

## 再造林地におけるシカ被害防除技術の開発

[平成 26~29 年度]

新井一司・近藤穂高\*・会田秀樹<sup>\*2</sup>・畠 尚子・久保田将之・吉岡さんご<sup>\*3</sup>・

小西清夏<sup>\*4</sup>・松田彩友美<sup>\*4</sup>・岡崎千尋<sup>\*4</sup>・溝口 康<sup>\*4</sup>・菅原 泉<sup>\*5</sup>

(緑化森林科・\*畜産技術科・<sup>\*2</sup>畜産技術科・<sup>\*3</sup>緑化森林科・<sup>\*4</sup>明大・<sup>\*5</sup>東京農大)

\*現三宅支庁・<sup>\*3</sup>現環境局

**【要 約】** 開発したエアアタック装置は、柵などを併用し、シカを誘導して本装置を認識させるなどの方法で効果が高まる。D-loop 領域や cytochrome b 領域を使用して分布拡大域のシカの由来を推定することが可能であり、cytochrome b 領域はシカ糞にも使用できる。

### 【目 的】

2010 年度までの 5 年間で花粉対策事業(主伐)によって皆伐後、再造林した面積は、175ha にのぼる。この地では、植栽木が 10 月にオスジカの角こすりによって甚大な被害を受けるため、この時期にオスジカを寄せ付けないことが重要である。しかし、奥多摩のような急傾斜地に対応した防除技術は確立されていない。そこで、東京の山に適した防除品を開発する。また、この地にやってくるニホンジカ(以下、シカ)の個体群は、これまでのセンサーカメラの画像からでは同じか否か不明であり、同じ個体群が防除影響を受けているか不明であった。そこで、シカの糞から DNA 解析を行い、シカの個体群の分布や動態を明らかにし、対策に活用する。

### 【成果の概要】

#### 1. 急傾斜地に適した携帯型防除品の開発

(1) シカによる植栽木への被害を軽減させるために、圧縮空気を用いた物理的刺激によるシカの防除品、エアアタック装置を試作した。飼育シカで試したところ、防除効果は、およそ 1 カ月間継続して得られた。

(2) 小型軽量に改良したエアアタック装置(図 1, 2)は、センサーが反応する装置前方 1.2m の範囲において飼育シカに対して防除効果が認められた。広域防除を目的として、エアアタックを無条件刺激、超音波を条件刺激として試験した結果、恐怖条件付け学習が成立した。しかし、エアアタック装置の停止後 10 時間 30 分で、恐怖条件付け学習が喪失したため、超音波装置を併用したシカ防除効果範囲の拡大は困難である。

(3) 1 ha 程度の広域を防除、かつシカに慣れさせないようにするために、柵などを併用し、シカを誘導してエアアタック装置を視覚で認識させるなどの方法が考えられる。

(表 1)。

#### 2. シカ個体群の把握

(1) 東京都内で生息域を拡大している八王子市などのシカの由来を明らかにするために、東京都周辺で捕獲されたシカの肉片を対象とし、ミトコンドリア DNA の D-loop 領域を用いた解析を行い、遺伝子型(ハプロタイプ)の分布図を作成した。その結果、ハプロタイプには広域分布型と偏域分布型が存在し、偏域分布型のハプロタイプは相模川を境に南北で分布が分かれた。八王子市で捕獲されたシカは、相模川以北の関東山地と同じハ

プロタイプだった（図3）。

(2) シカの遺伝子型の判別は、D-loop領域とともに、cytochrome b領域を使用することができた。cytochrome b領域により判別された遺伝子型をD-loop領域による遺伝子型と対応させると、対応する遺伝子型に判別された個体の割合は約95%であった（表2）。八王子市の再造林地のシカ糞から得られたDNAをcytochrome b領域で解析したところ、肉片と同様、相模川以北の関東山地に独自のハプロタイプが多く確認された（表3）。

#### 【残された課題・成果の活用・留意点】

1. エアアタック装置の効果を高めるには、シカの動きを感じし、それに合わせて移動する方法が必要となる。
2. 本研究で得られた肉片からのDNA解析の成果は、シカの移動を把握するために2017年度から東京都シカ管理計画の事業で活用されている。

#### 【具体的データ】

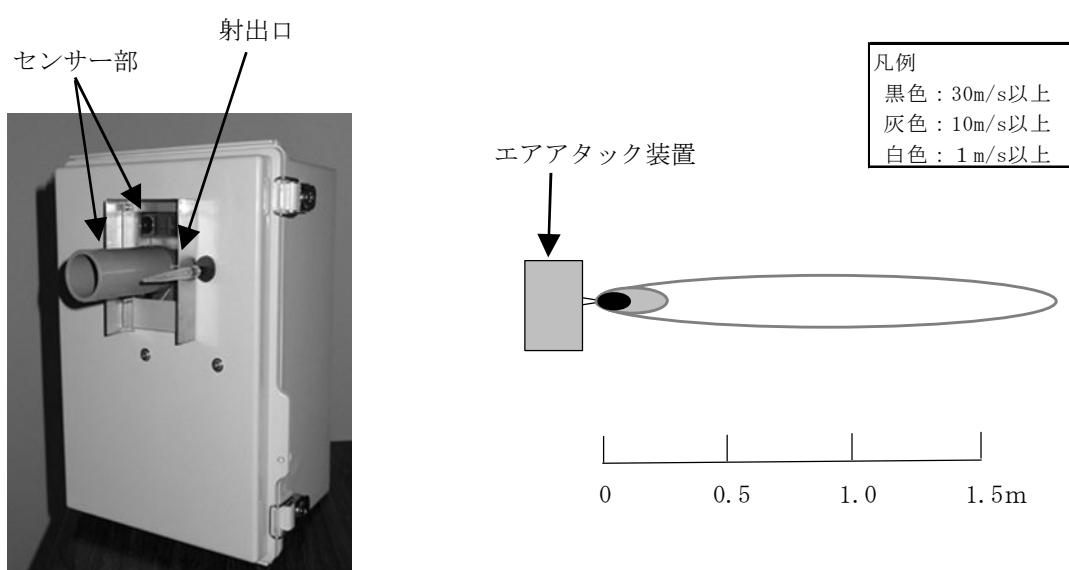


図1 開発したエアアタック装置

※ サイズは、280(幅)×350(高さ)×300(奥行き)mm  
重量は、5.7kg

図2 射出口前の風速の分布

※ エアアタック装置は、距離センサーにより  
1.2m以内にシカが近づくと作動する。

表1 エアアタック装置と既知の他の有効な防除品との比較

装置名	エアアタック+音	急斜面版シカ侵入防止柵	電気柵
原理	圧縮空気の刺激を受けた時に音を出し、聴覚で学習させ、その音のみでの広域防除を期待	押しても入れないことを経験後、その柵の空間や素材、構造を視覚で学習	電気刺激を受けた時、その柵(線)を視覚で学習
シカの反応	音のみにした場合、10時間30分で慣れた。	柵を見ただけで回避	柵を見ただけで回避

※ 音以外の広域防除方法の検討が必要

再造林地でエアアタック装置のみで試した結果、シカは33日間5m以内に近づかなかった。よって、シカに視覚でエアアタック装置を認識させることが重要。

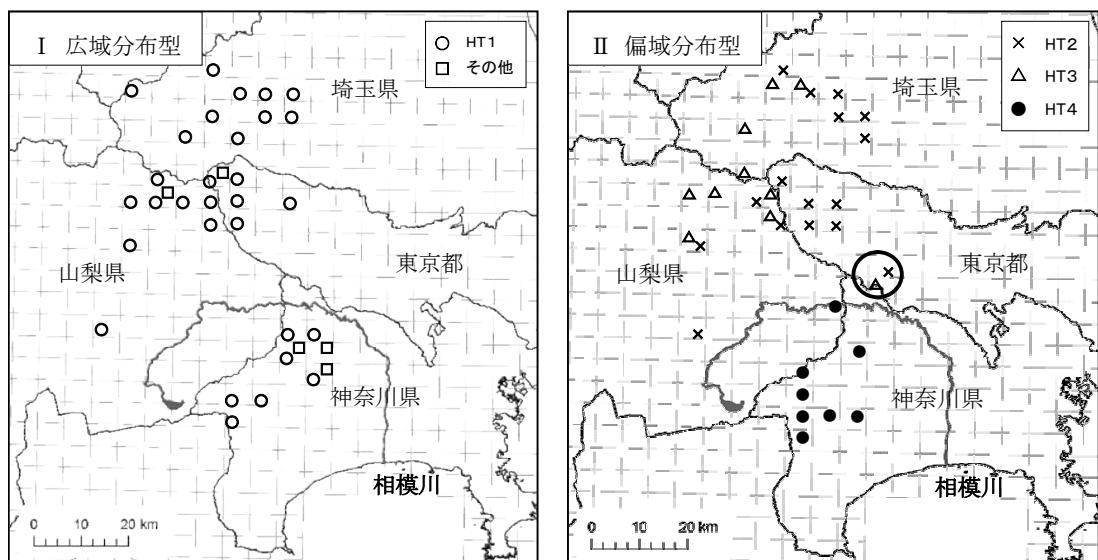


図3 D-loop領域のハプロタイプの分布

○は分布拡大域である八王子市の個体

表2 シカ肉片サンプルを用いてD-loopとcytochrome *b*により判別された各遺伝子型のシカ個体数と一致率

各領域により分類される遺伝子型の個体数			一致個体数 <sup>b</sup>	一致率 (%)
D-loop <sup>a</sup>	cytochrome <i>b</i>			
HTD 1	94	HTC 1	98	89
HTD 2	38	HTC 2	38	36
HTD 3	21	HTC 3	20	20
HTD 4	20	HTC 4	19	19
その他	22	その他	20	22
合計	195		195	95.4

HTD 1～HTD 4 : D-loop領域により判別された遺伝子型

HTC 1～HTC 4 : cytochrome *b*領域により判別された遺伝子型（それぞれ HTD 1～HTD 4 と対応）

一致個体数 : D-loop領域の遺伝子型と cytochrome-*b*領域の遺伝子型が一致した個体数

一致率 : b/a

表3 野外のシカ糞から抽出したDNAからcytochrome *b*領域により判別された遺伝子型

糞の採取場所	糞の採取日	判別された遺伝子型
八王子市上恩方A	2017年10月28日	HTC 1
八王子市上恩方B	2017年10月28日	HTC 2
八王子市上恩方C	2017年10月28日	HTC 2
八王子市上恩方D	2017年10月28日	HTC 2
八王子市上恩方E	2017年10月28日	HTC 2
八王子市上恩方F	2017年10月28日	HTC 2
奥多摩町氷川	2017年11月28日	HTC 2
青梅庁舎のシカ♀個体（親）より	2017年8月7日	HTC 1
青梅庁舎のシカ♂個体（子）より	2017年8月7日	HTC 1

### 【発表資料】

1. 新井一司(2014) 平成 26 年度 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター 研究成果発表会. 研究成果発表会要旨集 : 57
2. 新井一司・畠尚子・吉岡さんご・小西清夏・溝口康(2015) 第 5 回関東森林学会大会講演要旨集 : 47
3. 新井一司(2014, 2015, 2016) 関東中部林業試験研究機関連絡協議会 生物による森林被害情報の高度化に関する研究会
4. 新井一司(2017) 平成 29 年度関東東海北陸農業試験研究推進会議 関東東海・病害虫部会 鳥獣害研究会
5. 新井一司・畠尚子(2017) 東京都農林総合研究センター 森林・林業関係研究発表会
6. 畠尚子・小西清夏・新井一司・溝口康(2017) 第 7 回関東森林学会大会講演要旨集 : 22
7. Konishi S, Hata S, Matsuda S, Arai K, Mizoguchi Y(2017) *Animal Science Journal* 88 : 1673–1677
8. 久保田将之(2017) 関東中部林業試験研究機関連絡協議会 生物による森林被害情報の高度化に関する研究会
9. Hata S, Konishi S, Yoshioka S, Arai K, Mizoguchi Y(2017) *関東森林研究* 69
10. 畠尚子・小西清夏・溝口康(2018) 公立林業試験研究機関 研究成果選集 15