

# 環境研究総合推進費 (自然共生型社会部会)

研究番号：4-2006

研究課題名：侵略的外来哺乳類の防除政策決定  
プロセスのための対策技術の高度化

研究代表者：城ヶ原貴通

研究代表機関名：沖縄大学

体系的番号：JPMEERF20204006

重点課題：【重点課題⑬】生物多様性の保全に資する科学的知見  
の充実や対策手法の技術開発に向けた研究

行政ニーズ：(4-2) 侵略的外来種の早期発見・早期防除技術等の開発

研究体制：安田 雅俊（森林研究・整備機構 森林総合研究所）、浅野  
玄（岐阜大学）、池田 透（北海道大学）、亘 悠哉（森林研  
究・整備機構 森林総合研究所）、川上 和人（森林研究・整備機構  
森林総合研究所）、橋本 琢磨（自然環境研究センター）、諸澤 崇裕  
（自然環境研究センター）、川本 朋慶（自然環境研究センター）

# 外来生物法施行から15年

在来哺乳類を有する  
島国日本

さまざまな外来哺乳類で防除実施

- 顕著な成果をあげている
- 防除達成の目処立たず
- 未対応な外来種問題

侵入前

定着

分布拡大

管理

根絶

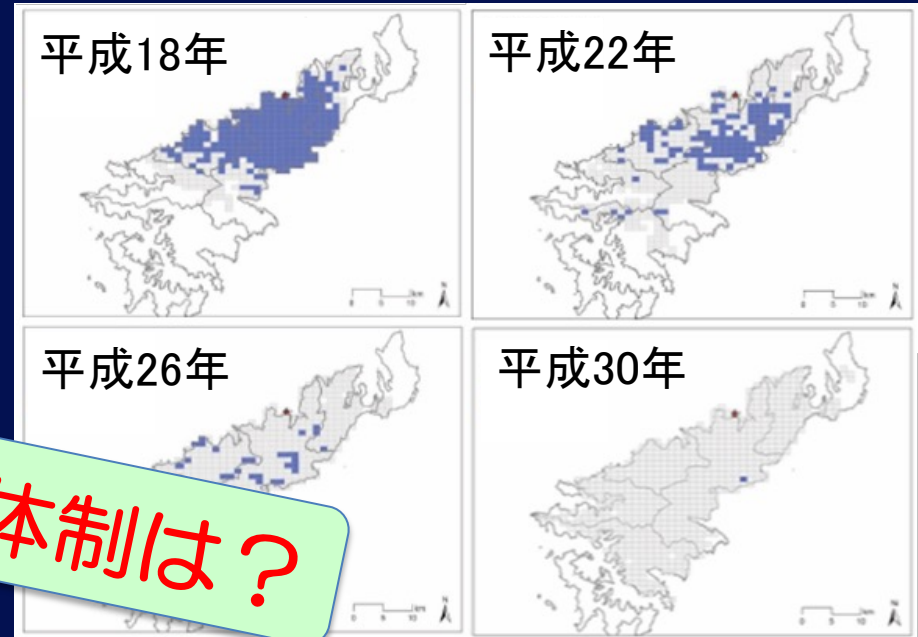
対象種・対象地域に応じた対策が重要



# 外来生物法施行から15年

- 顕著な成果をあげている事例  
→ 奄美大島でのマングース防除事業

世界的に注目度・評価ともに高い



根絶の評価は？

根絶後の体制は？

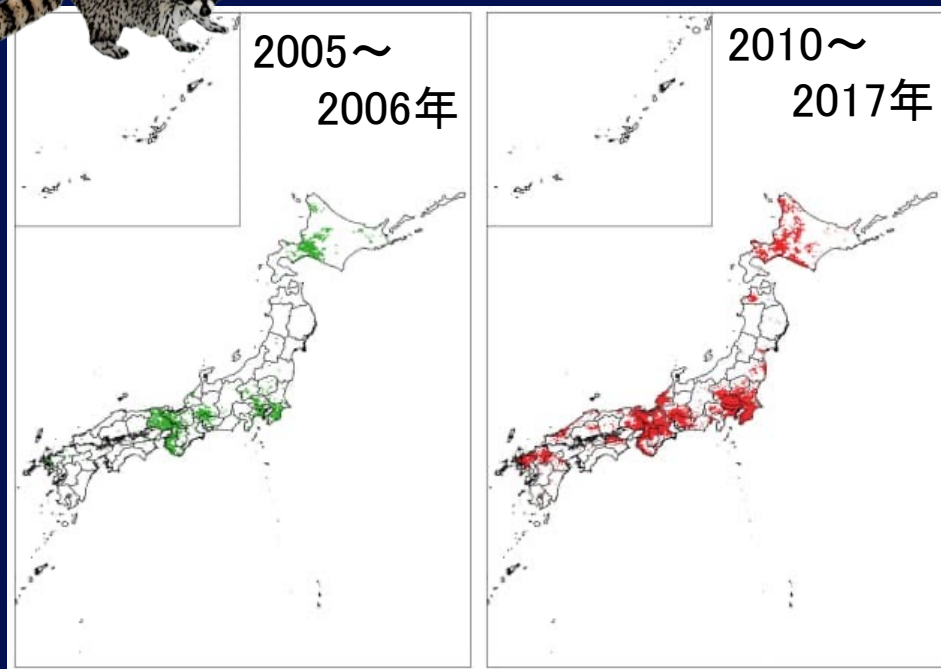
2018年4月以降捕獲無し！

# 外来生物法施行から15年

- 防除達成の目処がたたない事例

## アライグマの分布

## クリハラリスの分布



- 国・自治体等での対策
- 無謀な根絶目標が多い
- 分布範囲が著しく拡大

- 宇土半島では個体数減
- 分布拡大地域あり
- 在来近縁種と重複分布



# 外来生物法施行から15年

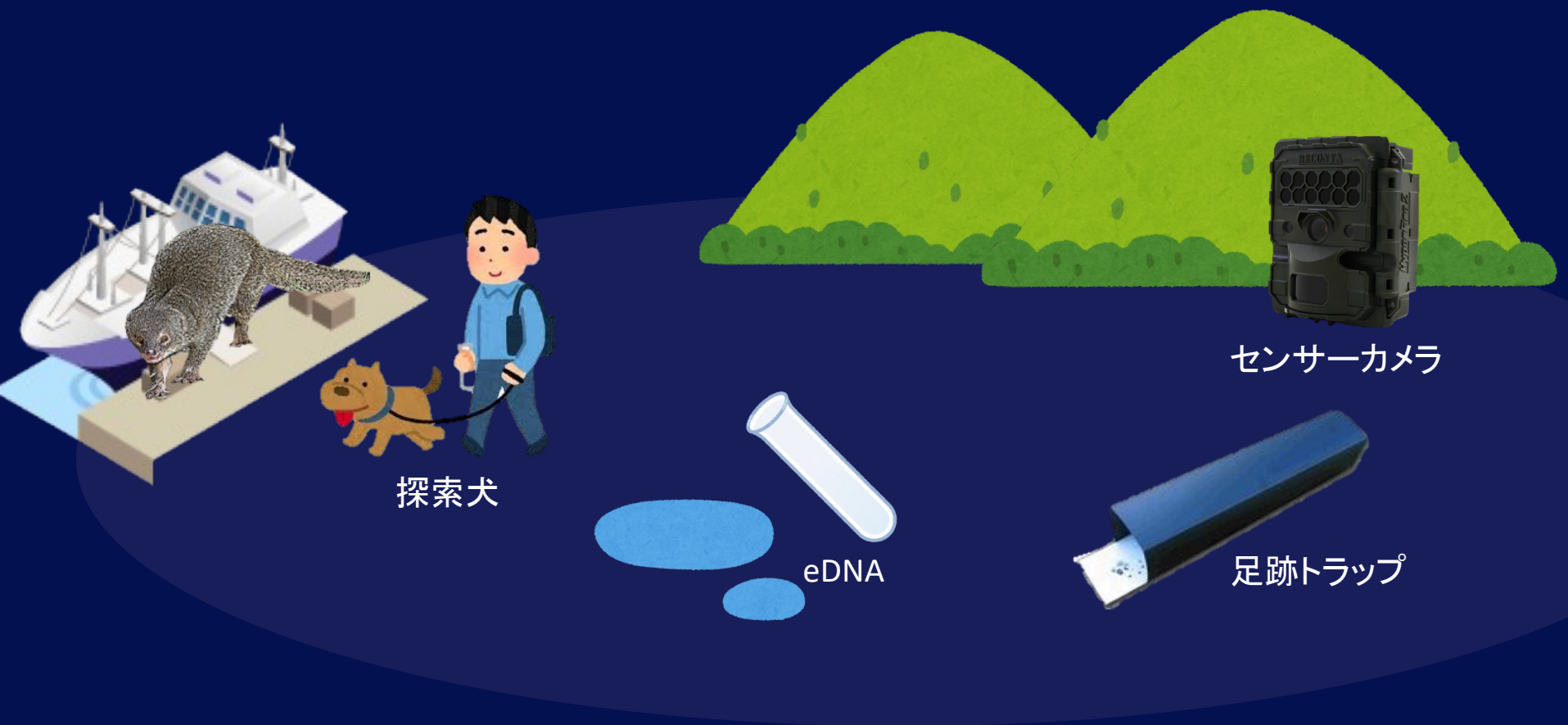
- 未対応な外来種問題の事例  
→ ペット由来外来哺乳類による在来希少種への影響



- 全国的問題だが実態は不明
- 特に島嶼での影響は甚大
- 各種対策の効果検証が不十分

# 外来生物法施行から15年

- 再侵入を防ぐためのバイオセキュリティ



# 侵略的外来哺乳類防除に関する現状と課題

外来哺乳類発生・防除プロセス

侵入前

定着

分布拡大

管理

根絶



### マンゲース

- 奄美大島
- 根絶間近
- 根絶モデルの必要性

### クリハラリス

- 低密度化個体群（宇土）の根絶
- 無人島（高島）個体群の化学的防除
- 本州での錯誤捕獲・分布拡大



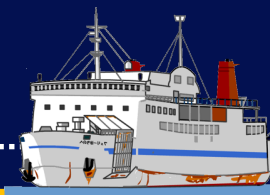
### アライグマ

- 分布拡大
- フーズビリティ・スタディの必要性
- 革新的防除手法の必要性



### ペット由来

- 問題の状況把握
- 問題が生じる条件抽出
- 密度推定と努力量評価
- 感染症被害
- 普及啓発



再侵入防止

要点・体制の整理、マニュアルの必要性、体制の実装化



# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定プロセスのための対策技術の高度化

(代表機関：沖縄大学)



## サブテーマ5：再侵入防止 (自然環境研究センター)

- 体制の整理
- 再侵入防止体制のモデル

## サブテーマ1：マンガース (沖縄大学)

- 根絶モデル
- 根絶エリアの管理



## サブテーマ2：クリハラリス (森林総合研究所)

- 分布制御、超低密度化
- 有・無人エリア別防除

### 根絶宣言指針



## サブテーマ4：ペット由来 (森林総合研究所)

- 状況把握、条件抽出
- 密度推定、努力量評価



## サブテーマ3：アライグマ (岐阜大学)

- 防除計画の見直し
- 革新的防除手法の検討



- 侵略的外来哺乳類根絶確認プロセス
- フィーズビリティーを考慮した防除体制構築
- バイオセキュリティ体制

環境省・地方事務所  
自治体・NPO等

国際連携  
ハワイ・NZほか

外来哺乳類  
防除方針の決定・策定

日本式  
外来哺乳類防除の精錬

# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定 プロセスのための対策技術の高度化

サブテーマ1：

侵略的外来哺乳類根絶モデルの構築

～マンガース根絶に向けた最終ステージ～



サブテーマリーダー

城ヶ原貴通（沖縄大学）

研究協力者

深澤圭太（国立環境研究所）

福原亮史（南西環境研究所）

橋本琢磨・諸澤崇裕・川本明慶

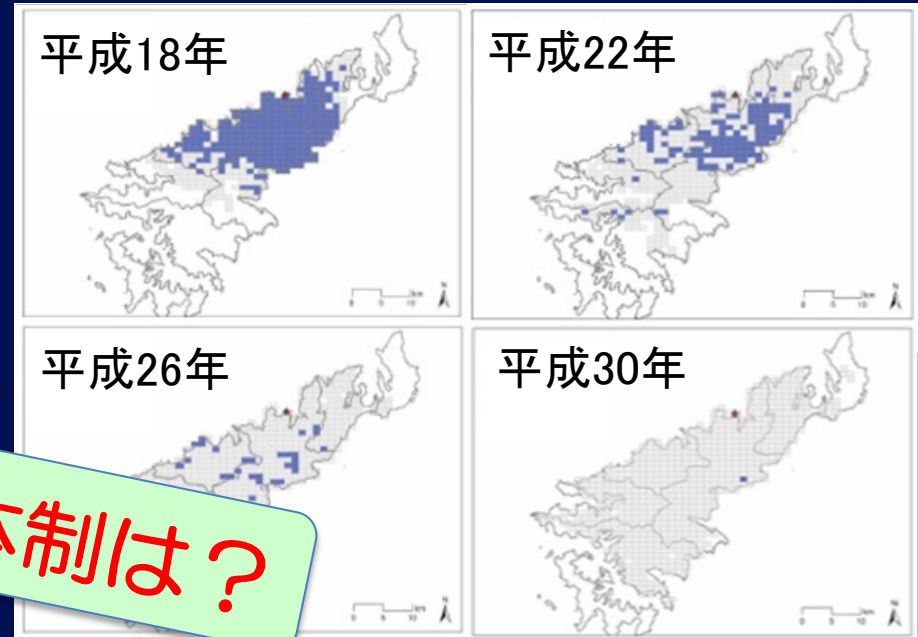
（自然環境研究センター）

# 侵略的外来哺乳類根絶モデルの構築 ～マンギース根絶に向けた最終ステージ～

- ・ 顕著な成果をあげている事例  
→ 奄美大島でのマンギース防除事業



世界的に注目度・  
評価ともに高い



根絶の評価は？

根絶後の体制は？

2018年4月以降捕獲無し！



# 侵略的外来哺乳類根絶モデルの構築 ～マンブース根絶に向けた最終ステージ～

- 顕著な成果をあげている事例

現在もモニタリング継続中！

環境省による奄美大島

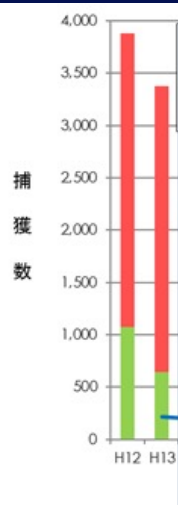
マンブース根絶宣言に向けた  
科学的根拠が強く求められている



目標：指標となる科学的根拠を提示

根絶済み

根絶後の体制は？



に高い



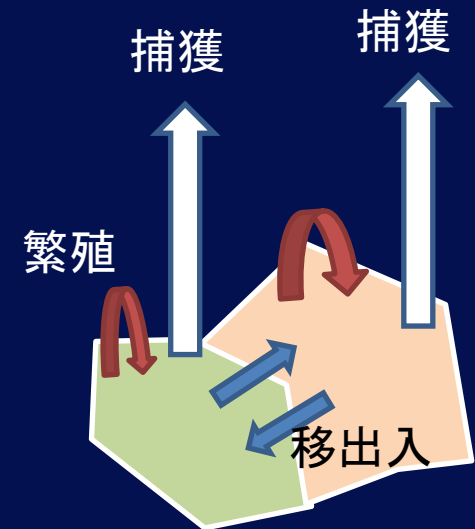
2018年4月以降捕獲無し！

# 空間明示型根絶確率評価

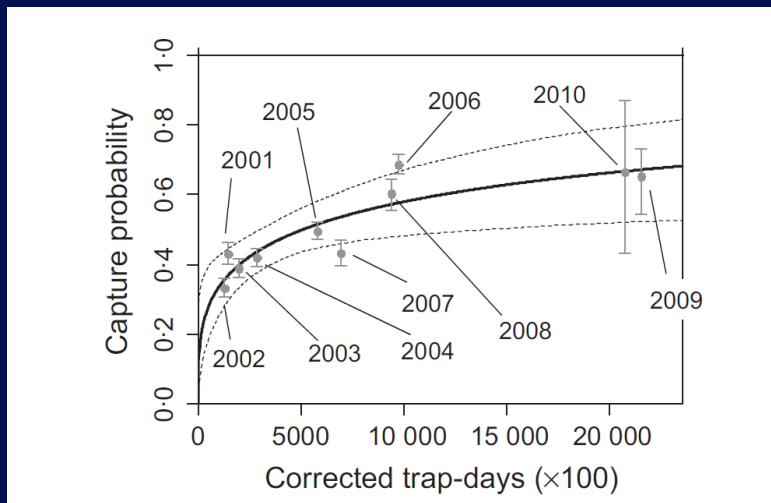
## ➤ 個体群動態

翌年頭の個体数の期待値

$$\begin{aligned}
 &= \text{年度頭の個体数} \times (1 + \text{自然増加率}) \\
 &+ \text{隣接エリアからの移入個体数} \\
 &- \text{隣接エリアへの移出個体数} \\
 &- \text{捕獲数}
 \end{aligned}$$



## ➤ 捕獲の観測モデル



個体数の時空間動態と捕獲・検出プロセスを統合した階層モデルを構築・推定

# 根絶確率の推定モデル

## ➤ Harvest-based estimationに基づく根絶確率評価

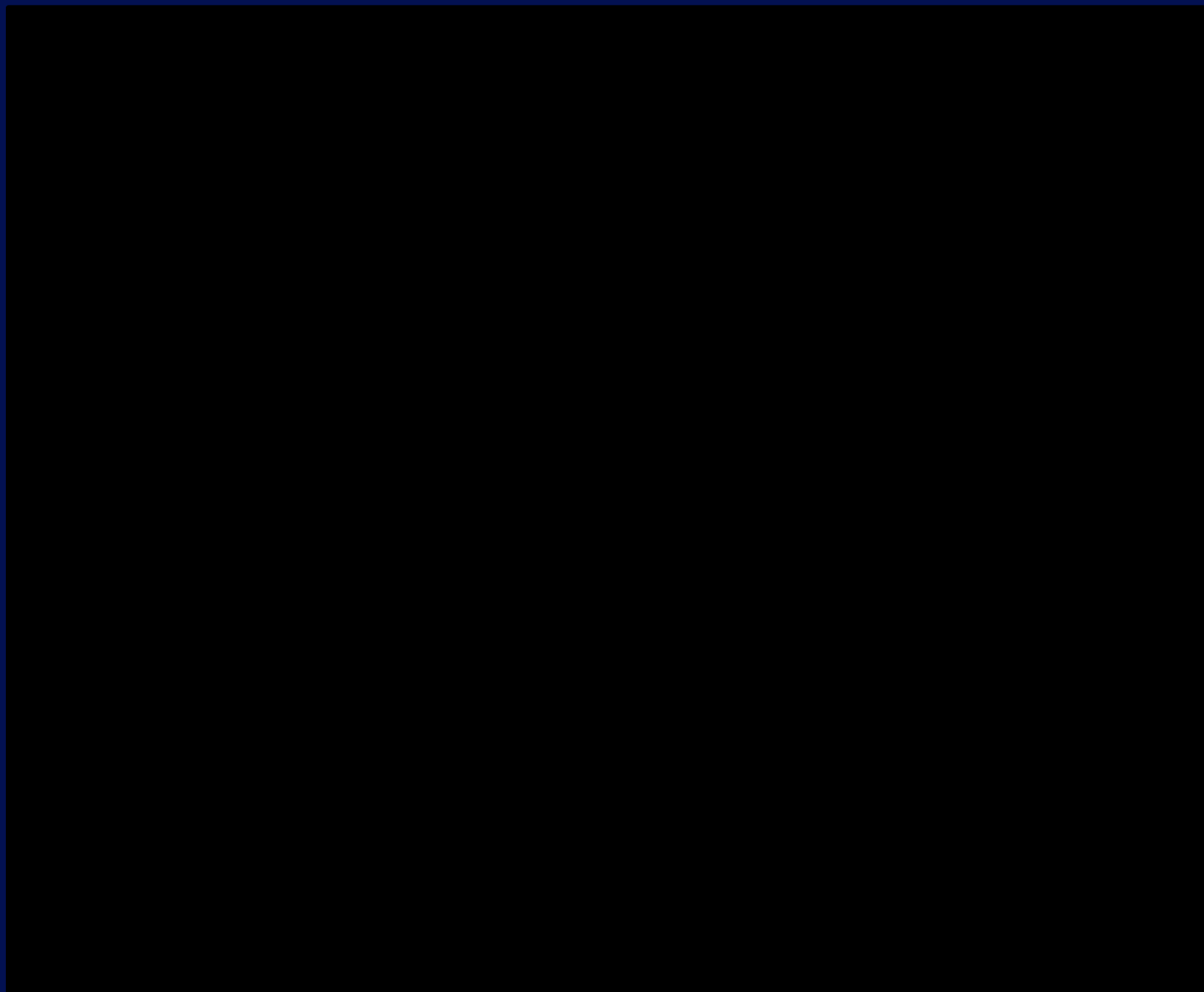
- ✓ 利点
  - エリア単位の努力量の違いは考慮できる。
  - **既存データから計算可能**で、全てのモニタリングツールの情報を使える。
- ✓ 欠点
  - エリア内の探索努力量が空間的に不均一だと、根絶達成確率を過大評価する。

## ➤ 空間明示型根絶確率評価 (Russell et al. 2017)

- ✓ 利点
  - 探索努力量の分布を高い空間解像度で明示的に扱うため、努力量が空間的に不均一でも**根絶達成確率の過大評価が起こりにくい。**
- ✓ 欠点
  - パラメータ推定に野外試験と遺伝分析を行う必要がある、労力とコストが掛かる。
  - わな、カメラの不検出は考慮しづらい。

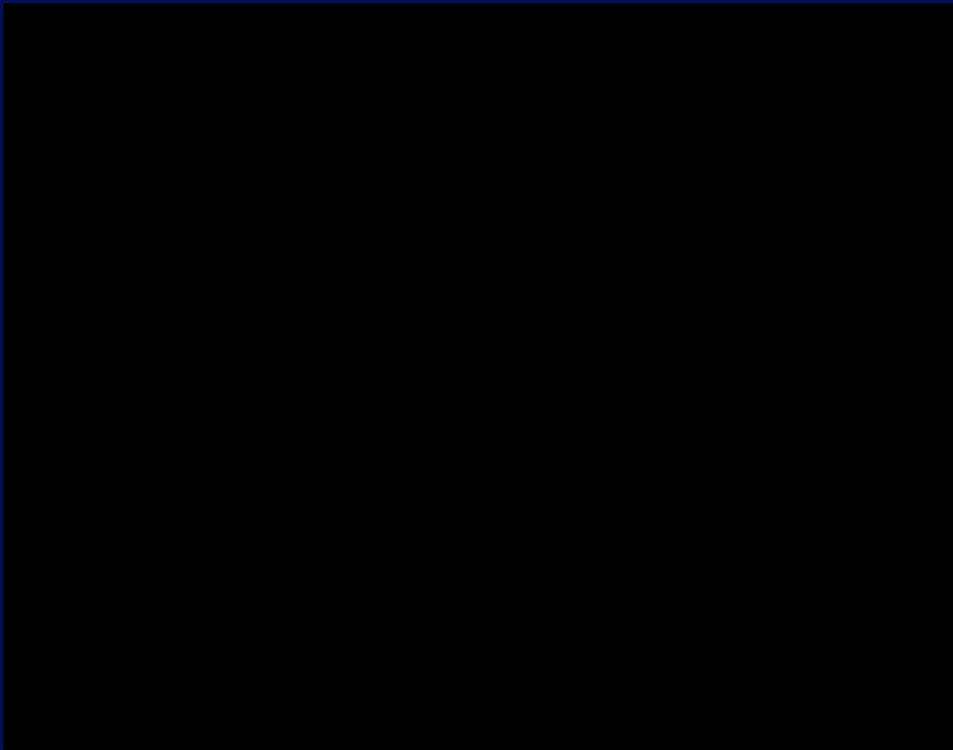
- 推定個体数

- エリア別「個体数 = 0」の事後確率

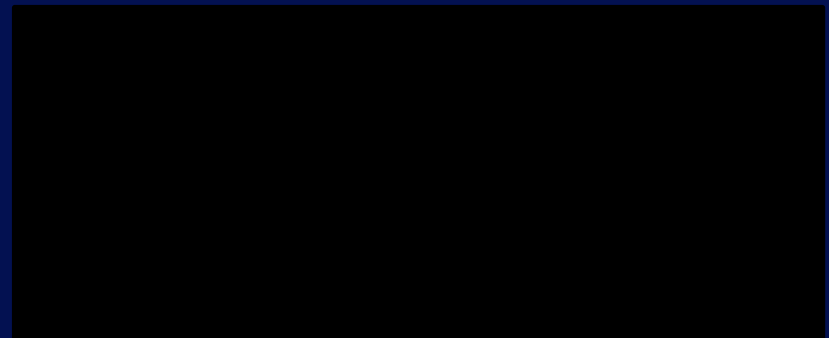
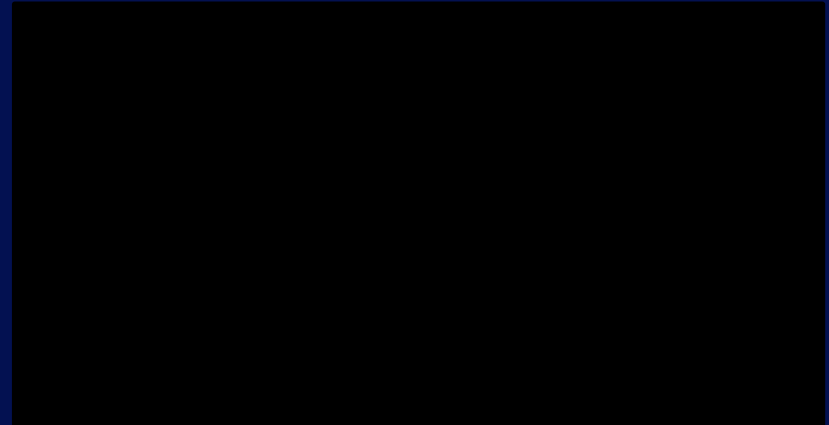


- 根絶確率

実データに基づく推計(～2021)



エリア別努力量継続仮定の  
参考値(2022～)

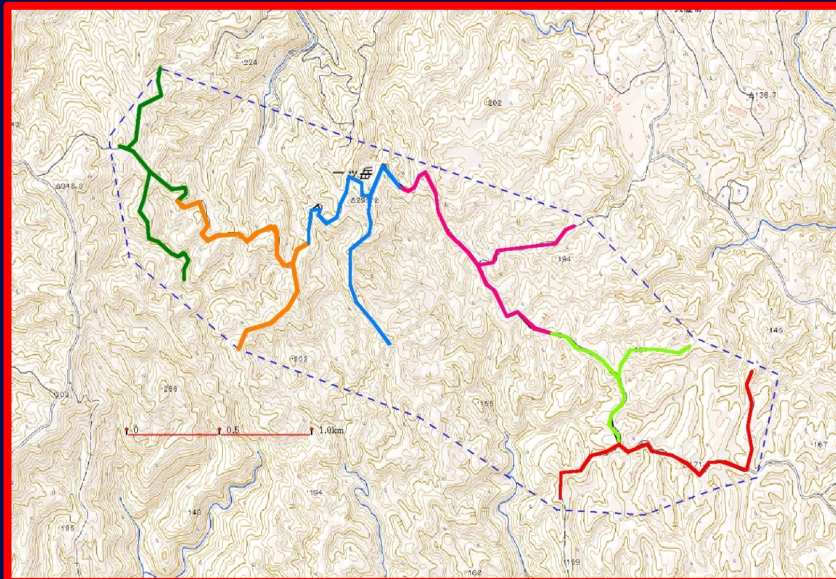
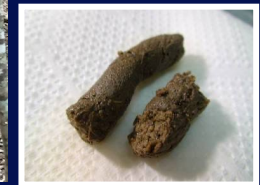
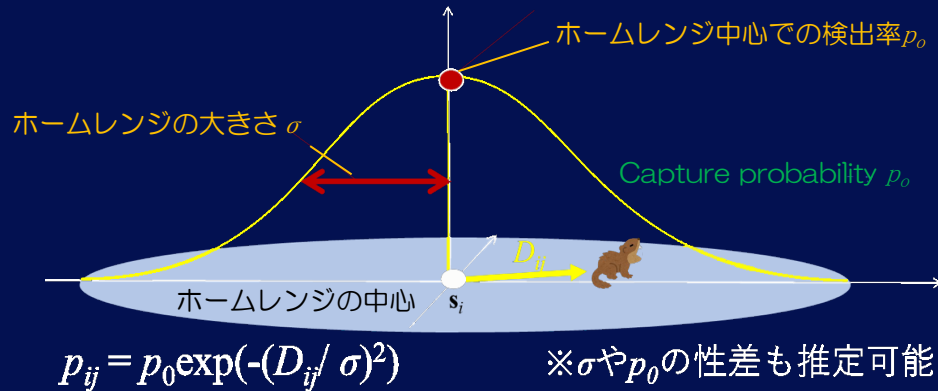


※根絶確率は各年度末の値



# 空間明示型根絶確率評価

## ➤ 個体群動態



## パラメーター推定のための調査

- 調査時期
  - 2020年冬期
  - 2021年春期
  - 2021年秋期 (中止)
- 各調査期ごとに2日×3set実施
- 全ての探索犬が全ルートを探索するように設計

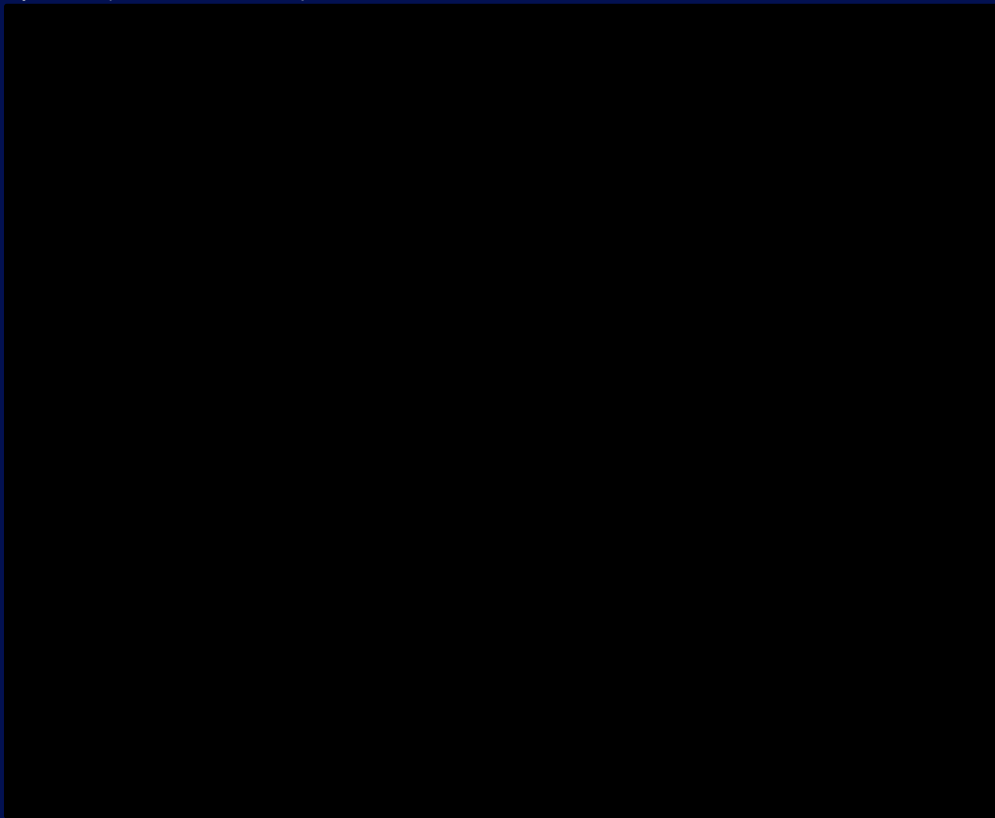
# 空間明示型根絶確率評価

- (2018年度末に残存個体があった条件での)検出率

- 繁殖により単年度の検出率は年々上昇
- 残存個体がいるとすれば、2023年度までに発見される確率はおおよそ

# 空間明示型根絶確率評価

- 根絶確率



※根絶確率は各年度末の値

空間構造を詳細に考慮したことや、パラメータの不確実性によりHBMよりは厳しい評価

## HBMとREAにより算出された根絶確率

年度	type	方法	根絶確率	方法	根絶確率
2018	actual	HBM		REA	
2019	actual	HBM		REA	
2020	actual	HBM		REA	
2021	actual	HBM		REA	
2022	scenario	HBM		REA	
2023	scenario	HBM		REA	
2024	scenario	HBM		REA	
2025	scenario	HBM		REA	

※根絶確率は各年度末の値

# HBMとREAにより算出された根絶確率

年度	type	方法	根絶確率	方法	根絶確率
2018	actual	HBM		REA	
2019	actual	HBM			
2020	actual	HBM			
2021	actual				
2022				REA	
				REA	
				REA	
				REA	
20	scenario	HBM		REA	

目標を上回る成果をあげた

※根絶確率は各年度末の値

# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定 プロセスのための対策技術の高度化

## サブテーマ2：

## 特定外来生物クリハラリスのフィージビリティ を考慮した防除モデルの検討



サブテーマリーダー

安田雅俊（森林総合研究所）

研究協力者

嶋本 樹（日本獣医生命科学大学）

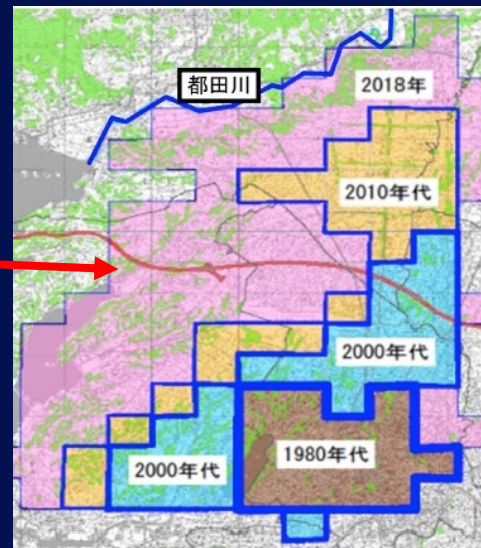
橋本琢磨（自然環境研究センター）



# 特定外来生物クリハラリスのフェージビリティを考慮した防除モデルの検討

## 分布拡大リスク

		小	大
個体群の規模	大	<p>「個体数低減」</p> <p>伊豆大島 壱岐島 福江島</p> <p>分布拡大期以降の 大きな離島</p>	<p>「封じ込め」</p> <p>静岡県西部</p> <p>静岡県伊豆半島東部 神奈川県東部</p> <p>分布拡大期以降 の本土</p>
	小	<p>「地域根絶」</p> <p>大分県高島 小さな離島 (無人島)</p>	<p>「地域根絶」</p> <p>熊本県宇土半島 茨城県、埼玉県 東京都</p> <p>定着初期 対策が進んだ本土</p>



ローカリティ・フェージビリティを考慮した対策実現が必要

# 特定外来生物クリハラリスのフィージビリティ を考慮した防除モデルの検討

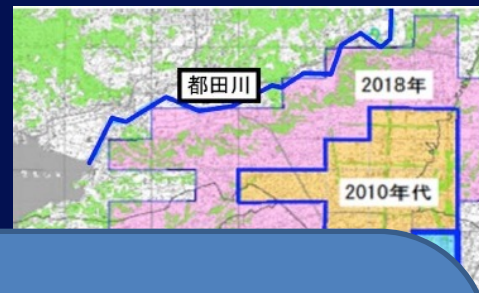
分布拡大リスク

小

大

「個体数低減」

「封じ込め」



個体群の規模

目標：地域個体群根絶にむけた手法開発  
(モニタリング・化学的防除) 開発、  
外来リス防除の社会実装にむけた  
ガイドライン提示

ローカリティ・フィージビリティ  
を考慮した対策実現が必要



# 良いニュース・悪いニュース



**壱岐島**  
(長崎県壱岐市)

**別府市**  
(大分県別府市)  
**高リスク个体群**

**福江島**  
(長崎県五島市)

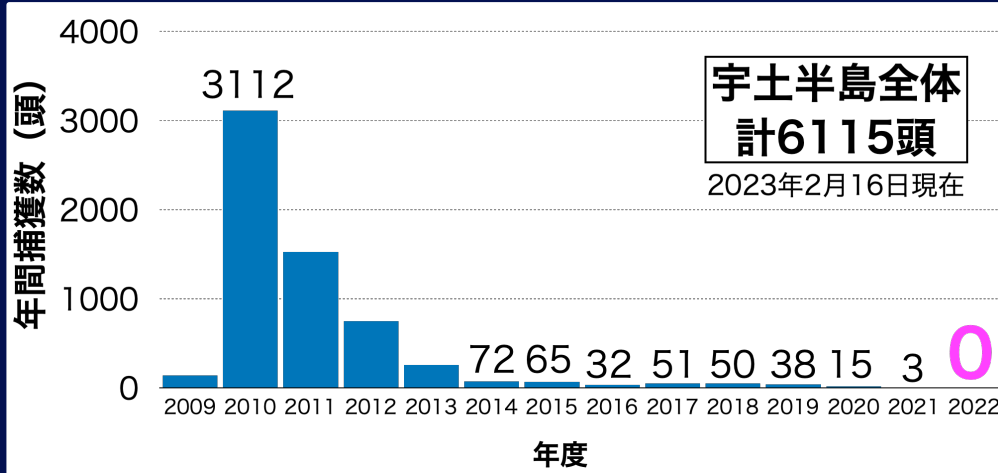
**ほぼ根絶**  
(熊本県宇城市)

**高リスク个体群**

**ほぼ根絶**  
(大分県大分市)

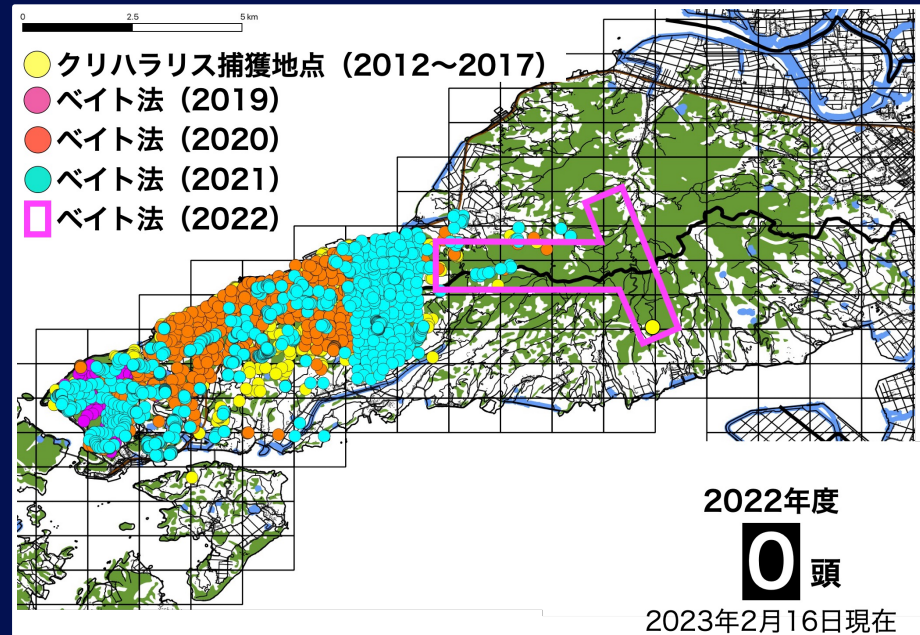


# 宇土半島個体群の地域根絶に向けた技術開発

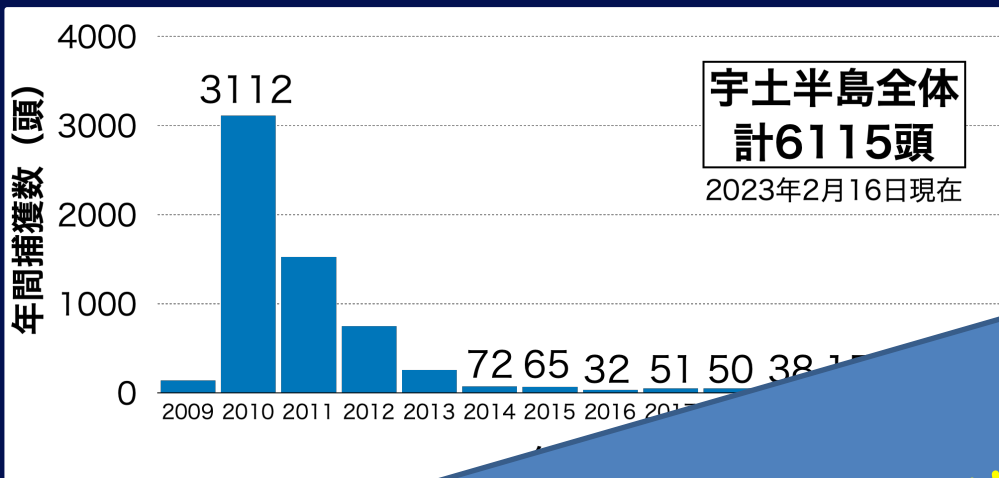


→行政への技術移転

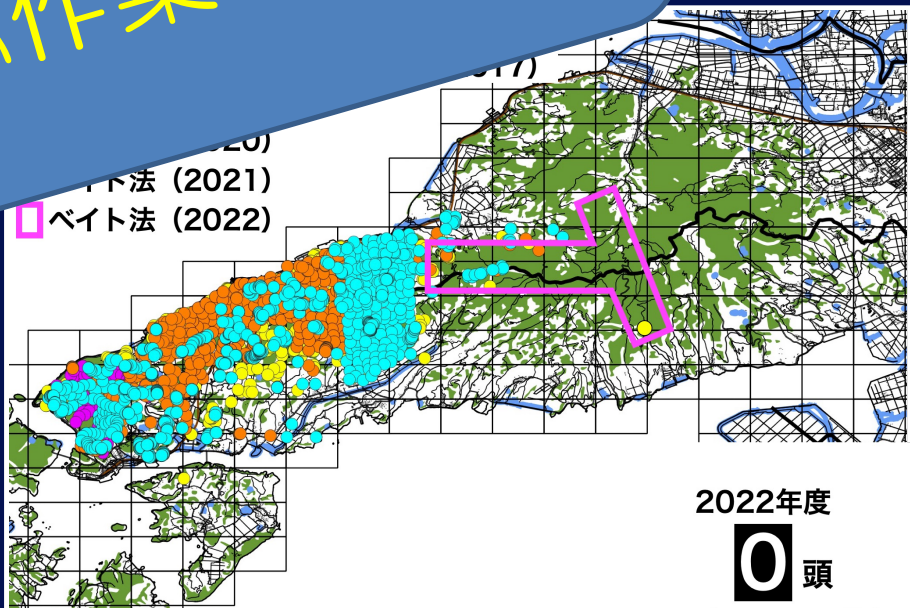
最後の捕獲  
(2022/02/10)  
から1年間の無捕獲を  
達成した



# 宇土半島個体群の地域根絶に向けた技術開発



根絶確認作業中!



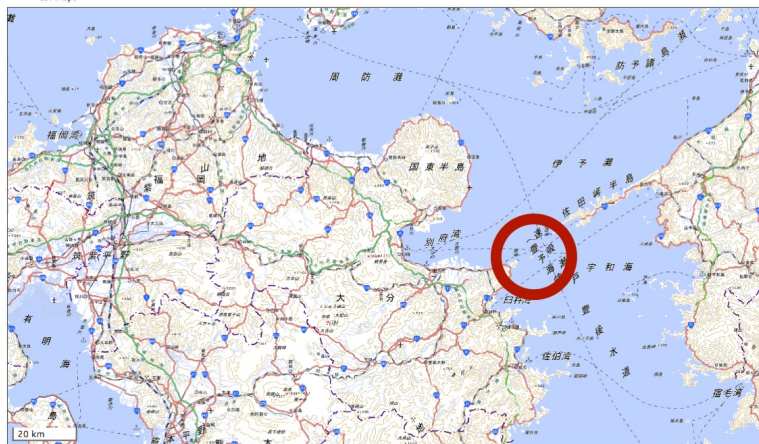
→  
最  
(2022/02/10)  
から1年間の無捕獲を  
達成した

2022年度  
**0**頭  
2023年2月16日現在



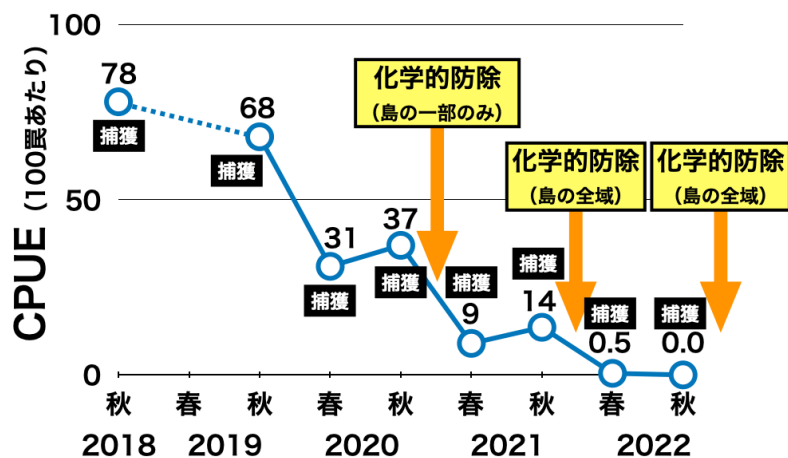
# 宇土半島個体群の地域根絶に向けた技術開発

地理院地図  
GSI Maps



大分市佐賀関

## CPUEの推移と防除法

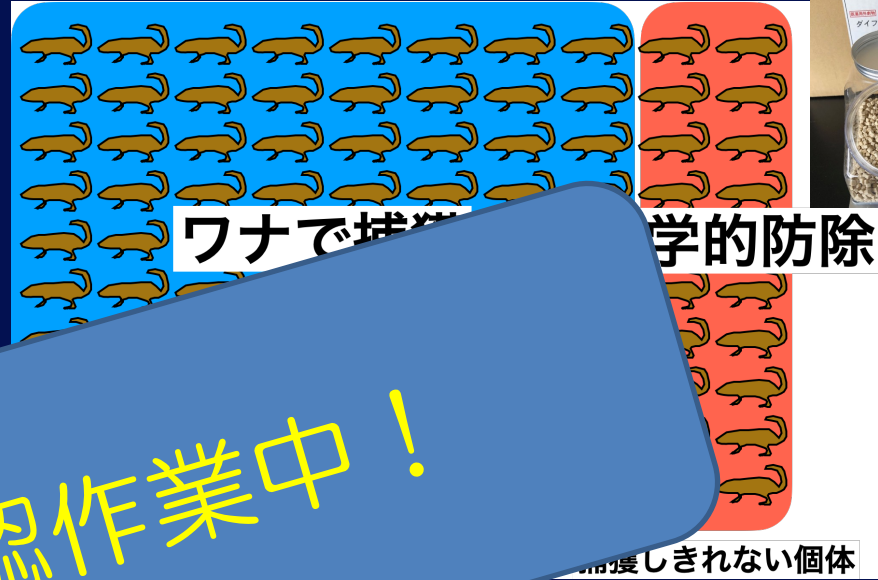
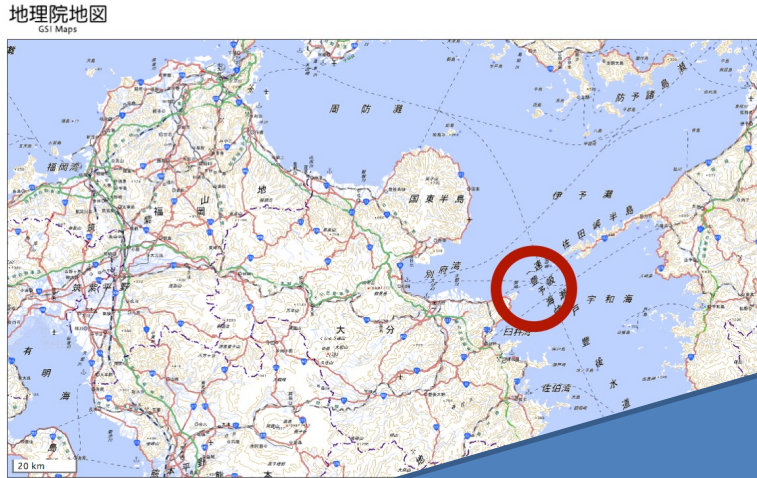


- クリハラリスの減少 → 有効
- 在来鳥類の喫食なし → 安全

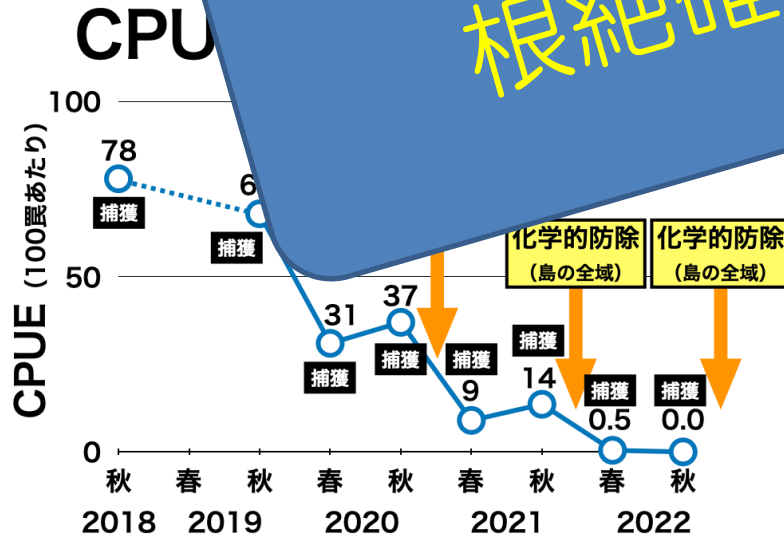
化学的防除の  
有効性・安全性を確認



# 宇土半島個体群の地域根絶に向けた技術開発



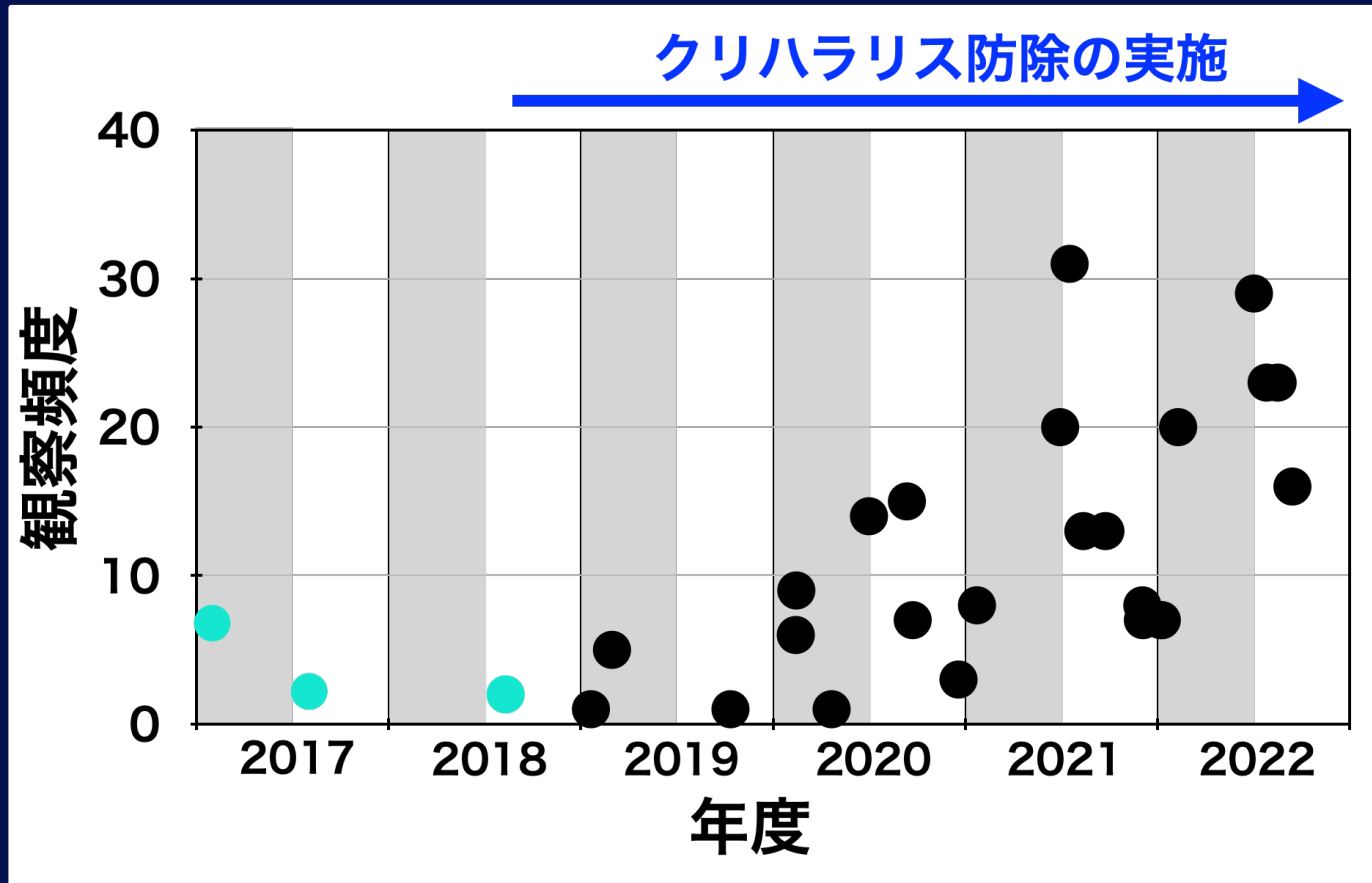
根絶確認作業中!



- 有効
- 在来鳥類の喫食なし
- 安全

化学的防除の  
有効性・安全性を確認

# 高島のカラスバトの観察頻度が上昇！



## 地域根絶に要した費用の概算

個体群の規模	大		
	小	<b>高島</b> 個体数 1000頭 本格対策 5年 費用 <1500万円	<b>宇土半島</b> 個体数 5000頭 本格対策 15年 費用 ≤1億円
		小	大

分布拡大リスク

## 地域根絶に要した費用の概算

群の規模	大	
	小	
		宇土半島
	対策 5年 費用 <1500万円	個体数 5000頭 本格対策 15年 費用 ≤1億円
	小	大

分布拡大リスク

目標を上回る成果をあげた

# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定 プロセスのための対策技術の高度化

## サブテーマ3： 広域分布したアライグマの 対策意志決定支援システム構築と 革新的防除手法の検討



サブテーマリーダー

浅野 玄（岐阜大学）

研究分担者

池田 透（北海道大学）

研究協力者

鈴木嵩彬（国立環境研究所）

國永尚稔（岐阜大学）

Bruce Warburton • Andrew Gormley •  
Janine Duckworth (Landcare Research, NZ)

# 広域分布したアライグマの対策意思決定支援 システム構築と革新的防除手法の検討

## 研究開発背景

第一期特定外来生物で、防除実施計画数は最多であるが  
全国で生息情報が確認され、**成果が得られた対策事例も極めて少ない**

対策が成功しない要因（社会的側面と技術的側面）とST3の目標

### ①社会的側面

問題の長期化による被害への慣れと諦念、捕獲実施自体が目的化 など

#### ☆目標

- ・フィージビリティスタディ（FS）に基づく実行可能な対策目標の設定
- ・防除データに基づくアライグマ対策意思決定支援システム（DSS）構築

### ②手法（技術）的側面

わな以外の防除手法が未開発、高い繁殖率を抑制する手法の欠如 など

#### ☆目標

- ・革新的防除手法となりうる避妊ワクチンの抗原開発と適用の事前評価

# ①社会的側面

## (1) 外来哺乳類対策へのフィージビリティシステム (FS) の導入

実施内容 (1) : 外来アライグマ対策への根絶FSの導入と実行可能な対策目標の設定と他種への応用

### 研究成果

#### 文献調査

①根絶目標設定のFS4類型に分類し、根絶前例の無いアライグマでは条件検討型FSが適用

②FSで検討すべき必須4条件と付加的5条件を設定

#### 実データに基づく検討・実用化検討

③3市町でFSを行い、一部の自治体を除いては地域的根絶の実現可能性は低く、封じ込め又は個体数コントロールが現実的であることが推察

④FSを慶良間諸島の外来イノシシ根絶事業に導入。根絶目標は妥当と判定。さらに付加的条件に沿って根絶を確実にするためのアドバイスを行った。

### アライグマ根絶FSにおける検討条件と3市町への適用結果

No.	重要度	根絶FSにおける検討条件	対象市町村		
			A市	B市	C町
1	必	再侵入の可能性がゼロであること	×	×	×
2	須	防除手法がすべての個体に有効であること	○	△	×
3	条	貴重な種や群集への悪影響がないこと	◎	◎	△
4	件	除去率が増加率（繁殖率・新規個体侵入率）を上回ること	△	×	×
5	付	適切な社会-政治環境が整っていること	○	○	×
6	加	低密度でも生存個体の探索が可能であること	×	×	×
7	的	Cost-benefit分析はコントロールよりも根絶に有利である	?	×	×
8	条	気候的制約	×	×	×
9	件	全ての個体に合法的であること	◎	◎	◎

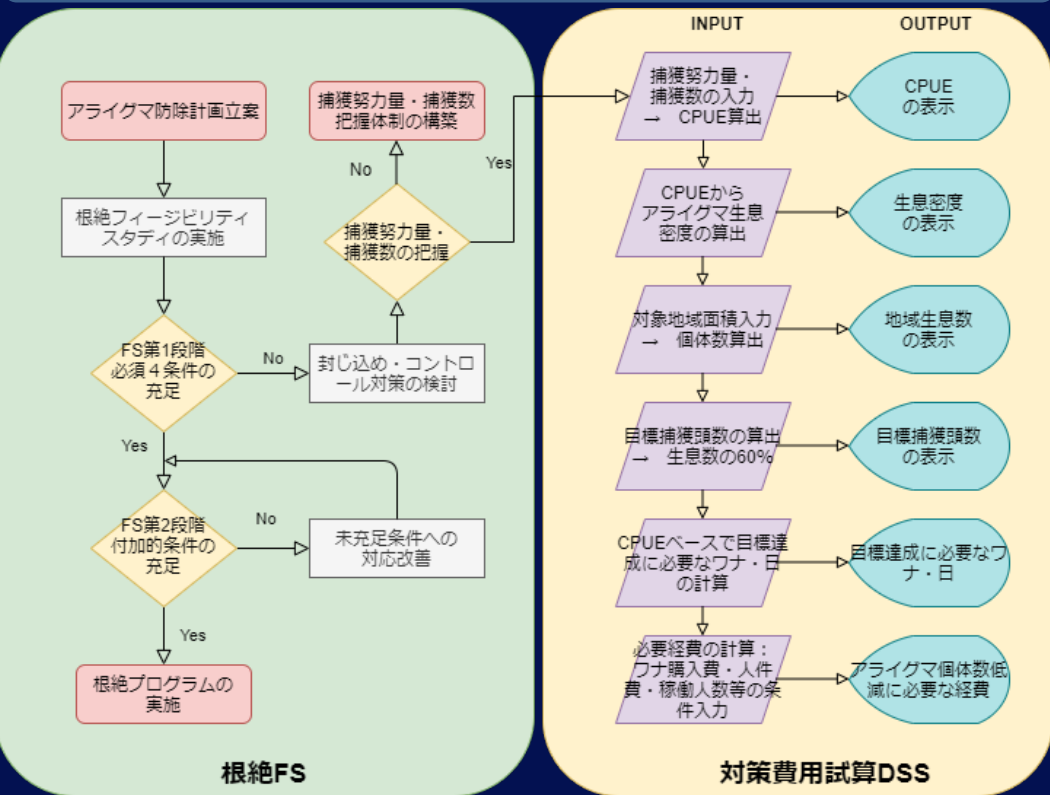
### 慶良間諸島外来イノシシ根絶事業におけるFS応用検討結果

No.	重要度	根絶FSにおける検討条件	慶良間	備考
1	必	再侵入の可能性がゼロであること	○	島嶼間の再侵入の可能性はあるため全島での防除が必要
2	須	防除手法がすべての個体に有効であること	○	但し、トラップシャイ個体に留意
3	条	貴重な種や群集への悪影響がないこと	?	要確認
4	件	除去率が増加率（繁殖率・新規個体侵入率）を上回ること	△?	資料収集段階
5	付	適切な社会-政治環境が整っていること	○	国・県・村の連携は確立済み
6	加	低密度でも生存個体の探索が可能であること	○	イノシシの痕跡確認は容易
7	的	Cost-benefit分析はコントロールよりも根絶に有利である	?	要確認
8	条	気候的制約	—	特になし
9	件	全ての個体に合法的であること	○	法的問題は無し



# 実施内容(2): アライグマ生息数低減に必要な対策費用試算DSSの構築及び他DSSの検討

## アライグマ根絶FSから個体数低減対策費用試算DSSへのフロー

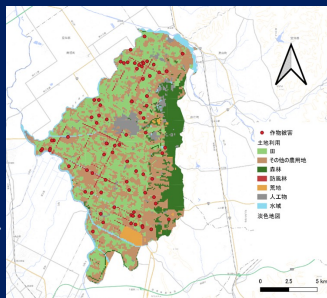


## B市を対象としたアライグマ対策年間コスト試算DSS実行例

入力項目	入力値	出力項目	出力値
地域CPUE値	4.50/100TN	地域アライグマ生息密度	3.24/km <sup>2</sup>
対象地域面積	747.6km <sup>2</sup>	対象地域推定生息頭数	2422
		生息数減少に必要な捕獲頭数	1211
		目標達成に必要な最低ワナ・日	26911 ワナ・日
1日ワナ見回り数	180基 (20基×9班)	必要ワナかけ日数	150日
捕獲作業員数	18		
作業単価	1000円/時	必要人件費	10,800,000
捕獲ワナ購入数(含予備)	270	箱ワナ購入費	3,510,000
誘引餌単価	40円/基	必要誘引餌代	1,080,000
必要車台数	9台	リース代金	3,240,000
アライグマ殺処分単価	8000円	殺処分代金	9,688,000
総		計	28,318,000

## 他のDSS構築のための研究成果

アライグマ被害が最も深刻な都市近郊農村地域において農業被害及び土地利用データから、土地利用と被害地点の関係を分析する手法を開発。土地利用と被害データを入力し、推奨ワナ設置場所が出力されるDSSへと発展させる予定





# ①社会的側面

## Rを用いた個体数低減対策費用試算DSSアプリ（日本語版）

### アライグマ対策における意思決定支援システム

対象地域に設置したわな基数

1000

対象地域で捕獲されたアライグマ頭数

45

対象地域の面積 (km<sup>2</sup>)

747.6

対象地域の捕獲頭数に関する目標

- 推定生息頭数の50%を捕獲
- 推定生息頭数の60%を捕獲
- 推定生息頭数の70%を捕獲

1日のわな見回り基数

180

捕獲作業員数

18

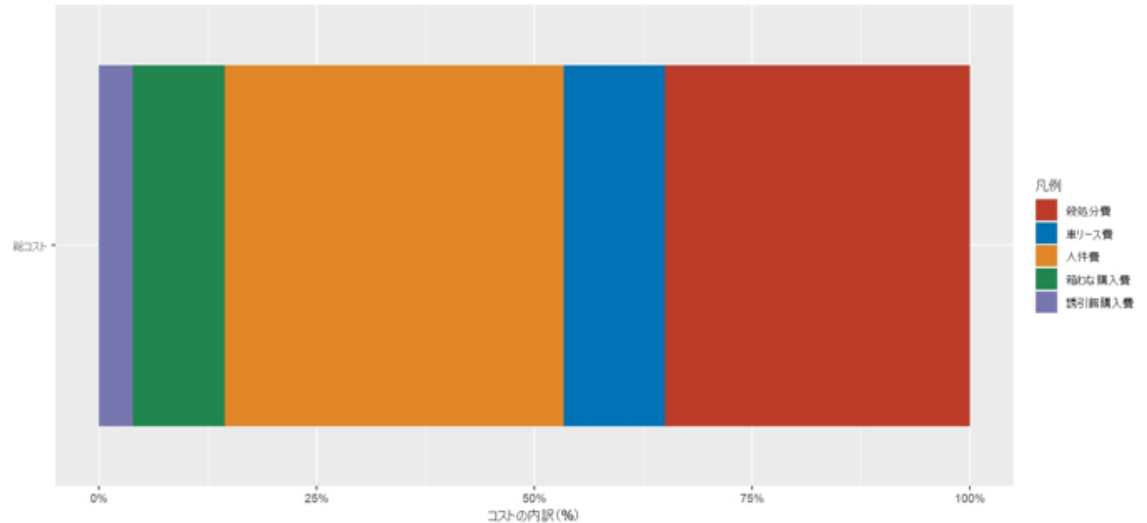
地域CPUE値 4.5

対象地域推定生息頭数 2419.34 頭

生息頭数減少に必要な捕獲頭数 1451.61 頭

必要わなかけ日数 179.21 日

アライグマ対策にかかる総コスト 33187292.45 円



# ①手法的側面

## 避妊ワクチン種特異的卵透明帯由来抗原の開発 避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築

### (1) ワクチン抗原の開発

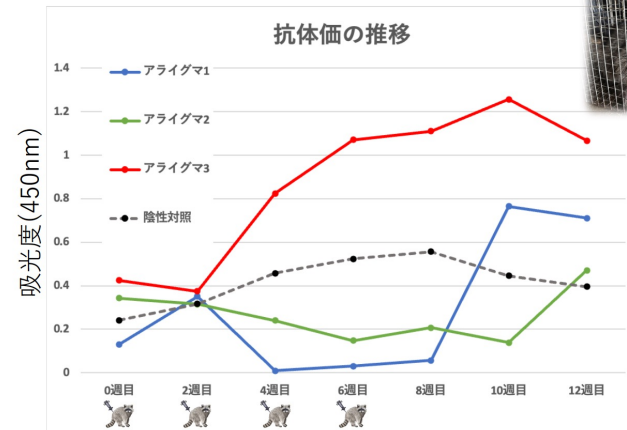
ZP3には**受精時に重要な部位**あり

ZP3の**精子卵結合部位**の塩基配列から作製した  
合成ペプチドのアミノ酸配列

合成ペプチド	アミノ酸配列*
ペプチド③	<sup>299</sup> TKRWYPVEG <sup>317</sup> (C)
ペプチド④	(C) <sup>331</sup> HLERRGRKSASRT <sup>343</sup>
ペプチド⑤	<sup>331</sup> HLERRGRKSASRT <sup>343</sup> (C)

\*配列中の上付き文字はアライグマZP3アミノ酸配列番号を、  
(C)はシステイン付加位置を示す

- 1個体 (アライグマ3) で**軽微な抗体価上昇**
- ZP4も含めたワクチン抗原候補の再設計

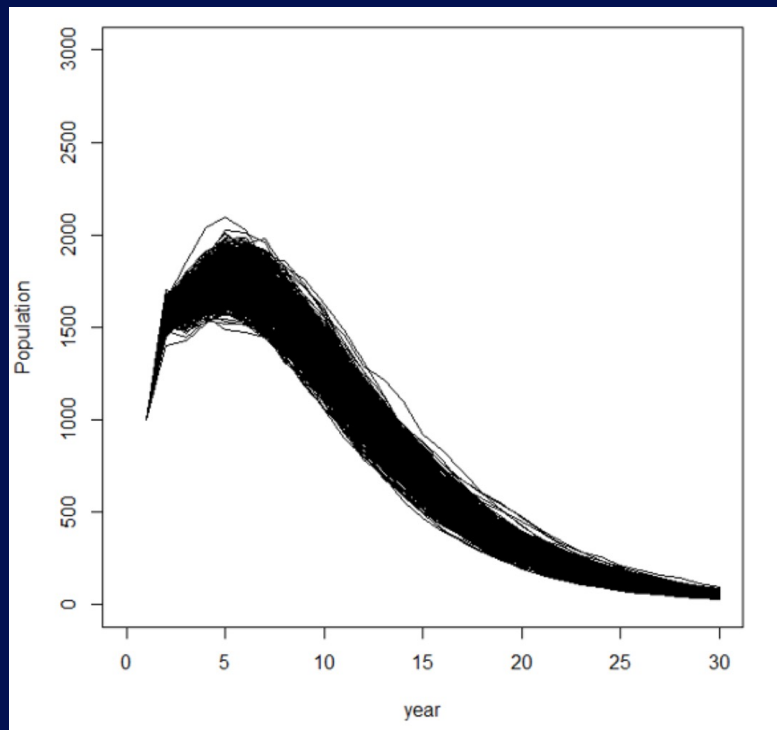


種名	ZP3 (精子卵結合部位) 相同性	ZP4解読部位 相同性
オコジョ	91.3%	87.1%
ケナガイタチ	ND	85.9%
イヌ	82.6%	85.5%
キツネ	ND	83.6%
ネコ	47.8%	80.1%
ヒト	34.8%	74.7%

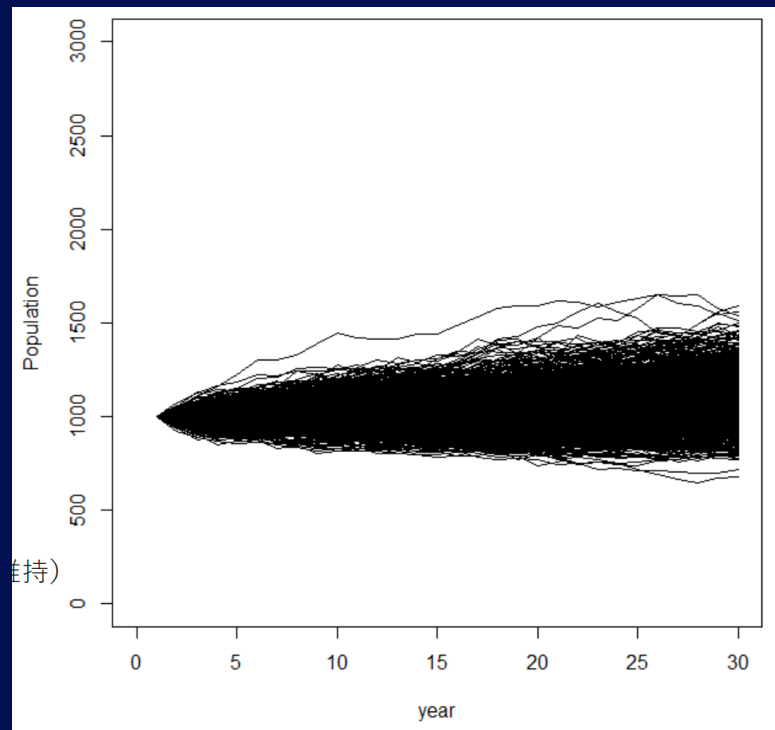
# ①手法的側面

避妊ワクチン種特異的卵透明帯由来抗原の開発  
避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築

## (2) 避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築



効果期間：生涯  
投与回数：年1回



効果期間：1年  
投与回数：年1回

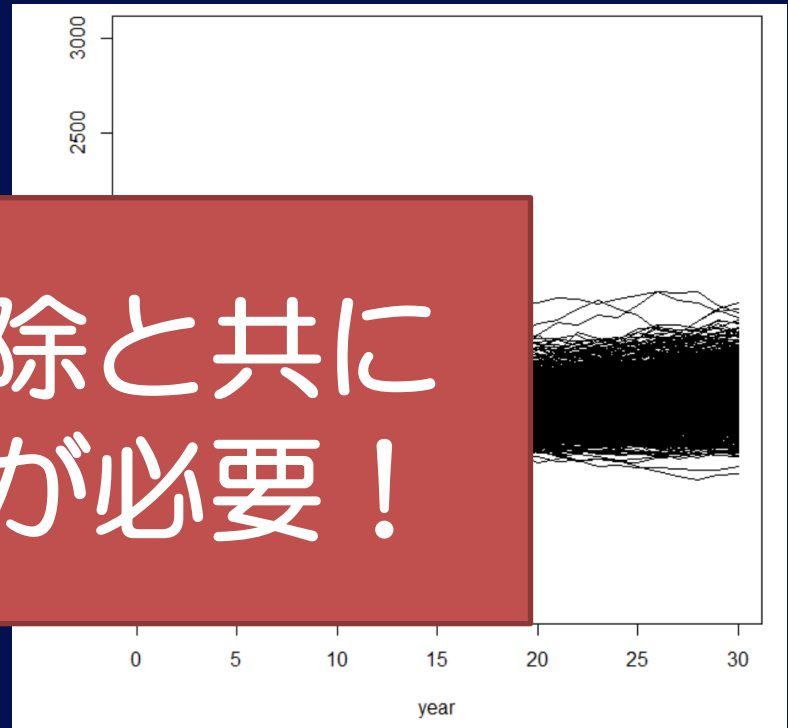
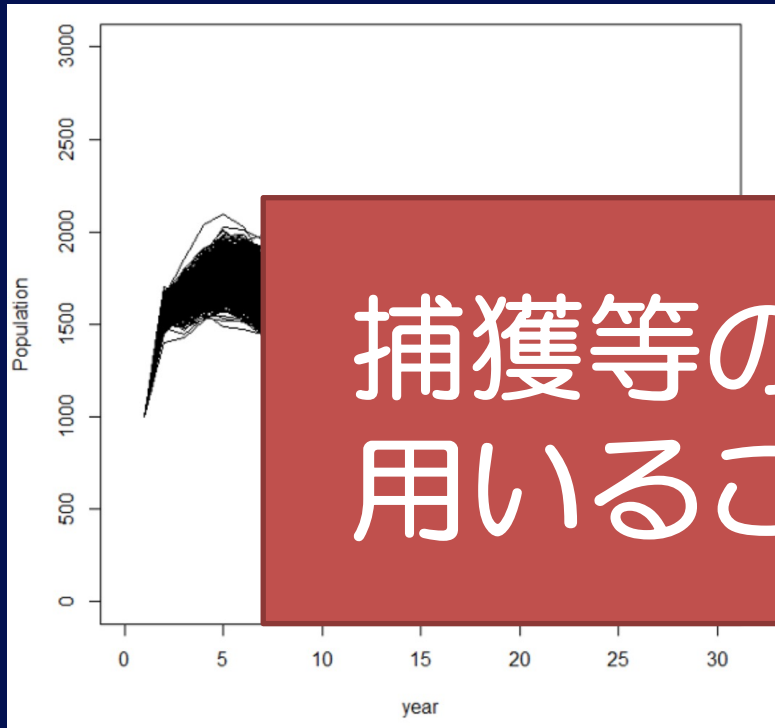
全メスの20%に毎年投与することが必要

全メスの78%に毎年投与することが必要

# ①手法的側面

避妊ワクチン種特異的卵透明帯由来抗原の開発  
避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築

## (2) 避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築



捕獲等の防除と共に  
用いることが必要！

効果期間：生涯  
投与回数：年1回

効果期間：1年  
投与回数：年1回

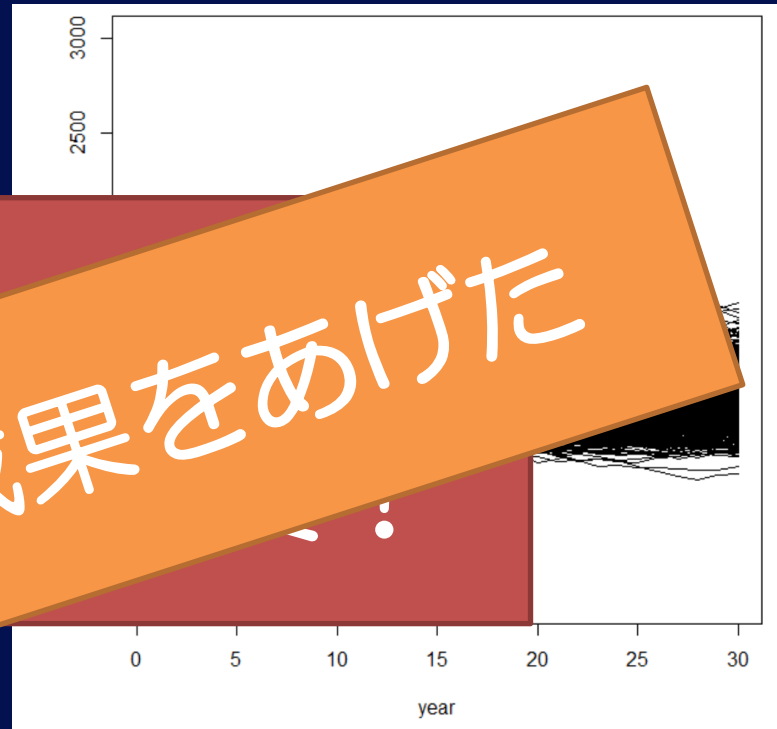
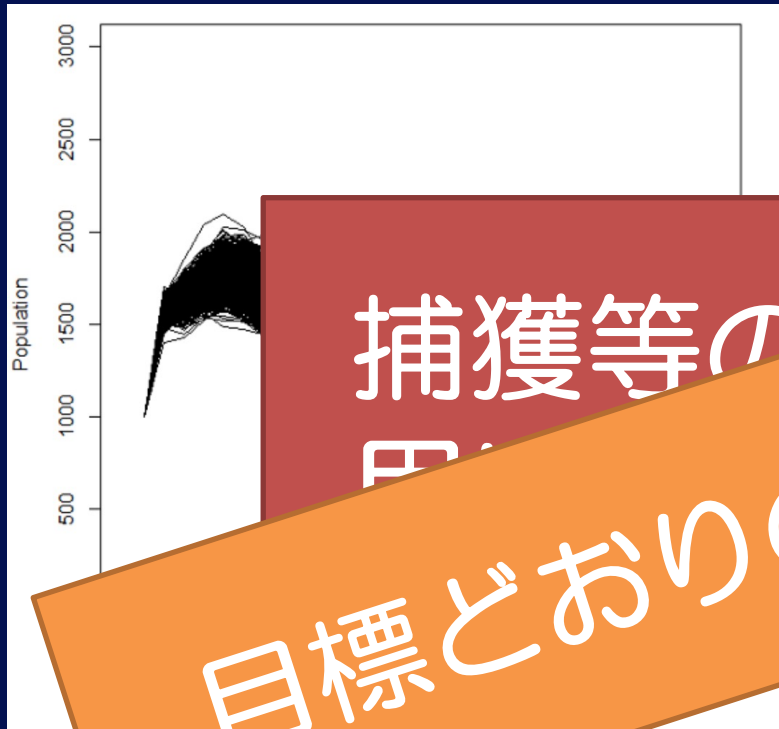
全メスの20%に毎年投与することが必要

全メスの78%に毎年投与することが必要

# ①手法的側面

避妊ワクチン種特異的卵透明帯由来抗原の開発  
避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築

## (2) 避妊ワクチン実用化シミュレーションの構築



目標どおりの成果をあげた

効果期間：1年  
投与回数：年1回

効果期間：1年  
投与回数：年1回

全メスの20%に毎年投与することが必要

全メスの78%に毎年投与することが必要

# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定 プロセスのための対策技術の高度化

## サブテーマ4： ペット由来侵略的外来哺乳類の 侵入パターンの解明と防除に関する科学的実装



サブテーマリーダー

亘 悠哉（森林総合研究所）

研究分担者

川上和人（森林総合研究所）

研究協力者

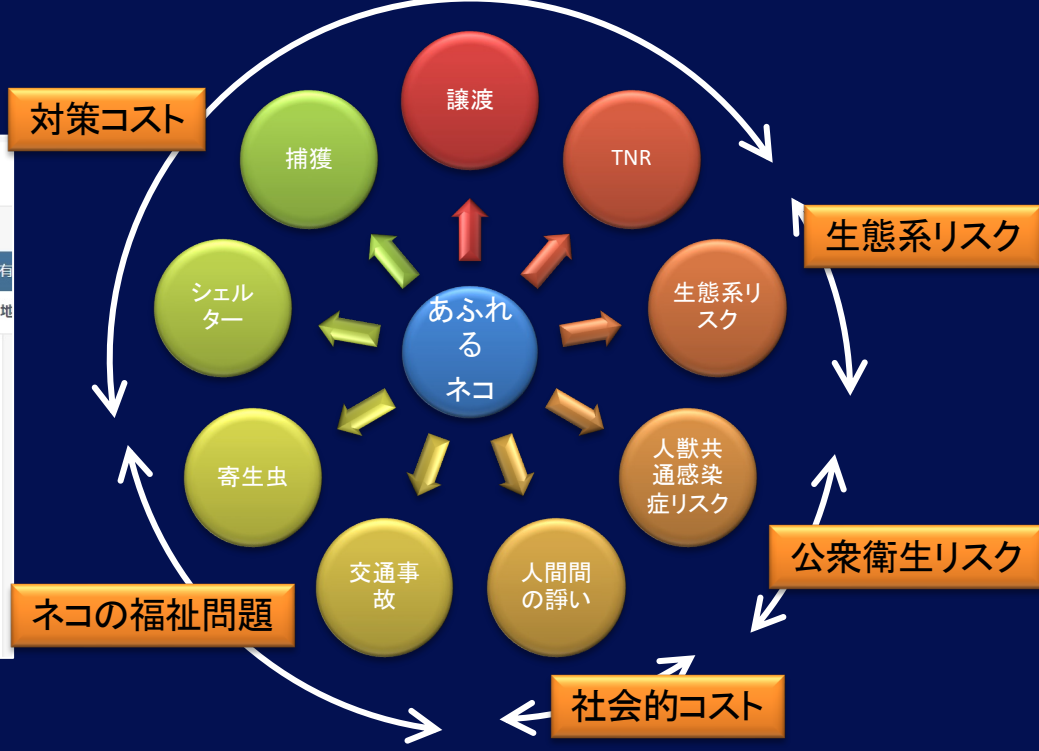
長嶺 隆（どうぶつたちの病院 沖縄）

塩野崎和美（奄美自然環境研究センター）

徳吉美国・岡田その（東京大学）

# ペット由来侵略的外来哺乳類の 侵入パターンの解明と防除に関する科学的実装

## ネコ問題＝「国家レベルの多頭飼育」 個人レベルの多頭飼育      国家レベルの多頭飼育



個人レベルの多頭飼育の  
問題意識はかなり高まってきた

- ・あふれるネコが日本で引き起こす問題のあぶり出し
- ・この現状下、個々の地域でどう対処していくかの指針

ペット由来侵略的外来哺乳類の  
侵入パターンの解明と防除に関する科学的実装

ネコ問題＝「国家レベルの多頭飼育」

個人レベルの多頭飼育

国家レベルの多頭飼育

目標：ネコ対策の効果の検証および  
地域の特性に応じたネコ対策  
ガイドライン提示

個人レベルの多頭飼育の  
問題意識はかなり高まってきた

社会的コスト

- ・あふれるネコが日本で引き起こす問題のあぶり出し
- ・この現状下、個々の地域でどう対処していくかの指針



# 傷病保護個体情報の全国的なデータ収集

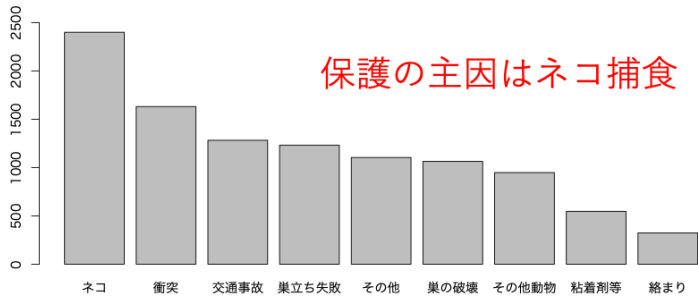
対象：野生動物救護獣医師協会

期間：1991 - 2020

範囲：39都道府県

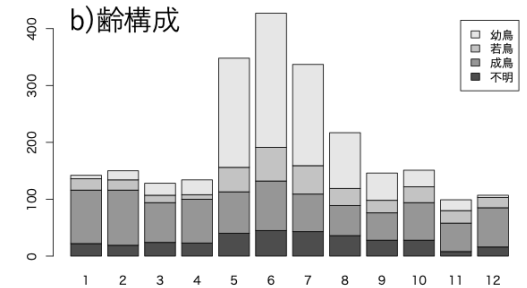
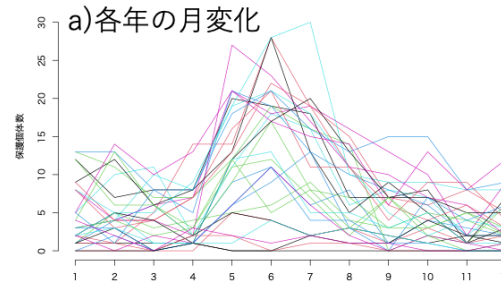
件数：30,414件（鳥類：28,484件）

## 1. 主要な人為要因（不明：17,952件）

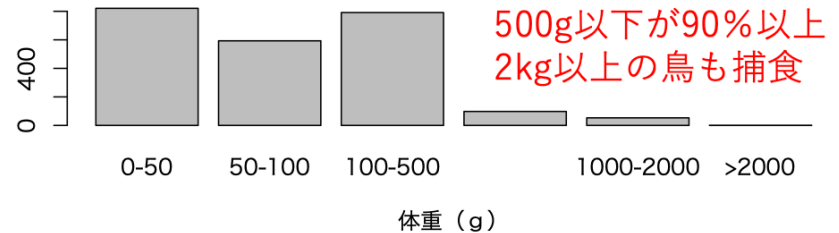
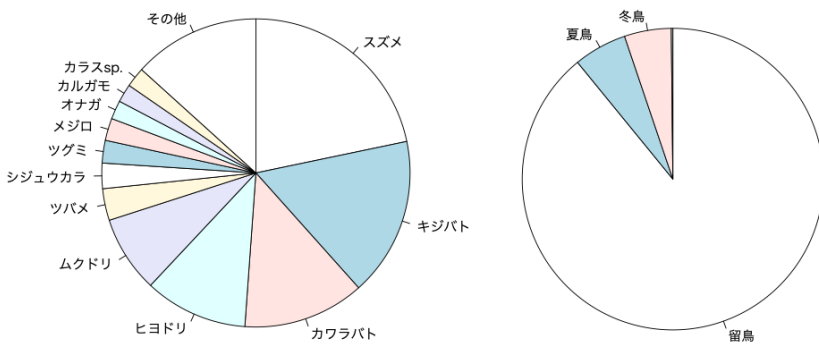


## 2. ネコ捕食発生 の 季節性

繁殖期後に若齢個体の被害が増加



## 3. ネコが捕食した鳥類の構成



101種検出・上位20種で90%以上・主に留鳥

ネコ捕食鳥類の網羅的なリストは日本初

# ネコ由来人獣共通感染症トキソプラズマの 自然生態系への拡大状況の整理

- 日本の野生動物において報告されたトキソプラズマ抗体陽性率の知見をレビュー
- トキソプラズマの感染サイクルが自然環境において成立している。
- ネコは捕食リスクだけでなく、感染症のリスクももたらしている
- アマミノクロウサギ、オキナワトゲネズミでは死亡個体の感染例が報告

(提言1) 感染サイクルを遮断するためには、室内飼いをスタンダードとし、ネコの新規感染と野外環境のオーシスト汚染を防ぐことが必要

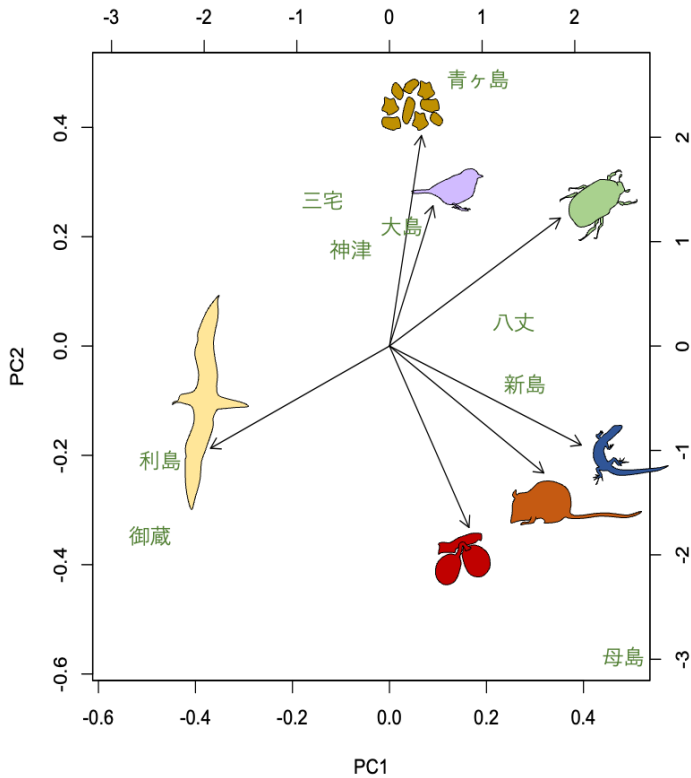
(提言2) ヒトの活動エリア(住宅地、公園、農地、畜舎等)での感染リスクを優先的に低減するための、ネコ、中間宿主対策

種	年	調査地域	N*	抗体陽性率 (%)	手法**	引用
カモシカ	1981-1984	岐阜	765	5.4	LAT	Kinjo, et al., 1987
	2006-2010	長野	41	24.4	LAT	Sakae and Ishida, 2012
ニホンジカ	1995	岩手	5	0	LAT	Neagari, et al., 1998
	2004-2007	群馬	107	1.9	LAT	Matsumoto, et al., 2011
エゾシカ	2003	北海道東部	12	0	LAT	Omata, et al., 2005a
	2010-2011	北海道東部	201	1.5	LAT	Bando, et al., 2015
	2010-2012	北海道東部	80	47.5	SEDFT	Hoshina, et al., 2019
ホンドタヌキ	1995	神奈川	30	3.3	LAT	Neagari, et al., 1998
	1988	日本沿岸域	2	50	LAT/IHAT	Murata, et al., 2004
シヤチ	2005	北海道・知床	8	0	LAT	Omata, et al., 2006
	2005	北海道・納沙布	77	4	ELISA	Fujii, et al., 2007
クラカケアザラシ	2005	北海道・納沙布	2	0	ELISA	Fujii, et al., 2007
ゴマフアザラシ	2005	北海道・納沙布	9	0	ELISA	Fujii, et al., 2007
アライグマ	2000	北海道・石狩	248	13.7	LAT	Matoba, et al., 2002
	2000-2009	北海道	492	7.9	LAT	Sato, et al., 2011
ニホンイノシシ	2000-2009	神奈川, 千葉	285	16.5	LAT	Sato, et al., 2011
	2000-2009	和歌山	152	3.9	LAT	Sato, et al., 2011
	1980-1988	兵庫・神戸	17	52.9	LAT	Murata, 1988
	2000-2001	熊本・天草	90	1.1	LAT	Shibashi, et al., 2004
リュウキュウイノシシ	2003-2004	四国	115	0	LAT/ELISA	Omata, et al., 2005b
	2004-2007	群馬	175	6.3	LAT	Matsumoto, et al., 2011
リュウキュウイノシシ	ND***	沖縄・西表島	108	5.6	LAT	Nogami, et al., 1999
ファイラングース	1989-2005	鹿児島・奄美大島	362	10.5	LAT	Ito, et al., 2020

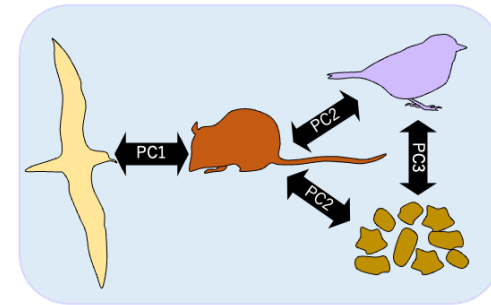
\*N, サンプル数. \*\*手法, LAT: latex agglutination test, SFDT: Sabin-Feldman dye test, IHAT: indirect hemagglutination test, ELISA: Enzyme-linked immunosorbent assay. \*\*\*ND, 記述なし

# 海洋島（伊豆・小笠原）において 鳥類が捕食される条件

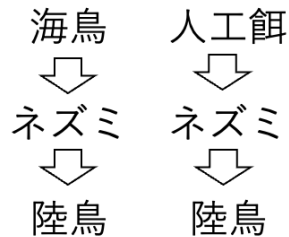
3a. 捕食頻度に基づく主成分分析



	PCI	PCII	PCIII
ネズミ	0.426	-0.328	0.331
陸鳥	0.120	0.363	-0.677
海鳥	-0.494	-0.264	-0.260
爬虫類	0.530	-0.256	-0.045
昆虫	0.472	0.331	-0.298
人工餌	0.088	0.544	0.440
果実	0.220	-0.469	-0.283
累積寄与率	0.379	0.719	0.904



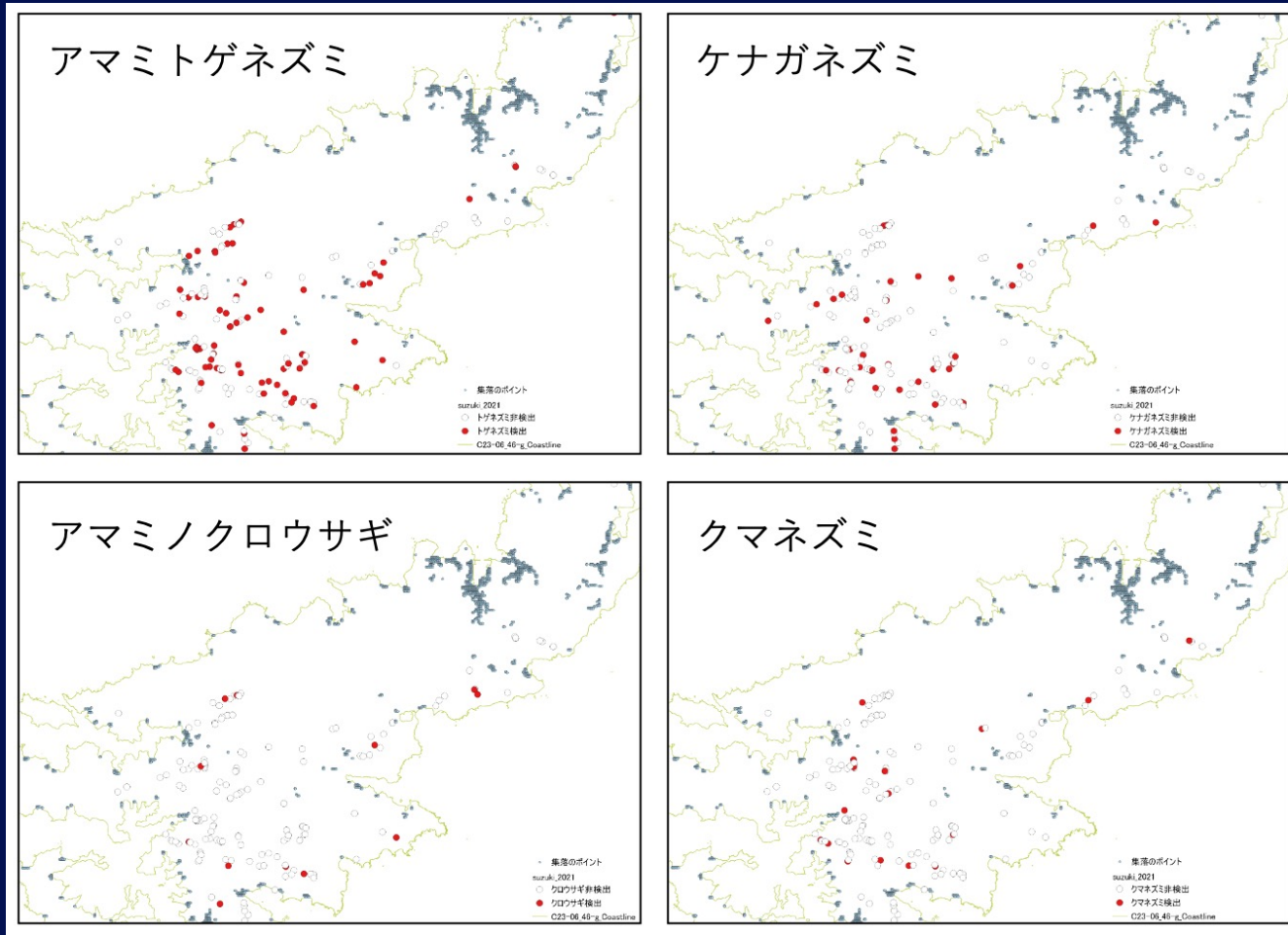
ネコの食物選好性



海鳥：優先的に捕食  
陸鳥：他の食物が少ないと捕食

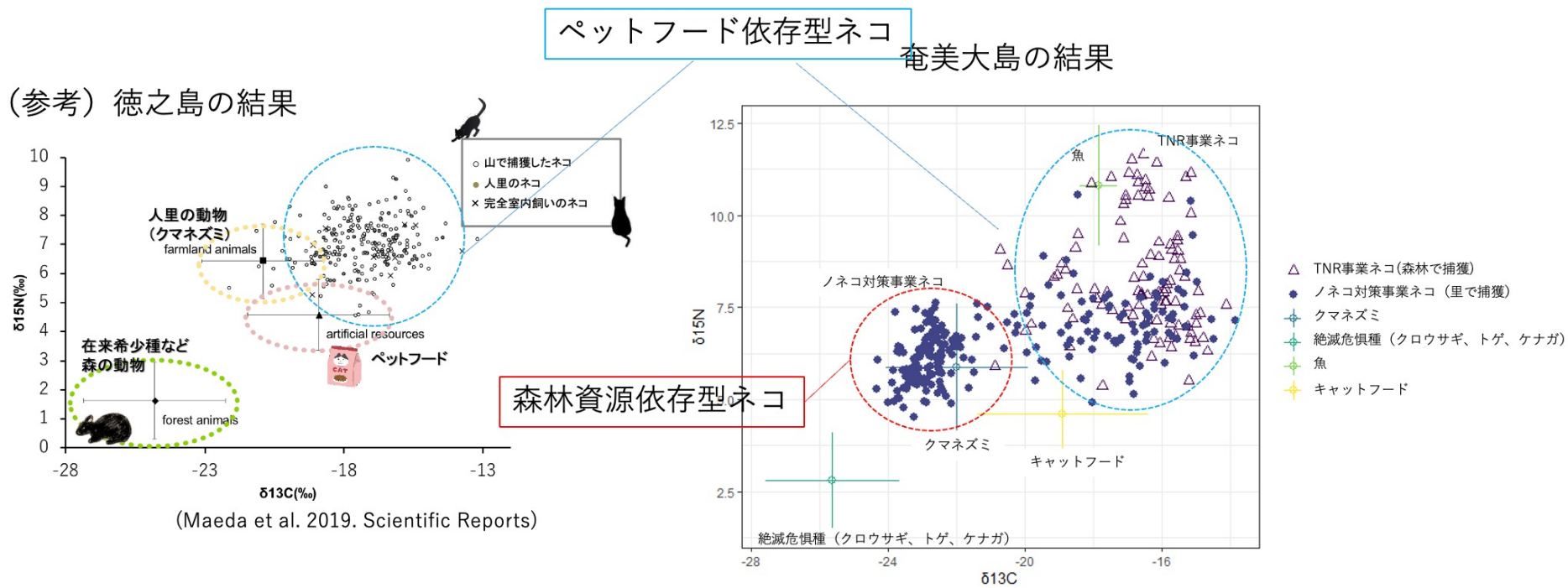
諸島単位での分析として世界最多島数

# 奄美大島のネコ捕獲データから 人為影響を評価



- トゲネズミ、ケナガネズミは、森林域全体で広く捕食されている
- アマミノクロウサギ、クマネズミは、里近くで捕食されてい

# 奄美大島のネコ捕獲データから 人為影響を評価



- 山と里のネコは安定同位体比では区別できない
- どちらも普段はキャットフードに依存
- 人の餌付けがネコを増やし、森に入って絶滅危惧種を捕食する

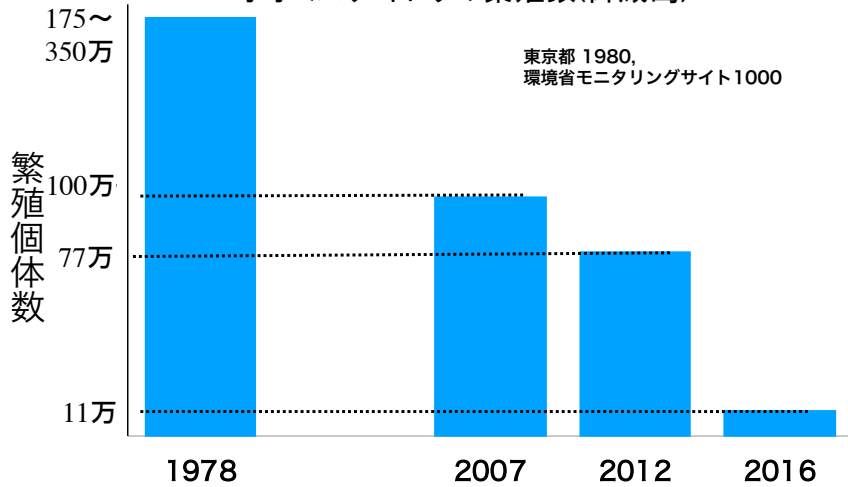
- 森と里のネコを安定同位体比で区別できないペットフード依存の個体がいる (人為資源依存型)
- 徳之島では見られなかった絶滅危惧種で体の組成ができている集団もいる (=絶滅危惧種依存型)



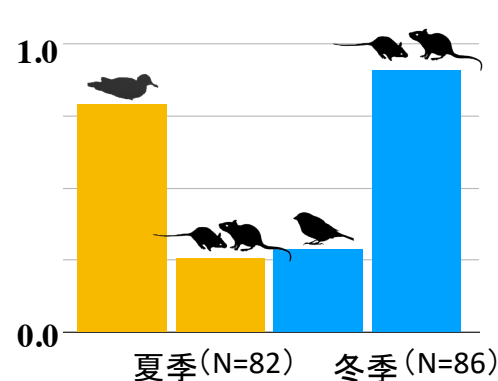
# オオミズナギドリ大規模繁殖地 におけるネコの影響の実態

## 御蔵島はオオミズナギドリの 世界最大の繁殖地だった

オオミズナギドリの繁殖数(御蔵島)



ネコの糞分析



夏季、糞の約8割から  
オオミズナギドリが出現

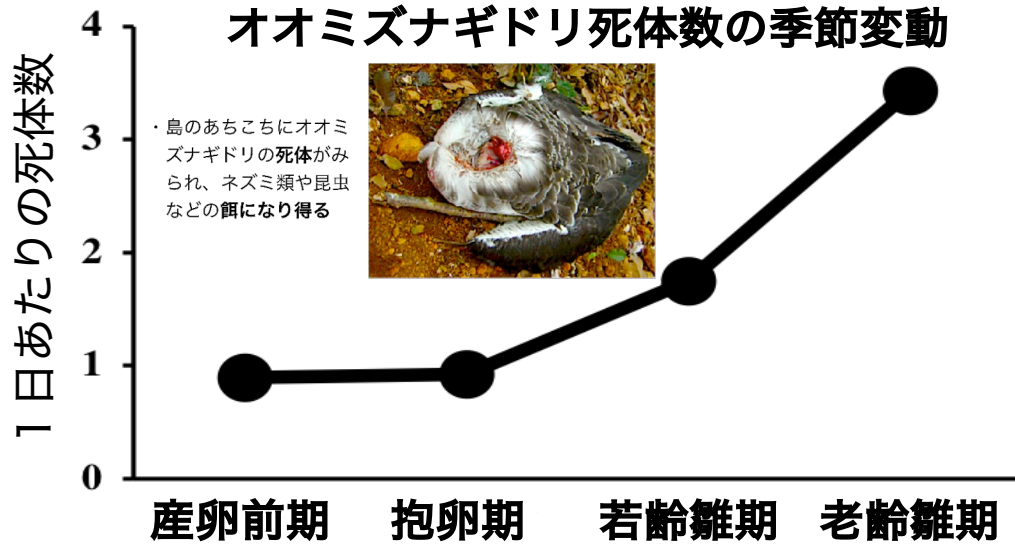
ネコの増加(80年代)と共に、  
オオミズナギドリが減少

1頭のネコが **313羽** /年のオオミズナギドリを捕食  
(Azumi et al. 2021, Mammal Research)  
→ ネコの個体数推定中 → 捕食総数を明らかにする



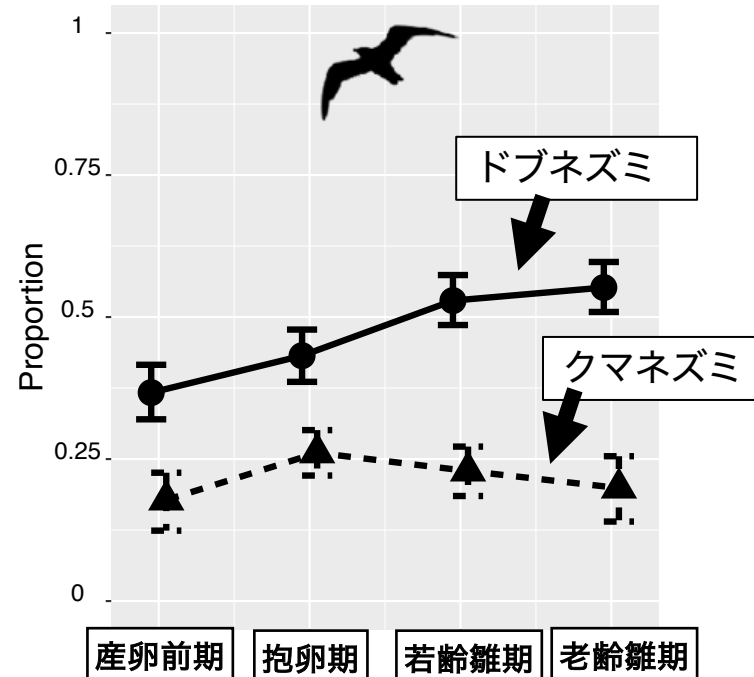
# ノネコの食べ残しがドブネズミの餌になる

## オオミズナギドリ死体数の季節変動



(死体の78%にノネコの捕殺の痕跡、  
遺伝子検査によってもネコの捕食が特定)

## オオミズナギドリへの依存度

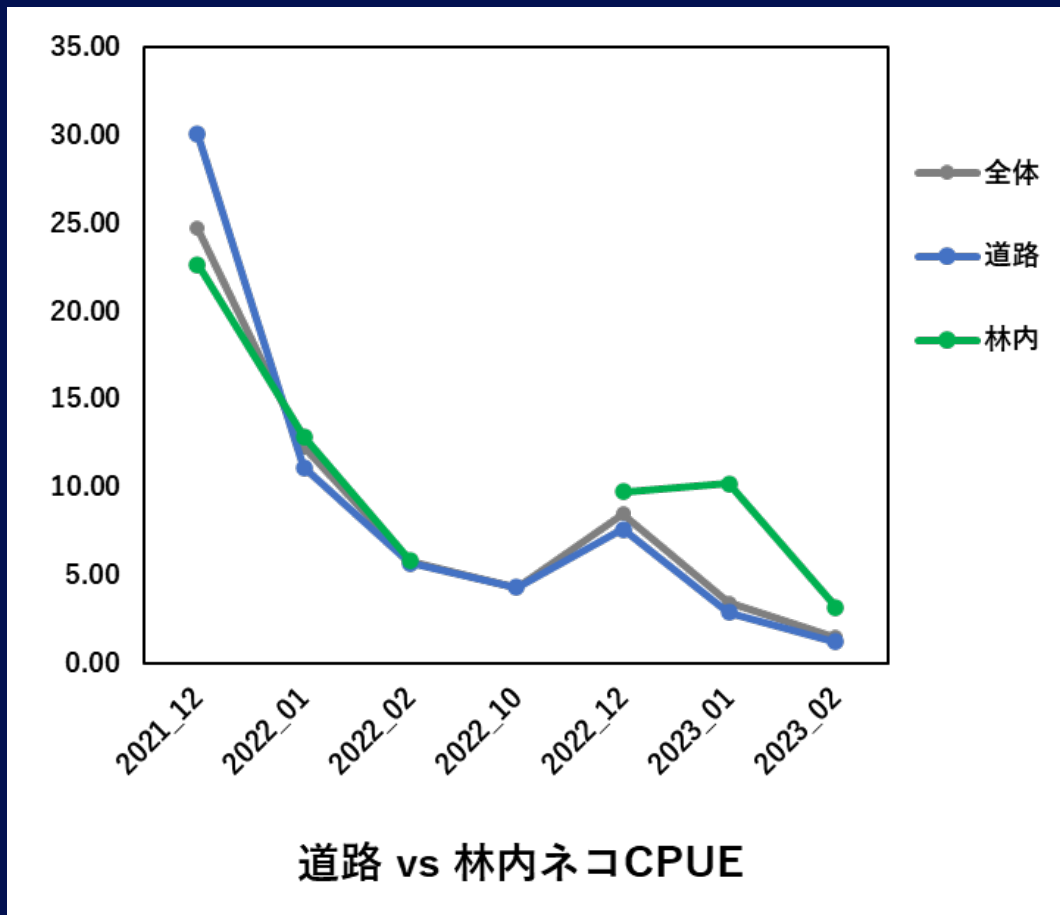


ミズナギドリの死体が増える時期に、ドブネズミのオオミズナギドリ依存度が上昇

ノネコの食べ残しがドブネズミの餌になり、そのドブネズミをネコが冬に食べる。

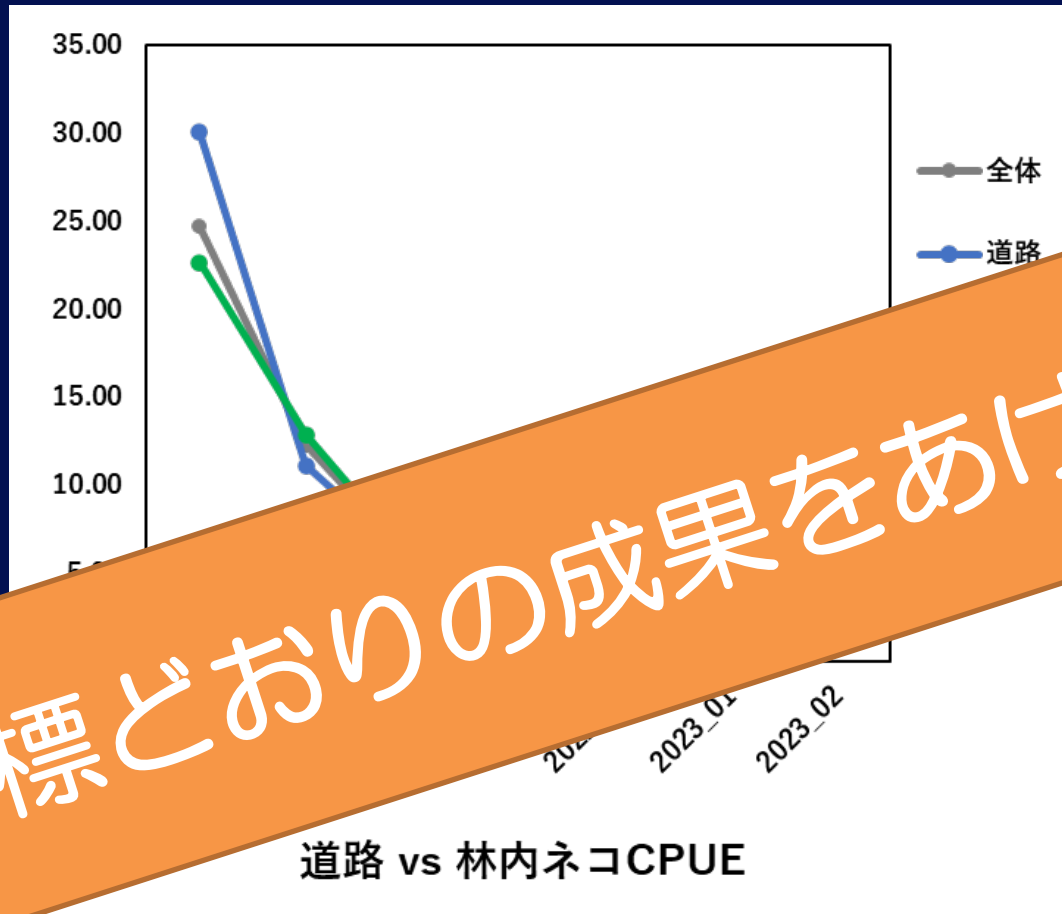
→ **オオミズナギドリへの影響が止まらない**

# 御蔵島野生化猫（試験）捕獲プロジェクト



- ・十分に減らせる捕獲態勢を構築
- ・御蔵島村との連携体制を構築

# 御蔵島野生化猫（試験）捕獲プロジェクト

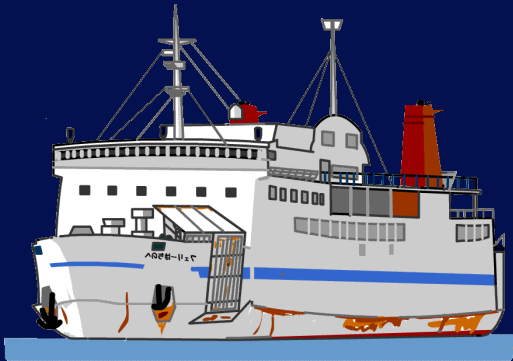


目標とおりの成果をあげた

- ・十分に減らせる捕獲態勢を構築
- ・御蔵島村との連携体制を構築

# 侵略的外来哺乳類の防除政策決定 プロセスのための対策技術の高度化

## サブテーマ5： 侵略的外来哺乳類の再侵入に対する バイオセキュリティモデルの提言



サブテーマリーダー

橋本琢磨（自然環境研究センター）

研究分担者

諸澤崇裕（自然環境研究センター）

川本明慶（自然環境研究センター）

研究協力者

Robert T. Sugihara (USDA, Hawaii)

城ヶ原貴通（沖縄大学）

## 侵略的外来哺乳類の再侵入に対応する バイオセキュリティモデルの提言

- ✓ マングースを対象としたモニタリング手法として、eDNAによる在/不在検出系を確立する
- ✓ モデルケース(奄美大島のマングース)を対象に、効果的・効率的なモニタリングの手法・体制を検討



目標：侵略的な外来哺乳類のバイオセキュリティに  
適応しうる簡便なマニュアルを提案




# 侵略的外来哺乳類の再侵入に対応する バイオセキュリティモデルの提言

感染症等のリスクを最小限に抑えるために、動物や植物、ウイルスなどの導入および拡散を防止すること等を目的とした措置。グローバル化により、重要課題としての認識が広まり、国家的指針が策定されはじめている。侵略的外来種の対応も、こうした指針の一部を構成する。



島嶼国家のニュージーランド、オーストラリアが先進的な取組、アメリカなども追随

 New Zealand	 Australia	 USA
<p>1993年 バイオセキュリティ法(世界初)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆検査官による国境管理の実施(有害物質および新生物法において指定された生物の持ち込み阻止)</li> <li>◆侵略的外来生物が定着した際の封じ込め・根絶の実施</li> <li>◆有害生物の悪影響を防止・排除するための技術開発</li> </ul>	<p>2015年 バイオセキュリティ法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆検疫法を拡大・改正する形で成立</li> <li>◆対象物に対して担当官による検査、採取、移動停止措置などが可能</li> </ul>	<p>バイオセキュリティに関する法律は持たないが、大統領令に基づいて省庁間横断組織である「国家外来種評議会」が設立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆外来種による経済的/環境的損害等を最小限にする観点から、EDRR (Early detection and rapid response: 早期検出と迅速対応)を推進</li> </ul>

# 侵略的外来哺乳類の再侵入に対応する バイオセキュリティモデルの提言

## Rapid response: 迅速対応

### ④ 対策の評価

- 評価基準に沿って対応を評価し、事後の対応方針を決定

### ③ リスクとフィージビリティの評価および適切な対応策の決定

- 事前に予想されるケースを整理しておき、迅速に判断できる体制

効果はあった？



対象種の調査



認識

### ① 定着早期に発見できる体制構築

- 効果的で効率的なモニタリング
- 情報を収集するための普及啓発

何だろう？

種同定

### ② 得られた生息情報を精査できる体制

- 情報の集約
- 専門家による情報の精査が可能なシステム



リスク評価とフィージビリティスタディ

緊急かつ重大な事態？



報告



しかるべき機関へ報告

## ② マングースを対象とした 効果的・効率的なモニタリング手法



調査地：沖縄島本部港周辺

- ✓ 周辺にはマングースが高密度に生息
- ✓ 奄美航路の寄港地

実際に様々な手法を試行し、その検出力、作業効率、コスト、調査の実現性、有効な調査範囲などを評価する



探索犬

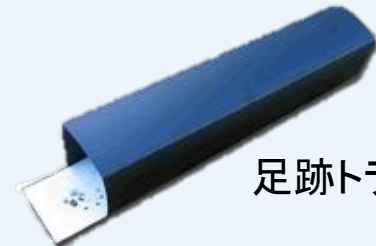


噛み跡トラップ

センサーカメラ



eDNA



足跡トラップ

# 奄美大島のマングースに適したバイオセキュリティマニュアル ための沖縄本部港周辺での試験結果

	探索犬	センサー カメラ	足跡 トラップ	ワックス タッグ	チュー カード
1 本部港		●			
2 本部漁港		●			
3 浜崎					
4 国道西	●	●			
5 国道東	●	●			
6 崎本部南	●	●	●		●
7 崎本部中	●	●			
8 崎本部北		●	●		
9 大小堀川	●	●			
10 健堅		●	●		
11 辺名地南	●	●			
12 辺名地北	●	●	●		
13 瀬底島					

● : マングース検知

## ② マングースを対象とした 効果的・効率的なモニタリング手法

### 島内最大の物流拠点：名瀬港


- ◆ 島内で最も物流量が多く、沖縄島からの貨物はほぼすべてここで受け入れる
- ◆ 最も再侵入リスクが高い

### 人の移動拠点：奄美大島空港

- ◆ 沖縄からの航空貨物の受け入れはあるが、量はごく少ない。
- ◆ 貨物の滞在時間も短く、リスクは低い

### 島内第2の港：古仁屋港

- ◆ 沖縄からの貨物の受け入れはほぼない

- 
- ◆ 再侵入源となる地域での監視と防除

- ◆ マングースの定着を予防するための普及啓発
- ◆ 再侵入個体の定着が確認された際の防除体制を準備  
⇒ 拠点区域内のわなを残置、人材の確保等



# ② マングースを対象とした 効果的・効率的なモニタリング手法





## ② マングースを対象とした 効果的・効率的なモニタリング手法

名瀬港の沖縄発の貨物受け入れ地区



名瀬港新港地区周辺でのマンゲ



目標どおりの成果をあげた

## 確実に達成が見込め、 政策へフィードバック可能な項目

### サブテーマ 1 マンゲース

- ✓ 糞等からのマンゲース個体識別法の確立
- ✓ 奄美大島マンゲース根絶確率の推定により、マンゲース根絶宣言に繋げる指針の提供

### サブテーマ 2 クリハラリス

- ✓ ベイト法によるモニタリングシステムの提言
- ✓ 小個体群根絶指標の提供
- ✓ IoTを活用した在来種混獲死リスクの低減
- ✓ 外来リス根絶ガイドラインの作成

### サブテーマ 3 アライグマ

- ✓ フィージビリティスタディの一般化
- ✓ フリーウェアによるDSSの構築と汎用化
- ✓ 非捕獲による防除手法への貢献
- ✓ ワクチン適用正否のシミュレーション化

### サブテーマ 4 ペット由来

- ✓ ネコによる在来種影響の具現化
- ✓ 防除・管理計画の検証による最適化
- ✓ ネコ対策の総合的ガイドラインの作成と対策評価システムの提言

### サブテーマ 5 バイオ セキュリティ

- ✓ バイオセキュリティ手法の整理
- ✓ 効果的かつ持続的なモニタリング体制の提言
- ✓ 外来哺乳類のバイオセキュリティマニュアルの作成

## プロジェクト 全体としての成果

日本の侵略的外来  
哺乳類防除技術・政策  
決定の高度化

- 根絶確認モデル／評価プロセスの提言
- IoTを活用した効果的・効率的手法
- 外来種防除へFSを考慮したDSSの導入
- 総合的ガイドライン／評価システムの提案
- バイオセキュリティ体制の提言

## 確実に達成が見込め、 政策へフィードバック可能な項目

サブテーマ  
1  
マンゴース

- ✓ 糞等からのマンゴース個体識別法の確立
- ✓ 奄美大島マンゴース根絶確率の推定により、マンゴース根絶宣言に繋げる指針の提供

サブテーマ  
2  
クリハラリス

- ✓ ベイト法によるモニタリングシステムの提言
- ✓ 小個体群根絶指標の提供
- ✓ IoTを活用した在来種混獲死リスクの低減
- ✓ 外来リス根絶ガイドラインの作成

サブテーマ  
3  
アライグマ

- ✓ フィージビリティスタディの
- ✓ フリーウェアによるDSS
- ✓ 非捕獲による
- ✓ ワク

サブ  
4  
ペット

- ✓ 根絶化
- ✓ ガイドラインの作成と
- ✓ 対策評価システムの提言

サブテ  
5  
バイオ  
セキュリティ

- ✓ バイオセキュリティ手法の整理
- ✓ 効果的かつ永続的なモニタリング体制の提言
- ✓ 外来哺乳類のバイオセキュリティ  
マニュアルの作成

## プロジェクト 全体としての成果

日本の侵略的外来  
哺乳類防除技術・政策  
決定の高度化

• 根絶確率評価システム／評価

的・

外来種防除へFSを考慮  
したDSSの導入

• 総合的ガイドライン／  
評価システムの提案

• バイオセキュリティ  
体制の提言

目標どおりの成果をあげた

# 研究成果の発表状況

1. Sato, T. and Jogahara, T. 2021. Development and characterization of microsatellite makers in the small Indian mongoose (*Urva auropunctata*). *Molecular Biology Reports* 48: 7029-7034.
2. Sato, T., Watari, Y., and Jogahara, T. 2023 Genetic relationships among populations of the small Indian mongoose (*Urva auropunctata*) introduced in Japan. *Mammal Research* 68: 177-87.
3. N. TAMURA and M. YASUDA : *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 1061115 (2023) (IF:4.5) , Distribution and management of non-native squirrels in Japan.
4. S. Azumi, Y. Watari, N. Oka, T. Miyashita: *Mammal Research*, 66, 75-82 (2021), Seasonal and spatial shifts in feral cat predation on native seabirds vs. non-native rats on Mikura Island, Japan (IF: 2.032)
5. 三條場千寿、巨悠哉、松本芳嗣、宮下直：衛生動物,72, 1-8 (2021)トキソプラズマ症 - 身近な人獣共通感染症の伝播サイクルとワンヘルスに基づいた対策の道筋。
6. J. Nagata, A. Haga, Y. Kusachi, M. Tokuyoshi,H. Endo, Y. Watari: *Mammal Study*, 47, 197-204. (2022), Cats were responsible for the headless carcasses of shearwaters: evidence from genetic predator identification (IF: 0.723)
7. K. Doi, M. Tokuyoshi, K. Morishima, K. Kogi, Y. Watari: *Mammal Study*, 47, 275-282 (2022), Differential tick-infestation rate between *Rattus norvegicus* and *R. rattus*, with the first records of the ixodid tick *Ixodes granulatus* and its infestation in rodents, free-ranging cats, and humans from Mikura-Shima Island, Japan (IF: 0.723)

査読付き論文 7編

査読なし論文 10編

学会発表 27件

国民との科学・技術対話 21件



# 研究成果の発表状況（査読なし論文）

1. 関伸一・安田雅俊：Bird Research、 17, S1-S8 (2021)「瀬戸内海南縁部におけるオオミズナギドリの新たな集団繁殖地の発見」
2. 安田雅俊・森田祐介：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 4, 64-65 (2021)「高島のクリハラリスは1954年に導入された」
3. 森田祐介・安田雅俊：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 4, 67-71 (2021)「高島で確認された両生類」
4. 安田雅俊・森田祐介・宮村栄一・森澤猛：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中「高島におけるオオミズナギドリの集団営巣地の分布状況」
5. 安田雅俊・宮村栄一：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中 (2023),「大分市高島で初めて確認されたカラスバトの営巣例」
6. 安田雅俊・橋本幸彦・宮村栄一・森澤猛・森田祐介・安田晶子：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中「高島で記録されたヒメボタル」
7. 安田雅俊・島田健一郎・森澤猛・森田祐介：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中「別府市で確認された外来リスへの初期対応」
8. 森澤猛・前田史和・安田雅俊：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中 (2023)「大分市高島で確認されたイノシシについて」
9. 森田祐介・宮村栄一・安田雅俊：大分自然博物誌-ブンゴエンシス、 5, 印刷中 (2023)「高島におけるアオダイショウの大型個体の記録」
10. 巨悠哉：生物の科学遺産, 77, 124-129 (2023)「イエネコ問題の本質に迫る—あふれるネコを生み出す人間社会」



# 研究成果の発表状況（学会発表）

1. 城ヶ原貴通：日本哺乳類学会2021年度大会（2021）「マングース防除事業の現状-奄美大島からの根絶と事業の出口戦略、そして沖縄の現状」
2. 佐藤拓真、城ヶ原貴通：日本哺乳類学会2021年度大会（2021）「外来種フィリマングースの個体識別マーカーの開発」
3. 佐藤拓真、城ヶ原貴通：第69回日本生態学会大会（2022）「集団遺伝学的解析から見た日本における外来種フィリマングースの分散史」
4. 佐藤拓真、深澤圭太、中田勝士、福原亮史、城ヶ原貴通：日本哺乳類学会2022年度大会（2022）「探索犬による採集糞を用いた外来種フィリマングースの生息密度推定」
5. 安田雅俊：2022年度日本哺乳類学会（2022）「特定外来生物クリハラリス無人島個体群における化学的防除」
6. 池田透、鈴木嵩彬：日本哺乳類学会2021年度大会（2021）「フィージビリティスタディを基盤としたアライグマ対策意思決定支援システムの構築」
7. 城ヶ原貴通、安田正俊、浅野玄、池田透、巨悠哉、橋本琢磨：日本哺乳類学会2021年度大会（2021）自由集会「日本の外来哺乳類対策の到達点一成功と挫折から」
8. 池田透、鈴木嵩彬：日本生態学会第69回全国大会（2022）「外来アライグマ管理における社会的課題」
9. 池田透、鈴木嵩彬：日本哺乳類学会2022年度大会（2022）「対症療法的アライグマ防除対策からの脱却を目指した意思決定支援システムの開発」
10. 池田透、鈴木嵩彬、浅野玄：日本生態学会第70回全国大会（2023）「広域分布する侵略的外来種管理における地域的防除の課題と展望」
11. 浅野玄：日本哺乳類学会2021年度大会（2021）「外来哺乳類防除の新規手法開発-避妊ワクチン開発の現状と課題-」
12. 浅野玄、佐藤広大、木村聡志：日本哺乳類学会2022年度大会（2022）「アライグマ卵透明帯ZP3由来避妊ワクチン抗原に対する雌アライグマの免疫反応」
13. 浅野玄：第37回日本生殖免疫学会総会・学術集会（2022）「野生動物の個体数管理における避妊ワクチンの可能性」
14. M. ASANO, S. KIMURA： 9th International Conference on Wildlife Fertility Control, Colorado, U.S.A, 2022 “Evaluation of zona pellucida antigens as oral contraceptive vaccine for feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan”
15. 徳吉美国・岡奈理子・中下留美子・飯島勇人・巨悠哉・宮下直、第68回日本生態学会大会（2021）ノネコの食べ残しが駆動するネズミと海鳥の見かけの競争：同位体と個体群動態から探る
16. 所司悠希(東大)、風戸一光(東大)、前田玉青(東大)、高島康弘(東大)、巨悠哉、松本芳嗣(東大)、宮下直(東大)、三條場千寿(東大)、第90回日本寄生虫学会・第32回日本臨床寄生虫学会合同大会（2022）徳之島の外ネコにおける抗トキソプラズマ抗体陽性率。
17. 巨悠哉、第69回日本生態学会（2022）外来種問題の盲点：ワンヘルスの観点からの再定義。
18. 徳吉美国(東大)、岡奈理子(山科鳥類研究所)、飯島勇人、中下留美子、巨悠哉、宮下直(東大)、第69回日本生態学会（2022）オオミズナギドリ繁殖成功の時空間変動から探るノネコと外来ネズミ2種の捕食の影響
19. 所司悠希、岡田その、高島康弘、巨悠哉、宮下直、三條場千寿、第91回日本寄生虫学会大会、（2022年）徳之島のクマネズミにおけるトキソプラズマ感染と環境因子の関係。
20. Shoshi Y, Okada S, Takashima S, Watari Y, Miyashita T, Sanjoba C., 15th International Congress of Parasitology, Copenhagen, Denmark (2022) Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-ranging cats and black rats, and role of landscape on Tokunoshima Island, Japan.
21. 巨悠哉、小峰浩隆、Angulo Elena, Diagne Christophe, Ballesteros-Mejia Liliana, Courchamp Franck, 日本哺乳類学会2022年度大会 (2022年) 日本における外来種の侵入が引き起こす経済的コスト。
22. 川上和人、巨悠哉、日本鳥学会2022年度大会、(2022年)ネコが鳥を食べるとき〜伊豆諸島・小笠原諸島猫糞拾い旅〜。
23. 鈴木生真、所司悠希、徳吉美国、巨悠哉、後藤康之、三條場千寿、第92回日本寄生虫学会大会(2023年)関東地方A島における2種の外来ネズミ類の抗 *Toxoplasma gondii* 抗体保有状況について。
24. 荒谷友美・諸澤崇裕・川本朋慶・入口友香・後藤義仁・浅野真輝・橋本琢磨、2021. 外来哺乳類の再侵入を検知する - バイオセキュリティの手法と体制の構築 - 日本哺乳類学会2021年度大会自由集会
25. 入口友香・荒谷友美・中尾遼平・佐藤拓真・城ヶ原貴通・諸澤崇裕・川本朋慶・橋本琢磨、2021. 環境DNAによるマングースの検出系の検討、環境DNA学会2021年度大会ポスター発表
26. 荒谷友美・入口友香・中尾遼平・佐藤拓真・城ヶ原貴通・諸澤崇裕・川本朋慶・浅野真輝・橋本琢磨、2022. 水及び土壌からのフィリマングースの環境DNA検出系の確立、日本哺乳類学会2022年度大会ポスター発表
27. 橋本琢磨・後藤義仁・諸澤崇裕・川本朋慶・入口友香・荒谷友美・浅野真輝、2022. 外来哺乳類の侵入を回避するバイオセキュリティ - マングース根絶後の奄美大島を事例として考える - 日本哺乳類学会2022年度大会ポスター発表

# 研究成果の発表状況 (国民との科学・技術対話)

1. 城ヶ原貴通（コーディネーター）、琉球列島の自然を考える 世界自然遺産登録に向けた現状と課題、沖縄大学（2021年6月12日、聴講者約80名）
2. Jogahara, T. 2023. Mongoose management in Amami Oshima Island. *Advances in Management of Invasive Alien Mammals 2023*.
3. 公開セミナー「大分の自然と外来リス-高島の生態系の回復をはかるために-」（主催：森林総合研究所九州支所、2020年11月19日、大分市大在公民館・オンライン、聴講者50名）にて司会（城ヶ原貴通）
4. 公開セミナー「大分の自然と外来リス-高島の生態系の回復をはかるために-」（主催：森林総合研究所九州支所、2020年11月19日、大分市大在公民館・オンライン、聴講者約50名）にて講演（安田雅俊）
5. 特別展示「ICTを活用した効率的な鳥獣捕獲とシビエ（野生鳥獣肉）の利活用について」（主催：九州農政局、2020年12月21日～2021年1月8日、熊本市）にて成果発表「外来リスから九州の農林業・生態系を守る」（安田雅俊）
6. シンポジウム「くまもとC生物多様性シンポジウム」（主催：熊本市、2021年2月20日、熊本市）にて講演（安田雅俊）
7. 森林総合研究所九州支所九州地域公開講演会（2022年11月12日、参加者約50名）にて成果紹介（安田雅俊）
8. YouTubeの森林総研チャンネル（2022年12月1日～）にて成果紹介（安田雅俊）
9. 公開国際シンポジウム「侵略的外来哺乳類管理の進展2023」（主催：外来哺乳類管理公開国際シンポジウム実行委員会、2023年2月23日、オンライン、参加者222名）にて講演（安田雅俊）
10. 第6回 名大・岐大農学シンポジウム～TOKAI から SEKAIへ～（2021年2月1日、参加者約100名）にて研究紹介
11. 第47回国立大学法人動物実験施設協議会総会 施設長・教員・技術職員・事務職員合同懇談会（2021年6月11日、参加者約50名）にて研究紹介
12. 令和3年度 西ライフデザインセンター 前期長期講座（2021年10月30日、参加者約30名）にて成果紹介
13. 令和3年度 鳥獣被害防止総合対策事業説明会 捕獲サポート隊安全講習会（2021年12月21・22日、参加者計約100名）にて一部研究紹介
14. 私立星稜高等学校における土曜特別講座「野生動物管理における獣医学の貢献」（2022年12月17日、聴講者約30名）
15. 一般公開国際シンポジウム“Advances in the Management of Invasive Alien Mammals 2023”（AMIAM2023）”「侵略的外来哺乳類管理の進展2023」（主催：外来哺乳類管理公開国際シンポジウム実行委員会、後援：環境省、日本哺乳類学会、日本生態学会、日本霊長類学会、日本野生動物医学会、2023年2月23日、オンライン形式、参加登録260名、参加者222名）を開催して成果紹介
16. 巨悠哉、「野生化ネコ捕獲プロジェクト」説明会、御蔵島観光協会、2021年12月27日。
17. 徳之島3町（天城町、徳之島町、伊仙町）全戸配布チラシ、「知っていますか？トキソプラズマ感染症」NPO法人徳之島虹の会、2022年11月。
18. 森林総合研究所・山階鳥類研究所、プレスリリース「準絶滅危惧種オオミズナギドリの大規模繁殖地が危機に」（2020年12月8日）
19. 森林総合研究所、プレスリリース「準絶滅危惧種オオミズナギドリの頭部のない死骸はネコの捕食によるものだった —DNA分析による科学的エビデンス—」（2022年9月27日）
20. Watari Y.” Impact and management of free-ranging cats in Japan (日本における屋外ネコの影響と対策)” 公開国際シンポジウム「侵略的外来哺乳類の管理の進展2023」2023年2月23日
21. 巨悠哉、「世界自然遺産 徳之島の価値について」世界自然遺産登録1周年記念徳之島シンポジウム基調講演、2023年2月23日、伊仙町ほーらい館。



# ① eDNAによるマングース在/不在検出系の確立

a. マングースeDNAを検出するためのプライマー/プローブの設計

b. マングースや他の哺乳類の組織DNAを用いた種特異性の確認

c. モバイル型qPCRを用いた  
マングース飼育施設での試行実験



PicoGene PCR1100  
日本板硝子(株)

飲用水など、水からの  
eDNA検出の可否を確認  
(既存の抽出方法を使用)



土壌等からのeDNA抽出手法の検討



検出の可否を確認

d. 現地調査の実施 (沖縄、奄美)



# ① eDNAによるマングース在/不在検出系の確立

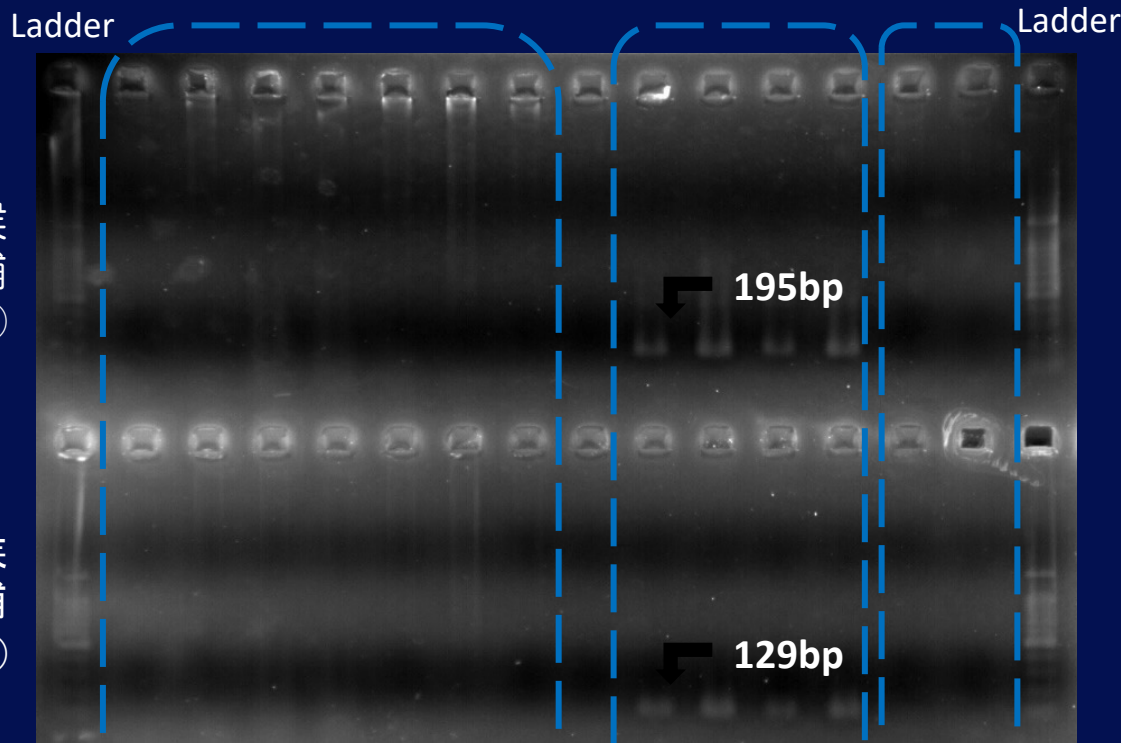
【プライマーの開発】 マングースや他の哺乳類の組織DNAを用いた種特異性の確認

●材料

→マングース+DNAを入手できた哺乳類9種※

- ・アマミトゲネズミ
- ・クマネズミ
- ・オキナワハツカネズミ
- ・アマミノクロウサギ
- ・ジャコウネズミ
- ・ネコ
- ・ワタセジネズミ
- ・イヌ
- ・ケナガネズミ

DNAを入手できた哺乳類9種※  
(太字は設計の際にも用いた種)



哺乳類7種 → 増幅×  
マングース → 増幅○  
哺乳類2種 → 増幅×

プライマー2候補ともに  
種特異性を確認