

なぜ外来生物は増えるのか?
その防除の成否の鍵は何か?
～生物多様性の復元を目指して～

Koichi GOKA

National Institute for Environmental Studies, Japan

そもそもなぜ外来生物は防除する必要があるのでしょうか？

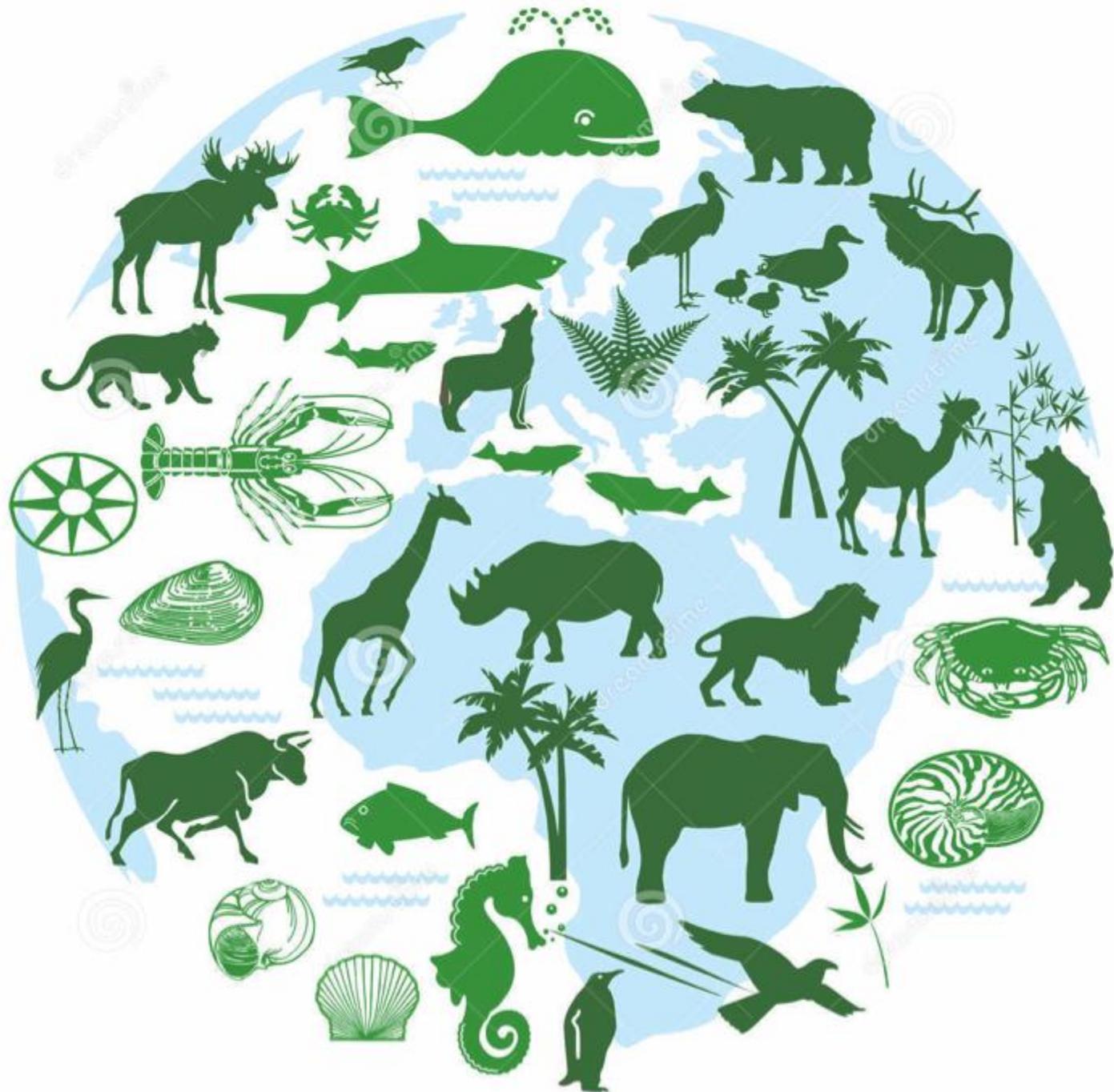
外来生物が憎いからではありません・・・

その究極目的は生物多様性を守るためです。

では、生物多様性を守るのは何のためでしょうか・・・？

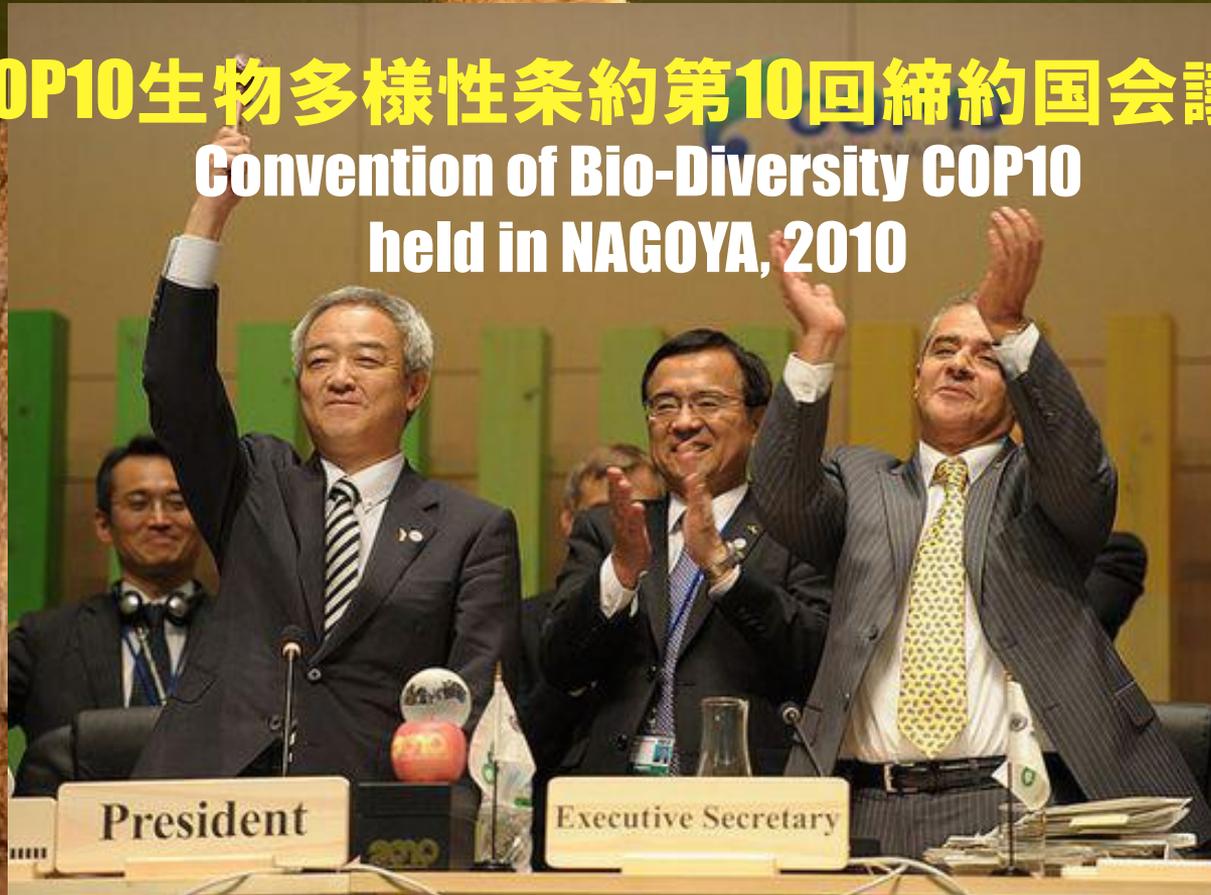
そもそも皆さんは生物多様性を理解していますか？

2009年NHK特番



COP10生物多様性条約第10回締約国会議！

Convention of Bio-Diversity COP10
held in NAGOYA, 2010



But what id Biodiversity?

遺伝子の多様性

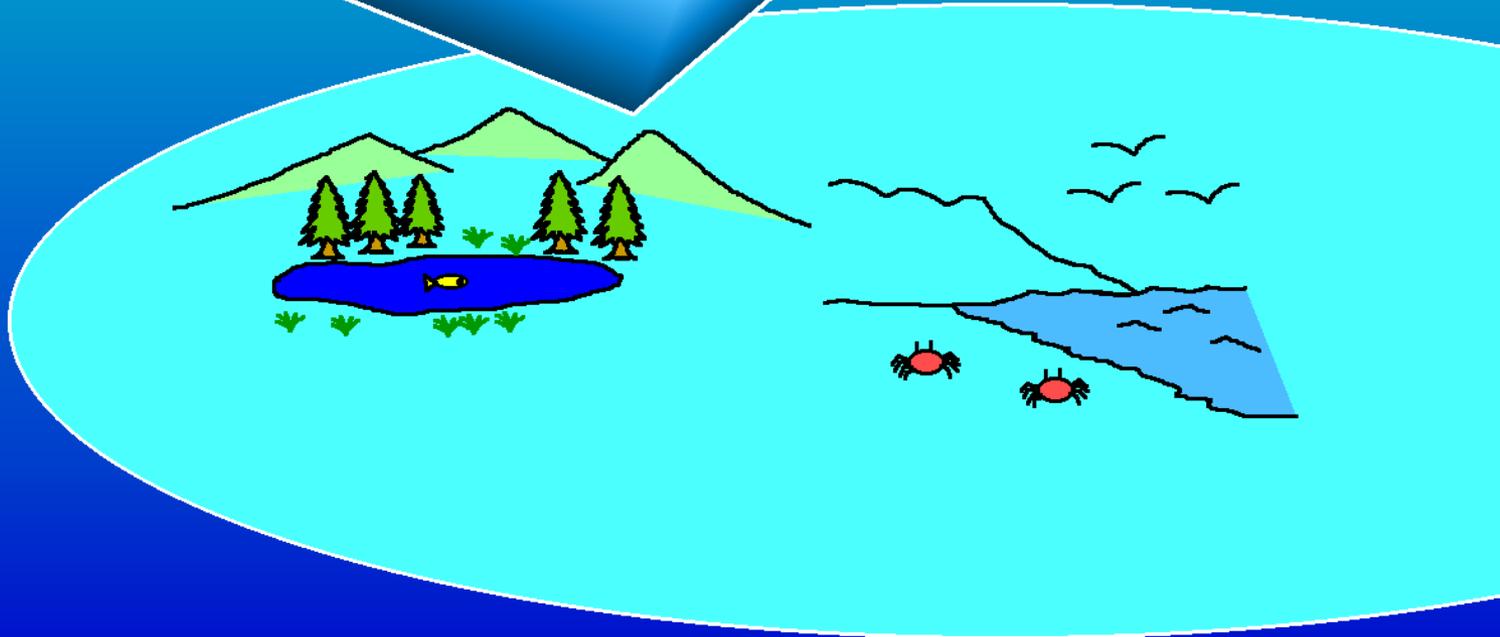
生物多様性の階層性

遺伝子・種・生態系・景観
ミクロからマクロなレベルの多様性

種の多様性

生態系の多様性

景観の多様性





美しい水



美しい空気

生態系の



多様性

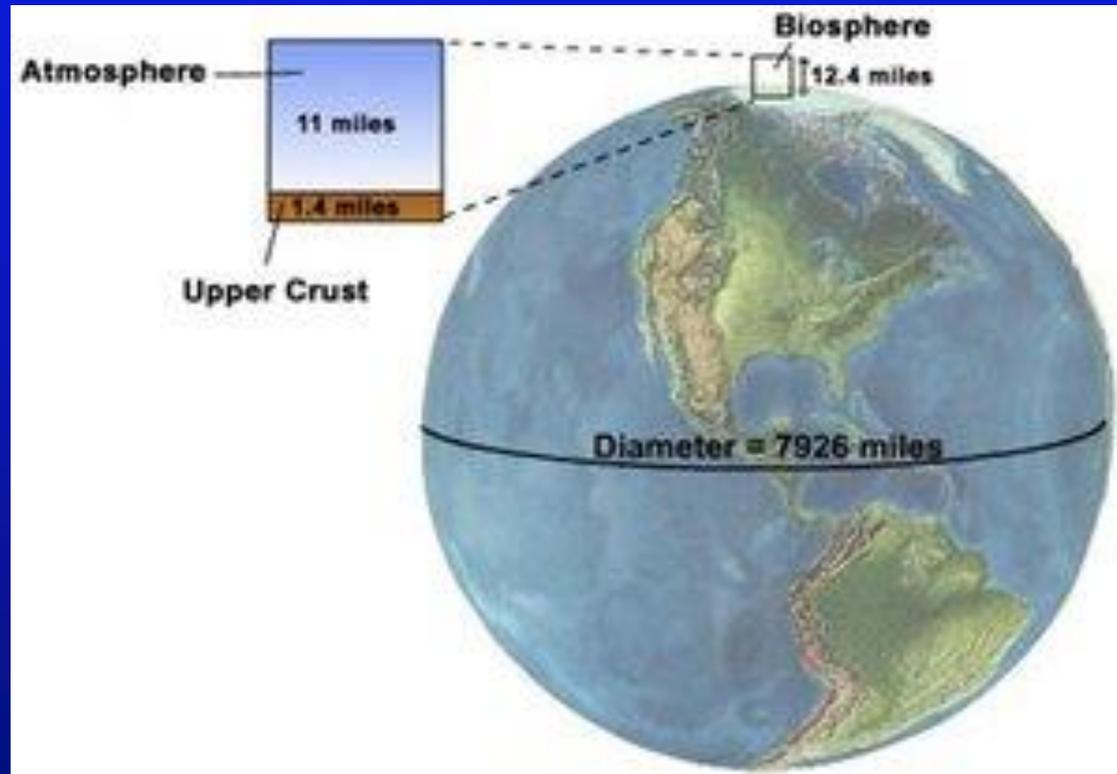


食べ物と
エネルギー



生物圏

Biosphere



生物多様性が生物圏を安定して支え、生物圏が生物多様性を育む

Our human-life is supported
by variable ecological services

人間生活

大気浄化

林産資源

観光資源

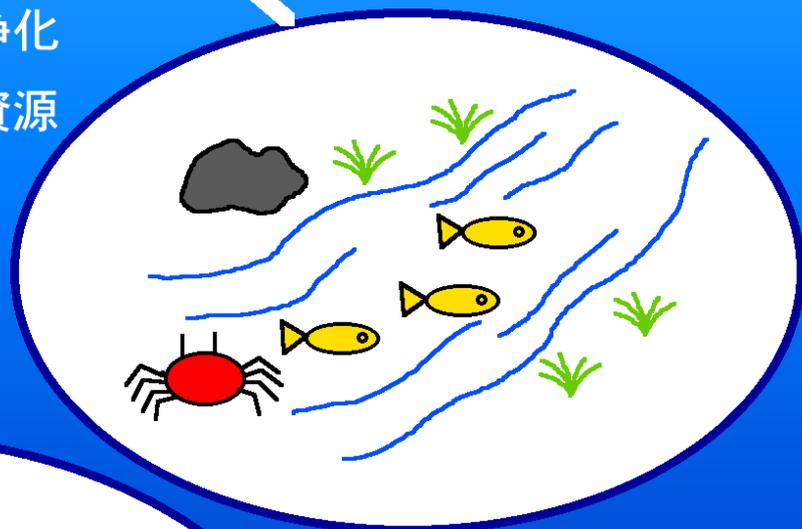
レクリエーション

水質浄化

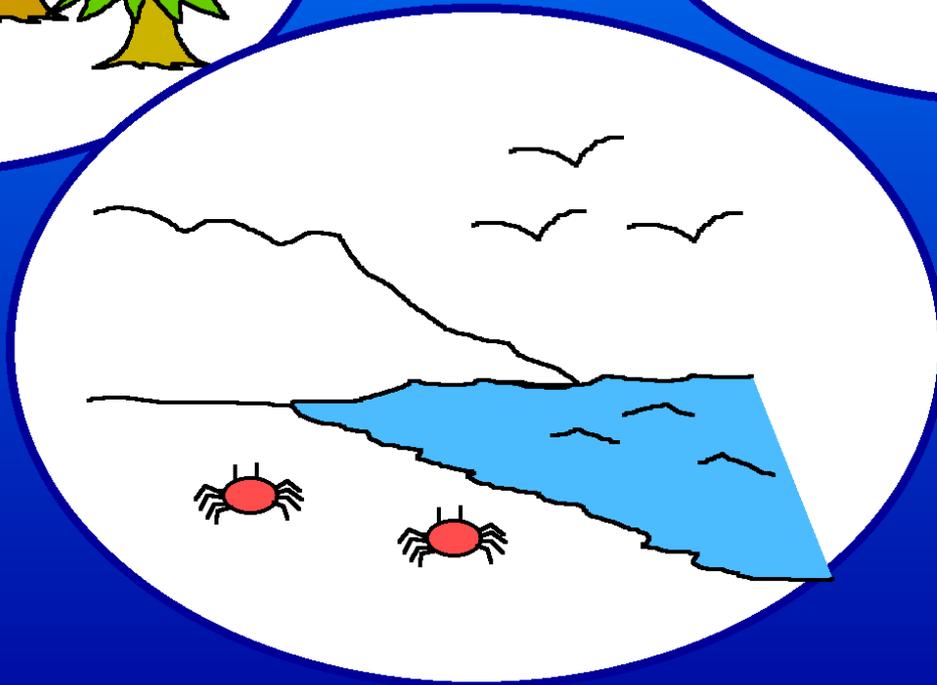
水産資源



森林



河川



湿地

海洋

**景観の多様性が
様々な社会と文化と芸術を生み出してきた
Landscape diversity have evolved
variable societies, cultures and arts in the world**

生物多様性は、なぜ大切か？

我々、人間は生物多様性が生み出す様々な**生態系サービス**を享受して生きており、生物多様性があるからこそ人間は生きていけるのです。

だから、生物多様性を大切にするということは、可愛い動物を守る、きれいな植物を守る、という単なる愛護の意味ではありません。

生物多様性の大切にするということは、安心で、安全で、豊かな人間の社会を維持するためにあります。

だから生物多様性の保全は、エコではなくて、本当はエゴなのです。

そして、地域性・固有性・個性こそが生物多様性の構成要素

生物多様性を脅かす要因＝「固有性の破壊者」

外来生物 Alien Species

人間の手によって本来の生息地から違う土地へ
移動させられた生物種



侵略的外来生物 Invasive Alien Species

外来種・移入種のうち、移動先の新天地に
おいて定着・繁殖に成功した生物種



オオクチバス

Micropterus salmoides

1925年 食用目的で導入
(神奈川県芦ノ湖)

戦後のスポーツフィッシング
ブームで日本全国に放流



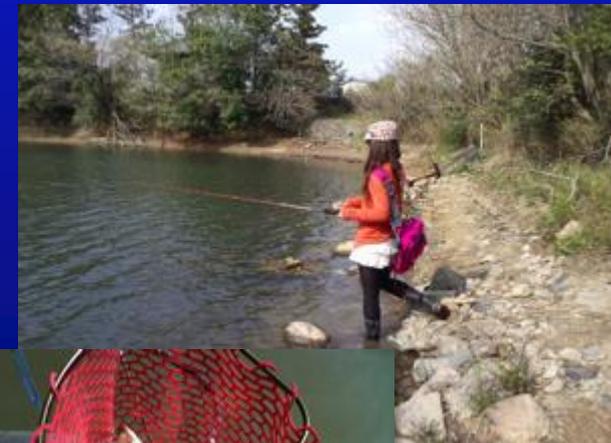
オイカワ



メダカ



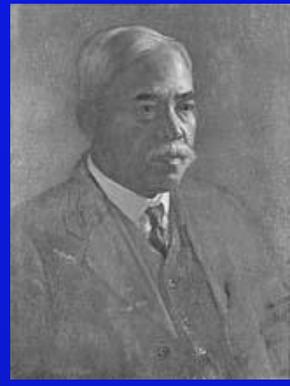
ヨシノボリ





フィリマンゲース

Herpestes javanicus



1910年 沖縄本島に導入
1979年 奄美大島に導入

わずか数十匹から30,000匹に増加。

昼行性



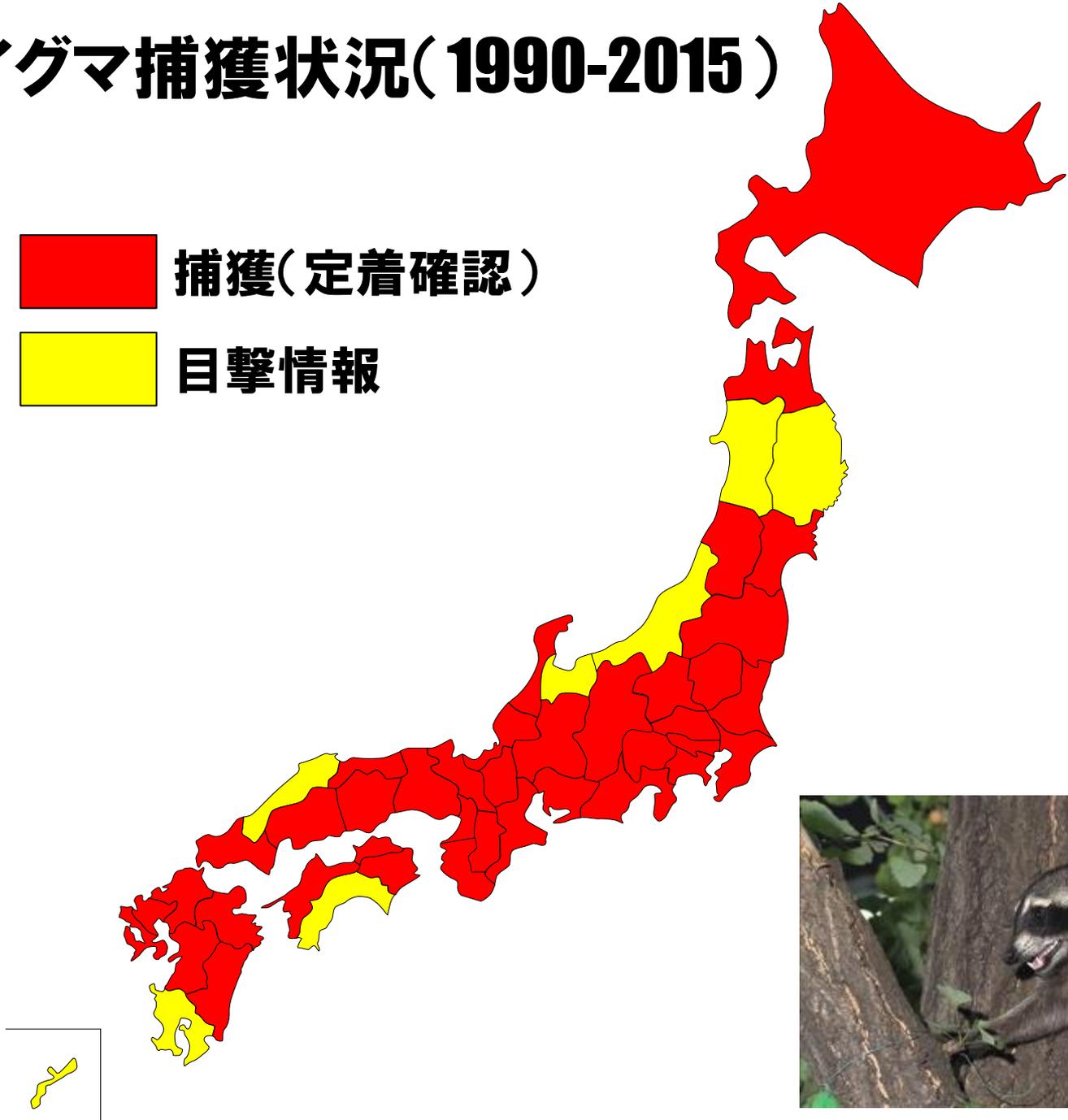
夜行性



facebook.com/FunnyPicsGallery

アライグマ捕獲状況(1990-2015)

-  捕獲(定着確認)
-  目撃情報



アライグマ感染症リスク対策の重要性



農業被害

- トウモロコシ、メロン、スイカ、イチゴなど農作物の食害
- 養殖場の魚の食害
- 牧草ロールパックの破壊
- 乳牛の乳首を噛み切る

在来種との競合

- キタキツネやエゾタヌキの減少
- アオサギコロニーの営巣放棄

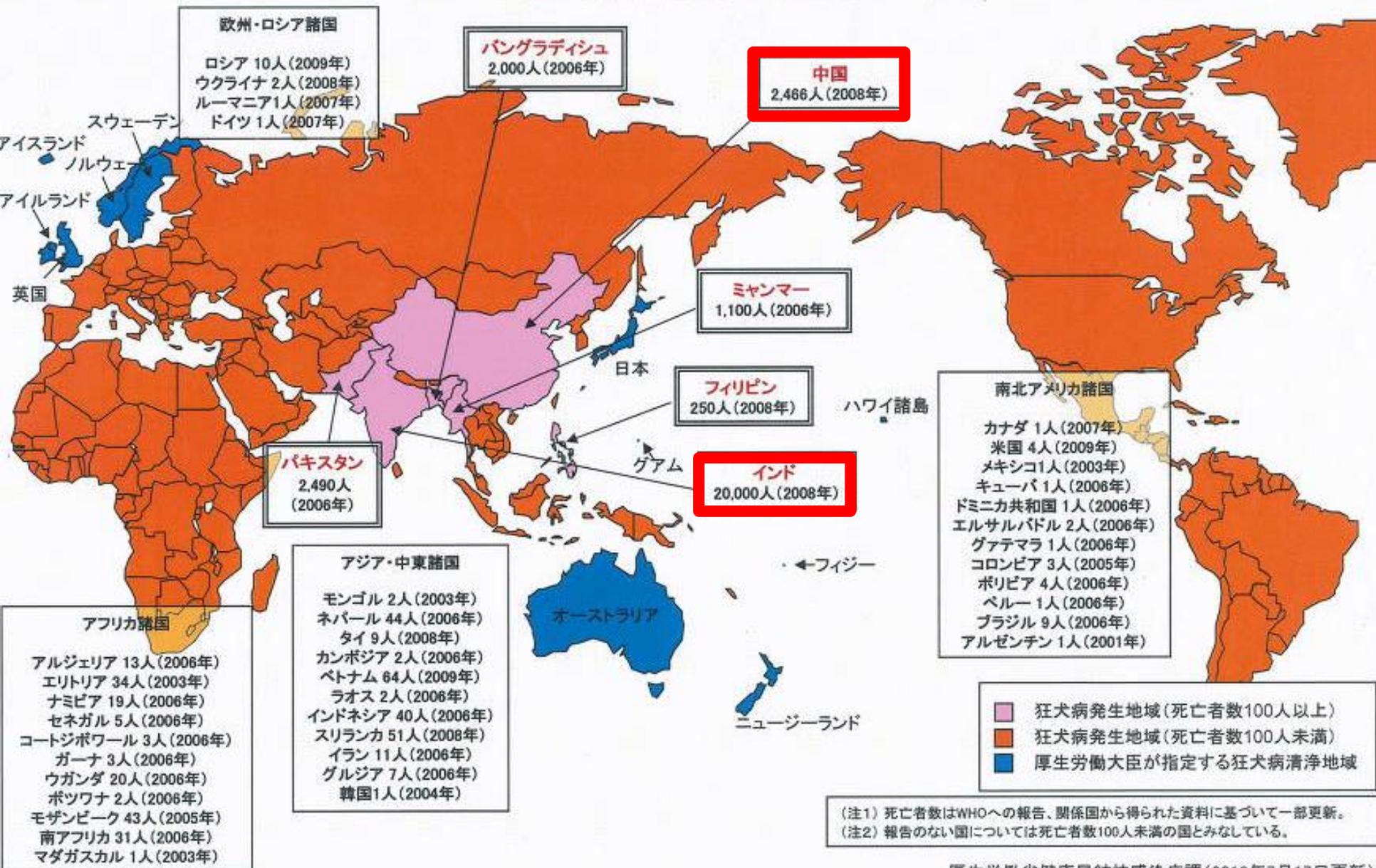
人獣共通感染症

- アライグマ回虫
- 狂犬病**
- 鳥インフルエンザ



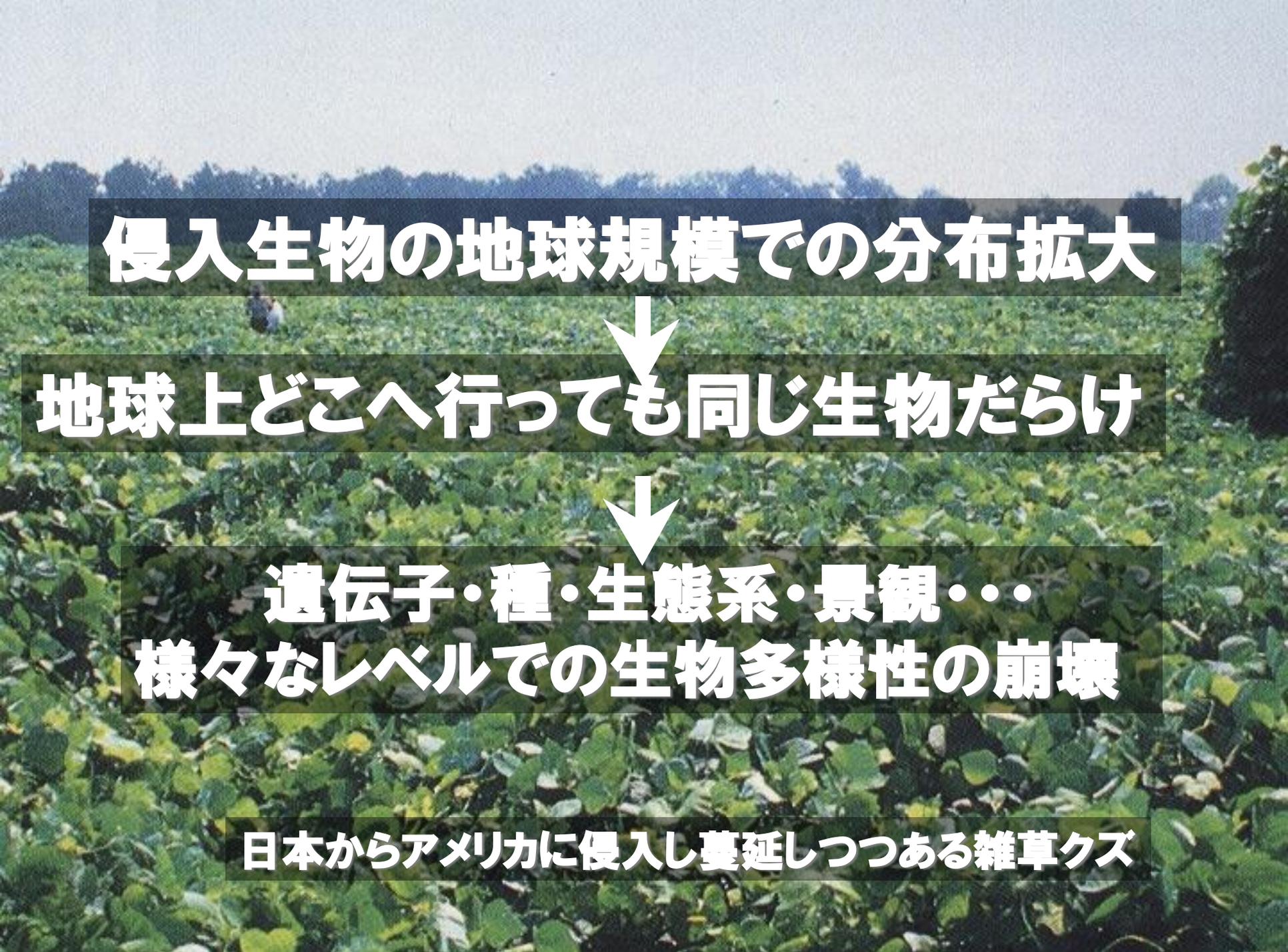
発症死亡率100%!

狂犬病の発生状況



身近な自然が侵略的外来生物に置換されている





侵入生物の地球規模での分布拡大

↓

地球上どこへ行っても同じ生物だらけ

↓

**遺伝子・種・生態系・景観・・・
様々なレベルでの生物多様性の崩壊**

日本からアメリカに侵入し蔓延しつつある雑草クズ

The annual number of animals imported alive into JAPAN

日本における生きている動物の輸入数(財務省統計)

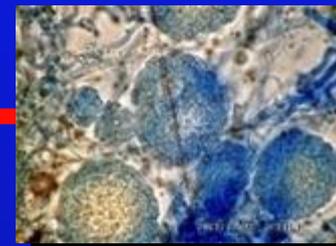


Globalization accelerate the spread of Invasive Alien Species

グローバル化は生物学的侵入を加速する



Spiders
クモ類



Fungi, Bacteria, Virus
カビ類



Ants
アリ類



Mollusks
軟体動物



Mites and Ticks
ダニ類

Many IAS enjoy the great journey over sea accompanied with world trade...
多くの外来生物が人間の物質移送に便乗して世界旅行を楽しんでいる..?

環境省

「特定外来生物による生態系等に係る
被害の防止に関する法律」

外来生物法

生物輸入

生態影響あり

不明

生態影響なし

特定外来生物

未判定外来生物

指定なし

飼養・輸入の
禁止

輸入制限

規制なし

防除・駆除

審査

判定

A young child with dark hair, wearing a bright pink t-shirt, is leaning over a dark wooden table. They are looking intently at a frog inside a clear plastic container. The container is partially filled with water and has a black lid with a ventilation grille. The frog is green and brown, resting on a piece of wood inside the container. In the background, there is a white van and a person wearing a green hat. The scene is outdoors, likely at a public event or market.

特定外来生物の防除に
成功したという事例報告が
ほとんどない……

撮影：森口紗千子

国立環境研究所の外来種防除研究

セイヨウオオマルハナバチ



分布が拡大しつつある

知床(世界遺産)

- ・IGR剤による繁殖抑制防除
- ・市民協働型防除の実践

オオクチバス・ブルーギル



琵琶湖・伊豆沼(ラムサール条約)

- ・繁殖抑制(人工産卵装置)+生息抑制(捕獲)
- ・誘引フェロモンによる化学的防除

グリーンアノール



世界遺産地域の保全

小笠原(世界遺産)

- ・兄島侵入個体群の化学的防除
- ・島間移送の防止
- ・「世界遺産センター」支援

アルゼンチンアリ



日本各地

- ・化学防除マニュアルの普及
- ・重要地域への侵入阻止

ヒアリ・アカカミアリ・コカミアリ



日本未侵入

- ・検疫処理手法の確立
- ・侵入定着時の対応マニュアル
- ・植物防疫との連携強化

現実に侵入リスクが高い

ツマアカスズメバチ



対馬(自然保護区)

- ・化学的防除手法の開発
- ・拡散防止のための緊急防除

重要島嶼域における検疫の強化



ゼロにしたい特定外来生物

沖縄諸島(世界遺産候補)

- ・毒餌による低密度個体群の化学的防除
- ・不妊化ワクチンの実用化

マングース



セイヨウオオマルハナバチの化学的防除への挑戦



K. GOKA

The European bumblebee

セイヨウオオマルハナバチ

Bombus terrestris

原産地：ヨーロッパ

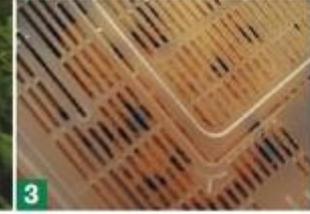
The natural habitats : Europe

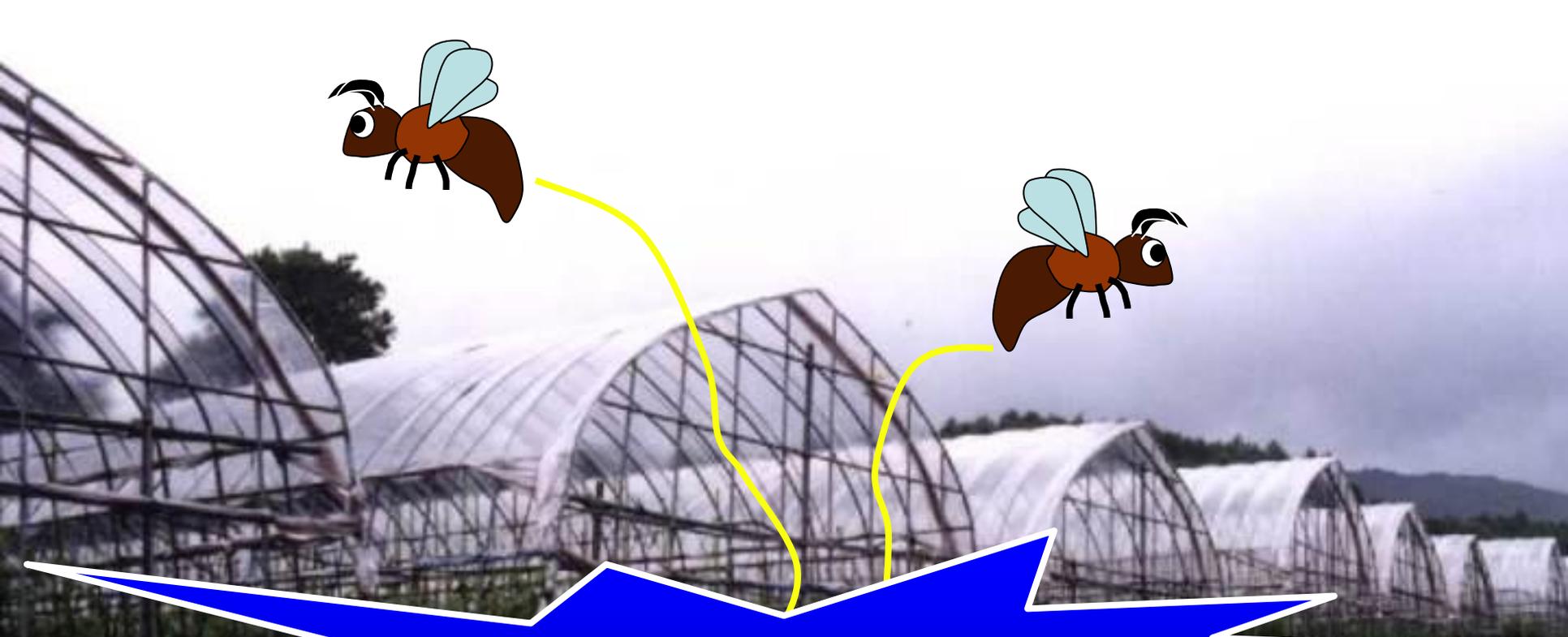


○1980年代から大量増殖法が開発され農業用花粉媒介昆虫として商品化
Commercialization has been started since 1980s as pollinator for agricultural crops.

○我が国でも1992年よりハウストマトの授粉用として本格導入開始
Japan started introducing the bee since 1992 for pollination of tomato plants.

○全世界での年間推定40万コロニー、日本で約6万コロニーが流通
Annual number of transported colonies is more than 400,000 in the world,
and is more than 60,000 in Japan, now.





在来種に対する生態影響！



競合



交雑・生殖干渉

写真：光畑雅宏氏

寄生生物

寄生物 of bumble bee

Diptera	18 spp.	Hymenoptera	12 spp.	Coleoptera	7 spp.
Lepidoptera	10 spp.	Mites	56 spp.	Protozoa	4 spp.
				Nematodes	1 spp.

European

Bombus terrestris

ヨーロッパ産

セイヨウオオマルハナバチ



外来生物法
「特定外来生物」指定！
2006年4月
Specified as IAS in the law
Since Apr. 2006

Bombus diversus

トラマルハナバチ



在来種
Native

Bombus hypocrita

オオマルハナバチ



在来マルハナバチ
に対する悪影響
Negative impact
against native species

- 競合
Competition for nest-site
- 種間交雑(生殖攪乱)
Reproductive interference
- 寄生ダニの持ち込み・・・etc
Parasitic mite infestation

(see, *Appl. Entomol. Zool.* (2010) Special Issue)



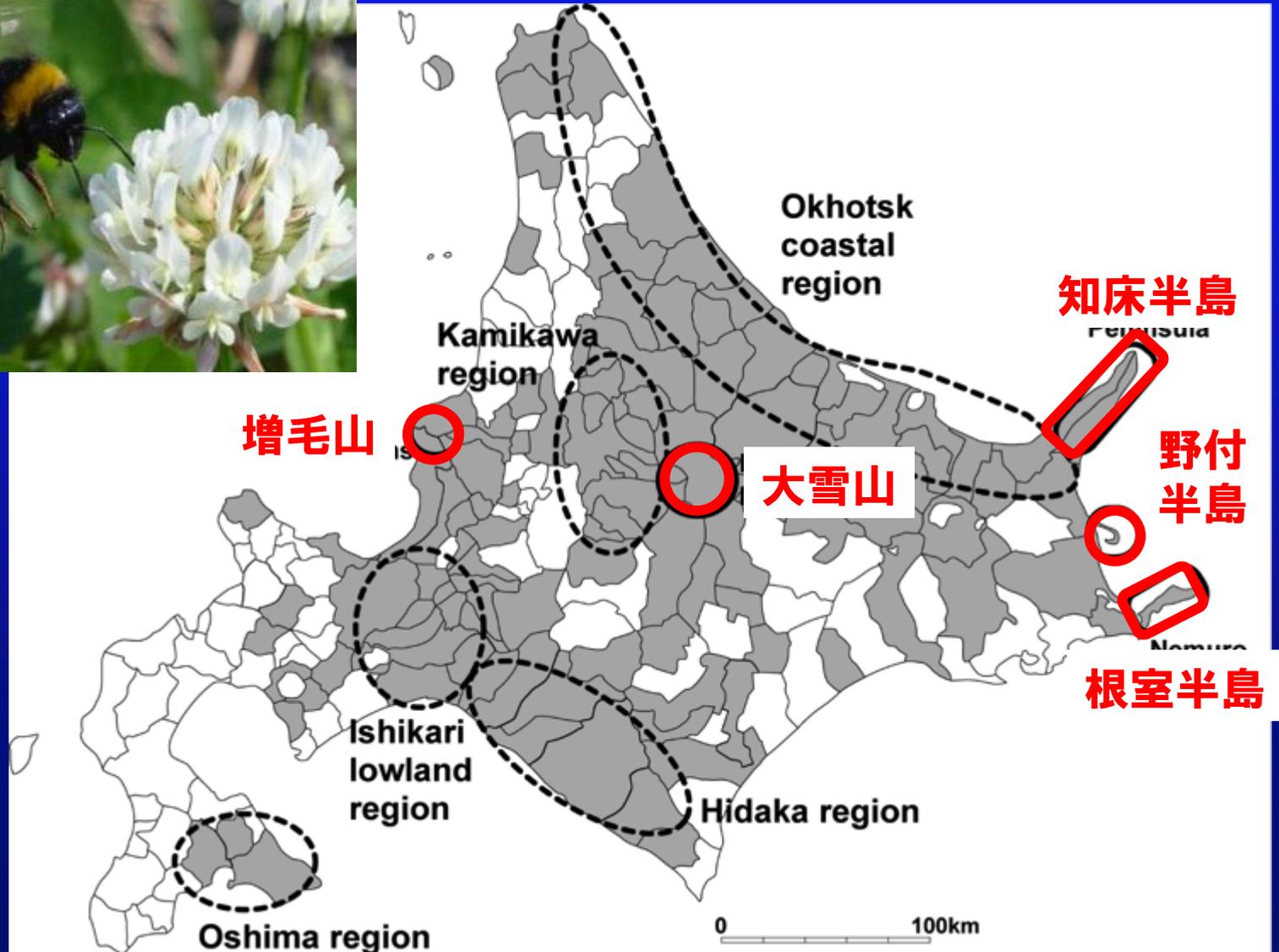
国内初の産業管理外来種
Industrial controlled alien species

逃亡防止ネット展張
Net cover over the house

使用済みコロニーの殺処分
Disposal of used colonies

特定外来生物指定後も分布拡大を続けるセイヨウオオマルハナバチ

B. terrestris has expanded its distribution even into the World Nature Welfare area.



北海道庁がボランティア募り捕獲事業 Hokkaido government office recruits volunteer for capture of the alien bumblebee

「セイヨウオオマルハナバチバスターズ」の募集

セイヨウオオマルハナバチは、トマトなどのハウス栽培で受粉作業の省力化などのために国外から輸入されたハチです。また、外来生物法に基づく「特定外来生物」に指定されたことから、個体がハウスから逃げないようネットを張るなどの対策が必要となっています。しかしながら、既に逃げ出し、野生化した個体が全道各地で目撃・捕獲されるなど、在来種のハチや生態系への影響が懸念されています。このため、道では、外来生物法に基づく「防除実施計画」を策定し、計画的な監視や捕獲活動など、被害の軽減を図るための取組を進めています。



**採っても採っても減らないわよ！
 Capture, capture, capture...
 But never decrease!!**

- バックナンバー
- スポーツの記録
- ケロコのおいしい話
- 釣り情報
- 編集長の直言
- 旭川のアイヌ遺地を研究
- 丸ちゃん通信
- 写真のご注文
- リンク

9日 セイヨウオオマルハナバチ捕獲作戦 参加者募集

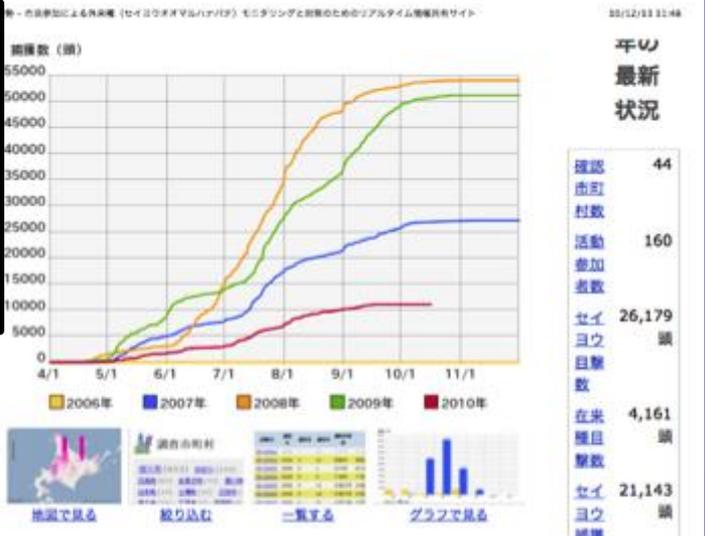
2010/05/04
 道庁総合振興局は九日に行なう、外来種のセイヨウオオマルハナバチの参加者を募集している。
 セイヨウオオマルハナバチは、在来種のマルハナバチの生育域を狭分布を広げており、蜜を吸う時、花弁に穴をあけることから受粉がでが出来る心配も起こっている。
 営巣を控えたこの時期に女王バチを捕獲し、セイヨウオオマルハナをこれ以上、広げないことを目的とした活動だ。

子ども連れでも参加が可能。参加希望者は午前九時までに東川町開園（同町東町一ノ十五）に集合すること。（受付は午前八時半から、獲作業は午前十一時ごろまで）。

申し込み締め切りは六日（先着五十人）。捕虫網と帽子、筆記用具自分で用意。捕まえたハチを入れる容器は主催者が準備する。また捕しもできるので、事前に相談のこと。

参加希望者は氏名・性別・年齢・住所・参加経験の有無・電話番号は所属・参加人数を明記の上、ファクス（TEL46-5206）（kamikawa.kankyo1@pref.hokkaido.lg.jp）で申し込むこと。

問い合わせは、同振興局生活自然環境係（TEL46-5922）へ0-9512-7649）まで。



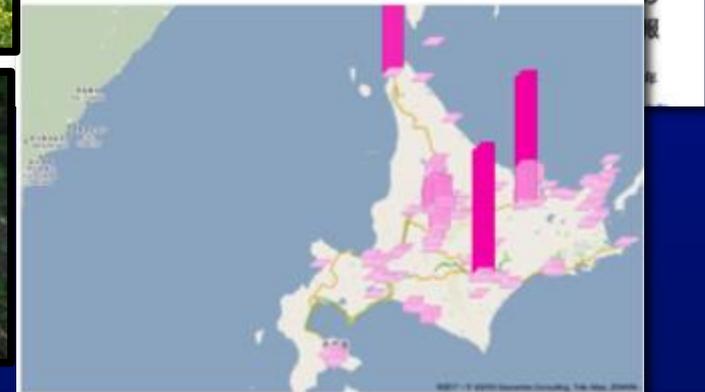
セイヨウ捕獲速報

市町村別初捕獲報告 [一覧する](#)

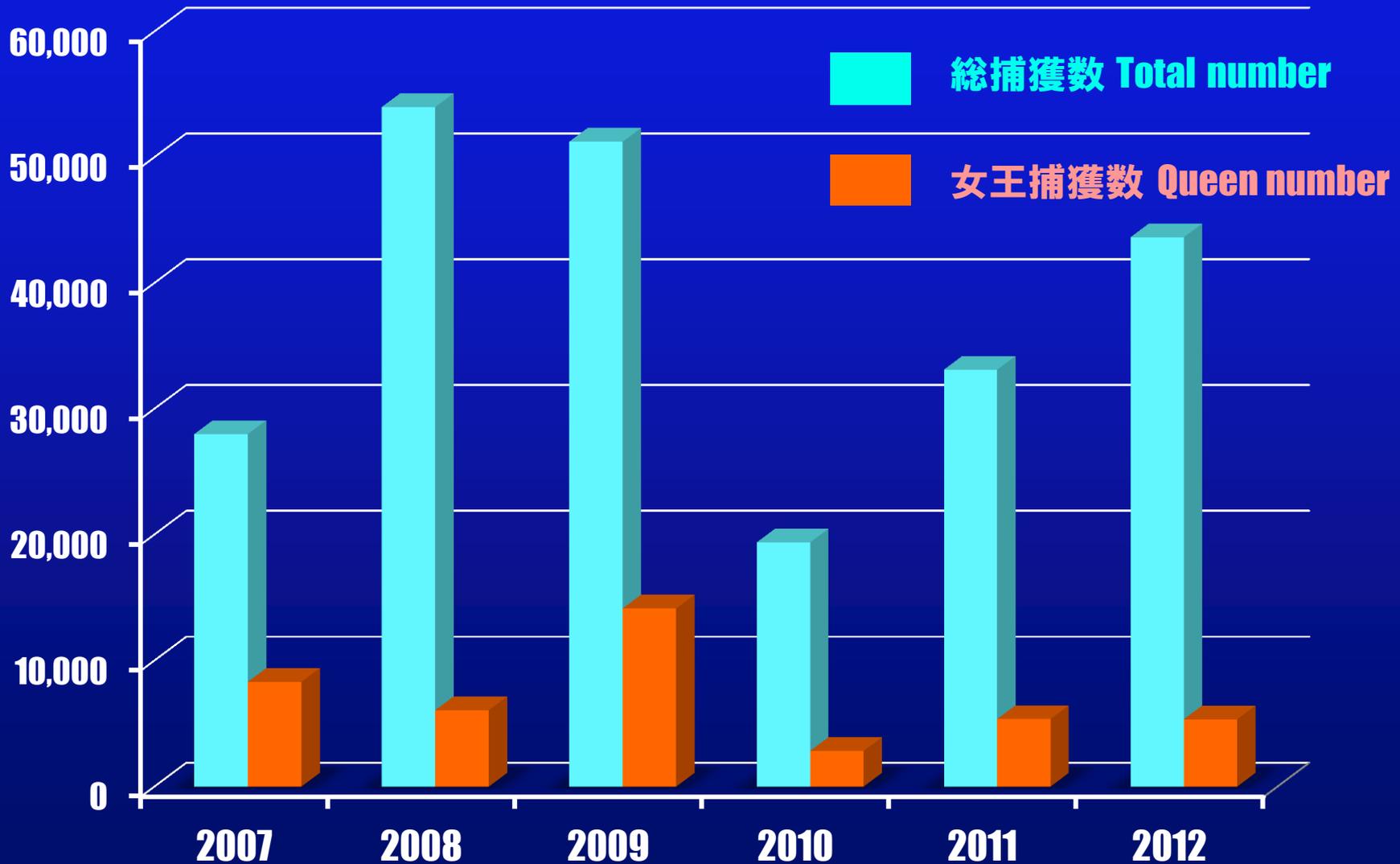
2010-07-29 真田町（土壌振興局）から2010年の初報告が入りました。 [お知らせ](#)

2010-07-28 洞爺町（土壌振興局）から2010年の初報告が入りました。 [お知らせ](#)

目撃・捕獲報告分布マップ（2010年）



「セイヨウ情報」Website掲載データに基づく
バスターズによる北海道セイヨウオオマルハナバチ捕獲数
Number of *B.terrestris* captured by the NPO "European Bumblebee Busters"



セイヨウオオマルハナバチ防除の問題点

Problems in control of *B. terrestris*

○女王・オスという繁殖虫の生産能力が高く、もともと種内競争が激しい種のため、捕獲は間引き効果しか望めない可能性がある。

Productivity of queen and male is so high that capture of these will result in only thinning.

○捕獲努力を上げて密度を低下させても、努力量をさらに上げない限り、密度は容易に回復する。

Even after decreasing the population by increasing capture effort, population will re-increase easily unless capture effort much more increased.

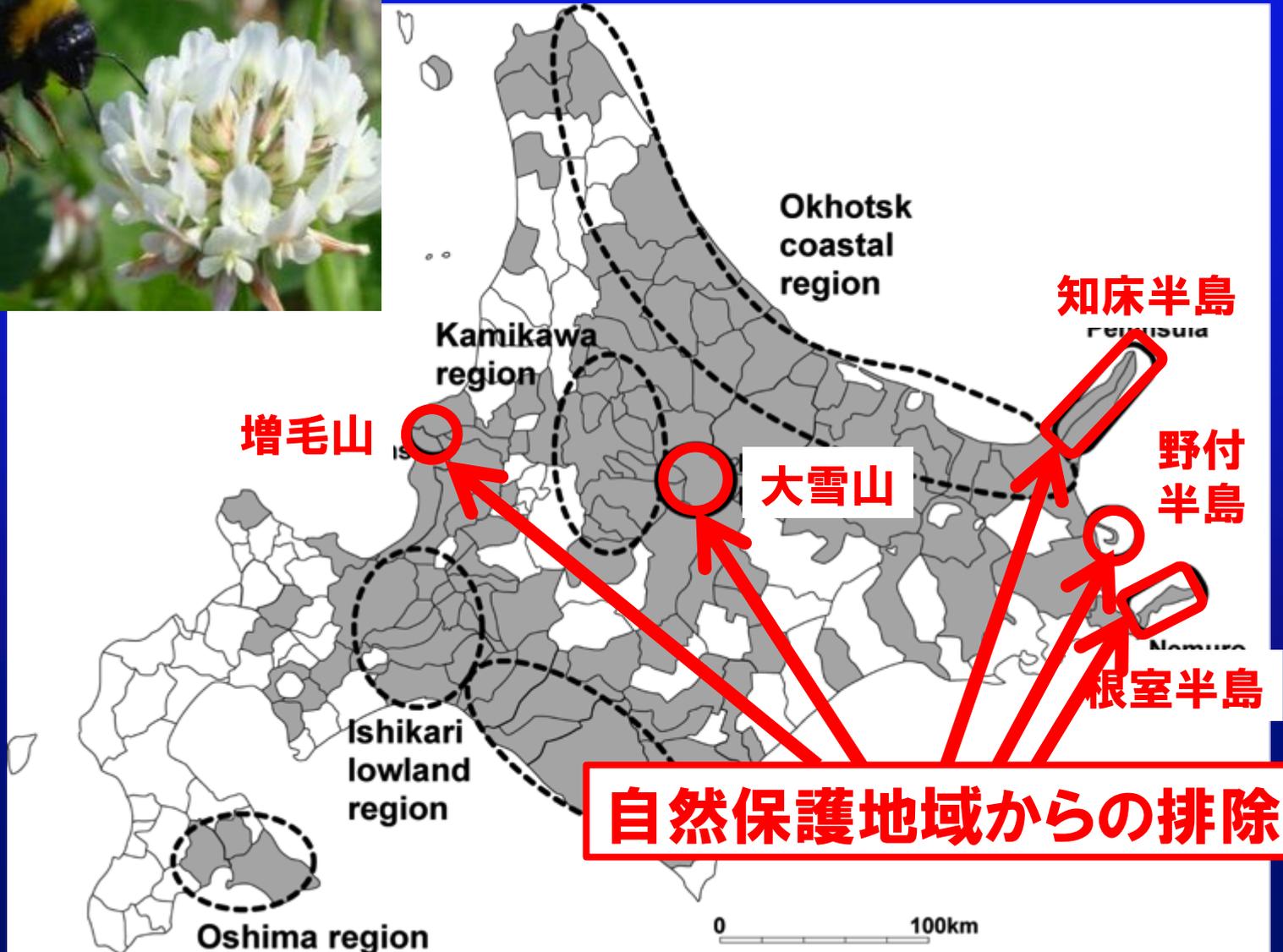
○歴史的にみても捕獲で根絶が成功した害虫は存在しない。

There is no example of success of pest insect eradication only by capture, in history.

○既に全道的に定着を果たしつつある本種を全て駆除することは(現行の予算では)ほぼ不可能。

***B. terrestris* has already spread its distribution almost all over Hokkaido Island, so that it must be impossible to eradicate the species completely from the Island.**

現実的目標に変更！



マルハナバチの生活史に基づく薬剤防除法 New chemical control

女王単独越冬
Queens enter in diapause



越冬女王巣穴探し Over-winter queens
compete for nest sites



春
Spring

女王単独営巣
Queen construct nest



夏
Summer

ワーカー訪花・採餌
A lot of workers forage
and collect foods



ハチの巣コロリ
Bee nest knock-down



新女王死滅！
New queens exterminated！

IGR剤散布！
Insecticide
apply



現在、北海道にて地方連携で野外試験準備中・・・

特定外来生物のハチの新駆除法を開発した

ひと 2013



札幌で今月開かれた日本昆虫学会で、国内で生息域を広げる特定外来生物セイヨウオオマルハナバチの新たな駆除法を発表し、注目を集めた。

国立環境研究所生物・生態系環境研究センター（茨城県つくば市）の主任研究員、捕獲した働きハチを市販の農業「IGR剤」（昆虫成長抑制剤）を塗布し、巣に帰らせると次世代の繁殖が抑制され、群れが弱体化することを確認した。

「外来種を果敢と駆除する『ハチの巣コロリ』ともいうべき手法として、新手法による来種回復に期待する。富山県高岡市生まれ。少年時代は生き物の飼育観察に熱中した。京大農学部時代にタニシの繁殖力に興味を持ち、大学院で昆虫学を専

こが 五箇 公一さん

攻。6年間勤めた会社でタニシの繁殖力に興味を持ち、大学院で昆虫学を専ら。IGR剤の安全性が確認されれば来年度から道内で野外実験を始める。趣味はコンピュータグラフィックス（CG）で昆虫や動物などを描くこと。48歳。

（伊藤美穂）

外来種被害防止行動計画の一環として説明



北海道新聞

夕刊

2013年 9月5日

発行所：北海道新聞社
札幌市中央区大通西3丁目
700-0711 電話：011-221-2111
www.hokkaido-np.co.jp

読者センター
011-210-5888
ご購読申し込み
0120-464-104

外来ハチ駆除に新手

国立環境研 野付半島で実験へ

セイヨウオオマルハナバチの新たな駆除法

セイヨウオオマルハナバチの成虫

ボランディアの市民らと捕獲

次世代の成虫が育つ巣が確認

巣に付けた成虫に付着した成分で群れが弱体化

捕まえた成虫に食品を吹きかける

成虫に薬塗り巣へ繁殖できず



特定外来生物のセイヨウオオマルハナバチの駆除については、従来、網で1匹ずつ捕まえて、事前に至るハチを捕獲する効果を確認して除去する効果の低い駆除手法が主流であった。今回、ボランディアの市民らと捕獲した成虫に食品を吹きかけることで、成虫が巣に帰ると次世代の繁殖が抑制され、群れが弱体化することを確認した。



セイヨウオオマルハナバチ

国立環境研究所の生物・生態系環境研究センター（茨城県つくば市）の主任研究員、捕獲した働きハチを市販の農業「IGR剤」（昆虫成長抑制剤）を塗布し、巣に帰らせると次世代の繁殖が抑制され、群れが弱体化することを確認した。

「外来種を果敢と駆除する『ハチの巣コロリ』ともいうべき手法として、新手法による来種回復に期待する。富山県高岡市生まれ。少年時代は生き物の飼育観察に熱中した。京大農学部時代にタニシの繁殖力に興味を持ち、大学院で昆虫学を専ら。IGR剤の安全性が確認されれば来年度から道内で野外実験を始める。趣味はコンピュータグラフィックス（CG）で昆虫や動物などを描くこと。48歳。

強い
カリキュラム
ありませぬ。

日能研札幌
011(223)5541
www.nichinoken.co.jp

直線曲線

アルゼンチンアリの根絶システム開発



○生態系被害

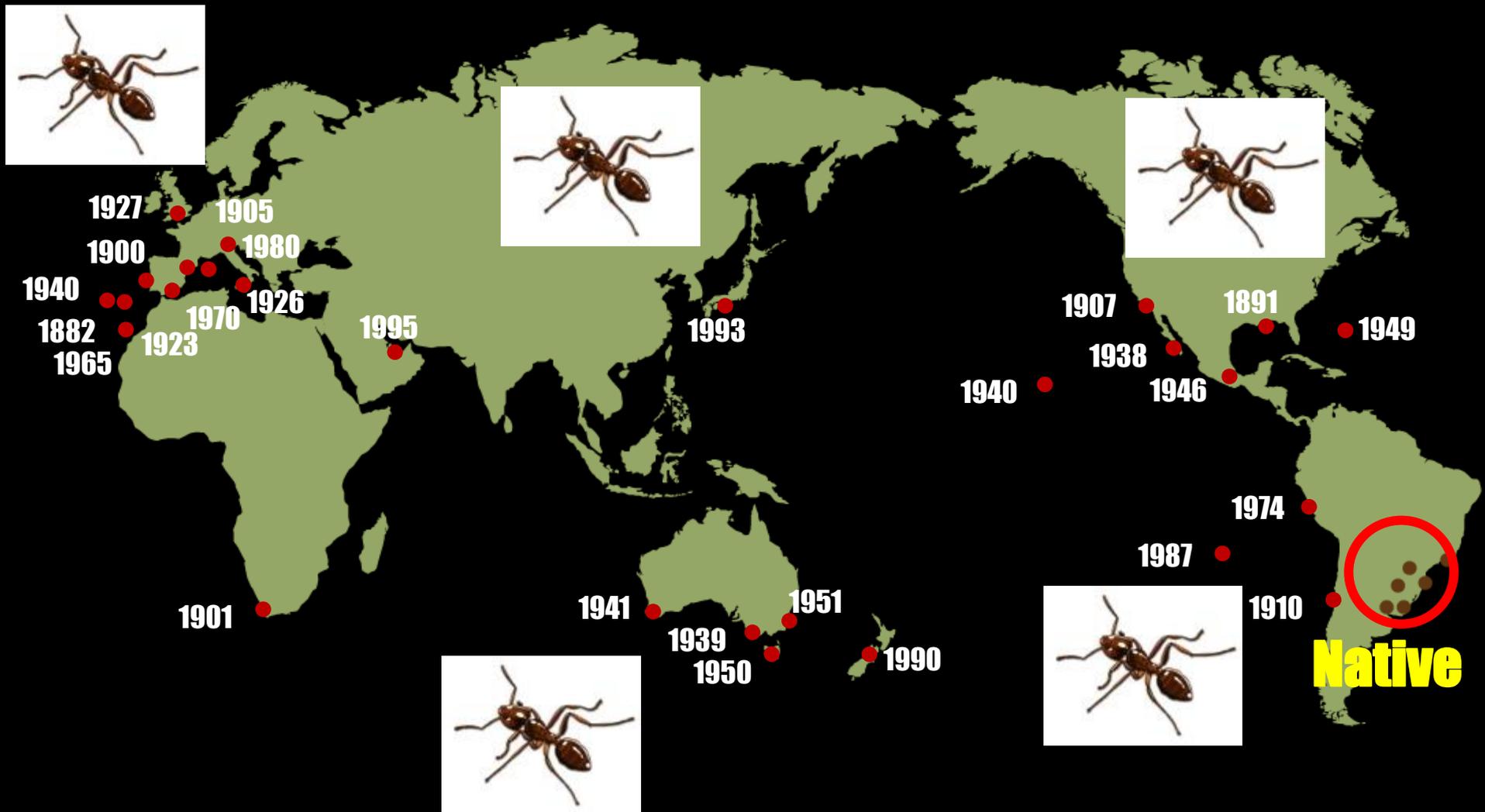
高い増殖率と採餌率により在来アリ類・昆虫類を駆逐

○健康被害

人家への大量侵入による不快感・恐怖感



アルゼンチンアリの世界的分布 World wide distribution of the Argentine ant



[Suarez et al. 2001]

日本におけるアルゼンチンアリの分布 Distribution of the Argentine ant in Japan



化学的防除

フィプロニル

作用機構

GABAレセプターの
アンタゴニスト
(神経毒)

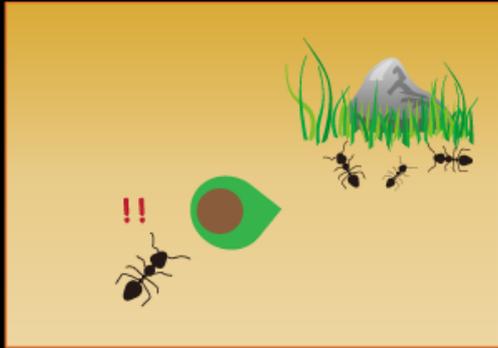


作用特性

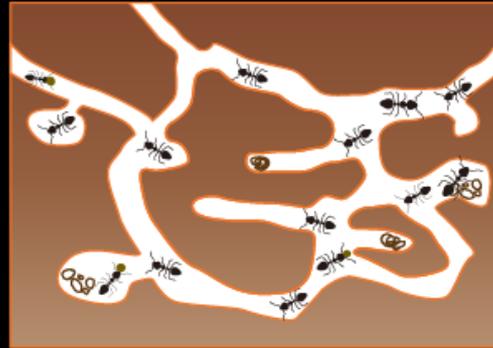
長期残効性
遅効性



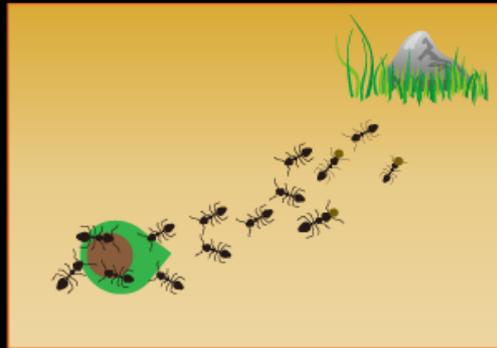
フィプロニルのコロニー毒性



餌を発見!



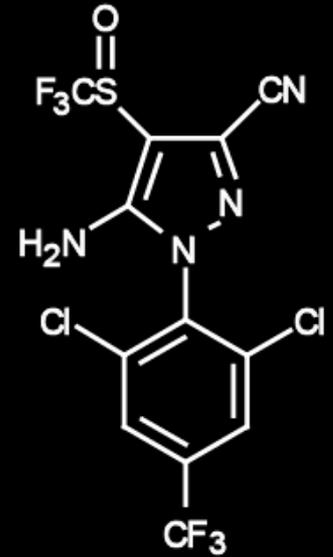
巣仲間に分配



アリの巣へ運搬



巣内のアリが死亡



国立環境研究所大井埠頭アルゼンチンアリ防除試験

2011~2014年 毎月ベイト剤設置・粘着トラップによる個体群動態調査

東海地区



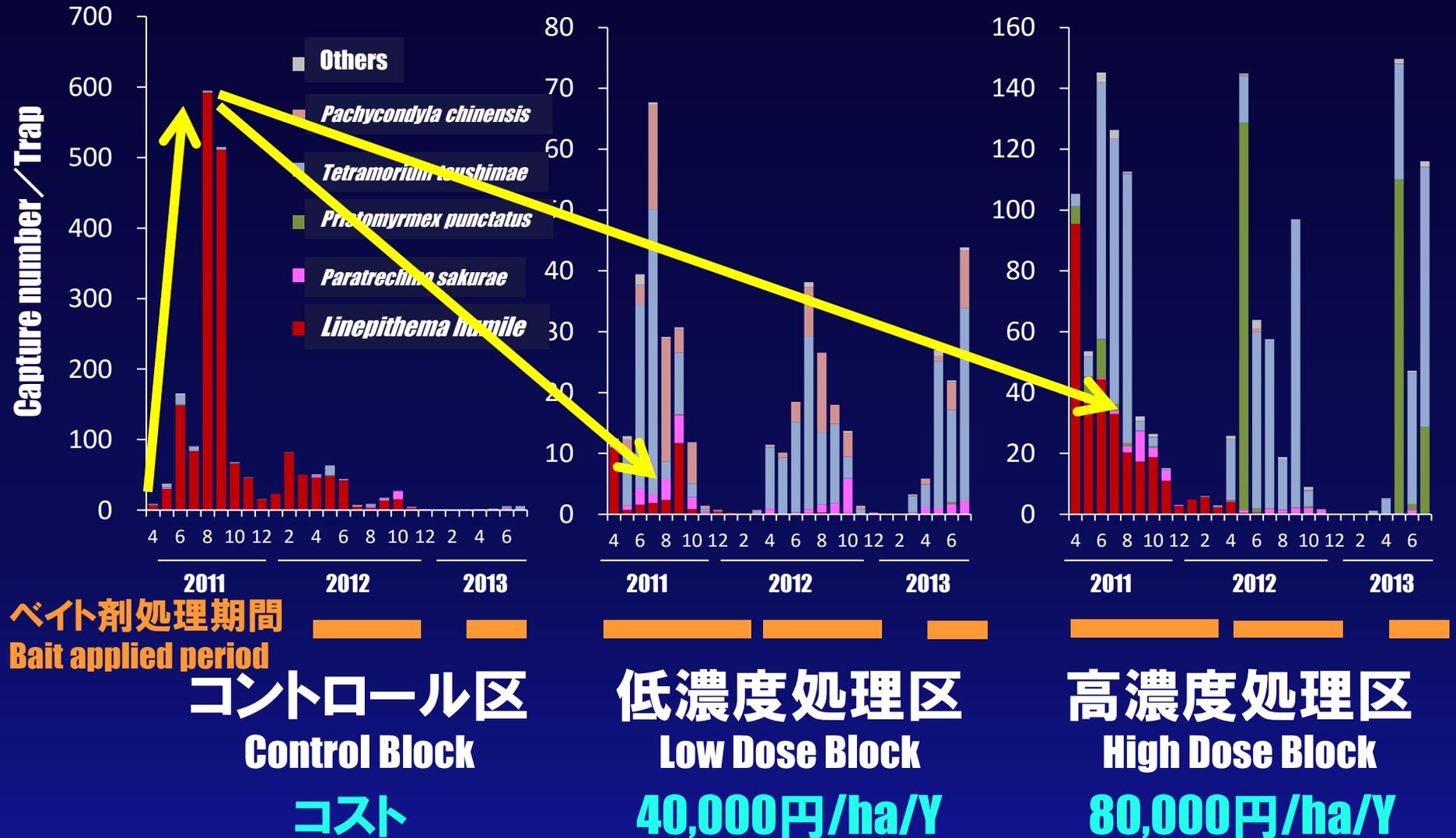
城南島地区





アリ類群集動態

Ant community dynamics



アルゼンチンアリ 防除実施地域

◆12都府県に定着

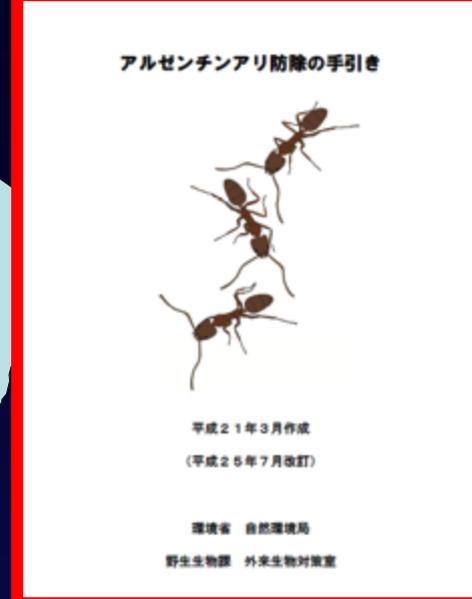
- 侵入地
- 未侵入地



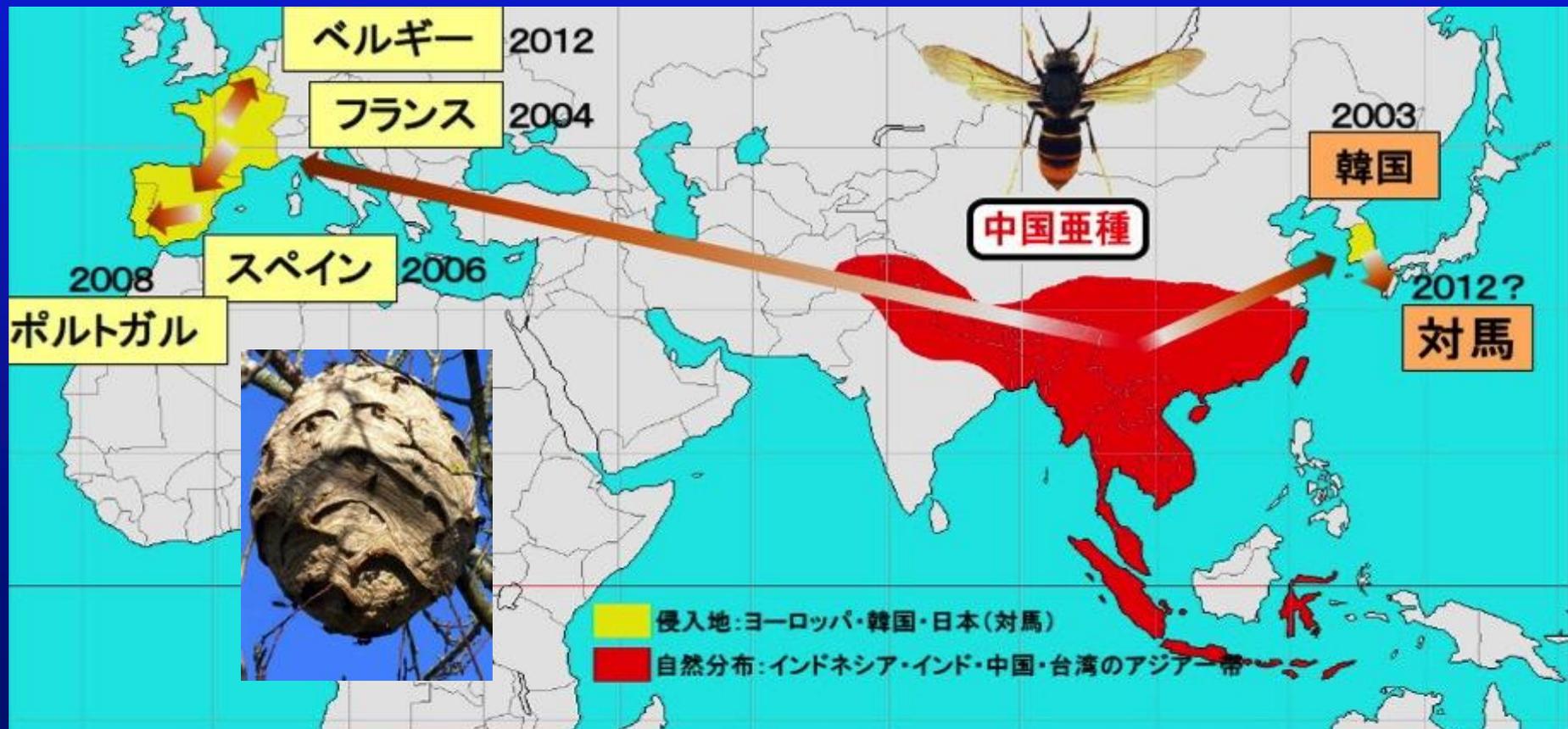
アルゼンチンアリ 防除実施地域

◆12都府県に定着

- 侵入地
- 未侵入地
- 防除実施(環境研のマニュアルに則したもの)



ツマアカスズメバチ *Vespa velutina* の分布拡大



2013年対馬においてツマアカスズメバチの定着確認

The naturalization of the alien hornet in Tsushima was discovered in 2013



ツマアカスズメバチの
情報提供をお願いします。

ツマアカスズメバチの特徴

本来、日本に生息していなかった外来種のツマアカスズメバチが対馬で確認されています。環境適応力が高く、繁殖力も強いので早期の対応が必要です。皆様からの情報提供をお願いします。

○環境政策課 自然環境推進室 電話 0920-53-6111

対馬市からのお知らせ



- 韓国からの観光船に付着して侵入？
Accidentally introduced attaching with tourist ships from Korea
- ニホンミツバチを捕食する
Serious damages on the native honey-bee
- 緊急防除が必要
We need emergency control

ツマアカスズメバチの化学的防除手法開発

Chemical control of the Asian black hornet

キャットフード・ベイト剤



カルピス液剤



ベイト剤開発
Development of meat bait

効力試験
Efficacy testing

分布推定
Estimation of distribution

生態リスク評価
Ecological risk assessment

防除戦略
Control strategy

迫り来る本土上陸の危機！

2015年9月
北九州市で
一巢の営巣確認！



2016年5月
宮崎県日南市で
女王捕獲！



現在緊急モニタリング中



オオクチバス人工産卵装置 Spawning nursery trap

Reproductive property of the large mouse bass



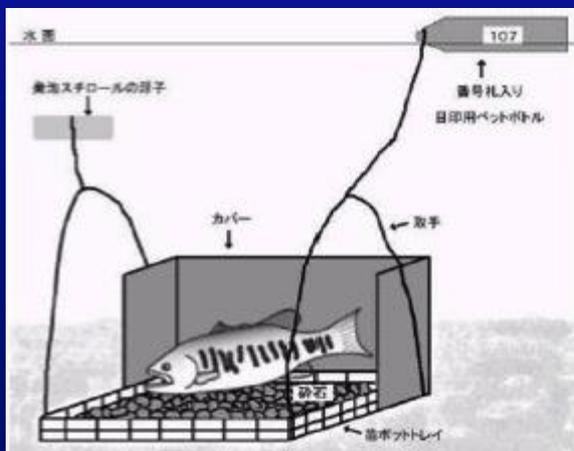
Attractant for male's nursery making



Catch the whole eggs

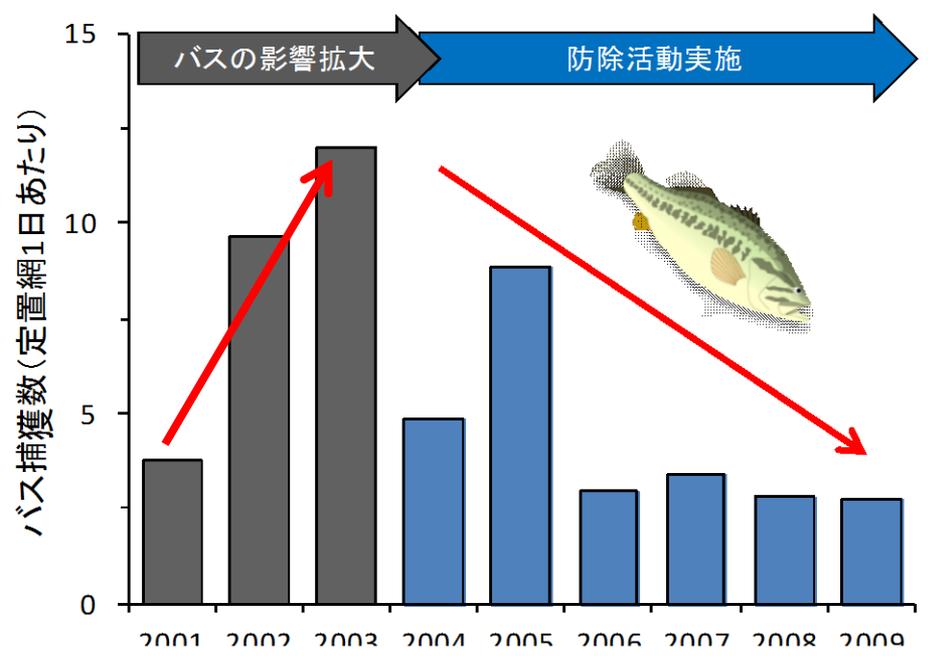


- Male make the spawning nursery
- Then, attract female to lay eggs

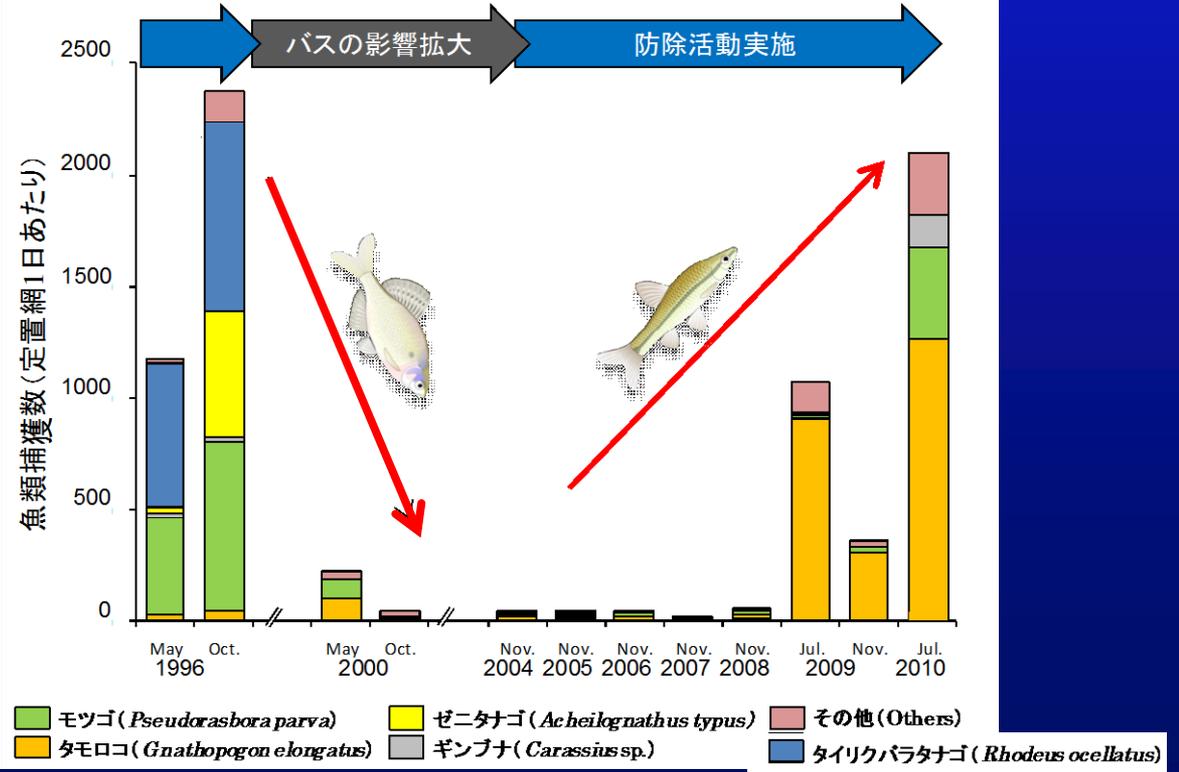


Dynamics of capture number in Izunuma Lake 伊豆沼における定置網による 捕獲数推移

オオクチバス捕獲数
Alien large mouth bass



在来魚捕獲数
Native fishes



- モツゴ (*Pseudorasbora parva*)
- ゼニタナゴ (*Acheilognathus typus*)
- その他 (Others)
- タモロコ (*Gnathopogon elongatus*)
- ギンブナ (*Carassius sp.*)
- タイリクバラタナゴ (*Rhodeus ocellatus*)

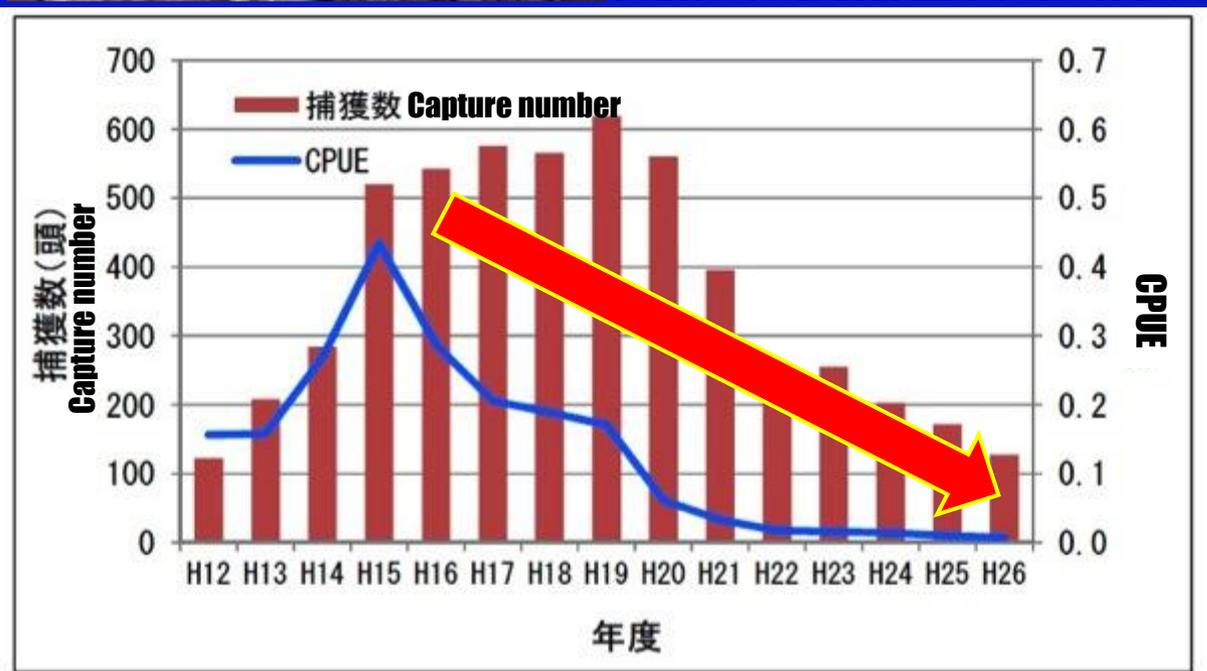
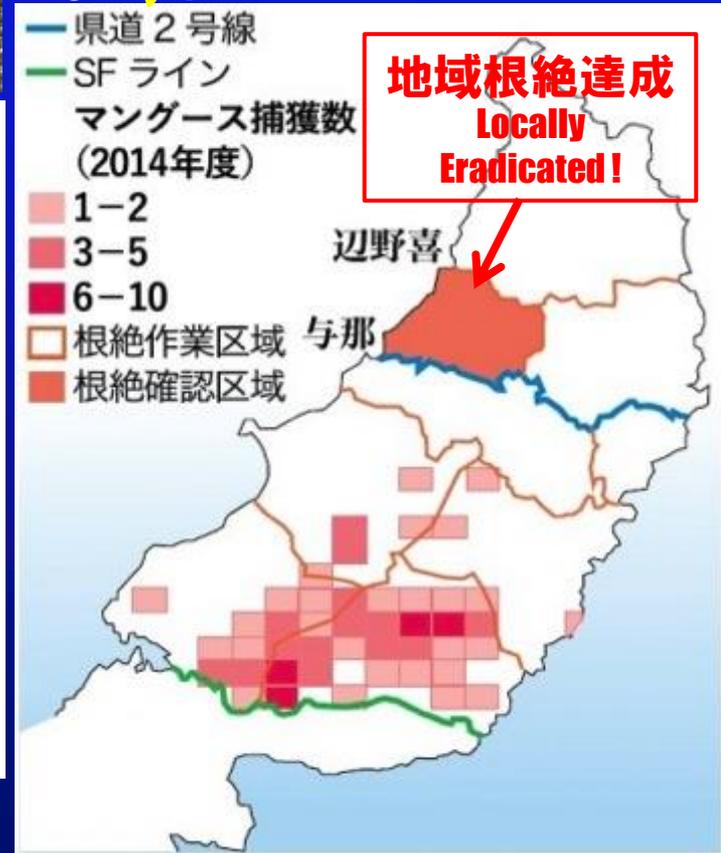
Achievement of mongoose population decrease and local eradication!

沖縄におけるマングース個体群減少と地域根絶達成



賃金契約(バスターズ)による
捕獲努力(捕獲圧)の継続

マングース防除地域と根絶確認地域
Mongoose captured area & Eradicated area until 2015



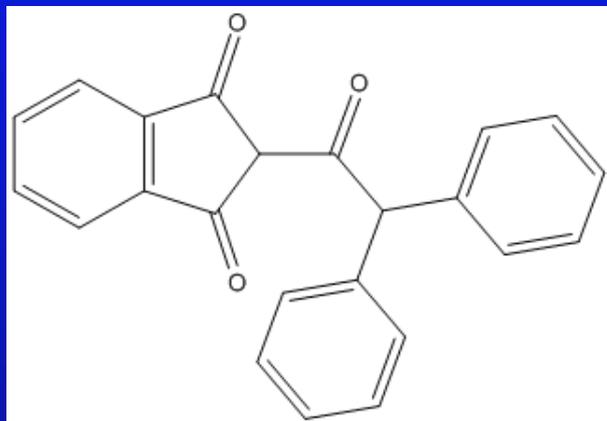
捕獲総数および努力量当たり捕獲数(CPUE)の推移

The dynamics of capture number and CPUE (Catch Per Unit Effort) of mongoose in Okinawa Is.

CPUE: Captures / 100 traps / day

化学的防除への挑戦

ダイファシノン



<環境省>奄美のマンガース除去に殺鼠剤入り餌 試験へ

毎日新聞 2/1(水) 13:36配信



薬剤入り餌を置く場所を調べる環境省の職員ら＝環境省那覇自然環境事務所提供

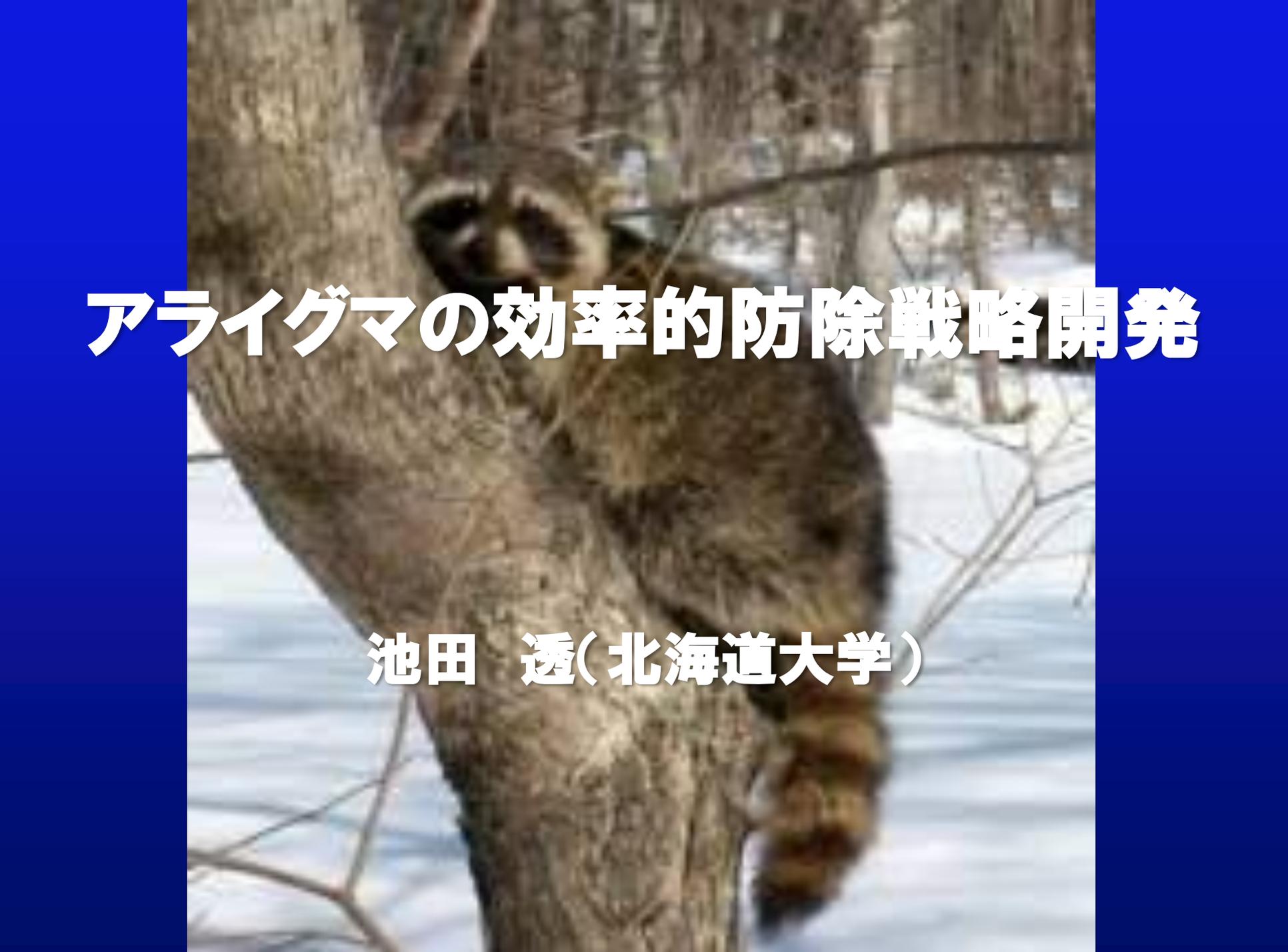
鹿児島県の奄美大島に生息する外来種、マンガースの防除を巡り、環境省は4月から2カ月間、薬剤を入れた餌を使った化学的な防除を大和村で試験する。ワナの設置や探索犬での捕獲が難しい場所での防除対策の新たな方法として効果を検証する。【神田和明】

環境省奄美自然保護官事務所によると、試験場所は大和村の嶺山地区の県道沿い約1キロで、落石防止ネットが設置されている斜面約5.2ヘクタール。

周辺では2016年度に奄美大島で捕獲された16匹のうち8匹（ともに11月末現在）が捕獲されている。幼獣も含まれ、同事務所は「繁殖している可能性が高い場所」としている。

薬剤入りの餌は、市販の殺鼠（さっそ）剤「ダイファシノン」を鶏ミンチに混ぜてソーセイジ状にした。27カ所以上に置き、マンガースが食べているか、アマミトゲネズミなど他の動物に影響がないか確認するためにセンサーカメラを設置する。人体への影響は大量に摂取しないと考えにくく、土壌の薬剤は約1カ月で分解されるという。岩本千鶴自然保護官は「効果を見極めて新たな防除方法として確立したい」と話した。

マンガースは1979年に30匹がハブ対策として放たれ、2000年頃には約1万匹に増えた。ほぼ島内全域で生息するまで広がり、アマミノクロウサギなどが捕食されていた。環境省が特定外来生物に指定して防除事業を進めており、現在では生息数は50匹以下と推定したうえで22年の根絶を目指している。

A photograph of a brown bear climbing a tree trunk in a snowy winter landscape. The bear is positioned vertically, clinging to the bark with its claws. The background shows a snow-covered ground and bare tree branches under a pale sky. The image is framed by a solid blue border on the left and right sides.

アライグマの効率的防除戦略開発

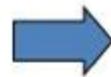
池田 透(北海道大学)

アライグマ低密度生息状況下における効率的捕獲方法の開発

アライグマは休憩・繁殖に樹洞を利用



樹洞に代替する
巣箱を設置



巣箱という空間
に誘引され利用



捕獲

2011年度の成果

動物園での実験によりまずはアライグマが選好して利用する巣箱の構造(入口径・容積)を決定。入口径については直径10cmは利用せず、15cm、20cmを利用。容積については用意した3つの容積の箱に利用頻度の差は無かった。



2012年度の成果

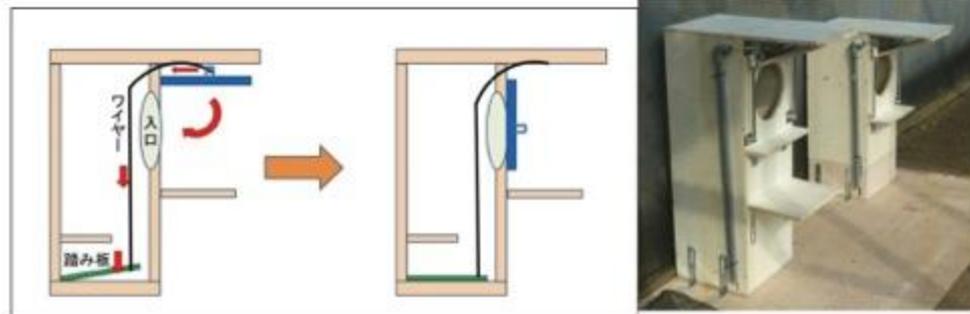
試作機を3タイプ(A・B・C)作製。AはFRP製で、アライグマが内部に入ると自重で内部の箱が落下する仕組み。Bは踏み板を踏むとフタが内部からせり上がり入口を塞ぐ仕組み。Cは踏み板を踏むと巣箱外側からフタが閉まる構造。動物園の個体を用いて捕獲実験を行い、試作機Cを用いることに決定。



試作機A FRP製



試作機B 木製



試作機C 木製

防除効率の統計的推定および防除戦略の構築

Stochastic Estimation of control efficacy and construction of control strategies

Argentine ant



European bumblebee



Asian black hornet



Green anole



Mongoose



Large mouth bass

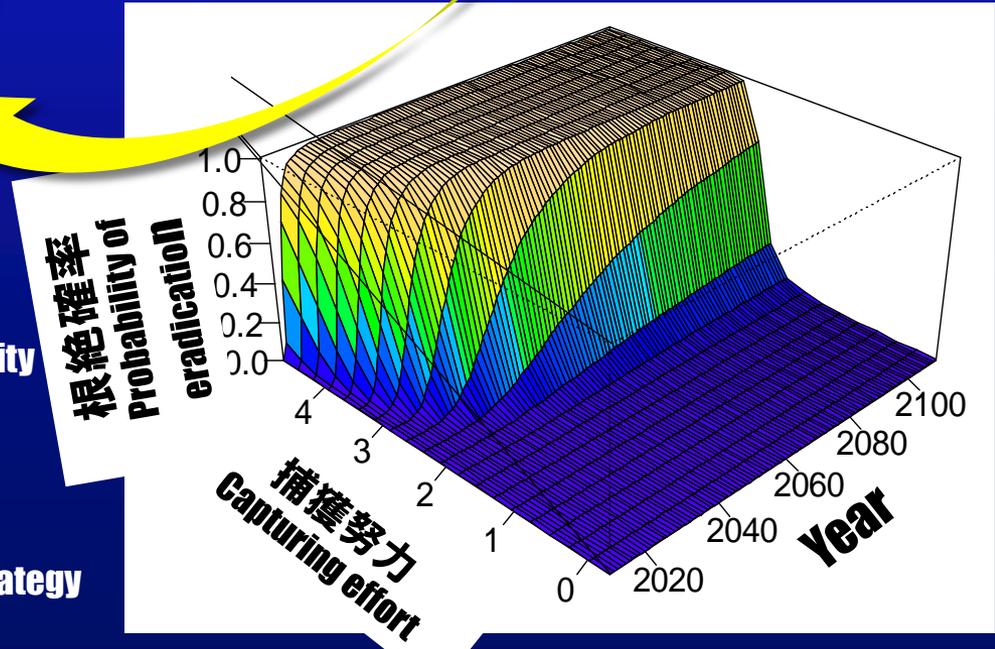


野外・室内データ
Field and experimental data

生態特性情報
Ecological information

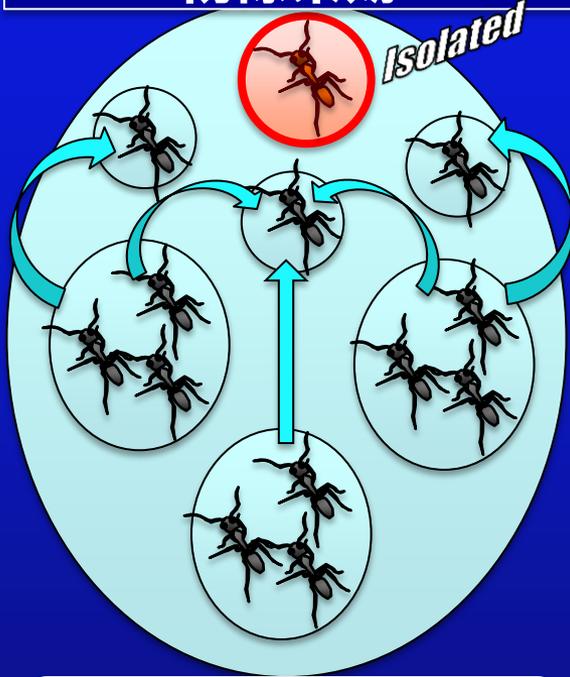
国立環境研究所 NIES, Invasive Species Team

- 分布予測 Estimation of distribution
- 個体数推定 Estimation of population density
- コスト試算 Calculation of efficacy and cost
- 根絶確率 Eradication probability in each strategy

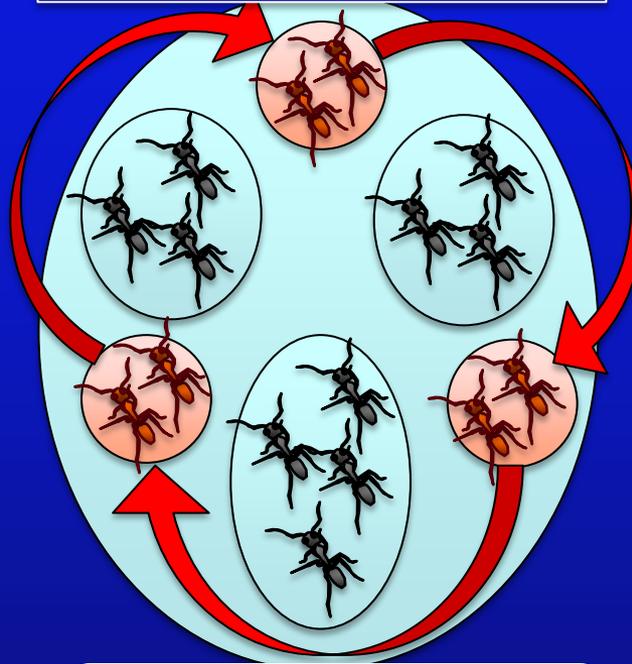


個体群構造と防除戦略の原理

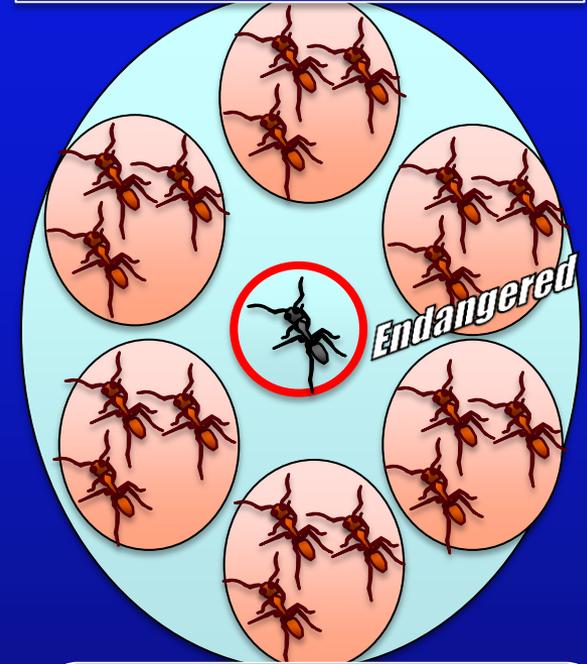
侵入初期もしくは
防除末期



外来種個体群が分散



外来種個体群が蔓延



外来種防除によって
在来種が周辺から加入して
容易に復活する

メタ個体群構造による
防除の難しさ

捕食者
を食う

手段を問わず緊急防除

一斉防除が必要

高コスト

アルゼンチンアリ・ツマアカスズメバチ・
奄美のマンガース(防除末期)

アライグマ・セアカゴケグモ

セイヨウオオマルハナバチ・
兄島のグリーンアノール

コスト&リスク

普及啓発の重要性

うちの庭に見慣
れないアリが…
外来種？



普及啓発の重要性

国立環境研究所侵入生物データベース

検索結果 - 国立環境研究所 侵入生物データベース

検索条件: 生物タイプ... 昆虫類 自然分布... 中米, 南米 侵入経路... 建築等の資材に随伴, その他何らかの物資輸送に随伴

検索結果: 5件

和名 [学名]	高次分類群	自然分布	侵入経路
アルゼンチンアリ [Linepithema humile]	アリ科	南米	建築資材などに紛れ込んで侵入した可能性が指摘されている
イモゾウムシ [Euscepes postfasciatus]	昆虫綱 鞘翅目(コウチュウ目) ソウムシ科	西インド諸島	米軍の物資, もしくは戦艦に伴う太平洋の島嶼からの引き揚げ...
コカミアリ [Wasmannia auropunctata]	昆虫綱 膜翅目(ハチ目) アリ科	中南米	米軍の物資輸送にまぎれ込んで侵入したものと考えられる
ヒアリ [Solenopsis invicta]	昆虫綱 膜翅目(ハチ目) アリ科	南米	アメリカでは1930年ごろにヒアリの侵入が確認され, 船荷...
アカカミアリ [Solenopsis geminata]	昆虫綱 膜翅目(ハチ目) アリ科	アメリカ合州国南部から中南米にかけて分布	米軍の物資輸送にまぎれ...

アルゼンチンアリ
Argentine ant



コカミアリ Little fire ant



アカカミアリ
Red fire ant



ヒアリ Fire ant



国内未定着

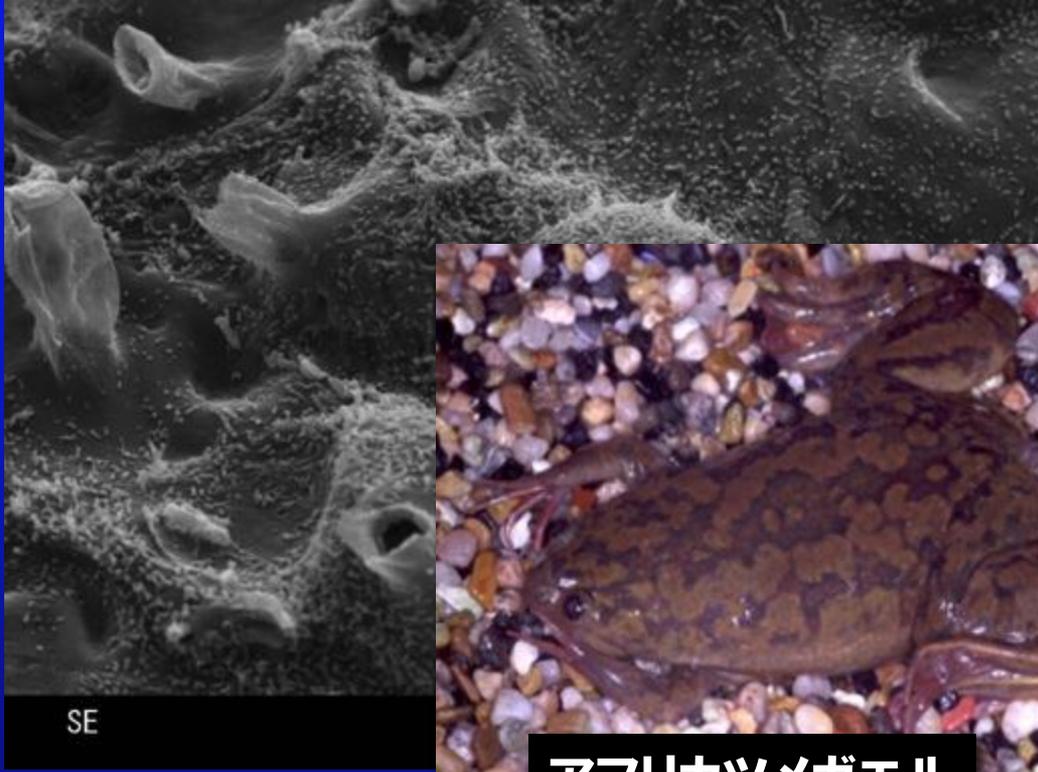
カエルツボカビ上陸!!
Chytridiomycosis coming to Japan!



K. GOKA

新興感染症カエルツボカビ

真菌の1種 *Batrachochytrium dendrobatidis*



アフリカツメガエル

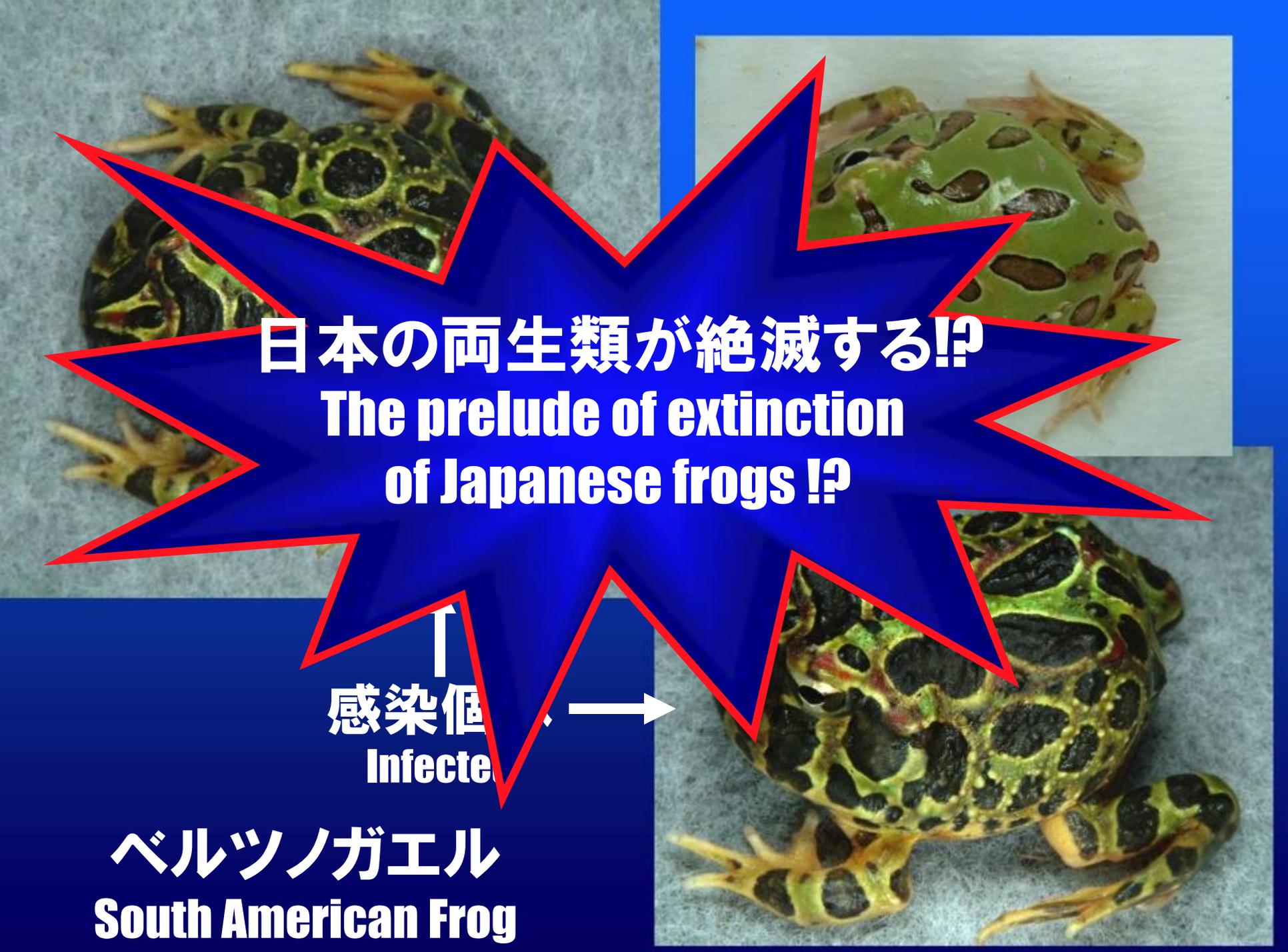
1996年
中絶
希少種
を
で

世界では
オレが起源だと
噂されてるけど...?

両生類特有の感染症

両生類の皮膚に寄生し、
大量発生することにより
生理機能障害をもたらす





日本の両生類が絶滅する!?
The prelude of extinction
of Japanese frogs !?

↑
感染個体
Infected



ベルツノガエル
South American Frog



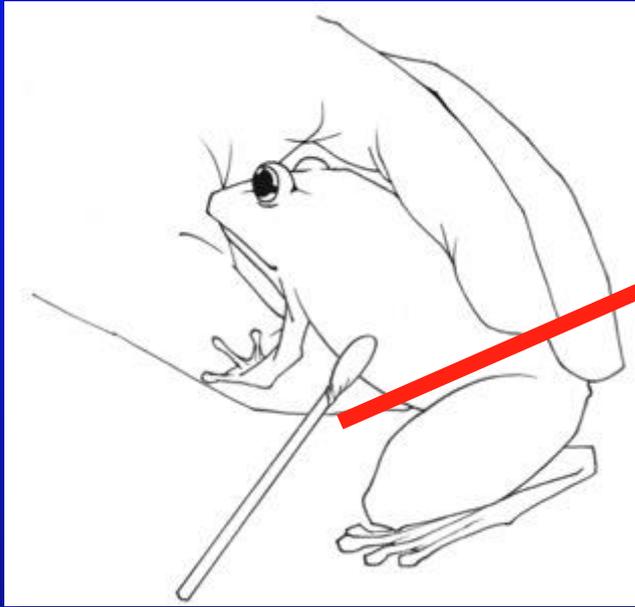
Panic in Japan

こんな記事が出てました。
日本のカエルが絶滅しちゃうかも
知れないそうです！
ま、私はカエルが嫌いなんで
有り難い話だと思っちゃうんですが。。



国立環境研究所

日本全国カエルツボカビDNA検査

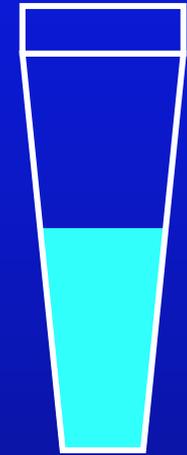


綿棒でカエル体表面
をぬぐう(Swab)



DNA 抽出

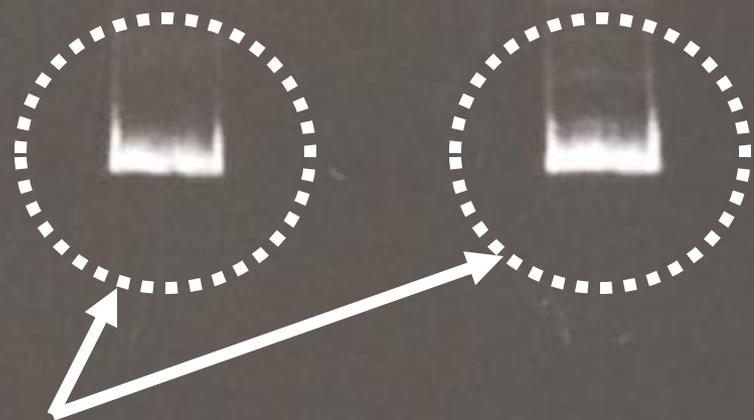
国立環境研 Standard方式
(Goka.et al. 2001)
Lysis Buffer + Protenase K
50°C120min
95°C20min



DNA 溶液

PCR法により
カエルツボカビの
DNAを増幅する



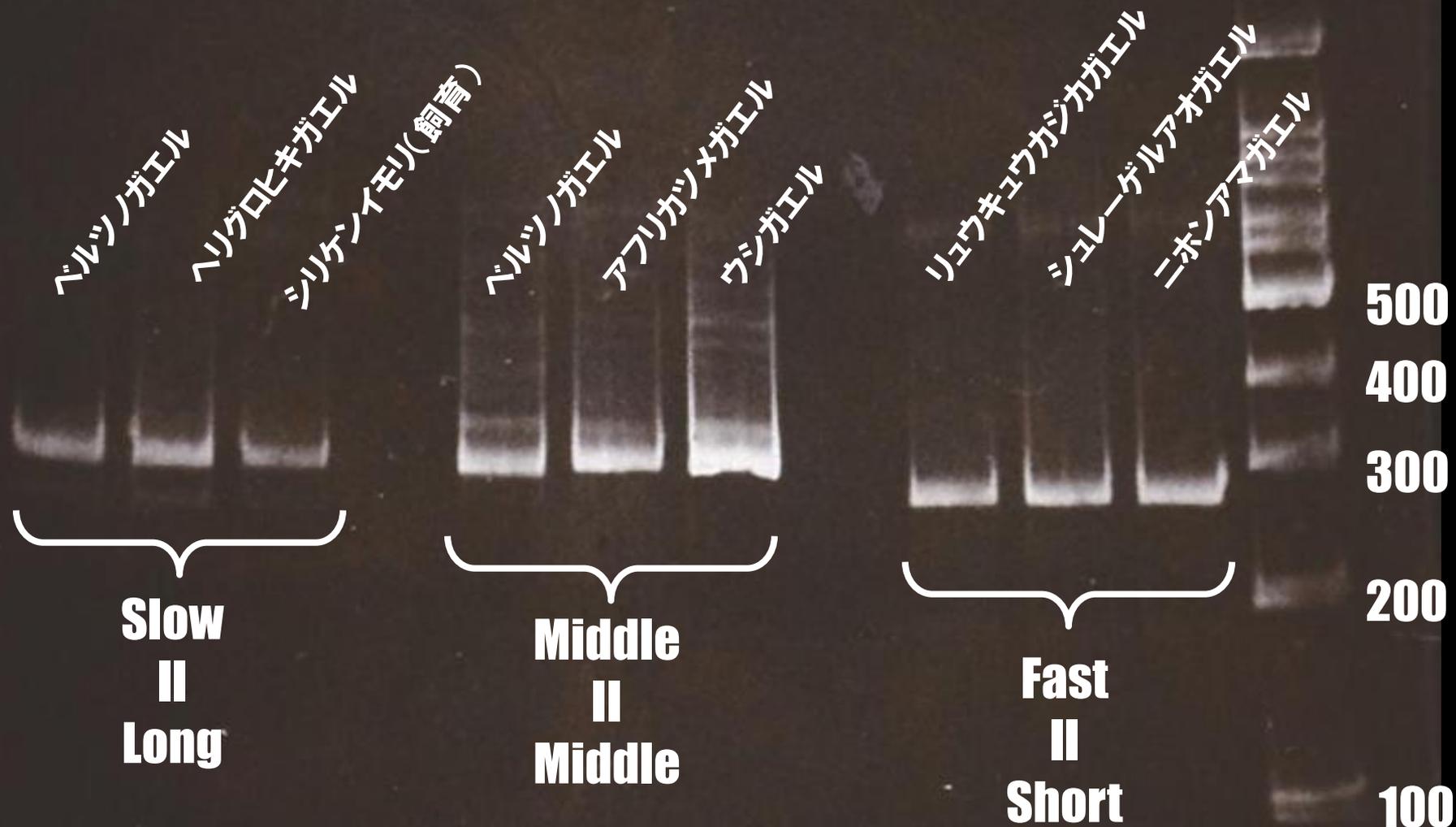


カエルツボカビDNA
Bd ITS-DNA fragment

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	N	N	N	N	N	P	N	N	PC	NC	M

カエルツボカビITS-DNAの塩基長変異

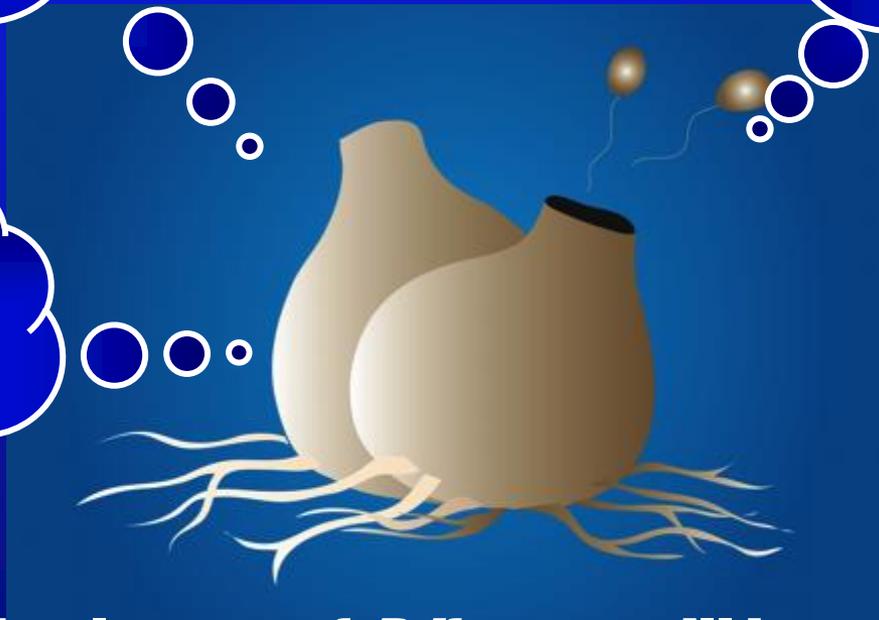
The length variation in *Bd* ITS-DNA fragments



A

C

41



Since here, DNA haplotypes of *Bd*/fungus will be expressed in alphabet or number.....

これより先、カエルツボカビの**DNAハプロタイプ**は**アルファベット**あるいは**数字**で表記します。。

カエルツボカビ Host-switch 実験

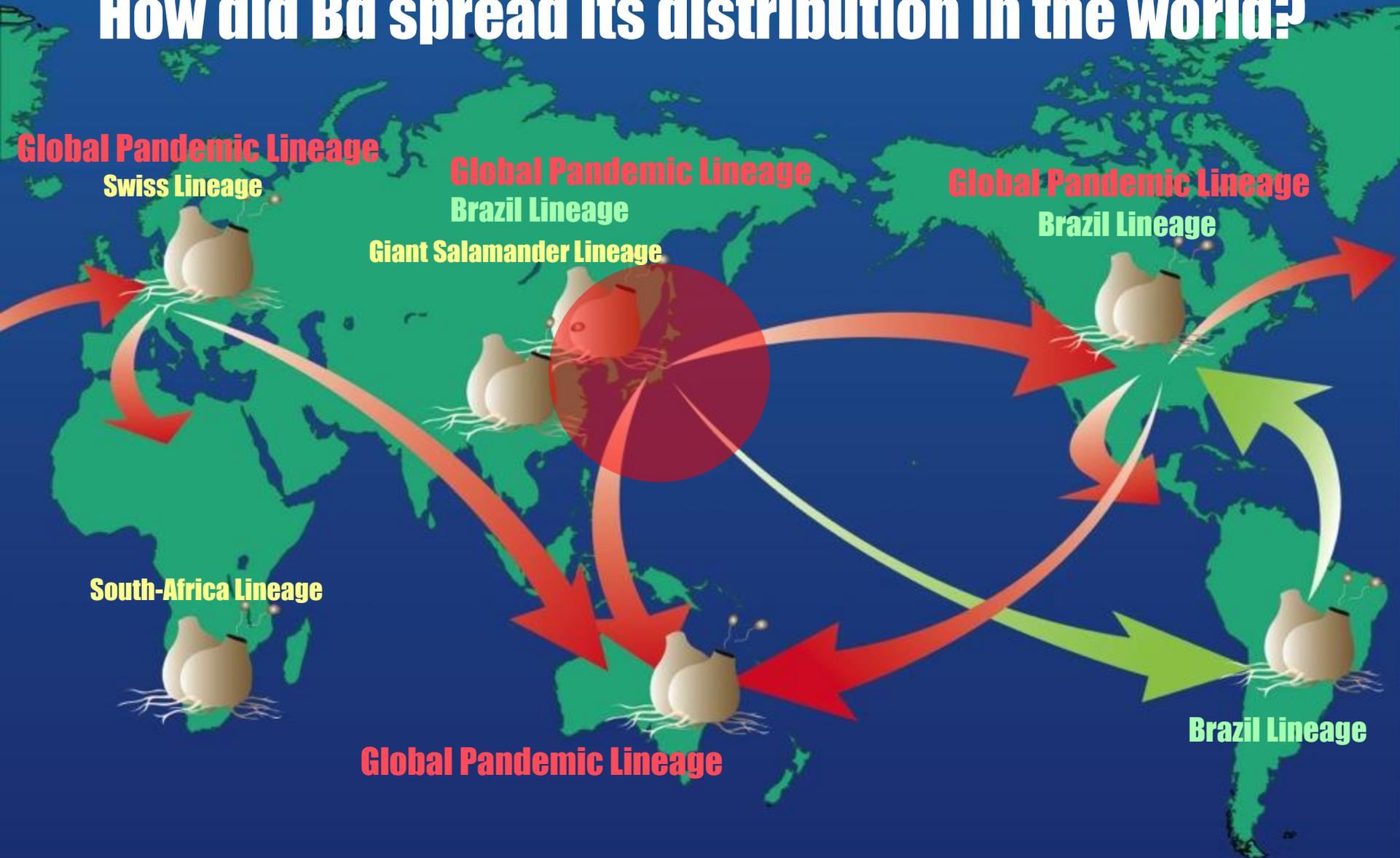
カエルツボカビに
めっちゃ弱い・・・
Bd susceptibility No. 1!
Will I extinct?

カエルツボカビの
多様性ナンバー1!
オレが起源か？
Bd diversity No. 1!
Am I origin?

南米原産ベルツノガエル
Latin American Frog

沖縄産シリケンイモリ
Okinawa newt

カエルツボカビはどのように分布拡大したのか？ How did Bd spread its distribution in the world?



Terrible Globalization....



**カエルツボカビの被害は、
熱帯雨林の高標高域に集中している**
Damages by the fungus have occurred mainly in
Deep tropical rain forests in highland.



**なぜ、どうやって、カエルツボカビは、
そのような人畜未踏の地へ遡上できたのか？**

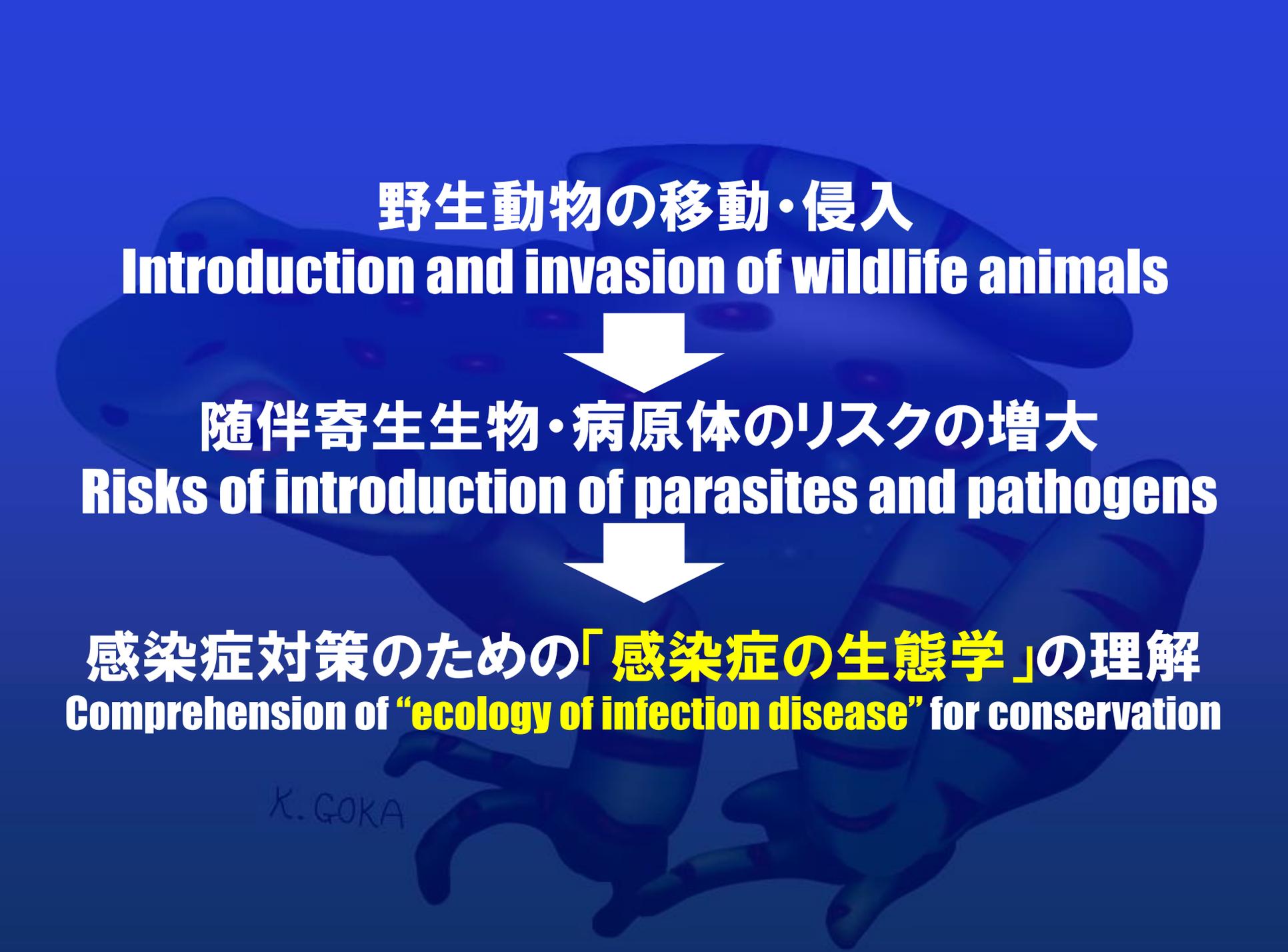
**Why and how did the fungus come into such unexplored and
undeveloped area?**



ばら撒いたのは我々生物学者？

The men who carried the fungus were Ecologists?





野生動物の移動・侵入

Introduction and invasion of wildlife animals



随伴寄生生物・病原体のリスクの増大

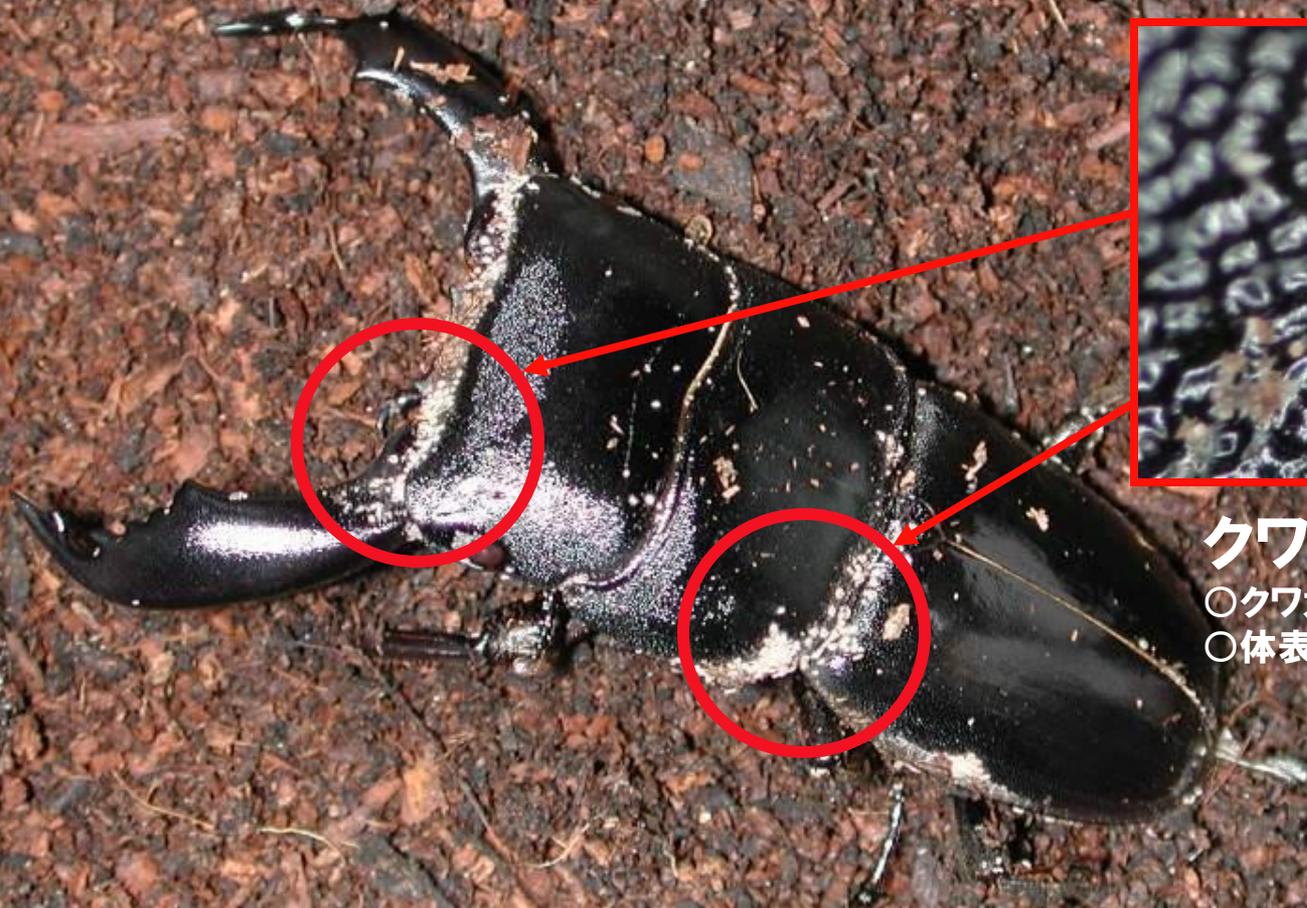
Risks of introduction of parasites and pathogens



感染症対策のための「感染症の生態学**」の理解**
Comprehension of “ecology of infection disease**” for conservation**

K. GOKA

クワガタムシとダニの進化の歴史



クワガタナカセ

- クワガタ成虫の体表にのみ生息
- 体表のゴミやカビを食べる



寄生生物は生態系の中で重要な機能を果たしている生物多様性の一員

Parasites and pathogens are members of biodiversity playing important eco-functions

グローバル化と都市化の拡大 Globalization & urbanization

感染症拡大のリスク増大
Emerging disease risks



いつでも
どこからでも
感染症はやってくる！

外来種防除心得

●夢物語で防除を終わらせない

汗かいてとにかく捕獲、不妊化個体放虫、天敵微生物、フェロモン、i-RNA・・・学者の夢想

●今すぐ使える技術と資材を活用した速攻的防除戦略

●コスト対効果の明確化

●政策者および(お金をもらった)研究者の責任意識

●合意形成 「本当にその外来種は排除したい・・・？」