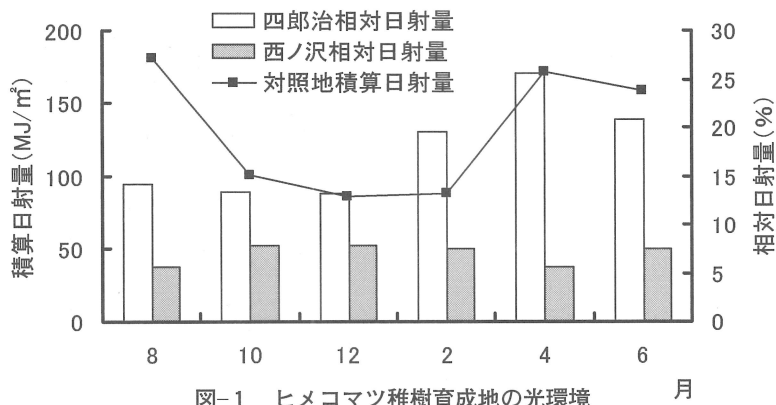


表-2 ヒメコマツ稚樹の枯死本数の推移

樹齢	四郎治		西ノ沢
	5年生以上	当年生	当年生
本数(本) *	6	10	21
平均樹高(cm)*	7.8±1.0	4.1±1.0	3.5±0.7
05.6 枯死			1
05.8 枯死			10
05.10 枯死			7
05.12 枯死	1	1	1
06.2 枯死			2
06.4 枯死			
06.6 枯死			

* 2005年6月現在