



東かがわ市のため池におけるカモ類の環境選択

太田真由・岡田拓哉・佐戸一生・三谷恵子・滝 朋子

香川県立三本松高等学校理数科. 〒769-2601 香川県東かがわ市三本松1500-1

はじめに

香川県は瀬戸内海型気候に属しており、年間を通して降水量が非常に少なく、農業用水を確保するために昔から多くのため池がつくられてきた。その数は香川県全体で14,619個におよび、単位面積あたりのため池の数は全国一である。それらのため池は一見すると同じようにみえても、大きさや深さなどさまざまな池があり、それに応じ、多くの生物がため池を利用している。冬季のため池には越冬のために訪れるカモ科鳥類の姿が目立つが、池によってカモ類のいる池といない池がある。カモ類がどのようなため池を好むのかを知ることは、今後、ため池が越冬期のおもな生息場所となっている地域で、カモ類を保護していくうえでの基礎資料になると考える。また、鳥は食物網における上位の消費者であることから、カモ類の有無や好む環境を調べることは、ため池の生物多様性を知るうえでも重要である。そこで、ため池の多い香川県東かがわ市において、カモ類によるため池の選好性についての調査を行なった。

方法

武田(1990)を参考に、カモ類の個体数が安定すると思われる2004年12月～2005年2月にかけ、東かがわ市のため池804か所の中から38か所を選び、大きな池とその周辺の池で、1か所について調査期間中に最低2回の調査を行なった。藤原ほか(1998)によるダム湖の調査では、カモ類は明るくなる前に湖に飛来し、夕方暗くなってから飛去するもので、日中は移動しないことが分かっている。そこで、調査はカモ類を確認しにくくなるような悪天候時を除き、午後1時から4時の間に、8倍の双眼鏡と30倍のフィールドスコープをもちいて池にいるカモ類を観察し、カモ類の種類、個体数、雌雄、行動(採食、休息、飛行、繁殖)を記録した。また、分析は調査日のうちで個体数が最も多い日の個体数をもちいた。

2006年2月14日 受理

キーワード: カモ類, ため池, 生息地選択, 香川

それぞれのため池について、池の外周(m)、満水面積(ha)、貯水量($\times 1000\text{m}^3$)、池の深さ(m)、池の外周/ $2\sqrt{\text{面積}\cdot\pi}$ の式で示される肢節量(湖沼と同一面積を占める円の円周と湖線延長との比で、湖沼が真円形ならば肢節量=1)、隔海度(海からの距離)(km)、抽水植物の有無、浮葉植物の有無を調べた。なお、池の外周については、国土地理院発行の1万分の1の地図をもちいて、池の外周を糸で測った。満水面積、貯水量については、讃岐のため池誌編さん委員会(2000)に掲載されているデータをもちい、池の深さは実測することはできなかった。貯水量を満水面積で割った値をもちいた。ただし、冬季は降水量が少ないので水位は低くなっており、実際の水位は得られた値よりも小さいと考えられる。ため池から海までの距離については、池の外周と同じ地図をもちい、池から海までの最短距離を定規で計測した。

結果

カモ類の個体数、各環境要因の計測値、観察されたカモ類の種ごとの個体数について、付表1にまとめ、それをもとに以下について分析を行なった。

1. カモ類の個体数と池の環境

今回調査を行なった38か所のため池のうち、1個体でもカモ類がいた池(17か所)において、カモ類の個体数と池の各環境要因とは関係があるか調べるため、質的データである抽水植物および浮葉植物の有無を除き、Pearsonの相関係数の検定を行なったところ、相関係数と有意水準から、カモ類の個体数と池の6つの環境要因はどれも関係性のないことが分かった(表1)。なお、相関係数0.7以上で、相関があるものとした。

表1. カモの個体数と6つの環境要因におけるピアソンの相関係数。

Table 1. Pearson's correlation coefficient for the number of ducks and six environmental factors.

池の外周 Shoreline length	0.2090	-				
満水面積 Full water area	0.1770	0.9380	-			
貯水量 Pondage	0.0771	0.9175	0.9709	-		
深さ Depth	-0.1726	0.1701	0.1327	0.3370	-	
肢節量 Spur ratio	0.1970	0.8540	0.6520	0.6610	0.2180	-
隔海度 Distance from seacoast	-0.1460	0.1206	-0.0749	-0.0346	0.1946	-0.2160
	カモの数 Number of Ducks	池の外周 Shoreline length	満水面積 Full water area	貯水量 Pondage	深さ Depth	肢節量 Spur ratio

2. カモ類のいる池といない池の違い

1個体でもカモ類が観察された池とまったく観察されなかった池とに分け、カモ類の有無と池の各環境要因には関係性があるか、ロジスティック重回帰分析(モデルの適合度: $\chi^2=18.9571$, $df=5$, $P=0.0020$)をもちいて調べた。なお、ロジスティック重回帰分析では、各要因間の相関関係やモデルへの当てはまりを考慮して、池の外周、貯水量、隔海度を除き、分析を行なった。その結果、浮葉植物の有無($\chi^2=8.6127$, $P=0.0033$)と深さ($\chi^2=1.7267$, $P=0.1888$)がカモ類の有無と関係があり(有意水準20%)、浮葉植物が存在することが最も重要であると分かった。池の深さは、カモ類のいる池の方がいない池に比べて浅かった(いる: $2.87 \pm 1.263\text{m}$, いない: $3.88 \pm 1.81\text{m}$)。

3. 優占種からみた池の特徴

カモ類が観察された17か所の池におけるカモの種類と個体数(付表 1)をみてみると、オシドリ *Aix galericulata*, コガモ *Anas crecca*, オカヨシガモ *A. strepera*, ヒドリガモ *A. Penelope*, ハシビロガモ *A. clypeata* で、それぞれが高い割合で優占する池のあることが観察された。

カモ類がいた池のうちでさらにどのような池で、ある種類のカモが高い割合で優占しているのか調べるため、ある種類のカモが優占していた池とそうではなかった池とで、先と同じ環境要因をもちいてロジスティック重回帰分析を行なった。

その結果、ロジスティック重回帰モデルはマガモでしか成り立たず(モデルの適合度: $\chi^2=12.0516$, $df=5$, $P=0.0341$)、それ以外のカモ類については評価できなかった。マガモでの分析の結果、池のどの環境要因もマガモが優占することとは関係がなかった。

考 察

今回の研究から、カモ類のいる池はいない池と比べ、浮葉植物が存在すること、水深の浅いことが重要であるという結果が得られた。

自然の水辺には水と陸をゆるやかにつなぐ、移行帯と呼ばれる水深の浅い部分がみられるが、この移行帯のあることは、水生植物の維持にとってきわめて重要である。比較的水深の浅い部分にはえる抽水植物であるアシやマコモだけでなく、やや深い部分にはえる浮葉植物のアサザやガガブタでも種子の発芽は水辺の湿地で行なわれており、水深が浅い部分の存在は水生植物には欠かせない(角野 2002, 鷺谷 2002)。香川県では冬季も雨が少なく、冬季の水位の低下にともない、浅い池ほど池の周辺から湿地化している状況がみられる。

非繁殖期において、水域内に存在する鳥の個体数増加は肢節量の低下と関係のあることが分かっており(船久保ほか 1995), 水域内の鳥にとっては、陸上の外敵から襲われにくくなる安心感から、湖岸から湖心までの距離が大きくなることが重要であると考えられる(羽田 1952). また, Shimada(2001)は、池の面積と安全性について調査を行ない、人間の立ち入れる部分から安全距離(約30m)によって計算される面積を除いた面積を安全面積として、カモ類のいる池の方がいない池よりも池の面積、安全面積ともに大きいと報告している. しかし、ため池のような小さな水域では、池の周辺に生えるアシ、マコモなどの植物による、人や捕食動物からの遮蔽効果が重要となり、植物のはえやすい浅い池にカモ類が多くなると考えられ、武田(1990)でも、抽水植物や常緑樹林などによって水辺が周囲から遮蔽されることが、面積よりもカモ類の湖沼選択にとって重要であるとしている. 抽水植物の有無については実際に、今回の観察中で才の池周辺の抽水植物が刈り取られた後、観察個体数がきわめて少なくなった.

カモ類では種によって、採食環境の利用を日中か夜間かで使い分けるが、外敵などからの干渉が少なければ多くのカモ類で、日中に採食することが多くなる(宮林 2000). 実際に今回、コガモやオカヨシガモでは観察中にさかんに採食しており、池の水草や浮葉植物、あるいはその種子などを餌として利用していた.

今回調査を行なったため池の平均肢節量は 1.362 ± 0.473 と入り組んだ形のもの少なく、池の面積についても多様性が少なかったことなどから、これらの要因についてはカモ類の有無との関係はみられず、そして、今回調査を行なった池のほとんどには遮蔽物としての抽水植物が存在し、安全に採食できる状況であり、そのうえでさらに餌としての浮葉植物が存在すること、植物の有無と関係の高い、水深の浅いことが重要だと示されたと考える.

優占種からみた池の特徴ではマガモでしか評価できなかったが、マガモの優占と環境要因については関係のないことが示された. 樋口ほか(1988)によると、池の面積とカモ類の種数には正の相関があるとしている. 今回調査したため池の平均面積は 2.186 ± 2.06 haと、樋口ほか(1988)で調査した池と比べても、小さい方であった. これらのことから今回は、ため池の環境要因によって優占する、もしくはしない種があるのではなく、ため池の面積が小さかったため、各池におけるカモ類の出現種数は少なく、1種類のみが優占していることが多かっただけであったと考える.

なお、カモ類の個体数と池の環境には相関関係はなかったが、その理由についてはよく分からなかった.

今回の調査から、ため池で越冬するカモにとっては餌としておよび遮蔽効果として、植物の

あるため池が重要であると考えられた。しかし、水面や水中および池の周囲の植物の種類や量、浅瀬の割合など池の詳しい環境、付近での水田や住宅の有無といった池の周辺環境、捕食者や狩猟など外圧からの影響などについて、さらに、なるべく様々な面積や肢節量のため池について調べられなかったため、今後はこれらも含め、より多くの要因とため池について調査を行ない、さらに複合的にカモ類によるため池への選択要因を検討していきたい。

謝 辞

今回の調査にあたっては、計画段階からまとめまで国立科学博物館の西海功氏および我孫子市立鳥の博物館の方々には多大なるご指導と助言をいただいた。また、日本鳥学会2005年度大会に参加されていた方々からは有益な助言を頂いた。実際に本稿をまとめるにあたっては、査読者と浦達也氏に甚大なるご協力をいただいた。ここに記して、これらの方々には厚く御礼申し上げたい。

要 約

香川県は降水量が非常に少なく、そのため、多くのため池がつくられており、冬季はカモ類が越冬場所として利用している。カモ類を保護していくうえでの基礎資料になると考え、ため池でのカモ類の個体数や有無と8つの環境要因との関係について、2004年11月から2005年2月にかけて、東かがわ市のため池に飛来するカモ類について調査を行なった。調査した38か所の池の中で、カモ類が観察された池は17か所であった。カモ類のいる池では浮葉植物が存在することと水深が浅いことが重要であった。ため池の平均肢節量は 1.362 ± 0.473 と入り組んだ形のは少なく、池の面積についても多様性が少なく、調査地ではこの2つはカモ類の存在と関係がなかった。観察中に抽水植物を刈り取られた池では、観察個体数がきわめて少なくなった。また、コガモやオカヨシガモでは観察中にさかんに採食しており、池の水草や浮葉植物、あるいはその種子などを餌と利用していた。遮蔽物としての抽水植物が存在し、安全に採食できる状況であり、そのうえでさらに餌としての浮葉植物が存在することと、水深が浅いと植物がはえやすいので、水深の浅いことが重要であった。

引用文献

- 藤原宣夫・百瀬浩・田畑正敏・船久保敏・半田真理子・田中隆. ダム湖におけるカモ類の行動と環境選択. 1998. 環境システム研究 26: 112-119.
- 船久保敏・前田琢・丸山直樹. 1995. 東京近郊の都市湖沼における水鳥群集と環境要因の関係. 野生生物保護 1: 137-152.
- 羽田健三. 1955. 内水面に棲息する雁鴨科鳥類に於ける生態 Kineto-adaptation 並びに Allometryに関する研究 雁鴨科鳥類集団の社会生態学的研究-すみわけ構造の解析を中心として-. 信州大学教育学部紀要 5: 39-70.
- 樋口広芳・村井英紀・花輪伸一・浜屋さおり. 1988. ガンカモ類における生息地の特性と生息数の関係. Strix 7: 193-201.

- 角野康郎. 2002. 保全と復元の生物学 種生物学会編. pp 191-201. 文一総合出版, 東京.
- 宮林泰彦. 2000. 東アジアガンかもネットワークの発足とその意義. 琵琶湖研究所所報 第18号: 104-108.
- Shimada, T. 2001. Roosting of Ducks on Open Water: Resting Site Selection in Relation to Safety. Japanese Journal of Ornithology 50: 167-174.
- 武田恵世. 1990. カモ科鳥類の越冬する池の環境条件. Strix 9: 89-115.
- 鷺谷いづみ. 2002. 保全と復元の生物学. 種生物学会編. pp 235-249. 文一総合出版, 東京.
- 讃岐のため池誌編さん委員会. 2000. 讃岐のため池誌資料編. 香川県農林水産部土地改良課, 香川.

Habitat selection of ducks wintering in the reservoirs of Higashikagawa

Mayu Ota, Takuya Okada, Isshou Sado, Keiko Mitani & Tomoko Taki

Sambommatsu Senior High School. 1500-1 Sambommatsu, higashikagawa, Kagawa-pref. 769-2601, Japan

A large number of reservoirs have been constructed to secure a good supply of water for irrigation due to temperate dry climate in Kagawa Prefecture, western Japan. We studied the habitat selection of ducks wintering in the reservoirs of Higashikagawa City from November 2004 to February 2005 to obtain basic data for conserving ducks. We counted ducks in reservoirs and analyzed the relationship between the numbers of ducks and eight environmental factors. Ducks were observed in 17 of 38 reservoirs studied. We performed logistic regression analysis for eight habitat factors, indicating that the two factors are associated the existence or nonexistence of ducks: shallow water and the presence of floating vegetation. Many ducks were wintering in the shallow reservoirs with floating-leaved vegetation. The reservoirs were approximately the same area (ca. 2 ha) and shape (mean spur 1.362 ± 0.473). In the reservoirs where emergent plants were removed during the study period, duck abundance drastically decreased. Green-winged Teals *Anas crecca* and Gadwalls *Anas strepera* were frequently observed to feed on submerged waterweed, floating-leaved plants and their seeds. Shallower reservoirs are more suitable for plants to grow. Since emergent and floating-leaved plants provide shelter as well as a food source for ducks, the depth of reservoirs suitable for these plants is suggested to be important for duck overwintering habitat.

Key words: Duck, Kagawa-prefecture, Habitat selection, ponds

付表 1. 各池におけるカモの総個体数, 観察された種類とその数. 環境要因. 括弧内の数字は, その池でのカモの優占度 (%) を示す. 抽水および浮葉植物は, 1 が存在する, 0 が存在しないことを示す.

名称	総個体数	池の外周	満水面積	貯水量	深さ	肢節量	隔海度	抽水植物	浮葉植物
Name of pond	Total number of ducks	Shoreline length (m)	Full water area (ha)	Pondage (×1000m ³)	Depth (m)	Spur ratio	Distance from seacoast (km)	Emergent plant	Floating-leaved plant
宮池 Miya-ike	200	894	2.30	57	2.48	1.66	1.7	1	1
新池 Shin-ike	105	1039.5	3.53	86.5	2.45	1.56	1.5	1	1
川田池 Kawada-ike	62	1813.5	8.30	248.8	3.00	1.78	2.4	1	0
松崎上池 Matsuzakikami-ike	59	375	0.98	16.7	1.70	1.07	2.5	1	1
松崎新池 Matsuzakishin-ike	56	649.5	3.00	84.2	2.81	1.06	2.3	1	1
北池 Kita-ike	46	453	1.96	37.5	1.91	0.91	1.9	1	1
才の池 Saino-ike	35	444	1.46	39.4	2.70	1.04	2.8	1	1
原間池 Warama-ike	30	1719	8.58	280	3.26	1.66	1.9	1	1
南蓮池 Minamihasu-ike	24	327	0.84	23.8	2.83	1.01	1.4	1	0
町田新池 Machidashin-ike	24	427.5	0.98	59.6	6.08	1.22	2.9	1	1
池田池 Ikeda-ike	16	359.7	1.05	10	0.95	0.99	0.8	1	1
観音池 Kannon-ike	8	200	0.18	4	2.22	1.33	0.8	1	1
中山大池 Nakayamaoo-ike	7	759	2.50	133.4	5.34	1.35	2.4	1	1
正行寺池 Shougyouji-ike	4	351	0.80	17	2.13	1.11	4.9	1	1
安鹿下池 ajikashimo-ike	4	465	1.10	29.8	2.71	1.25	3.6	1	1
宗極池 Shougoku-ike	3	1800	4.75	151.6	3.19	2.33	1.3	0	0
北蓮池 Kitahasu-ike	1	216	0.26	7.8	3.00	1.19	1.3	1	0
奥の池 Okuno-ike	-	468	0.85	23.8	2.80	1.43	1.6	1	1
飯山池 Iiyama-ike	-	384	0.69	20.4	2.96	1.30	2.9	1	0
宮内上池 Miyautikami-ike	-	273	0.52	17	3.27	1.07	4.8	1	0
矢野池 Yano-ike	-	354	0.63	15.7	2.49	1.26	2.6	1	0
王子池 Ooji-ike	-	282	0.50	13.1	2.62	1.13	1.5	1	0
安鹿上池 Ajikakami-ike	-	462	0.57	11.5	2.02	1.73	3.2	0	0
明神池 Myojin-ike	-	696	1.40	119	8.50	1.66	5.8	1	0
国安池 Kuniyasu-ike	-	594	1.61	86	5.34	1.32	4.9	1	0
保田池 Yasuda-ike	-	726	2.25	66.1	2.94	1.37	2.0	1	0
宮内大池 Miyauchio-ike	-	687	1.75	57.7	3.30	1.47	4.7	0	0
池ノ内池 Ikenouti-ike	-	132	2.10	34.3	1.63	0.26	2.6	1	0
不動池 Fudou-ike	-	471	0.78	33.1	4.24	1.50	0.9	1	0
大原池 Ohara-ike	-	339	1.23	32.9	2.67	0.87	1.9	1	0
新宮池 Shinguu-ike	-	894	0.78	32.4	4.15	2.86	3.5	1	0
坂下池 Sakasita-ike	-	432	0.98	28.9	2.95	1.23	0.6	1	0
宮奥池 Miyaoku-ike	-	1572	6.80	259	3.81	1.70	5.0	1	1
宮池 Miya-ike	-	615	2.30	73.2	3.18	1.14	1.7	1	0
川股池 Kawamata-ike	-	500	3.50	272	7.77	0.75	4.3	1	0
小路池 Shouji-ike	-	1620	3.25	218.9	6.74	2.54	3.6	1	0
中山池 Nakayama-ike	-	1092	4.50	185	4.11	1.45	1.3	1	1
石引池 Ishibiki-ike	-	813	3.50	140	4.00	1.23	1.8	1	0

