— 短 報 —

渡島半島東部・津軽海峡・陸奥湾沿岸域におけるコクガン *Branta bernicla* の越冬個体数および生息環境

平田和彦^{1,*}・先崎理之²・堀本高矩¹・長船裕紀³・酒井淳一⁴・中濱翔太^{5,**}・
成田 翼⁶・吉岡俊朗⁷

¹ 北海道大学大学院水産科学院 〒041-8611 北海道函館市港町 3-1-1

² 北海道大学大学院農学院 〒060-8589 北海道札幌市北区北 9 条西 9

³ 猛禽類保護センター 〒999-8207 山形県酒田市草津字湯ノ台 71-1

⁴ 〒034-0001 青森県十和田市三本木牛泊 56-72

⁵ 弘前大学農学生命科学研究科 〒036-8561 青森県弘前市文京町 3

⁶ 北里大学獣医学部 〒034-0021 青森県十和田市東二十三番町 35-1

⁷ 〒035-0053 青森県むつ市緑町 21-47 ベルエポック A 棟 101 号

(2013 年 11 月 11 日受付；2014 年 9 月 22 日受理)

キーワード：コクガン，個体数，生息環境，津軽海峡，陸奥湾。

日本鳥学会誌

Japanese Journal of
Ornithology

© The Ornithological Society
of Japan 2015

Kazuhiko HIRATA^{1,*}, Masayuki SENZAKI², Takanori HORIMOTO¹, Yuki OSAFUNE³,
Junichi SAKAI⁴, Shota NAKAHAMA^{5,**}, Tsubasa NARITA⁶, Toshiro YOSHIOKA⁷.
Population and habitat of wintering Brent Geese *Branta bernicla* in eastern Oshima Pen-
insula, Tsugaru Strait and Mutsu Bay. Jpn J Ornithol 64: 77–82. (2015)

Abstract. The population and habitat of Brent Geese *Branta bernicla* were investigated in the species' main wintering area in Japan (around the Tsugaru Strait) in late December 2012. A total of 1,060 individuals was found, most of which occurred in southeast Oshima Peninsula and southeast Mutsu Bay. Goose density was higher in areas with artificial revetments and rocky shore, where marine algae (the main diet of the geese) grow easily. Coastlines with offshore structures were selected as feeding habitat because eelgrass *Zostera marina* grows there and because wave washed seaweed can accumulate inshore of such structures, where waves are calm.

Key words: Brent Geese, population, habitat, Tsugaru Strait, Mutsu Bay.

¹ Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041-8611, Japan.

² Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido 060-8589, Japan.

³ Raptors Conservation Center, 71-1, Aza-Yunodai, Kusatsu, Sakata, Yamagata 999-8207, Japan.

⁴ 56-72, Ushidomari, Sanbongi, Towada, Aomori 034-0001, Japan.

⁵ Graduate School of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, Hirosaki, Aomori 036-8561, Japan.

⁶ School of Veterinary Medicine, Kitasato University, Towada, Aomori 034-8628, Japan.

⁷ Beruepokku A-101, 21-47, Midori-cho, Mutsu, Aomori 035-0053, Japan.

はじめに

コクガン *Branta bernicla* は全北区に局所的に分布する海岸棲鳥類である (del Hoyo et al. 1992)。主に植食性で、アマモ属 *Zostera* spp. をはじめ (Baldwin

* E-mail: khirata@fish.hokudai.ac.jp

** 現住所：〒333-0815 埼玉県川口市北原台 1-24-25-102

doi:10.3838/jjo.64.77

JOI:JST.JSTAGE/jjo/64.77

& Lovvorn 1994; Clausen et al. 1998), 海草や藻類を幅広く食べる (Reed et al. 1998; Ganter 2000). 日本にはシベリア東部で繁殖する亜種コクガン *B. b. orientalis* が、北海道、本州北部、佐渡に主に冬鳥として定期的に飛来する (Lane & Miyabayashi 1997; 日本鳥学会 2012). とりわけ北海道函館市や青森県の沿岸域は、日本に飛来する本種個体群の主要な越冬地であると考えられており、日本の重要湿地 500 (環境省自然環境局生物多様性センターオンライン a) や重要野鳥生息地 (IBA サイト) (日本野鳥の会自然保護室 2010) では、函館湾・亀田半島南部沿岸 (渡島半島南岸中部・東部)、下北半島北部沿岸、陸奥湾 (大湊湾、原別海岸、小湊浅所海岸) が、しばしば百羽単位の本種の群れが観察される重要な生息地として選定されている。

本種は国の天然記念物に指定されているほか、日米渡り鳥等保護条約、日ロ渡り鳥等保護条約、日中渡り鳥保護協定の対象種である。また、環境省の第4次レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類 (環境省 2012)、北海道レッドリストでは希少種 (北海道 2001)、青森県レッドリストでは希少野生生物 (青森県 2010) の評価を受けている。北海道および青森県の最新版のレッドリストにおける本種の位置づけは、「絶滅の危機に瀕している、もしくは危機が増大しているとは言えないが、存続基盤が脆弱なランク (生息条件の変化によって容易に上位ランクに移行する要素を有する)」である。日本では、生息環境とされている海岸の入江や内湾の砂浜、遠浅の砂泥地や岩礁帯 (中村・中村 1995) の開発が進んでおり (浅川 2007)、個体数などの生息状況や越冬生態の現状把握、生息環境の保全が求められるが、これらに関する知見は乏しい。

本研究は、本種の保全に資する基礎的情報の蓄積を目的とし、主要な越冬地として知られる渡島半島東部、津軽海峡、陸奥湾沿岸域 (中村・中村 1995; 環境省自然環境局生物多様性センター オンライン a; 日本野鳥の会自然保護室 2010) において、個体数と地理的分布の記載および生息環境の選好性に関する検討を行った。特に、餌の量に関わると考えられる海岸環境のタイプ、海岸線の波浪の強弱に関わると考えられる離岸構造物の有無に注目して解析した。

方 法

1) 調査地

北海道渡島半島東部、津軽海峡、青森県陸奥湾

の海岸線を自動車および徒歩でまわり、くまなく目視した。渡島半島東部および津軽海峡北海道側は、二海郡八雲町黒岩漁港から松前郡松前町松前漁港までの約 326.2 km、津軽海峡青森側および陸奥湾は、北津軽郡外ヶ浜町龍飛漁港から下北郡東通村尻屋崎までの約 420.4 km を調査範囲とした。このうち、地形が絶壁のため陸上から海岸線へのアクセスが困難な函館市 (旧榎法華村) 水無海浜温泉から函館市 (旧恵山町) 恵山漁港までの約 3.3 km、上磯郡知内町小谷石漁港から松前郡福島町岩部漁港までの約 10.3 km、むつ市 (旧脇野沢村) 九艘泊漁港から下北郡佐井村長後までの約 27.7 km は調査できなかった。島嶼は調査範囲に含まなかった。

2) 調査日程と時間帯

調査は、下北半島西南部の一部 (むつ市脇野沢漁港から九艘泊漁港までの区間) を除き、2012 年 12 月 18 日から 23 日までの 6 日間に行った。海岸で海草や藻類を採餌するコクガンの分布や行動は、潮汐による影響を受けると考えられる (Madge & Burn 1988)。そこで、潮汐によるデータへの影響を避けられるよう、一日を通じて干満の差が小さい小潮 (12 月 20 日) をはさむ日程とした。ただし、脇野沢漁港から九艘泊漁港までの海岸線は、12 月 30 日に調査した。この日は潮位の変動がやや大きい中潮であったが、満潮と干潮の前後 2 時間 30 分を避け、潮汐によるデータへの影響を小さく留められるよう配慮した。

津軽海峡沿岸では夜間に採餌を行う個体もしばしば観察されるが (平田和彦 未発表)、ほとんどの個体が活動していると考えられる日出の 1 時間後 (8 時 0 分頃) から日没の 20 分前 (15 時 50 分頃) までの十分に明るい時間帯に限って調査を行った。

3) 個体数と地理的分布

海岸線から双眼鏡と望遠鏡で見落としなく確認できる、海岸から 300 m 以内の範囲にいるコクガンをくまなく探索した。コクガンの個体もしくは群れを発見次第、少なくとも 1 分以上観察し、その個体数、位置、行動を記録した。個体間距離が目算で 20 m 以内の個体が連続した集団を、群れと定義した。個体もしくは群れの位置は、縮尺約 18,000 分の 1 の地図上に直接プロットして記録した。群れの場合、その位置は群れのおおよそ中心とした。群れの個体の分布範囲は直径 50 m を超えることはなかったので、群れの中心をもとに解

析しても大きな問題はないと思われる。地図にはこのほか、観察地点、そこから見えた海岸線の範囲を記入し、観察した範囲を後から確認できるようにした。行動は、着地もしくは着水している個体についてのみ利用環境を解析するために、飛翔していた個体はその旨記録した。また、越冬期のコクガンは日中の95%以上の時間を採餌およびそれに伴う警戒に費やすことが知られているが(Riddington et al. 1996)、記録地点が採餌環境であるという確証を得るために、採餌していた場合はその旨記録した。コクガンの群れには同調性があり、群れ全体が同じ行動をとることが多い(嶋田哲郎 私信)。そこで、群れのなかに1羽でも採餌している個体がいた場合に、群れ全体を「採餌個体を含む群」として記録した。

4) 生息環境の解析

調査範囲の海岸線長とその環境は第4回自然環境保全基礎調査自然環境情報図(以下、自然環境情報図; 環境省自然環境局生物多様性センター オンラインb)から調べた。海岸線長の計算にはArcMap10.0(ESRI 2011)を用いた。地図上に記録したコクガンの位置を、地図閲覧サービス「ウォッチず」(国土交通省国土地理院 オンライン)を用いて1,000分の1度単位で緯度経度に変換した。GIS上でコクガンの位置から最寄りの海岸環境を検出し、これを当該個体(群れ)の利用環境とした。

海岸環境による選好性を調べるために、海岸線の環境を河口、磯浜、砂浜、人工護岸(漁港を含む)の4タイプに分類した。自然環境情報図では、人工構造物の前面に砂浜か磯浜が発達している海岸を「半自然海岸」としているが、本解析ではそれぞれを「自然海岸」と区別せず、砂浜と磯浜に分類した。また、「人工海岸」は埋立てによってできた海岸と、埋立て干拓以外によってできた海岸とに分類されているが、本解析ではこれらを区別せず人工護岸とした。自然環境情報図ではこれらの環境以外にも、前面に浜が発達していない半自然海岸、海食崖、人工干潟等のカテゴリーが存在したが、いずれもコクガンが記録されなかったので、解析から除外した。4タイプの環境の海岸線長から、コクガンが一様分布していた場合に各環境で観察されると期待される個体数を算出した。そして、4タイプの海岸における観察個体数と期待個体数とを、 χ^2 適合度検定で比較した。

消波堤、潜堤などの離岸構造物の有無がコクガン

の生息に与える影響を調べるために、まず磯浜、砂浜、人工護岸それぞれについて、コクガンが一様分布していた場合に、離岸構造物のある海岸とない海岸それぞれで観察されると期待される個体数を算出した。そして、各環境で離岸構造物のある海岸とない海岸における観察個体数と期待個体数とを、 χ^2 適合度検定で比較した。なお、河口には離岸構造物がなかったため、この解析は行わなかった。

すべての解析は、飛翔個体を除く全個体を対象とした場合と、採餌個体を含む群のみを対象とした場合の2パターン行い、それぞれの結果を表に示した。

結 果

1) 個体数と地理的分布

全調査範囲で75群、1,060羽が確認された。油汚染や骨折等の傷病個体など、行動や生息環境が制限されると考えられる個体は観察されなかった。

調査範囲の全域にわたってコクガンの生息が確認されたが、とりわけ渡島半島南東部と陸奥湾南東部に多く、津軽海峡西部では少なかった(図1)。IBAに指定されるなど、主な越冬地として従来知られていた地域では、函館湾で30羽、亀田半島南部で79羽、亀田半島北東部(渡島半島東岸南部)で314羽、大間崎周辺で50羽、大畑港・正津川河口周辺で21羽、陸奥湾内で478羽が記録された。

2) 生息環境の選好性

観察された全個体のうち、5群22羽は飛翔していたため、解析から除外した。70群1,038羽について期待個体数(河口8羽; 磯浜172羽; 砂浜289羽; 人工護岸569羽)と観察個体数とを比較することで環境の選好性を解析した結果、生息密度は環境ごとに差があり($\chi^2_3=150.59$, $P<0.001$)、人工護岸と磯浜で多かった(表1)。このうち採餌個体を含む群(55群948羽)のみを対象とした解析では、1羽も記録されなかった河口を除く3タイプの環境について解析したが、その結果も同様の傾向を示した(表1, $\chi^2_2=141.18$, $P<0.001$)。

離岸構造物の有無で期待個体数(離岸構造物のある磯浜とない磯浜5羽と135羽; 同じく砂浜3羽と88羽; 同じく人工護岸93羽と712羽)と観察個体数とを比較すると、磯浜と人工護岸では離岸構造物のある海岸で多くの個体が記録されたが、砂浜では傾向がなかった(表2, 磯浜 $\chi^2_1=13.48$, $P<0.001$; 砂浜 $\chi^2_1=0.95$, $P=0.329$; 人工護岸

図1. 調査地およびコクガンの観察地点と個体数.
Fig. 1. Study area, locations and numbers of geese.

表1. 各環境の海岸線長とそこで記録された個体数. ただし飛翔個体を除く. 括弧内は採餌個体を含む群のみの結果.
Table 1. Coastal length and number of geese in each habitat. Data from flocks including at least one feeding individual are shown in parentheses.

環境 Habitat	個体数 No. of geese	海岸線長 (m) Coastal length	生息密度 (No. of geese/km) Geese density
河口 River mouth	2 (0)	5,335	0.375 (0)
磯浜 Rocky shore	140 (115)	112,214	1.248 (1.025)
砂浜 Sandy shore	91 (84)	188,577	0.483 (0.445)
人工海岸 Artificial revetment	805 (749)	372,119	2.163 (2.013)

表2. 離岸構造物の有無と個体数の環境ごとの比較. 括弧内は採餌個体を含む群のみの結果.
Table 2. Comparison between offshore structures and number of geese in each habitat. Data from flocks including at least one feeding individual are shown in parentheses.

環境 Habitat	離岸構造物 Offshore structures	個体数 No. of geese	海岸線長 (m) Coastal length	生息密度 (No. of geese/km) Geese density
磯浜 Rocky shore	あり present	25 (15)	3,839	6.512 (3.907)
	なし absent	115 (100)	108,375	1.061 (0.923)
砂浜 Sandy shore	あり present	7 (7)	6,164	1.136 (1.136)
	なし absent	84 (77)	182,413	0.460 (0.422)
人工海岸 Artificial revetment	あり present	185 (179)	42,877	4.315 (4.175)
	なし absent	620 (570)	329,242	1.883 (1.731)

$\chi^2_1 = 36.00$, $P < 0.001$). このうち採餌個体を含む群のみで解析した結果も同様の傾向を示した (表 2, 磯浜 $\chi^2_1 = 5.74$, $P = 0.017$; 砂浜 $\chi^2_1 = 0.96$, $P = 0.328$; 人工護岸 $\chi^2_1 = 38.80$, $P < 0.001$).

考 察

1) 個体数と地理的分布

本研究において相対的に多くの個体が記録された渡島半島南東部と陸奥湾南東部は、コクガンの重要な越冬地として IBA や環境省モニタリングサイト 1000 ガンカモ類調査のサイトに指定されている地域であり (日本野鳥の会自然保護室 2010, 環境省自然環境局生物多様性センター オンライン c), 分布傾向はこれまでの知見と概ね一致した.

しかし、個体数に注目すると、IBA サイト選定の根拠として過去に見積もられた個体数は、亀田半島南部、大間崎周辺、陸奥湾内では本研究と概ね一致していたが、函館湾、亀田半島北東部では本研究のほうが明らかに少なかった (日本野鳥の会自然保護室 (2010) における推定個体数: 函館湾 ~ 250 羽, 亀田半島南部 ~ 100 羽, 亀田半島北東部 ~ 650 羽, 大間崎周辺 ~ 50 羽, 大畑港・正津川河口周辺 ~ 50 羽, 陸奥湾内 > 500 羽). コクガンの個体数は季節による変動が大きい (環境省自然環境局生物多様性センター オンライン c). 過去の知見は主に 1~3 月のデータを基に推定された個体数であるのに対し、本研究は 12 月に行われたことが、不一致の理由として考えられる.

2) 生息環境の選好性

すべての結果において、飛翔個体以外の全個体で解析した場合と、採餌個体を含む群のみで解析した場合とで同じ傾向を示した. 採餌個体を含む群を構成する個体の割合が全体の 89.4% と非常に高かったことは、コクガンが観察された地点の多くは採餌環境であったことを示唆する.

本研究においてコクガンの生息密度は砂浜より人工護岸と磯浜で高かった. コクガンが餌とするスガモ属 *Phyllospadix* spp. やアオサ属藻類 *Ulva* spp. (Reed et al. 1998; Ganter 2000) は、硬い基質に着生し、岩礁を含む磯浜のほか (吉田 1998; 神谷 2012), 岸壁などのコンクリートの基質にも生育する (嶋田ら 2013). 特に、人工護岸の中でも緩やかな勾配のため広い範囲が波と潮の干満にさらされる船揚場は藻類がよく繁茂し、コクガンにとって重要な採餌環境であることが知られている (嶋

田ら 2013). 本研究においても、小規模なものも含めると、船揚場において全体の 30.6% にあたる 318 羽のコクガンが観察された. 本研究ではコクガンの採餌物の同定と餌豊度の評価を行わなかったが、人工護岸と磯浜で個体数が多かったのは、餌資源が豊富であったためかもしれない.

多くの個体が記録された磯浜と人工護岸において、コクガンの生息密度が高かった消波堤や潜堤等の離岸構造物のある海岸もまた、採餌に適した場所だと考えられる. コクガンの主要な餌であるアマモ属は (Baldwin & Lovvorn 1994; Clausen et al. 1998), 波の穏やかな砂泥域に生育する (神谷 2012). 砂泥域において、離岸構造物は波浪の抑制と砂面変動の低下をもたらし、潜在的にアマモの生育に適した環境を形成する (平岡ら 2003). また、砂泥域に限らず、コクガンがよく食べるちぎれた海草や藻類などの流れ藻が漂着して溜まっていることが多い (平田和彦 個人観察). さらに、本研究において、消波ブロックに着生した藻類を採餌する個体がしばしば観察された. 南三陸でも同様に、ワカメ筏やカキ筏、消波堤などのさまざまな離岸構造物で、そこに着生した藻類を採餌する個体が観察されている (嶋田ら 2013). 離岸構造物およびその内側は海草の生育場所や流れ藻の溜まりやすい環境を創出することで間接的に、また離岸構造物そのものが藻類の着生基質となることで直接的にコクガンを誘引していると考えられる.

ところで、河口はコクガンにとって真水が供給される数少ない重要な環境であり、その選好性や利用実態を把握する意義は大きい (Shimada et al. 2013). 本研究では、調査時に河口で数十羽単位の群れが複数観察されたにもかかわらず、解析の結果、利用環境が河口に分類されたコクガンは 2 羽 (1 群) に留まった (表 1). これは、自然環境情報図では幅の狭い小河川の河口が検出できなかったためだと考えられる. このような微小環境の選好性や局所的な分布などの小さな空間スケールの解析にあたっては、自然環境情報図よりも解像度の高い (数メートルスケールで海岸線の環境情報が把握できる) ソースを用いる必要があるだろう.

本研究は、コクガンにとって人工護岸、とりわけ船揚場が磯浜に劣らぬ好適な環境である可能性、離岸構造物が直接的、間接的にコクガンを誘引する可能性を示唆した. ただし、これは 12 月下旬の日中に限られた調査に基づく結論である. 南三陸沿岸ではコクガンの利用環境が季節的、時間的に変化した (嶋田ら 2013; Shimada et al. 2013). ま

た、本研究では磯浜で多くの個体が記録されたのに対し、磯浜の少ない南三陸沿岸では越冬期を通じて磯浜はほとんど利用されない（嶋田ら 2013）。これは、海岸環境の異なる地域間ではコクガンの生息環境やその選好性が異なることを示唆する。個体数や環境選好性の調査、保全策の提案は、地域ごとに季節や時間帯を考慮して実施されることが重要だと考えられる。

本研究は、異なる大学に所属する学生を中心に、多くの有志が連携することで広域を網羅的に調査できた好例だといえる。現地調査では北方圏生物研究会、北里大学自然界部、弘前大学野鳥の会およびその周辺の、以下の皆様にご協力いただいた。伊藤香澄、植月純也、柏木敦士、加藤 巧、亀井雅大、草薙央啓、酒井彬江、鈴木崇文、関香奈子、先崎啓究、戸梶裕樹、中島千景、西 昇悟、柳場ゆかり、廣川 茜、本多里奈、山木悠也、山崎翔気（敬称略）。嶋田哲郎氏には原稿に対して有益なコメントをいただいた。阿部誠一氏には、青森県のコクガンの分布と個体数に関する情報をご教示いただいた。本研究は、北大元気プロジェクト 2012 の助成を受けた。以上の方々、機関に心より御礼申し上げる。

摘 要

日本におけるコクガンの主要な越冬地である渡島半島東部、津軽海峡、陸奥湾沿岸域において、個体数と生息環境を把握するため、2012 年 12 月下旬に広域的な調査を行った。合計 1,060 羽が確認され、渡島半島南東部と陸奥湾南東部で特に多かった。コクガンは餌となる藻類が着生しやすい人工護岸と磯浜で生息密度が高く、また、消波堤等の離岸構造物がある海岸を選好した。これは、離岸構造物の内側は波が穏やかで餌となるアマモが生育しやすいほか、流れ藻がたまりやすく、採餌に適しているためと考えられる。

引用文献

- 青森県 (2010) 青森県の希少な野生生物—青森県レッドデータブック (2010 年改訂版)—。青森県、青森。
 浅川昭一郎 (2007) 北のランドスケープ—保全と創造。環境コミュニケーションズ、東京。
 Baldwin JR & Lovvorn JR (1994) Expansion of seagrass habitat by the exotic *Zostera japonica*, and its use by dabbling ducks and brant in Boundary Bay, British Columbia. *Mar Ecol Prog Ser* 103: 119–127.
 Clausen P, Madsen J, Percival SM, O'Connor D & Anderson GQA (1998) Population development and changes in winter site use by the Svalbard light-bellied brant goose, *Branta bernicla hrota* 1980–1994. *Biol Conserv* 84: 157–165.
 del Hoyo J, Elliott A & Christie DA (1992) *Handbook of the*

- birds of the World. Vol 1. Ostrich to Ducks*. Lynx Edicions, Barcelona.
 ESRI (2011) *ArcGIS Desktop: Release 10*. Environmental Systems Research Institute, Redlands.
 Ganter B (2000) Seagrass (*Zostera* spp) as food for brant geese (*Branta bernicla*): an overview. *Helgol Mar Res* 54: 63–70.
 平岡喜代典・杉本憲司・玉置仁・寺脇利信・岡田光正 (2003) 防波堤建設による環境変化と移植アマモ場の拡大. *水環境学会誌* 26: 849–854.
 北海道 (2001) 北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック 2001. 北海道、札幌。
 神谷充伸 (2012) ネイチャーウォッチングガイド海藻。誠文堂新光社、東京。
 環境省 (2012) 【鳥類】環境省第 4 次レッドリスト (2012) <分類群順>。環境省自然環境局野生生物課、東京。環境省自然環境局生物多様性センター。日本の重要湿地 500。環境省。(オンライン a) <http://www.sizenken.biodic.go.jp/wetland/>, 参照 2013-11-08。
 環境省自然環境局生物多様性センター。第 4 回自然環境情報図。環境省。(オンライン b) <http://www.biodic.go.jp/reports2/4th/joho.html>, 参照 2013-11-08。
 環境省自然環境局生物多様性センター。データファイル「モニタリングサイト 1000 ガンカモ類調査」。環境省。(オンライン c) http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/data/index_file_waterfowl.html, 参照 2013-11-08。
 国土交通省国土地理院。地図閲覧サービス (ウォッチず)。国土交通省国土地理院。(オンライン) <http://watchizu.gsi.go.jp/>, 参照 2013-11-08。
 Lane SJ & Miyabayashi Y (1997) Status and distribution of Pacific Brant Geese *Branta bernicla nigricans* wintering in Japan. *Wildfowl* 48: 108–117.
 Madge S & Burn H (1988) *Wildfowl*. Christopher Helm, London.
 中村登流・中村雅彦 (1995) 原色日本野鳥生態図鑑<水鳥編>。保育社、大阪。
 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録改定第 7 版。日本鳥学会、三田。
 日本野鳥の会自然保護室 (2010) IBA 白書 2010。野鳥保護資料集第 27 集。日本野鳥の会、東京。
 Reed A, Ward DH, Derksen DV & Sederger JS (1998) Brant (*Branta bernicla*). In: Poole A & Gill F (eds) *The Birds of North America*. No 337. The Birds of North America, Inc., Philadelphia.
 Riddington R, Hassall M, Lane SJ, Turner PA & Walters R (1996) The impact of disturbance on the behaviour and energy budgets of Brant Geese *Branta b. bernicla*. *Bird Study* 43: 269–279.
 嶋田哲郎・呉地正行・鈴木 康・宮林泰彦・樋口広芳 (2013) 東日本大震災がコクガンの越冬分布に与えた影響。日鳥学誌 62: 9–15。
 Shimada T, Kurechi M, Suzuki Y, Tokita K & Higuchi H (2013) Drinking behavior of Brant Geese recorded by remote interval photography. *Goose Bulletin* 17: 6–9。
 吉田忠生 (1998) 新日本海藻誌 日本海藻類総覧。内田老鶴圃、東京。