

山梨県森林総合研究所実験林アカマツ枯損調査区における 伐倒燻蒸処理後の林分構造と成長

長池 卓男

Stand structure and growth pattern after salvage cutting in a dieback pine (*Pinus densiflora*) forest in the Yamanashi Forest Research Institute Experimental Forest, central Japan.

Takuo NAGAIKE

Abstract : I studied stand structure after salvage cutting and compared with the data before the cutting in a dieback pine (*Pinus densiflora*) forest in the Yamanashi Forest Research Institute Experimental Forest, central Japan. While stem density and basal area were decreased around half before cutting, mean diameter at breast height was increased. Both stem density and basal area of most of species (e.g., *P. densiflora*) was decreased, although some species (e.g., *Quercus serrata*, *Prunus verecunda*) was decreased with stem density and increased with basal area. Relative growth rate for diameter at breast height of such tree species was exceed of *P. densiflora*. The forest after salvage cutting would recover by such tree species.

要旨 : マツノザイセンチュウによるマツ枯れ後のアカマツ林において、伐倒燻蒸処理5年後の林分構造や種組成に関して調査を行い、伐倒燻蒸処理前と比較した。立木密度や胸高断面積合計は約半減していたが、平均胸高直径は増大していた。立木密度と胸高断面積合計がともに減少している種(例、アカマツ)が多いものの、立木密度は減少しているが胸高断面積合計は増加している種(例、カスミザクラ、コナラ)も見られた。コナラやカスミザクラは、アカマツよりも小径木が多いものの、胸高直径の相対成長速度では上回っている幹が多かった。この調査地では、アカマツの伐倒燻蒸処理後、コナラやカスミザクラなどの高木種を中心とした森林に推移していくことが推測された。

1 はじめに

山梨県のアカマツ林では、マツノザイセンチュウによるマツ枯れが進行している。被害地では、伐倒燻蒸処理が行われており、伐倒燻蒸処理後にどのような森林に推移するかを把握することは今後の森林管理上重要である。岡山県のマツ枯れ被害地の例では、コナラ、ヒサカキ、リョウブ、ヤマウルシの生育が観察され、特にコナラの成長が良好であることから、コナラ林への推移が予想されている(Fujihara 1996, Fujihara et al., 2002)。長池ほか(2004)は、山梨県森林総合研究所実験林アカマツ枯損調査区において、伐倒燻蒸処理前の林分構造などについて調査を行い、①アカマツは、その枯損によって優

占度が下がっていること、②コナラ、カスミザクラ、アオダモなどの高木性樹種が豊富に生育していることから、これらを主体とした落葉広葉樹林への推移が予想されること、を明らかにした。

そこで、長池ほか(2004)の調査地において、伐倒燻蒸処理されて5年後の林分構造と種組成を調査し、林分の推移を明らかにした。

2 調査・解析方法

調査は、2003年8月、増穂町内の山梨県森林総合研究所実験林におけるアカマツの枯損が著しい林分に調査区を設定して行った。標高は約390m、傾斜は一様に平坦である。マツノザイセンチュウの影響によるアカマツ

の枯損は 2001 年頃から急速に進行した。調査区の大きさは 70 × 70 m で、内部を 10 × 10 m のコドラート（計 49 個）に分割した。コドラートごとに胸高直径 3 cm 以上の生立木・枯立木を対象とした毎木調査を行い、樹種名、生死、胸高周囲長を記録した。2003 年 10 月、枯損木を中心に伐倒燻蒸処理が行われた。2009 年 2 月、調査区内の胸高直径 3 cm 以上の生立木・枯立木を対象とした毎木調査を行った。解析では、生育年度である 2008 年度として扱い、5 生育期間で解析した。胸高直

径（DBH）の相対成長速度（RGR）は、

$$RGR = (\ln (DBH_{2008}) - \ln (DBH_{2003})) / 5$$

で算出した。

3 結果および考察

表 1 に、生立木の林分構造の変化を示した。立木密度の合計は、ヘクタールあたり約 2,100 本から約 1,150 本に、また胸高断面積合計に関してもおよそ半減していた。

表 1 調査区の林分構造の変化

	立木密度(/ha)		胸高断面積合計 (m ² /ha)		平均胸高直径(cm)	
	2003	2008	2003	2008	2003	2008
アオダモ	138.8	81.6	0.44	0.42	6.1	7.8
アカマツ	549.0	185.7	15.95	6.72	18.2	20.5
アズキナシ	8.2	4.1	0.02	0.02	5.4	8.0
アセビ	12.2	2.0	0.01	0.00	3.4	3.8
イタヤカエデ	20.4	14.3	0.09	0.14	6.4	10.4
イヌツゲ	32.7	18.4	0.05	0.04	3.4	4.9
イロハカエデ	2.0	2.0	0.00	0.01	3.7	6.9
ウリカエデ	57.1	12.2	0.20	0.04	6.2	6.3
ウリハダカエデ	10.2	10.2	0.02	0.05	4.5	7.4
ウワミズザクラ	22.4	18.4	0.05	0.12	4.3	8.1
オオモミジ	4.1		0.01		6.2	
カキ	6.1	4.1	0.01	0.01	5.2	6.1
カスミザクラ	149.0	122.4	1.25	1.62	8.6	12.0
ガマズミ	2.0		0.00		3.0	
カマツカ	10.2	6.1	0.01	0.01	3.7	3.8
クサギ	4.1		0.01		5.7	
クマノミズキ	4.1		0.00		3.6	
クリ	34.7	59.2	0.15	0.28	3.5	6.7
クロウメモドキ	2.0	6.1	0.01	0.02	2.4	6.2
コシアブラ	2.0	2.0	0.00	0.00	3.9	4.4
コナラ	387.8	275.5	1.04	1.81	4.9	8.4
コハウチワカエデ	2.0		0.00		3.8	
コミネカエデ	2.0	2.0	0.00	0.00	3.8	4.3
サワシバ	6.1	2.0	0.02	0.03	6.0	13.5
サワフタギ	2.0		0.00		3.4	
サンショウ	10.2	2.0	0.01	0.00	4.2	4.5
ダンコウバイ	2.0		0.00		5.0	
チョウジザクラ	130.6	65.3	0.37	0.23	5.5	6.4
ナツハゼ	102.0	51.0	0.09	0.06	3.0	3.8
ネジキ	136.7	87.8	0.20	0.15	3.7	4.5
ネズミサシ	2.0	6.1	0.00	0.01	0.9	3.3
ネムノキ	2.0	2.0	0.01	0.01	6.9	8.2
ヒノキ	4.1	4.1	0.08	0.17	15.0	22.5
フジ	16.3		0.03		4.7	
ヤマウルシ	108.2	22.4	0.13	0.03	3.6	4.2
ヤマコウバシ	18.4	24.5	0.03	0.04	2.6	4.5
リョウブ	91.8	55.1	0.25	0.23	5.2	7.0
合計	2095.9	1149.0	20.58	12.29	5.1	7.5

アカマツの立木密度も半減しており、伐倒処理後も枯死が継続していたことが推察される。樹種別の構成比率の変化を見ると、立木密度・胸高断面積合計ともアカマツが減少し、コナラ、カスミザクラが増加していた(図1、2)。コナラは、胸高断面積合計では2003年は上位3位であったが2008年には2位になっていた。樹種ごとの立木密度と胸高断面積合計の増減についてみると、両者とも減少している種(例、アカマツ、アオダモ)が多かったが、立木密度は減少しているが胸高断面積合計は増加している種(例、カスミザクラ、コナラ)も見られた(表2)。これは、アカマツの伐倒時に巻き添えによって死亡したことにより幹数が減少したものの、生残した個体は光環境の好転に伴い旺盛に成長したことを示している。Sakamoto et al. (2003) は、マツ枯れ激害地で択伐を行うことによって、コナラ等の成長が促進されたこと

を報告しており、本調査地でもその可能性が考えられる。

図3に胸高直径の頻度分布の変化を示した。アカマツはすべてのサイズクラスで幹数が減少していた。コナラ、カスミザクラ、およびその他に樹種に関しては、小さいサイズクラスで減少しているもの、大きいサイズクラスでは増加していた。これは、伐倒時の死亡を免れた個体に大きな個体が多かったこと、そしてそれが順調に成長していることを示している。コナラやカスミザクラは、アカマツよりも小径木が多いものの、胸高直径の相対成長速度では上回っている幹が多かった(図4、アカマツ平均:0.02 cm/年、カスミザクラ平均:0.07 cm/年、コナラ平均:0.09 cm/年)。アカマツの枯損が続いていること、コナラやカスミザクラ等の成長が旺盛であることから、後者の樹種の優占度が今後さらに高まることが推測される。

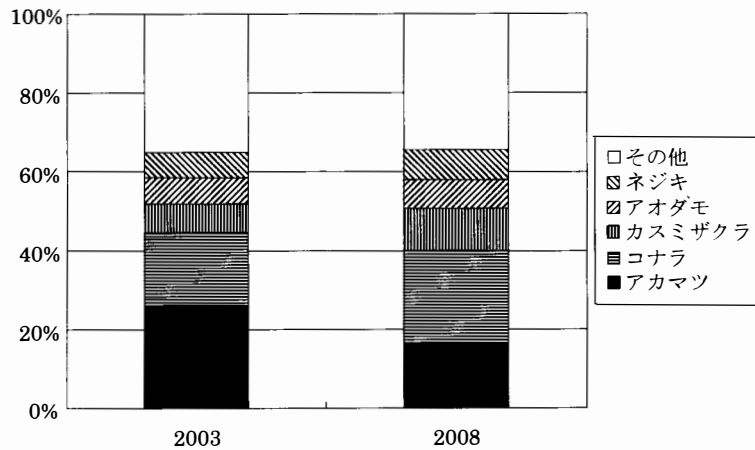


図1 立木密度の構成比率の変化

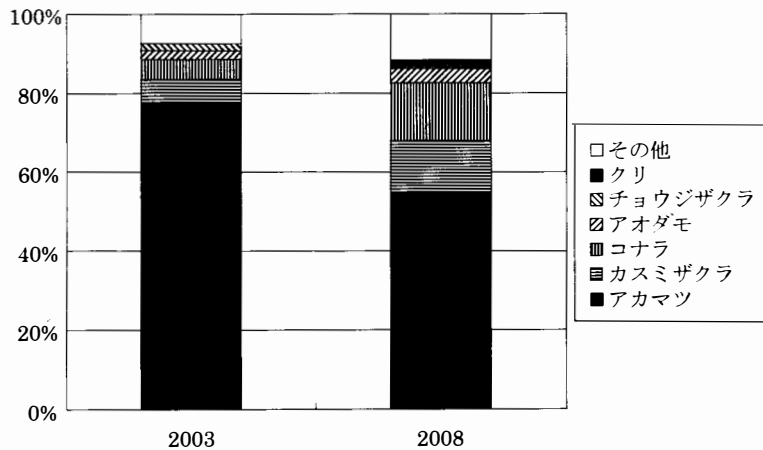


図2 胸高断面積合計の構成比率の変化

表2 種別の立木密度と胸高断面積合計の増減

		立木密度		
		増	変化なし	減
増	クリ	イロハカエデ	アズキナシ	
	クロウメモドキ	ウリハダカエデ	イタヤカエデ	
	ネズミサシ	コシアブラ	ウラミズザクラ	
	ヤマコウバシ	コミネカエデ	カスミザクラ	
胸高断面積合計 減		ネムノキ	コナラ	アオダモ
		ヒノキ	サワシバ	アカマツ
				アセビ
				イヌツゲ
				ウリカエデ
				オオモミジ
				カキ
				ガマズミ
				カマツカ
				クサギ
				クマノミズキ
				コハウチワカエデ
				サワフタギ
				サンショウ
				ダンコウバイ
				チョウジザクラ
				ナツハゼ
				ネジキ
				フジ
			ヤマウルシ	
			リョウブ	

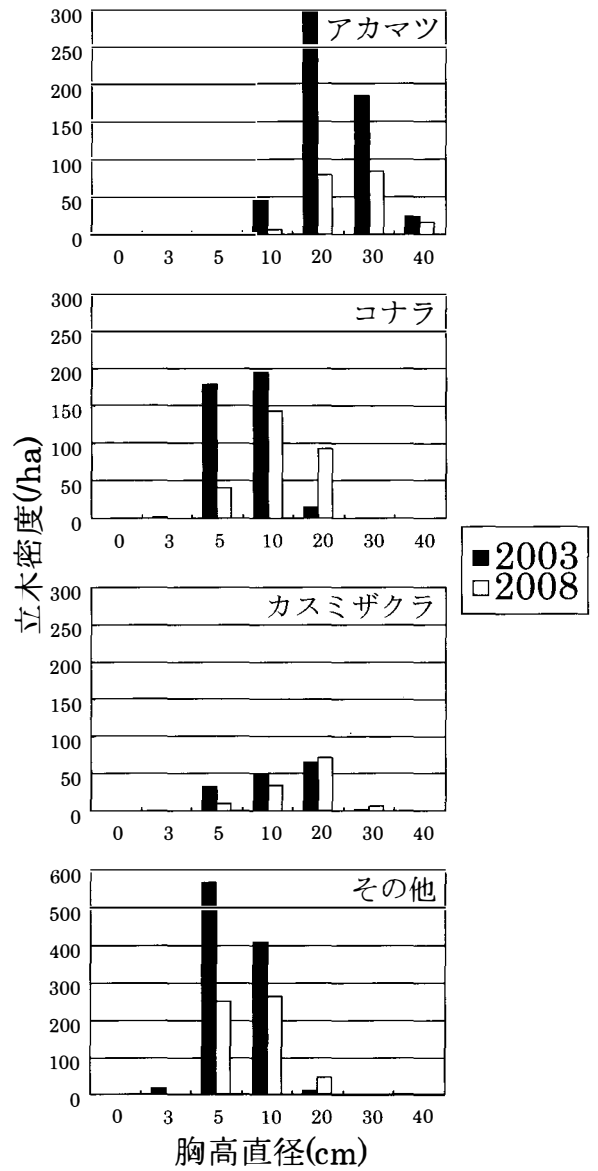


図3 胸高直径の頻度分布の変化

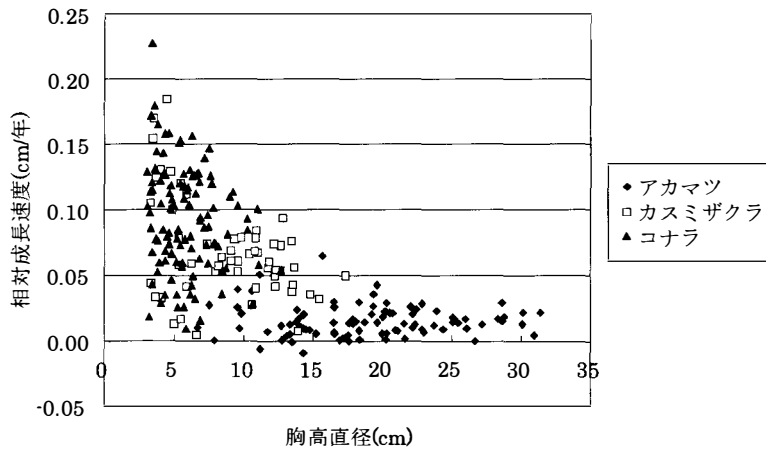


図4 アカマツ、カスミザクラ、コナラの胸高直径と相対成長速度の関係

謝 辞

野外調査においては、久保満佐子、高橋一秋、新井伸昌、山崎美佳、大森里加江の各氏にご協力いただいた。記してお礼申し上げます。

引用文献

- Fujihara M. (1996) Development of secondary pine forests after pine wilt disease in western Japan. *J. Veg. Sci.* 7: 729-738.
- Fujihara M., Hada Y., Toyohara G. (2002) Changes in the stand structure of a pine forest after rapid growth of *Quercus serrata* Thunb. *For. Ecol. Manage.* 170: 55-65.
- 長池卓男・久保満佐子・高橋一秋・新井伸昌 (2004) 山梨県森林総合研究所実験林アカマツ枯損調査区における林分構造と更新. 山梨県森林総合研究所研究報告 24: 15-20.
- Sakamoto K., Miki N., Tsuzuki T., Nishimoto T., Yoshikawa K. (2003) Comparison of stand dynamics after dieback caused by pine wilt disease among pine forests with different management regimes in western Japan. *J. For. Res.* 8: 303-309.