

# 奄美大島における 外来種フィリマングースの根絶と 在来生物の回復

マングース防除の現場経験により、  
研究者としての「軸」が定まりました

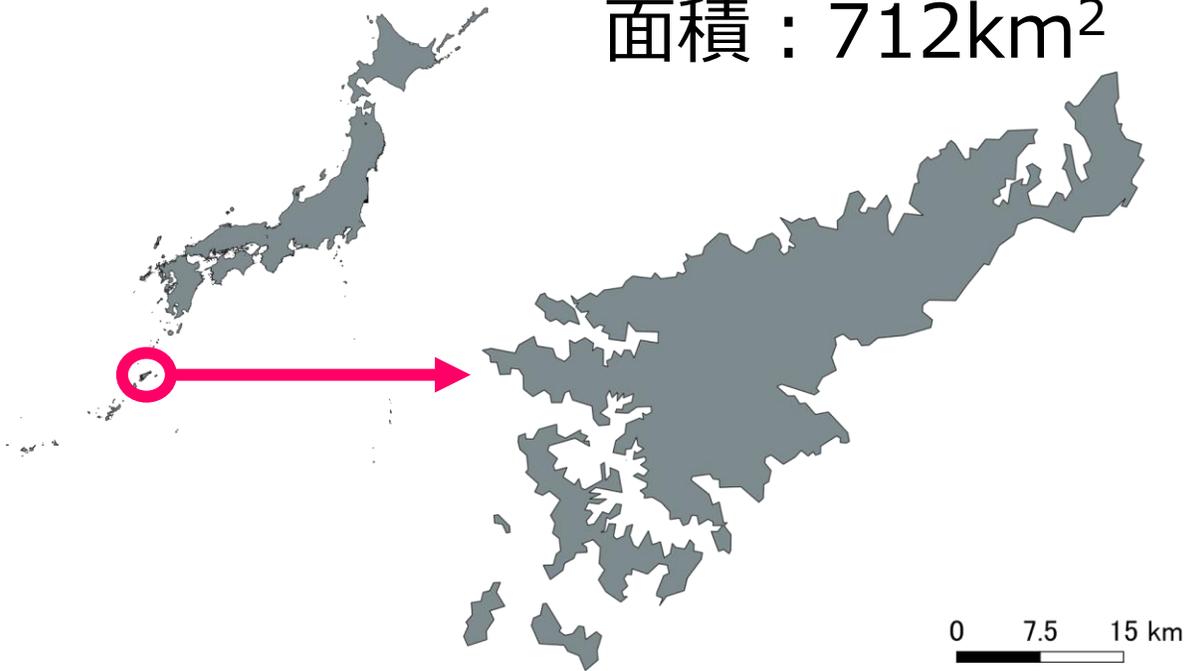
深澤 圭太



# 奄美大島

- 日本で5番目に大きな離島

面積：712km<sup>2</sup>



- 固有種の宝庫



アマミノクロウサギ  
(奄美徳之島固有)



アマミヤマシギ  
(奄美～沖縄本島固有)

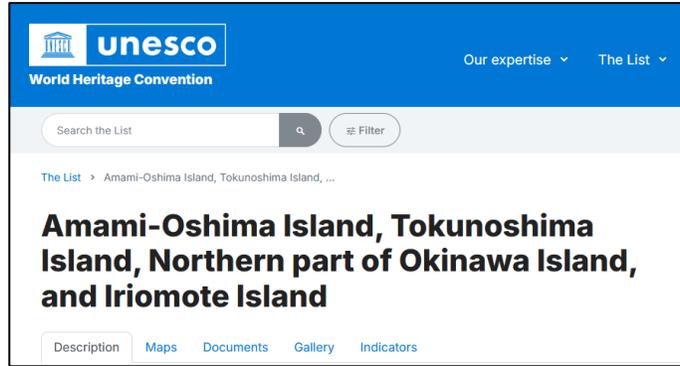


ルリカケス  
(奄美群島固有)



ケナガネズミ  
(奄美～沖縄本島固有)

# 地域の象徴・観光資源としての固有種



- 奄美（および琉球列島）の固有種は、大陸では絶滅した古い系統の遺存種（猿人類が生じるよりも前に大陸から隔離）⇒2022年に世界自然遺産に指定

UNESCOの世界自然遺産リスト

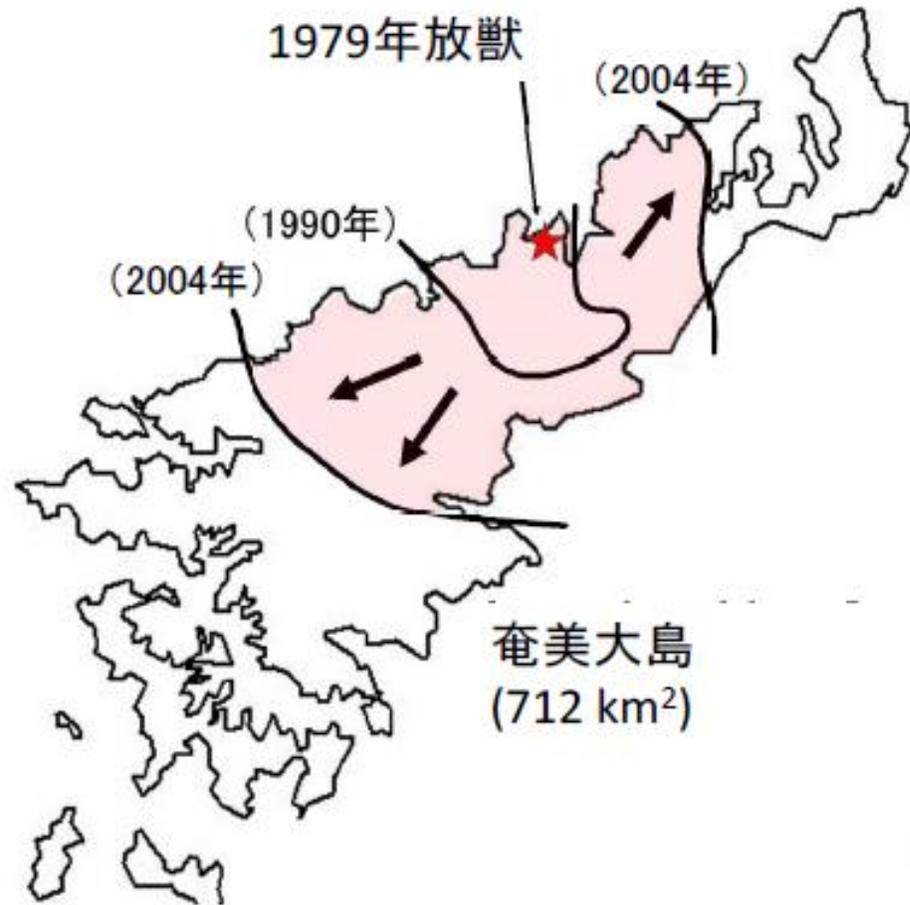
<https://whc.unesco.org/en/list/1574/>



エコツアーのルールについての張り紙

- 観光資源として固有種を観察できるエコツアーが人気のアクティビティ  
奄美大島の年間入込客数：約50万人(2024年)

# マンブース侵入

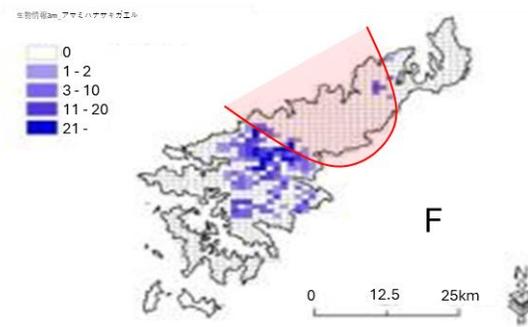
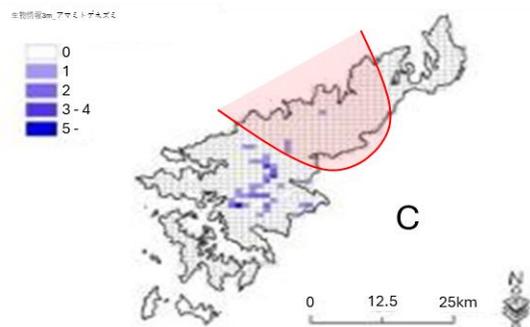
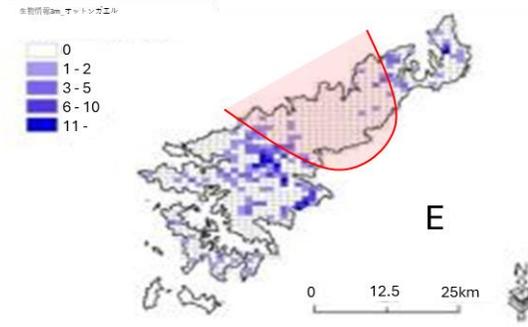
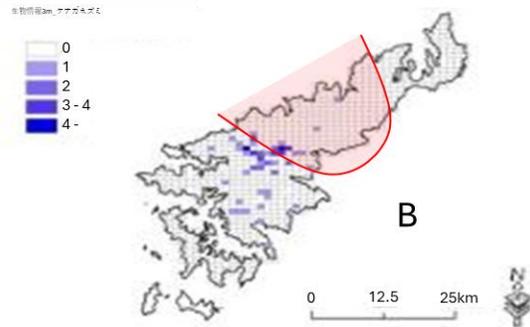
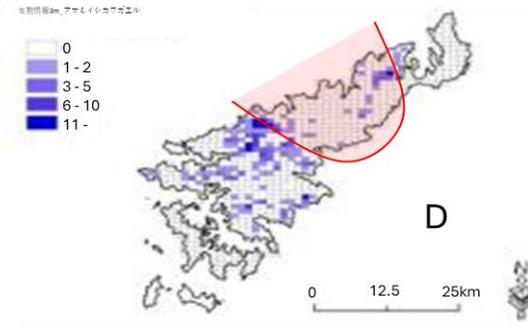
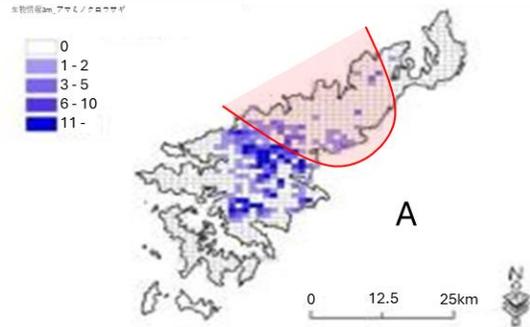


フイリマンブース 環境省 CC-BY 4.0  
(*Urva auropunctata*)

- ハブ対策を目的に導入 ⇒ 効果なし

※ハブ嚙傷防止には草刈り等の環境管理や、山歩きの際の注意が重要

# 固有種が絶滅の危機に



環境省奄美群島国立公園管理事務所提供の図を一部改変

# 環境省「奄美マングース防除事業」

- ・ マングース根絶と在来生物回復を目的とした事業  
捕獲専門集団「奄美マングースバスターズ」による捕獲



# 島じゅうでくまなくマングースを捕獲



筒わな



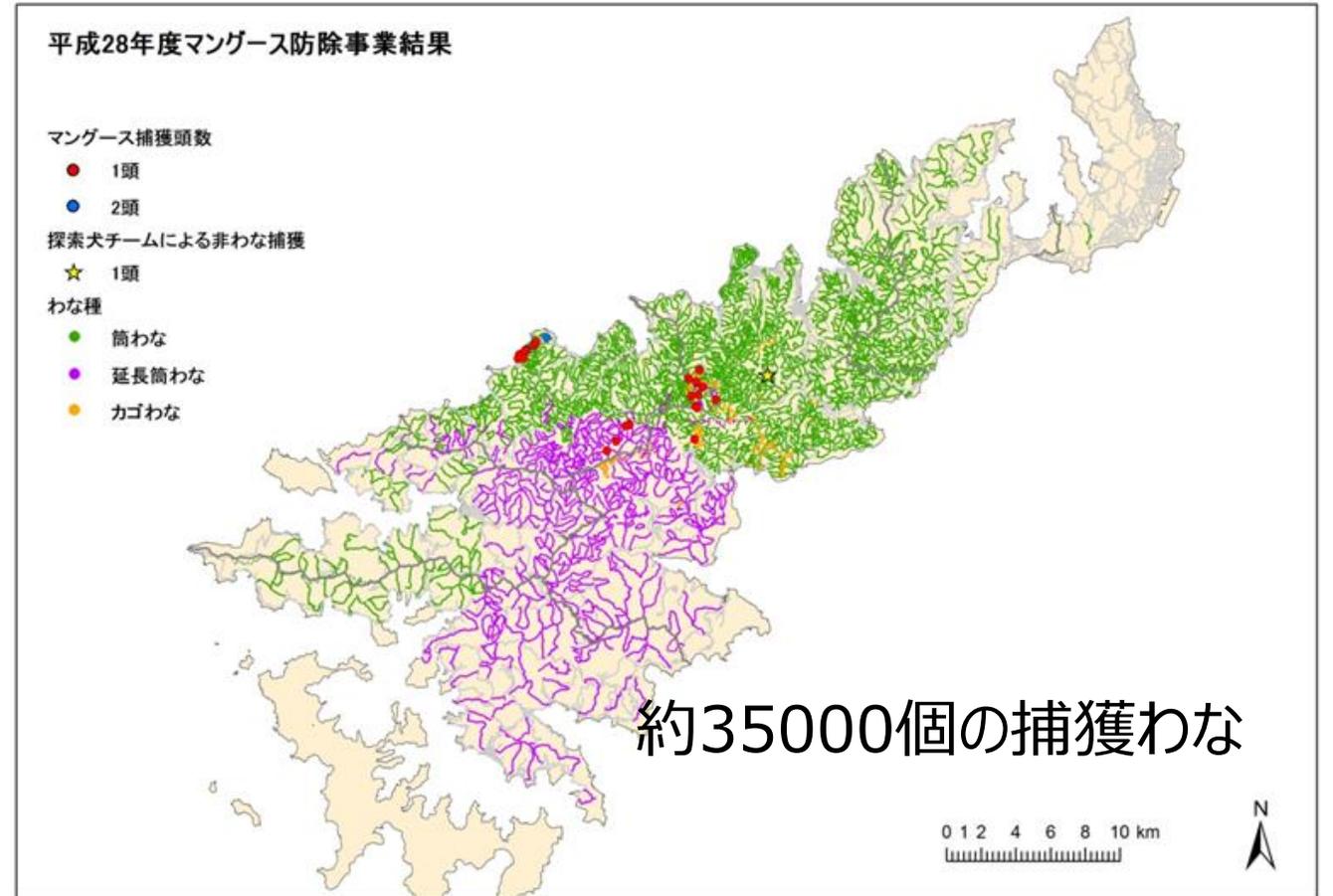
延長筒わな



カゴわな



探索犬



[http://kyushu.env.go.jp/naha/pre\\_2017/2829\\_1.html](http://kyushu.env.go.jp/naha/pre_2017/2829_1.html)

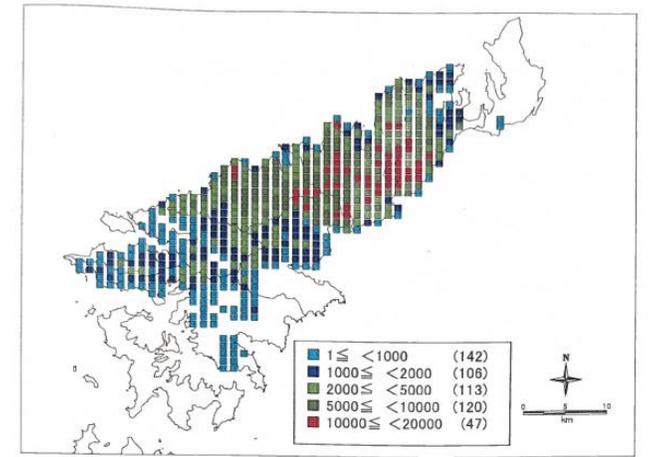
# マングースと深澤と国環研

2009年 深澤が(財)自然環境研究センターに就職、  
奄美マングース防除事業の事務局を担当

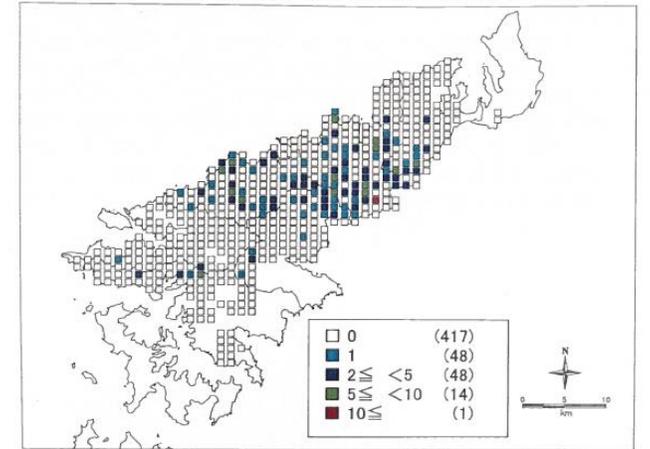
※関係者のモチベーションの高さ、多量のデータ、  
データ解析の方法が存在しないことの歯がゆさ

2011年 深澤が国立環境研究所に入所、  
奄美マングース防除事業の検討委員に就任

データ解析で生物多様性保全の現場をサポートすることが、その後の研究の軸になった



図III-30 平成23年度の全わな種による3次メッシュ毎ののべわな数



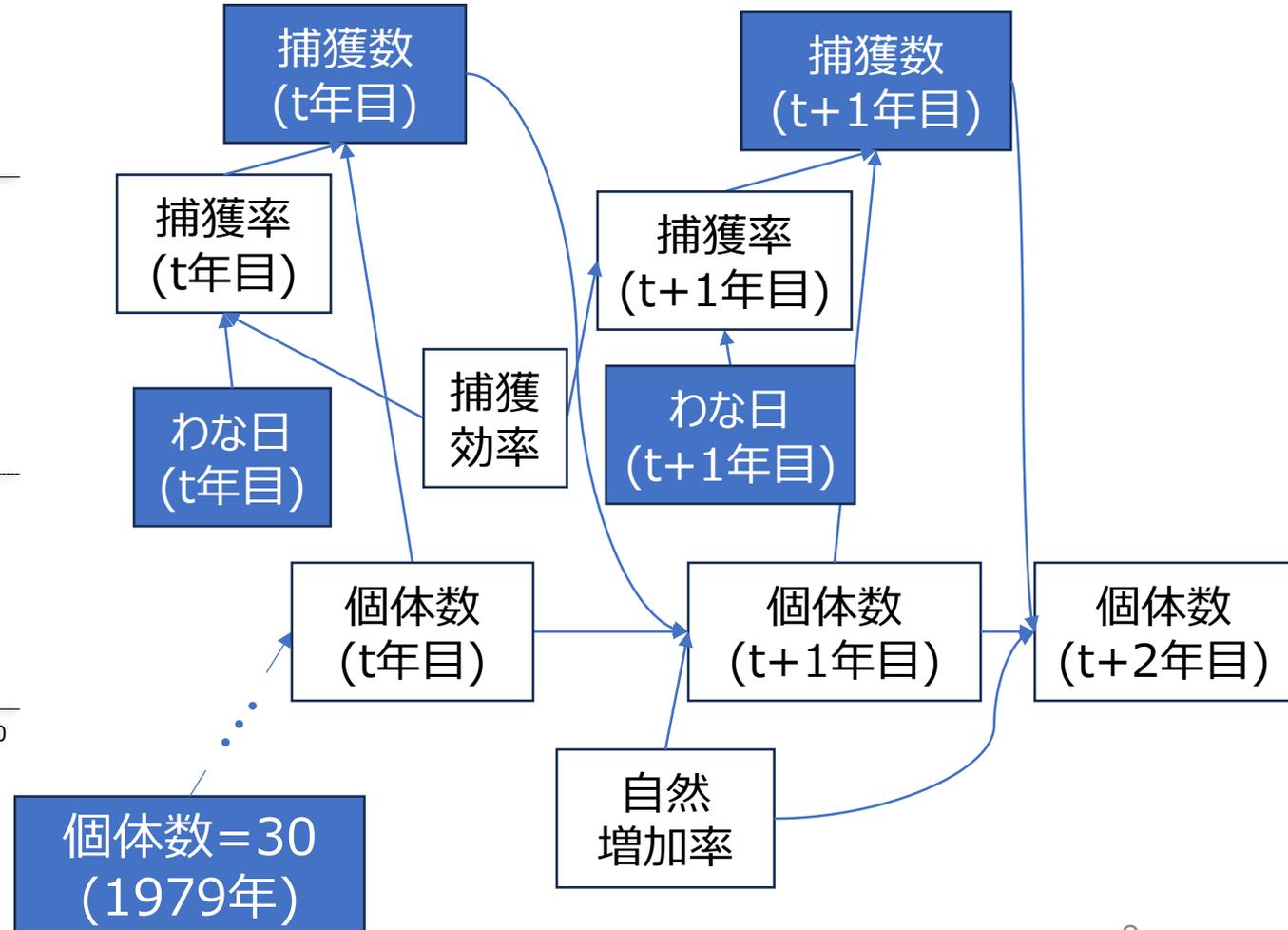
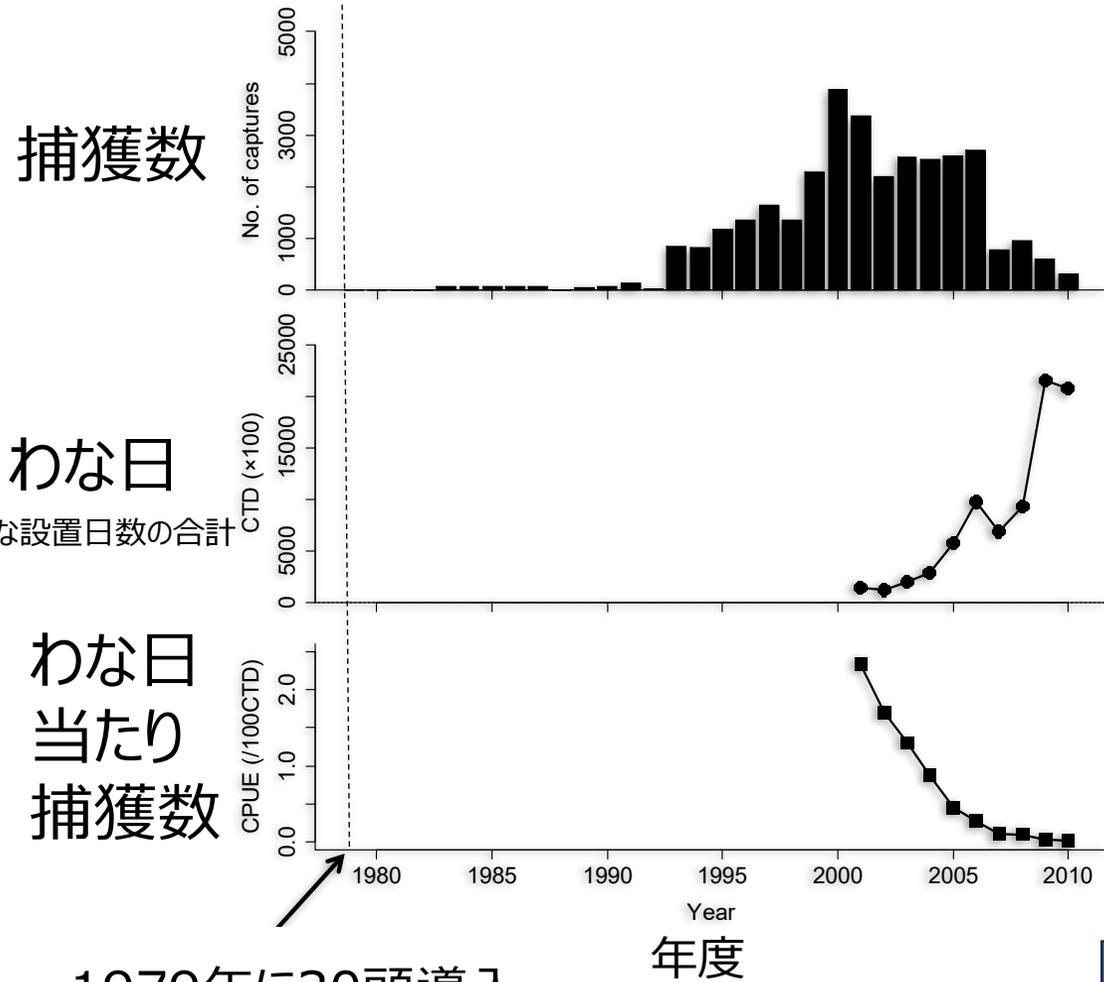
図III-31 平成23年度の全わな種による3次メッシュ毎のマングース捕獲数

マングース防除事業報告書より

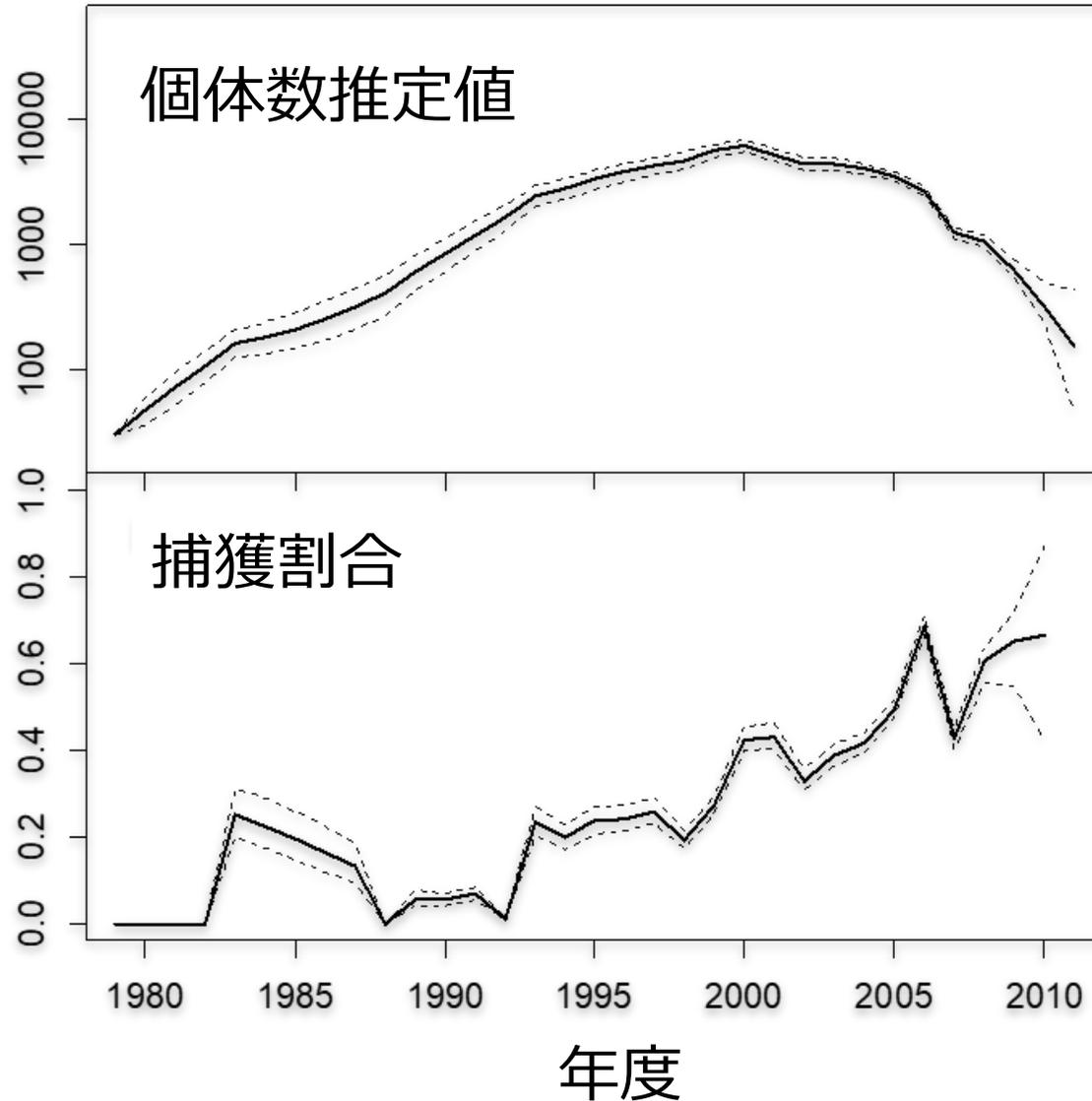
# 研究 1 : マングース個体数動態の復元

階層モデルによる個体数推定手法開発

(Fukasawa et al. 2013 J Appl Ecol)



# 研究 1 : マングース個体数動態の復元



- 捕獲体制の充実により、マングース捕獲割合が年々高まっていることが明らかに
- その結果、2000頃を境にマングースが減少に転じた

# 研究 1 : マングース個体群動態の復元

- 大変だったポイント : なかなか解がでない

沢山の未知数 :

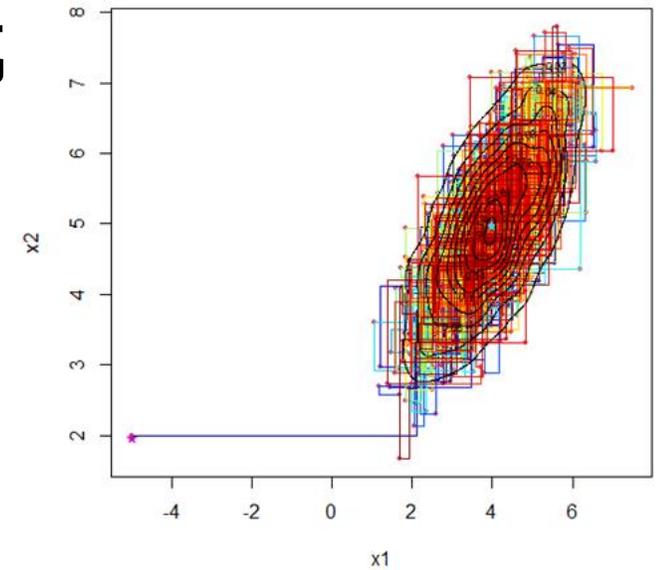
毎年の個体数、自然増加率、捕獲効率、...

⇒コンピュータ上で未知数を少しずつ動かしながら、  
データの変動をよく説明できる未知数のセットを得る  
(多数の反復計算、かなりの時間)

⇒未知数の推定に必要なデータの量・種類が不足すると「解がでない」

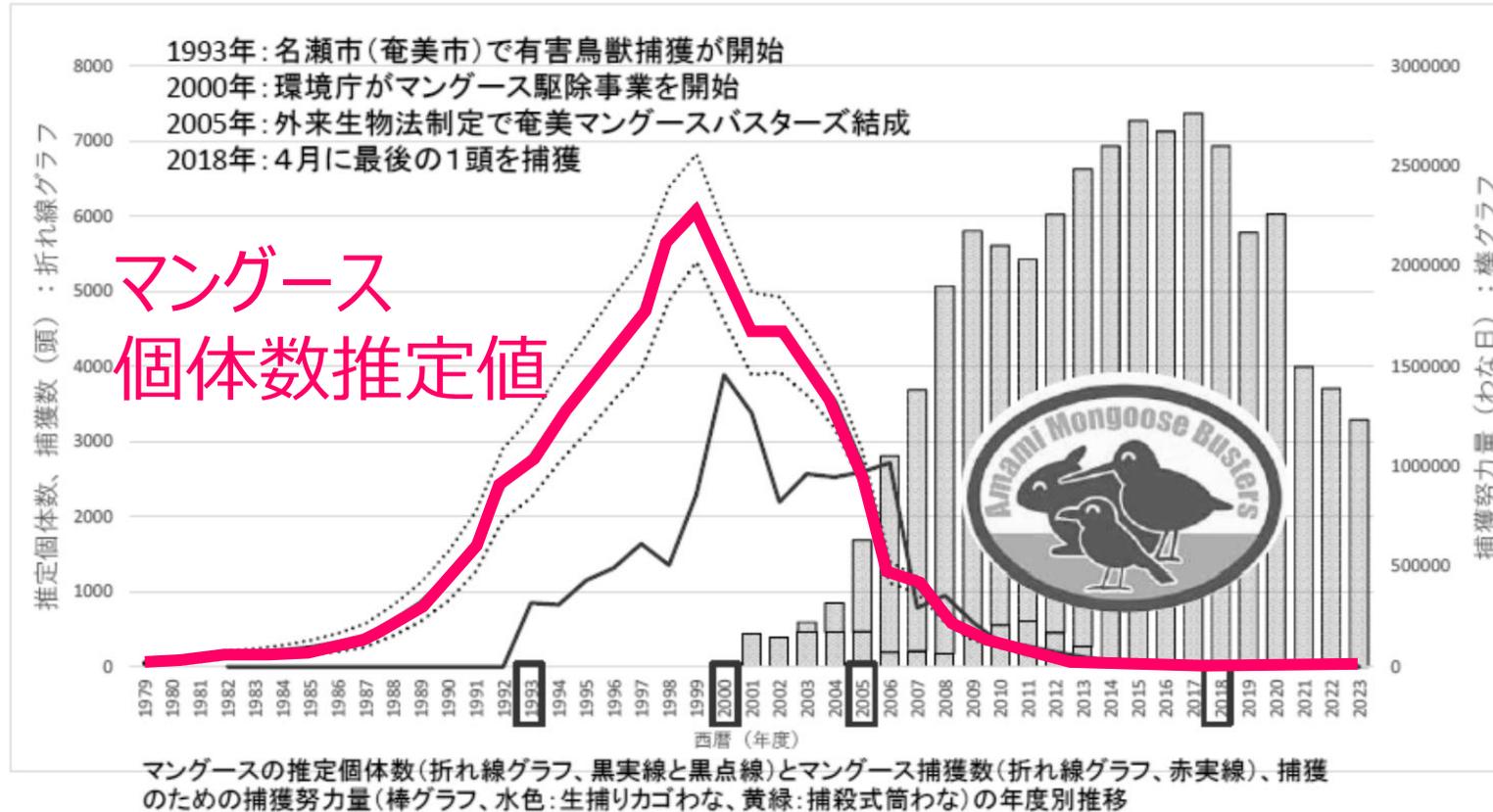
⇒投入するデータとモデルの複雑さの両面を検討しながら何度も試行錯誤

最初は全然うまくいかなかったが、マングースバスターズが直観的に残存個体数を把握していたことから、きっと何とかなると信じて試行錯誤を継続



未知数の探索の例(2つの未知数)、  
実際はもっと多次元

# 防除事業評価での個体数推定モデル活用

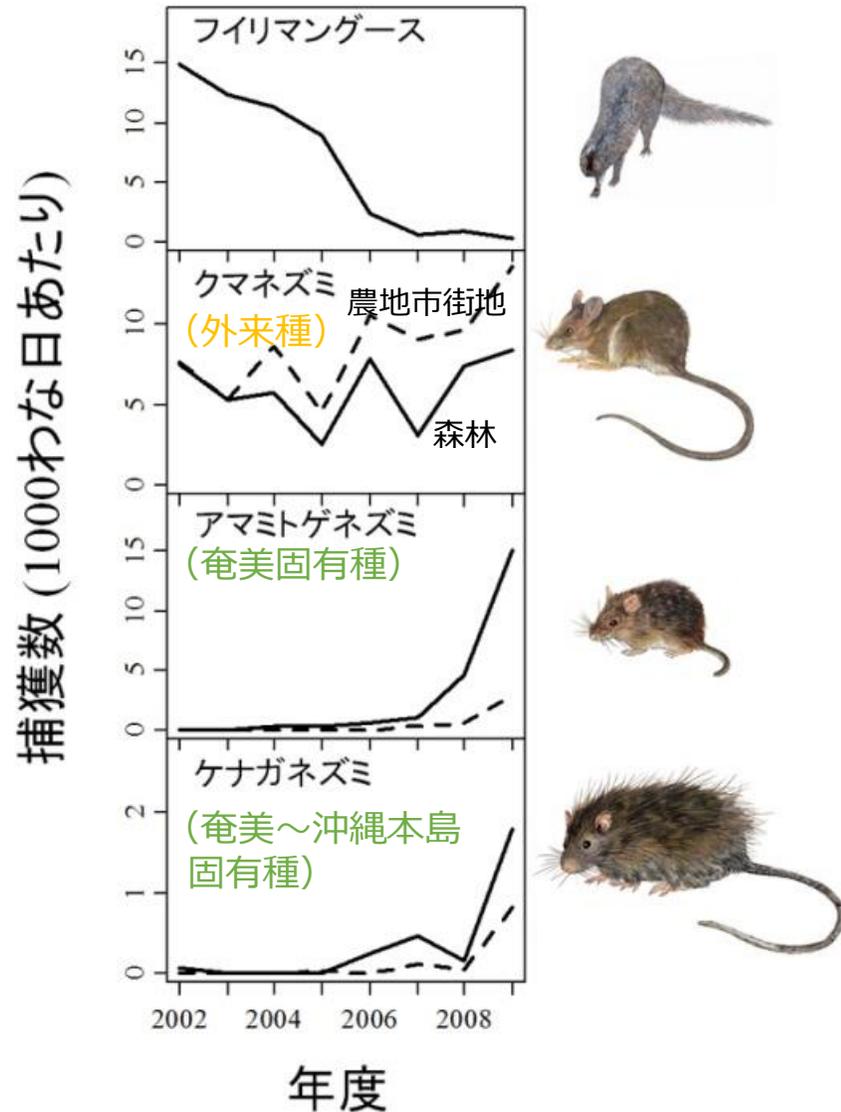


環境省Webサイトより  
<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/awcc/mongoose.html>

進捗を「見える化」することで、  
マンガースバスターズの励みに

# 研究 2 : 固有種回復の効果を検証する

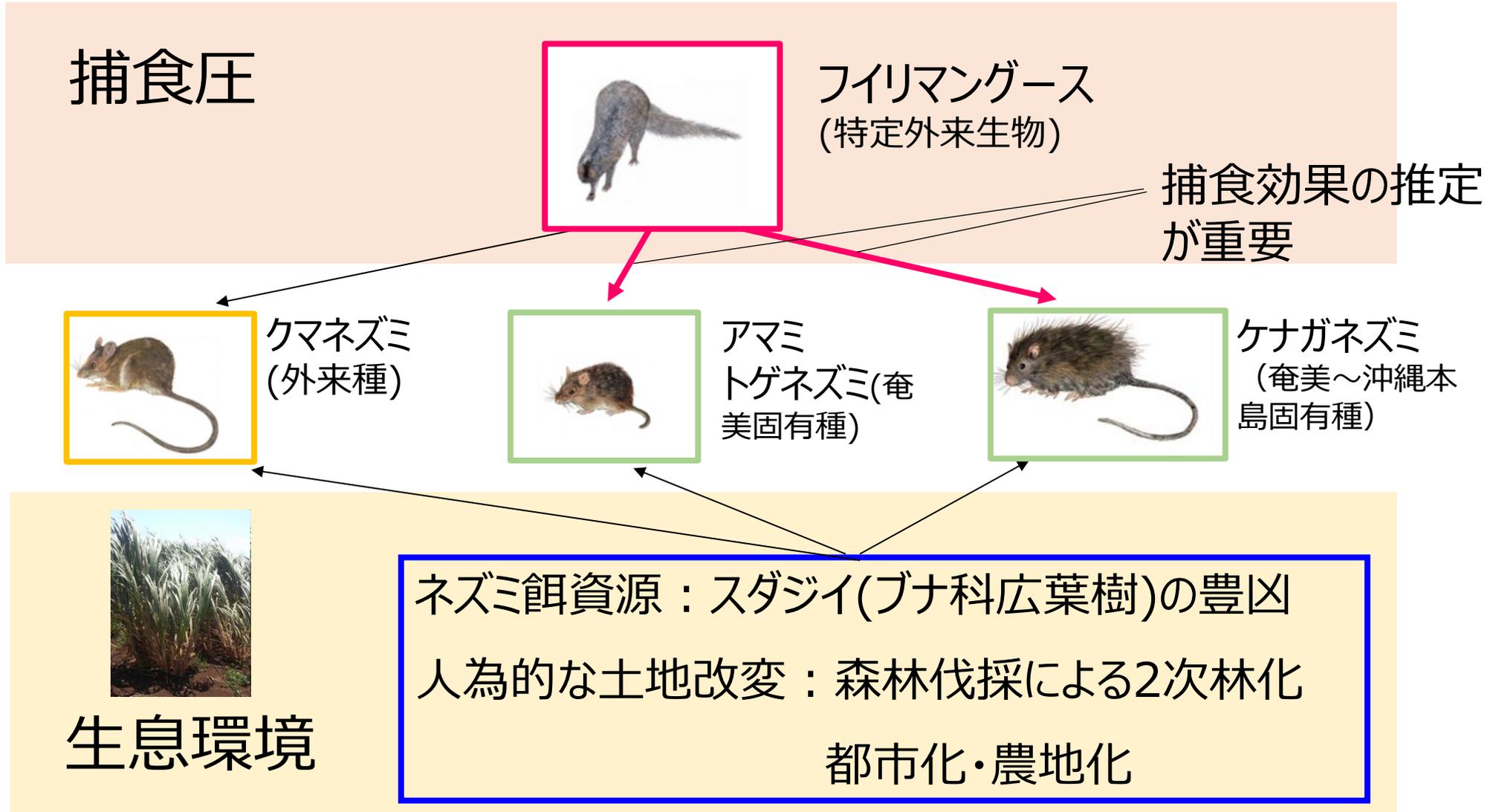
Fukasawa et al. 2013 Proceedings B



- モニタリングデータでは、外来種 (クマネズミ)は増えず、固有種ネズミのみ大幅な回復

※事業の効果であることを検証するには、マングースと無関係な要因 (ネズミの餌の変動など) によるものではなく、マングースを減らしたことによる反応であることを示す必要

# 研究 2 : 固有種回復の効果を検証する

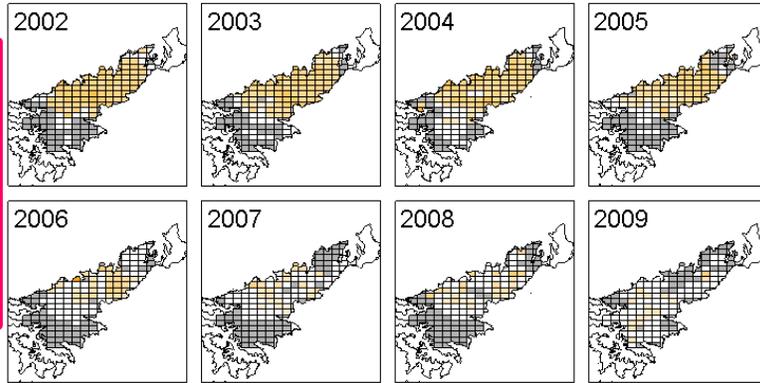


# 研究 2 : 固有種回復の効果を検証する

- 防除事業で蓄積されたモニタリングデータを活用

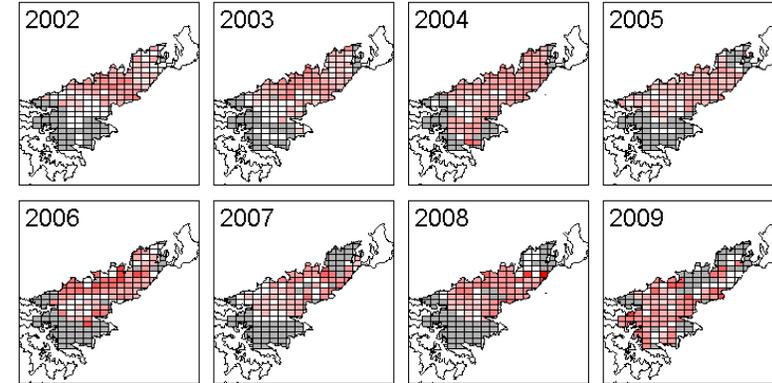
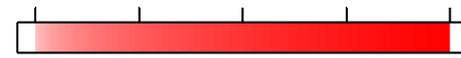
フィリマングース

0 100 200 300



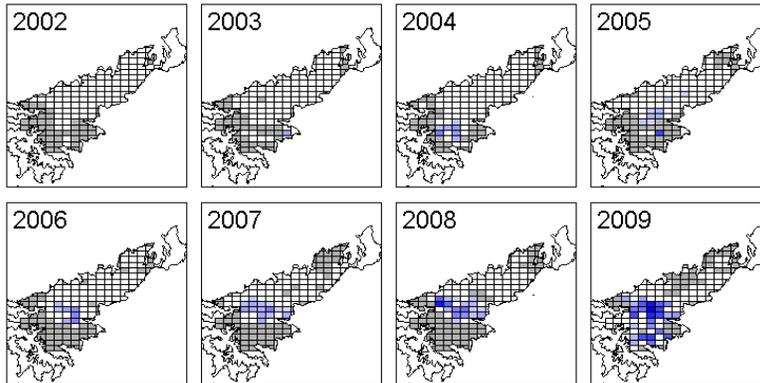
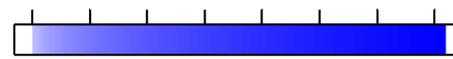
クマネズミ  
(外来種)

0 50 100 150 200



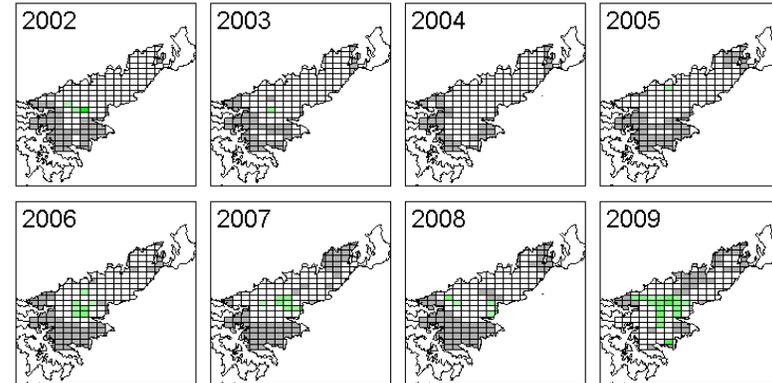
アマミトゲネズミ

0 20 40 60



ケナガネズミ

0 5 15 25 35



# 研究 2 : 固有種回復の効果を検証する

Fukasawa et al. 2013  
Proceedings B の要約



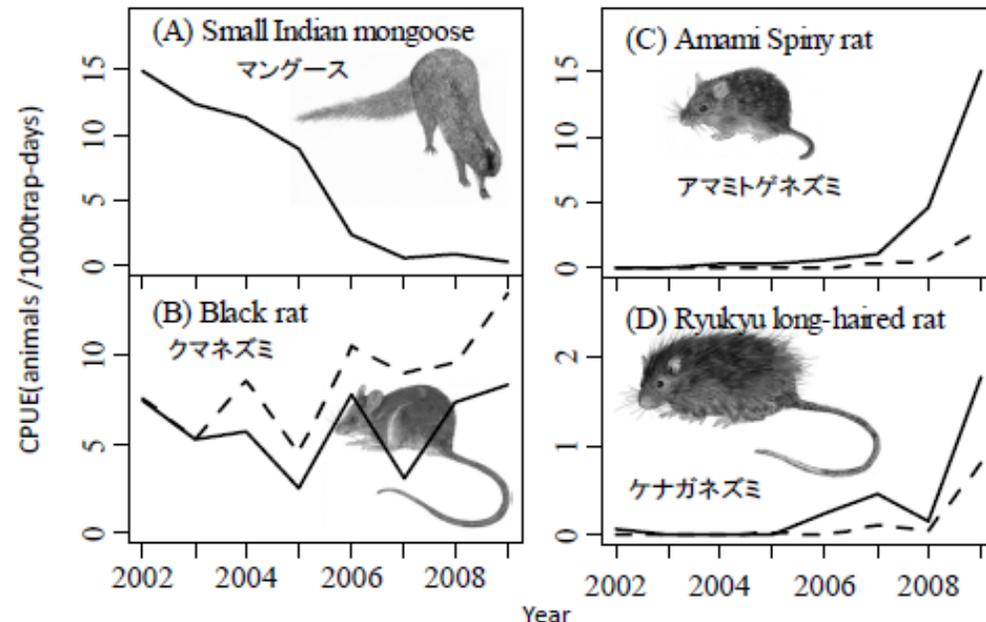
+/-: 効果の向き *: 統計的に明瞭	クマネズミ	アマミトゲネズミ	ケナガネズミ
マンゴース	+	-*	-
スタジイ	-	+	-
土地改変	+*	-*	-*

マンゴースを減らしたことで固有種が回復したことが示された

# 事業成果の発信に活用

## マングース防除対策により在来種が回復(2)

○アマミトゲネズミ、ケナガネズミも低密度化すると共に回復を見せたが、外来種クマネズミは大きく増加しなかった (Fukasawa et al., 2013)。



引用元: Differential population responses of native and alien rodents to an invasive predator, habitat alteration and plant masting

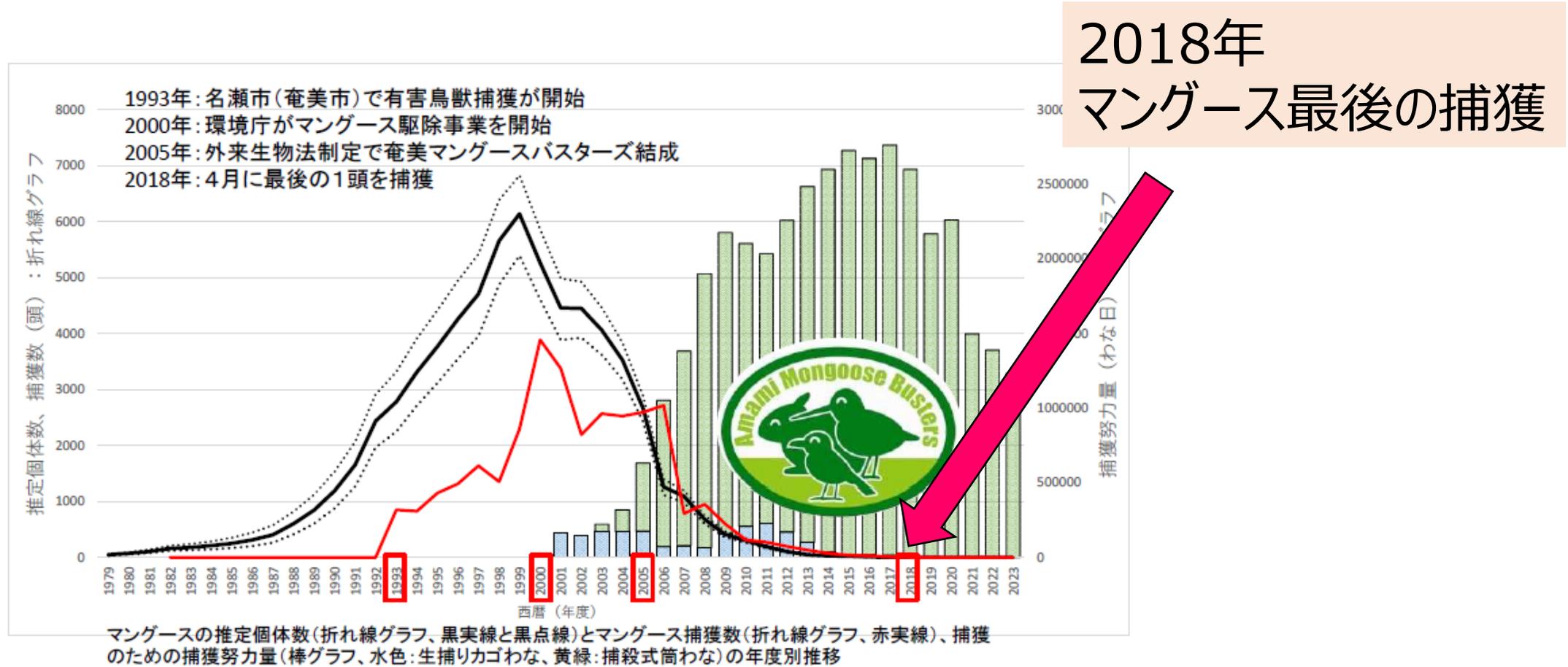
10

固有種の回復にとって  
マングース防除が欠かせない  
ことを社会に発信

環境省Webサイトより

<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/awcc/pdf/20240903-2.pdf>

# 研究 3 : 根絶確率の算出



2018年  
 マンゴース最後の捕獲

環境省Webサイトより  
<https://kyushu.env.go.jp/okinawa/awcc/mongoose.html>

「見つからない」と「いない」は違う  
 では、マンガース防除はいつ終わらせるべき？

# 研究 3 : 根絶確率の算出

---

## 【評価手順】

- ①最後のマンガース発見後、1頭だけ繁殖可能なマンガースが残存している状況を仮定
- ②もし残存していた場合、モニタリングにより十分に高い確率でマンガースが発見されることを示す（**検出確率の算出**）
- ③実際には見つかっていないので、①の「マンガース残存」の前提を棄却する（**検出確率から根絶確率を算出**）

# 研究3：根絶確率の算出

- シミュレーションモデルによる検出確率の計算

パラメータ (データから推定)

- 自然増加率
- 子の分散距離
- ホームレンジサイズ、わなの性能

探索位置及び努力量  
(年度ごと)

事業データに基づく  
「わなだらけの奄美大島」



シミュレーションによる「もしマンゴースが残っていた場合の検出確率」の計算

残存1個体の  
初期位置

繁殖 & 分散

検出の有無

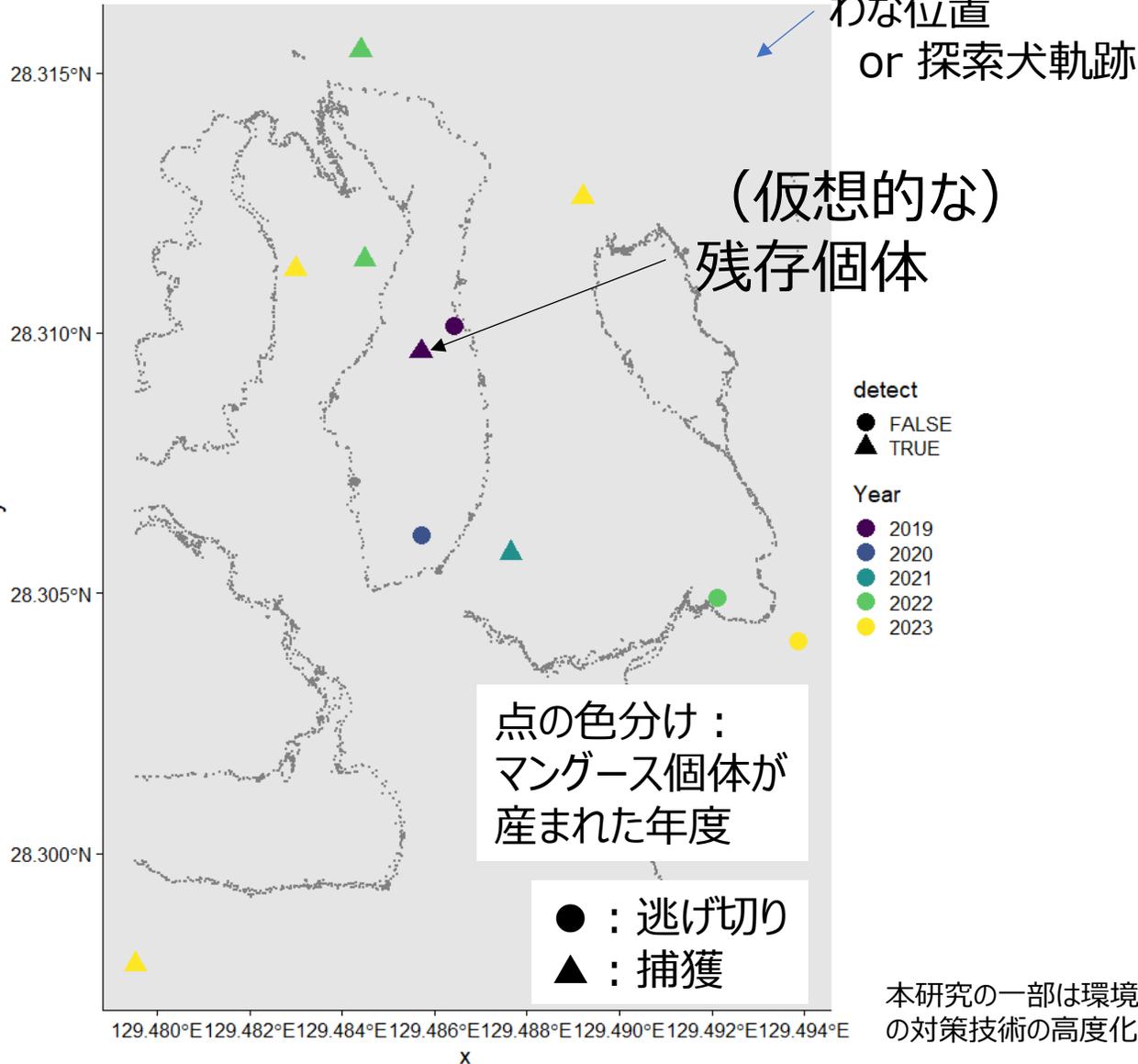
+1年

10000回反復

検出確率 = 検出された反復数 / 10000反復

# 研究3：根絶確率の算出

シミュレーションの一例

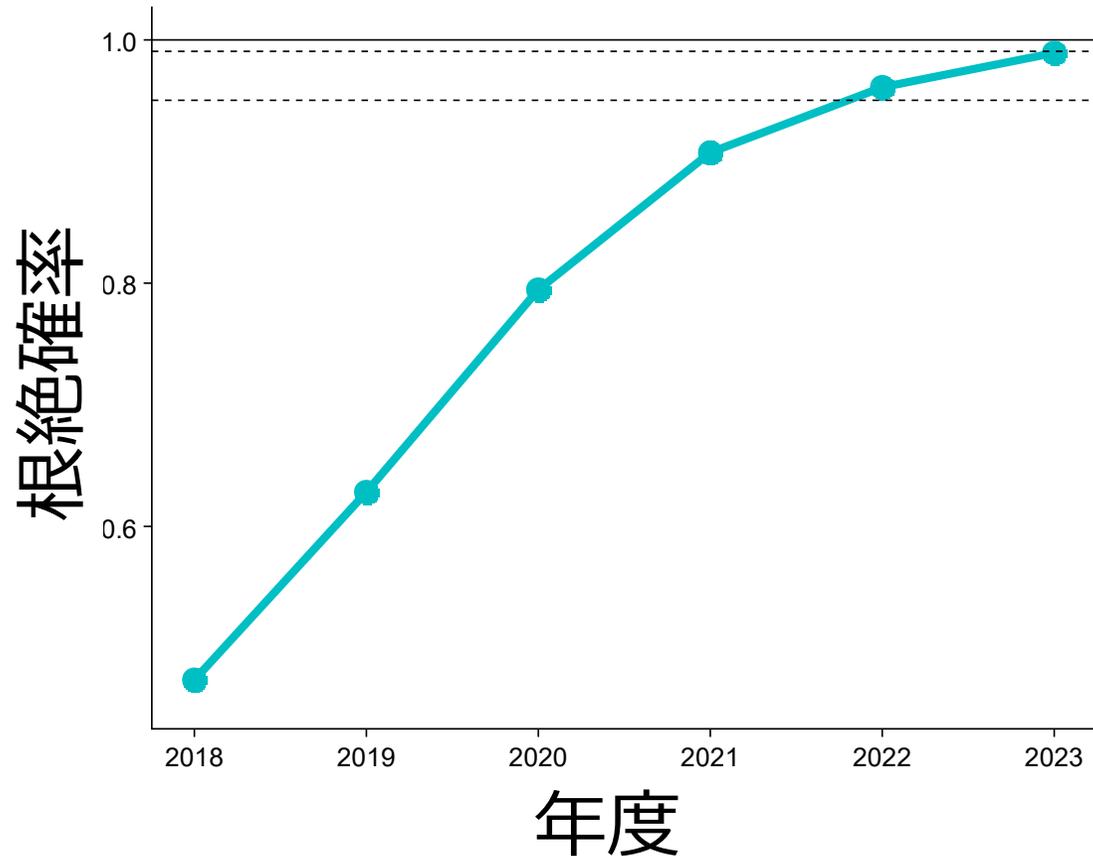


- 残存個体の位置がわなから遠いと検出されにくい
- 時間とともに子孫が拡がり、検出されやすくなる

本研究の一部は環境研究総合推進費4-2006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：城ヶ原貴通, 体型的番号：JPMEERF20204006)に基づいています。

# 研究3：根絶確率の算出

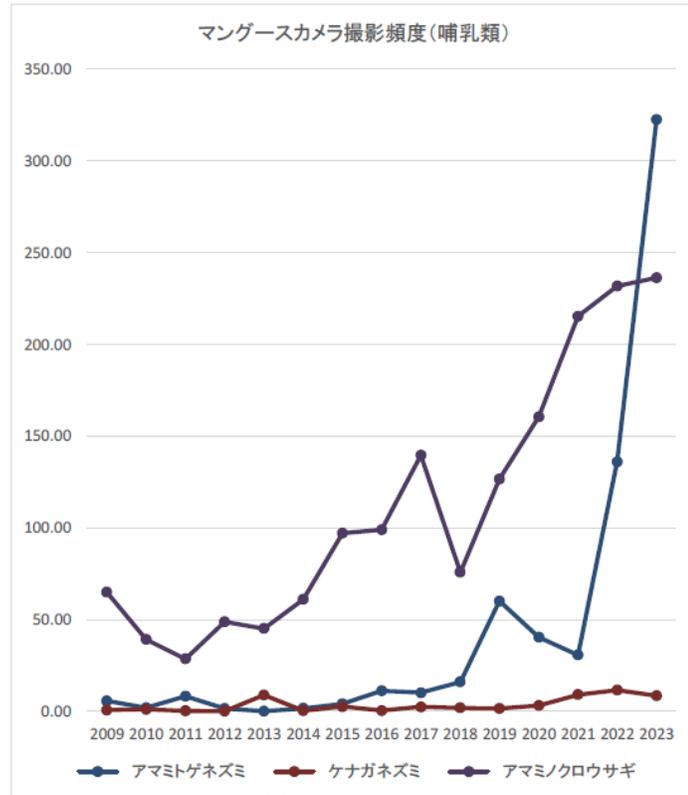
シミュレーション結果から、  
マンガースがない確率「根絶確率」を計算



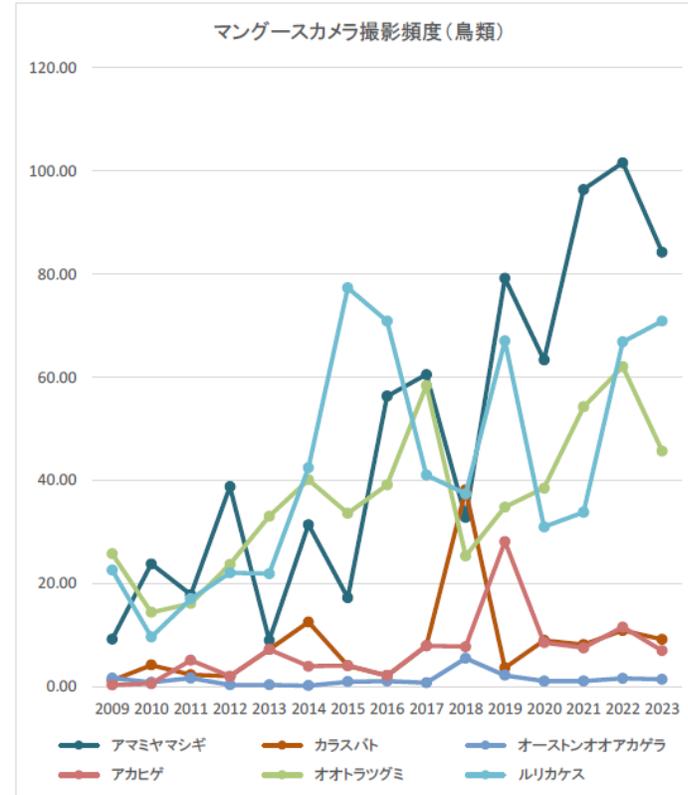
2023年末の根絶確率がおよそ99%  
⇒2024年9月3日、根絶宣言

# 奄美の生態系は回復途上

## 哺乳類の撮影頻度



## 鳥類の撮影頻度



アマミノクロウサギを捕食するノネコ

環境省Webサイトより

<https://www.env.go.jp/nature/kisho/noneko.html>

環境省Webサイトより <https://kyushu.env.go.jp/okinawa/awcc/mongoose.html>

- 回復はまだ途中⇒継続的なモニタリングの必要性
- ノネコ対策の必要性

# マングースバスターズと共に歩んだ十数年



根絶宣言にて

↑  
深澤

- 在来生態系の回復に向けたパートナー

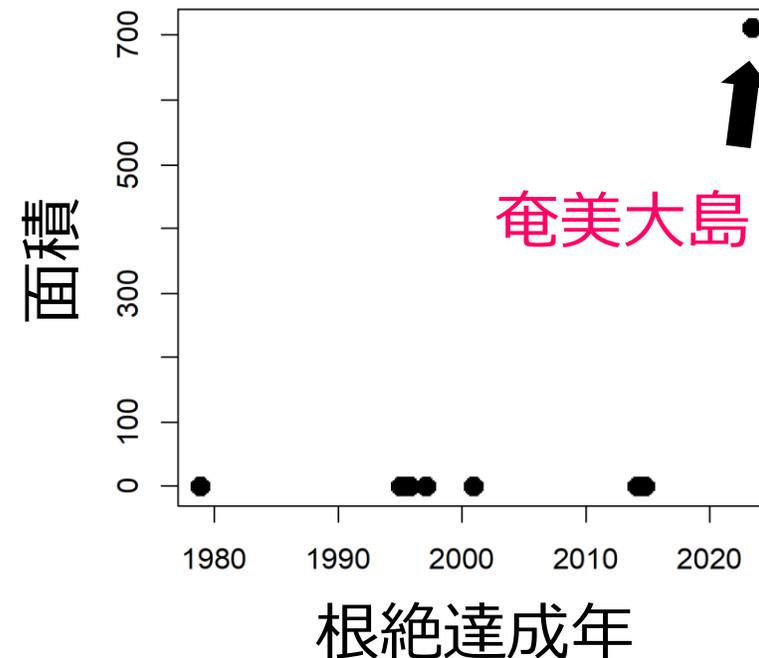
論文が出版されると、マングースバスターズが自主的に勉強会を開催

- 研究のヒントをくれる存在

マングース個体数推定をあきらめずに続けることができた背景に、マングースバスターズの直感

# Take home message

- 外来生物対策の金字塔としてのマングース防除事業
- それを達成したマングースバスターズ
- 研究と事業の連携
- 奄美大島は固有生物の宝庫  
⇒ぜひ行ってみてください！



マンングース根絶成功年と島面積 (DIISE 2018)

