

# 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～

飯島勇人 長池卓男

The effect of deer on tree population dynamics in subalpine coniferous forests –From the comparison between within  
and out of deer fence after 5 years from establishment–

Hayato IJIMA, Takuo NAGAIKE

**Summary :** To evaluate the effect of deer debarking on stand dynamics of subalpine coniferous forests, we surveyed the size, species, and the percentage of debarking for trees (>3 cm in diameter at breast height; DBH) and saplings (>30cm in height and <3cm in DBH) in survey plots located near Kitazawa Pass in Minami Alps National Park in 2010. We also set deer fences half of plots. We resurveyed in 2014. In 2010, the percentage of debarked saplings was higher than that of trees. Especially, mean percentage of debarked and dead saplings around 2000m altitude was 94.4%. New debarking during 2010 and 2014 was rarely occurred and the regenerated trees and saplings did not differ between plots within and outside fences. Mortality of trees and saplings in 2014 which survived in 2010 increased with the increase of percentage of debarking. Therefore, although debarking intensity during 2010 to 2014 was not strong, debarking by deer affected stand dynamics of subalpine coniferous forests through selective debarking for saplings and the increase of mortality of trees and saplings by debarking.

**要旨 :** ニホンジカによる摂食が亜高山帯針葉樹林の動態に与える影響を明らかにするため、2010年に南アルプス国立公園の北沢峠周辺の亜高山帯針葉樹林において調査区を設定し、立木（高さ 1.3m の直径 DBH が 3cm 以上）および稚樹（樹高 30cm 以上で DBH 3cm 未満）のサイズ、樹種、剥皮率（周囲長に占める剥皮部分の割合）を調査した。また、調査区の半数に防鹿柵を設置した。2014年に同様の調査を行った。2010年時点で、立木よりも稚樹の方が剥皮率が高く、特に標高 2000m 付近の調査区における死亡稚樹に占める剥皮率は、平均で 94.4% と非常に高かった。2014年に新たに発生した剥皮は立木及び稚樹で非常に少なく、更新した立木及び稚樹の数は柵内外で差が見られなかった。2010年に生存していて 2014年に死亡した立木及び稚樹は、2010年時点での剥皮率が高い個体であった。そのため、この 5 年間に於いてニホンジカによる剥皮は少なかったものの、稚樹を選択的に剥皮し、剥皮率が高い場合に立木や稚樹の死亡率を高めることで、ニホンジカは亜高山帯針葉樹林の樹木の動態に影響を与えたと考えられた。

## 1 はじめに

近年、山梨県においてニホンジカ (*Cervus nippon*) 密度が増加している (Iijima et al. 2013)。それに伴い、

森林 (Nagaike and Hayashi 2003 ; Iijima and Nagaike 2015) や半自然草原 (大津ほか 2012) など様々な生態系でニホンジカによる植生への影響が顕在化している。さらに、高標高域はこれまでニホンジカが分布しないあるいは非常に密度が低いと考えられてき

たが、近年高標高域でもニホンジカの出没（飯島 2014）や植生への影響（Nagaike 2012）が報告されている。高標高域は気温が低いために、ニホンジカによる摂食を受けた植物の回復は低標高域と比べて遅いと考えられる。そのため、高標高域におけるニホンジカによる植物の摂食状況を明らかにし、早い時期での対策が必要である。

そこで本研究では、高標高域に分布する亜高山帯針葉樹林に対するニホンジカによる摂食状況と摂食が樹木の個体群動態に与える影響を、防鹿柵内外の5年間の樹木の動態から検討した。

## 2 調査方法

調査地は南アルプス国立公園の北沢峠周辺の亜高山帯針葉樹林である。2010年に、標高2000mと双児山に至る登山道沿いの標高2500m周辺にそれぞれ10×20mの調査区を6か所設置した。標高2000mと2500mの調査区の半数に防鹿柵（サプリガード、大一工業、奈良、日本）を設置した。調査区内に、稚樹（樹高30cm以上、高さ1.3mの周囲長、以下DBHとする、が3cm未満）を調査するための1×2mの小区画を6個設置した。

2010年の調査区及び防鹿柵設置直後に、調査区内のDBHが3cm以上の全ての立木について、樹種、周囲長、剥皮率（周囲長に占める剥皮部分の割合）を調査した。また、小区画内の稚樹の樹種、樹高、剥皮率を調査した。同様の調査を、2014年に実施した。

2010年に剥皮されていた立木及び稚樹の2014年における生存に影響していた要因を、一般化線形モデル（GLM）によって解析した。応答変数は立木または稚樹の2014年における生存、説明変数は樹種、2010年のサイズ（立木は周囲長、稚樹は樹高）、2010年の剥皮率とした。AICによるモデル選択を行い、AICが最少となるモデルに含まれていた説明変数が応答変数に影響を与えていた変数と判断した。GLMはR ver 3.1.3（R Core Team 2015）で行った。

## 3 結果及び考察

### 3.1 2010年の調査結果

調査区の林分密度及び胸高断面積合計（Basal area、

以下BA）は、標高2000mの調査区の平均は1316本/ha及び47.3m<sup>2</sup>/ha、標高2500mについては2233本/ha及び65.1m<sup>2</sup>/haであった。平均の稚樹密度は標高2000mでは1.9本/m<sup>2</sup>、標高2500mでは4.8本/m<sup>2</sup>であり、標高2500mの方が高かった。

立木の平均の剥皮率は標高2000mで12.4%、標高2500mで2.3%であり、標高2000mの方が高かった。調査時点で生存していた稚樹の平均の剥皮率は標高2000mで34.2%、標高2500mで1.9%、死亡していた稚樹の平均の剥皮率は標高2000mで94.4%、標高2500mで30.1%であり、立木よりも稚樹で剥皮率が高く、特に死亡した稚樹に占める剥皮個体の割合は非常に高かった。そのため、ニホンジカによる剥皮は立木よりも稚樹により強い影響を与えていると考えられた。

### 3.2 2014年の調査結果

2010年の時点で生存し剥皮されていなかった立木で2014年に剥皮されていたのは標高2000mで1個体、稚樹については標高2000mで3個体、標高2500mで1個体のみであり、極めて少なかった。

2014年に新規で発生（DBH>3cm）した立木は標高2000mで2個体（柵内）、標高2500mで5個体（柵内3個体、柵外2個体）であった。稚樹については、標高2000mで12個体（柵内4個体、柵外8個体）、標高2500mで17個体（柵内7個体、柵外10個体）であった。立木、稚樹ともに、新規発生個体数は柵内外で違いが見られなかった。2010年に生存していた立木や稚樹への新規の剥皮発生が極めて少なかったことから、この5年間はニホンジカによる摂食が本調査地周辺ではあまり発生していなかったと考えられる。

2010年に剥皮されていた立木の2014年における死亡は、2010年の周囲長が短く剥皮率が高いほど発生しやすく（図1a）、樹種による差は認められなかった（表1）。稚樹についても立木と同様の結果であった（図1b；表1）。

以上の結果から、この5年間での新たな剥皮は少なかったものの、選択的に稚樹を剥皮すること、剥皮率が高いほど立木や稚樹の死亡率が高まったことから、ニホンジカによる剥皮は亜高山帯針葉樹林の林分動態に影響していたことが明らかになった。亜高山帯針葉樹林に対するニホンジカの影響を低減するためには、現時点で生存している稚樹が多い場所

に防鹿柵を設置することが有効であると考えられる。また、今後ニホンジカが他地域の高山帯に分布を拡大した場合、その影響を早期に発見するためには稚樹のモニタリングが有効であると考えられる。

SEは標準誤差である。サイズは、立木についてはDBH、稚樹については樹高である。剥皮率は、2010年の調査時点の値である。

謝 辞

防鹿柵の設置については、NPO 法人芦安ファンクラブの皆様にご協力いただきました。また、立木と稚樹の調査にあたり、長衛荘（現こもれび山荘）の皆様には大変お世話になりました。ここに記してお礼申し上げます。

引用文献

飯島 勇人 (2014) 北沢峠の森林とのり面におけるニホンジカの出没状況. 山梨県森林総合研究所研究報告, 33:1-4

Iijima H, Nagaike T (2015) Appropriate vegetation indices for measuring the impacts of deer on forest ecosystems. *Ecological Indicators*, 48:457-463

Iijima H, Nagaike N, Honda T (2013) Estimation of deer population dynamics by Bayesian state-space model with multiple abundance indices. *Journal of Wildlife Management*, 77:1038-1047

Nagaike N (2012) Effects of browsing by sika deer (*Cervus nippon*) on subalpine vegetation at Mt. Kita, central Japan. *Ecological Research*, 27:467-473

Nagaike T, Hayashi A (2003) Bark-stripping by Sika deer (*Cervus nippon*) in *Larix kaempferi* plantations in central Japan. *Forest Ecology and Management*, 175:563-572

大津 千晶, 星野 義延, 加藤 大輔 (2011) 秩父多摩甲斐地域を中心とする山地帯・亜高山帯草原に与えるニホンジカの影響. *日本植生学会誌*, 28:1-17

R Core Team (2015) R: A language and environment for statistical computing. <http://www.R-project.org/>

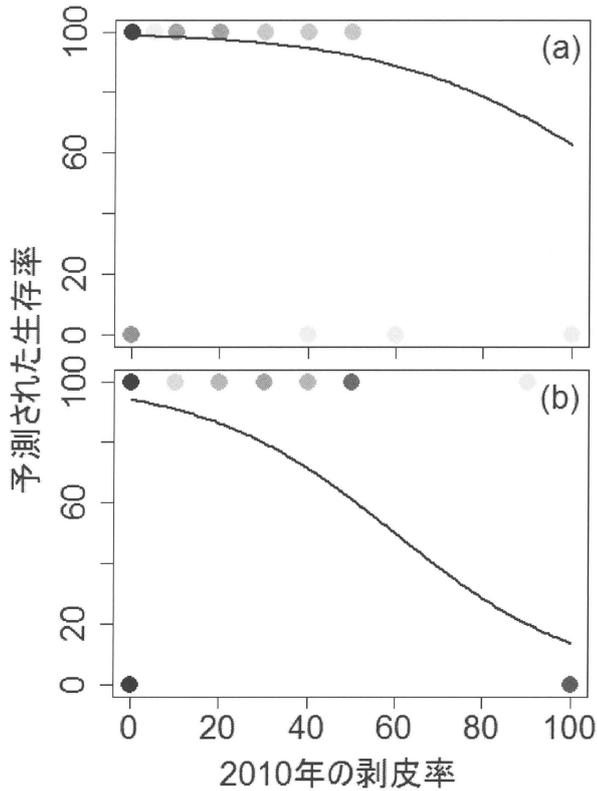


図1 2014年の立木(a)及び稚樹(b)の生存に2010年の剥皮率が与える影響

図中の○は調査結果（100%の場合は生存、0%の場合は死亡）、○の色の濃さの違いは個体数（色が濃いほど個体数が多い）、図中の線はGLMによる予測曲線である。

表1 AIC 最少モデルの係数

	立木		稚樹	
	係数	SE	係数	SE
切片	2.40	0.76	1.78	0.39
サイズ	0.03	0.02	0.02	0.01
剥皮率	-0.04	0.02	-0.05	0.01