漁業被害量の求め方

坪井潤一（水産総合研究センター）

はじめに　カワウによる被害のうち漁業被害については、発生場所と時期、被害対象となっている魚種の特定およびその定量的評価が必要不可欠である。そして、被害発生場所の管理者、被害者など様々な関係者と話し合い、被害軽減のための対策を検討し、協力して作業を進めていくことが大切である。本発表では、予算獲得や議会説明の上でも大切な漁業被害量の求め方について、山梨県の事例を中心に紹介する。

カワウのサンプルの確保

被害の発生が想定される時期、場所において、銃器等でカワウの捕獲を行うことになる。漁協が主体となって行っている有害捕獲等で捕獲された個体をサンプルとするのが最も効率的だろう。カワウが魚を消化するスピードが速いため、捕獲後、すぐに冷凍する必要がある。そのため、捕獲後に速やかにカワウを冷凍するよう、あらかじめ捕獲従事者に伝え、冷凍スペースを確保しておく必要がある。冷凍する際は、1 個体ごとにビニル袋に入れ、捕獲場所、日時を記録しておく。

カワウのサンプルの解凍

最も解剖しやすい状態に解凍することが大切である。解剖を行う前日の午後に冷凍庫から出し、カラスや野生動物に食べられないような場所（車庫など）に保管すると良い。山梨県水産技術センターでは、トラックの荷台にブルーシートを敷き、その上に放置することで、サンプル（100 羽 200kg）の移送の労力を軽減している。

カワウのサンプルの測定、解剖

全長体重等の外部形態、幼鳥成鳥の判別、性別を記録し、胃や食道などの消化管を傷つけないように摘出する。実習で具体的な手法を身につけていただきたい。

胃内容物の種判別と測定

1 羽ごとに、胃から摘出された魚類について種判別を行い、魚種ごとに重量を測定し記録する。

被害額の算定

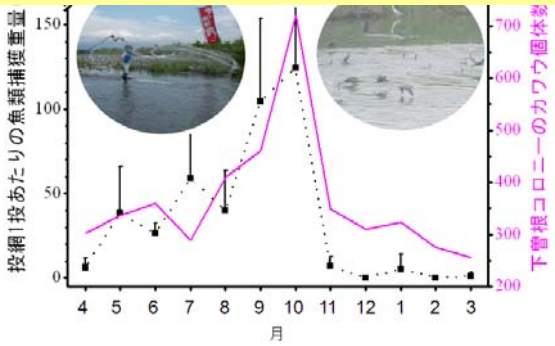
被害が発生している魚種の胃内容物に占める重量比から算出する。詳しくは、本研修最終日の「実習データからの被害量算定」要旨を参照されたい。

漁業被害量の求め方

坪井潤一（水産総合研究センター）

カワウは魚を食べて暮らしています

魚がたくさんいる時期は、カワウもたくさん



漁協と水試の協同で対策

モニタリング

個体群管理
（分布、数）

対策の
効率化

餌場での
飛来防除対策

被害の時期、場所、魚種を明確に

いつ、どこで、何を食べているか？

被害額はいくら？

一般市民への漁業被害の存在をPR

被害対策などの予算獲得にも大切

議会でも質問される重要事項

解剖するぞ！ でも、すごく抵抗がある

山梨県での事例を中心に説明します

関東カワウ広域協議会山梨県協議会

山梨県カワウ保護管理指針（H24-28）

- モニタリング調査をしっかりしましょう
- 被害は放流から解禁までのアユのみ
- 春だけ、全力で頑張る
- 放流場所では追い払い、捕獲
- コロニーでは繁殖抑制、
  新規コロニーの早期発見、除去

Step 1 サンプルの確保

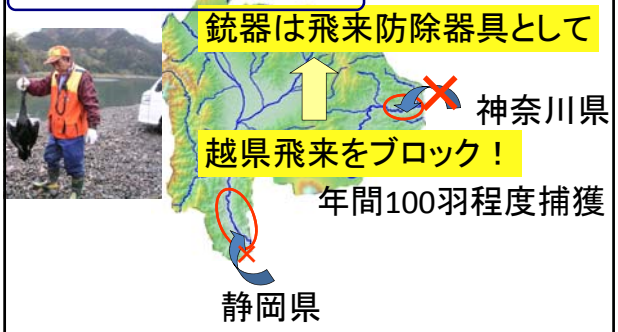
冷凍庫を事前に確保しておく

消化されないように
捕ったらすぐに冷凍するよう
捕獲従事者に依頼しておく

被害の想定される時期、場所で
捕獲を実施する

1個体ごとにビニル袋に入れ、
場所、日時を記録して冷凍

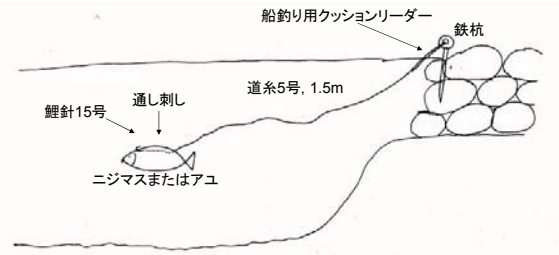
山梨県内の捕獲の状況



撃ったカワウ（貴重なサンプル）の回収法

釣り針捕獲（許可必須！）

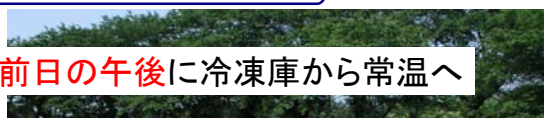
胃内容物を調査の実施に伴い、
銃猟禁止区域内でカワウを
捕獲する必要があるため・・・・



鯉針15号 + 通し刺し + クッションリーダー

養殖池でも　山梨県水産技術センター内

Step 2 サンプルの解凍

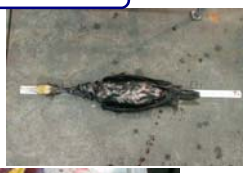


前日の午後に冷凍庫から常温へ

カラスに食べられるので、車庫等が最適

ドリップが出るので、解剖時に
シャーベット状になっているのが理想

Step 3 サンプルの測定、解剖



カワウの解剖マニュアル～成長段階と性別の判定～
（東京農工大学　野生動物研究会カワウチーム　2005年10月）

測定用紙

カワウの胃内容物調査結果　　（　　班）

個体No.	捕獲年月日	捕獲時刻	捕獲場所	性別	齢	体重(g)	翼長(cm)	口裂長(cm)	胃内容物 総重量(g)	魚種名	魚種別重量	個体数	標本（消化の進み具合など）

年に1度のカワウ解剖祭り

ランチの風景

トピック：　カワウって美味しいの？

本品は食べ物
ではありません

カワウの焼き鳥とアユの塩焼き

Step 4 胃内容物の種判別と測定

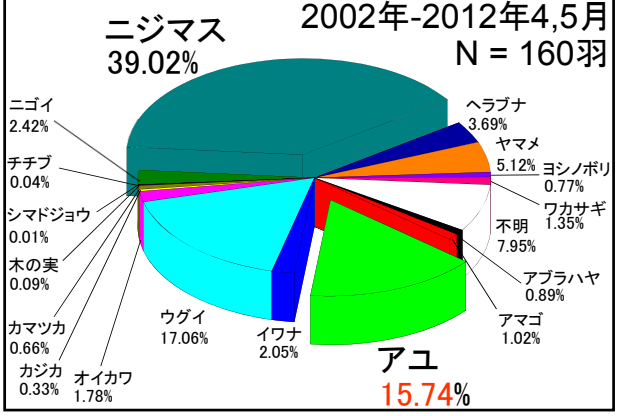
1羽の胃ごとに、魚種ごとに重量を測定

魚種ごとの特徴

種	特徴				
	全体	鱗	口（先端の形）	尾びれ	その他
アユ	白っぽい銀色	極小	とがってる	細い	身が柔らかい
ヤマメ	銀色	極小		幅が広い	
ニジマス	銀色	ヤマメより少し大きい		幅が広い	背びれ、尾びれにも黒点がある
ウグイ	銀色	中くらい			婚姻色で体表がオレンジ×黒色に
オイカワ	銀色	ウグイより少し大きい			婚姻色で体表が青やオレンジに輝く
アブラハヤ	ぬるぬる	小さい	おちょぼぐち		体表に黒い横線がある
タモロコ	銀色	大きい	ウグイ、オイカワよりも丸い		オイカワよりも小型
カマツカ	細長いハゼ	大きい	口が下向き		尾びれに黒点がある
ヌマチチブ	ハゼ系	極小	下向きで唇が分厚い		大きくても50mm程度
ナマズ		無い	横一文字		だんだん体が細くなってる
フナ	銀色	特大		細め	
ヘラブナ	銀色	特大	フナより短い	細め	フナよりも小顔
コイ	黒っぽい銀色	特大		細め	フナとはヒゲの有無で判断

胃内容物重量組成

2002年-2012年4,5月
N = 160羽



Step 5 被害額の算定

2012年 山梨県での食害額

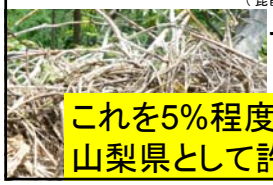
461羽 × 500g × 15.74% × 1.5ヶ月 = 1.63t

（生息数＋飛来数）　（4, 5月の山梨県のカワウの胃のアユ含有率）　（放流～解禁）

モニタリング　胃内容物

放流アユ単価　3083円 / kg ➡ 503万円

（琵琶湖産アユの平均単価）



アユ放流量25.0tの6.5%

これを5%程度に維持することが
山梨県として許容できるカワウ個体数

同時期に ニジマスを被害に含めると

15羽 × 500g × 39.02% × 1.5ヶ月 = 131kg

（神奈川県からの飛来数）　（4, 5月の山梨県のカワウの胃のニジマス含有率）　（放流期間）

放流ニジマス単価　800円 / kg ➡ 11万円

（ニジマス活魚の平均単価）

対策は計画的に　ウェブで閲覧可能

関東カワウ広域協議会山梨県協議会
山梨県カワウ保護管理指針（H24-28）

- モニタリング調査をしっかりしましょう
- 被害は放流から解禁までのアユのみ
- 春だけ、全力で頑張る
- 放流場所では追い払い、捕獲
- コロニーでは繁殖抑制、
  新規コロニーの早期発見、除去

繁殖抑制

カワウにとってアユは大切な餌？

カワウの胃の中の魚類相

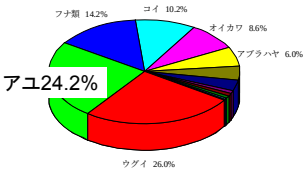
アユは消化されやすい

表1 尾鱗の長さ（cm, x）から体重（g, y）を推定する変換式（$y = ax^b$）

魚種	a	b	r^2	計測個体数
カジカ	2.59×10^{-2}	2.31	0.91	30
ナマズ	3.95×10^{-2}	2.65	0.85	12

芦沢・坪井　2013（平成23年度 山梨県水産技術センター事業報告書　pp 25-29）参照

カワウにとってアユは大切な餌？ Yes



胃内容物重量組成 (%)

餌重要度指数

魚種	%F	%N	%W	IRI	%IRI
オイカワ	43.90	31.96	8.58	1779.94	38.63
アユ	24.39	33.51	24.19	1407.27	30.54
ウグイ	21.95	6.19	25.96	705.66	15.32
アブラハヤ	17.07	11.34	6.02	296.43	6.43
フナ類	14.63	4.12	14.21	268.29	5.82
コイ	4.88	1.03	10.19	54.72	1.19
キンギョ	4.88	2.06	3.40	26.65	0.58
モツゴ	7.32	2.58	0.43	21.99	0.48
ドジョウ	4.88	2.06	0.77	13.80	0.30
ナマズ	2.44	0.52	4.23	11.58	0.25
カマツカ	4.88	1.03	0.99	9.88	0.21
ヨシノボリ	2.44	2.58	0.11	6.55	0.14
カジカ	2.44	0.52	0.79	3.18	0.07
タモロコ	2.44	0.52	0.12	1.55	0.03

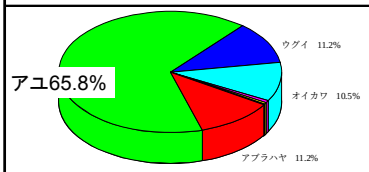
カワウはアユが好きなのか？

川の中の魚類相 VS カワウの胃の中の魚類相

カワウはアユが好きなのか？ No

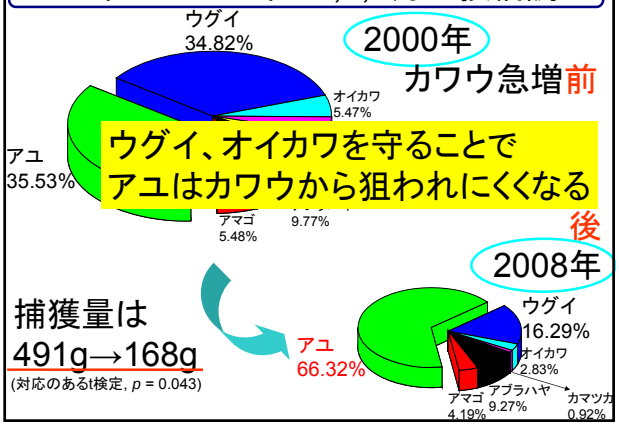
餌選択係数

	餌重量（g）	A 餌重量比率	漁獲重量(g)	B 漁獲重量比率	A / B	α
ウグイ	673.8	0.260	297.4	0.112	2.324	0.362
カマツカ	25.8	0.010	15.5	0.006	1.705	0.265
オイカワ	222.8	0.086	279.8	0.105	0.817	0.127
アブラハヤ	156.3	0.060	298.4	0.112	0.537	0.084
ヨシノボリ	2.8	0.001	7.2	0.003	0.393	0.061
アユ	627.9	0.242	1752.5	0.658	0.368	0.057
タモロコ	3.1	0.001	11.4	0.004	0.279	0.043



投網による捕獲重量組成

2000年 vs 2008年　4,5,6月の投網調査



捕獲量は
491g→168g
(対応のあるt検定, p = 0.043)

漁協→水試

新しい対策の提案
「川の中がアユだらけ」
→他の魚種も増やすべき

ウグイ、オイカワのための人工産卵場づくり

2012年繁殖抑制による被害抑制額

通常 1.87羽 / 巣　の雛が巣立つ

251羽 × 386g × 24.19% × 1.5ヶ月　= 1.06 t
（巣立つはずだった雛数）（雛の1日の摂食量）（4～6月のアユ含有率）（孵化～巣立ち）

放流アユ単価　3,083円 / kg → 325万円

ドライアイス、擬卵原料の購入
作業補助員の人件費　30万円