

## 瓢湖に隣接した新しい池を利用するガンカモ類

矢作英三<sup>1</sup>・箕口秀夫<sup>2</sup>

### はじめに

瓢湖は新潟県水原町に位置する面積約9 haの人造湖で、周辺地域は住宅地などの人為的な環境で構成されている。湖内にはヨシ群落や島があり、水面の面積は約8 ha、平均水深は約40cmである。湖の周囲には湖岸を一巡する遊歩道が設けられ、西岸を除く遊歩道には樹高10m前後の並木が植栽されている。湖の西岸は遊歩道をはさんで直接住宅地と接している。ハクチョウ類が越冬する10～3月の間は、西岸を除く遊歩道は立入禁止となり、同時に湖南西部の角で1日に3回給餌が行なわれる。このハクチョウ類が越冬する期間には多数の観光客が西岸の遊歩道を往来するが、観光客は給餌場付近の遊歩道に集中し、給餌場から遠くなるほどその数は少なくなる。

人為的な環境に囲まれた瓢湖は、ガンカモ科鳥類の本来の生息地とは考えられないが、おそらく1954年から継続されている給餌や観光客の立入制限などの保護策により、現在ではハクチョウ類だけでなく、カモ類の越冬地ともなっている。1990年1月の第9回日本野鳥の会ガン・カモ・ハクチョウ類全国一斉調査では、2種1,824羽のハクチョウ類、13種53,240羽のカモ類、およびガン類では1羽のヒシクイが記録されており（新潟県野鳥愛護会 1990）、きわめて高密度な生息状態となっている。ハクチョウ類ではコハクチョウが優占しており、カモ類では1981年から個体数が急増したマガモが優占し、オナガガモがそれに次いでいる。このほかで比較的個体数が多いのは、カルガモ、コガモ、ヒドリガモ、ホシハジロ、キンクロハジロであるが、カルガモとコガモは1981年以降個体数が著しく減少している。ガン類はきわめて少なく、まったく記録されない年も多い（新潟県野鳥愛護会 1981-1990）。

一方、1990年8月に瓢湖に隣接して新しい池（以下「新池」という）が増設された（図1）。新池は、水原町がハクチョウ類の越冬地の拡大を目的に、瓢湖の東側にある水田放棄地に増設したもので、造成工事は1990年の夏期に行なわれた。水面の面積は約3.5ha、平均水深は約70cmで、池の周囲はハクチョウ類が上陸して休息できる土の緩傾斜地で構成されている。新池の周辺はハクチョウ類が越冬する10～3月の間は立入禁止となり、給餌は一切行なわれていない。

筆者らは増設後最初の越冬期に、ガンカモ科鳥類の新池の利用状況を調査した。人工的につくられた生息地を、鳥類がどの程度利用するのかという点は興味深いと考えられるの

1991年11月15日受理

1. アジア航測株式会社環境部。〒243 神奈川県厚木市旭町 5-42-32
2. 新潟県林業試験場。〒958 新潟県岩船郡朝日村大字鶴渡路 2249-5

で、その結果を報告する。

#### 調査方法

1990年12月6日および1991年1月15日の午前中に新池のカモ類の個体数を、1991年1月26日、2月11日および3月11日の早朝に新池のハクチョウ類の個体数を、1月26日、2月11日および3月10日の朝から昼にかけて、新池のハクチョウ類とカモ類の個体数を、それぞれ数えた。ガン類の個体数調査は、ハクチョウ類、カモ類の調査時にあわせて行なった。また参考のため、1月15日の朝から昼にかけて瓢湖のカモ類の個体数を、1月26日、2月11日および3月11日の早朝に瓢湖をおよそ1haのメッシュに区分して(図1)ハクチョウ類の個体数を、1月26日、2月11日および3月10日の朝から昼にかけて瓢湖を同じメッシュに区分して、ハクチョウ類とカモ類の個体数を、それぞれ数えた。ガン類の個体数調査は、新池と同様にハクチョウ類、カモ類の調査時にあわせて行なった。個体数調査は、いずれの場合も給餌の時間をさけて、瓢湖および新池を一望できる場所から、適宜双眼鏡、望遠鏡をもちい、可能な限り1種につき数回数えてその平均をとった。ただし、個体数の多いマガモ、オナガガモについては数十羽単位ブロックを設定し、ブロックの数を数えた。ハクチョウ類の個体数調査を早朝に行なったのは、通常ハクチョウ類は毎朝7時ごろから採食のため飛び立ちはじめ、昼の間は瓢湖や新池をほとんど利用していなかったからである。

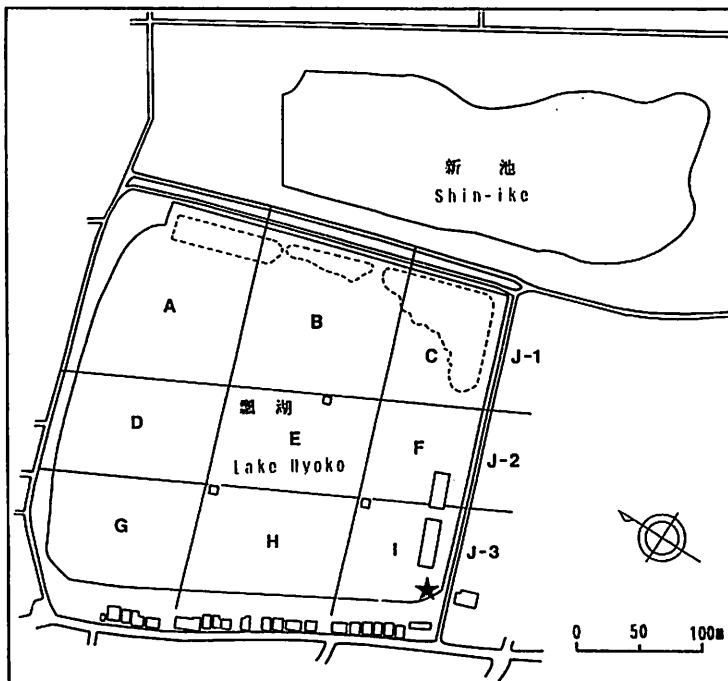


図1. 瓢湖の調査メッシュ区分と新池。J-1, J-2, J-3は陸上部分である。★は給餌場を示す。

Fig. 1. Lake Hyoko and Lake Shin-ike. The area of Hyoko was divided into 12 parts to count ducks and swans. J-1, J-2 and J-3 are ground areas. A star indicates a feeding site.

## 調査結果および考察

新池で確認されたガンカモ科鳥類はハクチョウ類2種、カモ類12種で、ガン類は確認されなかった(表1)。1990年12月6日から調査を開始したが、同年の10月下旬～11月上旬にかけてハクチョウ類の飛来数が急増し、コハクチョウより渡来時期が遅いオオハクチョウの個体数が除々に増加する時期に、まずコハクチョウが新池を利用するようになり、その後、比較的短期間にカモ類がコガモ、マガモの順に利用するようになった。

ハクチョウ類では、新池を利用するのはほとんどコハクチョウであった。瓢湖と新池をあわせた個体数に対する、新池の個体数の割合を「新池利用率」とすると、コハクチョウの早朝の新池利用率は2月11日には約57%、3月11日には約72%に達した(表1)。しかし、朝から昼にかけては一部のコハクチョウが瓢湖に残ったのに対し、新池にはほとんど残らず、3月10日に3羽が観察されたにとどまった。

カモ類では、新池を利用する個体数が多いのはマガモとコガモで、マガモは調査期間を通じて個体数が増加していった。逆に、カルガモは個体数が減少していった。一方、新池利用率が高かったのはオカヨシガモ、ハシビロガモの2種だった。また、トモエガモは、調査日によって利用率が非常に高い日と低い日があった。これら3種はいずれも瓢湖では以前から個体数の少ない種である(新潟県野鳥愛護会 1981-1990)。コガモの新池利用率

表1. 新池で確認されたガンカモ科鳥類の種と個体数。( )内の数値は新池利用率 [(新池の個体数) ÷ (瓢湖と新池の個体数) × 100 (%)]。

Table 1. Species and individual number of waterfowl observed at Shin-ike, Niigata.

Figures in parentheses represent the percentage of the number of each species at Shin-ike to the total number of species at Hyoko and Shin-ike.

種名	Species	6 Dec.	15 Jan.	26 Jan.	11 Feb.	10 Mar.	11 Mar.
オオハクチョウ	<i>Cygnus cygnus</i>	—	—	0 (0.0)	0 (0.0)	—	5 (1.8)
コハクチョウ	<i>Cygnus columbianus</i>	—	—	63 (8.4)	1,109 (56.9)	—	869 (72.4)
ハクチョウ類計	Swans total	—	—	63 (5.1)	1,109 (43.9)	—	874 (58.9)
マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	282	573 (1.9)	630 (1.9)	1,530 (4.3)	2,059 (12.3)	—
カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>	40	55 (65.5)	33 (55.9)	9 (34.6)	2 (7.4)	—
コガモ	<i>Anas crecca</i>	263	350 (54.9)	451 (39.6)	571 (56.6)	382 (46.2)	—
トモエガモ	<i>Anas formosa</i>	1	15 (93.8)	19 (13.8)	96 (95.0)	0 (0.0)	—
ヨシガモ	<i>Anas falcata</i>	0	0	1 (50.0)	2(100.0)	0	—
オカヨシガモ	<i>Anas strepera</i>	19	20(100.0)	20(100.0)	26(100.0)	5(100.0)	—
ヒドリガモ	<i>Anas penelope</i>	18	3 (1.6)	2 (0.6)	2 (0.7)	3 (0.7)	—
オナガガモ	<i>Anas acuta</i>	18	3 (0.0)	145 (0.8)	549 (2.9)	281 (1.4)	—
ハシビロガモ	<i>Anas clypeata</i>	92	22 (88.0)	88 (93.6)	67 (98.5)	67 (87.0)	—
ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i>	4	6 (1.5)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	—
キンクロハジロ	<i>Aythya fuligula</i>	0	0 (0.0)	1 (0.5)	1 (0.5)	0 (0.0)	—
ミコアイサ	<i>Mergus albellus</i>	0	0 (0.0)	1 (12.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	—
カモ類計	Ducks total	737	1,047 (2.1)	1,392 (2.6)	2,853 (5.1)	2,799 (7.3)	—

注. ハクチョウ類の値は早朝の調査結果であるが、1月26日は瓢湖、新池とも調査時間前からハクチョウ類が移動を開始した。—は調査を実施していない日。

は調査期間を通じて約40～50%と比較的高かったが、カルガモのそれははじめは高かったが徐々に減少していった。調査期間を通じて新池利用率が低かったのは、ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、キンクロハジロ、ミコアイサであった。

ガン類は瓢湖でも確認されなかった。

このような種による新池利用率の違いは、各種が瓢湖と新池を比較し、選択した結果ととらえることができる。一方、毎年瓢湖で多数のハクチョウ類やカモ類が越冬しているということは、これらの鳥類にとって瓢湖が魅力的な生息地であることを示している。したがって新池は瓢湖に隣接しているものの、新池に瓢湖以上の大きな魅力がなければ、いままでも瓢湖に生息していた鳥類が新池を利用する必要性はないであろう。そこで、これらの鳥類が生息地として新池を選択する要因として、食物、捕食圧、環境選好性および種間の優劣関係を取りあげて検討を行なった。

### 1. 食物

新池は完成後日が浅く、また漏水を防ぐ目的で底固めをしてあるため、自生する水生植物の現存量はきわめて小さく、水生動物の現存量も同様であると考えられる。一方、瓢湖も鳥類がきわめて高密度に生息しているため、給餌以外に利用できる1羽あたりの食物は非常に少ないと考えられる。また実際に、ほとんどのハクチョウ類は昼間、カモ類は夜間に採食のため瓢湖や新池の外に出ており、食物が新池を利用する要因とはなり得ないと思われる。ただし瓢湖で行なわれている給餌が、それを利用する種にとって新池を利用しない要因となるが、給餌の時間以外は必ずしも新池を利用しない要因とはならないであろう。

### 2. 捕食圧

瓢湖の周囲にはしばしばオオワシ、オジロワシ、オオタカなどのカモ類の捕食者が出現したが、いずれも若鳥であった。これらの捕食者が実際にカモ類を捕えることはまれであり、その捕食圧は小さいと推定される。このことは新池でも同様であり、捕食圧が新池を選択する要因とはなりにくい。また、仮にその捕食圧が高いとしても、新池の内部、および周辺にカモ類が身を隠すような場所がなく、現在のところ新池のほうがカモ類の個体数は少ないため、1羽あたりの捕食者に狙われる確率は、新池のほうが高いと推定される。したがって、この観点からも捕食圧が新池を選択する要因とはなり得ないと思われる。

### 3. 環境選好性

瓢湖は西岸で住宅地と接しており、南岸、東岸、北岸は並木に囲まれている。これに対し新池はその周囲には何もなく、瓢湖と比較するとやや開放的な印象を受ける。遺伝的な環境選好性は種によって異なっていると考えられ、開放的な環境を好む種にとって、新池は瓢湖より魅力的な生息地となり得るであろう。各種が具体的にどの程度の開放的な環境を好むかという点については明確に判断できないが、新池のような開放的な環境を強く選好する種が存在すると仮定すれば、そのような種は新池ができる前から瓢湖を生息地として選択せず、周辺の瓢湖より開放的な環境の湖沼を生息地として選択していたと考えられる。したがって、環境選好性が新池を利用する要因となる可能性は否定できないが、その影響力は比較的小さいのではないかと考えられる。

### 4. 種間の優劣関係

瓢湖はハクチョウ類、カモ類のきわめて高密度な生息地である。1990年1月のガン・カモ・ハクチョウ類全国一斉調査結果（新潟県野鳥愛護会 1990）の個体数で湖の面積を割

ると、約49m<sup>2</sup>に1羽のハクチョウ類が、また約1.7m<sup>2</sup>に1羽のカモ類が生息していたことになる。このような条件下では、個体間距離も十分にとれず、異種間でも頻りに接触する。そして湖内の限られた空間や食物を求めて多数の種が競合するため、自然状態でのすみ分けは成り立たず、かわって単純な種間の優劣関係が各種の生活に影響していると考えられる。したがって、劣位の種と優位な種との競合関係は、新池を積極的に利用する要因となり得るであろう。

以上の要因を比較すると、各種の新池利用率の違いは、瓢湖での生息密度が高いことに起因した種間の優劣関係にとくに強く影響されていると思われる。そして優劣関係は主として体の大きさによって決まるため、瓢湖での大型の種の存在が、より小型の種の新池の利用を促進させると考えられる。そこで、瓢湖での各種の分布状況と種間の体の大きさによる優劣との関係を推測し、新池の利用状況との関係を検討した。なお、瓢湖での各種の主要な分布域は、全調査を通じてかなり安定していた。1月26日の各種のメッシュ別個体数を表2に示した。

#### 1) ハクチョウ類

オオハクチョウは、給餌の時間以外でも給餌場を含むメッシュIおよびその周辺のF、Hに集中し(図1)、コハクチョウは瓢湖全域に分散する傾向があった。給餌を利用するのはほとんどオオハクチョウであり、コハクチョウはそれを囲むように位置していたが、少数の個体しか給餌を利用できていなかった。また、ハクチョウ類の個体数が少ない昼の間はコハクチョウも瓢湖内の島に上陸して休息していたが、個体数が多い夕方や早朝にはオオハクチョウだけが島に上陸して休息していた。これらのことは、大型のオオハクチョウ

表2. 瓢湖におけるガンカモ科鳥類各種の分布状況(1991年1月26日)。

Table 1. The distribution of waterfowl species at Lake Hyoko, Niigata (26 Jan. 1991).

種名	Species	メッシュ別個体数 Individual number at										Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
オオハクチョウ	<i>Cygnus cygnus</i>	18	25	10	0	0	78	2	82	275	0	490
コハクチョウ	<i>Cygnus columbianus</i>	93	59	106	97	75	113	54	0	91	0	688
ハクチョウ類計	Swans total	111	84	116	97	75	191	56	82	366	0	1,178
マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	7,800	8,460	7,050	4,000	3,500	230	1,500	450	51	4	33,045
カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	26
コガモ	<i>Anas crecca</i>	9	9	35	45	78	255	149	106	2	0	688
トモエガモ	<i>Anas formosa</i>	5	21	59	0	1	0	2	0	1	0	119
ヨシガモ	<i>Anas falcata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ヒドリガモ	<i>Anas penelope</i>	0	1	0	2	3	15	48	59	175	22	325
オナガガモ	<i>Anas acuta</i>	1	7	472	0	28	2,050	625	3,000	9,170	2,000	17,353
ハシビロガモ	<i>Anas clypeata</i>	0	0	0	0	0	1	2	1	2	0	6
ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i>	9	11	2	0	18	19	5	106	218	0	388
キンクロハジロ	<i>Aythya fuligula</i>	0	0	0	0	0	15	0	2	171	0	188
ミコアイサ	<i>Mergus albellus</i>	3	2	0	0	1	0	0	1	0	0	7
カモ類計	Ducks total	7,857	8,511	7,619	4,047	3,629	2,585	2,357	3,725	9,790	2,026	52,146

注. ハクチョウ類の値は、早朝の調査結果である。JはJ-1, J-2, J-3の合計値を示す。

ウが小型のコハクチョウより優位であることを示している。したがって、コハクチョウはオオハクチョウとの競争をさせて、新池を積極的に利用するようになったと考えられる。

## 2) カモ類

最優占種であるマガモは瓢湖の全域に分布していたが、とくに湖の東側にあたるメッシュ A, B, C で個体数が多かった。これらの区域は、人通りの多い西岸から遠いため、安心して休息できる場所である。給餌を利用していたのは、ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、キンクロハジロの4種であったが、いずれも給餌の時間以外でも給餌場を含むメッシュ I に集中する傾向があった。しかし、3月10日の調査ではヒドリガモとオナガガモは分布域を目立って拡大させ、ヒドリガモはメッシュ I のほかメッシュ G で、オナガガモはメッシュ I のほかメッシュ B で個体数が多かった。カルガモは常にメッシュ G 内だけに分布していた。メッシュ G は西岸の遊歩道に沿っているが、人通りは比較的少ない場所である。コガモはマガモと同様に瓢湖の全域に分布していたが、メッシュ F, G などと比較的個体数が多かった。

ここで、カモ類各種の分布の違いを、体の大きさとの関係で少しくわしく検討した。ここでは、大型のマガモ、中型のオナガガモ、小型のコガモの3種をとりあげ、それぞれの種の分布状況と他種の分布状況の相関関係を求めた。相関関係は、陸上部であるメッシュ J を除く各メッシュ別の個体数順位を変数とし、スピアマンの順位相関の方法で求めた。

### ① マガモとマガモ以外の全種

1月26日は  $r = -0.850$ 、2月11日は  $r = -0.833$  と強い負の相関関係を示した ( $P < 0.01$ )。しかしマガモの渡去がはじまり、個体数が1月や2月の半分以下になった3月10日は  $r = -0.050$  で、有意な相関関係は見られなかった ( $P > 0.05$ )。

### ② オナガガモとマガモ

1月26日は  $r = -0.833$  ( $P < 0.01$ )、2月11日は  $r = -0.767$  ( $P < 0.05$ ) と負の相関関係を示した。しかし3月10日は  $r = -0.067$  で、有意な相関関係は見られなかった ( $P > 0.05$ )。

### ③ オナガガモとコガモ

1月26日は  $r = 0.209$ 、2月11日は  $r = -0.200$  と有意な相関関係は見られなかった ( $P > 0.05$ )。しかし3月10日は  $r = -0.683$  と負の相関関係を示した ( $P < 0.05$ )。

### ④ コガモとコガモ以外の全種

1月26日は  $r = -0.962$ 、2月11日は  $r = -0.800$  ( $P < 0.01$ )、3月10日は  $r = -0.644$  ( $P < 0.05$ ) で、いずれも負の相関関係を示した。

これらの結果は、湖内で安心して休息できる場所を占有し、最優位と考えられるマガモの個体数の変動が、ほかのカモ類の分布域に影響を与えていることを示している。すなわち、マガモの個体数が多い1、2月は、マガモのおもな分布域を他種はあまり利用していなかった(表2)。しかし、3月に入りマガモの個体数が減少すると、それまでマガモが占有していた場所を、中型種のオナガガモも利用できるようになり、同時にオナガガモと小型種のコガモの競争関係が強まるというように考えられる。おそらくコガモは、マガモが多い間はオナガガモとの競争よりマガモとの競争をおもにさけるように分布し、マガモの数が少なくなると、相対的に数が増加したオナガガモとの競争もさけるように分布するのではないだろうか。

瓢湖でのこのような種間関係から、各種の新池の利用状況について検討を行なった。まず、マガモの新池利用率が調査期間を通じて増加したことは、新しい環境に対しカモ類が徐々に慣れていったことを表わしている。この過程では、最も優位なマガモは他種の影響をほとんど受けなかったと予想される。

また、トモエガモ、オカヨシガモ、ハシビロガモなどは新池利用率が高かったが、いずれも個体数が少ない種である。これらの種はマガモとの競合をさけて新池を利用したと推測されるが、各個体が同種の個体と群れをつくろうとするため、個体数が少ない種はその分布域が偏るものと考えられる。カルガモとコガモも比較的新池利用率が高かったが、これもマガモとの競合をさけた結果と推測される。ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、キンクロハジロの4種は新池利用率が低かったが、これらは給餌をよく利用する種であり、マガモをさけて新池に移動するより、給餌場付近で密集状態を形成してマガモとの接触をさけたのではないかと考えられる。

最後に、カモ類のほうがハクチョウ類より新池利用率が低かった。このことはカモ類の方が種間の競合関係が弱いためとも考えられるが、むしろ捕食者以上に脅威となる猟銃で狙われることが多いカモ類の方が、ハクチョウ類より新しい生息地に対する警戒心が大きかったことを示唆していると思われる。

#### 謝 辞

本調査を実施するにあたり、吉川繁雄氏には何かと便宜を図っていただき、またさまざまな情報を提供していただいた。新潟県愛鳥センターの間間隆平氏には“野鳥新潟”をご提供いただいた。また新潟県林業試験場の布川耕市氏、新潟大学農学部鈴木直氏および葉山雅広氏には調査を手伝っていただいた。最後に水原町の関係者各位には、本報文の発表にあたり多大なるご配慮をいただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げたい。

#### 要 約

1. 新潟県瓢湖に隣接して造成された新しい池（以下「新池」という）で、最初の越冬期にあたる1990年12月～1991年3月に、生息するガンカモ科鳥類の種と個体数を調査した。
2. 新池では2種のハクチョウ類と12種のカモ類が確認された。
3. ハクチョウ類ではコハクチョウが圧倒的に優占し、オオハクチョウはほとんど生息していなかった。
4. カモ類ではマガモ、コガモ、オナガガモの順に個体数が多かった。瓢湖と新池を合わせた個体数に対する、新池の個体数の割合が大きかったのは、オカヨシガモ、ハシビロガモなどで、コガモやトモエガモも比較的大きかった。一方その割合が小さかったのは、ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、キンクロハジロなどの瓢湖での給餌をよく利用する種であった。
5. 新池の個体数の割合が大きい種は、瓢湖での他種との競合をさけて新池を利用していると思われる。

#### 引用文献

- 新潟県野鳥愛護会. 1981. 昭和55年度ガンカモ科鳥類の生息状況調査報告書. 野鳥新潟 48 : 7.  
 新潟県野鳥愛護会. 1982. 昭和56年度ガンカモ科鳥類生息状況調査表. 野鳥新潟 51 : 9.

- 新潟県野鳥愛護会. 1983. 昭和57年度ガンカモ科鳥類生息状況調査表. 野鳥新潟 54 : 7.  
 新潟県野鳥愛護会. 1984. 昭和58年度ガンカモ科鳥類生息状況調査表. 野鳥新潟 57 : 9.  
 新潟県野鳥愛護会. 1985. 昭和59年度ガンカモ科鳥類生息状況調査表. 野鳥新潟 60 : 9.  
 新潟県野鳥愛護会. 1986. 昭和60年度ガンカモ科鳥類生息状況調査表. 野鳥新潟 63 : 7.  
 新潟県野鳥愛護会. 1987. 昭和61年度ガンカモ科鳥類生息状況調査書. 野鳥新潟 66 : 9.  
 新潟県野鳥愛護会. 1988. 昭和62年度ガンカモ科鳥類生息状況調査書. 野鳥新潟 69 : 9.  
 新潟県野鳥愛護会. 1989. 昭和63年度ガンカモ科鳥類生息状況調査書. 野鳥新潟 72 : 9.  
 新潟県野鳥愛護会. 1990. 平成元年度ガンカモ科鳥類生息状況調査書. 野鳥新潟 75 : 7.

### Ducks and swans wintering at a new pond built beside Lake Hyoko

Eizo Yahagi<sup>1</sup> and Hideo Miguchi<sup>2</sup>

We observed waterfowl at a pond (temporarily named Shin-ike) beside Lake Hyoko in Niigata Prefecture in the first wintering season after it was built. Two species of swans and 12 species of ducks were observed. Among swans, Whistling Swans *Cygnus columbianus* were much more abundant than Whooper Swans *C. cygnus*. Among ducks, Mallards *Anas platyrhynchos* were the most abundant, followed by Green-winged Teals *A. crecca* and Pintails *A. acuta*. The proportion of the individual number of Shin-ike to the total number of Shin-ike and Hyoko was high in Gadwalls *A. strepera* and Shovelers *A. clypeata*, lower in Green-winged Teals and Baikal Teals *A. formosa*, and very low in Wigeons *A. penelope*, Pintails, Pochards *Aythya ferina* and Tufted Ducks *A. fuligula*. The last group of ducks were highly dependent on artificial feeding at Hyoko. Duck and swan species with the high proportion of numbers at Shin-ike were considered to spend there to avoid competition with other species at Hyoko.

1. Asia Air Survey Co. Ltd. Asahi-cho 5-42-32, Atsugi-shi, Kanagawa 243
2. Niigata Prefectural Forest Experiment Station. Oaza-Unotoro 2249-5, Asahimura, Iwafune-gun, Niigata 958