

# 生物多様性保全と

# 病虫獣害に配慮した

# 森林管理のための研究の取組

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

## ニホンジカの分布拡大を予測する

(国研) 森林研究・整備機構森林総合研究所野生動物研究領域

領域長 岡 輝樹

環境省のまとめによると、平成26年までの36年間でニホンジカの生息分布域は約2.5倍に拡大しています。例えば岩手県南部の五葉山地域出自のニホンジカ個体群は岩手県全域にその生息場所を拡大しており(図1)、これが同心円状と仮定すると、その半径は年間2.2kmずつ大きくなっています(図2)。

農林水産省の被害状況報告(平成27年度)では野生鳥獣による農作物被害年間総額約176億円のうちニホンジカが約60億円を占めます。さらに平成27年度に発生した林業被害は全国で約6.0千haで野生鳥獣による被害総面積の77%を占め、野鼠による被害約0.7千haを大きく引き離しています。平成25年度に環境省と農林水産省が策定した「抜本的な鳥

獣捕獲強化対策」においては、当時の捕獲率で推移した場合、本州以南のシカの頭数が平成37年度には平成23年度のほぼ倍にあたる500万頭に達する可能性があるとしていて、抜本的な捕獲対策を集中的に実施し、平成35年までにシカの生息数を半減させるという目標を設定しました。

一方、地球温暖化による影響への対応は農林水産業の場においても喫緊の課題となっています。気候変動が野生動物の分布に与える影響を予測・評価した研究事例はありませんが、気温の上昇や積雪期間の短縮が拡大の一因となっていることは否定できません。我々にできることは、これまでに分かっている生態学的・行動学的な知見を現在の状況に当てはめ

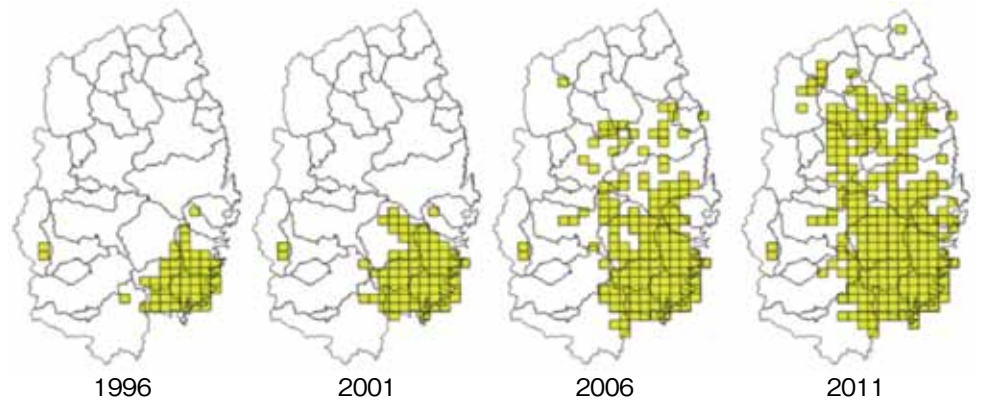


図1 岩手県南部の五葉山地域出自のニホンジカ個体群が岩手県全域にその生息場所を拡大しつつあります

て今後の分布拡大状況を見極め、発展してきた管理技術を駆使して可能な限りその速度を遅らせ、あるいは適応策を探ることでしょう。

森林研究・整備機構では、ニホンジカ等を対象に分布拡大モデルを構築し、気候変動に伴う自然・社会環境の予測シナ

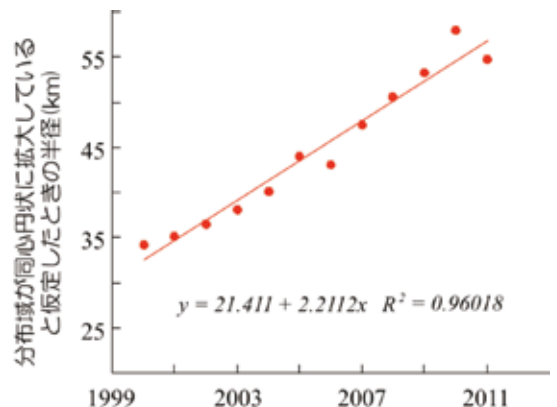


図2 岩手県のニホンジカ個体群の分布は2.2km/年の速度で拡大しています

リオを重ねて中長期的・かつ広域的に将来予測するというプロジェクトを遂行しています。まずは分布拡大最前線の把握が不可欠なことから、携帯端末に対応して市民も容易にアクセスできるWeb-GIS情報活用システムを導入して一元的に管理し、一般市民に対して情報の提供とシステムの利用を呼びかけています。これによりGISを利用して分布拡大問題に取り組む住民ネットワークの創出が促されるでしょう。一方で管理行政の主体である各府県とも連携し、将来予測を共有することによって現在の被害防止対策の積極的な評価や分布拡大の影響を最小限にとどめることができるような適応策の創出も期待されます。

# LAMP法を用いた外来病害虫の検出・同定

(国研) 森林研究・整備機構森林総合研究所関西支所 主任研究員 神崎 菜摘

## 外来病害虫

世界的な物流に便乗して、日本国内にも数多くの生物が侵入しています。このような外来生物として、20世紀初頭に北米から侵入し、いまなお被害を広げている森林病害、松枯れ(マツノザイセンチュウ)や、昨今話題になっている外来害虫ヒアリなどが知られます。

このような外来病害虫は、国内に定着・拡散すると根絶するのは非常に難しいため、侵入初期に重点的な防除を行う必要があります。そして、この防除を効果的に行うには、病害虫の検出・同定が重要です。これらのうち、近年、世界的に大きな問題になっているのは、用材として

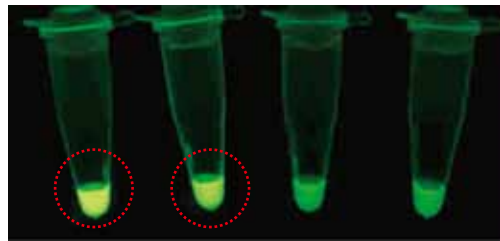


写真1 LAMP法による検出  
LAMP反応を行うことにより、目的のDNAが試料中に存在すると、緑色蛍光を發します。



写真2 ヒラタキクイムシ  
南アジア原産の乾材害虫で、体長は8mm程度。家具、額縁などの輸入木材製品に混入して侵入します。細かい粉状のフラスを排出します。



写真3 アメリカカンザイシロアリ  
北米原産の乾材害虫で、体長8mm前後。木造家屋の害虫で、侵入した材にあげた小さな穴から粒状の糞を排出します。



写真5 クビアカツヤカミキリ  
中国原産のカミキリで、体長3cm前後。サクラ、モモ、などのバラ科樹木の重要害虫で、幼虫が材内を食害することにより、樹木の衰弱、枯死を引き起こします。国内でも、街路樹や公園のサクラ、果樹園のモモなどで、被害が広がっています。

### LAMP法の応用

森林研究・整備機構では、これまでも、対象となるDNA塩基配列を特異的に蛍光検出するLAMP法(写真1)と呼ばれる手法を用いて、マツノザイセンチュウ診断キットの実用化などを行ってきました。この方法は、非常に高感度かつ迅速に対象生物の検出が可能であるため、乾材害虫の検出では、昆虫の「痕

乾燥された木材を内部から食害する乾材害虫です。乾材害虫は、材内に生息するため、この害虫種同定には、これまで木材を破壊して調査する以外の方法がなく、非破壊的な検出・同定法が必要とされてきました。

跡」、すなわち被害材外に排出されるフラス(糞や食べかすの混合物)や糞粒に着目し、手法の開発を行いました。そこで、2種の重要乾材害虫、ヒラタキクイムシ(写真2)とアメリカカンザイシロアリ(写真3)を対象に、それぞれフラスと糞粒からDNAを抽出し、ここにわずかに含まれる昆虫由来のDNAの検出を試みました。

この結果、約0.05gというごく少量のフラス及び糞粒から1〜2時間という短時間で対象種を検出することができました。(具体的には、フラスまたは糞粒から抽出した全DNAとそれぞれの対象塩基配列に対応した短いDNA断片(プライマー)及び反応試薬を混合して反応させる方法です。)

### 検出法の応用及び実用化

今回開発した手法により、対象とする

DNAがごく低濃度のフラスまたは糞粒から害虫の侵入を高精度で検出することができました。また、この手法は、それぞれの種に対応したプライマーを設計すれば、アルゼンチンアリ(写真4)やクビアカツヤカミキリ(写真5)といった、現在問題となっている他の外来害虫にも応用が可能です。今後、手法を改良し、さらに簡便化することにより、輸入検疫や防除など、実際の現場での利用につなげたいと考えています。



写真4 アルゼンチンアリ  
南米原産のアリで、体長約2.5mm。繁殖力が強く、在来種を駆逐するため、生態系に大きな影響を与えると考えられています。

# 西之島に見る生態系の成立プロセス

(国研) 森林研究・整備機構森林総合研究所野生動物研究領域

主任研究員 川上 和人

## 噴火がもたらす変化

西之島は東京都小笠原諸島に属する無人島で、世界自然遺産地域の一角を成します(写真1)。そして、その一部は国有林野でもあります。この島は2013年からの海底火山噴火で大きな注目を集めました(写真2)。溶岩の流出は2015年まで続き、その面積は約0.22km<sup>2</sup>から約2.7km<sup>2</sup>まで拡大しました。この噴火により旧西之島は広く溶岩に覆われ、2015年11月に噴火が停止し



写真1 噴火前の西之島(2004年)



写真2 噴煙たなびく火砕丘と溶岩の大地



写真3 オヒシバの残る旧島残存部。ここは国有林野です



写真4 噴火後に確認された抱卵中のアオツラカツオドリ

た時点では、旧島由来の大地は約0.5haを残すのみとなりました。噴火は生態系に壊滅的な影響を与え、同時に海の只中に生物がいらない新たな大地を生じさせました。

海に囲まれた島という環境に、どのようにして生態系が成立するかは、島嶼生物学の興味深いテーマの一つです。通常は島にできあがった生態系から、その成立の歴史を推定することしかできません。しかし、西之島は生態系が生まれるプロセスを検証できる希有な実験場を提

供してくれたのです。

## 鳥類がつくる生態系

噴火の生態系への影響と生態系成立プロセスの解明のため、2016年10月に森林研究・整備機構も参画した上陸調査が実施されました(平成28年度「新青丸」(海洋研究開発機構)共同利用KS-16-16)。その結果、旧島の残存部にてカツオドリなど3種の海鳥の営巣、オヒシバなど3種の植物の生育、ハサミムシやカメムシなど節足動物の生残が確認されました(写真3、4)。

海鳥は海で魚を食べて地上で糞をすることで、植物の肥料となる窒素やリンなどを陸に供給します。羽毛には植物の種子をつけて種子散布をしますし、有機物

の堆積した巣は腐葉土となり植物や昆虫の生息地になります。旧島に住む海鳥は、新たな大地にも分布を広げていました。今後も営巣分布が拡大し、巣を中心として新たな生態系が広がるのが期待されます。このように、生き残った種が生態系の中での役割を果たすことで、新しい生態系が成立していくでしょう。

西之島は2017年4月に噴火を再開し、流れ出た溶岩によりさらなる面積の拡大が見られています。旧島の残存部は溶岩に覆われてしまうのか、島の生態系は今後どうなるのか、変化から目が離せません。