

ニホンジカ低密度分布地域における糞塊密度と樹木被害出現頻度の関係

江崎 功二郎	石川県白山自然保護センター
有本 勲	石川県白山自然保護センター
平松 新一	石川県白山自然保護センター
野崎 亮次	石川県白山自然保護センター
八神 徳彦	石川県農林総合研究センター林業試験場

The relation between the density of fecal pellet group and occurrence frequency of bark damage in low density area in Sika deer (*Cervus nippon*)

Kojiro ESAKI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

ISAO ARIMOTO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Sinichi HIRAMASTU, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Ryoji NOZAKI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Tokuhiko YAGAMI, *Ishikawa Agricultural and Forestry Research Center, Forest Experiment Station*

はじめに

石川県においてニホンジカ（以下、シカ）は古くから分布し、小松市大谷山貝塚（縄文時代）、七尾市鷺浦馬隠し遺跡（縄文～中世時代）および珠洲市永禅寺1号古墳（古墳時代）から骨や角の加工品が出土している（石川県教育委員会、1980）。さらに、近世にはシカが高密度に分布し、加賀地方の低地から能登地域かけてシカの移動ルートや多くの被害が記録されている（川端、1982；矢ヶ崎、2003）。しかし、明治になって急激な開発や気候の変化の影響および大量駆除の実施により、ほぼ絶滅に至った（北国新聞社、1973；川端、1982）。そのため、県内では大正～昭和にかけてシカが目撃がまれになった（北国新聞、1973；野崎、1999）。しかし、近年において全国的にシカの分布、シカによる農作物や生態系被害が拡大する中で、県内の目撃情報や捕獲個体が徐々に増加し、2009年には林業被害も確認され、生息密度が徐々に増大した（石川県、2013）。

シカの生息密度を一定の確度で推定できる方法として糞塊密度法が広く用いられているが、実際の個体数と比べてこの方法で推定された個体数は過小に評価されている可能性も指摘されている（濱崎ら、

2007；山内ら、2007；宇野ら、2007）。また、分布拡大地域において糞塊密度は植生衰退度との関係が認められ、糞塊密度が高いほど採食による下層植生の衰退が進行していることが知られている（福井県、2012）。採食以外でシカが植生に与えるダメージは樹木類の剥皮と角研ぎがある（Gill, 1992）。剥皮は冬期の餌不足によって生じるとされているが、他の要因も示唆されている（安藤・柴田、2006）。一方、角研ぎは秋の発情期にオスが袋角をとるためやマーキングのために、角を幹に擦りつけることによって発生するとされている（前迫、2001；池田ら、2009）。

本県ではシカによって下層植生が衰退している地域は知られていないが、シカの痕跡と考えられる剥皮や角研ぎ痕が観察されている。本研究では石川県加賀地域に糞塊密度調査ルートを12か所設置し、シカの糞塊および樹木に観察された被害痕を調査し、シカの分布が拡大する前の初期段階における糞塊密度と被害出現頻度との関係について解析を行った。

報告にあたって、福井県のシカ被害状況についてご教授いただいた福井県総合グリーンセンターの酒田真澄美氏、現地調査にご同行いただいた石川県農林総合研究センター農業試験場の高野源太郎氏、現

表1 ニホンジカ糞塊数および密度

調査 メッシュ* ルート	調査場所	標高 (m) 最低-最高	2012年			2013年			
			ルート距離(km)	糞塊数	密度(/km)	ルート距離(km)**	糞塊数	密度(/km)	
139	DR139	金沢市夕日寺町~小二俣町	90-208	4.2	0	0.0	4.2	0	0.0
153	DR153	金沢市樫見町~城力町	123-492	4.7	6	1.3	4.7	3	0.6
158	DR158	能美市岩本	100-403	4.8	21	4.4	4.8	13	2.7
174	DR174	小松市原町~麦口町4	3-290	6.3	16	2.5	6.3	10	1.6
176	DR176	白山市上吉野~佐良	214-763	3.6	4	1.1	4.3***	4	0.9
184	DR184	白山市左礪~三ツ瀬	240-684	6.0	15	2.5	4.0***	11	2.7
185	DR185	白山市市原~木滑新	290-922	4.6	0	0.0	4.6***	3	0.7
189	DR189	加賀市荒木町~旭町	18-240	5.1	7	1.4	5.1	2	0.4
190	DR190	加賀市塔尾町~柏野町	56-460	6.6	7	1.1	7.2***	7	1.0
203	DR203	白山市下田原~鴫ヶ谷	500-1,044	5.3	0	0.0	5.4	0	0.0
205	DR205	白山市目附谷	800-1,330	7.4	5	0.7	4.0***	9	2.2
209	DR209	加賀市九谷町	226-720	5.5	9	1.6	4.9***	21	4.3
		平均		5.3	7.5	1.4	5.0	6.9	1.4

* メッシュ番号は石川県(2013)により付した。

** 区間ごとの距離を積算して2013年のルート距離を算出した。

*** 2013年に調査ルートの変更を行った。

地調査に際してご指導いただいた野生動物保護管理事務所の山元得江氏に深謝する。なお、本研究は、石川県環境部「人と野生鳥獣との共生推進事業」および農林水産部「鳥獣害防止対策事業」によって実施した。

方 法

1) 糞塊密度

2005～2012年の目撃、捕獲情報や狩猟カレンダーに基づき(石川県, 2013), 石川県全域の狩猟メッシュ(約4.6×5.5km)のうち, シカの生息密度が比較的高いと考えられた12メッシュを2012年10月に選抜した(表1)。それらのメッシュが主な調査地となるように各メッシュあたり1つの調査ルートを設定し, 便宜的に定めたメッシュ番号にDRを付して調査ルート番号とし(DRはDeer Routeのイニシャルに基づく), 調査メッシュとルートを対応させた。調査ルートは森林内の尾根伝いに水平距離で約5kmの延長になるように設置した。その結果, 平均ルート距離は5.3km(最大7.4km, 最小3.6km)になった。2012年には登山道などと重複が多いルートや灌木の繁茂など, 調査に適さないルートがあったため, 2013年は6調査ルートについて修正を行った(表1)。その結果, 2013年の平均ルート距離は5.0km(最大7.2km, 最小4.0km)になった。

糞塊調査は, 野生動物保護管理事務所が作成したニホンジカ糞塊密度調査要領に従って行った。すなわち, 幅2mのルート上のシカの糞塊を探しながら

歩行し, シカの糞を発見した際には新旧やサイズを区別し, 糞塊あたりの糞の個数を数え, 10粒以上を確認できた糞塊のみを対象にした。調査は1～2名で行い, 1調査ルートに約4～8時間を要した。2012年の調査は主に石川県が委託した野生動物保護管理事務所の研究員で行ったが, 2013年は調査経験が少ない著者らが行ったため, 発見率が低下すると思われた雨天日を避けて調査を実施した。調査期間は2012年10月22日～24日および2013年10月23日～11月8日であった。

2) 樹木被害

さらに, 2013年には各調査ルートを尾根のピークや植生境界で12～22の小区間に分けて(表2), 小区間ごとに生育する樹木の幹表面に蓄積されたシカの剥皮や角研ぎ痕を新旧の区別なく記録した(農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室, 1992)。ただし, イノシシやカモシカの痕跡を除外するため, 地上高0.5m直径2cm以上の樹木で地上高30cm以上に見られた泥が付着しない痕跡を対象にした。各調査ルートの被害痕出現頻度は出現区間数を総調査区間数で除して算出した。

結 果

1) 糞塊密度

2012年に発見された総糞塊数は90糞塊で, DR158が最も多く21糞塊, DR139, DR185およびDR203の3調査ルートでは記録されなかった。一方, 2013年に発見された総糞塊数は83糞塊で, DR209が最も多

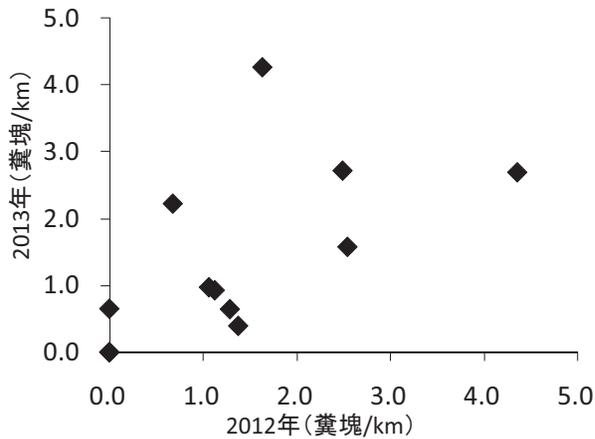


図1 2012年と2013年の糞塊密度の関係

表2 各調査ルートにおけるニホンジカによる樹木被害出現頻度

調査ルート	区間		樹木全体		リョウブ	
	数	平均距離(km)	出現区間数	%	出現区間数	%
DR139	14	0.30	0	0.0	0	0.0
DR153	13	0.36	4	30.8	0	0.0
DR158	14	0.34	12	85.7	10	71.4
DR174	21	0.30	13	61.9	10	47.6
DR176	13	0.33	1	7.7	1	7.7
DR184	12	0.34	12	100.0	9	75.0
DR185	18	0.26	2	11.1	0	0.0
DR189	17	0.30	5	29.4	4	23.5
DR190	22	0.33	4	18.2	2	9.1
DR203	18	0.30	1	5.6	1	5.6
DR205	13	0.31	11	84.6	7	53.8
DR209*	13	0.38	11	100.0	6	54.5

* DR209は2区間で被害痕の調査ができなかったため、このルートの出現区間頻度の算出には11区間のデータを用いた。

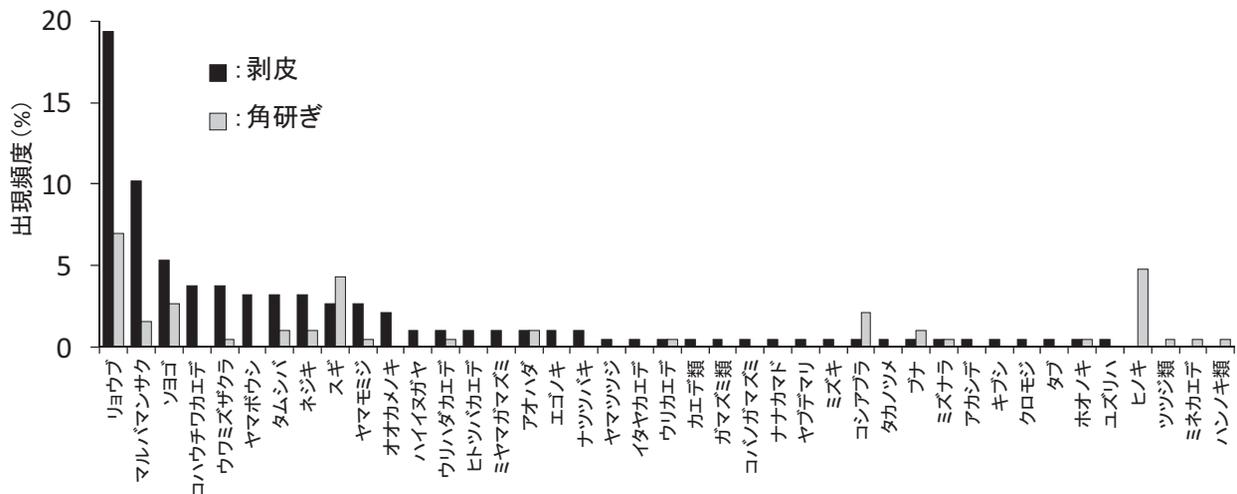


図2 樹種ごとの樹剥および角研ぎの出現頻度
横軸は剥皮出現頻度の高い樹種順に並べた。

く21糞塊、DR139およびDR203の2調査ルートでは記録されなかった。2012年および2013年の平均糞塊密度は1.4および1.4糞塊/kmで同じ値を示した。各調査ルートにおける2012年と2013年の糞塊密度の関係は正の相関関係(単回帰, $r=0.59$, $p<0.05$)を示した(図1)。

2) 樹木被害

各調査ルートにおける平均区間距離は0.26～0.38kmで、ほとんどの区間で調査ルート上に広葉樹二次林が出現した(177/188区間)。調査ルート上のシカの剥皮および角研ぎの被害痕は21科40種の樹種で観察された。シカの剥皮は19科37種で観察され、出現頻度が高かった上位5種は順番にリョウブ、マルバマンサク、ソヨゴ、コハウチワカエドおよびウワミズザクラであった(図2)。一方、角研

ぎは12科19種で観察され、出現頻度が高かった上位5種は順番にリョウブ、ヒノキ、スギ、ソヨゴおよびコシアブラであった。

各調査ルートにおける樹木全体の被害出現頻度は0.0～100.0%まで分布し、平均44.6%であった。DR184およびDR209で最高値(100.0%)を示した一方で、DR139で最小値(0.0%)を示した(表2)。また、剥皮および角研ぎが観察された頻度が最も高かったリョウブの被害出現頻度は0.0～75.0%まで分布し、平均29.0%であった(表2)。各調査ルートにおける2012年と2013年の平均糞塊密度と樹木全体およびリョウブの被害出現頻度との関係は正の相関関係を示した(単回帰, 樹木全体: $r=0.90$, $p<0.0001$, リョウブ: $r=0.90$, $p<0.0001$)(図3)。

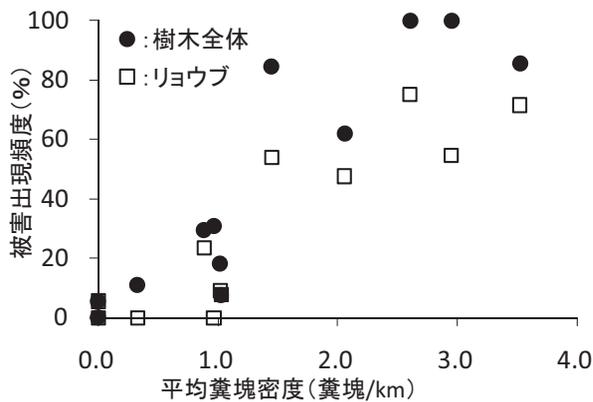


図3 糞塊密度と被害出現頻度の関係

考 察

石川県加賀地方に隣接する福井県では、2000年ごろから嶺南地域を中心にシカが分布を拡大し、生息密度の増加とともに農作物被害が多発した（福井県，2012）。福井県が実施した2011年の糞塊調査によると、福井県嶺南地域では30糞塊/km以上のメッシュ（約4.6×5.5km）が集中するが、北上するほど糞塊密度が低下し、石川県と隣接する地域では1糞塊/km以下のメッシュも分布している（福井県，2012）。今回、2012年および2013年の石川県加賀地域の12メッシュの平均糞塊密度はともに1.4糞塊/kmを示し、この地域全体としてシカが低密度で分布していることが明らかになった。浅田（2013）は、千葉県の調査においてシカの低密度地域ではオス比に偏って分布するために繁殖が抑制され、個体群動態の遅滞相に滞在することを示唆した。今回の調査地域においても6メッシュの調査ルートに設置した自動撮影カメラによるシカの性比も極端にオス比に偏っており（未発表データ）、浅田（2013）が述べた低密度地域の特徴を示した。加賀地域のシカは明治にほぼ絶滅に至っていることから、この地域に生息する個体群は「定着初期の遅滞相」に滞在していることが推測される。

シカによる低木層の衰退程度は、林冠木への剥皮発生率や剥皮による亜高木層の衰退度との間で相関が認められている（Fujiki et al., 2010；藤木ら，印刷中）。シカの生息密度が高いと低木層の衰退程度が大きく、生息密度とこれらの剥皮に関する指標との間の相関関係も存在する可能性が高い。今回の調査地域はシカによる低木層の衰退は認められない定着初期の地域であるが、シカの生息密度の指標であ

る糞塊密度と樹木被害出現頻度との間に相関が認められた。また、剥皮の樹種選択性には地域間変異があるが（安藤・柴田，2006），広葉樹ではリョウブが嗜好性の高い樹種として知られている（神崎ら，1998；藤木ら，印刷中ほか）。さらに、藤木ら（印刷中）はシカによる低木層の衰退程度とリョウブの剥皮本数割合との間に高い相関が認められることを示している。今回の調査においては糞塊密度とリョウブ被害出現頻度の関係にも相関が認められた。これらことは低木層の衰退が認められない定着初期の遅滞相の特徴を示す地域では、シカ生息密度は樹木全体またはリョウブに出現する剥皮や角研ぎなどの樹木被害出現と関係があることを示している。

さらに糞塊調査において2012年と2013年の糞塊密度の関係は正の相関が認められたことから、被害痕が多い場所はシカが安定して生息しており、初期分布において好適な生息場所を示している可能性が高い。今回の調査地域は全体として未だ低木層の衰退が認められない低密度分布地域であるため、シカの生息に適した環境が継続して供給され、今回の糞塊密度調査によって推測された相対的な生息密度が維持される可能性が高い。

摘 要

石川県加賀地域にニホンジカの糞塊密度調査ルートを12か所設置し、糞塊密度とシカによる剥皮や角研ぎなどの被害出現頻度との関係について解析を行った。その結果、2012年および2013年の平均糞塊密度は同じ1.4糞塊/kmを示し、この地域全体としてシカが低密度で分布していることが明らかになった。また、各調査ルートにおける糞塊密度と樹木の被害出現頻度との関係は正の相関関係を示し、定着初期の地域ではシカの生息密度と樹木被害出現頻度との間に関係があることが示唆された。

引用文献

- 安藤正規・柴田叡弑（2006）なぜシカは樹木を剥皮するのか？. 日林誌 88：131-136.
- 浅田正彦（2013）ニホンジカとアライグマにおける低密度管理手法「遅滞相管理」の提案. 哺乳類科学 53：243-255.
- 藤木大介・酒田真澄美・芝原淳・境米造・井上厳夫（印刷中）関西4府県を対象としたニホンジカの影響による落葉広葉樹林の衰退状況の推定. 緑化学会誌.
- Fujiki D, Kishimoto Y, Sakata H (2010) Assessing decline in physical structure of deciduous hardwood forest stands under

- sika deer grazing using shrub-layer vegetation cover. *J For Res* : 140-144.
- 福井県 (2012) 第3期福井県特定鳥獣保護管理計画 (ニホンジカ). 福井県, 福井, 26pp.
- Gill, R. M. A. (1992) A review of damage by mammals in north temperature forests: 1. Deer. *Forestry* 65 : 145-169.
- 濱崎伸一郎・岸本真弓・坂田宏志 (2007) ニホンジカの個体数管理にむけた密度指標 (区画法, 糞塊密度および目撃効率) の評価. *哺乳類科学* 47 : 65-71.
- 北国新聞社 (1973) のと・かが四季の野生. 北国新聞社, 金沢, 447pp.
- 池田浩一・小泉透・桑野泰光 (2009) スギ, ヒノキ人工林におけるシカによる角こすり害の発生要因. *森林防疫* 58 : 206-211.
- 石川県 (2013) 第1期石川県ニホンジカ保護管理計画. 石川県, 金沢, 27pp.
- 石川県教育委員会 (1980) 石川県遺跡地図. 石川県教育委員会, 金沢, 65pl.
- 神崎伸夫・丸山直樹・小金澤正昭・谷口美津子 (1998) 栃木県日光のニホンジカによる樹木剥皮. *野生生物保護* 3 : 107-117.
- 川端義信 (1982) 脊椎動物. 鹿島町史編纂専門委員会編, 鹿島町の動物 (石川県「鹿島町史」資料編 (続) 上巻抜刷), pp.213-248. 鹿島町, 石川県.
- 前迫ゆり (2001) 春日山照葉樹林におけるシカの角とぎと樹種選択. *奈良佐保短期大学紀要* 9 : 9-15.
- 農林水産省森林総合研究所鳥獣管理研究室 (1992) 哺乳類による森林被害ウォッチング. (財) 林業科学技術振興所, 東京, 30pp.
- 野崎英吉 (1999) ニホンジカ. 石川県哺乳類研究会編, 石川県の哺乳類, pp. 72-73. 石川県環境安全部自然保護課, 金沢.
- 宇野裕之・横山真弓・坂田宏志・日本哺乳類学会シカ保護管理検討作業部会 (2007) ニホンジカ個体群の保全管理の現状と課題. *哺乳類科学* 47 : 25-38.
- 矢ヶ崎孝雄 (2003) 能登半島における近世の猪鹿害防除. *自然と社会* 69 : 11-18.
- 山内貴義・工藤雅志・高槻成紀 (2007) 岩手県におけるニホンジカの保護管理の現状とア県課題. *哺乳類科学* 47 : 39-44.