

モニタリングの必要性と課題

株式会社野生動物保護管理事務所 加藤 洋

「モニタリング (monitoring)」とは、「状態を監視すること」、または「状態を観察し、記録すること」を意味する単語である。モニタリングは、野生動物の管理を考える上で、欠かす事のできない主要な要素の一つである。野生動物の対策を考える上で、基本となるのは「被害管理」「個体数（個体群）管理」「生息地管理」の3つの対策の「在り方」と、PDCA サイクルという施策の「進め方」である。刻々と移り変わっていく自然環境や野生動物の生息動態、そして我々人間の社会的背景を考慮しながら、野生動物の問題に対して有効な施策を展開するためには、現状を把握し、計画の立案→対策の実行→評価→改善→次期計画への反映、という循環（PDCA サイクル）を意識することが、基本かつ重要である。今回は、PDCA サイクルによってカワウ管理を進め、課題について一定の成果を導き出した事例について紹介する。

外洋に面した国設鳥獣保護区である紀伊長島鳥獣保護区（三重県紀北町）では、特別保護地区の一つである「赤野島」に1980年代よりカワウが生息している。近年、近隣の海域等における漁業被害や、樹木枯損と植生衰退による他種鳥類への生態系被害が問題となっている。環境省は、平成21年度より被害の実態把握とカワウの適切な管理を進めるための情報収集を実施し、平成23年度に「紀伊長島鳥獣保護区カワウ保護管理計画」を策定した（Plan）。この計画は、鳥獣保護区として鳥獣の良好な生息環境の維持を図る事を目的としている事が特徴である。保護管理の方向性はゾーニングを基本としたカワウ対策で、エリア毎に設定した目標に応じて、分布抑制対策（銃器捕獲・ビニルひも張り）とモニタリングより共存を目指している。平成24年度の対策の結果（Do）、管理の目標はある程度達成されたものの、その後のモニタリングの結果（Check）、縮小した分布域の中にカワウが高密度に生息し、樹木枯損速度の上昇や、分散の誘発のおそれが高まっている事が把握された。この新たに生じた課題に対しては、平成25年度より間接的個体数管理という新たな手法により改善を加えた対策を試験的に実施し（Act）、被害の軽減が図られている。このように紀伊長島鳥獣保護区では、平成21年度から平成28年度にかけてPDCAサイクルによるカワウ管理を進め、現在では目標の達成に大きく近づいている。

対策を行った結果、かえって状況が悪い方向に進んでしまう事があり得る。適切な野生動物管理を進め、または正しい方向に修正を行うためには、「対策」と「モニタリング」が1セットとなった計画が必須である。当事例では、モニタリング調査から生まれた新たな個体数管理技術の開発により、被害軽減の可能性を見出す事ができた。このように、モニタリングを充実する事で、課題の変化に対し新たな方向性を見出すきっかけが得られる事もある。専門家による助言を取り入れながら、モニタリングを通じて適切な管理を進める事が結果的に課題の改善への一番の近道へと繋がる。

Wildlife Management Office 令和元年12月18日~20日
 令和元年度特定鳥獣(鳥類)の保護・管理に係る検討調査
 カワウ研修会 府中市市民活動センター プラッツ第2会議室・第3会議室

Wildlife Management Office Inc.
 株式会社野生動物保護管理事務所
 関西分室 副室長(獣医師)
 加藤 洋

野生動物の管理
 モニタリング
 ジャイアント

管理を支えています


モニタリングの必要性と課題

Wildlife Management Office

「モニタリング」って何？

- モニタリング Monitoring
 状態を監視すること
 状態を観察し、記録すること

本日は・・・
 カワウの管理と
 モニタリングの必要性について
 解説します



Wildlife Management Office

はじめに

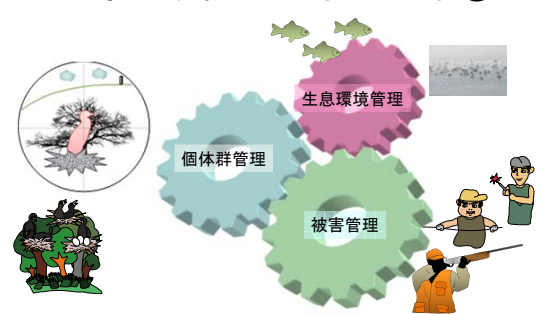
結論から・・・

- ①モニタリングしないと、何も始まらない
- ②モニタリングは、継続することで意味をなす

・・・対策したいなら、モニタリングから始めよう

Wildlife Management Office


野生動物の対策の基本①



ワイルドライフ マネージメントの
 3つの歯車

Wildlife Management Office

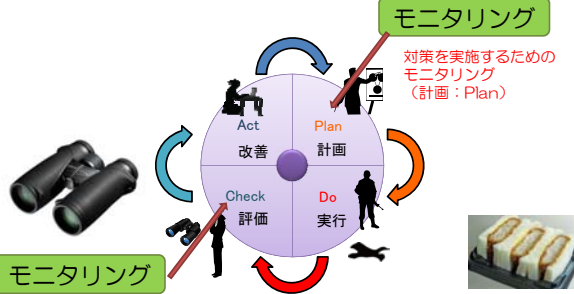
野生動物の対策の基本②



間雲な対策では、野生動物には木刀打ちできない
 問題の解決には、科学的で計画的な対策の実施体制が必要

Wildlife Management Office

野生動物の対策の基本②



モニタリング
 対策を実施するためのモニタリング
 (計画: Plan)

モニタリング
 対策の効果を評価して改善するためのモニタリング
 (評価と改善: Check & Act)

Wildlife Management Office

カワウを管理するためのモニタリング


どんなことを調べるか

- **生息状況**
 - ・ねぐら・コロニーの分布
 - ・生息数とその季節変動
 - ・繁殖状況 等
- **被害状況**
 - ・食性(胃内容物)
 - ・飛来数 等
- **生息環境**
 - ・植生 等
- **生態**
 - ・行動圏 等

管理計画のために必要

→ **現状把握**
→ **計画策定**
→ **効果検証**
→ **見直し**

Plan
Check
Act



Wildlife Management Office

カワウを管理するためのモニタリング


どんなことを調べるか

- **生息状況**
 - ・ねぐら・コロニーの分布
 - ・生息数とその季節変動
 - ・繁殖状況 等
- **被害状況**
 - ・食性(胃内容物)
 - ・飛来数 等
- **生息環境**
 - ・植生 等
- **生態**
 - ・行動圏 等

管理計画のために必要

→ **現状把握**
→ **計画策定**
→ **効果検証**
→ **見直し**

Plan
Check
Act




Wildlife Management Office


生息状況調査

1. **ねぐら・コロニーの場所**を把握
2. **ねぐら・コロニー**を利用する**個体数**を把握

カワウがいるところ、たとえば…



採食地(河川・湖沼・海)



ねぐら・コロニー

何故、ねぐら・コロニーで調べるのか？

Wildlife Management Office

何故、ねぐら・コロニーで調べるのか？

ねぐら
コロニー = 同時に把握しやすい

帰ってくる 食べに行く
帰ってくる 食べに行く

休憩中
採食地 = 同時に把握しにくい

「カワウが集まる特定の場所」で数えれば、その地域に生息する個体数を**効率よく正確に把握**することができる

Wildlife Management Office

見えるって、素晴らしい

個体数 野生動物を管理する上で**重要な情報**の一つ

↓しかしながら、
正確に数を把握している動物は、殆どない
(我々人間も含めて…)

実際は、「見える」「数えられる」動物は少ない

カワウ
調べれば、**見える、わかる**
(広域管理が重要)



シカ繁殖密度調査 平成27年4月 環境省自然環境局
「統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について」

Wildlife Management Office

生息状況調査から得られること

1. **ねぐら・コロニーの場所**を把握する
→ **分布の管理**に必要な情報
2. **ねぐら・コロニー**を利用する**個体数(生息数)**を把握する
→ **個体数の管理**に必要な情報

個体群管理
生息地管理
個体管理
成層管理

Wildlife Management Office

生息状況調査から得られること

- カワウがどこに、何羽いるかがわかる
- いつ、どこで、どのような管理が必要かを考える事ができる(=Plan)
- 対策(Do)の結果、どのような影響が生じたかを把握する事ができる(=Check)
- 改善点を考える事ができる(=Act)
- 次、どのような計画が必要なのか、あるいは必要でないのかを検討することができる(=Plan)

13

Wildlife Management Office

【事例】生息状況モニタリングと管理

紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例 ～カワウ対策のためのモニタリングとPDCA～

国指定紀伊長島鳥獣保護区と赤野島(カワウのコロニー)

14

Wildlife Management Office

【事例】紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

赤野島にカワウが分布(1980年代)

近年、カワウによる被害問題が顕著化(漁業被害・植生被害)
※海面における生簀・定置網被害

鳥獣保護区 更新(平成21年10月～)
平成21年度 カワウ生息状況等調査の開始

カワウの生息状況の把握
カワウによる被害実態の把握

<現地調査>平成21・22・23年度
・個体数変動
・繁殖状況
・分布状況
・植生への影響と枯損状況
・周辺漁業被害
・周辺環境へのリスク評価
(生物多様性へのリスク評価)

平成23年度紀伊長島鳥獣保護区
カワウ保護管理対策検討業務

協議会の開催(23年度、2回開催)

対策の方針決定
(時期、場所、規模、目標など)

- 保護管理対策連絡協議会の設立
- 紀伊長島鳥獣保護区カワウ保護管理計画の策定

15

Wildlife Management Office

【事例】紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

平成23年度 保護管理計画(目標・手法)の策定

保護管理の目的
鳥獣の良好な生息環境の維持を図る

ポイント
漁業被害の軽減は二次的な結果として位置付け

管理の方向性
島内：植生の保護
島外：分散の阻止
⇒ゾーニングを基本としたカワウ対策

16

Wildlife Management Office

【事例】紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

保護管理計画(目標・手法)の策定

① 分布防止エリア
現在カワウがねぐら・コロニーとして利用していない区域
(赤野島 I, II, III, その他特別保護地区)
管理目標: カワウのねぐら・コロニーの形成を阻止する

② 排除エリア
現在カワウの分布が見られるが植生への影響が小さい区域
(赤野島 IV, 区画 A, B, F)
管理目標: カワウの分布を抑制し排除する

③ 分布エリア
既にカワウが長期間分布して植生への影響がみられる区域
(赤野島 IV, V, 区画 C, D, E, G, H, I, J, K, L)
管理目標: カワウのねぐら・コロニーとして許容する

ゾーニングを基本としたカワウ対策

17

Wildlife Management Office

【事例】紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

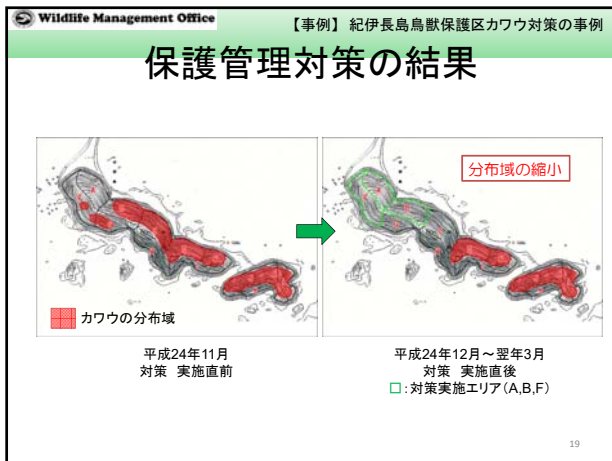
保護管理対策の実施

① 銃器捕獲
目的: 銃器捕獲による分布抑制効果の検証
方法: 空気銃による選択的捕獲
実施箇所: 区画 A, B, F (排除エリア)
実施時期: 11～12月(繁殖期)

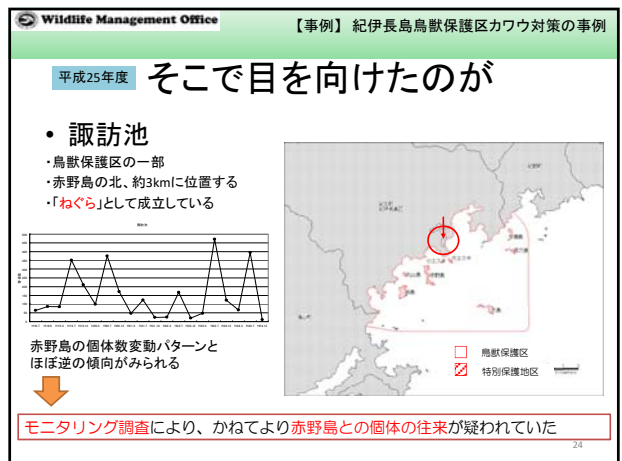
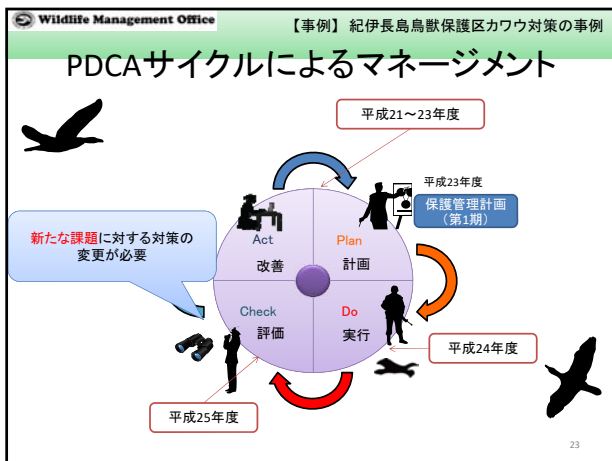
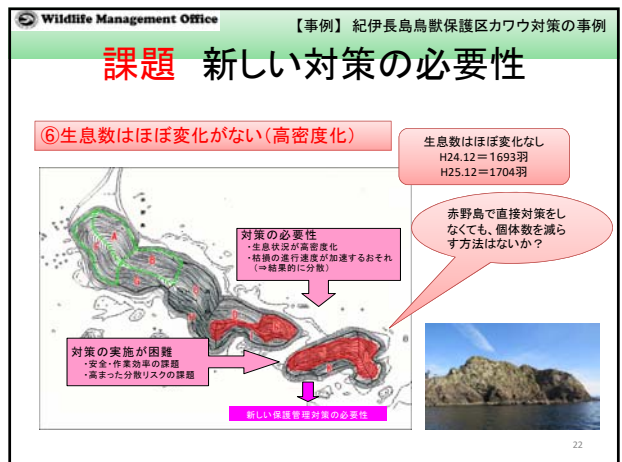
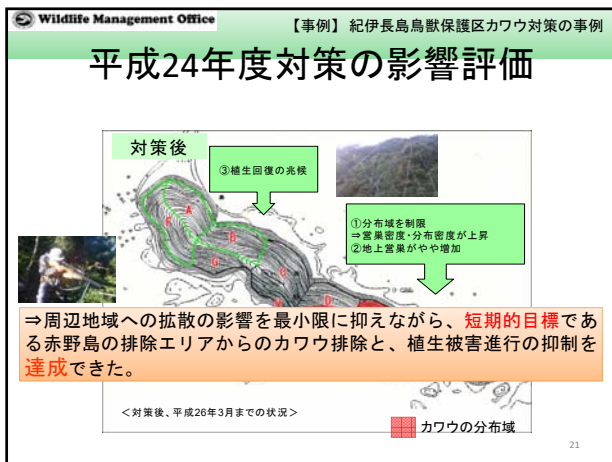
② ビニルひも張り
目的: ①捕獲実施後の再分布期におけるテープ張りの再分布抑制効果の検証
②分布拡大地域における緊急的分布抑制手法の技術開発と課題の抽出
方法: 生分解性テープと釣り糸を用いた手法
実施箇所: 区画 A, B, F (排除エリア)
実施時期: 11～12月(繁殖期, 銃器捕獲実施後)

③ 生息状況等モニタリング調査
目的: 実施対策の効果検証

18



- Wildlife Management Office
- ## 保護管理対策の実施
- 実施内容
 - モニタリング調査
 - 平成24年度対策の評価
 - …特に、長期的な影響について
 - 必要に応じて追加対策の検討
 - 課題の抽出
- 20



Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

赤野島の個体群管理の方向性

平成25年度

- 間接的個体数管理の概念

本拠地（ねぐら・コロニー）で捕れないのであれば、途中で立ち寄る場所で捕ればよい

モニタリングの結果生まれた、新たな捕獲方法

25

Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

一般的な、コロニーとねぐらのカワウの行動特性とは

体制を整えば… 高い捕獲効率が期待できる

高い捕獲効率は期待できない

26

Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

諏訪池を利用するカワウの行動特性

H28.6.3

27

Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

諏訪池を利用するカワウの行動特性

数分後、飛び去っていく…

小規模集団で、短時間かつ高頻度に利用する

28

Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

捕獲効率に影響した要因

- 諏訪池を利用するカワウの行動特性

小規模集団で、短時間かつ高頻度に利用する

⇒ 諏訪池は、実は通常の「ねぐら」としての行動特性ではなかった事が要因

弱点を見つけた!!

29

Wildlife Management Office 【事例】 紀伊長島鳥獣保護区カワウ対策の事例

対策の評価

諏訪池での捕獲

- 赤野島よりも捕獲効率が高かった（後述）
- 安全管理が徹底できる（赤野島は崖）
- 赤野島コロニーを攪乱することはない

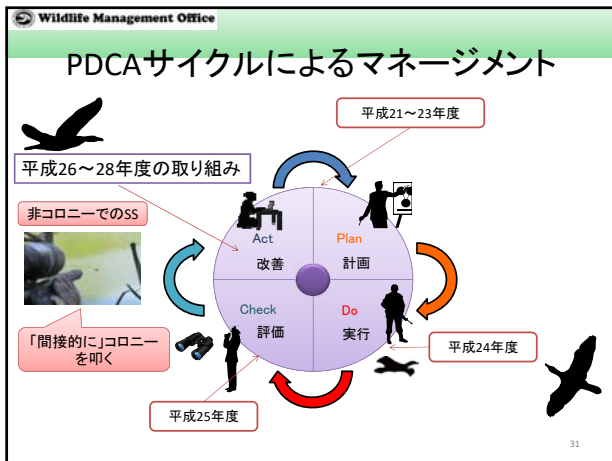
次年度以降の対策として採用

平成26～28年度の取り組み

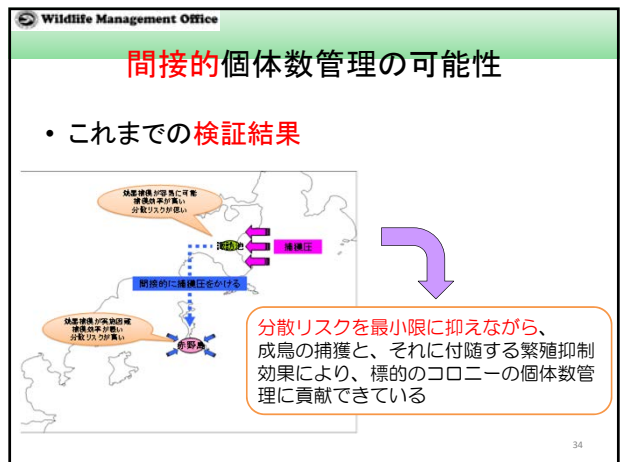
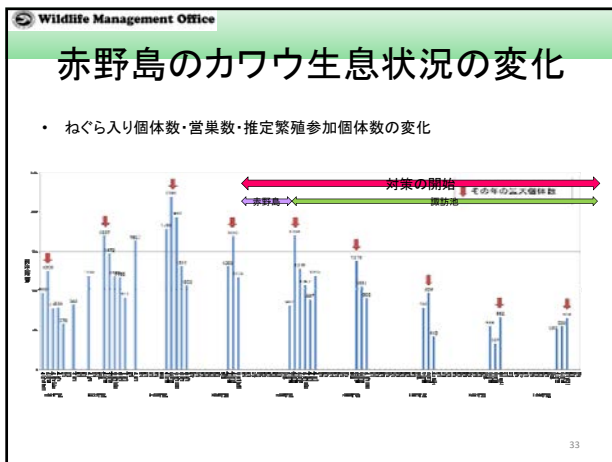
<検討項目>

- ①実施回数・頻度の検討
- ②作業時間帯の検討
- ③捕獲適期の検討
- ④実施体制の検討
- ⑤個体数管理手法としての有効性の検証

30



- Wildlife Management Office
- ## 諏訪池における試験捕獲の結果
- ①捕獲数
 - ②捕獲適期についての検証
 - ③捕獲個体の特徴
 - ④赤野島のカワウ生息状況の変化
 - ⑤繁殖成功率の変化
 - ⑥周辺島嶼のパトロール
- 32



Wildlife Management Office

もしも……

モニタリングをせず、対策のみを推し進めていたら

紀伊長島鳥獣保護区の目的
生物多様性の保全

鳥獣保護区
特別保護地区

<現地調査>平成21~23年度

- ・個体数変動
- ・繁殖状況
- ・分布状況
- ・植生への影響と結核状況
- ・周辺漁業被害
- ・周辺環境へのリスク評価 (生物多様性へのリスク評価)

オオミズナギドリ
カムリウミスズメ
ガラスハト
ウチャマゼンニュウ…

繁殖地として貴重

35

Wildlife Management Office

もしも……

モニタリングをせず、対策のみを推し進めていたら

対策の実施が困難

- ・安全・作業効率の課題
- ・高まった分散リスクの課題

対策の必要性

- ・生息状況が高密度化
- ・格闘の進行速度が加速するおそれ (⇒結果的に分散)

新しい保護管理対策の必要性

オオミズナギドリ
カムリウミスズメ
ガラスハト
ウチャマゼンニュウ…

36

Wildlife Management Office

もしも・・・

モニタリングをせず、対策のみを推し進めていたら

無作為な対策の推進

鳥獣保護区としての機能の損失

失敗

鳥獣保護区
特別保護地区

37

Wildlife Management Office

対策の評価

- 紀伊長島鳥獣保護区の事例
- ⇒「間接的」**個体群管理**（個体数の管理）
- 要点：標的コロニーの個体数を間接的に管理

コロニー以外の場所における捕獲技術

38

Wildlife Management Office

紀伊長島鳥獣保護区でのカワウの捕獲

被害管理<個体群管理

中継地

標的コロニー

標的コロニーの個体数を間接的に管理

39

Wildlife Management Office

間接的個体数管理のメリット

- ①銃器捕獲が実施困難な地域のコロニー等に対しても有効
- ②直接的な攪乱の影響を与えず、分散リスクを低減できる

絶対に避けなくてはならない状況

40

Wildlife Management Office

PDCAサイクルによるマネジメント

平成26～28年度

平成21～23年度

保護管理計画(第2期)

平成29年度

平成30年度

平成24年度

平成25年度

Plan 計画

Do 実行

Check 評価

Act 改善

対策内容の変更が必要

41

Wildlife Management Office

保護管理計画(第2期)

分布防止エリア
赤野島 I, II, III
IV (区画A, B, F)
その他特別保護地区


分布エリア
赤野島IV (区画C, D, E, G, H, I)
V (区画J, K, L)

地域	区画	面積(m ²)
小島IV 北斜面	A	3098
	B	3130
	C	3405
	D	2406
小島IV 南斜面	E	1561
	F	3468
	G	2134
	H	2772
小島V	I	2400
	J	2943
	K	2664
	L	1722
全面積		31702

42

Wildlife Management Office

～カワウ管理のポイント～



- ①モニタリングと対策は常に**1セット**
～情報がなければ、対策のしようがない～
→間違った対策により、より事態が悪化することも
- ②モニタリング結果を**正しく判断し戦略を示すことができるアドバイザー(専門家)の存在が重要**
- ③諦めない
観察を続ければ、何かしら「**弱点**」は見つかる・・・

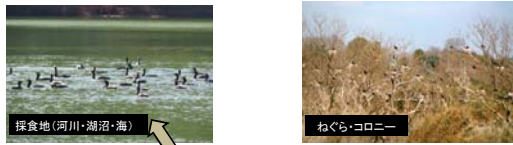
43

Wildlife Management Office

被害状況調査

1. カワウによる**被害量**を把握する
2. **被害を発生させるカワウの個体数**を把握する

カワウがいるところ、たとえば・・・



採食地(河川・湖沼・海) ねぐら・コロニー

被害地におけるカワウの個体数 **重要**


44

Wildlife Management Office

被害状況調査

1. カワウによる**被害量**を把握する
2. **被害を発生させるカワウの個体数**を把握する

被害金額の試算式

$$\text{飛来数(羽)} \times \text{飛来日数(日)} \times \text{1羽あたりの1日の採食量(0.5kg/日)} \\ \times \text{捕食魚の魚種別重量比(\%)} \times \text{魚種別単価(円/kg)}$$


被害の根拠


被害の増減の指標

45

Wildlife Management Office

被害地におけるカワウの飛来数を把握する

被害の根拠



対策の必要性の根拠
周辺理解と、合意形成のための根拠(税金の投入)

単に、カワウが魚を食べて困るでは、理解は得られない
●羽のカワウが、●日間、●を●%の割合で食べて、●円程度の被害が出て困っている、というのは理解が得られやすい

被害の増減の指標 → 今、どうなっているの? に必要

46

Wildlife Management Office


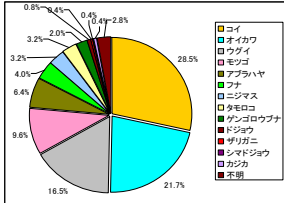
被害状況調査

被害金額の試算式

$$\text{飛来数(羽)} \times \text{飛来日数(日)} \times \text{1羽あたりの1日の採食量(0.5kg/日)} \\ \times \text{捕食魚の魚種別重量比(\%)} \times \text{魚種別単価(円/kg)}$$

飛来数調査

胃内容物調査

某ダム湖コロニーのカワウの胃内容物

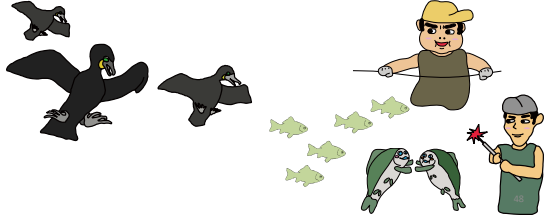
魚種	重量比 (%)
コイ	0.8%
オイカワ	0.4%
ウグイ	0.4%
モロコ	2.8%
アブラハヤ	3.2%
フナ	2.0%
ニジマス	4.0%
タモロコ	8.4%
カンゴロウブナ	9.8%
ドンコ	18.5%
サケ	21.7%
シマドジョウ	28.5%
カサガ	0.4%
不明	0.4%

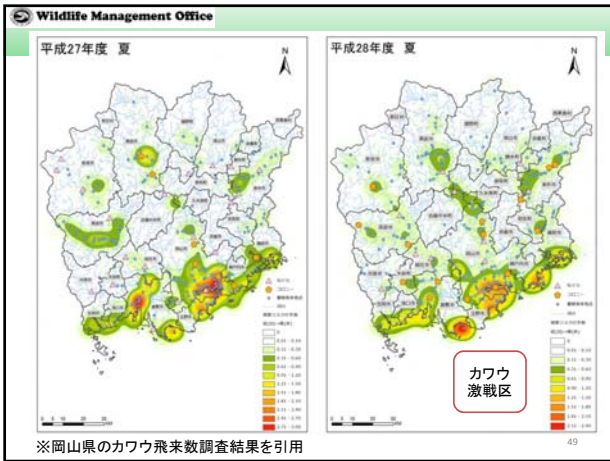
Wildlife Management Office

被害状況調査

飛来数調査の重要性について

きちんと調べると、きつとこんなことが分かります





Wildlife Management Office

飛来数調査の重要性

きちんと調べると、こんなことが分かります

どこで
どの程度
被害が発生しているか

↓ ↓ ↓ ↓

継続することで、

被害の増減の指標

(=事業評価)とすることができます

50

Wildlife Management Office

3. 対策とモニタリング

対策のためのモニタリング

問題解決のための **PDCAサイクル**

Plan 計画
Do 実行
Check 評価
Act 改善

モニタリング

対策を実施するためのモニタリング (計画: Plan)

モニタリング

対策の効果を評価して改善するためのモニタリング (評価と改善: Check & Act)

51

Wildlife Management Office

3. 対策とモニタリング

対策のためのモニタリング

- 対策を考える手順

- ①地図を用意する
- ②被害の発生場所を記載する
- ③カワウのねぐら・コロニーの位置を記載する
- ④ねぐら・コロニーの個体数を記載する
- ⑤対策の方向性や目標を検討する

モニタリングデータがなければ、対策を検討しようがない...

52

Wildlife Management Office

3. 対策とモニタリング

評価のためのモニタリング

- **生息状況**
 - ・ねぐら・コロニーの分布
 - ・生息数とその季節変動
 - ・繁殖状況 等
- **被害状況**
 - ・食性(胃内容物)
 - ・飛来数 等
- **生息環境**
 - ・植生 等
- **生態**
 - ・行動圏 等

現状把握
計画策定
効果検証
見直し

<効果検証>
捕獲の効果が、あったのか、なかったのか
あったのであれば、どの程度あったのか
次はどのような捕獲をすれば、より良いか

モニタリングデータがなければ、評価しようがない...

53

Wildlife Management Office

3. 対策とモニタリング

モニタリングの重要性

モニタリング

対策を実施するためのモニタリング (計画: Plan)

モニタリング

対策の効果を評価して改善するためのモニタリング (評価と改善: Check & Act)

54

課題

- モニタリングの重要性に対する認識が低い
 - × モニタリングのためのモニタリング
 - 予算が獲得しにくい
 - × やりっぱなしの対策
 - 効果の低い対策への無駄な投資
- 対策(管理)のためのモニタリング
 - ぜひ、予算獲得を。

55

まとめ

- ①モニタリングしないと、何も始まらない
- ②モニタリングは、継続することで意味をなす
 - …対策したいなら、モニタリングから始めよう

野生動物の管理



モニタリングは、管理の根幹である

56