



---

---

# あたらしい 林業技術

---

---

No.589

ニホンジカによる牧草被害と  
その対策

平成 25 年度



## 要 旨

### 1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 近年、ニホンジカ(以下「シカ」という。)が急増しており、県内においても農林業への被害が懸念されています。特に、富士朝霧地域では、夜間に森林から牧草地にシカが侵入し、採食しているという実態はありましたが、これまでシカの生息密度や具体的な被害の状況は明らかにされていません。
- (2) そこで、富士朝霧地域の牧草採草地に出現するシカの頭数について、「ライトセンサス」という手法で経時的に調査し、その傾向を解析しました。また、シカによる牧草の被害について、「ケージ内外差法」という手法で富士朝霧地域の全体の被害状況を、経時的・面的・定量的に評価しました。
- (3) ライトセンサスの結果、シカは年間を通じて牧草地に現れましたが、特に初冬期(11～12月)と春期(4月)に急激に出没数が増加することが明らかとなりました。
- (4) ケージ内外差法の結果、牧草の被害もシカの出没に連動して、最も牧草の栄養価と収量が豊富な1番草期(10～5月)に被害が集中し、2番草期及び3番草期の被害は低く推移しました。さらに、1番草期でも、10～1月、3～5月の2回の時期に被害が集中していることがわかりました。
- (5) 牧草は、森林との境界から近い場所ほど、被害を受けていることがわかりました。
- (6) シカのGPS行動調査等から、被害対策は防鹿柵などによる防護と、増えたシカを個体数削減する捕獲の、両輪が必要と考えられました。
- (7) 防鹿柵による被害防止には、大別して金網などの「物理柵」と電気柵などの「心理柵」があります。シカによる侵入状況調査では、侵入口が地際から地上高 1.1mまでの範囲に集中していたことから、地際部からの侵入に留意し、心理柵は高さ 0.2～1.5m程度、物理柵は地際で折り返しを行い、高さ 2 m以上の設置が必要と考えられました。

### 2 技術、情報の適用効果

- (1) シカの個体数削減の必要性を理解でき、被害地におけるシカの頭数や、牧草の被害を定量的に調査する方法を学ぶことができます。
- (2) シカによる被害防除の概念を理解でき、効果的な対策を行う一助となります。

### 3 適用範囲

県下(国内)全域、主にシカの被害を受けている耕作地等の開放環境地。

### 4 普及上の留意点

- (1) 被害対策は費用対効果が重要であるため、実際の対策には被害と対策のコスト計算を行う必要があります。
- (2) 被害対策は、画一的なものではないので、地理条件を踏まえたうえで、地域一体となった体制づくりが必要です。

## 目 次

はじめに	1
1 県内のニホンジカの現状	1
(1) ニホンジカとは？	1
(2) 県内のニホンジカの生息状況と対策	1
2 シカによる牧草地の利用状況の把握	2
(1) ライトセンサスによる牧草利用個体数の把握	2
(2) ケージ内外差法によるシカの牧草被害定量調査	3
(3) 朝霧採草地での牧草利用シカの状況と被害状況	5
3 被害軽減のための効果的な対策	5
(1) 捕獲と防護の両輪の必要性	5
(2) 自らできる“防護”対策とそのポイント	6
(3) 地域一帯となつて行う必要性	7
おわりに	7
参考文献	7

## はじめに

ニホンジカは、明治から昭和初期にかけて全国で乱獲され、個体数の減少や分布域の縮小が進むなど危機的な状態に陥りました。このため、メスの非狩猟獣化(昭和 22 年から平成 18 年度まで)やオスの捕獲頭数制限(昭和 53 年以降)等の保護政策がとられてきました。しかし、これら保護政策や生息環境である森林の急激な人工林化にニホンジカが適応できたことで、現在、社会問題に発展するほどの個体数の増加や分布域の拡大に繋がっています。

静岡県内でも、シカの個体数は増加しており、スギ、ヒノキ等造林木の枝葉の食害と樹皮摂食による枯損の害、シイタケ原木林の萌芽枝の食害、果樹やイネの食害などの農林業被害が報告されています。また、富士箱根伊豆国立公園の主要な自然生態系である太平洋側ブナ林や、南アルプスの高山地域における「お花畑」においても採食圧の影響が深刻な状況となっています。

静岡県では、最も被害が深刻な伊豆地域を対象に平成 16 年度から特定鳥獣保護管理計画を策定し、シカ対策を講じてきました。平成 24 年度には、静岡県内全域を対象とした第 3 期計画を策定し、当面の目標である個体数削減のため、狩猟や有害鳥獣捕獲に加えて、個体数調整(管理捕獲)をメスジカの多い鳥獣保護区及びその周辺を中心に実施しています。

森林・林業研究センターでは、「ニホンジカ低密度化のための管理技術の開発(平成 22~24 年)」と題して、シカの個体数増加と被害の構造についての研究を精力的に行ってきました。今回は、その成果として、シカによる牧草被害に焦点を当て、シカの生息密度と被害との関係を整理し、効果的な被害対策について検討したので報告します。

## 1 県内のニホンジカの現状

### (1) ニホンジカとは？

ニホンジカは、日本固有の動物種ではなく、アムール地方からベトナム地方におよぶ東アジア沿岸部及び日本列島に分布するシカの一種です。日本では北海道から九州、その他の島々に広く生息しており、7 亜種(エゾシカ、ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、マゲシカ、ツジマジカ、ケラマジカ、ヤクシカ)に分類され、北に行くほど大型になる傾向にあります。森林や草原などに生息し、主に薄明薄暮性(薄暗い時間帯に行動する)ですが、狩猟期や生息場所などにより、夜行性になることもあります。植物食で、草や木の葉、ササ、果実や種子等を採食し、餌の乏しい時期や場所では樹皮も食べます。交尾期は 9~11 月で、メスは約 230 日の妊娠期間を経て、5~7 月に 1 頭の子を産み、子ジカは栄養状態がよいと生後 1 年半で性成熟を迎えます。性格は基本的に臆病で警戒心が強いですが、同時に好奇心と学習能力も高い動物です。

### (2) 県内のシカの生息状況と対策

図 1 は、静岡県内における、約 5 km<sup>2</sup> ごとのシカの生息分布域を示していますが、年々拡大傾向にあります。これまでに行われた富士と伊豆地域の調査から、シカはヒトが立ち入りにくい場所に多く生息していることが明らかとなりました(図 2)。環境省が示している農林業、自然環境への負荷が懸念される密度(農林業への影響: 1

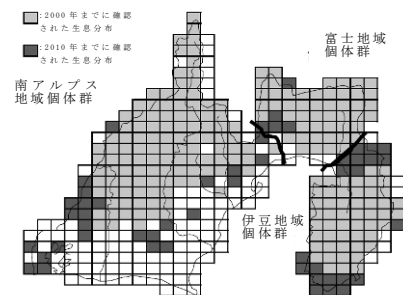


図 1 県内のシカの生息分布域  
(平成 22 年自然保護課とりまとめ)

～2頭/km<sup>2</sup>未満、自然環境への影響：3～5頭/km<sup>2</sup>未満)を大幅に超える地域も多く認められ、中には100頭/km<sup>2</sup>を超えた地域も認められています。実際、これらの地点では、農林産物(水稻、わさび、シイタケ他)の食害、自然植生の種数や繁茂量

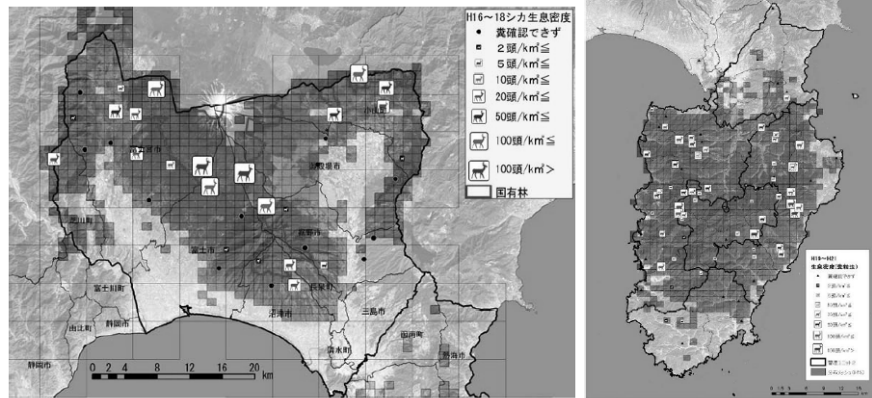


図2 富士、伊豆地域におけるシカの生息分布域と密度

色が濃い部分が生息分布域。左：富士地域(H16-19)、右：伊豆地域(H19-21)

の減少が報告されています。富士と伊豆地域の平均密度は19頭/km<sup>2</sup>及び26頭/km<sup>2</sup>で、その生息分布面積から、それぞれ約1万頭及び約2万頭のシカが生息していると推定されています。なお、南アルプス地域(富士川以西)は、今後調査が進む予定です。

静岡県では、これら農林業、自然環境への負荷を軽減するため、平成16年度から鳥獣保護法に基づく特定鳥獣保護管理計画を策定し、対策を実施してきました。増えすぎたシカの個体数を減少させるため、増加の主な要因となる成獣メスジカの捕獲、規制の緩和、捕獲隊の結成や手法等の検討を行っています。

その中でも富士地域は、今後さらにシカの増加が懸念されています。富士山を中心として、中央にシカが生息できる広大な森林があり、周囲に牧草地、農耕地、ゴルフ場などシカが好んで食べる下草が豊富に存在する開放的な環境があるためです。また、北側は積雪の影響により、山梨県境を跨いだシカの季節移動も認められることから、伊豆地域よりも、広域的かつ包括的な個体数管理が必要です。

## 2 シカによる朝霧牧草地の利用状況の把握

このようにシカが急増する環境要因をもつ富士地域ですが、これまで目撃が少なかった地域でもシカが確認されるようになりました。特に朝霧地域では、夜間に牧草地でシカの群れが確認されるようになっていました。そこで、シカの牧草地の利用状況とその被害に焦点を当て、検討しました。

### (1) ライトセンサスによる牧草利用個体数の把握

富士朝霧地域(図4)について、シカの牧草利用個体数を把握するため、夜間にライトセンサスを行いました。ライトセンサスとは、シカの個体数を調査する上で一般的で、手軽に行える手法です。

#### ライトセンサス

**必要な道具**：スポットライト(10万カンデラ≦、図3)、車高のある車両、地図、筆記用具

**便利な道具**：GPS記録端末、双眼鏡、カメラ

**方法**：・シカの行動は天候に左右されることから、前日と当日が雨天でない日に調査



図3 ライトセンサス器具(左)と夜間牧草を食べるシカ(右)

- ・ 運転手、スポットライトで左・右を観察する係、記録係の4名編成が望ましい
- ・ 夜間シカが出没する時間に合わせて、車両で調査ルートを低速で走行
- ・ スポットライトで照射して、シカの姿や光る目から個体数を計測(表紙写真:シカなどの野生動物は網膜にタペタム(輝板)と呼ばれる光の反射装置を備えており、少ない光環境下でも視界が確保される構造をもつ)
- ・ 記録者は、観察地点(地図又はGPS端末で記録)、頭数、性別、幼成獣の別を記録
- ・ 観察した頭数は、1km当たりの観察頭数(頭/km)に換算して生息密度とする

調査は2種類行いました。1つめはほぼ同じ調査ルート(図4)を毎月1回(平成22年10月～平成24年1月)調査し、季節変動を解析しました。2つめは、春・夏・秋期(平成24年4、7、10月)に調査を行い、夜間の出没時刻を解析しました。

まず、季節変動を解析しました。全調査で平均8.5頭/kmのシカを牧草地で確認しました(図5)が、秋から冬期(11月:平均17.5頭/km)と春期(4月:平均17.2頭/km)の2つのピークが認められました。群れの大きさも、秋期(11月:106頭/群)及び春期(4月:101頭/群)に2つのピークが認められました。また南部と北西部で多くのシカが確認されました。

次に、出没時刻を解析しました。春期は全体で1,070頭のシカが確認され、出没時刻のピークは午前1時でしたが、南部は午後10時と早い時刻でした(図6)。これは、森林と牧草地の距離が近いためと考えられます。夏期は、午後7時、午前4時には少なく、シカは明るい時間帯を避けて行動することが伺えました。

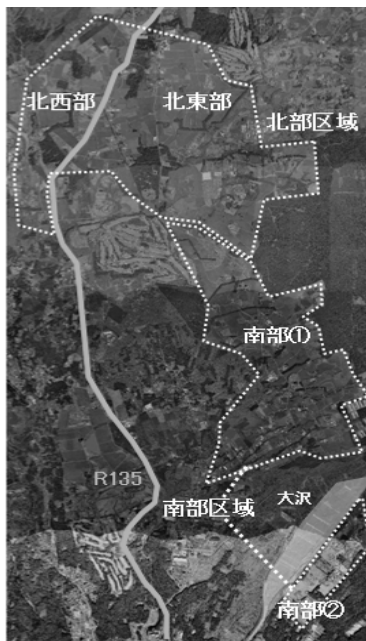


図4 ライトセンサス範囲  
富士山西麓朝霧地域

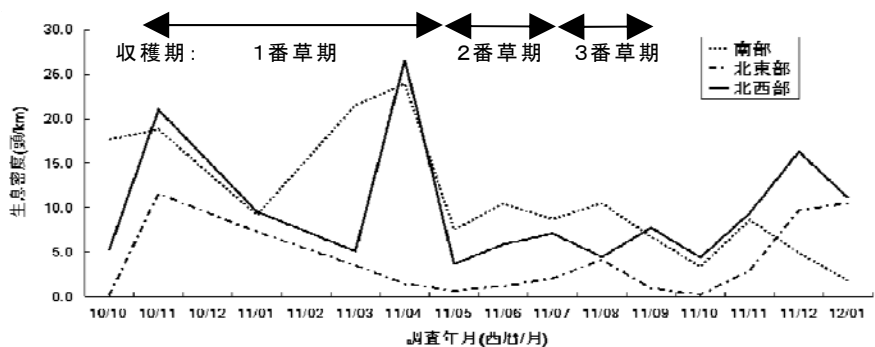


図5 ライトセンサスによる牧草利用シカの季節変動推移

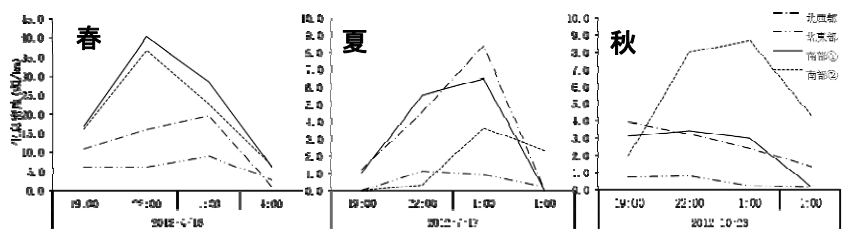


図6 ライトセンサスによる牧草利用シカの出没時刻の推移

## (2) ケージ内外差法によるシカの牧草被害定量調査

シカの頭数調査に平行して、牧草の被害量調査を行いました。

富士朝霧地域の酪農業は、1年に3回牧草を収穫する自給飼料経営が主体です。牧草の生育時期は、1番草期(前年10～翌年5月)、2番草期(5～7月)、3番草期(7～9月)で、1番草期の牧草が収穫量、栄養価ともに1年の半分を占め、経営上は最も重要です。そこで、

富士朝霧地域の採草地のシカによる被害量を、ケージ内外差法という手法で調査しました。この手法は、牧草など下草の被害を調査する手法の一つで、低コストで行えます。

**牧草被害調査：ケージ内外差法**

**必要な道具**：ワイヤーメッシュ（ホームセンターで販売。半分に切断1m×1m）、結束バンド、地図、記録用紙、メジャー（30m～）、草刈り鎌、秤、収穫袋、乾燥器

**便利な道具**：GPS携帯端末、距離計、カメラ、赤外線センサーカメラ

方法：・ワイヤーメッシュ5枚（横4面、天井1面）と結束バンド4本でプロテクトケージ（以下「ケージ」という。図7）を設置

- ・1圃場あたり3個、林縁から30m離れた場所に設置
- ・一定期間設置後、ケージ内の植生（生えている草の種類と割合）を記録し、収穫
- ・ケージ内と同じ植生の隣接したケージ外1m×1mを収穫
- ・収穫した内外の生草と乾燥（60℃48時間）重量を被害率として、算出

$$\text{被害率(\%)} = (\text{ケージ内乾燥重量} - \text{ケージ外乾燥重量}) \div \text{ケージ内乾燥重量} \times 100$$

調査は、2種類行いました。最初に収穫期別の被害について、ケージを平成22年10～11月に設置し、1番草期（平成22年11月～平成23年5月）、2番草期（5～7月）、3番草期（7～9月）に調査しました。また、平行して、いつの時期に被害を受けているのかを確認するため、ケージを追加して、2か月毎（平成23年1、3、5、7、9月）で同様に調査しました。

調査の結果は、図8のとおりでした。被害は、1番草期が最大で、平均22.8%受けていました。特に森林に面した南部、北西部で顕著で、最大97.3%の被害が認められました（No.3；図9）。また、収穫した半分以上が雑草（ナズナ）に置き換わってしまう、品質の低下も認められました。1番草期でも10～1月、3～5月に被害が集中していることがわかり、シカの出没ピークと一致しました（図10）。2、3番草期では、被害があまり多くありませんでした。



図7 プロテクトケージ

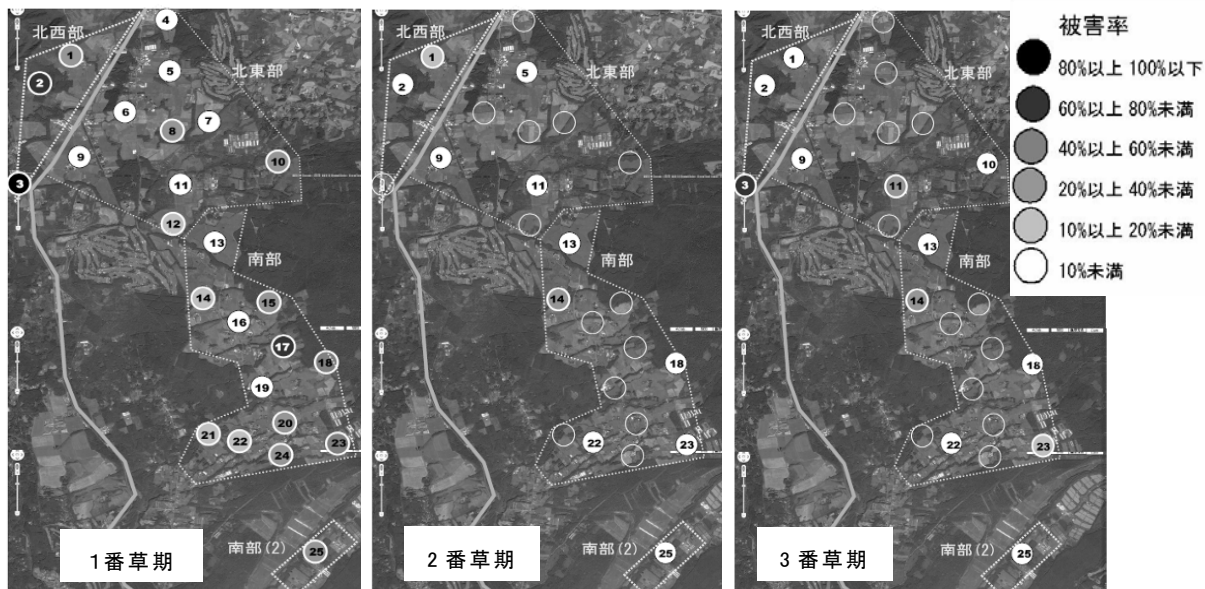


図8 収穫期別被害状況図（1～3番草期）





図9 調査地No. 3で夜間牧草を採食するシカ(左)とケージにより被害を免れた牧草(右)

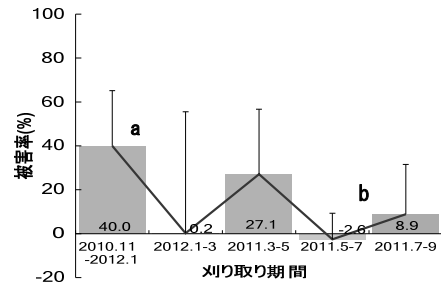


図10 2ヶ月毎の平均被害率推移  
異符号間で有意差あり(p<0.05)

### (3) 朝霧採草地での牧草利用シカの状況と被害状況

以上の結果から、シカの生息密度と牧草被害との関係を整理しました。

生息密度には、ライトセンサスの情報(シカの観察地点の緯度経度、頭数)を春期(4~6月)、夏期(7~9月)、秋期(10~12月)、冬期(1~3月)に分けて使用しました。なお、ライトセンサスの生息密度(頭/km)は、一定距離を走行した際の1kmあたりの観察頭数を意味しますので、観察地点の生息密度を求めることはできません。そこで、ライトで確認できる範囲を半径100mとして、GISソフトを用いて、疑似生息密度(頭/半径100m<sup>2</sup>)=観察頭数÷(観察ポイントの半径100m圏内の草地率×100<sup>2</sup>×円周率)を求めました。牧草被害結果は、1番草期(10~5月)、2番草期(5~7月)、3番草期(7~9月)の情報を採用しました。次に、疑似生息密度や牧草被害調査地点の位置情報と森林境界線の最短距離を求めました。

解析の結果、疑似生息密度と牧草被害は、いずれも森林境界線に近いほど高い傾向を示しました(図11、12)。これに対して、夏期の生息密度は他と比較して低く、牧草被害も同様に、2番草期(5~7月)、3番草期(7~9月)の被害は低い傾向を示しました。

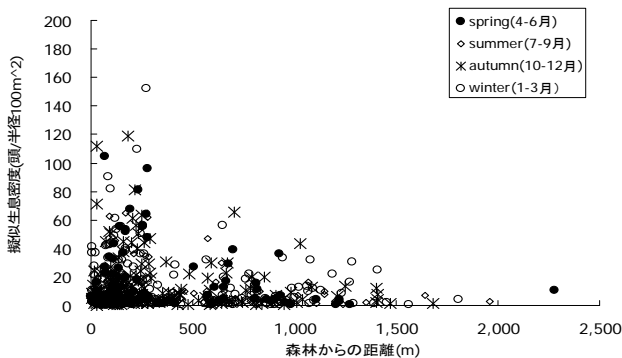


図11 疑似生息密度と森林境界線からの距離

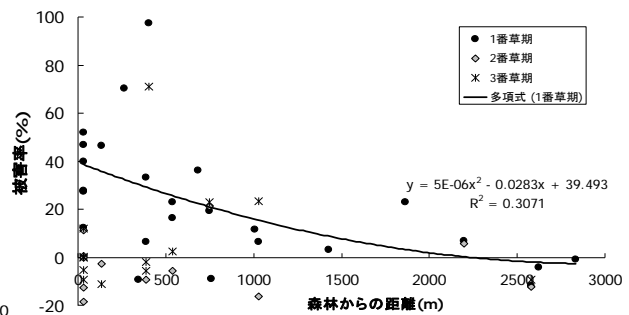


図12 牧草被害と森林境界線からの距離

## 3 被害軽減のための効果的な対策

### (1) 捕獲と防護の両輪の必要性

以上のように、シカが多い場所では時期により、牧草は深刻な被害を受けていることがわかりました。それでは、どのような対策が必要なのでしょう。「防鹿柵を設置することが重要」や、「猟師さんに駆除して

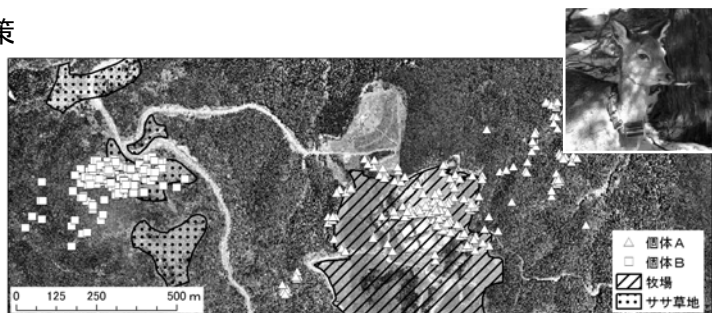


図13 GPS首輪による牧草地周辺のシカ(A, B)の行動

もらう」という話が上がります。そこで、2頭のシカにGPS機能を持つ首輪を装着し、行動を調査しました(図13)。その結果、個体A(図中右側△)は夜間牧草地に出没していたのに対し、500mしか離れない個体B(図中左側□)は、牧草地に行かずに近くのササを食べて生活していました。つまり、今起きている被害は、特定の“加害ジカ”のみが行っていると考えられます。そこで“加害ジカ”がいなくなればよいのですが、農業従事者の方々が、特定のシカを精度高く自らの手で捕獲することは難しく、その間もシカは被害を与え続けます。そこで、今すぐに自らできる対策は、防護、つまり農地への侵入防止です。他方、大人のメスジカは、栄養状態によって毎年1頭の子ジカを産むので、加害ジカの捕獲のみならず、これ以上危害を増やさないためにも、全体の個体数を削減する「捕獲」も重要です。つまり、防護と捕獲の「両輪の体制」が不可欠です。

## (2) 自らできる“防護”対策とそのポイント

侵入防止は、捕獲と異なりある程度マニュアル化されていますので、農業従事者がすぐに始められます。大別して、忌避剤や防鹿柵が用いられますが、確実な方法では防鹿柵がおすすめです。防鹿柵は、大規模なほどメンテナンスに時間と労力がかかりますので、耐久性のある金網柵(物理柵)を用いるのが一般的ですが、設置や修繕は専門業者に依頼する必要があります。一方、小規模な場合、コストも安く設置や修繕も個人で手軽に行える、電気柵(心理柵)から始めることが良策と言えます(図14)。最近では、安価な物理柵(金属線入りネット柵：図14)や複合型も販売されていますので、規模、予算や労力で選択することができます。



**電気柵(=心理柵)**  
 →ショックで心理的にシカの行動を制限  
 ・柵高1.5m以上、地際0.2m未満に4段  
 メリット：コスト安い、設置・修理簡単  
 デメリット：手間がかかる(破損しやすい)、シカが覚えるまで破損が多い

**金網柵(=物理柵)**  
 →物理的にシカの行動を妨げる  
 ・柵高2.0m以上、地際折返し、網目15cm以下  
 メリット：耐久性がある  
 デメリット：設置・修理が困難で高コスト

図14 電気柵と金網柵

一見すると、様々なバリエーションがある防鹿柵ですが、要点は共通しています。私たち研究チームで、物理柵を題材としてシカによる防鹿柵の破損状態を調査したところ、17%が下くぐりにより侵入しており、すべての侵入は高さ1.1mまでに確認されました。また防鹿柵の目は、金網では15cm以上あれば侵入でき、ナイロン網では、4cm以上では噛み切られる危険性を確認しました。また、シカは柵沿いに歩く傾向があることから、途切れていると迂回し侵入してしまいます。加えて、シカの行動観察から、物理柵では高さ1.8mは大きなオスジカが飛び越えたのを確認しています。以上のことを踏まえると、

- ① 飛び越えられない構造(柵高：物理柵：2.0m以上／電気柵：1.5m以上)
- ② 抜けられない構造(物理柵：網目15cm以下／電気柵：4段張り)
- ③ 下くぐりできない構造(地際処理：物理柵：折り返し、電気柵：地上高下限20cm未満)
- ④ 確実に四方を囲う

は最低条件といえます。また電気柵は、電気ショックを学習させて、心理的に近寄らない効果を狙っていますので、下記にも留意ください。

- ⑤ 設置した地面は導電性を高くする(岩場やゴムシートは、電気を通さない)
- ⑥ 雑草の生える時期は、下草からの漏電を防ぐ
- ⑦ 斜面の設置には、上から飛び越えられないようにする(例：斜面に直角に設置、または斜面から50cm程度離して設置)

⑧ シカが覚えるまで時間がかかり、よく通電ワイヤーが断線するので、最初の 1 か月程度は破損と通電のチェックをこまめに行う

⑨ 通電ワイヤーが断線しても影響が最小限になるよう、各段をこまめに縦につなぐ

いずれにせよ、少しのほころびもシカは見逃さない前提で設置することが望ましく、土地によってシカの経験も異なります。まめに見回ることによってそこに住むシカの行動(いつ、どこで、どれくらいがどのように生息しているか)を観察し、改良していくことが必要です。

### (3) 地域一体となって行う必要性

牧草地のような複数の管理者が点在する農地では、1 圃場を防護すると、シカは防鹿柵沿いに近隣の農地で被害を発生させます。このため、今は被害がない農地でも、他人事ではありません。加えて、個々に柵を設置するよりも、近隣で併せて設置した方が、設置延長が短くなるため、より低コストで済みます。

また防鹿柵の設置は、捕獲にも役立ちます。柵の見回りの際に確認できるフィールドサイン(図15:シカの見回り、通り跡、糞、食べられた跡)は、加害シカの捕獲には有力な情報です。また、私たちの研究チームでは、防鹿柵がシカの行動を制御し、効率的な捕獲につながることを明らかにしました(図16)。防鹿柵の設置は、狙ったシカが捕り易くなることで、まだ被害を受けていない牧草地や周辺の農地に対しても、被害を未然に防ぐことにもつながります。



図 15 シカの  
フィールドサイン  
右上: 牧草の食べ跡  
左上: 通り道跡  
右: 糞

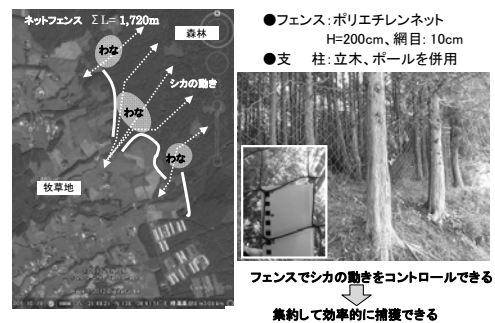


図 16 防鹿柵によるシカの行動制限

### おわりに

ニホンジカは年々増加し、農林業、森林生態系、交通事故等分野を超えて被害が発生しています。シカの防護と捕獲は表裏一体でどちらも外すことはできません。シカによる被害を効果的に減らすには、それぞれが役割を分担したうえで一体となって機能することが大切です、生産現場の意識改革が重要です。今回は牧草地を対象に被害対策を述べましたが、シカへの対策の考え方は共通です。今後の対策の一助になれば幸いです。本内容は、新成長戦略研究「ニホンジカ低密度化のための管理技術の開発(平成 22~24 年度)」により得られた研究成果です。

### 参考文献

- 1) 静岡県くらし環境部環境局自然保護課, 平成 24 年 4 月, 静岡県特定鳥獣保護管理計画(第 3 期)ニホンジカ

静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター ニホンジカ低密度化プロジェクトスタッフ  
大竹正剛(文責)・大橋正孝・大場孝裕・山田晋也



発行年月：平成26年3月  
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

