

### 3-2-6. マウスとラットの CPUE の差について

7月に比べ、8月にハブ型トラップのタイワンスジオ捕獲の CPUE が大きく低下した。考えられる原因を以下の3つと考えた。

- ① 日中の気温が高すぎてタイワンスジオの活動時間が短縮したため
- ② ラットが大きくなり過ぎて誘引力が低下したため
- ③ 一時的にタイワンスジオの生息密度が低下したため

これら原因の②の可能性を除外するため、恩納村に設置されたトラップ内のベイトを入れ替えた。また、ベイトの入替え時に半数のベイトをラット（4週齢、SDラット）、もう半数のベイトをマウス（5週齢、ICRマウス）とし、ラットとマウスの CPUE の差を検討した。結果を表 3-2-6.1 に示す。

表 3-2-6.1 マウスとラットによるタイワンスジオ捕獲結果

設置場所	わな種	ベイト種	設置期間	設置台数	TD	タイワンスジオ	
						捕獲数	CPUE
恩納村	ハブ型	マウス	9/28~11/25	38	2,189	1	0.05
		ラット		38	2,188	5	0.23
	計		76	4,377	6	0.14	

捕獲個体は少ないものの、ラットをベイトにした場合、マウスに比べて4倍以上の CPUE の差が確認された。これは、昨年度のケージ内誘引試験の摂餌行動の観察結果とも一致した（平成31年度 第1回作業部会報告）。しかし、ラットの購入単価はマウスの3倍（日本クレア株式会社比較）、飼育スペースはマウスの5倍程度必要であり、汎用性が高いベイトとはいえない。また、ゴム型や Doc 型のベイトをマウスからラットに変更するためには、トラップ内のマウス飼育スペースを現行より大きくする必要がある。特に、トラップ入口からベイトまでの距離がある程度必要とされるゴム型トラップでは、トラップ全体の寸法見直しが必要となる。

大きく育ったラット（15週齢、500g弱）と今回の4週齢（100g程度）ラットにおける CPUE の差は不明であるが、ラットの飼育管理や運搬等のハンドリングの面では小さい個体の方が管理しやすい。今回用いた SD ラット（成体雄平均体重：800g）に代えて、小さい系統の Wistar ラット（成体雄平均体重：500g）の検討も今後の課題である（単価は同じ）。

また、マウス以外では、安価かつ誘引力が高いことが予想されるベイトとしてニワトリの雛（養鶏場、単価30円程度）が考えられる。すぐに体が大きくなることが課題となるが、毎点検時（毎2週）に新しい雛に入れ替えることで、これら課題は解決できる。

### 3-3. 分布調査及び拡散の防止

#### 3-3-1. 目的

分布調査では、恩納村でタイワンスジオが捕獲されている定着地域のさらに北側（安富祖、名嘉真）を対象にトラップを設置し、タイワンスジオの高密度生息地域の把握及びこれらの地域での防除を目的とした。

#### 3-3-2. 調査対象地域と設置地点

調査対象地域は、ゴルフ場敷地内（安富祖地区）と県民の森（安富祖及び名嘉真地区）とした。

#### 3-3-3. 調査方法

トラップはハブ型トラップを用い、ゴルフ場敷地内に 19 台、県民の森に 31 台の計 50 台を設置した（表 3-3-3.1）。

表 3-3-3.1 恩納村と名護市における各トラップの設置台数

設置場所	設置施設	わな種	設置期間	設置台数
恩納村	ゴルフ場	ハブ型	9/17～11/25	19
	県民の森	ハブ型	9/18～11/24	31

トラップの点検頻度は2週間に1回とし、ラットの給水及び餌の補充、また点検時に捕獲されているヘビ類の記録・回収を行った（計5回）。

ゴルフ場敷地内における設置地点の周辺環境は、ゴルフコース、ホテル・レストラン周辺、敷地内廃屋、コース内売店、管理資材置場とし、設置地点は主に林縁とした。また、県民の森における設置地点の周辺環境は、施設内道路、登山コース、公園周辺とし、設置地点は主に林縁とした（図 3-3-3.1）。



図 3-3-3.1 県民の森における設置状況と環境

### 3-3-4. 結果および考察

分布調査におけるヘビ類の捕獲結果を表 3-3-4.1 に示す。ゴルフ場敷地内で、1 個体のタイワンスジオが捕獲された (1273TD)。県民の森ではタイワンスジオは捕獲されなかった。また、他のヘビ類はいずれの地点においても捕獲されなかった。その他の混獲動物として、マンガースがゴルフ場と県民の森でそれぞれ 2 個体ずつ捕獲された。

表 3-3-4.1 ヘビ類の捕獲結果

設置場所	設置施設	わな種	設置期間	設置台数	TD	タイワンスジオ		タイワンハブ		ハブ		アカマタ		計	
						捕獲数	CPUE	捕獲数	CPUE	捕獲数	CPUE	捕獲数	CPUE	捕獲数	CPUE
恩納村	ゴルフ場	ハブ型	9/17~11/25	19	1273	1	0.08	0	0	0	0	0	0	1	0.08
	県民の森		9/18~11/24	31	2139	0	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		計		50	3412	1	0.03	0	0	0	0	0	0	1	0.03

ゴルフ場での捕獲地点の環境は、管理資材置場の周辺であった (AT003)。捕獲地点は、事前に目撃情報があった同敷地内のレストランから 200m 以内であったが、全長の違いから目撃情報 (写真確認、全長 1m 以内) の個体とは別個体であると考えている。

捕獲されたタイワンスジオの測定値を表 3-3-4.2 に示す。

表 3-3-4.2 捕獲されたタイワンスジオの捕獲日と計測値

No.	捕獲日	地区	捕獲地点	性別	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	体重 (g)
1	10/13	ゴルフ場	AT003	f	1530	415	786

平成 30 年度の買い取り調査結果では、安富祖地区が分布の北限であったが、平成 31 年度には喜瀬武原で確認された。また令和 2 年度には、局所的であるがさらに北部に位置する安富祖地区で確認された。

### 3-5. 捕獲手法等の改良

#### 3-5-1. タイワンスジオのケージ内誘引試験方法について

##### (1) 試験方法

誘引試験は、沖縄県環境科学センター中庭の屋外飼育室において、下記の条件で行った。

- ・ ケージ：幅 100cm×横 50cm×高さ 100cm のステンレスメッシュケージ
- ・ 供試体：雄 3 個体（頭胴長 1520mm、1250mm、780mm）  
雌 3 個体（頭胴長 1510mm、1200mm、1040mm）
- ・ ベイト：① コントロール（空の穴の開いた透明塩ビサンプル瓶（以下、サンプル瓶））  
② 生きたマウス（穴の開きサンプル瓶にマウスを投入）  
③ 匂いがしないマウス（密閉サンプル瓶にマウスを投入）
- ・ 試験時間：約 90 分間
- ・ 活性評価：試験時間内にサンプル瓶に「咬みつき行動」をした数をカウントし、単位時間あたりで割った値を比べた。ただし連続した咬みつき行動はカウントしない

##### (2) 試験結果と考察

誘引試験結果を図 3-5-1.1 に示す。タイワンスジオの摂餌行動として、咬みつき行動を誘引活性指標とした場合、ネガティブコントロール（①）とポジティブコントロール（②）に大きな差が確認された。②では、6 個体中 4 個体の供試体に咬みつき行動が観察された。また、密閉マウス（③）ではタイワンスジオの咬みつき行動が抑えられた（1 個体のみ咬みつき行動をした）。今後は、サイズを大きくした穴あき透明瓶にラットやマウスを投入するなど、誘引活性を検証する試験方法として活用する。

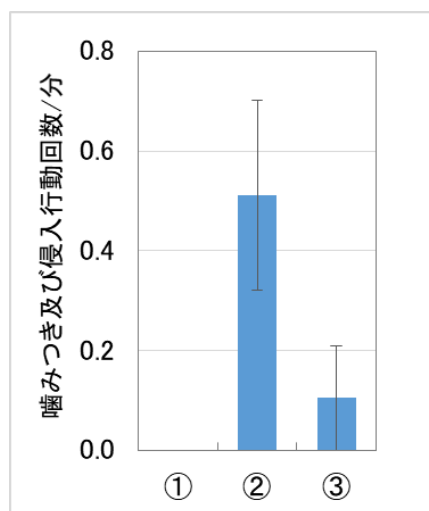


図 3-5-1.1 誘引試験結果

①ネガティブコントロール、②ポジティブコントロール、③密閉マウス



### 3-5-2. トラップ開発

#### (1) 小型 2 段踏板式トラップ

昨年度までに、トラップのヘビ侵入口は開放系が適しているという考えのもと、ヘビ類が入った時だけ入口が閉まる 2 段踏板式トラップを開発した。しかし、構造が複雑であり、また比較的大型のトラップのため野外では捕獲できていない。

今回、上記の 2 段踏板式トラップを小型化した。以前の 2 段踏板式トラップは、踏板と踏板的距離が 50cm と長く、トラップ全体が細長い構造となっていた（トラップ全長 150 cm 程度）。今回の小型 2 段踏板式では、2 つの踏板が隣接しており現行のハブトラップより小さな容器を用いて作製した。また、隣接した踏板のため、構造も以前より簡易となった（図 3-5-2. 1）。

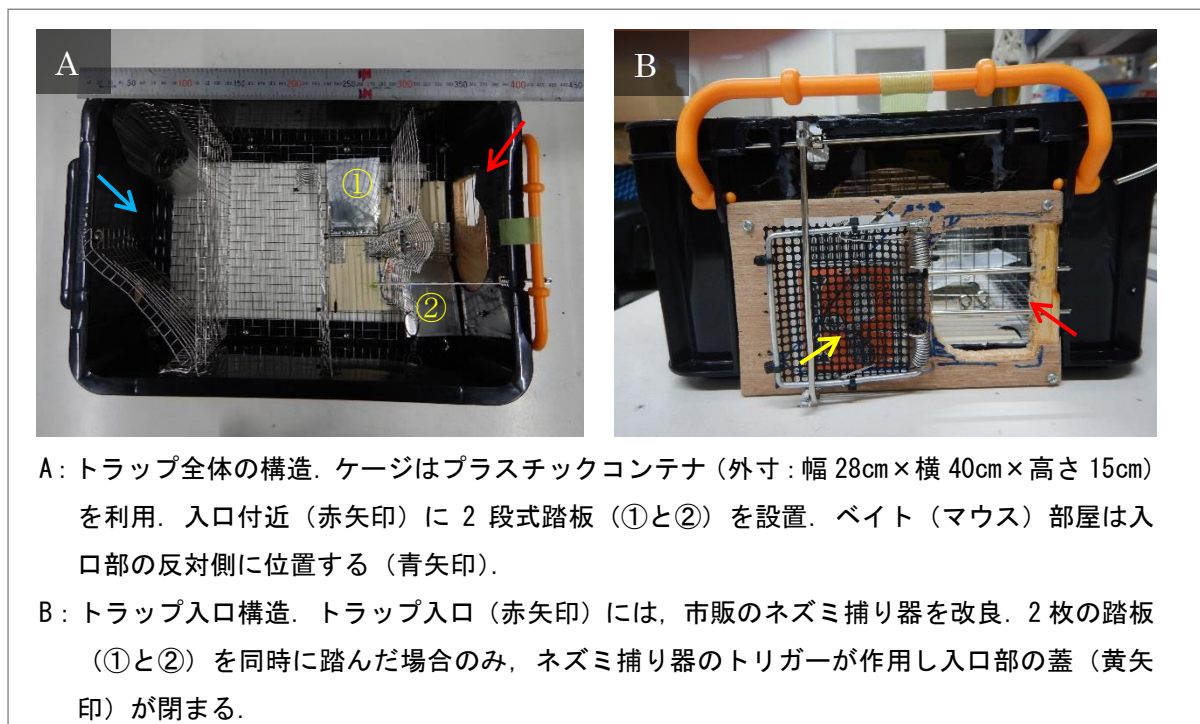


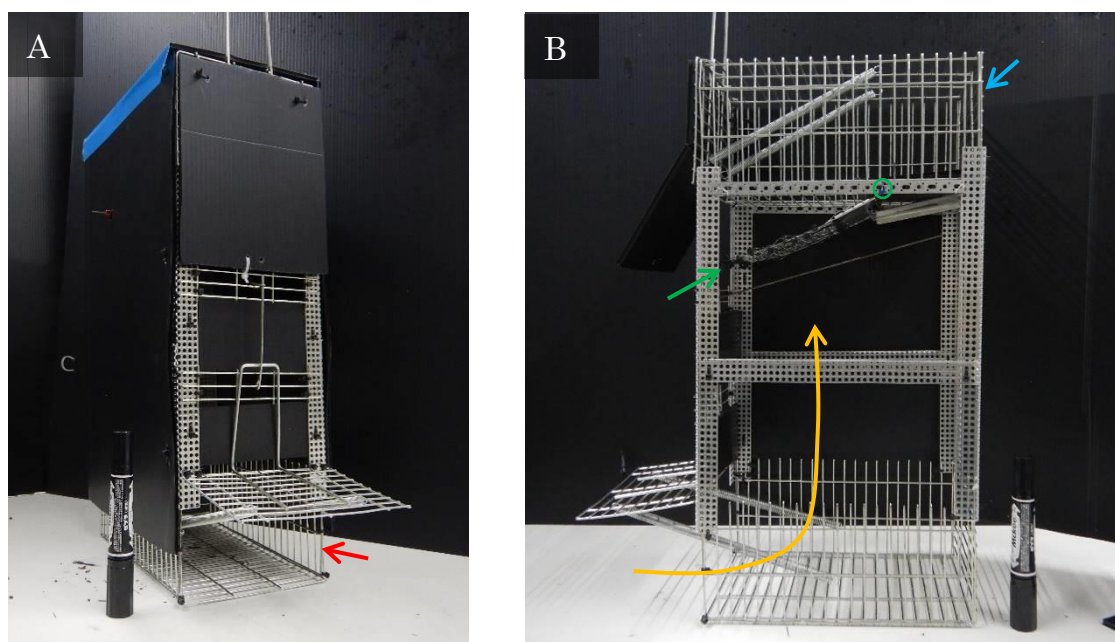
図 3-5-2. 1 小型 2 段踏板式トラップ

防除方法として柵を用いた場合、柵沿いを移動する個体を三角トラップによって捕獲する手法がタイワンハブ防除対策などで実施されている。今回開発した開放系の入口の 2 段踏板式トラップ（ベイトなし）は、これら三角トラップに代わる手段としても利用できると考えている。

## (2) ヘビ類に特異的な1段踏板式トラップ

1 段式の踏板トラップは他の生き物の混獲が問題となる。これを解決するため、ヘビ類の「咬みつき行動」を利用し、ヘビ類が侵入した場合にだけ侵入口が閉まる非捕殺型のトラップを試作した。

タイワンスジオがマウスを捕獲する場合、まずゆっくりとマウスに近づきおよそ 20 cm 程度の距離で一旦止まり、その後マウス動きが止まった瞬間を狙って一気に咬みつく。このため、20 cm の距離に透明踏板を配置し、タイワンスジオが咬みつく力を使い、侵入口を閉める構造とした。また、この透明踏板は他の混獲動物が間違っても踏まないように上部に取り付け、ヘビ類の咬みつき行動だけに反応する踏板式トラップを作成した。試作品を図 3-5-2.2 に示す。



A: トラップ全体の構造. 2つの市販ネズミ捕り器をアルミフレームでつないだ構造(外寸: 幅 14.5cm×横 23cm×高さ 46cm). 入口部(赤矢印)とトラップ下側以外は、プラスチックダンボールで覆う. ヘビは下部の開放入口部分(赤矢印)から侵入する.

B: トリガーの構造. マウスは上部マウス部屋(青矢印)に位置する. 開放入口部から侵入したヘビは、オレンジ矢印先端あたりで動作が止まる. その後、上部マウス部屋のマウスに咬みついた際、踏板(緑矢印)が緑○印を支点に上部に跳ね上がり、入口を閉めるトリガーが作用する.

図 3-5-2.2 1 段踏板式トラップ

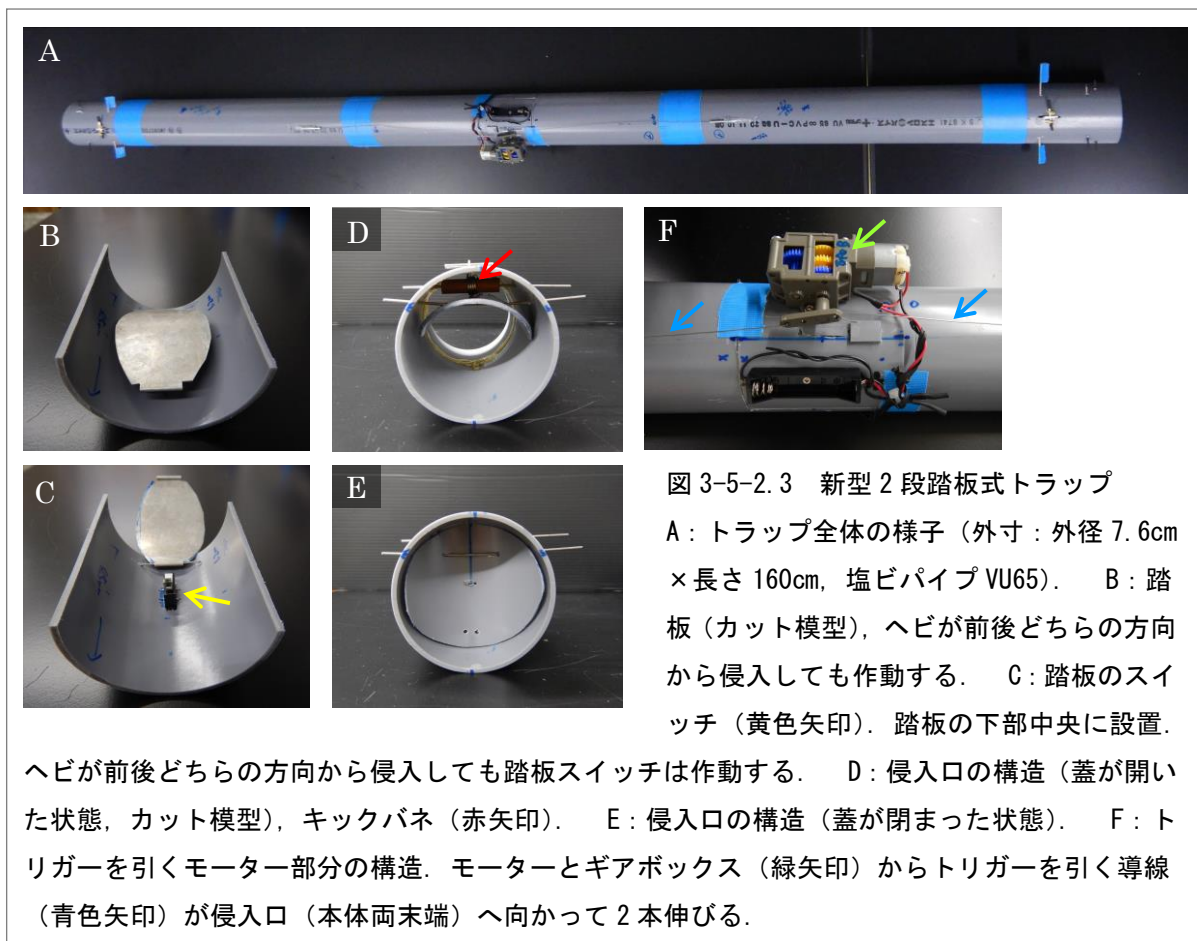
### (3) 新型 2 段階式トラップ

これまでに開発した 2 段階式トラップや小型 2 段階式トラップ (図 3-5-2.1) は、機械式の構造であり、電源を必要としない。その結果、2 つの踏板を同時に踏んだ時だけ侵入口が閉じる仕掛けが必要となり、構造が複雑化していた。この点を改良し、新たに以下の 2 つの方法を考案した。

- ① ヘビの感知に 2 つのセンサー、侵入口の蓋の開閉にサーボモーターを用いる方法
- ② ヘビの感知に 2 つの踏板スイッチ、蓋の開閉をバネ式、トリガーに直流モーターを用いる方法

①の方法における主要部品は、2 つのセンサーと蓋を直接制御するサーボモーターとそれらを電気制御するマイクロコントローラー (マイコン) のみであり、複雑な機械式の構造はない。しかし、マイコンに必要な電気の消費量が多く (2 日間で単三電池 4 本分が必要)、1 ヶ月間のトラップ設置には、自動車バッテリーやソーラー電池などを使用する必要がある。

一方、②の方法では 2 つの踏板スイッチを同時にヘビが踏んだ時に、全体の回路が ON となる。このため待機電力は不必要であり、トリガーに連動した小型直流モーターを回すだけの電力のみが必要となる (1 ヶ月で単 4 電池 1 本)。また主要部品は、踏板スイッチ、キックバネの付いた蓋 (トリガー式) とそのトリガーを引くモーター (ギアボックス付き)、単 4 電池のため、機械式 2 段階式トラップに比べ大幅に部品数が削減される。このため、②の方法で試作品を作製した。詳細を図 3-5-2.3 に示す。





### 3-6. 今後の展開

#### 3-6-1. トラップ設置地域について

今後のトラップの設置方法について、大きく以下の5つの方向性を検討した（図3-6-1.1）。

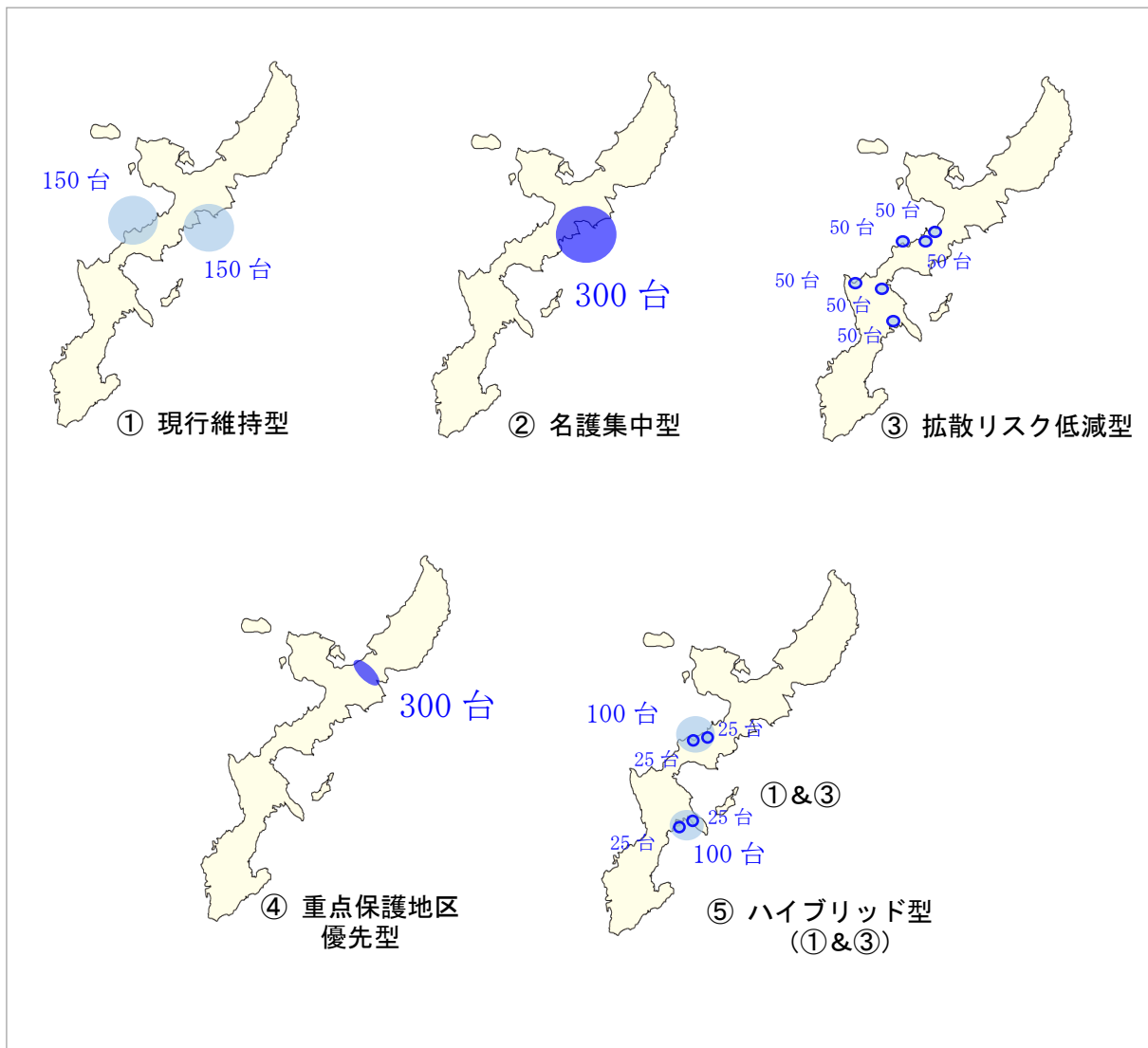


図3-6-1.1 今後のトラップ設置方法

5つの設置方法の具体的な目的と設置地区を、表3-6-1.1に示す。

表3-6-1.1 今後のトラップ設置地域

名称	目的	地区
①現状維持型	・北限の高密度生息地帯の低密度化 ・北限の捕獲地点周辺の定着確認	・恩納村（瀬良垣、安富祖、喜瀬武原地区） ・名護市（久志、豊原、辺野古、汀間地区）
②名護集中型	・北限捕獲地点周辺の定着確認の徹底	・名護市（久志、豊原、辺野古、汀間地区）
③拡散リスク低減型	・高密度地点（地域）から他の地域への拡散防止	・恩納村瀬良垣地区の建築資材・重機置場 ・うるま市洲崎地区のコンテナ積込み所など
④重点保護区優先型	・重点保護区への侵入防止	・マンガース北上防止柵
⑤ハイブリッド型	・上記4つの組合せ	・上記地区

地区レベルによるタイワンスジオの高密度分布域における駆除努力は、地域の密度低下を促し、地域外への拡散リスクを低減させる役割がある。また、今回判明したコンテナ集積所のように高密度分布域における比較的小さい地域（事業所レベル）での対策も拡散防止の重要な課題である。建築資材だけでなく、植物の運搬に係る事業者（製糖工場なども含む）、農業従事者にもタイワンスジオの拡散リスクがあると考えられる。

作業部会意見を踏まえ、次年度は⑤の設置方法を基本とする。

### 3-6-2. 捕獲手法について

今年度は恩納村（定着地域）においてハブ型で27頭、グアム型で12頭、Doc型で2頭の合計41頭のタイワンスジオが捕獲された。しかし、対象地域に面的に多数のトラップを設置することは難しく、また点検作業中にトラップ近くにおいて目視で個体が確認される状況から、トラップだけでは捕獲できない残存個体は多いと推察される。トラップによる捕獲の効果は限定的と考えられ、拡散防止のための低密度化には新たな捕獲手法を検討する必要がある。

平成31年度外来種対策事業で実施した個体買取りでは、5月～7月の約3か月間で沖縄市やうるま市等の高密度地域を中心に100頭が捕獲された。個体の買取りは分布把握や食性等に関する情報が得られるだけでなく、ある程度の捕獲の効果も期待できると考えられる。しかしながら、継続的な個体買取りは違法な飼育・繁殖個体を生じさせる恐れもあり、今後これらを総合的に判断して検討する必要がある。

トラップについても、生きたラットやマウスを使用したものはコストがかかり設置台数や設置環境も限られるため、生き餌を使用しない新規トラップの開発も必要である。グアムにおけるミナミオオガシラ対策では毒餌として冷凍マウスが使用されており、またやんばるのマンガース対策事業では塩豚とゆで卵を用いたDocでアカマタ等のヘビ類が多数捕獲されていることから、生き餌を使用しないトラップの実用化の可能性もあると考えられる。トラップの種類としては、入口がオープンな構造のDocや開発中の踏板式（3-5.参照）が候補として考えられ、生き餌に比べ誘引力は劣るものの低コストで面的に大量に設置することができれば、瀬良垣のような高密度地域では一定の捕獲効果が得られると考えられる。

### 3-7. マングース第三北上防止柵の改良による防蛇柵の検討

#### 3-7-1. 防蛇柵の検討

##### (1) 目的

沖縄島には3種の外来ヘビ類が定着しており、県や市町村によって駆除を含めた対策がとられている。とくに島中部を中心に分布し、年々その生息域が拡大しているタイワンスジオとタイワンハブについては、今後やんばる地域への侵入と定着が起きた場合、希少種の捕食などを通じて在来の陸上生態系に大きな影響を与えることが懸念されている。

これら2種の外来ヘビ類のやんばる地域への侵入については、これまで切迫している状況とは考えられていなかった。しかし、2019年にやんばる地域に近い東村有銘（名護市との境界付近）および名護市源河の県道14号線上において、タイワンハブが相次いで発見された。タイワンスジオも2019年以降、名護市東部の汀間、辺野古、豊原、久志で相次いで捕獲されている。

外来ヘビの対策として、県道14号線に沿って設置されているマングース第三北上防止柵に、外来ヘビ類の防除柵としての機能を付加することを検討している。今年度は柵の改修案の検討の一環として、専門家へヒアリングを行った。



図 3-7-1.1 マングース北上防止柵の設置状況及び外来ヘビ類の侵入状況（タイワンハブの分布域および注釈のない発見地点は、沖縄県環境衛生研究所の資料にもとづく）

## (2) マングース北上防止柵とその構造

現在、沖縄島にはマングース等のやんばる地域への侵入を防ぐために3つの柵が設置されている(図3-7-1.1)。第一柵はマングース用として平成17~18年、第二柵がマングース及び外来ヘビ類用として平成23~25年に、第三柵はマングース用として平成28年度に設置された。各柵の構造はそれぞれで異なっている(図3-7-1.2~4、表3-7-1.1)。

第三柵は、名護市源河から東村有銘に至る県道14号線沿いに、集落を除く区間の全長6.7kmにわたって設置されている。その構造は簡易で、高さ122cmの金属製イノシシ柵(網目15cm×20cm)をベースに、下部に高さ62cmのスリット(スリット間隔2.5cm)を取り付けたものである。本柵は、道路の交差点部など46か所に柵の設置がない抜け個所が存在する。上記のタイワンハブの発見に伴い、各抜け個所の周辺には、ヘビ用の三角トラップが新たに設置された(図3-7-1.5)。

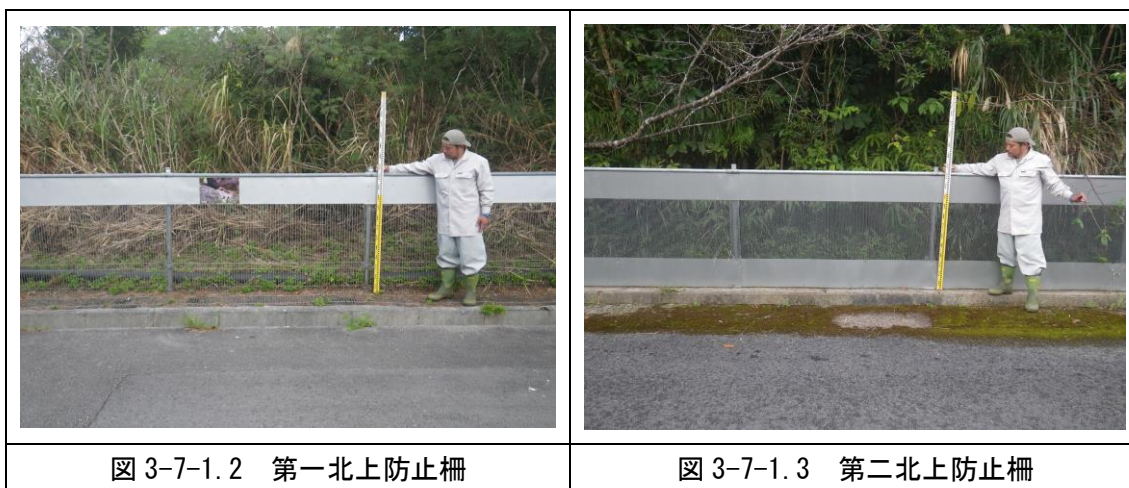


図3-7-1.4 第三北上防止柵



表 3-7-1.1 各北上防止柵の諸元

名称	対象	全高	上部金属板 (高さ)	下部金属板 (高さ)	スリット間隔	備考
第一柵	マンガース	1200 mm	有 (300 mm)	無	21 mm	
第二柵	マンガース・ タイワンスジオ	1200 mm	有 (300 mm)	有 (300 mm)	6 mm	
第三柵	マンガース	1220 mm	無	無	25 mm (高さ 620 mm まで)	イノシシ網 (150 mm x 200 mm)



図 3-7-1.5 第三柵の近景及び柵の抜け部分周辺に設置された三角トラップ

### (3) 柵改修の課題と専門家へのヒアリング

#### a) 必要条件

本柵のへび対応化のための改修については、下記事項に留意する必要がある。

- ① マングースを阻止する機能を維持する
- ② マングース用の柵のため、高さなどの基本構造の変更はしない

#### b) 柵改修の課題の検討

各柵に関する資料を集め、第三柵の構造の課題及びその改修案の検討を行った。

#### c) ヒアリングの実施

b)の結果をもとに専門家へヒアリングを行い、意見を求めた。

#### d) ヒアリングの結果まとめ

ヒアリングで得た意見を取りまとめ、柵の改修にあたっての課題をさらに検討した。

#### e) 実験計画

以上の結果をもとに、次年度に予定している柵改修案の検討のための実験計画について、素案を作成した。

#### (4) 柵の改修にあたっての課題

##### a) 現行の第三柵の仕様の課題

外来ヘビ類の北上阻止に対応させるにあたり、現行の第三柵には以下の2つの課題がある。

##### ① メッシュサイズとスリット幅

現行柵に設置されているイノシン網は20 cm × 15 cmの格子であり、スリットの間隔は2.5 cmである。スリット部でさえも、沖縄島の外来ヘビ類の多くの個体がすり抜けられることは明らかであるため、すり抜けられないような構造の変更が必要である。

##### ② 柵の高さ

柵の高さ(122 cm)は、全長が最大で270 cmに達するとされるタイワンスジオの乗り越えを防ぐには、十分でないと予想される。柵の高さを変えられないことから、大型のヘビの乗り越えを阻止する機能を持つ構造物(ヘビ返し)の設置が必要である。

##### b) ヘビ対策を付加した第二柵の課題の整理

先行して設置された第二柵は、マングースとともに、外来ヘビのタイワンスジオ対策を考慮している。そのため、その仕様は、第三柵の改修に際して参考となると考えられる。ただし、第二柵の構造はおもにマングースの阻止を目的としているため、タイワンスジオへの対策には課題が残されている。

##### ① スリットの間隔とたわみ対策

第二柵では6 mm間隔のスリットを採用している。しかしその試作品を用いた実験では、タイワンスジオの幼蛇(全長53.5 cm)が、スリット部をすり抜けている(次に述べる金属板は、その対策として設置されたものである)。なお、施工上、スリットの間隔をこれ以下にすることは技術的に難しいとされている。

以上に加え、第二柵のスリットには、たわみ止めが設置されていない。そのため上記の実験では、全長83.5 cmのアカマタが、頭をねじ込むことでスリットを広げてすり抜けている。

##### ② 金属板とその高さ

第二柵では、幼蛇がスリット部へ到達することを防ぐ措置として、柵の下部に高さ30 cmの金属板を設置している。しかし上記の実験では、同じタイワンスジオの幼蛇が、板を迂回してスリット部に達し、そこをすり抜けている。したがって、金属板の高さは検討する必要がある。

##### ③ 柵の高さ

第二柵では、タイワンスジオの大型個体を阻止することは、基本的に考慮されていない。

### 3-7-2. 事務局の案

事務局では第三柵の改修について、以下の6案を検討した。

#### 1 幼蛇のメッシュ・スリットからのすり抜け対策（改修案A～C）

- (A) 現行柵からスリット部（2.5 cm 間隔）を外し、イノシシ網部の表側全面に目の細かい金網を張り付ける。
- (B) 第二柵と同じ6 mm 間隔のスリットを採用する。ただしスリットに目の細かい金網を裏貼りして、幼蛇がすり抜けられないようにする。下部に金属板は設置しない（図 3-7-2. 1）。
- (C) 第二柵の仕様を採用する。ただし、下部の金属板をより高くして、タイワンスジオの幼蛇がスリット部に到達する可能性をより低くする（図 3-7-2. 1）。



図 3-7-2.1 第二柵（写真）の仕様を採用した場合の改修案 B と C

#### 2 大型ヘビ対策としてのヘビ返し（改修案 D・E）

A～C 案への追加として、タイワンスジオの大型個体の乗り越えを防ぐため、柵にヘビ返しの構造を付加する案（D・E）。

- (D) 6 mm 間隔のスリットを延長して、折り曲げ加工を施してヘビ返しとする案（図 3-7-2.2 の D①）。作成した試作品は高さ 122 cm で、折り曲げ部の長さを 20 cm としている（図 3-7-2.3）。図 3-7-2.2 の D②のように、折り曲げ部を途中でさらに曲げ、柵上部をコの字状にすることも可能である。また、折り曲げ角度を直角よりも浅く（たとえば 30°）すれば（図 3-7-2.2 の D③）、柵自体の高さを上げる効果も期待される。



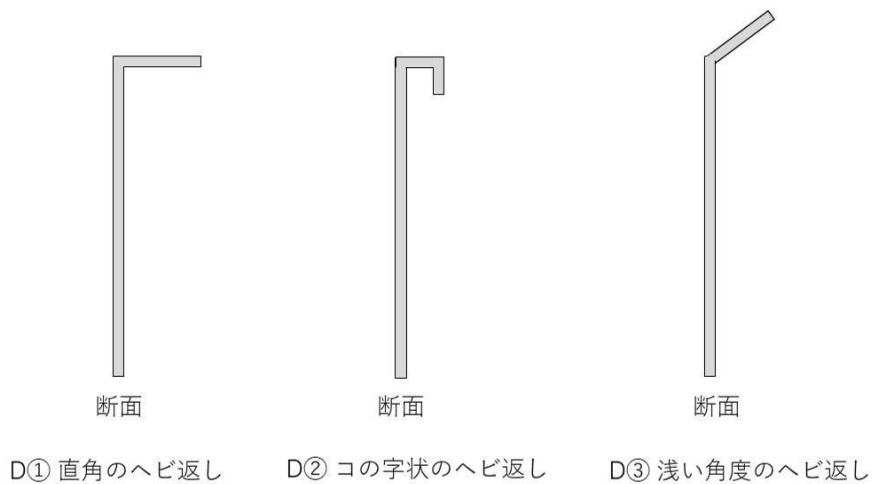


図 3-7-2.2 柵上部の改修案 D



図 3-7-2.3 柵上部の改修案「D①」の試作品。右は頂部の拡大写真。スリットのたわみ止めの設置間隔は 15~20 cm。定規の長さは 60 cm。

(E) 塩ビパイプや雨樋など、既製品を使用した円筒状・半円筒状の構造物を柵の上部に取り付ける案 (図 3-7-2.4)。

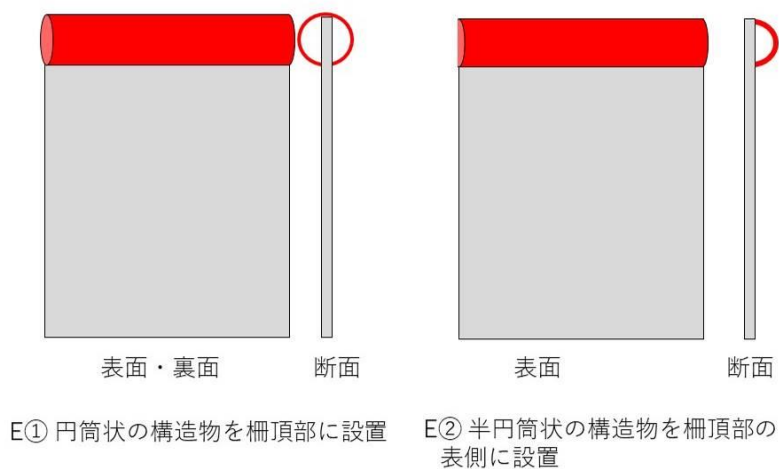


図 3-7-2.4 柵上部の改修案 E

### 3 ゴアムの防蛇柵案 (F)

ゴアムで開発された防蛇柵 (図 3-7-2.5) を設置する案。第三柵のイノシシ網の表面に細かい金網を張り、1.2 m 程度の高さにふくらみを付けてへび返しとする (図 3-7-2.5)。本柵はその特長として、ミナミオオガシラという樹上性傾向の強いへびの対策として開発されたこと、また気候・気象条件の近いゴアムにおいて、これまで用いられてきた実績のあることが挙げられる。



図 3-7-2.5 ゴアムにおける防蛇柵 (ネコ対策兼用) (改修案 F)

### 3-7-3. ヒアリングの結果

柵の改修案を提示して専門家にヒアリングを行った結果、さまざまな意見が得られた。それらをもとに、柵の改修にあたっての主な課題を整理し、検証事項や実験内容を検討した。

#### (1) 幼蛇対策の検討

##### a) 金網目の大きさとスリット間隔

幼蛇対策として、金網とスリット（間隔 6 mm）について指摘があった。それらは以下のようにまとめられる。

対象種の幼蛇の頭部の計測値を得ることで、金網の場合は網目サイズ、スリットの場合は間隔の大きさを決定することが望ましい。金網の場合は、幼蛇のすり抜けは金網の目を十分小さくすることで完全に阻止できる。その一方、スリットは施工上の問題で間隔が最小で 6 mm となる。このスリット幅では第二柵の試験時にタイワンスジオの幼蛇がすり抜けた経緯があり、その原因の一つがスリットのたわみであることが確かめられ、横棒などの対策が必要との意見があった。

そのため、物理的に抜けられない目の大きさを確認するとともに、スリットでは、たわみを防ぐ横棒の設置間隔を検討する。

##### b) 下部の金属板

下部に設置する金属板の効果については柵の反対側が見えなくなるため、柵を超えようとせず、柵沿いに移動する可能性が指摘されている。柵沿いに移動する場合、柵沿いに多数のわなを設置することで、効果的な防除に繋がる可能性があるとの意見があった。

そのため、金属板を下部に設置した場合のヘビ（主に幼蛇）の行動を観察することで、金属板の効果を検証し、有効性を確認する。

#### (2) 大型個体対策の検討

##### a) ヘビ返し

予定されている柵の高さ（122 cm）ではタイワンスジオの大型個体に対する障壁としての有効性に疑問が残ること、そして柵の高さを補完するためにヘビ返しを設置する必要があること、形状については実験により確かめる必要があるとの意見となった。

ヘビ返しの形状については、専門家の意見をもとに事務局案の図 3-7-2.2 の D①と D③および図 3-7-2.3 の E を実験により検証を行うことを想定する。D①および D③については角度や長さなどを含め効果的な形状、E については具体的な構造（大きさ等）や素材（金属・塩ビ等）がわからないため、それらの検証から開始することとなる。また、その他の案が出た場合は適宜検討し検証を行うこととする。

### (3) 事務局案以外のヘビ対策

柵の高さの補完策として、電気を流すことについての提案があった。電気柵はハブ対策として県環境衛生研究所で研究されたことがあり、また小笠原諸島の兄島では、環境省によりグリーンアノールの対策として設置されている。その一方で、兄島での運用経験などをもとに、混獲、電気柵の効果やコスト、耐久性や安全性といった点についての意見があった。

実際の設置を想定した場合、多大なメンテナンスの労力がかかることが予想されるため、電気柵の実験を行わないこととする。

### (4) ヘビを用いた実験について

実験で使用するヘビの種類については、特定外来生物であるタイワンスジオやタイワンハブを使用することが良いが、それらが使用できない場合、近縁で樹上性の傾向の強いサキシマスジオやアオダイショウが良いとの意見があった。

実験に使用するヘビについては関係機関と調整して次年度に決定することとする。



### 3-7-4. 改良柵の構造と実験

ヒアリングで得た意見をもとに、柵の基本構造及び実験についての方向性を以下に示す。基本的な考え方として、各種の制約がある中で、外来へビ類の柵以北への侵入リスクをできるだけ低下させる柵を目指すこととする。

#### (1) 第三柵におけるへビ対策の改修案（基本構造）

既存の柵からスリット部を外してイノシシ網のみとし、へビがすり抜けられないように、金網もしくは間隔の狭いスリットを全面に付けた構造を有力案とする（写真 3-7-4.1）。金網の場合、格子の大きさは、対象種の幼蛇の頭部の計測を行い決定する。スリットの場合、たわみ防止のための横棒を入れるなどの対策を施す。

追加の構造として、柵の上部に幼蛇から大型個体の対策としてへビ返しを設置を行う。へビ返しは、事務局案のDやEを念頭に、これらの組み合わせも含めて検討し、実験によりその有効性を確認する。また、へビの登攀を阻止するため、上部に金属板等の設置を検討する。下部については実験による検証を行い金属板の設置の有無を決定する。

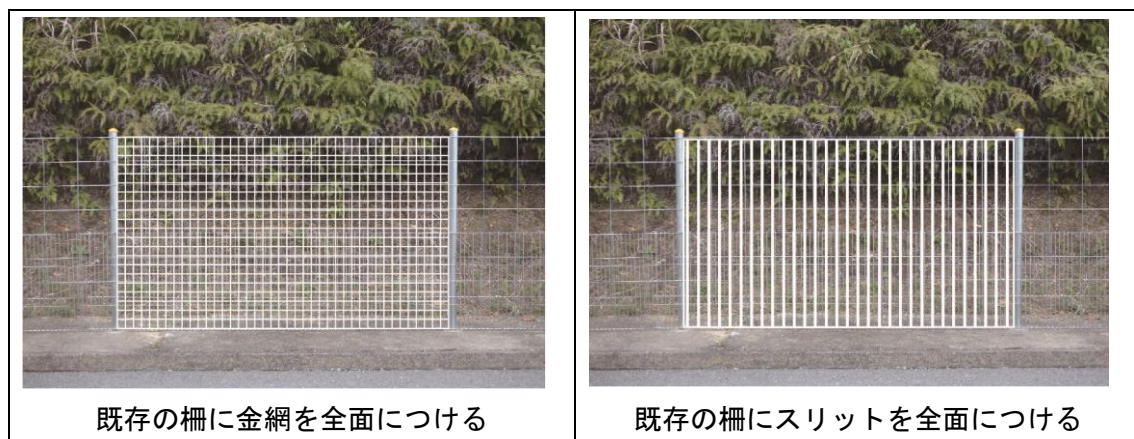


写真 3-7-4.1 第三柵改修の基本構造（案）

#### (2) 実験計画及び使用するへビの種類

実験計画については、ヒアリングで得た意見を反映した実験計画書を作成し、再度ヒアリングを行って決定する。

実験には、防除対象であるタイワンハブとタイワンスジオを用いることを想定する。これらの種が用意できない場合、タイワンスジオの代用として、ヒアリングで提案のあった同種のサキシマスジオ、あるいは近縁で同じく樹上性傾向の強いアオダイショウを使用する予定である。