

速報

シカ剥皮害を想定した林内見通しの定量的評価と被害との関連性^{*1}井上友樹^{*2}・宮島淳二^{*3}・村上拓彦^{*4}・吉田茂二郎^{*4}

井上友樹・宮島淳二・村上拓彦・吉田茂二郎：シカ剥皮害を想定した林内見通しの定量的評価と被害との関連性 九州森林研究 57：248-250, 2004 シカによる剥皮害と森林施業との関係を解明する前段階として、デジタルカメラを用いて林内の下層植生を撮影し、林内の見通しを定量的に評価した上で、見通しと平成14年度剥皮害木本数との関係を検討した。対象地は、熊本県南部の多良木町、錦町、およびあさぎり町（旧上村）の3町である。デジタルカメラの画像から見通しに関する値（Pr値）を算出し、この値と被害木本数との相関を調べた。その結果、両者に有意な相関は認められなかった。しかし、Pr値が約50%以下になると被害木本数が低く抑えられる傾向があった。このことから、下層植生による物理的、あるいは視覚的な遮断は、シカによる剥皮害の防除に役立つ可能性があること示唆された。

キーワード：ニホンジカ、剥皮害、林内の見通し

I. はじめに

ニホンジカ (*Cervus nippon*, 以下シカとする) による農林業被害は全国各地で発生し、大きな問題となっている。シカによる林業被害のうち、剥皮害は被害木の枯損や材質の劣化を引き起こす原因となること（谷口, 1993, 1994）やその被害は容易に回復せず大径木も被害を受けるため、枝葉採食害よりも深刻な問題であることが知られている（Akashi and Nakashizuka, 1999）。

シカによる剥皮害についてはこれまでに、被害形態に関する研究（北原, 1987；宮島, 1999；野口, 2001）や被害量に関する研究（Yokoyama *et al.*, 1996；折橋ほか, 2002；宮島・草野, 2003；野口, 2003）、被害の発生時期に関する研究（谷口, 1993, 1994）、被害防除法に関する研究（明石, 1998；池田ほか, 2001）等が行われており、剥皮害に関する基礎知識が徐々に蓄積されつつある。従って、現在は剥皮害を防除し得る森林施業法を検討していく段階にあり、その提案が早急に求められている。明石ほか（1998）は、アカエゾマツの樹皮食害と枝打ちの関係について、枝打ちを実施していない林分では剥皮害の発生が少ないことを示した。これは、残った下枝がシカの林内への立ち入りを困難にしていることに起因するものと考えられる。

以上のことから、本研究では、間伐によって制御できる下層植生に注目した。下層植生が繁茂した林内は見通しが悪く、シカが樹皮を剥ぐ、あるいは枝角を研ぐ際に支障が生じると考えられ、下層植生の状態によって剥皮害の発生程度に差が現れることは十分予想される。そこで、本研究は、剥皮害と森林施業との関係を解明する前段階として、デジタルカメラを用いて林内の下層植生

を撮影し、林内の見通しを定量的に評価した上で、見通しと剥皮害木本数との関係を検討した。

II. 対象地および使用データ

1. 対象地

本研究の対象地は、熊本県球磨地域振興局管内の多良木町、錦町、およびあさぎり町（旧上村）の3町である（図-1）。全17調査点は、熊本県が実施している「シカ被害調査」の剥皮害調査点と一致している。これらの調査点は全てヒノキ人工林である。調査点の概要を表-1に示す。

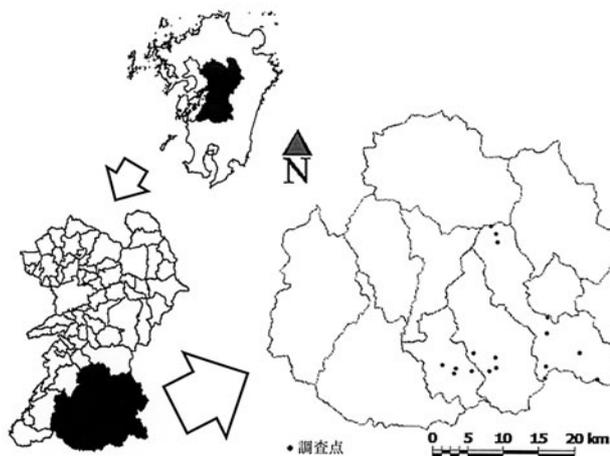


図-1. 熊本県球磨地域における調査点の配置図

*1 Inoue, T., Murakami, T., Miyajima, J. and Yoshida, S.: Quantitative evaluation of the perspective in forest of having assumed bark stripping by deer and the relation of perspective and bark stripping

*2 九州大学大学院生物資源環境科学府 Grad. Sch. Biores. Bioenvir. Sci., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

*3 熊本県林業研究指導所 Forest Res. Instr. Stn. Kumamoto Pref., Kumamoto 860-0862

*4 九州大学農学研究院 Fac. Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

表-1. 調査点*の概要

No**	林齢	標高(m)	傾斜(°)	シカ生息密度(頭/km ²)***	No**	林齢	標高(m)	傾斜(°)	シカ生息密度(頭/km ²)***
T2	21	785	22.8	20.5	N1	24	532	33.5	15.0
T3	36	758	6.5	17.0	N2	30	494	32.3	10.0
T5	31	587	32.0	17.0	N4	28	583	25.3	13.0
T6	35	687	22.5	25.1	U2	27	841	7.8	29.0
T7	37	881	35.0	6.9	U3	37	569	1.3	1.0
T9	21	739	23.5	26.0	U4	48	800	22.5	6.0
T12	40	631	17.0	15.4	U5	35	1040	7.5	15.0
T13	42	859	8.3	23.0	U6	43	238	6.8	13.0
T14	47	1061	18.0	27.0					

* 全てヒノキ人工林である

** T, N, U はそれぞれ多良木町, 錦町, あさぎり町 (旧上村) を示す

*** 熊本県が糞粒法により推定した値を参考にして, 空間補間 (クリギング) により算出した値を示している

2. シカ剥皮害データ

熊本県が平成12年度から実施している「シカ被害調査」の平成14年度剥皮害調査データを利用した。調査項目は, 平成14年度剥皮害木本数, 平成14年度新規剥皮害木本数, 平成14年度重複剥皮害木本数等である。

3. シカ生息密度データ

熊本県が平成13年度から実施している「熊本県シカ保全管理適正化事業」の一環として, 糞粒法により推定したシカの生息密度データを利用した。生息密度は, 平成14年度までに計101地点で推定されている。本研究では, このデータを元にクリギングにより空間補間した値を使用している。

Ⅲ. 方 法

1. 調査方法

各調査点の中心にデジタルカメラ (CASIO: QV-2800UX) を設置し, 斜面上部, 下部, 左部, 右部の4方向に置かれた被写体となるボード (60×45cm) を各位置で2枚ずつ撮影した。撮影距離は3 m, 10m とし, 撮影高はシカの肩高を考慮して0.8m とした。なお, ボードは, 林内で目立つ蛍光性ピンクのものを使用し, 調査は2003年9月から10月にかけて実施した。

2. 解析方法

まず, 撮影した画像からピンク色のピクセルを抽出し, そのピクセル数をカウントした。その後, 画像毎にボードが見えている割合 (ボードの総ピクセル数に対する抽出したピクセル数) を算出した。本研究では便宜上, 算出した値を Pr 値 (Perspective,

%) と呼ぶこととする。この Pr 値が大きき値を示す場所は, 見通しが良い地点である。

次に, Pr 値と平成14年度剥皮害木本数との関係を検討するために, Pearson の積率相関係数を算出した。また, Pr 値以外の因子と剥皮害木本数との関係を検討するために, 各調査点における標高, 傾斜, シカ生息密度に関して Mann-Whitney の U 検定を行った ($\alpha = 0.05$)。

Ⅳ. 結果と考察

撮影距離3 m, 10m における各調査点の Pr 値をそれぞれ図-2, 図-3 に示す。図-2 より, Pr 値が90%以上の値を示す見通しが非常に良い調査点が多く存在することが分かる。一方, Pr 値が90%未満の場所として, T3や T12, T13, U3, U4, U6が挙げられる。これらの調査点は, 見通しが比較的悪い環境にあり, この傾向は Pr 値が約65%以下になると一層顕著に見られた。

一方, 撮影距離が10m になると全体的に Pr 値が減少した (図-3)。これは, カメラとボードの距離が長くなることで, その間に存在する下層植生が画像に映り込むためである。一方, 依然として Pr 値が高い値を示す調査点がいくつか存在した。これらの場所は遠方まで見通しが非常に良かった。

図-4 は各調査点における Pr 値と平成14年度剥皮害木本数を散布させた図である。両者の相関係数は $r = 0.24$ ($p = 0.35$) であり, 有意な相関関係は認められなかった。しかし, Pr 値が約50%以下になると被害木本数が低く抑えられていた。これは, 明石ほか (1998) が指摘した, 物理的な遮断効果によると考えられ

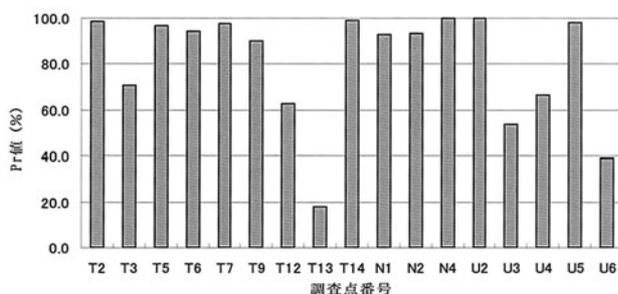


図-2. 撮影距離3 m における各調査点での Pr 値

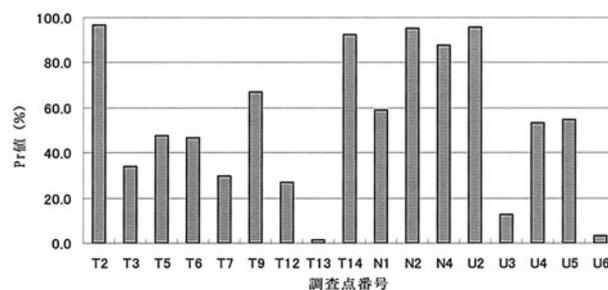


図-3. 撮影距離10m における各調査点での Pr 値

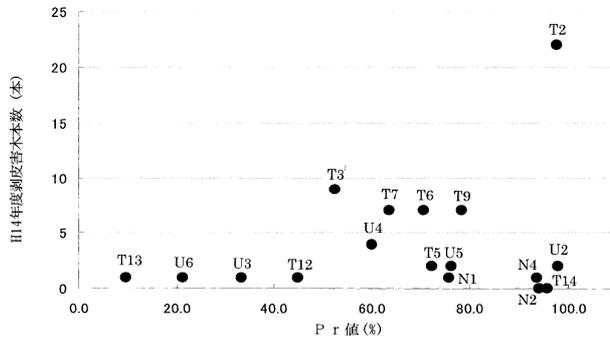


図-4. 各調査点における Pr 値 (撮影距離 3 m, 10m の平均値) と平成14年度剥皮害木本数

る。つまり、枝打ちされずに残った下枝がシカの林内への立ち入りを困難にしていたという研究結果と同様に、下層植生が繁茂した林分では、シカが樹皮を剥ぐ、あるいは枝角を研ぐ際に支障が生じ、被害木本数が低く抑えられていたと言える。また、上山(1993)は新植造林地において、視覚的な遮断が被害防除に効果的であると報告している。これは、防護柵に遮光資材を用いることによりシカが柵内を見通せず、心理的に不安感を抱いた結果であると考えられ、今回の場合、Pr 値が低かった場所では、このような視覚的な遮断効果がシカの心理に作用し、被害木本数が低く抑えられていた可能性もある。一方、Pr 値が50%以上の比較的通しが良い調査点では、被害木本数が多かった点と少なかった点が存在した。そこで、これらの調査点における標高、傾斜およびシカ生息密度に関してU検定を行った。しかし、この3つの因子に関して有意差は認められなかった(順に $p = 0.63, 0.83, 0.83$)。

V. おわりに

これまで、林内の見通しに関する研究事例は皆無であったが、本研究ではデジタルカメラを用いることにより、見通しを数量的に表わすことが出来た。また、Pr 値と平成14年度剥皮害木本数との関係を検討した結果、両者に有意な相関関係は認められなかったが、見通しが悪く、下層植生が混み合った場所(今回は Pr 値

が約50%以下)では、被害木本数が少なかった。このことから、下層植生による物理的、あるいは視覚的な遮断は、シカによる剥皮害の防除に役立つ可能性があるとして唆された。

比較的通しが良い調査点では、被害木本数が多い場合と少ない場合がみられたが、今回用いた因子では被害木本数の多寡を説明できなかった。

今後は、被害と Pr 値との関係をさらに詳しく調べるために調査点を増やすこと、また、下層植生の状態は季節的に変化するため、データを夏季と冬季に集める必要があると考えられる。また同時に、調査点の林分構造を把握し、被害防除に有効な施策を検討していく予定である。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、熊本県球磨地域振興局、多良木町森林組合、あさぎり町役場、錦町役場の方々の協力を得た。ここに記して、心より御礼を申し上げる。また、調査に協力いただいた九州大学森林計画学研究室の加治佐 剛氏、北原文章氏に感謝申し上げます。

引用文献

- 明石信廣ほか(1998) 北方林業 50 : 5-7.
 Akashi, N. and Nakashizuka T. (1999) For. Ecol. Manage. 113 : 75-82.
 池田浩一ほか(2001) 森林防疫 593 : 167-184.
 北原英治(1987) 森林防疫 36 : 159-164.
 宮島淳二(1999) 日林学術講 110 : 706-707.
 宮島淳二・草野静代(2003) 九州森林研究 56 : 222-224.
 野口琢郎(2001) 日林九支研論 54 : 12-130.
 野口琢郎(2003) 九州森林研究 56 : 225-227.
 折橋健ほか(2002) 北大演報 59 : 45-59.
 谷口明(1993) 日林九支研論 46 : 155-156.
 谷口明(1994) 日林九支研論 47 : 149-150.
 上山泰代(1993) 森林科学 8 : 40.
 Yokoyama, S. et al. (1996) J. For. Res. 1 : 161-164.
 (2003年10月31日 受付; 2003年12月12日 受理)