

皆伐地斜面上部に設置したスギ枝条による簡易筋工設置区の地表被覆要素の変遷

Transition of ground cover factors in simple micro terracing experimental plots using Sugi branches near the ridge of a steep clearcut site

當山啓介^{*1}・梁瀬桐子^{*1}・村川功雄^{*1}・鶴見康幸^{*1}・塚越剛史^{*1}・里見重成^{*1}・三次充和^{*2}

Keisuke TOYAMA^{*1}, Kiriko YANASE^{*1}, Isao MURAKAWA^{*1}, Yasuyuki TSURUMI^{*1}, Takeshi TSUKAGOSHI^{*1},
Shigenari SATOMI^{*1} and Mitsukadzu MITSUGI^{*2}

* 1 東京大学千葉演習林

University of Tokyo Chiba Forest, Kamogawa 299-5503

* 2 東京大学北海道演習林

University of Tokyo Hokkaido Forest, Furano 079-1563

要旨: シカ食害と急傾斜の影響を強く受けて地拵済み不成績造林地も発生している東京大学千葉演習林において、簡便で実用的な表土保全方法の開発を意図してスギ枝条と金属ピンによる簡易筋工を設置し、観測区内の地表被覆要素の変遷を調査した。下刈り後に3通りの形状で筋工を設置した直後にはスギ枝条による被覆率が最大40%あったが、2年目の4月から6月にかけて繁茂した植生に移り変わった。以後は冬期に一時的に植生からリターに置き換わったものの、筋工を高密度に施した観測区で被覆率は概ね高く、その変動は小さかった。同一種の筋工を設置した観測区についてシカ防除柵の内外で比較すると柵内の方が植生被覆率は高かったが、繁茂したオオアレチノギクなどによって2年目には例外も見られた。

キーワード: 表土保全, スギ枝条, 筋工, 地表被覆要素, 植生

Abstract: In order to develop a simple and practical soil conservation method, we installed simple micro terracing using Sugi (*Cryptomeria japonica*) branches and metal stakes, and observed the transition of ground cover factors of its experimental plots in the University of Tokyo Chiba Forest where unsuccessful cases of replantation after site preparation are observed under the effects of Sika deer (*Cervus nippon*) browsing and steepness of slopes. Just after the installation of three types of terracing, Sugi branches covered up to 40% of the ground. Since vegetation became prevailing during April and June in the second year, total ground cover rate was generally high and its variation was small in plots where micro terracing was densely installed, except that some of vegetation were temporarily replaced by litter in winter. With the same types of terracing, vegetation cover rate was higher inside deer-proof fences, whereas some exceptions were observed in the second year mainly owing to prevailing *Conyza sumatrensis*.

Keywords: soil conservation, Sugi branch, terracing, ground cover factor, vegetation

I はじめに

皆伐後の地拵済みの不成績造林地や全木集材跡地などの枝条残材に乏しい場所において、ニホンジカ (*Cervus nippon*) 等による食害が激しいなどの理由で侵入植生が貧弱な場合、表土流亡が懸念される。表土流亡を防ぐ手段としては、植生やリターによる地表の被覆率を充分高く保つとともに、間伐木を横置きするなどして土砂等の移動を物理的に抑制する保全工 (7) が考えられる。本研究では、簡便な保全工の一つとして、スギ (*Cryptomeria japonica*) の枝条を束ねて金属ピンで地面に固定する簡易的な筋工 (5) を設置している試験区について、植生な

どの地表被覆要素の変遷と簡易筋工やシカ防除柵との関係を調べた。

II 方法

1. 調査地と試験区 本研究の調査地である東京大学千葉演習林は房総半島南東部に位置し、面積約 2,226ha である。年間降水量は約 2,200mm で、急峻で細かい地形が特徴である。地質は主に堆積岩 (砂岩・泥岩) から成っている。

試験区は千葉演習林内の南沢 45C11-2 小班 (千葉県鴨川市, N35° 08' 33", E140° 09' 04") にある。東北東

向きの急傾斜斜面であり、2010年に106年生スギ・ヒノキ林を皆伐し、翌年再造林を行うも不成績造林地化している。試験区の地域にはシカが以前より分布しており、近年の生息密度は非常に高くはないものの、再造林地で食害が継続的に発生している(6)。

2. 観測区の詳細 周辺の造林地と同様に下刈りを実施した試験区内に、地表被覆率と土砂生産量を観測する5m(斜面方向)×2m(横方向)の観測区(図-1)を8区設置した。

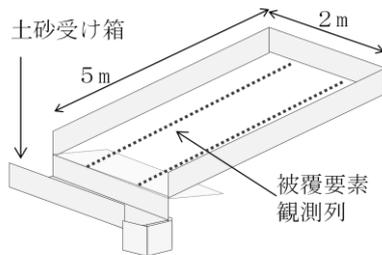


図-1. 観測区の模式図
Fig. 1 Diagram of experimental plot

筋工は、搬入したスギ枝条を数本束ねて1m程度の長さにしたものを基本的に2本の金属ピンを打って地面に固定する形状である(5)。3通り(直径10cm程度-5列, 直径10cm程度-3列, 直径20cm程度-5列)の筋工を区内に含む観測区を2013年8月11日までに設置した。

表-1. 観測区の詳細
Table 1 Outline of experimental plots

No	名称	説明	シカ 防除柵	傾斜 (度)
1	細・密1	細い筋工を5列	外	42.4
2	太・密1	太い筋工を5列	外	44.3
3	細・疎1	細い筋工を3列	外	43.9
4	枝条散布	スギ枝条を固定せず散布	外	42.2
5	枝条なし		外	44.8
6	細・密2	細い筋工を5列	内	43.2
7	太・密2	太い筋工を5列	内	40.3
8	細・疎2	細い筋工を3列	内	42.3

「枝条散布」の枝条散布量は、おおよそ「細・密」と等しい。

観測区の詳細は表-1の通りである。

3. 地表被覆要素の観測 観測時に、5mのひもを5m×2mの各観測区内の両端から50cmの位置に2本渡して観測列を設定し、10cmごとに地表被覆要素を各区100点観測した。なお、スギや植生など複数の被覆要素が重なっている場合は、その点において最上位に位置する要素を記録した。この観測を2013年7月31日から2015年10月13日までに25回実施した。

被覆要素の種類は、スギ、植生、リター、切株・根、土壌(粒径2mm以下のもの)、礫であり、これらのうち土壌と礫以外が観測点100点に占める割合を被覆率と定義した。侵食により地表に細根が露出してきた場合も、その旨を記録した上で土壌に含めた。スギは全て本研究で持ち込んだ枝条由来だと考えられる。リターには

シカ糞などの有機物を含む。

なお、ヒノキの葉は比較的速やかに鱗片葉に細片化してゆくため、長期的に被覆要素として土砂移動を防ぐ効果が乏しい(2)。試験区の上の尾根の反対側はヒノキ人工林となっているため、ヒノキの葉が観測開始後の秋期から被覆要素として目につくようになったため、2013年11月29日の5回目観測以降にヒノキの葉はリターとは別の被覆要素として記録した。しかし、観測で見られたヒノキの葉の形状は、鱗片葉に細片化する前の小枝状であった。また、5回目観測以降にヒノキ鱗片葉の被覆率が10%を越えたのはのべ5回・区に留まり、11回目観測(2014年5月22日)以降では最大2%であった。このため、以下の分析ではヒノキの葉は他のリターと同様に扱った。

さらに、観測区上側の壁(波板)が上方から移動してきた土砂による圧力で傾くなどして、被覆要素観測の2列が50点を確保できない場合があった。この場合は区画中央に列を設けて等間隔に少数の観測点を追加した。

III 結果と考察

1. 地表被覆要素の全体的な変遷 全観測区で共通して春期に植生が大きく増加していた(図-2)。

スギの被覆率は、筋工設置の当初は11~40%で、この状態が大きな変化なく続いたが、2年目の春期の植生増加を受けて低下し、以降は、2年目の冬期に植生の減少を反映して若干上昇した場合を除いて概ね低いままであった(図-3)。なお、「細・疎1」での値が当初より低い、これは土砂移動によって筋工の一部が土や礫で覆われたことを反映している。

植生の被覆率は当初「枝条なし」で24%、他の区では6~17%と低かったが、2年目の春期に急激に上昇した。その後は、2年目の冬期に低下して一部がリターに置き換わり、3年目の春期に再び上昇した。

なお、2年目にはキク科草本(主にオオアレチノギク(*Conyza sumatrensis*))がシカ防除柵の内外を問わず多くの観測区で繁茂したが、3年目にはリターとして残るものの植生としてはほとんど見られなくなった(図-2)。オオアレチノギクは荒地などに多く出現する外来種で、シカ被食圧の高い森林地域でも見られる(4)。また、アレロパシーにより自身の生育も阻害されることで群落が急速に衰退することが報告されており(1, 3)、今回の観測結果とも整合する。3年目に見られた種の例としては、ススキ(*Miscanthus sinensis*)、カタバミ属(*Oxalis*)等の草本、キイチゴ属(*Rubus*)等の小低木、サンショウ(*Zanthoxylum piperitum*)やタラノキ(*Aralia elata*)の幼

木などが挙げられる。しかし、「細・疎1」「枝条なし」では3年目の植生被覆率は2年目ほど高くなく、十分な植生が見られない部分があった。

筋工の違いによる被覆率の差異を見ると、筋工を高密度に施した観測区（「細・密」、「太・密」）の方が低密度な観測区（「細・疎」、「なし」）に比べて全般に被覆率は高かった。高密度な観測区において2年目冬期に植生減少を反映して被覆率が若干低下したものの、被覆率は2年目以降は全体に大きく変わらなかった。なお、「枝条散布」も「細・密」「太・密」と同程度の被覆率を示しており、単純に枝条を散布しても被覆率向上の効果がある可能性もある。

土壌と礫の比率は「細・密」「太・密」で低く、その他の観測区で高かった。これは被覆率が低い観測区は礫が比較的露出していることを示している。

2. 植生被覆率に対するシカ防除柵の影響 同一種の筋工設置区についてシカ防除柵の内外を比較すると、2年目の「細・疎」においては主にオオアレチノギクの繁茂によって柵外の方が高かったが、それ以外では柵内の方が概ね植生被覆率が高かった。

以上のように、簡易筋工を高密度に施すことで比較的高い被覆率を実現することができたが、特にシカ防除柵の外ではオオアレチノギクが繁茂を終えた後の植生が貧弱な傾向があり、簡易筋工を施行することは表土保全を意図する被覆率確保のために有効だと考えられる。

なお、強風による支柱倒伏などによって柵によるシカ防除は不完全であり、柵内の観測区内においてもシカのものと思われる食痕や糞が観察されることがあった。防除が完全だった場合、柵内の植生被覆率は本研究の結果より高かった可能性がある。

IV まとめ

簡易的かつ安定的に設置することができるスギ枝条を用いた簡易筋工（5）を斜面長5mあたり5本と高密度

に設置することにより、比較的高い被覆率を実現することができた。

今後は本試験地の土砂生産量を分析することで、簡易筋工自体による物理的な、あるいは被覆率を高く維持することによる表土保全効果の検証を行う予定である。

なお、本研究の一部は山口育英奨学会の学術研究助成を受けて実施した。

引用文献

(1) 小林彰夫 (1976) キク科雑草とポリアセチレン化合物—化学生態学からみた他感作用物質—。化学と生物 **14** : 643-645

(2) 三浦覚 (2000) 表層土壌における雨滴侵食保護の視点からみた林床被覆の定義とこれに基づく林床被覆率の実態評価。日林誌 **82** : 132-140

(3) 西田富士夫・笠原安夫 (1975) 日照の強弱、自種根の混在がオオアレチノギクの発芽、幼植物の生育に及ぼす影響。雑草研究 **20** : 169-175

(4) 田村淳・勝山輝男 (2007) シカの採食圧の異なる東西丹沢における林分構造と林床植生の差異。(丹沢大山総合調査団(編) 丹沢大山総合調査学術報告書。平岡環境科学研究所, 相模原) : 101-118

(5) 當山啓介・村川功雄・塚越剛史・鶴見康幸・三次充和・梁瀬桐子 (2015) 皆伐地斜面上部に設置したスギ枝条を用いた簡易筋工の安定性。関東森林研究 **66** : 95-96

(6) 山中征夫・當山啓介・久本洋子・廣嶋卓也・山田利博 (2014) 東京大学千葉演習林におけるニホンジカの生息状況とスギ・ヒノキ植栽木の被害。日緑工誌 **39** : 496-502

(7) 山瀬敬太郎・栃本大介・関岡裕明・藤堂千景 (2010) 間伐木を利用した筋工による森林表土の流亡抑制。日緑工誌 **36** : 9-14

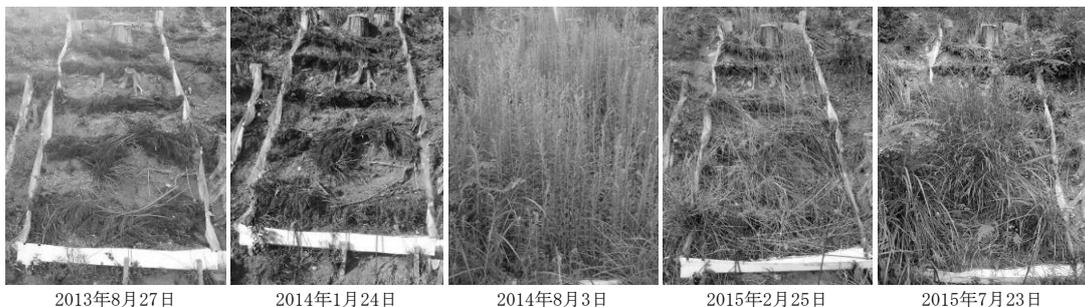


図-2. 「太・密1」観測区の外観の変遷
 Fig. 2 Transition of the appearance of “Thick-dense 1” plot

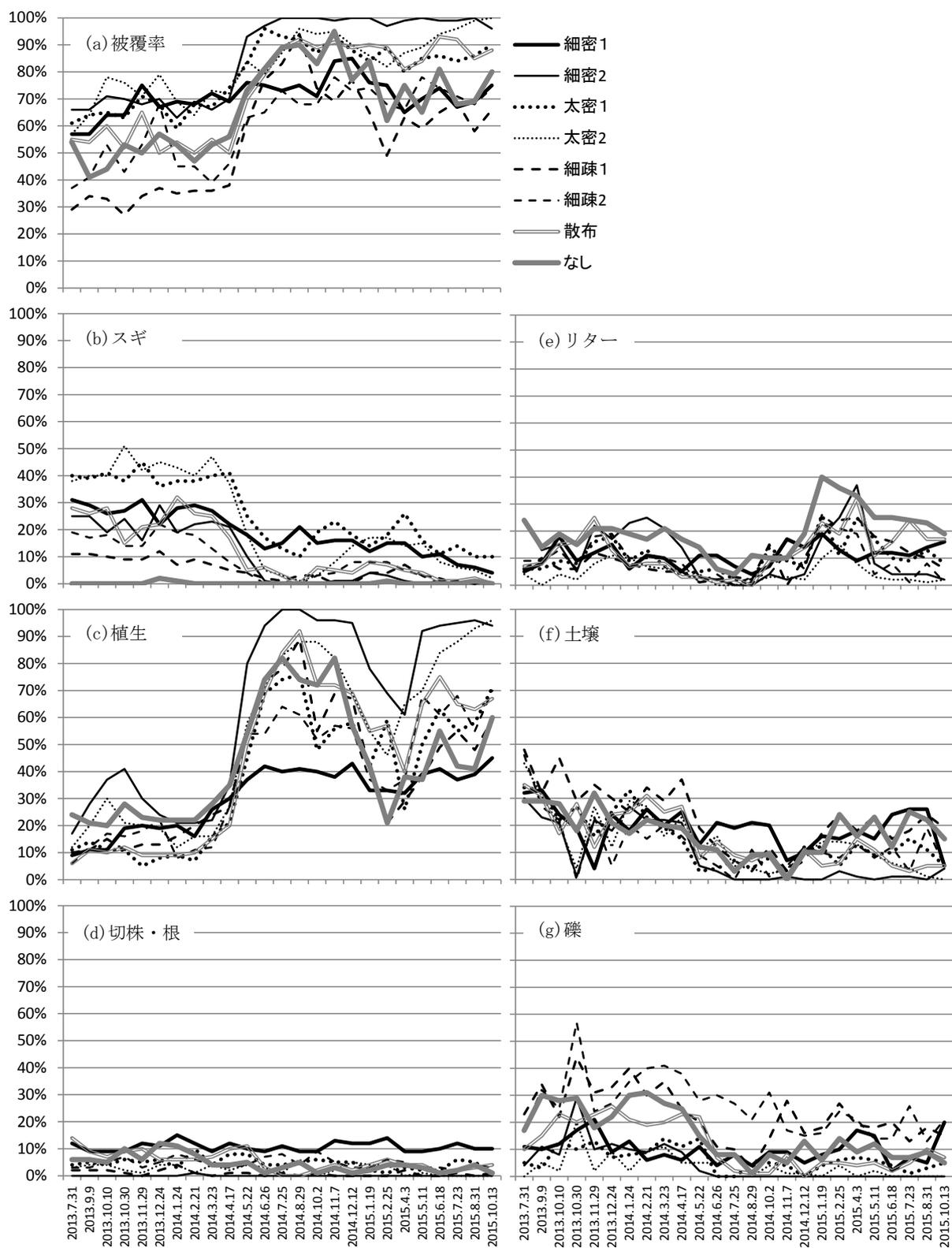


図-3. 観測区における地表被覆要素の変遷
 Fig. 3 Transition of ground cover factors in the experimental plots