



あたらしい 林業技術

No.511

ニホンジカの生息実態把握と
被害防除

平成 20 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 県内の野生動物（ニホンジカ）を対象として、伊豆及び富士地域において、はじめて詳細な生息分布と生息密度調査（糞粒法）を行い、生息頭数を推定しました。
- (2) 生息密度調査手法として、常緑の林が多く見通しの悪い県内の森林内では、区画法（目撃頭数をカウント）と比較し、糞粒法（糞の数をカウント）が適切と考えられました。
- (3) 生息密度調査（糞粒法）の結果、ニホンジカの生息密度は広葉樹林内、鳥獣保護区及び国有林内で高く、針葉樹林内で低いことが分かりました。
- (4) 生息密度の継続調査を行うことにより、ニホンジカの生息頭数の増減動向を知ることができ、より現状を反映した頭数管理が可能と考えられました。
- (5) 食害により、丸刈り状になったヒノキ若齢木の回復方法について検討した結果、防護柵を設置して守ることで樹高成長は確保され、更に芯立てや剪定処理を行うことで形状も良好に回復することが分かりました。
- (6) シイタケ原木用クヌギの萌芽枝への食害対策として、伐採時の高切り処理（地上から1.6m以上）が効果的であることが分かりました。
- (7) 食害により自然植生の単純化が起きた場所を復元させる方法として、防護柵の設置が有効であることが分かりました。

2 技術、情報の適用効果

糞粒法により得られる生息密度を指標として、的確な生息密度管理を行うと共に、防護柵を適正な地域に設置することで、造林地並びに貴重な自然植生の保護及びニホンジカとの共生が図られます。

また、シイタケ原木林（クヌギ林）保護対策として有効な高切り処理は、重要な地域産業であるシイタケ生産を、恒久的に継続するために効果的な手段として、広く普及が期待されます。

3 適用範囲

県内のシカが生息する地域全域

4 普及上の留意点

シイタケ原木用クヌギの高切り処理については、作業機械を導入するなど、作業性と安全性を確保した慎重な取り組みが必要です。

目 次

はじめに	1
1 生息実態について	1
(1) 生息分布	1
(2) 生息密度	2
(3) 推定生息頭数	4
2 被害防除について	4
(1) 金網防護柵による食害を受けたヒノキ若齢木の回復	4
(2) 高切りによるシイタケ原木用クヌギの萌芽枝（次世代）食害対策	5
(3) 金網防護柵による自然植生の回復	6
おわりに	8

はじめに

近年、静岡県内では、ニホンジカ（以下シカとする）の分布が拡大し、農林業への被害が深刻化しています。全国的にも各地で生息分布の拡大や被害が急増していることなどから、1999年に「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」（いわゆる鳥獣保護法）が改正され、「特定鳥獣保護管理計画」という制度が新設されました。この制度は、被害や絶滅の恐れがある野生鳥獣に限って、都道府県知事が計画を立てることにより、鳥獣保護法で定めた捕獲の規制を緩めたり強めることができるという制度です。しかし、その一方で、過去に乱獲により地域的な絶滅が発生したことや、過度の保護により被害が深刻化したことなどの反省から、計画を立てる場合には、科学的な情報に基づいた生息密度や生息頭数などの目標の設定と、対策実施後のモニタリング調査の実施により、その効果を評価して目標を見直す（フィードバック）ことが義務付けられました。

しかし、動物の生息密度や生息頭数を調べることは、アフリカなどの草原が多い環境と違い、地形が急峻で、樹木やササなどが密集し、見通しの悪い森林環境が多い日本では非常に困難な作業です。また、より正確な情報を得るためには、対象となる動物や地域に合った調査手法が求められます。

そこで当センターでは、シカによる被害が拡大する伊豆地域と富士地域で、県内の野生動物でははじめて詳細な生息分布と生息密度を調べ、生息頭数の推定を行ったので、ここではその手法と結果について報告します。

また、造林地で発生しているヒノキ若齢木の枝葉への食害、シイタケ原木用クヌギ林で発生している萌芽枝（次世代）への食害、自然林で発生している植生の単純化について、これまでにを行った被害防除と効果について併せて報告します。

1 生息実態について

（1）生息分布

被害対策を進めるためには、被害が起きている地域だけでなく、これから被害が起きる可能性のある生息エリアを知ることや、そのエリアが、拡大中なのか、縮小しているのかを知ることが重要です。また、生息頭数の推定に生息分布面積が必要となります。

これまでに被害の情報が多い伊豆地域と富士地域でアンケート調査を行いました。地域内の農家、林家、鳥獣保護員、猟友会、NPO、市町、JA、森林組合、農林事務所を対象に約1km四方に区画割された5万分の1地形図を郵送して、各区画ごとに目撃情報を集めました。アンケートで情報の得られなかった一部の区画については、実際に現地を歩いて、目撃や糞、毛、鳴き声などから生息しているかどうかを判断しました。

その結果を図1に示します。

伊豆地域におけるシカの生息分布は、伊豆半島の北部や南部、伊東市東部といった端部を除いて連続的で、富士地域や神奈川県側とはつながっていないことがわかりました。つまり、他の地域から入ってくるシカがいないため、捕り過ぎによる絶滅への注意は必要ですが、生息頭数の把握と管理はしやすいと考えられました。生息分布面積は798.2km²でした。

富士地域では、一部の都市部を除きほぼ全域に生息分布し、山梨県や神奈川県側にも生息分布がつながっていました。このため、富士地域に生息するシカの総生息頭数を調べるため

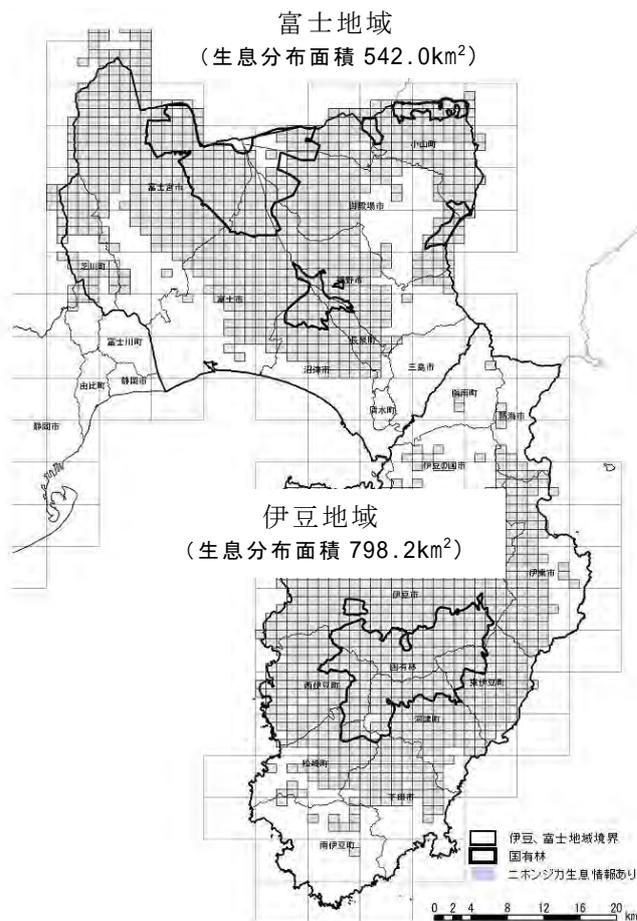


図1 伊豆、富士地域シカの生息分布

には、3 県で協力して調査する必要があることが分かりました。静岡県側の生息分布面積は 542.0km² でした。

県内のシカの生息分布については、1976 年と 2001 年に行った 5km² 区画毎の生息分布調査の比較から、どちらの地域も生息分布面積が拡大していることがわかっています。このため、両地域間の距離は徐々に接近していると考えられ、生息分布エリアがつながると生息実態の把握は困難となり、的確な対策が実施できなくなるため、今後は継続的な調査を行いながら、分布拡大を防ぐ対策が必要と考えられます。

(2) 生息密度

シカの生息密度を調べるため、以下の三つの方法を実施し、精度や再現性の高い調査方法を検討しました。

- ①区画法 : 一定エリア内を調査員がくまなく歩いて目撃した頭数から推定する方法
- ②巻き狩り法 : 一定エリア内のシカをハンターや猟犬により一定方向に追い出し、目撃した頭数を数えて推定する方法
- ③糞粒法 : 一定エリア内にある糞の数を数えて推定する方法 (図2)

その結果、区画方は、常緑樹に覆われて見通しが悪い環境が多い静岡では、見落としが



1 頭のニホンジカは 1 日に約 1,000 個の糞をする

一定期間、一定面積内の糞の数を数える

糞の数から糞をしたシカの数を算出 (ただし、糞の消失率も加味)

図2 糞粒法の考え方

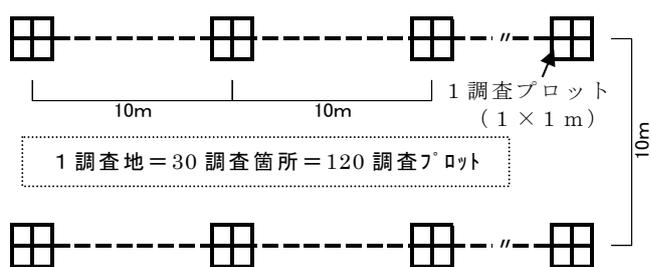


図3 調査箇所・プロットの配置図

多く適していないことが分かりました。また、巻き狩り法は、地形等により実施場所が限定され、狙った方向へシカを追い出すことが大変でした。さらにどちらの方法も調査に大勢の人手が必要で、調査員の経験などによっても結果が左右されました。それに対して、糞粒法は、見通しの悪い環境であって

も実施が可能で、単純作業であるために調査員の質にも左右されずに結果が得られることが分かりました。これらの結果から、糞粒法を用いて生息密度を調べることにしました。

糞粒法では、調査地を斜面の上下10m間隔に1~3行設置し、それぞれ等高線に沿って10m間隔に調査箇所を30箇所設け、そこに「田」の字型に1辺1mの正方形の調査プロットを4区画設定しました(図3)。調査地を決めたら、まず、各プロット内にあるシカの糞を除去し、約2ヶ月後のプロット内の糞の数を数えました。また、調査地を決めた時に、新しいシカの糞を調査プロットの近くに置き、糞がどれくらいの期間で自然消失するかを調べました。数えた糞の数に消失率を加味し、あらかじめ明らかになっている、1頭のシカが1日にする糞の数から生息密度を求めました。

伊豆地域では、2001~2003年度に72調査地(第1期調査)、2004~2006年度に49調査地(第2期調査:このうち43調査地は第1期に同じ)、富士地域では、2004~2006年度に36調査地で調査を行いました。

結果をまとめたものを表1、表2に示します。

表1 伊豆地域のシカ生息密度調査結果(糞粒法)

区 分	2004~2006年度	
	調査地数	生息密度(頭/km ²)
全 域	36	18.4
広葉樹林	11	43.7
針葉樹林	25	7.3
鳥獣保護区	11	31.5
国 有 林	8	50.1

各区分の調査地数は全域調査地数の内数、鳥獣保護区と国有林は一部重複

表2 富士地域のシカ生息密度調査結果(糞粒法)

区 分	2001~2003年度		2004~2006年度	
	調査地数	生息密度(頭/km ²)	調査地数	生息密度(頭/km ²)
全 域	72	14.4	49	26.0
再調査箇所	43	16.8	43	28.2
広葉樹林	35	21.7	25	37.1
針葉樹林	37	7.6	24	14.5
鳥獣保護区	11	24.6	10	36.8
国 有 林	12	18.7	9	33.3

各区分の調査地数は全域調査地数の内数、鳥獣保護区と国有林は一部重複

調査地区別の生息密度は、いずれの地域でも広葉樹林で高く、針葉樹林で低い結果が得られたことから、シカが広葉樹林を好んで利用していることが分かりました。また、鳥獣保護区や国有林内（一部重複）での生息密度も高く、狩猟圧が低いエリアにシカが逃げ込んだ結果と考えられました。

伊豆地域では、第2期調査を第1期と同じ調査地で同じ時期に実施した結果、約3年間でシカの生息密度が高まっていることが分かりました。

糞粒法に限らず、生息密度調査で得られた結果については、その正確度について確認する必要がありますが、調査により得られる生息密度を相対的な指標とすることで、地域間での比較や経年的な変動を知ることが可能であり、継続的な調査によりの確な生息密度管理が可能であることが示唆されました。

(3) 推定生息頭数

2006年度末時点の伊豆地域と富士地域の生息頭数を、生息分布並びに生息密度調査の結果から推定し表3に示しました。

推定生息頭数については、誤差が大きく、今の段階では、常に上下に大きく幅を持つ数値として扱う必要があると考えられました。

表3 推定生息頭数

区分	生息分布面積(km ²)	平均生息密度(頭/km ²)	調査地数	標準偏差	t値(0.05)	推定生息頭数(頭)	誤差
伊豆地域(2006年度末)	798.2	26.0	49	34.1	2.010	20,753	±7,816
富士地域(2006年度末)	542.0	18.4	36	30.9	2.028	9,973	±5,661

生息頭数の推定は次の式を用いた

$$N = S \times (m \pm t(0.05) \cdot S.E)$$

N : 推定生息頭数(頭)

S : 生息分布面積(km²)

m : 平均生息密度(頭/km²)

t : 危険率を5%とした場合の学生t値

S.E : 標準誤差(標準偏差/√n ただしnは調査箇所数)

2 被害防除について

(1) 金網防護柵による食害を受けたヒノキ若齢木の回復

シカが生息する地域では、植栽したばかりのヒノキ若齢木の枝葉が丸刈り状に食害され、成長できない被害が発生しています。枯れずに耐えている場合も多いため、河津町梨本の被害地(1996年5月ヒノキ植栽)で、1997年3月(A区)と1999年3月(B区)にそれぞれ高さ180cmの金網防護柵を設置し、樹高の回復成長量を調べました。また、食害木が将来的に木材として利用できる形状(=単幹)に回復するよう、以下の方法で残枝の処理を行い、回復後の形状について調べました。

1本の枝を主軸になるように支柱に固定する(芯立て)

②主軸になりそうな枝を1本残し、他の枝を剪定する(剪定)

③何も手を加えない(無処理)

調査結果を表 4 並びに図 4 に示しました。

防護柵設置後の樹高成長は、どの処理方法 (①～③) でも順調で、植栽後約 3 年間シカの食害で成長できなかった B 区のアサキでも回復することが分かりました。形状については、無処理では複幹と双幹を合わせると 60%以上と不良形状のものが多かったのに対して、芯

表 4 食害を受けたアサキ (1 年生) の防護柵設置後の回復状況

A 区 処理区分	処理本数 (本)	1 年後の樹高 (cm)	回復成長量 (cm)	形状別割合 (%)		
				複幹	双幹	単幹
芯立て	67	58.2	28.3	4.4	6.0	89.6
剪定	67	64.2	29.4	6.1	12.1	81.8
無処理	67	61.2	30.6	31.8	31.8	36.4

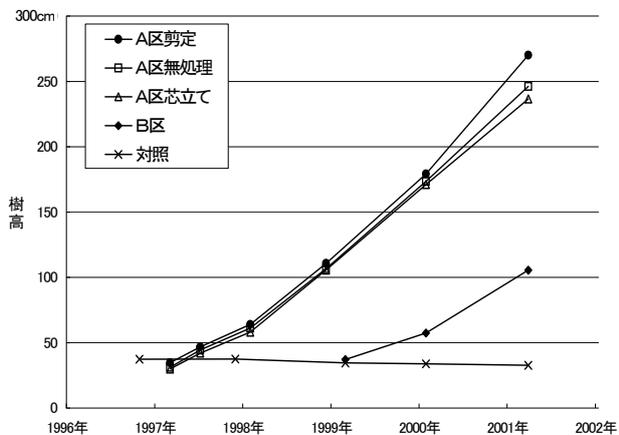


図 4 防護柵設置後の樹高の回復状況



写真 1 食害発生直後(左)と防護柵設置後のアサキ植栽木の回復状況(右)

立てや剪定といった処理をした場合は 20%未満と少なく、多くは被害木とは分からないほどに回復しました (写真 1)。これらの結果から、被害を受けた後であっても、防護柵でシカの食害から守り、芯立てや剪定といった処理を行えば、木材としても十分に利用可能な林に成長する可能性が示唆されました。

(2) 高切りによるシイタケ原木用クヌギの萌芽枝 (次世代) 食害対策

シイタケ生産の盛んな伊豆地域では、数年前からシカによりシイタケ原木用クヌギの萌芽枝 (伐採すると切り株にたくさん生える次世代の芽、クヌギ林では萌芽枝が成長することで新しい林に更新する) が食べられてしまい、次世代の林が育たないという被害が多発しています (写真 2)。

そこで通常は地面の近くで伐採するところをシカの口が届かない高い位置で伐採し、萌芽枝を高い位置で発生させることで被害が防げないか調べてみました。調査は、伊豆市土肥のクヌギ林で、0.0m～2.4mの高さで伐採し、萌芽枝の発生する



写真 2 萌芽枝を食害され枯死したクヌギの切り株

位置、萌芽枝の伸長量、樹高及び最も高い位置で確認されたシカの食痕の地上高について調べました。

調査結果を表5に示しました。

高切りしても、伐採位置の近くから萌芽枝が発生することが分かりました。また、萌芽枝の伸長も悪くない（むしろ良い）ことが分かりました（図5）。最も高い位置で確認された

表5 高切り後の萌芽枝の発生状況

	伐採時		1年後		2年後		
	伐採高 (m)	樹高 (m)	萌芽枝 伸長量 (m)	シカ食痕 最高地上高 (m)	樹高 (m)	萌芽枝 伸長量 (m)	伐採位置から萌芽枝 発生位置の距離 (m)
平均	1.3	2.6	1.4	1.1	3.7	1.2	0.1
最大	2.4	4.7	2.8	1.6	6.6	2.2	0.5

シカの食べ痕は1.6mの地上高でした。低い位置で伐採した木のなかには萌芽枝が全て食べられて枯死した木があったのに対し、1.6m以上で伐採した木では枯死木は発生しませんでした。

これらの結果から、シカの食害で萌芽枝による更新が難しいクヌギ林では、1.6m以上で高切りすることで被害が軽減できることが分かりました。

しかし、高い位置での伐採は作業性も悪く危険も伴うため、

作業機械を導入するなど、作業性と安全性を確保して慎重に作業することが必要となります。

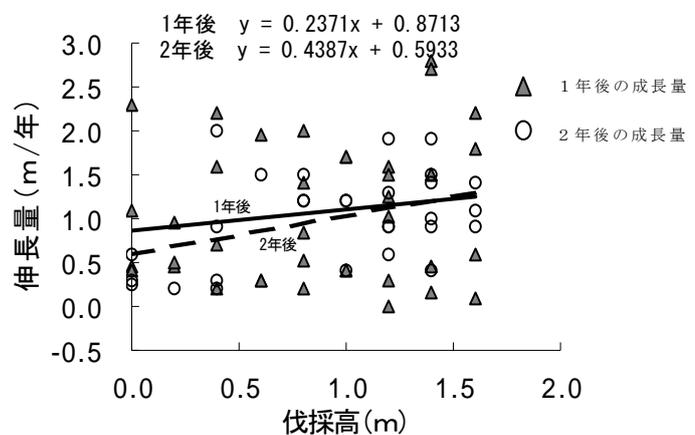


図5 伐採高と萌芽枝の伸長量

(3) 金網防護柵による自然植生の回復

伊豆半島、富士山、南アルプスの比較的標高が高いエリアでは、シカの過度の食圧によって、これまで地面を覆っていた植物が無くなったり、シカが嫌いな植物だけが繁茂するといった植生の単純化が起きています。そこで、こうした場所を防護柵で守ることで、もとの植生が回復するか否かについて調べてみました。

高いシカの採食圧でササがほとんど消失し、シカが食べないツルシキミやアセビなどの毒性植物が優占している伊豆市湯ヶ島のブナ林内標高830mの地点で、2004年2月に高さ1.8



写真3 自然植生の回復状況を調べるために設置した金網防護柵 (H=1.8m)

mの金網防護柵を 20×20m（周囲長 80m、面積 0.04ha）で囲った試験区を 2 箇所（No.1 と No.2）設置し（写真 3）、その後毎年柵内と柵外で生育する植物について、種名と被度（地面を覆う割合）、群度（どうかたまり具合で生えているか）を調査しました。

調査結果を表 6 に示しました。シカの頭高以上に枝葉を有する高木層～低木層については、特に変化は見られませんでした。それより低い位置にある草本層については、2 年 9 ヶ月が経過した 2006 年 11 月の時点で、柵の内外で特に目立った変化はなく、短期間では植生は回復しないことが分かりました。しかし、3 年 3 ヶ月が経過した 2007 年 7 月の調査時には、どちらの柵内でも高木層優占種であるブナなどの実生苗が多く確認できました。また、No.2 の柵内では、ササやズソウカンアオイの個体数の増加も確認できました。

表 6 植生調査の結果（2007.7.24）

階層	種名	植生保護柵	植生保護柵	柵外対照区	階層	種名	植生保護柵	植生保護柵	柵外対照区
		NO.1	NO.2				NO.1	NO.2	
		被度・群度	被度・群度	被度・群度			被度・群度	被度・群度	被度・群度
高木層	ブナ	4・4	4・4	5・5	草本層	ツルシキミ	4・4	3・3	4・4
	ヒメシヤラ	2・2		1・1		ヒメシヤラ	2・2	+	1・1
	オオモミジ		+	+		アセビ	1・1	+	+
	アカガシ		1・1			スゲsp.	1・1	+	+
亜高木層	アセビ	1・1	3・3			ササsp.	+	1・1	+
	サラサドウダン	+	2・2			サルトリイバラ	+	+	+
	カマツカ	+		+		ブナ			+
	イワガラミ	+	+			アカガシ	+	+	
	ヒメシヤラ	1・1				シキミ	+	+	
	イロハモミジ	1・1				クロモジ	+	+	
	ホオノキ	1・1				マメザクラ		+	+
	オオモミジ	1・1				イヌツゲ	+	+	+
	タンナサワフタギ	+				コシアブラ	+	+	+
	コハウチワカエデ		+			ミヤマイボタ	+		
	エゴノキ		+		イヌシデ	+		+	
	リョウブ		+	+	イワガラミ	+		+	
	シキミ		+		モミジイチゴ	+		+	
	低木層	アセビ	1・1	1・1	1・1	パライチゴ	+		+
サラサドウダン		1・1	+	1・1	ツタウルシ	+	+	+	
カマツカ		+			イロハモミジ	+		+	
ツクバネウツギ		+			ハリギリ	+		+	
シキミ			+		サラサドウダン		+		
実生	ブナ	+	+		リョウブ	+	r	+	
	マツブサ	r			タンナサワフタギ	+		+	
	マユミ	r			ミヤマカタバミ	+		+	
	スギ	r		+	チヂミザサ	+		+	
	ヒノキ			r	ハリガネウラボ	+		+	
	タラ	+			アオハダ	+		+	
	ハリギリ	+	+		ミツバアケビ	+			
	コブシ	r			アマギアマチャ	+			
	サンカクヅル	r			ツクバネウツギ	+			
	ミツバアケビ	r			ガマズミ	+			
	カエデsp		1・1		ギンリョウソウ	+			
	ツタウルシ		r		ヘビノネコサ	+			
	カマツカ		r		ホソバシケンダ	+			
	アオハダ		r		ヤワラシダ	+	+		
					シシガシラ	+			
					ズソウカンアオイ		2・2		
				ツルリンドウ		+			
				コミネカエデ					
				ヒメノキシノブ					
				ニワトコ	+		+		
				カマツカ	+		+		
				クサギ					
				ネコノメソウsp.					
				アブラチャン	+	+			
				マユミ					
				フジザクラ	+	+			
				アカシデ					
				アオハダ	+				
				イノデ	+				
				スズタケ	+				
				イヌガヤ					
				ベニドウダン	+		+		
				ミヤマハコベ			+		
				イロハカエデ			+		
				エゴノキ	+	+	+		
				ミヤマタニツバ			+		
				ツルアジサイ					
				ツルマサキ	+		+		

ブラウーンブランケ法による被度・群度の区分（被度）

5. 被度が調査面積の 3/4 以上を占めているもの
4. 被度が調査面積の 1/2～3/4 を占めているもの
3. 被度が調査面積の 1/4～1/2 を占めているもの
2. 個体数が極めて多いか、少なくとも被度が 1/10～1/4 を占めているもの
1. 個体数は多いが、被度が 1/20、または被度が 1/10 以下で個体数が少ないもの
- +. 個体数も少なく、被度も少ないもの
- r. 極めてまれに最低被度で出現するもの（群度）
5. 調査区内にカーペット状に一面に生育しているもの
4. 大きなまだら状またはカーペットのあちこちに穴があいているような状態のもの
3. 小群のまだら状のもの
2. 小群をなしているもの
1. 単独に生えているもの

この結果から、既にシカの高い採食圧で植生が単純化した林であっても、防護柵を設置してシカから守り、時間を掛けることで自然植生が回復する可能性があることが分かりました。しかし、柵を設置するまでの食害の期間や程度、また、植物の種類によってもその回復程度には違いがあると考えられるため、今後は異なる植生地でも同様な調査を行うなど、情報を集めることが必要だと考えられます。

おわりに

今回の生息密度調査で用いた糞粒法は、常緑樹の多い見通しの悪い環境であっても、調査員の経験などに左右されずに単純作業により生息情報が得られるため、県内のどの地域でも利用することができ、また、この方法により得られた生息密度を指標とすることで削減目標を設置し、捕獲の実施 再調査による目標達成度の検証 目標の見直し（フィードバック）といった調査結果に基づいた管理の方向性が見えてきました。しかし、被害と生息密度との関係が明らかとならない限り、被害軽減のための生息密度目標を設定することはできません。このため、今後は糞粒法により得られる生息密度（指標）と被害との関係を明らかにしていくことが重要だと思われれます。

被害防除については、防護柵の有効性が改めて確認できたことに加え、設置のタイミングとして、既に被害を受けた後であっても、若齢のヒノキや自然植生の場合、回復する可能性が高いことが分かりました。また、シイタケ原木用クヌギの萌芽枝被害対策では、伐採時に1.6m以上の高さで切ることで被害が軽減できることが分かりました。

今後ともより簡便で有効な防除方法について検討していきたいと考えております。

（現）県民部環境局自然保護室 主任 大場孝裕
産業部農林技術研究所 森林・林業研究センター 副主任 大橋正孝

平成20年10月発行

静岡県産業部振興局研究調整室

〒420-8601

静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2676

