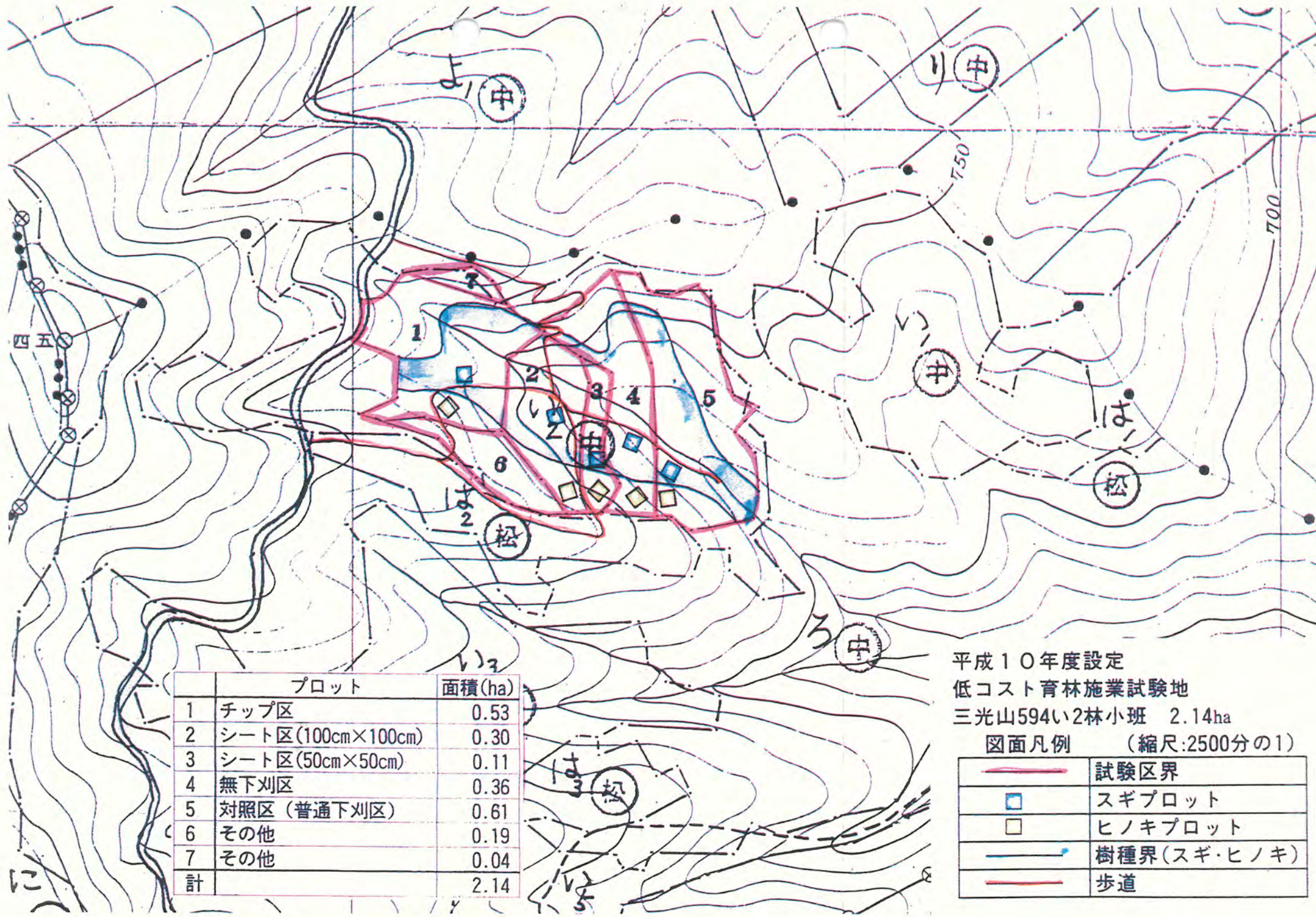


課 題	26 人工造林低コスト育林技術体系の確立			開発期間	平成 8 年度～平成 1 7 年度		
開発箇所	三光山国有林 5 9 4 わ 2. 1 4 ha	担当部署 森林技術センター	共 同 研究機関	技術開発 目 標	3 (4)	特定区域 内 外	○
開発目的 (数値目標)	低コスト育林技術資料の収集及び分析を行い、適地判定、育林方法等のパターン化による低コスト育林技術の体系化を図る。						
実施経過	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保育作業の中で最も作業比率が高い下刈作業に着目し、低コスト育林技術を検討するため、平成 1 0 年度に試験地を設定した。 ・ 下刈区 0.84ha、無下刈区 0.36ha、根元被覆区（チップ）0.53ha、根元被覆区（マット）0.41ha、計 2.14ha スギ、ヒノキ各 3,000 本/ha 植栽。 ・ 平成 1 1 年度～平成 1 6 年度まで下刈実施（下刈区） ・ 平成 1 2 年度、ウサギの食害が発生したため、食害箇所（ヒノキ 450 本）に新聞紙を巻き、食害を防止した結果、食害発生は見られなくなった。 ・ 平成 1 1 年度～平成 1 7 年度まで、生長量調査を実施した。 <p>* 各年度の生長量調査結果（別紙のとおり）</p>						
開発成果等	<ul style="list-style-type: none"> ・ スギの根元径及び樹高の生長量は、チップ区・マット区と、下刈区の差異がないデータが得られた。無下刈区については、根元径、樹高ともに生長が悪い。 ・ ヒノキの根元径の生長は、チップ区・マット区と、下刈区との差異がないが、無下刈区は生長が鈍化した。 ・ ヒノキの樹高の生長については、チップ区、マット区、無下刈区、下刈区とも生長差が少ない。 ・ 以上のことから、生長面でみると、スギ、ヒノキとも、根元被覆区（マット・チップ）と下刈区ではほとんど差異がないが、無下刈区では、スギの生長は良くないことが分かった。 ・ コスト面での比較では、根元被覆（マット・チップ）では初期の投資が必要であるが、下刈にかかる経費と比較した場合には、ほぼ同じレベルとなった。 ・ 平成 1 5 年度「森林・林業交流研究発表会」にて発表 						



	プロット	面積 (ha)
1	チップ区	0.53
2	シート区(100cm×100cm)	0.30
3	シート区(50cm×50cm)	0.11
4	無下刈区	0.36
5	対照区(普通下刈区)	0.61
6	その他	0.19
7	その他	0.04
計		2.14

平成10年度設定
 低コスト育林施業試験地
 三光山594い2林小班 2.14ha
 図面凡例 (縮尺:2500分の1)

	試験区界
	スギプロット
	ヒノキプロット
	樹種界(スギ・ヒノキ)
	歩道

「人工造林低コスト育林技術体系の確立」
～下刈作業の負担軽減策に関する一考察～

森林技術センター 森林技術専門官 金道 友博

1 はじめに

国有林をはじめ大抵の林分は、伐採後、人工造林地として再造林することとなる。近年では長伐期化や複層林化が推進されているものの、皆伐→植栽→保育という一連の流れがなくなることはまず考えられない。本試験は「育林技術体系」の確立について、施業の適地判定などの基準とともに、伐採から保育までいくつかのパターンを作成し、それらを比較検証することで体系化・具現化しようというものである。

この試験課題では、造林の「低コスト化」、とりわけ、今の収入レベルを維持しながら投入経費をいかに減らすかに主眼を置いている。

今回は、一般に各種育林作業の中で最も経費と労力が掛かる作業であると言われる「下刈」に着目した。

林業を取り巻く情勢が厳しい現在にあって、労賃単価は近年縮小傾向にあるものの、下刈の労力自体は軽減されておらず、未だその負担は大きく林業経営を圧迫しているのが現状である。

今回の試験では、この下刈の負担軽減に向けた方策の一つとして、無下刈とマルチングによる植栽木保護を行い、造林木の生長と下刈の負荷について調査した。

2 経過

(1) 試験地概要 (図-1, 2)

岡山県阿哲郡哲西町上神代 三光山国有林 594わ林小班 2.14ha
平成10年秋植栽 スギ・ヒノキ 標高720~780m 南東向斜面

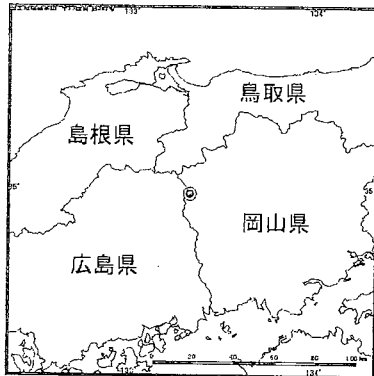


図-1 試験地位置図

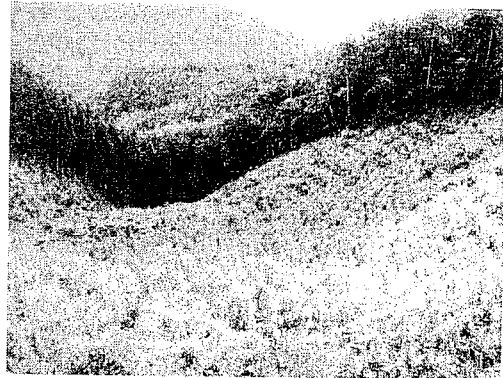


図-2 試験地概況

(2) 試験概要

マルチングとは本来、保温・保水・浸食防止などのために、バーク・わら・ビニールシート・礫などの材料で植栽基盤を覆うことを言う。

今回の試験では、下刈の労力軽減と造林コストの削減に向けて、雑草木の抑制を目的に行った。使用した材料はスポンジマット（ここでは廃物利用のウエットスーツ素材を使用）と木材チップの2種類である。マットについては50cm四方（図-3）と1m四方（図-4）の2サイズを用意し、チップは網袋に詰めたものを1本の苗につき2袋ずつ設置した。使用した網袋は、普通のポリエチレン製みかん袋素材（図-5、55×35cm大）とトウモロコシから作られた生分解性繊維のもの（図-

6, 77×45cm大+15cm幅のひれ)である。



図-3 マット(50cm四方)

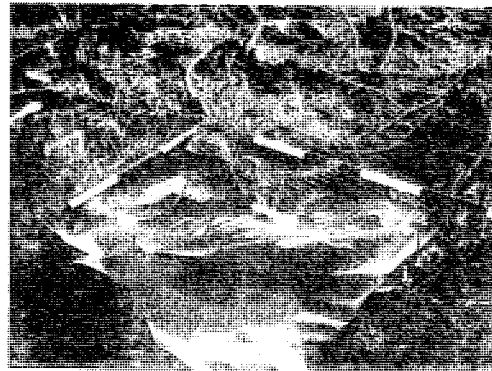


図-4 マット(1m四方)

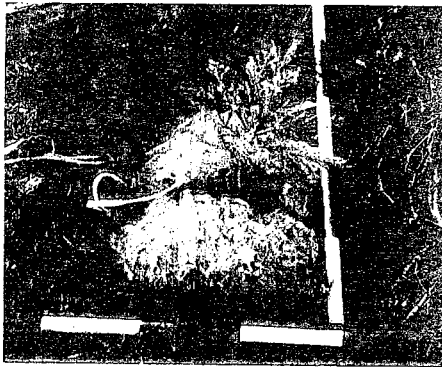


図-5 チップ(ポリエチレン袋)

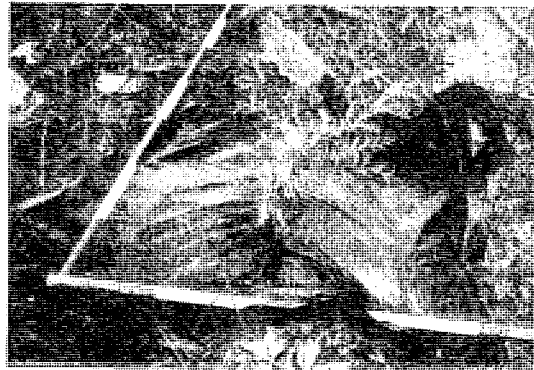


図-6 チップ(生分解繊維の袋)

無下刈区については、字のごとく何も
しない放置区であるが、これもれっき
とした施業の一つである(図-7)。

これらの調査プロットとして、スギ、
ヒノキ別に10m四方の調査区を下刈実施
対照区を含め10箇所設けた(図-8, 表
-1)。調査項目は苗木の生長量(樹高
・根本直径の2項目)と、各試験区毎の
下刈工期である。



図-7 無下刈区

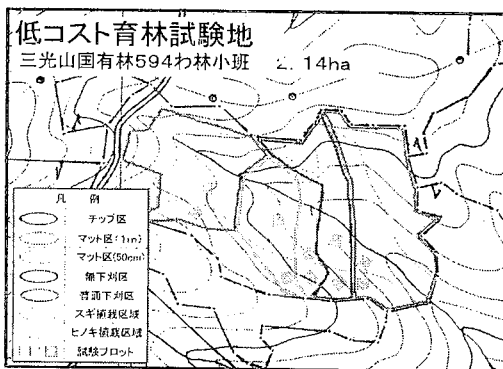


図-8 試験地設定図

表-1 試験プロットの内訳

施業方法\樹種	スギ	ヒノキ
無下刈	○	○
チップ	○	○
マット(50cm)	○	○
マット(1m)	○	○
下刈(対照区)	○	○

3 実行結果

(1) 造林木の生長

造林木の生長推移は(図-9)のとおりとなった。スギの根本径を見ると、無下刈区だけが太りが悪くなってきている。その他の区域については、差が明らかでなく、施業による効果が現れていない。スギの樹高についてもほぼ同様であった(図-10)。ヒノキの根本径を見ると、無下刈区では生長が鈍化するが、スギに比べると耐陰性の高さがうかがえる。チップやマットについてはやはりその効果が現れていない(図-11)。ヒノキの樹高では、無下刈区も含め、施業ごとの差がほとんどなかった(図-12)。

スギ・ヒノキ別に見ても、今回の試験では試験区毎の明確な生長差は認められなかった。

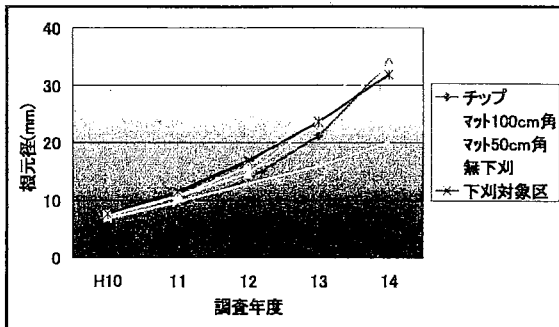


図-9 生長推移(スギ根元径)

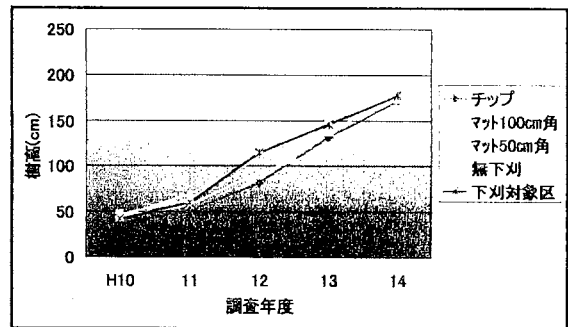


図-10 生長推移(スギ樹高)

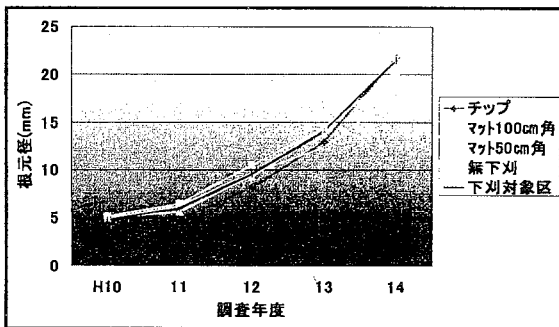


図-11 生長推移(ヒノキ根元径)

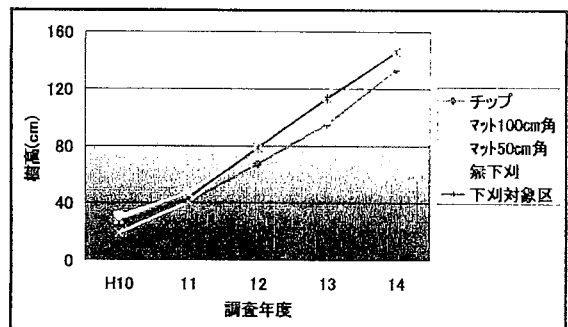


図-12 生長推移(ヒノキ樹高)

(2) 下刈工程の変化

下刈工程については、明らかな労力軽減は計れなかった。結局は雑草が無下刈区と同様に繁茂したため、やむを得ず下刈を行っている(図-13)。

(3) コスト面

無下刈はともかく、マルチングには初期投資が必要となる。今回の試験に掛かった費用は(表-2)のとおりである。近畿中国局管内・標準仕様で5年5回の下刈に掛かる経費と比較し



図-13 やむを得ず下刈を実施した試験区

たところ、ほぼ同レベルとなった。なお、マットの材料費については無償提供を受けたため、正確なコスト計算ができなかった。また、生分解性繊維の袋については、標準使用方法として4袋1セットを推奨しているが、ここでは2袋で実行している。

表-2 各試験のコスト計算 (ha,3千本あたり)

経費\方法別	チップ		マット	普通下刈
	分解素材	ポリイソ		
材料費	袋@45円= 27万円 チップ10万円	袋@45円= 27万円 チップ10万円	?	-
労賃(準備)	27人工=36万円		20人工= 27万円	13.5万円 ×5年
経費合計	73万円	61万円	27万円	68万円

4 考察

(1) 下刈の有無と造林木の生長

これまでも下刈の省力化については研究が重ねられ、隔年実施等、その有効性が指摘されているが、今回の調査では、ヒノキに高い耐陰性が認められ、被圧を受けながらも生長にはほとんど影響がないことがわかった。スギに関しても、生長が鈍化するものの、被圧による枯損がわずかなことから、成林の可能性が絶たれたわけではない。

(2) マルチング素材の被覆面積と遮光性

マルチングの広さは50cm四方では不十分であると考えられる(図-14)。1m四方については雨や雪で流されていたため、その効果は十分に発揮されたとはいえず、今後の課題である(図-15)。流されないような固定措置が必要であると考えられる。チップによるマルチングについても同様で、被覆面積に問題があると推測された(図-16)。

今回使用した素材については、マット下の草木の成長が抑制されていたことから、



図-14 50cmマット(5年経過)



図-15 1mマット(5年経過)



図-16 チップ(5年経過)

遮光性については十分であると言える。必要とされる条件、遮光性の高さが確保できればマルチングの素材や厚さはあまり意味をなさないものと考えられる。

(3) マルチング素材の耐久性と環境汚染

マルチング素材が自然環境に及ぼす影響は心配されるところである。今回使用したトウモロコシ由来繊維はいずれ水と炭酸ガスに分解されるため問題がないが、ポ

リエチレンネットやスポンジマットは難分解素材のため、いずれ撤去する必要がある。当然のことながら撤去にはそれに応じた経費が必要となるため、このあたりも考慮しなければならない。また、野生生物による誤食の危険性やこの防止策についても検討の余地がある。

耐久性については、5年を経過した現在においても、分解性のもの、そうでないもの共に原形を留めており、十分に効力を発揮している。劣化についてはどの素材にも生じており、つまむと破れるくらいの状態である。写真(図-17)は現在のポリエチレンネットの状態であるが、表面にこけが生えている。このように、程度の差こそあれ、どの素材も無毒化は進んでいると考えられる。



図-17 ネット上に生えたこけ

(4) 下刈の工期

今回の試験で最も効果が認められたのは誤伐の減少である。苗木に近接する雑草木が減るため、鎌や刈払機の刃で造林木を傷つける心配が軽減された。しかし残念なことに、今回の試験では無下刈区を除いてこれらのことが数値に表れていない。現状ではマルチングは実質的な労力の軽減につながったとは言えず、これもまた今後の課題となっている。

(5) コスト面

先程の結果のとおり、今回の施業では下刈に掛かる経費に比較しほぼ同レベルとなった。しかし、この数字は、チップの現地発生材使用や工期の見直し等で十分に低コスト化が可能である。

今回は下刈のみでコスト計算を行ったが、マルチングについては種子の直播きと組み合わせることで植付や苗木代の経費削減も期待できる。

また、目的からは外れてしまうが、たとえ掛かり増しになったとしても、炎天下での過酷な労働からの脱却、蜂刺され等の危険因子の排除というメリットを考慮すれば、十分に価値があると言える。

5 将来展望

植栽後5年を経過して、本試験地は近畿中国局で定める保育基準の下刈期間を終了した。今後は、除伐やつる切り、間伐について調査を継続し、最終的にはトータルで見た経費削減を目指していく。今回の下刈については思うような結果が得られなかったが、今後は今現在の施業方法が次の段階で低コスト化につながる可能性について調べていきたいと考えている。

□ 謝辞

最後に、この研究課題を進めるにあたりご指導くださいました関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。また、先述のとおり、本研究課題は今後も引き続いて行っていきますので、今後ともご指導・ご鞭撻を賜りますよう、お願い申し上げます。

参考文献

- 1) 森林総合研究所, 森林を造る新しい技術, 瓦版-研究の“森”から-, No. 98, 2001
- 2) 大河原昭二 : 育林用リサイクルマットの開発と臨床被覆技術の研究に期待する, 林業技術, No. 620, 32~35, 1993
- 3) 矢部茂明ほか : スギ造林地のマルチング試験経過とじか蒔き造林への連携技術, 林業技術, No. 681, 30~32, 1998

- 4) 矢部茂明ほか : スギ造林地のマルチング試験経過とじか蒔き造林への連携技術 (続報), 林業技術, No. 734, 32~33, 2003
- 5) 藤森隆郎 : 育林技術から見たコスト問題, 森林総合研究所研究会報告, No. 11, 51~59, 1993
- 6) 故見正隆 : ヒノキ造林地の下刈方法 (第4報), 大阪営林局業務研究発表収録, 9~12, 1995
- 7) 青柳 剛ほか : 木材チップは雑草を抑制できる, 北海道営林局業務研究発表集, 112~113, 1997
- 8) 並木勝義 : 森林バイオマス資源の利活用, 機械化林業, No. 591, 10~16, 2003
- 9) 赤井龍男 : 低コスト育林技術の開発方向—人工造林の粗放化と天然更新施業, 森林科学, No. 7, 13~20, 1993