

落葉広葉樹二次林における除伐の効果

—岩手県新里試験地の事例—

丹羽花恵・木戸口佐織(岩手県林業技術センター)

I はじめに

岩手県は、広葉樹林面積、広葉樹素材生産量ともに全国2位であり、国産広葉樹材の供給源となっている。しかし、その資源の大半が、薪炭材利用のために伐採された後に更新した齢級の若い二次林であり、付加価値が高く良質な用材を生産できる高齢級の資源は減少しているのが現状である。今後、用材生産可能な広葉樹資源を長期的、安定的に確保することが必要とされる中で、資源的に豊富な広葉樹二次林を用材生産林に誘導することは有望な方法であり、そのための手法として除伐は効果的である(横井・小谷 2002、横井 2004)と考えられる。

岩手県林業技術センターでは、1988年より、県内3箇所の落葉広葉樹二次林において、用材生産林誘導を目的とした除伐試験を行っている。今回は、その試験地の1つである新里試験地について、除伐実施後15年間の除伐効果について報告する。

II 試験地と方法

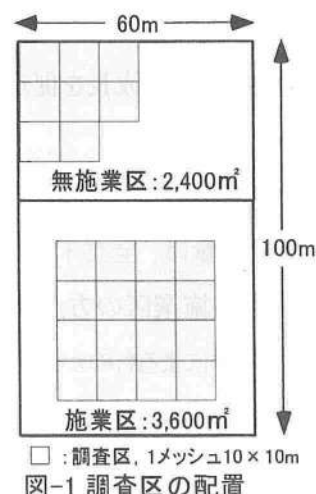
1. 試験地

試験地は、1988年、北上高地に位置する岩手県下閉伊郡新里村の落葉広葉樹二次林(約30年生)に設置した。標高900mに位置し、最寄りの盛岡地方気象台岩泉観測所(標高112m)における1988年から2003年の年平均気温は10.1℃、年平均降水量は1,060mm、1992年から2003年の最深積雪の平均値は41cmである。南向き斜面、平均傾斜20度で、ミズナラを中心に、オオヤマザクラ、ウリハダカエデ、ハリギリ、シラカンバ等が混交する。この林分は、1955年頃に薪炭材利用のため行われた伐採以降、保育等の管理は一切行われていない。

2. 試験方法

1988年7月、6,000㎡の試験地を、施業区3,600㎡、無施業区2,400㎡の試験区に区分し、各試験区に、施業区1,600㎡、無施業区800㎡の調査区を設けた(図-1)。調査区内の胸高直径5cm以上の全立木に対し、胸高直径、樹高、枝下高を計測し、4つの樹型級(表-1)に区分した。施業区では、樹型級区分をもとに除伐木を選定し、1988年秋に伐倒した。除伐率は、本数の29.2%、胸高断面積合計の36.7%であった。

試験区設定当初の本数密度および胸高断面積合計は表-2、樹種別構成は表-3のとおりである。また、施業区の除伐前、除伐後、無施業区における平均胸高直径は 12.8 ± 3.96 (cm)、 12.2 ± 3.37 (cm)、 10.5 ± 5.35 (cm)、平均樹高は 10.2 ± 2.12 (m)、 9.9 ± 1.68 (m)、 8.7 ± 2.37 (m)、平均枝



下高は $4.7 \pm 1.28(m)$ 、 $4.7 \pm 1.21(m)$ 、 $3.8 \pm 1.64(m)$ であった。

1993年、1998年、2003年の秋に、胸高直径、樹高、枝下高の再測を実施した。

Ⅲ 結果と考察

1. 個体サイズの変化

各試験区における個体サイズの平均値の変化を図2～4に、15年間の個体成長量の平均値を表4に示す。

胸高直径は、両試験区で、徐々に大きくなっていった(図-2)。胸高直径成長量は、全立木、立て木において、試験区間で差があり(U検定、全立木; $p < 0.05$ 、立て木; $p < 0.01$)、どちらも施業区の方が大きかった(表-4)。成長量の大きいものは、無施業区より施業区の方が多く、そのほとんどが立て木によるものであった(図-5)。また、施業区では、立て木と立て木以外の胸高直径成長量に差があり(U検定、 $p < 0.01$)、立て木の方が大きかった。このことから、除伐により、立て木の胸高直径成長が促されたと考えられる。これは、広葉樹林における除伐、間伐等の密度調節が胸高直径成長を促進するという今までの報告(渡辺ら 2002、和田ら 2003、横井 2004)と同様の結果であった。

樹高は、施業区では除伐後5年以降から、無施業区では15年間を通して徐々に大きくなっていった(図-3)。樹高成長量は、全立木、立て木において試験区間で差があり(U検定、全立木; $p < 0.01$ 、立て木; $p < 0.05$)、どちらも無施業区の方が大きかった(表-4)。成長量の大きいものは、施業区より無施業区の方が多く、それは立て木によるものが多かった(図-6)。また、施業区、無施業区で、立て木と立て木以外の樹高成長量に差があり(U検定、施業区; $p < 0.01$ 、無施業区; $p < 0.05$)、どちらも立て木の方が大きかった。以上から、除伐により、15年間の樹高成長が促されることはなかったが、立て木の優勢な成長は除伐の実施によって

表-1 樹型級の分類

樹型級区分	状態
立て木	樹幹が通直で枝下高が十分にあり、樹冠は円満で着葉量が十分あって、活力に富んでいるもの。将来、用材生産が可能な木。
有用副木	立て木の樹幹を保護するとともに、枝下高を高くするために必要なもの。
中立木	立て木、有用副木、伐り木のいずれに属するか不明なもの。
伐り木	立て木の正常な樹冠構成に支障となるもの。あばれ木、過熟木、形質不良木などは立て木に支障なくてもこれに含ませる。

樹型級区分は北海道営林局のものを使用

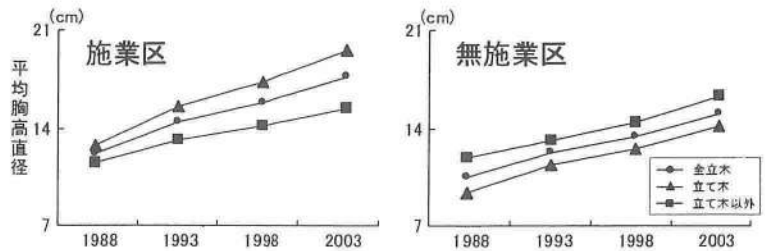


図-2 平均胸高直径の変化

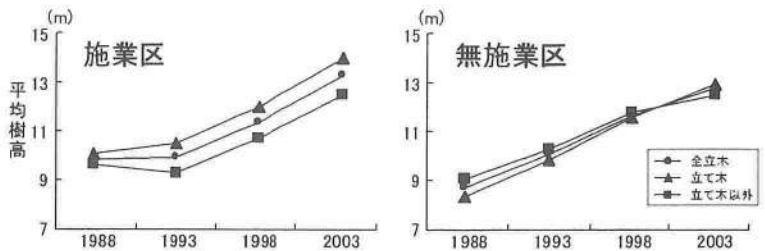


図-3 平均樹高の変化

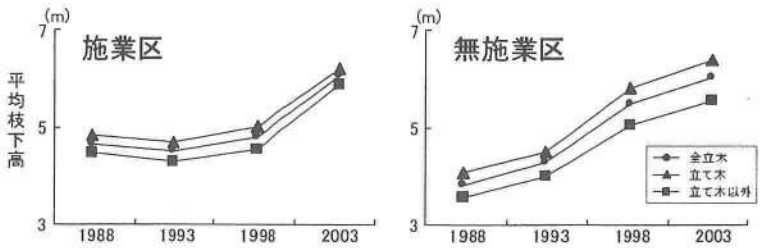


図-4 平均枝下高の変化

顕著に表れた(図-3)。

樹種別の胸高直径成長量、樹高成長量は、ミズナラ、ハリギリで大きかった。

枝下高は、施業区では除伐後10年以降から、無施業区では15年間を通して徐々に大きくなっていった(図-4)。また、施業区の枝下高は、除伐後10年間ほとんど変わらなかった。広葉樹の多くでは、除伐、間伐による光条件の改善によって、後生枝の発生が問題となる(藤森 1994)が、今回の試験では、後生枝の発生は若干見られた程度であった。また、2003年の立て木の枝下高4.5m(長さ2.1mの材が2玉収穫できる枝下高)以上の個体の本数割合は、施業区で89.1%、無施業区で90.7%と、試験区間でほとんど変わらなかった。立て木以外では、施業区で90.4%、無施業区で66.7%と、施業区の方が高かった。施業区は無施業区に比べ、枝下高の増加(枝の枯れ上がり)は低い(表-4)、丸太が2玉収穫できる枝下高は、無施業区以上の割合で確保されていた。

2. 本数密度と胸高断面積合計の変化

試験地設定以降15年間の本数密度と胸高断面積合計の変化を表-2に示す。

15年間の本数枯死率は、施業区で7.9%、無施業区で26.2%と、施業区では枯死木の発生率が低かった。また、枯死木中の立て木の占める割合は、施業区で10.0%、無施業区で48.1%と、施業区は立て木の枯死木発生率が著しく低かった。

胸高断面積合計は、施業区では除伐によって減少したが、2003年には無施業区とほとんど変わらないまでに回復していた(図-7)。15年間の胸高断面積合計の増加は、施業区で9.8 m^2/ha 、無施業区で5.4 m^2/ha と、施業区の方が大きく、立て木の胸高断面積合計の増加は、施業区(7.3 m^2/ha)は無施業区(3.8 m^2/ha)の1.9倍であった。また、2003年の胸高断面積に占める立て木の割合は、試験区間で大きく違い(図-8)、除伐による立て木率の増加に加え、試験区間における立て木の胸高断面積成長の違いが影響していた。

IVおわりに

良質な用材生産に必要な立木の性質は、通直性、無節性が高く、枝下高が高く(藤森 1994)、個体サイズが大きいことである。除伐、間伐は、収穫を期待する個体の成長を促進させる目的で行われるが、時期、伐採木の選木方法、強度等によって、材質の低下を招く後生枝を発生させることが

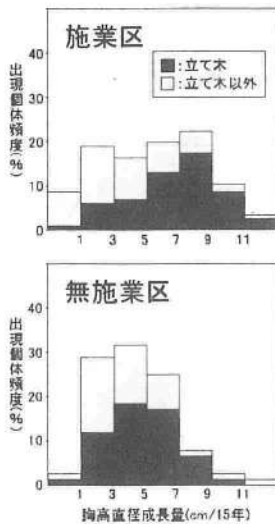


図-5 胸高直径成長量の頻度分布

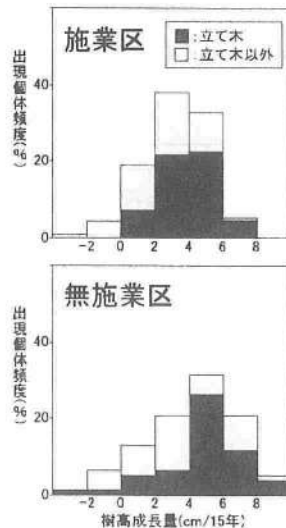


図-6 樹高成長量の頻度分布

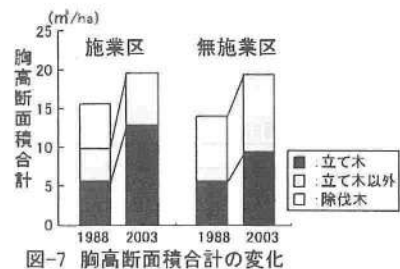


図-7 胸高断面積合計の変化

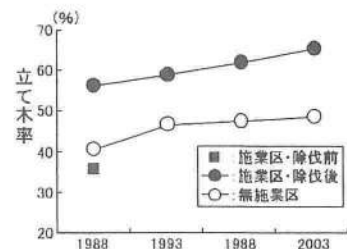


図-8 胸高断面積合計の立て木率の変化

ある。今回の試験結果では、除伐により、将来用材の生産を期待できる立て木の直径成長が促進され、若干の後生枝の発生はあったものの、丸太を収穫するのに必要な枝下高は確保されていたことを考えると、除伐は効果的であったと考えることができる。

また、落葉広葉樹林において、用材生産を目的としてより収益を高めるには、立て木の占める割合が高い方が有利である。今回の結果では、除伐により、立て木の枯死木の発生が抑制され、立て木の胸高断面積合計の増加が促進し、胸高断面積合計に占める立て木の割合の増加が促されたことを考えると、除伐は効果的であったと考えることができる。ただし、除伐後15年が経過した現時点において、胸高断面積合計が試験区間でほとんど変わらない状態であるため、今後、立て木をより成長させるためには、間伐の検討が必要となるだろう。

引用文献

- 藤森隆郎・河原輝彦(1994):広葉樹林施業. pp175、全国林業改良普及協会、東京
 横井秀一(2004):除伐後6年を経過した落葉広葉樹林における除伐の効果. 岐阜県森林研研報33:1~6
 横井秀一・小谷二郎(2002):森林生態学が支える広葉樹林施業. 森林科学36:25~30
 渡辺一郎・寺澤和彦・八坂通泰・梅木清(2002):ウダイカンバ二次林での間伐効果と樹幹衰退. 北海道林試研報39:55~68
 和田覚・澤田智志・石田秀雄・小坂淳一(2003):ブナ二次林の間伐効果—秋田県田沢湖試験地の事例—, 東北森林科学会誌8:10~13

表-2 本数密度と胸高断面積合計の変化

施業区	本数密度 (No./ha)		1988(除伐前)		1988(除伐後)		1993	1998	2003
			全立木	立て木	全立木	立て木			
施業区		全立木	1,113	788	788	769	725		
		立て木	406	406	406	406	400		
		立て木以外	706	381	381	363	325		
		立て木率(%)	36.5	51.6	51.6	52.8	55.2		
		胸高断面積 (m ² /ha)	15.6	9.9	13.8	16.5	19.7		
		立て木	5.6	5.6	8.2	10.2	12.8		
無施業区		全立木	1,288	1,288	1,275	1,175	950		
		立て木	700	700	700	650	538		
		立て木以外	588	588	575	525	413		
		立て木率(%)	54.4	54.4	54.9	55.3	56.6		
		胸高断面積 (m ² /ha)	14.1	14.1	17.6	19.1	19.5		
		立て木	5.7	5.7	8.2	9.1	9.5		
無施業区		立て木以外	8.4	8.4	9.4	10.0	10.0		
		立て木率(%)	40.5	40.5	46.6	47.5	48.7		

表-4 各試験区における15年間の個体平均成長量

区分	施業区		無施業区		有意確率 ^(注2)	有意確率 ^(注3)	有意確率 ^(注4)
	平均値±SD ^(注1)	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD			
胸高直径(cm/15年)							
全立木	5.4 ± 3.13	4.3 ± 2.36	0.011*				
立て木	6.7 ± 2.75	4.6 ± 2.27	0.000**	0.000**	0.087		
立て木以外	3.8 ± 2.82	3.8 ± 2.44	0.633				
樹高(m/15年)							
全立木	3.3 ± 1.98	4.2 ± 2.56	0.007**				
立て木	3.9 ± 1.61	4.7 ± 2.44	0.015*	0.001**	0.038*		
立て木以外	2.6 ± 2.17	3.5 ± 2.61	0.125				
枝下高(m/15年)							
全立木	1.4 ± 1.31	2.2 ± 1.78	0.000**				
立て木	1.4 ± 1.36	2.2 ± 1.86	0.007**	0.444	0.722		
立て木以外	1.3 ± 1.26	2.1 ± 1.69	0.016*				

SD^(注1):標準偏差
 有意確率^(注2):施業区と無施業区との検定の結果 *p<0.05 **p<0.01
 有意確率^(注3):立て木と立て木以外の検定の結果(施業区) *p<0.05 **p<0.01
 有意確率^(注4):立て木と立て木以外の検定の結果(無施業区) *p<0.05 **p<0.01

表-3 1988年の樹種別構成

樹種	施業区			無施業区		
	除伐前			除伐後		
	全立木(%)	立て木(%)	立て木以外(%)	全立木(%)	立て木(%)	立て木以外(%)
ミズナラ	36.5 (34.4)	66.2 (66.6)	19.5 (16.5)	46.0 (49.1)	66.2 (66.6)	24.6 (26.5)
オオヤマザクラ	16.3 (9.6)	16.9 (11.5)	15.9 (8.6)	20.6 (13.8)	16.9 (11.5)	24.6 (16.9)
ウリハダカエデ	20.8 (16.9)		32.7 (26.3)	16.7 (15.1)		34.4 (34.5)
シラカンバ	7.3 (14.3)		11.5 (22.3)			0.3 (0.3)
ハリギリ	6.2 (9.7)	12.3 (16.7)	2.7 (5.9)	7.1 (12.0)	12.3 (16.7)	1.6 (6.0)
サウグルミ						11.7 (45.4)
その他	12.9 (15.0)	4.6 (5.3)	17.7 (20.4)	9.5 (10.0)	4.6 (5.3)	14.8 (16.2)

数値は樹種別本数割合、()内数値は胸高断面積合計の樹種別割合