

杖立峠周辺の高標高人工林における林分動態とニホンジカの剥皮

長池卓男

Stand dynamics and bark-stripping by sika deer in planted forests at higher elevation around Tsuetate pass

Takuo NAGAIKE

Summary : Effects of bark-stripping by sika deer (*Cervus nippon*) on trees in planted forests at higher elevation around Tsuetate pass were studied. In 2014, 10 x 40m survey plots were established in three planted forests (H11, H12, H13). In each plot, individual identification was performed for standing trees with a diameter at breast height of 3 cm or more, and a tree survey was conducted to grasp the tree species and girth at breast height. At that time, the presence or absence of bark-stripping by sika deer was also recorded. Similar surveys were conducted in 2018 and 2022 to record mortality and recruitment. In H11, it is presumed that the planted *Abies veitchii* was larger than the suitable size for bark-stripping by sika deer, and the total basal area increased without changing the standing tree density. On the other hand, in H12, most of the withered trees were bark-stripped, and the dominance of naturally-regenerated *A. veitchii* was decreased. In H13, the 5-10cm diameter at breast height class was the most numerous compared to the other two plots, but the decrease was remarkable. Since the effect of bark-stripping was small, it is thought that the decrease was brought about by competition for small-diameter trees. The ratio of bark-stripped trees to total living trees in H11 and the ratio of bark-stripped trees to dead trees in H12 were the highest in the Yamanashi prefecture, so it is necessary to continue to pay close attention to the impact of sika deer in order to maintain the forest.

Key words : *Abies veitchii*, Houou Mountains, natural regeneration

要旨 : 鳳凰三山杖立峠周辺の高標高人工林におけるニホンジカの剥皮の影響について明らかにした。2014年に、人工林3箇所（H11、H12、H13）に10×40mの調査区を設定した。それぞれの調査区において、胸高直径3cm以上の立木を対象に個体識別を行い、樹種と胸高周囲長を把握する毎木調査を実施した。その際、ニホンジカによる剥皮の有無も記録した。同様の調査を2018および2022年に実施し、枯死や新規加入についても記録した。H11は、植栽されたシラビソがニホンジカの剥皮に好適なサイズよりも大きかったことで、立木密度も変わらず、胸高断面積合計が増加したことが推測される。一方、H12は、枯死木の多くが剥皮木であり、天然更新したシラビソの優占度が低下していた。H13は、他の2つの調査区と比較して、5-10cmクラスが最も多く、その減少が顕著であった。剥皮の影響は小さかったことから、小径木での競争による減少がもたらしたものと思われる。H11の剥皮率やH12での枯死木に占める剥皮木の割合は山梨県内でも最も高い値であるため、森林の維持のために、ニホンジカの影響を今後も注視する必要がある。

キーワード : シラビソ、天然更新、鳳凰三山

1 はじめに

山梨県は山岳県であるため高標高域が広く分布しており、それらの多くは天然林や人工林による森林に覆われている。これらの森林は、水源涵養や炭素吸収源、生物多様性保全などの公益的機能を主に発揮する森林である。その発揮と維持のためには、森林の現状や動態を把握する必要がある。

ニホンジカの個体数増加と生息域拡大は、農林業のみならず、自然生態系にも大きな影響を及ぼしている（Nagaike 2012; Otsu et al. 2019）。著者らは高

標高域の森林に及ぼすニホンジカの影響について、これまで調査を実施してきた（長池ほか 2013; 飯島・長池 2015; 長池・荒川 2020; Nagaike 2020ab）。これらでは、特に小径木の樹木が剥皮されることで、更新木の生存に影響が生じていることを示してきた。本稿では、鳳凰三山の杖立峠周辺の人工林におけるニホンジカの剥皮の影響について報告する。

2 調査および試験方法

2014年に、杖立峠周辺の山梨県有林中北事業区

の人工林3箇所（H11、H12、H13）に10×40mの調査区を設定した（表1）。H11は1964－67年に下刈り、70および79年に除伐が、H12は1960－63年に下刈り、67、68、72、73年に除伐が、H13は1958、61－63年に下刈り、68年に除伐が、それぞれ実施されている。

それぞれの調査区において、胸高直径3cm以上の立木を対象に個体識別を行い、樹種と胸高周囲長を把握する毎木調査を実施した。その際、ニホンジカによる剥皮の有無も記録した。同様の調査を2018および2022年に実施し、枯死や新規加入についても記録した。ニホンジカの剥皮率は、立木本数に対する剥皮本数の割合で求めた。

表1 調査区の概要

調査区名	林小班	標高	植栽年	植栽樹種
H11	35に2	1948m	1964	カラマツ・シラビソ
H12	57ろ2	2166m	1960	カラマツ
H13	57は3	2308m	1957	シラビソ

3 結果及び考察

図1に立木密度の変化を、図2に胸高断面積合計の変化を、表2に平均胸高直径の変化をそれぞれ示した。

立木密度で優占していた樹種は、どの調査区でもシラビソであった。H11は、カラマツも植栽されていたが立木密度では非常に低い値となっていた。H12では植栽木のカラマツ以外の天然更新した樹種が優占していた。H13では植栽木のシラビソが優占しているものの、それ以外の樹種の天然更新が旺盛であった。全体の立木密度の変化は、H11ではほとんど見られなかったが、H12およびH13では減少しておりシラビソの減少が大きかった。

胸高断面積合計に関しては、H11とH13はシラビソが優占していたが、H12はカラマツが優占していた。H11はカラマツも植栽されていたものの小さい値であった。シラビソはH11では増加、H12では低下、H13では大きな変化は見られなかった。

平均胸高直径は、全体では各調査区とも増加していた。H11とH13では、カラマツが最も大きく、次いでシラビソであった。H12では、ダケカンバ、コメツガ、カラマツ、シラビソの順で大きかった。

各調査区およびシラビソの胸高直径階分布の変化を図3および図4にそれぞれ示した。各調査区とも、5-15cmあたりにピークがある一山型分布を示し、それは調査期間中変わらなかった。また、小サイズの直径階での減少が顕著であった。シラビソに関しては、H11では5-10cmおよび15-20cmでの減少、20-30cmでの増加がみられた。H12では、0-20cmでの減少、20-25cmでの増加がみられた。H13では、0-10cmでの減少、それ以上では変化は見られなかった。

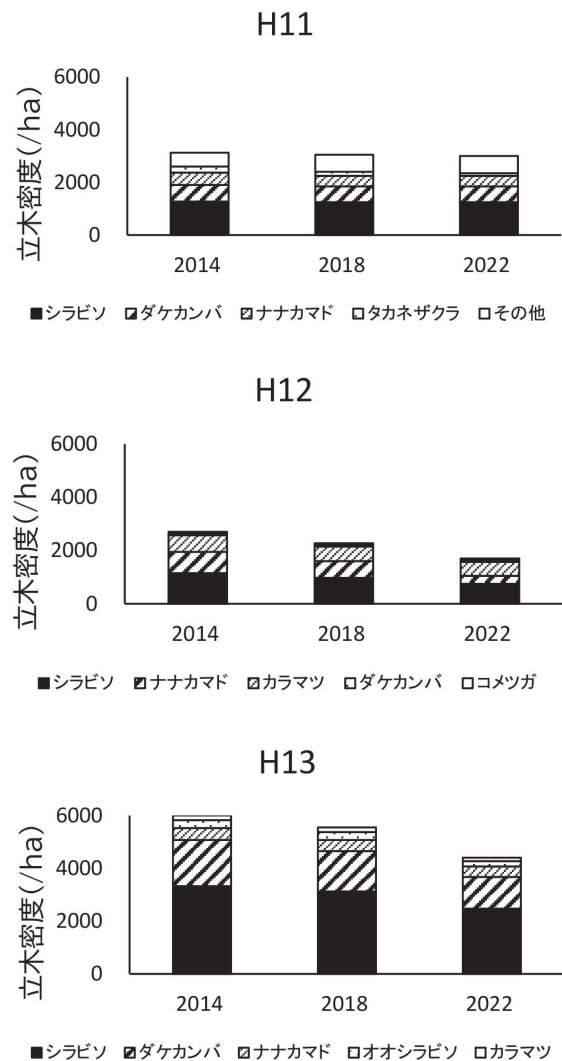


図1 立木密度の変化

図5および図6に、調査区全体およびシラビソの剥皮率の変化をそれぞれ示した。H11およびH12では約50%前後と高い剥皮率を示した。H13は、2014および2018年は約20%前後と低かったが、2022年には約30%に上昇していた。シラビソに関しては、H11では約80%前後と非常に高い割

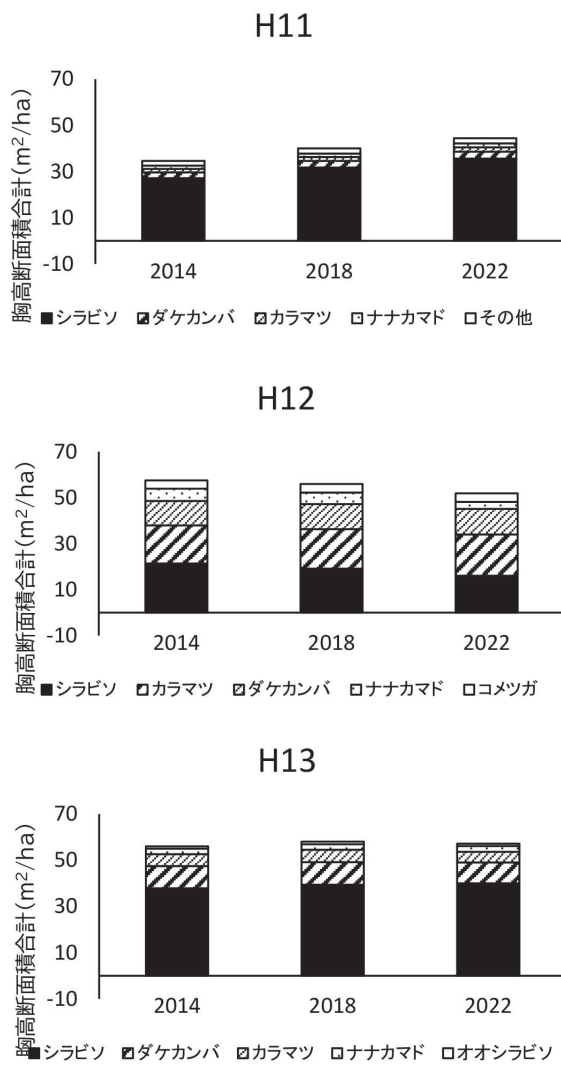


図2 胸高断面積合計の変化

表2 平均胸高直径の変化

種名	H11			H12			H13		
	2014	2018	2022	2014	2018	2022	2014	2018	2022
オオカメノキ	4.9	4.6	5.0						
オオシラビソ							6.1	6.3	7.6
オガラバナ	7.4	8.2	8.9						
カラマツ	27.0	29.5	31.2	17.9	19.5	20.5	19.1	19.3	21.7
コメツガ	4.8	4.5	4.9	30.1	30.6	30.7			
サラサドウダン	6.3		3.1						
シラビソ	15.7	17.1	18.0	14.3	14.9	15.6	10.5	11.0	12.7
タカネザクラ	5.1	5.7	5.4						
ダケカンバ	6.9	7.5	7.7	32.6	33.2	33.5	7.9	8.5	9.2
ナナカマド	6.0	6.7	7.1	8.7	9.6	11.1	7.5	7.9	8.3
ネコシデ	4.8	5.0	5.1						
ミヤマザクラ	6.7	6.9	7.0						
全体	10.2	11.0	11.6	14.3	15.5	17.6	9.5	10.1	11.4

合で経緯していた。H12は2022年にかけて約70%に増加していた。H13では2014年の約10%から2022年に約40%に増加していた。このように、特にH11とH12のシラビソは集中的に剥皮されていた。

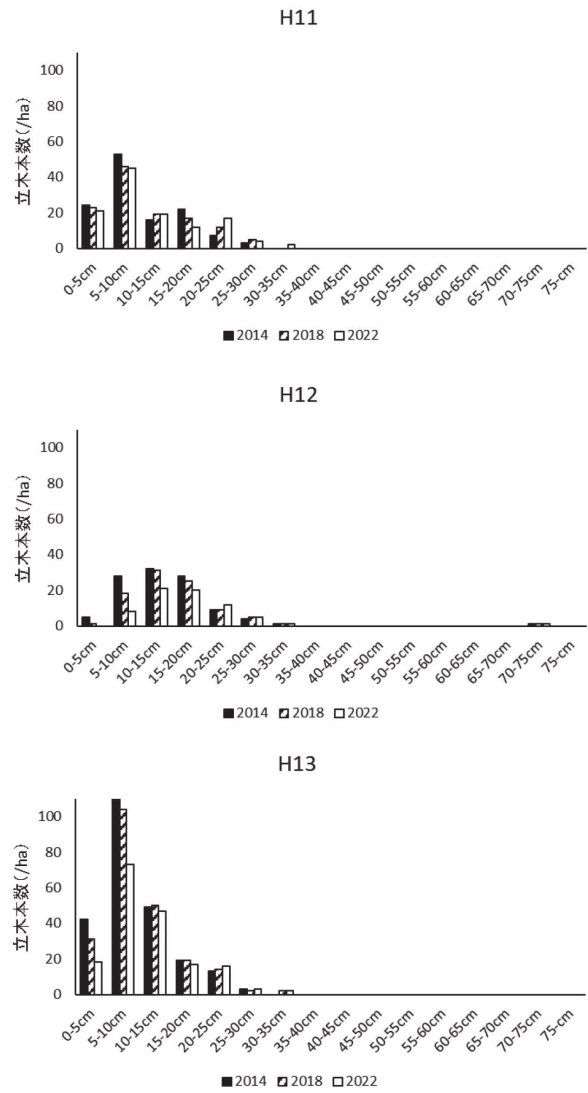


図3 各調査区の胸高直径階分布の変化

図7に、枯死木に占める剥皮木の割合を示した。H13は10%程度と低い値であったが、H11およびH12では高い値を示した。各調査区とも、2014-2018年に対して2018-2022年の方が割合は高くなっており、枯死に及ぼす剥皮の影響が大きくなっていることを示している。瑞牆山周辺の標高2000m付近でのカラマツ人工林におけるニホンジカの影響を明らかにした長池・荒川(2020)では、ニホンジカの剥皮木の枯死木に占める割合は25%程度であり、杖立峠周辺で影響の大きいことが示された。

H11は、植栽されたシラビソがニホンジカの剥皮に好適なサイズよりも大きかったことで、立木密度も変わらず、胸高断面積合計が増加したことが推測される。一方、H12は、枯死木の多くが剥皮木であり、天然更新したシラビソの優占度が低下

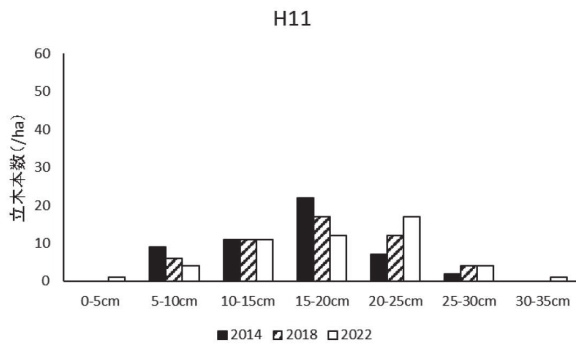


図4 シラビノの胸高直径階分布の変化

していた。H13は、他の2つの調査区と比較して、5-10cmクラスが最も多かったがその減少が顕著であった。剥皮の影響は小さかったことから、小径木での競争による減少がもたらしたと思われる。

ニホンジカの樹木への剥皮は、速効的に枯死をもたらす場合もあれば、遅効的に影響することもある(Nagaike 2020b)。H11の剥皮率やH12での枯死木に占める剥皮木の割合は県内でも最も高い値であるため、森林の維持のために、ニホンジカの影響を今後も注視する必要がある。

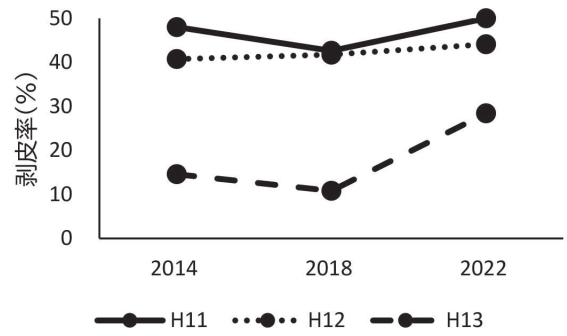


図5 調査区全体の剥皮率の変化

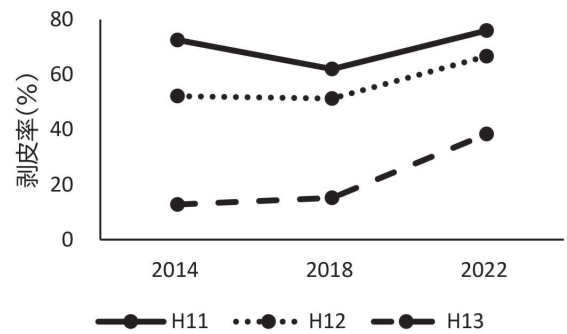


図6 シラビノの剥皮率の変化

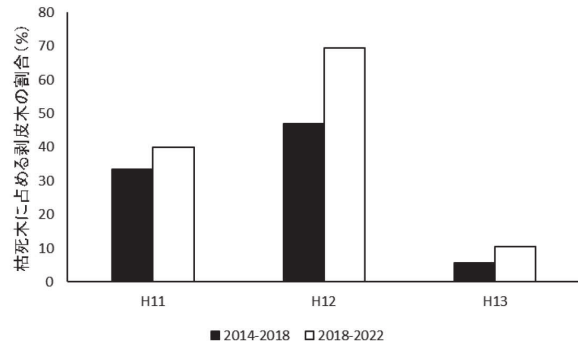


図7 枯死木に占める剥皮木の割合の変化

謝辞

調査にあたり協力いただいた荒川史子氏、飯島勇人氏に感謝申し上げます。本研究は、本研究はJSPS科研費(20K06136, 21H02247)の助成を受けたものである。

引用文献

- 飯島勇人・長池卓男 (2015) 亜高山帯針葉樹林の更新動態にニホンジカが与える影響 . - 防鹿柵設置5年後の比較から -. 山梨県森林総合研究所研究報告 35: 1-4
- Nagaike T. (2012) Effects of browsing by sika deer (*Cervus nippon*) on subalpine vegetation at Mt. Kita, central Japan. Ecol. Res. 27: 467-473
- Nagaike T. (2020a) Effects of heavy, repeated bark stripping by *Cervus nippon* on survival of *Abies veitchii* in a subalpine coniferous forest in central Japan. J. Forestry Res. 31: 1139-1145
- Nagaike T. (2020b) Bark stripping by deer was more intensive on new recruits than on advanced regenerants in a subalpine forest. Forests 11: 490
- 長池卓男・飯島勇人・大津千晶・松崎誠司 (2013) 南アルプス国立公園北岳周辺におけるニホンジカの樹木への剥皮の状況 . 山梨県森林総合研究所研究報告 33: 5-8
- 長池卓男・荒川史子 (2020) 高標高カラマツ人工林の動態に及ぼすニホンジカの剥皮の影響 . 山梨県森林総合研究所研究報告 39: 1-4
- Otsu C., Iijima H., Nagaike T. (2019) Plant community recovery from intense deer grazing depends on reduction of graminoids and the time after exclosure installation in a semi-natural grassland. PeerJ 7: e7833