関西自然保護機構会報16(1)：43－48, 1994

# 個体数の急増している琵琶湖のカワウ、*Phalacrocorax carbo* の食性に関する報告

大阪市立大学理学部　幸田正典，山岸　哲，原田俊司，堀田昌伸

# A REPORT ON FOOD HABITS OF THE COMMON CORMORANT, *Phalacrocorax carbo* IN LAKE BIWA

Masanori KOHDA, Satoshi YAMAGISHI, Shunji HARADA and Masanobu HOTTA
*Department of Biology, Osaka City University.*

## はじめに

近年，世界的に湿原や湖沼域の保全への関心が高まる中，琵琶湖もラムサール条約に指定される運びとなった（森谷　1994）。この条約は沼沢地の生物の特に渡りをするものを中心に，鳥類の保護を念頭においたものである。琵琶湖においても，多くの大小様々な鳥類の生息が報告されている（建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所　1992）。多くの種ではハビタットの減少にともない生息数は減少していると思われるが，その一方で何種かは，近年生息個体数が増加していることが報告されている（須川　1993）。

カワウ（*Phalacrocorax carbo*）は，大型の水鳥として知られ，最近琵琶湖でその個体数が急激に増加している（須川　1993）。カワウは，魚食性の鳥であり，集団で採食するため，その増加にともない有用魚種の捕食等の問題が起こっている。また，樹上に集団で営巣するため，カワウの糞による樹木の枯死等の問題も起こっている。そのため，ここ数年琵琶湖でも駆除が行われてきた。植相の破壊については，その被害状況の把握は比較的容易ではあるが（石田　1993，須川　1993），有用魚種の補食の実態は観察の困難さもありこれまで充分に検討されたとは言えない（福田　1993，須川　1993）。個体数の増加したカワウが，現在琵琶湖でどの様な魚種をどのくらい捕食しているか明らかにすることは，魚類群集への影響を評価する上で，また有用魚種に対する食害の評価においても不可欠である（福田　1993，須川　1993）。そこで，琵琶湖北部の湖岸域において駆除されたカワウ51個体について，その胃内容物の分析を行った結果をここに報告する。

## 方　法

調査対象となったカワウは，安曇川下流域産41個体，琵琶町南浜姉川下流域産５個体，湖北町湖岸域産５個体の計51個体である（表１）（図１）。捕獲時期は，1993年５月23日から，５月28日にかけてであり，捕獲時刻は，いずれも午前５時から10時の間である。各標本は，捕殺後低温保存しその後凍結保存している。

解凍後，各個体の外部形態を観察し，翼長（cm単位）を計測した後，解剖して胃を取り出しその重量（g単位）を測定した。他の地域でのカワウの胃内容物査定での結果（Cramp 1977，日本鳥類保護連盟　1988）と同様，餌はほとんど魚であったが，餌魚の消化の程度は様々であった。個々の魚については，可能な限り同定を行った（同定には，宮地，川那部，水野　1976；川那部，水野　1990a，1990bを用いた）。消化されていない魚につ

表1　胃内容を分析したカワウの捕獲場所と捕獲日.

| 捕獲場所 | 捕獲日 | 捕獲個体数 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 雄 | 雌 | 計 |
| 安曇川下流域 | 5/23 | 17 | 20 | 37 |
| | 5/25 | 3 | 1 | 4 |
| 姉川下流域 | 5/26 | 0 | 5 | 5 |
| 湖北町湖岸 | 5/28 | 2 | 3 | 5 |
| 計 | | 22 | 29 | 51 |

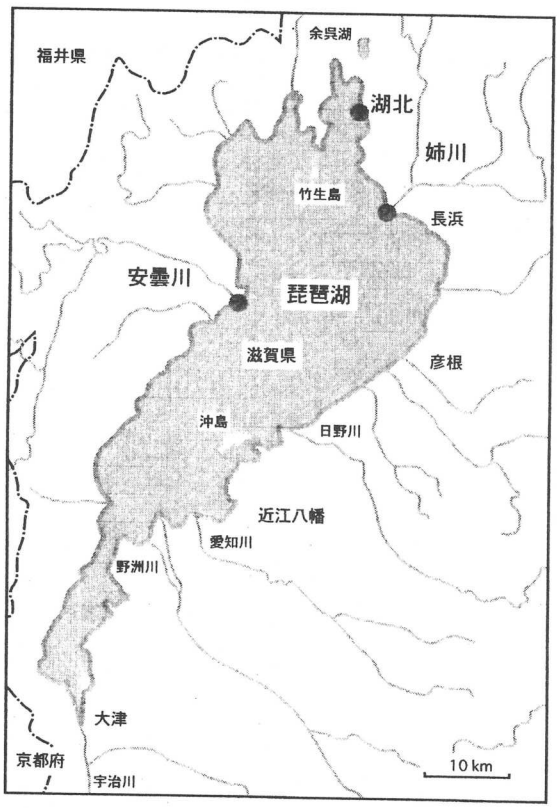



図1　琵琶湖と主な流入河川.
3つの丸印はおよその捕殺場所を示す.

いては，全長，体重を計測した。また，消化のやや進んでいる個体については，全長を1cm 単位で推測した。これらの魚の体重は，同全長あるいは最も近い消化されていない個体の平均体重を割当てた。消化がかなり進み，脊椎骨だけがつながって残っているものも多かった。これらについては，消化されておらず，同定された魚種から取り出した脊椎骨と比較検討し，魚種を同定した。脊椎骨全てが残っている場合は，消化されていない魚の脊椎骨と比較し，1cm 単位で全長を推定し，同種の同体長個体の平均体重を割り当てた。ただし，脊椎骨のみから，同定した個体については，同定の基準が異なるため，本調査では不明個体とし，他と区別して扱った。カワウの性別の判定は，生殖腺を確認し行った。

## 結　果

### 餌魚の個体数と重量

胃内容物からは不明個体も含め，延べ562個体の魚が検出された。外部形態から査定された魚種は，個体数の多い順にアユ，カマツカ，イサザ，ハス，オイカワ，ブルーギル，ゲンゴロウブナ，ギンブナ，ヨシノボリの延べ9種であった(表2)。魚以外にはエビ（全長3cm）が，1個体みられたのみであり，捕獲域でのカワウは魚を専食しているといえる。餌魚の消化段階は，まったく消化さ

表2　カワウ51個体の胃から得られた魚種の個体数と全長（cm）.

| 餌魚種 | 個体数 | 全長(cm) | |
|---|---|---|---|
| | | Mean ± S.D. | Range |
| アユ | 175 | 7.3 ± 1.2 | 3.7 - 12.0 |
| カマツカ | 14 | 12.9 ± 3.4 | 7.0 - 19.4 |
| イサザ | 6 | 5.7 ± 1.4 | 3.5 - 7.3 |
| ハス | 4 | 14.0 ± 4.8 | 8.5 - 19.1 |
| オイカワ | 3 | 11.1 ± 2.2 | 8.0 - 13.0 |
| ブルーギル | 3 | 12.7 ± 1.1 | 11.2 - 13.7 |
| ギンブナ | 2 | 15.8 | 15.0 - 16.5 |
| ゲンゴロウブナ | 1 | 10.2 | |
| ヨシノボリ | 1 | 4.9 | |
| 不明 | 359 | 6.9 ± 0.9 | 5.0 - 9.0 |
| 計 | 562 | | |

不明のほとんどは脊椎骨のみである。

表3　カワウ餌魚種の重量（g）.

| 餌魚種 | 全重量(g) | 1個体当たりの体重(g) | |
|---|---|---|---|
| | | Mean ± S.D. | Range |
| アユ | 454.7 | 2.6 ± 1.8 | 0.6 - 10.0 |
| カマツカ | 243.1 | 18.7 ± 12.7 | 4.1 - 50.2 |
| イサザ | 9.8 | 1.6 ± 0.6 | 1.2 - 2.8 |
| ハス | 126.9 | 31.7 ± 27.3 | 3.1 - 59.0 |
| オイカワ | 28.0 | 9.3 ± 4.9 | 3.2 - 15.0 |
| ブルーギル | 124.6 | 41.5 ± 11.0 | 28.1 - 55.1 |
| ギンブナ | 109.3 | 54.7 | 45.0 - 64.3 |
| ヨシノボリ | ? | ? | |
| 不明 | 810.9 | 2.3 ± 1.1 | 0.8 - 5.0 |
| 計 | 1907.3 | | |

不明のほとんどは脊椎骨のみである。

れていないものから，原型をまったくとどめないゾル状の溶液にまで及んだ。脊椎骨のみが残った不明魚は，その脊椎骨の形状からアユとその他の魚種とを識別することができた（アユの脊椎骨数は他の魚種に比べると多く，かつ椎骨には黒食色素が沈着し，またその形が特徴的である。）。不明個体359個体のうち，椎骨があまり消化されていない149個体では，97.8％（142個体）がアユであった。このことから，不明個体のほとんどはアユと見なすことができる。

胃内容物からの魚種の個体数をみると，アユが最も多く不明魚を除いた場合86％を，不明魚をア

ユとし考慮した場合95%をそれぞれ全魚個体数に占めていた（表2）。このように，5月下旬頃の捕殺域でのカワウの餌魚の個体数のほとんどは，アユであるといえる。

餌魚のサイズには魚種により，あるいは同一魚種でも大きな変異がみられた（表2）。魚種毎にみると，カマツカ，ハス，ブルーギル，ギンブナでは全長は大きく10数cmに達している。これに対し，アユ，ハゼ2種は小さかった。

胃内容重量は不明個体を除いた場合調べたカワウ全体で1,096.4gあったが，アユがそのうちの41.5%を占めている（表3）。ついで，カマツカが，22.2%を占めた。不明個体を含めた場合，アユが全重量に占める割合は，66%に達する。不明個体のほとんどはアユと見なすことができるため，カワウの胃内容重量に占めるアユの割合はその半分を越えるといえる。

カワウの胃内容重量

これまでの分析では，胃内のゾル状の内容物は考慮していなかった。これをも加えた胃内容量を推定するため胃重量から空胃個体の胃重量を差し引いた値を餌を食べていた各個体について雌雄に分けて算出した。胃に餌のあったカワウの胃内容物重量は雌20個体では，平均86.9g，雄8個体では161.9g，全体では121.2gであった。空胃個体も含めた場合，一個体当たりの平均胃内容重量は雌では，72.6g，雄では58.9gであった。捕獲された51個体全ての胃内容物重量は，合計3,393.5gと推定された。未消化個体の餌魚重量を考慮すると，アユが1個体の胃内容に占める重さはおよそ，40g前後と思われる。

**表4** 性別でみたカワウの胃重量（g）．平均と標準偏差で示す．括弧内の数字は個体数を表す．「空胃」は胃内に餌のない場合を示し，餌を含む場合は，多いもの（餌多）と少ないもの（餌少）に分けた．

| | 胃内の餌量 | | | 全体 |
|---|---|---|---|---|
| | 空胃 | 餌少 | 餌多 | |
| 雌 | 75.4 ± 28.4 (9) | 108.2 ± 25.7 (12) | 288.5 ± 103.2 (8) | 147.0 (29) |
| 雄 | 84.3 ± 12.2 (14) | 91.5 ± 1.5 (3) | 339.0 ± 91.4 (5) | 143.2 (22) |

**表5** 胃内容重量別にみた雌雄の翼長（cm）．平均と標準偏差で示す．括弧内の数字は個体数を表す．「空胃」は胃内に餌のない場合を示し，餌を含む場合は，多いもの（餌多）と少ないもの（餌少）に分けた．

| | 胃内の餌量 | | | 全体 |
|---|---|---|---|---|
| | 空胃 | 餌少 | 餌多 | |
| 雌 | 31.9 ± 0.8 (9) | 32.1 ± 1.1 (12) | 31.8 ± 1.2 (8) | 32.0 ± 1.0 (29) |
| 雄 | 33.6 ± 0.7 (14) | 32.9 ± 0.9 (3) | 33.9 ± 1.1 (5) | 33.6 ± 0.9 (22) |

査定されたカワウの胃内容充満度について雌雄別に表4に示した。51個体のうち，23個体(39%)は，空胃であった。また，空胃個体は雌に比べ雄の方が有意に多かった（カイ二乗検定：$\chi^2=5.37$, P＝0.02，表4での餌少と餌多は合計している)。雌は，どの個体も比較的均等に摂餌しているが，雄は個体毎の摂餌量のばらつきが大きい傾向にあるように思われる。空胃個体と胃に餌のある個体との間では，雌雄ともに翼長には差はなかった(U－検定：いずれもP＞0.05)（表5)。

カワウの個体別にみた餌の偏り

胃から魚が見つかったカワウは延べ28個体であった。そのうち，15個体からアユが，また不明魚をアユとみなすと26個体からアユが検出されたことになる。つまり，ほとんどの個体がアユを摂餌している。17個体（雌：11，雄：6）は，アユのみを，2個体はアユ以外の魚種のみを摂餌していた。この2個体の胃の重量は，248g(餌魚3個体)，364g（餌魚5個体）と比較的大型の魚を飲み込んでいた。

## 考　察

琵琶湖及びその周辺には，28科93種の鳥類が生息していることが知られており（建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所　1992)，そのうち留鳥は36種である。留鳥のうち，魚食性の鳥は，カワウ，コサギ，ダイサギ，アオサギ，ササゴイ，カワセミ，カイツブリ，などが知られている。そのなかでも，ここ数年個体数が目に見えて増加しているのはカワウのみである（須川　1993)。しかし，その増加ぶりは，湖の個体群の自然増加だけでは説明できない。カワウは知多半島から，大規模に移動し琵琶湖に定着していることが示唆されており，これがカワウの個体数の急激な増加の大きな要因であると考えられている（福田私信)。

カワウは，魚食性の鳥であり，樹上に集団営巣することが知られている（福田　1993)。琵琶湖全域では最近，竹生島に400巣，近江八幡市伊崎に30－40巣の繁殖コロニーが確認されている（須川1991，1993)。本種の繁殖期は，2月から8月であり（福田　1993)，本研究に用いたカワウの捕獲時期である5月下旬は繁殖期の盛期に当たっており，雛への給餌が頻繁に行われていたと考えられる。本調査でのカワウの標本は全て成鳥であり，繁殖地と捕獲地点の距離と位置関係から考えて，おそらく竹生島の繁殖個体であろうと推測される。

琵琶湖沿岸域や流入河川からは，延べ9科37種の魚が報告されている。今回の調査では，カワウは，ほとんどの個体がアユを摂餌し，全体としては餌魚のうち重量でみてもその半分以上を占めていた。琵琶湖では，最近稚アユの個体数が増加していることが知られている（森下 私信)。また，この時期はアユの遡上時期にあたっている。おそらく，この時期カワウは遡上を始めたアユをかなり集中的に捕食しているものと思われる。琵琶湖のカワウの食性については，1990年から1992年での主に雛に吐き戻させた魚の調査から，カワウの餌重量の多くを占めるのは，ブラックバス，ズナガニゴイ，カマツカ，ハスなどと報告されている（須川　1993)。この報告は，1993年の捕獲個体を用いた本調査の結果と大きく異なっている。この違いの理由として，成鳥の摂餌場所や時期の差異，年度の違いも否定はできないが，主に調査方法の違いにあるのではないかと思われる。上記の餌魚4種はいずれも大型の魚である。親から雛へ給餌される魚，また雛が吐き戻した魚がサイズの差に関係なく無作為である保証はない。このため，吐き戻し法では，大型の魚が餌魚として過大評価されている可能性が残る。

本調査で，5月下旬カワウは遡上アユをかなり捕食していることは確かだが，もちろんこのこと

だけから，「害鳥」であるとはすぐには言い切れない。今回の調査で，51個体のカワウで湿重量で約2kgのアユが捕食されていたとのおよその推定は立つ。しかし，本調査は，まさにアユの遡上期に当たっていたわけで，おそらくカワウにとってアユを最も捕食しやすい時期であったと考えられる。カワウのアユに対する影響をさらに明確にするためには今後，アユの遡上前，遡上後の時期のカワウの胃内容の調査が必要であると思われる。また，併せて一日のうち一個体が何回餌場に飛来するのかと言った，野外観察もアユ資源への影響を評価するには重要であろう。

カワウは，一夫一妻で繁殖し雌雄とも雛への給餌をすることが知られているが，繁殖生態については依然不明な点が多い。本調査で，カワウでは雌雄で形態的な差異がなく，雄がやや大きいものの，それほど大きな差異がないにもかかわらず，1）雌がより多く採餌場で捕獲されていること，2）平均胃内容重量は雌の方が多いこと，3）捕獲個体のうち空胃の個体に雄が多かったことは，カワウでは雌の方がより頻繁に給餌することを示唆しているのかもしれない。また，雄の胃内容重量のばらつきが大きかったことも興味深い。

個体毎に餌魚を見ると，アユのみを専食している個体からアユ以外の魚種のみを食べている個体までと個体差は大きかった。これらは，たまたま捕獲された時点での採食場所の差異によるのか，個体毎に狙う魚種に違いがあったのか，今回の調査では明らかにできなかった。

## 引　用　文　献


石田　朗．1993．カワウの生息が樹木に与える影響と林分の遷移．関西自然保護機構会報，14(2)：99－106.

川那部浩哉・水野信彦．1990a．検索入門　川と湖の魚(1)．保育社.

――――・――――．1990b．検索入門　川と湖の魚(2)．保育社.

Cramp, S. 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 1, Ostrich to Duck. Oxford Univ. Press, Oxford.

建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所．1992．琵琶湖水環境総合調査報告書.

須川　恒．1991．琵琶湖における第2番目のカワウのコロニー発見過程．かわう10：2.

――――．1993．魚食性水鳥（ウやミズナギドリなど）の生態と現況．関西自然保護機構会報，14(2)：65－72.

日本鳥獣保護連盟．1988．鳥獣害性対策調査報告書．環境庁．249pp.

福田道雄．1993．カワウは人と共存できるか．関西自然保護機構会報，14(2)：107－113.

宮地伝三郎・川那部浩哉・水野信彦．1976．原色日本淡水魚図鑑．保育社．426pp.

森谷　賢．1994．琵琶湖のラムサール条約への登録．関西自然保護機構会報，16(1)：35－42.