

平成14年度水産庁委託事業（14水推第32号）
内水面資源増養殖・管理総合対策委託費

内水面生態系管理手法開発事業報告書

（カワウ等食害防止対策）

平成15年3月

水 産 庁

目 次

緒 言	1
第 1 章 カワウの生態と被害問題との関係の概要	5
第 1 節 分類と形態	5
第 2 節 食性と捕食行動	6
第 3 節 繁殖行動	7
第 4 節 カワウの生態系における位置と役割	9
第 5 節 生息状況の変遷	10
第 6 節 カワウと人の共存の文化	14
第 7 節 内水面漁業における被害問題の背景	15
第 8 節 カワウの生態と被害問題との関係	16
第 2 章 開発試験結果の総括	
第 1 節 カワウの分布状況	23
(1) はじめに	23
(2) カワウの生息状況の変遷	23
(3) ねぐらとコロニー（集団営巣地）	24
(4) カワウの飛来調査	25
(5) 考察	28
第 2 節 飼育による生態観察	30
第 3 節 カワウによる魚類捕食実態の把握及びその被害（捕食）額の試算	34
(1) 河川等への飛来数の変化	34
(2) 摂餌場における捕食行動について	35
(3) カワウの食性	36
(4) アユの捕食実態	40
(5) アユ以外の魚種の捕食実態	42
(6) カワウによる魚類捕食の被害（捕食）額の試算	43
第 4 節 カワウ食害防除方法の検討	46
(1) 防鳥ネット	46
(2) 魚の隠れ家	46
(3) ロケット花火	47
(4) コンパクトディスク（CD）	48
(5) 防鳥テープ（水中）	48
(6) 銃による捕獲及び追い払い	49
(7) 稚アユ放流手法	49
(8) テグス	51
(9) 案山子	52
(10) 目玉シート	53
(11) 人間の存在	53
(12) ねぐら・コロニーでの追い払い	54
第 3 章 カワウによる食害等の実態調査とその防止対策の開発試験結果	57
第 1 節 茨城県	
(1) 要約	57
(2) 調査の目的	58

(3) カワウの茨城県への進出状況について	58
ア 方法	58
イ 結果	58
ウ 考察	58
(4) ねぐら・コロニーおよび利用個体数の調査	60
ア 方法	60
イ 結果	60
ウ 考察	60
(5) カワウの飛来方向調査	63
ア 方法	63
イ 結果及び考察	63
(6) 飛来数調査	64
ア 方法	64
イ 結果	64
ウ 考察	67
(7) 魚類生息調査	67
ア 方法	67
イ 結果及び考察	67
(8) カワウ捕食量の推定と金額への換算	72
ア 方法	72
イ 結果	73
ウ 考察	73
(9) 被害低減策の検討	75
1) ねぐら及びコロニーにおけるロープ張り	75
ア 方法・結果	75
イ 考察	77
2) 巡回と花火による追い払い	77
ア 方法	77
イ 結果及び考察	77
3) かかし等の設置	77
ア 方法	77
イ 結果及び考察	77
4) 漁船での追い払い	77

第2節 栃木県

(1) 要約	79
(2) 調査の目的	79
(3) 飛来状況調査	79
ア 方法	79
イ 結果	79
ウ 考察	80
(4) 食性調査	81
ア 方法	81
イ 結果	81
ウ 考察	81
(5) ねぐら状況調査	84
ア 方法	84
イ 結果	84
ウ 考察	86
(6) カワウ飼育試験	87

ア	方法	87
イ	結果	87
ウ	考察	91
(7)	アユ放流後のカワウの飛来について	92
ア	方法	92
イ	結果	92
ウ	考察	93
(8)	栃木県内漁業協同組合のカワウによる漁業被害調査	95
ア	方法	95
イ	結果	95
(9)	防除対策	106
ア	方法	106
イ	結果	106
ウ	考察	106
(10)	県内に生息するカワウによる捕食量及び捕食金額の算出	107
ア	方法	107
イ	結果	107
ウ	考察	108

第3節 埼玉県

(1)	要約	110
(2)	調査の目的	110
(3)	飛来状況実態調査及び着水防止策の検討	110
ア	方法	110
イ	結果	112
ウ	考察	116
(4)	ヤマメ放流水域への飛来・着水状況実態調査	120
ア	方法	120
イ	結果	120
ウ	考察	121
(5)	繁殖地実態調査	121
ア	方法	121
イ	結果	121
ウ	考察	126
(6)	生息魚類調査	126
ア	方法	126
イ	結果	127
ウ	考察	129
(7)	捕食調査	131
ア	方法	131
イ	結果	131
ウ	考察	133

第4節 東京都

(1)	要約	135
(2)	調査の目的	136
(3)	飛来数調査	136
ア	方法	136
イ	結果	137
ウ	考察	138

(4) テープによる防除調査	139
ア 方法	139
イ 結果	140
ウ 考察	140
(5) ネット（キュウリ網）による防除調査	142
ア 方法	142
イ 結果	143
ウ 考察	144
(6) ロケット花火による威嚇調査	145
ア 方法	145
イ 結果	145
ウ 考察	146
(7) テグス（釣り糸）による防除調査	147
ア 方法	147
イ 結果	148
ウ 考察	149
(8) 魚類の隠れ家（塩ビ管）設置調査	149
ア 方法	149
イ 結果	150
ウ 考察	151
(9) 多摩川流域におけるカワウによる魚類の年間捕食量と金額	153
ア 方法	153
イ 結果	153
ウ 考察	153
第5節 神奈川県（カワウの相模川への飛来実態と防除対策）	160
(1) 要約	160
ア カワウの相模川への飛来数	160
イ カワウの生息分布	160
ウ カワウの捕食量	160
エ カワウの防除対策	161
(2) 調査の目的	161
(3) カワウの相模川への飛来数	162
ア 方法	162
イ 結果と考察	162
(4) カワウの分布調査	164
ア 方法	164
イ 結果と考察	164
(5) カワウの捕食量	168
ア 方法	168
イ 結果と考察	168
(6) カワウの防除対策	175
ア 方法	175
イ 結果と考察	175
(7) 引用文献	176
第6節 山梨県	
(1) 要約	177
ア アユの放流前後における調査	177
イ アユが生息していない期間での調査	177

ウ	胃内容物調査	177
エ	飛来防止対策試験	177
オ	被害量の推定	177
(2)	調査の目的	177
(3)	アユの放流前後における調査	178
ア	方法	178
イ	結果及び考察	179
(4)	アユが生息していない期間での調査	182
ア	方法	182
イ	結果及び考察	182
(5)	胃内容物調査	185
ア	方法	185
イ	結果及び考察	185
(6)	飛来防止対策試験	188
ア	方法	188
イ	結果	188
ウ	考察	189
(7)	捕食量の推定	190
ア	方法	190
イ	結果	190
(8)	総合考察	190
(9)	引用文献	191

第7節 長野県

(1)	要約	196
(2)	調査の目的	196
(3)	飛来状況調査	196
ア	方法	196
イ	結果	196
ウ	考察	202
(4)	捕食調査	202
ア	方法	202
イ	結果	203
ウ	考察	206
(5)	被害防止策の検討	207
ア	方法	207
イ	結果	207
ウ	考察	208

第8節 (財)日本野鳥の会

(1)	調査マニュアルの作成	211
ア	カワウ飛来数調査マニュアル	211
イ	魚類生息調査マニュアル	215
ウ	食性調査のための試験捕獲について	217
(2)	山梨県におけるカワウのねぐら・捕食地の調査	220
ア	調査方法	220
イ	調査結果	220
(3)	長野県におけるカワウのねぐら・捕食地の調査	222
ア	調査方法	222
イ	調査結果	222

(4) 多摩川におけるカワウ飛来調査	226
ア 調査地点及び調査方法	226
イ 結果及び考察	226
(5) 相模川における食害防除手法の検討	228
ア 銃器の使用によるカワウの追い払いの効果測定	228
イ 案山子の設置による食害防除の効果測定	229
(6) 漁業被害防除の事例	241
(7) カワウ調査のネットワーク作り	246
第4章 カワウによる魚類捕食に対する効果的防除について	249
資料 カワウによる漁業権対象種の食害状況調査結果	251

緒 言*

近年、環境保護や生態系の保全等の環境政策が世界的に注目されている。日本でもラムサール条約の批准や、京都議定書の締結など環境政策に力を注ぎ、環境改善のための調査研究が進められている。

このような中、内水面の生態系をとりまく環境においても種々の問題が生じており、たとえば、外来魚（ブラックバス、ブルーギル等）による従来の生態系の破壊、アユの冷水病やカワウの食害等による資源の減少や放流による遺伝的攪乱、希少種の保護対策、河川改修や水質汚染による資源の減少等が緊急の課題となっている。これらの問題は互いに連携しあい、最終的な解決策は内水面生態系の保全に集約されると考える。

本報告書は、このうちカワウによる水産生物（特に魚類）の捕食について取り上げ、カワウの生態とその捕食状況、その被害実態と防除策について行った調査研究について、5年間の成果をとりまとめたものである。

カワウは、もともと本州以南の内陸部を含む広い地域に分布していたことが1920年代の各県で行われていた有害鳥獣駆除の結果からもうかがい知れるが、高度成長期に環境変化等により個体数の減少や分布域の縮小が進み、1970年代には全国で3千羽以下、青森、東京、愛知、三重、大分など数カ所のコロニーを残すだけとなり、絶滅が危惧されるまでに個体数が減少した。

その後、分布域拡大や増加の要因はよくわかっていないが、営巣地の保護や生息環境の改善等により数が増え始めたものと思われ、特にここ10数年は個体数が著しく増加し、分布域もほぼ全国に拡大するに至った。

カワウは魚食性が強いことから、分布域の拡大に伴いカワウが飛来した河川湖沼では、魚類捕食量の増加とそれに伴う内水面漁業への影響という新たな問題が生じた。特に第5種共同漁業権に基づき、漁業協同組合が経費を負担して盛んに放流を行っているアユなどが目の前でカワウに捕食されるという状況は、漁業者にとっては非常にショッキングで見過ごせない出来事であり、早急な食害対策が必要となった。

本事業は、水産庁がこのような状況を受けて、漁業被害等の実態把握と被害防除策の開発を目的として、平成10年～14年に関東周辺の茨城県、栃木県、埼玉県、東京都、神奈川県、山梨県、長野県、及び（財）日本野鳥の会、全国内水面漁業協同組合連合会に委託して実施したカワウ食害防止対策事業の結果について5年間の調査研究の成果をとりまとめたものである。

カワウのように古来から我が国に生息していた野生生物については、鳥獣保護等の観点から、単にカワウの駆除をすればよいというものではなく、魚類捕食の防除、漁業被害の軽減を図ることにより、できるだけ共存の道を探ることが基本であるが、本事業では、このような考え方を基本として多くの漁業被害軽減策についての調査試験を行い、短期間に限定すれば効果的な追い払い等の手法をある程度確立することができたが、長期に及ぶ効率的な防除対策については見いだされていないことから、今後、新たな放流手法の開発や

*中央水産研究所内水面利用部 梅澤 敏

河川環境の改善等、視点を変えた被害軽減策の調査研究が必要であろう。

また、カワウによる漁業被害算出の基礎となる捕食量の推定については、カワウの1日当たりの推定捕食量と河川等の魚種組成や重量組成と飛来数の把握でおおよその算出は可能であるが、実際の捕食量の算出は、河川等における魚類の資源量やカワウの飛来数の正確な把握が困難であることから、非常に難しいのが現状である。従って、各都県報告にカワウの捕食量及びその捕食金額の試算が記述されているが、検討会として統一した考えの基に算出されたものではなく、各都県の事情により計算されたものであり、この取り扱いには注意が必要である。

ともあれ、5年間の調査研究の成果が印刷刊行され、各都道府県の行政や試験研究機関及び漁業協同組合等でのカワウによる漁業被害防除の一助となることを期待している。

最後に、検討委員の皆様を始め、調査研究等に携わった各都県や日本野鳥の会、事業結果のとりまとめを願った全国内水面漁業協同組合連合会のご苦勞をねぎらうとともに、年度末のご多忙中にも拘わらずご執筆いただいた各位に深く感謝いたします。

検討委員会、7 県水産試験場担当者

【委員】

区分	氏名	所属	備考
座長	杉山元彦	中央水産研究所内水面利用部長	10～12年度
”	梅沢敏	”	13年度
委員	小城春雄	北海道大学水産学部水産海洋学科教授	
”	佐原雄二	弘前大学農学生命科学部教授	
”	上河潔	環境庁自然保護局野生生物課 鳥獣保護業務室長	11～12年度
”	富澤多美男	環境省自然環境局野生生物課 鳥獣保護業務室長	13～14年度
”	大塚金蔵	上州漁業協同組合 代表理事組合長	10～13年度
”	成末雅恵	財団法人 日本野鳥の会研究センター 研究員	10～13年度
”	金井裕	” 自然保護室 室長	14年度
”	岩田哲	東京都農林水産部水産課長	10～12年度
”	鈴木正巳	”	13～14年度
”	花本栄二	全国内水面水産試験場長会 (神奈川県水産総合研究所内水面試験場長)	10～11年度
”	佐藤茂	” (”)	12～14年度

注1) 検討委員の役職は、担当年度当時のものである。途中で交代のあった委員は備考欄に担当年度を示した。

注2) 水産庁中央水産研究所は、平成13年4月から独立行政法人化され、(独)水産総合研究センター中央水産研究所となった。

注2) 環境庁は、平成13年4月から、省庁再編により環境省となった。

【県担当者】

区分	氏名	所属	備考
茨城	富永敦	茨城県農林水産部漁政課 主任	13～14年度
栃木	市川友彦	栃木県農務部生産振興課 主任	12～13年度
”	大橋博行	” 主任	14年度
”	福富則夫	栃木県水産試験場 資源環境部長	12年度
”	尾田紀夫	” 主任	13～14年度
”	武田維倫	” 技師	12年度
”	鈴木正臣	” 那珂川分場 分場長	12年度
”	手塚清	” ” 特別研究員	
埼玉	来間明子	埼玉県農林部農芸畜産課 技師	11年度
”	山口光太郎	” 主任	12～14年度
”	野村博	埼玉県水産試験場 主任研究員兼資源調査部長	11年度
”	飯野哲也	” 専門研究員	11年度
”	金澤光	” 専門研究員	12年度
”	大友芳成	” 主任研究員	12～14年度
東京	池島英稔	東京都農林水産部水産課 主事	11年度
”	小埜田明	” 主任	12～14年度
”	工藤真弘	東京都水産試験場 主任研究員	13年度
”	木本巧	” 主任	14年度
”	斉藤修二	” 主事	14年度
”	龍岳比呂	” ”	14年度

区分	氏名	所属	備考
神奈川	戸井田 伸 一	神奈川県水産総合研究所内水面試験場	主任研究員
"	勝 呂 尚 之	"	主任研究員
山 梨	桐 生 透	山梨県農政部花き農産課	主幹
"	岡 崎 巧	"	主任
長 野	小 原 昌 和	長野県農政部園芸特産課	水産係長
"	小 傳 田 郁 夫	"	主査
"	築 坂 正 美	"	"
"	細 江 昭	長野県水産試験場	主任研究員
"	佐 藤 竹 治	"	諏訪支場 専門研究員
"	田 原 偉 成	"	主任研究員
野鳥の会	古 南 幸 弘	財団法人 日本野鳥の会	自然保護室
"	浅 川 千佳夫	"	
"	福 井 和 二	"	～13年度
"	高 木 憲太郎	"	～14年度
"	加 藤 七 枝	"	10～14年度
"	松 沢 友 紀	"	

注1) 各県担当者の所属機関の名称及び役職は、担当年度当時のものである。埼玉県水産試験場は、平成12年4月から埼玉県農林総合研究センター水産支所に改称。

注2) 備考欄に担当年度を示した。

第1章 カワウの生態と被害問題との関係の概要

第1章 カワウの生態と被害問題との関係の概要*

第1節 分類と形態

カワウの仲間(ウ類)は、ペリカン目ウ科に分類され、世界で約 40 種が確認されている。カワウ(学名 *Phalacrocorax carbo*) は、世界に広く分布しており、その分布域は、ヨーロッパ、アフリカ、アジア、オーストラリア、北米等、南米以外の大陸とオセアニアに及ぶ(図 2.1-1)。

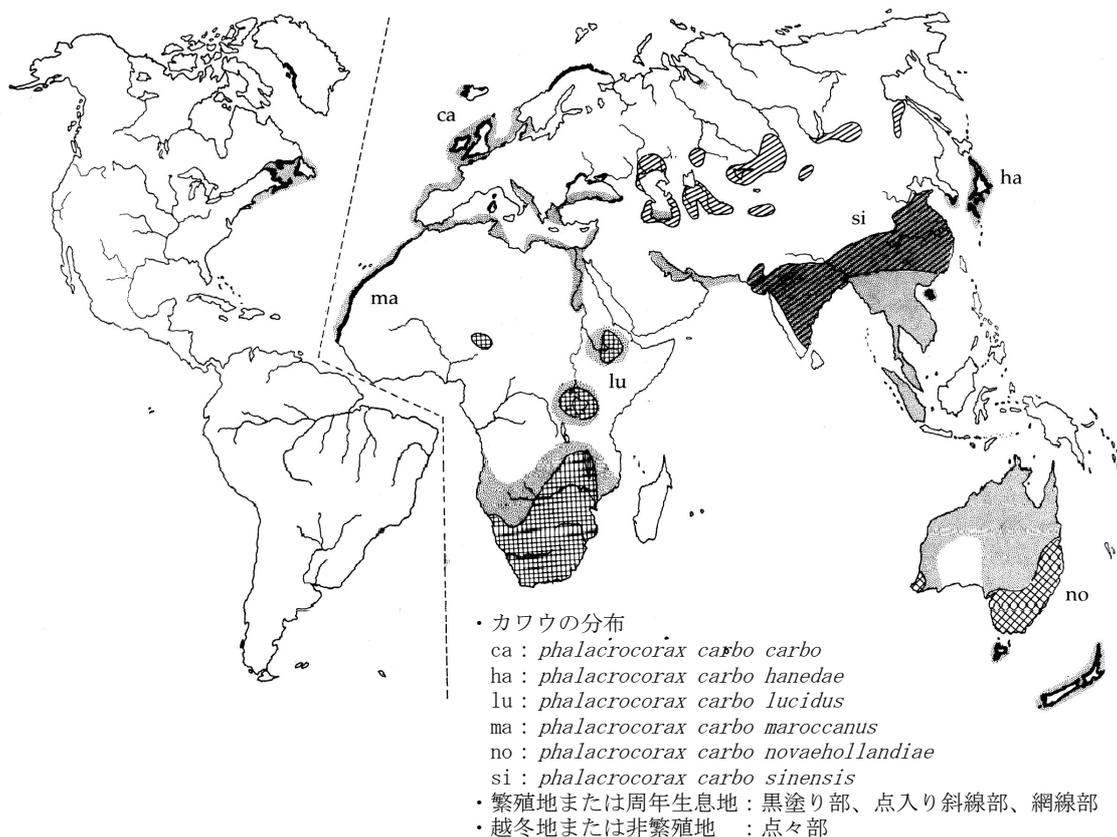


図 2.1-1 カワウの世界的な分布. (Johnsgard, 1993)

日本に生息するカワウは、*P.c.hanedae* (黒田 1925)という学名の亜種に分類され、日本とその周辺(サハリン、韓国、台湾)のみに分布し(日本鳥学会 2000)、主に本州以南に生息する。日本には全部で4種のウ類が生息するが、ヒメウとチシマウガラスは北海道の沿岸部の限られた地域に分布し、またウミウの分布はほぼ日本全国の海岸線に限られる。カワウのみが他の3種と異なり、内湾を中心とした沿岸部から内陸の河川、湖沼までの水域を広く利用する。

カワウの体長は約 80~85cm、翼長は 31~34cm、体重は約 1.5~2.5kg である。オスはメスよりもやや大きい。野外では区別が難しい。羽色は全身褐色がかかった黒色で、繁殖期になると頭部と腰部に白い繁殖羽が生じ、目の下の露出部が赤くなり、下嘴の付け根の黄色の露出部は黒が混ざりオリーブ色に見える(図 2.1-2)。

* (財)日本野鳥の会 金井裕・古南幸弘・高木憲太郎・成末雅恵・加藤七枝



図 2.1-2 カワウ（繁殖期の成鳥）

第2節 食性と捕食行動

カワウは魚食性の鳥である。沿岸部の海水域から汽水域、内陸部の淡水域までの幅広い水域で潜水して魚類を捕食している。捕食時に潜水する深さは水面から1m～9.5mで、長いときは約70秒間も潜る(Cramp et al. 1997)と言われている。飼育下での記録では、1日に約330gを食べた(日本野鳥の会 1999)記録があるほかに、1日あたり400g～620gを食べた(第5章第2節栃木県参照)記録がある。飼育下では魚の密度が高く逃げ場がないなど、野外よりも容易に捕食できる環境での結果だということは注意が必要である。野外での捕食量は、体重1kgあたり262g(26.2%)と推定されている(佐藤ほか 1988)。

カワウは基本的に国境を越えるような長距離の渡りは行わないが、季節によって捕食する水域を変える。関東地方ではカワウの捕食場所が春から夏に沿岸部、秋から冬に内陸部の河川へ変化し(福田 1994)、また冬はより内陸部にねぐらが増え、その規模も大きくなることも知られている。こうした季節的移動は、海岸一帯にいるカワウの餌となる魚が、冬期になるとカワウが潜水できる深さよりもさらに深い場所に移動してしまうことが原因と考えられている(福田 1995、亀田ほか 2002)。

行動圏は広く、コロニー(集団営巣地)やねぐらから50km程度離れたところまで捕食に行くことも

ある(Cramp et al. 1997)。しかし、コロニーやねぐらと捕食場所の関係については、まだ分からないことが多い。

行動時間帯は昼間に限られ、夜間は捕食・移動はしない。おもに早朝の2時間ほどの間に捕食するが、沿岸部では、潮汐との関係で捕食時間は変動する。群れで捕食しているとよく目立つが、単独から数羽で捕食していることも多い。ニホンザルでみられるような群れのリーダー的な存在はいないと考えられている。人などに驚いて飛び立つ際に、胃の中の魚を吐き出して、体を軽くして飛び立つことがある。

第3節 繁殖行動

カワウの大きな特徴のひとつは、群れで行動することである。昼間もしばしば大きな群れを形成して移動、捕食することが観察されるが、特に夜間は群れで休息・睡眠し、繁殖も多数の個体が集まって行う。

コロニー(集団営巣地)とは、多数の個体が集まって密集して巣を造る場所のことである。ねぐらとは夜間の休息・睡眠場所で、多数の個体が集まっている場所をいう。コロニーのほとんどは、繁殖期以外もねぐらとして利用される。

コロニーやねぐらは水辺に接する場所に作られる。樹上に形成されることが多いが、人の近づかない安全な場所では地上営巣も観察されている。安全な場所であれば森林以外にもヨシ原、海岸・湖沼に近い岸壁や地上、人がつくった建造物、巣台などさまざまな場所や構造物を利用する。巣は太い横枝の上などに、木の細い枝や枯れ草、青葉等を直径40cm～60cmの皿型に組み合わせて造る。(清棲 1978)

カワウのコロニーには、しばしばサギ類などが一緒に繁殖し、外敵から身を守ったりしてお互いに繁殖の成功率をあげていると考えられる。コロニーにおいては、カラス類が卵やヒナを襲うことがある。

図 2.3-1 は、日本の主要なカワウのコロニーにおける繁殖時期を示したものである(福田 1995)。場所により繁殖の期間に大きな違いが見られる。下北半島では3月中旬から9月(福田 1982)、愛知県では1月から7月(佐藤 1990)、大分県沖黒島では1月から7月(日本野鳥の会 1980)である。東京都台東区の上野不忍池では、初秋から初夏までほぼ1年中繁殖活動がみられ、9月から11月と、2月から4月の年2回繁殖のピークがみられる(福田 1991)。

1腹卵数(1回の営巣で産む卵数)は3～6個である。抱卵日数は25日～28日、孵化後47日～60日で巣立つ(清棲 1978, 図 2.3-2)。造巣は雌雄共同で行なうが、ほとんどの場合雄が巣材を運び、雌が巣作りを行なう。抱卵は雌雄が1日2回以上交代して行なわれる。ヒナへの給餌は雌雄ともに行なう。

カワウの繁殖齢(繁殖を開始する年齢)は1才から7才である。雄は 1.8 ± 0.9 才、雌は 2.6 ± 1.0 才で、平均すると雄の方が早く繁殖を開始する(福田 1999)。

1組のペアのカワウが1回に巣立たせるヒナの数には0羽から5羽、生涯に巣立たせるヒナの数には、0羽から18羽と試算されている(福田 1999)。1巣当たりの巣立ちヒナ数はコロニー毎に異なり、また同一のコロニーでも年により変動する。

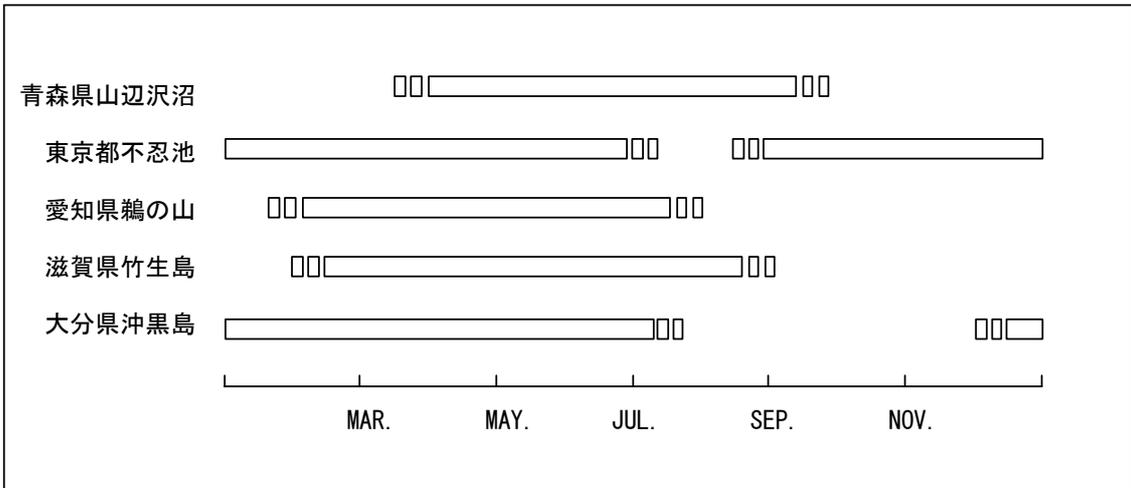


図 2.3-1 主要なコロニーにおけるカワウの繁殖時期 (福田 1995)



図 2.3-2 樹上に造られたカワウの巣 (右手前) . 巣上の3羽は巣立ち間近のヒナ (加藤七枝撮影)

第4節 カワウの生態系における位置と役割

図 2.4-1 は、カワウの生態系における位置を模式的に表したものである。カワウは、魚類が体内に取り込んだ水中の栄養塩類を魚を捕食することを通して外に持ち出す。結果的に水中の富栄養化を抑制する働きがある。また、カワウはねぐらや巣において、排泄物を落とすことにより、水中から取り出した栄養塩類を重力に逆らって水中から陸上にもたらし、短期的に見ると、カワウは造巣のための枝折りや糞で樹勢を弱らせ、土壌を変成させるなどの働きをするが、長期的に見ると、森林の更新のサイクルの中では、土壌を肥沃にして林床に日照をもたらすなど、林を育てる働きもしている。森林におけるギャップの形成と局所的な更新が森林にとって重要な要素であることは、今日では広く認められている。

カワウは、このように水域生態系と陸域生態系の物質循環を連結し、湿地生態系と森林生態系の双方で重要な働きを担っている。

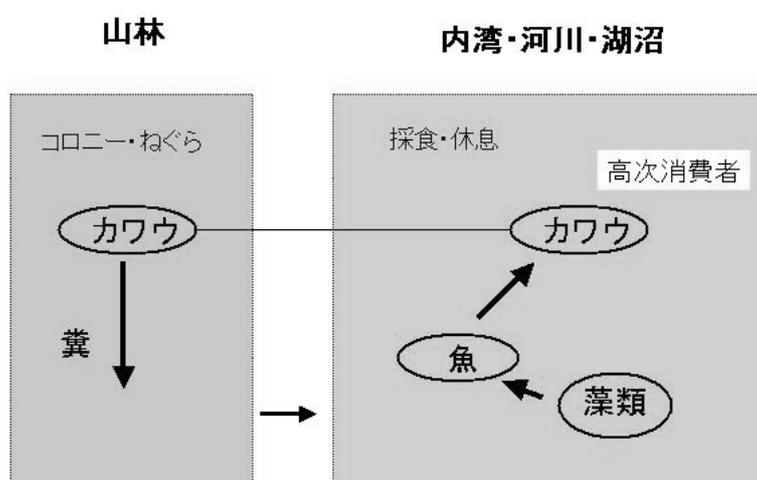


図 2.4-1 カワウの物質循環における役割

カワウは、河川・湖沼など水域生態系の食物連鎖における高次消費者であるために、その個体数変化は水域生態系の変化と密接な関係がある。また、有害化学物質による環境汚染の生物指標となる。カワウの近縁種であるミミヒメウの北アメリカにおける近年の減少と増加には、水中の農薬や DDT、PCB、ダイオキシン類などの有機塩素化合物が深く関与している可能性が指摘されている。アメリカ五大湖に生息する魚食性鳥類の研究で、メス同士のつがい、営巣の放棄、卵殻の薄化、胚致死、奇形の発生、免疫力の低下と DDT や PCB、ダイオキシン類との因果関係などが報告されている (Gilbertson et al. 1991, Tillitt et al. 1992, Custer et al. 1999)。日本のカワウにおいても過去に同様の現象が起こっていた可能性が指摘されている (Iseki et al. 2001)。

このような有害化学物質の影響は、現在でも続いており、今後再びカワウが減少するという可能性もある。したがって、カワウやカワウの食物資源となっている魚類の体内の汚染状況をモニタリングしていくことは、水域生態系の健全化を考える上でも、意義が大きい。

なおカワウの存在は内水面漁業にとってマイナスしかないわけではなく、カワウが弱った魚やブ

ラックバスなどの外来魚を捕食することによるプラス効果も認められる。マイナス効果と同時に考慮する必要がある。

第5節 生息状況の変遷

近世のわが国におけるカワウの生息状況は大きく3つの変化相を経ている。20世紀前半までにおける全国的な生息の時期、1970年代を底とした急激な減少期、そして1980年代以降の回復期である。

1970年以前のカワウの分布や個体数などの生息状況の記録は断片的なものしかないが、アンケートと文献調査により、青森、福島、茨城、千葉、東京、岐阜、愛知、三重、兵庫、大分、宮崎、鹿児島 の1都11県における生息は確認されている(日本野鳥の会 2001)。また生息状況そのものではないが、過去の捕獲統計により間接的にその生息状況が推定できる。図 2.5-1 は、1920年代から1970年代のウ類の捕獲(狩猟と有害鳥獣駆除)の記録の分布について示したものである。ここで「ウ類」とは、ウミウとカワウを区別せずに記録しているが、ウミウの分布は北海道に偏っていることが知られているので、本州以南で駆除されているものは、カワウが多いと考えられる。このことから、1950年代以前には、カワウは本州以南の、内陸部も含めた広い地域に分布していたことがわかる(農林省畜産局 1930、農林省山林局 1936、農林省林野庁 1949、環境庁 1961-1998)。この統計によると1930年代における捕獲総数は、狩猟数と駆除数を合わせて年平均7,300羽以上に達しており(図 2.5-2)、全国における生息数はこれよりも遥かに多かったと考えられる。

その後、カワウの生息数は減少し、各地にあったコロニーやねぐらは消失して生息域が断片化し、レッドデータブックの絶滅危惧に相当すると推定される段階にまで落ち込んだ。1971年には、関東で最大だった千葉県大巖寺のコロニーが消失し、残ったコロニーは愛知県鶉の山と大分県沖黒島、それに上野動物園の飼育個体に由来するコロニーのみとなり、全国で総数3,000羽以下に減少したと考えられている(福田ほか 2002)。1978年においてもコロニーは全国で青森県、東京都、愛知県、三重県、大分県に各1箇所ずつ、わずか5箇所程度であった(日本野鳥の会 2001)。

関東地方では1970年代前後の高度経済成長の時代に、主要な捕食場所である内湾の埋め立てや水質汚濁などが進行し、その結果カワウの捕食環境が悪化し個体数が減少したと考えられている(成末ほか 1997)。またダイオキシン類などの化学物質汚染の影響によって繁殖が低下した可能性も指摘されている(Iseki 2001)。世界的に見ても同様の現象が見られ、ヨーロッパのカワウや北米のミミヒメウは、1970年頃にかけて減少し、その原因として環境中の有害化学物質の蓄積、食物資源の減少、狩猟圧などによって繁殖力が低下したことが報告されている(石田ほか 2000)。

1980年代にはいると、関東地方や愛知・三重を中心にコロニーの分布は拡大していった(環境庁 1994、日本野鳥の会 2001)。関東地方のねぐらの分布もこの時期に拡大し、近畿・中国・四国地方における観察報告もこの時期に増加している。分布拡大や増加の要因についてはまだよくわかっていないが、人間による攪乱やコロニーの保護、水質改善などの複合的な要因によって、もとの状態に戻りつつあると見ることもできる。1980年代以降急速に生息分布は拡大していき、1990

年から1994年までに1都2府37県、1995年から1998年までに北海道と東北の一部を除いてほぼ全国に広がった(日本野鳥の会 2001)。コロニーも1998年時点で合計47ヶ所のコロニーが確認されており、1978年からの20年間にコロニーの数は約10倍に増えている(日本野鳥の会 2001)。

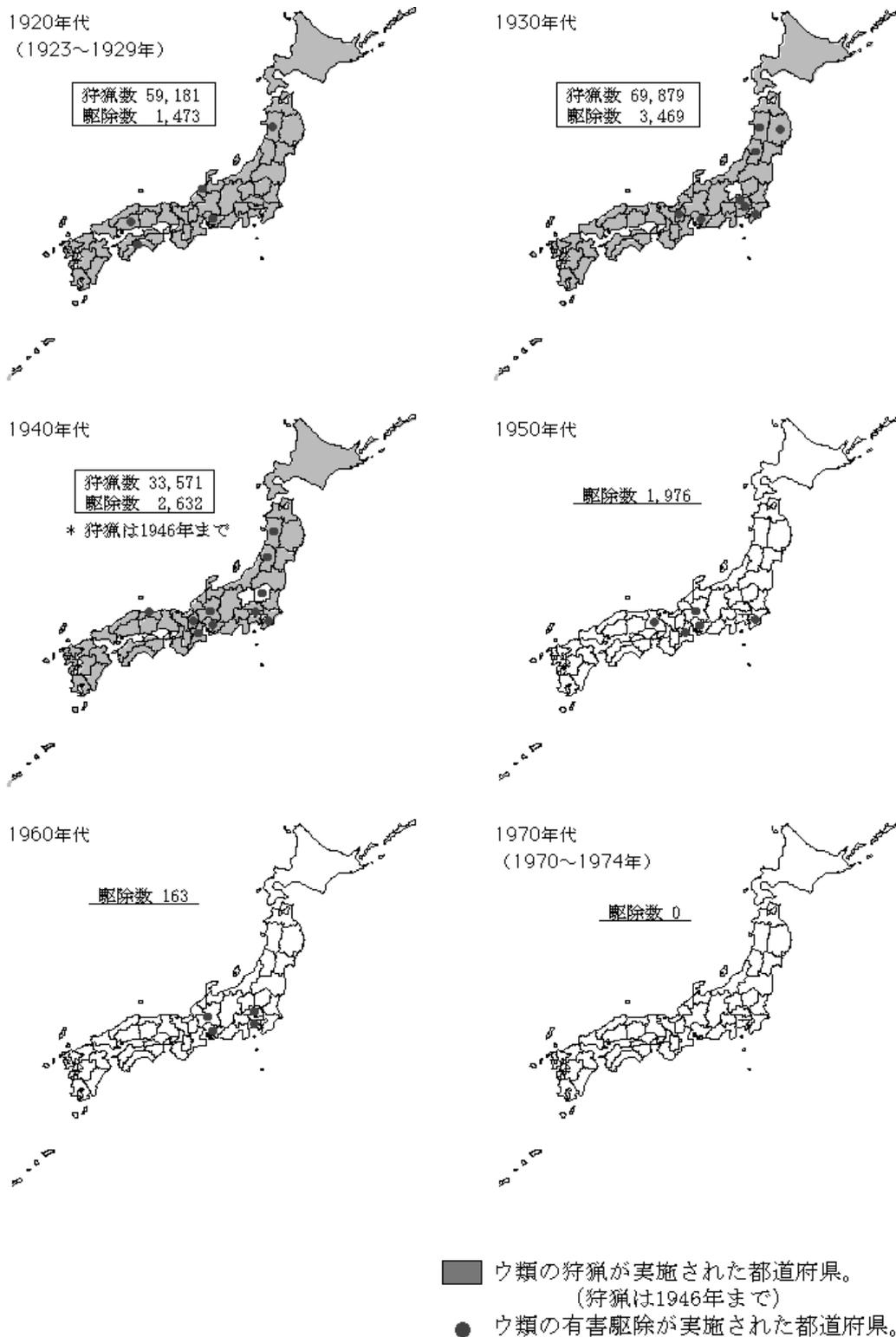


図 2.5-1 ウ類の捕獲記録分布の年代別変遷 (日本野鳥の会 2001)

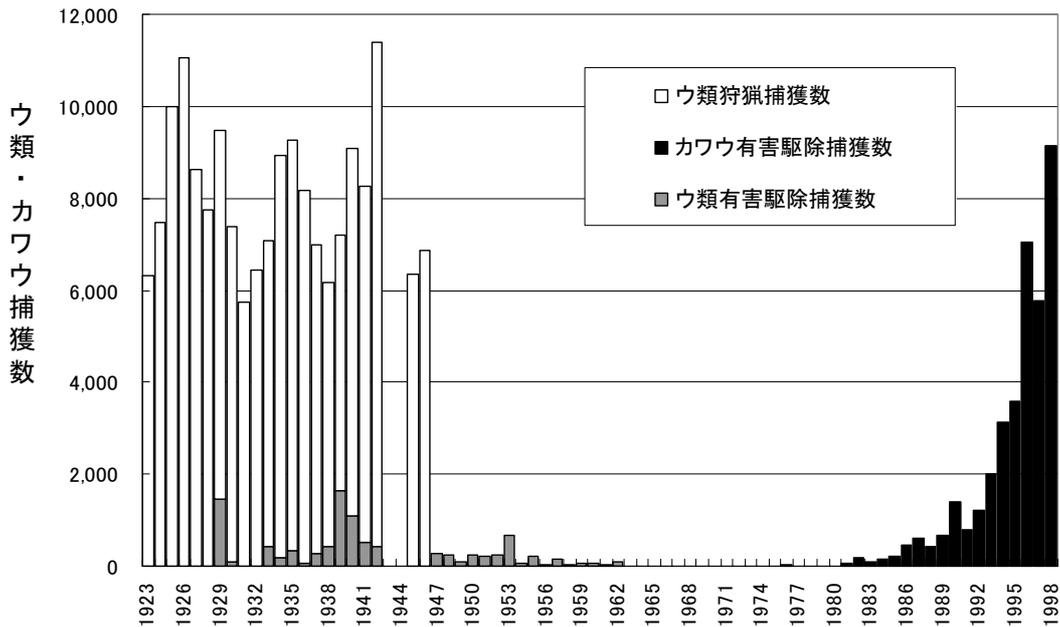


図 2.5-2 ウ類・カワウ捕獲数の経年変化（1923年～1998年）

2002年3月時点で、ねぐらは41都道府県160箇所を確認されており(図2.5-3)、そのうちコロニーは27都道府県64箇所であった(図2.5-4)。1998年12月に確認されていたねぐらが102箇所、そのうちコロニーが47箇所であり、およそ3年間でねぐらが58箇所、コロニーが17箇所増加した(日本野鳥の会 2002)。2000年末の日本における推定生息数は、各地のコロニーにおける推定数の合計から、5万羽～6万羽と見積もられている(福田ほか 2002)。

岩手県、宮城県、秋田県、京都府、熊本県では、現時点(2002)までカワウのねぐらは確認されていないが、今後これらの府県においても新しくねぐらが形成される可能性があるため、すでにカワウが分布している都道府県とあわせて定期的なモニタリング調査や情報収集をしていくことが必要である。

減少期の1970年代後半にもカワウが生息していた5地域のうち、現在関東地方と愛知県及び三重県周辺の3地域では特に多くのねぐらとコロニーの形成が確認されているが、青森県と大分県の2地域ではねぐらやコロニーの分布拡大は確認されていない。こうした差はコロニーへの人為的攪乱の強さの違いによると考えられている(日本野鳥の会 2002)。従って、ねぐらやコロニーでの追い払いはカワウの分布拡大と個体数の増加を誘発する可能性があり、十分な注意を要する。



図 2.5-3 都道府県別カワウのねぐら数(2002年3月) (日本野鳥の会 2002)

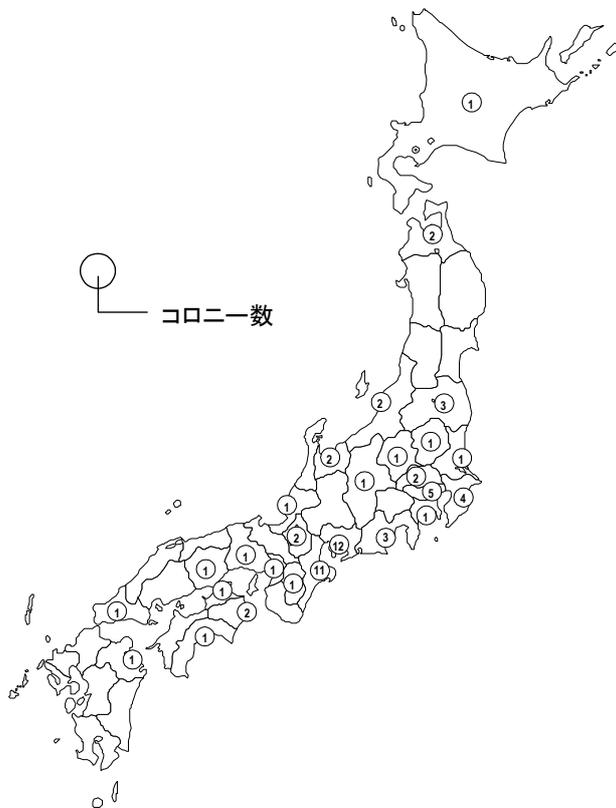


図 2.5-4 都道府県別カワウのコロニー数(2002年3月) (日本野鳥の会 2002)

第6節 カワウと人の共存の文化

カワウは、かつて全国の内湾や河川など人の身近な環境に生息し、古来からその生態をうまく利用した鵜飼いや採糞といった生活文化を通じて人々に恩恵をもたらしてきた。

日本人とウ類との歴史は古く、弥生時代の集団墓地にウを抱いた人骨が埋葬されていた例や、古墳時代の埴輪の中に魚をくわえた鵜飼のウを形どったものが発見された例がある。記紀神話などの神話や伝説、万葉集などの詩歌や絵画にもウは登場する(かみつけの里博物館 1999)。

飼いならしたウ類を使って行う漁法である鵜飼の起源は古く、インド東北部からベトナム、中国などアジア一帯で広く行われてきた。わが国の鵜飼漁は、現在では岐阜県長良川、京都府嵐山など十数か所の地域において主に観光用に残っているだけだが、かつてはポピュラーな川魚漁として本州、四国、九州の全域で行われていた(かみつけの里博物館 1999)。鵜飼は現在、ウミウのみを利用しているが、かつてはカワウを使った方法も行われていた。カワウが使われなくなった理由は、カワウの生息数が少なくなり捕獲ができなくなったためと、徒歩で行う「放ち鵜飼い」に代わって舟をつかって行う「舟鵜飼い」が盛んになりこれに向いたより大型のウミウが好まれたため、と考えられている(十王町一村一文化創造事業推進委員会 2000)。

千葉県大巖寺の鵜の森や愛知県鵜の山では、カワウのコロニーから採糞して肥料として利用するため、地域住民により長い期間にわたり大切に管理されてきた。鳥類の糞は良質のリン酸肥料として今日でも利用されている。

1971年に周辺の開発のためコロニーの消失した大巖寺では、400年前からカワウがコロニーを造っていた記録がある。1935年に千葉県指定の天然記念物になったが、昔は木の下に糞を敷き詰め、糞を採集して肥料としたものが当時の金額で数千円の巨額にのぼった(大巖寺東京事務所 1952)。当時の鵜の森は広大であったので、木が枯ればコロニーは移動し、枯れた樹木も時間とともに再生するという循環ができていたようである。また付近の住民は夕飯時にザルを持ってコロニーに入り、カワウが驚いて飛び立つ際に吐き出す魚を拾い集めて、晩のおかずにしたという。大巖寺にはそうした風俗を描いた掛け軸も残っている。

愛知県知多半島の鵜の山でも同様な利用様式が江戸末期以来行われ、糞を売却した収益を公共事業に活用して村の小学校を建て直したという有名な話が残っている。弱った営巣木は伐採して換金し、跡に植林を行って植生の回復も行われていた。このような村民による共同管理は、化学肥料が主流になった1958年まで続けられていた(石田 2001)。

このようにかつてカワウは、一方で森林被害などの面で人々にとってやっかいな存在ではあるが、他方で実に役に立つ鳥であった。こうしたカワウを積極的に利用する生活技術や思想は、カワウの分布が著しく縮小していた1970年前後の時期までに各地から失われてしまった。この時期、日本人の生活形態が大きく変化し、また生息地の水域生態系が破壊されたことも関係していると思われる。さらに永い不在の後、カワウが現れた地域では、カワウは「なじみのない見慣れない鳥」になってしまっており、人々の被害意識は必要以上に大きくなっている傾向がある。こうした共存の文化の消失は、サルやシカといった野生動物の被害問題の場合と共通するものがある(羽山 2001、羽山 2002)。

第7節 内水面漁業における被害問題の背景

カワウ被害の背景となる内水面の現状について、(財)日本野鳥の会が全国の内水面漁業協同組合や都道府県の水産主務課に対して1997年に行ったアンケート調査*によると、漁業協同組合が行なっている増殖事業の放流量については、10年前と比較して、「増えている」144件、「減っている」20件、「変化なし」54件で、およそ60%以上の漁協で放流量が増えているという回答であった。一方、漁獲量については10年前と比較して、「減っている」という回答が120件(53%)で最も多く、「増えている」は38件(17%)に過ぎなかった。

また、漁獲量が減っていると答えた120件について、その原因を尋ねたところ、「水質汚染」(95件、複数回答可)、「河川改修や工作物」(80件)が多く、「カワウ」は第3位(69件)であった。このほかにも「森林伐採」「ブラックバス」「水草の減少」「釣り人の増加」「水量の減少」などがあげられた(図2.7-1)。

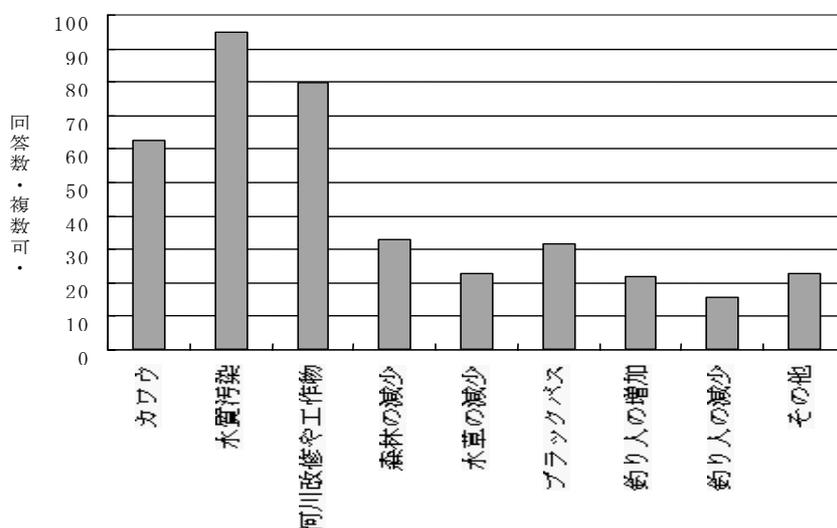


図 2.7-1 内水面における漁獲量減少の要因

食害の対象魚種はアユが最も多く、ついでフナ、コイ、ウグイ、オイカワなどであった(図2.7-2)。これらは、漁業協同組合が放流する主要魚種とほぼ一致する。

このように、漁業協同組合が放流や増殖努力をしているにもかかわらず、現在の内水面では漁獲量が減少しており、それは水質や河川環境の人工的変化など、魚のすむ環境の悪化が背景にあると思われる。

内水面の資源の特質は、増殖しなければ成り立たない魚種が多いことと、漁業や採捕者のほかに多くの遊漁人口を抱えていることである。漁業法による第5種共同漁業権の免許に基づき、漁業権者には内水面における水産動植物が枯渇しないよう、種苗の放流や産卵場の造成、漁場の

*成末ほか 1999:北海道、新潟、宮城、沖縄を除く43都府県から合計227件の回答を得た。回答の内訳は、遊漁者の入漁料を主な収入としている内水面漁業者194件(85%、複数回答可)、捕獲した魚を販売する専業漁業者45件(20%)、養殖業者24件(11%)であった。

管理といった公共性の強い事業を実施することが義務付けられている。このため、漁業協同組合等は漁業権の対象種を湖沼河川に多数放流しているが、放流した魚がカワウに捕食されるケースが多数目撃されている。

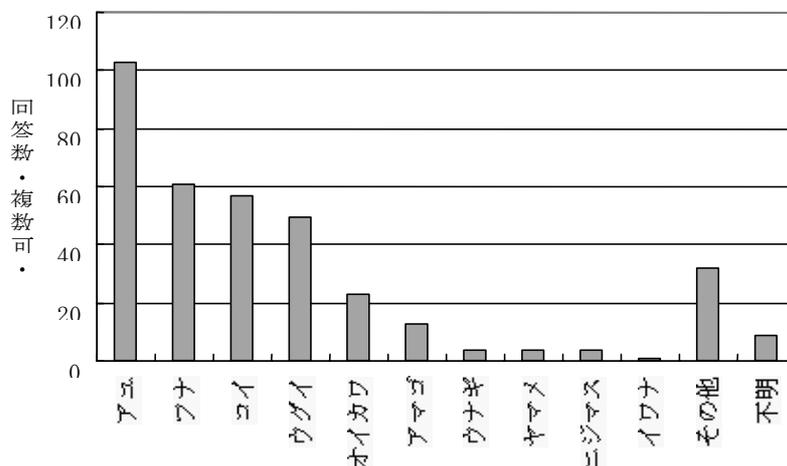


図 2.7-2 内水面においてカワウの食害にあう魚種

第 8 節 カワウの生態と被害問題との関係

カワウは魚食性の鳥であり、飼育下では1日1羽あたり 330g~620g ほど食べる(日本野鳥の会 1999, 第5章第2節参照)という報告があり、内水面漁業者からのカワウによる被害の声は大きい。しかし、漁業被害は、正確に言えばカワウが飛来したことで発生するのではなく、カワウの捕食に起因する漁業収益の減少額であり、カワウによる魚類の捕食量をそのまま被害と考えるのは誤りであるとの指摘がある(石田ほか 2000)。漁業被害は、カワウによる捕食と遊漁者の減少および遊漁料収入の減少が関係して発生する。カワウの飛来数と被害の定量化においては、カワウの飛来数のダブルカウントや、魚が成長した時点での重量単価に放流時の重量単価を用いてしまうことで、被害が過大に評価されるなどの問題が指摘されている。

カワウおよび魚類の生態は未解明の部分が多いため、内水面における漁業被害軽減の手法に関しては、食害防除対策についても、河川環境整備についても、決定的で永続的な手法はまだ見つかっていない(図 2.8-1)。カワウに限らず野生動物で多く見られることであるが、脅しなどの対策に変化が伴わない場合、それに対する対象野生動物の慣れが進み、対策の効果が低下することが知られている。しかし、カワウはサギ類と比較すると警戒心の強い鳥であるため、第3章第4節において概説するように、効果の及ぶ範囲や効果が持続する期間が限定的ではあるが被害軽減に有効な方法がいくつか見つまっている。カワウは不規則な変化に対しては警戒心が長く持続すると考えられるが、複数の対策を組み合わせることで長期の被害軽減を試みている事例は今のところ少ない。

図 2.8-2 は滋賀県におけるカワウの駆除数と生息数の推移を示したものである。滋賀県では琵琶

琵琶湖北部の竹生島と東南部の伊崎に大規模なコロニーがあり、これらの立地の森林や内水面漁業に被害が出ている。県は駆除により個体数調整を行って森林被害と漁業被害を軽減しようとしたが、生息数の推移を見ると10年間に及ぶ対策は全く効果がなかったことが分かる。1999年には生息個体数の実に8割近い約9,000羽を駆除したが、それでも増加はとまらなかった。しかも、この増加率は駆除をほとんど行っていない東京湾沿岸や愛知県鵜の山におけるのと同様であった(石田ほか 2000)。

そこで滋賀県では、このモニタリング結果に基づいて方針を変更し、2000年度から駆除個体数を大幅に減少させ、対策費用を駆除から防除に転換させている。駆除の断念により生息数が大幅に増加することはなかった。

駆除により個体数を減らして被害を軽減しようという試みは諸外国でも行われている。しかしヨーロッパにおけるカワウ(Frederiksen et al. 2001)や北米におけるミミヒメウ(Belant et al. 2000)でも、駆除による個体数削減は失敗しており、またシミュレーションの結果からも個体数調整は非常に困難で技術的にもコスト的にも現実的ではないことが示されている(Frederiksen et al. 2002)。カワウの個体数を減少させて被害を防止・軽減しようという試みは、成功例がないばかりか被害をかえって拡大させてしまう恐れがある。コロニーやねぐらを攪乱するとかえって繁殖集団を広域に分散させてしまう事例はヨーロッパにおいても知られている(Veldkamp 1997)。カワウのコロニーはある程度の個体数まで達すると密度効果が働いて、増加率が低下することが知られている(Frederiksen et al. 2001)。

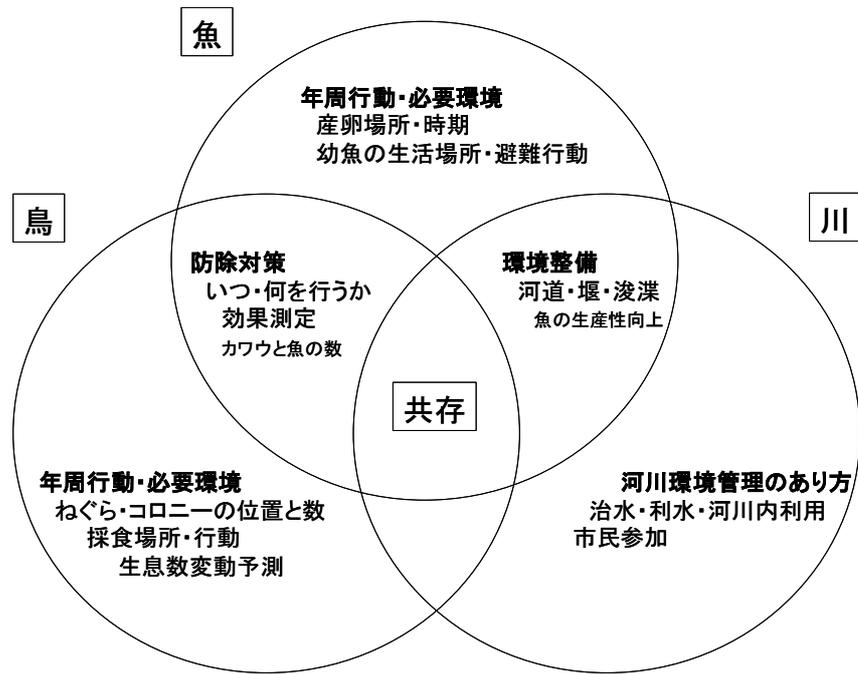


図 2.8-1 カワウ、魚類、河川と被害軽減手法の関係

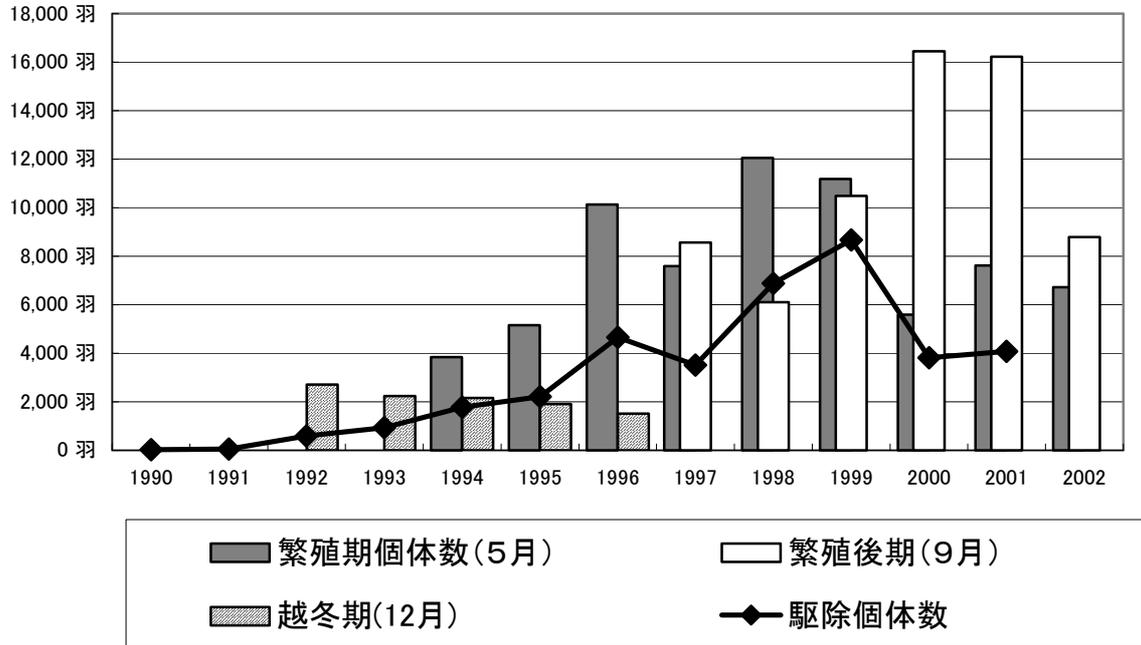


図 2.8-2 滋賀県におけるカワウの駆除数と生息数の推移

引用文献

- Belant, J.L., Tyson, L.A. & Mastrangelo, P.A. (2000) Effects of lethal control at aquaculture facilities on populations of piscivorous birds. *Wildl. Soc. Bull.* 28:379-384
- Cramp, S. et al. (1977) *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa*, 1, 810-818.
- Custer, T.W., Custer, C.M., Hines, R.K., Gutleuter, S., Stromborg, K.L., Allen, P.D., Melancon, M.J., (1999) Organochlorine contaminants and reproductive success of double-crested cormorants from Green Bay, Wisconsin, U.S.A. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 18(6), 1209-1217.
- 大巖寺東京事務所 (1952) 伸びゆく千葉市と名刹龍沢山大巖寺 附「鵜の森」物語。
- 羽山伸一 (2001) 野生動物問題. 地人書館, 東京.
- 羽山伸一 (2002) カワウにおける保護管理の考え方. *日本鳥学会誌*, 51(1), 56-61.
- Frederiksen, M. & Bregnballe, T. (2000) Evidence for density-dependent survival in adult cormorants from a combined analysis of recoveries and resightings. *J. Anim. Ecol.* 69:737-752
- Frederiksen, M., Lebreton, J. D. and Bregnballe, T. (2001) The interplay between culling and density-dependence in the great cormorant: a modelling approach. *Journal of Applied Ecology* 38:617-627.
- 福田道雄 (1982) 下北半島におけるカワウの繁殖. *鳥*, 31, 69-74.
- 福田道雄 (1991) 巣立つ子と夫婦の離婚. *動物たちの地球*, 6, 52-55.
- 福田道雄 (1994) カワウの生態と関東地域での生活. *カワウ生息実態調査報告書*, 東京都鳥獣保護員協会, 38-45.
- 福田道雄 (1995) カワウ. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(□). □. 水鳥. 日本水産資源保護協会, 684-689.
- 福田道雄 (1999) カワウの繁殖戦略 (発表要旨). *日本鳥学会 1999 年度大会講演要旨集*, 27.
- 福田道雄・成末雅恵・加藤七枝 (2002) 日本におけるカワウの生息状況の変遷. *日本鳥学会誌*, 51, 1-8.
- Gilbertson, M., Kubiak, T., Ludwig, J. & Fox, G., (1991) Great Lakes embryo mortality, edema and deformities syndrome (GLEMEDS) in colonial fish-eating birds: Similarity to chick-edema disease. *J. Toxicol. Environ. Health*, 33, 455-520.
- Iseki, N., Hayama, S., Masunaga, S. and Nakanishi, J. (2001) Dioxin and dioxin-like PCB exposure and their risk estimation: survival rate of Common cormorant in Japan. *Proceedings of the 4th International workshop on risk evaluation and management of chemicals*, 129-140, Yokohama, Japan.
- 石田朗 (2001) カワウと人とのかかわり. *野鳥*, 647, 4-6.
- 石田朗・松沢友紀・亀田佳代子・成末雅恵 (2000) 日本におけるカワウの増加と被害一地域別・問題別の概況と今後の課題一. *Strix*, 18, 1-28.
- Johnsgard P A (1993) *Cormorants, Darters, and Pelicans of the World*. Smithsonian Institution

Press, Washington.

十王町一村一文化創造事業推進委員会 (2000) ウミウとの共生. 218pp. 十王町一村一文化創造事業推進委員会, 茨城.

亀田佳代子・松原健司・水谷広・山田佳裕 (2002) カワウの食性と採食場所選択. 日本鳥学会誌, 51(1), 12-28.

かみつけの里博物館 (1999) 第5回特別展 鳥の考古学展示解説図録. 45pp. かみつけの里博物館, 群馬.

環境庁自然保護局野生生物課. (1961-1998) 鳥獣関係統計. 環境庁.

清棲幸保 (1979) カワウ. 日本鳥類大図鑑II増補改訂版. 講談社, 東京, 608-610.

黒田長禮 (1925) 日本産ウミウに就いて. 鳥, 4, 336-350.

成末雅恵・福田道雄・福井和二・金井裕 (1997) 関東地方におけるカワウの集団繁殖地の変遷. Strix, 15, 95-108.

成末雅恵・松沢友紀・加藤七枝・福井和二 (1999) 内水面漁業におけるカワウの食害アンケート. Strix, 17, 133-145.

日本鳥学会 (2000) 日本鳥類目録. 日本鳥学会, 北海道.

日本野鳥の会 (1980) 日本におけるカワウの現状. 昭和54年度環境庁委託調査特定鳥類等調査, 環境庁, 47-86.

日本野鳥の会 (1999) 水産庁委託調査 平成10年度内水面漁場高度利用調査委託事業(かわう等野鳥関係) 報告書, 28.

日本野鳥の会 (2001) 平成12年度カワウ鳥獣害性対策調査 カワウ保護管理方策検討調査報告書. 環境省.

日本野鳥の会 (2002) 平成13年度カワウ鳥獣害性対策調査 カワウ保護管理方策検討調査報告書. 環境省.

農林省畜産局 (1930) 狩猟統計. 農林省畜産局.

農林省山林局 (1936) 狩猟統計. 農林省山林局.

農林省林野庁 (1949) 狩猟統計/鳥獣関係統計. 農林省林野庁.

佐藤孝二 (1990) 天然記念物「鵜の山」鵜繁殖地の復活美浜个体群の集合と分散. 名古屋大学古川総合研究資料館報告, 6, 55-67.

佐藤孝二・皇甫宗・奥村純市 (1988) カワウの採食量と基礎代謝率. 応用鳥学集報, 8, 58-62.

Tillitt, D.E., Aukley, G.T., Giesy, J.P., Ludwig, J.P., Kurita-Matsuba, H., Waseloh, D.V., Ross, P.S., Bishop, C., Sileo, L., Stromborg, K.L., Larson, J., Kubiak, T.J., (1992) Polychlorinated biphenyl residues and egg mortality in double-crested cormorants from the Great Lakes. Environmental Toxicology and Chemistry, 11, 1281-1288.

Veldkamp (1997) Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) in Europe: population size, growth rate and results of control measures. IN: Van Dam C & Asbirk S (eds.), Cormorants and Human interests: Proceedings of the workshop towards an international conservation and management plan for the

Great Cormorant,21-29. National Reference Centre for Nature Management, Wageningen, The Netherlands.

第2章 開発試験結果の総括

第2章 開発試験結果の総括

第1節 カワウの分布状況*

(1) はじめに

カワウによる食害に対応するためには、どこで、いつ、何が被害となるのかを明確にしなければならず、さらにそのためには、被害があるとされる地域でカワウがどのように生息しているかを把握しておかなければならない。地域のカワウがどこをねぐらとして使い、どこで捕食するのか、そして、その地域のカワウの個体数の季節的な変化についても知っておく必要がある。また、より効果的な被害防除を実施していくためには、試みた手法がどの程度の効果があるのかを判定し、問題点を改善していくなど、フィードバック管理によって更なる技術開発を行い、今後の対策に有効に活用されることが期待される。従って、カワウの生息状況を把握する以外にも、より良い対策を実施していくためにも、地域のカワウの動向をモニタリングし続ける事は重要である。1998年度に(財)日本野鳥の会では「カワウ飛来数調査マニュアル」を作成して提示した。(第5章第8節(1)ア 参照)

以下、各県が調査したカワウの分布についての記述を要約し、その後に考察をする。

- ・ カワウの生息状況の変遷
- ・ ねぐらとコロニー (集団営巣地)
- ・ カワウの飛来調査

(2) カワウの生息状況の変遷

ア 茨城県

内水面や霞ヶ浦北浦の漁業協同組合を対象にアンケート調査を行った。その結果、昭和50年(1975年)代から平成12年(2000年)にかけて、カワウが南部より内陸部に広がり、霞ヶ浦や涸沼に拡大し、小規模河川にも分布範囲を広げていったことが確認された(図3.1-1)。記憶をもとにした調査であったことや群の規模に言及しなかったことから詳細な状況までは期待できなかったが、日本野鳥の会茨城支部の調査と同様の結果を得られていることを確認できた。

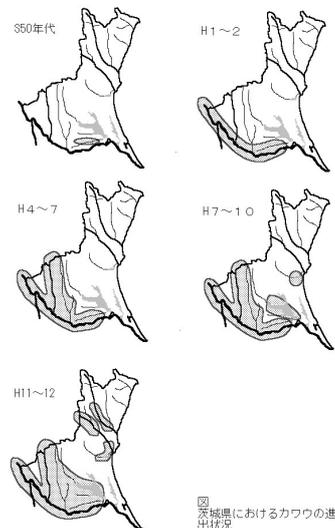


図3.1-1 カワウの現状と変遷(茨城県より)

イ 栃木県

カワウは、1980年代前半頃までは、栃木県内では、ほとんど観察されない鳥であった。ところが、1987年に県南部の藤岡町渡良瀬遊水地内に谷中湖が完成すると数百羽の群れが捕食のために飛来するようになった。1990年ごろまでは、県南部の谷中湖に集中していた

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

が、1994年には鹿沼市の黒川、1996年には鬼怒川の上流部の塩谷町まで北上するようになった。また、1997年には、那珂川でも観察されるようになり、ここでも年々北上している。現在では、県内49市町村のうちの県北部の1村以外ですべて観察されるようになった。1998年に県内のねぐらは5箇所あり、就峙個体数は1,350羽であった。1999年には県の中央部で初めてのコロニーが確認されている。

ウ 神奈川県

カワウは、神奈川県では比較的個体数の少ない鳥で、多摩川流域で数個体が観察される程度であったが、近年、その分布が広がり、相模川や酒匂川など県内各地で普通に観られるようになった。しかも、個体数も増加して、1994年頃から100羽を超える群が観察されるようになった。

エ 山梨県

1993年11月頃、富士川で初めて飛来が確認されて以降、飛来数、飛来地域ともに拡大し、現在では、数百羽の群が県内各地の河川で容易に見られるようになった。また、2001年12月には、河口湖においても200羽以上のカワウの飛来が確認され、飛来地域は河川にとどまらず、湖沼にまで及んだ。

オ 長野県

アンケート調査によると、最も早くカワウの飛来が見られたのは天竜川の1995年2月で、犀川では1996年2月に、木曾川水系では1997年5月に初確認された。

(3) ねぐらとコロニー（集団営巣地）

ア 茨城県

2001年の調べでは、ねぐら13箇所、コロニー1箇所で合計3569羽を確認した。調査は日本野鳥の会茨城支部に依頼した。2002年には前年確認されたねぐらのうち3箇所が消滅し、1箇所が新たに形成された。この年は大規模なコロニーであった夏海湖の生息数が減少したことにより、県内のねぐらの利用個体数は大幅に減少している。

イ 栃木県

2001年から2002年にかけて、聞き取りで得た情報から5箇所のねぐらを確認し、そのうち、渡良瀬遊水地と井頭公園で調査を行なった。冬にカワウが多く、夏には少ないことが確認された。

ウ 埼玉県

県内の大きなコロニーである荒沢沼と山田大沼において、2000年から2002年にかけてそ

それぞれ年一回、終日調査を行なった。帰巢と飛び立ちを方角別にカウントして、採食地の方向を探ると同時に生息数を推定した。個体数は、荒沢沼では 2,000 羽以上、山田大沼では約 2,000 羽であろうと推定された。

エ 神奈川県

相模川水系の主要なねぐらで休むカワウの数について、2000 年 1 月から 2002 年 2 月まで毎月、日没前後にその数を計数した。県内のおもなねぐらは 11 箇所あり、相模川水系では、宮ヶ瀬湖、津久井湖名手橋付近、磯部堰上流中洲、東名高速道路、寒川堰付近、銀河大橋下流付近にねぐらが形成されていた(図 3.1-2)。冬期にねぐらをとるカワウの数が最大となっていた。なお、宮ヶ瀬湖では 2001 年春に 2 箇所コロニーができ、31 個の営巣が確認され、40 羽以上のヒナが巣立った。

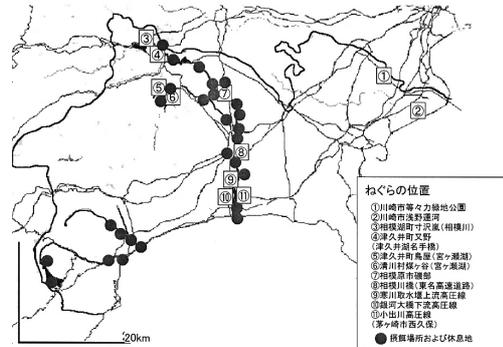


図 3.1-2 ねぐらの分布状況 (神奈川県より)

オ 山梨県

1999 年から 2002 年まで毎年 10 月から 3 月まで、富士川水系にあるねぐらにおいて、日没前に帰着するカワウの個体数を目視により計数した。1998 年にはねぐらは 2 箇所あったが、その後は、下曾根橋下流の 1 地点のみとなった。ねぐらにおける確認個体数の最大のもは、2000 年 11 月の 736 個体であった。各年度とも秋期に個体数が最大となり、以降、徐々に減少していく傾向にあった。相模川水系においては、各年度ともねぐらは確認されなかった。

カ 長野県

天竜川水系では、ねぐらは天龍村中井侍、小渋ダム、吉瀬ダムの 3 箇所を確認した。中井侍は最大 200 羽の規模になるが、冬期は利用されていない。小渋ダムは 2000 年 2 月に 250 羽が確認されたが、その後は短期的な利用にとどまっている。吉瀬ダムは 2001 年 12 月に 300 羽以上が確認されるなど現在では最も安定したねぐらになっている。木曾川水系では、大桑村野尻と木曾ダムの 2 箇所ねぐらが確認されている。信濃川水系犀川では、生坂ダムで 2000 年以降周年生息するようになり繁殖行動も観察されたが、成功例は確認していない。信濃川水系千曲川では、2000 年に野沢温泉七ヶ巻で数つがいの繁殖が確認された。

(4) カワウの飛来調査

ア 茨城県

カワウの飛来が多い 5 水系で、漁協と日本野鳥の会茨城支部に依頼し飛来数の調査を行

なった。なお、飛来方向の調査は各漁協から聞き取りをした(図 3. 1-3)。飛来数調査は、2000 年 11 月から 2001 年 3 月にかけてほぼ週一回、基本的に日の出より 3 時間、現場でカウントをしたほか、群の写真撮影をして現像後に再確認をした。霞ヶ浦では、19 区域に調査員を配置し、同時刻に湖岸沿いを移動しながらカウントをした。

水系ごとの飛来数の季節変化をみると、ほとんど、11 月から 3 月にピークがあり、春から秋にかけてはピーク時の 5%から 16%になった。なお、2001 年度の涸沼の調査では、前年に比べ 8~10 月の飛来個体数が増加した反面、11 月以降はかなり減っていることがわかった。

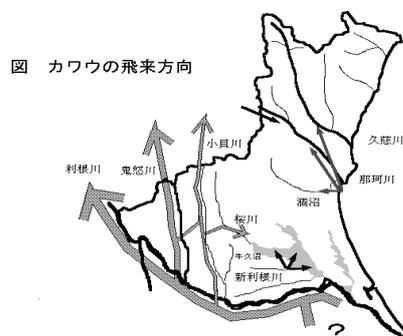


図 3. 1-3 カワウの飛来方向(茨城県より)

イ 栃木県

2000 年と 2001 年に、22 漁協の組合員 55 名(水産資源保護員)に巡回時のカワウの目撃地点、目撃羽数、目撃時の行動について記録を依頼した。カワウの飛来は 2000 年以降は 8 月から 10 月にも大きな群が観察された。

ウ 埼玉県

1999 年 5 月から 2002 年 5 月に荒川の寄居地区周辺に調査地点を約 10 箇所設け、年に 5、6 回カワウの飛来と着水を調査した。目視により観察し、飛来数、飛来方向、着水数について調べた。重複するものも合計した延べ数を使用して季節変化をみると、秋から春に飛来が増加し、夏期は減少する傾向がうかがわれた。着水率(飛来数に対する着水数)は各年度の平均でみると、4.1~9.5%であった。

エ 東京都

多摩川流域及び秋川の 6 地点において、1999 年 10 月から 2000 年 10 月まで、各月 1 回、日の出 30 分前から約 2 時間のカワウ飛来数、飛来時刻、飛来方向及び捕食状況等について目視による調査を行なった。調査員は関係漁協の組合員と水産課職員である。飛来方向は、下流から上流へ向かうものが全地点において多く、月別の飛来数をみると 12 月が最も多く夏期においても全地点で確認された。飛来する時間帯は、日の出 30 分後から 60 分後までが最も多かった。着水率は 12~13%であった。

オ 神奈川県

1999 年 1 月から 2002 年 12 月まで、小倉橋から下流の相模川を中流域と下流域に区分して、カワウの飛来数を計数した。観察は月に数回程度調査区域で実施し、また休息地である相模原沈殿池では、毎月 2~3 回早朝から夕方まで時間ごとのカワウの数の変化を調べる

とともに飛来と飛び立ちの方向を観察した。このほか日本野鳥の会神奈川支部等の野鳥観察者からカワウの観察記録の提供を受けた。カワウの観察数は旬別に分けて、最大観察数をその旬の代表値として、延べの飛来数は旬別の最大観察数に旬間日数を積算した。1999年より飛来数は増加傾向にあったが、2002年は前年対比 83.7%と減少した。飛来数は12月～2月にかけて多く、夏期に少ない傾向がうかがえた。しかし、2000年以降相当数のカワウが夏期に相模川にとどまる傾向がみられた。

カワウの捕食場所とねぐらから捕食場所への飛行ルートの特明を試みた(図 3.1-4)。2001年度は日本野鳥の会神奈川支部へ調査を一部委託した。その結果カワウは渓流域を除く湖沼・河川ほぼ全域で捕食するのが観察された。流れの緩やかな淵だけでなく、白波の立つような瀬でも捕食していた。アユの産卵や遡上、コイ・フナの放流時にはその場所に集中していた。また、相模原沈殿池からの移動ルート調査の結果、かなりの数が東京都の第六台場へ帰っていくと推定された。



図 3.1-4 相模川下流域におけるねぐらからの飛来状況(神奈川県より)

カ 山梨県

1998年から2002年に、アユの生息している時期と、アユが生息していない期間に分けて調査を行なった。

アユの生息している時期(4月)は、富士川水系釜無川の信玄橋からその上流の堰堤にかけて、日の出時刻30分前から約1時間、カワウの飛来数、着水、潜水、捕食を目視によって調べた。これにより、アユの放流後2～4日で、放流した場所へ着水するカワウが急増したことがわかった。

アユが生息していない期間の調査は、秋から春にかけて定点を6箇所から20箇所設定して、日の出前30分より2時間、目視によりカワウの個体数と方向を記録した(図 3.1-5)。この結果、富士川水系への飛来は一部静岡県からのものを除き、ほとんどが下曾根橋下流のねぐらに由来するものと思われた。各年度とも秋期に個体数が最大となり、以降徐々に減少していく傾向にあった。しかし2002年度には、8月に約100羽のカワウが確認された。相模川水系の飛来は神奈川県側にあるねぐらに由来するものと思われる。

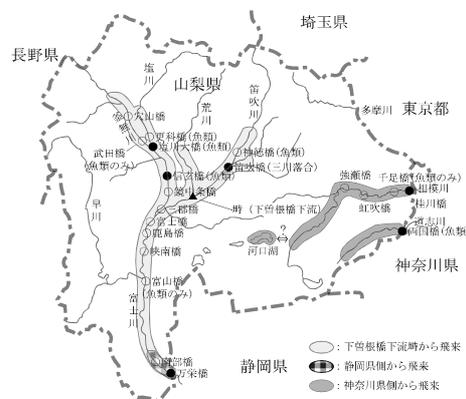


図 3.1-5 調査地点とカワウの飛来範囲(山梨県より)

キ 長野県

2000年1月より2002年10月まで、天竜川と木曽川にそれぞれ4箇所と1箇所の調査定点を設け、カワウの確認時刻、個体数及び通過の方向あるいは着水等の行動を記録した。天竜川最下流の和知野川合流点では、10月には下流から飛来するものが多く2月から4月の3年間は0羽であった。最上流の平成大橋では、1月から3月の確認個体数が多く7月から10月までは確認されなかった。木曽川の調査地点である大桑発電所は夏から秋にかけて個体数が増加する傾向をしめした。

カワウの個体数は情報の重複等があつて推定が難しいが、2002年の調査結果では、それぞれ、5、6月を個体数が少ない時期、9月を多い時期として考えると、天竜川水系では200羽から430羽、木曽川水系では10羽から70羽、信濃川水系では50羽で、全県では260羽から550羽程度のカワウが生息していると推測される。

(5) 考察

各県による報告をみると、それぞれの地域の特性もあると思われるが、調査方法にばらつきがあつた。調査者の経験量と努力量の差が、報告内容の精度に差をもたらせたように感じられた。以下、ア：ねぐらとコロニー（集団営巣地）調査、イ：飛来調査、ウ：調査結果の利用について考察する。

ア ねぐらとコロニーの調査について

調査担当者や調査時期、調査回数などが明らかにされていないものがあつた。概して日本野鳥の会支部など鳥の生態に詳しい人やグループに調査依頼をした県では、ねぐらやコロニーの場所の特定やそこでの個体数調査結果の精度がかなり高いことがわかる。

また、カワウは季節移動をすることが知られている。そのことから、ねぐらやコロニーでのカワウの生息数を把握したいのならば、少なくとも年3回以上の調査を行う必要があり、そうすれば個体数の変動が抑えられるだろう。

なお、ねぐらとコロニーを調査する時には、以下のことに気を配る必要がある。調査をする時には、土地の所有者や管理者の許可を得なければならない。ねぐらやコロニーはそれぞれの場所での観察のしやすさが異なるが、調査をすること自体が攪乱にならないように配慮する必要がある。非計画的なねぐらの分散をおこしたり、繁殖に影響を与えたりしないように、むやみに立ち入らないようにしなければならない。

イ 飛来調査について

この調査は、事業の主目的である「被害防除手法の開発」のためには欠かせないものである。カワウによる食害発生の時期と場所を探るために、また、防除方法の効果を検証するためにも、カワウの飛来調査は重要である。カワウの行動を知ること、対策を立て、それを改良していくことができる。

ここでも、調査期間・調査地点・調査年月日時間・調査した人の構成・調査人数などの記述について充分でない報告があった。飛来調査は主に河川で行われ、方位別もしくは上流と下流からの飛来という形で分類されカウントされているが、これは数字を並べただけでは分析できない。調査場所とカワウのねぐらとの位置関係などを地図上に印して、時間的な流れとともにカワウの動きをみていく必要がある。そのことで、捕食もしくは休息のために着水した地点を割り出すことなどが可能になる。さらにこの手順を踏むことによって、飛来数のダブルカウントもある程度避けられる。

カワウの採食行動は、パターン化しているように思えても、年により、季節により、日により変る。であるから、飛来数の調査回数が少ない場合、それを元に月や年の飛来数に換算するのは、過小もしくは過大に評価してしまうことにつながるので危険である。

ウ 調査結果の利用について

各都県によって行われた作業の中に、「被害量」「捕食量」の算出がある。この算出のための基礎データとして飛来数や生息数は重要である。算出され公表される数量は、点検を受けてその妥当性を確かめられることになる。各都県の報告をまとめる。

茨城県 飛来数の多い冬季は、ねぐら調査で推定した個体数（4000羽）を調査実施した河川・湖沼と「その他」の河川に当てはめた。春～秋季は、飛来調査で得た数字を元に冬季の5%の個体数をそれぞれの場所に当てはめた。

栃木県 県自然環境課と水産試験場が行ったねぐらと飛来調査を参考に、月ごとに推定した。

埼玉県 漁協が行った調査結果を元にした。2002年5月の一斉調査の結果を4月～9月に、11月の一斉調査の結果を10月～3月の1日あたりの飛来数とした。

東京都 月に一回行った飛来調査のうち、下流から上流に向かうカワウの総数をその月の1日の飛来数とした。

神奈川県 月に数回程度行った調査結果と、野鳥観察者から提供を受けた観察記録をもとに、観察数を旬別に分けて、最大観察数をその旬の代表値とした。

山梨県 放流アユの被害を算定するという枠を設けたので、富士川では3月のねぐら個体数を、相模川では3月の飛来調査結果を用いた。

長野県 天竜川水系と信濃川水系ではねぐら等での確認個体数を用い、木曾川水系では定点調査にその他の目撃情報を加味した個体数を用いた。

各都県の担当者は限られた範囲の中でそれぞれに工夫をしながら、カワウの飛来数を数字にしていることがうかがえる。しかし、「捕食の量の算定」をするには精度が不十分なものも見受けられるので、これらの数字の使用には十分な注意が必要である。今後も、モニタリングの精度を上げながら、カワウの生息の動向を押さえていくことが期待される。

第2節 飼育による生態観察*

2002年3月から6月上旬までの期間、栃木県内で保護されたカワウの飼育を行った。結果については栃木県の報告に書かれているが、報告書では書ききれなかった部分を含めて総括する。

保護時のカワウは体重1.38kgであったが、放鳥時の6月上旬の体重は1.8kgに増加していた。

飼育ケージ内には池面積100m²の円形池が4面あり、そのうち1面はカワウの捕食できない魚体重5kg以上ある大型のコイが飼育されていたためそのままにした。残りの3面を使用して水深や障害物の投入等の条件を変えて、池の中の魚をカワウに自由に捕食させた。池の水深は排水部のパイプで調整し平均水深を50cm、1m、1.3mに設定した。池の底は中心部に向かって5%の傾斜があるため中心部が一番深く（平均水深+30cm）、円周部は浅い（平均水深-30cm）形状になっている。

池内に1秒間に101程度注水したため、水面円周部の流速は一秒間で10~15cm程度であった。飼育時は池内に500尾~1,000尾の魚を放流し、カワウに捕食させた。

飼育当初は、環境変化のため摂餌しないことも想定されたため、プラスチック製のバットにウグイを入れて飼育ケージの中に入れておいたが、バットの中のウグイの他に池で泳いでいたウグイも摂餌していた。また、捕食できないだろうと考えていた大型のコイにも背中に傷のあるものが見られ、捕食できない大きさでも捕食行動を起こすようであった。

水深が深いほど捕食量が多くなり、浅いときは捕食量が減少したが池内にくわえ傷のついた魚が多く見られた。カワウは魚の背びれ付近をくわえて水面上に浮上し、頭方向にくわえなおして飲み込む。そのため単独行動時は水深が浅いと魚を後ろから追いかけることになり、捕食しにくく捕りこぼす数が多いと考えられる（図3.2-1）。しかし、団体行動時は深場に魚を追い込むため水深の影響は少ないと考えられる。

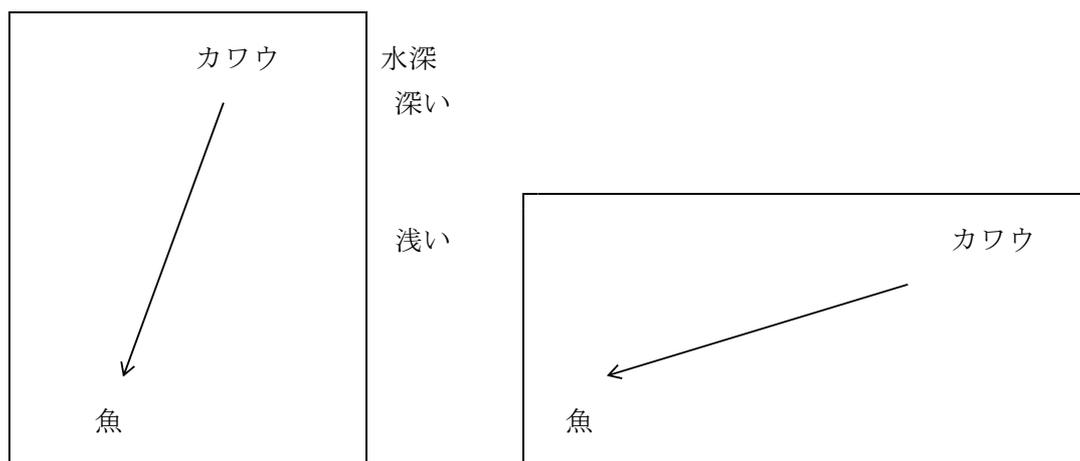


図3.2-1 カワウと魚の関係

*栃木県水産試験場 尾田紀夫

また、水深が浅くて捕食量が少なかった後に、水深を深くして飼育したところ通常時の2倍近く捕食した。このことから梅雨時や台風で悪天候が続いた後は不足分を取り戻すために大食いするとも考えられる。

また、当初は池の中にウグイ、ニジマス、ペヘレイを混ぜて入れたがウグイばかりを摂餌した。このことからニジマス、ペヘレイは遊泳速度が速いため捕食しにくいと考えられた。しかし、水深を浅く設定したときの捕食量は少なかったが、その後水深を深く設定すると捕食量が増加し、このときはペヘレイも捕食した。最終的には残ったペヘレイも全て捕食したことから、ペヘレイを見慣れていなかったため、餌として認識するのに時間が必要したとも考えられる。

また、池の中にニジマスだけを入れたときは通常時と同様に平均500g捕食した。

この結果をもとに魚種による選択性の有無を調査するため、池に6種類の魚を入れてカワウに捕食させた。池内に魚を放流したときの状態はアユ、ウグイ、カワムツと一緒に群れて中層を遊泳、フナは群れて表層を遊泳、ニゴイ、モツゴは水底を遊泳していた(図3.2-2)。捕食結果は第5章栃木県の報告に記載。当初の予想では小型のモツゴは捕食効率が悪いため、あまり捕食されないのではないかと考えられたが、一番多く捕食されていた。飼育試験や胃内容物調査結果からみても魚種による選択性はあるようだが、それが味覚的な好みなのか、魚類の行動的な要因によるものなのかは不明である。

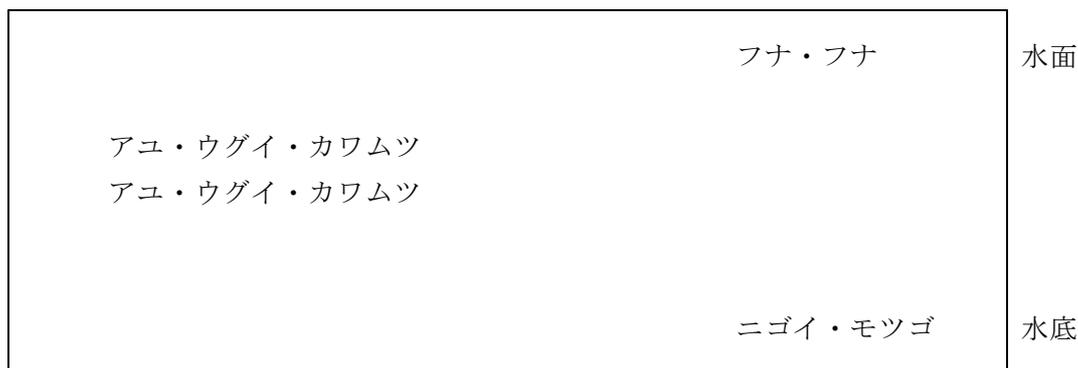


図3.2-2 放流時の魚の状態

カワウの捕食量が減少するかどうかを調べるため水中に障害物を設置したり、防鳥テープを張って試験を行ったが、単純な障害物や水中に張った防鳥テープは効果がなかった。

しかし、水中に魚が逃げ込めるカゴ状の障害物を設置したときは捕食量が激減した。このときの状況をビデオで撮影したが、カワウが水中に飛び込むと同時に魚が一斉に隠れ場所に逃げこむ様子が写っていた(図3.2-3、3.2-4)。この様子から捕食された魚は試験セット時に捕食され、2日目以降はほとんど捕食されなかったと考えられる。また、カワウが水に入っていないとき、魚(ウグイ)は群れることなく池一面に広がりゆったりと泳いでいた(図3.2-5)。このことから、魚も避難場所があると安心して落ち着き群れることなくなることから、河川内に避難場所を作ることはカワウによる食害防止ばかりでなく釣り人にとってもプラスになると考えられる。

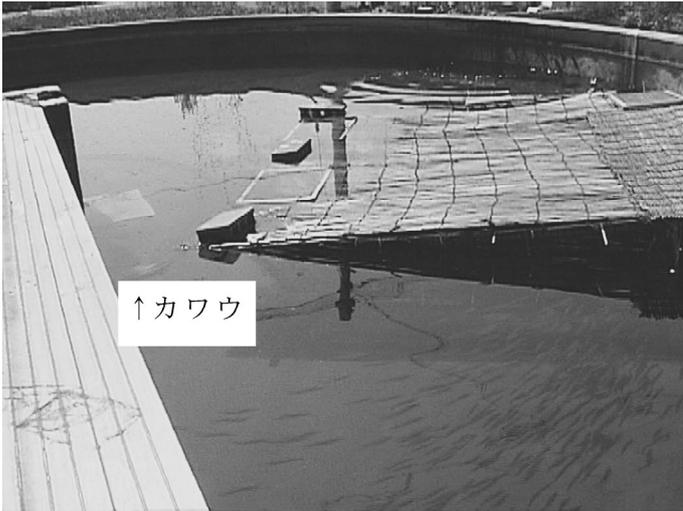


図3.2-3 カワウが池に入った直後1

中央左側にカワウ、ウグイは一斉に逃げ込む。

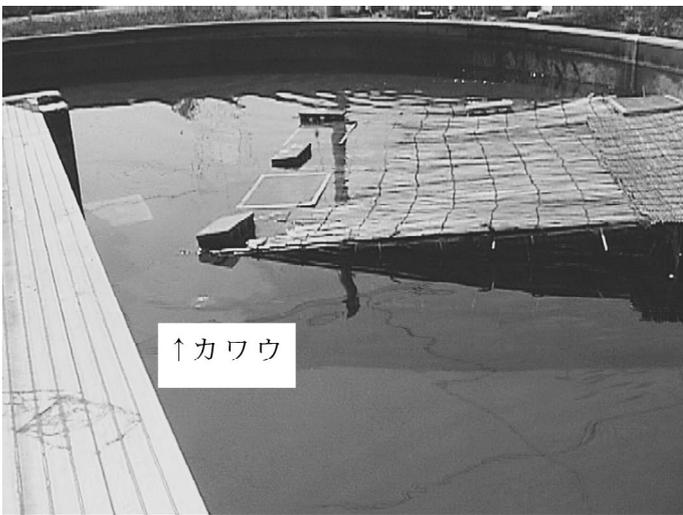


図3.2-4 カワウが池に入った直後2

カワウが逃げるウグイを追いかけているがほとんどのウグイはすでに逃げ込んでいる。



図3.2-5 カワウが付近にいない状態

池全面にばらけている。カワウに追いかけて避難しても30分程度でこの状態に戻った。

その他、飼育試験期間に観察されたり感じたことを記載する。

水中ポンプで池の水を移動するために直径7 cm長さ20 mの蛇腹ホースを持ち込んだとき、カワウが非常に驚きケージ内をぐるぐると飛び回り、網に首が引っかかり首つり状態になった。

また、捕食シーンをビデオに撮影しようと機材を持ち込んだところ、見慣れないものに警戒して池に近づかず捕食行動が見られなくなり撮影ができなかった。しかし、日数がたつと器材になれて捕食行動が見られるようになった。

これらのことから、見慣れないものには驚いたり警戒したりするがすぐになれてしまうことがわかった。したがって、長期的な防除効果を持たせるためには多種多様な方法を組み合わせ短期間に変化を付けていく必要があると考えられる。

今回の飼育試験では捕食できる環境を変化させて観察したが、1日あたりの平均捕食量は515 gとなり、今まで一般的に言われていたカワウの捕食量は1日あたり500 g(松沢, 1998)を裏付ける結果となった。飼育個体はケージ内を自由に飛行できるが自然の状態よりは運動量が少ないことから、自然環境下ではもう少し捕食している可能性も考えられる。また、保護時に比べて体重は増加していたことから飼育による影響は少ないものと考えられた。

試験期間中をとおして、池内の捕食されなかった魚も傷のある個体が多く、傷のあるへい死個体も多く見られた。実際の河川ではそれらの魚も他のカワウやサギ類に捕食されると考えられる。したがって、1羽のカワウが1日あたり500 gの魚を捕食するということは最低限度の数字であると考えられる。

第3節 カワウによる魚類捕食実態の把握及びその被害（捕食）額の試算

（1） 河川等への飛来数の変化*

各県では、主要河川においてカワウの飛来数調査を実施し、経年あるいは季節的な飛来数の変化を把握した。

栃木県では県内各水系の22漁協によって飛来数調査が実施された。カワウの飛来時期は、以前には11～3月に限定されていたが、2000年度以降は8～10月にも数百羽単位の大きな群が観察されるようになっており、飛来時期の早期化傾向が伺えた。2002年度には48市町村と県内のほとんどでカワウの飛来が確認され、飛来するのではなく1,2羽で定着する個体が多くなっているのも特徴であった。

埼玉県では、1999年～2002年度に荒川で調査を行ったが、飛来数は年ごとに減少する傾向が見られた。季節的には春から夏季に少なく、秋季から冬季に増加する傾向があった。

東京都では、1999年10月～2000年10月に多摩川で実施した。カワウは数十羽の群で周年飛来したが、12月に最も多くなり500羽以上の飛来があった。

神奈川県では、相模川へ飛来するカワウの延べ飛来数を1999～2002年の4年間調査した。飛来数は、1999年が約39千羽、2000年が約88千羽、2001年が約109千羽、2002年が約92千羽と推計され、この4年間で延べ飛来数は2.2～2.7倍に増加していた。季節変化は、冬季に多く夏季に少なくなる傾向があった。しかし、1999年に5月～8月の延べ飛来数は約2千羽ほどで少なかったが、2000～2002年は約12～17千羽に増加しており、相当数のカワウが夏季の相模川に留まる傾向が認められた。

長野県では、天竜川水系4箇所と木曾川水系の1箇所で飛来数調査が実施されたが、天竜川水系の3箇所では冬季に飛来数が多くなったが、他の2箇所では8～10月に多くなり、調査地点によって季節変化が異なっていた。

山梨県では、相模川水系と富士川水系で調査を実施した。飛来数は、両水系ともに秋季から翌年の春季までが多い。相模川水系では、1日の最大飛来数は1998年以降年々増加傾向にある。

茨城県では、飛来数及び飛来する範囲は年々増加・拡大傾向にあった。鬼怒川、牛久沼、那珂川、涸沼における飛来数の季節変化は、ほぼ同様に、11月頃から急増し12～2月にピークを迎えた後減少し、4月以降には11～3月の数%に減少する傾向を示した。

以上のように、各県の飛来数調査においていくつかの共通点が認められた。まず、飛来数の季節変化には、冬季に多く春～秋季に減少する共通点があった。季節移動については、近年資源が回復してきたカワウは、春～秋季には海浜域で過ごし、冬季には内陸域に移動することが知られており、各県の調査結果は、概ね同様の行動をとらえてものだと思われる。

次に、関東甲信地域の多くの県で、カワウの飛来数は近年増加傾向にあった。さらに栃木県では1,2羽が各地で周年居着いてしまう現象が観察され、神奈川県や茨城県では春～

*茨城県農林水産部漁政課 富永 敦

夏季に居残る個体の増加現象が認められている。このことは、内陸域におけるカワウの捕食量が年々増大し、捕食時期も冬季だけでなく周年あるいは長期化していることを示唆している。今後、魚類の食害が一層懸念される。一方、埼玉県での飛来数が 1999 年以降、続けて減少していることについて、埼玉県では、アユの放流時期に頻繁に追い払いが行われたこと、大群が採食地を変えたこと等の影響を指摘しているが、非常に興味深い現象であり更なる調査と原因説明が期待される場所である。

(2) 摂餌場における捕食行動について

早朝日の出前後にねぐらを飛び立ったカワウは、夕方ねぐら入りするまでの間、各水系の摂餌場所で魚類を捕食したり、近くの休息場で濡れた羽を乾かして休む。埼玉県では、この摂餌場に飛来したカワウの捕食行動を観察した。

カワウは 6 時 30 分から川のワンド（入江：幅 30 m、奥行き 150 m）に飛来し、15 時 40 分まで滞在したが、捕食行動中以外は、水面上に突出した石の上で休息していた。合計 14 羽のカワウは、約 6 羽が入れ替わりながら採食行動を断続的に 18 回繰り返した。1 回あたりの捕食行動には、平均 12 分をかけていたという。1 羽あたりの潜水回数は、386 回、うち捕食（成功）回数は 71 回で、14 羽合計の潜水回数は約 2,600 回に達したという。このように 1 箇所のワンドで、カワウが 2,600 回も潜水し捕食行動をとった場合、そこに生息する魚類がカワウから受ける捕食圧や威嚇は相当なものになるであろう。

また、カワウは大群を構成する場合、組織的に魚群を囲むなどして浅瀬に追い込み、あるいは魚群を小さく濃密にし、その後捕食する様子が観察されている。

(3) カワウの食性*

駆除されたカワウ個体の消化管内容を調べた各県の結果から、次のことが明らかになった。

ア エサ種について

栃木県・神奈川県・山梨県・長野県・群馬県の各県で、消化管内容調査から得られた結果では、カワウはほぼ完全に魚食性であった。小石や砂、あるいは鉛玉の記録もあったが（2001年3月、群馬県）、前者はたまたま魚に混じって消化管に入ったもの、後者は当該のカワウ個体を銃器で捕獲したさいに消化管に入ったものであろう。日本国内の他の記録では、魚類以外の動物、たとえば甲殻類（アメリカザリガニやエビ類）と軟体動物（巻貝）とを亀田ほか（2002）はあげており、戸井田（2002）は甲殻類2種をあげているが、これら魚類以外のエサが採餌内容に含まれていた場合でも、主食はやはり魚である。Cramp and Simmons (1977)によれば、ヨーロッパで調べられた報告では、カワウはほぼ完全に魚食性であり、魚類以外の動物、例えば甲殻類や多毛類が胃内容に含まれていた場合も、それらはカワウに捕食された魚類に由来するものと考えられている。一方、Cramp and Simmons (1977)のあげた報告例中には、ときに鳥類のヒナ、小型哺乳類・カエル類が食われている場合もあるが、本調査にはそのような例はなかった。

カワウの捕食していた魚類は、各県で調べられた結果では淡水魚類であった。これは、内陸部での調査例が多かったことの反映であろう。一方、海に近い第6台場コロニーや行徳コロニーでの吐き落とし調査例（戸井田 2002）では、沿岸性のカタクチイワシ・マコガレイ、沿岸から汽水に生息するボラ・マハゼなどが主食であり、さらにフナ類が加わっていた。その場合、沿岸性の魚類と淡水魚類とが同じカワウ個体から得られることはなく、個体ごとに採餌場所が異なることを示唆する結果であったという。このことから、同一個体ごく短時間内に採餌場所を変えることはないと思われる。

各県で調べられたカワウの採餌内容は以上のように淡水魚類であったが、その中にはウグイ・オイカワ・アユのような遊泳魚と、ドジョウ・カマツカ・ギバチ・ナマズ・ヨシノボリ類のような底生魚とが含まれていた。しかし後者は数・量とも少なく、ほとんどは遊泳魚であった。とくに、ウグイは重要なエサとなっているようである。ところがイギリスの、主に河口で調べられた例ではむしろカレイ類などの底生魚が多く食われている（Cramp and Simmons 1977）。この違いはおそらく、単にカワウにとって得やすく、また大きなサイズでカワウにとって価値の高い魚種が場所によって異なることの反映であろうと思われる。一方、飼育条件下にあるカワウを用いた魚種の選択実験（栃木県）では、サイズの小さなモツゴがもっともよく捕食され、逆に無傷で生き残ったのはウグイ、ついでアユとカワムツが多く、いずれもモツゴよりサイズはずっと大きかった。一方、ウグイ・ニジマス・ペヘレイを混ぜて与えた場合に、最初に食われたのはウグイであった。このような選択性が生じる要因としては、魚の体サイズのほかにも、魚種による捕食回避行動の違いや体型

* 弘前大学農学生命科学部 佐原雄二

の違いなども考えられる。どんな他魚種が共存するかによっても選択性は変わってくると思われる。現在までのところ、カワウのエサ（種・サイズ）の選択性はまだ十分に解明されたとはいえない。

以上のように、カワウによる魚の選択性に関しては、既往報告を含めると様々な結果が得られている。野外の自然条件下では、カワウの選択的捕食の実態はいつそう複雑であろう。

イ 魚の隠れ家の効果について

カワウのエサ選択性を複雑にする大きな要因として、魚にとっての隠れ家の問題がある。魚の隠れられる避難場所が水中にあればカワウから捕食を免れる可能性が高いことが、栃木県の実験で明らかにされた。それによると、単純な障害物や水中の防鳥テープは効果がなかったが、水中にカゴ状の障害物を設置したときは捕食量が激減した。また東京都の実験した、河川内に塩ビ管を魚の隠れ家として設置する実験結果では「改良を加えれば、かなりの防除効果が期待できる」と考えられている。淡水魚が隠れ家を利用することで捕食を回避する行動は、多くの実例が知られているが、たいていは捕食者として魚食魚を用いた例であり (Phillips and Swears 1979; Gilliam and Fraser 1987; Rahel and Stein 1988)、魚食性鳥類についての研究は少ない。隠れ家の利用の仕方は魚種ばかりでなく魚体サイズによっても異なる。そこで、様々なタイプやサイズの隠れ家を水中に設置することによって、カワウからの捕食を軽減する試みは今後有望な分野と思われる。

ウ 被食魚の季節変化について

カワウの採餌場所には季節的な変化があり、冬期には主に内陸で採餌することが知られている。各県が行った調査でも、カワウが河川に多く飛来するのは主に冬期であり、夏期には主に東京湾で採餌しているものと思われる。一方、琵琶湖では、12月のカワウ個体数は5月の個体数よりずっと少ないことから、冬には滋賀県外の周辺地域で主に河川で採餌していると考えられている (亀田ほか 2002)。つまり、夏期には海や琵琶湖など広い水域で採餌するが、冬期には内陸部の河川を採餌場所としている。この違いは繁殖と直接の関係はない。海や琵琶湖では冬に水温低下とともに魚類が深層へ移動する。例えばマハゼは晩秋から初冬にかけて次第に深みへ移る (落合・田中 1986)。このことはカワウにとって採餌場所としての価値を低下させ、それが採餌場所を河川へとシフトする要因と思われる (亀田ほか 2002)。

また、夏期と冬期という違いのほか、もっと短期間でもカワウの採餌内容には変化が見られた。アユ放流後にアユが捕食されていたことはその例であるが、放流後にアユが利用しやすいことから、これは当然と思われる。一方、琵琶湖での調査例では、重量比では4月にはオオクチバスが多く食われているが、5月にはハスやウグイ・ワタカが比較的多くなった。6月から8月にはハスが主食となっていたが、これはハスが産卵のために浅場に集

まったためだろうという（水谷 1996）。以上のようにカワウの利用する魚種は長期的・短期的に変化する。

エ 被食魚のサイズについて

カワウの捕食する魚のサイズは広い範囲にあった。栃木県による調査では、体長の測定できた個体では、体長 12cm 前後のサイズが多かったが、最小 4.5cm から最大 32.4cm にまで渡っていた。この最大個体はニゴイで、体重 527 g に上った。一方、戸井田（2002）によれば、第 6 台場及び行徳のコロニーでの吐き戻し中、最大の個体は体長では 35cm のウグイ（体重 500 g）、体重では 630 g のボラ（体長 32.5cm）であり、いずれもこれと大きくは変わらない。このようにエサのサイズが広い範囲にわたることは、利用する魚種が様々であることと対応するといえよう。

オ 採餌の時間帯

カワウの採餌活動は明るい時間帯に限られている。これは、Cramp and Simmons (1977) や Johansen et al. (2001) が述べていることと一致する。各県での調査でも示されたように、ねぐらから採餌にでかけるのは早朝で、採餌活動が最も盛んであるのは朝である。

<引用文献>

Cramp, S. and K.E.L. Simmons (1977) Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume 1 Ostrich to Ducks. Oxford University Press.

Gilliam, J. F. and D. F. Fraser (1987) Habitat selection under predation hazard: test of a model with foraging minnows. Ecology, 68, 1856-1862.

Johansen, R., R. T. Barrett and T. Pedersen (2001) Foraging strategies of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* wintering north of the arctic circle. Bird Study, 48, 59-67.

亀田佳代子・松原健司・水谷広・山田佳裕（2002）日本におけるカワウの食性と採餌場所選択. 日本鳥学会誌, 51, 12-28.

水谷広（1996）琵琶湖での採餌活動状況. カワウ環境研究会（編）琵琶湖におけるカワウの生息状況. 102-139.

落合明・田中克（1986）新版 魚類学（下）. 恒星社厚生閣.

Phillips, R. R. and S. B. Swears (1979) Social hierarchy, shelter use and avoidance of predatory toadfish (*Opsanus tau*) by the striped blenny (*Chasmodes bosquianus*). Anim. Behav., 27, 1113-1121.

Rahel, F. J. and R. A. Stein (1988) Complex predator-prey interactions and predator intimidation among crayfish, piscivorous fish, and small benthic fish. Oecologia, 75,

94-98.

戸井田伸一 (2002) カワウコロニーにおける吐き出し魚と落下魚について. 日本鳥学会
2002 年度大会講演要旨.

(4) アユの捕食実態*

2002（平成14）年度に全国内水面漁業協同組合連合会が傘下の41都府県内水面漁連を対象に行った、カワウによる漁業対象種の食害状況調査結果（全国内水面漁業協同組合連合会、2002）によれば、総回答数397件（317水系、348漁協）のうち287件（72.3%）で、食害を受けている魚種としてアユが最も多く挙げられており、アユはカワウによる食害の対象種として重用視されている。

本事業においても、栃木県、神奈川県、山梨県、（財）日本野鳥の会がアユの生息時期におけるカワウの飛来状況や胃内容物調査を実施しており、アユの捕食実態を裏付ける結果が得られているので、次のとおりとりまとめた。

ア アユが生息する時期におけるカワウの飛来状況について

（財）日本野鳥の会が1998年に山梨県内の富士川水系流域（1998年）、長野県内の天竜川流域（1999年）及び神奈川県内の相模川水系流域（2002年）において調査した結果によれば、富士川水系と天竜川水系におけるねぐらでの個体数はアユの放流時期以降、急激に減少したとしている。また、相模川水系においてもアユの放流前後で、流域に飛来するカワウの総数はほぼ同数であり、広域的にはアユの放流が他の地域からカワウを誘引する要因とはなっていないものと推察されている。

一方、栃木、山梨、神奈川の3県では、アユの放流場所や産卵場所、アユの遡上期における河口部等、アユが一時的に蝟集する地点での局所的なカワウの飛来状況について検討しており、アユの放流地点におけるカワウの飛来状況について、栃木県が調査した結果によれば、中流域の放流地点のうち、11%の地点でアユ放流当日にカワウの飛来が確認されている。一方、下流域の放流地点のうち、50%の地点でアユ放流当日にカワウの飛来が確認されており、放流場所による飛来数の差が認められている。また、4月に行った放流の57.9%、5月に行った放流の17.3%に放流日のカワウの飛来が確認され、放流時期により、カワウの飛来状況が異なることを指摘している。さらに、放流前にカワウが常時飛来していた地点では、放流前にカワウが飛来していなかった地点よりもカワウが飛来する割合が放流当日～放流3日後の全ての日で高く、放流以前の飛来状況によっても放流地点への飛来状況に差が認められたとしている。

また、山梨県が1999～2002年のアユの放流前後に富士川水系の1地点で行った飛来状況調査結果によれば、アユの放流前にはカワウの飛来がほとんど見られなかったものの、放流後2～4日で放流地点付近へのカワウの飛来数が急増することが確認されている。

さらに、飛来状況調査と同時に行った生息魚類調査結果によると、アユの放流直前には魚類がほとんど採捕されなかったのに対し、放流後には放流地点付近に蝟集したアユが多数採捕されたことから、これら放流地点付近に飛来するカワウは主として放流したアユを捕食しているものと推察している。

なお、神奈川県では、アユの放流前後におけるカワウの飛来状況については検討していないものの、アユの遡上期には、相模川下流部において遡上するアユを狙うカワウが増加

*山梨県農政部花き農産課 岡崎 巧

し、アユの産卵期には産卵場所付近で捕食するカワウが多く見られたとしている。

これらのことから、(財)日本野鳥の会の調査結果のとおり、アユの放流は、流域全体でのカワウの個体数の動態に影響を及ぼすことは無いとする一方で、アユの放流場所や産卵場所、遡上時期における河口部など、アユが一時的に蝟集する場所においては、これらのアユに誘引され飛来するカワウが局所的に増加するものと思われた。

イ カワウの胃内容物調査結果

栃木県が2000～2002年度に県内河川において有害鳥獣駆除により捕獲されたカワウ505個体について行った胃内容物調査結果によれば、アユの放流（遡上）前に捕獲されたカワウの胃内容物としては、ウグイ、フナが多く確認されたのに対し、放流（遡上）後に捕獲されたカワウの胃内容物としては、アユの個体数の割合が全体の31%に達しており、アユが生息する時期には比較的多くのアユが捕食されていることが確認されている。

また、山梨県が2002年4月に相模川で有害鳥獣駆除により捕獲されたカワウ6個体について行った胃内容物調査の結果によれば、胃内容物中に占めるアユの個体数の割合は全体の76.5%に達しており、放流後に放流場所付近に蝟集するアユが多く捕食されたものと推察されている。

一方、神奈川県が1999年から2002年のアユが生息する時期に相模川において捕獲されたカワウ44個体について行った胃内容物調査結果によれば、胃内容物に占めるアユの個体数の割合は、全体の71%に達することが確認され、山梨県における調査結果とほぼ同様の結果となっている。ただし前記のうち、アユの産卵期である2002年11月に捕獲した6個体については、胃内容物に占めるアユの個体数割合が全体の97%に達しており、カワウが産卵場所に集まったアユを多数捕食していたものと推察している。また、これらのアユは、生殖腺の状況から、雌雄ともに産卵を終了していない個体が多く、アユの再生産に与える影響が懸念されるとしている。

これらのことから、アユが生息する時期にカワウの胃内容物について検討したいずれの県においても、捕獲されたカワウの胃内容物中にはアユが高率で出現しており、アユが河川に生息する時期と場所においては、アユはカワウにとって主要な餌料となっているものと思われた。さらに、放流直後や遡上時期、産卵期など、アユがある地点に蝟集する時期においては特に高い割合でアユが捕食されており、これらの時期、地点において、重点的に食害防止対策を実施することが、アユへの食害を軽減する上で効率的且つ肝要であると思われた。また、山梨県内の富士川水系や長野県内の天竜川水系等、アユの放流時期以降に、流域全体におけるカワウの生息数が減少する傾向にある水系では、カワウの生息状況に応じてアユの放流時期を遅らせることも有効であると思われる。

ウ 引用文献

全国内水面漁業協同組合連合会（2002）：平成14年度第1回かわう等野鳥対策検討委員会資料

(5) アユ以外の魚種の捕食実態*

ア 放流とカワウ飛来数の変化について

神奈川県相模川では、カワウは、コイやフナの放流が始まると、放流場所に集まり摂餌するようになる。埼玉県では、ヤマメ成魚の放流直後にカワウ飛来数や着水（捕食）個体数がどのように変化するかを調査した。調査は、2002年3月2日から3月12日までの11日間、荒川上流域の久那橋から巴川橋までの3.8 kmで行われた。ヤマメ成魚200 kgを放流した当日は、8羽が飛来したものの着水しなかったが、翌日には5羽が着水し捕食行動が観察された。その後、放流7日後まで飛来数と着水数は増加し、7日後には35羽が飛来しそのうち30羽が着水し捕食行動をとった。放流8日後からは飛来数着水数は減少していった。埼玉県では、11日間の延べ着水数138羽がヤマメを捕食したと仮定して、放流量の2割以上に相当する約70 kgがカワウに捕食されたと推定した。

魚種によっては行動特性に多少の違いもあるが、ヤマメに限らず、放流された魚がしばらくの間、水面近くを群泳することは良く知られる。埼玉県の調査は、カワウが放流魚の群を認識するのが非常に早く、放流魚は放流直後からカワウの捕食対象となってしまうことを示すとともに、人為的に防鳥対策を行うか、放流魚を速やかに分散あるいは隠れさせる必要があることを示唆している。

イ 魚類生息状況調査等から

数県で魚類生息状況調査を実施し、魚類の生息量やサイズの変化等からカワウによる捕食の影響把握を試みた。茨城県では鬼怒川のオイカワ採捕データを対象としたが、体長6 cm未満の小型魚では特に採捕数の減少はないが、体長6 cm以上の大型魚が近年ほとんど採捕されない現象があった。埼玉県の荒川でもウグイ、ニゴイをはじめ体長10 cmを超える大型魚の出現が極めて少なかった。山梨県富士川や相模川の調査では、コイを除いた多くの魚種において成魚資源が減少していることが示唆された。このように小型サイズの時には生息しているのに、大型サイズあるいは成魚時には生息しなくなってしまう現象の原因として、各県は、体長12 cm前後の魚類がよく捕食されているという調査結果（例えば栃木県）から、カワウによる捕食が一因であると考えている。

各県のカワウ食性調査では、アユが生息しない時期に捕獲したカワウは、オイカワやウグイ、フナなど生息数の多い魚をよく食べていることが明らかになっている。その一方で、埼玉県、山梨県、長野県の魚類生息調査では、投網一回あたりの採捕尾数が極端に低い調査地点があった。埼玉県では、同一調査点での投網一回あたり採捕尾数が、2002年には1995年当時に比べわずか数%にまで減少してしまっていた。長野県や栃木県では、漁獲統計においても、カワウが飛来し始めてからウグイの漁獲量が著しく減少している。各地の漁協組合員からも、「カワウが飛来し始めてから魚が獲れない。」という話はよく聞かれる。定量的に示すことはなかなか難しいが、以上のような情報から、一部の河川や湖沼ではアユ以外の魚種についても、想像以上に捕食の影響を受けていると考えられる。

*茨城県農林水産部漁政課 富永 敦

(6) カワウによる魚類捕食の被害（捕食）額の試算*

茨城県、栃木県、埼玉県、東京都、神奈川県、山梨県及び長野県の1都6県がカワウによる魚類捕食の被害（捕食）額を試算し、その概要を取りまとめた。また、カワウ食害防止対策事業の実施県ではないが、群馬県から県内影響額の試算資料（2001）**が「かわう等野鳥対策検討委員会（座長 梅沢敏）」に提出されたので参考として記載した。

カワウによる被害額あるいは捕食額を試算するに当たっては、その「被害・捕食」をどのように捉えるかの問題があるが、基本的には各都県とも〔飛来数×カワウ1羽一日当たりの捕食量×魚種別捕食割合×魚種別単価〕なる計算式で試算している。従って、その試算された被害（捕食）額が一定の評価を得るためには個々の数値が客観的に算出されねばならないことは論をまたないが、必ずしも容易でなく、現状では各都県の実情に応じた試算となっている。なお、この場合のカワウ1羽一日当たりの捕食量については、いくつかの研究報告（佐藤他 1988, 松沢 1998, (財)日本鳥類保護連盟 1988, 栃木県 2003）から各都県とも 500 g となっている。

茨城県は、春～秋季と冬季に飛来するカワウの羽数から魚類捕食量を推定し、それに魚種別重量比と魚種別単価を乗じて金額に換算している。2001年11月から2002年3月までの間（冬季）の調査日に飛来した羽数を平均化し、それに冬季の期間日数及びカワウ1羽一日の捕食量を積算して、冬季の魚類捕食量を推定した。春～秋季の平均飛来数は冬季の5%と見なして同様に捕食量を推定した。なお、鬼怒川水系での捕食量は栃木県内での捕食も加味（50%）した。その結果、鬼怒川水系ほか4水系及び霞ヶ浦における冬季の捕食量は約265トン、春～秋季の捕食量は約19トンと推定され、その金額は冬季7,179万円、春～秋季1,545万円と推計された。魚種別には、冬季ではウグイが約3,085万円、フナが2,564万円となり、春～秋季ではアユが1,108万円となり上位を占めた。仮に、涸沼と牛久沼の漁獲量とカワウの捕食量を比較すれば、涸沼での捕食量は漁獲量の17%、牛久沼でのそれは370%に達すると推定している。

栃木県は2000年から2001年にかけて実施した、県内に生息するカワウの羽数とアユ及びウグイ他に対する捕食量からその捕食金額を算出した。その際の魚価は、アユは放流種苗アユの単価（4,000円/kg）、その他の魚は養殖ウグイの単価（1,500円/kg）とした。アユとウグイ他の捕食量の推定に当たっては、川にアユが生息する4月～9月の同魚に対する捕食量をカワウの捕食重量の25%とし、残り75%はウグイ他に対する捕食量とした。一方、アユが生息しない時期のカワウの捕食量はその全てをウグイ他として試算した。その結果、カワウによる年間捕食量は約127トン、その捕食金額は約216百万円と推定された。

埼玉県は、カワウの年間捕食量（2002年5月と11月に県内各漁協が実施したカワウの一斉飛来数調査結果×500g）×各魚種の漁獲割合（各魚種漁獲量／総漁獲量）×各魚種の単価（各魚種の漁獲金額／各魚種漁獲量）から試算し、魚類の年間被害金額を378百万円と推定している。

東京都は1999年11月から2000年10月までの間の、多摩川流域におけるカワウによる魚類捕食の金額を試算した。各月毎の飛来数に一日の捕食量と重量比（魚種別重量／全採

* 神奈川県水産総合研究所内水面試験場 佐藤 茂

** 群馬県におけるカワウ被害対策（流通園芸課）

集魚重量)を積算して魚種別の捕食量を算出した。この捕食量にそれぞれの魚価を積算して魚種毎の捕食額を試算している。対象魚種は、アユ、ウグイ、ニジマス、ヤマメとし、魚種別単価は種苗購入価格とした。ウグイについては栃木県の算定値を準用した。その結果、多摩川流域のカワウによる魚類の年間捕食量及び捕食金額は約 47 トン、約 79 百万円と推計された。

神奈川県は 1999 年と 2000 年の 2 ヶ年に亘って、小倉橋から下流の相模川に飛来するカワウの羽数から魚類捕食量を推計し、捕食額を算定している。カワウの旬別捕食量を季節別の捕食量に集計し、それに相模川の季節別魚種別出現比を積算して魚種別の捕食量を推計している。魚種別の魚価については漁業・養殖業生産統計年報等*の魚種別生産量と生産額から算出(全国平均値)し、算出が困難な魚種については、その他の魚の単価を用いた。その結果、1999 年のカワウによる捕食量と捕食額は 19.6 トン、14.4 百万円、2000 年は 44.2 トン、33 百万円と試算された。

山梨県は特に、アユの放流直後における同魚に対する捕食量と捕食金額を試算している。アユの捕食量については、カワウの飛来数と飛来日数、捕食量及びアユの捕食割合の積算から算出し、捕食金額はアユの捕食量に種苗の単価を積算して試算している。飛来数は、富士川水系においては 2002 年 3 月の「ねぐら」での個体数、相模川水系においては同月の桂川橋での飛来数を用い、飛来日数は 4 月の 30 日間とした。また、魚類捕食の割合については、富士川水系では生息魚類組成(アユ:0.46)から、相模川水系ではカワウの胃内容物重量組成(アユ:0.43)から算出した。その結果、富士川水系におけるアユに対する捕食量及び捕食金額は約 1.8 トン、647 万円、相模川水系におけるアユへの捕食量、捕食額は 2.1 トン、718 万円と試算された。これら両水系の捕食金額は県下のアユ種苗放流金額の 30.8%に相当するという。

長野県は、2001 年 11 月から 2002 年 10 月までの間の天竜川水系、木曾川水系及び信濃川水系における捕食金額を試算した。カワウの月間捕食量は(月間飛来数×捕食量)から推計し、それをウグイ、アユの捕食割合(カワウの胃内容物重量に占める重量比)から両種の捕食量を算出し、両種の放流種苗価格を乗じて捕食金額を試算した。天竜川水系には延べ 105,180 羽のカワウが飛来し、52.6 トンの魚類を捕食した。このうちウグイは 41.5 トン、アユは 4.6 トンが捕食され、両種の捕食金額は 5,345 万円と試算された。また、木曾川水系では延べ 9,780 羽のカワウが飛来し、4.9 トンの魚類が捕食された。このうちウグイ、アユが捕食された量はそれぞれ 3.9 トン、0.6 トンであり、両種の捕食金額は 558 万円と試算された。信濃川水系には延べ 19,800 羽が飛来し、9.9 トンの魚類が捕食されたと考えられ、このうちウグイが捕食された量は 7.8 トンとなり、その捕食金額は 704 万円と試算された。従って、これら 3 川には延べ 134,760 羽が飛来し、67.4 トンの魚類を捕食した。このうちウグイ及びアユに対する捕食量は、それぞれ 53.2 トン、5.2 トンと算定されたので、これら 2 魚種の捕食金額は 6,607 万円と試算された。

群馬県(流通園芸課)は、2001 年にカワウ食害の影響額を試算している。被害金額の試算に当たっては、カワウ 1 羽一日の捕食量を犬山市在住の鵜匠の例((財)日本鳥類保護連盟 昭和 62 年度鳥獣害性対策調査報告書「カワウ」)から、500 g と仮定し、(着水し

* 内水面漁業・養殖業生産額資料(関東農政局神奈川統計事務所)

たカワウの個体数) × (飛来した日数) × (カワウ 1羽一日当たりの捕食量 500 g) × (種苗購入価格) なる計算式から試算した。その際、カワウの着水羽数は飛来状況調査結果から最多着水羽数の平均値とした。カワウの捕食魚種及び魚種の単価については、アユは4月から7月までの間で 4,300 円/kg、アユを除くその他の魚種は8月から翌年3月までの間で 1,800 円/kgとして、試算したところ、年間捕食量は 64.4 トン、年間影響量は 16,979 万円となった。1999 年度の群馬県内漁業収穫量は 274 トンであったので、カワウによる食害は 19.0 %に相当した。

1都6県及び群馬県は、それぞれの実情を踏まえて一定の被害額あるいは捕食額を試算している。基より試算金額といえどもその数値の精度管理には十分留意すべきものであるが、現状ではその数値の算出は容易でないと考えられる。しかしながら、どの程度の量の魚類が捕食されて、仮にもそれを金額に換算してみる意味は少なくない。全国内水面漁業協同組合連合会(2002)は傘下の41都府県内水面漁業協同組合連合会を対象にアンケート調査を行い、全国の河川・湖沼規模でのカワウによる被害金額を25億8百万円と推定しているが、195件の回答を集計したもので、不明とする回答も少なくなく、その額は増えるだろうとし、内水面漁業資源への影響を危惧している。また、石田ら(2000)は内水面漁業への被害について、カワウが原因となる漁業収益の減少額であるとし、カワウによる捕食量をそのまま被害と考えるのは誤りである。経済的に問題となる魚種をどの程度捕食しているかを明らかにする必要がある、経済魚の捕食があっても漁業収益が減少しなければ漁業被害があるとは言えないとしている。

しかしながら、河川・湖沼等の内水面は海面に比べて水産動植物の資源量が少ないことなどから、魚類等資源の維持・増大を図り、また遊漁者のニーズに応えるために漁業協同組合によって、漁業権の対象となっている魚類等について種苗の放流や産卵場造成等による積極的な増殖、漁場管理が行われ、その費用には漁業者・遊漁者の納める行使料(付加金)・遊漁料が充てられているのである。基より、内水面漁業は川や湖の生態系を構成する生物の一部を利用するのであり、環境及び生態系を良好な状態に保全していくことは、漁業の健全かつ持続的な発展を図っていくうえで重要な課題である。カワウの生息域の拡大や飛来数・個体数の増加は、直接的に、間接的に魚類資源の減少や遊漁者(遊漁料)の減少を惹起させるであろうし、健全な河川生態系の形成にも影響を与えるものと考えられ、その個体数管理も含めた広域的な取り組みが不可欠である。

第4節 カワウ食害防除方法の検討

(1) 防鳥ネット

ア 実施都県

東京都

イ 方法

秋川流域において、長さ 20 ～ 25m、幅 2 ～ 3m の農業用のキュウリ網を水面に垂直な状態で両岸から横断するように設置し、カワウの飛来状況、着水、捕食状況等について影響を与えるか否かを目視観察により調査した。

ウ 結果と考察

着水して捕食行動をとったカワウの数は調査日、調査地点によりバラつきがあり、十分な効果の判定は難しかった。

ネットの設置による防除については、本調査が実施される前から秋川漁協管内の秋川流域において、アユ漁終了後からマス類解禁前までの期間に広範囲にわたって実施されており、経験的にカワウの着水防止に効果があると考えれていたが、今回は調査のため実施規模が小さいため、効果の判定は困難であった。

規模を拡大して集中運用すれば、カワウの着水防止に効果が期待できると思われるが、設置の費用がかかること、野鳥が網に絡まる危険性があることを考慮すると、実施に際しては慎重な検討が必要である。

(2) 魚の隠れ家

ア 実施都県

東京都、栃木県

イ 方法

① 東京都

秋川流域において、直径 10cm、長さ 100cm の塩ビ管を 5 本 1 組として台形状に組んだものを水深 1m 前後に設置し、カワウから魚類を守る隠れ家としての効果を調査した。

魚類の集まり状況について、設置の前後にそれぞれ 1 回ずつ、潜水調査による目視観察で確認の上、塩ビ管内に入っている魚類を採集した。

② 栃木県

保護したカワウ 1 羽を水産試験場の試験池に収容し、障害物としてコンクリートブロックを積み重ねたもの、木枠に工事用ネットを張ったもの等を設置して、カワウの捕食行動と魚の逃避行動を観察した。

ウ 結果と考察

① 東京都

塩ビ管の中で確認された魚類は少なく、固定用に用いた石の隙間及びその周囲では多数の魚類が確認された。

特に、ボサ（笹）や樹木等と組み合わせで設置した場所ではウグイ、オイカワ等の稚魚が多かった。

調査回数が少ないため、塩ビ管自体の集魚効果の判定は困難であったが、塩ビ管の周囲にボサ等配置したり、数を増やして集中運用を行う等の改良を加えれば、ある程度の効果は期待できるものと考えられた。

② 栃木県

コンクリートブロックを積んだ程度、つまり魚が隠れられないような単純な障害物では効果はなかった。

しかし、水中に魚が逃げ込めるカゴ状の障害物を設置したときには、カワウが水中に飛び込むと同時に魚が一斉に隠れ場所に逃げ込む様子がビデオ撮影で確認され、捕食量も激減していることから、河川内に魚の避難場所を作ることは食害防止に効果があるものと考えられた。

(3) ロケット花火

ア 実施都県

東京都、茨城県、神奈川県、埼玉県、長野県

イ 方法

漁協組合員がロケット花火を携帯して漁場を巡回し、餌場に着水したカワウやねぐらからの追い払いのため、威嚇発射を行った。

ウ 結果と考察

東京都ではアユの放流水域において、着水したカワウ計 454 羽に対してロケット花火を発射したところ、174 羽（38.3 %）のカワウに逃避行動が見られた。

また、1 羽のカワウを逃避させるの（追い払うの）に要した花火の数は平均 1.7 発であり、カワウに慣れを生じさせないためには、連続発射は避けることが必要なことが示唆された。

茨城県、神奈川県、埼玉県においても、着水したカワウの一時的な追い払いの効果が確認された。

また、長野県では索餌場所の他にねぐらにおいても、一時的な追い払いの効果が確認されたが、季節的な移動を早めたにすぎない可能性もあり、再検討の必要性が報告された。

実施した漁協組合員等の報告によると、花火の発射音による威嚇はカワウの追い払いに速効性があるが、人間が遠ざかるとすぐに元の場所に戻ることも多く、効果の一因に人間の存在が大きく寄与しているものと考えられた。

(4) コンパクトディスク (CD)

ア 実施都県

長野県

イ 方法

長さ2.7mの農業用イボ竹の先端に直径12cmのCD 3枚を数珠状に吊り下げ、これを30～50m間隔で兩岸に8本ずつCDが水面に出るように斜めに設置した。

ウ 結果

設置3日目までCD設置場所において、カモ類は観察されたがカワウの着水はなかった。しかし、設置5日目には2羽のカワウが摂餌しながらCD設置場所を通過した。

エ 考察

CDの設置直後はカワウは警戒して接近しないが、3～4日で慣れてしまい持続的な防除効果は期待できないと考えられる。

(5) 防鳥テープ (水中)

ア 実施都県

長野県

イ 方法

色が赤銀で幅11mmの防鳥テープを長さ10～30mに切断し、上流端を石等に固定して河川内に設置した。設置は条件の異なる2地点で行い、1地点は瀬となっている場所で、岸から流心方向へ5～6m間隔で3本ずつ設置し、これを30～50m間隔で5か所兩岸合計で30本とした。別の1地点は淵を主体とし河川水が常時ささ濁りとなっている場所で、防鳥テープはランダムに46本設置した。

ウ 結果

瀬に設置した地点では、設置10日目に増水のため大部分の防鳥テープが流失していたが、それまでの間カワウは設置場所から100～300m離れた所で確認されたのみであった。観察は設置18日目に全ての防鳥テープが流失するまで継続されたが、設置場所の近辺も含めカワウは確認されなかった。

淵に設置した地点では、設置2日目に飛来したカワウ2羽が着水せずに飛び去ったが、設置4日目には防鳥テープ設置場所に着水摂餌するカワウ1羽が確認された。

エ 考察

瀬に設置した場合は、大部分の防鳥テープが流失した設置10日目までのカワウの飛来状況を見る限り、防鳥テープの水中への設置は防除効果があったと考えられる。10日目以降

* (4)～(7) 長野県水産試験場諏訪支場 田原偉成

もカワウが飛来しなかった点については、周辺も含めて観察されていないことから、増水の影響が大きかったと考えるのが妥当であろう。一方淵に設置した場合は、設置4日目には着水摂餌するカワウが出現した。この場所では設置後の観察で、水深が深いこと及び濁りによって防鳥テープがたまにしか見えないことを確認している。また栃木県が実施したカワウの飼育実験においても、池中に両端を固定して設置した防鳥テープはカワウの被害対策とはならないという結果が示されている。以上の点を考慮すると、防鳥テープの効果は、きらきら光りながら揺れ動くテープが常にカワウから見えていることにより生ずるものと考えられる。

(6) 銃による捕獲及び追い払い

ア 実施都県

栃木県 神奈川県（日本野鳥の会：効果測定） 山梨県 長野県

イ 方法

有害鳥獣駆除あるいはカワウの食性調査を目的とする学術研究のため、カワウを銃により捕獲した。

ウ 結果

栃木県では2000年から2002年の3年間で513羽、神奈川県では1999年から2002年の4年間で66羽、山梨県では2000年から2002年の3年間で45羽、長野県では1999年から2002年の4年間で26羽のカワウを捕獲した。

栃木県、山梨県及び長野県の3県は食性調査を目的としており、捕獲の実施が飛来数等に与える影響については検討していない。神奈川県及び神奈川県での捕獲例を対象に効果測定を行った日本野鳥の会によれば、ねぐらの近くで捕獲を行ってもねぐらへの影響はなく、摂餌場所での捕獲もその後の飛来数を減少させる効果はなかったとしている。

エ 考察

銃によるカワウの捕獲は、実施時点における生息個体数を確実に減少させる手段であるが、威嚇効果は単発的で持続性がないと考えられる。

(7) 稚アユ放流手法

ア 実施都県

栃木県

イ 方法

漁業協同組合担当者の協力を得て、アユ放流の状況（放流地点と放流尾数）と放流前後のカワウの飛来状況（飛来の有無と飛来羽数）を調査し、集計・分析を行った。

ウ 結果

・栃木県内での中流域より下流域が、また5月放流より4月放流の方が放流当日に放流

地点へカワウが飛来する割合が高い。

- ・放流以前のカワウ飛来頻度が高い地点ほど放流当日から3日後までの飛来割合が高い。
- ・1か所の放流尾数が多いほどカワウの飛来する割合が高い傾向がある。

エ 考察

結果を受けて栃木県では以下の4つの提案をしている。

- ・アユの放流は4月よりも5月に行う。
- ・アユの放流地点は、事前にかワウの行動を調査してから決定する。
- ・放流回数と地点を増やし一度に放流するアユの尾数を少なくする。
- ・放流後4～5日間はカワウの飛来をなくすため放流地点に人員を配置する。

以上は栃木県におけるアユ放流とカワウ飛来状況の分析を基にした提案であり、カワウが飛来する地域の状況によりその内容が異なりあるいは実現が困難な場合も考えられる。しかしカワウの飛来が定着した地域において、放流種苗への依存度が高い魚種の食害を防止するひとつの方法として検討を進める価値があると考えられる。

(8) テグス*

ア 実施都県

埼玉県、東京都、神奈川県、長野県

イ 実施方法

①テグス(15~20号)を、高さ2~3mで、20~30mおきに河川を横断するように設置(埼玉県、東京都、神奈川県、長野県)。

②上記のテグスに、防鳥用金テープを4~5mおきに1mほど垂下させた場合について効果を検討(埼玉県)。

ウ 結果と考察

テグスは、圃場等の上空に鳥の飛行の邪魔になるように設置すると、カラスのように大型でよく旋回する鳥にある程度の防除効果があるとされる(藤岡, 2001)。これは、カラスは、羽がテグスに触れるのをいやがるためだと考えられている(藤岡ほか, 2000a)。今回、4都県がテグスの設置による防除効果の検証を実施した。このうち、神奈川県では、河原で休息する場所(床止めの上)に張ったテグスは1ヶ月ほどの効果があった。河川でのテグス設置は、長野県では、テグス設置から14日間調査を実施したところ、設置前に50~60羽のカワウの着水が確認できたのに対し、設置以降は調査終了まで着水を確認できなかった。一方、埼玉県、東京都、神奈川県では、わずかに着水率が低下するなどある程度の効果が見られたものの、慣れが生じたためか短期間(1週間程度)で効果がなくなった。

カラスの防鳥を目的にテグスを設置する場合、その間隔は数メートルおき程度がよいとされる(藤岡ほか, 2000a)。今回、各都県のテグス設置状況を見ると、設置の間隔は、20~30mと比較的広いが、河川で数メートルおきにテグスを設置する方法は、大変な労力が必要となるため、短い水域の防除を目的とし、短期間の効果を期待した場合に実施できる方法であろう。

金テープは、水田に稲が実る頃に設置されている例がよく見られる。この金テープは、



図3.4-1 テグス設置水域(埼玉県寄居町地先荒川)

*埼玉県農林部農芸畜産課 山口 光太郎

風で動くたびに、太陽の光を反射してきらきらと光り、この反射光をスズメ等の鳥は嫌うといわれる。しかし、金テープは、早朝は日光をあまり反射しないため、効果が低いとされる（藤岡ほか，2000b）。この調査を実施した埼玉県では、テグスの設置が継続して行われているため学習によりテグスになれたことに加え、カワウの飛来が早朝であることが多いため、金テープの効果が低かったことが有効な防除にならなかった一因と考えられた。光を反射しやすい金テープを使用するなどの工夫が必要と考えられるが、持続期間及び効果についてはさらに検討が必要である。

なお、テグスが野鳥の足にからまるという問題が生じているため、切れたテグスは回収を行うようにする。

（9）案山子

ア 実施都県

栃木県、埼玉県、山梨県、長野県、日本野鳥の会

イ 実施方法

案山子は、4県及び日本野鳥の会で防除効果を検討した。このうち、栃木県、埼玉県及び長野県は案山子（栃木県はヘビ型案山子）単独で防除効果を検証した。山梨県は案山子あるいはヘビ型案山子単独と、案山子・ヘビ型案山子・目玉シート等の併用で、日本野鳥の会は案山子と花火の併用で実施した。

ウ 結果

①案山子・ヘビ型案山子単独（埼玉県、山梨県、長野県）

a 案山子

埼玉県は、河川両岸に200mおきに10体ずつ設置し、長野県は、200m区間に1体または3体の設置を行った。

埼玉県の場合は、案山子設置から2週間程度までは、カワウが警戒を示す行動があったが、案山子設置区間内での着水率が、非設置区間に比べて若干低い程度で、高い効果は見られなかった。

長野県では、案山子1体の設置では4～8日程度で慣れてしまったが、設置数を増加することにより、威嚇効果の持続期間を長くできる可能性が示唆された。

b ヘビ型案山子

山梨県は、本方法により、ねぐらでの忌避効果が認められた。一方、採餌場所においては、栃木県、山梨県ともに忌避効果はほとんどなかった。

②案山子・ヘビ型案山子と他の方法の併用（山梨県）

a 案山子・ヘビ型案山子・目玉シート等

案山子と目玉シートを併用した場合については、持続期間は不明だが、忌避効果が認められた。一方、案山子とヘビ型案山子の併用では、効果が認められなかった。

b 案山子・花火を使用した追い払い

案山子の設置に加えて、花火による追い払いを行ったところ、約2週間は、防除効果が見られた。防除効果の範囲は、案山子設置場所から河川の上・下流各200m、合計400mの範囲であった。

エ 考察

キジバトやムクドリは、案山子が人間の姿形に近いほど、警戒を示すことが知られている（藤岡ほか，2000 c）。精巧に作られた案山子は一定の効果を期待できることが推定されるが、長期間の追い払いには適さないと考えられるため、設置場所や服装等を変えたり、設置数を増やすなどの工夫を適宜行う必要があるだろう。

なお、ヘビ型案山子については、山梨県では、ねぐらでの効果が見られたが、餌場での追い払い効果は認められなかった。単独での防除効果は低いことが示唆された。

案山子、ヘビ型案山子、そして後述の目玉シートなど、単独では効果が低かった防除方法も、花火と案山子と組み合わせるなど併用をすると効果が見られる場合があった。しかし、効果の持続期間については、長くても2週間程度であるため、慣れる前に別の方法に切り替える必要がある。

(10) 目玉シート

ア 実施都県

山梨県

イ 実施方法

カワウの飛来地、及び休息地となっているところに、目玉模様のシートを設置し、忌避効果について検討した。

ウ 結果

目玉シート上空で、編隊で飛行したカワウの列が乱れるなどの様子が観察された。しかし、カワウの休息地となっている地点にシートを設置した翌日には、シート付近でカワウが休息していた。一方、案山子と併用した場合、持続期間は不明であるが、忌避効果が認められた。

エ 考察

かつて、テレビ放映をきっかけとして、目玉模様の風船などを用いて鳥害防除を行うことが流行した。この防除方法は、チョウやガの体に目玉模様が付いているものがあり、これが天敵である鳥を驚かすためであると考えられたことから開発されたが、設置直後に多少の効果が見られただけで（藤岡ほか，2000 d）、山梨県の結果にあるように、他の方法との併用等の工夫が必要であろう。

(11) 人間の存在

ア 実施都県

茨城県

イ 実施方法

遡上した稚アユや放流したアユをカワウの食害から保護するため、人の巡回による追い払いを行った。

ウ 結果と考察

茨城県は、人が巡回して花火等を使用することが、最も効果が高い追い払いであると報告している。また、多くの漁業者は、「遊漁者が川にいるときは、カワウは飛来しない」と話している。本手法は、現状では、効果が高い防除方法の一つであると考えられる。し

かし、長期間の実施は、多大な労力を必要とするため、アユ等の放流から解禁までの間といったように、期間を限定するなどの工夫が必要となる。

(12) ねぐら・コロニーでの追い払い

ア 実施都県

茨城県、神奈川県

イ 実施方法

本手法は、河川における食害防止効果は明らかではないが、茨城県が、原子力研究所大洗研究所において、ロープ張り等のいくつかの手法で追い払いを試みた。

また、神奈川県では、相模原市磯部堰上流の中州や津久井湖周辺に形成されたカワウのねぐらの樹木の伐採が3回にわたって行われた際、伐採前後の飛来数について調査した。

エ 結果

茨城県では、シュロ縄や綱を張り巡らす方法で、ねぐらのある程度離れた場所に移動させることはできた。一方、2002年に広域的なロープ張りが完成すると、ねぐら利用個体数が激減した。

神奈川県の磯部堰上流では、3回の伐採が行われたが、いずれも伐採後の飛来数減少は見られなかった。津久井湖では、2000年2月の伐採時には、前後の飛来数は変化しなかったが、2001年1月は、伐採後の翌日から飛来数が減少し、また相模川中流域全域でカワウの数が減少した。

オ 考察

ねぐらやコロニーでの追い払いは、河川における食害防止効果については明らかではないが、都市公園などで樹木の枯死などが管理上問題となり、試みられている（石田ほか，2000）。しかし、各地のコロニーでは、追い払いを繰り返し行っても、繁殖が続けられている事例が知られている（福田ほか，2002）。茨城県における追い払いは、一度は成功したが、翌年春には戻ってきてしまうなど効果は一時的なものであった。しかし、追い払いに成功した例もある。浜離宮庭園のカワウは、1996年に行った追い払いによって第六台場等へ移動し、それ以降生息しなくなった（樋口ほか，1997）。茨城県では、2002年度に広域的にロープを張ったところ、ねぐらを利用するかわうが減っているとのことであり、今後の動向を観察する必要があるだろう。

樹木伐採によるねぐらの追い払い効果については、2つの相反する結果が出た。このような結果となった原因は不明であるが、ある条件下では有効な追い払いになるようであった。今後、追い払い効果があがる条件について検討する必要があると考えられた。

引用文献

藤岡正博（2001）鳥害防止技術の現状と展望．鳥害防止技術に関する最近の研究動向について，中央農業総合研究センター平成13年度農作物鳥害防止対策研修資料，2－9

藤岡正博・中村和雄（2000 a）テグスー羽の接触を嫌う？．鳥害の防ぎ方，家の光協会，159－160

藤岡正博・中村和雄（2000 b）防鳥テープー光の反射効果．鳥害の防ぎ方，家の光協会，144－145

藤岡正博・中村和雄（2000 c）マネキン人形ー人間のモデル．鳥害の防ぎ方，家の光協会，147－149

藤岡正博・中村和雄（2000 d）目玉模様の効果は？．鳥害の防ぎ方，家の光協会，141－145

福田道雄・成末雅恵・加藤七枝（2002）日本におけるカワウの生息状況の変遷．日本鳥学会誌，51(1)，4－11

樋口広芳・成末雅恵（1997）減った動物、増えた動物．湿地と生きる 自然環境とのつきあい方4，岩波書店，54－84

石田朗・松沢友紀・亀田佳代子・成末雅恵（2000）日本におけるカワウの増加と被害ー地域別・問題別の概況と今後の課題ー．Strix, 18, 1－28

第3章 カワウによる食害等の実態調査とその防 止対策の開発試験結果

第3章 カワウによる食害等の実態調査とその防止対策の開発試験結果

第1節 茨城県*

(1) 要約

ア 茨城県への進出状況

茨城県内では利根川、新利根川周辺で昭和50年代からカワウが観察されていた。カワウの出現は、平成年代に入って徐々に本格的になり、利根川本流から支流の鬼怒川や小貝川へと広がった。その後もカワウの分布域は、南から北へ、あるいは大河川から湖沼・中小規模河川へと拡大傾向を続けている。

イ ねぐら・コロニーの調査

茨城県におけるねぐらは、2001（H13）年度には13箇所確認された。そのなかでも大洗町の夏海湖（1,400羽生息）、霞ヶ浦の古渡浦（400羽生息）、下妻市の鬼怒川沿い（約400～700羽生息）の3箇所が特に大規模であった。ねぐら13箇所の合計の利用個体数が3,569個体であったことから、県内全域では約4,000羽が摂餌していると考えられた。コロニーは、大洗町夏海湖の1箇所であった。

2002（H14）年度の調査では、2001（H13）年度に確認されたねぐらのうち3箇所が消滅し、1箇所が新たに形成された。大洗町夏海湖のねぐらの規模が縮小したことにより、県全体のねぐら利用個体数は大幅に減少している。

ウ 飛来数調査

カワウの飛来が多い5水系（鬼怒川、牛久沼、利根川、那珂川、涸沼）及び霞ヶ浦で、飛来数を調査した。2001（H13）年度調査において、利根川を除いた各水系におけるカワウ飛来数の季節変化は、ほぼ同様に、11月頃から急増し12～2月にピークを迎えた後減少し、4月以降には11～3月の数%に減少する傾向を示した。

冬季における平均飛来数は、鬼怒川では926羽、牛久沼では124羽、涸沼が226羽、那珂川で97羽であった。霞ヶ浦では、1月の一斉調査で1,200個体が飛来していた。

エ カワウ捕食量の推定と金額への換算

2001（H13）年度の飛来数調査及びねぐら調査の結果をもとに、茨城県内におけるカワウの推定捕食量を算出し、更に金額に換算した。茨城県内における捕食量は、冬季が約265トン、春～秋季が約19トンで、年間約284トンと推定された。この捕食量を金額に換算すると、冬季で約7,179万円、春～秋季が約1,545万円、年間約8,724万円だった。

牛久沼では、カワウの捕食量11トンが、人間の漁獲量3トンの約3.7倍に達することから、カワウの捕食が魚類資源へ与える影響は漁業よりも大きいと考えられた。

オ 被害の低減策

原研では多くの人力・経費をかけて数々の対策を講じてきた。シュロ縄や綱を張り巡らす手法が、ねぐらのある程度離れた場所に移動させ、ねぐらの生息数を減少させるといった一定の効果がみられたものの、夏海湖ではねぐら適地が湖畔に広がっているため、決定的な追い払い効果とはなっていない。

* 茨城県農林水産部漁政課 富永 敦

(2) 調査の目的

カワウは、茨城県では、昭和年代は比較的個体数の少ない鳥であったが、1989(H元)年以降、利根川やその支流の鬼怒川に群で飛来するようになり、年々飛来数と飛来する地域を拡大し、2002(H14)年現在では県北部の久慈川や桜川などの中小規模河川を含めたほぼ全域で、普通に観察されるようになった。

これに伴って、各地で数十羽～数百羽の群による捕食行動も頻繁に観察されるようになり、漁業関係者や遊漁者から魚類の食害防除対策が要望されるようになった。そこで、2001, 2002(H13,14)年度に県内の主要な水系を対象に、カワウの飛来と魚類捕食の実態を把握し、漁業や遊漁への被害を防止するための調査を実施した。

(3) カワウの茨城県への進出状況について

ア 方法

県内の内水面や霞ヶ浦北浦の漁業協同組合を対象としたアンケート調査により、茨城県内におけるカワウの飛来状況等の聞き取りを行った。

イ 結果

図5・1-1に各年代におけるカワウの分布状況を示した。県内で、最も古くからカワウが観察されていたのは、利根川や新利根川周辺で、1980年代(S50年代後半)からであった。カワウの分布域は、1989年(H元)年以降急速に範囲を広げ、1989～1990(H1～2)年には利根川の大部分で、1992～1995(H4～7)年には利根川支流の鬼怒川・小貝川へと広がった。1995～1998(H7～10)年には霞ヶ浦や県中部の涸沼へ拡大し、1999～2000(H11～12)年には県北部の那珂川や久慈川、霞ヶ浦に流入する桜川などの小規模河川に分布範囲を広げた。

ウ 考察

本調査では、漁協に対して「カワウをよく見るようになった時期」を照会したが、漁業者の記憶をもとにした調査であること、群の規模を特に限定して照会しなかったことから、詳細な進出状況を把握したとはいえない。しかし、巨視的な進出状況の把握としては十分であると考え。日本野鳥の会の調査では、茨城県内でカワウが確認され始めたのは、1980年代(S50年代後半)以降とされ、涸沼で群が出現するようになったのは1997(H9)年からと報告されているが、本調査でもほぼ同様の結果が得られた。

茨城県におけるカワウの分布域は、1980年代以前では、ごく新利根川などに限定されていたが、平成年代に入ってから、カワウの分布域は南から北へ、大規模河川から中規模河川へ、さらに小規模河川や湖沼へと拡大を続け、2001(H13)年の時点では、県内のほとんどの河川で群で出現するようになっていた。このことから、本県におけるカワウの食害は、1989(H元)年頃から新たに発生した問題であり、現在まで、食害を受ける水域、食害量は拡大していると考えられる。

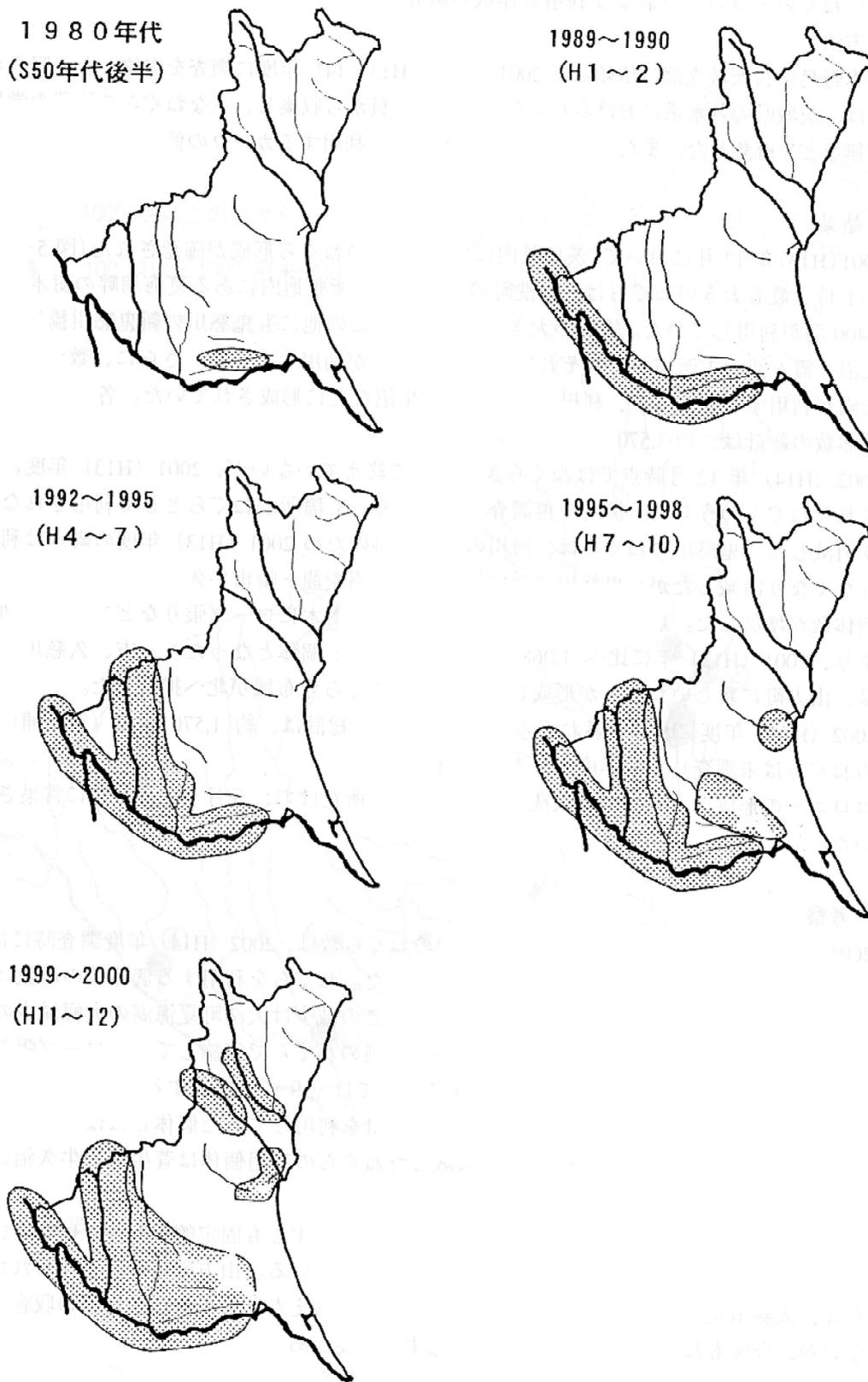


図5・1-1 茨城県におけるカワウの進出状況

(4) ねぐら・コロニーおよび利用個体数の調査

ア 方法

日本野鳥の会茨城支部に依頼して2001・2002（H13・14）年度に調査を実施した。野鳥の会では、茨城県の各水系におけるねぐらの情報を会員から収集し、主なねぐらの位置や営巢の有無などを確認した。また、12～1月に各ねぐらを利用するカワウの個体数を計数した。

イ 結果

2001（H13）年12月において、茨城県内には13箇所のねぐら形成が確認された（図5・1-2、表5・1-1）。最も大きいねぐらは、大洗町の原子力研究所敷地内にある夏海湖畔の樹木で、約1400羽が利用していた。規模の大きなねぐらは、この他にも鬼怒川の新鬼怒川橋下流、牛久沼、霞ヶ浦の古渡浦でそれぞれ約300～700羽が利用していた。さらに、数十～200羽未満が利用するねぐらが、利根川河口堰や菅生沼などに形成されていた。各ねぐらの利用個体数の総計は、約3,570個体であった。

2002（H14）年12月時点ではねぐら調査を全て終えていないが、2001（H13）年度に確認されたねぐらのうち10箇所を再調査したところ、3箇所がねぐらとして利用されなくなり消滅した。鬼怒川のねぐらは、河川の土木工事のため2001（H13）年度の罫木は利用されなくなり消滅したが、鬼怒川に近い岩井市菅生沼や龍ヶ崎市牛久沼のねぐらを利用する個体数が増加した。最大の夏海湖畔のねぐらでは、樹木にロープ張りなどを行った効果により、2001（H13）年に比べ1,068個体減少し、332個体となった。一方、久慈川水系では、山方町に新しいねぐらが形成され、県内のねぐら分布域が北へ拡大した。

2002（H14）年度における各ねぐらの利用個体数の総計は、約1,570個体（霞ヶ浦の一部のねぐらは未調査）で前年度より大幅に減少した。

コロニーの形成は、県内では大洗町の夏海湖1箇所だけで、5月～7月の間に営巢されていた。

ウ 考察

2001（H13）年度に13箇所あった茨城県内のねぐら数は、2002（H14）年度調査時には3箇所消滅し新たに1箇所作られ、11箇所になった。ねぐらを利用する個体数の総数は、約3,570羽から約1,570羽へと大きく減少した。この減少は大洗町夏海湖の大幅減少の影響が大きく、近年野鳥の会や原子力研究所が夏海湖のねぐらで実施してきたロープ張りの効果が出たものと考えられる（ロープ張りについては（9）で後述する）。菅生沼と牛久沼で増加した個体数が、2001（H13）年度に鬼怒川を利用していた個体とほぼ同数であることから、2002（H14）年度に鬼怒川で消滅したねぐらの利用個体は菅生沼と牛久沼に移住したと推察される。

これらのことは、ねぐらが形成される場所や規模は必ずしも固定的なものではなく、カワウは環境変化に応じてねぐらを移動することを示している。山方町に新しく作られたねぐらは、久慈川左岸の竹藪に囲まれた落葉樹で、今後増えたとしても倍増程度の収容力しかないが、今後もねぐらの分布域拡大に注意する必要がある。

2001（H13）と14年度の調査の結果、県内の冬ねぐら利用個体数は、県北域では大幅減少、県西域と鹿行地方では横這い傾向と総括することができる。

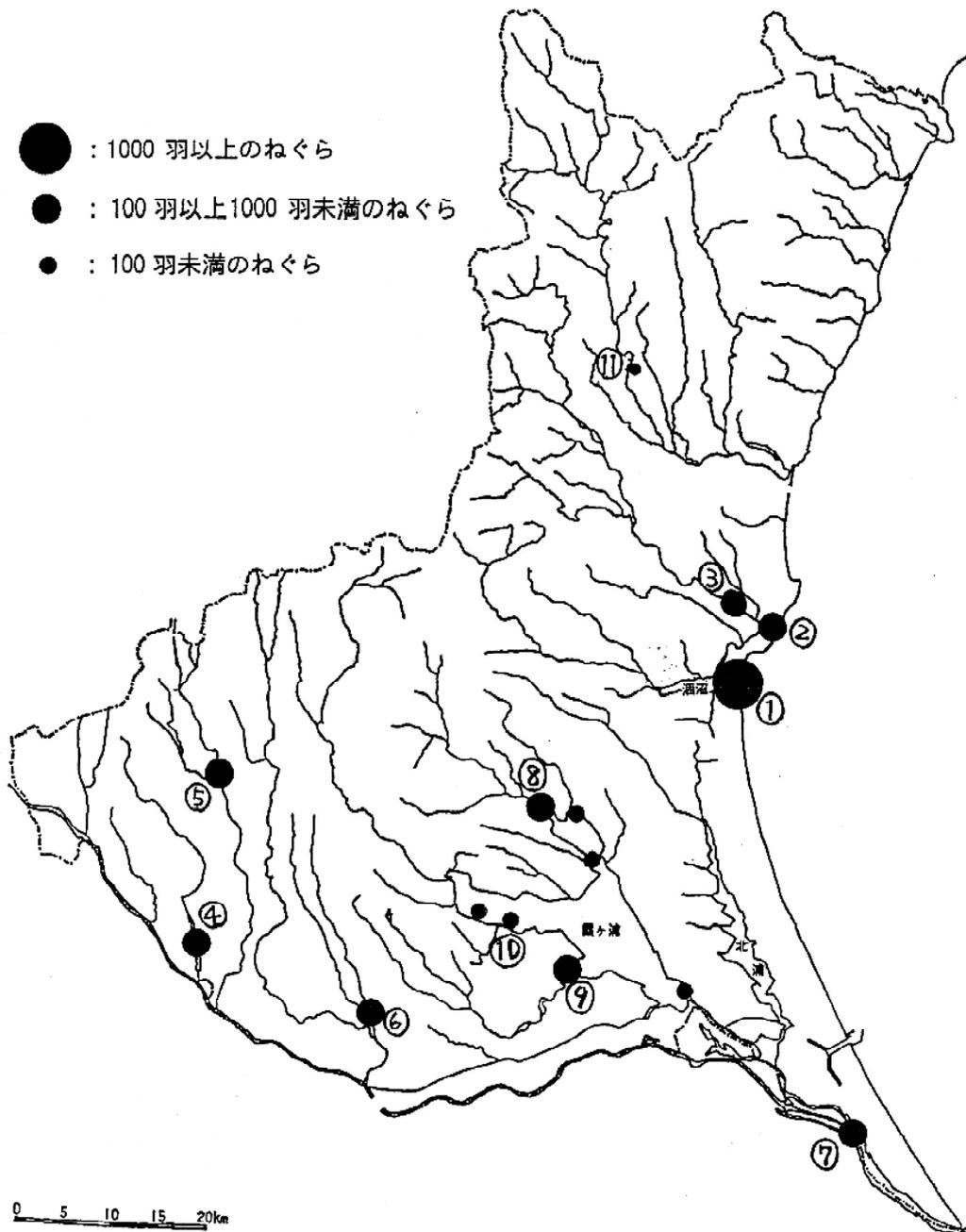


図5・1-2 平成13年度のカワウの冬ねぐらの位置とその規模

表5・1-1 茨城県におけるカワウのねぐら一覽

番号	ねぐら名称	住所	H13年度調査時		H14年度調査時			
			利用個体数	備考	調査日	利用個体数	備考	調査日
①	大洗原研夏海湖	東茨城郡大洗町成田町	1,400	H8年に、初めて、大きなねぐらを形成。H10年に初めてコロニー(22巣)が作られる。H13年度冬ねぐらの規模は、過去の記録に比べ、面積で2倍、個体数で約3倍と過去最大になった。	H13年12月24日	332	原子力研究所と野鳥の会が、数年間継続してねぐらになる場所にロープを張ってきた結果、今年の冬のねぐら個体数は大幅に減少した。	H14年12月
②	那珂川・廻沼合流部	大洗町磯浜町「菅保の宿」下	107	右岸側の崖がねぐら。H13年度に初形成。	H14年2月7日	—	凍解後の休息場として利用されているが、ねぐらとしては夏海湖に吸収された。	H14年12月
③	那珂川の東水戸道路(高速度)上流1500m	ひたちなか市三反田地先	120	左岸の中州にある木をねぐらにしている。	H14年1月27日	—	同上	H14年12月
④	菅生沼	水海道市大塚戸町	192	飯沼川両岸の柳の大木。朝は北・北東・東方向へ飛び去る。南側の菅生沼に集まってからねぐらに入る。	H13年12月1日	422	昨年に比べ230羽増加	H14年12月
⑤	新鬼怒川橋下流500m	結城郡八千代町本郷	400~710	今宮排水樋管付近の大木	H13年12月7,9日	—	木は存在するが、土木工事の影響のためかねぐらとして利用されなくなった。	H14年12月
⑥	牛久沼	龍ヶ崎市庄兵衛新田町	301	南岸より450m沖合の真珠養殖湖、杭等をねぐらにしている。北西の西谷田川方面からねぐらに入る。	H13年12月8日	201	昨年に比べ97羽増加	H14年12月
⑦	利根川河口堰	波崎町太田宝山	106	利根川と常陸利根川の合流部の杭がねぐら。杭にとまりきれない個体がコンクリート部分にとまっていたことから、ほぼ飽和状態と考えられる。	H13年12月23日	227	昨年に比べ227羽増加	H14年12月
⑧	霞ヶ浦の高浜入	石岡市石川、五里村高崎地先	103	湖上の網いけす施設がねぐら。	H13年12月9日	99		H14年12月
⑨	霞ヶ浦の古渡浦	江戸崎町古渡地区	400	養殖筏、砂利採取台船をねぐらにしている。	H14年1月27日	247	昨年に比べ153羽減少	H14年12月
⑩	霞ヶ浦の土浦入	美浦村木原～阿見町大室地先	130	散在する杭をねぐらにしている。	H14年1月27日		未調査	
⑪	久慈川の岩崎堰	山方町岩崎	—	—	—	39	H14年から新たに形成された。	H14年12月
合計			3,568			1567		

(5) カワウの飛来方向調査

ア 方法

内水面各漁協の漁業者から、各河川の、日の出から午前 10 時の時間帯におけるカワウの主な飛来方向を聞き取った。また、大洗町夏海湖をねぐらにしている個体については、ねぐらから摂餌場である涸沼と那珂川へ移動する群を追跡した。そして、これらの情報をもとに、本県におけるカワウの主な飛来経路模式図を作成した。

イ 結果及び考察

聞き取った飛来経路はいろいろなパターンがあり単純なものではなかったが、冬季の飛行経路について、大きく 3 つに模式化することが出来た (図 5・1-3)。

第一には、利根川・鬼怒川・小貝川に飛来するカワウの群は、利根川沿いに上流方面へ飛び、群の一部は鬼怒川や小貝川の分岐点で分離し、それぞれの河川の上流方向へ飛んでいく。カワウの群は通過する過程で、たびたび着水し、索餌していく。

第二には、大洗町夏海湖にねぐらを形成するカワウは、涸沼や涸沼川、那珂川、久慈川を摂餌場にしており、概ね次のような 1 日の行動パターンをとっていた。また、那珂川上流部では、栃木県方面から大群が飛来していた。



図5・1-3 カワウ飛来方向の模式図

第三には、霞ヶ浦南岸のねぐらを利用している個体は、湖内を主な摂餌場としていた。

2000（H12）年5月8日に、霞ヶ浦の麻生町で定置網の袋網部に入り込んで死んでいたカワウには、脚輪（黄色・Y8）が付いており、東京都港区第六台場で標識を付けられたものと判明したことから、東京湾の個体群の一部は本県を行動範囲としていることが裏付けられた。

○カワウの一日の行動パターン：涸沼

(1)日の出 ～ 8:30AM：ねぐらから分散し、涸沼、涸沼川、那珂川等に飛来する。

(2)8:30AM ～ 10:30AM：各地で集団による摂餌行動

(3)10:30AM～夕方：休息及び個体ごとの摂餌行動

(4)夕方～：夕方、涸沼に集合した後、ねぐら入りする

（6）飛来数調査

ア 方法

カワウの飛来が多い5水系（鬼怒川、牛久沼、利根川、那珂川、涸沼）及び霞ヶ浦で、飛来（含通過）個体数の計数調査を実施した。調査は漁協と日本野鳥の会茨城支部に依頼した。調査実施機関及び観察地点は、表5・1-2のとおりである。

調査は、2001（H13）年11月～2002（H14）年3月の間に実施した。ほぼ週1回、日の出から3時間、河川の観察地点で飛来個体数を計数した。飛来個体数の計数では、現場で双眼鏡等を用いてカウントするほか、より正確を期すために、飛来した群を写真撮影し現像後に再確認するなどした。ただし、利根川での観察は、主に午前10時以降に実施された。涸沼、鬼怒川及び牛久沼では4～10月にも数回飛来数をカウントした。

また、霞ヶ浦では2002（H14）年1月27日に生息個体の一斉調査が実施された。霞ヶ浦湖岸を19区域に分け各区域に調査員を配置した。そして、各調査員は、同時刻（13:00開始）に、湖岸沿いに移動しながら、双眼鏡などで摂餌や休息している個体数をカウントした。

表5・1-2 飛来数調査の対象水系、実施機関、観察場所

対象水系	実施機関	観 察 場 所
鬼怒川	鬼怒小貝漁協	国道125号の新鬼怒川橋
牛久沼	牛久沼漁協	流入河川を除く湖内全域
利根川	鬼怒利根漁協	守谷市の常磐高速道付近
那珂川	那珂川漁協	御前山村の上伊勢畑～下伊勢畑地先
涸 沼	漁政課	茨城町下石崎から上流涸沼川河口までの涸沼北岸
霞ヶ浦	日本野鳥の会茨城支部	湖岸全域で一斉調査を実施

イ 結果

図5・1-4に水系ごとの飛来数の季節変化を、表5・1-3にそのデータを示した。

① 2001（H13）年度

鬼怒川において、カワウは周年飛来したが、飛来数が多い時期は11月～3月で平均926羽の飛来があった。特に12月～2月に多く、ほとんどの調査日で500～2,000羽の飛来

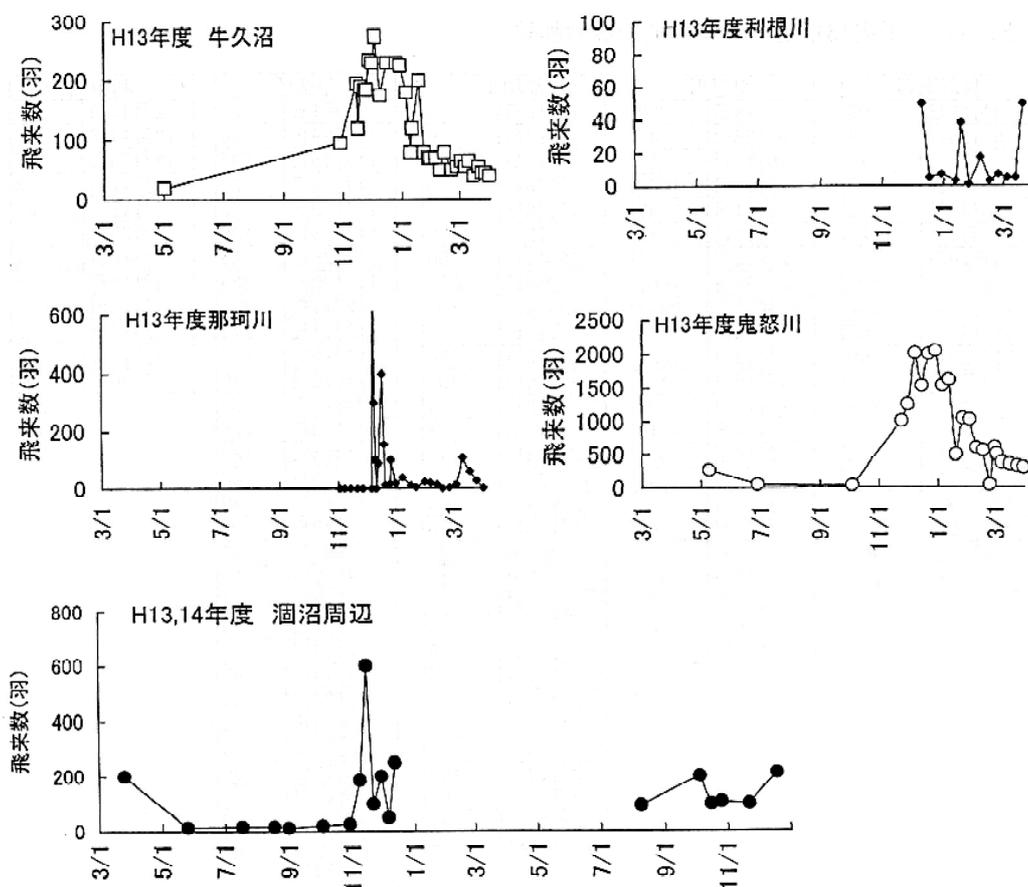


図5・1-4 飛来数の季節変化

があった。春から秋における飛来数は、6月には49羽、10月には31羽であり、11～3月の飛来数の5%であった。

牛久沼でも飛来数が多い時期は11～3月で、40～275羽、平均124羽の飛来があった。5月の飛来数は、20羽で11～3月の16%であった。

澗沼における飛来数は、11月～3月に多く50～600羽、平均226羽であった。5～10月の飛来数は、12～25羽、平均17羽で、11～3月の7%であった。

那珂川では主に12～3月に飛来したが、0～数羽で少ない日と100～900羽の群が飛来する日があり、鬼怒川、牛久沼、澗沼に比べて日ごとの変化が極めて大きかった。12～3月の平均飛来数は97羽だった。

利根川の飛来数は、数羽～50羽と少なかった。

霞ヶ浦では、ほぼ全域でカワウを観察することが出来、湖全体で1,200羽が観察された(図5・1-5)。特に南岸の新利根川が流入する古渡浦周辺で503羽と多く、湖全体の42%が観察された。

② 2002 (H14) 年度

澗沼の8～12月の調査における飛来数は、94～212羽と安定しており、2001 (H13)

表5・1-3 平成13年度 カワウ飛来数の推移

濁沼周辺		鬼怒川		那珂川		牛久沼		利根川	
3月25日	200	5月9日	280	11月2日	0	5月1日	20	12月10日	50
5月25日	14	6月28日	49	11月7日	0	10月29日	96	12月17日	5
7月17日	17	10月4日	31	11月13日	0	11月15日	195	12月29日	7
8月17日	17	11月24日	1000	11月20日	0	11月16日	120	1月12日	3
8月31日	12	12月1日	1245	11月26日	0	11月19日	190	1月18日	38
10月3日	20	12月8日	2012	12月5日	0	11月23日	185	1月25日	1
10月29日	25	12月15日	1531	12月7日	900	11月25日	185	2月6日	17
11月8日	185	12月22日	2000	12月8日	300	11月28日	235	2月15日	3
11月15日	600	12月29日	2047	12月9日	100	12月1日	230	2月23日	7
11月21日	100	1月5日	1532	12月10日	0	12月4日	275	3月4日	5
11月29日	200	1月12日	1624	12月12日	90	12月9日	175	3月12日	5
12月6日	50	1月19日	490	12月16日	400	12月16日	230	3月20日	50
12月12日	250	1月26日	1039	12月18日	154	12月26日	230		
		2月2日	1019	12月19日	13	12月30日	225		
8月8日	94	2月9日	592	12月24日	17	1月5日	180		
10月4日	200	2月16日	555	12月25日	100	1月9日	80		
10月15日	98	2月23日	36	12月25日	100	1月11日	120		
10月25日	107	2月28日	600	12月30日	18	1月18日	200		
11月21日	100	3月2日	500	1月6日	40	1月23日	80		
12月18日	212	3月8日	374	1月15日	11	1月27日	70		
		3月16日	347	1月20日	4	1月29日	70		
		3月24日	323	1月29日	23	2月4日	70		
		3月30日	305	2月4日	20	2月8日	50		
				2月11日	14	2月13日	80		
				2月17日	0	2月20日	50		
				2月24日	3	2月26日	55		
				3月3日	13	3月2日	65		
				3月10日	106	3月6日	55		
				3月17日	61	3月10日	65		
				3月24日	27	3月15日	40		
				3月31日	1	3月20日	55		
						3月23日	45		
						3月27日	45		
						3月31日	40		

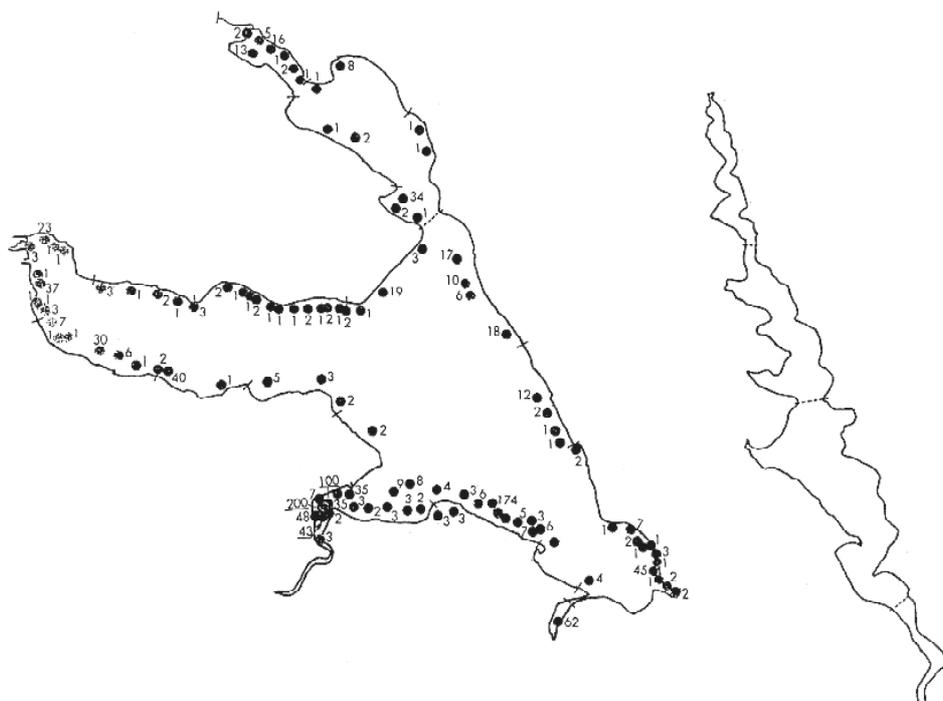


図5・1-5 平成14年1月の霞ヶ浦におけるカワウの生息場所と生息数

年度のように 11 月以降飛来数が急増する現象は見られていない。

その他の水系では、11 月から飛来数調査を実施中である。

ウ 考察

2001 (H13) 年度調査において、利根川を除いた各観察地点におけるカワウ飛来数の季節変化は、ほぼ同様に 11 月頃から急増し、12～2 月にピークを迎えた後減少し、4 月～10 月には 11～3 月の数%に減少する傾向を示した。利根川で飛来数が少なかったのは、観察時間が日の出からではなく遅かったため、移動する群を観察出来なかったことが大きな要因だと考える。また、那珂川で飛来数の日変動が大きい特徴を示したのは、観察水域が大洗町夏海湖のねぐらから離れており、摂餌場として毎日使われないこと、時折上流の栃木県側から大きな群が飛来することが原因であると考えられる。

2002 (H14) 年度調査においては、涸沼しか調査データが得られていないが、2001 (H13) 年度と異なる現象が 2 つ認められた。第 1 には、8～10 月の飛来数が、2001 (H13) 年には平均 17 羽であったのに対し、2002 (H14) 年度には 94～200 羽と増加した点である。これは、これまで春～秋季の間に東京湾方面に帰っていたカワウが、夏海湖のねぐらに居着くようになってしまったことを示唆しているのではないだろうか。第 2 には、2002 (H14) 年度の 11 月以降に、前年のような 600 羽の大群が姿を見せていないことである。那珂川下流域や久慈川で 2002 (H14) 年度に大群が出現した様子もない。この現象は、大洗町夏海湖をねぐらとするカワウ個体数が大幅減少したことに影響を受けている可能性があるため、今後も注意深く観察を続ける必要がある。

(7) 魚類生息調査

ア 方法

鬼怒川におけるカワウの食害の影響について検討するため、2001 (H13) 年に年 4 回投網による魚類相調査を実施し、最も多く獲れるオイカワの採捕尾数の経年変化等を整理した。調査地点を表 5・1-4 及び図 5・1-6 に、また 2001 (H13) 年の調査結果を表 5・1-5 に示した。

イ 結果及び考察

2001 (H13) 年のオイカワの採捕尾数を表 5・1-6 に、体長組成の変化を図 5・1-7 に示した。図 5・1-7 からオイカワを体長 6cm で大型群 (体長 6cm 以上) と小型群 (体長 6cm 未満) に分離し、平均採捕数 (投網 10 回当たりの採捕尾数) をサイズ別に求め、それを平成 6 年から 2001 (H13) 年について季節毎に図 5・1-8 に示した。

これらの図からオイカワの採捕数の推移をみると、小型群 (体長 6cm 未満) では、冬季は採捕数は少ないが、他の季節では 2001 (H13) 年の秋季を除き、極端な採捕数の減少は見られていない。一方、大型群 (体長 6cm 以上) では、冬季は平成 11 年以降全く採捕されず、また春季では平成 11 年以降減少していた。

鬼怒川では、冬から春にかけてカワウの飛来数が増加しており、オイカワの採捕数の減少はカワウの食害による影響とも考えられるが、別の要因である可能性も否定できない。今後はウグイ等の他の魚種、また久慈川等の別の河川と比較し、さらに検討する必要がある。

表5・1-4 鬼怒川河川環境等調査地点概要

St.No	地点名	所在地	調査内容	調査方法
1	川島橋	下館市川島	魚類相 水質	投網・たも網 採水
2	栄橋	結城市久保田	魚類相 水質	投網・たも網 採水
3	鬼怒川大橋	関城町下河原	魚類相 水質	投網・たも網 採水
4	鎌庭堰	千代川村別府	魚類相 水質	投網・たも網 採水
5	豊水橋	水海道市豊岡町	魚類相 水質	投網・たも網 採水

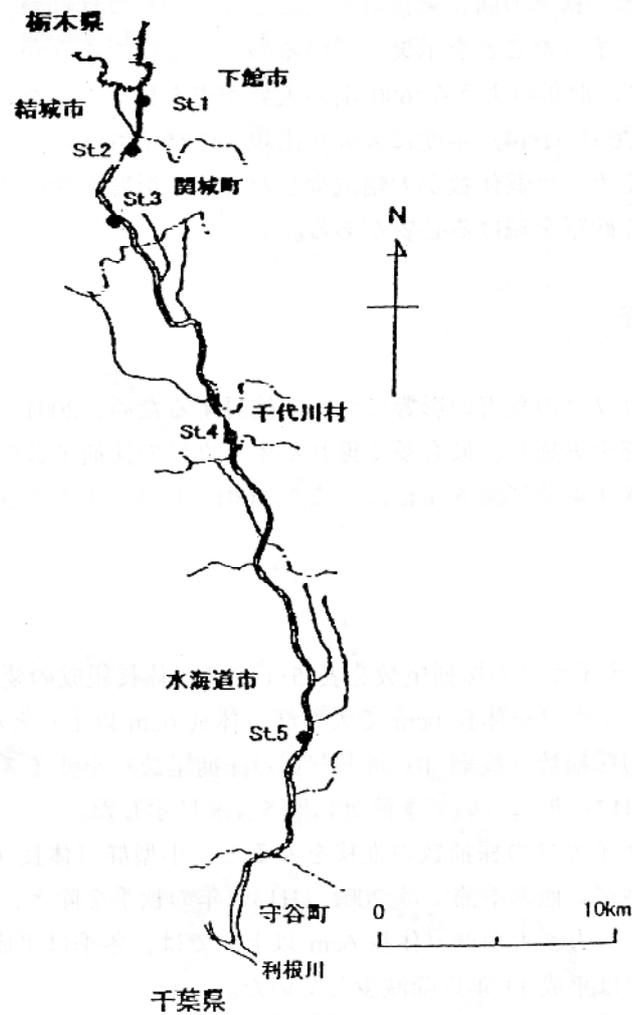


図5・1-6 鬼怒川における調査地点

表5・1-5 2000 (H13) 年 鬼怒川魚類相調査結果 (地点別)

○:採捕

調査地点	川島橋	栄橋	鬼怒川大橋	鎌庭堰	豊水橋
サケ	○	○	○	○	
アユ					○
ウグイ	○	○	○	○	○
オイカワ	○	○	○	○	○
ハス				○	○
カマツカ	○	○	○	○	○
タモロコ				○	
スゴモロコ	○	○	○	○	○
モツゴ			○	○	○
ニゴイ	○		○		○
フナ属		○			
シマドジョウ	○	○			
ギバチ					○
オオクチバス					○
ボラ					○
ヨシノボリ属	○	○		○	○
確認種類数	8	8	7	9	12

表5・1-6 投網によるオイカワ採捕尾数
(鬼怒川、2000 (H13) 年)

調査地点	単位:尾数						投網回数
	川島橋	栄橋	鬼怒川大橋	鎌庭堰	豊水橋	合計	
2月13日	0	0	0	2		2	32
4月11日	0	39	0	25		64	48
9月27日	102	27	67	116	8	320	43
11月13日	10	7	0	18	4	39	48

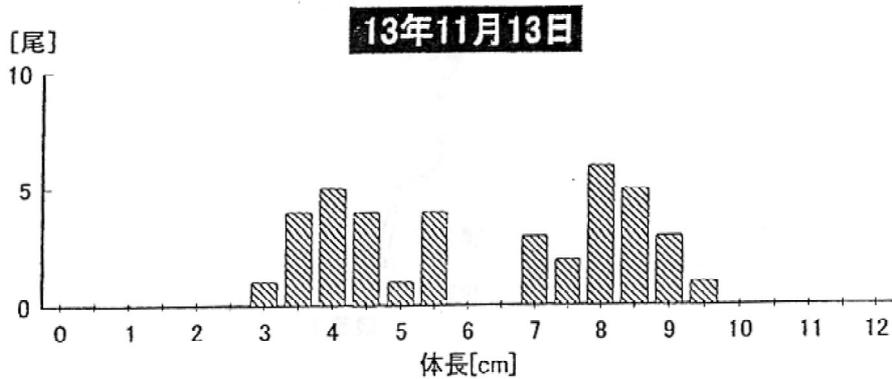
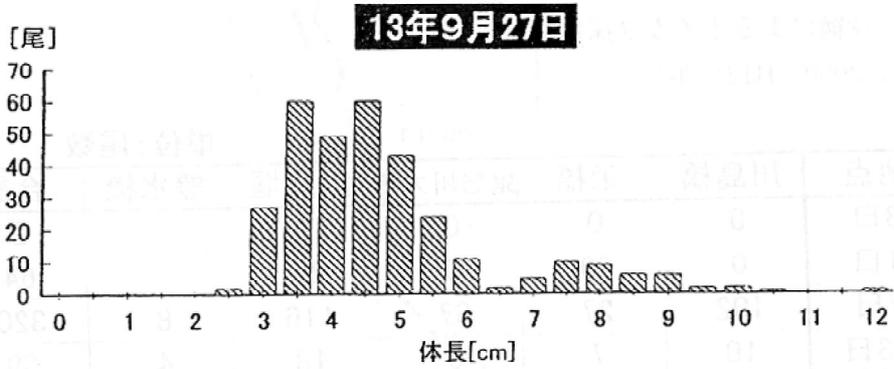
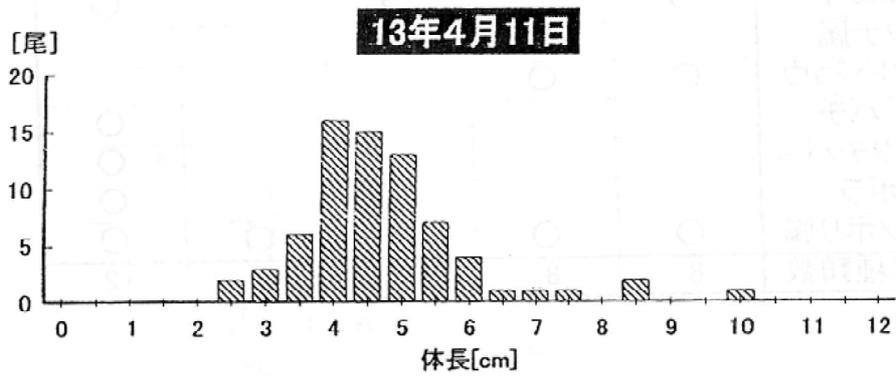
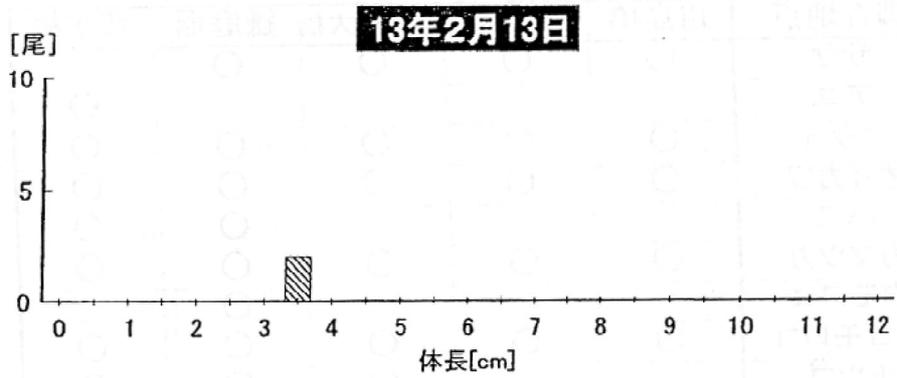


図5・1-7 オイカワ体長組成 (鬼怒川、2000 (H13) 年)

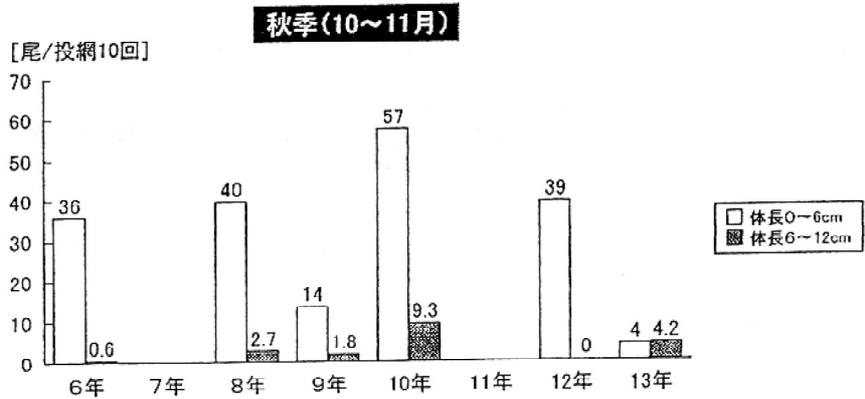
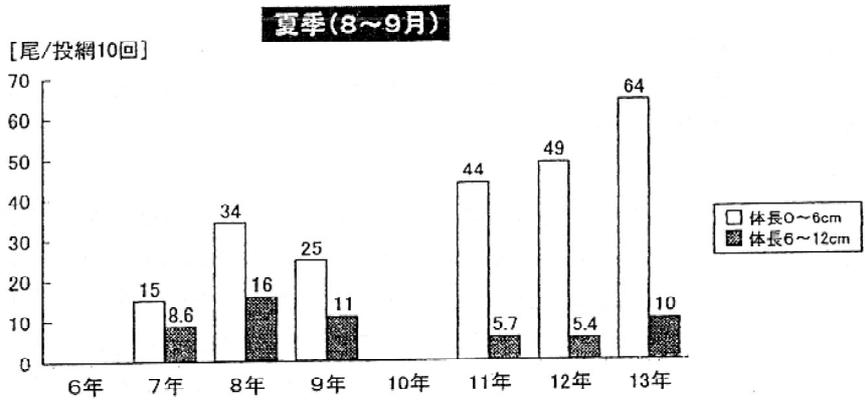
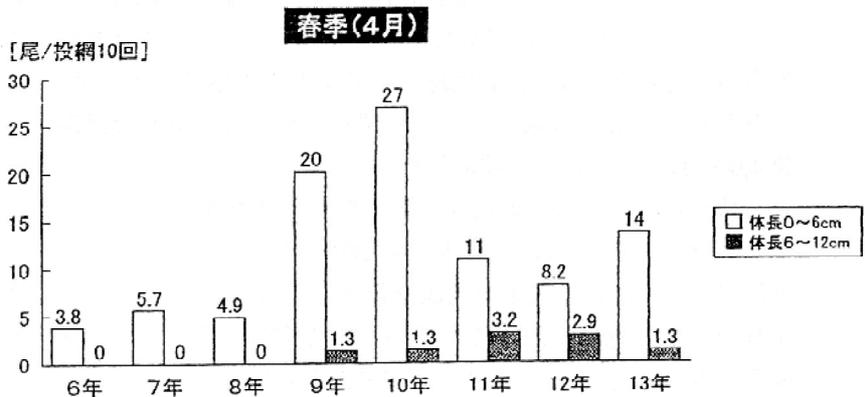
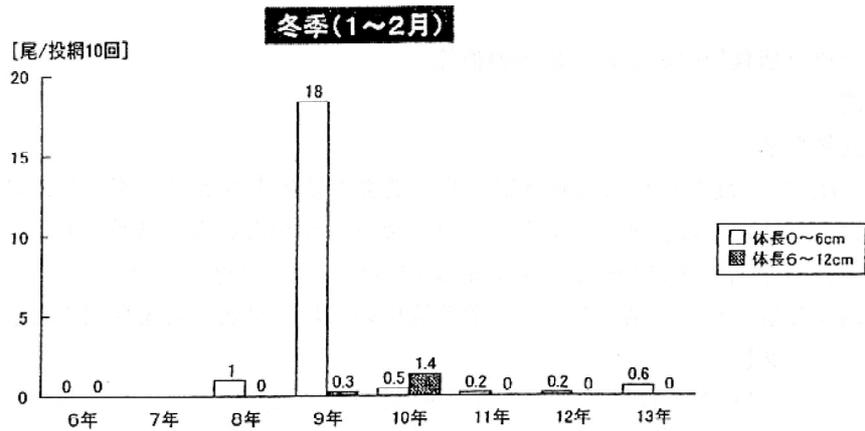


図5・1-8 投網10回あたりのオイカワ採捕尾数の推移 平成6~13年)

(8) カワウ捕食量の推定と金額への換算

ア 方法

1) 捕食量の推定

2001 (H13) 年度の飛来数調査及びねぐら調査の結果をもとに、茨城県内におけるカワウの捕食量を推定した。推定にあたっては、カワウが少ない春～秋季(4～10月)と多い冬季(11～3月)とに分け、次の式およびパラメータで算出した。

水系別捕食量＝該当水系における対象期間中の平均飛来数×対象期間の日数×0.5 kg

【パラメータ】

- ・カワウが1日に捕食する魚の量は、0.5 kg
昭和62年度環境庁委託調査 鳥獣害性対策調査報告書
「ニホンザル」、「カワウ」 (財)日本鳥類保護連盟 より
- ・冬季の平均飛来数は、調査実施した各水系の他に「その他」の水系を設け、それぞれの合計飛来数が、ねぐら調査で推定した本県で摂餌するカワウ個体数4,000羽になるように設定した。
- ・春～秋季の県内平均飛来数は、涸沼や鬼怒川の調査で冬季の5%前後との結果を参考にして、4,000羽×5%＝200羽とした。
- ・鬼怒川においては、飛来方向調査結果を参考に、カワウが1日の捕食量の約半分を県内の鬼怒川周辺で得ていると想定し(もう半分は栃木県など県外で捕食すると仮定)、前述の式に更に0.5を乗じた。

2) 捕食量を金額に換算

算出した推定捕食量データと下記の算出式及びパラメータを用いて、県内におけるカワウの捕食量を金額に換算した。

【パラメータ】

- ・算出式 : 捕食金額＝捕食量×捕食される魚種別重量比×単価
- ・魚種別重量比 : 栃木県が調査し2001(H13)年9月13日開催のかわう等野鳥対策検討委員会で報告したカワウ胃内容物分析結果表のデータを用いた。ただし、このデータは4～6月に捕獲されたカワウのデータなので、冬季の捕食金額算出においては、アユを除いた重量比組成を用いた。
- ・単価 : 茨城県が2002(H14)年度に実施した漁業権行使実態調査結果から魚種別の単価を用いたが、この調査の中で販売実態がないニゴイ、カワムツ、カマツカ、などは金額換算をしなかった。

イ 結果

① 捕食量の推定

冬季（11～3月）：

涸沼	：	226羽×150日×0.5	=	16,950kg
那珂川	：	97羽×150日×0.5	=	7,275kg
鬼怒川	：	926羽×150日×0.5×0.5	=	34,725kg
牛久沼	：	124羽×150日×0.5	=	9,300kg
霞ヶ浦	：	1,200羽×150日×0.5	=	90,000kg
その他	：	1,427羽×150日×0.5	=	107,025kg
合計		4,000羽		265,275kg

春～秋季（4～10月）

涸沼	：	17羽×210日×0.5	=	1,785kg
那珂川	：	5羽×210日×0.5	=	525kg
鬼怒川	：	40羽×210日×0.5×0.5	=	2,100kg
牛久沼	：	20羽×210日×0.5	=	2,100kg
霞ヶ浦	：	60羽×210日×0.5	=	6,300kg
その他	：	58羽×210日×0.5	=	6,090kg
合計		200羽		18,900kg

年間では284,175kgの捕食量と推定された。

② 捕食量を金額に換算

茨城県におけるカワウ捕食金額（表5・1-7）は、冬季には約7,179万円、春～秋季には約1,545万円、年間で約8,724万円と推定された。魚種別に見ると、冬季はウグイが約3,085万円、フナが2,564万円とそれぞれ43%、36%を占め、次にコイ、オイカワ、ナマズと続いた。春～秋季は単価の高いアユが最も上位で1,108万円で72%を占めた。

ウ 考察

今回の試算は、現在ある情報から推定したものであり、霞ヶ浦において捕食される魚種組成などを含め、欠けているあるいは今後精査すべきパラメータがある。しかし、この結果に基づいて捕食の影響を巨視的に論じることは可能であると考えられる。

農林水産統計で漁獲量統計が出されている涸沼及び牛久沼の漁獲量値と、推定したカワウの捕食量を比較した。涸沼におけるカワウの捕食量19トンは、魚類の漁獲量112トンあるいは、ウナギ・ハゼなどの底魚類を除いた漁獲量82トンの20%前後に相当する。牛久沼では、カワウの冬季の捕食量11トンは、漁獲量3トンの約3.7倍に相当する。カワウの捕食が魚類資源に与える影響は、水系によっては、人間による漁獲以上に大きいといえるだろう。具体的には、大規模あるいは汽水湖で生産性の高い霞ヶ浦や涸沼では影響は小さく、中小規模河川・湖沼の牛久沼や鬼怒川などでは捕食の影響は大きいと思われる。2002（H14）年度の飛来数調査では、春～秋季に県内に居着いてしまう個体が増加してい

表5・1-7 茨城県におけるカワウ補食量の金額換算表

季節	カワウ捕食量(kg)	魚種名	魚種組成(重量比)	魚種別の被食重量(kg)	単価(円)	魚種別捕食金額	
冬季	265,275	コイ	0.11	28,773	200	5,754,685	
	265,275	フナ	0.48	128,202	200	25,640,319	
	265,275	ニゴイ	0.02	5,035			
	265,275	オイカワ	0.13	33,409	100	3,340,914	
	265,275	カワムツ	0.02	5,994			
	265,275	ウグイ	0.12	30,852	1000	30,851,506	
	265,275	カマツカ	0.03	8,792			
	265,275	モツゴ	0.02	6,314	200	1,262,834	
	265,275	ナマズ	0.01	3,037	1000	3,037,195	
	265,275	ギバチ	0.03	6,634			
	265,275	ドジョウ	0.00	1,199	1000	1,198,893	
	265,275	ヨシノボリ	0.03	7,034	100	703,350	
			計	1	265,275		71,789,697

季節	カワウ捕食量(kg)	魚種名	魚種組成(重量比)	魚種別の被食重量(kg)	単価(円)	魚種別捕食金額
春～秋季	18,900	アユ	0.15	2,770	4000	11,080,483
	18,900	コイ	0.09	1,750	200	349,910
	18,900	フナ	0.41	7,795	200	1,559,043
	18,900	ニゴイ	0.02	306		
	18,900	オイカワ	0.11	2,031	100	203,142
	18,900	カワムツ	0.02	364		
	18,900	ウグイ	0.10	1,876	1000	1,875,906
	18,900	カマツカ	0.03	535		
	18,900	モツゴ	0.02	384	200	76,786
	18,900	ナマズ	0.01	185	1000	184,675
	18,900	ギバチ	0.02	403		
	18,900	ドジョウ	0.00	73	1000	72,898
	18,900	ヨシノボリ	0.02	428	100	42,767
			計	1	16,130	

単位：トン

水 域 名	A：カワウの捕食量	B：魚類の漁獲量	比率 (A/B × 100)
涸沼周辺	19	112 (82)	17% (23%)
牛久沼	11	3	370%

※漁獲量は農林水産統計の2000 (H12) 年値。

() 内の値は、ハゼ、ウナギなどの底魚を除いた値。

ることが示唆されたが、その傾向が続いた場合、アユの捕食量増大が懸念される。

霞ヶ浦のコイ・フナ養殖業者からの聞き取りによれば、陸上の稚魚飼育池にカワウが入り込んで捕食したり、傷つけられる被害が時折発生する。頻繁に捕食されるわけではないものの、時には養殖業の経営に影響を与えるほど深刻な場合もあるという。今後、このような被害についても数値化していく必要がある。

(9) 被害低減策の検討

1) ねぐら及びコロニーにおけるロープ張り

原子力研究所大洗研究所（以下「原研」という）敷地内の夏海湖周辺には、県内最大のねぐらがあり、繁殖期には営巣地にもなる。原研では、カワウ対策としてロープ張りをはじめ、数々の対策を行ってきており防鳥について多くの経験を有している。本県における今後の防鳥対策の参考とするため、その手法と効果について、聞き取り調査を実施した。

ア 方法・結果

1997（H9）年頃から原研敷地内の夏海湖かん養林内にカワウが飛来、営巣し次第に増加してきた。その後、カワウの糞による影響でかん養林内の木が枯れ、飲料水として用いている湖水の汚濁が進み、また湖内に生息する魚類が捕食され激減した。さらに、これまで生息していたカワセミ、シラサギ、ゴイサギなど鳥類が姿を消すといった生態系の変化が表れた。このため、原研では1999（H11）年度に同様の被害にあった東京都の浜離宮庭園を訪問し、追い出し手法を調査した後、ロープ張りを中心に幾つかの手法で追い出しを試みた。

① 1999（H11）年度

- ・かん養林内の生息樹木の下で、従業員により断続的にペール缶をたたいて追い払いを試みたが、一時的に上空を舞い飛び、人の姿が見えなくなると舞い戻るだけで、効果なかった。
- ・浜離宮と同様に、営巣する立木に竹竿を立て、その竹にシュロ縄を張り巡らし、飛来の防止を試みた。この縄張りにより、カワウの営巣場所は夏海湖畔の別の場所へ変わったため、営巣場所を追うように次々に縄を張り巡らせた。1999（H11）年度に実施した縄張りは計6回で、湖岸のほとんどを覆った。その結果、カワウはかん養林内から姿を消した。

② 2000（H12）年度

- ・1999（H11）年度の縄張りによって一時姿を消したカワウが、春に再び飛来し、営巣・繁殖した。1999（H11）年度と同様の縄張りをかん養林の比較的内陸側まで行ったが、カワウは飛び去らなかった。
- ・かん養林内にスピーカーを取り付け、音楽を連続的に流したが効果がなかった。
- ・カワウの糞によって枯れたかん養林内の赤松を伐採した。

③ 2001（H13）年度

- ・カワウが湖面に降りるのを妨げる方策として、ねぐら（図9のA区域）前の水面に、ナイロン製の綱（太さ1cm未満）を湖面より数十cm～2mの高さに設定して約5m間隔で張り巡らせた。その結果、ねぐらになり易い赤松の多くが枯れて伐採されたこともあ

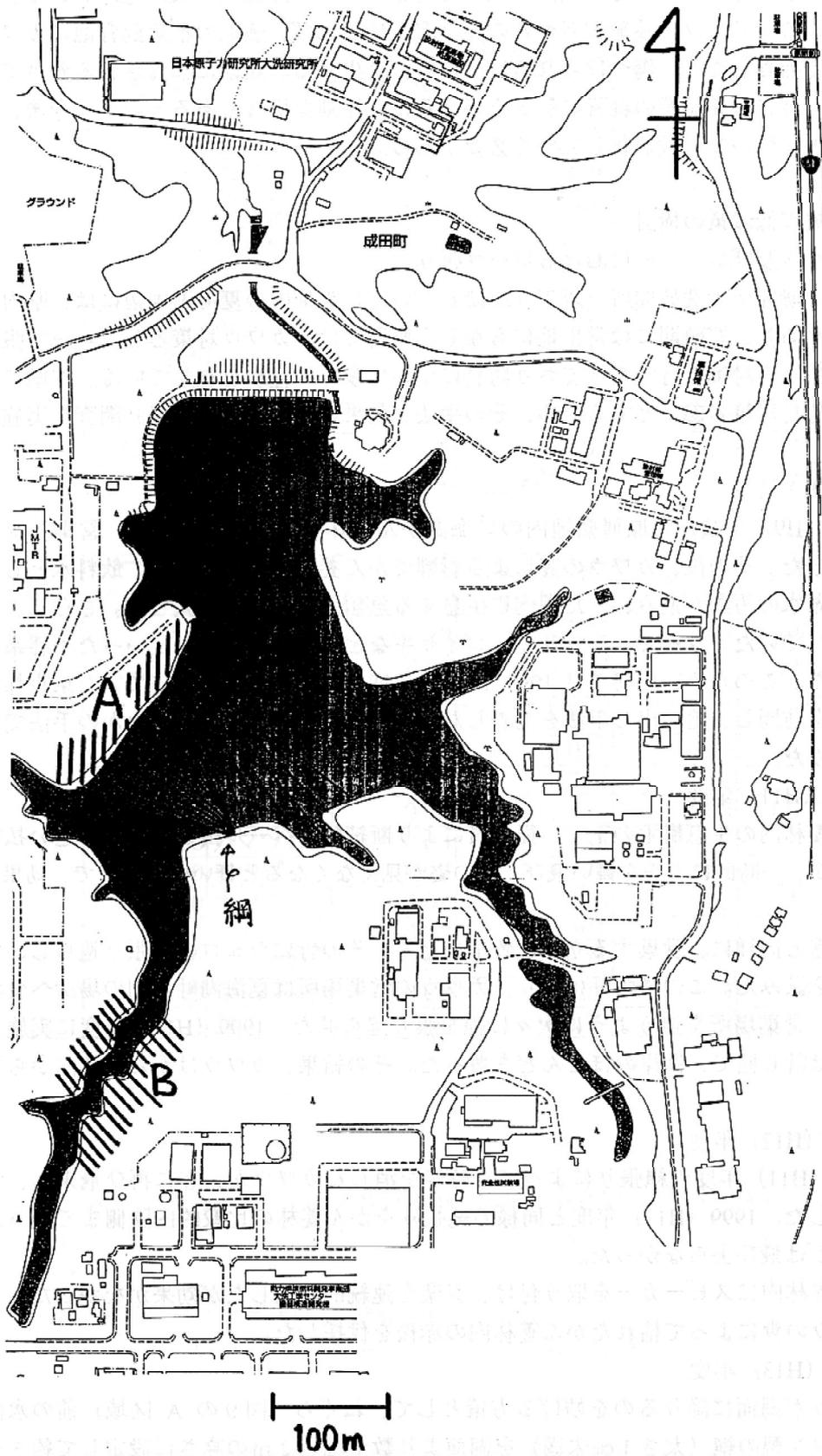


図5・1-9 夏海湖におけるねぐらと水面上の網張りの実施範囲

り、A 区域で約 1,400 羽いたカワウは湖畔の別な場所にねぐらを作った（図 9 の B 区域）が、その生息数は激減した。

・ 2001・2002（H13・14）年度に行った竹竿とシュロ縄は、風雨によりほとんど壊れてしまっている。

④ 2002（H14）年度

・ A 区域にはねぐらは再形成されてない。2002（H14）年 12 月の調査（野鳥の会）では B 区域のねぐらの個体数は 332 羽と計数された。

（※原研からの聞き取りでは、2003（H15）年 1 月に入って B 区域の個体数が増加しているとの情報あり。）

イ 考察

原研では多くの人力・経費をかけて数々の対策を講じてきた。シュロ縄や綱を張り巡らす手法が、ねぐらがある程度離れた場所に移動させ、ねぐらの生息数を減少させるといった一定の効果がみられたものの、夏海湖ではねぐら適地が湖畔に広がっているため、決定的な追い払い効果とはなっていない。スピーカーによる音楽や缶をたたくなどの脅かしは、ねぐらを移動させるにも至らなかった。また、竹竿とシュロ縄は高所での作業が大変で経費も係る一方、耐久性に劣ることが示された。

2) 巡回と花火による追い払い

ア 方法

久慈川漁協では、2002（H14）年 4 月から 6 月にかけて、遡上した稚アユや放流したアユをカワウの食害から保護するため、人の巡回による追い払いを行った。巡回は、ほぼ毎日、朝から約 2,3 時間、数箇所ある堰の上流側の流れの弱い場所などの数箇所を重点監視地区として巡回し、カワウを見つけた時にはロケット花火などを用いて追い払った。

イ 結果及び考察

人が巡回して空砲や花火を使って追い払うのが最も追い払い効果が高いことがわかった。

3) かかし等の設置

ア 方法

久慈川漁協は、平成 15 年 3 月に、久慈川の岩崎堰に新たにつくられたねぐらに、へび型かかしと磁力防鳥器を設置した。

イ 結果及び考察

かかし等設置の結果、カワウはねぐらを使用しなくなった（効果は 1 ヶ月以上継続しており、現在も観察中）。ねぐらが作られたばかりであり、その規模が、小さかったことが追い払いがうまくいっている要因だと考えられる。

4) 漁船での追い払い

潤沼で摂餌行動の観察をしていたところ、しじみ漁を終えた漁業者が、船外機つきの和

船で、摂餌中のカワウの大群に船を近づけた。すると、カワウは驚いて摂餌をやめ、パニックになって全て飛び去った。その後も同じような光景を何度か観察した。

船外機船は、カワウとほぼ同じ速度で移動可能であり、エンジンの大きな音も発生することから、人が河原や湖岸を巡回するよりもより効率的に追い払えると考えられる。船外機船が航行可能な涸沼や那珂川下流域では、船を用いたカワウの追い払いが効果的だと思われる。

第2節 栃木県*

(1) 要約

飛来状況は2000年から2002年にかけて調査を行っているが、冬場は群れの数や目撃情報が多く、夏場は群れの数や目撃情報が少ない傾向が見られた。特に年を経るごとに目撃場所が北上し、2002年には標高1,269mの中禅寺湖でも観察された。また、各地に1, 2羽で住み着いているカワウが多くなっていることが報告されている。

カワウの食性については3年間に捕獲された513羽の胃内容物調査から、河川に生息するほとんどの種が食べられていることが確認された。また、3カ月間の飼育試験から1日当たり約500g捕食することが確認された。

ねぐらの調査では日によってねぐらを変えたり、時期的に移動をすることが観察された。また、追い払いによってねぐらを移動させることもできたが、再度戻ってくるものが多く恒久的な追い払いをするためには作業を継続し続ける必要があると考えられた。

カワウの飛来によって漁業協同組合がどのように影響を受けているかを収入状況とウグイの瀬付け漁業の許可件数から調査したところ、カワウの飛来が見られるようになってから収入が減少傾向にあり、ウグイの瀬付け漁の許可件数が減少していた。ウグイ瀬付けの許可件数の減少は、漁獲が減り申請が少ないことが原因であり、カワウによる捕食の影響と考えられた。

飛来対策としてヘビ型かかしを使用したがる、効果は見られなかった。

県内に生息するカワウの捕食量及び捕食金額はそれぞれ年間127トン、2億1千6百万円になると推定された。

(2) 調査の目的

カワウは、1980年代前半頃までは、栃木県内ではほとんど観察されない鳥であった（大島, 1995）。ところが、1987年に県南部の藤岡町渡良瀬遊水地内に谷中湖が完成すると数百羽の群が出現するようになり、現在では県内49市町村のうちの県北部の1村以外ですべて観察されるようになった。

このような状況の中で、カワウによる魚類捕食が水産資源に与える影響が懸念されているが、カワウの行動や食性についての知見は少ない。そこで、カワウの飛来状況や捕食状況について調査を行った。

(3) 飛来状況調査

ア 方法

県内22漁協の組合員55名（水産資源保護員）に巡回時のカワウの目撃地点、目撃羽数、目撃時の行動について記録を依頼した。

イ 結果

日本野鳥の会栃木県支部の行ったこれまでの調査結果では本県へのカワウの飛来時期は11月から3月に限定されていたが、2000年度以降8月から10月にも大きな群が観察さ

*栃木県水産試験場 尾田紀夫

れている（図 5.2-1, 図 5.2-2）。また、2000年度以降は県内各地で1、2羽で定着している個体が多いとの報告が多くなっている。

次に目撃地点についてであるが、県内49市町村のうち2000年度は23市町村、2001年度は41市町村、2002年度は48市町村（図 5.2-3）と徐々に飛来が北上し、ほとんどの河川で飛来が確認されている。

ウ 考察

1999年度に県内にコロニーがつくられるなど本県内の就埒個体数が増加していることに起因しているものと考えられた。

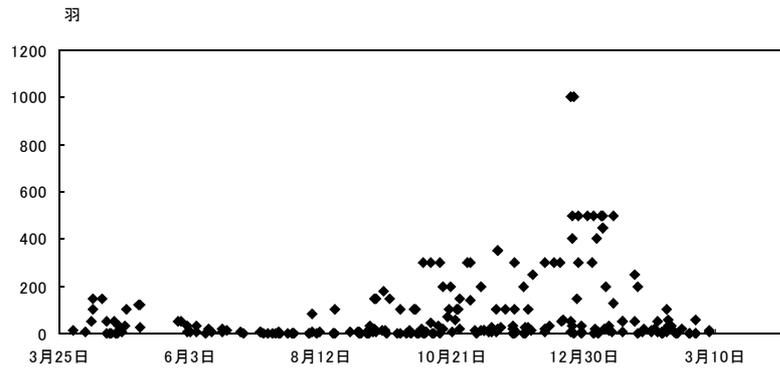
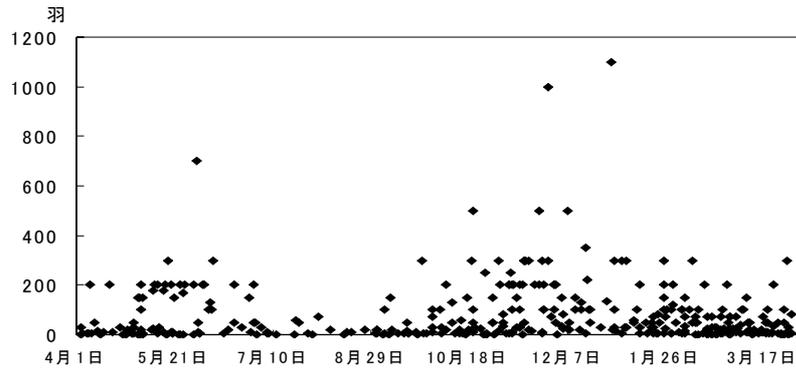


図5.2-1 カワウの行動単位の大きさの季節変化（2000年度）



5.2-2 カワウの行動単位の大きさの季節変化（2001年度）



図5.2-3 カワウの飛来が確認された市町村（2002年度）

(4) 食性調査

ア 方法

県内で有害鳥獣駆除により捕獲されたカワウを解体し、胃内容物の調査を行った。

漁業組合が捕獲したカワウを冷凍保管し、数がまとまった段階で県家畜保健衛生所にて解剖、胃内容物のみホルマリン固定して水産試験場で魚種の確認及び重量の測定を行った。

イ 結果

2000年度69羽、2001年度120羽、2002年度316羽の胃内容物を確認したところ、胃内容物が確認できたのは349羽（50羽、73羽、226羽）であった。そのうち魚種の判別ができるものについて種の判別を行ったところ、1,078尾（167尾、207尾、704尾）が判別可能であった。

カワウに捕食されていた魚種はアユ放流（遡上）時期以前はウグイ、フナが多く見られ、アユが放流（遡上）によって河川内に生息するようになるとアユの出現率が高くなった。

胃内容物は個体により消化段階にばらつきがあったが、0.5g～535gの範囲であった。

1羽の個体からもっとも数が多く確認できたのは24尾（モツゴ20尾、ドジョウ3尾、カワムツ1尾）、ついで21尾（アユ7尾、ウグイ7尾、オイカワ4尾、モツゴ3尾）であった。

体長は消化されている物が多くデータ数は少ないが、消化されておらず体長の測定できた個体では、体長12cm前後のサイズが多く見られた。このことから捕食されている魚は1～2年魚が多いと考えられた（表 5.2-1, 図 5.2-4）。また、最大の個体は体長35cm（体重527g）のニゴイであった（図 5.2-8）。特にニゴイは大型の個体が捕食されている傾向が見られた。

ウ 考察

胃内容物調査では捕獲した時間によっては消化が進んでいて胃内容物重量の推定が難しい。3年間の調査での、胃内容物の平均重量±標準偏差は84.64±87.79（g）で、一般的に言われている1日あたりの捕食量400g～500g（松沢, 1998）からすると少ない結果であった。これは、消化が進んでいるものが多いことや、カワウが餌を何回かに分けて捕っていることが原因であると考えられた。

また、3年間の調査結果では捕食されていたアユの比率は21%（図 5.2-5）であったが、河川内にアユがない時期に捕獲されたカワウも多く、河川内にアユのいる時期に捕獲されたカワウに限定すると捕食されていたアユの比率は31%（図 5.2-6）であった。

表5.2-1 胃内容物調査結果

	平均胃内容物重量±標準偏差（g）	平均体長±標準偏差（cm）
2000年度	78.38±50.76	12.78±5.82
2001年度	73.83±83.12	11.71±4.76
2002年度	86.31±89.04	12.45±5.56
3年間の合計	84.64±87.79	12.32±5.38

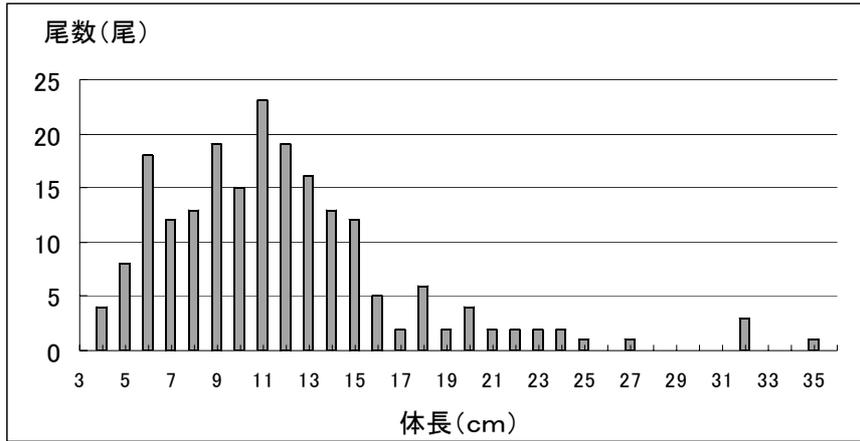


図5.2-4 カワウに捕食されていた魚類の体長組成 (3カ年)

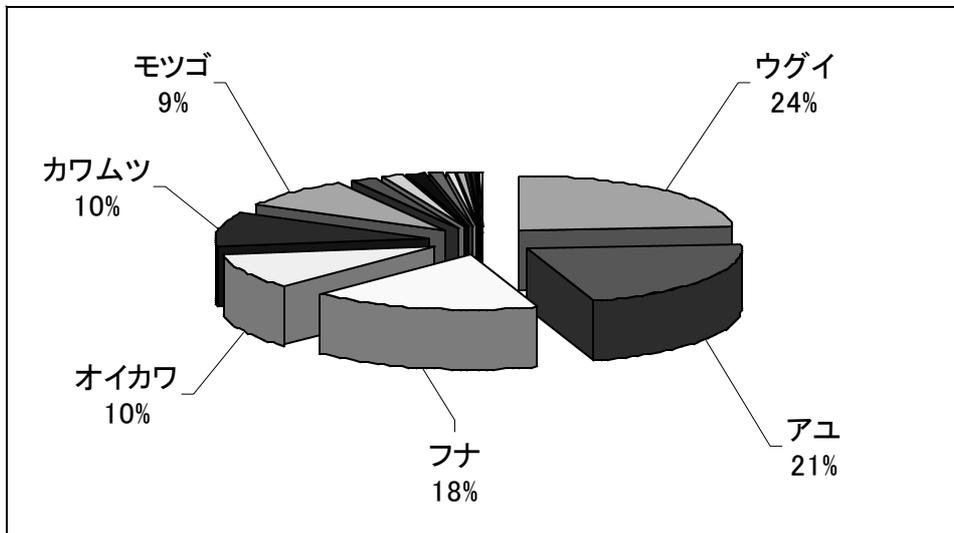


図5.2-5 カワウ胃内容物の魚種の割合 (3カ年)

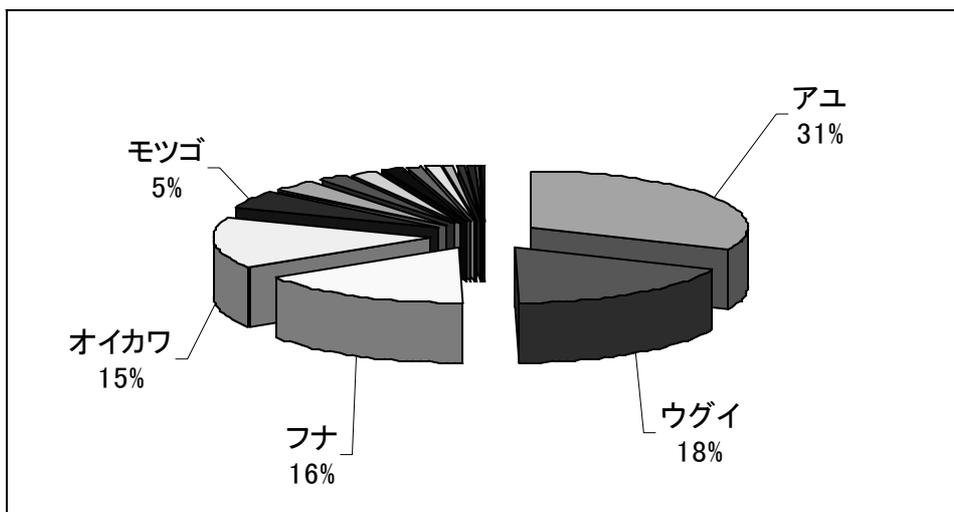


図5.2-6 カワウ胃内容物の魚種の割合 (河川内にアユがいる時期限定・3カ年)



図5. 2-7 カワウの胃内容物 (1羽分)



図5. 2-8 胃内容物の最大個体 (ニゴイ・体長35cm・体重527g)

(5) ねぐら状況調査

ア 方法

2001年11月から2002年10月までの期間、聞き取り調査で得た情報から県内2箇所のねぐらを調査した。

イ 結果

2001年度に県内で報告のあったねぐらは烏山町のゴルフ場①、芳賀町御料牧場②、栃木市のゴルフ場③、真岡市井頭公園④、藤岡町渡良瀬遊水地⑤の5箇所であった。この中の渡良瀬遊水地⑤と井頭公園④でねぐらの調査を行った（図5.2-9）。



図5.2-9 県内のねぐらの位置

渡良瀬遊水地の調査では岸から300m以上離れた場所にある浚渫船上（図5.2-10）をねぐらにする個体は早い時間からねぐらである浚渫船上で休息していたが、遊水地内の河川をねぐらにしている個体は日没後20分後の暗くなるまで、ねぐらの木の下の河川内で休息していた。このことから、岸から離れた安全な場所では早くからねぐらで休息するが、人が近づきやすい河川敷のねぐらでは、人から危害をうけるおそれもあるため明るい内は高所に止まらずに暗くなるまで待っているものと考えられた。

また、浚渫船付近にいたカワウで日没1時間前位に南西方向へ飛び立つものがあり、このカワウは埼玉県のあるねぐらへ向かったものと思われる。このことから、ねぐらの違うカワウが集まって少しずつ群れが大きくなり行動をともにしていると考えられた。



図5.2-10 渡良瀬遊水地（谷中湖）浚渫船上のカワウ

井頭公園では1999年2月から1、2羽のカワウがボート池で見られるようになり、2001年の11月中旬に初めてねぐらが確認された（図5.2-11）。

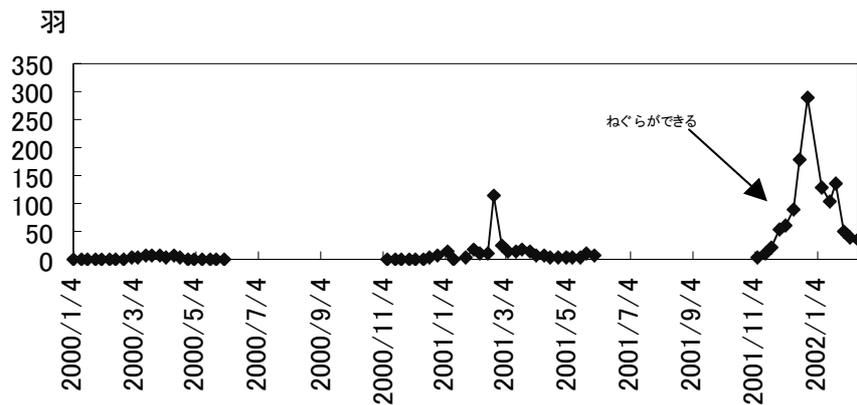


図5.2-11 井頭公園カワウのカウント数の推移

ねぐらができたために昼間はボート池にたくさん集まるようになり、日没後15分ほどたってから池際の木（ねぐら）に移動した。

暗くなってから公園事務所の職員がねぐらの木をたたいて追い払ったところ、カワウは木を移動したが同じことを何回か行ったところ公園外のラグーン池の際にねぐらを移し

た。このことからねぐらの排除には夜間の攻撃が効果的であると考えられた。

また、公園外ラグーン池にできたねぐらに蛇型のかかし（商品名くねべー）を設置したところ、朝までねぐらにしていた立木が午後からは使われなくなった（図 5.2-12）。設置後10日経過ではカワウはもとより他の鳥も近づかなかったが徐々に慣れてしまい、時間の経過とともに鳥が近づくようになった。



図5.2-12 ねぐらの木に設置した「くねべー」

その他のねぐらも、2002年度の調査では前年同様ねぐらになっていたが、追い出し等により時期的に他の場所へと移動した。

ウ 考察

ねぐらの調査でも、飛来状況と同様に冬場はカワウが多く、夏場は少ないことが確認された。このことから、秋から春の期間は他県から飛来して県内で生活する個体が多いと考えられる。

また、ロープを張る、ねぐらの木をたたく、ねぐらに水をかける等の人為的な追い払いは効果が見られたが、継続して行わないと再度ねぐらになってしまい効果が持続しないことも確認された。

しかし、長期間安定してねぐらとして使用されるとコロニーに発展する可能性が高く、ねぐらでの追い払いは繁殖防止に有効であると考えられる。

(6) カワウ飼育試験

ア 方法

2002年2月28日に河内町地内で釣り糸に絡んでいたカワウ(保護時の体重1.38 kg)を保護し、水産試験場内の防鳥網(30m×30m×5m 縦・横・高さ)で仕切られた試験池内に収容した(図5.2-13)。

防鳥網内には100㎡の試験池が4面あり、1面は大型のコイが飼育されているため残りの3面を使用して、カワウが餌となる魚を自由に捕食できるようにした。数日後、池に放した魚を水をぬいてカウントして捕食尾数を求めた。捕食した魚の体重はすべて平均体重で計算した(水による誤差を少なくするため)。

通常時の餌は養魚場から購入した養殖ウグイ(平均体重17g~20g)を使用した。



図5.2-13 飼育場所

イ 結果

①水深による捕食状況の比較

池を1面使用。およそ1週間おきに平均水深を50cm、1m、1.3mに変えて捕食状況の比較を行った。

水深が浅いほど捕食量が少ない結果となった。(6日間で675g、1日あたり109g)。また、捕食が少ない日が続いたあとは捕食量が増加した。(6日間で5,920g、1日あたり986g)。

②池内の障害物の有無による捕食状況の比較(パート1)

池を1面使用して障害物の有無による捕食状況の比較を行った。池の中にコンクリートブロックを積んで障害物とした(図5.2-14)。池の平均水深は1.3m。餌としてニジマス(平均体重120g)を使用した。

この結果、障害物なしのときは7日間で4,080g（1日あたり582g）、障害物ありのときは7日間で3,000g（1日あたり428g）であった。



図5.2-14 コンクリートブロックによる障害物

③池内の障害物の有無による捕食状況の比較（パート2）

池を2面使用して障害物の有無による捕食状況の比較を行った。池の中にコンクリートブロックを積んだ障害物ありの池と障害物なしの池を作り各池にウグイを同数放した。池の平均水深は1.3m。餌はウグイ（平均体重20g）を使用した。

この結果、障害物なしの池は7日間で59尾（1日あたり8尾）、障害物ありの池は7日間で118尾（1日あたり17尾）であった。

④1日あたりの捕食量調査

上記試験は試験期間の平均した捕食量であるため、日による捕食の違いがあるのかないのかを把握するため、毎日池の魚をカウントして1日当たりの捕食量を比較した。調査は4日間行った。池の平均水深は1.3m。餌はウグイ（平均体重20g）を使用した。

この結果、1日当たりの捕食は400g～620gであった。

⑤防鳥テープの効果測定

市販されている金と銀の防鳥テープを池内の水中（テープは水面下10cm程度）に張って効果の有無を調査した（図5.2-15）。池を2面使用してテープの有無による捕食の違いを比較した。池の平均水深は1.3m。餌はウグイ（平均体重20g）を使用した。

この結果、テープなしの池では39尾、テープありの池では61尾捕食された（4日間）。



図5.2-15 防鳥テープ設置

⑥魚種による捕食の選択性の有無

餌となる魚種が多種いるときに選択性があるのかどうかを把握するために、1池の中にアユ、フナ、ウグイ、ニゴイ、カワムツ、モツゴを各80尾（ニゴイは76尾）入れて4日後にカウントした。池の平均水深は1.3m。アユ、フナは平均体重30g、ウグイ、ニゴイ、カワムツは平均体重20g、モツゴは平均体重5gを使用した。

この結果は、下表のとおりであった。

表5.2-2 魚種による捕食の比較

番号	種名	無傷の数 (尾)	傷のある数 (尾)	吐き戻し・へい死* (尾)	食べられた数 (尾)
1	アユ	38	1	5	36
2	ウグイ	46	22	1	11
3	ニゴイ	14	44	8	10
4	フナ	1	71	5	3
5	カワムツ	30	10	3	37
6	モツゴ	6	14	6	54

* 吐き戻し・へい死個体はすべてくわえ傷があった(図5.2-16)

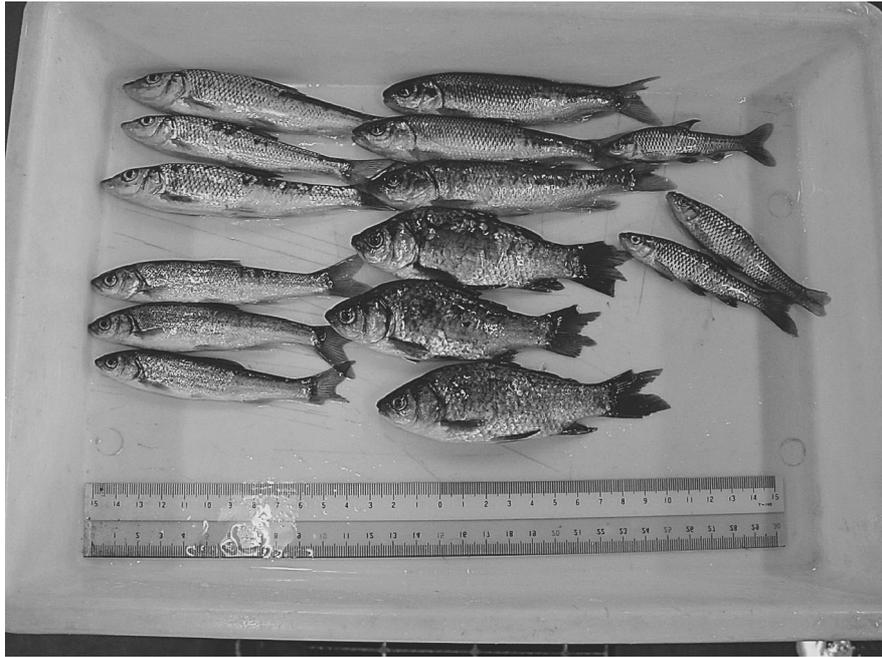


図5.2-16 くわえ傷のある魚

⑦池内の障害物の有無による捕食状況の比較（パート3）

池を1面使用して障害物の有無による捕食状況を調査した。池の中に木枠に工事用ネットを張ったものを設置し障害物とした（図 5.2-17）。池の平均水深は1 m。餌としてウグイ（平均体重20 g）を使用した。

この結果、6日間で780 g（1日あたり130 g）しか捕食されなかった。



図5.2-17 工事用ネットで作成した障害物

⑧総捕食量及び1日平均捕食量

3月1日から5月31日までの3カ月間（92日）にウグイ1,605尾、ニジマス59尾、モツゴ54尾、カワムツ37尾、アユ36尾、ペヘレイ14尾、ニゴイ10尾、フナ3尾の合計1,818尾を捕食した（1日あたり約20尾捕食）。

その総魚体重は47.5kg（1日あたり515g）であった。

ウ 考察

① 水深が浅いと捕食しにくい。

水深が浅いと捕食しにくい傾向が見られたが、これはカワウが捕食するときに泳ぐ魚を追いかけて捕ることは苦手であるためと考えられた。

② 捕食の少ない日が続くとそれを取り戻すために捕食量が多くなる。

捕食しにくい日が続いた後（1日平均捕食量109g）に捕食しやすい条件に変更すると、1日平均捕食量986g捕食し明らかに捕食量が増加した。このことから、悪天候や河川の増水等で捕食できない日が続いた後は不足分を取り戻すために捕食量を多くすることが示唆された。

③ ブロックを積んだ程度の障害物は効果がない。

魚が隠れられないような単純な障害物では被害対策にならないと考えられた。

④ 水中に防鳥テープを流しても効果はない。

水中できらきら光る防鳥テープも被害対策にならないと考えられた。

⑤ 魚種による偏りがある。

胃内容物調査と同様に魚種による偏りが見られ、餌として魚種選択の可能性があることが示唆された。

⑥ 捕食した魚の1割程度は取り損ねて食べこぼす（吐き出しも含む）。

傷のある魚や吐き出された魚が多く、実際の河川ではそれらの魚も他のカワウや他の鳥（サギ類）に捕食されると考えられるため、カワウの飛来によってカワウ以外の鳥の捕食量も増えていると考えられた。

⑦ 見慣れないもの（蛇腹ホース、ビデオカメラ）は非常に驚くがすぐ慣れる。

飼育試験中に水中ポンプの蛇腹ホースに驚いて飛び回った。また、ビデオカメラを設置すると警戒して捕食を行わなかった。しかし、これらの物も時間の経過とともに慣れてしまった。これらのことから、長期間防除効果をもたせるためには多様な方法を組み合わせ変化を付けていく必要があると考えられた。

⑧ 河川にじゃかご等で魚の避難場所を作るのは非常に効果的と考えられる。

工事中ネット等で魚の避難場所を設置したところカワウの捕食量が減少（1日平均捕食量130g）し、池で泳ぐ魚も群れることなく分散し落ち着いた状態であった。このことから河川内に避難場所となる障害物を作ることは被害対策に非常に効果的であることが示唆された。

⑨ 1日当たりの捕食量は約500g。

飼育試験中は様々な条件であったが、3カ月間で47.5kg捕食し、1日平均捕食量は515gであった。これを養殖ウグイの購入価格kgあたり1,500円で計算すると3カ月間で約7万円になり、1年間では1羽で28万円捕食することとなる。

(7) アユ放流後のカワウの飛来について

ア 方法

県内の各漁業協同組合のアユ放流担当者にアユ放流の状況（放流地点と放流尾数）と放流前後のカワウの飛来状況（飛来の有無と飛来羽数）について調査表の記入を依頼し、回収した調査表の各情報について集計と分析を行った。

表5.2-3 アユ放流地点へのカワウ飛来状況（放流当日）

中流域放流地点	放流回数	カワウ飛来回数	下流域放流地点	放流回数	カワウ飛来回数
湯津上村	3	0	足利市	3	3
黒羽町	7	2	真岡市	2	2
黒磯市	7	0	宇都宮市	1	1
鹿沼市	9	2	上河内	1	1
今市市	3	0	茂木町	6	0
那須町	2	0	小川町	6	2
大田原市	5	1	烏山町	5	3
塩谷町	2	0	馬頭町	2	2
矢板市	3	0	二宮町	1	0
塩原町	4	0	南那須町	1	0
合計	45	5	合計	28	14

イ 結果

アユ放流は渓流域を除く栃木県全域の河川で行われているが、放流地点（県内河川における中流域と下流域）によってアユ放流後のカワウの飛来状況に差があるかを検討した。

その結果、中流域の放流地点では11%の割合でアユ放流当日にカワウの飛来が確認された（表 5.2-3）。また、下流域の放流地点では50%の割合でアユ放流当日にカワウの飛来が確認された。加えて、各市町村へのアユ放流当日のカワウ飛来率（各市町村における、{カワウ飛来回数/放流回数}）の間に中流域と下流域の間で差があるかについてウィルコクソンの順位和検定を行ったところ有意差が検出された（ $U=19.5, H=2.48, P=0.0064$ ）。このことから、下流域でのアユ放流は、中流域でのアユ放流と比較してカワウによる食害に遭いやすいと考えられる。

① 放流時期による飛来状況の違い

河川におけるアユ放流は主に4月（19箇所）と5月（52箇所）に行われている（一部3月）。そこで、放流時期によってカワウの飛来に差があるかどうかを検討した。

その結果、4月に行った放流の57.9%、5月に行った放流の17.3%で放流当日のカワウの飛来が確認された。このことから、放流アユのカワウによる食害は5月よりも4月のほうが起こりやすいことが推察された。また、一地点に飛来したカワウの羽数の平均であるが、4月は 11.09 ± 19.67 羽であり5月は 4.5 ± 9.91 羽であった。この結果は、今年度の水産試験場で行った調査結果（4月より5月のほうがカワウの群の構成羽数が少ない）に反する結果であった。

② 放流以前のカワウの飛来状況と放流当日のカワウ飛来状況の関係

放流直後のアユがカワウに食害されているならば、放流以前にもカワウが放流地点で採食をしていた可能性がある。また、放流後のアユは初期分散を経て5日～8日で各個体が各々のなわばりに定着することが知られている。そこで、放流以前のカワウの飛来状況と放流当日から4日後までのアユ放流地点へのカワウの飛来状況について調査を行った。その結果、放流前にカワウが常時飛来していた地点では放流前にカワウが飛来していなかった地点よりもカワウが飛来する割合が放流当日～放流3日後までの全ての日で高かった(図5.2-18)。また、図5.2-18に示す3区間についてKruskal-Wallis検定を行ったところ各区間に有意差が認められた(df=2, H=8.28, P=0.015)。このことから、アユの放流地点を選択する際には、日頃からカワウの行動調査を行いカワウが常時飛来している地点を避けて放流を行ったほうが良いと考えられた。

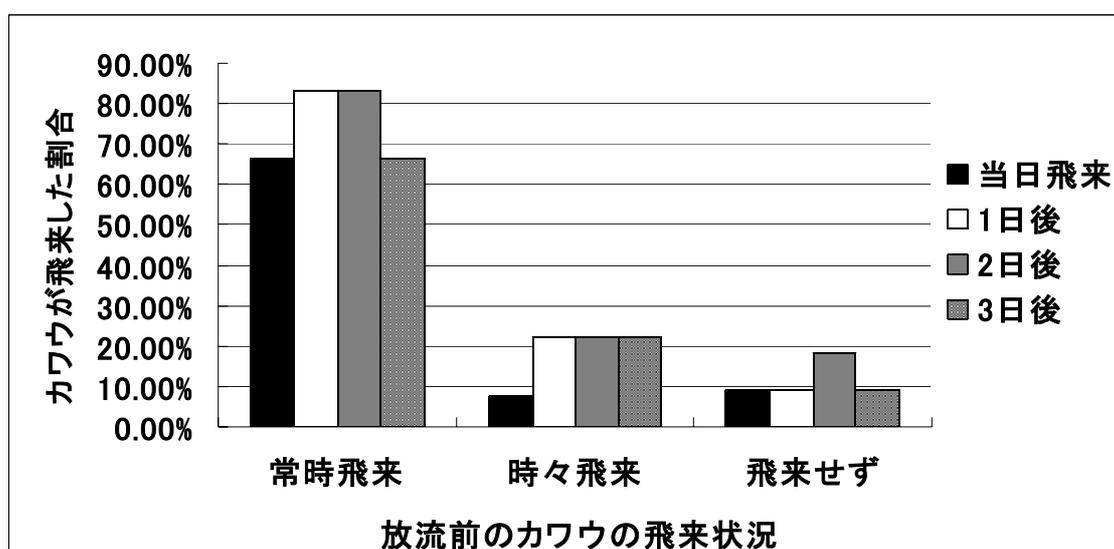


図5.2-18 アユ放流前とアユ放流後のカワウ飛来状況の関係

③ アユの放流尾数とカワウ飛来状況の関係

カワウが放流アユの群を発見し採食しているならば、アユの群が大きい程カワウに発見され捕食される可能性が高いと考えられる。そこで、アユの放流尾数とカワウの飛来率との関係について調査した。

その結果、放流尾数が多い程カワウの飛来する割合は高い傾向が見られた(図5.2-19)。また、図5.2-19に示す4区間についてKruskal-Wallis検定を行ったところ各区間に有意差が見られた(df=3, H=12.49, P=0.0058)。このことから、アユ放流を行う場合は、1箇所にも多数を放流することは避けたほうが良いと考えられた。

ウ 考察

以上の調査結果を踏まえ、放流アユのカワウによる食害を軽減させるために4点に留意することが必要であると考えられる。

- ① アユの放流は4月よりも5月に行う方が好ましい(特に下流域)。
- ② アユの放流を行う地点を決定する際には、事前にカワウの行動を調査する必要がある。
- ③ 一度に放流するアユの尾数は少なくし、放流回数と放流地点数を増やすことが望ましい。

④ 放流後4日～5日間、放流地点へカワウが飛来しないように人員を配置したほうが良い。

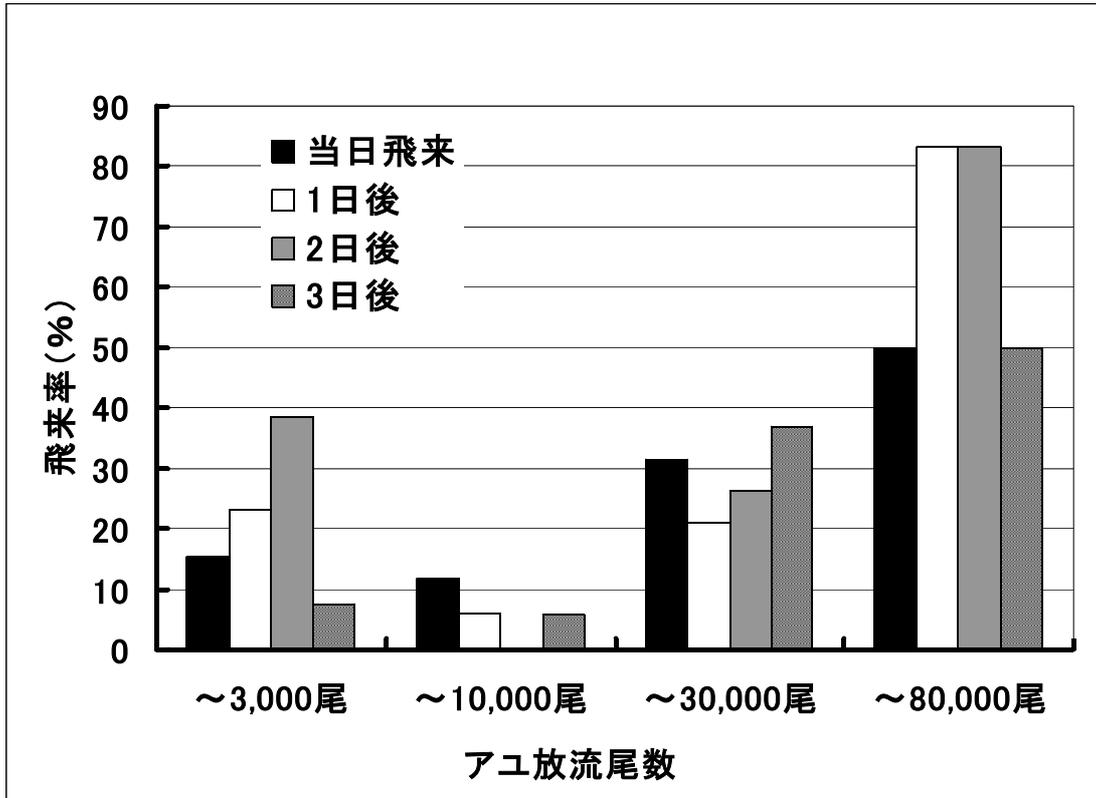


図5. 2-19 アユ放流尾数とカワウ飛来状況の関係

(8) 栃木県内漁業協同組合のカワウによる漁業被害調査

ア 方法

① カワウ飛来経過調査

1987年～1999年度までの栃木県内へのカワウの飛来状況について、既存の調査報告書等を整理した。また、必要に応じて漁業協同組合に聞き取り調査した。

② 漁業協同組合の収入状況調査

県内各漁業協同組合の1984年度～1999年度の16年間の収入状況を既存の資料によりとりまとめた。また、細部については、漁業協同組合に聞き取り調査した。

イ 結果

① カワウの栃木県への進出状況について

a カワウの分布域の拡大と北上

カワウは1980年代前半ごろまでは、栃木県内ではほとんど観察されていない種とされている。ところが、1987年に県の南部にある藤岡町の渡良瀬遊水地内に貯水池（谷中湖：水面面積450ha）が完成し、その年の11月以降から著しく増加し、一度に観察される個体数も数百羽となり、採食のため飛来するようになった。1987年から1990年ごろまでの飛来数が急増しはじめた数年間は、栃木県の南端の谷中湖に集中していたが、1991年には小山市の思川、1992年には真岡市から宇都宮市周辺の鬼怒川、1993年には渡良瀬川、1994年には思川の上流部の鹿沼市の黒川と次第に北上してきた（大島，1995）。

1996年度になると、鬼怒川では宇都宮市周辺から更に上流部の氏家町や塩谷町の区域まで北上するようになってきている。1997年度には、初めて那珂川の下流部（茂木町）やその支流である大田原市内の箒川等でも観察されるようになった。1998年度～1999年度にかけては、県中央部から県南部地域を中心に飛来するとともに、那珂川においては茂木町から烏山町、小川町、馬頭町へと年々北上し続けている（図 5.2-20）。

b 飛来時期

1987年～1994年までは、9月から4月の秋冬期に限られ、数百羽の大きな群れは11月から3月のみであった。1996年度になると、10月を除きほぼ1年中カワウが生息するようになり、1997年度以降は1年中生息するようになった（表 5.2-4）。

c ねぐら・コロニーの状況について

1987年～1994年までは、県内にねぐら等は確認されていない。1996年度になると、渡良瀬遊水地でねぐらが1箇所確認され、1997年度には前年度の場所に加えて県中央部に1箇所ねぐらが確認されている。1998年度は、ねぐらも5箇所と大幅に増加し、これにともない就埒個体数も1,350羽と過去最高の数となっている。また、1999年度には県中央部に県内では初めてコロニーが確認されている（図 5.2-20、表 5.2-4）。

d 飛来河川形態の変遷

1987年～1994年までは、飛来してくる河川は、鬼怒川や思川等河川敷の幅が数百m以上あるような大河川に限定されており、川幅の狭い河川ではほとんど見られていなかった。1997年度になると、今までの大河川にとどまらず中小河川にも大きな群れが観察されるようになってきた。1998年度は中小河川に飛来する傾向が更に強くなってきている。

*参考文献 日本野鳥の会栃木県支部（1996～1999）栃木県におけるカワウの生息状況調査調査報告書（1996年度～1999年度）．栃木県自然環境課

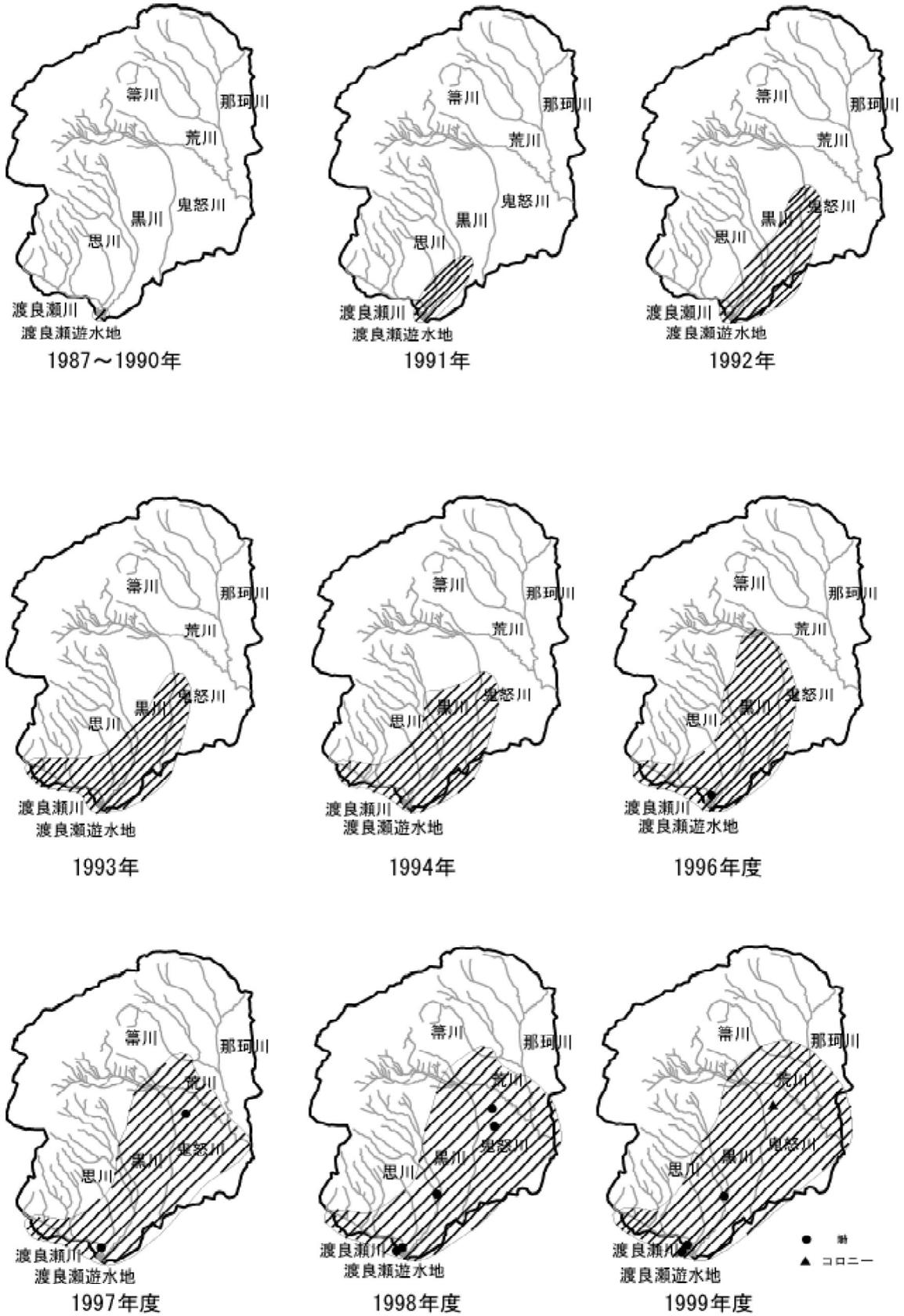


図5.2-20 カワウの飛来分布の推移状況

表5.2-4 カワウの栃木県への進出経過

年 度	飛来区域の拡大状況	飛来区域の特徴	飛来時期	ねぐらの数	コロニーの数	飛来羽数
1987年 ～1990年	県南部の渡良瀬遊水池 (谷中湖) に集中	河川敷の幅が数百m以上の大河川	9月～4月の秋冬期 数百羽の大きな群れは 11月～3月	0	0	—
1991年	小山市の思川まで北上	〃	〃	0	0	—
1992年	真岡市の鬼怒川まで拡大	〃	〃	0	0	—
1993年	宇都宮市周辺の鬼怒川まで 北上	〃	〃	0	0	—
1994年	鹿沼市の黒川 (思川支流) ま で北上	〃	〃	0	0	—
1996年度 調査	氏家町や塩谷町の鬼怒川まで 北上	中河川でも群れが観察されるようにな った	10月を除きほぼ1 年中	1	0	610羽
1997年度 調査	茂木町の那珂川、大田原市 の箒川まで拡大	中小河川にも大きな群れを観察	就峙個体数の増加	2	0	1,066.5羽
1998年度 調査	烏山町の那珂川まで北上	中小河川を利用する傾向が更に強 くなる	就峙個体数1,350羽と 過去最高となる	5	0	1,313.7羽
1999年度 調査	小川町や馬頭町の那珂川まで 北上			3	1	855羽

② 漁業協同組合のカワウによる漁業被害の実態

a 栃木県の河川湖沼漁業の現状

栃木県の河川湖沼漁場は河川の上流域から中流域に属しており、漁業対象種は冷水性のイワナ・ヤマメなどのマス類から温水性のアユ・ウグイ・コイなどにいたるまで、極めて多種に及んでいる。漁獲量の多い魚種は、アユ・ウグイ・コイ・オイカワである。

特に、ウグイについては、冬は「寒ザコ」、婚姻色の出たものは「アイソ」と呼ばれ、珍重され高値で取引されている。

主な漁場として、河川では那珂川、鬼怒川、思川、渡良瀬川などがあげられ、湖沼では中禅寺湖や渡良瀬遊水池などがあげられる。これらの漁場に対し、22の地区単位漁業協同組合と2つの連合会が設立されており、25件の「第5種共同漁業権」の免許のもと、漁場運営がなされている。

河川湖沼漁業は、かつては内陸県における貴重な動物性蛋白質の供給源として極めて重要な位置を占めていたが、現在では漁業の場からレクリエーションの場へと変化してきている。

b 県全体の漁業協同組合基本的収入の現状

漁業協同組合の基本的な収入は、組合員が支払う賦課金、漁業料（大型漁法を行なう場合に特別に納入する料金）と遊漁者が遊漁規則に基づいて支払う遊漁料に分けられる。

図 5.2-21 に栃木県内の地区単位漁業協同組合全体（22組合）の1984年度から1999年度までの賦課金、遊漁料、漁業料の収入の推移を示した。

全体の収入は、1984年度から1995年度にかけて増加傾向を示していたが、1996年度から1999年度には横ばいから減収傾向を示すようになってきている。これは、カワウによる漁業被害が県内で大きな問題となってきた時と時期が一致している。なお、1995年度には「有害鳥獣捕獲許可申請書」が漁業協同組合から提出されたが、被害の実態が不明であるとのことから却下されている。

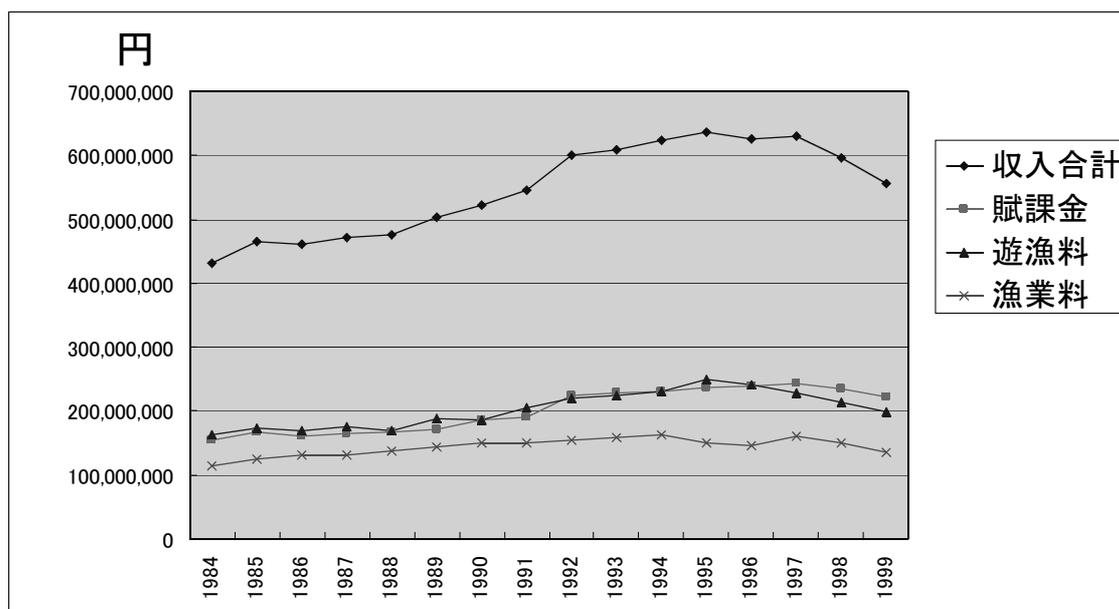


図5.2-21 県内漁協の収入の推移

1999年度の収入合計は、555,220千円でピーク時の1995年度と比べると、約13%80,480千円の減収となっている。内訳では、遊漁料が20%の減少と最も大きく、次に漁業料の10%、賦課金の6%の減少となっている。賦課金や漁業料は、組合員が義務的に納入する料金であり安定した収入と考えることができるが、遊漁料は前年度の好不漁やその時の川の状況により大幅に変動する不安定な収入と考えることができる。組合の遊漁券取扱所の話では、カワウが飛来してきて釣れなくなったこともあるが、カワウが多数飛来して来るのを見ただけで釣りをあきらめてしまった遊漁者が多数いたとのことであった。

また、内水面漁業協同組合の組合員は、漁業で生計をたてている人はほとんどなく、多くの人は遊漁者的な性格を内蔵している。今後、長期間不漁の状態が続くと、今度は多数の組合員の脱退が危惧され、漁業協同組合の更なる収入の減少が予想される。

c 渡良瀬川水系漁協の収入状況

渡良瀬川水系には、A～Fの6漁業協同組合がある（図 5.2-22）。A～D漁業協同組合の地区には、既にカワウが飛来してきている。E、F漁業協同組合の地区内には現在までカワウの飛来は確認されていない（表 5.2-5）。



図5.2-22 渡良瀬川水系における漁協の分布

A～F 漁業協同組合の1984年度～1999年度の収入（賦課金・遊漁料・漁業料）の推移を図 5.2-23、5.2-24 に示した。A～Dのカワウの影響を受けている漁業協同組合の収入は、当初は順調な伸びを示していたが、カワウの飛来とともに減少してきている。

一方、カワウの飛来がないE、F 漁業協同組合の収入は、順調に伸びている。このことから、カワウの飛来が漁業協同組合の収入に大きな影響を与えているものと考えられる。

表5.2-5 各漁協の主要魚種とカワウの飛来時期

漁協名	中心となる魚種	カワウの飛来時期
A	アユ・コイ・フナ	1987年
B	アユ・マス類・コイ・フナ	1993年
C	アユ・マス類	1994年
D	アユ・マス類	1994年
E	マス類・アユ	飛来せず
F	アユ・マス類	飛来せず

また、6 漁業協同組合のうち、ウグイの瀬付け漁業をE 漁業協同組合を除く5 漁業協同組合で行なっている。漁業協同組合は、ウグイの瀬付け漁業を組合員に許可するが、この時組合員から漁業料として一定の料金（15,000円～25,000円/1箇所）を徴収している。

5 漁業協同組合の瀬付け漁業の許可件数の年度別推移を図 5.2-25 に示した。これも収入の推移と同様に、カワウの影響を受けているA、C～Dの漁業協同組合の許可件数は、カワウの飛来と合わせて減少傾向となっている。しかし、カワウの影響を受けていない、F 漁業協同組合は減少とはなっていない。

なお、B 漁業協同組合で1999年度許可件数が増加しているが、これはカワウの飛来によりウグイが極端に減少したために、ウグイの産卵場を確保するためにとられた措置である。

組合から、カワウが飛来したことによって、瀬付きでウグイがほとんど採れなくなってしまったと言う話をよく聞くが、許可件数の推移がこれを如実に物語っていると考えられる。しかし、カワウの飛来によってどの程度漁獲量が減少したかについては、明確なデータは得られなかった。

漁業協同組合としては、瀬付け漁業の漁業料の減収となる。また、瀬付けで捕獲されたウグイは栃木県でアイソ（婚姻色のでているもの）と呼ばれ、比較的高い値段で取引されている。漁業者は漁獲量の減少に伴い大幅な減収となっていると考えられる。

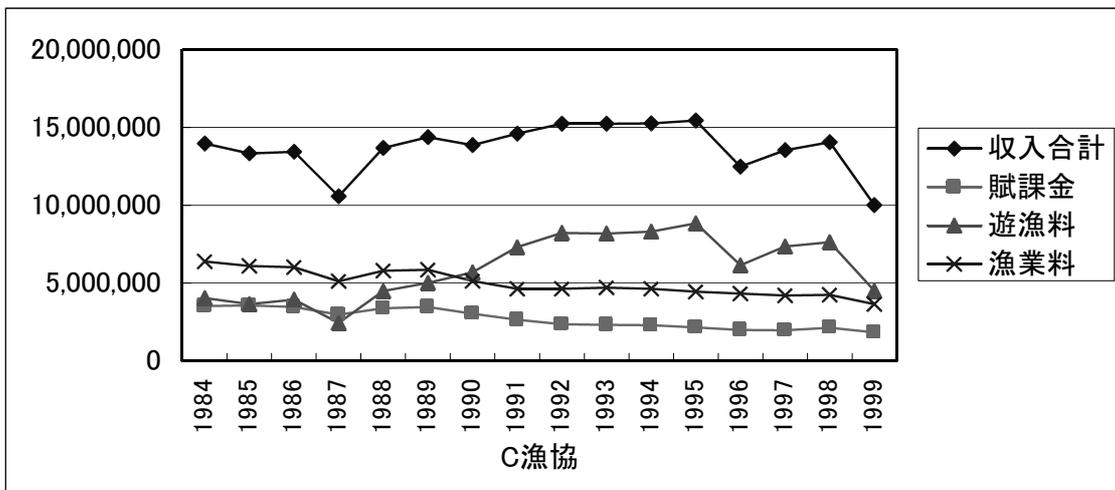
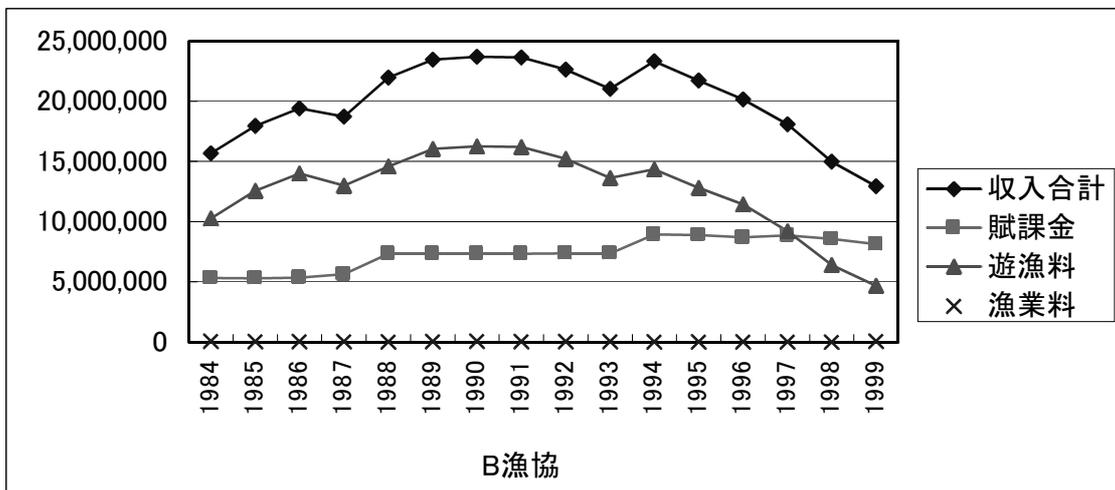
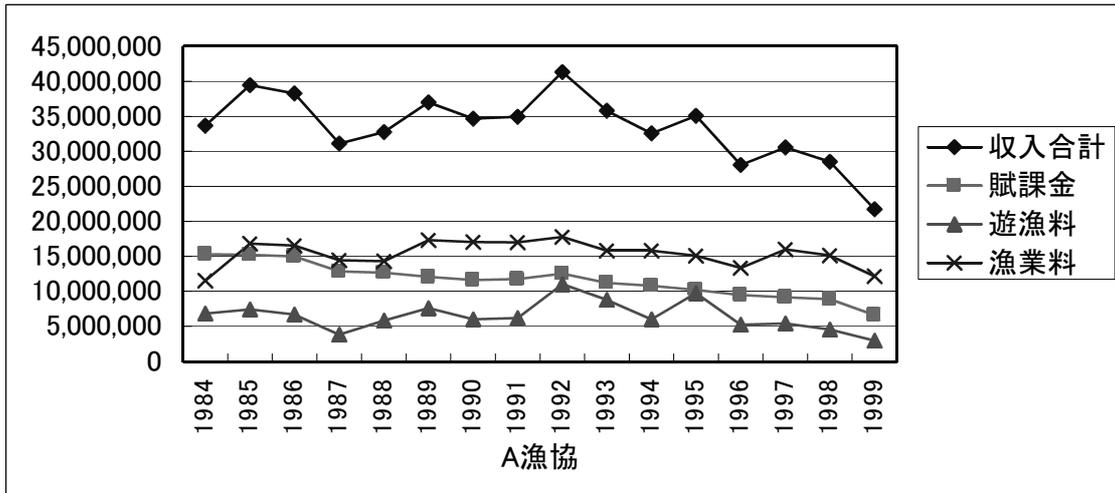


図5.2-23 渡良瀬川水系漁協の収入の推移

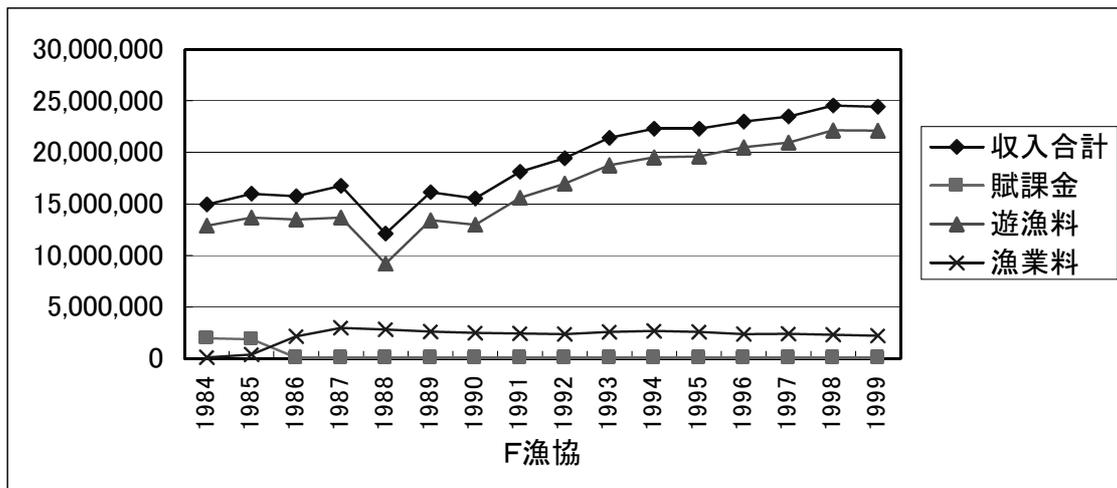
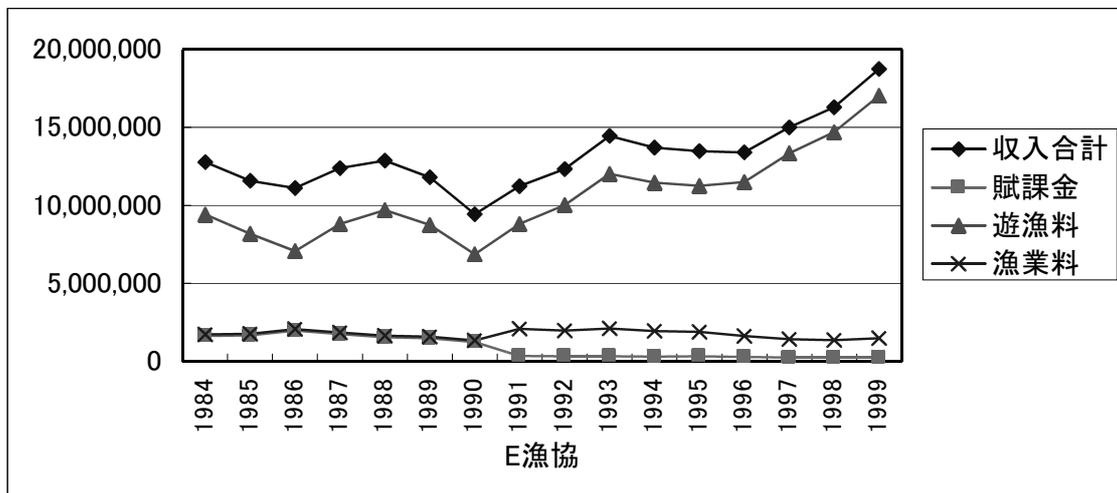
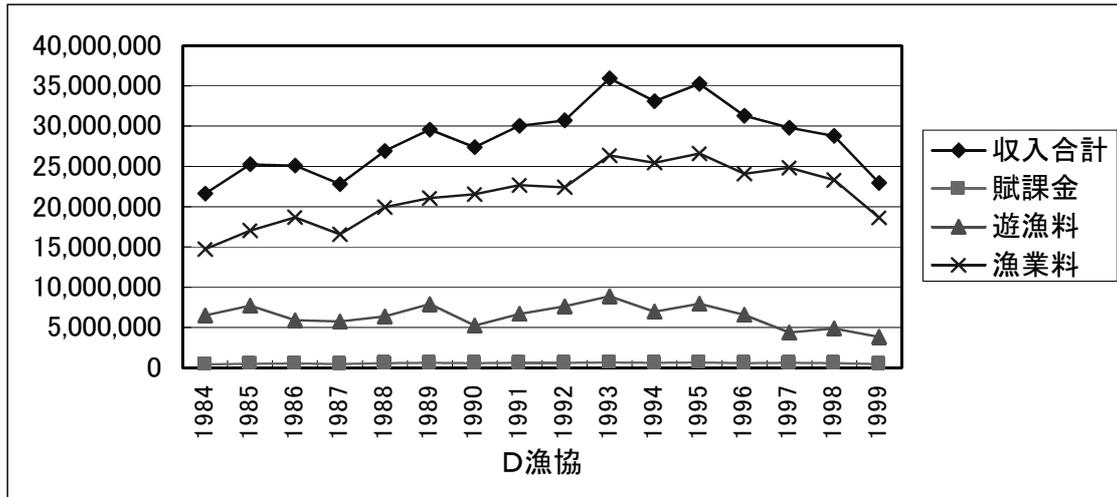


図5.2-24 渡良瀬川水系漁協の収入の推移

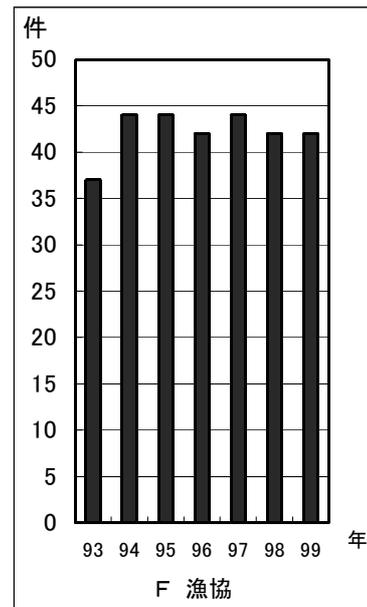
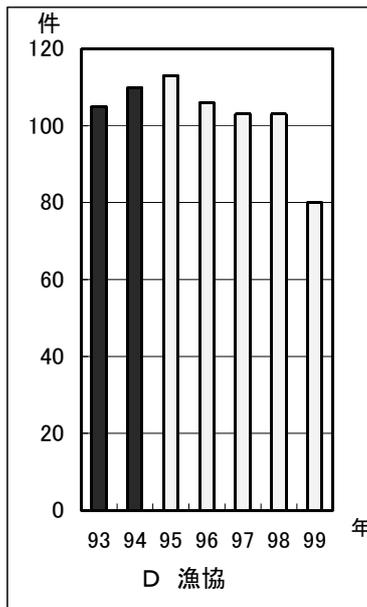
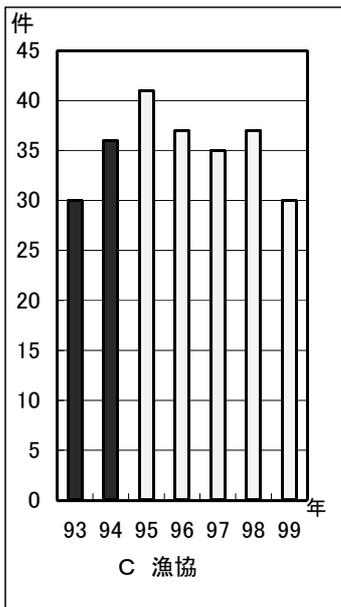
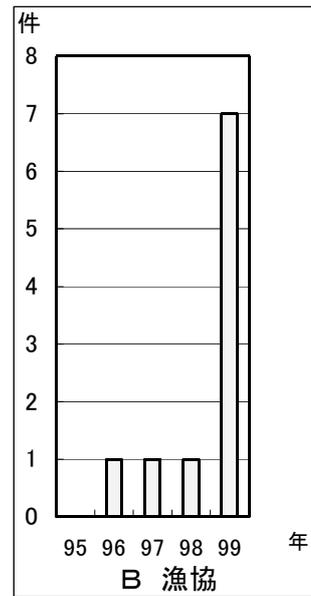
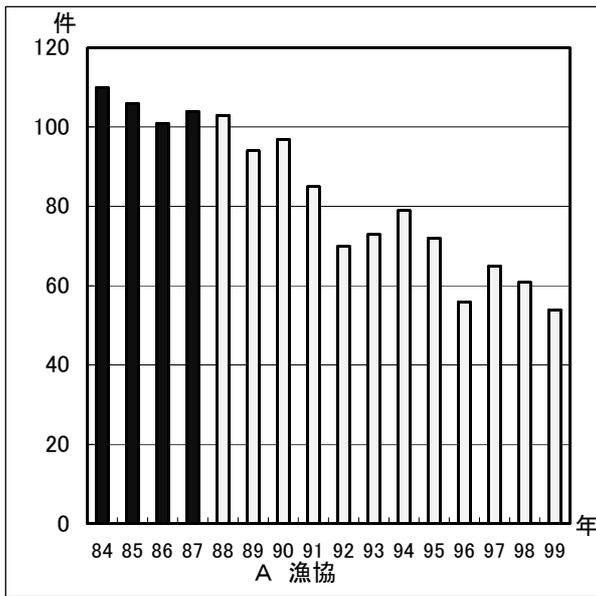


図5. 2-25 渡良瀬川水系漁協の瀬付け漁業許可件数の推移

■カワウの影響を受けてない年

□カワウの影響を受けた年

d 鬼怒川水系

鬼怒川の中下流部については、栃木県鬼怒川漁業協同組合に漁業権が免許されている。鬼怒川には、1992年から真岡市、1993年から宇都宮市周辺でカワウが見られるようになってきた。

栃木県鬼怒川漁業協同組合の1984年度～1999年度までの賦課金、遊漁料、漁業料の収入の推移を図 5.2-26 に示した。

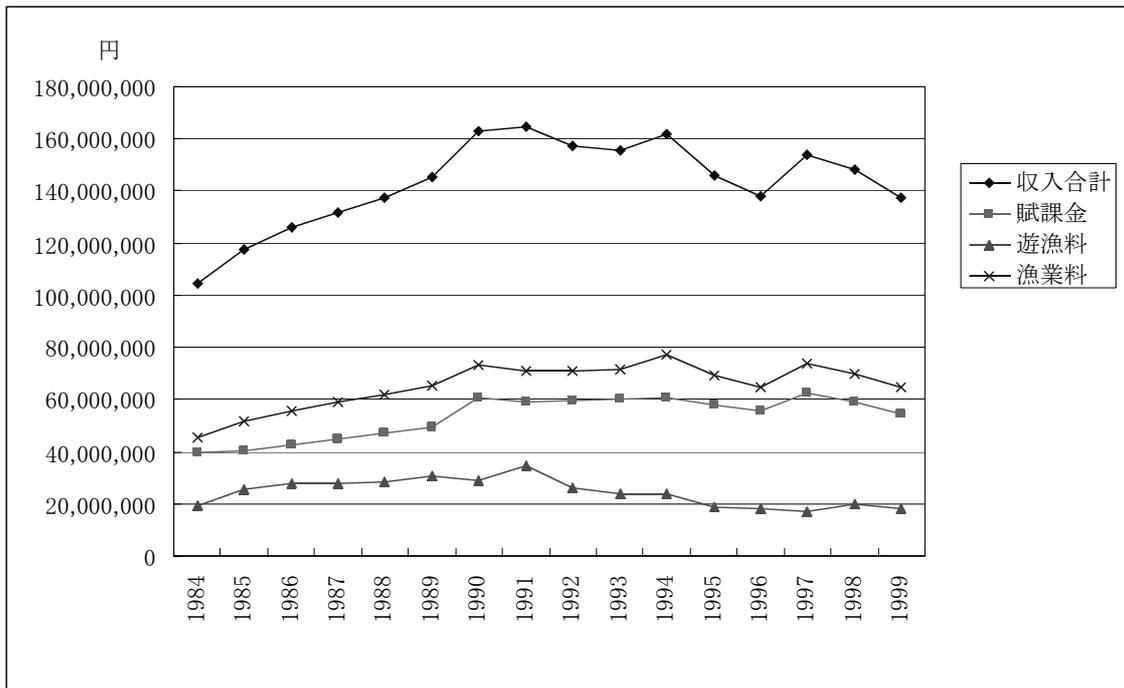


図5.2-26 栃木県鬼怒川漁協協同組合の収入の推移

遊漁料は、初めて鬼怒川にカワウが飛来した1992年度から減少傾向を示すようになり一方組合員が支払う賦課金及び漁業料はカワウが飛来した3年後の1995年度から減少傾向となっている。

カワウが飛来する前の1991年度の賦課金、遊漁料、漁業料の収入合計額は、164,850千円となっていたが、カワウが飛来し影響を受けつづけてきた1999年度の収入合計額は、137,244千円で、27,606千円（減少率16.7%）の減収となっている。

特に遊漁料の減収は著しく、1991年度と1999年度を比較すると47%の減となっている。

栃木県鬼怒川漁業協同組合はいくつかの支部によって構成されている。鬼怒川中流部(宇都宮周辺地区)のA、B、Cの3支部について収入の推移を比較してみた。B支部は、カワウが飛来した1993年から案山子やおどしなどを用い積極的に対策を講じてきた支部である。このB支部とその上流部を管轄するA支部及び下流部を管轄するC支部の遊漁料等の売上金額の1993年度から1999年度の推移を、1993年度を100とした指数で表 5.2-6 に示した。

表5.2-6 遊漁料等収入の推移

年度	A支部	B支部	C支部
	指数	指数	指数
1993	100	100	100
1994	127.5	100.2	89.8
1995	91.2	91.9	89.3
1996	84.7	86.1	74.8
1997	92.8	101.9	91.7
1998	85.6	95.6	89.9
1999	89.5	93.2	81.7

この結果、カワウ対策に積極的に取り組んできたB支部の1999年度の減少率は、6.8%であったが、あまり対策を取らなかったA支部は10.5%の減少率及びC支部は18.3%とかなり高い減少率となっている。

B支部の2000年度においてのカワウ対策は、川を横断するように綱を張りそこにきらきら光る短冊をつけて防鳥とした。これがあると、大きな群れは着水しないが、数羽の小さな群れは設置後1週間ほどで飛来するようになってしまう。全くカワウを排除することは、困難であると考えられた。また、漁業者から、カワウの被害は食害だけでなく、カワウが河川水面上空を飛ぶだけで、アユが驚き友釣で釣れなくなってしまうとの話があった。

(9) 防除対策

ア 方法

蛇型かかし（商品名くねべー 図 5.2-17）をアユ放流時期に合わせて県内9漁業協同組合（那珂川水系4、鬼怒川水系1 渡良瀬川水系4）の管轄区域に設置し、カワウの飛来状況及び着水状況を観察してもらった。

イ 結果

各河川とも2002年4月上旬頃からアユの放流場所に設置したが、蛇型かかしを設置した場所でもカワウの飛来や着水が見られた。

ウ 考察

他の方法と同様に防除効果は低いものと考えられた。



図5.2-27 河川に設置した蛇型かかし

(10) 県内に生息するカワウによる捕食量及び捕食金額の算出

ア 方法

3年間の調査結果からカワウによる捕食量と捕食金額の算出を行った。

イ 結果

捕食量及び捕食金額算出に使った数値は以下のとおりである。

- ・1日あたりのカワウの平均摂餌量は飼育結果及びカワウ等野鳥対策検討委員会での統一見解から500gとした。
- ・カワウの生息数は県自然環境課が行った一斉調査、ねぐら調査及び水産試験場の飛来状況調査、ねぐら調査を参考に月ごとに推定した。
- ・捕食金額の魚価はアユは県内4月頃の放流種苗アユの単価4,000円(kgあたり)、その他の魚種は養殖ウグイの単価1,500円(kgあたり)とした。
- ・捕食金額では、河川にアユのいる時期を4月から9月とし、アユの比率は胃内容物調査及び飼育試験の結果を考慮して25%とした。

① 捕食量

推定した月毎の生息羽数(a)に月毎の日数(b)と1日の捕食量500gを乗じて月毎の捕食量(c)を求め、それを合計したものを年間の捕食量(d)とした。

捕食量の算出式

$$d \text{ (年間の捕食量)} = \sum c \text{ (月毎の捕食量)}$$

$$c = (a \text{ (月毎の生息数)} \times b \text{ (月毎の日数)} \times 500 \text{ g (1日の捕食量)})$$

表5.2-7 月毎の推定捕食量

月	推定生息数 (羽) a	日数 (日) b	月毎の捕食量 (kg) c=a×b×0.5
4月	1,000	30	15,000
5月	500	31	7,750
6月	400	30	6,000
7月	300	31	4,650
8月	200	31	3,100
9月	300	30	4,500
10月	400	31	6,200
11月	600	30	9,000
12月	800	31	12,400
1月	1,100	31	17,050
2月	1,300	28	18,200
3月	1,500	31	23,250
計			d=127,100

② 捕食金額

河川にアユのいる時期（4月から9月）は先に求めた月毎の捕食量（c）に0.25（アユの比率）と4円（アユの単価kgあたり4,000円）を乗じたものをアユの金額とした。

また、月毎の捕食量（c）に0.75（アユ以外の比率）と1.5円（養殖ウグイの単価kgあたり1,500円）を乗じたものをアユ以外の魚種の金額とし、アユの金額とアユ以外の金額を合計したものをその月の捕食金額（e）とした。

河川にアユのいない時期（10月から3月）は月毎の捕食量（c）に1.5円（養殖ウグイの単価kgあたり1,500円）を乗じたものをその月の捕食金額（e）とした。

上記の方法で求めた月毎の捕食金額（e）を合計したものを年間の捕食金額（f）とした。

捕食量の算出式

$$f \text{ (年間の捕食金額)} = \sum e \text{ (月毎の捕食金額)}$$

アユのいる時期（4月から9月）

$$e = (c \times 0.25 \times 4 \text{円}) + (c \times 0.75 \times 1.5 \text{円})$$

アユのいない時期（10月から3月）

$$e = c \times 1.5 \text{円}$$

表5.2-8 月毎の推定捕食金額

月	月毎の捕食量 (kg) c	アユの金額 (千円)	アユ以外の金額 (千円)	月毎の捕食金額 (千円) e
4月	15,000	15,000	16,875	31,875
5月	7,750	7,750	8,719	16,469
6月	6,000	6,000	6,750	12,750
7月	4,650	4,650	5,231	9,881
8月	3,100	3,100	3,488	6,588
9月	4,500	4,500	5,063	9,563
10月	6,200		9,300	9,300
11月	9,000		13,500	13,500
12月	12,400		18,600	18,600
1月	17,050		25,575	25,575
2月	18,200		27,300	27,300
3月	23,250		34,875	34,875
計	127,100	41,000	175,275	f=216,275

ウ 考察

県内に生息するカワウの年間の捕食量は約127トン、捕食金額は約2億1千6百万円と推定された。

引用文献

松沢友紀(1998)カワウは一日にどれくらい採食するのだろうか？(総説). 平成10年度
渓流域生態系管理手法開発事業(カワウ等野鳥関係)第2回検討委員会資料

大島英太郎(1995)栃木県におけるカワウの進出状況について. *Accipiter*, 1, 19-23.

第3節 埼玉県*

(1) 要約

ア カワウ飛来数と着水数

1999～2002年度に荒川の寄居地区周辺で調査した結果、飛来するカワウは山田大沼から中心と考えられた。飛来数は年ごとに減少する傾向が見られるが、群での飛来の有無が飛来数に影響するとも考えられた。季節的には春から夏には少なく秋から冬に増加した。着水も飛来数と同様であった。

また、秩父市内のヤマメ放流地区では放流後3日目から6日目までにカワウの着水が増加し、ヤマメの捕食に飛来したと推定された。

イ 着水防止策の検討

かかしの設置、釣り糸張り・金色テープを河川上に設置の2方法を試みたが、いずれも1～2週間程度は警戒感を示したが、その後は効果が見られなかった。

ウ 繁殖地の生息数

荒沢沼では約2000羽が生息し、捕食地は入間川水系と利根川水系と考えられた。山田大沼では500～2000羽が生息し増加傾向にあり、捕食地は荒川水系が中心と考えられた。

エ 生息魚調査

飛来調査区間で生息魚を投網を用いて採捕した。1打網当たりの採捕数は秋が春の約10倍の値となり、冬期に生息魚が減耗する傾向が見られた。また、魚の少ないところでは底生魚のみの生残が目立つこと、アユを除けば体長11cm以上の大型魚が採捕されないことなどから、カワウによる食害の影響が推定された。

オ 捕食量

荒川のワンドでカワウの捕食行動を観察した結果、1羽当たり約300gを捕食した。

(2) 調査の目的

内水面資源の適正な増殖を図るため、カワウ飛来状況の周年変化、捕食状況を把握し、食害防止のための着水防止対策を検討する。併せて繁殖地の実態を調査する。

(3) 飛来状況実態調査及び着水防止策の検討

ア 方法

① 調査期間

1999年5月～2002年5月に行った（表5.3-1）。

② 調査水域

六堰ダム（川本町）から象ヶ鼻（寄居町水道揚水場）までの荒川（約12km区間）で行った（図5.3-1）。区間及び観察場所は、カワウの飛来実態に併せて、年度により変更した（図5.3-2、表5.3-2）。

* 埼玉県農林総合研究センター水産支所 大友芳成
埼玉県農林部農芸畜産課 山口光太郎

表5.3-1 飛来・着水数及び防止策調査の年月日

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1999		18日	25日			14日	18日	12日				
2000	27日	29日					21日		16日		24日	
2001	21日	19日				12日			8日		23日	(2~12日)
2002	13日	11,26日										

網掛けは着水防止期間中
2001年3月はヤマメ放流域

③ 飛来・着水状況調査

飛来・着水状況は目視により観察し、飛来数、飛来方向、着水数について調査した。

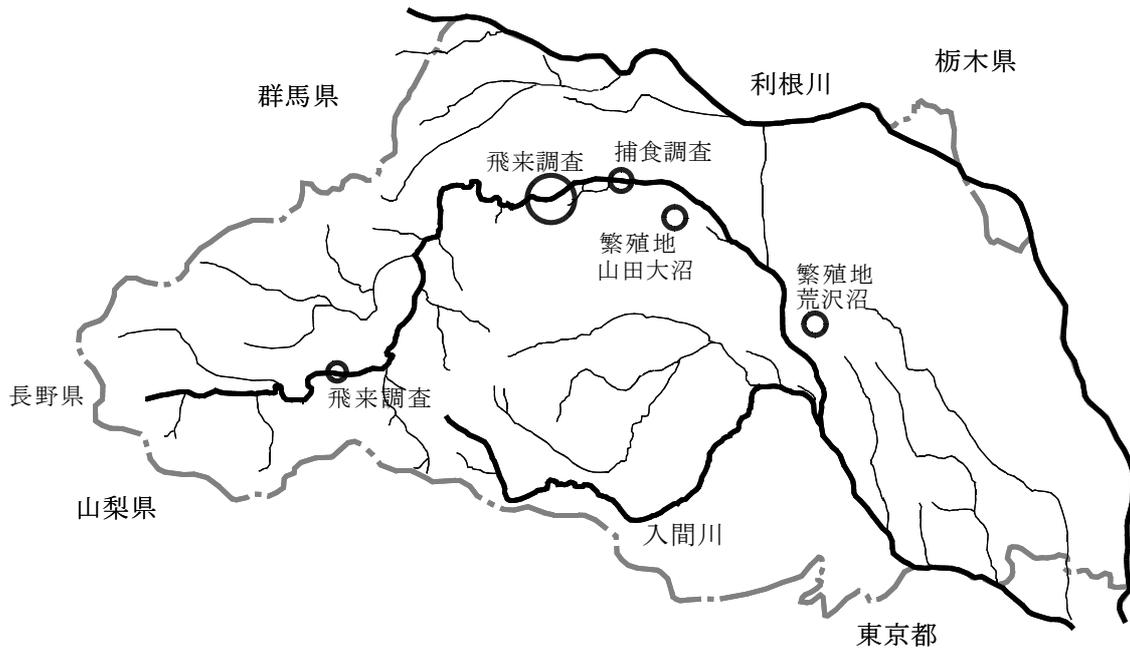


図5.3-1 調査地点の位置

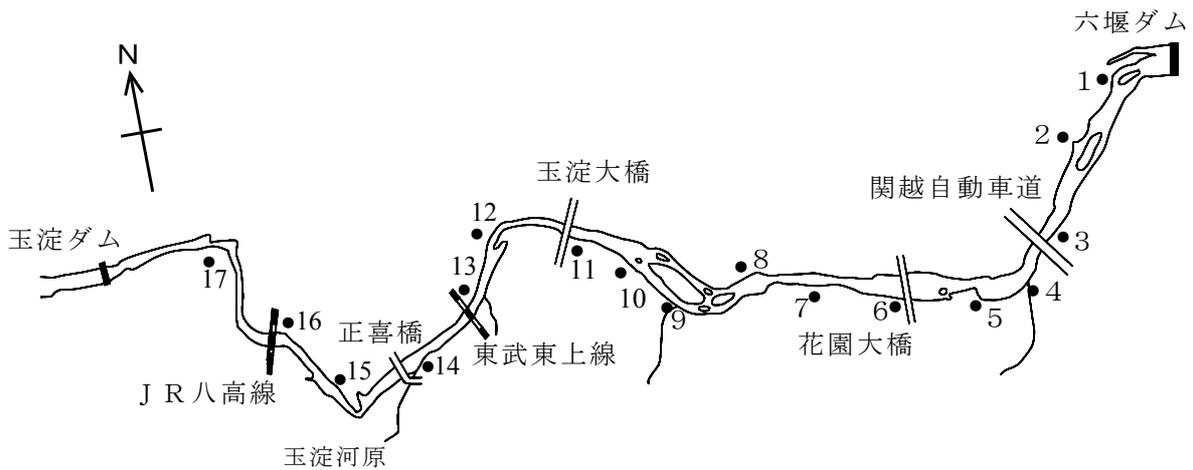


図5.3-2 カワウ飛来調査地点

表5.3-2 飛来調査地点

調査年度	調査地点																
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
1999	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
2000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
2001(4,5月)	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
2001(9~2月)	○		○			○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○
2002	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

網掛けは着水防止区間

④ 着水防止方法の検討

飛来調査に併せて、調査区間の一部に着水防止策を行い、飛来状況及び着水状況の変化を観察した。

着水防止対策設置区間は、1999年度は観察地点⑥～⑨、2000年度は観察地点④～⑪、2001年度は観察地点⑥～⑮、2002年度は観察地点④～⑬と⑯～⑰とした。

着水防止策の設置時期は1999年度は10月、2000～2002年度は4～5月に行った。

着水防止策は1999年度はかかしを用い、2000～2002年度は釣り糸または釣り糸と防鳥用金色テープを併設した（表5.3-3）。

表5.3-3 着水防止策とその設置法

年度	着水防止策	設置方法
1999	かかし	両岸に約200m置きに、かかしを10体ずつ設置した。
2000	釣り糸	釣り糸を約30m置きに川を横断するように張った。
2001	釣り糸と金色テープ	上記の釣り糸に防鳥用金テープを4～5m間隔で約1m垂下させた。
2002	釣り糸と金色テープ	同上

イ 結果

① 飛来・着水状況

飛来数は地点により重複するため延べ数とした。

1999年度の飛来数は4月では243羽であったが、6、9月は88羽、3羽と減少した。

しかし、10、11月は154羽、168羽と増加し、12月は2,728羽と最大となった（表5.3-4）。飛来方向は東（下流）から西（上流）へ飛行するものが大半であった。

着水数は飛来数同様の傾向を示し12月が最も多いが（表5.3-5）、着水率（着水数／飛来数）では11月が16.1%と最も高かった。

2000年度の飛来数は4月342羽、10月449羽、12月293羽、2月384羽であったが、5月は45羽と少なかった。

飛来方向は東からが1,395羽、西からが105羽、南からが13羽で、北からの飛来は観察されなかった。

着水数は4、5、12、2月は10～26羽であったが、10月の着水数は330羽と多く、着水率でも73.5%と著しく高かった。

10羽以上の群で飛来したのは7回で、最大約100羽であった（表5.3-6）。

2001年度は期間中148羽（2月）～420羽（9月）、延べ1,384羽が飛来した。

飛来方向は東からが1,073羽、西からが154羽、南からが150羽で、北からは5月の6羽と12月の1羽（合計7羽）であった。

各月の着水数は9羽（2月）～35羽（12月）であった。飛来数当たりの着水率は3.8%（9月）～9.6%（12月）であった。

群れでは10羽～200羽の数で7回飛来し、南から北へ川を横断する群れと東から西へ飛行する群れに分かれた。しかし、群れでの調査区間内への着水は見られなかった。

2002年度の飛来数は4月13日は88羽、5月11日は270羽と飛来数が増加したが、5月26日には90羽に減少した。

飛来方向は従来同様、東から最も多く、ついで西からであった。

着水数は2～8羽ときわめて少なかった。

表5.3-4 カワウ飛来状況

単位(羽)
単位(羽)

年度	地点	4月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	2月	合計
1999	①	33		2	0	28	22	126		211
	③	18		5	0	0	0	331		354
	④	36		8	0	12	6	155		217
	⑤	5		18	1	12	17	291		344
	⑥	30		18	0	32	22	310		412
	⑦	34		17	0	15	17	298		381
	⑧	11		12	1	14	16	354		408
	⑨	36		0	0	16	52	264		368
	⑩	7		5	1	13	2	341		369
	⑪	33		3	0	12	14	258		320
		合計	243		88	3	154	168	2728	
2000	①	53	4			166		0	14	237
	②	16	14			176		37	42	285
	③	40	6			12		27	41	126
	④	37	2			5		9	67	120
	⑤	4	0			0		4	5	13
	⑥	49	4			10		35	75	173
	⑦	24	3			13		20	45	105
	⑧	31	3			26		24	8	92
	⑨	43	1			12		50	73	179
	⑩	28	5			17		31	8	89
	⑪	17	3			12		56	6	94
	合計	342	45			449		293	384	1513
2001	①	81	39		14			66	13	213
	③	11	43		14			33	16	117
	⑤	15	6							21
	⑥	10	19		24			44	19	116
	⑧	15	19		21			29	20	104
	⑩	17	28		21			40	8	114
	⑪	19	25		10			35	13	102
	⑫	17	20							37
	⑬	15	6		20			18	1	60
	⑭	25	13		27			22	13	100
	⑮	8	2		221			10	18	259
	⑯				15			22	11	48
	⑰				33			44	16	93
	合計	233	220		420		363	148		1384
2002	①	11	31	8						50
	③	9	22	7						38
	⑥	7	39							46
	⑧		7	9						16
	⑩	20	29	12						61
	⑪	7	55	16						78
	⑬	3	3	2						8
	⑭	9	14	5						28
	⑮	7	5	5						17
	⑯	4	5	10						19
	合計	88	270	90						448

表5.3-5 カワウ着水状況

単位(羽)
単位(羽)

年度	地点	4月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	2月	合計	
1999	①	13		0	0	1	14	75		103	
	③	6		0	0	0	0	0		6	
	④	7		0	0	0	0	0		7	
	⑤	0		0	0	8	4	1		13	
	⑥	0		0	0	0	3	1		4	
	⑦	2		2	0	3	0	0		7	
	⑧	0		0	0	1	0	0		1	
	⑨	0		0	0	1	0	0		1	
	⑩	0		0	0	0	2	0		2	
	⑪	0		0	0	0	2	6	2	10	
		合計	28		2	0	18	27	79		154
2000	①	0	1			150		0	0	151	
	②	3	2			170		2	0	177	
	③	8	4			2		0	1	15	
	④	9	2			3		0	3	17	
	⑤	4	0			0		0	2	6	
	⑥	0	1			2		0	1	4	
	⑦	1	0			2		0	0	3	
	⑧	0	0			0		0	0	0	
	⑨	0	0			0		0	0	0	
	⑩	0	0			0		0	3	3	
	⑪	1	0			1		13	1	16	
	合計	26	10			330		15	11	392	
2001	①		3		4			12	1	20	
	③		4							4	
	⑤	5	2							7	
	⑥	1			2			9		12	
	⑧		1						1	2	
	⑩		1					10		11	
	⑪	4	2		1			2	3	12	
	⑫	5	3							8	
	⑬		2		4			2	1	9	
	⑭				3				1	4	
	⑮	3	1							4	
	⑯								2	2	
	⑰				2					2	
		合計	18	19		16			35	9	97
	2002	①	2	1	1						4
		③									0
		⑥	3	2							5
⑧										0	
⑩				1						1	
⑪		1								1	
⑬										0	
⑭		2								2	
⑮										0	
⑯										0	
	合計	8	3	2						13	

表5.3-6 群の飛来状況

年度	月 日	時 刻	飛来数	観 察 地 点	飛来方向	備 考
2000	4月27日	6時5分	20羽	①③④⑥⑦⑧⑨	東から西へ	
	10月21日	6時30分	100羽	①②	東から西へ	着水
		6時45分	13羽	⑧	東から西へ	
		7時20分	30羽	①②	東から西へ	着水
	12月16日	6時40分	16羽	②	東から西へ	
		7時40分	14羽	③⑥⑦⑧⑨⑩	東から西へ	
	2月24日	6時30分	36羽	②③④⑥⑦⑨	東から西へ	
2001	4月21日	5時10分	12羽	⑨	東から西へ	
		5時45分	70羽	①	南から北へ	
	5月19日	4時50分	20羽	①②	南から北へ	
		5時00分	14羽	⑦	東から西へ	
	9月22日	7時15分	200羽	⑪	東から西へ	
	12月8日	6時35分	15羽	①③⑤⑥⑧⑩⑪	東から西へ	
	2月23日	6時20分	10羽	①	南から北へ	

② 着水防止効果の検討

a かかしによる着水防止効果

かかし設置の翌日は、低空を飛来したカワウがかかしを警戒し、着水せずに下流に旋回するなどの状況は見られたが、着水防止区間外の着水率16.9%（77羽中13羽が着水）よりは低いものの、設置区間内でも6.4%（飛来77羽中 5羽）が着水し、完全な効果は見られなかった。

設置1箇月後では、設置区間中の⑦⑧⑨では着水が見られなかったが、設置区間の⑥では3羽が着水した。11月は全体に着水数が少なく、効果判定は明確にはならなかった。

b 釣り糸設置による着水防止効果

無設置区間（①～③）には、4月は109羽が飛来し、うち11羽（10.1%）が着水、設置区間（④～⑩）では233羽が飛来し、うち15羽（6.4%）が着水した。5月は無設置区間に、24羽飛来し7羽（29.2%）が着水、設置区間は21羽が飛来し3羽（14.3%）が着水した。

c 釣り糸と金色テープ設置による着水防止効果の検討

2001年度は無設置区間（①～③）では、4月は92羽が飛来したが着水せず、5月は82羽が飛来し7羽（8.5%）が着水した。

これに対し設置区間では、4月は141羽中18羽（12.8%）、5月は138羽中12羽（8.7%）が着水し、設置区間の着水数、着水率とも低下しなかった。

2002年度は設置区間で飛来・着水が見られたが、無設置区間で飛来・着水とも見られず比較できなかった。

ウ 考察

① 飛来状況

飛来方向は東（下流）から西（上流）へ飛行するものが大半であった。1999年度の観

察で日の出から20～30分後に飛来しており、カワウの飛行速度と方向から山田大沼から飛来したと推測された。

飛来調査の回数が年度により異なるため、調査1回当たりの平均飛来数で比較すると、1999年度の飛来数は564.0羽であるが、2000年度302.6羽、2001年度では276.8羽と半分近くまで減少した（表5.3-7）。

2002年度は調査時期、回数ともほかの年度とは異なるが、149.3羽とさらに減少していた。原因として、調査時期がアユの放流時期であり、各所で花火による追い払いが頻繁に行われたため考えられた。

1999年度は12月に調査全体でも2,728羽と最大の飛来があり、この数値を除外した1999年度の平均値は116.2羽と少なくなる。

このことから、飛来数の減少は経年的な変化も考えられるが、大群が捕食地を変えることによる影響とも考えられた。

表5.3-7 カワウの飛来数（1999～2002年度） 単位（羽）

表5.3-7 カワウの飛来数(1999～2002年度)													単位(羽)
年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
1999	243		88			3	154	168	2728				564.0
2000	342	45					449		293		384		302.6
2001	233	220				420			363		148		276.8
2002	88	270	90										149.3

季節的な飛来数の変動は、秋から春に飛来が増加し夏（調査は6月のみ）には減少する傾向が伺われた（図5.3-3）。

原因として、カワウの捕食地の選択があげられるが、夏期はアユの漁期であり、水遊び等、水域に人も多いことなども、飛来減少の一因と考えられた。

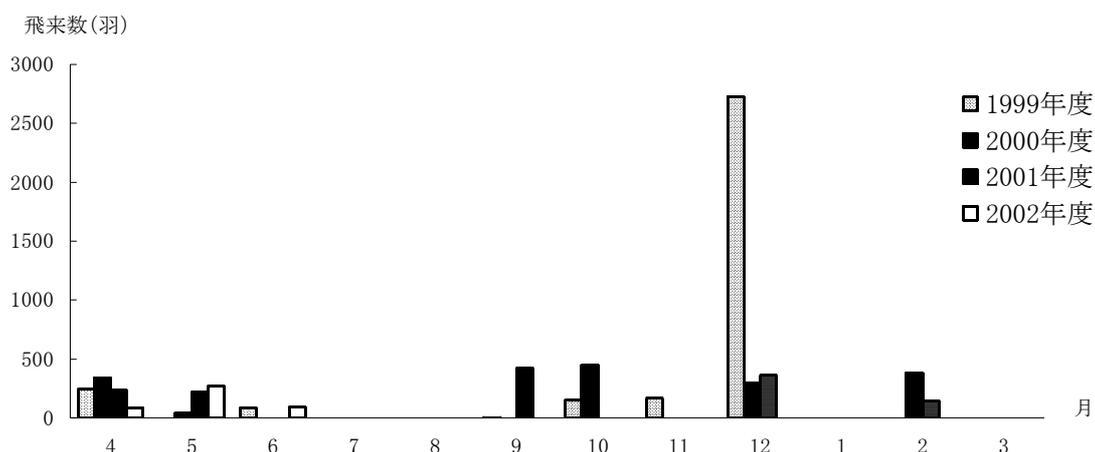


図5.3-3 カワウ飛来数の月別変化

② 着水状況

調査1回当たりの平均着水数は1999年度が25.7羽で、2000年度78.6羽、2001年度19.4羽であった。2002年度は4.3羽と少なかったが、着水数が少ない原因として、飛来同様、

花火による追い払いが頻繁に行われたためと考えられた。

1999年度には大群が飛来したが、この群れは調査水域には着水しなかった。

2000年度の10月は100羽の群が飛来・着水しており、10月を除外すれば、2000年度の平均着水数も15.5羽と小さな値であった（表5.3-8）。

これから、着水数の変動も飛来数同様、群れによる捕食地を変えていることによると考えられた。

季節的变化では夏期に減少しているが、飛来数の変動による影響によると推定された（図5.3-4）。

表5.3-8 カワウの着水数（1999～2002年度） 単位（羽）

表5.3-8 カワウの着水数(1999～2002年度)		単位(羽)											
年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
1999	28		2			0	18	27	79				25.7
2000	26	10					330		15		11		78.4
2001	18	19				16			35		9		19.4
2002	8	3	2										4.3

着水数(羽)

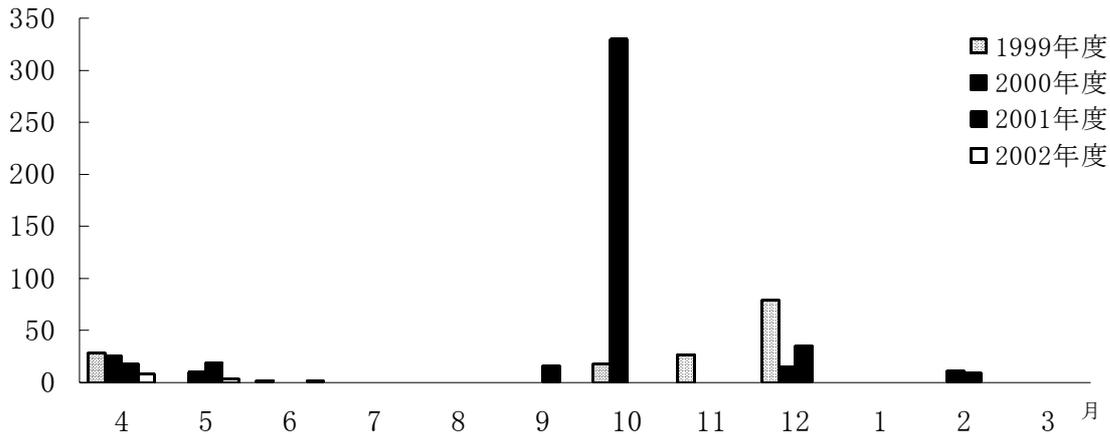


図5.3-4 着水数の月別変化

着水率は1999年度9月の0%から2000年度10月の73.7%の間であったが、大群で着水した2000年度10月を除けば、2000年度5月の22.2%が最大であった。

各年の平均では、2000年度が10月を除いても9.5%と最も高く、4.1～9.5%となった（表5.3-9）。

表5.3-9 カワウの着水率（1999～2002年度） 単位（%）

年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
1999	11.5		2.3			0.0	11.7	16.1	2.9				7.4
2000	7.6	22.2					73.5		5.1		2.9		22.3(9.5)
2001	7.7	8.6				3.8			9.6		6.1		7.2
2002	9.1	1.1	2.2										4.1
平均	9.0	10.7	2.2			1.9	42.6	16.1	5.9		4.5		11.6

2002年度の6月は5月26日分 ()内は2000年10月を除いた平均値

地点別の着水数は下流側の①②が多く、次いで④⑤、上流側では⑪⑫が多かった（図5.3-5、表5.3-10）。

①②は川幅が広く、大きな淵があり、人があまり立ち入らない地点であった。また、④⑤⑪⑫も比較的①②と似かよった部分であった。このような場所が好まれる原因として、着水・捕食には淵や滞場が適しており、川幅が広いことにより、警戒が容易なためと考えられた。

表5.3-10 地点別着水数の経年変化

年度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰
1999	17.2		1.0	1.2	2.2	0.7	1.2	0.2	0.2	0.3	1.7						
2000	30.2	35.4	3.0	3.4	1.2	0.8	0.6	0.0	0.0	0.6	3.4						
2001	4.0		0.8		2.3	3.0		0.4		2.2	2.4	2.7	2.3	0.8	0.8	0.7	0.7
2002	1.3		0.0			1.7		0.0		0.3	0.3		0.0	0.7	0.0	0.0	0.0

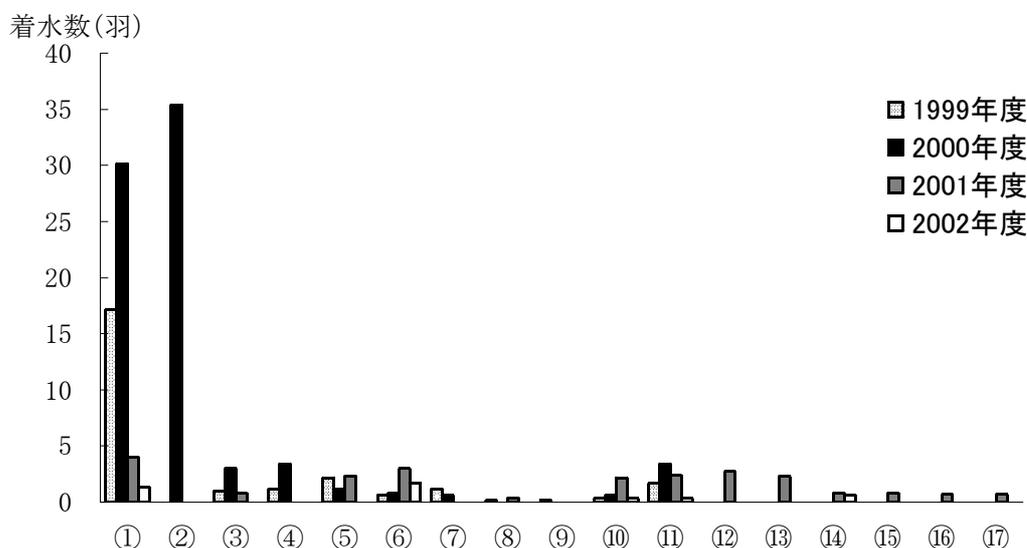


図5.3-5 地点別着水数の経年変化 地点番号

③ 着水防止方法の検討

カワウの着水防止方法として、かかしの設置、川に釣り糸を張る、さらに釣り糸に金色テープをつけるの3法を試みたが、いずれも完全に着水を防止することはできなかった。

かかしの設置では設置後2週間程度は、カワウが警戒感を示す行動が見られており、かかし設置により、短期的な着水防止効果はあると考えられた。

しかし、かかしの設置区間の中間に着水するなど、設置間隔が200mでは広すぎて防止効果が低下すると推測された。

釣り糸設置では、2000年度の着水率が釣り糸設置区間で若干低く、着水防止効果は確実ではないが、わずかに認められたものの、すぐに慣れてしまった。

さらに、2001年度では釣り糸に金色テープを付加したが、釣り糸に慣れていたためか、効果は見られなかった。

釣り糸では、水産支所の池に進入するカワウを阻止するため15cm間隔で張った釣り糸をくぐり抜けた例が観察されており、釣り糸により物理的に排除するのは難しいと考えられた。

反面、2002年度では、川岸にのぼり旗が設置された箇所にも着水が見られず、人為的な工作物に対しては、一定の警戒感を抱くものと推定された。

しかし、効果が見られても心理的な防止方法では、危険がないとの認識があれば効果は無くなり、その期間は1～2週間程度である。

さらに、一定の方法を各地で実施することにより、カワウの学習力の高さから、その効果はさらに低くなると考えら、費用、人手を充足する着水防止は難しいと考えられた。

しかし、着水防止期間中の防止地点では、大群の着水が見られなかったことから、日々移動する群れに対しては効果があることも推定されるが、明らかにはならなかった。

(4) ヤマメ放流水域への飛来・着水状況実態調査

ア 方法

① 調査月日

2002年3月2日～3月12日（11日間）。

② 調査区間

荒川上流域のキャッチ・アンド・リリース区間（久那橋から巴川橋までの3.8km）内のほぼ中央にある柳大橋から下流（0.4km）とした。

③ 調査方法

秩父漁業協同組合員が6時～7時30分に、目視でカワウの飛来数と着水数を計数した。

イ 結果

① ヤマメ放流状況

調査区間への放流は、久那橋から巴川橋までをキャッチ・アンド・リリース区間として、3月2日にヤマメ成魚300kg（魚体重約100～120g）を分散放流した。

② カワウ飛来・着水状況

調査区間では、放流日の3月2日には8羽が飛来したが上流に向け通過し、着水しなかった。翌日の3月3日には20羽が飛来し内5羽が着水、5日には17羽が着水、捕食行動が観察され、8日には着水数は30羽に増加した。

3月9日からは着水数が減少し、3月12日には着水数は5羽まで減少した（図5.3-6、表5.3-11）。

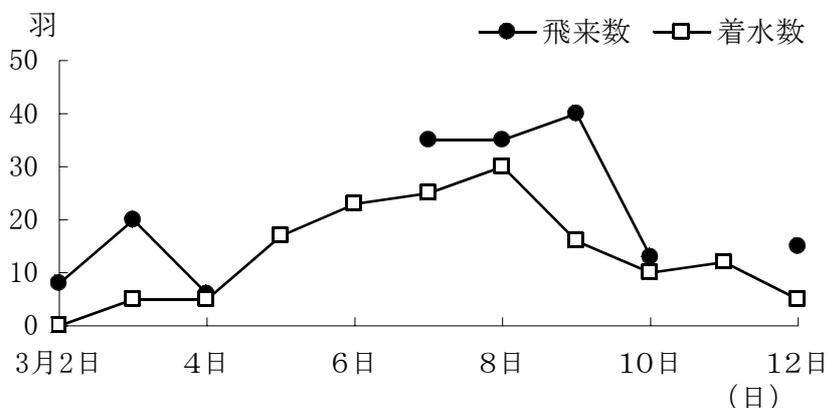


図5.3-6 柳大橋下流のカワウ飛来・着水数の変化

表5.3-11 柳大橋下流のカワウ飛来・着水数（羽）

観察日	時刻	飛来数	着水数
3月2日	7:30	8	0
3月3日	7:15	20	5
3月4日	7:00	6	5
3月5日	6:30		17
3月6日	7:00		23
3月7日	6:30	35	25
3月8日	6:00	35	30
3月9日	6:00	40	6
3月10日	6:15	13	10
3月11日	6:15		12

（観察前から着水していた5、6、11日については、飛来数は未記入とした。）

ウ 考察

ヤマメの放流後にカワウの飛来・着水数が増加しており、放流魚を捕食するために飛来着水したと考えられ、3月12日までの延べ着水数は138羽で、1羽の捕食量を500gと仮定すると総捕食量は約70kg以上と推定された。

3月9日からの減少原因としては放流地点で魚が減少したことや、魚が隠れるようになった等で捕食効率が低下したことなどが推察されるが、明らかではない。

また、人や花火による追い払いを行ったが、カワウは上流部のさくら湖などに移動し、組合員が調査場所から移動すると、再び飛来・着水し捕食行動を繰り返した。

(5) 繁殖地実態調査

ア 方法

① 調査月日

2000～2002年度に各1回行った（表5.3-12）

② 調査地点

荒沢沼（上尾市）と山田大沼（滑川町 武蔵丘陵森林公園内）で行った。

表5.3-12 繁殖地調査月日

年度	荒沢沼	山田大沼
2000	11月14日	2月9日
2001	11月14日	2月28日

③ 調査方法

目視または双眼鏡により、飛び立ちと帰巢について方向別に計数した。

生息数は、大群の飛び立ち後に、営巣地に残ったカワウを目視により計数し、その時点以降の帰巢数から飛び立ち数を差し引いた数値と合計して求めた。

イ 結果

① 荒沢沼

a 飛び立ち・帰巢方向

飛び立ち・帰巢方向は、大きく北方向（北、北西）、東方向（北東、東、南東）、南西方向（南、南西、西）に分けられた。

2000年度は南西方向が飛び立ち（56.4%）・帰巢（51.1%）とも約半数を占め、次いで北方向（飛び立ち26.6%・帰巢32.5%）、東方向（飛び立ち17.4%・帰巢16.4%）であった。

群れでの飛び立ち・帰巢も南西方向が主であった（図5.3-7、表5.3-13）。

表5.3-13 荒沢沼のカワウ飛び立ちと帰巢方向

表5.3-13 荒沢沼のカワウ飛び立ちと帰巢方向

年度		北西	北	北東	東	南東	南	南西	西	合計
2000	飛び立ち	644	360	347	130	167	455	1546	128	3777
	帰巢	707	560	371	90	179	763	1186	46	3902
	差	-63	-200	-24	40	-12	-308	360	82	-125
2001	飛び立ち	168	849	44	71	56	177	101	44	1510
	帰巢	395	755	114	57	54	156	67	47	1645
	差	-227	94	-70	14	2	21	34	-3	-135
2002	飛び立ち	106	1771	225	36	150	234	291	24	2837
	帰巢	141	1926	172	66	165	309	268	79	3126

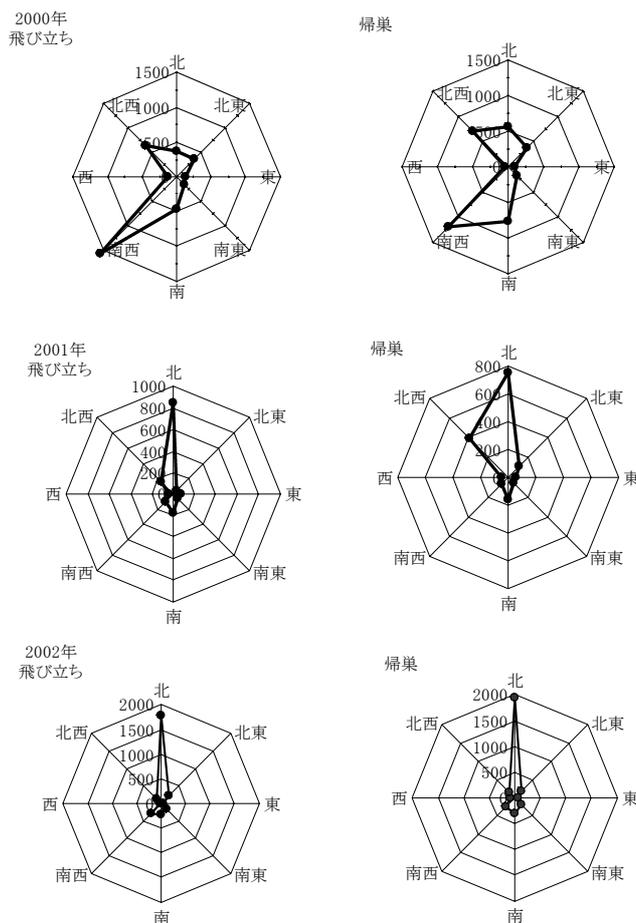


図5.3-7 荒沢沼の飛び立ち帰巢方向（単位：羽）

2001年度では主な移動方向は飛び立ち（67.4%）、帰巢（69.9%）とも北方向であり、

南西方向（飛び立ち21.3%・帰巢16.4%）、東方向（飛び立ち11.3%・帰巢13.7%）となった。

2002年度は2001年度と同様の傾向を示し、北方向（飛び立ち66.2%・帰巢66.1%）南西方向（飛び立ち19.4%・帰巢21.0%）、東方向（飛び立ち14.4%・帰巢12.9%）であった。

b 飛び立ち・帰巢時刻

繁殖地からの飛び立ちは日の出前から始まり暗くなるまで飛び立ち・帰巢が行われた。

2000年度では飛び立ちは5時から始まり帰巢は17時以降まで見られた。大群は8時に南西方向に飛び立ち、9～10時には20～300羽の群での帰巢が見られ、この帰巢群の集計から8時には飛び立った数は1,300羽と推定された（図5.3-8）。

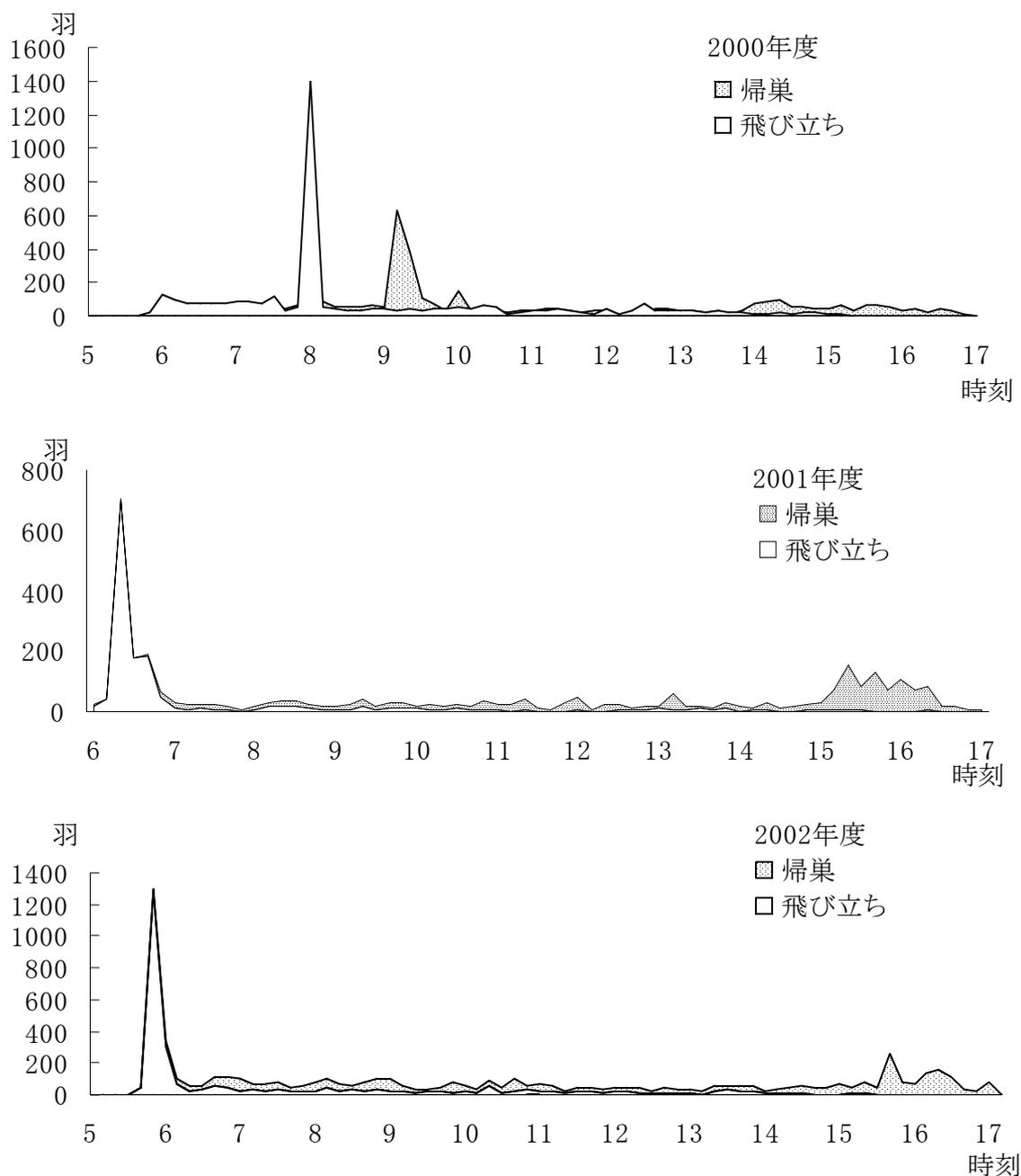


図5.3-8 荒沢沼の飛び立ち・帰巢時刻

2001年度の飛び立ちは6時前から始まり帰巢は17時以降まで見られた。

大群は6時20～50分に60～200羽の群れで飛び立ち、総数は約1,100羽と推定された。群れでの帰巢は11時頃から見られ始め、ピークは15～16時で、5～45羽の群れで帰巢した。

2002年度の飛び立ちも6時前から始まり帰巢は17時以降まで見られた。

大群は5時50～6時10分に飛び立ち、総数は約1,600羽と推定された。

群れでの帰巢は9～11時頃に30～50羽で帰巢し、15時30分～16時30分にも20～80羽の群れで帰巢した。

c 生息数

2000年度は樹上に残ったカワウの目視計数結果は342羽であったが、目視可能範囲は営巣地の約半分であることから、樹上のカワウは約700羽と推定された。

その後の飛び立ちと帰巢数の差から荒沢沼には約2,000羽が生息すると考えられた。2001年度は群れでの飛び立ち後、9時30分に樹上に残ったカワウを計数したところ230羽であった。

9時30分以降の飛び立ちと帰巢の差は1,050羽であり、約1,300羽が生息すると考えられた。

2002年度は樹上に残ったカワウを285羽を計数したが、樹木の葉が多く計数できた範囲は半分以下であり、約570羽が残っていたと推定された。

9時30分以降の飛び立ちと帰巢数の差は1,560羽であり、2,000羽以上が生息すると推定された。

② 山田大沼

a 飛び立ち・帰巢方向

山田大沼は武蔵丘陵森林公園内にあり、早朝の立ち入りができないことから、2000年度は森林公園外で飛び立ち・帰巢を観察したが、観察地の条件から、正確な把握ができなかった。

2001年度は森林公園内で9時30分から観察した。飛び立ち・帰巢方向は現地の条件から東西南北の4方向に分けた。主な移動方向は北方向（飛び立ち82.6%・帰巢78.7%）であった（図5.3-9、表5.3-14）。

表5.3-14 山田大沼の飛び立ち・帰巢方向

表5.3-14 山田大沼の飛び立ち・帰巢方向

年度	方向	北	北東	東	南東	南	南西	西	北西	合計
2001	飛び立ち	180		9		20		9		218
	帰巢	415		36		45		31		527
	差	-235		-27		-25		-22		-309
2002	飛び立ち	321	2	0	0	34	11	207	40	615
	帰巢	538	0	0	21	114	88	812	22	1595

2002年度は群れでの飛び立ちを把握するため、武蔵丘陵森林公園外の北西で6時30分～9時まで観察したが、群れでの飛び立ちは見られなかった。しかし、8時～9時に西方向から8～52羽の群れで合計339羽が帰巢したため、6時30分以前に西方向に群れでの飛び立ちがあったと推測された。

森林公園内では9時30分から観察した結果、主な移動方向は西方向（西、北西飛び立ち40.2%・帰巢52.3%）で、次いで北方向（北飛び立ち52.2%・帰巢33.7%）であった。北東～南西方向は少なかった。

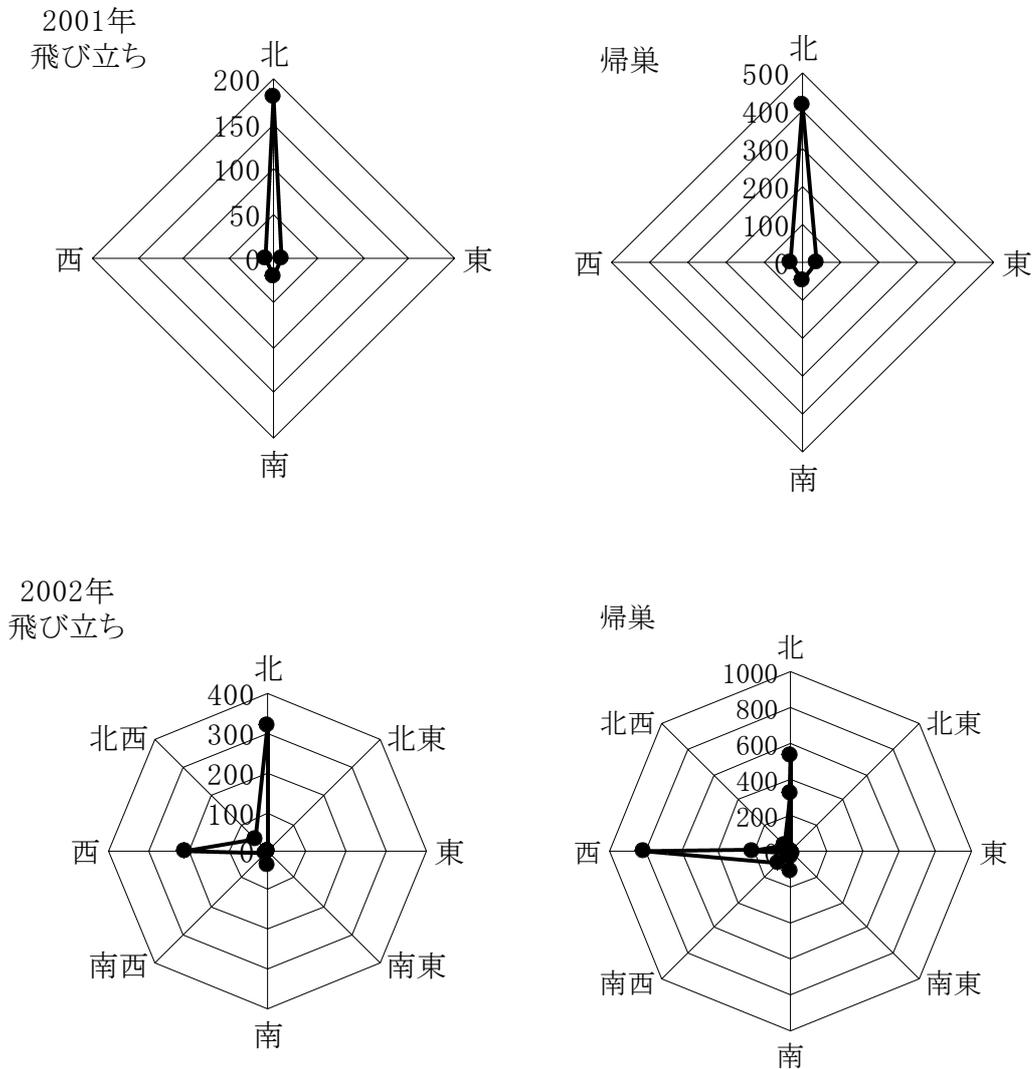


図5.3-9 山田大沼の飛び立ち・帰巢方向（単位：羽）

b 生息数

2000年度は森林公園内で樹上の生息数を14時に計数したところ、315羽であった。2001年度は11時に樹上及び水上にいるカワウを計数したところ、220羽であった。調査時間内には群での飛び立ちは観察されなかったが、飛び立ち数と帰巢数の差の約300羽が調査開始の9時30分以前に飛び立ったものと推定すれば、山田大沼には500羽以上が生息すると考えられた。

2002年度は11時に樹上・水上にいるカワウは1,021羽であった。

飛び立ちと帰巢の差の980羽を9時30分の観察前に飛び立たった数と推定すれば、山田大沼には約2,000羽が生息すると考えられた。

ウ 考察

① 荒沢沼

荒沢沼の南西方向には入間川水系があり、2000年11月24日には川越市の入間川に群で飛来したとの情報も寄せられており、2000年に南西方向へ飛び立ったカワウの主な捕食地は入間川水系と推定された。2001、2002年度では北方向への飛び立ちが多かったが、北方向は利根川や渡瀬水系があり、この水域で主に捕食すると考えられた。

東方向は飛び立ち・帰巢が頻繁に行われており、近隣の池沼河川で捕食していると推定された。

生息数は2000年度は2,000羽、2001年度は1,300羽、2002年度は2,000羽と推定される。

2001年度の生息数が少ないのは、荒沢沼の観察はほぼ同一時期に行ったにもかかわらず、樹木の状況は大きく異なり、樹木の葉などで隠れた部分も多く、飛び立ち後の樹上に残った数の計数誤差と考えられた。

② 山田大沼

北方向には荒川があり、荒川を越えると利根水系が位置することから、北方向の捕食地はこの両河川と推定される。

西方向には荒川の飛来調査水域が有り、荒川上流部に捕食地を持つと考えられた。

飛来調査水域では関越道付近で、荒川を北西に横断する群れが観察されており、これらは、さらに飛行し群馬県側の利根川水域を捕食地とすると推定される。

生息数は明確には把握できないが、2000年度、2001年度の数百羽に比べ、2002年度は約2,000羽と推定され、樹上の営巣地域も広がりを見せており、増加の傾向が伺われた。

(6) 生息魚類調査

ア 方法

① 調査期間

2000～2002年度に各年度とも春と秋に1回ずつ行った（表5.3-15）。

② 調査地点

飛来調査区間内としたが、年度により飛来調査地点が異なるため、適宜変更した（図5.3-10）。

表5.3-15 生息魚調査月日と地点

表5.3-15 生息魚調査月日と地点

年度	調査月日		調査地点	
	春	秋	春	秋
2000	4月5日	11月7日	⑥⑧	⑥⑧
2001	4月4日	10月24日	⑧⑪⑭	⑧⑪⑭

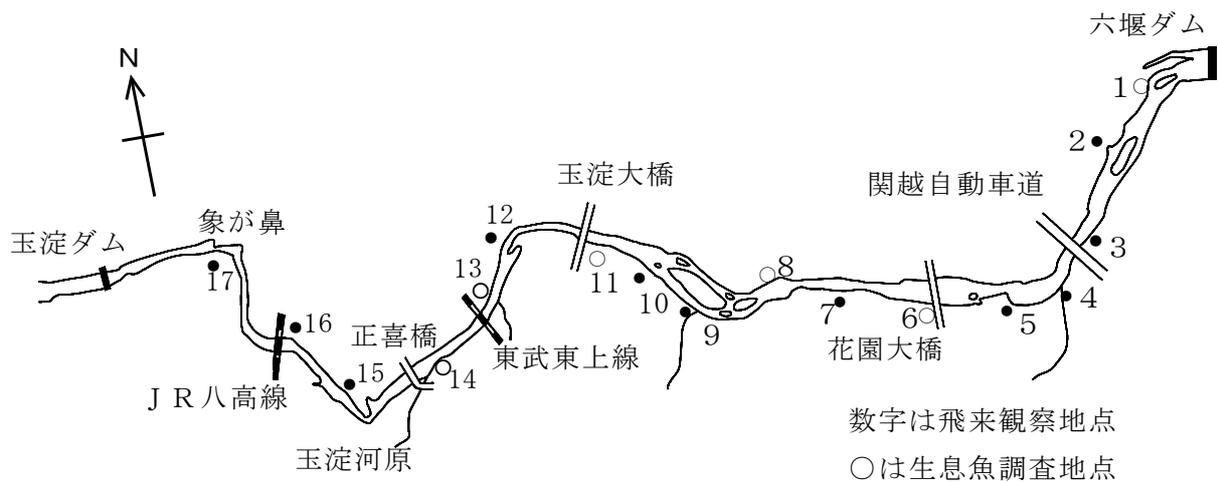


図5.3-10 生息魚調査地点

③ 調査方法

調査は投網（目合い18節または21節）を4人で、生息適地と思われる箇所（箇所）に打網した。打網回数は、漁獲状況により増減した。

採捕魚はホルマリン固定後、魚種別に分け体型測定を行った。

イ 結果

① 採捕魚種と1打網当たりの採捕数

2000年度の4月は、⑥で30回打網し、カマツカ2尾、ニゴイ1尾、オイカワ1尾を採捕し、⑧では6回打網し採捕魚は得られなかった。⑥の1打網当たりの採捕尾数（採捕尾数/打網数）は0.13尾であった。

11月は、⑥で30打網しカマツカ1尾、⑧で80打網でモツゴ1尾を採捕し、両水域の1打網当たりの採捕尾数は0.02尾であった。また、⑥では川岸の浅瀬（水深10～30cm）に小型魚の群が見られたので、2回打網したところアブラハヤ100尾以上、モツゴ30尾以上が採捕された（表5.3-16）。

2001年度の4月は⑧では30打網でウグイ1尾、カマツカ1尾を、⑪では30打網でオイカワ、カマツカ、ニゴイ、アブラハヤを各1尾、⑭ではオイカワ、ウグイ、シマドジョウを各1尾採捕した。

1打網当たりの採捕尾数は⑧で0.07尾、⑪で0.13尾、⑭で0.10尾であった。

10月は各地点で30回打網し、⑧でカジカ1尾を、⑪でオイカワ22尾、ウグイ7尾、モツゴ1尾、ニゴイ1尾を、⑭でオイカワ26尾、ウグイ4尾、アユ3尾、ニゴイ2尾、カジカ1尾を採捕した。

1打網当たりの採捕尾数は⑧で0.03尾、⑪で1.07尾、⑭で1.2尾であった。

2002年度は⑬⑭地点では途中から投網が禁止されたので秋の調査は行わず、1995年度9月の採捕調査と比較するため③を加えた。

3月は⑥⑧⑬で30～35回打網したが、採捕魚は得られなかった。⑪では35回打網しカマツカ4尾とカジカ1尾を採捕した。⑭では55回打網しカマツカ1尾が採捕された。

1打網当たりの採捕尾数は⑪で0.14尾、⑭で0.02尾であった。

表5.3-16 生息魚調査の採捕魚

年	月	地点	打網数	魚種及び採捕尾数(尾)
2000	4	⑥	30	カマツカ(2)、ニゴイ(1)、オイカワ(1)
		⑧	6	採捕魚なし
	11	⑥	30	カマツカ(1)
		⑧	2	アブラハヤ(100以上)、モツゴ(30以上)
		⑧	80	モツゴ(1)
2001	4	⑧	30	ウグイ(1)、カマツカ(1)
		⑪	30	オイカワ(1)、ニゴイ(1)、カマツカ(1)、アブラハヤ(1)
		⑭	60	オイカワ(1)、ウグイ(1)、シマドジョウ(1)
	10	⑧	30	カジカ(1)
		⑪	30	オイカワ(22)、ウグイ(7)、モツゴ(1)、ニゴイ(2)
		⑭	30	オイカワ(26)、ウグイ(4)、アユ(3)、ニゴイ(2)、カジカ(1)
2002	3	⑥	30	採捕魚無し
		⑧	35	採捕魚無し
		⑪	35	カマツカ(4)、カジカ(1)
		⑬	35	採捕魚無し
		⑭	55	カマツカ(1)
	9	③	40	オイカワ(1)、カマツカ(1)
		⑥	40	オイカワ(6)、ウグイ(5)、ニゴイ(1)、
		⑧	40	オイカワ(4)、ウグイ(6)、タモロコ(1)、ヨシノボリ(1)、 カジカ(1)
		⑪	40	オイカワ(5)、ウグイ(2)、モツゴ(1)、カマツカ(1)

9月は各地点で40回打網し、③でオイカワ1尾、カマツカ1尾、⑥でオイカワ、ウグイ、ニゴイ合計12尾を、⑧でオイカワ、ウグイ、タモロコ、ヨシノボリ、カジカを合計13尾、⑪でオイカワ、ウグイ、モツゴ、カマツカを合計で9尾を採捕した。

各地点の1打網当たりの採捕尾数は③0.05尾、⑥0.3尾、⑧0.33尾、⑪0.23尾であった。

② 採捕魚の体型

2000度採捕魚の体長は春秋ともカマツカが最も大きく9.3cmが最大であった。浅瀬で採捕された群れの体長はアブラハヤ6.3~8.2cmとモツゴ4.5~6.5cmであった(表5.3-17)。

2001度採捕魚の体長は4月では最大はニゴイの8.1cmで最小はオイカワの2.9cmであった。

11月はアユが最大で体長17.8cmであった。アユ以外ではオイカワの体長11.4cmが最大で最小はウグイの4.0cmであった。

2002度採捕魚の体長は3月では4.2~6.6cmであった。

11月はオイカワの10.1cmが最大で最小はウグイの3.0cmであった。

ウ 考察

各年度で採捕時期や水域が同一でない箇所もあり、経年の厳密な比較はできないが、各年度とも春に比べ秋に魚が多い傾向が伺われる。

大まかに各回の採捕魚数を打網数で割ると、2000年度は春が0.11尾、秋が1.18尾、2001年度は春が0.08尾、秋が0.77尾、2002年度は春が0.03尾、秋が0.38尾と各年度とも春と秋では10倍近い差であった（表5.3-18）。

採捕魚の少ない地点ではカマツカ、カジカ、ニゴイなど、底生魚類が採捕がされる傾向がある。

秋に増加の目立つ魚種としては、2000年度はアブラハヤとモツゴであったが、2000年度、2001年度はオイカワとウグイであるが、秋に生残したオイカワとウグイの体長は大きいものでも10cmを超えるものは少なく、その年に生まれたか春先に生残した小型魚が成長したものと考えられた。

3年間の生息魚調査では、アユ以外では体長11.4cmのオイカワが最大であり、ウグイ、ニゴイ等の大型魚は採捕されなかった。

さらに、春には体長8cm以下の小型魚が残っていることなどから、大型魚の減少や、秋に成長した魚が春に減少する原因として、カワウの捕食行動との関連が推定される。

生息魚数の減少について1例ではあるが、1995年9月に水産支所で行った調査で、飛来調査地点③付近で27回打網し、ウグイ、オイカワ、モツゴ、ニゴイなど、合計64尾が採捕されており、1打網当たりの採捕魚数は2.37尾となり、2002年度調査結果（0.05尾）では、生息魚はきわめて減少していると考えられた。

以上のように、カワウが、魚類現存量に与える影響は大きいと考えられるため、年間の漁業被害額を試算したところ、2002年の被害金額は約3億7,800万円と推定された。^{*}

表5.3-17 採捕魚の体型

年	月	魚種	尾数(尾)	体長(cm)	体重(g)
2000	4	カマツカ		7.6(7.0~8.5)	3.2(2.1~4.7)
		ニゴイ		7.3	3.0
	11	カマツカ		9.3	18.3
		アブラハヤ		6.9(6.3~8.2)	8.2(6.4~12.4)
		モツゴ		5.4(4.5~6.5)	4.5(3.6~5.2)
2001	4	オイカワ	2	5.2(2.9~7.5)	2.9(0.3~5.4)
		ウグイ	2	4.6(4.4~4.7)	1.3(1.1~1.4)
		カマツカ	1	5.1(4.3~5.9)	1.9(1.2~2.5)
		ニゴイ	1	8.1	6.4
		アブラハヤ	1	4.9	1.6
		シマドジョウ	1	6.8	2.9
		モツゴ	1	5.5	2.2
	10	オイカワ	48	8.7(6.7~11.4)	9.2(4.0~19.8)
		ウグイ	11	8.1(4.0~11.2)	8.8(0.7~19.0)
		ニゴイ	4	8.2(7.0~10.0)	7.3(4.3~12.8)
		アユ	3	15.7(11.8~17.8)	43.8(16.9~58.2)
		カジカ	2	4.6(4.4~4.7)	1.7(1.7~1.7)
		モツゴ	1	5.5	2.2
		モツゴ	1	5.5	2.2
2002	3	カマツカ	5	5.4(4.2~6.6)	1.8(0.9~3.9)
		カジカ	1	5.5	2.8
	9	オイカワ	16	7.4(4.9~11.0)	8.3(1.7~23.7)
		ウグイ	13	5.9(3.0~8.7)	4.3(0.4~10.6)
		ニゴイ	1	8.2	8.7
		カマツカ	2	5.9(4.8~7.08)	3.6(2.0~5.2)
		タモロコ	1	5.1	2.8
		モツゴ	1	6.3	4.9
		カジカ	1	7.9	12.2
		ヨシノボリ	1	3.3	0.8
		ヨシノボリ	1	3.3	0.8

() 内は(最小~最大)

表5.3-18 生息魚調査の1打網当たりの採捕尾数

表5.3-18 生息魚調査の1打網当たりの採捕尾数

年度	月日	採捕地点	採捕数	打網数	採捕数/1打網
2000	4月5日	⑥⑧	4	36	0.11
	11月7日	⑥⑧	132	112	1.18
2001	4月4日	⑧⑪⑭	9	120	0.08
	10月24日	⑧⑪⑭	69	90	0.77
2002	3月28日	⑥⑧⑪⑬⑭	6	190	0.03

(7) 捕食調査

ア 方法

① 調査期間

2000年11月20～21日に行った。

② 調査地点

荒川本川と小支流の合流点（花園町）にあるワンド（開口部の幅が約30m、奥行き約150m）で行った。

③ 調査方法

ワンドに飛来し、遊泳や潜水及び採捕した魚の飲み込み行動を一連の捕食行動として捉え、捕食行動を行っているカワウを目視または双眼鏡で観察しながら、潜水回数と浮上後に魚を飲み込む行動を計数した。また、カワウの行動をビデオに記録し、計数の補助に用いた。

ワンド内の生息魚を翌日の11月21日に、18節の投網を10回打網し、採捕魚の魚種と体型測定を行い、捕食された魚の推定を行った。

イ 結果

① 捕食行動

カワウは6時30分からワンドに飛来し、15時40分まで滞在した。捕食行動中以外は荒川で水面上に突出した石の上で休息していた。

飛来数は合計14羽で、そのうちの4～13羽（平均6.4羽）が、入れ替わり捕食行動を繰り返した（図5.3-11）。

捕食行動は6時30分～15時まで断続して18回行われ、1回当たりの捕食行動は平均12分であった。

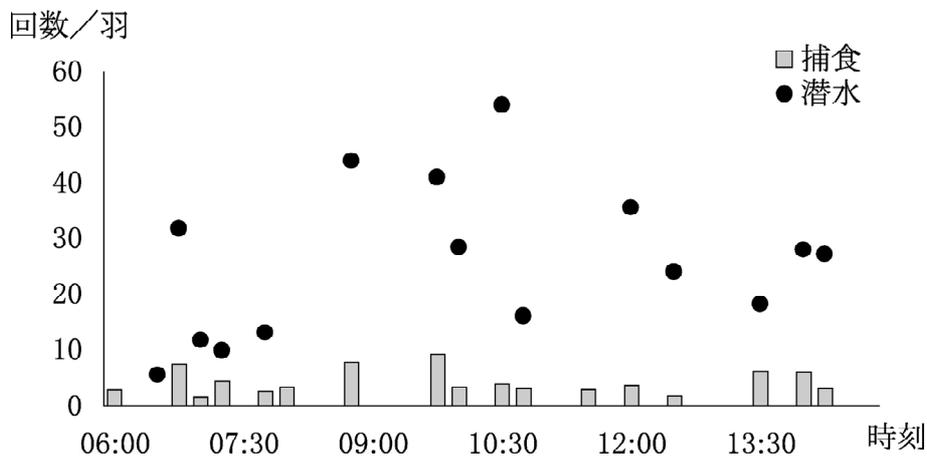


図5.3-11 潜水と捕食の時間経過

14羽の合計潜水回数は2,633回、捕食回数は438.0回、1羽当たりの潜水回数は385.9回、捕食回数は71.3回であったが、観察地は周辺にアシ等が繁茂し観察できない部分もあり、実数はもう少し大きな値となる（表5.3-19）。

表5.3-19 潜水回数と捕食回数

表5.3-19 潜水回数と捕食回数

回	時刻		潜水回数	捕食回数	平均羽数	1羽当たり	
	開始	終了				潜水回数	捕食回数
1	06:31	06:45		16	6		2.7
2	07:05	07:10	16	0	3	5.3	0.0
3	07:10	07:25	158	37	5	31.6	7.4
4	07:25	07:33	52	7	4.5	11.6	1.6
5	07:41	07:54	34	15	3.5	9.7	4.3
6	08:23	08:28	123	24	9.5	12.9	2.5
7	08:30	08:43		16	5		3.2
8	09:15	09:34	285	50	6.5	43.8	7.7
9	10:18	10:33	143	32	3.5	40.9	9.1
10	10:35	10:44	113	13	4	28.3	3.3
11	11:03	11:16	512	36	9.5	53.9	3.8
12	11:17	11:23	119	22	7.5	15.9	2.9
13	12:00	12:20		22	8		2.8
14	12:30	12:47	336	33	9.5	35.4	3.5
15	13:00	13:08	274	20	11.5	23.8	1.7
16	14:04	14:11	54	18	3	18.0	6.0
17	14:27	14:42	306	65	11	27.8	5.9
18	14:43	15:00	108	12	4	27.0	3.0
合計			2633.0	438.0	114.5	385.9	71.3
平均			175.5	24.3	6.4	25.7	4.0

② 生息魚調査

ワンドの生息魚調査ではフナ、モツゴ、ニゴイ、オイカワが採捕された（表5.3-20）。

採捕魚の体型は魚種にかかわらず、全長で4.5～10.9cmでカワウの捕食可能な大きさと考えられた。

表5.3-20 採捕魚の体型

魚種	採捕尾数	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)
ギンブナ	30	9.6	7.7	12.9
		6.5～10.9	5.2～8.9	3.2～17.8
モツゴ	16	7.4	6.1	4.1
		4.5～9.5	3.8～7.9	1.0～8.7
ニゴイ	2	6.8	4.8	2.6
		6.5～7.0	4.5～5.1	2.2～3.0
オイカワ	1	8.5	7.1	5.5

上段は平均値、下段は最小～最大

ウ 考察

① 捕食行動

予備調査として10月12日に行った昭和沼（久喜市）の目視結果では、1例のみではあるが、1羽が1回の捕食行動内で潜水を12回行い、その内3回捕食している。2回までの捕食で全長15cm級のフナを飲み込み、3回目では20cm級のフナを飲み込めず逃がしたが、その後は捕食行動は行わず帰巢した。

その時の捕食時間は約15分間であり、この結果に比べて12月の捕食行動の回数は多かった。

捕食行動の回数が多いのは、ワンド周辺には水中も含めアシが繁茂し、捕食行動が妨げられるために潜水回数が増加することや、捕食される魚が小型のため捕食回数が増加するためと推定された。

カワウの捕食行動では集団で水際に魚を追いつめて捕食するような様子が観察されており、捕食行動や捕食回数は周辺環境に大きく影響されると考えられた。

水産支所内の観察でも、釣り糸を張った20㎡のコンクリート池に入れたホンモロコ（全長約10cm）15kgが、カワウの数は不明であるが7～10日で捕食し尽くされた例が見られる反面、所内に設置された人工河川（長さ50m、幅4m、水深20～70cm）では防鳥も行わずに1箇月以上カワウが飛来していたが、オイカワ（全長約10cm）の群は半分以上生息したと推定された。

人工河川では側壁に20～60cm大の石組みが置かれており、魚の避難場になったと考えられ、捕食活動と河川環境には密接な関係があると推測された。

② 捕食量

生息魚調査から、生息魚の平均体重は9.5gであり、71.3回の捕食では677.4gの魚が捕食されたことになる。ただし、休息中のカワウを含めた14羽が入れ替わり捕食していたことを考慮すれば、1羽当たりの捕食回数は31.2回となり捕食量は296.4gとなる。

昭和沼の例では途中で捕食行動をやめていることや、繁殖地調査でも飛び立ち後、数時間で帰巢するなど、ほぼ捕食量が足りれば捕食行動は行わなくなると考えられるが、今回の調査では夕方まで捕食行動を繰り返しており、十分な捕食量には至らなかったと推定された。

※漁業被害金額算出方法(カワウの年間捕食量を金額に換算したものを被害金額とした)

カワウの年間捕食量(kg) = 年間カワウ飛来数 × 0.5kg A

各魚種の漁獲割合 = 各魚種の漁獲量 ÷ 総漁獲量 B

各魚種の魚価(円/kg) = 各魚種の漁獲金額 ÷ 各魚種の漁獲量(kg) C

各魚種の年間被害金額(円) = A × B × C

例) コイの年間被害金額

カワウの年間捕食量(kg) 755,672羽 × 0.5kg = 377,836kg

コイの漁獲割合

= 273,000kg (コイの年間漁獲量) ÷ 1,199,000kg (年間総漁獲量) = 0.23

コイの魚価(円/kg) $120,251,000 \div 273,000 = 440.48$ 円

コイの年間被害金額(円)

$= 377,836\text{kg} \times 0.23 \times 440.48\text{円} = 38,278,716$ 円

コイの年間被害金額 約3,828万円

コイ以外の対象魚種は、アユ、マス類、フナ、ウグイ、オイカワ、タナゴ、ウナギ、ドジョウ、カジカ、ソウギョ類。

上記の魚種について、総計したものを、年間被害金額とした。

なお飛来数は、平成14年5月と11月に、埼玉県漁業協同組合連合会と県内各漁業協同組合が1時間に飛来・着水する数を一斉に計数した。年間飛来数は、5月の結果(1,278羽)を4～9月、11月の結果(2,892羽)を10～3月における1日のカワウ飛来数とすると、前者が $1,278\text{羽} \times 183\text{日} = 233,874\text{羽}$ 、後者は $182\text{日} \times 2,892\text{羽} = 526,344\text{羽}$ で、計755,672羽となる。

総漁獲量、魚種別漁獲量、漁獲平均単価は、平成12年埼玉県漁業養殖業統計年報の数値を参考にした。

第4節 東京都*

(1) 要約

カワウの営巣地として、関東地区で最大規模を占める第六台場を抱える東京都では、ここを拠点にして多摩川及びその支流の秋川に飛来するカワウにより放流魚を中心としたカワウの食害を受け、漁業協同組合では対策に苦慮している。

しかし、東京都の河川は中上流域の漁業権漁場区域においても市街地が隣接しており、漁業以外にも様々な都民が河川利用をするため、安全上の問題を考慮すると銃器使用による駆除については実施が極めて難しい状況にあり、当初より防除対策に重点を置いた取り組みを実施してきた。

また、漁業被害の実態把握を行う基礎資料とするため、カワウによる魚類の捕食金額を推計した。

ア 飛来状況について

カワウの飛来は冬期が最も多いが、年間を通して飛来していることが確認された。

また、日の出 30 分後から 60 分後において下流から上流へ向かうものが多く、目視による観察では、捕食を目的とした着水及び潜水行動が確認された。

イ 防除調査について

河川の両岸から支柱を立て、テープ、ネット、テグスを張った防除方法については、カワウの着水行動に対して、短期間ならば効果が期待できるが、時間の経過とともに慣れが生じることがわかった。

ロケット花火は着水したカワウの約 4 割を、威嚇によって追い払っており、防除方法の中では比較的効果が期待できるものと思われた。

ウ 魚類の隠れ家について

今回は、塩ビ管を 5 本 1 組として台形状に組んだものを使用した。設置前後の各 1 回の調査のため、効果を示すデータは収集できなかったが、今後改良を加えれば、かなりの防除効果が期待できるものと思われた。

エ カワウによる魚類の捕食金額について

1999 年 11 月から 2000 年 10 月までの飛来数調査結果から、カワウによる多摩川流域の捕食金額を推計したところ約 7,900 万円であった。

*東京都産業労働局農林水産部水産課 小埜田 明

(2) 調査の目的

カワウの食害軽減のため、飛来状況の把握及びカワウを水面に着水させない効果的な防除方法開発につながる知見を得ること。

特に漁業者から要望の強い、春から夏にかけての放流稚アユ及び冬期におけるウグイ等の保護に重点を置き、調査対象地区も極力限定して各種調査を実施すること。

(3) 飛来数調査

ア 方法

多摩川流域及び秋川流域の計 6 地点 (図 5.4-1) において、1999 年 10 月から 2000 年 10 月までの各月に 1 回、日の出 30 分前から約 2 時間のカワウの飛来数、飛来時刻、飛来方向及び捕食状況等について目視による調査を行った。調査員は関係漁協 (奥多摩漁協・秋川漁協・多摩川漁協) の組合員及び水産課職員。

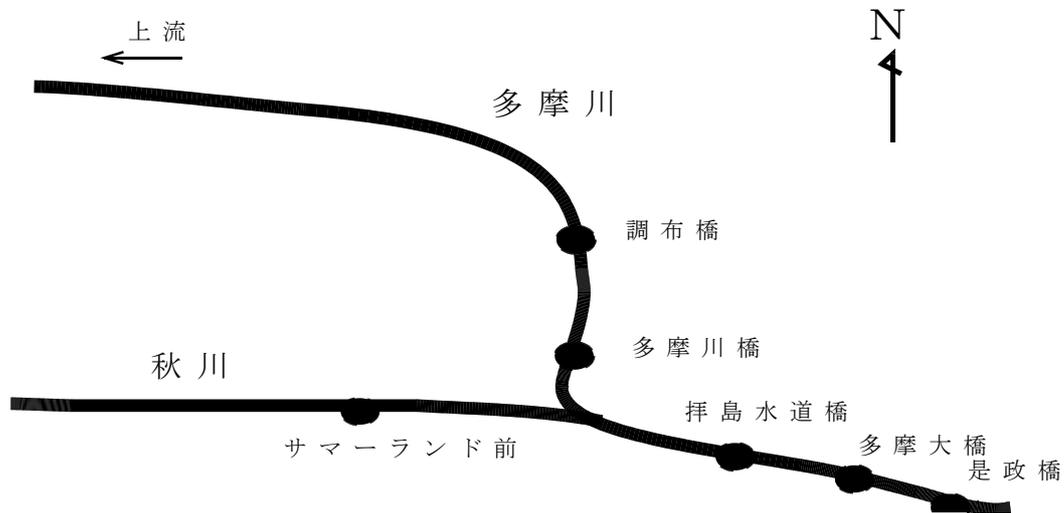


図5.4-1 飛来数調査地点

イ 結果

① 飛来方向について

下流から上流へ向かうカワウが合計 3,193 羽、上流から下流へ向かうカワウが合計 742 羽であり、全地点において、下流からの飛来数が上流からの飛来数を上回った。

カワウの調査地点中で最も河口に近い多摩川の是政橋では、下流から上流へ向かうカワウが合計 1,527 羽 (47.8 %) を記録した。また、調査地点の中間地点にあたる拝島水道橋 (多摩川) 及び東京サマーランド前 (秋川) では、下流から上流へ向かうカワウが一旦減少するものの、上流域の 2 地点は再び増加する傾向にあった (図 5.4-2)。

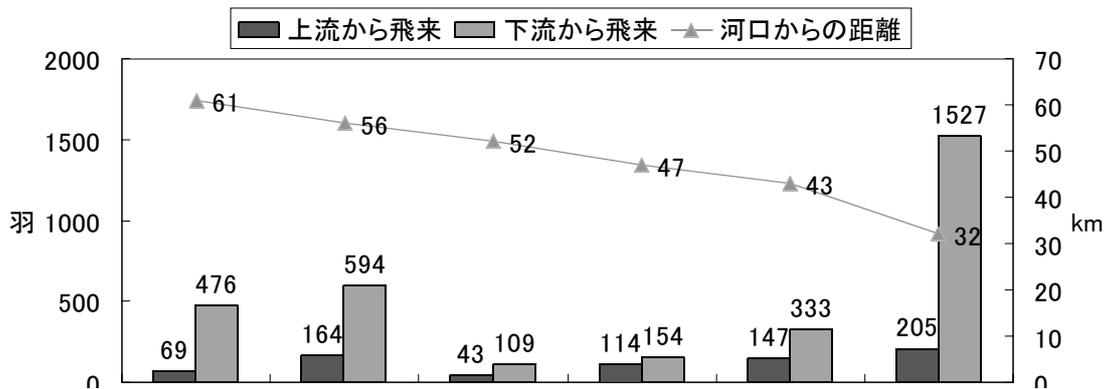


図5.4-2 地区別飛来数 (1999年10月～2000年10月)

② 月別の飛来数について

月別では、12月が最も多く、下流から上流へ向かうカワウが合計 670 羽 (21.0 %)、上流から下流へ向かうカワウが合計 193 羽 (26.0 %) であり、飛来数が少ないと予想された夏期 (6～8月) においても全地点において確認され、年間を通しての飛来目撃報告を裏付ける結果となった (図 5.4-3)。

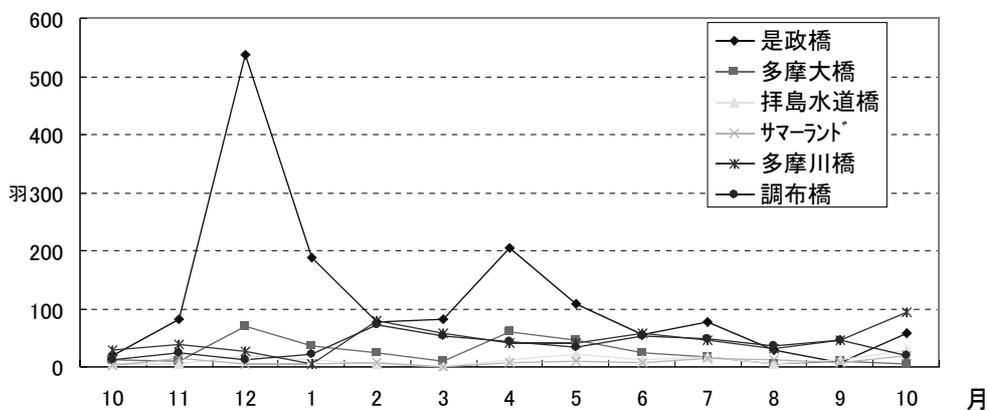


図5.4-3 月別飛来数 (下流から) (1999年10月～2000年10月)

③ 飛来する時間帯について

日の出 30 分後から 60 分後までが最も多く、それ以降は漸減傾向であった（図 5.4-4）。
なお、日の出前においては、下流から上流へ向かう多くのカワウが確認されているが、
暗闇のため目視調査で確認できなかったカワウも相当数いたものと思われた。

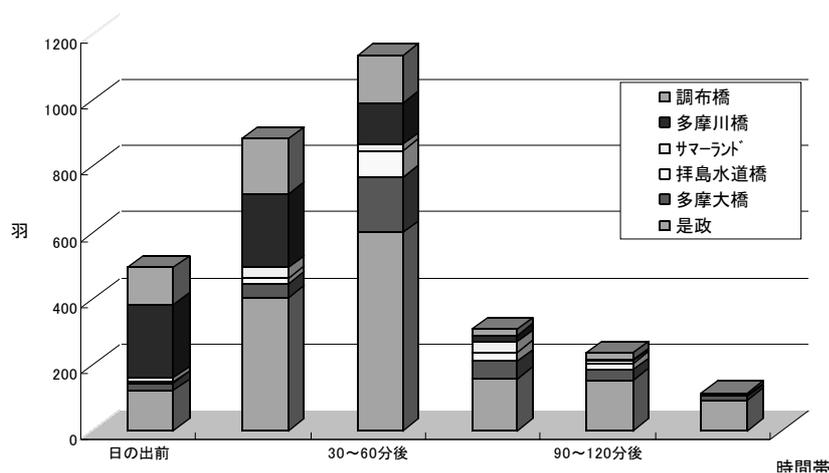


図5.4-4 時間帯別飛来数（1999年10月～2000年10月）
下流からの飛来数

④ 着水数について

下流から来たカワウが合計 397 羽（12.4 %）、上流から来たカワウが合計 94 羽（12.7 %）
であり、目視観察によれば、それらの約 1 割ほどに捕食を目的とした着水及び潜水行動
が確認された。

なお、組合員からの報告によると、カワウの捕食を免れた魚類であっても、追い回され、
魚体に損傷を受け、その場でサギ類に捕食される等の間接的な被害も多いとのことであっ
た。

ウ 考察

① カワウの飛来コースについて

多摩川及び秋川流域のカワウについては、内湾から河川に入り、川沿いに上流域に向か
うと考えられていたが、調査開始直後の早い時間帯から下流に向かう群れや川沿いを移動
しないカワウについても調査時間外に報告されており、河川間や内陸の営巣地間を移動す
るカワウの存在が示唆された。

② 調査員の配置等について

調査地点は、カワウの飛来が多く目撃されている橋を基準に選定し、橋及び付近の土手
上に 2～3 人を配置した。調査員は派手な服装を避け、カワウに警戒心を与えぬよう
な観察行動に努めたが、今回の調査が初めての鳥類観察となった漁協組合員も多く、目視観

に慣れるまでは、カワウに人間の存在を知られ、着水せずに調査地点を通過させてしまった例が多かったものと思われる。したがって、実際の着水数はもう少し多かったと類推された。

(4) テープによる防除調査

ア 方法

秋川漁協管内の多摩川流域3地区計12地点(図5.4-5)において、2000年4月から5月まで、2種類の防鳥テープ(図5.4-6, 図5.4-7)を設置し、カワウの飛来状況、着水、捕食状況等について影響を与えるか否かを目視観察により調査した。ただし、2地点については、比較のためテープを設置していない対照区とし、テープを設置する前に、事前調査を2回行った。

調査の時間は日の出30分前から約2時間とした。

なお、本調査は秋川漁協、水産課の他、日本野鳥の会、国土交通省京浜工事事務所多摩川上流出張所の協力を得て実施した。

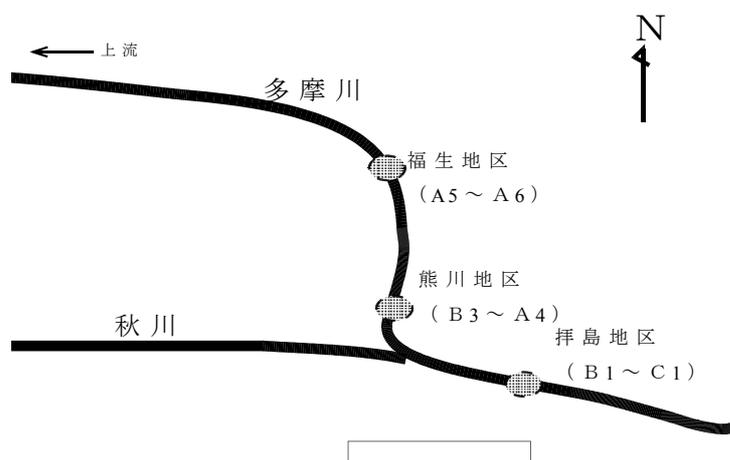


図5.4-5 テープによる防除調査地区

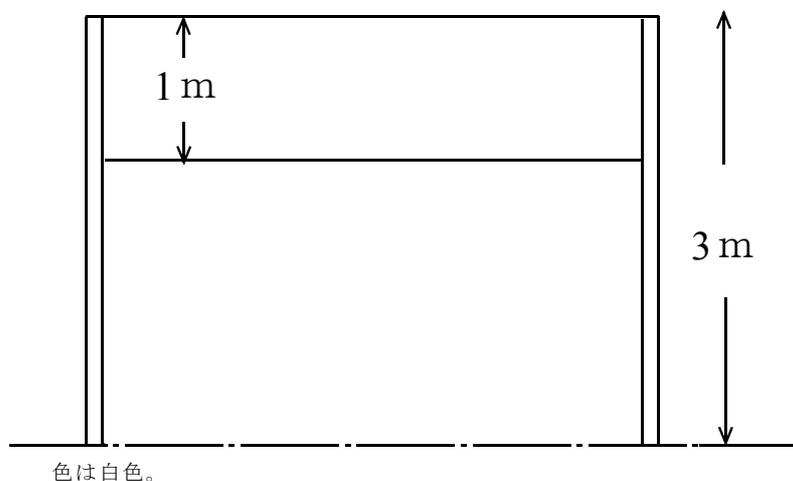


図5.4-6 テープA

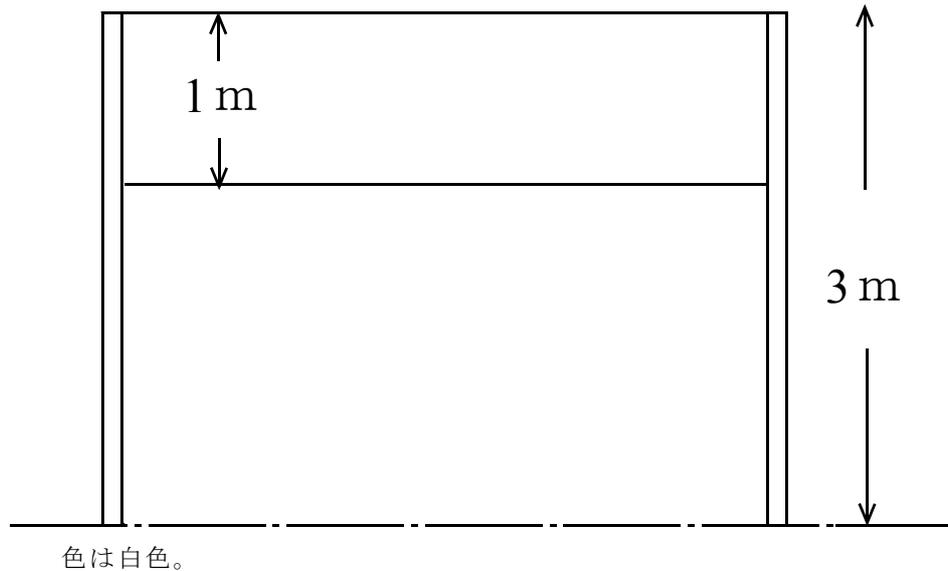


図5.4-6 テープA

図5.4-7 テープB

イ 結果

① テープ設置前

天候の影響によりカワウの飛来数が全体的に少なく、着水して捕食行動をとる数も少なかった（表 5.4-1）。

② テープ設置後

カワウの飛来数も増えているが、着水行動をとらずに調査地点の上空を通過するだけのものが多かった。

設置 18 日後（5 月 10 日）の拝島地区では、64～168 羽の飛来があり、着水数は 0～18 羽であった。数字では着水防止の効果が高いように思われるが、一度着水したカワウの滞在時間は長く、時間の経過とともに慣れが見られ、テープ下の水面を往復して捕食活動を行っていた。また、同一地区内におけるテープ設置地点と対照区とのカワウ着水数の比較では、明確な差はなく、テープの種類による差もほとんど見られなかった。

ウ 考察

調査地点を多数設けて行った一斉調査であったが、雨天による影響を受けて飛来数が少なかったこと、飛来したカワウの多くが上空通過であったこと等により、水面に指向するカワウも少なく、テープに対する直接的な効果の判定は難しかった。また、飛来数調査と同様、調査員の存在がカワウの行動に少なからず影響を及ぼしたものと思われる。

表5.4-1 テープによる防除調査の結果（上段：飛来数 下段着水数）

調査地点	4/20	4/21	4/26	4/27	5/10	5/11	合計
拝島 B1	9		8		97		114
	0		1		0		1
拝島 A1	11		20		64		95
	3		0		14		17
拝島 B2	12	15	13	19	96	37	155
	0	2	0	3	17	3	22
拝島 A2	10		14		166		190
	0		0		3		3
拝島 C1 (テープなし)	11		14		168		193
	0		0		18		18
熊川 B3-4	18	5	8	10	20	8	61
	2	5	0	3	1	0	11
熊川 A3-4					2		2
					0		0
熊川 C2 (テープなし)	12		15		14		41
	8		5		3		16
福生 A5	8		23		6		37
	0		4		0		4
福生 B5	8		22		6		36
	1		8		0		9
福生 B6	8		37		9		54
	0		1		0		1
福生 A6	12	6	33		9		60
	4	3	6		0		13

(テープ設置は 4/22)

調査地点名の A ~ C はテープの種類 (A: 白色 B: 黒色 (リボンつき) C: 対象区)

(5) ネット（キュウリ網）による防除調査

ア 方法

テープによる防除調査を行った秋川漁協管内の多摩川流域3地区、計5地点（図5.4-8）において、2000年10月から11月まで、農業用のキュウリ網（図5.4-9）を設置し、カワウの飛来状況、着水、捕食状況等について影響を与えるかを目視観察により調査した。

ただし、1地点については比較のため対照区とし、テープを設置する前に、事前調査を2回行った。調査の時間は日の出30分前から約2時間とした。

なお、本調査は秋川漁協、水産課の他、日本野鳥の会、国土交通省京浜工事事務所多摩川上流出張所の協力を得て実施した。

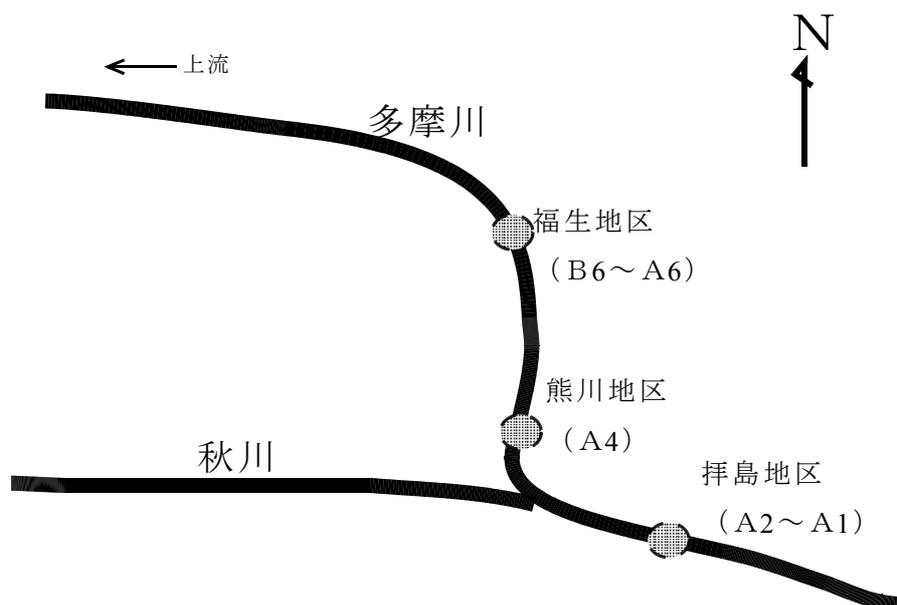


図5.4-8 ネットによる防除調査地区

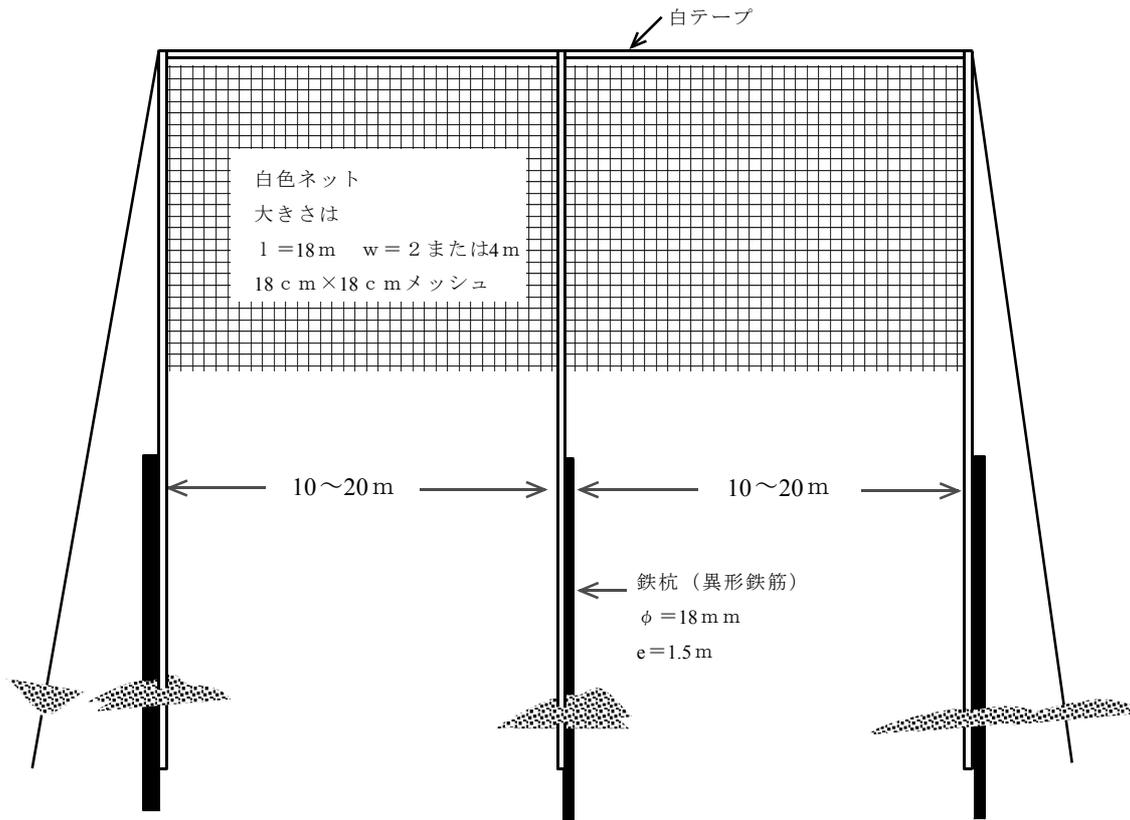


図5.4-9 ネット (キュウリ網) を張った様子

イ 結果

① ネット設置前

全調査地点において、カワウの飛来があり、着水及び捕食行動が観察された (表 5.4-2)。

② ネット設置後

着水して捕食行動をとったカワウの数は調査日、調査地点により、かなりのバラつきがあった。

設置1週間後 (11月15日) の拝島地区における着水数は、ネットありのA2地点では90羽中61羽 (67.8%)、対照区 (ネットなし) のA1地点では68羽中39羽 (57.3%) となっており、ネットのある方が着水する割合がやや高くなっている。一方、設置3週間後 (11月29日) の同地区A2点では、着水数が70羽中9羽 (12.9%) と減少していた。

③ テープとの比較

カワウが着水に至る一連の動作には、ネットの方が時間を要していたが、一度着水すれば滞在時間にはほとんど差がないと思われた。

表5.4-2 ネットによる防除調査の結果（上段：飛来数 下段：着水数）

調査地点	10/28	11/1	11/8	11/9	11/13	11/15	11/20	11/29	合計
拝島 A2	37	33		38	18	90	31	70	317
	2	17		0	0	61	0	9	89
拝島 A1 (ネットなし)			74			68			142
			9			39			48
熊川 A4 (ネットなし)	33			47	9		21	21	131
	22			0	0		4	4	30
福生 B6	20					4	11		35
	2					1	4		7
福生 A6 (ネットなし)		11	30	20	13	10		15	99
		1	6	2	7	1		0	17

（ネット設置は11/8）

調査地点名はテープによる防除調査の地点と一致している。

ウ 考察

① 効果判定について

ネットの設置は本調査の前から、秋川漁協管内の秋川流域において、アユ漁終了後からマス類解禁前までの期間に実施されており、経験的に有効であると考えられていたが、今回は調査のため規模も小さく、効果の判定は難しかった。なお、野外の蓄養施設等においては、ネットを池の水面に平行に覆うことでカワウの着水を防止している漁業関係者もあり、効果があると聞いている。

② 鳥類捕獲の危険性について

規模を拡大して集中運用すれば、カワウの着水防止に効果が期待できる反面、設置に費用がかかること、日々の点検及び補修が不可欠なことや他の鳥類を含め、網に絡まる危険性があること等を考慮すると、実施に際しては慎重な検討が必要と思われる。

③ その他

調査期間中は漁業組合員による巡回を行っていたが、夜間等に網を切断したり、支柱を破損する等のいたずらによる被害も目立った。

(6) ロケット花火による威嚇調査

ア 方法

秋川漁協管内の多摩川流域及び秋川流域の6地区計6地点（図5.4-10）において、2001年4月から5月までのアユ放流開始日から解禁前日までの期間に7日間、漁協組合員がロケット花火を携帯して担当地区を巡回し、飛来したカワウに対して威嚇のための発射を行い、その行動を記録した。調査の時間は、日の出30分前から約2時間とした。

花火使用の目安としては、カワウが調査員から約100m以内の距離に着水した場合とし、カワウの慣れを極力少なくするため、同一地点での大量使用には注意を払った。

効果については、花火を使用することにより、その場にいたカワウの何羽が逃げたかを記録し、逃避率*として求めた（表5.4-3）。

* 逃避率（%）＝（逃げたカワウの数／花火使用の対象となったカワウの数）×100

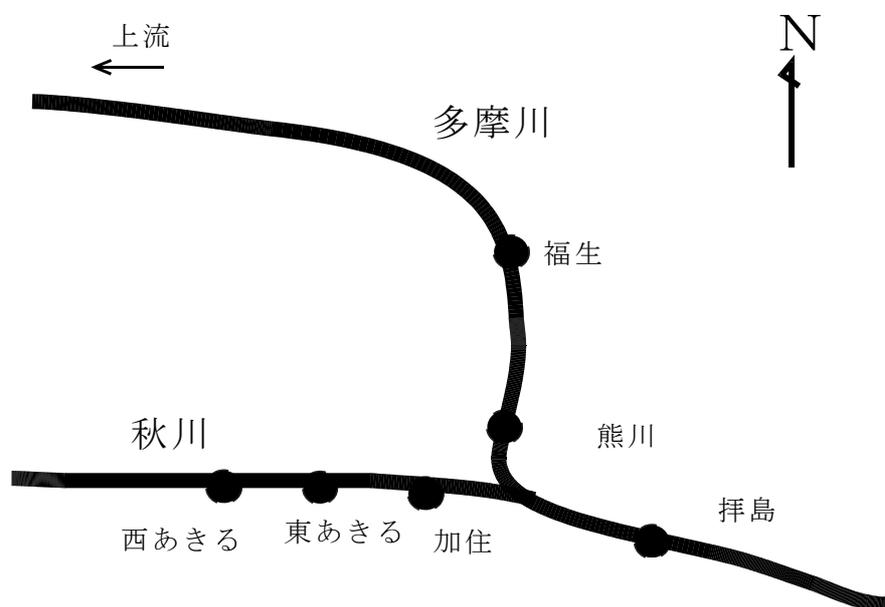


図5.4-10 ロケット花火による威嚇調査地点

イ 結果

① 飛来方向について

下流から上流へ向かうカワウが、多摩川地区が合計347羽、秋川地区が合計251羽、上流から下流へ向かうカワウが多摩川地区が187羽、秋川地区が125羽であった。

② 花火に対する行動について

飛来したカワウ910羽のうち、着水して花火使用の対象となったカワウは454羽（49.8%）であり、これらのカワウに対して297発の花火を使用し、174羽（38.3%）が水面から飛び立ち逃避行動に移った（表5.4-3）。

1羽のカワウを逃避させるために使用した花火の数は平均1.7発であった。

表5.4-3 ロケット花火による威嚇調査の結果

調査地点	調査日数	飛来数	対象数	使用花火数	逃避数	逃避率 (%)
福生	7	88	70	60	46	65.7
熊川	7	116	24	24	24	100.0
拝島	7	330	126	75	50	39.7
西あきる	7	138	56	41	14	25.0
東あきる	7	151	106	48	0	0.0
加住	7	87	72	49	40	55.6
合計	42	910	454	297	174	38.3

多摩川地区（福生・熊川・拝島）、秋川地区（西あきる・東あきる・加住）

ウ 考察

① 効果判定について

花火の連続発射による慣れを軽減するため、無駄打ちを控えれば、一時的な防除効果は高いと考えられる。

他の調査と比較しても経費が安く、運用方法も容易なため、現場向きでもある。

また、花火を携帯して人間が河川敷を巡回する行為そのものが、カワウに対する威嚇効果となっているものと思われる。

② 防災上の危険性について

花火の発射は、空きビン、塩ビ管等を地上に設置し、着水したカワウに向けて行い、落下後の花火は漁協組合員が回収することにより、草地への引火等による事故を防いだ。

特に、冬期においては草地も乾燥しており、十分な安全対策を考える必要がある。

③ 騒音について

早朝においては、花火の発射音が周辺の住民に迷惑を及ぼすことも考えられるので、警察等への事前の周知も必要と思われる。

④ 人間の存在について

漁協組合員からの報告によると、発射音による威嚇は即効性があるが、人間が遠ざかるとすぐに元の場所に戻ることが多く、効果の一因に人間の存在が大きく寄与しているものと思われた。

(7) テグス（釣り糸）による防除調査

ア 方法

秋川漁協管内の多摩川流域3地区計24地点(図5.4-11)において、2001年12月から2002年3月まで、テグス（釣り糸20号、黄色及びピンク色）を設置し（図5.4-12）、カワウの飛来状況、着水、捕食状況等について影響を与えるか否かを目視観察により調査した。

テグスを設置する前に事前調査を5回行い、調査の時間は日の出30分前から約2時間とした。

なお、本調査は秋川漁協の他、日本野鳥の会、国土交通省京浜工事事務所多摩川上流出張所の協力を得て実施した。

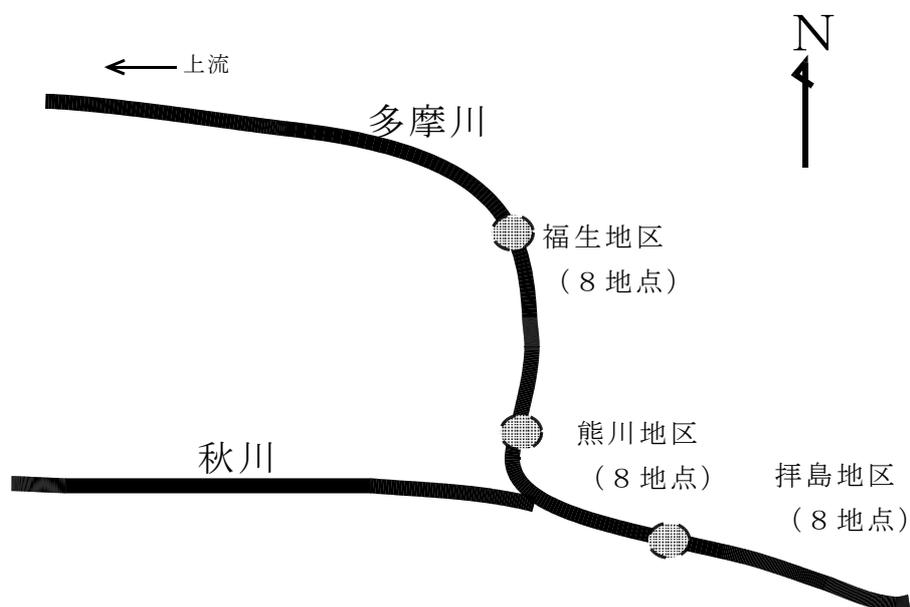


図5.4-11 テグスによる防除調査地区

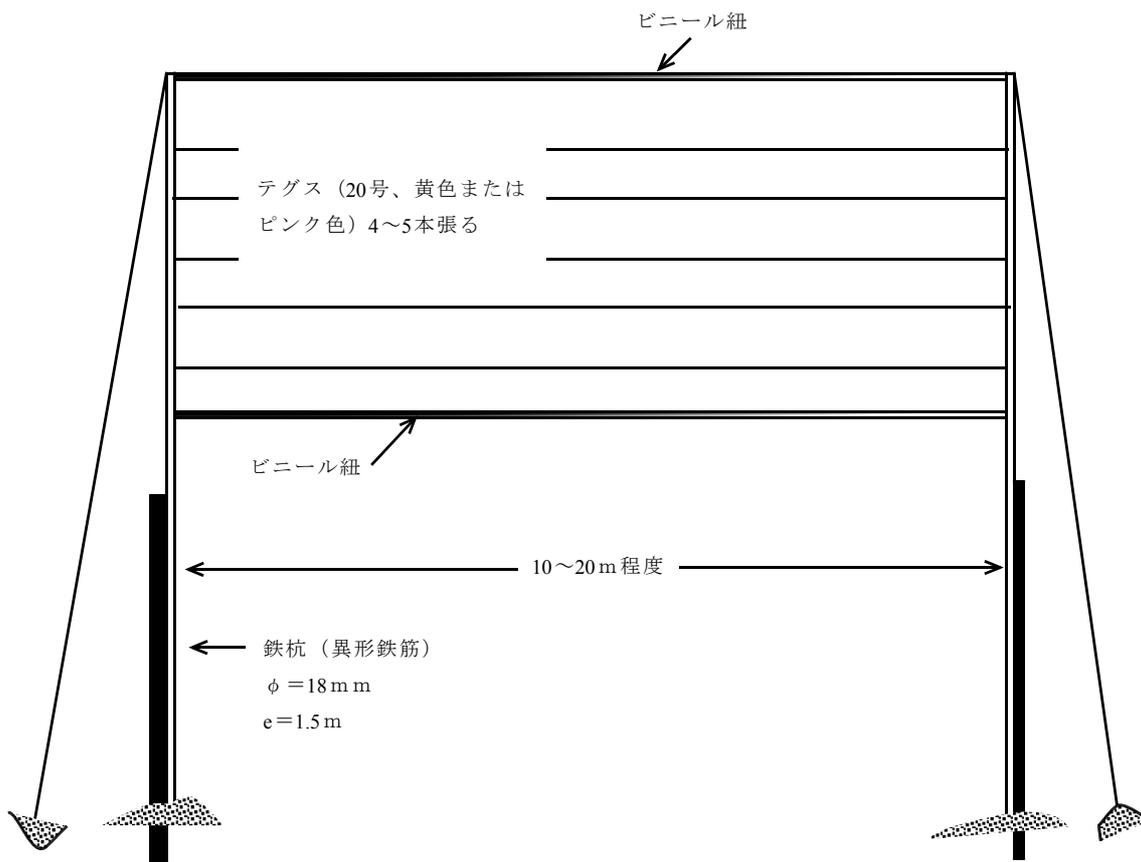


図5.4-12 テグス

イ 結果

地区ごとに8地点にテグスを設置したが、天候やその他の理由により、計画どおりの調査が実施できなかったため、各地区から調査日数が多かった1地点(3地区計3地点)を取り上げ、調査結果とした(表5.4-4)。

着水数の変化からみると、設置直後の福生地区ではやや効果があったと思われるものの、熊川及び拝島地区では、飛来したカワウの全数に着水行動が見られた日もあり、時間の経過とともに慣れが生じるようであった。

表5.4-4 テグスによる防除調査の結果(上段:飛来数 下段:着水数)

調査地点	12/10	12/11	12/13	12/28	1/9	2/5	2/6	2/7	2/8	2/9	2/18	2/25	3/3	3/10	合計
拝島	35	29		24	43	15				17				13	176
	8	11		2	6	15				17				13	72
熊川	25	22				1					3	3	5		59
	13	11				0					3	3	0		30
福生	12	7	7				17	11	11						65
	3	0	0				0	2	5						10

(テグス設置は2/2)

ウ 考察

① 効果判定について

規模の大きな調査となったため、当初の計画どおりの調査が実施できない結果となり、十分な効果判定はテープ、ネットと同様に難しかった。

② 人間、鳥類に対する危険性について

テグスは、テープやネットと比べ、その形状から視認されにくいいため、カヌー利用者やカワウを含む鳥類が接触したり、絡まる危険性があり、使用するテグスの色や間隔には注意が必要である。今回の調査では、黄色とピンク色のテグスを使用し、1本ずつの間隔は30cm以上とし、水面からの高さについても2m以上とした。

③ その他

テープやネットと比べ、設置にかかる手間や経費は少ないが、設置後においては、風の影響等を受けやすく、形状の維持や破損に伴う補修等にも手間がかかる。

(8) 魚類の隠れ家（塩ビ管）設置調査

ア 方法

水中構造物（図 5.4-13、図 5.4-14）が、カワウから魚類を守る隠れ家としてどの程度の効果があるかを調べるため、秋川漁協管内の秋川流域の全8地点に、組み立てた塩ビ管を設置し（図 5.4-15）、魚類の集まり状況を潜水による目視観察で確認した。

使用した塩ビ管は直径10cm、長さ100cmであり、5本を1組として台形状に組み、周囲を石で固定した。設置水深は約1m前後。

なお、2002年11月に設置予定地点の周辺において事前調査、設置から2週間後の12月に本調査を行い、塩ビ管を水中から引き上げ、中に入っている魚類を採集した。



図5.4-13 塩ビ管設置図（開口部）

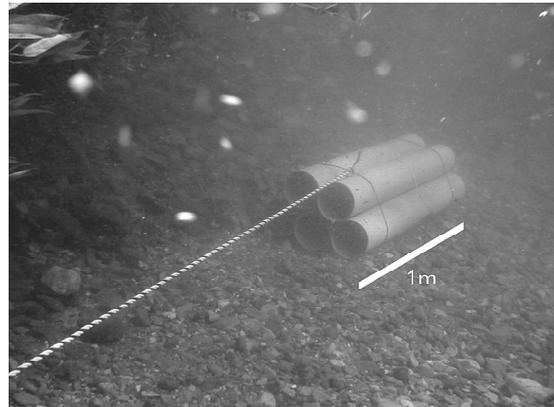


図5.4-14 塩ビ管設置図（全体）

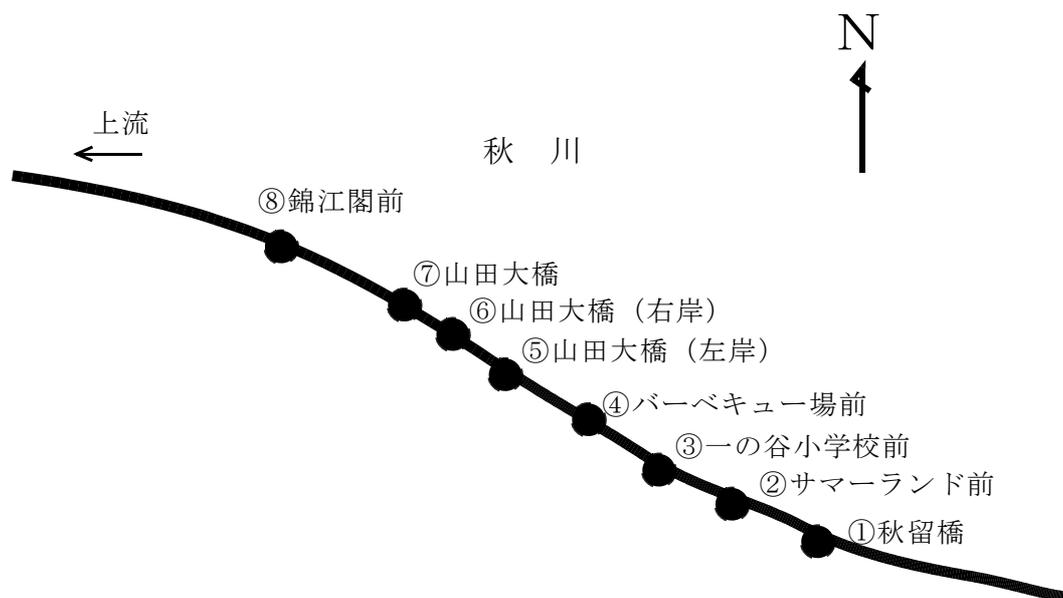


図5.4-15 塩ビ管設置調査地点

イ 結果

塩ビ管設置前における潜水調査では、秋留橋上流付近において全長約 3～10cm のウグイ、オイカワ、カワムツB等の群れ（約 1,000 尾以上）の他、シマドジョウ、ギバチ、ニゴイ、そして全長約 20cm 程度のアユ 1 尾を確認した。

網代橋（あじろばし）下流付近では、全長約 3～15cm のウグイの群れ（200～300 尾）が深場のテトラまわりを中心に数箇所確認された。

また、高尾公園上流の錦江閣（きんこうかく）前では、全長 5～15cm のウグイの群れ（約 1,000 尾以上）が確認された。

塩ビ管設置後の潜水調査及び採集の結果は次のとおり。

① 秋留橋下流端付近

事前調査の地点よりもやや下流となる地点であり、橋脚に接しているため流れが速く、塩ビ管内に入っている魚類は確認できなかったが、塩ビ管の隙間や固定用に用いた石の隙間には全長約 3cm のウグイかオイカワと思われる稚魚が多数確認された。

② サマーランド前の堰堤下

塩ビ管内に入っている魚類は確認できなかったが、周囲には全長約 3cm のウグイかオイカワと思われる稚魚が多数確認された。

③ 一の谷小学校前

護岸ブロックに接して設置したが、塩ビ管内及びその周囲にも魚類の姿は確認できなかった。

④ バーベキュー場前

流れが速く、塩ビ管内には魚類の姿を確認できず、周囲の瀬に全長約 3cm のオイカワの稚魚がごくわずかに確認できただけであった。

⑤ 山田大橋下流約 100m 左岸

塩ビ管の中に全長約 10cm のウグイ 2 尾と全長約 30cm のニジマス 1 尾が確認されたが、周囲は流れも速く、その他の魚類は確認できなかった。

⑥ 山田大橋下流約 100m 右岸

塩ビ管を水中から引き上げて魚類の採集及び計測を行い、ウグイ 33 尾（全長 3cm × 27 尾、5cm × 4 尾、7cm × 1 尾、10cm × 1 尾）、ギバチ 5 尾（全長 15cm × 1 尾、3cm × 4 尾）、アカザ 1 尾（全長 4cm）を確認した。

⑦ 山田大橋下の堰堤下

塩ビ管の隙間に全長約 5cm のカワムツ B が 5 ～ 6 尾程度の他は、塩ビ管内及びその周囲にも魚類の姿は確認できなかった。

⑧ 錦江閣前

塩ビ管を水中から引き上げて魚類の採集及び計測を行い、ウグイ 10 尾（全長 3cm × 6 尾、5cm × 1 尾、8cm × 2 尾、10cm × 1 尾）、ギバチ 1 尾 (3cm) を確認した。

ボサ（笹）の周囲では、全長約 3cm のウグイ、オイカワの稚魚を多数確認した。

ウ 考察

① 効果判定について

調査回数が少なく、塩ビ管の隠れ家としての効果判定は困難であったが、塩ビ管の周囲を含めれば、数多くの魚類が確認されており、ある程度の集魚効果は期待できる。

ただし、魚類を集めても、身を隠すことができなければ、かえってカワウに餌場を提供することとなるので十分な検討が必要である。このことは、ウグイの産卵床周辺がカワウの餌場となっている現状からしても明らかである。

② 設置場所について

塩ビ管を設置した場所は、日頃からカワウの飛来が多い場所を漁協組合員が選定したものであるが、堰堤やブロック、橋脚、ボサ等に接していたり、付近に防除ネットがある等、設置前から魚類が集まり易い状況であったところが多く、それらの構造物等と一体となって集魚効果を高めたものと考えられる（図 5.4-16）。



図5.4-16 ボサ（笹）や樹木の枝を周囲に配した塩ビ管

塩ビ管だけの効果を調べるためには、このような構造物等とは離れた場所にあつて、事前調査では魚類がほとんど確認できなかった場所等を選定する必要がある。

③ 水流に対する塩ビ管の向きについて

今回の調査では、塩ビ管の流失による環境への影響を考え、塩ビ管の開口部を流れに対して平行に向けて抵抗を軽減させた。しかし、塩ビ管内に入る魚類が少なかったことを考えると、設置する向きについても検討が必要と思われる。

④ 塩ビ管の数について

設置に要する労力や経費削減のため、1カ所につき、5本1組だけの塩ビ管を設置したが、魚礁と同様に、数を増やして集中運用する方が集魚効果は高まるものと思われる。

⑤ 塩ビ管の前処理について

調査時期が冬期に入り、期間中の水温が低かったため、塩ビ管に付着する藻類等はほとんど見られなかった。藻類等の付着を促し、人工構造物に対する魚類の警戒心を軽減させるためには、加工した塩ビ管を事前に河川水に浸す等の処理を行ったり、水中に設置後、ある程度の時間をおいてから調査を始めることも必要と思われる。

⑥ 塩ビ管の大きさについて

カワウの水中行動については不明な点が多く、直径10cm、長さ100cmの塩ビ管が適当であるかどうかは不明である。今回はウグイ、オイカワ等がある程度の群れで入ることができ、カワウの体が恐らく通り抜けできないものと仮定して直径を定めた。また、長さについては加工や設置、回収に要する労力を考慮して定めたが、カワウが管内に挟まる危険性についても検討を行う必要がある。

⑦ 塩ビ管以外の隠れ家について

今回は準備が間に合わず実施できなかったが、ウナギ等を対象とした伝統的な冬期の漁法として、川蔵（かわぐら）というものがある。現在は行われていないが、昔は自然石を積み上げて魚類の隠れ家を作り、周りを網で囲ってから石を崩し、集めた魚類を採捕していたという。現在では、この技術をもった漁業者が少ないこと、河川工事等による影響により適当な大きさの自然石が少ないため実施が容易でないが、集魚効果が高く、環境に対する負荷も少ないため、設置条件を検討すれば、魚類がカワウから身を守る方法としては有効な手段の1つと思われる。

(9) 多摩川流域におけるカワウによる魚類の年間捕食量と金額*

ア 方法

以下①～⑤の方法により、多摩川流域に生息する魚種についての組成、魚種別単価、カワウの多摩川流域への飛来数、カワウによる魚に対する各月の捕食量及び捕食金額、年間捕食量及び捕食金額を推計した。なお、本報では、多摩川及び秋川を多摩川流域とした。

① 魚種組成

2000年10月に実施された、東京都水産試験場奥多摩分場による多摩川における投網等を用いた魚類採集調査で採集された魚種を、多摩川流域に生息する魚種とし、同調査結果から、魚種出現比を重量比率で表5.4-5のとおり推定した。

② 魚種別単価

魚種別単価は表5.4-6に示した。表中の単価の算出に当たっては、多摩川漁協における最近の購入魚種の価格を参考とした。ただし、ウグイのみ栃木県の算定値を用いた。

③ カワウ飛来数

多摩川流域6地点で、毎月1回(1日間)、下流から上流へ向かって飛来したカワウの数を計数し、6地点の合計をその月の1日当たりの多摩川流域へ飛来したカワウの数として表5.4-7に示した。なお、飛来したカワウは、多摩川流域で捕食したと見なした。

④ 各月の魚種別捕食量及び金額

カワウによる多摩川流域での魚種別捕食量及び金額の算出を月別に行った。

計算課程の数値と結果を月別に表5.4-8～表5.4-19に示した。

表中の捕食量及び金額は、表5.4-8の下の1)～3)の方法で推計した。

⑤ 年間捕食量及び金額

カワウによる多摩川流域での年間捕食量及び金額は、表5.4-20に示したとおり、上記の各月魚種別捕食量及び金額を月毎に合計し、月別捕食量及び月別捕食金額とし、それらの、1999年11月～2000年10月における12箇月分の総計を年間捕食量及び金額とした。

イ 結果

上記の方法により、多摩川流域におけるカワウによる魚類の年間捕食量は約47トン、金額では約7,900万円と推計された。

ウ 考察

月ごとの飛来数については、1日当たりの計数を、その調査月の日数に乗じて算出しているが、精度を高めるためには、調査日数を増やして平均値を算出したり、調査地点間の移動に伴う計数の重複を補正することも必要であろう。

*東京都水産試験場資源管理部 木本 巧

表5.4-5 多摩川流域における魚種出現比（重量）

種類	11月～3月	4月～10月
アユ	0.000	0.270
ウグイ	0.636	0.461
オイカワ	0.005	0.004
カジカ	0.081	0.059
カマツカ	0.006	0.005
ニジマス	0.041	0.030
ヌマチチブ	0.004	0.003
ヤマメ	0.227	0.164

表5.4-6 魚種別単価(円/kg)

魚種	単価
アユ	4000
ウグイ	1500
オイカワ	0
カジカ	0
カマツカ	0
ニジマス	1000
ヌマチチブ	0
ヤマメ	1420

*魚種出現比は、2000年10月の水産試験場奥多摩分場の多摩川における採集調査結果から次式によって算出。ただし、11～3月までは、アユのみ出現しないと見なしで補正した。

$$\text{魚種出現比} = \text{種別重量} \div \text{全採取重量}$$

表5.4-7 多摩川流域へのカワウ月別、1日当たり飛来数(羽/日)

年	月	1日当たり飛来数
1999	11	176
	12	670
2000	1	267
	2	266
	3	204
	4	370
	5	261
	6	210
	7	218
	8	118
	9	127
	10	225

*多摩川流域6地点で、毎月1回（1日間）、下流から上流へのカワウ飛来数を計数し、その月の1日当たりの多摩川流域へ飛来したカワウの数と見なした。

表5. 4-8 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (1999年11月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.000	4000	0.5	176	30	0.0	0
ウグイ	0.636	1500	0.5	176	30	1,678.0	2,600,909
オイカワ	0.005	0	0.5	176	30	13.3	0
カジカ	0.081	0	0.5	176	30	214.6	0
カマツカ	0.006	0	0.5	176	30	17.1	0
ニジマス	0.041	1000	0.5	176	30	109.0	112,629
ヌマチチブ	0.004	0	0.5	176	30	9.9	0
ヤマメ	0.227	1420	0.5	176	30	598.2	877,699

- 1) 総捕食量は、カワウ 1羽が 1日に捕食する魚の総量を指し、本事業検討委員会における申し合わせに従い、一律 0.5 k g /羽とした。
- 2) 魚種別捕食量=出現比×総捕食量 (0.5) × (1日当たり) 飛来数×各月日数
- 3) 魚種別捕食金額=各月の魚種別捕食量×単価

表5. 4-9 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (1999年12月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.000	4000	0.5	670	31	0.0	0
ウグイ	0.636	1500	0.5	670	31	6,600.8	9,901,188
オイカワ	0.005	0	0.5	670	31	52.2	0
カジカ	0.081	0	0.5	670	31	844.3	0
カマツカ	0.006	0	0.5	670	31	67.1	0
ニジマス	0.041	1000	0.5	670	31	428.8	428,757
ヌマチチブ	0.004	0	0.5	670	31	38.9	0
ヤマメ	0.227	1420	0.5	670	31	2,353.0	3,341,242

表5. 4-10 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年1月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.000	4000	0.5	267	31	0.0	0
ウグイ	0.636	1500	0.5	267	31	2,630.5	3,945,697
オイカワ	0.005	0	0.5	267	31	20.8	0
カジカ	0.081	0	0.5	267	31	336.4	0
カマツカ	0.006	0	0.5	267	31	26.7	0
ニジマス	0.041	1000	0.5	267	31	170.9	170,863
ヌマチチブ	0.004	0	0.5	267	31	15.5	0
ヤマメ	0.227	1420	0.5	267	31	937.7	1,331,510

表5. 4-11 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年2月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.000	4000	0.5	266	28	0.0	0
ウグイ	0.636	1500	0.5	266	28	2,367.0	3,550,508
オイカワ	0.005	0	0.5	266	28	18.7	0
カジカ	0.081	0	0.5	266	28	302.7	0
カマツカ	0.006	0	0.5	266	28	24.1	0
ニジマス	0.041	1000	0.5	266	28	153.7	153,750
ヌマチチブ	0.004	0	0.5	266	28	14.0	0
ヤマメ	0.227	1420	0.5	266	28	843.8	1,198,150

表5. 4-12 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年3月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.000	4000	0.5	204	31	0.0	0
ウグイ	0.636	1500	0.5	204	31	2,009.8	3,014,690
オイカワ	0.005	0	0.5	204	31	15.9	0
カジカ	0.081	0	0.5	204	31	257.1	0
カマツカ	0.006	0	0.5	204	31	20.4	0
ニジマス	0.041	1000	0.5	204	31	130.5	130,547
ヌマチチブ	0.004	0	0.5	204	31	11.9	0
ヤマメ	0.227	1420	0.5	204	31	716.4	1,017,333

表5. 4-13 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年4月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	370	30	1,500.5	6,001,875
ウグイ	0.461	1500	0.5	370	30	2,559.5	3,839,279
オイカワ	0.004	0	0.5	370	30	20.2	0
カジカ	0.059	0	0.5	370	30	327.4	0
カマツカ	0.005	0	0.5	370	30	26.0	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	370	30	166.3	166,255
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	370	30	15.1	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	370	30	912.4	1,295,598

表5. 4-14 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年5月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	261	31	1,093.7	4,374,881
ウグイ	0.461	1500	0.5	261	31	1,865.7	2,798,523
オイカワ	0.004	0	0.5	261	31	14.7	0
カジカ	0.059	0	0.5	261	31	238.6	0
カマツカ	0.005	0	0.5	261	31	19.0	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	261	31	121.2	121,186
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	261	31	11.0	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	261	31	665.1	944,386

表5. 4-15 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年6月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	210	30	851.6	3,406,470
ウグイ	0.461	1500	0.5	210	30	1,452.7	2,179,050
オイカワ	0.004	0	0.5	210	30	11.5	0
カジカ	0.059	0	0.5	210	30	185.8	0
カマツカ	0.005	0	0.5	210	30	14.8	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	210	30	94.4	94,361
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	210	30	8.6	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	210	30	517.8	735,339

表5. 4-16 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年7月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	捕食量 (kg/羽)	飛来数(羽 /日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	218	31	913.5	3,654,115
ウグイ	0.461	1500	0.5	218	31	1,558.3	2,337,464
オイカワ	0.004	0	0.5	218	31	12.3	0
カジカ	0.059	0	0.5	218	31	199.3	0
カマツカ	0.005	0	0.5	218	31	15.8	0
ニゴイ	0.000	0	0.5	218	31	0.0	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	218	31	101.2	101,221
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	218	31	9.2	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	218	31	555.5	788,797

表5. 4-17 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年8月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	118	31	494.5	1,977,915
ウグイ	0.461	1500	0.5	118	31	843.5	1,265,233
オイカワ	0.004	0	0.5	118	31	6.7	0
カジカ	0.059	0	0.5	118	31	107.9	0
カマツカ	0.005	0	0.5	118	31	8.6	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	118	31	54.8	54,789
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	118	31	5.0	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	118	31	300.7	426,964

表5. 4-18 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年9月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	127	30	515.0	2,060,103
ウグイ	0.461	1500	0.5	127	30	878.5	1,317,807
オイカワ	0.004	0	0.5	127	30	6.9	0
カジカ	0.059	0	0.5	127	30	112.4	0
カマツカ	0.005	0	0.5	127	30	8.9	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	127	30	57.1	57,066
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	127	30	5.2	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	127	30	313.2	444,705

表5. 4-19 多摩川流域の魚種別捕食量及び金額 (2000年10月)

魚種	出現比	単 価 (円/kg)	総捕食量 (kg/羽)	飛来数 (羽/日)	日 数 (日)	魚種別捕 食量(kg)	魚種別捕食 金額(円)
アユ	0.270	4000	0.5	225	31	942.9	3,771,449
ウグイ	0.461	1500	0.5	225	31	1,608.3	2,412,520
オイカワ	0.004	0	0.5	225	31	12.7	0
カジカ	0.059	0	0.5	225	31	205.7	0
カマツカ	0.005	0	0.5	225	31	16.4	0
ニジマス	0.030	1000	0.5	225	31	104.5	104,471
ヌマチチブ	0.003	0	0.5	225	31	9.5	0
ヤマメ	0.164	1420	0.5	225	31	573.3	814,126

表5. 4-20 多摩川流域でのカワウ月別捕食量及び金額

年	月	月別捕食量(kg)	月別捕食金額(円)
1999	11	2,640.0	3,591,237
	12	10,385.0	13,671,187
2000	1	4,138.5	5,448,070
	2	3,724.0	4,902,407
	3	3,162.0	4,162,570
	4	5,527.4	11,303,007
	5	4,029.0	8,238,976
	6	3,137.1	6,415,220
	7	3,365.2	6,881,597
	8	1,821.5	3,724,901
	9	1,897.2	3,879,681
	10	3,473.3	7,102,565
合計		47,300.2	79,321,420

1) 月別捕食量＝各月毎の魚種別捕食量の合計

2) 月別捕食金額＝各区月毎の魚種別捕食金額の合計

3) 月別魚種別捕食量の 12 箇月分の合計 (47,300.2kg) を年間捕食量とする。

4) 月別魚種別捕食金額の 12 箇月分の合計 (79,321,420 円) を年間捕食金額とする。

第5節 神奈川県（カワウの相模川への飛来実態と防除対策）*

(1) 要約

カワウの相模川等への飛来が、1994年（平成6年）頃から急に増え、内水面漁業や水域生態系への影響が危惧されている。

水産総合研究所内水面試験場は水産庁の委託事業として、1999年（平成11年）度から2002年（平成14年）度までの間、相模川を主体にカワウの飛来実態を調査し、防除対策について検討した。

ア カワウの相模川への飛来数

小倉橋から下流の相模川へ、捕食あるいは休息のために飛来するカワウの延べの飛来数は、1999年（平成11年）が約39千羽、2000年（平成12年）が約88千羽、2001年（平成13年）が約109千羽、2002年（平成14年）が約92千羽と推計された。

カワウの飛来数は、季節で変化が見られ、冬期に多く、夏期に少なくなる傾向があった。しかし、4月下旬から8月の飛来は、1999年にはほとんどなかったが、2000年、2001年、2002年は旬間で千～2千羽の飛来があり、夏期でも相当数のカワウが相模川に留まる傾向があった。

イ カワウの生息分布

相模川水系では、宮ヶ瀬湖、津久井湖名手橋付近、磯部堰上流中洲、東名高速道路、寒川堰付近、銀河大橋下流付近にカワウのねぐらが形成され、ねぐらでの個体数は冬期に最大となった。

相模川中流の磯部堰と下流の銀河大橋付近のねぐらが最も大きく、2001年冬期には磯部堰で600羽、銀河大橋付近では789羽が確認された。

カワウの主な捕食場所は渓流域を除く、湖沼河川ほぼ全域であった。捕食は、流れの緩やかな淵だけでなく、瀬でも認められ、アユの遡上後は下流域で、アユの産卵期には産卵場所付近で捕食する個体が多かった。アユの産卵後は、コイやフナの放流魚が集まる場所にカワウが集中した。

磯部堰をねぐらとするカワウは、時期により捕食場所を変え、2001年の秋から冬期には下流のアユ産卵場付近で観察された。

銀河大橋付近をねぐらとするカワウは、寒川堰上の高圧線、銀河大橋下流の高圧線および茅ヶ崎市西久保付近の小出川にかかる高圧線の3箇所のねぐらを行き来する個体があり、その捕食場所は2001年の秋には相模川上流のアユ産卵場、冬には相模川下流から沿岸域であった。

ウ カワウの捕食量

カワウによる川魚捕食の実態を調べるために、時期的にアユが川に生息しない2月とア

* 水産総合研究所内水面試験場 勝呂尚之（平成14年度）

西湘地区行政センター 戸井田伸一（平成11～13年度）

ユが川に生息する4、5月および11月にカワウを捕獲し、胃内容物を調べた。このうち当時は、(財)神奈川県内水面漁業振興会の協力を得て、2000年5月、2001年2月と5月および2002年11月の4回、磯部堰周辺や厚木市酒井地先など6ヶ所で調査を実施した。なお、同振興会が1999年2月および2002年4月に磯部堰周辺など11ヶ所で実施した結果も利用した。

アユが川に生息する時期に捕獲したカワウ44羽のうち、28羽から266尾の魚を確認し、その内訳は、フナ類が19尾、ウグイが14尾、オイカワが6尾、アユが204尾、その他が23尾で、全体の76.7%をアユが占めた。

2002年11月に捕獲したカワウ6羽のうち、5羽が95尾のアユを捕食し、全体の96.9%を占めた。捕食されたアユのほとんどは、生殖腺がよく発達した未産卵の個体であった。

時期的にアユが川に生息しない、2月に捕獲したカワウ22羽のうち、19羽から98尾の魚を確認することができた。その内訳は、オイカワ34尾、ウグイ30尾、フナ類23尾、その他の魚10尾であった。

捕獲したカワウ66羽のうち46羽の胃の中に、合計363尾の魚を確認し、最大で617gの魚を食べていた個体もいた。また、食べられていた最大の魚は全長が26.7cm、体重が380gのフナ類であった。

相模川におけるカワウの捕食量は、1999年が20t、2000年が44tと推計された。その被食金額は、1999年が14百万円、2000年が33百万円と試算された。

エ カワウの防除対策

ねぐらの木の伐採；相模原市磯部にあるねぐら付近では3回の伐採が行われたが、飛来数は減少せず、ねぐらを別の場所に移動するだけであった。しかし、津久井湖のねぐらでは、木の伐採後2日目以降急激に数が減少し、相模川中流域の飛来数も減少した。

銃器による捕獲；食性調査のため、銃器によるカワウの捕獲を行ったが、その後もカワウの飛来数は減少しなかった。

テグス張り；2001年3月に行われたテグス張りでは、その翌日から敷設場所への飛来が無くなることがあった。時間の経過と共にカワウは慣れてしまうが、短期間であれば特定場所のカワウの捕食を減らすことは可能と思われた。特に、河原で休息する場所（床止めの上）に張ったテグスの効果は高く、1ヶ月ほど効果が持続した。

(2) 調査の目的

カワウは、神奈川県では比較的個体数の少ない鳥で、多摩川流域で数個体が観察される程度であったが、近年、その分布が広がり、相模川や酒匂川など県内各地で普通に観られるようになった。しかも、個体数も増加して、1994年頃から100羽を超える群れが観察されるようになった。

これに伴って、相模川や多摩川等の漁業関係者が取り組む有用魚類の増殖事業や、水域生態系への影響が危惧され、漁業関係者からは被害防除対策の要望が出されている。このため、相模川を主体に、カワウの飛来による魚類の捕食状況の実体を把握し、漁業への被害等を防止する対策を検討する。

(3) カワウの相模川への飛来数

ア 方法

調査区域：

調査の区域は小倉橋から下流の相模川とした。その区域を、カワウの相模川での移動生態および同川の魚類相を勘案し、小倉橋から東名高速道路までを相模川中流域、東名高速道路から河口域までを相模川下流域と区分して、カワウの飛来数を計数した。

カワウ飛来の観察と計数：

カワウの観察は双眼鏡および望遠鏡を利用し、カワウの飛来数を計数した。観察および計数は、カワウが休息する前後を主体に、月に数回程度相模川の調査区域で実施し、併せて魚類調査の際にも行った。また、相模原市下溝地先の横浜市水道局相模原沈殿池（以下「相模原沈殿池」という。）では、毎月2～3回早朝から夕方まで時間毎のカワウの数の変化を調べるとともに、飛来するカワウの方向および飛び立つ方向を観察した。このほかにも随時日本野鳥の会神奈川支部等の野鳥観察者から、カワウの観察記録の提供を受けた。これらのカワウの観察数を旬別に分けて、最大観察数をその旬の代表値とし、延べの飛来数は旬別の最大観察数に旬間日数の積算から推計した。

イ 結果と考察

1999年1月から2002年12月までの間の流域別月別飛来数を表5.5-1に示した。

1999年は約39千羽、2000年は約88千羽、2001年は約109千羽、2002年は約92千羽が飛来したものと推計された。調査開始以来、増加傾向にあったが、2002年は前年対比で83.7%に減少した。

アユの遡上時期、放流時期にあたる4、5月の飛来数は、年間飛来数の8.1～11.5%を占め、アユ釣りが盛んな6～9月の飛来数は年間飛来数の5.9～17.7%を占めていた。12、1、2月の冬期の飛来数は年間飛来数の37.1～63.8%を占めており、この時期の飛来が多く、夏期に少ない傾向が窺えた。1999年夏期の飛来は殆ど観られなかったが、2000年、2001年、2002年の夏期は年間飛来数の約1.9～6.2%が観察されるようになり、相当数のカワウが夏期の相模川に留まる傾向が観られた。

表5.5-1 相模川におけるカワウの流域別・月別飛来数

流域*	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
1999													
中流	13,474	7,100	3,579	1,480	684	0	130	822	1,120	1,925	1,190	3,480	34,984
下流	0	0	794	580	400	0	0	0	260	387	850	976	4,247
計	13,474	7,100	4,373	2,060	1,084	0	130	822	1,380	2,312	2,040	4,456	39,231
(%)	(34.3)	(18.1)	(11.1)	(5.3)	(2.8)	(0.0)	(0.3)	(2.1)	(3.5)	(5.9)	(5.2)	(11.4)	(100)
2000													
中流	5,591	12,356	3,644	3,120	3,404	3,020	4,888	3,423	2,690	1,628	5,640	10,089	59,493
下流	3,570	5,355	8,586	2,580	1,055	520	550	310	220	685	2,020	3,371	28,822
計	9,161	17,711	12,230	5,700	4,459	3,540	5,438	3,733	2,910	2,313	7,660	13,460	88,315
(%)	(10.4)	(20.1)	(13.8)	(6.5)	(5.0)	(4.0)	(6.2)	(4.2)	(3.3)	(2.6)	(8.7)	(15.2)	(100)
2001													
中流	4,871	4,246	4,044	2,950	2,864	1,420	1,566	2,155	2,290	9,789	17,620	10,558	64,373
下流	5,628	7,980	6,263	2,990	1,605	650	2,246	985	2,080	4,618	2,660	7,300	45,005
計	10,499	12,226	10,307	5,940	4,469	2,070	3,812	3,140	4,370	14,407	20,280	17,858	109,378
(%)	(9.6)	(11.2)	(9.4)	(5.4)	(4.1)	(1.9)	(3.5)	(2.9)	(4.0)	(13.2)	(18.5)	(16.3)	(100)
2002													
中流	6,130	4,350	3,790	1,710	1,767	1,260	403	155	480	1,643	3,360	1,566	26,614
下流	16,663	7,840	5,797	1,950	2,139	2,580	1,767	1,612	1,800	3,410	5,445	13,910	64,913
計	22,793	12,190	9,587	3,660	3,906	3,840	2,170	1,767	2,280	5,053	8,805	15,476	91,527
(%)	(24.9)	(13.3)	(10.5)	(4.0)	(4.3)	(4.2)	(2.4)	(1.9)	(2.5)	(5.5)	(9.6)	(16.9)	(100)

*) 中流:小倉橋から東名高速道路までの相模川、下流:東名高速道路から河口までの相模川

(4) カワウの分布調査

ア 方法

相模川水系におけるカワウの捕食場所、休憩場所及びねぐらの位置を特定するために、相模川水系の主要なねぐらで休むカワウの数について、日没前後にその数を計数した。また、捕食場所および休憩場所については、随時、双眼鏡を用いて行動を観察し、その生態を調べるとともに、ねぐらと捕食場所との移動ルートを解明した。

また、2001年は日本野鳥の会神奈川支部に委託して、相模原沈殿池から、川崎・東京方面への飛行ルートの解明を行った。調査方法は、相模原沈殿池から等々力緑地公園のねぐらまでの間の6地点と多摩川沿いの6地点で、カワウの飛行する方向と時間、数を記録した。

イ 結果と考察

相模川水系では、宮ヶ瀬湖、津久井湖名手橋付近、磯部堰上流中洲、東名高速道路、寒川堰付近、銀河大橋下流付近にねぐらが形成された(図5.5-1)。ねぐらで休む数の月別最大数を図5.5-2に示した。2000年2月、2001年2月、2001年10月から2002年1月と、冬期にねぐらの数が最大となっていた。

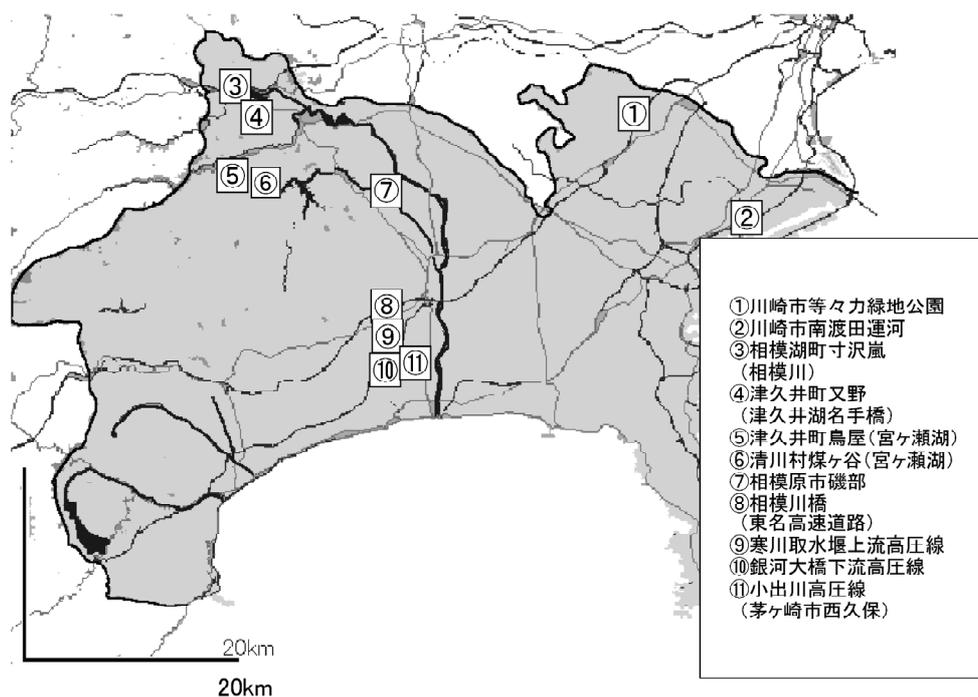


図5.5-1 カワウの主なねぐらの場所

なお、宮ヶ瀬湖では2001年春に2ヶ所にコロニーができ、31個の営巣が確認され、40羽以上の雛が巣立った。2002年春にも、同じ場所で営巣が確認されている。

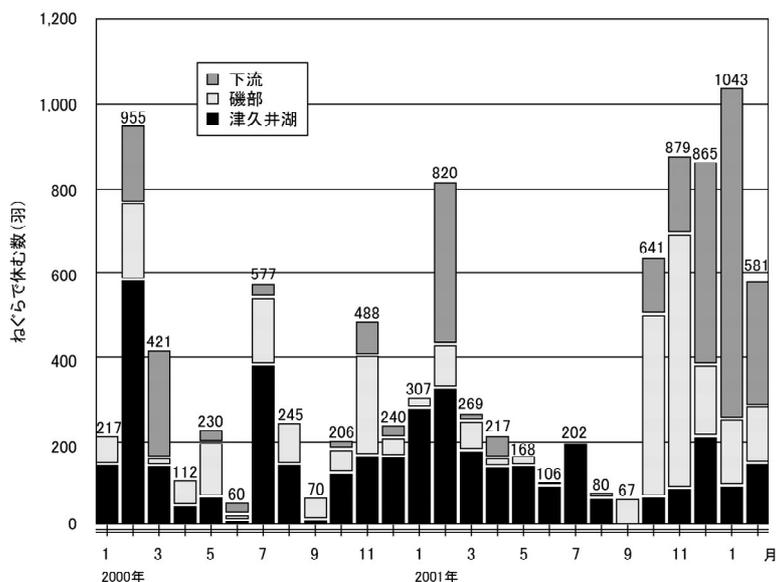


図5.5-2 相模川のねぐらにおけるカワウの月別最大観察数

カワウの主な捕食場所は図5.5-3に示した。カワウは神奈川県内の渓流域を除く、湖沼河川ほぼ全域で捕食するのが観察された。捕食場所は、流れの緩やかな淵だけでなく、白波の立つような瀬でも捕食していた。

アユの遡上期には、下流部で遡上アユを狙うカワウが増加し、アユの産卵期には産卵場所付近に多数集まり捕食していた。産卵が終わり、コイやフナ等の放流が始まると、放流魚が集まる場所に集中した。また、相模川河口周辺でも捕食する姿が観察された。

休息地は堰や橋の前後にできる湛水域や中洲等で多く見られた。捕食後の休息場所は、捕食場所付近の川岸や中洲で休むことが多いが、長時間の休息は少ない。羽を乾かした後に、堰等の河川構築物の付近や相模原沈殿池などで長時間休息していた。

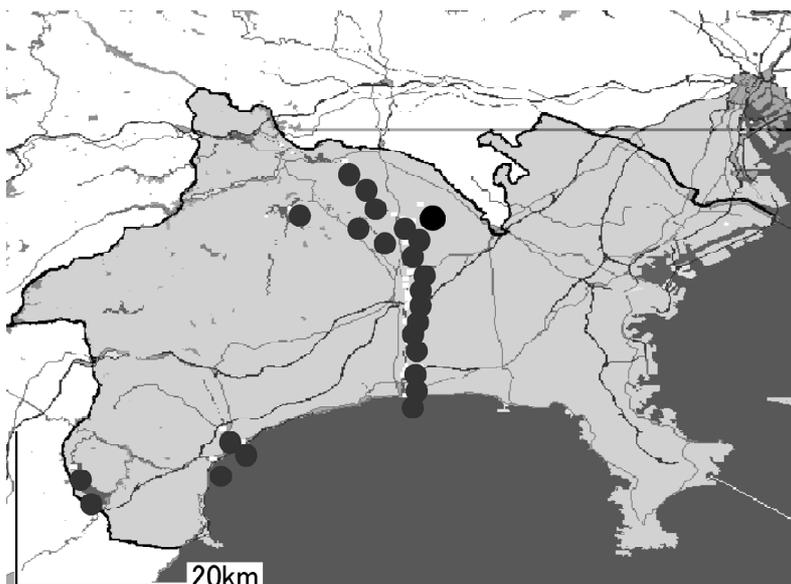


図5.5-3 かわうの主な捕食場所（休憩場所）

相模川水系の主なねぐらである津久井湖のねぐらから、捕食に向かう方向と、ねぐらに帰って来る方向を図5.5-4に示した。津久井湖の名手橋付近のねぐらは、2001年12月に213羽と最大となった。2001年は、夏場にも100前後がねぐらとして利用していた。夜明け前頃から、多くは下流に向かって群れで飛び立ち、小倉橋の下流付近で捕食し、河原で休んだ後、更に下流に向かうことが多い。

名手橋のやや上流、相模湖との間にある相模湖町寸沢嵐のねぐらには、常時60羽ほどがいて、主に津久井湖内で捕食していることが判明した。

相模川の中流、相模原市磯部付近のねぐらから捕食に向かう方向と、ねぐらに帰って来る方向を図5.5-5に示した。このねぐらでは、2001年夏に数が激減したが、秋になり次第に数が増加し、11月には600羽を越えた。ここの個体の多くは、時期により飛び立つ方向が異なる。2001年8月は、上流へ向かう個体が多かったが、2001年10月以降は下流のアユの産卵場付近へ向かう個体が多かった。また、2002年1月頃からねぐら近くでの捕食や、南西の中津川方面へ飛び立つカワウも多く見られ、下流に向かう時は、群れでV字飛行を行うことが多く、上流へ向かう場合は、群れが数羽と小さい。ねぐらの近くで捕食するカワウは、一旦ねぐら付近の中洲で休息後、上流または下流に、5～40羽の群れに別れて分散していた。

また、相模原沈殿池からの飛来ルートへの調査から、相模原沈殿池を飛び立ったカワウの一部は、磯部のねぐらまで、川沿いに飛行することが観察された。

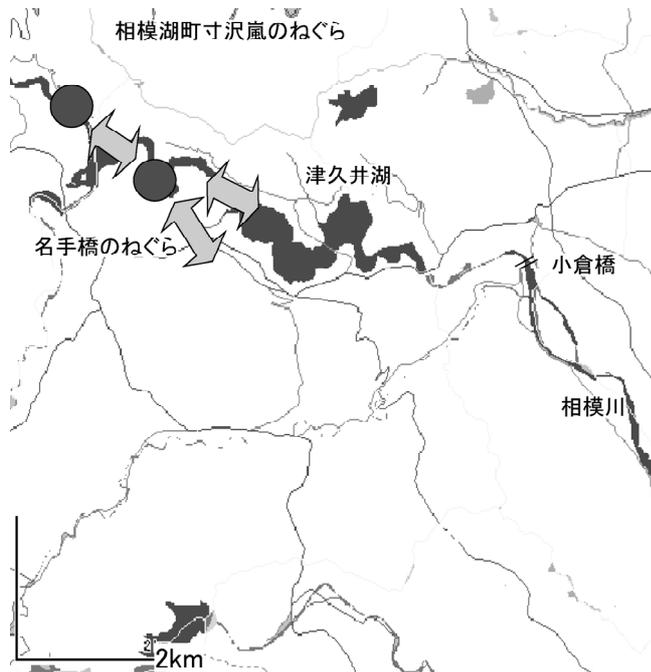


図5.5-4 津久井湖のねぐらからの移動方向

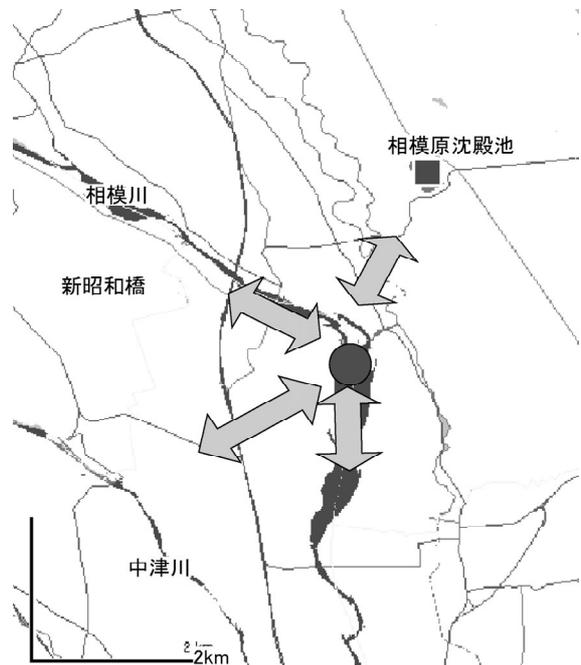


図5.5-5 磯部のねぐらからの移動方向

相模川の下流、銀河大橋付近（寒川堰上の高圧線、銀河大橋下流の高圧線、茅ヶ崎市西久保付近の小出川にかかる高圧線）の3ヶ所のねぐらから、捕食に向かう方向とねぐらに帰ってくる方向を図5.5-6に示した。このねぐらでは、2001年11月中旬頃よりカワウが増加し、2002年2月には789羽となった。10月から12月にかけては、上流にあるアユの産卵場へ向かう群れが観察され、12月下旬以降は、下流から沿岸域で捕食し、河口周辺で捕食や

休息するカワウが多数観察された。3ヶ所のねぐらの間では、日々行き来があり、銀河大橋下流における夕方の観察では、茅ヶ崎市西久保付近の小出川に向かって飛び立ち、5分ほど後に、また銀河大橋下流に戻る個体が頻繁に観察された。また、夕方、南西方向（金目川河口）方面より飛来する群れもあり、相模川下流域の広い範囲で活動するカワウのねぐらとなっていると考えられた。

これら、3つのねぐらと捕食場所の観察結果から、ねぐらからの主な行動範囲を図5.5-7に示した。カワウは、相模川水系の広い範囲で摂餌しているが、ねぐらから捕食場所へ飛び立つ方向や、ねぐらに帰る方向から、主な捕食場所の近くにねぐらを移動していると考えられた。

相模原沈殿池から、川崎・東京方面への飛行ルート調査結果を図5.5-7に示した。川崎方面に帰るカワウの数が少なかったが、相模原沈殿池を飛び立った個体が、等々力緑地公園のねぐらまで至る移動経路がほぼ確認できた。日本野鳥の会神奈川支部の過去の調査記録では、相模原沈殿池から川崎方面へ飛び立った数が、等々力緑地公園におけるねぐらの数よりもはるかに多い日があったことから、かなりの数が第6台場へ移動していると推定された。

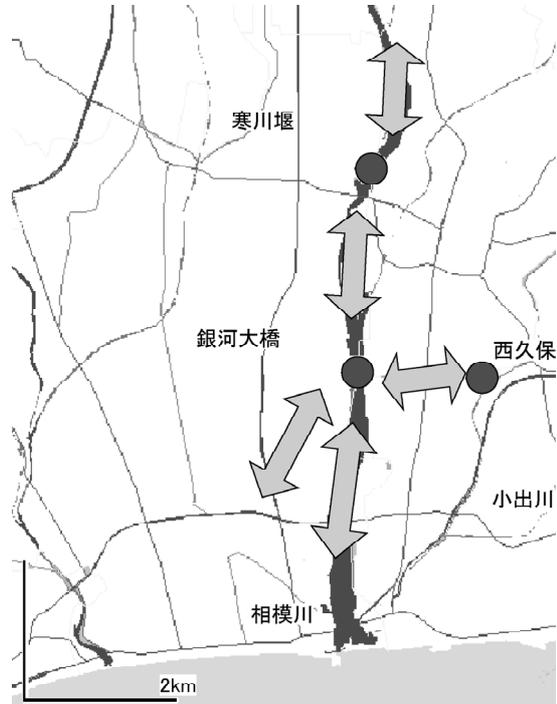


図5.5-6 下流域のねぐらからの移動方向



図5.5-7 相模原沈殿池から川崎・東京方面への移動方向

(5) カワウの捕食量

ア 方法

カワウによる川魚捕食の実態を調べるために、時期的にアユが川に生息しない冬期と、アユが川に生息する春、秋期にカワウを学術研究としての捕獲を行い、胃内容物を調査した。このうち当時は、(財)神奈川県内水面漁業振興会の協力を得て、2000年5月30～31日、2001年2月27日、同年5月16～24日および2002年11月25～29日の延べ8日間、磯部堰周辺や厚木市酒井地先など6ヶ所でカワウを銃器で捕獲した。

また、1999年2月22日および2002年4月23日には同振興会が磯部堰周辺など7ヶ所で、カワウを有害鳥獣駆除の許可を得て銃器による捕獲を行った。

捕獲は早朝6時から9時までの間に行い、捕獲したカワウは氷冷しながら当场または相模川第二漁業協同組合、日本獣医畜産大学に搬入し、カワウの外部形態を測定後、解体した。カワウの胃および食道から取り出した魚は、湿重量を計測後、冷蔵または10%ホルマリンで保存し、実験室で種の同定および魚体測定を行った。魚種の同定は、外部形態、鱗、咽頭骨、頭蓋骨、脊椎骨の形態等によった。

相模川への1999年と2000年の飛来数に一日あたりの捕食量を乗じ季節ごとの魚種別捕食量を算出した。さらに、魚種別魚価を乗じて被食金額を推定した。カワウの魚種別捕食量は、捕食する魚種割合(重量比)を相模川に生息する魚類の生息割合と仮定した。生息割合は当场が平成5～9年に実施した相模川水系魚類生息状況調査*から魚種別重量を季節ごとに集計した。カワウの捕食量は、1日あたり500gとした(松沢,1998)。

魚価は、漁業・養殖業生産統計年報**による全国の魚種別生産量と生産額から魚種別に集計し、平成7～11年の平均金額を用いた。魚種別単価がない魚についてはその他の値を用いた(表5.5-6参照)。

イ 結果と考察

カワウの捕獲場所別羽数は表5.5-2に示した。1999年2月22日には12羽、2000年5月30日～31日に5羽、2001年2月27日には10羽、同年5月16日～24日に14羽、2002年4月23日には19羽、同年11月25～29日に6羽の合計66羽を捕獲した。

表5.5-2 相模川におけるカワウの捕獲場所別羽数

捕獲場所	990222	000530,31	010227	010516,24	020423	021125,27,29	合計
角田大橋(中津川)			2		1		3
小倉橋周辺～神沢～葉山島	1		4		3		8
高田橋周辺～相模原市望地	4				5		9
磯部堰周辺	3	3	4	14	3		27
座架依橋周辺～厚木市金田	1	1					2
厚木市酒井～戸沢橋周辺	2	1			2	6	11
寒川堰周辺	1				5		6
合計	12	5	10	14	19	6	66

* ; 神奈川県淡水魚増殖試験場(水産総合研究所内水面試験場), 1994～1998年.

** ; 農林水産省統計情報部, 1996～2000年.

表5.5-3 相模川で捕獲した、カワウの計測値と胃内容物重量

年月日	捕獲場所	全長 (mm)	尾長 (mm)	翼長 (mm)	露出し峰長 (mm)	ふしよ長 (mm)	体重 (g)	胃内容物 重量(g)	性別	備考
990222	小倉橋	765			56.6	60.1	1764	59	♀	成鳥
0222	高田橋	752			58.0	61.5	1988	169	♀	成鳥
0222	高田橋	771			57.0	63.5	1980	0	♀	成鳥
0222	高田橋	751			59.5	60.5	1619	0	♀	成鳥
0222	高田橋	765			52.4	62.0	1804	84	♀	成鳥
0222	磯部堰	810			65.2	74.2	2034	0	♂	成鳥
0222	磯部堰	830			67.6	65.2	2249	0	♂	成鳥
0222	磯部堰	816			60.7	62.4	2130	172	♀	成鳥
0222	座架依橋	802			63.5	65.5	2034	(-)	♀	成鳥
0222	厚木酒井	756			56.1	60.5	1997	120	♀	幼鳥
0222	戸沢橋	740			56.0	58.7	1783	55	♀	幼鳥
0222	寒川堰	745			57.5	58.5	1719	183	♀	幼鳥
000530	磯部堰	719				-	1446	0 (0)	♀	幼鳥
0530	磯部堰	789				57.0	1470	1 -	♀	成鳥
0530	磯部堰	748				57.0	1514	2 -	♀	成鳥
0530	厚木酒井	774				60.0	1832	0 (0)	♂	幼鳥
0531	厚木金田	820				68.0	2360	35 (59)	♂	幼鳥
010227	小倉橋	774	144	325	63.0	62.0	1759	218 (288)	♀	幼鳥
0227	小倉橋	753	158	318	58.0	58.0	1699	133 (167)	♀	成鳥
0227	葉山島	728	158	322	56.0	62.0	1665	120 (206)	♀	成鳥
0227	葉山島	744	160	318	60.0	59.0	1687	170 (271)	♀	幼鳥
0227	磯部堰	766	157	333	58.0	58.0	1734	26 (334)	♀	幼鳥
0227	磯部堰	820	170	348	67.0	62.0	2467	389 (617)	♂	成鳥
0227	磯部堰	790	154	327	56.0	59.0	1883	118 (273)	♀	成鳥
0227	磯部堰	761	158	323	64.0	62.0	1904	269 (363)	♀	幼鳥
0227	角田大橋	739	153	322	57.0	64.0	1874	15 (18)	♀	成鳥
0227	角田大橋	795	155	315	60.0	60.0	1670	145 (257)	♀	成鳥
010516	磯部堰	784	150	327	59.0	63.0	1772	0 (0)	♀	成鳥
0516	磯部堰	760	151	325	59.0	61.0	1505	0 (0)	♀	成鳥
0516	磯部堰	800	150	343	61.0	62.0	1904	1 -	♀	成鳥
0516	磯部堰	845	156	340	61.0	65.0	2035	43 (84)	♂	幼鳥
0516	磯部堰	817	154	325	64.0	65.0	1943	0 (0)	♂	成鳥
0516	磯部堰	825	152	347	66.0	70.0	2143	22 (22)	♂	成鳥
0524	磯部堰	838	162	351	66.0	71.0	1999	0 (0)	♂	成鳥
0524	磯部堰	742	149	321	57.0	57.0	2069	5 (5)	♂	成鳥
0524	磯部堰	836	155	329	63.0	86.0	2165	35 (95)	♀	幼鳥
0524	磯部堰	725	142	315	54.0	57.0	1575	10 (10)	♀	成鳥
0524	磯部堰	820	150	330	66.0	59.0	2222	170 (267)	♂	成鳥
0524	磯部堰	767	152	315	52.0	60.0	1180	148 (210)	♀	幼鳥
0524	磯部堰	836	155	329	63.0	86.0	1662	3 (26)	♀	幼鳥
0524	磯部堰	805	150	334	68.0	66.0	2103	380 (380)	♂	幼鳥
020423	角田大橋	854	164	350	61.1	62.5	2141	0	-	幼鳥
0423	小倉橋	700	144	295	54.8	57.9	1647	0	♀	成鳥
0423	相模原神沢	775	148	324	59.7	65.4	1766	0	♀	幼鳥
0423	高田橋	743	140	319	61.0	59.8	1711	9	♀	成鳥
0423	葉山島	761	153	321	61.4	57.6	1846	44	♀	成鳥
0423	相模原望地	758	149	315	51.0	59.3	2008	376	♀	成鳥
0423	相模原望地	752	146	314	60.8	59.2	1850	0	♀	成鳥
0423	相模原望地	750	150	340	59.2	66.3	1844	195	♀	成鳥
0423	相模原望地	755	152	329	58.2	64.6	1705	0	♀	成鳥
0423	磯部堰	712	137	314	57.4	59.0	1743	95	♀	成鳥
0423	磯部堰	736	148	309	55.8	61.6	1667	0	♀	幼鳥
0423	磯部堰	763	150	325	61.4	72.7	2008	110	♀	成鳥
0423	厚木酒井	758	150	323	50.8	62.4	1836	0	-	成鳥
0423	厚木酒井	724	152	326	56.4	61.4	1777	37	♀	成鳥
0423	寒川堰	720	139	323	58.0	61.0	2001	74	♀	成鳥
0423	寒川堰	805	155	340	61.9	65.0	2256	0	♂	成鳥
0423	寒川堰	748	143	310	55.6	65.0	1938	95	♂	幼鳥
0423	寒川堰	629	141	319	51.7	61.6	1689	55	♀	成鳥
0423	寒川堰	745	139	309	56.4	65.2	1954	93	♀	成鳥
021125	海老名社家	733	157	308	59.0		1931	3	♀	幼鳥
1125	厚木酒井	785	165	330	56.0		2229	175	♀	成鳥
1127	厚木酒井	822	205	353	60.0		2344	14	♂	成鳥
1129	厚木酒井	844	207	345	70.0		2374	185	♂	幼鳥
1129	厚木酒井	784	197	328	56.0		2276	259	♀	成鳥
1129	海老名社家	771	165	320	58.0		2114	257	♀	幼鳥

(注) 体重は胃内容物重量を除いた数字である。() 内は尾緒の長さから魚体重を推定した胃内容物重量値である。

捕獲数を、アユが川に生息する時期と生息しない時期に分けると、前者では 44 羽を、後者では 22 羽であった。特に、前者にはアユの産卵時期に捕獲した個体を 6 羽、含んでいる。なお、磯部堰周辺での捕獲が全体の約 4 割を占めているが、2001 年 5 月の捕獲がこの場所に集中したことによる。

捕獲したカワウの計測値と胃内容物重量の実測値、推定値は、表 5.5-3 に示した。カワウの体重は、大半が 1,500 g から 2,250 g の範囲にあり、全捕獲羽数の 90 % を占めた。最大の体重は 2,457 g、最小の体重は 1,180 g であり、成鳥と判断されたカワウは 43 羽、幼鳥と判断されたものは 23 羽であった。

また、捕獲した 66 羽のうち 19 羽のカワウには胃内容物が認められなかったが、内容物が認められた 47 羽の魚種別捕食魚数と胃内容物重量の実測値は表 5.5-4、表 5.5-5 に示した。胃内容物重量はいずれの個体も 400 g 以下であり、大半は 200 g 以下で捕食をしていた個体の約 94.9 % を占めていた。

2000 年 5 月に捕獲したカワウ 5 羽のうち、3 羽 (1.5 ~ 2.4 kg 体重/羽) から 4 尾の魚を確認し、アユのみが確認された (100 %)。同様に 2001 年 5 月のカワウ 14 羽のうち、9 羽 (1.2 ~ 2.2 kg 体重/羽) から 27 尾の魚類、内訳がフナ類 14 尾 (52 %)、オイカワ 6 尾 (22 %)、ウグイ 3 尾 (11 %)、アユ 2 尾 (7 %)、その他 2 尾 (7 %) であった。2002 年 4 月のカワウ 19 羽のうち、11 羽 (1.7 ~ 2.3 kg 体重/羽) からは 132 尾の魚類、内訳がアユ 103 尾 (78 %)、ウグイ 11 尾 (8 %)、フナ類 5 尾 (4 %)、その他および不明 13 尾 (10 %) であった。2002 年 11 月のカワウ 5 羽 (1.9 ~ 2.4 kg 体重/羽) から、98 尾の魚類、内訳がアユ 95 尾 (97 %)、その他が 3 尾 (3 %) であった。

表 5.5-4 捕獲されたカワウの胃内容物重量度数分布と魚種別捕食尾数

捕獲年月日	990222	000530, 31	010227	010516, 24	020423	021125, 27, 29	合 計
捕獲羽数	12	5	10	14	19	6	66
(空胃の羽数)	(5)	(2)		(5)	(8)	(1)	(20)
<100g	3	3	2	6	8	2	24
度 100g~	4		5	2	2	2	15
数 200g~			2			2	4
分 300g~			1	1	1		3
布 400g~							
フナ類	16		7	14	5		42
ウグイ	5		25	3	11		44
オイカワ	21		13	6			40
ニジマス			1		1		2
アユ		4		2	103	95	204
ニゴイ			4				4
アブラハヤ	1		4				5
イトモロコ				2			2
カマツカ					1	1	2
ヨシノボリ類					1		1
コイ科					4		4
不明				1	10	2	13
合 計	43	4	54	28	136	98	363

表5.5-5 相模川で捕獲した、カワウの個体別魚種別捕食魚数

個体番号	捕獲場所	胃内重量(g)	フナ類	ウグイ	オカ	アユ	コイ	アブラハヤ	イトヨコ	カマツカ	ニジマス	ヨシホリ類	コイ科	不明魚
99022201	小倉橋	59		1										
022207	高田橋	169	3											
022210	高田橋	84		1										
022204	磯部堰	172		3	20			1						
022211	座架依橋	(-)	2											
022205	厚木酒井	120	5		1									
022206	戸沢橋	55	3											
022212	寒川堰	183	3											
2月22日合計		842	16	5	21	0	0	1	0	0	0	0	0	0
00053002	磯部堰					1								
053003	磯部堰					1								
053105	厚木金田	47				2								
5月30・31日合計		47	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
01022701	小倉橋	218		5										
022702	小倉橋	133		3										
022703	葉山島	120		3										
022704	葉山島	170		9										
022705	磯部堰	26		1										
022706	磯部堰	389	2											
022707	磯部堰	118	1		1		3							
022708	磯部堰	269	2		8		1							
022709	角田大橋	15		1										
022710	角田大橋	145	2	3	4			4			1			
2月27日合計		1603	7	25	13	0	4	4	0	0	1	0	0	0
01051601	磯部堰	43		1										
051602	磯部堰	22		2										
052401	磯部堰	5	1											
052402	磯部堰	35	1		2	1								
052403	磯部堰	10	1											
052404	磯部堰	170	4			1								
052405	磯部堰	148	5		4				2					
052406	磯部堰	3	1											
052407	磯部堰	380	1											
5月16・24日合計		1090	14	3	6	2	0	0	2	0	0	0	0	1
02042355	葉山島	44				2						1		
042359	高田橋	9												1
042363	相模原望地	376	1	4		34							4	2
042349	相模原望地	195		4										3
042352	磯部堰	95		3		2								
042360	磯部堰	110	1											
042357	厚木酒井	37	1											1
042350	寒川堰	74	1						1					
042361	寒川堰	95								1				1
042362	寒川堰	55	1											
042366	寒川堰	93				65								2
4月23日合計		1183	5	11	0	103	0	0	0	1	1	1	4	10
02112502	厚木酒井	175				20								
112701	厚木酒井	14				1								2
112901	厚木酒井	185				15				1				
112902	厚木酒井	259				28								
112903	海老名社家	257				31								
11月25・27・29日合計		890	0	0	0	95	0	0	0	1	0	0	0	2
合 計		5655	42	44	40	204	4	5	2	2	2	1	4	13

アユが川に生息する4月、5月、11月に捕獲したカワウ44羽が捕食していた魚種別個体数を図5.5-8に示した。フナ類が19尾、ウグイが14尾、オイカワが6尾、アユが204尾、その他が18尾で、全体の76.7%をアユが占めた。アユ遡上時期の5月では、下流域の寒川で捕獲された個体の1羽が65尾のアユを、また中流域の望地で捕獲された個体に34尾のアユを飽食していた。このことから、遡上期におけるアユに対するカワウの食害は、少なくないものと推察された。

アユ産卵期における影響は、2002年11月に捕獲したカワウ6羽のうち、5羽がアユ95尾を捕食し、捕食魚の96.9%を占めた。個体ごとの捕食数は、1～31尾であった。捕食されていたアユの雌雄が判別できた個体は70尾で、雌が33尾(平均体長85.4±13.8mm)、雄が37尾(平均体長88.4±17.1mm)であった。捕食されたアユのGSI(生殖腺指数;生殖腺重量/魚体重×100)を図5.5-10と図5.5-11に示した。GSIは、雌の平均値が6.5±1.8、雄が5.6±2.5であり、ほとんどの個体から発達した生殖巣が確認された。このことから、カワウに捕食されたアユは雌雄ともに産卵が終了していない個体が多く、カワウの食害が、

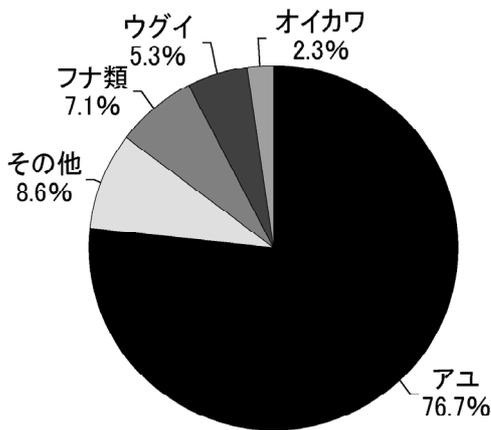


図5.5-8 アユが川に生息する時期のカワウ胃内容物
・魚種別割合 (N=262)

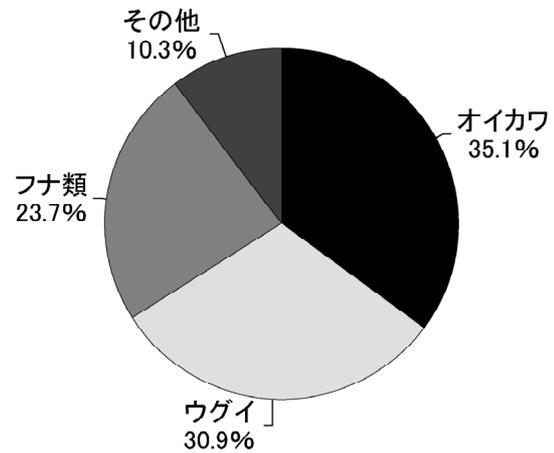


図5.5-9 アユが川にいない時期のカワウの胃内容物
・魚種別割合 (N=97)

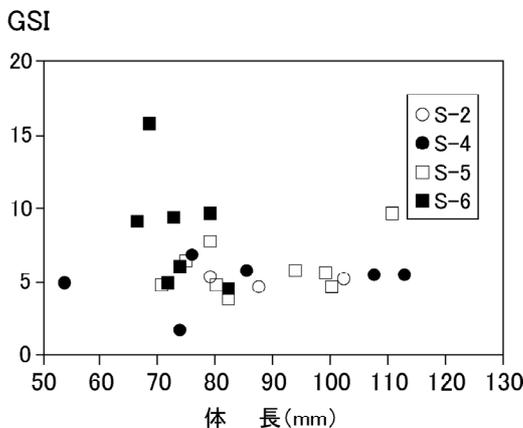


図5.5-10 相模川産卵場でカワウに捕食された雌アユの体長とGSI

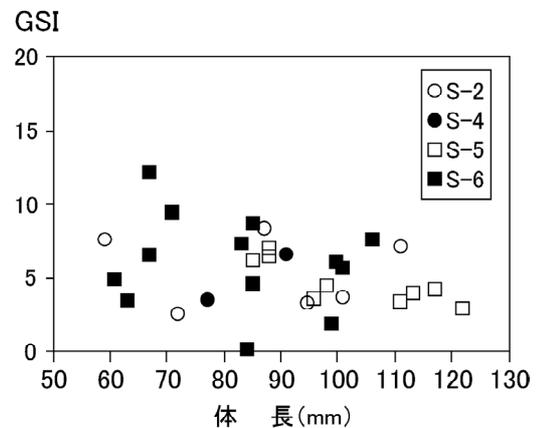


図5.5-11 相模川産卵場でカワウに捕食された雄アユの体長とGSI

アユの再生産に与える影響が懸念された。

また、アユが川に生息しない2月に捕獲したカワウ 22羽が捕食した魚種別個体数は図5.5-9に示した。オイカワが34尾、ウグイが30尾、フナ類が23尾の順に多く、この3種で全体の89.7%を占めていた。1999年9～12月と2000年3月に相模川水系の39ヶ所で実施した魚類調査における採捕割合によると、オイカワとウグイが30.5%、29.9%と多く、アブラハヤの5.2%、フナ類の5.0%、ニゴイの4.9%を加えた5種で全体の75.5%に達している。カワウが捕食した魚種の出現率（対象種と捕食していたカワウの数／（捕獲したカワウの数－空胃の個体数）×100）は、オイカワが47.8%、ウグイが39.1%、フナ類とアユが21.7%、ニゴイが8.7%であり、相模川水系で多く見られる魚類を捕食していたことが窺える。

食道および胃から捕食物を取り出した魚は、全長、体長、体重を計測したが、消化が進み、計測不能の個体も多い。そこで、2000年5月と2001年2月、5月に捕獲したカワウ29羽が捕食した、計測不能な魚の尾鰭の長さから全長と体長、体重を推定した。胃内容物重量が100g以上あった12羽の同重量の平均値は303gで最大値は617gであった。

カワウの捕食量の把握は、一日の捕食行動と捕獲する時間との関係から、必ずしも容易ではないが、松沢の「カワウは一日にどれくらい採食するだろうか」によれば、400～500gと推定している（松沢，1998）。この数値から、カワウの捕食量を飛来数から算出すると、1999年は20t、2000年は44tと見積もられ、相模川の季節別魚類出現比（表5.5-6）から魚種別の捕食量を推定し、被食金額を算出すると、1999年は14百万円、2000年は33百万円と試算された（表5.5-7）。

表5.5-6 相模川における季節別魚類出現比（重量比）

魚 種	春	夏	秋	冬
フナ	44.9	37.7	22.6	36.3
ウグイ	17.8	16.2	20.0	12.3
オイカワ	6.0	12.6	15.1	23.1
コイ	7.8	3.0	13.2	8.8
ニゴイ	13.0	4.9	7.2	7.2
アユ	4.2	5.1	7.2	0.2
ボラ	1.9	7.0	5.8	2.3
アブラハヤ	0.3	1.7	2.3	2.0
ハゼ類	0.6	4.2	1.5	0.5
カマツカ	0.3	0.6	0.9	1.0
モツゴ	0.0	0.3	0.9	1.3
ワカサギ	0.1	0.0	0.2	0.9
マス類	0.5	0.0	0.2	0.3
ウナギ	0.1	0.3	0.2	0.0
その他	2.6	6.3	2.8	3.7

※数値は%で示した。フナはギンブナ、ゲンゴロウブナ、フナ属の合計。

ハゼ類はヌマチチブ、ボウズハゼ、トウヨシノボリ等の合計。

表5.5-7 相模川における1999年（上段）と2000年（下段）の季節別魚類別摂餌量と被食金額

魚種	春 (kg)	夏 (kg)	秋 (kg)	冬 (kg)	合計 (kg)	魚価 (円)	被食金額 (千円)
フナ	5,619	1,417	108	1,040	8,184	468	3,831
ウグイ	2,228	609	95	353	3,284	920	3,022
オイカワ	751	474	72	662	1,958	928	1,817
コイ	976	113	63	252	1,404	440	617
ニゴイ	1,627	184	34	206	2,052	842	1,729
アユ	526	192	34	6	757	2,758	2,089
ボラ	238	263	28	66	594	325	193
アブラハヤ	38	64	11	57	170	842	143
ハゼ類	75	158	7	14	254	325	83
カマツカ	38	23	4	29	93	842	78
モツゴ	0	11	4	37	53	842	44
ワカサギ	13	0	1	26	39	510	20
マス類	63	0	1	9	72	1,375	99
ウナギ	13	11	1	0	25	2,564	63
その他	325	237	13	106	682	(842)	574
合計	12,515	3,759	476	2,866	19,616		14,402

魚種	春 (kg)	夏 (kg)	秋 (kg)	冬 (kg)	合計 (kg)	魚価 (円)	被食金額 (千円)
フナ	9,055	4,221	1,436	2,338	17,050	468	7,980
ウグイ	3,590	1,814	1,271	792	7,467	920	6,870
オイカワ	1,210	1,411	960	1,488	5,068	928	4,701
コイ	1,573	336	839	567	3,315	440	1,458
ニゴイ	2,622	549	458	464	4,092	842	3,447
アユ	847	571	458	13	1,888	2,758	5,208
ボラ	383	784	369	148	1,684	325	547
アブラハヤ	60	190	146	129	526	842	443
ハゼ類	121	470	95	32	719	325	233
カマツカ	60	67	57	64	249	842	210
モツゴ	0	34	57	84	175	842	147
ワカサギ	20	0	13	58	91	510	46
マス類	101	0	13	19	133	1,375	183
ウナギ	20	34	13	0	66	2,564	170
その他	524	705	178	238	1,646	(842)	1,387
合計	20,166	11,195	6,356	6,442	44,159		33,031

(6) カワウの防除対策

ア 方法

相模川水系では、カワウを追い払うために、河川を横断する形でのテグス張り、花火等の音で威嚇、ねぐらの木の伐採等が行われている。そこで、これらの追い払い行為の前後で相模川水系の飛来数がどの様に変化するか検討した。

イ 結果と考察

ねぐらの木の伐採

相模原市磯部堰上流にある中洲の周辺に、カワウはねぐらを形成している。2001年1月30日、5月31日の3回木の伐採が確認されたので、前後のかわうの飛来数を図5.5-12と図5.5-13に示した。木の伐採後いずれも飛来数は減少していなかった。

津久井湖のねぐらの木を伐採した2001年1月17日前後のカワウ飛来数を図5.5-14に示した。木の伐採後2日目以降急激に数が減少していた。また、津久井湖にねぐらを作るカワウの多くは、相模原沈殿池で休息後、相模川沿いを飛行し津久井湖に戻ることが確認されている。帰路途中の小倉橋にて、ねぐらに戻るカワウを観察したところ、伐採の翌日からほとんど姿を見せなくなり、相模川中流域全域でカワウの数が減少した。飛来数がほとんど変化しなかった、2000年2月のねぐらの木の伐採結果とは、異なる結果となった。

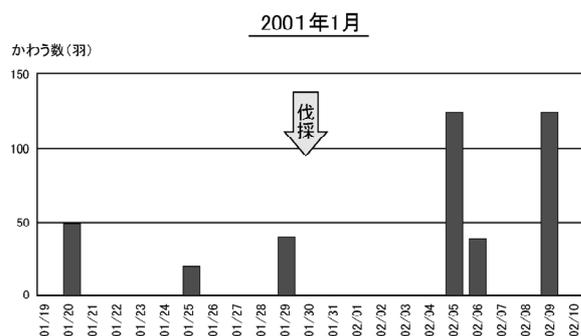


図5.5-12 ねぐらの木の伐採（磯部）による追い出し効果

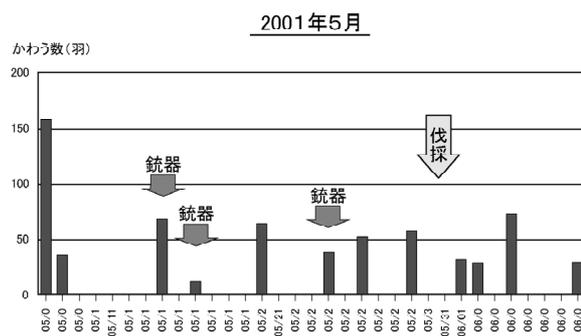


図5.5-13 ねぐらの木の伐採（磯部）と銃器による追い出し効果

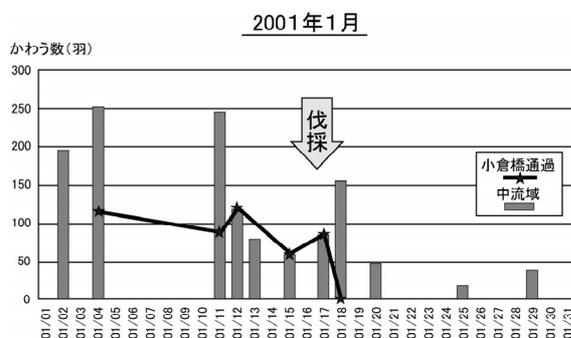


図5.5-14 ねぐらの木（津久井湖）の伐採による追い出し効果

銃器による捕獲

2001年5月にねぐらの近くで食性調査のため、銃器によるカワウの捕獲を行ったが、漁業者が普段使用する花火よりも脅かす効果は大きいと思われたものの、銃器によるかわう捕獲後もかわうの数は減少していなかった。

2002年11月に実施した食性調査のための捕獲の後も、捕獲場所付近の東名高速道路のねぐらの個体数は12月に入りむしろ増加した。

テグス張り

2001年3月に行われたテグス張りでは、テグスによる防除効果は短期間しか認められなかった(図5.5-15)。水系全域のトータルで見るとテグスの効果は出ていないが、テグスを張ると、その翌日から敷設場所への飛来が無くなることを何度か目撃した。時間の経過と共にかわうは慣れてしまうが、短期間であれば特定場所のかわうの捕食を減らすことは可能と思われた。特に、河原で休息する場所(床止めの上)に張ったテグスの効果は高く、1ヶ月ほど効果が持続した。

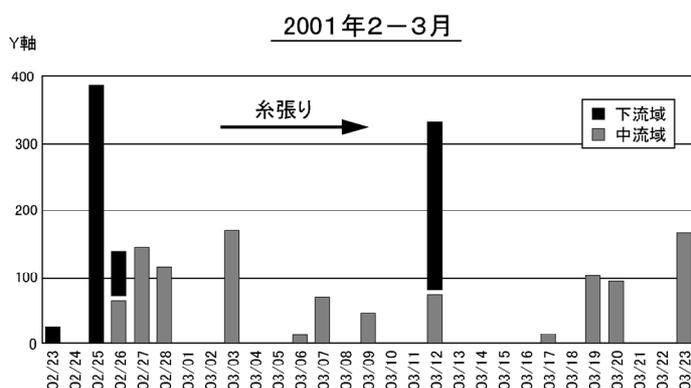


図5.5-15 糸張りによる追い出し効果

(7) 引用文献

松沢友紀(1998)カワウは一日にどれくらい採食するだろうか?(総説),平成10年度流域生態系管理手法開発事業(かわう等野鳥関係)第2回検討委員会資料.

第6節 山梨県*

(1) 要約

ア アユの放流前後における調査

- ・ アユの放流場所におけるカワウの飛来数は、アユ放流後2～4日で急増し、捕食行動をとるカワウを確認した。
- ・ 魚類の生息状況は、放流したアユがほとんどで、飛来するカワウは主にアユを捕食しているものと思われた。

イ アユが生息していない期間での調査

- ・ 富士川水系におけるねぐらは1箇所、富士川水系に飛来するカワウの多くはこのねぐらに由来するものと思われた。
- ・ ねぐらにおける個体数は10～11月が最大で、以後減少していった。
- ・ 各年のねぐらにおける最大個体数は375～736個体で、2000（平成12）年11月が最大であった。
- ・ 相模川水系においてはねぐらは確認されず、飛来するカワウはすべて下流の神奈川県側にあるねぐらに由来するものと思われた。
- ・ 相模川水系における各年の最大飛来数は増加傾向にあり、2002（平成14）年3月には、過去最高の318羽が飛来した。
- ・ 飛来時期は、両水系とも、概ね秋期から翌年の春期までであった。

ウ 胃内容物調査

- ・ 相模川水系で銃器により捕獲されたカワウの胃内容物を調査した結果、アユの放流前には主としてウグイ、アユの放流後には主としてアユを捕食していた。

エ 飛来防止対策試験

- ・ カワウの飛来場所において、目玉シート、案山子、へび型案山子の忌避効果について検討したが、いずれも持続的効果は低いものと思われた。
- ・ カワウのねぐらにおいて、へび型案山子の忌避効果について検討したところ、持続的効果が認められた。

オ 被害量の推定

- ・ カワウによる放流直後のアユに対する被害量を算出したところ、山梨県内における被害量は、3,900kg、13,650,000円となった。

(2) 調査の目的

本県は内陸県であるため、これまでカワウの飛来は確認されていなかったが、1993（平成5）年11月頃、富士川で初めて飛来が確認されて以降、飛来数、飛来地域ともに拡大し、現在では数百羽の群が県内各地の河川で容易に見られるようになった。また、2001（平成13）年の12月には、富士五湖の一つである河口湖においても200羽以上のカワウの飛来が確認され、飛来地域は河川にとどまらず、湖沼にまで飛来するに至っている。

* 山梨県農政部花き農産課 岡崎 巧（2000～2002年度）

山梨県水産技術センター忍野支所 桐生 透（1998、1999年度）

カワウは河川等において有用魚類、特に放流直後のアユを捕食するため、県内各河川を管轄する漁業協同組合では対策に苦慮しているが、これまでのところ、効果的な被害防止方法は確立されていない。

このため、本県におけるカワウの飛来状況と魚類の捕食状況を把握し、漁業への被害を防止する効果的な対策を検討する。

(3) アユ放流前後における調査

ア 方法

① カワウの飛来・摂餌状況調査

1999（平成11）年から2002（平成14）年の4月のアユ放流前後に、富士川水系釜無川（かまなしがわ）の信玄橋から上流約1200mにある堰堤までの調査区間（図5.6-1）において、日の出時刻の30分前から約1時間の飛来数、着水、潜水、摂餌の状況について、目視による調査を行った。

② 魚類の生息状況調査

カワウの飛来場所における魚類の生息状況を明らかにするために、カワウの飛来・摂餌状況調査に引き続き、同所において投網（18～23節）による生息魚類調査を行った。投網の打網回数は10回とし、採捕した個体は、その場で種を同定し、全長を測定した後、放流した。

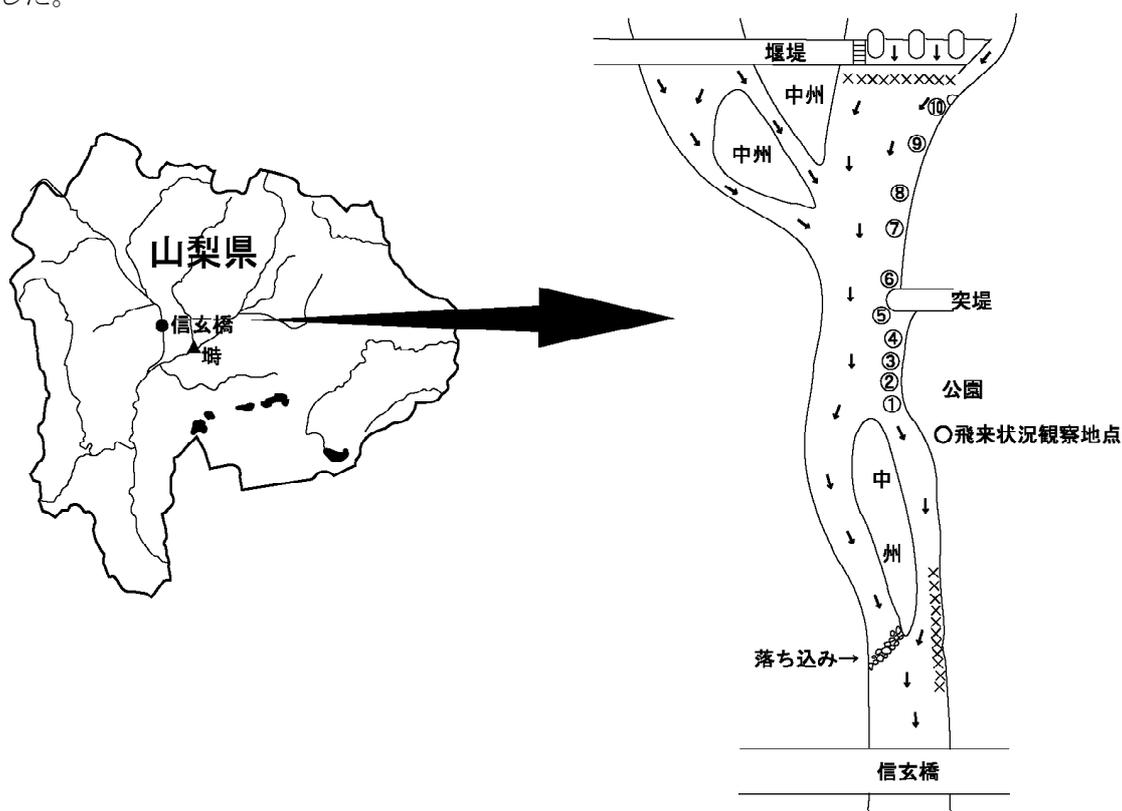


図5.6-1 富士川水系釜無川信玄橋付近の調査区間（①～⑩：魚類採捕地点）

イ 結果及び考察

① カワウの飛来・摂餌状況調査

アユの放流前後における飛来状況を表5.6-1に示した。

アユの放流日の早朝（アユの放流前）における信玄橋での飛来状況は、各年度とも、下流方向から飛来するカワウが確認されたが（26から46個体）、いずれも信玄橋付近に着水する個体はわずかで、ほとんどの個体が上流方向へ通過していった（表5.6-1）。

一方、2000（平成12）年を除くいずれの年においても、アユの放流後2～4日で、放流場所である信玄橋付近に着水する個体が急増していった（図5.6-2）。

なお、2000（平成12）年においては、その他の年に比して、着水する個体は少なかったが、放流から15日後にカワウ33個体の着水と捕食行動を確認した。

表5.6-1 アユ放流前後におけるカワウの飛来状況（信玄橋、下流→上流）

月日	1999(平成11)年度				2000(平成12)年度				2001(平成13)年度				2002(平成14)年度			
	放流後日数	飛来数	着水数	備考	放流後日数	飛来数	着水数	備考	放流後日数	飛来数	着水数	備考	放流後日数	飛来数	着水数	備考
4月5日	0	32	0	アユ放流	0	26	1	アユ放流	-5				-1	44	2	
4月6日	1	21	0		1	45	6		-4				0	38	2	アユ放流
4月7日	2	23	1		2	38	2		-3				1	39	0	ヒメ案山子
4月8日	3	26	17		3	34	4		-2				2	37	0	
4月9日	4	41	36		4	35	1		-1	26	2		3	32	2	ヒメ案山子
4月10日	5				5	34	3		0	46	1	アユ放流	4	45	24	案山子
4月11日	6				6				1	72	6		5	31	16	
4月12日	7				7				2	52	11		6			
4月13日	8				8				3	38	31		7			
4月14日	9				9				4	42	29		8			
4月15日	10				10				5				9			
4月16日	11				11				6	30	3	目玉シート、案山子設置	10	48	43	
4月17日	12				12				7				11			
4月18日	13				13				8				12			
4月19日	14				14				9				13			
4月20日	15	0	0		15	33	33		10				14			
4月21日	16				16	44	1	目玉シート	11				15			
4月22日	17				17				12				16			
4月23日	18				18				13				17			
4月24日	19				19				14				18			
4月25日	20				20				15				19	7		
4月26日	21				21				16				20			
4月27日	22				22				17				21			
4月28日	23				23	23	0	目玉シート	18				22			
4月29日	24				24				19				23			
4月30日	25	0	0		25				20				24			

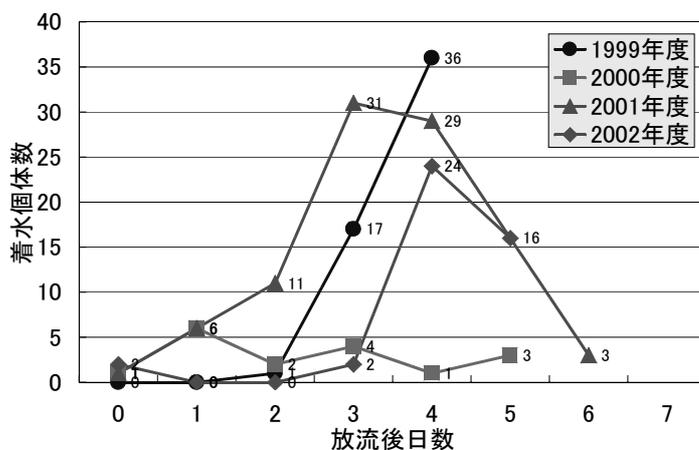


図5.6-2 アユ放流後におけるカワウの着水状況

② 魚類の生息状況調査

信玄橋上流の調査区間における調査結果を表5.6-2に示した。

2000（平成12）年から2002（平成14）年の調査期間中に採捕された魚類は、アユ、コイ、オイカワ、ウグイ、アブラハヤ、モツゴ、タモロコ、カマツカ、ギンブナ、ヨシノボリの10種、計4,889尾で、アユが全体の98.4%を占めていた。

なお、アユの放流の直前に行った調査では、2000（平成12）年にカマツカが2尾、2001（平成13）年にカマツカが3尾採捕されたのみで、いずれの年においても、アユ放流直前の調査区間における魚類資源量は極めて低いものと思われた。

放流直後のアユは、2000（平成12）年を除く各年とも、信玄橋上流の堰堤付近に蝟集しており、カワウの着水場所とよく一致していた。

2000（平成12）年は、その他の年に比して採捕されるアユの数が極端に少なかったが、原因については不明である。また、2000（平成12）年は、信玄橋付近に着水するカワウの個体数が、他の年度に比して極端に少なかったが、アユの生息数が少なかったことがその要因と考えられた。

採捕されたアユの全長は、2000（平成12）年から2002（平成14）年の平均が114mmで、放流魚であることから、各年ともバラツキは少なかった。コイの全長は、いずれも400mm以上で、小型の個体は採捕されなかった。一方、オイカワ、ウグイ、カマツカ等、その他の魚種は、いずれも0～1年魚と思われる小型の未成魚が大半を占めていた。

調査期間中におけるアユの採捕数の経緯を図5.6-3に示した。

アユの採捕数は、2000（平成12）年を除く各年とも日を追うごとに減少していった。1999（平成11）、2001（平成13）年は放流の数日後に採捕数が減少し、放流後に蝟集していたアユが移動分散したのと思われたが、2002（平成14）年においては、放流から18日を経過してもなお618尾が採捕され、放流したアユが十分に移動分散していなかったものと思われた。

なお、いずれの年においても、調査時に大きな出水等は無く、放流種苗の性質の差や冷水病による影響が各年における分散状況の相違の要因として考えられた。

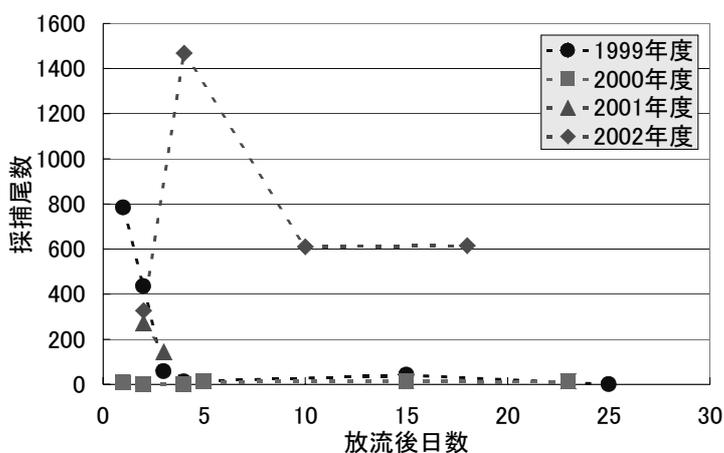


図5.6-3 アユ放流後におけるアユ採捕尾数

表5.6-2 信玄橋上流における魚類生息状況調査結果

表5.6-2 信玄橋上流における魚類生息状況調査結果

年	月日	項目	魚種									合計	備考	
			アユ	コイ	オイカワ	ウグイ	アブラハヤ	モツコ	タモロ	カマツカ	キンブナ			ヨシホリ
1999年	4月5日	採捕尾数(尾)											0	アユ放流前
		割合(%)												(PMアユ放流)
		全長平均(mm)												
	4月6日	採捕尾数(尾)	783	1									784	アユ放流後
		割合(%)	99.9	0.1										
		全長平均(mm)	114	450										
	4月7日	採捕尾数(尾)	435		1								436	
		割合(%)	99.8		0.2									
		全長平均(mm)	104		-									
	4月8日	採捕尾数(尾)	57										57	
		割合(%)	100											
		全長平均(mm)	91											
	4月9日	採捕尾数(尾)	12										12	
		割合(%)	100											
		全長平均(mm)	97.7											
4月20日	採捕尾数(尾)	42		1							1	44		
	割合(%)	95.5		2.3							2.3			
	全長平均(mm)	96		66							23			
4月30日	採捕尾数(尾)											0		
	割合(%)													
	全長平均(mm)													
合計	採捕尾数(尾)	1329	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1333		
	割合(%)	99.7	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0.1			
	全長平均(mm)	101	450	66							23			
2000年	4月5日	採捕尾数(尾)									2	2	アユ放流前	
		割合(%)									100		(PMアユ放流)	
		全長平均(mm)									67			
	4月6日	採捕尾数(尾)	8										8	アユ放流後
		割合(%)	100											
		全長平均(mm)	109											
	4月7日	採捕尾数(尾)		2		3							5	
		割合(%)		40.0		60.0								
		全長平均(mm)		420		130								
	4月9日	採捕尾数(尾)			1	1							2	
		割合(%)			50.0	50.0								
		全長平均(mm)			41	73								
	4月10日	採捕尾数(尾)	12									1	13	
		割合(%)	92.3									7.7		
		全長平均(mm)	113									52		
4月20日	採捕尾数(尾)	13		3	17	1						34		
	割合(%)	38.2		8.8	50.0	2.9								
	全長平均(mm)	113		101	95	106								
4月28日	採捕尾数(尾)	11										11		
	割合(%)	100												
	全長平均(mm)	123												
合計	採捕尾数(尾)	44	2	4	21	1	0	0	2	0	1	75		
	割合(%)	58.7	2.7	5.3	28.0	1.3	0	0	2.7	0	1.3			
	全長平均(mm)	115	420	71	99	106			67		52			
2001年	4月10日	採捕尾数(尾)									3	3	アユ放流前	
		割合(%)									100		(PMアユ放流)	
		全長平均(mm)									59			
	4月12日	採捕尾数(尾)	272										272	アユ放流後
		割合(%)	100											
		全長平均(mm)	102											
	4月13日	採捕尾数(尾)	144			1				1			146	
		割合(%)	98.6			0.7				0.7				
		全長平均(mm)	113			60				70				
	合計	採捕尾数(尾)	416	0	0	1	0	0	0	4	0	0	421	
		割合(%)	98.8	0	0	0.2	0	0	0	1.0	0	0		
		全長平均(mm)	107			60				65				
	2002年	4月6日	採捕尾数(尾)										0	アユ放流前
			割合(%)											(PMアユ放流)
			全長平均(mm)											
4月8日		採捕尾数(尾)	327		3					1			331	アユ放流後
		割合(%)	98.8		0.9					0.3				
		全長平均(mm)	131		92					125				
4月10日		採捕尾数(尾)	1468										1468	
		割合(%)	100											
		全長平均(mm)	131											
4月16日		採捕尾数(尾)	610	3	4	3							620	
		割合(%)	98.4	0.5	0.6	0.5								
		全長平均(mm)	132	400	84	80								
4月24日		採捕尾数(尾)	615	1	11	2	8	1	1	1	1		641	
		割合(%)	95.9	0.2	1.7	0.3	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2			
		全長平均(mm)	130	400	81	67	103	76	73	62	118			
合計	採捕尾数(尾)	3020	4	18	5	8	1	1	2	1	0	3060		
	割合(%)	99.0	0.1	0.6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3	0.0			
	全長平均(mm)	130	400	81	67	103	76	73	62	118				

(4) アユが生息していない期間での調査

ア 方法

① 飛来数・ねぐら調査

1998（平成10）年度から2002（平成14）年度の10月あるいは11月から3月までの月1回、富士川水系、相模川水系において図5.6-4に示した定点において、カワウの飛来状況を調査した。ただし、各年度とも11、12月については、定点数を多く設定し、かつ全定点を同日同時刻に一斉調査した。

調査時刻は、日の出時刻の30分前から2時間とし、この間に定点を通過するカワウの個体数及び方向を目視し、記録した。

また、1999（平成11）年度から2002（平成14）年度に富士川水系におけるねぐらにおいて、日没前に帰着するカワウの個体数を目視により計数した。

② 魚類生息状況調査

1998（平成10）年度から2002（平成14）年度に、富士川水系、相模川水系において図5.6-4に示した定点において、投網（18～23節）による魚類の生息状況調査を実施した。投網の打網回数は10回とし、採捕した個体は、その場で種を同定し、全長を測定した後、放流した。

イ 結果及び考察

① 飛来数・ねぐら調査

富士川水系、相模川水系の各定点における飛来状況結果を表5.6-3に示した。

富士川水系におけるねぐらは、平成10年度には、富士川鹿島橋上流（南巨摩郡鯉沢町鬼島地内）、笛吹川下曾根橋下流（甲府市大津地内）の2地点において確認されたが（日本野鳥の会、1999）、平成11年度以降は、下曾根橋下流のねぐら1地点のみとなった。富士川水系に飛来するカワウは、一部静岡県側から飛来するものを除き、飛来時刻、方向から、そのほとんどがこのねぐらに由来するものと思われた（図5.6-4）。

富士川水系のねぐらにおける確認個体数を表5.6-4に示した。

ねぐらにおける確認個体数は、2000（平成12）年度が最も多く、11月に736個体が確認され、次いで2002（平成14）年度の10月に646個体が確認された。

なお、1999（平成11）年度のねぐらでの個体数調査は2、3月に行ったのみであるが、12月の飛来状況調査時に、ねぐらの下流の三郡橋において、508個体が上流方向から飛来していたため、この時、少なくともこれ以上の個体が下曾根橋下流のねぐらを利用していたものと思われた。

また、2000（平成12）年度は1月以降、下曾根橋下流のねぐらが放棄されたため、11、12月のみの調査結果となっているが、富士川水系における飛来数調査の結果とあわせて類推すると、各年度とも、秋期に個体数が最大となり、以降、徐々に減少していく傾向にあった。また、概ね各年度とも、5月以降の飛来はほとんど見られなくなったが、2002（平成14）年度においては、下曾根橋下流付近で8月に約100羽のカワウが確認されている。

一方、相模川水系においては、各年度ともねぐらは確認されず、相模川水系に飛来するカワウは、飛来時刻、方向から、神奈川県側にあるねぐらに由来するものと思われた（図

表5.6-3 富士川、相模川水系におけるカワウ飛来数調査結果

表5.6-3 富士川、相模川水系におけるカワウ飛来数調査結果

年度	月	塩川				釜無川				笛吹川									
		更科橋		塩川大橋		穴山橋		信玄橋		鏡中条橋		三郡橋		神徳橋		三川落合		笛吹橋	
		↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
1998年度 (平成10)	11月			2	1			0	0					262	0				
	12月			17	0			13	8					12	0				
	1月			4	0			68	6					-	-				
	2月			71	59			56	7					8	0				
	3月			21	14			23	1					8	0				
1999年度 (平成11)	11月	0	0	0	0	0	0	4	2	7	0	40	145	0	0	0	0		
	12月	1	2	0	0	20	11	3	2	4	0	0	508	0	0	0	0		
	1月			24	2			67	2					14	0				
	2月			99	6			100	4							10	0		
	3月			34	4			80	1							0	0		
2000年度 (平成12)	11月	1	0	1	0	1	0	73	0	73	5	35	640	0	0	0	0		
	12月	22	0	164	20	34	2	103	15	8	2	0	173	0	0	0	0		
	1月			66	2			43	7							13	0		
	2月			67	4			96	4							13	0		
	3月			49	15			77	7							8	0		
2001年度 (平成13)	10月			14	1			12	1									0	0
	11月	57	0	45	17	7	2	215	2	148	70	0	223			44	0		
	12月	47	0	17	4	0	0	50	13	0	0	0	0			37	0	22	0
	1月			40	0			54	17									26	0
	2月			41	0			64	10									72	0
2002年度 (平成14)	3月			32	4			49	2									0	0
	10月			6	0			1	0									10	0
	11月	68	20	136	42	0	0	188	0					6	0			16	0
	12月	42	4	67	0	0	0	119	10									22	0

表5.6-3 (つづき)

表5.6-3 富士川、相模川水系におけるカワウ飛来数調査結果

年度	月	塩川				釜無川				笛吹川									
		更科橋		塩川大橋		穴山橋		信玄橋		鏡中条橋		三郡橋		神徳橋		三川落合		笛吹橋	
		↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓
1998年度 (平成10)	11月			2	1			0	0					262	0				
	12月			17	0			13	8					12	0				
	1月			4	0			68	6					-	-				
	2月			71	59			56	7					8	0				
	3月			21	14			23	1					8	0				
1999年度 (平成11)	11月	0	0	0	0	0	0	4	2	7	0	40	145	0	0	0	0		
	12月	1	2	0	0	20	11	3	2	4	0	0	508	0	0	0	0		
	1月			24	2			67	2					14	0				
	2月			99	6			100	4							10	0		
	3月			34	4			80	1							0	0		
2000年度 (平成12)	11月	1	0	1	0	1	0	73	0	73	5	35	640	0	0	0	0		
	12月	22	0	164	20	34	2	103	15	8	2	0	173	0	0	0	0		
	1月			66	2			43	7							13	0		
	2月			67	4			96	4							13	0		
	3月			49	15			77	7							8	0		
2001年度 (平成13)	10月			14	1			12	1									0	0
	11月	57	0	45	17	7	2	215	2	148	70	0	223			44	0		
	12月	47	0	17	4	0	0	50	13	0	0	0	0			37	0	22	0
	1月			40	0			54	17									26	0
	2月			41	0			64	10									72	0
2002年度 (平成14)	3月			32	4			49	2									0	0
	10月			6	0			1	0									10	0
	11月	68	20	136	42	0	0	188	0					6	0			16	0
12月	42	4	67	0	0	0	119	10									22	0	

表5.6-4 富士川水系における飛来状況(罫における個体数)

表5.6-4 富士川水系における飛来状況(罫における個体数)

年度	月					
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1999年度			(508)		375	263
2000年度		736	509	0	0	0
2001年度	516	553	325	329	270	268
2002年度	646	465	412			

② 魚類生息状況調査

富士川水系、相模川水系の各定点における1998（平成10）～2001（平成13）年度までの魚類生息状況調査結果を表5.6-5、表5.6-6に示した。

富士川水系では、各定点延べ83回の調査で、15種、計1,826尾が採捕された。主たる魚種はオイカワ（76.3%）と、ウグイ（15.1%）で、2種で全体の91.4%を占めた。

相模川水系では、延べ23回の調査で、7種、計138尾が採捕された。主たる魚種は、カマツカ（53.6%）、オイカワ（21.7%）、ウグイ（19.6%）で、3種で全体の94.9%を占めた。

なお、両水系延べ106回の調査の内、47回の調査で採捕無しの結果となった。また、採捕された魚種の多くは、(3)での結果と同様、コイを除き、0～1年魚と思われる未成魚がその大半を占めており、カワウの捕食により各魚種の成魚を中心とした資源量そのものが減少していることや、カワウの飛来による魚類の逃避行動がその一因と考えられた。

表5.6-5 魚類生息状況調査結果（富士川水系）

魚種	尾数合計	割合 (%)	全長平均 (mm)
オイカワ	1393	76.3	82.0
ウグイ	276	15.1	122.0
カマツカ	46	2.5	81.7
アブラハヤ	40	2.2	73.6
コイ	27	1.5	461.2
ニゴイ	10	0.5	
アマコ	7	0.4	188.1
カラムツ	6	0.3	90.0
タモロコ	5	0.3	61.0
モツコ	4	0.2	85.3
ヤマメ	4	0.2	182.3
ナナ	3	0.2	75.0
アユ	2	0.1	190.0
ニジマス	2	0.1	258.5
カシカ	1	0.1	120.0
合計	1826		

表5.6-6 魚類生息状況調査結果（相模川水系）

魚種	尾数合計	割合 (%)	全長平均 (mm)
オイカワ	1393	76.3	82.0
ウグイ	276	15.1	122.0
カマツカ	46	2.5	81.7
アブラハヤ	40	2.2	73.6
コイ	27	1.5	461.2
ニゴイ	10	0.5	
アマコ	7	0.4	188.1
カラムツ	6	0.3	90.0
タモロコ	5	0.3	61.0
モツコ	4	0.2	85.3
ヤマメ	4	0.2	182.3
ナナ	3	0.2	75.0
アユ	2	0.1	190.0
ニジマス	2	0.1	258.5
カシカ	1	0.1	120.0
合計	1826		

(5) 胃内容物調査

ア 方法

2000（平成12）年2、3月、2001（平成13）年3月、2002（平成14）年3、4月に北都留郡上野原町及び大月市地内の相模川本流において、銃器で捕獲したカワウを凍結保存し、後日解凍して、各部位を測定した後、解剖した。

また、カワウの胃内容物は秤量後、10%ホルマリン固定した後、測定した。

イ 結果及び考察

捕獲したカワウ45個体の測定結果を表5.6-7に示した。

捕獲したカワウの体重は、1,500～2,400g（平均2,018g）、全長は67～82cm（平均76.2cm）であった。性比は雄10個体、雌17個体、不明18個体で、羽根の色から幼鳥と思われるものが20個体（44.4%）であった。幼鳥の占める割合は、1999年が41.7%、2000年が40.0%、2002年が53.4%で各年における大きな差は無いことから、カワウの繁殖地において概ね安定した繁殖が行われているものと思われた。胃内容物の重量は0～392g（平均56.2g）で、

捕獲時間が早朝に集中していたため、カワウ 1 個体の摂餌量とされる400～500g (松沢, 1998)を下回っていた。

アユ放流前の2000年2、3月、2001年3月、2002年3月に捕獲した39個体の胃内容物として確認された魚種は、ウグイ67尾、ワカサギ12尾、カマツカ6尾、ニゴイ2尾、ニジマス2尾、ヤマメ2尾、オイカワ2尾、フナ1尾、アブラハヤ1尾、シマドジョウ1尾の計10種96尾で、数(69.8%)、重量(66.4%)ともウグイが最も多く、ウグイがこの時期におけるカワウの主要な餌料となっているものと思われた。

なお、(4)の魚類生息状況調査において、相模川水系で最も多く採捕されたカマツカは、胃内容物中には確認されなかったが、カマツカは底生魚であり、カワウに捕食されにくかったことがその要因と考えられた。

一方、アユ放流後の2002年4月に捕獲した6個体の胃内容物として確認された魚種は、アユ26尾、ウグイ5尾、オイカワ2尾、アブラハヤ1尾の計4種で、数ではアユ(76.5%)、重量ではウグイ(55.5%)が最も多かった(図5.6-5)。ただし、空胃であった1個体を除く5個体の内、ウグイを捕食していたものは1個体のみで、他の4個体すべてがアユを捕食していたことから、アユの放流後には、アユがカワウの主要な餌料となっているものと思われた。

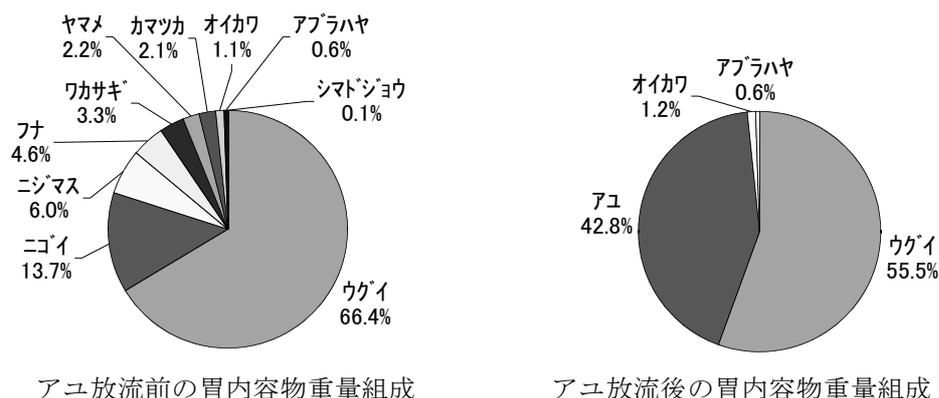


図5.6-5 アユの放流前後に捕獲されたカワウの胃内容物重量組成

表5.6-7 カワウの胃内容物調査結果(相模川)

表5.6-7 カワウの胃内容物調査結果(相模川)

捕獲年月日	捕獲場所	性別	年齢	体重 (g)	全長 (cm)	翼長 (cm)	尾長 (cm)	胃内容物			備考	
								胃内容物 重量(g)	魚種、個体数	種別 重量計		
2000年2月26日	大月市	M	MA	*1850	76.5	32.5	16.5				*胃を除去した個	
2000年2月26日	大月市	F	A	1,950	72.0	32.5	16.0	146	コイ ウグイ	1 1	115.0 31.0	一部消化
2000年3月2日	大月市	UN	Y	*1550	71.0	29.5	16.5					*胃を除去した個
2000年3月3日	大月市	F	MA	*1440	73.0	33.5	18.5					*胃を除去した個
2000年3月3日	大月市	F	MA	1,620	69.0	31.5	16.0	103	ウグイ	2	81.0	空胃
2000年3月3日	大月市	F	Y	1,660	71.0	33.0	17.0					空胃
2000年3月4日	大月市	F	MA	1,670	72.0	33.5	18.0	25	ウグイ	1	25.0	
2000年3月6日	大月市	UN	Y	1,710	74.0	32.5	16.0	52	ウグイ	1	52.0	頭部消化
2000年3月7日	大月市	UN	Y	1,650	71.0	32.0	16.5	94	ウグイ	2	94.0	一部消化
2000年3月9日	大月市	F	MA	1,770	72.0	31.5	15.0	90	ウグイ	2	49.0	
2000年3月9日	上野原町	F	A	1,670	67.0	32.0	15.0	32	ハマツカ	6	28.0	
2000年3月10日	上野原町	UN	Y	1,910	75.0	33.0	19.5	62	フナ	1	62.0	養殖魚
2001年3月7日	大月市	UN	Y	1,800	77.0	32.0	18.0	16	ウグイ	2	7.0	
2001年3月8日	大月市	UN	Y	1,500	70.0	33.0	18.5	0				空胃
2001年3月9日	大月市	UN	A	—	77.0	31.0	20.0	64	ウグイ	3	68.0	
2001年3月12日	大月市	UN	Y	1,800	73.0	32.0	17.0	47	ウグイ	2	35.0	
2001年3月12日	大月市	F	MA	1,700	78.0	30.0	17.0	3	ウグイ	1		
2001年3月12日	大月市	UN	Y	1,700	73.0	30.0	17.0	111	ヤマメ ウグイ	1 9	20.0 66.0	
2001年3月17日	上野原町	UN	Y	1,700	79.0	31.0	18.0	18	オカワ	2	15.0	
2001年3月17日	上野原町	M	MA	2,200	82.0	35.0	19.0	0				空胃
2001年3月17日	上野原町	F	A	1,900	77.0	33.0	20.0	36	不明			消化
2001年3月17日	上野原町	M	A	1,800	75.0	31.0	18.0	56	ウグイ ヤマメ ワカサギ	1 1 2	36.0 10.0 3.0	
2001年3月21日	上野原町	M	A	1,800	80.0	34.0	19.0	1	不明			消化
2001年3月22日	大月市	UN	A	1,600	78.0	33.0	17.0	16	不明			消化
2001年3月22日	大月市	UN	Y	2,200	80.0	32.0	16.0	38	不明			消化
2001年3月22日	大月市	UN	MA	2,100	79.0	32.0	18.0	159	シマトシヨ ウグイ	1 8	1.0 132.0	
2001年3月23日	大月市	UN	Y	1,700	74.0	32.0	18.0	10	ウグイ	3	—	
2001年3月23日	大月市	UN	Y	1,900	72.0	31.0	18.5	84	ウグイ	19	50.0	
2001年3月25日	上野原町	UN	A	1,600	74.0	33.0	17.0	0				空胃
2001年3月27日	大月市	M	A	1,800	77.0	31.0	18.0	5	不明			消化
2001年3月27日	上野原町	M	MA	2,200	80.0	34.0	20.0	93	ウグイ ニジマス	1 1	30.0 52.0	
2001年3月27日	上野原町	F	A	1,700	78.0	32.0	18.0	25				
2002年3月12日	大月市	F	MA	1,700	71.0	32.0	18.0	9	不明	1	—	消化物、寄生虫
2002年3月14日	上野原町	M	MA	2,000	78.0	35.0	18.5	93	コイ	1	69.7	尾部のみ
2002年3月14日	上野原町	M	A	2,050	75.0	32.0	18.0	0	—	—	—	空胃
2002年3月14日	上野原町	F	A	1,800	73.0	32.0	18.5	11	不明	1	—	消化物、寄生虫
2002年3月18日	上野原町	F	Y	1,700	76.0	34.0	18.0	88	ワカサギ ニジマス	10 1	41.6 28.8	ほぼ未消化 尾部のみ
2002年3月19日	大月市	F	Y	1,900	71.0	30.0	18.5	84	ウグイ アブラハヤ	3 1	39.0 7.9	一部消化 頭部、尾部
2002年3月26日	大月市	F	Y	1,700	68.0	33.0	17.5	126	ウグイ	6	103.0	一部消化
2002年4月8日	上野原町	UN	A	1,710	74.0	32.0	18.5	5	不明	—	—	尾部骨格のみ
2002年4月10日	上野原町	M	Y	2,100	82.0	35.0	20.0	72	アユ	7	59.5	未消化
2002年4月12日	大月市	F	Y	1,700	69.0	29.0	16.5	67	アユ	6	50.8	未消化
2002年4月15日	大月市	F	A	2,400	77.0	34.0	18.0	392	ウグイ アブラハヤ	5 1	18.7 3.9	内臓部分消化 内臓部分消化
2002年4月23日	上野原町	M	Y	2,300	81.0	34.0	19.0	64	アユ	4	64.3	未消化
2002年4月30日	上野原町	UN	Y	1,900	74.0	32.0	17.0	133	アユ オカワ?	9 2	41.2 7.7	未消化 一部消化
合計								733		34		
平均				2,018	76.2	32.7	18.2	122		5		

(注)性別 M:オス F:メス UN:不明 年齢 Y:若鳥 A:成鳥(非繁殖羽) MA:成鳥(繁殖羽)

(6) 飛来防止対策試験

ア 方法

2000（平成12）年3、4月、2001（平成13）年4月、2002（平成14）年3、4月に、富士川水系釜無川信玄橋付近において、目玉模様シート（図5.6-6、PVC製、3×3m）、案山子（人間を模したもの）、市販のへび型案山子（図5.6-7、商品名：くねべー、チッソ株）を設置し、飛来するカワウに対する飛来防止効果について検討した。

また、2002年3月には、富士川水系笛吹川下曾根橋下流のねぐらにおいて、へび型案山子を設置し、ねぐらにおける忌避効果について検討した。

イ 結果

① 目玉模様シート・案山子

1999（平成11）年3月、4月、2000（平成12）年3月に、信玄橋上流のカワウ飛来地（図5.6-1）において、目玉模様シートの忌避効果について検討したところ、いずれの調査時においても、目玉模様シートの設置場所付近に飛来したカワウは着水することなく通過した。また、目玉模様シート上空で、編隊で飛来したカワウの列が乱れたり、旋回した後、飛び去るなどの行動が観察されたため、一応の忌避効果があるものと思われた。そこで、シートの忌避効果についてさらに検討するため、2001（平成13）年4月に信玄橋下流において、カワウの休息地となっている地点にシートを設置し、設置前後の飛来状況を確認したところ、シートを設置した翌日には、設置前と同様にシート付近でカワウが休息していたことから、目玉模様シートのカワウに対する忌避効果はごく短期間であり、実質的には低いものと結論づけられた。

また、2001（平成13）年4月においては、アユの放流場所において、目玉模様シートと案山子（人間を模したもの）を設置し、その前後における飛来状況を確認した。効果の持続性については検討していないものの、シート設置後には、着水する個体が減少し、カワウに対する忌避効果が認められた。



図5.6-6 目玉模様シート（信玄橋上流）

② ヘビ型案山子

2002（平成14）年3月に、カワウがねぐらとして使用している木にヘビ型案山子を設置し、設置前後における、ねぐらへの帰着状況について目視による調査を行った。設置当日の夕刻、ねぐらの約150m下流に帰着していた約200個体のカワウは一斉に飛び立ち、ねぐらとして使用している木にとまった。ほぼすべてのカワウが木にとまった直後、ねぐらに設置したヘビ型案山子が風で動くと、それまで木にとまっていたカワウは「グワァーグワァー」という警戒声と思われる鳴き声を発しながら、一斉に飛び立ち、すべての個体がねぐら付近から飛び去った。なお、翌日以降、このねぐらに帰着するカワウは確認されず、ねぐらを別の場所に移したものと思われた。

ねぐらにおいて忌避効果の認められたヘビ型案山子について、カワウの摂餌場所における忌避効果を検討するため、2002（平成14）年4月6日にアユが放流された信玄橋上流の堰堤付近において、4月8日と9日にそれぞれ左岸と右岸にヘビ型案山子1個ずつ設置し、忌避効果について検討したところ、4月10日に、右岸に設置したヘビ型案山子の前に約10羽のカワウが飛来、着水し、摂餌行動をとった。また、これ以降も、飛来したカワウは、ヘビ型案山子の存在を意に介す様子もなく、摂餌行動をとっていたことから、カワウの摂餌場所においては、ヘビ型案山子の忌避効果はほとんど無いものと思われた。なお、ヘビ型案山子に加え、追って通常の案山子も設置したが、同様の結果であった。

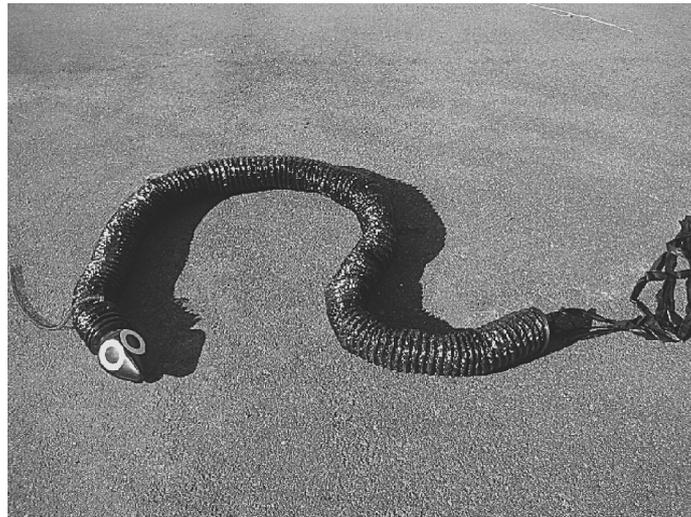


図5.6-7 ヘビ型案山子（全長4.5m，直径11cm）

ウ 考察

目玉模様シート、ヘビ型案山子ともに、単独で使った場合の忌避効果は低いもの思われたが、目玉模様シートと案山子（人間を模したもの）を併用した場合には、忌避効果が認められた。目玉模様シート単独では効果が低かったことから、この結果はむしろ案山子による効果であったものと思われた。ただし、ヘビ型案山子と通常の案山子を併用した場合には、忌避効果がほとんど認められず、通常の案山子の効果も低かったものと思われた。いずれも通常の案山子を併用したにもかかわらず効果に違いが見られ、飛来するカワウの飢えの状態も一因となっているものと思われた。いずれにせよ、今回検討した方法のみで

は、飛来地における持続的な飛来防止対策としては効果が低く、漁場巡回等、人手による追い払いを併用して飛来防止対策を行っていく必要があると思われた。

(7) 捕食量の推定

ア 方法

本県において特に問題となっている、放流直後のアユへの食害について、平成14年度のアユ放流時期における捕食量を以下の計算式によって算出した。

(計算式)

アユの捕食量 = 飛来個体数¹⁾ × 飛来日数²⁾ × 捕食量³⁾ × アユ捕食割合⁴⁾

アユの捕食金額 = アユの捕食量 × 種苗単価⁵⁾

- 1) 富士川水系においては、平成14年3月のねぐらにおける個体数(268個体)、相模川水系においては、平成14年3月の桂川橋における飛来数調査結果(318個体)を用いた。
- 2) 富士川水系、相模川水系とも、5月以降、飛来数が減少するため、アユの放流が行われる4月の30日間とした。
- 3) 本事業検討委員会における申し合わせに従い、0.5kg/個体・日とした。
- 4) 富士川水系においては、平成13年5月11日に富士川水系の信玄橋、富山橋の2定点において行った生息魚類調査結果(山梨県, 2002)から、2定点における調査結果を合算したものを、富士川水系における平均的な生息魚類組成と仮定し、このうち、アユの占める割合(0.46、個体数組成)をアユ捕食割合として用いた。相模川水系においては、平成14年4月に行った胃内容物調査の結果より、アユの占める割合(0.43、重量組成)を捕食割合として用いた。
- 5) 3,500円/kg(含経費)

イ 結果

富士川水系での捕食量は1,849kg、捕食金額6,471,500円、相模川水系での捕食量は2,051kg、捕食金額7,178,500円と推定された。

両水系合計の捕食量は3,900kg、捕食金額は13,650,000円となり、捕食金額は、山梨県における平成13年のアユ放流金額44,325,000円(山梨県農政部, 2002)の30.8%に達していた。

(8) 総合考察

調査の結果、山梨県におけるカワウの飛来時期は、富士川、相模川水系とも、概ね秋期から翌年の春期までであったが、富士川水系においては、2002(平成14)年のみ夏期にも約100羽のカワウが確認されたため、今後も調査を継続していく必要があるものと思われた。

富士川水系におけるアユ放流場所での飛来状況調査の結果及び相模川水系におけるカワウの胃内容物調査の結果から、アユの放流時期に飛来するカワウは、主として放流したア

ユを捕食しているものと思われた。アユに対する捕食量は、平成14年のアユの放流時期において、3,900kg、13,650,000円と推定され、平成13年の放流金額（山梨県農政部、2002）の30.8%に達する金額となった。

各年とも放流直後のアユは放流場所に蝟集する傾向が見られ、これらアユへの被害を軽減するためには、少なくとも蝟集するアユが十分に移動分散するまでの間、被害防止対策を講ずることが重要であると思われた。

放流したアユの分散状況は、各年においてバラツキが認められたが、2002（平成14）年においては、放流18日後においても蝟集するアユが確認されたことから、放流したアユの分散状況に応じて、1ヶ月程度は対策を講じていく必要があるものと思われた。

なお、本調査においてカワウに対する忌避効果を検討した、目玉模様シート、案山子、ヘビ型案山子は一部カワウに対する忌避効果が認められたものの、いずれも持続的効果は得られなかったことから、被害防止対策としては、これら防除資材に加え、漁場巡回、人手による追い払いも組み合わせて行っていく必要があると思われた。

(9) 引用文献

日本野鳥の会（1999）平成10年度内水面漁場高度利用調査委託事業（かわう等野鳥関係）報告書，3.

松沢友紀（1998）カワウは一日にどれくらい採食するのだろうか？（総説），平成10年度渓流域生態系管理手法開発事業（かわう等野鳥関係）第2回検討委員会資料.

山梨県農政部（2002）平成13年農業及び水産業生産額実績，11.

第7節 長野県*

(1) 要約

長野県へのカワウの集団飛来は、1995年2月の天竜川水系に始まり信濃川水系、木曾川水系でも周年生息するようになり、信濃川水系では繁殖も確認された。個体数には季節変動及び年変動が見られるが、多いときには500羽以上のカワウが長野県内の河川湖沼で索餌を行っているとは推測された。

捕食調査の結果、カワウはウグイを中心とした魚類を捕食していることが確認され、胃内容物重量の多い個体は500g近くあった。カワウの個体数が最も多い天竜川水系では、ウグイの漁獲量が激減するなど魚類資源に少なからぬ影響を与えていると考えられた。なお、飛来状況調査の結果とあわせて推定したカワウの総捕食量は、2001年11月から2002年10月の1年間で約67tとなり、この内ウグイとアユについて放流種苗価格で換算すると約66百万円となった。

このようなカワウの食害を長期間防止する決定的な方法は見いだされていないが、河川の条件に応じて防鳥テープの水中吹き流しやかかしの設置を行うことにより、一定期間カワウを遠ざけることが可能であった。

(2) 調査の目的

長野県におけるカワウは以前はごくまれに観察される程度であったが、近年その飛来数の増加が見られることから、漁業者はカワウによる魚類捕食被害の深刻化を懸念している。そこで、県内における飛来状況及び食害等の実態を把握し、カワウ被害低減対策の基礎資料を得る。

(3) 飛来状況調査

ア 方法

2000年1月に長野県内の漁業権を管理する32の漁業協同組合等にアンケート用紙を配布し、カワウの初確認から1999年までの飛来状況等について調査を行った。

天竜川水系及び木曾川水系では2000年1月以降本流に調査定点を設け、カワウの確認時刻、個体数及び通過の方向あるいは着水等の行動を記録した。また定点調査を実施した2水系を含め随時調査を行うとともに、情報の収集により県内におけるカワウの飛来状況の把握を行った。

イ 結果

アンケート調査では電話による聞き取りも含め100%の回答を得た。カワウの飛来があると回答したのは、信濃川水系の犀川漁業協同組合、天竜川水系の下伊那漁業協同組合、天竜川漁業協同組合、遠山漁業協同組合及び木曾川水系の木曾川漁業協同組合の3水系5漁協であり、これら漁協の管内では初確認以来毎年カワウの飛来が確認されていた。

3水系のうち最も早くカワウの飛来が見られたのは天竜川水系で、下流に位置する下伊

* 長野県水産試験場諏訪支場 佐藤竹治・田原偉成

那漁業協同組合では1995年2月、上流の天竜川漁業協同組合では1995年11月に確認し、さらに支流遠山川の遠山漁業協同組合でも1996年6月に確認された。その後天竜川本流では10月から4月にかけて全域で飛来が確認され、飛来数も多いときには300羽以上の観察例があるなど増加傾向にあった。遠山川への飛来時期は初確認以来、毎年本流にカワウがいなくなる5月から10月であるが、飛来数は特に増加傾向にはなかった。ねぐらは県境に近い本流の中井侍（なかいざむらい）（天龍村）で確認されたほか、遠山川でも八重河内川（やえごうちがわ）合流点下流（南信濃村）にあるという報告があった。

犀川漁業協同組合での初確認は1996年2月で、以後天竜川本流と同様に10月から4月に群が飛来し生坂ダム（生坂村）にねぐらをとって、そこから上流域を主な索餌場所としていた。木曾川漁業協同組合では1997年5月に確認し、その後飛来時期及び飛来数に変動があるものの毎年観察されているが、ねぐらの場所は不明であった（表 5.7-1 図 5.7-1）。

定点調査では天竜川水系4地点、木曾川水系1地点で継続的に調査を実施した。

天竜川水系最下流の和知野川合流点（阿南町）では10月に下流から上流へ通過するカワウが多く2000年230羽、2001年186羽、2002年241羽を確認したが、2月から4月の間は3カ年とも0羽であった。なお最大確認個体数は2002年9月の292羽であった。万年橋（高森町）は、周辺が索餌場所とな

っている関係もあって上下流それぞれに通過していく個体が観察される日が多かった。ただし天竜川水系の他の定点では見られなかった事例として、比較的大きな群の上流から下流への通過を2000年10月115羽及び2001年1月100羽確認した。2001年3月まで定点とした牧が原橋（中川村）では、下流から上流への通過個体が大部分で確認個体数は12月から2月が多かった。2001年6月以降定点とした大久保橋（駒ヶ根市、宮田村）ではほぼ通年カワウが確認され、下流から上流へ100羽以上の通過の見られる月が多かった。平成大橋（伊那市）では1月から3月の確認個体数が多く、7月から10月までは確認されなかった。また万年橋と同様に周辺で索餌する個体が多く、同一個体が上下流両方向への通過として観察される例もあった（表 5.7-2 図

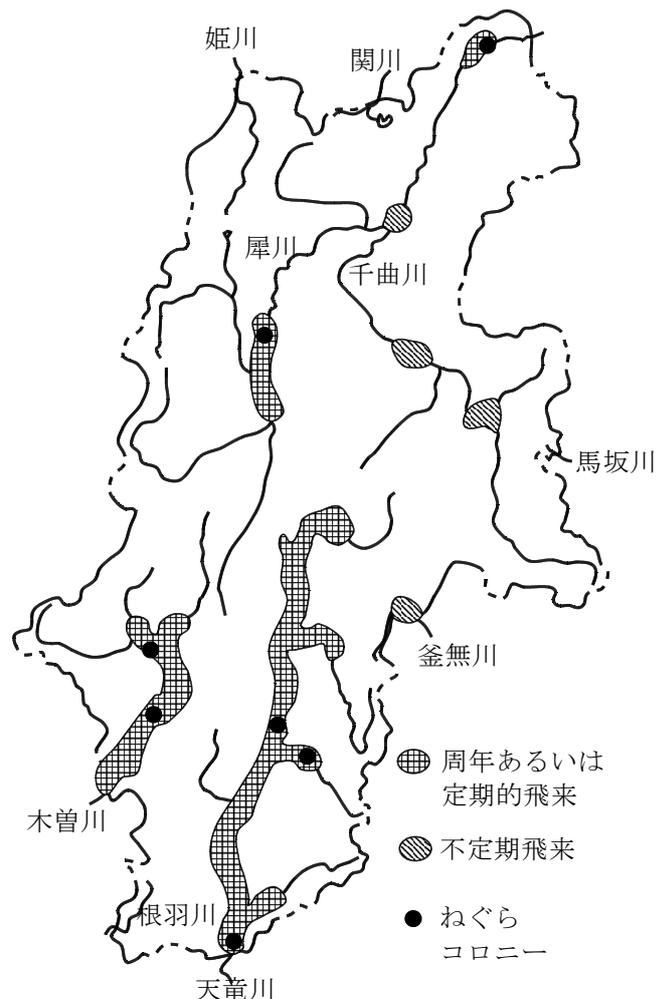


図5.7-1 長野県の主要河川とカワウの分布

5.7-2)。

木曾川水系の大桑発電所は索餌場所となっており着水個体の確認が多く、夏から秋にかけて個体数が増加する傾向を示した(表 5.7-2 図 5.7-3)。

アンケート調査及び定点調査にそれ以外の情報を加えた長野県内各河川へのカワウの飛来状況は以下のとおりであった。

天竜川水系では1992年から1994年にかけて少数個体の目撃情報が平岡ダム、吉瀬ダム及び諏訪湖に流入する上川などであったが、群としての飛来は1995年2月からであった。当初は本流下流域の下伊那漁業協同組合管内で冬期の確認にとどまっていたが次第に分布域と飛来時期を拡大し、現在は本流全域と遠山川、和知野川及び横川川などの支流で周年生息している。飛来の多い冬期の個体数は1995年2月時点では30～40羽であったが同年11月には200羽に増加し、その後1998年に500羽の群の目撃情報もあったが1か所で確認した確実な個体数としては300羽程度であった。夏期の生息は1996年から支流の遠山川で確認さ

表5.7-1 カワウ飛来状況アンケート調査結果

水系	河川名	漁協名	飛来 あり	初確認		その後の飛来		ねぐら 確認	
				時期	数	時期	数		
信濃川	千曲川	高水	○	1996.2～4	20	10～4月	30	○	
		北信							
		千曲川							
		更埴							
		上小							
		佐久							
		南佐久南部							
		中津川							志賀高原
		松原湖							松原湖
		犀川							犀川殖産
	犀川								
	波田								
	安曇								
	裾花川	裾花川水系							
	高瀬川	北安中部							
	奈良井川	奈良井川							
	木崎湖	木崎湖							
	青木湖	青木湖							
姫川	姫川	姫川上流							
関川	関川	野尻湖							
天竜川	天竜川	下伊那	○	1995.2～4	40	10～4月	100	○	
		天竜川	○	1995.11～3	200	11～4月	300		
		遠山川	○	1996.6～10	15	5～10月	15	○	
		和知野川	浪合村						
		諏訪湖	諏訪湖						
	上川	諏訪東部							
	白樺湖	池ノ平							
木曾川	木曾川	木曾川	○	1997.5～7	50	1～3月	10		
		王滝川	三浦						
富士川	釜無川	釜無川							
矢作川	根羽川	根羽川							
		平谷川	平谷村						
利根川	馬坂川								

れていたが、本流でも夏期に確認される個体数が増加し、2002年には個体数が最も少ない5月から7月に200羽程度、9月には430羽を確認した。

ねぐらは天龍村中井侍、小渋ダム（松川町、中川村）及び吉瀬（きせ）ダム（駒ヶ根市）の3か所で確認した。これ以外に遠山川の八重河内川合流点下流（南信濃村）及び大久保ダム（宮田村）でもねぐらが存在するとの情報があるが未確認である。中井侍は1998年に確認され最大200羽規模であるが冬期は利用されていない。小渋ダムは1999年11月から2000年3月までの日本野鳥の会研究センターの調査では最大のねぐらとされ2000年2月

表5.7-2 定点調査結果

場所	天竜川水系								木曾川水系		
	和知野川 合流点 (阿南町)		万年橋 (高森町)		牧が原橋 (中川村) ※3		平成大橋 (伊那市)		大桑発電所 (大桑村)		
	↑	↓※2	↑	↓	↑	↓	↑	↓	↑	↓	着水
2000. 1	3	3※1	130	0	—	—	91	17	1	0	0
2	0	0	0	0	130	0	133	41	0	0	0
3	—	—	—	—	—	—	143	51	—	—	—
4	0	0	2	0	2	0	—	—	0	0	5
5	0	0	2	0	5	0	—	—	0	0	7
6	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	15
7	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	30
10	230	0	0	115	0	0	0	0	0	0	53
11	8	0	28	50	0	0	4	1	0	0	0
12	0	0	50	20	30	0	48	9	0	0	0
2001. 1	0	12	0	100	23	0	106	35	0	0	1
2	0	0	5	2	15	0	179	39	0	0	0
3	0	0	1	4	0	6	145	33	0	0	0
4	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	26	0	4	0	—	—	—	—	0	0	0
6	7	0	0	0	3	0	2	0	0	0	3
7	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	16
8	70	0	8	0	0	0	0	0	0	0	29
9	10	0	4	0	12	0	0	0	0	0	42
10	186	0	0	0	85	10	0	0	0	0	7
11	8	0	1	0	109	0	17	5	0	0	15
12	7	0	0	27	172	12	40	2	0	0	20
2002. 1	0	0	15	27	174	9	80	4	0	0	2
2	0	0	4	0	2	2	80	2	0	0	4
3	0	0	5	0	166	12	100	21	0	0	7
4	0	0	0	0	20	2	19	9	0	0	11
5	30	0	1	0	0	8	6	1	0	0	9
6	0	45	0	0	25	19	9	1	—	—	—
7	0	0	3	0	56	8	0	0	0	0	50
8	0	0	1	0	18	1	0	0	0	0	60
9	292	0	6	0	108	0	0	0	0	70	0
10	241	0	16	0	7	0	0	0	0	20	0

※1 各月の最大個体数を確認した日の数値を記載

2 ↑は下流から上流への通過、↓は上流から下流への通過

3 牧が原橋定点は2001年6月から大久保橋（駒ヶ根市、宮田村）に変更

- 1 : 辰野町上平出
威嚇物 (かかし) 調査
- 2 : 伊那市毛見橋
生息魚類調査
- 3 : 伊那市平成大橋
飛来調査定点
生息魚類調査
- 4 : 伊那市三峰川合流点
威嚇物 (テグス、CD、
防鳥テープ、かかし)
調査
生息魚類調査
- 5 : 駒ヶ根市、宮田村大
久保橋
飛来調査定点
- 6 : 飯島町日曾利橋
生息魚類調査
- 7 : 中川村牧ヶ原橋
飛来調査定点
- 8 : 中川村中川橋
生息魚類調査
- 9 : 高森町万年橋
飛来調査定点
威嚇物 (防鳥テープ)
調査
- 10 : 阿南町、天龍村
和知野川合流点
飛来調査
定点



- 1 : 吉瀬ダムねぐら
(駒ヶ根市)
- 2 : 小渋ダムねぐら
(松川町、中川村)
- 3 : 中井侍ねぐら
(天龍村)

図5.7-2 天竜川水系のねぐらと調査箇所

には250羽が確認されたが、その後は短期的な利用にとどまれていると考えられた（日本野鳥の会 2000）。吉瀬ダムは1996年に確認され、2001年12月には300羽以上が確認されるなど現在では最も安定したねぐらとなっている。なおこれらのねぐらでの営巣は確認されなかった（図5.7-2）。

諏訪湖では1999年2月150羽の単発的な飛来の後確認例がなかったが、2002年5～6月にかけて1～2羽の継続的な飛来があり、同年9月からは10～20羽に増加した。

木曽川水系では天竜川水系と同様1994年頃から飛来の情報があったが散発的な飛来と考えられ、群としての飛来確認は1997年5月であり、1998年5月には山口村において有害鳥獣駆除が実施された。木曽川水系への飛来は夏から秋にかけて個体数が多い傾向にあり、1997年には50羽が確認され1998、1999年は10羽程度に減少したものの2000年53羽、2002年70羽と増加した。ねぐらは2000年に大桑村野尻、2002年に木曽ダム（三岳村）の2か所を確認したがいずれも営巣はしていない（図5.7-3）。

信濃川水系犀川では1996年2月に生坂ダム（生坂村）で20羽のねぐらが確認された。その後個体数を70羽程度まで増加しながら10月から4月にかけての飛来が続いたが、2000年以降は周年生息するようになった。さらに2000年4月には抱卵及び巣材はこびといった繁殖行動が観察され、その後ヒナも目撃されたが、2001年以降継続して繁殖しているかどうかは不明である。生坂ダム周辺では50羽程度の確認例が多かったが、2002年10月にはこれまでに最も多い100羽が確認された。

信濃川水系千曲川では1996年頃から飛来の情報があり、2000年には野沢温泉村七ヶ巻でコロニーが確認され数つがい繁殖していた。2000年12月以降は長野市、更埴市、上田市及び佐久市等でカワウの確認例が増え、最大50羽が飛来しているがいずれも定期的な飛来場所とはなっていない。

富士川水系釜無川では1998年12月に20～30羽が確認されたが一過性の飛来と考えられその後は確認されなかった。その他の姫川水系、関川水系、矢作川水系根羽川及び利根川水系馬坂川ではカワウの飛来確認はなかった（図5.7-1）。

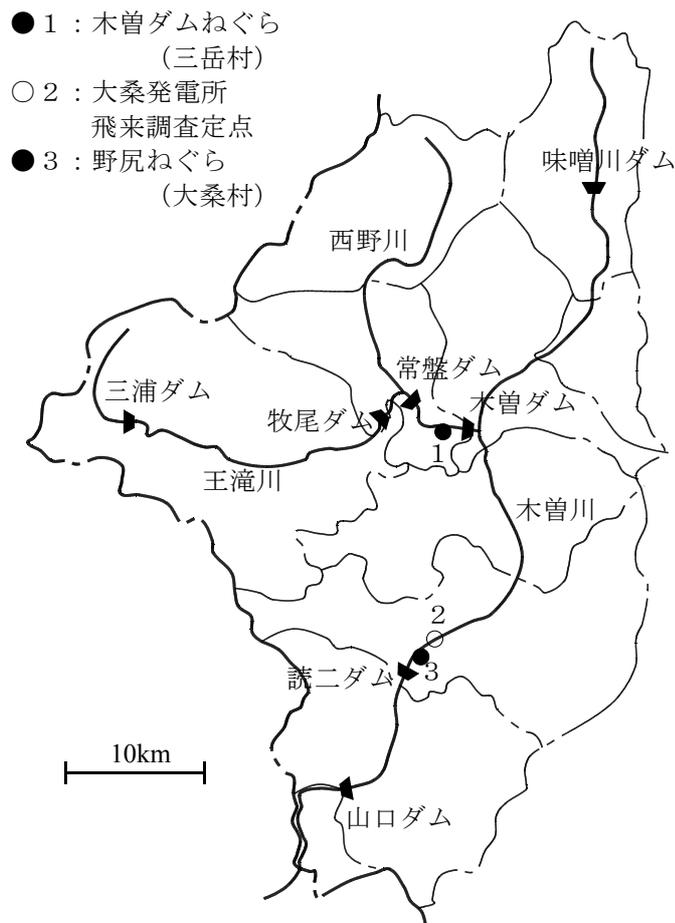


図5.7-3 木曽川水系のねぐらと調査箇所

ウ 考察

長野県へのカワウの集団飛来は1995年2月天竜川水系で初めて確認され、1996年信濃川水系、1997年木曾川水系へと拡大した。当初は冬期の索餌場所を求めての飛来であったが順次飛来期間の長期化、個体数の増加が見られ、信濃川水系では繁殖も確認された。長野県全体に飛来している個体数は情報の重複等があつて推定が難しいが、2002年の調査結果では個体数の少ない5、6月で天竜川水系200羽、木曾川水系10羽、信濃川水系50羽の合計260羽程度、個体数の増加した9月には天竜川水系430羽、木曾川水系70羽、信濃川水系50羽の合計550羽程度と推測される。

県内のねぐら、コロニーは天竜川水系3か所、木曾川水系2か所及び信濃川水系2か所の合計7か所で確認した。いずれも流れがゆるやかで水面の広いダム湖に面した急傾斜の河畔林が選択されている。この内天竜川水系のねぐらでは季節によりねぐら間の移動があることがわかっている。中井侍では毎年冬期に佐久間ダムの減水によりねぐらの場所では流れが速くなり河川幅がほぼ半分に減少することがねぐら移動の要因となっていると考えられる。小渋ダムではやはり冬期の減水により河畔林が水面に接しなくなることが要因と考えられ、これらの環境変化がない吉瀬ダムが現段階で最も安定したねぐらを形成している。定点調査の万年橋で時期により上流から下流へ通過する比較的大きな群が確認されているのは、もともと中井侍のねぐらにいた群が吉瀬ダムあるいは小渋ダムに移動し索餌場所は従前と同じ場所に求めた結果と考えられる。

天竜川水系及び木曾川水系では営巣がなく信濃川水系では営巣が見られる理由は、県内に飛来したカワウのもともとの根拠地との距離が影響していると考えられる。すなわち天竜川水系及び木曾川水系は県境から河口まで100km前後で下流域の比較的近い位置にコロニーがあり、そこへの移動・営巣が容易にできると考えられるのに対し、信濃川水系では下流の新潟県内流域でもコロニーが確認されておらず、最低でも県境から河口までの150kmに加えさらにコロニーまでの距離を移動する必要があるためである。

(4) 捕食調査

ア 方法

① カワウによる捕食状況調査

1999年2月、2000年3～4月、2001年3月、2002年3月及び11月に天竜川において、2000年6月には木曾川においてそれぞれ銃器によるカワウの捕獲を行い、回収したカワウを解剖して捕食している魚種、尾数及び重量を調べた。

② 魚類生息状況調査

2000年1月から2月にかけては天竜川漁業協同組合管内の天竜川本流でカワウの索餌場所となっている3地点で延べ5回各回投網10打による採捕を、2000年6月以降は同じく天竜川漁業協同組合管内の平成大橋（伊那市）又は毛見橋（伊那市）を定点として月1回投網5打による採捕を行い、採捕された魚種、尾数及び大きさを調べた。また天竜川漁業協同組合及び木曾川漁業協同組合管内の状況について聞き取り調査を行った。

③ カワウ捕食量等の推定

周年カワウが生息する天竜川水系、木曾川水系及び信濃川水系を対象に、カワウ1羽1日当たりの捕食量を本事業検討委員会の申し合わせに従い0.5kgとし、次式により捕食量を推定した。

$$\text{月間捕食量 (kg)} = \text{月間飛来数} \times 0.5 \text{kg}$$

期間は2001年11月から2002年10月までとし、飛来数については天竜川水系及び信濃川水系ではねぐら等での確認個体数、木曾川水系では定点調査にその他の目撃情報を加味した個体数を用いた。

被捕食魚のうちウグイ及びアユについて、①の捕食状況調査で得られたカワウの胃内容物重量に占める重量比を用いて、それぞれの魚種の捕食量を算出するとともに、捕食量に放流種苗価格を乗じてカワウによる捕食金額を推定した。なお、ウグイ、アユ以外の魚種については、その捕食量及び経済的価値を考慮して捕食金額の算定は行わなかった。

イ 結果

① カワウによる捕食状況調査

26羽のカワウを捕獲し、各部位の測定結果は体重1,600～2,951g、全長69～81cm、翼開長104～135cmであった。空胃であった7羽を除く19羽が魚類を捕食しており消化物を含めた重量は3.1～494gの範囲にあった。魚種の判別が可能であった被捕食魚は18羽から得られた119尾で、内訳はウグイ76尾、オイカワ36尾、カマツカ3尾、アユ2尾、フナ1尾、ワカサギ1尾であり、ウグイが全体の64%と圧倒的に多く、さらに重量比では119尾の総重量2,164.3gに対しウグイは1,702.8gと全体の79%を占めていた(表5.7-3)。アユの捕食が確認されたのは1羽のみであるが、この個体におけるアユの重量比は17%であった。

② 魚類生息状況調査

ウグイ、オイカワ、アユ、フナ、コイ、ニジマス等の6魚種を採捕したが全般に少なく、特に冬期は採捕なしという結果が多かった。実際の採捕作業は天竜川での投網に習熟している漁協組合員に依頼し併せて聞き取りも行ったところ、カワウの飛来前には冬期もかなりのウグイが漁獲されていたが飛来後はウグイが明らかに減っているとのことであった。天竜川漁業協同組合のウグイ漁獲量の推移を見ても1989年以降30t以上の安定した漁獲があったが、実質的に飛来2年目となる1997年から減少傾向となり2001年は1.6tでカワウ飛来前の約5%まで落ち込んでいる(表5.7-4～5)。

木曾川漁業協同組合での聞き取りでもウグイの減少が言われており、以前は6～7月に大きな群によるウグイの産卵行動が本流の複数個所で見られていたが、カワウの群が飛来するようになってからはそのような産卵行動は見られなくなったとしている。

③ カワウ捕食量等の推定

2001年11月から2002年10月までの1年間に、天竜川水系、木曾川水系及び信濃川水系には延べ134,760羽のカワウが飛来し、67,380kgの魚類を捕食したと推定された。このうちウグイ及びアユは①で求めた胃内容物の重量比を基にすると、それぞれ53,234kg、5,186kgが捕食されたと考えられ、この2魚種を放流種苗価格である1kg当たりウグイ900円、アユ3,500円で換算すると、捕食金額は66,072千円と推定された(表5.7-6)。

表5.7-3 カワウ捕獲調査結果

No.	捕獲日 捕獲場所	年令 性別	体重(g)	全長(cm)		胃内容物重量(g)			魚類の内容(尾・g)
				翼開長	(cm)	魚類	消化物	計	
1999	1999. 2. 3		2,450	73		241.3	89.9	331.2	ウグイ5 200.1
-1	伊那市	雄		125					オイカワ3 41.2
1999	1999. 2. 14		2,050	77		63.6	15.5	79.1	フナ1 30.8 オイカワ1 17.4
-2	伊那市	雄		123					ウグイ2 15.4
2000	2000. 3. 11	成鳥	2,277.5	74		109.8		109.8	ウグイ3 109.8
-1	伊那市	雌		128.5					
2000	2000. 3. 12	幼鳥	1,557.9	70					空胃
-2	伊那市	雌		113					
2000	2000. 3. 18	成鳥	2,499.5	76		280.4		280.4	ウグイ7 280.4
-3	中川村	雄		133.5					
2000	2000. 4. 8	成鳥	2,487.8	72.5		42.4	23.9	66.3	カマツカ1 23.9
-4	伊那市	雄		135					ウグイ2 17.1 不明1 1.4
2000	2000. 4. 8	幼鳥	1,915.2	72.1		38.0	4.5	42.5	ウグイ3 38.0
-5	伊那市	雌		128.5					
2000	2000. 6. 20	幼鳥	2,628	81		100.2		100.2	ウグイ10 70.6
-6	山口村	雄		128					カマツカ1 29.6
2000	2000. 6. 20	幼鳥	1,959	75		30.0		30.0	ウグイ1 30.0
-7	山口村	雄		106					
2001	2001. 3. 25	幼鳥	2,000	71		43.2	31.6	74.8	ウグイ5 43.2
-1	中川村			104					
2001	2001. 3. 31	幼鳥	2,220	76					空胃
-2	伊那市			117					
2001	2001. 3. 31	成鳥	1,950	70		43.8	4.9	48.7	ウグイ5 27.9
-3	伊那市			105					カマツカ1 15.9
2001	2001. 3. 31	幼鳥	1,600	69					空胃
-4	伊那市			118					
2001	2001. 3. 31	成鳥	2,050	77		10.7		10.7	ウグイ3 10.7
-5	伊那市			120					
2002	2002. 3. 17	成鳥	2,951	81		57.8	37.9	95.7	ウグイ4 57.8
-1	駒ヶ根市			135					
2002	2002. 3. 17	幼鳥	2,509	73		116.7	21.8	138.5	オイカワ17 89.7
-2	駒ヶ根市			122					ウグイ4 27.0
2002	2002. 3. 23	成鳥	1,993	75					空胃
-3	伊那市			122					
2002	2002. 3. 23	幼鳥	1,605	74					空胃
-4	伊那市			109					
2002	2002. 3. 23	幼鳥	2,166	78		162.5	17.5	180.0	ウグイ5 92.1 ワカサギ1 -
-5	伊那市			115					オイカワ9 70.4
2002	2002. 3. 23	成鳥	1,713	78					空胃
-6	伊那市			119					
2002	2002. 3. 25	幼鳥	1,678	69		3.1		3.1	オイカワ1 3.1
-7	高森町			109					
2002	2002. 11. 10	成鳥	2,505	77		175.3	32.1	207.4	ウグイ2 144.8 アユ2 30.5
-8	中川村	雄		124					
2002	2002. 11. 10	幼鳥	2,310	78			8.2	8.2	
-9	伊那市	雄		120					
2002	2002. 11. 10	幼鳥	2,105	74		109.7	22.9	132.6	ウグイ2 70.9
-10	伊那市	雌		120					オイカワ4 38.8
2002	2002. 11. 24	成鳥	2,680	79		494.0		494.0	ウグイ13 467.0
-11	駒ヶ根市			130					オイカワ1 27.0
2002	2002. 11. 24	成鳥	2,040	80.2					空胃
-12	駒ヶ根市			130					

表5.7-4 投網による魚類生息状況調査結果

年 月	場所※	ウグイ		オイカワ		アユ		フナ		コイ		ニジマス	
		尾数	全長cm	尾数	全長cm	尾数	全長cm	尾数	全長cm	尾数	全長cm	尾数	全長cm
2000.	1	A	3	10									
		B	採捕なし										
	2	C	採捕なし										
		A	採捕なし										
		B	採捕なし										
	6	D	3	13~15				3	10~11	1	10		
	7	D	5	12~15									
	8	D	2	12~14	1	12	1	20	1	8	2	12~15	
	9	D	17	5~15					1	8			
	10	D	3	5~13	2	10~12	1	19	1	13			
	11	D	採捕なし										
	12	D	採捕なし										
2001.	1	D	採捕なし										
	2	D	採捕なし										
	3	D	採捕なし										
	6	E	2	7~8			1	14			1	20	
	7	E	1	15									
	8	E			2	12~13							
	9	E	5	5~10									
	10	E	1	15			1	23	1	7			
	11	E	採捕なし										
	12	E	採捕なし										
	2002.	1	E	1	15	30	15						
		2	E	採捕なし									
3		E	採捕なし										
4		E	採捕なし										
5		E	22	15~20	2	10~12							
6		E			1	10	2	13	1	10			
7		E	5	15~20	3	10	4	20	3	10		1	25
8		E	4	12~15	2	10			2	5~15			
9		E					2	10~15					
10		E			1	6			2	7~8	1	13	

※A：日曾利橋（飯島町） B：三峰川合流点（伊那市） C：中川橋（中川村） D：平成大橋（伊那市）
E：毛見橋（伊那市）
A～Cは各回投網10打、D・Eは各回投網5打

表5.7-5 天竜川漁業協同組合のウグイ漁獲量の変化

年	漁獲量(t)	カワウの飛来状況
1989	32.0	
1990	33.5	
1991	33.9	
1992	37.0	
1993	32.4	
1994	35.1	
1995	33.4	12月200羽初確認
1996	34.5	
1997	26.8	最大200羽
1998	12.8	300羽
1999	5.1	200羽
2000	4.0	300羽
2001	1.6	350羽

ウ 考察

捕獲したカワウの胃内容物を調査し、ウグイを主体とした魚類の捕食を確認した。ウグイは飛来する個体数の多い天竜川漁業協同組合の漁獲量が飛来確認以後顕著に減少するなどカワウの影響を強く受けている。冬期における投網採捕量の減少は、カワウの捕食による資源尾数減という直接的影響のほか、魚が逃避行動をとることによる間接的影響も考えられ、また漁獲量減少の原因が全てカワウの捕食にあるという確証はないがその主因となっていることは間違いないと考えられる。

アユは2002年11月に中川村で捕獲した1羽が捕食していた2尾の確認のみであったが、これは危険性を考慮してアユの生息時期以外に捕獲期間を設定したためであり、種苗放流から落ちアユとなるまでの間カワウの食害を受けていることは確実である。なお6月に捕獲を実施した木曾川水系山口村ではアユの放流は実施されていない。

表5.7-6 カワウ補食量等の推定

河川	年月	飛来数 (羽/月) a	捕食量 (kg)			捕食金額 (千円)		
			総量 b=a*0.5	ウグイ c=b*0.79	アユ d=b*0.17	ウグイ e=c*0.9	アユ f=d*3.5	計 g=e+f
天竜川	2001.11	9,000	4,500	3,555		3,200		3,200
	12	9,300	4,650	3,674		3,307		3,307
天竜川	2002.1	9,300	4,650	3,674		3,307		3,307
	2	8,400	4,200	3,318		2,986		2,986
	3	7,750	3,875	3,061		2,755		2,755
天竜川	4	7,500	3,750	2,963		2,667		2,667
	5	6,200	3,100	2,449	527	2,204	1,845	4,049
天竜川	6	6,000	3,000	2,370	510	2,133	1,785	3,918
	7	6,200	3,100	2,449	527	2,204	1,845	4,049
天竜川	8	9,300	4,650	3,674	791	3,307	2,769	6,076
	9	12,900	6,450	5,096	1,097	4,586	3,840	8,426
	10	13,330	6,665	5,265	1,133	4,739	3,966	8,705
小計	105,180	52,590	41,548	4,585	37,395	16,050	53,445	
天竜川	2001.11	600	300	237		213		213
	12	620	310	245		221		221
木曾川	2002.1	310	155	122		110		110
	2	280	140	111		100		100
	3	310	155	122		110		110
	4	300	150	119		107		107
木曾川	5	310	155	122		110		110
	6	300	150	119	26	107	91	198
木曾川	7	1,550	775	612	132	551	462	1,013
	8	2,480	1,240	980	211	882	739	1,621
木曾川	9	2,100	1,050	830	179	747	627	1,374
	10	620	310	245	53	221	186	407
小計	9,780	4,890	3,864	601	3,479	2,105	5,584	
天竜川	2001.11	1,500	750	593		534		534
	12	1,550	775	612		551		551
天竜川	2002.1	1,550	775	612		551		551
	2	1,400	700	553		498		498
天竜川	3	1,550	775	612		551		551
	4	1,500	750	593		534		534
天竜川	5	1,550	775	612		551		551
	6	1,500	750	593		534		534
天竜川	7	1,550	775	612		551		551
	8	1,550	775	612		551		551
天竜川	9	1,500	750	593		534		534
	10	3,100	1,550	1,225		1,103		1,103
小計	19,800	9,900	7,822		7,043		7,043	
合計	134,760	67,380	53,234	5,186	47,917	18,155	66,072	

(5) 被害防止策の検討

ア 方法

カワウに対する威嚇物としてかかし、テグス、ロケット花火、CD（コンパクトディスク）及び防鳥テープを用い、その効果を調査した。

かかしによる効果調査は2回行った。1回目は2001年3月13日に辰野町上平出地籍の天竜川本流左岸の立木にかかし1体を針金で固定して設置し3月26日までの14日間経過を観察した。2回目は2001年12月3日に伊那市東春近地籍三峰川合流点下流約660mに位置する天竜川本流の床固工左岸の土手に1体、床固工下流約200mの中洲に2体計3体を農業用イボ竹で固定して設置し12月10日までの8日間経過を観察した。

テグスによる効果調査は2001年3月13日に伊那市東春近渡場地籍の三峰川合流点直下の天竜川本流（流れ幅約50m）において、15号のテグスを流れを横断するように20～30m間隔で地上から約2mの位置に8本設置し、3月26日までの14日間経過を観察した。両端の固定は目印を兼ねた紐をテグスにつけそれを立木や漁網に包んだ大石に縛ることで行った。

ロケット花火は2000年に主として下伊那漁業協同組合管内の索餌場所及び中井侍ねぐらで使用しその効果を調べた。

CDによる効果調査は2001年5月7日に伊那市東春近渡場地籍の三峰川合流点付近の天竜川本流において長さ2.7mの農業用イボ竹の先端に直径12cmのCDを数珠状に3枚吊り下げたものを30～50m間隔で右岸左岸とも8本ずつCDが水面に出るように斜めに設置し5月11日までの5日間経過を観察した。

防鳥テープによる効果調査は赤銀で幅が11mmのものを用い2回実施した。1回目は2001年5月14日に伊那市東春近渡場地籍の三峰川合流点付近の天竜川本流において長さ約10mのテープの上流端を河川内の石で固定して設置し5月31日までの18日間経過を観察した。テープは岸から流心方向へ5～6m間隔で1か所3本設置し、その下流端から30～50mの間隔をとって5か所の設置を行い兩岸合計で30本とした。なお流れが速くテープが河床に沈む場所ではテープの下流端に発泡スチロールを括り付け浮力をつけた。2回目は2002年1月24日に高森町の万年橋から下流500mの間の天竜川本流に長さ10～30mのテープの一端を粘着テープで直径10～20cmの石に固定したものを水中に投入して1月28日までの5日間経過を観察した。テープの設置はランダムで万年橋直下の流心部に6本、橋から下流50mまでの兩岸にそれぞれ8本ずつ、橋の下流300～500mの間の左岸に16本、右岸に8本の合計46本であった。

イ 結果

1回目のかかし設置場所では設置当日約100m上流の河畔林に7～8羽のカワウを確認し設置場所でもカワウの糞を確認した。かかし設置から4日目まではカワウの確認はなかったが、5日目にかかし付近への1羽の着水を確認した。（表 5.7-7）。

かかし3体を設置した2回目の調査では当日中洲で12羽のカワウを確認したが、設置後8日目の調査終了までカワウの確認はなかった（表 5.7-8）。

テグスの設置場所では設置前に50～60羽の着地、着水が確認されていたが、テグス設置後は設置2日目に低空飛行をするカワウを確認したのみで以後14日目まで設置場所でのカワウの確認はなかった。一方設置場所の約100m下流では設置2日目と5日目に50～60羽

の着地、着水を確認した（表 5.7-9）。

ロケット花火を索餌場所で使用した場合、一時的には群を追い払えるが人がいなくなると再び飛来、着水して索餌行動等を再開した。中井侍ねぐらで10月から11月にかけて3発ずつ3回ねぐらに向けて発射したところ3回目以降は中井侍ねぐらには戻らず別のねぐらに移動した。

CD設置当日設置場所ではカワウが確認できず約100m下流で5羽を確認した。設置2日目と3日目に設置場所でカモ類の着水を確認したがカワウは着水していなかった。しかし設置5日目には設置場所から50m下流の中洲にカワウが3羽着地しそのうちの2羽が索餌行動をとりながらCD設置場所を通過し上流へ移動するのを確認した（表 5.7-10）。

1回目の防鳥テープ設置場所では当日中洲に2羽のカワウを確認した。設置2日目には設置場所の下流端でサギ類が3羽着地しているのが確認されたがカワウの飛来はなく、設置10日目に増水のため大部分の防鳥テープが流失し設置18日目に全ての防鳥テープの流失を確認して調査を終了するまでの間カワウの確認はなかった（表 5.7-11）。

2回目の防鳥テープを設置した万年橋付近では設置当日の早朝設置場所の下流端に位置する中洲で5羽のカワウが確認され、設置2日前には万年橋直下で索餌する数羽が確認されていた。設置2日目は設置場所に飛来したカワウが引き返す行動が見られた。しかし4日目には着水し索餌行動を開始したカワウ1羽を確認し、人影を察知してすぐに飛び去ったものの、5日目にも同様の行動が見られたため調査を終了した（表 5.7-12）。

ウ 考察

ロケット花火以外の威嚇物を用いた場合、威嚇物の種類を問わず設置3日目までは設置場所へのカワウの飛来はなかった。これは設置作業に伴い人間が長い時間設置場所で行動したことによってカワウが警戒したとも考えられるが、非常に警戒心の強いカワウにとって見慣れない物体の設置自体が飛来を回避させた可能性も否定できない。

CDはあまり効果的とは言えず、かかしも1体の設置ではすぐに慣れてしまったが、その設置数を増やすことにより威嚇効果の持続期間を長くできる可能性が示された。

テグスは今回調査した威嚇物の中では最も強い効果を示したと考えられるが、設置に多大な労力を要するうえに設置可能な場所が限られるという難点がある。

防鳥テープは2回の調査で全く異なる結果が得られたがこれは設置場所の河川条件によるところが大きいと考えられる。1回目の三峰川合流点は流れの中に入って作業ができる程度の水深で水中で揺れ動く防鳥テープが常時水面から見えていたのに対し、2回目の万年橋周辺は水深が深くかつ濁りがあるため防鳥テープがたまにしか見えないという差があった。防鳥テープは流失しやすいという欠点があるものの設置は比較的簡便に行えるため、例えば河川条件が適合するアユ放流地点において放流した稚魚が分散するまでの期間カワウの飛来を防止するといった使用法が考えられる。

ロケット花火を繰り返しねぐらに向けて発射することによりそのねぐらからの追い出しに成功した例については、中井侍のねぐらが(3)飛来状況調査の項で述べたとおり冬期利用されないという特徴を持っていることから、単にねぐら移動の時期を早めたにすぎない可能性もあって再検討の必要がある。

表5.7-7 かかしによる威嚇効果調査結果1

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	17:30	無	無		100m上流の河畔林に 6～7羽	2001.3.13設置
2	9:30	無	無			
	11:50	無	無			
3	14:08	無	無			
4	15:30	無	無			
5	9:00	無	無			
	11:30	無	1羽着水			
6	9:10	無	無		200m上流に1羽	清掃作業の人数多
	11:40	無	無			
7	10:30	無	1羽下流方向へ通過			
8	8:29	無	無			
	10:30	無	無			
10	11:30	無	無	カモ類6羽着水 ヤマセミ1羽		
14	11:00	無	無			
	15:00	無	無			

表5.7-8 かかしによる威嚇効果調査結果2

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	14:00～15:30	ささ濁り	設置前中洲に12羽			2001.12.3設置
2	9:50～10:10	ささ濁り	無	カラス2羽	660m上流2羽	
3	14:00～15:00	ささ濁り	無	カラス3羽 トビ1羽	660m上流3羽	
4	10:00～12:30	無	無			
5	9:30～13:15	無	無			
6	8:30	無	無			
7	8:30	無	無			
8	14:00～14:15	無	無		660m上流3羽	

表5.7-9 テグスによる威嚇効果調査結果

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	12:00～16:00		設置前50～60羽 着地・着水			2001.3.13 設置
2	10:10～11:00	無	低空飛行するが 着水しない	トビ、カラス	100m下流50～60羽	
3	10:40～11:20	無	無			
4	13:10～14:05	中	無		1.4km上流1羽	
5	9:45～10:25	中	無	カラス2羽、トビ2羽	100m下流50～60羽	
6	9:50～10:40	多	無	カモ類、サギ類、カラス 各1羽		
7	11:30～12:00	中	無	カラス1羽、カモ類8羽	1.4km上流9羽	
8	9:10～9:50	中	無	トビ、カワセミ、カラス 各1羽		
9	13:10	中	無			
10	10:10	多	無		1.5km上流5羽	
11	10:00	多	無		1.5km上流5羽	
13	7:00～7:15	多	無	カモ類、トビ各1羽 カラス2羽		
14	13:30	中	無		1.3km上流1羽	

表5.7-10 CDによる威嚇効果調査結果

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	9:30~11:30	無	無		100m下流 5羽	2001.5.7設置
2	13:55~14:45	無	無	カモ類 2羽	100m下流 5羽	
3	12:20~12:25	無	無	カモ類 3羽	100m下流 1羽	
5	15:55~16:20	無	50m下流中洲に3羽確認 うち2羽が索餌しながら 通過し上流へ移動			

表5.7-11 防鳥テープによる威嚇効果調査結果1

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	10:00~16:00	無	設置前 2羽			2001.5.14設置
2	12:45~13:00	無	無	下流端にサギ類 3羽		
5	12:45~13:00	無	無		300m下流 2羽	
8	15:12~15:22	無	無		300m下流 2羽	
10	9:50~10:20	ささ濁り	無	サギ類 1羽、カラス 2羽	100m下流 1羽	増水で大部分流失
17	9:40	ささ濁り	無		1.3km上流 1羽	
18	14:45~15:05	泥濁り	無			全て流失

表5.7-12 防鳥テープによる威嚇効果調査結果2

設置 日数	調査時間	濁りの 状況	設置場所への飛来状況		周辺へのカワウ 飛来状況	備 考
			カワウ	その他鳥類		
1	10:00~14:00	ささ濁り	下流端の中洲に早朝 5羽 2日前は橋直下で数羽索餌			2002.1.24設置
2	6:45~ 7:30	ささ濁り	2羽飛来したが着水せずに 引き返す		サギ類 1羽	
3	8:00	ささ濁り	無			
4	9:00~10:00	ささ濁り	1羽着水索餌を開始するが 人影を察知し上流へ飛翔		サギ類 1羽	
5	7:00~ 7:30	ささ濁り	1羽着水索餌を開始するが 人影を察知し上流へ飛翔			

第8節 (財)日本野鳥の会

(1) 調査マニュアルの作成*

カワウによる漁業被害を申し立てるためには、できるだけ正確に実態を把握する必要がある。カワウと魚類がその地域でどのように生息しているかを知らなければならない。もちろん河川環境や人の河川利用などのデータも必要であるが、少なくとも、カワウと魚類のデータは不可欠である。そして、各地域の現場で調査に携わる人たちやこの問題にかかわる人たちの間で、調査結果を比較し共有できるよう、調査マニュアル・・・「カワウ飛来数調査マニュアル」と「魚類生息調査マニュアル」を作成した。それから被害評価をするために求められることの多い「カワウの胃内容物調査―試験捕獲」についての注意点をまとめた。

ア カワウ飛来数調査マニュアル

①はじめに

河川や湖沼におけるカワウの飛来数調査を、できるだけ正確に、しかも簡便に行うための調査マニュアルである。これまでカワウの飛来数調査を行ったことのない方でも、分かるように工夫されている。

カワウは河川に沿って移動することが多いので、内水域では河川で調査を行うことが効率的である。同じ場所、同じ方法で定期的に調査を行うことで、カワウの飛来数を季節的に比較することができる。

②現地調査の前に行うこと

a 予備調査

調査を効率的に行うために、どこで調査を行うかを決定する。調査地点としてふさわしいのは、河川の上流下流、右岸左岸と川面が良く見通せる場所で、橋の上のような場所が適していると考えられる。事前にいくつかの候補地点の中から、適切な調査地点を選定するとよい。

調査地点が決定したら、調査時間を決める。カワウは日の出の1時間くらい前から日没近くまで活動する。しかし実際には終日活動しているのではなく、盛んに捕食しているのは、午前中が多い。不要な調査努力を軽減し、効率的な調査を行うために、調査時間を決定するための予備調査を行う。経験的には日の出の30分くらい前から正午くらいまでが適当なようだが、カワウの埒(ねぐら)からの距離や地形によっても異なる。

カワウは普通、群れになって飛行する。個体数が多いときにはカウンターを使用するが、100羽を超える群れとなって飛来するカワウを正確にカウントするためには、いくらかの練習が必要になる。大きな群を10羽あるいは50、100羽単位で数える練習をしよう。また、調査用紙への記入も初めのうちは戸惑うかもしれない。練習を含めて事前に予備調査を最低1回は行うべきである。

b 調査人数

カワウが数多く飛来する場所では、少なくとも観察者と記録者の2人が要る。

c 必要な機材

双眼鏡(必要があれば望遠鏡)、時計、調査表、筆記用具、カウンター

③現地調査

天候

雨や風が強い日はカワウはあまり活動をしないので、調査には不向きである。

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

調査時間

調査は原則として日の出の30分前から正午まで行う。適切な調査時間帯は調査を行う場所によって異なることがあるので、調節する。

調査回数

毎月1回行う。ただし、魚の放流を行う月に関しては、放流前と放流後の2回行うと、カワウの動きの変化が追える。

飛来数調査

カワウのカウントは、飛来方向別に記録する。すなわち記録用紙には、上流から下流方向へ移動した個体数と下流から上流方向へ移動するカワウをそれぞれ別々の覧に記入する。ここで重要なのは、調査地点を通過したカワウだけを数えることである(遠くから近づいてくるのが観察されても、調査地点の前で引き返したカワウは数えない)。

カウントは目視と必要に応じて双眼鏡や望遠鏡を用いる。飛来するカワウが多い場合には、カウンターを使用して測定する。

飛来数を記入する前に、あらかじめ「カワウ飛来数調査票(1枚目)」上部にある項目(調査日、調査地点、漁協名、調査時間、天候、調査者氏名、(調査者の)連絡先、ページ数)を記入する(表5.8-1 記入例を参照)。調査票が2枚以上になる場合は、「カワウ飛来数調査表(2枚目以降)」に記入するが、この場合も上部の記入項目(調査日、調査者、ページ数)を必ず記入する(記入例を参照)。

調査日: 調査を行った年月日を西暦で記入する。(例:98年11月18日)

調査地点: 調査を行った河川と地点名を記入する。後で他の人が見ても、調査地が特定できる様に俗称ではなく正式な名称で記入する。(例:笛吹川・中道橋)

漁協名: 調査を行った漁業協同組合名、またはこれに該当する組織名を記入する。

調査時間: 調査開始時間と終了時刻を記入する。(例:6:30~13:30)

天候: 調査を行った際の天候を記入する。(例:晴れのち曇り)

調査者氏名、連絡先: 調査を行った方の氏名と連絡先を記入する。

以上の項目を記入したら、実際に飛来数を記入する。すでに述べたように、飛来数は飛来方向別に記入する(記入例参照)。

時刻: カワウが飛来した時刻を記入する。

下流から: 下流方向から上流方向へ飛行したカワウの個体数を記入する(記入例参照)。

上流から: 上流から下流方向へ飛行したカワウの個体数を記入する。

備考: 調査中に気付いたことや重要だと思うことを記入する(例:「」「足に金属のリングが付いているのが見えた」など)。

調査票の下端まで記入が終わったら、右側の列に移動する。右側が終わったら、新しい調査票に記入する。

定時カウント調査

飛来数調査とは別に30分ごとに調査地点から観察できるカワウの個体数を記録する。調査地点より下流か上流であるかは関係なく、目視できるカワウを捕食しているか、休息しているかに分け記録用紙「定時カウント調査表」に記入する。必要事項の記録の仕方は「飛来数調査」の項目に準じて行う。

④現地調査の後に行うこと

記録の集計

表5.8-2 カワウ定時カウント調査表

調査日 年 月 日 調査地点
 調査時間 : ~ : 天候
 調査者氏名 連絡先

時刻	捕食	休息	備考
4:00			
4:30			
5:00			
5:30			
6:00			
6:30			
7:00			
7:30			
8:00			
8:30			
9:00			
9:30			
10:00			
10:30			
11:00			
11:30			
12:00			
12:30			
13:00			
13:30			
14:00			

イ 魚類生息調査マニュアル

① はじめに

近年、カワウは全国的に個体数と分布が拡大しつつあり、内水面漁業への被害が懸念されている。日本野鳥の会が全国内水面漁場管理委員会連合会に対して行ったアンケート調査によると、カワウは3月から5月に多く観察され漁業への被害もこの時期に集中している。関東地方で行ったカワウの個体数調査でも内水域の利用は秋から春先にかけて多いことが知られている。季節性は内水域とその周辺の水域の食物資源量の季節的变化と関連が深いと考えられる。したがって、カワウの飛来数や漁業への影響を評価するためには、「カワウにとって潜在的に利用可能な環境中の食物資源量(Food Availability)」の評価を行う必要がある。

この調査は内水面におけるおおざっぱな魚の現存量と魚種構成の季節的变化を明らかにすることを目的としている。調査は不要な項目を極力排除し、必要最低限の努力で目的が達成されるように工夫されている。

② 調査方法

a 必要な機材

投網、バケツ、メジャー(ノギス、物差しなど)、画板、
記録用紙(魚類生息調査表)、筆記用具

b 調査地点

瀬と淵の2ヶ所に加え、カワウ捕食にとって重要な場所(捕食が観察される場所)で行う。一度決めた捕獲場所は変更せず、年間を通じて同じ場所で魚の捕獲を行う。

c 捕獲の仕方

調査地点では、日中に下流から上流へ続けて10回以上投網を打ち、捕獲された魚をバケツ等に収容する。魚の大きさや個体数はまとめて測定するので、1つの容器に収容してかまわない。

捕獲に用いる投網の大きさや目合い(網目の大きさ)は10~20節程度で、主として生息する魚種の大きさに応じて使用する。また、年間を通じて同じ方法で行う。同じ調査地点であっても、瀬は徒打ち、淵は舟打ちというように打ち方を変えてもかまわない。

原則として、測定後は魚を元の川に放流する。

d 記録の仕方

調査表は環境ごとに別々に記入する。従って、瀬と淵の2ヶ所で行う場合には、それぞれ別の調査表に記録する。具体的な記入方法については、このマニュアルの最後に添付した資料「調査表の記入例」を参照する。

調査年月日:調査を行った日にちを西暦で記入する。

調査時間:投網を打った時間を記録する。

調査地:調査を行った河川名と地点名を記入する。

打ち回数:投網を打った回数を記入する。

規格:投網の目合いを記入する。

環境:瀬、淵のいずれかを○で囲む。これ以外の環境で行う場合には、随時環境名を記入する。

天候:調査を行った時の天候を記入する。

調査者氏名:調査を行った方の氏名を記入する。

漁協名:調査地点を管轄する漁業協同組合の名前を記入する。

調査表の上段には、魚の種類名を記入します。魚種名はできるだけ標準和名で記入する(特に

ハヤという名称は複数の魚種に用いられることが多いので注意して下さい)。捕獲された魚について1匹ずつ全長を測定し、魚種別に記入していく。個体数が極端に多い場合には、大きさをランク別に個体数のみを記録してもかまわない(記入例を参照)。

e調査の回数

毎月1回行いますが、アユの放流を行う月は、放流前と放流後の2回行う。

なお、この調査マニュアルは、日本野鳥の会研究センターの依頼に基づいて松沢友紀氏が作成したものである。内容についての不明な点がある場合は、以下の連絡先にお問い合わせ下さい。

日本野鳥の会自然保護室:高木憲太郎、加藤七枝
東京都日野市南平2-35-2 ファックス 042-593-6873

表5.8-3 魚類調査表

調査年月日: 年 月 日 調査時間: 調査地: 環境 瀬・淵 ()
天候: 調査者氏名: 漁協名:
(全長はmm単位で記入)

種名													
1	(mm)												
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

備考(メモ書きなど):

ウ 食性調査のための試験捕獲について

①はじめに

カワウによる漁業被害を申し立てるためには、実態を把握しなければならない。カワウの食性や捕食行動などの調査が必要になってくる。カワウの捕食についての調査研究には、以下のような方法がある。

捕食行動の直接観察

ペリットや吐き戻し魚の分析

羽根を用いた安定同位体分析

消化管内容物分析 など

それぞれの方法については、致命的であったり、手間や費用がかかりすぎたり、観察場所の確保が困難であったり、分析手法が整備されていなかったりと問題点もあり、今後その手法の改善が望まれている。現在、行政などによって多く行なわれているのは、カワウを銃で撃ち落して消化管内容物を調べるものである。そこで、ここでは「試験捕獲—胃内容物調査」についての注意点をまとめる。

食性調査は、自然にある魚の種や数がカワウの胃にあった魚の種や数との間に差があるかどうかを知ることにある。その差があった場合に、カワウの魚種選好性が確認されることになる。

カワウは鳥獣保護法によって保護されており、調査目的のための捕獲には環境大臣の許可(有害鳥獣駆除による捕獲では都道府県知事の許可)が必要になる。また、カワウは捕獲や繁殖地への立ち入りに対して影響を受けやすい生物でもある。さらに水域生態系食物連鎖の上位者であり、生態系への生物学的影響も大きいと考えられる。駆除による個体数の急激な変化は水域生態系へ悪影響を与えるだけでなく、他の地域への分散を引き起こし、逆に漁業被害を拡大してしまう可能性もあるので、捕獲は慎重に行われなければならない。

以下には消化管内容物による食性調査のために、特に留意すべき事柄について記載する。

②サンプル数

解析する項目の一つについて最低10個体を目安にすれば統計的に説得力のある解析ができるといわれている。

③捕獲方法・用具

繁殖地やねぐらで捕獲を行う場合には、捕獲による攪乱の影響を小さくする配慮が必要である。これまでに行われたカワウの捕獲方法は、国内国外を問わずそのほとんどが、銃器によるものであった。カワウは繁殖地への立ち入りや攪乱に対し、繁殖成績の減少や個体の分散や繁殖地の移動といった影響が現れやすい種と考えられており、特に繁殖地での銃器の使用は控えなければならない。

なお銃器は、安価な散弾銃の使用がそのほとんどであると思われるが、散弾銃の利用は野生

動物の鉛中毒を引き起こす主要な原因と考えられており、注意が必要である。ちなみにアメリカ合衆国では鉛弾の使用は禁止されており、捕獲にあたっては鉄弾が使用されている。

④捕獲場所

捕獲場所の設定は、サンプルの信頼性に関わる重要な問題である。不適切な場所での捕獲は、せっかく捕獲したサンプルの測定結果をほとんど意味のないものにしかねない。最も良く見られる誤りは、捕食地での捕獲である。捕食地での捕獲では捕食メニューに偏りが生じるので、カワウの食性全体を評価することはできない。

⑤ランダムサンプリング

サンプル採取はランダム(偏り無く)に行わなくてはならない。捕食地、年齢、性別に偏りがある場合は、食性が正しく評価できない。これまで行われてきた駆除では、その多くは食害の起こると考えられる捕食地での捕獲であったが、この場合ランダムなサンプルとは言えないので(商業的価値のある魚を過剰に評価してしまう可能性が高いので)、食性の評価を行うことはできない。魚資源を守る立場からは、経済的な価値が高いアユやコイといった有用魚の捕食がある場所での捕獲を望む傾向にあるが、食性の評価が目的である以上、ランダム性を優先しなくてはならない。

最もランダムな捕獲が期待できるのは、ねぐらや繁殖地である。しかし、「⑦捕獲のリスク」で説明するように、生息地の分散・拡大を引き起こす可能性もあり、必ずしも適切な捕獲場所ではない。この様にランダム性が確保されているかは非常に重要な問題なので、専門知識を持った研究者の助言や捕獲場所での立ち会いを求めることが望ましい。

⑥サンプルの取り扱い

カワウは水系の食物連鎖の頂点にいる生物で、環境の指標となる生物である。つまり捕獲個体は単に食物の評価だけでなく、カワウや魚、人間をも含めた環境のバロメータとなる。

性別や年齢、体重はその地域のカワウの個体群の構成を理解する上で基本的な情報となり、血液はDNA解析によって個体群の履歴を理解するのに有効である。また肝臓や生殖腺は環境中の有害物質(ダイオキシンやいわゆる環境ホルモンなど)の評価に利用できる。こうしたカワウの捕獲個体から得られるデータは、科学的に極めて貴重なので、消化管内容物を調べるほか、それぞれの専門の研究者にもそれ以外の部分を提供していくことが望まれる。試験捕獲を計画する段階で、専門家への情報公開がなされなければならない。専門家の立ち会いを求めるか、捕獲個体の処置について専門家と相談する必要がある。

捕獲後の処理として最低限必要な項目は、捕獲場所、日時、体重、全長、足環の有無の確認などである。

⑦捕獲のリスク

捕獲にあたっては、捕獲を行うことによって生じるリスクや不利益について、あらかじめ認識しておく必要がある。ここに挙げる例は、これまでに報告されたり、その可能性が強く指摘されているもので、実際にはこれ以外のリスクが生じる可能性もあるので、柔軟に対応するべきである。

a. 生息地の分散・拡大

既に述べたように捕獲を行うことで、カワウの生息域を分散拡大させ、かえって被害地域を拡大する可能性もある。

b. 繁殖成績の低下

繁殖地への進入や繁殖地での捕獲が、繁殖成績を著しく減少させた例が近縁のウ類で多数報告されている。

c. 生態系への影響(高次消費者の捕獲)

カワウは水域生態系食物連鎖における高次消費者であり、陸域生態系とをつなぐ生物でもある。一般に食物連鎖の高次に位置している種の個体数変化は、その生態系全体に大きな影響を与えることが多いと言われている(オオカミが減って、ウサギが増える。日本でいえばシカの急増の原因としてのニホンオオカミの絶滅など)。生態系の中でどのような影響が出るかは、予測が難しいが、大きな影響が生じる可能性が高いことは避けるべきであろう。

d. 鉛中毒

散弾銃を利用する場合には、鉛中毒にも注意を払う必要がある。国内でもすでに多数報告例があり、アメリカなどでは鉛弾が使用禁止になっている場合もある。この問題については社会的な欲求も大きいので、今後、鉄弾や代替法への移行も検討していくべきである。

e. 自然保護団体・個人との軋轢

野生動物の捕獲(殺傷)を行う場合、自然保護団体との軋轢が生じることがある。今後、カワウの管理を行っていく際には、野生動物の生態を調査する必要があるが、このような調査には地域の野生動物の生態について詳しい、各種自然保護団体の協力が不可欠になる。論争の多くはお互いの情報交換の不足であったり、信頼関係の欠如によるものであったりする。無用な対立を軽減するために、意見交換の場と有効な議論の場所を設けることが重要になる。

⑦データの解析

捕獲されたカワウの胃内容から食性を評価するための手法は先行研究を参考にすれば良い。すでに多くの研究例がある。

(2) 山梨県におけるカワウのねぐら・捕食地の調査*

内陸部におけるカワウの生息の動向を調べるため、山梨県におけるねぐらと捕食地の個体数を調査し、アユの放流によって、カワウの個体数が増加するかどうかを検討した。

ア 調査方法

ねぐらの調査は、1998年10月より1999年5月まで、現地調査と聞き取り調査によってカワウのねぐらが形成されているかどうか、毎月確認した。ねぐらが発見された場合には、そのねぐらに行って夕方日没前からカワウの帰還する数と方向を記録した。ただし、アユの放流が始まる4月は2回調査を行った。飛来数調査は、日の出前から2時間ほど定点で早朝飛来するカワウの数と方向を記録した。また、捕食地の調査として、釜無川(三郡橋と浅原橋)と笛吹川(三郡橋と豊積橋)の河川敷を、10時半から13時までの間に踏査して、そこで捕食したり休息しているカワウの個体数や位置、行動を記録した。これらを、アユの放流前後で比較した。

イ 調査結果

① ねぐら

図1は、各月のねぐらの個体数を場所別に示したものである。12月に約800羽と最高になり、その後徐々に減少してアユの放流が進んだ5月には、7羽と減少した。したがって、今のところは、カワウの個体数の増加と、アユの放流とは関係がみられなかった。

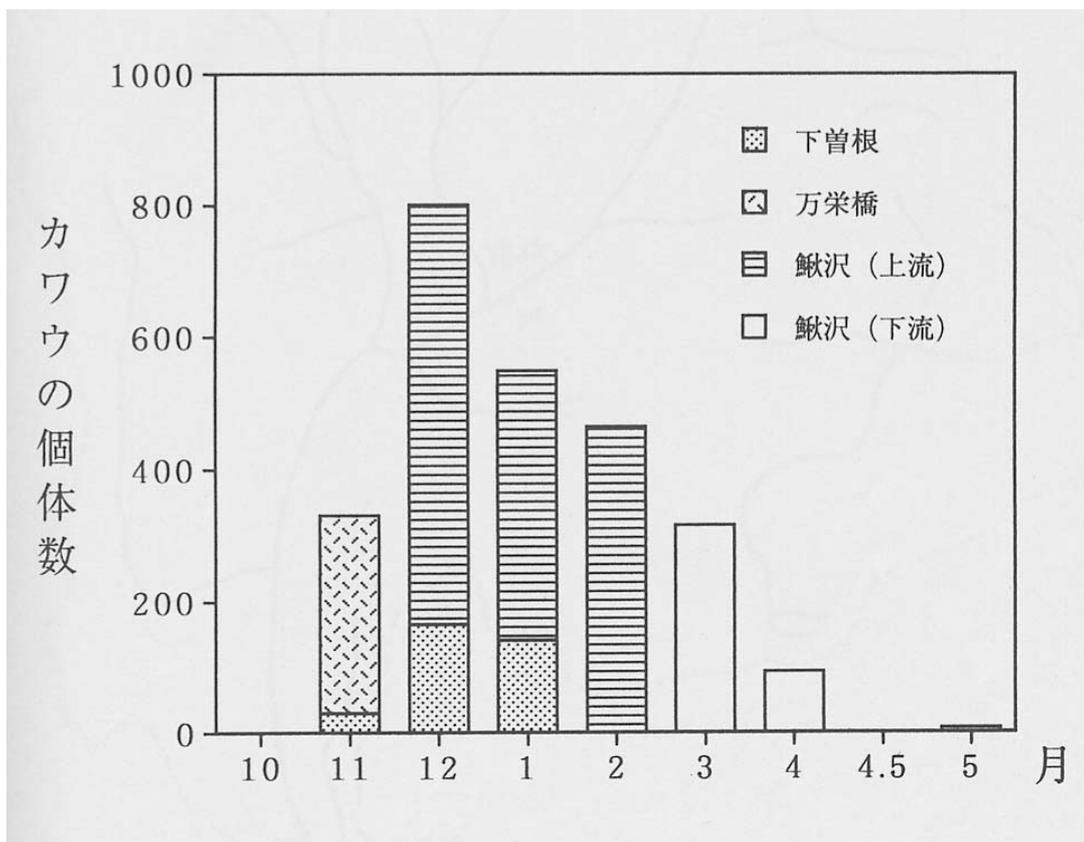


図5.8-1 山梨県におけるカワウのねぐら個体数

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

いずれのねぐらも河川に面した斜面や中州にあり、容易に人の立ち入れない場所となっていた。ねぐらをとる樹木は、孤立あるいは連続した林で、常緑広葉樹や落葉広葉樹で、このような環境は山梨県の河川流域には普通の環境と思われた。

11月は、釜無川下流の万栄橋に 約300羽(山梨県 私信)のねぐらと、笛吹川上流の下曾根に30羽のねぐらがあった。12月には、万栄橋にもねぐらがあった可能性は高いが未確認である。少なくとも鰍沢に636羽、下曾根に165羽のねぐらが確認された。1月には、万栄橋にねぐらはなく、鰍沢に407羽、下曾根に141羽の2か所であった。2月には、鰍沢に463羽で 1か所だけだった。3月にはさらにねぐらは減少し、315羽であった。アユの放流が始まったばかりの4月上旬では、鰍沢に93羽、笛吹川の桃林橋上流の1本の太木に24羽の2か所に合計117羽がねぐらをとっていた。アユの放流が始まった後の4月下旬には、桃林橋に58羽と減少した。そして5月には、鰍沢に7羽のみとなった。

② 捕食地

図5.8-2から図5.8-4は、釜無川と笛吹川を利用するカワウの捕食が見られた範囲を示したものである。

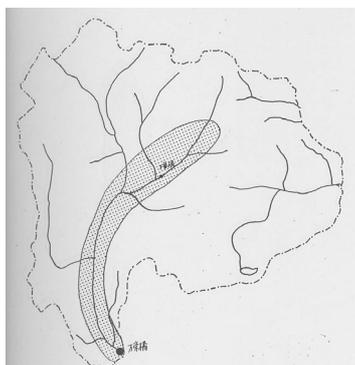


図5.8-2 1998年11月

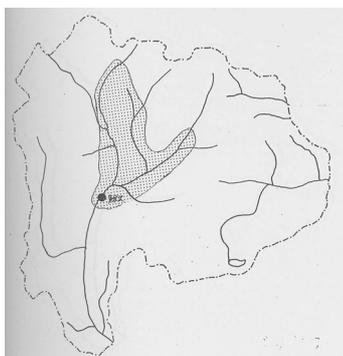


図5.8-3 1999年2月

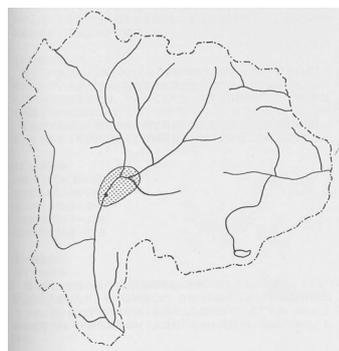


図5.8-4 1999年5月

11月は、釜無川の下流から合流点と笛吹川の広い範囲で捕食し、2月は釜無川の下流部ではほとんど捕食せず、鰍沢にあるねぐらより上流部に9割が向かい、合流点から上流の釜無川と笛吹川でおもに捕食していた。5月になると釜無川と笛吹川の合流点の三郡橋を中心とした限られた範囲だけに数羽が捕食するだけになった。このように、カワウは季節によって、捕食地を変化させながら12月を最大として、アユを放流する時期にはかなり減少し、放流後は激減した。

② アユの放流時期との関係

アユの放流が、早いところでは、4月5日から中央漁協が管轄している釜無川や笛吹川、富士川漁協で管轄している釜無川の下流(三郡橋から万栄橋)で始まった。4月18日以降には、峡東漁協の管轄している笛吹川や峡北漁協が管轄している釜無川や塩川の上流部でもアユの放流が始まった。放流後に個体数が増加するということはなかった。しかし、アユの放流前には100羽ほどのカワウが残留していることから、放流については慎重に対処することが望まれる。

(3) 長野県におけるカワウのねぐら・捕食地の調査*

内陸部におけるカワウの生息の動向や進入の要因を調べるため、長野県におけるねぐらと捕食地の個体数を調査し、アユの放流によって、カワウの個体数が増加するかどうかを検討した。

ア 調査方法

ねぐらの調査は、1999年11月より2000年5月まで、毎月カワウのねぐらが形成されているかどうか、現地調査と聞き取り調査によって確認した。ねぐらが発見された場合には、そのねぐらに行き夕方日没前からカワウの帰還する数と方向を記録した。

捕食地の調査は、複数の調査地で飛来数調査を行なった。飛来数調査は、日の出前から2時間ほど定点で早朝飛来するカワウの数と方向を記録した。

イ 調査結果

① 天竜川流域のカワウのねぐら個体数の月別変化

図 5.8-4は、各月のねぐらの個体数をねぐら別に示したものである。2月に250羽と最高になり、4月以降は急速に減少した。5月には、2箇所のねぐらに合計で24羽だけとなった。つまり、11月頃よりカワウの個体数が増え始め、1月から3月にもっとも多くなった。山梨県における富士川流域のカワウは、12月に最も多かったが、長野県天竜川流域においても、4月以降は急速に減少し、同じ様な結果を得た。

このことから、内陸河川のアユの減少は、カワウによる捕食によるものとは考えにくい。

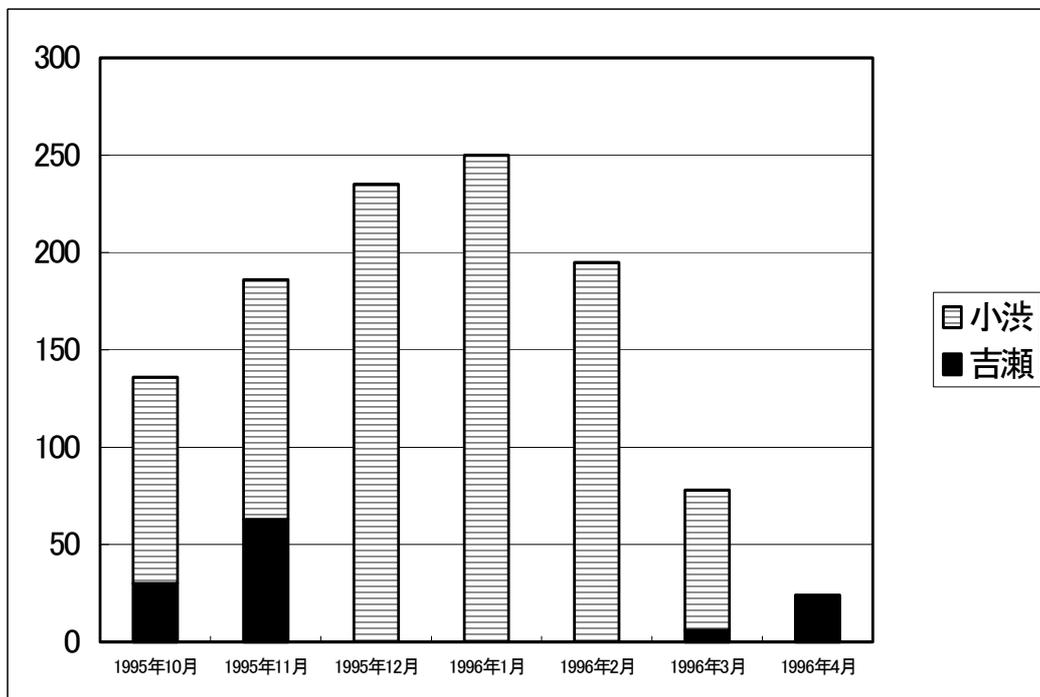


図5.8-5 ねぐら個体数の月別の変化

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

11月から5月までの期間、カワウのねぐらは2箇所確認された。一つは、駒ヶ根市赤穂の吉瀬橋・南向ダム上流のねぐらで「吉瀬」で、もう一つは上伊那郡中川村・下伊那郡松川町・大鹿村にある小渋湖のねぐらで「小渋」である。

次に、各ねぐらについての状況を説明する。

a 「吉瀬」のねぐら

天竜川流域の河畔林のねぐらで、1999年11月～12月と2000年4月～5月の間にねぐらとして利用した。川の両岸は、高さ20メートル程の急峻な崖で、左岸の斜面は落葉樹で、その上に川と平行して車道がある。道路脇に1箇所川に面して休憩所があるが、利用者はあまりいない。右岸は崖の上に畑があり、斜面は落葉樹林の一部が数箇所竹林になっている。竹林の1箇所の下側3分の2をカワウがねぐらとして利用する。人の立ち入りは難しい地形である。川は上流から見て緩やかに右へ蛇行し、このあたりは長さ30m幅10mほどの中州が3箇所あり、冬期には、カワウ・ヒドリガモ・マガモ・カワアイサ・アオサギ等が休息している。中州は崖の上からは覗きにくい。

2000年1月に入ってから、この「吉瀬」のねぐらは解消され、3月現在まで使われることはなかった。地域が狩猟区であること、ねぐらに近い南向ダムの工事で人や工事用車両が出入りするのを、カワウが嫌った可能性も考えられる。

4月になると、吉瀬に再びカワウ6羽がねぐらをとるようになり、5月には23羽に増え、カワウの巣が一つ確認された。しかし、ここで繁殖に成功した可能性はない。

b 「小渋」のねぐら

ここは1999年11月～2000年5月まで、ねぐらとして利用した。ただし、5月にねぐらをとったカワウは1羽であり、片翼を負傷した傷病鳥だったので、実質的には、4月までの期間で、5月は数も少なくなり集団ねぐらは「吉瀬」だけとなった。

「小渋」は天竜川の支流、小渋川の上流の小渋湖(ダム)であり、11月は小渋湖北側の「四徳川」の川岸を、12月から3月は、おもに「小渋湖東」を使った。4月には、再びねぐらの場所が変わり、四徳大橋の東側に移った。このように小渋湖のねぐらの場所は一定しなかった。ねぐらが安定していない理由は不明である。

四徳川は、北から小渋湖に合流する。谷の右岸15m上には舗装道路があるが、車はほとんど通らない。左岸はクルミ類・クヌギ等の落葉樹の河畔林だが、一部竹林になっている。その竹林がねぐらとして使われた。ねぐらをとった数は106羽で、11月のみの利用であった。

「小渋湖東」のねぐらは、滝沢川が小渋湖に合流する付近の湖畔林で、高さ10mほどの木が10数本並んでいる北向き斜面にある。樹種は確認できなかった。落葉樹なので、糞の白さはそれほど目立たない。このあたりは湖の北岸を松川インター大鹿線の舗装道路が通っている。昼間は砂利土砂運搬のトラックや自家用車等が頻繁に行き来している。この場所は、2000年1月までは水量があり湖面に50羽ほどのマガモなどがいたが、2月・3月は水量が減り湖底が現れ、3m幅の流れが通っているだけになった。

カワウのねぐら入りの様子も水量により変化した。すなわち、12月と1月は、日の入り時刻20分ほど前にねぐら周辺の湖水に飛来して着水し、日の入り時刻15分後、暗くなってからねぐらに入った。一方2月と3月は、着水する湖水面が無くなっていたので、飛来する時刻が遅くなり、日の入り時刻約15分後に、1羽から50羽ほどの群で次々に飛んできて、そのままねぐらの木にとまった。ねぐらに落ち着く頃には辺りはすっかり暗くなっていた。

このように長野県天竜川流域では、カワウは、人の立ち入りにくい斜面やダム湖にねぐらを形成していた。ねぐらをとった樹木は、連続した林の竹林や落葉広葉樹で、このような環境は内陸の河川流域には普通にみられる。

天竜川の「吉瀬」は、捕食場所である天竜川にもっとも近い場所であるが、狩猟ができる地域であったり、工事があったり、人による攪乱の影響で、1月～3月まではねぐらが解消された。11月の調査の時にも、カワウは、人の接近にきわめて敏感であり、我々のねぐらへの接近により、ねぐらを変える行動も観察された。

一方、「小渋」は鳥獣保護区で狩猟の禁止区域であり、狩猟期間中は、カワウにとって安全な休み場所やねぐらとなっていると考えられた。

② 犀川流域生坂ダムにおけるカワウの繁殖

長野県下で、2000年4月10日、犀川流域生坂ダムの湖畔林で、カワウの繁殖が初めて確認された。落葉樹に巣が掛けられており、ヒナを抱いている巣:1つ、カワウがとまっている巣:2つ、空巣:1つ、半壊している巣:1つの合計6巣が確認できた。

③ 捕食地でのカワウの個体数の月別変化

図5.8-6から図5.8-8は、天竜川におけるカワウの観察地点と捕食場所の範囲を示したものである。11月は、予備調査でもありカワウの観察地点は少なかったが、地元の観察者からの聞き取り調査で、上流部にはカワウが飛来せず、12月までは定点のT8周辺であった。

1月には、ねぐらは小渋1か所だけとなったが、捕食地はT4まで北上した。3月には、定点調査ではT4まで飛来が確認されたが、その後T2で南下する24羽の群が観察された。5月には、ねぐらのある吉瀬周辺だけに合計8羽が確認されただけであった。

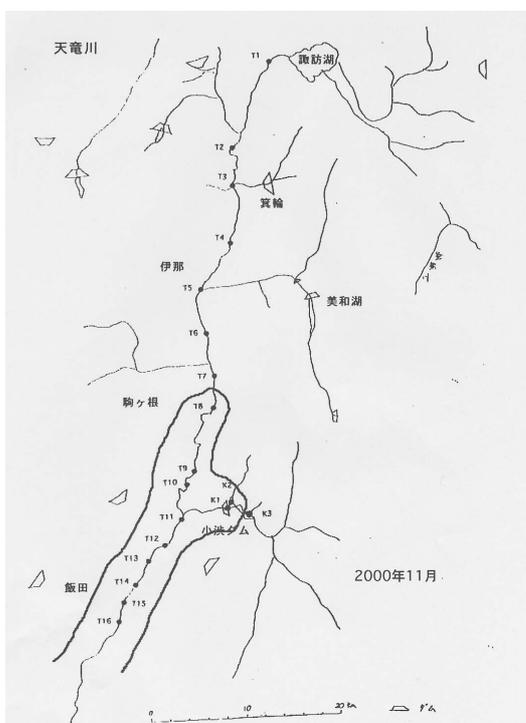


図5.8-6 捕食地1999年11月

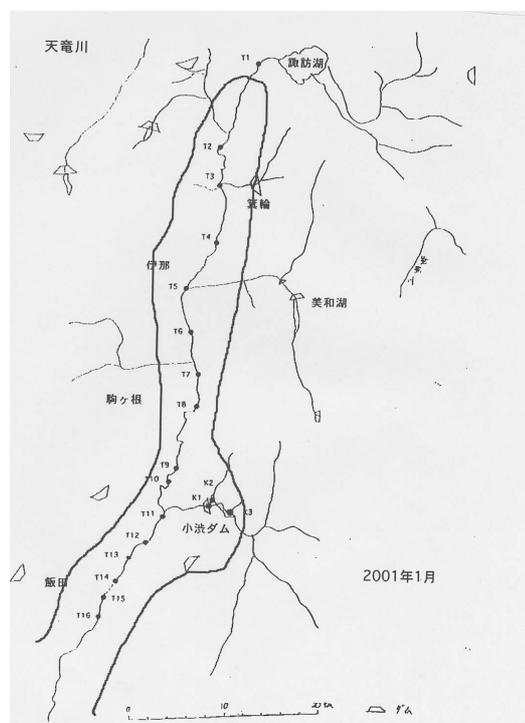


図5.8-7 捕食地2000年1月

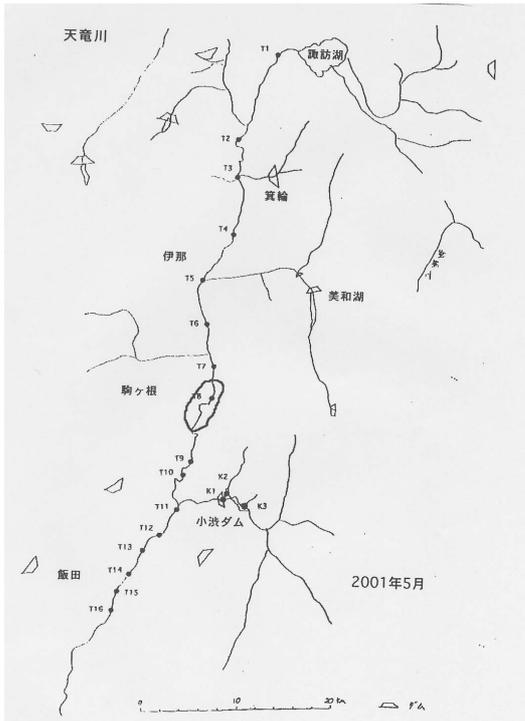


図5.8-8 捕食地2000年5月

これらの観察の記録や聞き取り調査を総合すると、カワウは2、3月には諏訪湖の近くまで捕食範囲を広げるが、諏訪湖で捕食することは確認されなかった。諏訪湖は、道路や人家が湖岸に接近し、カワウにとって休息場所が得られにくいことなどから、捕食場所として適していない可能性がある。また小渋ダムについても、魚類はブラックバスをはじめ豊富にいるが、水深が深いためカワウにとっては捕食場所としての価値が低いと考えられた。

(4) 多摩川におけるカワウ飛来調査*

ア 調査地点及び調査方法

東京都を流れる多摩川において、カワウの飛来数が増える11月に、2年続けて、早朝の飛来・捕食観察の調査を行なった。年月日と調査地点は以下のとおりである。

2000年11月22日

調布二ヶ領堰

浅川合流点

昭和堰

羽村堰

2001年11月16日

	記号	地名
本流	A	六郷土手
	B	多摩川緑地運動場
	C	ガス橋
	D	等々力緑地
	E	二子玉川運動場
	F	宿河原
	G	染地
	H	多摩川原橋
	I	是政橋
	J	府中四谷橋下流側
	K	府中四谷橋上流側
	L	立日橋
	M	富士見町
	N	多摩橋上流
	O	羽村大橋南
	P	調布橋
浅川	XA	新井橋
	XB	ふれあい橋
	XC	高幡橋
	XD	平山橋
秋川	YA	東秋留橋
多摩湖	WA	多摩湖

調査方法；多摩川下流域の六郷土手より上流に、眺望の良い20地点を定め、日の出前の午前5:30より2時間の間に通過または捕食のため着水したカワウを数え、その飛来方向、飛び去った方向及び時刻を記録し、地図上に矢印をもって示した。

イ 結果及び考察

多摩川付近には等々力緑地と染地高圧線および多摩湖に100～500羽のねぐらがあり、本調査において基本的にこれらのねぐらから多摩川水系へ捕食に来て

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

いることがわかった。

捕食地は宿河原付近が506羽と最も大きく、次いで、是政橋付近が267羽、177羽の染地付近と捕食地の多くは中、下流地域であった(図5.8-9)。

以上の調査結果から、2000年、2001年の11月には、等々力のねぐらのおおよそ2/3が多摩川へ、染地高圧線のねぐらと多摩湖のねぐらはほとんど全部が、多摩川で捕食していると考えられる。その他、多摩川河口六郷橋下流では海側から185羽が上流に向かっており、これは東京湾沿岸のねぐらより来たものであろうと推察される。図で示したように、多摩川ではカワウの多くが拝島橋より下流の地域で捕食していることがわかった。多摩川水系では、上流部の漁協からの被害の訴えが大きい、カワウの捕食場所は、それよりも下流部がほとんどであることが分かった。この状況を踏まえた対策を考慮すべきと思われる。

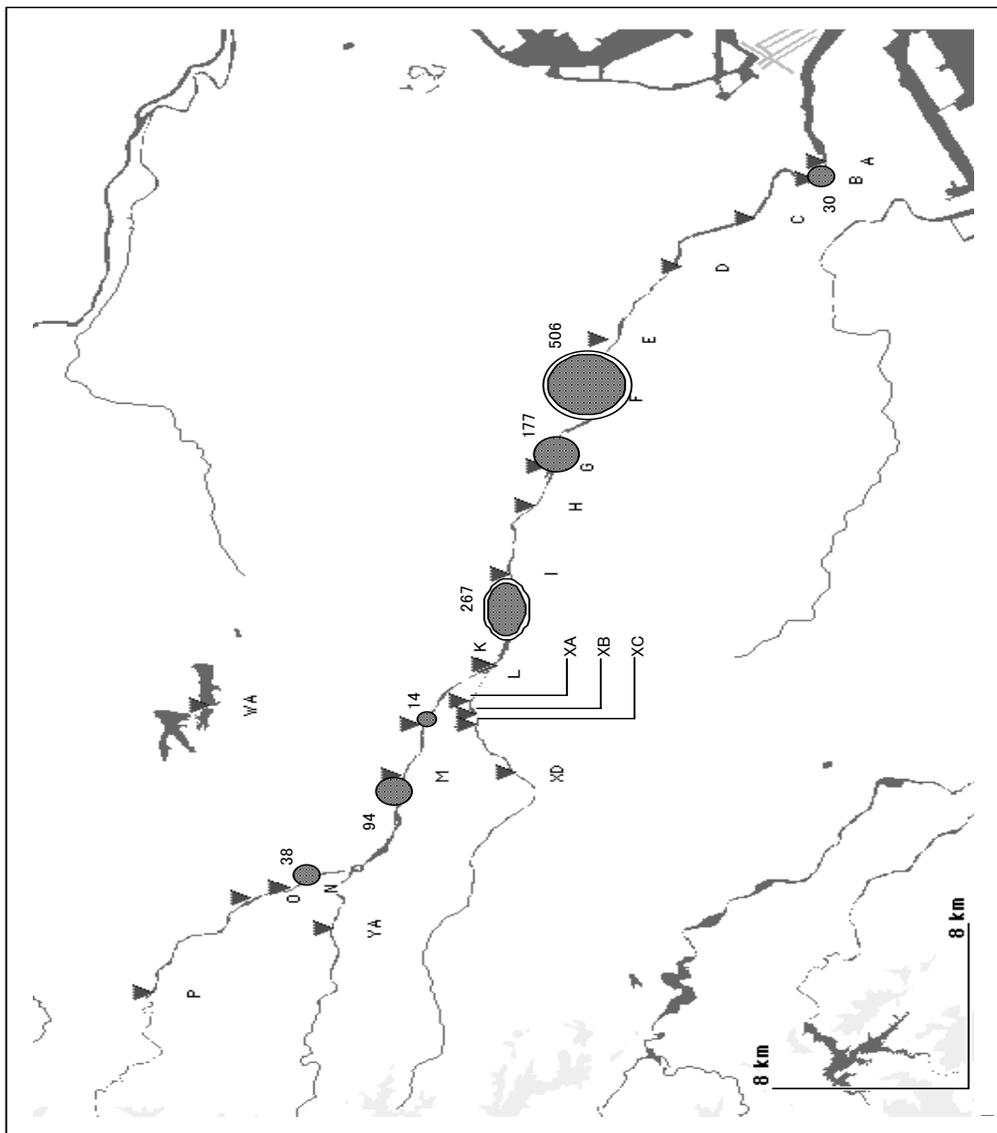


図5.8-9 多摩川におけるカワウの着水捕食

(5) 相模川における食害防除手法の検討*

ア. 銃器の使用によるカワウの追い払いの効果測定

① 目的

2002年4月に(財)神奈川県内水面漁業振興会が銃器の使用によるカワウの追い払いを行った。そこで(財)日本野鳥の会では、その効果を測定することを目的に調査を行った。守るべき対象は放流直後のアユとし、それに従って追い払いの実施期間は放流直後から禁漁期間が明けるまでとし、範囲を小倉橋から河口までの相模川中下流域でカワウのねぐらのない場所とした。また、放流の前後でカワウの飛来数を比較することで、アユの放流がカワウを他の河川から誘引するのかどうかについても調査した。

② 追い払いの実施

a. 実施年月日及び実施時間帯

追い払いは第1回4月23日、第2回4月30日、第3回5月7日の日程で計画され、時間帯は日の出から8時までの間に実施することとなったが、地元住民への銃器の使用に関する情報の周知と説明が徹底されなかったこと、4月23日に厚木駅前周辺で暴力団の抗争があり、その後全国から暴力団関係者が厚木に集結しているとのことで、県警の防犯課より中止の指導が出たことが原因で2回目と3回目の追い払いは中止となった。

b. 実施場所、従事者数、発砲数

追い払いは9地点で実施し、一人あたり25発の弾を用意して31名が従事した(表5.8-4)。この他に調査範囲外であるが、相模川の支流である中津川において、角田大橋下流、深沢尻、早戸川マス釣り場の3地点でも同じく一人あたり25発の弾を用意して11名が駆除を実施した。但し、用意した弾のうち実際に使用した弾数は不明である。

③ 効果測定調査

相模川中下流域8地点(湘南銀河大橋、神川橋、相模大堰、三川合流、座架依橋、磯部、高田橋、小倉橋)に日の出30分前から調査員を配置し、日の出後2時間までのカワウの飛来状況を調査し(図5.8-10)、この範囲に飛来したカワウの総数を推定した。飛来したカワウの総数は、調査終了時点で調査地点から観察できる範囲に着地しているカワウの個体数と、上流と下流の調査地点の通過記録から推定された調査地点間の観察不可能な範囲に着地したと考えられる個体数を足し合わせることで求めた(図5.8-11)。ここで全ての通過数を足し合わせてしまうとダブルカウントになってしまうので、その分を差し引く処理をしている。飛来数の調査をする場合はこのような記録と分析を行なうことが必要である。

調査は、放流直前(4月3、4日)、放流後期(4月10、11日)、追い払い実施後(5月8、9日)に合計6日実施し、それぞれを比較することで放流によるカワウの誘引と銃器の使用による追い払いの効果について検討した。

* (財)日本野鳥の会 高木憲太郎

④ 結果及び考察

相模川の小倉橋から河口の範囲に飛来したカワウの総数は4月3日193羽、4日261羽、10日233羽、11日221羽、5月8日160羽、9日112羽であった(図5.8-12)。相模川に飛来するカワウの個体数は季節的変動をすることが知られている(神奈川県水産総合試験所内水面試験場 2001)ので、この季節的変動を考慮して効果の有無を判断する必要がある。そこで、1999年および2000年の飛来数のデータと比較して銃器の使用による追い払いの効果を測定した(図5.8-13)。4月上旬の飛来数は、2000年と2002年で近い値である。従って、追い払いの効果があったとすると、2002年5月上旬の飛来数は2000年よりも少なくなると考えられる。しかし、2002年5月上旬の飛来数は2000年よりも多く、今回の調査からは銃器の使用によるカワウの追い払いの効果は認められなかった。表5.8-5に日の出2時間後の時点におけるカワウの個体数を調査地点ごとに分けて示した。この時点でカワウが多くいた神川橋近くの高圧線と磯部にはねぐらがあり、捕食の終了したカワウがすでに戻ってきていた。また、湘南銀河大橋の下流、東八幡の高圧線と相模大堰の上流、東名高速下にもねぐらがあり、それぞれの調査地点の個体数に含まれている。

アユ放流直前の4月3、4日と放流後期にあたる4月10、11日のカワウの飛来数は、ほぼ同数であり、アユの放流によって、カワウが他河川から相模川へ誘引されたという結果は得られなかった。

今回は、3回の銃器による追い払いが計画されたが、そのうちの2回が中止となった。今回の調査を通して、相模川のように住宅が近接しているような環境では、事前の周知を十分に行っておく必要性が浮き彫りになった。また、効果測定を適正に行なうためには、追い払いを実施した場所の範囲の地図化、開始と終了の時刻、実際に使用した弾数などの記録は不可欠であるが、追い払いを実施した(財)神奈川県内水面漁業振興会との連携が不十分であったため、これらの情報が欠落してしまった事は反省点である。

銃器を使用した追い払いは、一見効果が高いように錯覚されるが、実際にはハンター一人あたりにかかる費用が高いことや上述したような問題のために、十分な追い払いが行えないことが多いと考えられる。人が直接川原におりること自体高い追い払いの効果があるので、銃器を使用するよりも、花火など費用のかからない方法で人数を多く投入する方が、費用対効果は高いと考えられる。

イ. 案山子の設置による食害防除の効果測定

① 目的

食害防除を行う場合、守る対象を明確にすることが重要である。今までに試行されている防除実績を見ても、河川全域を一年中守ることは難しい。まず、守る対象となる魚種を特定し、その生態を元に守るべき時期と場所を定めることで効率の良い防除が行えると考えられる。

相模川ではアユが遊漁料収入の8割を占めていると言われている。産卵期のアユは産卵のために限られた産卵適地(産卵場)に密集する。(財)神奈川県内水面漁業振興会が産卵期に産卵場に密集するアユをカワウから守るために2002年10、11月に案山子を用いた防除対策を行った。そこで(財)日本野鳥の会では、その効果測定のための調査を相模川中下流域において行った。本調査の目的は、案山子の設置によってどれくらいの期間、どれくらいの範囲を守ることができるのかを明らかにすることである。

② ねぐら個体数調査

相模川周辺のカワウの個体数をモニタリングするために、2002年10月27日、11月6日、16日の3日

間15時頃から日没後30分まで、津久井湖、磯部、東名高速橋桁、寒川取水堰高圧線、東八幡高圧線、小出川に確認されているねぐらにおいて就峙個体数の調査を行った(図5.8-14)。調査期間を通じて500～600羽のカワウがこれらのねぐらで確認された(表5.8-6)が、その分布は津久井湖や磯部といった上流部に偏っていた。なお、相模川周辺では宮ヶ瀬湖にも数十羽のねぐらが存在するが、船を利用して湖面から調査する必要があるので今回は行わなかった。

③ 効果測定調査方法と案山子の設置

調査はアユの産卵場3箇所を対象に行なった。案山子の設置はその内の2箇所の産卵場(実験区)で行い、小田急鉄橋下流に6体、水管橋下流に3体、それぞれ50～100m間隔で設置した。設置作業は2002年10月28日の9～11時頃に行われた。戸沢橋周辺の産卵場は比較検証のための対照区として案山子の設置は行なわなかった(図5.8-15)。防除対策実施直前(10月26、27、28日)に比較のために事前調査を行い、その後効果の持続期間を調べる為に2002年10月29日、11月6、7、8、16、17、18、24日に調査を行った。日の出30分前から1時間半の間の案山子周辺におけるカワウの着水・着地の状況を調査した。着水・着地場所は地図上にマッピングし、案山子との距離も合わせて記録した。

④ ラインセンサス調査と結果

案山子の設置による設置場所以外への影響をモニタリングするために、ラインセンサス調査を実施した。調査は5チームに分かれて座架依橋、小田急鉄橋下流、戸沢橋、神川橋、湘南銀河大橋を基点に日の出1時間半後にスタートし、それぞれおよそ2時間かけて下流のスタート地点までを調査した(図5.8-15)。湘南銀河大橋をスタートしたチームは、河口をゴールとした。上空を通過する個体を除き、1:中州や川岸で休息、2:水上を遊泳(捕食行動の可能性あり)、3:潜水行動あり、4:高圧線・水管橋・樹木などで休息、の4つのカテゴリーに分けてそれぞれ位置を個体数とともに地図上に記録した。群で観察された場合は、その中の1羽でも潜水行動が観察されれば、「潜水行動あり」のカテゴリーに入れた。図5.8-16は案山子設置後の10月29日、11月6、7、8、16、17、18、24日に行った調査で、2と3のカテゴリーが記録された場所全てを示している。また、円の大きさは同時に観察された個体数の大きさを便宜的に示している。三川合流点から神川橋にかけて比較的サイズの大きい群が観察されたが、一方で神川橋の下流ではサイズの小さい群が観察された。図5.8-17は三川合流点から戸沢橋までの範囲を拡大したものである。地図上には8日間分の調査結果を全て示しているが、カワウの着水が多く見られた場所と着水が観察されなかった場所があることがわかる。星印は案山子の設置場所を示しているが、小田急鉄橋下流の産卵場周辺では、カワウの着水が見られ、案山子の設置数を増やす、人による追い払いを組み合わせるなどの工夫をする必要がある。東名高速の上流に設置した案山子の効果は調査できなかったが、その場所と水管橋下流に設置した案山子の周囲では、戸沢橋周辺の産卵場などのようなまとまった着水は見られなかった。

⑤ 効果測定の結果および考察

戸沢橋周辺、小田急鉄橋下流及び水管橋下流の産卵場におけるカワウの着水・着地個体数の変化を時刻とともに記録した(図5.8-18、図5.8-19、図5.8-20)。調査範囲は、案山子を設置した小田

急鉄橋下流及び水管橋下流では案山子の半径200mとし、それに合わせて対照区である戸沢橋周辺では、橋の上下流それぞれ200mを対象に調査を行った。対照区では調査期間を通じて10羽以上のカワウの着水・着地が観察された。また、案山子設置前にあたる10月26-28日の事前調査を小田急鉄橋下流と水管橋下流で行ったところ、両調査地点で10羽以上の飛来が観察された。案山子の設置は10月28日の10時頃に行われたが、29日以降は小田急鉄橋下流の産卵場で11月7日の6時23分～25分にかけての2分間19羽が着水した以外は、案山子の半径200mの範囲に着水・着地した個体数は非常に少なく、その状態は両調査地点で20日以上続き、まとまったカワウの着水・着地が観察されたのは、小田急鉄橋下流の産卵場では11月24日、水管橋下流の産卵場では11月18日であった。小田急鉄橋下流では、一度着水を試みたカワウが、案山子を発見して飛び去るという行動も観察され、半径200mの範囲では20日間程度高い防除効果が認められた。

寒川取水堰の下流にも産卵場があり、(財)神奈川県内水面漁業振興会は11月9日に案山子を設置したが、その場所では防除の効果は認められなかった。原因は真上の高圧線をカワウがねぐらとしていたために、案山子に対するカワウの慣れが早く進んでしまったためと考えられる。また、小田急鉄橋下流の案山子設置場所では、ラインセンサス調査を行ったところカワウの着水が観察されている。

今回の調査から案山子の設置によってある程度の期間と範囲は防除できることが示されたが、この効果は周辺環境によって左右されると考えられる。従って、特にカワウの集中する場所では、案山子の設置数を増やす、案山子の服装などを定期的に変える、人が入って追い払うなどの方法を組み合わせて、防除の効果を高める努力が求められる。

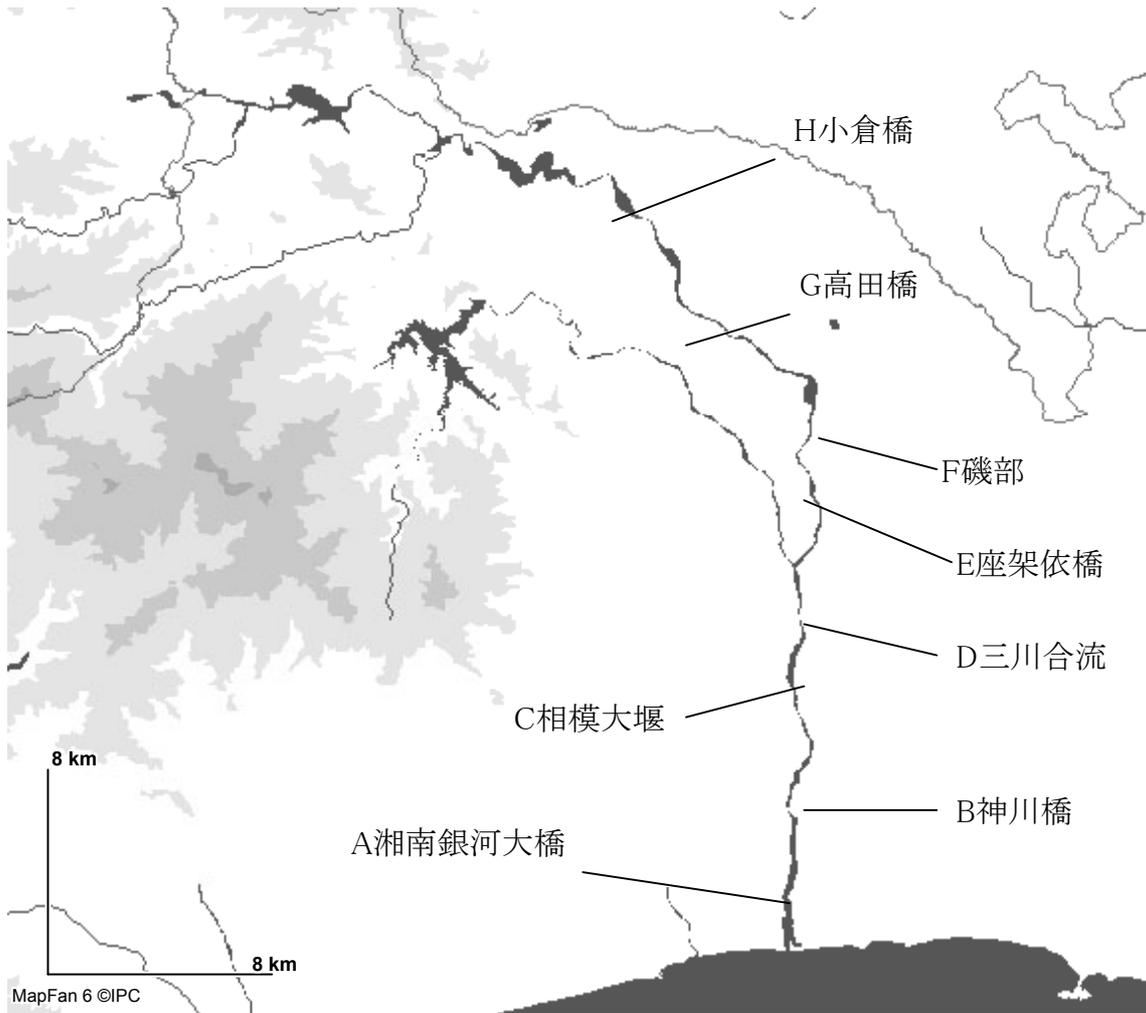


図5.8 - 10 銃器の使用による追い払いの効果測定のための調査地点

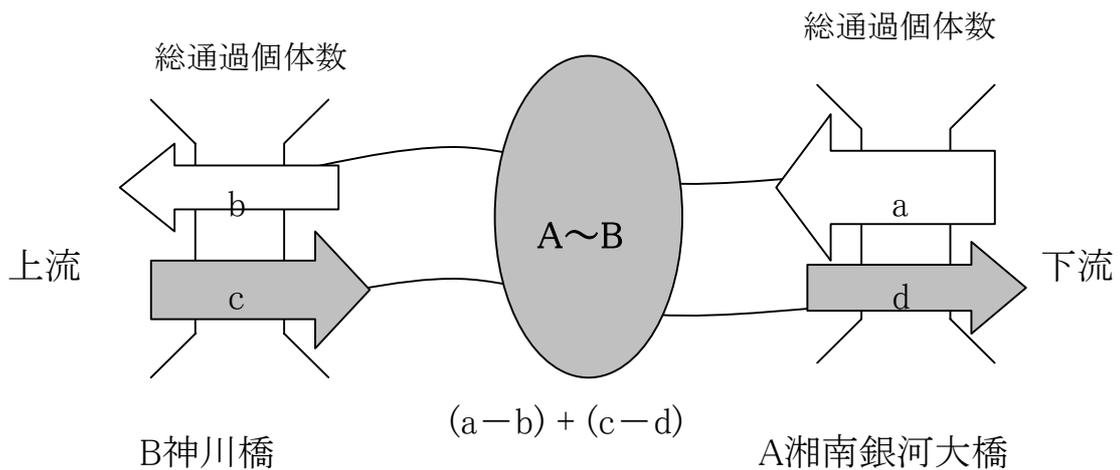


図5.8 - 11 調査終了時における調査地点間に飛来したカワウ個体数の推定方法。地点A-地点B間に着地していた個体数 X は、両地点における通過個体数の記録 $a-d$ から、 $X = (a-b) + (c-d)$ の数式によって求めることができる。今回は分析を行なわなかったが、時刻と共に通過個体数を記録すれば、任意の時間断面でもカワウの飛来状況を把握することができる。

表5.8-4 追い払いの実施場所および従事者数

実施場所	従事者数
小倉橋下流	5
葉山・諏訪の森	3
神沢	2
田名～昭和橋	4
昭和橋下流	3
上依知厚木側	4
旭町ソニー裏	3
社家付近	4
寒川堰～湘南銀河大橋	3

表5.8-5 日の出2時間後の時点におけるカワウの飛来数. 追い払いの実施は4月23日

地点(上流→下流)	4月3日	4月4日	4月10日	4月11日	5月8日	5月9日
～H	3	5			3	
H小倉橋	7	3	5	1	2	8
H～G				4		9
G高田橋	2	4	5	1	1	1
G～F	20	18	4	24		
F磯部	41	38	7	14	24	14
F～E		35	30	30	22	4
E座架依橋	9	17	16	17	2	7
E～D						
D三川合流	10	3	28	3	2	
C～D					1	6
C相模大堰	20	30	39	36	21	18
C～B					17	
B神川橋	50	67	91	91	43	28
B～A	5	26				5
A湘南銀河大橋	26	15	8		18	12
A～					4	
合計	193	261	233	221	160	112

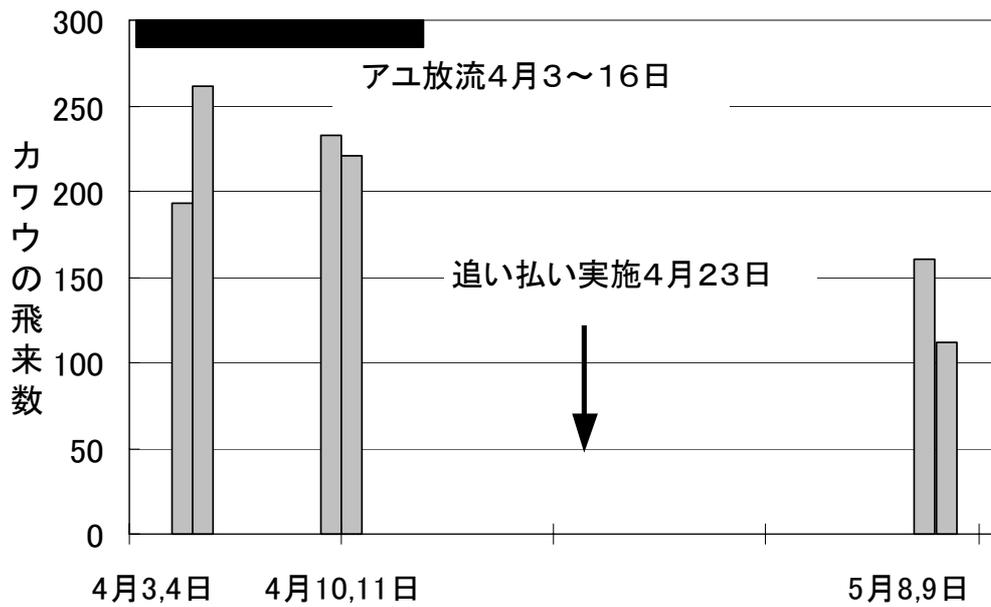


図5.8 - 12 相模川に飛来したカワウの個体数及び、アユの放流時期と追い払いの実施日

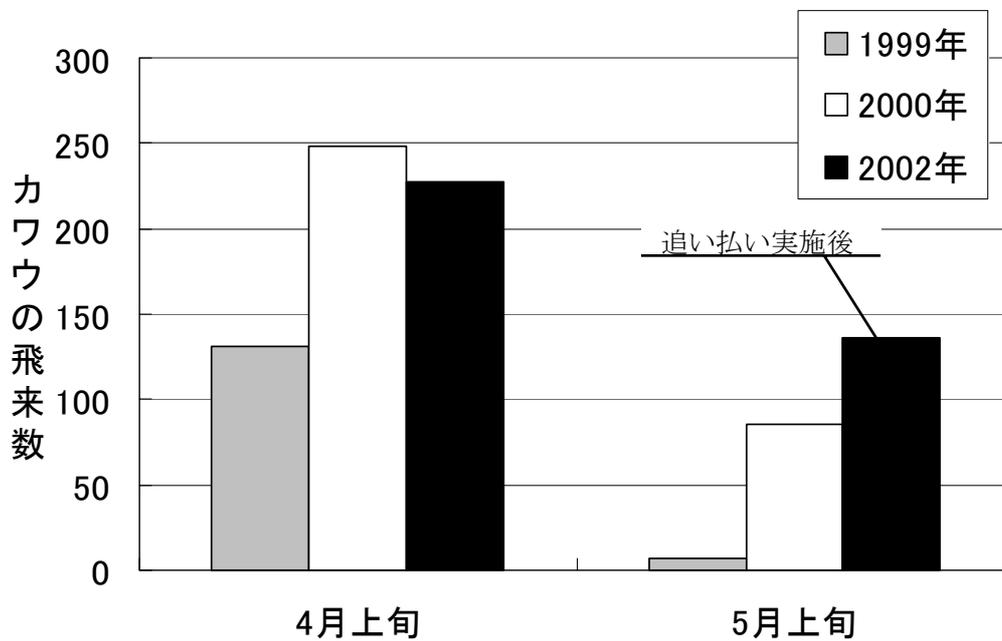


図5.8 - 13 銃器の使用による追い払いの効果. 5月上旬のカワウの飛来数を2000年と2002年で比較すると、追い払いを実施した2002年の方が飛来数が多く、その効果は認められなかった.

表5.8-6 相模川におけるねぐら個体数

	10月27日	11月6日	11月16日
津久井湖名手橋	369	158	259
磯部	21	134	155
東名高速	107	129	198
寒川取水堰神川橋	66	111	17
東八幡	0	3	14
小出川	0	0	0
合計	563	535	643

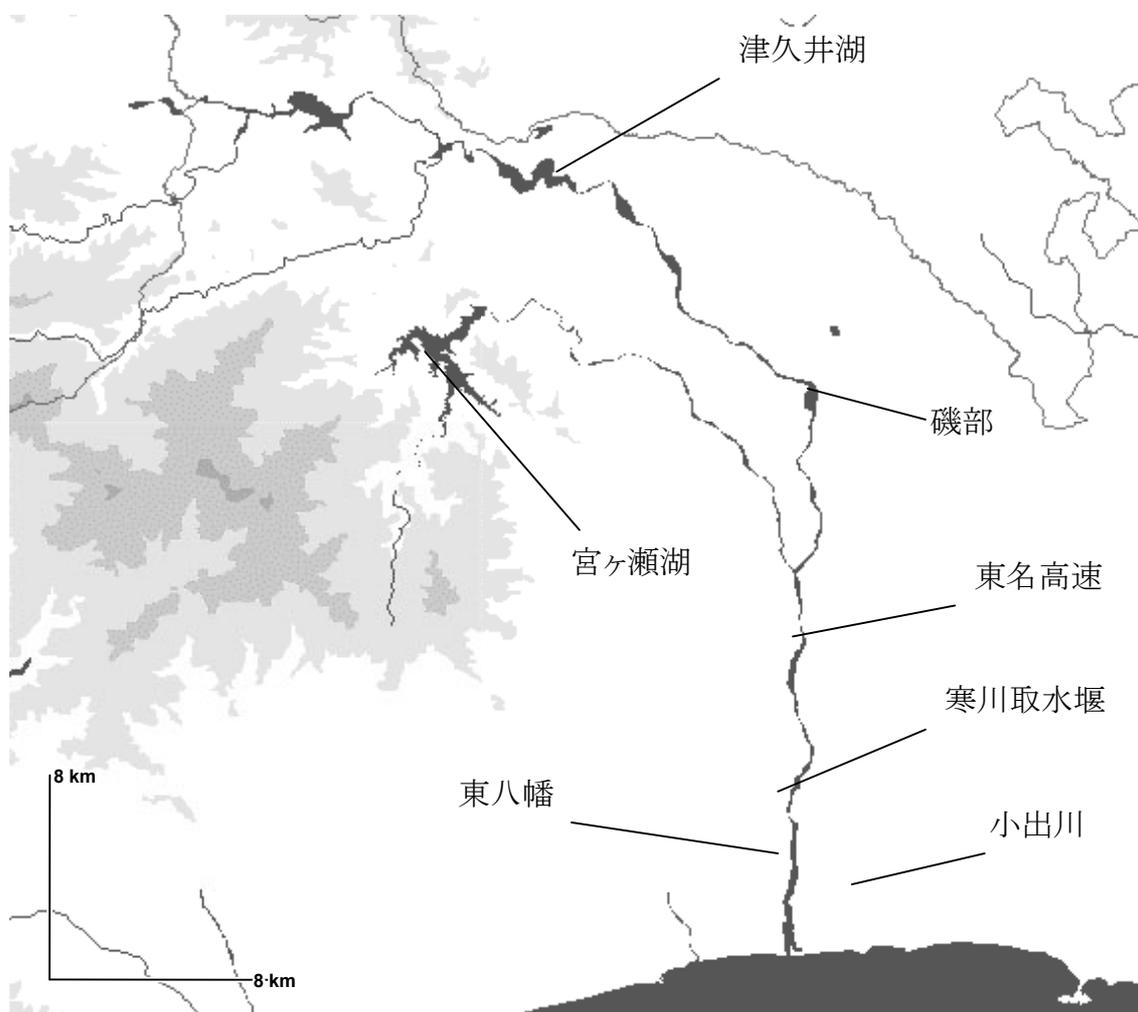


図5.8-14 相模川周辺に確認されているカワウのねぐら

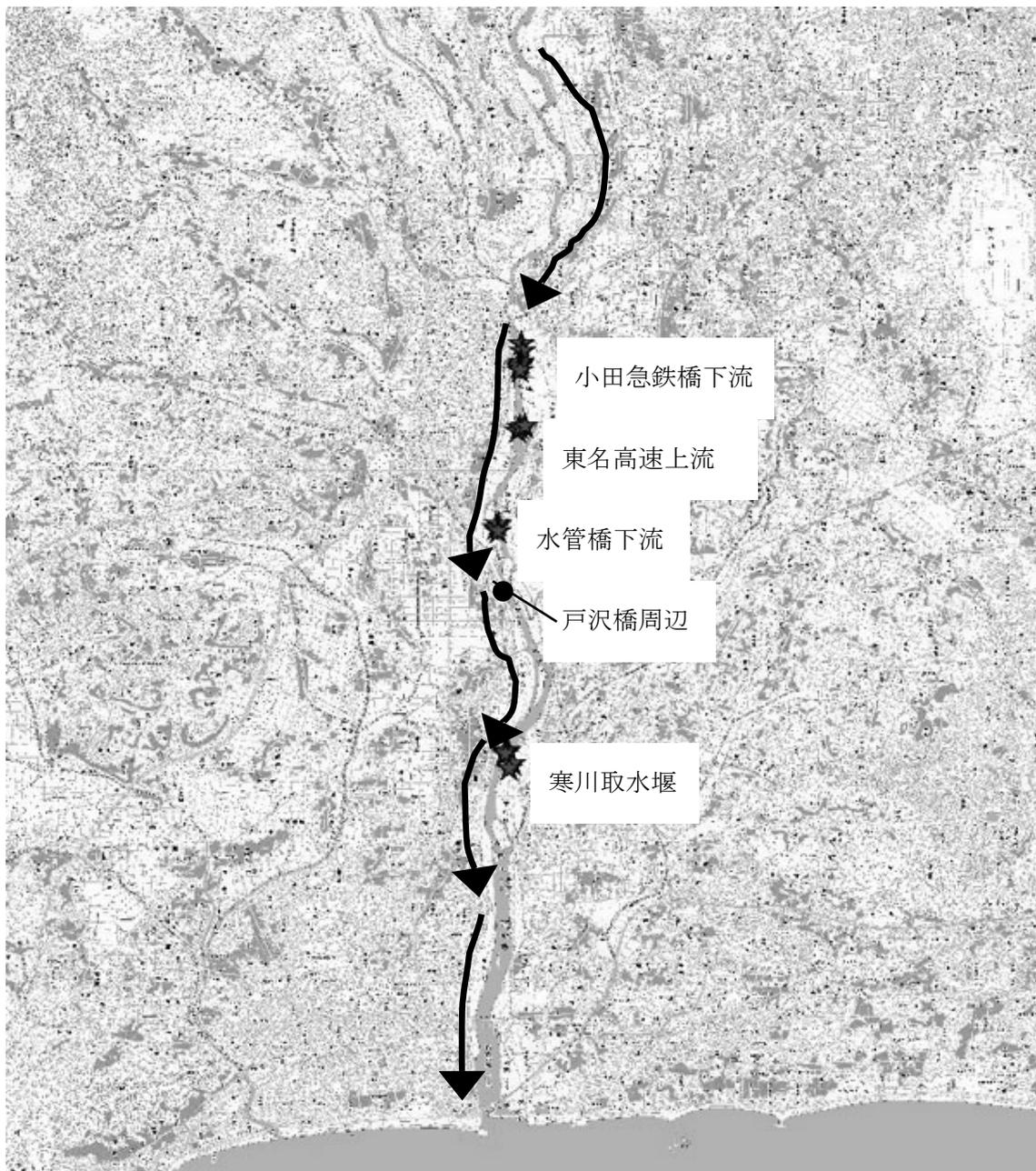


図5.8-15 案山子の設置場所 (★) とラインセンサスのコース (↓) . ●は対照区として案山子を設置せずに調査した産卵場.

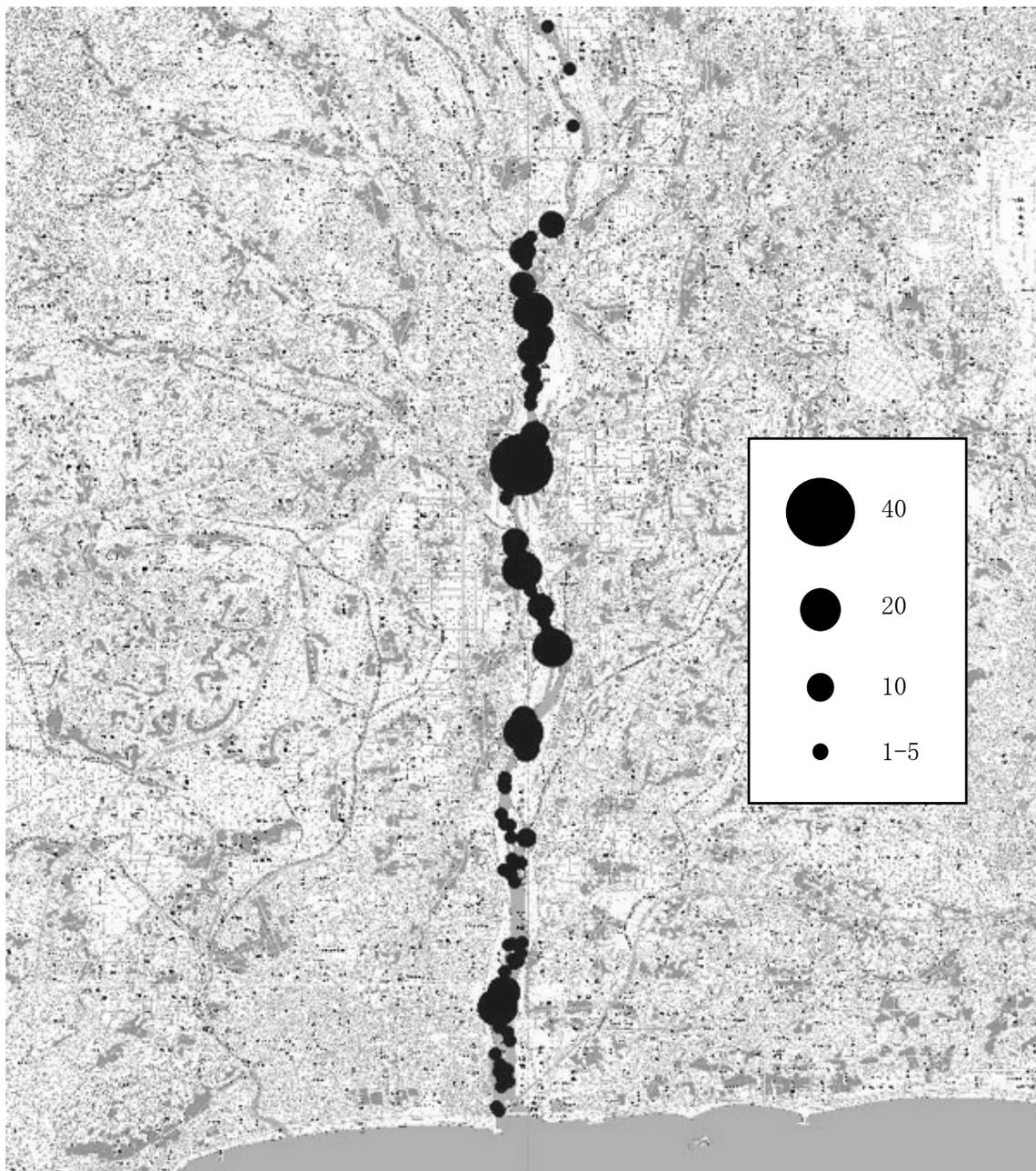


図5.8-16 10月29日、11月6、7、8、16、17、18、24日に行ったラインセンサス調査で、着水が観察された場所。円の大きさは同時に観察されたカワウの個体数を示している。

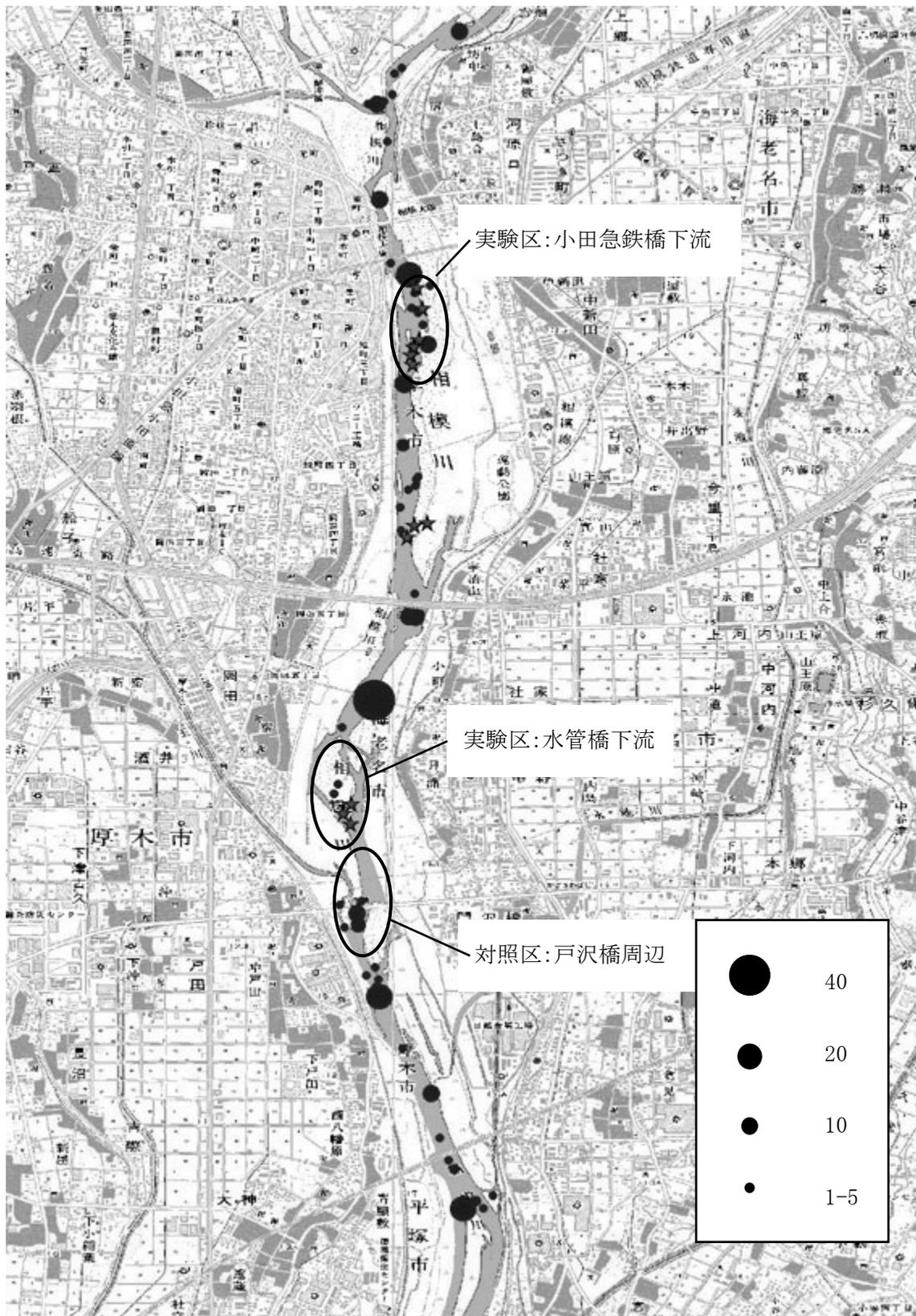


図5.8-17 10月29日、11月6、7、8、16、17、18、24日に行ったラインセンサス調査で、着水が観察された場所と案山子の設置場所（★）。円の大きさは同時に観察されたカワウの個体数を示している。

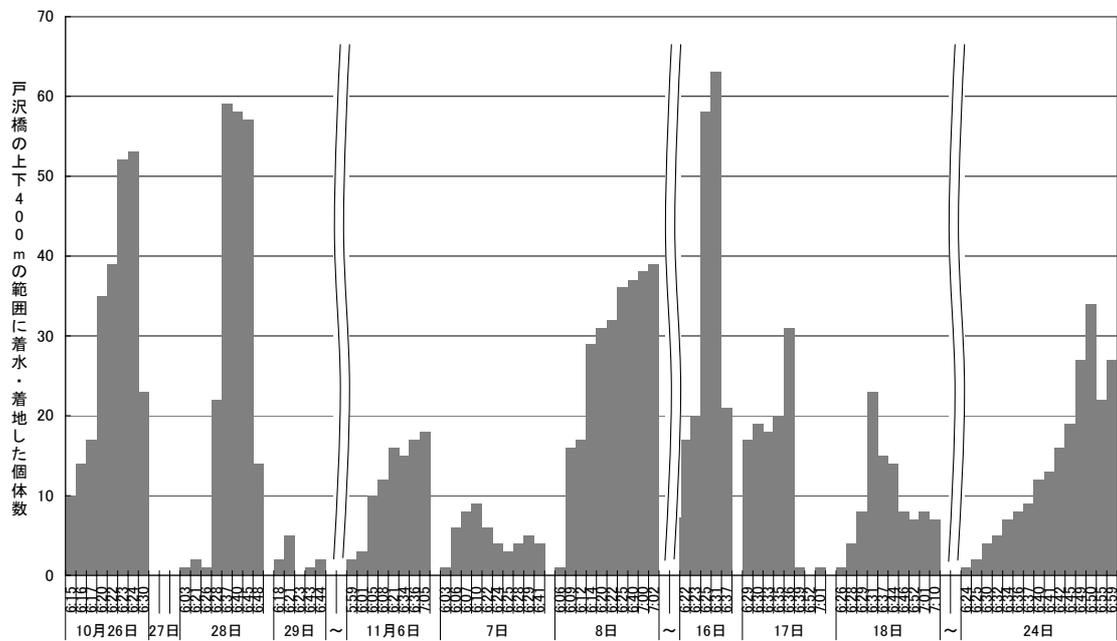


図5.8-18 戸沢橋周辺の産卵場におけるカワウの着水・着地状況

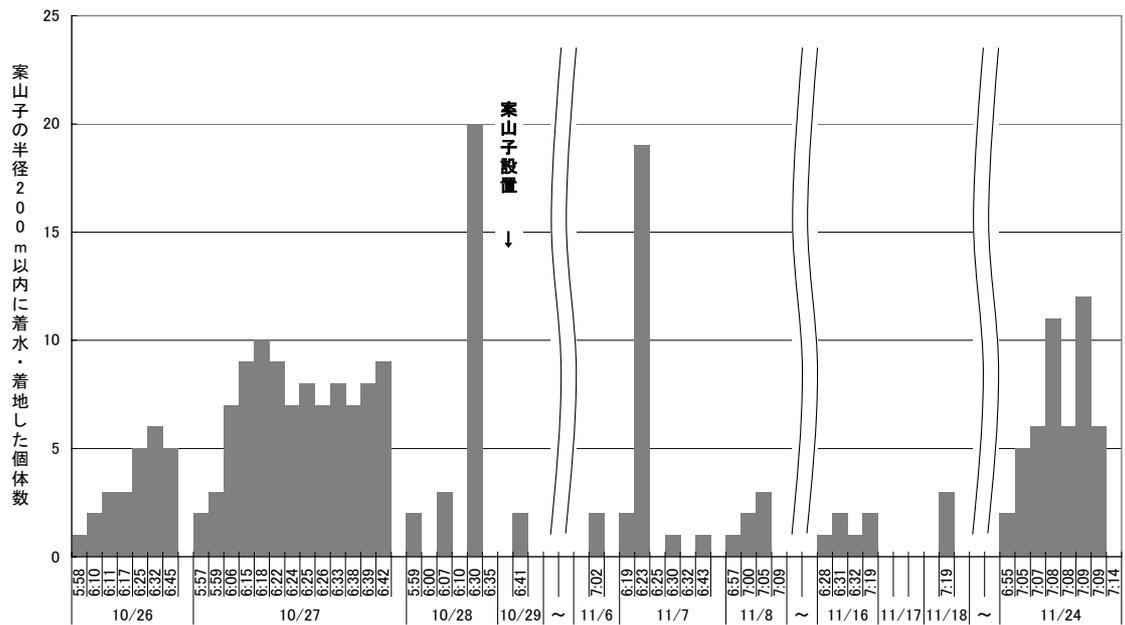


図5.8-19 小田急鉄橋下流の産卵場におけるカワウの着水・着地状況

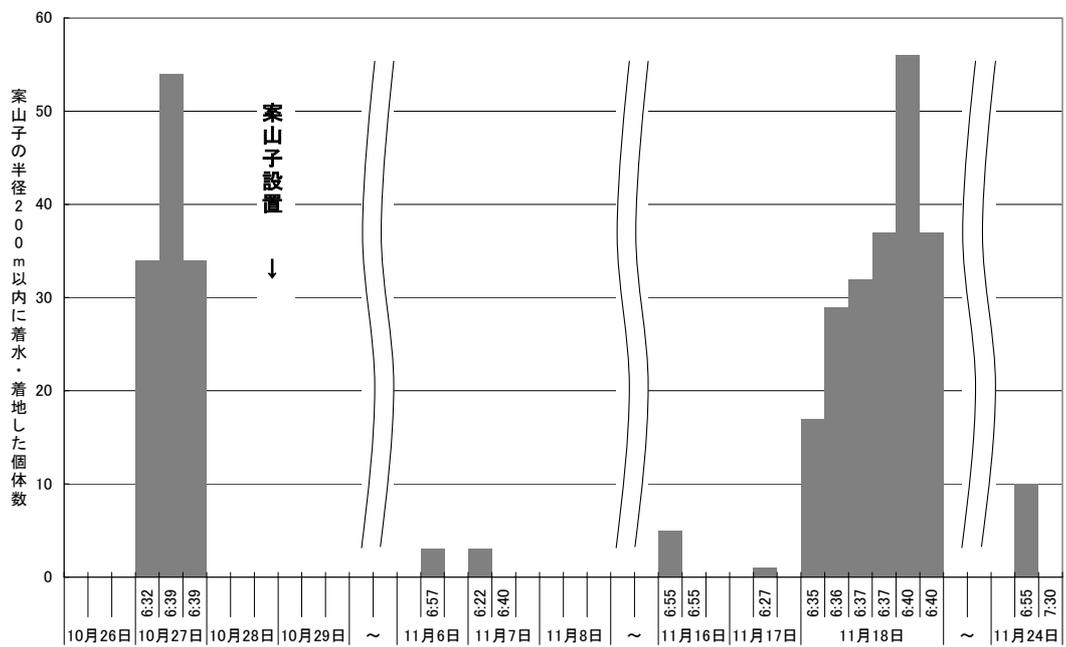


図5.8-20 水管橋下流の産卵場におけるカワウの着水・着地状況

(6) 漁業被害防除の事例*

1998年から2002年の5年間で、かわう等野鳥対策検討会(事務局 全国内水面漁業共同組合連合会)の担当者(茨城・栃木・埼玉・東京・神奈川・山梨・長野・(財)日本野鳥の会)がカワウ飛来防除対策として試した事例は以下に掲げる13例であった。これをカワウに対する働きかけの内容からA～Dの4つの方法と13の項目に分類し、その効果について考察した。

項目の後の県名は実施県、()内は県の実施計画以外で行われていた防除に対して観察し言及していることを示す。※印がついている日本野鳥の会の内容は第5章第8節(5)に記述されている(方法)(効果)は、実施県自身による記述を要約したもの、(考察)は、日本野鳥の会によるコメントである。

A 心理的防除

カワウを直接攻撃することなく、警戒心を利用して飛来・着水を妨げようとする方法である。

1. 目玉シート 山梨県
(方法)3m×3mの銀色のUVシートに目玉模様を描き、カワウの捕食・休息が見られた河原に、設置した。
(効果)設置日の翌日に近くで休息するカワウが観察された。
(考察)防止効果・持続性ともに低い。
2. 案山子 山梨県 埼玉県 長野県 ※日本野鳥の会
(方法)カワウの捕食・休息が見られた河原に、釣り人などに見たてた案山子を設置した。
(効果)着水個体を確実に減らしている。効果持続期間は2～3週間と思われる。
(考察)工夫することにより、一定期間の防除効果を期待できる。
へび型案山子 山梨県
(方法)案山子の変形。太い紐状のものが風に吹かれてへびのようにクネクネと動く。
(効果)捕食地での忌避効果はない。
(考察)他の防除対策と組み合わせて使えば、効果を期待できるかもしれない。
参考 へび型案山子をねぐらに設置した実験では、カワウを追い出す効果が見られた。ただし、ねぐらの移動では、根本的な解決にはならない。
3. CD吊り竹竿 長野県
(方法)CDを吊り下げた竹竿を水面にCDが出るように、30～50m間隔で両岸に設置した。
(効果)5日目に、2羽がCDの前を捕食しながら通過した。
(考察)案山子と同様の脅し効果を期待できそうだが、効果は持続しないようである。
4. 人間の存在
この項目を調査した県はない。しかし、それぞれの県が他の対策を評価する上で、「(調査する)人間の存在」自体が、カワウの飛来を防いでいることに触れている。
(考察)防除効果を発揮する。アユの場合、放流期や産卵期が禁漁になるが、その場所に人を配置することでカワウの着水を防げると考えられる。ただし、人件費が掛かるので、コストを軽減する工夫をする必要がある。

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

B 物理的防除

カワウが河川へ着水するのを妨げる障害物を、水面上または水中に設置する方法である。

5 テグス 東京都 埼玉県 長野県 (神奈川県)

(方法①) 川を横断するように、テグスを20～30mおきに張る。

(方法②) 高さ3m幅5mの枠の中に、水面に水平に20cm間隔でテグスを張ったものを、川の中に置く。

(効果) ①設置場所では2週間回避されたという評価と、着水率が若干低下した程度という

報告がされている。県の事業として実施されたものではない「テグス張り」を観察した

神奈川県は報告では、水系全体への効果は全くないが、張った場所は短期間なら効果が認められるとしている。

②設置区へも対象区へも、カワウが飛来しなかったので、判断できない。

(考察) テグスを張った場所を短期間守るのであれば効果が認められる。しかし、釣り人やそれ以外の河川を利用する人、野生動物等への影響についても考慮される必要がある。

参考 テグスの代わりに防鳥テープを張ったものも試みられたが、無設置区間との比

較により効果無しと判定されている。

6 防鳥ネット 東京都

(方法) 高さ3m幅20mの枠に、キュウリ網を張って、川に設置した。

(効果) 設置前よりもカワウの滞在時間が増えた所がある。

(考察) 飛来防止効果が期待できない。また、鳥獣保護法により使用が禁じられているカスミ網・張り網に似た形状のものを川に置くことになり、野鳥等を死に至らしめるような悪影響を与える恐れがあるので、設置すべきではない。

7 水中テープ 長野県

(方法) 長さ10mに切って吹流し状にした防鳥テープを、30～50m間隔で水中に沈めて設置した。

(効果) 設置期間中カワウは確認されなかったが、増水により10日でテープを流失した。

(考察) 流失後もカワウの飛来がないので、検証は難しい。短期間なら効果があるかもしれな

い。しかし、テープの流失は腐敗しないゴミを川へ流すことになり、材質や形状からも

他の野生動物等への悪影響が考えられるので、注意が必要である。

C 積極的(攻撃的)防除

カワウに対して積極的に働きかけをすることにより、飛来を防除しようとするものである。

8 ロケット花火 長野県 東京都 (埼玉県)

(方法) 飛来もしくは着水したカワウに対し、ロケット花火を威嚇発射する。

(効果) ほとんどのカワウは逃避する。しかし、花火が終わると元の場所に戻ってくる。

(考察) 一時的な追い払いの効果は大きいですが、その持続性は低い。

参考 ねぐらでロケット花火を使用した例があった。カワウのねぐら追い出しに成功した実施県は、季節的な移動を早めただけかもしれないとコメントしている。ねぐらからの追い出しは、カワウの分散と新たなねぐら発生を誘発するので、追跡調査を行うなど責任を持って対応する必要がある。

9 ねぐら樹木伐採 (神奈川県)

(方法) 釣り場の近くにあるカワウのねぐらの樹木を伐採する。

(効果) ある場所で行われた伐採では河川への飛来数が減少したが、もう一箇所では河川へ

のカワウの飛来数に変化はなかった。

(考察) 20kmくらいの範囲に替わりのねぐらが新たに形成できるような場所があれば、捕食地

へのカワウの飛来数に影響するとは限らない。樹木伐採の許可をとることは当然として、伐採自体や替わりのねぐらが出来ることなどについて地元の合意を得ることも必要である。

10 駆除・試験捕獲 山梨県 神奈川県 長野県 栃木県 ※日本野鳥の会

(方法) 河川に飛来するカワウを銃により捕殺する。

(効果) 飛来防除の効果について検証はされていない。神奈川県がこのことに触れ、効果持続期間が短いと述べている。

(考察) 「試験捕獲」と「駆除」は目的が異なるが、現場においては、銃器でカワウを捕殺するという同じ行為が行なわれていることになる。各地の漁業関係者からの要望が多いと言われている「駆除」の防除効果が調べられなかったのは、今後の対応のためにも残念であった。

D その他

11. 稚アユ放流手法の検討 栃木県

(方法) 放流とカワウの飛来の関係を観察して食害軽減のための放流手法(時期・場所・回

数など)についての提言をした。

(効果) 効果測定はまだ実施されていない。

(考察) 放流の目的は釣り人に釣ってもらうためであるが、生簀などで育てられ一度に大量

に放流されて群れている魚は、カワウにとっては獲りやすい食物であろう。こ

れをカ

ワウに食べられにくいように工夫することは、今後有効な方法になる可能性がある。

12 魚の隠れ場所の提供 東京都 栃木県

(方法) 魚が隠れられるような構造物(パイプ・川蔵)を水中に設置する。

(効果) 確認調査中

(考察) カワウが内陸部に増える時期はちょうど渇水期にあたるので、水中への人工物の設

置も許可されやすいかもしれない。有効なものになる可能性がある。

参考 カワウの飼育実験(茨城県による)では、じゃかご等魚の避難場所の設置は

非常に効果があるだろうと報告されている。

13 地元検討会の開催 茨城県

(方法)漁協・日本野鳥の会茨城支部・行政の参加で、「カワウ対策連絡会議」を開催した。

(考察)情報を共有し合意形成を得るために、このような会の開催は今後各地で必要になる

と思われる。釣り人の会、地元の住民、自然保護団体や河川管理者にも参加を呼

びかけると、より充実するであろう。

まとめ

1. 効果の検証

上記の通り、飛来防除の対策が、各県によりいくつも挙げられ工夫して実施された。残念ながら、対策の効果についての検証が適正に行われているものが少なかった。つまり、対策を実行する前と実行中及びその後の調査が充分でなく、比較のための対照区の設定なども不十分であったことから、実施された対策自体が本当に有効であるのかどうかの判定が難しくなってしまったと考えられる。自然を相手にしているので、カワウはもちろん、魚やそれらを取り巻く河川環境、人間の活動などさまざまな要素が絡んできて分析を困難にするかもしれない。しかし、今後、立場の異なる人々と情報を共有していくためには、このような対策効果の検証データが大切になってくる。

2. 推奨される対策実施の手順

5年間の試行からは、どの季節、どの環境においても有効で効率的な防除方法はまだ開発されていないと考えられる。そこで、次のような手順を踏んで、効率的な防除を模索する必要がある。

1. カワウの飛来から守りたい魚種と場所と期間を明確にする。
2. 川の構造、魚の生態、カワウの生息状況を把握する。
3. 防除対策を試みる。
4. 実施前・実施中・実施後の調査や、対象区との比較などを調べ、効果を測定する。
5. 新しい防除対策を試みる。

4と5は繰り返し、行われなければならない。

3. 今後推奨される方法

5年間の各県の結果を総覧した上で、有望かつ河川を利用するさまざまな人々に受け入れられ易いと思われる方法を提案する。

(1)人間の存在

カワウの捕食を防ぐ対策として、最も効果があると言及されているものは、「人間の存在」であった。釣り人や水遊びなどの人が河原に出ると、カワウが逃げることが多く観察されている。実施されたどの対策も効果が持続しないのが悩みであったが、この「人間の存在」によるカワウの食害防除の有効期間は、これまでの観察によると、比較的長いのではないかと思われる。「人間の存在」自体の効果を調査検証したものはなかったが、被害が多いといわれる場所で調査を始めると、意外にもカワウの飛来が少なく、データがとれないという都県の報告が多くあった。これは、調査をする「人間の存在」が飛来・着水を防除していたと思われる。よって、

カワウの飛来を防ぐには、人を夜明けから日没まで川岸に張りつかせることが有効だと考えられる。そうすることによって、重要な場所や時期を守ることができるだろう。しかし、この方法はあまりにも労力が掛かりすぎ、防除者の負担が大き過ぎて現実的ではない。禁漁期に、人を河原に集めるイベントなどを企画するのもよいかもかもしれないが、カワウの捕食時間(夜明け後2時間ほど)に合わせるのは難しい場合も多いだろう。

(2) 案山子

次に有望と考えられるものが「案山子」である。2週間程度の防除効果の持続が報告されている。例えば、10日経ったら、「場所を変える」「着替えさせる」「動くものを付ける」などを順次試していけば、効果の継続期間を長引かせることができるかもしれない。設置したまま放置することは、慣れを早め、効果の持続期間の低下につながるので注意すべきである。何ヶ月にも亘る長期間の防除は困難だろうが、アユの放流時期や産卵期のカワウの飛来を減らすことができれば、効果があったといえるのではないだろうか。この方法は、経済的にも労力的にもそれほど負担がかからないと思われる。各地で行われている「案山子コンクール」の出品作などを利用してもらうというのも良い方法だろう。

4. 実施上十分な注意が必要な方法

(1) テグス

テグスについては、防除が必要な面積がさほど広くない養魚場などでは有効と思われる。しかし、河川で実施するには問題がある。テグスは見えにくいので、河川を横断させるような設置の仕方をするすると、カワウやその他の鳥類がテグスにからまって死亡する事故が起こる可能性がある。放置された釣り糸に絡まって死ぬ野生動物を救うため、釣り糸の回収ボランティアなどの活動が行われている地域もある。また、人身事故が起きる可能性もあるので、河川における設置は薦められない。もしもこの方法を実行するのであれば、透明な糸ではなく色のついた工事用の水系を用い、かつ糸の存在を目立たせるような工夫をしなければならぬだろう。

なお、案山子やテグス張り、その他のものを河川に設置する場合は、河川管理者の許可を得ることはもちろん、設置の目的や期間、責任の所在・連絡先などを河川の利用者にも周知する必要がある。

(2) 駆除

漁協等から強く求められている「駆除」については、滋賀県、富山県、群馬県などで実施されているが、その地方のカワウの個体数を減少させた例が現在まで一件もないことを理解する必要がある。コストも掛かることであるから、「駆除」で地域のカワウの個体数が減らせるという期待を持って、対策としてはならない。「駆除」を河川からのカワウの追い出しに利用しようとするなら、地元の合意を得て実施し、その結果を検証しなければならない。検証無しにあたかも年中行事のようにしてしまうと、経済的損失が大きくなるばかりである。なお、駆除で使用される散弾銃から河川に撒き散らされる鉛弾を水鳥が摂取することによる鉛中毒の問題や、水源地等の水中に放置された鉛弾が環境ホルモンとして人に健康被害を与える作用する危険が指摘されている水の汚染問題にも注意を払う必要がある。

河川全体から、カワウをすべて排除しようとするのは、非現実的である。また、単独で長期間に亘る防除効果をあげ得る対策を期待することも無理であることを承知しなければならない。

(7) カワウ調査のネットワーク作り*

カワウの動向を把握し、行政や漁業関係者や研究者がカワウを巡る問題の現状や対応の可能性の情報を共有していくことを目的に、集会を開いた。

1カワウを通じて野生動物と人との共存の道を探る その1

1998年11月21日 北九州大学

1各地方でのカワウの増加と課題

- | | |
|------------|-------|
| 1) 関東地方 | 松沢友紀 |
| 2) 中部・東海地方 | 石田朗 |
| 3) 関西地方 | 亀田佳代子 |

2カワウの被害とその課題、その取り組み

- | | |
|---------------------|------|
| 1) 全国でどのような食害があるか | 松沢友紀 |
| 2) 全国でどのような森林被害があるか | 石田朗 |

3海外の事例の紹介と課題 松沢友紀

2カワウ関東集会

1999年2月11日 日本野鳥の会WING

- | | |
|----------------|-------|
| 1関東地方のカワウの動向 | 加藤ななえ |
| 2カワウ問題の経緯 | 成末雅恵 |
| 3東海地方のカワウと有害駆除 | 石田朗 |
| 4近畿地方のカワウと有害駆除 | 亀田佳代子 |
| 5カワウの食害について | 松沢友紀 |

3カワウを通じて野生動物と人との共存の道を探る その2～鳥害問題の対応の方向性を探る～

1999年10月11日 東京大学

- | | |
|---|------|
| 1関東・東海・関西におけるカワウの生息状況および全国的にみた森林被害とその対応 | 石田朗 |
| 2全国的にみたカワウの食害と対応 | 松沢友紀 |
| 3カワウの管理の方向性をさぐる | 辻岡幹夫 |

4カワウを通じて野生動物との共存の道を探る その3～化学物質汚染とカワウの保護管理～

2000年9月15日 北海道大学

- | | |
|---------------------------|------|
| 1野生鳥類における有害化学物質汚染について | 長谷川淳 |
| 2カワウにおけるダイオキシン類の蓄積および影響評価 | 井関直政 |
| 3カワウにおける化学物質汚染と保護管理 | 羽山伸一 |

* (財)日本野鳥の会 加藤七枝

5カワウの研究集会

2001年9月2日 日本野鳥の会WING

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| 1カワウの生息状況の変化と駆除の実態 | 成末雅恵 |
| 2カワウの被害をとりまく状況 | 金井裕 |
| 3行政の取り組み 水産庁の取り組み | 石川治 |
| 栃木県の取り組み | 栗原栄 |
| 4現場の漁協からの声 | 大塚金蔵 |
| 5内水面漁業から見た河川環境と魚とカワウ | 田子泰彦 |
| 6多摩川での取り組み | 大石稔 成末雅恵 |
| 7ヨーロッパにおけるカワウの生息状況とカワウ問題への取り組み | 石田朗 亀田佳代子 |

6カワウを通じて野生動物と人との共存の道を探る その4

～関西におけるカワウ問題とカワウ研究の面白さ～

2001年10月5日 京都大学

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1関西のカワウの現状 | 須川恒 |
| 2生態系におけるカワウの役割 | |
| 1) 物質輸送経路の解明とカワウの食性 | 亀田佳代子 |
| 2) 琵琶湖のカワウの採食場所選択 | 森貴久 |
| 3) カワウによる養分供給が森林土壌へ与える影響 | 保原達 |
| 4) カワウの営巣による樹木および植生への影響 | 藤原里美 石田朗 |
| 3行政のカワウ問題への取り組みや課題 | |
| 1) 滋賀県の状況と取り組み | 今城克啓 |
| 2) 竹生島ロープ張り作戦 | 河毛貞子 |
| 3) 伊丹市昆陽池のコロニー | 高津一男 |

第4章 カワウによる魚類捕食に対する効果的防除について

第4章 カワウによる魚類捕食に対する効果的防除について*

カワウによる魚類の捕食は、かつてカワウの個体数が少ないときには問題とならなかったが、10数年前からカワウの個体数が急激に増加し、日本各地へ分布域を広げるとともに、内水面の湖沼河川への飛来数が増大している。本報告書の中で各都県が捕食金額を試算しているが、その被害実態は推定の域を出ず、正確なところは掴めていないが、カワウの捕獲調査での胃内容物調査では漁業権魚種を含む多くの水産生物が記録されており、相当量の水産生物（特に魚類）が捕食されていることは事実である。

大多数の漁業協同組合では漁業権魚種の増殖義務に対応するため、アユ等魚類の種苗放流を行っており、それがカワウにより捕食される恐れがあることから、カワウの駆除あるいは魚類捕食防除を希望している。また一部の地域ではカワウを有害鳥獣に指定し、積極的に駆除することも行われている。

しかし、緒言の中でも触れたように、環境保全や鳥獣保護の世論が形成されている中で、銃器による駆除はその流れに逆行しており、単に駆除して個体数を減少させることは好ましいことではなく、また、個体数減少に結びつかないということも危惧されている。本事業では、駆除によることではなく、カワウの捕食から魚類を防除することを目的として種々の調査研究に取り組みられた。方法としては案山子や防鳥テープの設置、ロケット花火等による威嚇、テグスやロープによる着水防止等多数の方法が検討された。詳しくは各都県報告の中に記述されているのでそちらを参照していただくとして、結果として長期（1ヶ月以上）に渡って効果のある防除方法は見いだされなかった。しかし、その中のいくつかはカワウの追い払いに成功しており、案山子の設置ではその効果は2～3週間あるとされている。

そこで現段階で考えられるカワウによる魚類捕食防除策について検討する。

周年に渡ってすべての魚種についてカワウの捕食から防除することは現実的には困難であり、①どの魚種についてどのくらいの期間防除できればよいかを決定する。②防除方法をいくつか組み合わせ、その効果のある期間毎に方法を交替する。③人間の存在自体が威嚇効果がある（実証はされていない）ようなので、定期的に見回りを行う。（カワウの採食時間を中心に）④防除効果の検証（漁獲あるいは釣獲結果の検討）。アユを例に検討すると、①放流から群の分散まで、あるいは解禁まで。（解禁以降は釣り人がいるのでカワウに飛来は減少する）②案山子を設置し、1週間から10日ごとに衣服を取り替える。また、アユの放流をカワウの採食時間からずらす。③放流場所付近を中心に日の出から2時間程度巡回する。（ロケット花火を携行すると良い）④遊漁者へアンケート等による聞き取り調査を行う。

また、まだ検証されてはいないが、魚類の逃げ場を造ることも有効と推定され、塩ビ管等を投入することや、河川改修の際にはコンクリート護岸ではなく蛇籠等を用いて魚類の隠れ場となるような構造にすることも一方法と考えられる。

以上のようにカワウの魚類捕食防除対策としてはいささか心許ない方法であるが、現状では今まで漁業協同組合等で行われてきた方法を地道に行うことが大切と考える。

*独立行政法人 水産総合研究センター中央水産研究所内水面利用部 梅澤 敏

カワウ問題は、カワウ個体数の増大とともに、河川改修や環境汚染等自然環境あるいは生態系の破壊により生物資源が減少したことで、より大きな問題となっている。将来的にはカワウの個体群管理により必要個体数を維持しつつ、自然環境の回復による生態系の保全を行い、生物資源を増大させることにより、カワウの魚類捕食に対して軽微な漁業被害ですむような、豊かな河川湖沼環境を造り育てていくことが重要で、それがカワウと内水面漁業との共存・共栄につながることを考える。