

宍道湖周辺に渡来した 亜種アメリカコハクチョウのビルパターンの比較

森茂晃・野津登美子

ホシザキグリーン財団, 691-0076 島根県平田市園町沖ノ島1659-5

はじめに

亜種コハクチョウ(以下、コハクチョウ)のビルパターンによる個体識別については、林(1982)など多くの報告があり、亜種アメリカコハクチョウ(以下、アメリカコハクチョウ)については、村瀬(1990, 1991, 1992)などによる家族構成を含めた長期にわたる緻密な研究もみられる。しかし、調査地が異なる場合や個体数が多い場合、熟練した個体識別能力を持った調査員がいない場合など、野外観察による個体識別が困難なことも多い。ホシザキ野生生物研究所では、写真データをもとにビルパターン情報の整理に取り組んでおり、宍道湖西岸に渡来したアメリカコハクチョウについて個体識別を試みたので紹介する。

宍道湖西岸に位置する斐伊川河口からその中流域をめぐらとするコハクチョウの渡来数は、200羽前後である(日本野鳥の会島根県支部 1997~2000、脇坂 1998)。この地域においてアメリカコハクチョウは、1985年11月24日に1羽(日本野鳥の会島根県支部 1997)が観察されたほか、1998年からは3シーズン(1998-99年、1999-00年、2000-01年)連続して観察されている(日本野鳥の会島根県支部 1999、2001)。また、1998-99年のシーズンに撮影された写真から、ビルパターンが異なる3個体があったものと推察された(村瀬正夫 私信)。また、同じ山陰地区のコハクチョウの渡来地である米子水鳥公園でも、1999年にアメリカコハクチョウの飛来が報告された(桐原 2000)。この中で桐原は、米子水鳥公園に飛来した個体について、嘴の黄色斑の形状から少なくとも2個体が飛来したとし、さらに宍道湖でも同様の形状の黄色斑をもつ個体が確認されていることから、中海(米子水鳥公園)と宍道湖(斐伊川河口)の相互の移動を推察している。しかし、これらの黄色斑についてどのように比較検討したかについては、記述されていない。そこで、1998年から宍道湖西岸を中心に撮影されたアメリカコハクチョウの写真をもとにコンピューターの画像処理によりビルパターンを比較検討した。加えて、1999年11月17日に米子水鳥公園で撮影された個体についても再検討を試みた。

方法

本報では、1998年11月～2001年3月までに撮影されたアメリカコハクチョウならびに黄色斑の大きさからアメリカコハクチョウとコハクチョウの交雑ではないかと推察される個体の写真について、画像ソフト(Adobe Photoshop[®]LE)による画像の重ねあわせと、画像計測システム(HIM-1; HOGA)による黄色斑の面積比による比較を行った。検討に用いた写真は、嘴の左右いずれかの側面が撮影されているもののうち、極端に斜めから撮影されているものは除き、頭部を拡大して画像データとしたときに著しく画像がぼやけないものを選択した(表1)。また、このうち1998-99年のシーズンに撮影された3個体の写真を以下の検討の基準とし、便宜的にA～Cタイプに区分した(図1)。

(1)画像の重ね合わせによる照合

写真(ポジあるいはネガフィルム)からフィルムスキャナーによりコハクチョウの頭部(嘴全体を含む)を拡大して画像データ(JPEG形式:1MB、650*550px)とした。各画像データは、次の手順で照合した。

①基準となる画像データに、新規レイヤーを追加し、これに比較したい画像をコピーする。

②レイヤーは、不透明度を調節できるため、30-60%程度に調節し、眼の位置や嘴の形状、黄色斑の位置などを見ながら画像を移動、拡大・縮小、回転させて基準画像に重ね合わせる。

③不透明度を0～100%まで変化させながら基準画像と比較画像の黄色斑の重なり

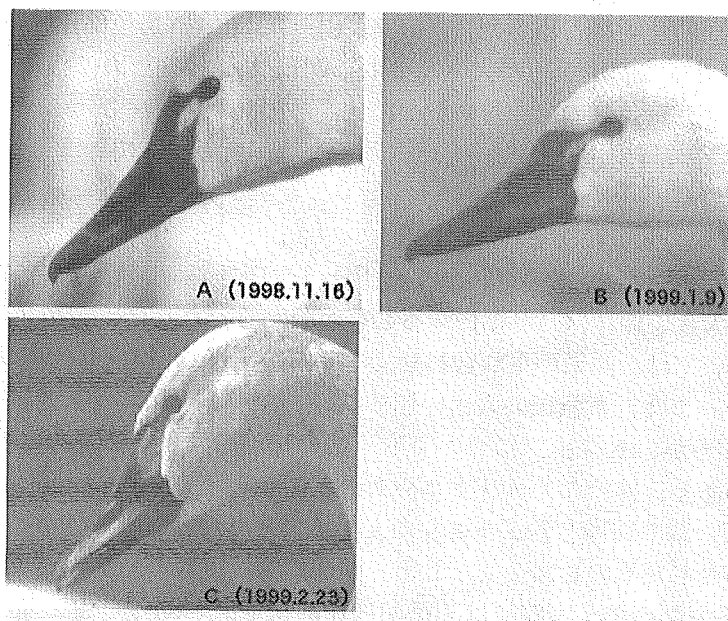


図1. 1998-99年に撮影された亜種アメリカコハクチョウまたは亜種コハクチョウとの交雑と考えられる個体

表1. 検討した亜種アメリカコハクチョウまたは亜種コハクチョウとの交雑と思われる個体の写真リスト

| | 撮影年月日 | 撮影地 | ビルパターン | 撮影した嘴 | 撮影者 |
|----|------------|-----------------|--------|-------|-----|
| | | | のタイプ | の側面 | |
| 基準 | 1998.11.16 | 宍道湖西岸（平田市出島） | A | 右、左 | 野津 |
| 基準 | 1999.1.9 | 宍道湖西岸（平田市園町） | B | 左 | 野津 |
| 基準 | 1999.2.23 | 潟の内（松江市西浜佐陀町） | C | 右、左 | 野津 |
| | 1999.11.17 | 米子水鳥公園（米子市彦名新田） | C | 右、左 | 桐原 |
| | 1999.11.22 | 宍道湖西岸（平田市灘分町） | A | 右、左 | 野津 |
| | 1999.12.5 | 宍道湖西岸（平田市園町） | A | 右、左 | 森 |
| | 1999.12.5 | 宍道湖西岸（平田市園町） | C | 右 | 森 |
| | 1999.12.14 | 宍道湖西岸（平田市園町） | C | 右、左 | 野津 |
| | 2000.2.24 | 潟の内（松江市西浜佐陀町） | C | 左 | 野津 |
| | 2000.12.23 | 宍道湖西岸（平田市園町） | A | 右、左 | 野津 |
| | 2001.2.26 | 宍道湖西岸（平田市平田町） | A | 右 | 野津 |
| | 2001.3.2 | 宍道湖西岸（平田市平田町） | A | 右、左 | 野津 |

具合を検討する。

(2)黄色斑の面積比の測定

写真(ポジ)から亜種アメリカコハクチョウの頭部を拡大した画像を取り込み、画像上で嘴の黒色部および黄色斑を線で囲み、その中の面積を測定した。測定は、各部5回行い、その平均値を測定値とした。また、面積は実際のスケールとは異なるため、黄色斑の面積を嘴に占める割合(%)で算出したが、嘴(黒色部)は、撮影時の顔の向きや角度によって測定面積が大きく変わる可能性があるため、眼についても同様に面積を測定し、黄色斑の眼に対する面積比を算出した。

結果および考察

(1)画像の重ね合わせによる照合

1998-99年のシーズンに撮影された写真(図1)を見ると、明らかに黄色斑の小さい個体(A、B)と大きい個体(C)が存在することが分かる。さらに、黄色斑の小さい個体(A、B)については、画像の重ね合わせでも明らかにビルパターンが異なり、別個体と考えられる。また、黄色斑の大きい個体(C)については、コハクチョウとの交雑個体と考えられるが、Aタイプについても、この程度の黄色斑の小さな交雑個体が現れる可能性があり、純粋なアメリカコハクチョウと断定はできない(村瀬正夫 私信)。このAタイプの基準画像と各シーズンのAタイプと思われる画像(1999.11.22、2001.3.2)を重ね合わせしたものを図2に示した。図2では、重ね合わせたレイヤーの不透明度は二通りしかないが、実際には不透明度を順次変化させることによって黄色斑の形状がほぼ一致することを確認した。これと同様の照合を表2の組み合わせで行ったところ、Aタイプについては、写真の写り具合や顔の微妙な向きの影響を差し引け

表2. Aタイプの各画像データの照合結果

| | 照合結果 (基準: 1998.11.16) | |
|------------|-----------------------|----|
| | 左側 | 右側 |
| 1999.11.22 | ○ | ○ |
| 1999.12.5 | ○ | ○ |
| 2000.12.23 | ○ | ○ |
| 2001.2.26 | — | ○ |
| 2001.3.2 | ○ | ○ |

照合結果 ○: ほぼ一致した

×: 一致しなかった

△: 一致しない可能性が考えられた

ば、いずれも黄色斑の形状がほぼ一致すると思われた。しかし、黄色斑の先端の不明瞭な部分については、シーズンの経過とともに、より黄色味が強くなった印象を受けた。これについては、写真の写り具合の影響も考えられるが、林(1982)は、コハクチョウのビルパターンを詳細に見た場合に年々多少の変化が認められた例を示しており、この場合もこうした経年変化の可能性も考えられた。

次に、Cタイプについて基準画像と1999-00年の画像(1999.12.14)とを重ね合わせしたところ(図3, 上段)、黄色部の形状は一致しないと思われた。そこで、この画像(1999.12.14)を基準に重ね合わせをしたところ、一致する組み合わせ(1999.12.5、1999.12.14)と、一致しない組み合わせ(1999.12.14、2000.2.24)があった(表3)。この一致しない組み合わせ(図3, 下段)については、一方(2000.2.24)の画像の状態が余り

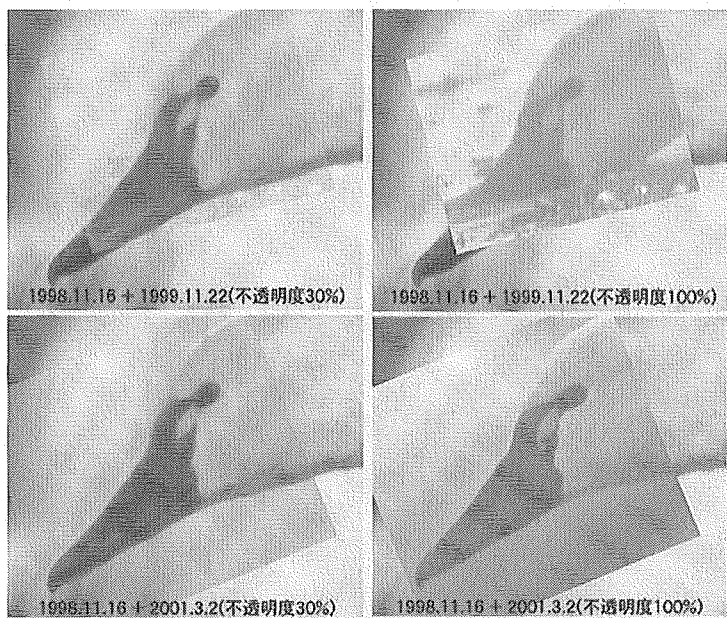


図2. Aタイプの画像照合。上段: 基準画像(1998.11.16)、比較画像(1999.11.22)。下段: 基準画像(1998.11.16)、比較画像(2001.3.2)。

表3. Cタイプの各画像データの照合結果

| | 照合結果 (基準: 1999.2.23) | |
|------------|----------------------|----|
| | 左側 | 右側 |
| 1999.11.17 | × | × |
| 1999.12.5 | × | — |
| 1999.12.14 | × | × |
| 2000.2.24 | — | × |

| | 照合結果 (基準: 1999.12.14) | |
|------------|-----------------------|----|
| | 左側 | 右側 |
| 1999.11.17 | ○ | ○ |
| 1999.12.5 | ○ | — |
| 2000.2.24 | — | △ |

照合結果 ○: ほぼ一致した
 ×: 一致しなかった
 △: 一致しない可能性が考えられた

鮮明ではないこともあり、別個体と断定することは難しいと思われた。したがって、本報では、1998-99年の基準画像の個体(1999.2.23)を仮にC-1タイプとし、1999-00年に撮影された写真のうち同じビルパターンを示す1999.12.5および1999.12.14をC-2タイプ、これらと異なる可能性が考えられるものとして2000.2.24はC-3タイプと仮に区別した。米子水鳥公園で撮影された個体については、このうちC-2タイプとほぼ一致した(表3)。



図3. Cタイプの画像照合. 上段: 基準画像(1999.2.23)、比較画像(1999.2.23). 下段: 基準画像(1999.12.24)、比較画像(2000.2.24).

表4. 写真から測定した黄色斑の黒色部あるいは眼に対する面積比

| ビルパターン のタイプ | 撮影年月日 | 黄色斑の嘴に占める割合 (%) | | 黄色斑の目に対する面積比 | |
|----------------|------------|-----------------|------|--------------|------|
| | | 左側 | 右側 | 左側 | 右側 |
| A | 1998.11.16 | 4.91 | 5.10 | 1.17 | 1.17 |
| | 1999.11.22 | - | 3.67 | 1.12 | 0.95 |
| | 1999.12.5 | 5.43 | 4.84 | 1.07 | 0.96 |
| | 2000.12.23 | 6.61 | 4.66 | 1.30 | 1.04 |
| | 2001.2.26 | - | 5.15 | - | 1.07 |
| | 2001.3.2 | 5.95 | 4.83 | 1.21 | 1.01 |
| B | 1999.1.9 | 3.36 | - | 0.78 | - |
| C | 1999.2.23 | 13.99 | - | 3.93 | 3.24 |
| | 1999.11.17 | 8.40 | 9.85 | 2.75 | 2.19 |
| | 1999.12.5 | - | 9.16 | - | 2.15 |
| | 1999.12.14 | - | 9.67 | 2.90 | 2.27 |
| | 2000.2.24 | 9.57 | - | 2.53 | - |

(2)黄色斑の面積比の測定

黄色斑の嘴に占める割合(%)と眼に対する面積比を表4に示した。また、比較しやすいように、それぞれの数値をグラフに示した(図4)。これらの面積比については、写真の写り具合による影響のほか、顔の微妙な向きによる見かけの面積の変化、また眼についても面積が少し変化することから、数値に幅は生じたものの、大きく三つのグループに分かれた。さらに、左側面のデータを示すプロットでは、一番小さいグループの下に一つデータがはずれている。これが、Bタイプを示しており、画像の重ね合わせと同様に、少なくとも4個体の存在が考えられた。また、Cタイプについては、C-1とC-2では、面積比の数値上でも、その差ははっきりしており、少なくとも2個体がいると推定されるが、C-3については、C-2との顕著な差は得られなかった。米子水鳥公園の個体については、ほぼC-2のグループと同じ値を示し、画像の重ね合わせと同じ結果が得られた。

これらの方法により、同一個体か別個体かの判断をする場合には、次のような問題点が残される。①黄色斑の形状はどの程度変化するのか(Aタイプでは、翌シーズンには黄色斑の先端がより鮮明になったように感じられた)。②被写体との距離や光線の具合など撮影時の条件、また顔の向きの違いなどの条件が、必ずしも一定ではない(画像の重ね合わせも面積比の測定の結果も写真の写り具合に影響される)。③よく似た形状の黄色斑をもつ個体が存在する可能性がある(Cタイプ同士の比較のようによく似たビルパターンについてどこまで識別が可能なのか)。

したがって、今回の照合結果から、断定するには至らなかったものの、1998年から3シーズン連続して渡来したアメリカコハクチョウまたはコハクチョウとの交雑個体と考えられる個体は、少なくとも4個体があったと推定され、さらにCタイプにはもう1個体が存在する可能性が考えられた。また、米子水鳥公園に渡来した個体のうち写真に撮影されていた個体は、C-2タイプと推定された。

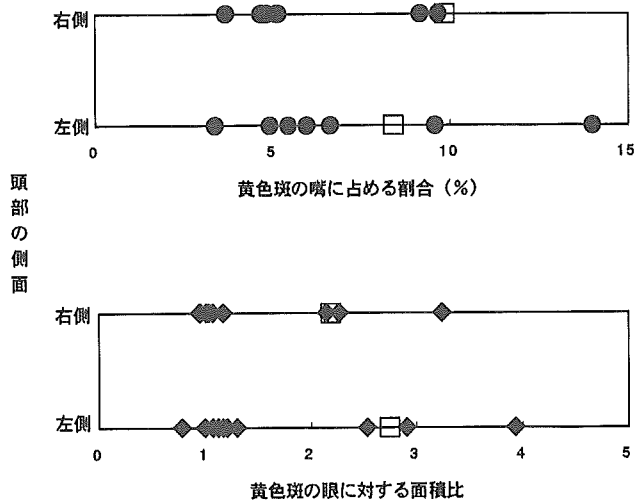


図4. 各個体の黄色斑の黒色部あるいは眼に対する面積比. ●: 黄色斑の嘴に占める割合(%), ◆: 黄色斑の眼に対する面積比, □: 米子水鳥公園(1999.11.17)の個体の数値.

おわりに

コハクチョウの非標識鳥を個体識別することは、熟練した調査員でも困難なものである。また、写真をもとにした比較検討は、その写り具合による影響をうける。しかし、捕獲して撮影をしたり、餌付けなどによって近くで撮影することができるということがなければ、比較検討に使用できる条件の良い写真を撮ることは、簡単ではない。林(1982)は、数枚の写真をもとにビルパターンを模式的に描く方法で、その同一性や相違点の究明を行っているが、微妙な点を判別して描き出すことは難しいことも指摘している。画像データにして比較する方法では、必要な部分を拡大し、大きさや角度をそろえて重ね合わせ、一方を半透明化して見比べることができる。このため、2枚の写真を並べて見比べる方法や模式図を描く方法よりかなり詳細な比較ができるという利点がある。また、画像上で面積を測定し、その面積比によって比較する方法は、数値化することで、データ数が大量になったときなどに大まかな分類に役立つものと考えられる。顔の向きなど、写真の写り具合に影響されるところが大きいのは、今後の課題であるが、撮影した写真を画像データとして照合する方法が確立できれば、特徴的なビルパターンを示す個体について、複数人による同地域での観察事例の検討や他地域で観察された個体との比較検討がより容易に詳しく行うことができると考えられる。

最後に本稿を作成する機会を与えていただいた米子水鳥公園の神谷要氏、写真を提供いただいた同公園の桐原佳介氏に感謝申し上げます。また、画像データの測定に協力いただいた足立容子氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 林俊夫, 1982. 諏訪湖に飛来のコハクチョウ(*Cygnus columbianus jankowskii*)のbill patternによる個体識別について. 鳥 31: 1-16.
- 桐原佳介, 2000. 米子水鳥公園におけるアメリカコハクチョウの記録. 日本の白鳥 (23・24): 20-21.
- 村瀬美江, 1990. アメリカコハクチョウとコハクチョウのつがいおよび家族群の連続越冬記録. Strix 9: 213-217.
- 村瀬美江, 1991. アメリカコハクチョウとコハクチョウのつがいおよび家族群の連続越冬記録-第II報-. Strix 10: 274-279.
- 村瀬美江, 1992. アメリカコハクチョウとコハクチョウのつがいおよび家族群の連続越冬記録-第III報-. Strix 11: 245-251.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1997. 1995年度鳥根県鳥類生息調査報告. ホシザキグリーン財団研究報告 (1): 53-63.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1998. 1996年度鳥根県鳥類生息調査報告. ホシザキグリーン財団研究報告 (2): 121-128.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1999. 鳥根県に生息するカモ科鳥類(1998年度の調査結果). ホシザキグリーン財団研究報告 (3): 121-129.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 2000. 鳥根県に生息するカモ科鳥類(1998年度の調査結果). ホシザキグリーン財団研究報告 (4): 193-202.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1997. しまねの鳥, 167.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1999. スペキュラム (67): 10.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 1999. スペキュラム (72): 9.
- 日本野鳥の会鳥根県支部, 2001. スペキュラム, (79): 11
- 脇坂英弥, 1998. 1997年度鳥根県カモ科鳥類生息調査報告. ホシザキグリーン財団研究報告 (2): 87-90.