

速報

伐採跡地への枝条散布が地温ならびに木本植物の再生に及ぼす影響^{*1}重永英年^{*2}・山川博美^{*2}

重永英年・山川博美：伐採跡地への枝条散布が地温ならびに木本植物の再生に及ぼす影響 九州森林研究 66：57－59，2013 伐採跡地に堆積した枝条が、地温の変動、ならびに木本植物の再生に及ぼす影響を実験的に明らかにするため、林地への枝条散布実験を行った。枝条散布は、3月下旬から5月中旬までの日中の地温上昇を顕著に抑制した。散布無しで観察された地温の大きな日較差は、木本植物が再生を始めた5月中旬以降に急速に減少し、6月中旬以降は、散布の有無は地温の変動に明瞭な影響を及ぼさなくなった。枝条を散布した場合には、木本植物の出現個体数が61～74個体/12m²と、散布無しの110個体/12m²に比べて少ない傾向にあった。しかし、発生本数が多かったクサギでは、樹高が300cm近くになる個体が出現し、枝条散布により樹高成長が抑制されることはなかった。萌芽力が旺盛で成長が早い樹種に対しては、伐根が完全に隠れるほど厚く堆積した枝条は、発生本数を若干低下させる可能性はあるが、伸長成長を抑制する物理的な障害とはならないと考えられた。

キーワード：枝条散布，地温，再生植生

I. はじめに

高性能林業機械の普及が進んだ近年の伐採現場では、以前は伐倒した場所でチェーンソーを用いて行われていた枝払いが、全木集材後に伐倒地点から離れた場所でプロセッサを使用して行われるようになってきた。このような変化は、伐採跡地の限られた場所へ枝条の集積をもたらす反面、その他の場所では枝条による林地の被覆を減少させる。伐採跡地等に発生する先駆性木本植物の発芽には、温度や光条件が深く関わっていることが知られている(Washitani and Takenaka, 1987; 保坂ほか, 1995)。枝条による林地の被覆状態の違いは、地温や地表付近の光条件への影響を介して、また、植物が枝条層を貫通する際の物理的な影響を介して、伐採跡地への植栽後に行う下刈りの対象となる再生植生の発生や成長に影響を及ぼすことが予想される。本研究では、伐採跡地に堆積した枝条が、地温の変動、ならびに再生植生の発達に及ぼす影響を実験的に明らかにすることを目的とした。

II. 試験地と方法

森林総合研究所九州支所立田山実験林内のスギ人工林伐採跡地(0.44 ha)に試験地を設定した。前生のスギ人工林は1958年に植栽され、2005年時点の本数密度は925本ha⁻¹、平均胸高直径は19.5cmであった。2010年2月に前生林分の皆伐を行って1年間放置した後、2011年1月に林地の再生植生を刈り払い、1区画が5m×15mの、厚撒区、薄撒区、梢端区、対照区、下刈区の5つの処理区をそれぞれ設定した。2010年2月の皆伐時には、プロセッサを用いた枝払いが行われて、枝条は林地から持ち出された状況にあり、また、2011年1月の刈り払い時には、刈り取った再生植生の大部分を処理区外に持ち出した。2011年2月に、厚撒区、薄撒区については、試験地に隣接するスギ11年生林分

の伐倒個体から採取した一次枝を、梢端区については、枝が着生した状態にある幹先端から約1.5m梢端部を、それぞれ散布した。対照区と下刈区については枝条の散布は行わず、下刈区についてのみ、2011年7月下旬に再生植生の刈り払いを行った。この際、刈り取った再生植生の処理区外への持ち出しは行わなかった。

2011年3月下旬に、厚撒区と薄撒区については0.5m四方、梢端区については0.5m×1.5mの面積で、各処理区の3カ所から散布した枝条を採取し、85℃の乾燥機で乾燥させた後に、乾燥重量を測定した。また、採取時には、地表面からの枝条層の厚さをコンベックスで計測した。

各処理区には、地表面から10cmの深度で温度センサー(Spectrum Technologies, 3637)を3カ所埋設し、2011年3月下旬から2011年11月にかけて1時間毎の地温をデータロガー(Spectrum Technologies, 3681 M)に記録した。

2011年11月には、各処理区に2m四方の方形区を3カ所設置し、方形区内に出現した木本植物(メダケ含む)の種名、本数、樹高を記録した。対照区の1カ所の方形区では、動物による二次散布と考えられるコジイもしくはスダジイの実生が187本(平均苗高5cm)発生しており、これらのデータは解析から除外した。

III. 結果と考察

2011年3月に調査した散布枝条の地表面からの厚さと乾燥重量の平均値(範囲)は、厚撒区では23cm(21～26)と8.6kgm⁻²(8.2～9.1)、薄撒区では9cm(7～12)と2.6kgm⁻²(2.3～3.0)であった。梢端区では、厚撒区や薄撒区に比べて枝条間の隙間が多く、地表面からの厚さは33cm(29～36)と厚撒区よりも厚かったが、乾燥重量は2.8kgm⁻²(1.6～3.5)と、薄撒区と同程度であった。この時点の厚撒区では、散布した枝条が処理区全面を覆い、2011年1月に刈り払った再生植生の伐根は

^{*1} Shigenaga, H. and Yamagawa, H. : The effects of slash deposition on soil temperature and restoration of woody plants in a cutover site.

^{*2} 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862, Japan.

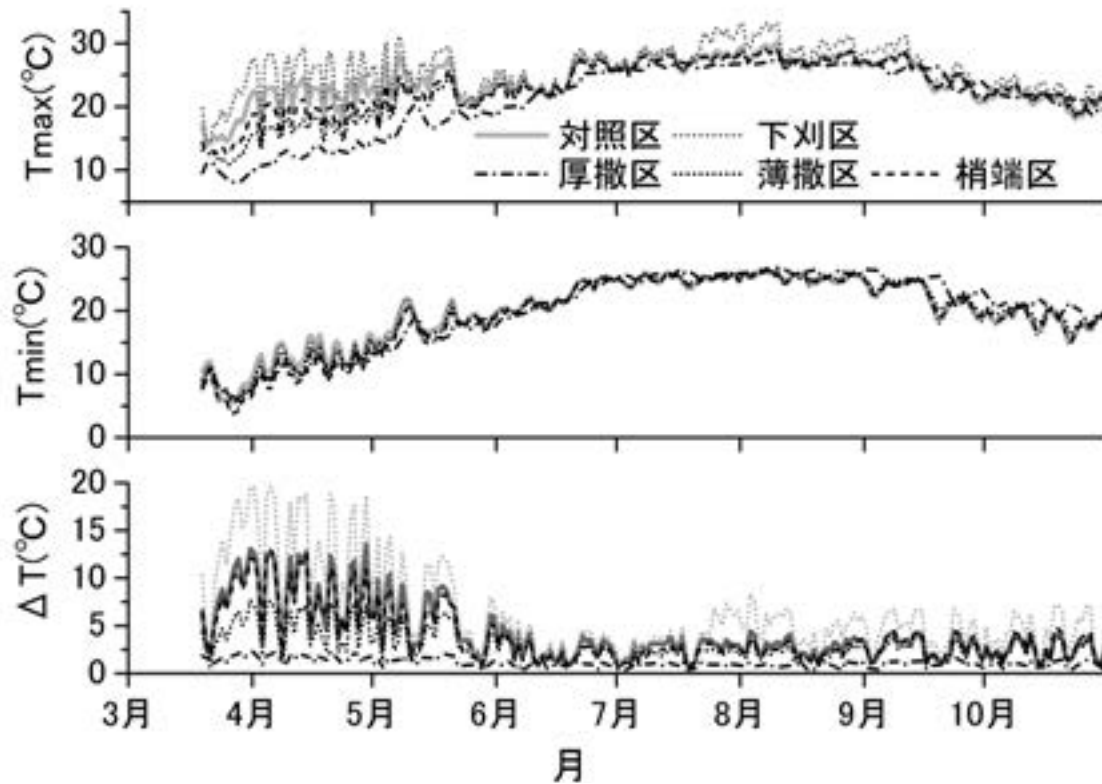


図-1. 深さ 10 cm の地温の日最高値 (Tmax), 日最低値 (Tmin) ならびに日較差 (Tmax-Tmin) の季節変化

完全に枝条に埋もれた状況にあった。

九州地方で調査された閉鎖したスギ人工林の葉と枝の現存量の合計は、 $2.0\sim 4.1 \text{ kg m}^{-2}$ である例が報告されている(只木ほか, 1965)。本試験の薄撒区と梢端区で散布した枝条量は閉鎖林分の葉と枝の量と同程度に、厚撒区ではその倍に概ね相当していた。

3月下旬から5月中旬までは、枝条散布の有無は地温の変化に明瞭な違いをもたらした。対照区と下刈区の日最高地温は、3月から4月にかけて大きく上昇した後、4月から5月中旬には $25\sim 30^\circ\text{C}$ 付近の値を示す日が出現した(図-1)。これに比べて、厚撒区の日最高地温は明らかに低かった。5月末までの期間で 20°C を越える日は2日間しかなく、4月上旬には枝条を散布しない下刈区との差が 17°C 以上に達する日もあった。この期間の厚撒区の日最低地温は、枝条を散布しない対照区と下刈区に比べて概ね低かったが(図-1)、その差は日最高地温の差に比べて比較的小さく、 4°C 以上となることはまれであった。薄撒区と梢端区の日最高地温は、枝条を散布しない処理区と厚撒区との中間付近にあり、梢端区より薄撒区で低かった。

対照区と下刈区で生じていた高い日最高地温に起因した大きな日較差は、5月中旬以降に急速に低下した(図-1)。薄撒区、梢端区の日較差も同様に低下し、6月中旬以降は、厚撒区を除く処理区間で、日最低および日最高地温に明瞭な違いはみられなくなった。下刈区では、7月下旬に実施した再生植生の刈り払い後に、日最高地温の上昇とそれに伴う日較差の増大が生じた。5月中旬以降の日最高地温と日較差の低下には、この時期に旺盛な発達を始めた再生植生の葉群による林地の被覆が原因であると考えられ、これは、下刈区で再生植生の刈り払い直後に生じた地温の変化からも支持される。以上のことから、伐採跡地に残置され

た枝条は、地表面を被覆することで日中の地温上昇を抑制するが、その効果は再生植生の発達状況に依存し、林地が再生植生に覆われると、枝条の有無は地温の変化に大きな影響を及ぼさなくなるといえる。

5月中旬時点では、対照区および下刈区に比べて、枝条散布を実施した処理区で、再生植生による林地の被覆が若干少ない様子が観察された。しかし、7月中旬になると、林地の外観からは処理区による再生植生の発達状況の差異は認められなくなった。処理区全体に出現した木本性植物は19種で、落葉広葉樹であるクサギとアカメガシワの個体数が多く、常緑広葉樹は種数、個体数ともに少なかった(表-1)。厚撒区では、クサギの個体数が36個体/ 12 m^2 と、その他の処理区の49~66個体/ 12 m^2 に比べて少ない傾向があったが、このような傾向はアカメガシワでは認められなかった。木本植物の個体数は、対照区では110個体/ 12 m^2 、枝条散布の処理区では61~74個体/ 12 m^2 と、後者が少ない傾向があった。しかし、薄撒区や梢端区に比べて枝条の散布量が多い厚撒区で、個体数が少なくなることはなかった。

1生育期経過後には、クサギでは樹高が300 cm近くになる個体が、アカメガシワでは200 cmを越える個体が出現し、下刈区を除いたこれらの樹種の樹高の平均値は100 cm前後から150 cm程度の範囲にあった(表-2)。このような旺盛な樹高成長からは、多くの個体は当年に発芽した実生由来では無く、前生林分の下層植生として存在していた個体、または、伐採後1年目に発芽した個体の伐根から発生した萌芽由来であることが予想された。

個体数が多かったクサギについて、下刈区を除く各処理区間で1生育期経過後の樹高を比較すると、最大樹高は厚撒区と薄撒区で高く、平均樹高についても、枝条を散布した3つの処理区は対

照区に比べて有意に高い値を示した (Tukey-Kramer の HSD 検定, $p < 0.05$)。この理由については、落葉被覆によってもたらされた土壤の湿潤性がコナラ実生の二次伸長を促進した例 (阿部・橋本, 2005) にみられるような枝条による水分環境緩和効果、さらに枝条を散布した処理区に比べて個体数が多い対照区 (表-

表-1. 出現種別の個体数

種名	対照区	下刈区	厚撒区	薄撒区	梢端区
(落葉広葉樹)					
アカメガシワ	15	9	19	4	3
イヌビワ	2	8	1		
エゴノキ	1				
エノキ	3		1		3
カラスザンショウ	3		1		
クサギ	51	66	36	51	49
センダン	8		2	2	2
タラノキ			1		1
ナンキンハゼ			1		
ニワウルシ			1		
ヌルデ	3	1	5	3	5
ネムノキ		1	2		
マルバハギ	1				
ムクノキ	2	1			
ヤマザクラ			1		
ヤマハギ	3		1	1	
ヤマハゼ	1				
落葉広葉樹 計	93	86	72	61	63
(常緑広葉樹)					
クスノキ	16	3	2		
チャノキ	1				
常緑広葉樹 計	17	3	2		
木本性植物 計	110	89	74	61	63
メダケ			14	8	24
総計	110	89	88	69	87

値は12m²あたりの個体数を示す。

表-2. 出現種別の樹高の平均値とその範囲

種名	対照区	下刈区	厚撒区	薄撒区	梢端区
(落葉広葉樹)					
アカメガシワ	97 (6-199)	37 (11-55)	124 (46-215)	155 (130-195)	95 (64-142)
イヌビワ	125 (114-135)	47 (23-84)	35		
エゴノキ	147				
エノキ	70 (10-100)		148		109 (102-114)
カラスザンショウ	97 (67-148)		62		
クサギ	101 (20-198)	41 (9-86)	132 (40-290)	147 (40-243)	131 (42-191)
センダン	62 (32-98)		107 (73-141)	58 (47-69)	57 (31-82)
タラノキ			22		23
ナンキンハゼ			79		
ニワウルシ			79		
ヌルデ	63 (42-84)	13	55 (32-102)	52 (29-82)	35 (22-50)
ネムノキ		5	23		
マルバハギ	124				
ムクノキ	76 (53-98)	12			
ヤマザクラ			54		
ヤマハギ	137 (84-206)		146	109	
ヤマハゼ	73				
(常緑広葉樹)					
クスノキ	46 (10-82)	18 (6-38)	61 (27-94)		
チャノキ	14				
メダケ			189 (116-235)	168 (107-230)	177 (55-258)

樹高の単位は cm。平均値 (最小-最大)。

1) での、光や土壤の養水分の獲得に関する個体間競争の増大等が関与しているかもしれない。

IV. まとめ

本研究では、伐採跡地に枝条を実験的に散布し、林地に堆積した枝条が地温の変動と木本植物の再生に及ぼす影響を調べた。厚く堆積した枝条は、再生植生の葉群による林地の被覆が少ない3月下旬から5月中旬までの期間において、日中の地温上昇を顕著に抑制することが明らかとなった。

このような温度環境の変化は、発芽に高温と日較差を必要とするアカメガシワ (Washitani and Takenaka, 1987) のような先駆性木本植物の実生の発生を抑制すると考えられるが、伐採後1年経過した林地を刈り払った後に実施した本試験では、萌芽由来と考えられる個体が多く発生し、実生発生に関する厚く堆積した枝条の抑制効果を確認することができなかった。伐採直後の林地を対象とした現状調査や枝条散布試験、播種と枝条散布を組み合わせた実験等を、今後進めていく必要がある。

その一方で、萌芽力が旺盛で成長が早いクサギやアカメガシワのような樹種に対しては、伐根が完全に隠れるほど厚く堆積した枝条は、発生本数を若干低下させる可能性はあるが、伸長成長を抑制する物理的な障害とはならないと考えられた。

引用文献

- 阿部信之・橋本良二 (2005) 日緑工誌 30 : 632-638.
 坂武宣ほか (1995) 日林九支研論 48 : 73-74.
 只木良也ほか (1965) 林試研報 173 : 45-66.
 Washitani, I. and Takenaka, A. (1987) Ecol. Res. 2 : 191-201.
 (2012年11月14日受付; 2013年1月22日受理)