

ヒシクイ *Anser fabalis serrirostris* とオオヒシクイ
A. f. middendorfi の野外識別についての考察

呉地正行¹・横田義雄²・大津真理子³

¹宮城県泉市南光台 5-4-1; ²仙台市原町 1-2-31; ³在オランダ国

Notes on the Field Identification of *Anser fabalis serrirostris*
and *A. f. middendorfi*

Masayuki KURECHI, Yoshio YOKOTA, and Mariko OTSU

¹Nankodai 5-4-1, Izumi, Miyagi 983; ²Haranomachi 1-2-31, Sendai, Miyagi 983;

³Peperstraat 7, Wijk Bij Duurstede, the Netherlands

日本で越冬するヒシクイ *Anser fabalis* の亜種は、その大多数がヒシクイ *A. f. serrirostris* で、オオヒシクイ *A. f. middendorfi* は数が少なく、ヒメヒシクイ *A. f. curtus* は稀に渡来する、と考えられている (日本鳥学会, 1974)。しかし、日本国内のガン類の越冬地・中継地の調査を行う過程で、著者らは *A. fabalis* の亜種の問題を再検討するの必要を感じた。

A. fabalis の亜種の分類と識別については多くの研究が発表されているが (黒田, 1939; DELACOUR, 1951; DEMENT'EV et al. 1952; OWEN, 1980), これらはいずれも標本を対象としたものである。野外観察による亜種の識別についてはっきり述べたものは、今までなかった。著者らは日本に渡来する *A. fabalis* の各個体群の亜種構成を調査するため *A. f. serrirostris* と *A. f. middendorfi* の野外識別が可能かどうかを検討した。識別にあたっては形態的な特徴に重点を置き、生態的な相違も参考にした。その結果、野外で両亜種を識別することは可能であるという結論に達したので、以下に報告したい。なお、*A. f. curtus* については、例数がきわめて少なく、また分類学的にも検討の余地があるので、今回は論議の対象から除外した。

A. fabalis の亜種識別の問題点

A. fabalis の亜種分類は研究者により多少見解の相違はあるが、'ツンドラ型' と '森林型' (タイガ型) の二つに大きく類別される (DELACOUR, 1951; DEMENT'EV et al., 1952; OWEN, 1980)。ツンドラ型はユーラシア大陸の北極海沿いのツンドラ地帯で繁殖し、森林型はその南のタイガ地帯で繁殖する。これらの2型は形態的に異なる点が多い。前者はやや小型で、ずんぐりした体型をしている。嘴は短く、基部付近が厚く、下嘴も厚い。後者は大型で、首は比較的長い。嘴はすらりとして長く、下嘴は薄くほぼ直線状である。なお、どちらの型も西から東方にそれぞれ大型化する傾向がある。

A. f. serrirostris はツンドラ型に属し、*A. f. middendorfi* は森林型に属する。この2亜種は各グループで最も東方に分布し、また最も大型の亜種である (Fig. 1)。したがって、*A. f. serrirostris* と *A. f. middendorfi* の形態的相違は他のどの亜種間のそれよりも大きく、特に

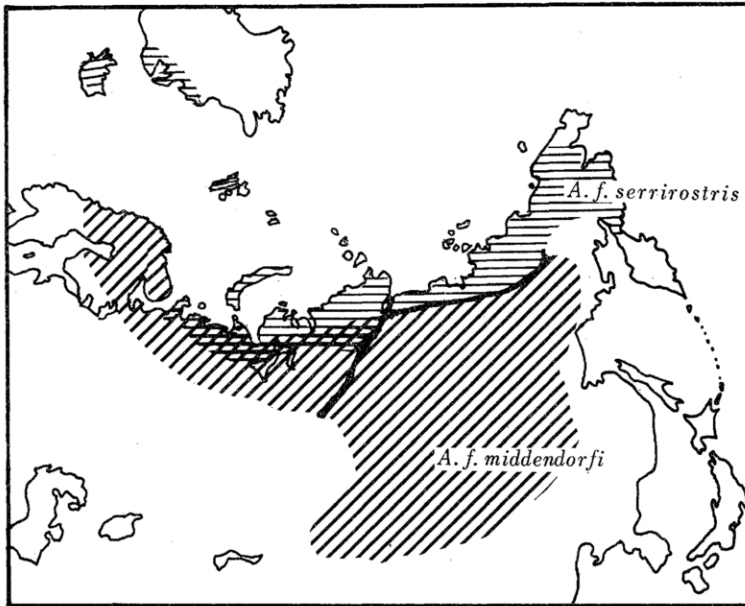


Fig. 1. Breeding range of the Bean Goose *Anser fabalis*.

■ Breeding range of Tundra Bean Geese
 ▨ Breeding range of Forest Bean Geese
 ▩ Breeding range of mixed populations. (Modified after DELACOUR, 1951)

嘴部において顕著である。両者を比較すると、*A. f. serrirostris* の嘴は短く、基部付近が厚く、下嘴も厚いのに対し、*A. f. middendorfi* の嘴はすらりと長く、下嘴が薄く、至近距離で観察した場合は嘴部だけで両者を識別できる (Fig. 2)。

しかし、野外観察ではそのような至近距離で観察できることは稀で、1 km またはそれ以上の距離から望遠鏡で観察せざるを得ないことが多い。この場合には嘴の細部を観察することは不可能で、上記の方法では亜種識別が困難となる。以下比較的遠距離で両亜種を野外識別する方法について述べる。

A. f. serrirostris と *A. f. middendorfi* の野外での識別点

(1) 野外識別点の選定

著者らはまず野生個体と、仙台市八木山動物公園および多摩動物公園で飼育されている個体の観察を行い、さらに入手できる限りの生体と標本の計測を行った。次に、以下の項目について検討を行い、野外識別点の選定を行った。

- a) 野外観察が容易な鳥体の部位で、2 亜種間の相違が顕著な部位の選定。
- b) a) で選定した部位の相違を、野外観察で客観的に比較できる方法の確立。
- c) 生態的相違点の選定。

頭部・嘴部については重要と思われたので、20 か所について計測を行った (Fig. 3)。計測法は BALDWIN et al. (1931) に従い若干の計測箇所を追加した。計測部位のうち、頸長・全長などは標本では計測不能のため、生体についてのみ行った。これらの計測値および生

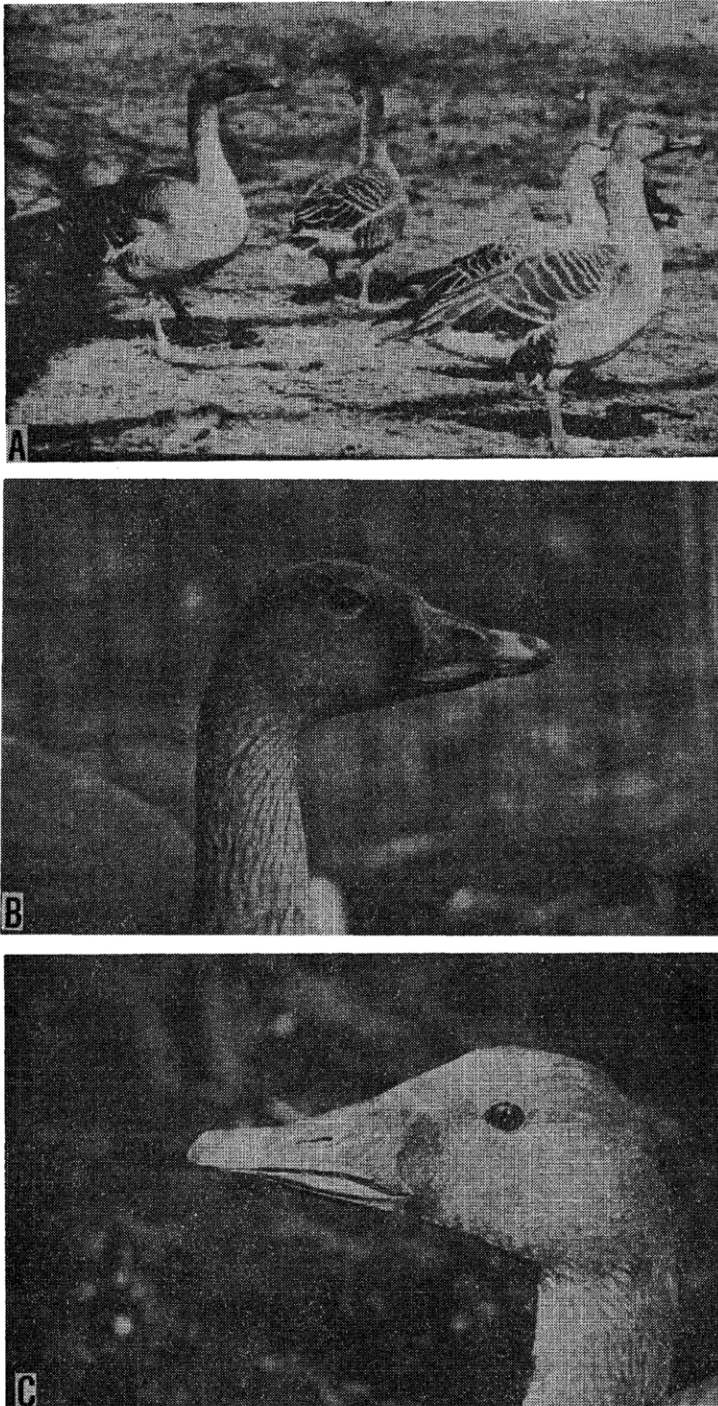


Fig. 2. Two subspecies of *Anser fabalis* regularly wintering in Japan. A, *A. f. middendorfi* (left) and *A. f. serrastris* (right) (photo by T. KOMIYA); B, *A. f. serrastris* (photo by M. KURECHI); C, *A. f. middendorfi* (photo by H. KIKUCHI).

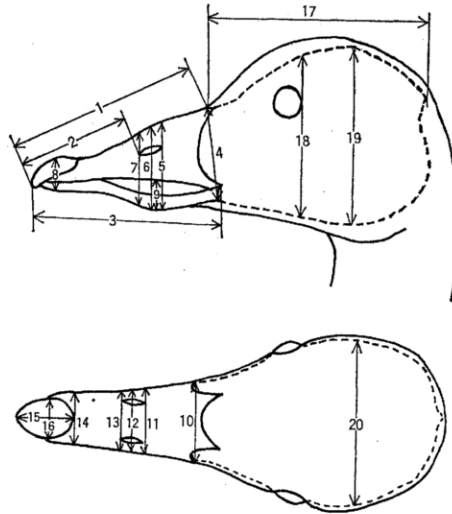


Fig. 3. Measurements of the head and bill of *Anser fabalis*. 1, length of exposed culmen; 2, bill length from nostril to tip; 3, length of mandible from gape to bill tip; 4, bill depth at base; 5, bill depth at posterior end of nostril; 6, bill depth at center of nostril; 7, bill depth at anterior end of nostril; 8, bill depth at nail; 9, visible depth of lower mandible; 10, bill width at base; 11, bill width at posterior end of nostril; 12, bill width at center of nostril; 13, bill width at anterior end of nostril; 14, bill width at posterior end of nail; 15, length of nail; 16, width of nail; 17, length of head; 18, height of head at posterior end of eye; 19, height of head; 20, width of head.

体の特徴を精査し、統計的検定 (t 検定) も行った。その結果、上記の条件を満たすものは、形態的相違としては、i) 頭・嘴部の形態の比較、ii) 頭長の比較、生態的相違としては、iii) 鳴き声の比較、iv) 生息環境の比較、が考えられ特に i) が有効であることが判明した。

Table 1 に各計測部位のうち、野外識別をするうえで重要と思われる部位の計測値を、亜種および成鳥・幼鳥別に示した。頭・嘴部で両亜種間の相違が最も顕著なのは、露出嘴峰 (length of exposed culmen; 以下嘴峰と呼ぶ) と下嘴高 (visible depth of lower mandible) で、計測値上でも *A. f. serrirostris* は嘴が短く、下嘴が厚く、*A. f. middendorfi* は嘴が長く、下嘴が薄く、有意差が十分認められた (いずれも $P < 0.001$)。しかし野外観察の場合、その長さを正確に知ることは困難である。この問題を解決するために、頭長 (length of head) と基部における嘴高 (bill depth at base; 以下嘴高と呼ぶ) に注目した。これらは両亜種間に有意差が見られず (頭長 $0.5 < P$, 嘴高 $0.2 < P$)、しかも頭・嘴部を側面から見た場合、嘴部に連なる部位である。したがってこれらを単位とし、野外観察で嘴峰の長短を知ることが可能と考えた。これらを数量化して表現したのが、嘴峰/頭長比と嘴峰/嘴高比で、前者は頭長を、後者は嘴高を基準として嘴峰が頭長および嘴高の何倍あるかを表わしたものである (Table 1, Figs. 4-A, B)。以下これらについての数値上の検討をしてみたい。

(2) 嘴峰/頭長比

嘴峰および頭長の計測値が得られた生体と標本 (*A. f. serrirostris* 17 体, *A. f. middendorfi*

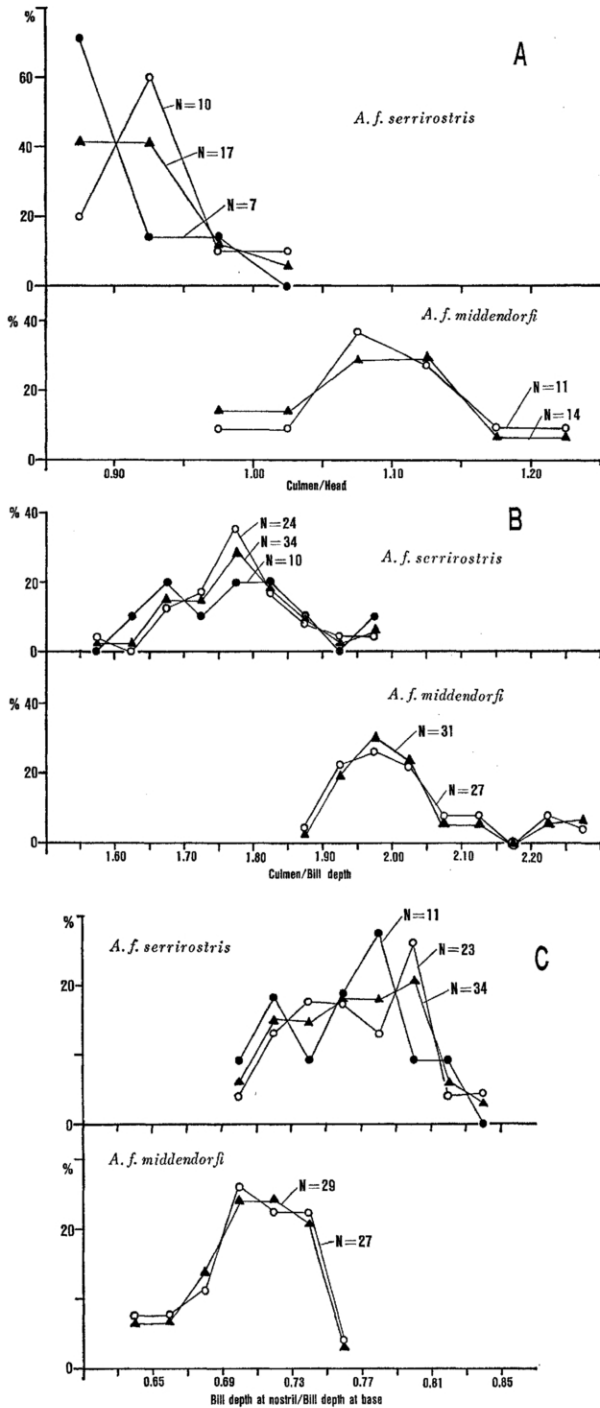


Fig. 4. Bill characteristics of *Anser fabalis serrirostris* and *A. f. middendorfi*. A, exposed culmen/length of head; B, exposed culmen/bill depth at base; C, bill depth at center of nostril/bill depth at base. ○=adults; ●=juveniles; ▲=total.

Table 1. Ranges and means of selected morphological characters of *Anser fabalis serrirostris* and *A. f. middendorfi* in Japan.

Characters ¹	Age ²	<i>A. f. serrirostris</i>			<i>A. f. middendorfi</i>			P ³		
		Mean	Range	N	S.D.	Mean	Range		N	S.D.
Length of exposed culmen (mm.)	A	68.9	62.4 - 76.7	25	4.2	79.4	70.3 - 91.0	31	4.8	P<0.001
	J	64.4	60.0 - 69.2	10	3.0	74.0	67.8 - 81.6	4	5.1	P<0.01
	T	67.5	60.0 - 76.7	35	4.4	78.7	67.8 - 91.0	35	5.2	P<0.001
Length from gape to bill tip (mm.)	A	70.2	61.5 - 78.2	15	4.4	81.0	76.4 - 87.0	17	3.3	P<0.001
	J	67.9	65.8 - 69.5	3	1.6	73.6	71.2 - 76.0	3	2.0	—
	T	69.6	61.5 - 78.2	19	4.1	79.9	71.2 - 87.0	20	4.1	P<0.001
Bill depth at base (mm.)	A	38.8	34.4 - 43.0	24	2.3	39.3	33.0 - 44.8	27	3.1	0.5<P
	J	36.5	30.6 - 41.0	10	3.2	36.0	34.2 - 37.3	4	1.1	0.5<P
	T	38.1	30.6 - 43.0	34	2.8	38.9	33.0 - 44.8	31	3.1	0.2<P<0.5
Bill depth at center of nostril (mm.)	A	29.5	27.0 - 32.2	23	1.5	27.5	23.0 - 32.7	27	2.3	P<0.001
	J	27.7	24.8 - 31.0	10	2.0	25.8	25.5 - 26.8	2	0.65	—
	T	28.9	24.8 - 32.2	33	1.8	27.3	23.0 - 32.7	29	2.3	P<0.01
Bill depth at nail (mm.)	A	14.7	12.0 - 19.0	22	1.9	14.8	12.0 - 20.5	25	2.0	0.5<P
	J	14.3	12.4 - 17.6	10	1.5	11.3	11.0 - 11.6	2	0.30	—
	T	14.6	12.0 - 19.0	32	1.8	14.5	11.6 - 20.5	27	2.1	0.5<P
Visible depth of lower mandible (mm.)	A	12.7	11.5 - 14.4	21	0.70	10.1	8.3 - 12.6	27	0.99	P<0.001
	J	12.3	10.8 - 14.1	10	1.0	9.7	9.2 - 10.1	2	0.45	—
	T	12.6	10.8 - 14.4	31	0.85	10.1	8.3 - 12.6	19	0.97	P<0.001
Length of head (mm.)	A	73.9	68.0 - 78.1	10	4.2	72.7	66.0 - 81.0	11	3.8	0.5<P
	J	71.6	68.6 - 76.2	7	2.4	65.0	64.9 - 65.0	2	0.05	—
	T	72.9	68.0 - 78.1	17	3.6	71.5	66.0 - 81.0	13	4.5	0.5<P
Height of head at posterior end of eye (mm.)	A	58.9	55.0 - 61.8	7	1.9	56.1	47.0 - 63.3	12	4.6	0.1<P<0.2
	J	51.0	—	1	—	52.4	—	1	—	—
	T	57.9	51.0 - 61.8	8	3.2	55.8	47.0 - 63.3	13	4.5	0.2<P<0.5

Length of tarsus (mm.)	A	84.8	73.0-103.6	21	7.0	88.8	75.0-115.0	23	9.3	0.1 < P < 0.2
	J	87.3	78.0-97.7	9	5.7	85.5	83.2-90.0	3	3.2	—
	T	85.6	73.0-103.6	30	6.7	88.4	75.0-115.0	26	8.8	0.1 < P < 0.2
Total length (mm.)	A	835	776-889	8	33.8	947	885-1010	7	48.7	P < 0.001
	J	777	716-820	3	44.5	—	—	—	—	—
	T	820	716-889	11	45.2	947	885-1010	7	48.7	P < 0.001
Length of neck (mm.)	A	242	215-305	7	30.9	304	235-370	5	44.2	P < 0.02
	J	203	200-205	2	—	—	—	—	—	—
	T	233	200-305	9	31.8	304	235-370	5	44.2	P < 0.01
Length of closed wing (mm.)	A	471	424-520	22	27.4	499	440-530	29	26.3	P < 0.001
	J	456	435-486	8	15.3	458	445-480	3	15.5	—
	T	467	424-520	30	25.7	495	440-530	32	28.1	P < 0.001
Exposed culmen/Length of head	A	0.93	0.87-1.04	10	0.05	1.09	0.98-1.20	11	0.06	P < 0.001
	J	0.90	0.88-0.98	7	0.03	1.03	0.96-1.10	3	0.06	—
	T	0.92	0.87-1.04	17	0.04	1.07	0.98-1.20	14	0.06	P < 0.001
Exposed Culmen/ Bill depth at base	A	1.77	1.58-1.98	24	0.09	2.01	1.86-2.26	27	0.09	P < 0.001
	J	1.77	1.61-1.96	10	0.10	2.06	1.97-2.27	4	0.12	P < 0.001
	T	1.77	1.58-1.98	34	0.09	2.02	1.86-2.27	31	0.10	P < 0.001
Bill depth at center of nostril/B. d. at base	A	0.76	0.70-0.83	23	0.03	0.70	0.63-0.76	27	0.03	P < 0.001
	J	0.76	0.70-0.81	11	0.03	0.70	0.68-0.72	2	0.02	—
	T	0.76	0.70-0.83	34	0.03	0.70	0.63-0.76	29	0.03	P < 0.001
Bill length from base to nostril/ Exposed culmen	A	0.40	0.33-0.45	21	0.03	0.45	0.36-0.50	22	0.03	P < 0.001
	J	0.43	0.40-0.50	10	0.03	0.43	0.38-0.47	2	0.05	—
	T	0.41	0.33-0.50	31	0.03	0.45	0.36-0.50	24	0.03	P < 0.001

¹ See Fig. 3 for the measurements of the head and bill.

² A = adults; J = juveniles; T = totals.

³ Probability based on t-test. Some characters of juveniles were not tested because of small sample sizes.

14 体) について、嘴峰/頭長比の比較を行い、その分布を Fig. 4-A に示した。 *A. f. serrirostris* の場合は、嘴峰/頭長比が 0.85 以上、0.95 未満の個体が全体の 82.4% を占め、大多数 (94.2%) は 1.00 未満で、1.00 以上のものは 5.8% にすぎなかった。 *A. f. middendorfi* の場合は、1.05 以上、1.15 未満の個体が 57.2% を占め、85.7% が 1.00 以上の値をとり、1.00 未満は 14.3% であった。したがって、これは野外観察で両者を識別するための指標となり、嘴峰/頭長比 ≥ 1.00 を基準として両亜種の大多数 (*A. f. serrirostris* 94.2%, *A. f. middendorfi* 85.7%) を判別することが可能である。

次に成鳥・幼鳥別に検討した。 *A. f. serrirostris* は成鳥の 90.0%、幼鳥の 100.0%、 *A. f. middendorfi* は成鳥の 90.9%、幼鳥は標本数は少ないが 3 例中 2 の例を、同比 ≥ 1.00 により正しく判別できた。 t 検定の結果も両亜種間で十分な有意差が認められた ($P < 0.001$, Table 1)。

ここで用いた頭長とは露出嘴峰の基部から後頭骨突起までの長さである (Fig. 3)。生体を野外観察した場合、頭長はこの計測値よりも後頭部の羽毛分だけ過大に評価されることになる。これは嘴峰/頭長比にも影響を及ぼす。後頭部の羽毛による頭長の見かけの増加分 (約 3 mm) を加えて補正した嘴峰/見かけの頭長 (頭長 + 3 mm) 比を計算すると、両亜種ともに同比は平均 0.04 減少する。しかし、補正後も *A. f. serrirostris* の同比は全体の 94.2% が 1.00 未満で、 *A. f. middendorfi* は 85.7% が 1.00 以上となる。これは羽毛を考慮しない場合の結果と一致する。以上のように、嘴峰/頭長比 ≥ 1.00 は両亜種を野外識別する指標として意味を持つと考える。

(3) 嘴峰/嘴高比

嘴峰/頭長比の場合と同様に、計測値の得られた生体と標本 (*A. f. serrirostris* 34 体、 *A. f. middendorfi* 31 体) について比較検討を行い、その分布を Fig. 4-B に示した。 *A. f. serrirostris* は嘴峰/嘴高比が 1.60 以上、1.90 未満の個体が全体の 88.2% を占め、 *A. f. middendorfi* は 1.90 以上、2.30 未満の区間に全体の 96.8% が集中した。したがって、この比率も野外識別の指標となり、嘴峰/嘴高比 ≥ 1.90 を基準に *A. f. serrirostris* の 91.3%、 *A. f. middendorfi* の 96.8% を正しく区別できる。

成鳥・幼鳥別に扱った場合も、同比 ≥ 1.90 の判別により、 *A. f. serrirostris* は成鳥の 91.6%、幼鳥の 90.0%、 *A. f. middendorfi* は成鳥の 96.3%、幼鳥は 4 例中の 4 例を正しく区別できた。しかし、1.90 という小数値を野外で目測により判定することは、実際には困難である。本稿で議論している識別法は、基本的には目視によるもので、それに伴う誤差は避けたい。そこで判別の基準としての 1.90 は 2 (整数値) よりやや小さい値と考え、嘴峰/嘴高比 ≥ 2 を基準に亜種の識別を行うほうが現実的である。

この場合、 *A. f. serrirostris* はすべてが、同比 < 2 であるから判定基準の変更により判定を誤る可能性はない。しかし *A. f. middendorfi* は、同比 1.90 以上 2.00 未満が全体の 48.4% を占めるため、 *A. f. serrirostris* と誤判定する可能性が高いので、この点について再検討した。嘴峰/嘴高比が 1.90 以上 2.00 未満の区間の *A. f. middendorfi* の分布は全体の 48.4% を占め、その 3/5 (全体の 29.0%) が 1.95 以上 2.00 未満の区間に含まれている。また、この領域は目測による誤差を考えれば、2.00 とほぼ同値として扱ってさしつかえないと考えられる。これを認めるならば、嘴峰/嘴高比 ≥ 1.95 (≈ 2) の基準によって、各々の全標本のうち *A. f. serrirostris* の 100.0% と *A. f. middendorfi* の 77.4% を正しく判別

できる。成鳥・幼鳥別に検討した場合も、*A. f. serrirostris* は成鳥・幼鳥とも 100.0%、*A. f. middendorfi* は成鳥の 74.1%、幼鳥の 4 例中の 4 例を識別できた。また t 検定の結果も両者に十分な有意差が認められた ($P < 0.001$, Table 1)。以上の点を考慮し、この判別式は嘴峰/嘴高比 ≥ 2 とするのが、最も実用的である。

これらの結果を野外識別用にまとめると、成鳥・幼鳥いずれの場合も

$$\begin{array}{l} \text{嘴峰/頭長} \dots \left\{ \begin{array}{l} \geq 1 \quad A. f. \textit{middendorfi} \\ < 1 \quad A. f. \textit{serrirostris} \end{array} \right. \\ \text{嘴峰/嘴高} \dots \left\{ \begin{array}{l} \geq 2 \quad A. f. \textit{middendorfi} \\ < 2 \quad A. f. \textit{serrirostris} \end{array} \right. \end{array}$$

により各々の大多数を区別できる。すなわち、嘴峰が頭長と同大か、それ以上ならば *A. f. middendorfi*、それ以下ならば *A. f. serrirostris*、また嘴峰が嘴高の 2 倍程度かそれ以上ならば *A. f. middendorfi*、2 倍未満ならば *A. f. serrirostris* と同定する。

(4) 頭・嘴部の全体の形態

これは対象がかなり遠方で、頭部と嘴部の区別が困難な場合にも有効な識別点となる。Fig. 5 は両亜種の横顔を正確に模写したもの (A) と単純化したもの (B) である。至近距離では Fig. 5-A のように見えるが、遠距離では Fig. 5-B のように見えることが多い。この場合、両亜種間の相違点を矢印で示した。*A. f. serrirostris* は、頭部と嘴部の接続が滑らかでなく、段がついて見える個体が多く、上嘴は基部付近が上方に湾曲している。また下顎部と下嘴下面を結ぶ線が、嘴先端方向に上向きに傾いて見える。*A. f. middendorfi* は頭部と上嘴の接続が滑らかな個体が多く、上嘴はわずかに下方に湾曲するか、直線的で、下顎部と下嘴下面はほぼ水平線をなし、頭・嘴部全体が、一つの三角形のように見える。

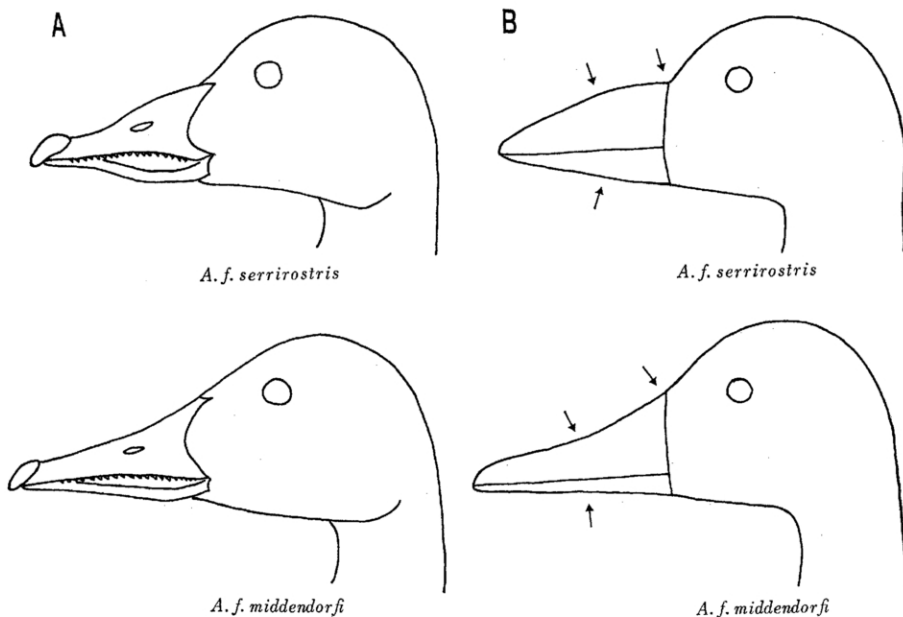


Fig. 5. Profiles of *Anser fabalis serrirostris* and *A. f. middendorfi* observed nearby (A) and from a distance (B), arrows showing the main differences of the two subspecies.

次に、これらの相違が両亜種の形態的相違に起因するものか否かについて計測値を踏まえ、検討を行う。まず嘴部と頭部の接続については、これを滑らかにする要素として以下の2つが考えられる。

- a) 嘴基部付近の傾き（絶対値）が大きい。
- b) 前額部の傾き（絶対値）が小さい。

a) については、*A. f. middendorfi* は鼻孔部付近の嘴高が *A. f. serrirostris* より低い（Table 1）、嘴高の鼻孔部/基部比は *A. f. serrirostris* より有意に小さい（ $P < 0.001$, Table 1, Fig. 4-C）。その結果、嘴基部から鼻孔部付近の傾き（絶対値）は *A. f. middendorfi* のほうが *A. f. serrirostris* より大きい。b) については、*A. f. middendorfi* の頭部は *A. f. serrirostris* に比べ、前額部が多少低い傾向が見られ、前額から嘴基部への傾き（絶対値）は *A. f. serrirostris* よりも小さい。以上 a), b) についての検討の結果、*A. f. middendorfi* は嘴部と頭部の接続を滑らかにする要素を持ち、*A. f. serrirostris* とは異なることが計測値上からも確認できた。

嘴部の形態については、*A. f. serrirostris* は *A. f. middendorfi* に比べ、嘴部の鼻孔付近が有意に厚い（ $P < 0.01$ ）。一方、嘴基部および嘴先端の厚さは両者に有意差は見られない（ $P > 0.5$ ）。野外観察では、*A. f. serrirostris* の上嘴は鼻孔付近が上方に湾曲し、*A. f. middendorfi* はほぼ直線状に見える。これは、計測値上でも両亜種の嘴高が基部と先端では有意差がなく、鼻孔付近のみ *A. f. serrirostris* が有意に厚いことにより確認できる。

同様に、下嘴についても *A. f. serrirostris* は *A. f. middendorfi* より鼻孔部付近が有意に厚い（ $P < 0.001$ ）。また下嘴の最厚部の位置の目安となる鼻孔の位置は、*A. f. serrirostris* のほうが基部寄りに偏在している（ $P < 0.001$, Table 1）。しかも下嘴の基部はその下面が下顎部の羽毛に覆われているため、下嘴基部の嘴高はその最厚部である鼻孔付近よりも外見上厚く見える。*A. f. serrirostris* の下嘴が野外では基部から先端方向に上向きの傾きを持つように見えるのは、上記の理由により、下嘴高が先端から基部方向へ厚くなるように見えることによるものと考えられる。

A. f. middendorfi は *A. f. serrirostris* よりも下嘴が薄く、下嘴の最厚部が嘴先端方向に位置し、かつ下嘴が長い。したがって嘴基部付近が羽毛のため厚く見えても、それに連なる部分の下嘴および下嘴最厚部も *A. f. serrirostris* より薄いので、下嘴全体が一様に薄く見える。*A. f. middendorfi* の下嘴下面が野外ではほぼ水平線をなすように見えるのは、これらの理由により説明できる。以上の計測値上の検討によっても頭・嘴部の形態的相違が、野外での両亜種の識別に意味を持つと言えよう。

(5) 頸長の相違

頸長も両亜種間で著しい相違があり、*A. f. middendorfi* は長く、*A. f. serrirostris* は短い（ $P < 0.01$, Table 1）。したがって、頸を直立させた姿勢（警戒姿勢）の場合には有効な識別点となる。しかしその他の姿勢（背眠・採食など）の場合、頸長の比較は困難なため、補助的識別点として用いた。

(6) 生態的相違

鳴き声は両亜種でかなり異なり、*A. f. middendorfi* は非常に低く、太い声であるのに対し、*A. f. serrirostris* の声は高く、金属質を帯びているので、鳴き声で両者を識別可能なこ

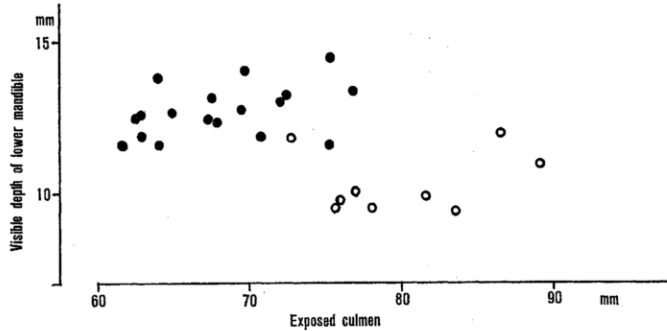


Fig. 6. Exposed culmen and visible depth of lower mandible of *Anser fabalis* collected in Niigata (○) and Miyagi (●) Prefectures.

とが多い。飛翔中の個体に対しては最も有効な識別点となる。

両亜種の生息環境、とりわけ採食環境は異なることが多い。*A. f. serrirostris* は開けた水田・畑・牧草地などで採食し、*A. f. middendorfi* は沼沢地で採食する傾向が強い。しかしこれらは地理的環境や気象状況などにより異なることもあるので、補助的識別点として用いた。

以上、*A. f. serrirostris* と *A. f. middendorfi* の野外識別の方法について、形態および生態的視点から述べた。亜種の決定に際しては、上述した識別点を総合して亜種の判別を行った。その過程で羽数は少ないが、両亜種の形質を合せ持つ個体も観察された。これらは‘中間型’として別に扱うことにした。中間型の詳細については稿を改めて報告したい。

考 察

著者らは現在野外識別法を用いて各地の *A. fabalis* 個体群について *A. f. serrirostris* と *A. f. middendorfi* の亜種識別を行っている。気象条件がよく、湖沼の水面や広い水田地帯などの見はらしのよい環境にいる群れならば、1 km 以上の距離からでも 25 倍の望遠鏡で亜種の識別は可能である。また群れ全体が最も活動的な時間帯や全群が警戒姿勢をした時など、横顔の観察が容易な時に調査を行えば、各個体群の十分多くの個体の亜種識別を行うことができる。

現在、*A. fabalis* の越冬地は宮城・新潟・石川・福井・滋賀・島根県下にある。これらの各越冬地の個体群を対象とし、上記の野外識別法で得られた結果のうち、新潟県豊栄市の福島潟および宮城県黒川郡大郷町粕川地内での調査結果を Table 2 に例示した。両地域で各 3 回の調査を行ったが、いずれの場合も福島潟では *A. f. middendorfi*、粕川地内では *A. f. serrirostris* が大多数を占めるという結果が得られた。次にこの結果を検証するために、新潟県と宮城県下で捕獲された個体（新潟県産 9 体、宮城県産 18 体）の計測を行い、それを野外識別法の結果と比較した。

Fig. 6 にこれらの計測値のうち、両亜種間の有意差が顕著な嘴峰を横軸に、下嘴高を縦軸にとった散布図を示した。同図は、新潟県産の個体は嘴峰が長く、下嘴が薄い *A. f. middendorfi* が大多数を占め、宮城県産のものはすべて嘴峰が短く、下嘴が厚い *A. f. serrirostris* であることを示している。この結果は、野外識別法により得られた結果とよく一致す

Table 2. Ratios of *A. f. middendorfi* to *A. f. serrirostris* in two wintering populations, using our field identification method.

Date	Place	Total nos.	Sample nos.	<i>A. f. middendorfi</i>			<i>A. f. serrirostris</i>			Intermediate type				
				N	%	S.D.	N	%	S.D.	N	%	S.D.		
25 Nov. 1979	Fukushima-gata, Niigata Pref.	1,591	153	121	79.1	0.031	0	0	0	0	0	32	20.9	0.031
4 Mar. 1980	do	1,942	521	411	78.9	0.015	0	0	0	0	0	110	21.1	0.015
3 Nov. 1980	do	1,024	427	397	93.0	0.009	0	0	0	0	0	30	7.0	0.009
8 Dec. 1979	Kasukawa paddy field Miyagi Pref.	1,619	657	3	+	+	561	85.4	0.001	0.001	0.011	93	14.6	0.011
23 Dec. 1979	do	1,000	560	0	0	0	490	87.5	0.009	0.009	0.009	70	12.5	0.009
24 Nov. 1980	do	1,039	483	0	0	0	442	91.5	0.009	0.009	0.009	41	8.5	0.009

る。以上のことから、野外観察に基く *A. f. serrirostris* と *A. f. middendorfi* の亜種識別は可能と考える。

謝 辞

A. fabalis の標本と生体の計測に際しては以下の諸氏および諸機関に便宜をはかっていただいた：根本策夫・阿部益夫・加藤博企（仙台市八木山動物公園），笹川昭雄（山階鳥類研究所資料室），山階鳥類研究所標識研究室，小宮輝之（多摩動物公園），小山 均，風間辰夫，新潟県キジ養殖センター，北海道大学農学部附属博物館，柴田保彦（大阪市立自然史博物館），島根県立博物館，根岸啓二，小林桂助，坂根 干，坂根隆治，豊栄市立博物館，橋本正雄（釧路市立郷土博物館），門崎允昭（北海道開拓記念館），福井市立郷土歴史博物館，北川賀文，加賀市立錦城東小学校，阿部彰一（おびひろ動物園），高良真一，金野壯治，山海武雄，斉藤報恩会自然史博物館，茨城県鳥獣センター，菊地昶史，吉川繁男，森 良治，旭 政夫，塩釜神社博物館，北海道大学理学部附属臨海実験所博物館。

また森岡弘之，竹下信雄両氏には本稿を校閲していただいた。厚く感謝の意を表する。

要 約

(1) 日本に渡来するヒシクイ *Anser fabalis* の各個体群の亜種調査を行うために、ヒシクイ *A. f. serrirostris* とオオヒシクイ *A. f. middendorfi* の野外識別の可能性を検討した。

(2) この2亜種は形態的相違が顕著で、生態的にも異なる点が多く、野外観察でも識別可能である。至近距離の場合は嘴の形態のみで、遠距離（約1 km）の場合でも25倍の望遠鏡を用いれば、嘴峰/頭長比 ≥ 1 ，嘴峰/嘴高（基部）比 ≥ 2 ，頭・嘴部全体の形態の相違，などの形態的比較や，鳴き声の相違などの生態的比較により亜種を識別できる。

(3) 野外識別法により得られた結果と，同一地域で採取された標本調査の結果は，よく一致した。例えば，宮城県下の個体群は *A. f. serrirostris* が，また新潟県下のものは *A. f. middendorfi* が大多数を占めるという結果が，両方法から得られた。

SUMMARY

(1) In order to investigate the subspecies of Bean Geese *Anser fabalis* wintering in Japan, the points of field identification for *A. f. serrirostris* and *A. f. middendorfi* were discussed.

(2) When nearby these two subspecies can be distinguished easily by the shape of the bill. At a distance of 1 km or more (and using a telescope $\times 25$), it is still possible to identify the subspecies by the combination of the following criteria:

- a) Length of culmen/length of head $\dots \begin{cases} \geq 1 & A. f. middendorfi \\ < 1 & A. f. serrirostris \end{cases}$
- b) Length of culmen/bill depth at base $\dots \begin{cases} \geq 2 & A. f. middendorfi \\ < 2 & A. f. serrirostris \end{cases}$
- c) Difference of voice (and to some extent difference in feeding habitat)

(3) The above method was used in our goose counts at Fukushima-gata, Niigata Pref. and Kasugawa, Miyagi Pref. Sample specimens were also captured in these areas and the results were compared. Both the field identification and the sample specimens indicate that most individuals of the population wintering in Niigata Pref. are *A. f. middendorfi* and those in Miyagi Pref. are *A. f. serrirostris*. The close agreement of the results obtained shows that it is possible to identify the subspecies of Bean Geese reliably in the field.

引用文献

- BALDWIN, S. P., H. C. OBERHOLSER, & L. G. WORLEY, 1931. Measurements of Birds. *Sci. Pub. Cleveland Mus. nat. Hist*, 2: 1-165.
- DELACOUR, J., 1951. Taxonomic Notes on the Bean Geese, *Anser fabalis* LATH. *Ardea*, 39: 135-142.
- DEMENT'EV, G. P., et al., 1952. Birds of the Soviet Union, 4. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translation.
- 黒田長礼, 1939. 雁と鴨. 東京, 修教社書院.
- 日本鳥学会, 1974. 日本鳥類目録. 改訂第5版. 東京, 学習研究社.
- OWEN, M., 1980. *Wild Geese of the World*. Norfolk, Fakenham Press.

(1983年3月31日受領)