

③ カワウ食性解析への DNA メタバーコーディング法の活用による食害対策  
青森県産業技術センター内水面研究所 調査研究部  
主任研究員 静 一徳

**【背景と目的】**

カワウについて、全国的に生息数の増加や生息域が拡散し、水産業における被害が顕在化している。本県ではその被害実態を把握するために、駆除されたカワウの胃内容物を解析する手法を採用したが、サンプルの収集及び解析には多大な労力や時間を必要とするうえ、データ解析に必要な数が集まらない場合があった。そこで、少ない労力でもカワウの魚食性を把握できる手法を開発した。

**【内容】**

カワウのねぐらやコロニー下に堆積した糞を回収し、糞中の DNA 分析により食性把握が可能か検討した結果、メタバーコーディング解析が有効であると判明した。

**【成果と波及効果】**

これまでの胃内容物調査は、猟友会による駆除の時期や駆除個体の有無に左右されてきたが、カワウ糞をサンプルにすることにより通年で分析することができ、その結果、カワウの季節的な食性変化を把握することが可能となった。

また、カワウの食害を受けていたサケマスふ化場付近のねぐら下の糞を分析することにより、サケ稚魚を捕食していたのは群れの一部の個体であることがわかり、漁協ではその特定個体への対策をとることでサケ稚魚への被害を減少させた。

その他、本手法について各所で講演を行い、問い合わせに対し技術の情報提供を行っている。その結果、青森県のみならず、様々な自治体やカワウ広域協議会レベルでの本手法の導入が進んでいる。

## カワウ食性解析へのDNAメタバーコーディング法の活用による食害対策



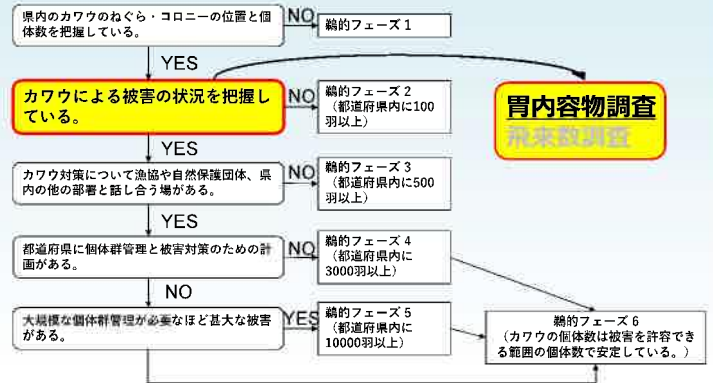
(地独) 青森県産業技術センター内水面研究所  
主任研究員 静 一徳

### 【業績関連研究課題と実施年度】

カワウによる内水面魚類被害防止対策事業 (H28~H29)  
カワウによる内水面資源の捕食実態把握事業 (H30~)

## カワウ対策では被害状況の把握が必須

カワウ対策の実施フロー: 鵜的フェーズ (環境省 2013)



胃内容物調査で課題を抱えることが多い

## 胃内容物調査における課題

銃器駆除によるサンプル確保状況 (青森県の例)

	2016年												2017年			2018年									
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
小川原湖	7羽																								
奥入瀬川												1羽												1羽	
新井田川																									3羽
馬淵川												1羽													

胃内容物サンプルが集まらない・・・

## なぜ胃内容物が集まらないのか？



アクセス困難なダムや大河川



駆除個体が木や構造物に引っ掛かる



銃器駆除が行えない場所



駆除されにくい場所への逃避警戒心が強く多数の捕獲が難しい

食性把握 = 鵜的フェーズ2から3にかけての大きな障壁

→ 捕獲 (駆除) を必要としない食性把握手法の開発が急務

## カワウの糞に着目

カワウのねぐら下の様子



カワウ糞から食性把握できればメリットだらけ

- ・ 1人で採取可能 → 食性調査におけるマンパワーの大幅な省力化、高い機動性
- ・ ねぐら下で安定的にサンプリング可能 → カワウ対策の計画的な推進
- ・ 捕獲と異なり食性を把握するカワウ個体が死なない  
→ 今後、個体識別法が開発されることで、被害を与えるカワウの生態学的知見への波及が期待される

## DNAメタバーコーディング

✓ DNAの塩基配列に基づく生物同定手法は「DNAバーコーディング」と呼ばれる



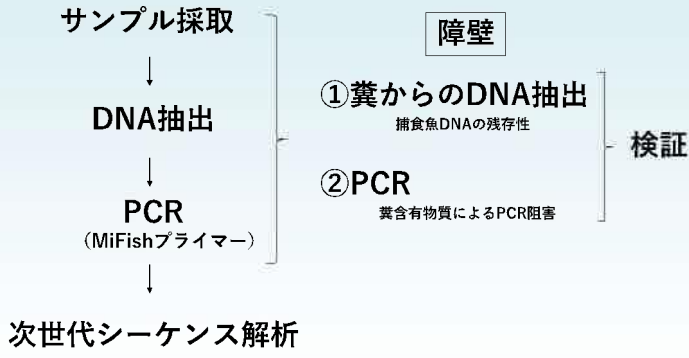
✓ 次世代シーケンス解析により複数種の塩基配列を並列的に解読可能  
→ 「DNAメタバーコーディング」



Q. カワウ糞の魚類DNAでメタバーコーディング

→ カワウを捕獲せず食性を把握する新手法となり得るか？

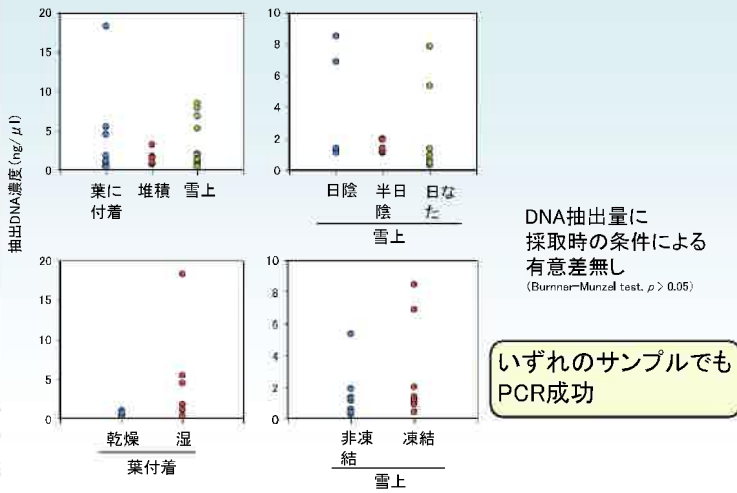
## カワウ糞のDNAメタバーコーディングの流れ



Shizuka et al. (submitted) Diet analysis of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo* wintering in Aomori Prefecture using DNA metabarcoding.

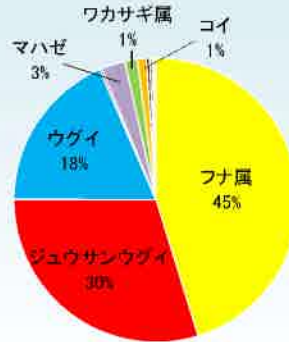
## サンプル条件

## 結果—抽出DNA濃度



## DNAメタバーコーディング結果(七戸川)

次世代シーケンス解析におけるリード数組成

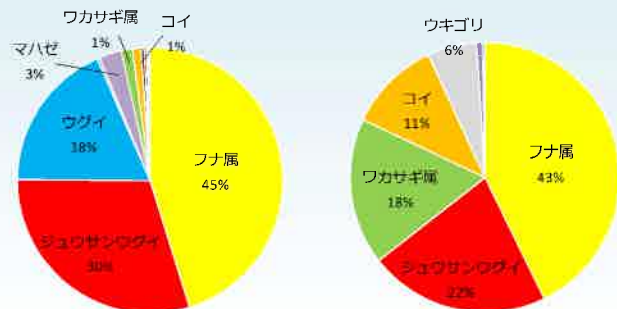


14魚種を検出：小川原湖で多獲される魚種が出現

→ 塩基配列から推定された魚種は妥当

## 胃内容物との比較

七戸川 カワウ糞メタバーコーディング (2018年1月、6サンプル)  
小川原湖 カワウ胃内容物 (重量) (2016年3月、6羽)



糞DNAメタバーコーディングから得られる魚類組成は捕食魚の量的組成もある程度反映している可能性

## 【波及効果】糞DNAメタバーコーディングの食害対策への利用

## カワウによるサケ稚魚の食害？

サケ稚魚の放流時期に、孵化場周辺にカワウが飛来



カワウによるサケ稚魚の被害実態はほとんど明らかになっていない

- ・サケ稚魚を食べているか？
- ・どこでどのくらい食べているか？

冬期生息数：  
1,000羽前後

## 胃内容物調査



※銃器使用が困難な場所のため、鳥獣捕獲等許可を受け刺網で捕獲

## 胃内容物調査～支流松館川(2018年2月)



全てサケ稚魚  
(6羽(1羽空胃))



@支流  
刺網  
7羽



一腹から123尾

サケ放流時期の支流に飛来するカワウはサケ稚魚を捕食

## 胃内容物調査～本流(2018年3月)

カワウ①



魚種：ボラ科  
推定体長：15 cm  
推定体重：69 g



カワウ②



耳石 (サケ稚魚ではない)

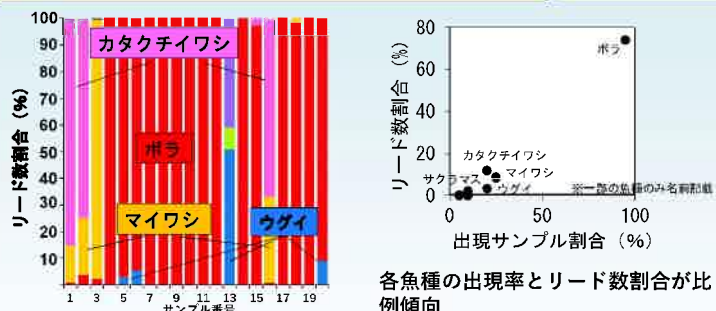
本流ではサケ稚魚を集中的には食べていない可能性

## サケ稚魚の捕食場所は支流のみか



## 糞DNAメタバーコーディング結果

2018年2月上旬



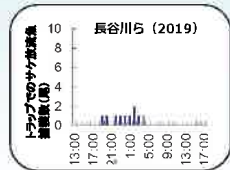
冬の新井田川ねぐらのカワウは、支流ではサケ稚魚を集中的に捕食していたが、海ではサケ稚魚を集中的には捕食していない

## サケ稚魚の被害状況まとめ(新井田川)

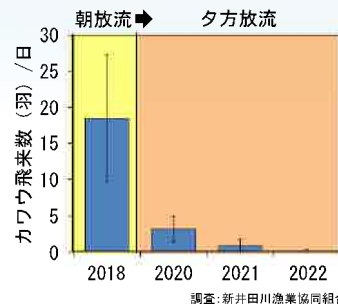


## サケ稚魚の滞留抑制対策

サケ稚魚は夜間に降河



滞留抑制対策として  
放流時刻: 朝 → 夕方に変更

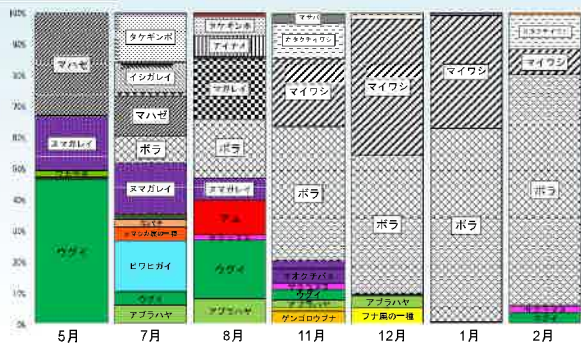


夕方放流に変更することで、カワウ飛来数が激減  
→ 高い効果を確認

その後も調査継続～

## 糞DNAメタバーコーディングの利用②

銃器: 2年間で3羽 → 季節的な河川 ↔ 海の採食場所変化



1年の調査で季節別の食性を把握

## まとめ: カワウ糞DNAメタバーコーディングの利用によるカワウ対策の提案

カワウ食性情報: カワウ糞DNAメタバーコーディング

魚類相情報 (採捕調査・環境DNA・文献)

