

# 相模川水系におけるカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* の食性

戸井田 伸一

Food preferences of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo hanedae* in the Sagami River's water system, central Japan.

Sin-ichi Toida

### Abstract

Twenty-nine Great cormorant *Phalacrocorax carbo hanedae* were collected from the Sagami River, Kanagawa Prefecture, central Japan in May 2000 and February and May 2001 and examined for their food habits. Larger cormorant had more foods in the stomachs. The cormorant were eating fish that were an average of 303g with a maximum of 617g. There were 8 and one unidentified species of the fishes in the cormorant stomachs. Crucian carp (*Carassius sp.*) were most frequently found (47.8%), followed by dace (*Leuciscus hakonensis*), ayu (*Plecoglossus altivelis*) and pale chub (*Zacco platypus*) (both 21.7%). The fish species and their abundances found in the cormorant's stomachs were similar to those at collection sites, and it is likely that the cormorant preyed on the most abundant fishes at their feeding sites. Of the fishes found, 89% and 98% in number and weight, respectively, were those which the fishermen propagated, and the impact of predation on such fish populations may be significant.

### 緒言

近年各地でカワウ *Phalacrocorax carbo hanedae* が内陸の内水面水域で増加し、アユを初めとする有用魚種を食害するとして問題となっている。カワウは大型の魚食性鳥類で、浅海域や湖沼河川で潜水して魚類を捕獲し摂餌する習性がある(日本水産資源保護協会<sup>1)</sup>)。カワウは、神奈川でもかつては数の少ない鳥であり、神奈川県環境部(現環境農政部)が1992年にまとめた神奈川県地域環境評価書・県央地域によれば、学術的貴重種の一級種に指定されている(神奈川県環境部<sup>2)</sup>)。

しかし、その後次第に数が増加し、1994年頃より100羽を越える群れが観察されるようになったという(日本野鳥の会神奈川県支部<sup>3)</sup>)。相模川漁業協同組合連合会<sup>4)</sup>によると1996年頃より放流したアユやコイ等放流魚を中心に被害を与えているという。カワウは大型の魚食性水鳥のため、湖沼河川での増加は漁業関係者の取り組む有用魚種の増殖事業に影響を及ぼすことが懸念され、漁業者からは被害防除の要望が出されているが、捕食の実態は明らかにされていない。そこで、実際にカワウを捕獲し、その胃内容物を調査したので報告する。

て捕獲を行った。実際の捕獲は(財)神奈川県内水面漁業振興会に委託し、地元猟友会会員による銃器によった。2000年5月30日、31日と2001年2月27日、5月16日と24日の3回、延べ5日間行った。捕獲した場所は、相模川磯部堰付近(相模原市磯部)と相模川小倉橋下流(城山町小倉)、相模川葉山島付近(城山町葉山島)、相模川金田付近(厚木市金田)、相模川酒井(厚木市酒井)、中津川角田大橋付近(愛甲郡愛川町角田)の6ヶ所(図1)

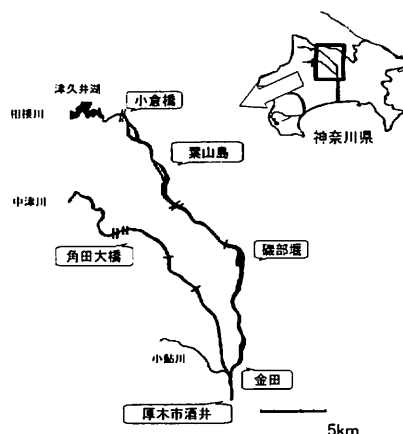


図 1 相模川水系におけるカワウの捕獲場所  
Fig. 1 Maps showing where cormorant were captured

### 材料及び方法

カワウの食性を調べるため学術研究用に捕獲許可を得

である。捕獲時間は、早朝6時から9時の間で、捕獲後氷で冷やしながらい内水面試験場及び相模川第二漁業協同組合に運び、カワウの外部計測後速やかに解体した。胃及び食道から取り出した魚は、湿重量を計測後、冷蔵保存し、実験室で種の同定及び計測を行った。なお、捕獲時に吐き出した魚については、捕獲したカワウが食べていたものとみなした。

生物種の同定に当たっては、外部形態、鱗、咽頭骨、頭蓋骨、脊椎骨の形態等により行った。

結 果

2000年5月30日には4羽、31日に1羽、2001年2月27日に10羽、5月16日に6羽、24日に8羽の合計29羽を捕獲した。カワウは、全長、尾長、翼長、体重、胃内容重量を計測した。食道及び胃から摂餌物を取り出した魚は、全長、体長、体重について計測したが、消化が進んで計測できない個体が多かった。カワウは魚を捕まえた後、くわえ直して頭から呑み込む習性がある。このため、胃の中の魚は頭部から消化が進んでいくが尾部付近は原型を留めていることが多かった(図2)。そこで、消化が



図 2 カワウの胃の中から出てきた魚(ウグイ)  
Fig. 2 Photograph of hish (*I. euciscus hakonensis*) removed from cormorant stomach.

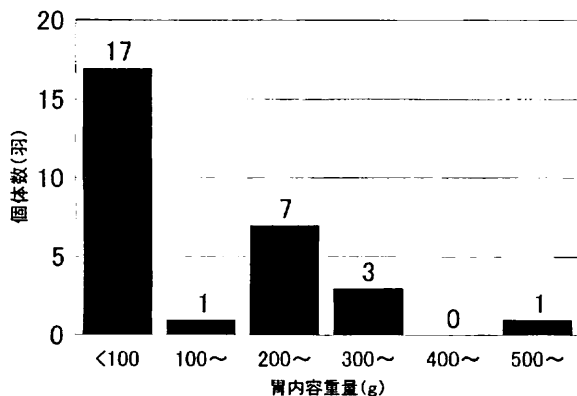


図 3 カワウの胃内容重量別個体数

進み計測できない魚は、尾鰭の長さから全長と体長、体重を推定した。消化魚の計測の基準となる尾鰭の長さは、標準体長の基点となる下尾骨と尾鰭条の間接点から尾鰭後端までの直線距離とした。

また、尾鰭の長さから全長と体長、体重を推定する式の係数は、内水面試験場が相模川等において過去に行った魚類相調査の採集魚の計測値から計算し、カワウの計測結果等を表1に示した。

カワウは平均全長78.3cm (71.9~83.8cm)、平均体重1,836 g (1,180~2,467 g)と全長の差は少なく、体重差が大きい結果となった。捕獲した29羽のうち魚を食べていたのは23羽で、6羽は空胃であった。

消化が進み計測できない個体を尾鰭の長さから表2の係数により推定した魚体重を基に胃内容重量を補正すると、1羽当たりの胃内容重量は100 g未滿が17羽ともっと多く、200~300 gの7羽、300~400gの3羽の順であった(図3)。

胃内容重量が100 g以上あった12羽の胃内容重量の平均は303 gで最大値は617 gであった。カワウの体重と胃内容重量との関連は、100 g以上胃内容物があつた成鳥と幼鳥各6羽についてそれぞれ正の相関が見られ、大きな個体ほど大量に摂餌していた。しかし、成鳥と幼鳥の食べていた平均胃内容重量は155 gと153 gで差はなかつた(図4)。

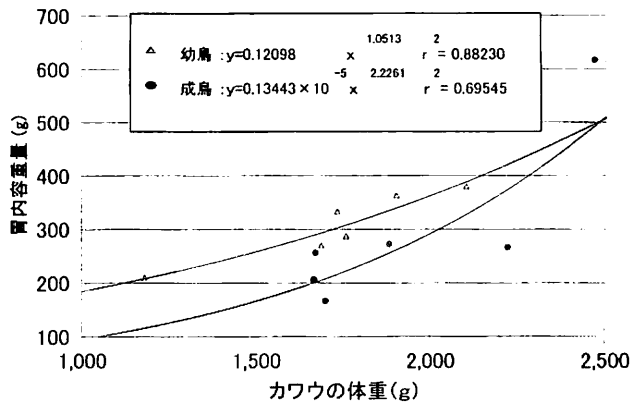


図 4 幼鳥と成鳥の体重と胃内容重量の関係  
Fig. 4 Correlation of body weight and stomach content weight cormorant.

カワウの捕食していた魚の計測値を表3に示した。8種85尾、種の判別不明1尾の合計86尾が確認された。魚種別合計尾数はウグイ *Leuciscus hakonensis* が28尾(32.6%)、フナ類 *Carassius* sp. 21尾(24.4%)、オイカワ *Zacco platypus* 19尾(22.1%)の順に多く、この3種で全体の79.1%を占めていた。魚種別合計重量では、フナ類が2,073 g (53.8%)、ウグイ1,407g (36.5%)の2種が多く、全体の90.3%を占めていた。個体数の多かったオイカワは体重が少ないため合計重量が140 g (3.6%)と少なくなっていた。

魚の体長範囲は、最小がオイカワの3.2cmで最大はウ

表 1 捕獲したカワウの計測値  
Table 1 Measurement value of cormorant

年月日	全長 (cm)	尾長 (cm)	翼長 (cm)	露出 し 峯 (cm)	ふし よ 長 (cm)	翼開 長 (cm)	体重* (g)	胃内容重量		性別	捕獲場所	備考
								実測値 (g)	推定値 (g)			
2000/5/30	71.9				0.0	11.2	144.6	0	0	雌	磯部堰	幼鳥
5/30	78.9				5.7	11.7	147.0	1	-	雌	磯部堰	幼鳥
5/30	74.8				5.7	11.8	151.4	2	-	雌	磯部堰	成鳥
5/30	77.4				6.0	12.2	183.2	0	0	雄	厚木市酒井	幼鳥
5/31	82.0				6.8	13.5	236.0	35	59	雄	厚木市金田	幼鳥
2001/2/27	77.4	14.4	32.5	6.3	6.2	12.9	175.9	218	288	雌	小倉橋	幼鳥
2/27	75.3	15.8	31.8	5.8	5.8	12.3	169.9	133	167	雌	小倉橋	成鳥
2/27	76.6	15.7	33.3	5.8	5.8	12.6	173.4	26	334	雌	磯部堰	幼鳥
2/27	82.0	17.0	34.8	6.7	6.2	13.2	246.7	389	617	雄	磯部堰	成鳥
2/27	79.0	15.4	32.7	5.6	5.9	12.3	188.3	118	273	雌	磯部堰	成鳥
2/27	72.8	15.8	32.2	5.6	6.2	12.2	166.5	120	206	雌	葉山島	成鳥
2/27	74.4	16.0	31.8	6.0	5.9	12.4	168.7	170	271	雌	葉山島	幼鳥
2/27	76.1	15.8	32.3	6.4	6.2	12.6	190.4	269	363	雌	磯部堰	幼鳥
2/27	73.9	15.3	32.2	5.7	6.4	11.8	187.4	15	18	雌	角田大橋	成鳥
2/27	79.5	15.5	31.5	6.0	6.0	12.6	167.0	145	257	雌	角田大橋	成鳥
2001/5/16	78.4	15.0	32.7	5.9	6.3	12.6	177.2	0	0	雌	磯部堰	成鳥
5/16	76.0	15.1	32.5	5.9	6.1	13.3	150.5	0	0	雌	磯部堰	成鳥
5/16	80.0	15.0	34.3	6.1	6.2	12.3	190.4	1	1	雌	磯部堰	成鳥
5/16	84.5	15.6	34.0	6.1	6.5	13.1	203.5	43	84	雄	磯部堰	幼鳥
5/16	81.7	15.4	32.5	6.4	6.5	13.1	194.3	0	0	雄	磯部堰	成鳥
5/16	82.5	15.2	34.7	6.6	7.0	12.3	214.3	22	22	雄	磯部堰	成鳥
5/24	83.8	16.2	35.1	6.6	7.1	13.6	199.9	0	0	雄	磯部堰	成鳥
5/24	74.2	14.9	32.1	5.7	5.7	12.5	206.9	5	5	雄	磯部堰	成鳥
5/24	83.6	15.5	32.9	6.3	8.6	13.2	216.5	35	95	雄	磯部堰	幼鳥
5/24	72.5	14.2	31.5	5.4	5.7	12.3	157.5	10	10	雌	磯部堰	成鳥
5/24	82.0	15.0	33.0	6.6	5.9	13.4	222.2	170	267	雄	磯部堰	成鳥
5/24	76.7	15.2	31.5	5.2	6.0	12.5	118.0	148	210	雌	磯部堰	幼鳥
5/24	83.6	15.5	32.9	6.3	8.6	13.2	166.2	3	26	雌	磯部堰	幼鳥
5/24	80.5	15.0	33.4	6.8	6.6	13.7	210.3	380	380	雄	磯部堰	幼鳥

\* : 体重は胃内容重量を除いた数字である

幼鳥は、ふ化後2年未満の個体で、全身が黒くなっていない個体とした

表 2 尾鰭の長さ(全長と体長の差)から、体長と体重を推定した式の魚種別計数  
Table 2 The formula which presumes weight and the length from the length of caudal fin.

魚種	体長推定式 (尾鰭の長さから体長を推定)			体重推定式 (体長から体重を推定)			全長推定式 (体長から全長を推定)			計測個体数 (尾)
	$y = ax + b$			$y = ax^b$			$y = ax + b$			
	A	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	a	b	r <sup>2</sup>	
フナ類	3.57	-0.521	0.8723	4.43	$\times 10^{-2}$	0.9928	2.962	0.369	0.9944	4,852
ウグイ	4.53	-0.369	0.9291	1.92	$\times 10^{-2}$	0.9935	2.969	0.200	0.9978	3,586
オイカワ	4.25	-0.0551	0.8638	1.47	$\times 10^{-2}$	0.9901	3.066	0.214	0.9955	14,893
アユ	4.76	0.134	0.8456	9.90	$\times 10^{-3}$	0.9780	3.155	0.314	0.9959	2,810
ニゴイ	4.73	-9.79	0.9230	1.82	$\times 10^{-2}$	0.9938	2.937	0.348	0.9978	795
アブラハヤ	4.27	0.0493	0.8437	1.87	$\times 10^{-2}$	0.9886	2.957	0.208	0.9950	2,683
イトモロコ	4.84	0.234	0.8169	1.54	$\times 10^{-2}$	0.9465	3.072	3.16	0.9908	208

表 3 カワウの胃から出てきた魚の測定値

Table 3 Food fish in the stomachs of cormorant and measurement values.

魚種名	体長			体重			合計重量	
	平均 (cm)	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (g)	最大 (g)	最小 (g)	(g)	(%)
オイカワ	6.7	10.6	3.2	7.4	20.3	0.5	139.6	3.6
ウグイ	13.8	26.8	7.6	63.9	333.6	7.9	1,406.5	36.5
フナ類	12.7	21.2	5.8	109.1	380.0	7.2	2,072.5	53.8
アユ	11.9	13.0	11.0	26.5	36.9	19.3	46.4	1.2
ニゴイ	8.6	10.3	6.1	11.5	18.0	3.9	46.0	1.2
アブラハヤ	6.5	10.7	3.9	6.8	20.1	1.0	27.3	0.7
イトモロコ	7.7	8.0	7.5	8.2	8.9	7.5	100.0	2.6
ニジマス	20.0	20.0	20.0	100.0	100.0	100.0	16.4	0.4
合計	87.9	120.6	65.1	333.4	917.8	147.3	3,854.7	100.0

表 4 相模川水系における魚種別採捕割合とカワウの摂餌出現率

Table 4 Relation between the fish which lives Sagami River's water system, and the fish which the cormorant ate.

魚種名	採捕割合 (%)	摂餌個体数 (羽)	出現率 (%)
オイカワ	30.5	11	47.8
ウグイ	29.9	9	39.1
アブラハヤ	5.2	1	4.3
フナ類	5.0	5	21.7
ニゴイ	4.9		
ボラ	4.3		
ヨシノボリ類	3.9		
チチブ	3.7		
カマツカ	2.7		
モツゴ	1.6		
アユ	1.2		
イトモロコ	0.0	1	4.3
ニジマス	0.0	1	4.3
その他	11.3		
合計	100.0		

表 5 カワウの捕獲場所別胃内魚種別

Table 5 The relation with the fish which the place which the cormorant ate, and the cormorant ate.

場所	磯部堰		小倉橋～葉山島		厚木市金田		角田大橋		場所別合計	
	(尾)	(%)	(尾)	(%)	(尾)	(%)	(尾)	(%)	(尾)	(%)
フナ類	19	38.8	0	0.0	0.0	0.0	2	13.3	21	24.4
ウグイ	4	8.2	20	100.0	0.0	0.0	4	26.7	28	32.6
オイカワ	15	30.6	0	0.0	0.0	0.0	4	26.7	19	22.1
ニジマス	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1	6.7	1	1.2
アユ	4	8.2	0	0.0	2	100.0	0	0.0	6	7.0
ニゴイ	4	8.2	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	4	4.7
アブラハヤ	0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	4	26.7	4	4.7
イトモロコ	2	4.1	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	2	2.3
不明	1	2.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	1	1.2
合計	49	100.0	20	100.0	2	100.0	15	100.0	86	100.0

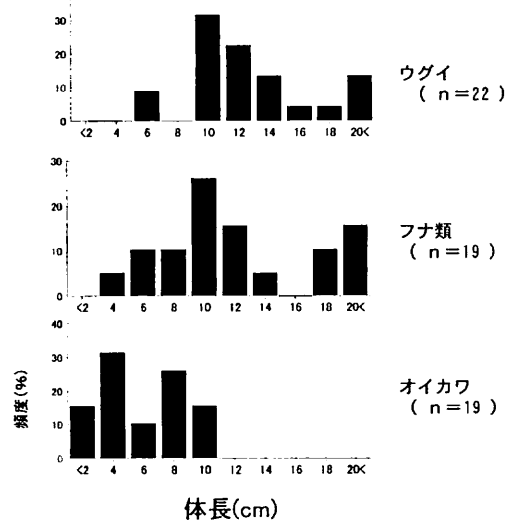


図 5 カワウに捕食されていた魚の体長組成  
Fig. 5 Length composition of fish removed from cormorants stomach.

ゲイの26.8cmであった。

体重範囲は、最小がオイカワの0.5gで最大がフナ類の380gであった。このフナ類（ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri*）の体高は8.9cmで食道から体の一部がはみ出た状態で捕獲されたものであった。魚の体長組成を図5に示した。ウグイは10~13cm、フナ類は10~11cm、オイカワは3~10cmの大きさの魚が多く食べられていた。

1999年の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（水産総合研究所内水面試験場<sup>51</sup>）によると、相模川水系では、オイカワとウグイが30.5%、29.9%と非常に多く、アブラハヤ *Phoxinus lagowskii steindachneri*の5.2%、フナ類の5.0%、ニゴイの4.9%を加えた4種で全体の75.5%に達している。カワウが捕食した魚の出現率（対象種を食べていたカワウの数／（捕獲したカワウ数-空胃個体数）×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 *Hemibarbus labeo labeo*が8.7%であり相模川水系で多く見られる魚を捕食していたことになる（表4）。

例外的にカワウに食べられていなかった魚種は、ボラ *Mugil cephalus cephalus*、ヨシノボリ類 *Rhinogobius* sp.、ヌマチチブ *Tridentiger kuroiwae brevispinis*、カマツカ *Pseudogobio (Pseudogobio) esocinus esocinus* であった。

カワウの捕獲した場所別では、磯部付近はフナ類とオイカワの2種で34尾と全体の69%を占めていた。小倉橋から葉山島付近はウグイだけ、角田大橋付近はウグイ、オイカワ、アブラハヤがそれぞれ4尾で26.7%ずつ、厚木市金田はアユだけなど捕獲場所により出現魚種が異なっていた（表5）。

## 考 察

カワウの摂餌量については、佐藤他<sup>61</sup>によりカワウの飼育試験（自力採食）結果から1日1羽あたり287~344g、体重の約14~17%、基礎代謝率（BMR）は体重1kgあたり264gの魚の摂取であることが報告されている。また、松沢<sup>71</sup>はベレット法と生体エネルギー法をまとめて求めたカワウの1日あたり採食量は400~500gと推定している。今回の調査結果では、摂餌している個体の多くは200~300gの胃内容重量であり、佐藤他<sup>61</sup>に近い値であった。

相模川水系においてカワウが多く捕食していた魚はオイカワ、ウグイ、フナ等個体数が多くしかも川の中底層を泳ぐ魚である。このことは、魚を見つける確率が高く、潜水して魚を捕まえるカワウにとって捕獲しやすいことを意味する。特にフナ類は重量が多いためカワウの胃内容重量に占める割合は多く、主要な餌料となっていた。アユについては、魚類調査の時期が9月以降のため相模川水系での採捕割合が低くなっているが、アユ種苗の放流が本格化する4月以降はアユの生息数も増加することから、厚木市金田で捕獲したカワウのようにアユを食べる個体の割合も増加すると考えられた。しかし、ニゴイ

の次ぎに多く生息する、ボラ、ヨシノボリ類、ヌマチチブ、カマツカ等は今回の調査では食べられていなかった。ボラは相模川水系では寒川堰より下流に多く生息し、今回の捕獲場所付近にはいないことが考えられた。ヨシノボリ類やヌマチチブ、カマツカ等は川底の石の影や砂の中などに隠れていることが多いため、カワウの捕食を免れていると考えられた。

財団法人日本鳥類保護連盟<sup>81</sup>が愛知県で行ったカワウの胃内容物調査結果の中で淡水魚は、オイカワ、カマツカ、ギンブナ、ニゴイが多く、重量比ではギンブナが最も多くなっている。摂餌場所の魚類相は異なるが、重量比で見るとフナ類がカワウにとって重要な摂餌対象となっていることは相模川水系と共通していた。

相模川水系では、アユ、ニジマス、イワナ、ヤマメ、コイ、フナ、ウナギ、ウグイ、オイカワが漁業権魚種として免許され、種苗放流を初めとする増殖行為が行われている。今回の調査でカワウが摂餌していた魚のうちこれらの漁業権対象魚は数量比で88%、重量比で98%を占めており、漁業協同組合等の行う増殖行為への影響は非常に大きいことが伺えた。

## 摘 要

- 1) 2000年5月、2001年2月と5月の計3回、相模川水系の6ヶ所でカワウを延べ29羽捕獲し胃内容物を調査した。
- 2) カワウの体重と胃内容重量との関連を見ると、100g以上胃内容物があつた12個体には、正の相関が見られ、大きな個体ほど大量に摂餌していた。平均値は303gで最大値は617gであった。
- 3) カワウの胃の中からは8種85尾、種の判別不明1尾が確認された。
- 4) カワウの摂餌していた魚の出現率は、フナ類（47.8%）、ウグイ（39.1%）、アユとオイカワ（21.7%）の順に高かった。
- 5) 魚種別の合計尾数はウグイが28尾（32.6%）、フナ類21尾（24.4%）、オイカワ19尾（22.1%）の順に高く、この3種で全体の79.1%を占めていた。
- 6) 魚種別の合計重量は、フナ類が2,073g（53.8%）、ウグイ1,407g（36.5%）の2種で全体の90.3%を占めていた。
- 7) カワウが摂餌していた魚のうち、相模川の漁業権対象魚は数量比で88%、重量比で98%を占めており、漁業協同組合等の行う増殖行為への影響は非常に大きいことが伺えた。

## 謝 辞

財団法人神奈川県内水面漁業振興会、各地区の猟友会の方々には、早朝よりカワウの捕獲に御協力いただいた。また、カワウの解体・計測等にながわ野生動物サポートネットワーク 葉山久世・葉山喜一氏、東京大学 松沢友紀氏、日本獣医畜産大学 葉山伸一氏らに御協力と指導をいただいた。

ここに心を込めて感謝の意を表する。

#### 引用文献

- 1) 日本水産資源保護協会 (1995) : 日本の希少な野性水生生物に関する基礎資料 (Ⅱ), 684-689.
- 2) 神奈川県環境部 (1992) : 神奈川県地域環境評価書— 県央地域—, 170pp.
- 3) 日本野鳥の会神奈川県支部 (1998) : 神奈川県におけるカワウの分布状況 (第1報), BONOS, 7, 135-143.
- 4) 相模川漁業協同組合連合会 (1997) : 漁協だより, 7.
- 5) 水産総合研究所内水面試験場 (2000) : 平成11年度相模川水系魚類生息状況報告書, 23-28.
- 6) 佐藤孝二、皇甫 宗、奥村純市 (1988) : かわうの採食量と基礎代謝率, 応用鳥学集報, 8, 58-62.
- 7) 松沢友紀 (1998) : かわうは一日にどれくらい採食するのだろうか? (総説), かわう学習会資料.
- 8) 財団法人 日本鳥類保護連盟 (1988) : 平成62年度環境庁委託調査 鳥獣害性対策調査報告書「カワウ」, 135-143.