



— 短 報 —

東アジアにおけるアマサギ2個体を対象とした長距離移動の衛星追跡

藤田 剛^{1,*}・土方直哉^{2,**}・内田 聖³・平岡恵美子³・徳永幸彦⁴・植田睦之⁵・高木憲太郎⁵・時田賢一⁶・樋口広芳^{2,***}

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

² 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤 5322

³ 里山自然史研究会 〒270-1153 千葉県我孫子市緑 1-11-11

⁴ 筑波大学生命環境系 〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

⁵ バードリサーチ 〒183-0034 東京都府中市住吉町 1-29-9

⁶ 岩手大学農学部 〒020-8550 盛岡市上田 3 丁目 18-8

(2016年9月2日受付；2017年4月2日受理)

キーワード：アマサギ, *Bubulcus ibis*, 分布拡大, 衛星追跡, 繁殖分散, 渡り.

日本鳥学会誌

Japanese Journal of
Ornithology

© The Ornithological Society
of Japan 2017

Go FUJITA^{1,*}, Naoya HIJIKATA^{2,**}, Kiyoshi UCHIDA³, Emiko HIRAOKA³, Yukihiko TOQUENAGA⁴, Mutsuyuki UETA⁵, Kentaro TAKAGI⁵, Kenichi TOKITA⁶, Hiroyoshi HIGUCHI^{2,***}. Satellite tracking of long-distance movements of two Cattle Egrets in East Asia. *Jpn J Ornithol* 66: 163–168. (2017)

Abstract. The Cattle Egret is a species known to have undergone recent range expansion at the global scale. We used satellite tracking to follow the long-distance movements of two Cattle Egrets caught in eastern Japan during/after the 2006 breeding season. Both egrets migrated to winter in the central Philippines, but in spring 2007 while one of them returned to the area where it had been first caught, the other migrated to the mouth of the Yangtze River, China, and spent the breeding season there at a location 1,900 km west of where it had been originally captured. This is the first record of long-range breeding dispersal in the Cattle Egret confirmed by satellite tracking.

Key words: breeding dispersal, *Bubulcus ibis*, migration, range expansion, satellite-tracking

¹ School of Agriculture and Life Science University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan.

² Graduate School of Media and Governance Keio University SFC, 5322 Endo Fujisawa, Kanagawa 252-0882, Japan.

³ Institute for Satoyama Natural History, 1-11-11 Midori, Abiko, Chiba 270-1153, Japan.

⁴ Faculty of Life and Environmental Sciences University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan.

⁵ Japan Bird Research Association, 1-29-9 Sumiyoshi-machi, Fuchu, Tokyo 183-0034, Japan.

⁶ Faculty of Agriculture Iwate University, 3-18-8 Ueda, Morioka, Iwate 020-8550, Japan.

* E-mail: go@es.a.u-tokyo.ac.jp

** 現所属：土方事務所
〒206-0011 東京都多摩市関戸 5-11-12 プリエ参番館 102
Present address: Hijikata Office. Prier Sanbankan 102,
Sekido 5-11-12, Tama city, Tokyo 206-0011, Japan

*** 現所属：慶應義塾大学自然科学教育センター
〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉 4-1-1

Present address: Research and Education Center for
Natural Sciences, Keio University, Hiyoshi 4-1-1,
Yokohama, Kanagawa 223-8521, Japan

doi:10.3838/jjo.66.163

JOI:JST.JSTAGE/jjo/66.163

はじめに

100年以内の比較的短い期間で、分布域を急速に拡大した鳥がいる（例えば、ホシムクドリ *Sturnus vulgaris*, Feare 1984; メキシコマシコ *Haemorhous mexicanus*, Gammon & Maurer 2002; アマサギ *Bubulcus ibis*, Massa et al. 2014). 急速な分布拡大には、飼鳥の輸出入など人による運搬が関わっている例も多いが（例えば, Feare 1984; Blackburn & Duncan 2001; Gammon & Maurer 2002), 人に運ばれることなく分布拡大が生じた例もある（例えば, Massa et al. 2014). 人の運搬なしで急速な分布拡大が生じる機構のひとつとして、渡りや分散などの長距離移動が関係していると考えられている（例えば Paradis et al. 1998; Duckworth & Badyaev 2007 など). 分散には、生まれた場所から翌年の繁殖場所への移動（出生分散）や、前回繁殖した場所から次の繁殖場所への移動（繁殖分散）などが含まれる。

人に運ばれることなく大規模に分布域を拡大した鳥として、アマサギが有名である (Massa et al. 2014). かつてアフリカや南西ヨーロッパ、インドから日本にかけてのアジアを中心に分布していた本種は (Martínez-Vilalta & Motis 1992), 過去 100 年のあいだに南極大陸以外のすべての大陸へ分布拡大したことが知られている. 19 世紀末までにアフリカから南米に分布を広げたあと、米国に 1941 年、カナダへは 1952 年に侵入し、北米大陸の主要域で繁殖するようになった (Kushlan & Hancock 2005). この北米への分布拡大と同時期に、南アジアからニューギニアを経て、オーストラリアやニュージーランドなどに分布を広げた (Martínez-Vilalta & Motis 1992).

アマサギの長距離移動は、標識調査などによって古くから記述されてきた (Siegfried 1970; Hancock et al. 1978). 例えば、アフリカ南部で標識されたアマサギの約 2 割が出生地から 500 km 以上、最大で 5,000 km の渡りあるいは分散のために移動したことが分かっている (McLachlan 1966). 東アジアでは、日本で標識されたアマサギの多くが 2,000 km 以上南方のフィリピンへ渡りとみられる移動を行なったこと、台湾でヒナの時期に標識された個体が、2 年後の繁殖期に出生地から 1,500 km 離れた高知県付近まで移動したことなどが報告されている (環境省 オンライン). アマサギを含むサギ科 Ardeidae では、渡りだけでなく無方向の移動も頻繁に見られ、かつ移動距離の個体差も大

きいなど、多様な長距離移動を行うことが知られている (Browder 1973; Maddock & Bridgman 1992; Martínez-Vilalta & Motis 1992; Mckilligan et al. 1993; Bridgman et al. 1998; Massa et al. 2014). こうした多様な移動と分布拡大の関係を明らかにするためには、長距離移動の連続追跡など、より詳細な情報が重要な役割を果たすと考えられる. しかし、アマサギを対象とした長期にわたる連続的な移動追跡の情報は、まだわずかしかない (わずかな例として Bridgman et al. 1998).

著者らは、関東地方で捕獲したアマサギを対象に、2006 年の 6 月と 9 月に太陽電池方式の人工衛星用送信機を装着し、その長距離移動を追跡した. 太陽電池方式の送信機は、位置測定できる期間が長く、複数年におよぶ移動追跡が可能であり、渡りだけでなく個体の分散を記録できる可能性がある. 追跡に成功したのは 2 羽と限られているが、越冬地までの移動経路の追跡に成功し、さらにその内 1 羽を 2 年にまたがって追跡、翌年には、前年の繁殖地から 1,900 km 離れた場所で繁殖期を過ごし、前年と同じ場所で越冬することを明らかにできた. これは、渡りの経過の中で繁殖分散が認められた興味深い例と考えられる. その結果を報告する.

方 法

1) 捕獲と送信機装着

アマサギ捕獲作業は、茨城県南部、霞ヶ浦の北に位置する小美玉市 (北緯 36.17 度, 東経 140.39 度) と霞ヶ浦の南およそ 10 km の龍ヶ崎市 (北緯 35.89 度, 東経 140.16 度) の 2 か所で行った. 小美玉市では、アマサギの繁殖期である 2006 年 6 月中旬に、集団営巣地のある林を歩行中の個体 (以下 個体 A) を手捕りで捕獲した. この捕獲地点は、個体 A の繁殖地である可能性が高い. 一方、龍ヶ崎市での捕獲は、繁殖期の終わった 9 月下旬に、もっとも近い集団営巣地から数 km 以上離れた水田で無双網を用いて行ない、2 個体 (個体 B と C) を捕獲した. これら個体 B と C が、捕獲地点周辺で繁殖したか、渡り途中の個体であるかは不明である. 捕獲にあたっては、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律に基づいた捕獲許可を得た上で実施した. また、野生動物の捕獲や移動追跡に関するガイドライン Wildlife research guideline (Animal Ethics Infolink オンライン) に準じて行った.

追跡には、Microwave Telemetry 社製の太陽電池式人工衛星用送信機を利用した。大きさは43 mm×18 mm×14 mm、重さ12 gである。テフロン加工された布帯（幅4 mm）で背負わせる形で装着した。小美玉市で捕獲した個体Aは、体重が430 gで自然翼長は245 mmだった。龍ヶ崎市で捕獲した個体BとCは、体重が650 gと550 gで、自然翼長は243 mmと244 mmだった。送信機と装着具を合わせた重量16 gは、これらの個体の体重の3.7%と2.5%、および2.9%だった。小美玉市では、送信機装着後速やかに、捕食者から見えにくく飛び立ちやすいと思われる集団営巣地のある林と畑の境で、放鳥を行なった。龍ヶ崎市では、送信機装着の終了が日没後であったため、捕獲地点から約2 km離れた地元協力者住宅の納屋で保護し、翌朝に近くの水田で放鳥した。

2) 移動経路の解析

人工衛星用送信機の位置は、Argos Data Collection and Location Systems and a GPS system (樋口2005; CLS 2008)によって推定した。このArgosシステムで得た位置データには測定誤差が含まれており、その程度は人工衛星が送信機上空を通過する際に送信機から送られてくる信号の受信回数によって変わる。位置データは、信頼度に基づいてクラス3, 2, 1, 0, A, B, Zに分けられており、それらの誤差の大きさは、クラス3, 2, 1, 0が、それぞれ1標準偏差あたりで250 m未満、250–500 m, 500–1,500 m, 1,500 mより大である。クラスA, B, Zの誤差の程度は推定できない。本論文では、クラス1以上の精度をもつ位置情報を中心に作図と経路の記述を行った。また、Douglas Argos-filter algorithm (Douglas et al. 2012)を用い、前後の位置などに基づき鳥が移動不可能なデータなどを特定し、可能性の低い位置情報を取り除いた。

結 果

個体Aを位置測定できた期間は、2006年6月14日から2008年1月29日までの約1年7か月、個体Bは2006年9月27日から2007年10月14日までの約1年1か月、個体Cは2006年9月27日から2006年10月26日までの1か月だった。渡り移動を含む長距離移動を追跡できたのは、個体AとBの2羽で、個体Cは捕獲地点からほとんど移動しない段階で、位置データを受信できなくなった。何らかの理由で電池が消耗したか回路が壊れ

るなど送信機が機能しなくなったためと考えられる。

1) 個体A

2006年秋の南下と2007年春の北上、そして同年秋の南下、計3回の渡りを追跡できた(図1a)。2006年秋の渡りでは、繁殖地と考えられる茨城県南部から、四国や九州南部、そしてフィリピン北部を経由し、フィリピン中部ルソン島南端(北緯10.30–13.02度 東経123.41–124.05度)へ移動した。繁殖地を出発してから越冬地に到着するまでの期間は19日(9月14日–10月3日)、移動距離は3,621 kmだった。

2007年春の渡りでは、前年秋に経由したルソン島北東部の近くを通りながら北上し、揚子江河口に到着後、揚子江沿い西南西へと進路を変え、170 km上流(北緯30.82–31.85度、東経118.87–119.60度)に到着した。移動期間は19日間(5月5日–5月24日)だった。到着した場所には繁殖期の約3か月半(5月24日–9月10日)滞在した。この位置は、前年の繁殖地と考えられる茨城県南部から1,900 km西に位置する。

2007年秋の移動には、3か月以上(9月10日–12月19日)かかった。春の北上よりおよそ400 km西寄りの経路をたどり、中国南岸を経由して、フィリピン中西部カルオン島北部へ移動、そこで1か月(9月29日–10月30日)滞在した。その後、一度ミンダナオ島北西端まで南下し22日間(11月6日–28日)滞在、さらにそこから北へ250 kmの場所で14日間(12月3日–17日)滞在した後、12月19日に前年の越冬地から南南西へ約90 kmのマスバテ島に到着した。

2) 個体B

2006年秋の南下と2007年春の北上、計2回の渡りを追跡できた(図1b)。2006年秋の南下では、個体Aと似た経路を移動した。茨城県南部から四国や九州南部を経て、台湾北部で18日間(10月17日–11月4日)、ルソン島中部の西海岸の中部と南部でそれぞれ7日間(11月8日–15日)と5日間(11月17日–22日)滞在したあと、越冬地と考えられるフィリピン中部ルソン島南端(北緯10.30–13.02度 東経123.41–124.05度)へ移動した。渡りに要した期間は、個体Aの倍以上の47日間(10月8日–11月24日)で、移動距離は4,076 kmと個体Aよりやや大きかった。

2007年の春、茨城県南部(北緯35.82–36.21度

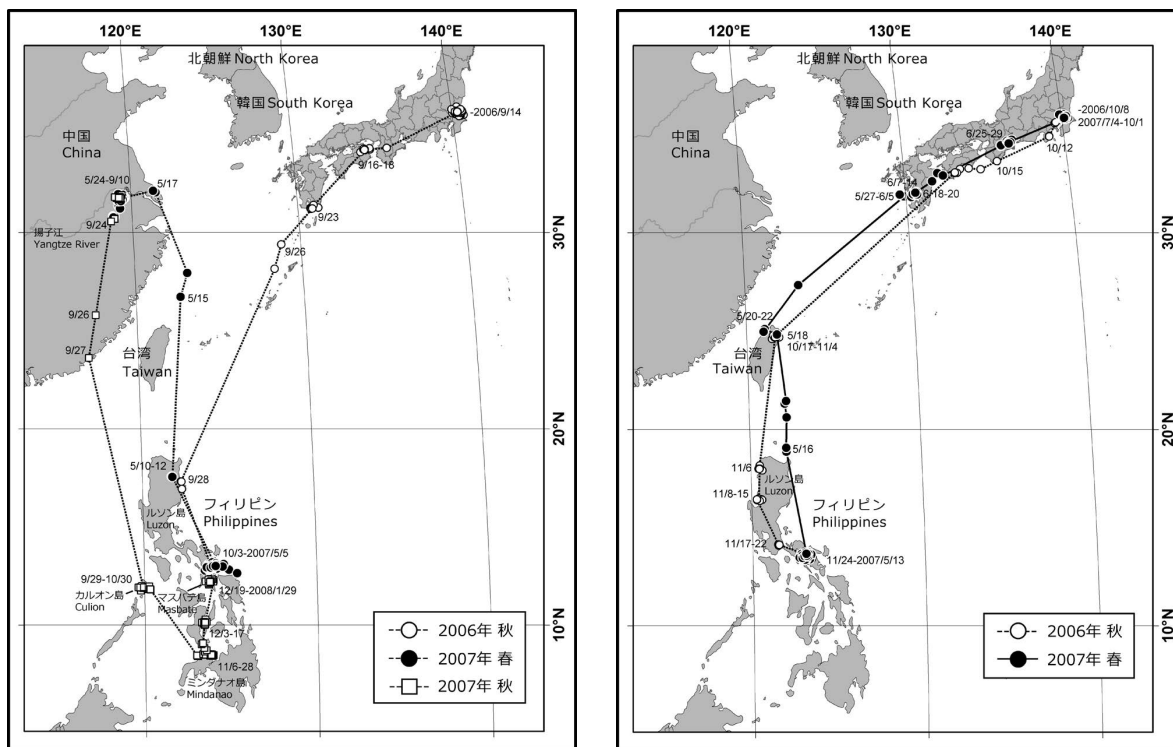


図 1a

図 1b

図 1. 茨城県で捕獲したアマサギ 2 羽の移動経路。a: 個体 A の移動経路。2006 年 6 月から 2008 年 1 月までの追跡に成功した。b: 個体 B の移動経路。2006 年 9 月から 2007 年 10 月までの追跡に成功した。地図上の点は、衛星追跡で得られた信頼性が高いと判断した位置データすべての位置。詳しくは本文参照。

Fig. 1. Migratory routes of two cattle egrets caught at/near breeding colonies in eastern Japan using the Argos system. a: Satellite tracked routes of bird A from June 2006 to January 2008. b: Satellite tracked routes of bird B from September 2006 to October 2007. Dots show accurate locations according to location classes (LCs ≥ 1) in the Argos system.

東経 140.10–140.45 度) へ、2 か月近くをかけて移動した (5 月 13 日–7 月 4 日)。具体的には、越冬地であるルソン島南端から北上して台湾北部を経由したあと、九州南西部の鹿児島県と熊本県の県境付近で 18 日間 (5 月 27 日–6 月 14 日) 滞在した。その後、大分県南東部や愛媛南西端を経由し、さらに愛知県で 4 日間 (6 月 25 日–29 日) 滞在してから、前年の捕獲地に近い茨城県南部に到着し、約 3 か月間 (7 月 4 日–10 月 1 日) 滞在した。

考 察

人工衛星用送信機を用いたアマサギの長距離移動追跡の報告は、これまでにオーストラリア東部で送信機を装着した 2 羽のうち 1 羽の追跡結果があるのみで (Bridgman et al. 1998), 本研究はこれに続く試みである。追跡に成功した 2 羽とも、フィリピン中部に位置するルソン島南端で越冬し、そのうちの 1 羽、個体 A は、前年の繁殖地から

1,900 km 離れた揚子江下流で繁殖期を過ごし、秋には中国南岸を経て前の越冬地に近いフィリピン中部のマスバテ島へ移動して越冬した。この結果は、アマサギが、年によって渡り経路を大きく変えることで 1,900 km におよぶ繁殖分散を行う可能性を示した最初の例でもある。

もう 1 羽の個体 B は、翌春 5 月下旬に九州南西部まで北上して 18 日間滞在したあと、捕獲地点の茨城県南部へ北上、7 月初めから 3 か月間滞在した。九州南西部の滞在地点は、前年繁殖地である茨城県南部から約 1,000 km 西南西に位置する。アマサギの繁殖期間は産卵から巣立ちまでおよそ 55 日とされ (Kushlan & Hancock 2005), 5 月下旬の九州南西部での 18 日間の滞在は、繁殖には短すぎる。この地域で繁殖を試みて失敗後に長距離移動したか、渡り中継地として利用したのかは現時点で判断できない。茨城県では、5 月中旬から 6 月中旬頃に抱卵、その後 8 月下旬までが育雛の期間

であり (Mashiko & Toquenaga 2013), 個体 B の 7 月初めの飛来はやや遅めではあるが, 3 か月後の 10 月初めまで茨城県南部に滞在したことから, ここで繁殖した可能性はある。

これら 2 羽による捕獲後最初の長距離移動が, 日本からフィリピンへの渡りであった点は, これまでの標識調査の結果と一致している (環境省 オンライン)。加えて, 揚子江河口で繁殖期を過ぎた個体 A がフィリピンへ南下して越冬期を過ぎたことから, フィリピンが, 中国などで繁殖するアマサギの越冬地としての役割を担っている可能性も考えられる。

19 世紀後半, それまでアフリカや南西ヨーロッパ, インドから日本にかけてのアジアに分布していたアマサギが, 南米大陸へ分布域を広げた (Rootes 1988)。アフリカと南米は 4,000 km 以上離れているが, この分布拡大は, 状況証拠などから, 飼育個体の野生化などの人為的なものではないとされている (Massa et al. 2014)。今回の結果では, 4,000 km にはおよばないものの, 2 羽の追跡で少なくとも 1 羽のアマサギが 1,900 km におよぶ分散をした。これは, 同様の長距離分散が分布域内で少なからず起こっている可能性を示している。分布域外への長距離分散が起こっている可能性については, 今後の研究に期待したい。

追跡したアマサギの繁殖地から越冬地までの渡り距離は 3,500–4,000 km だった。これと同程度あるいはそれより長距離の渡りは広く知られているが (Kerlinger 2008), そういった渡り鳥でも, 繁殖分散は数 10 km といった短距離である場合が多いとされている (Paradis et al. 1998)。人工衛星用送信機を使った複数年にまたがる渡り鳥の移動追跡で, 1,000 km 以上離れた別の繁殖地を利用した例は, 著者らの知る限り報告されていない (例えば Yamaguchi et al. 2008; Shimada et al. 2014; Chen et al. 2016)。近年, カオジロガン *Branta leucopsis* やマダラヒタキ *Ficedula hypoleuca*, ハゴロモムシクイ *Setophaga ruticilla* などを対象とした長期標識調査や安定同位体解析に基づく研究によって, 500–1,000 km 以上にわたる出生分散や繁殖分散が考えられていたよりも頻繁に起こっている可能性が指摘されているが (Van Der Jeugd & Litvin 2006; Studds et al. 2008; Both et al. 2012), その一部の研究で推定された 500 km 以上におよぶ出生分散の割合は 0.3% と大きくない (Both et al. 2012)。この推定値は, 標識調査が長期間広域にわたって実施されているイギリスとオランダ全域で繁殖する

マダラヒタキの推定個体数や巣立ち雛数, 生存率や標識される確率などに基づいて求められており, 困難とされる長距離分散の割合の推定値としては, 信頼性が高いものと考えられる。アマサギのどのような特性が数 1,000 km におよぶ分散に結びついているのかを明らかにすることは, 地球全域にわたる急速な分布拡大を見せる本種の特性を理解する上で, 重要な意味をもつと考えられる。

本研究は, 平成 17 年度–19 年度科学振興調整費を使って実施した。研究代表の山田章雄博士には, 準備段階などでお世話になった。海老原龍夫氏をはじめとした龍ヶ崎バードウォッチングクラブの方々, および北相馬郡利根町の中山正夫氏には, 調査を進めるうえでご助言, ご助力いただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げたい。

摘 要

アマサギは人に運ばれることなく急速に分布拡大した例とされるが, 分散や渡りなど長距離移動には不明な点が多い。筆者らは, 茨城県で捕獲されたアマサギ 2 羽の長距離移動を, 太陽電池式の人工衛星用送信器を使って追跡した。2 羽とも, 捕獲した 2006 年の秋にフィリピン中部へ移動して越冬したが, その内 1 羽が翌春に中国揚子江河口周辺へ移動し, 繁殖期のあいだそこに滞在した。そこは, 前年繁殖地とした可能性の高い茨城県から 1,900 km 西に位置する。この結果は, 東アジアに生息するアマサギにおいて長距離の繁殖分散を確認した初めての例である。

引用文献

- Blackburn TM & Duncan RP (2001) Determinants of establishment success in introduced birds. *Nature* 414: 195–197.
- Both C, Robinson RA & Van der Jeugd HP (2012) Long-distance dispersal in migratory pied flycatchers *Ficedula hypoleuca* is relatively common between the UK and the Netherlands. *J Avian Biol* 43: 1–5.
- Bridgman HA, Maddock M & Geering DJ (1998) Assessing relationships between cattle egret migration and meteorology in the southwest Pacific: a review. *Int J Biometeorol* 41: 143–154.
- Browder JA (1973) Long-distance movements of Cattle Egrets. *Bird Band* 44: 158–170.
- Chen W, Doko T, Fujita G, Hijikata N, Tokita K, Uchida K, Konishi K, Hiraoka E & Higuchi H (2016) Migration of Tundra Swans (*Cygnus columbianus*) wintering in Japan using satellite tracking: identification of the Eastern Palearctic flyway. *Zool Sci* 33: 63–72.
- CLS (2008) Argos user's manual: Worldwide tracking and

- environmental monitoring by satellite. CLS, Maryland.
- Douglas D, Weinzierl R, Davidson SC, Kays R, Wikelski M & Bohrer G (2012) Moderating Argos location errors in animal tracking data. *Meth Ecol Evol* 3: 999–1007.
- Duckworth RA & Badyaev AV (2007) Coupling of dispersal and aggression facilitates the rapid range expansion of a passerine bird. *Proc Natl Acad Sci* 104: 15017–15022.
- Feare C (1984) *The Starling*. Oxford University Press, Oxford.
- Gammon DE & Maurer BA (2002) Evidence for non-uniform dispersal in the biological invasions of two naturalized North American bird species. *Glob Ecol Biogeogr* 11: 155–161.
- Hancock J, Elliott H, Gillmor R & Hayman P (1978) *The herons of the world*. London Editions, London.
- 樋口広芳 (2005) 鳥たちの旅—渡り鳥の衛星追跡—. NHK 出版, 東京.
- 環境省. 鳥類アトラス Web 版. <http://www.biodic.go.jp/birdRinging/index.html>, 参照 2017-01-17.
- Kerlinger P (2008) *How Birds Migrate*. Stackpole Books, Mechanisburg.
- Kushlan JA & Hancock JA (2005) *The Herons*. Oxford University Press, London.
- Maddock M & Bridgman H (1992) Cattle egret migration and meteorological conditions. *Notornis* 39: 73–86.
- Martínez-Vilalta A & Motis A (1992) Family Ardeidae (Hérons). In: del Hoyo J EA, Sargatal J (eds) *Handbook of the Birds of the World*, vol 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions edn., Barcelona.
- Mashiko M & Toquenaga Y (2013) Increasing variation in population size and species composition ratio in mixed-species heron colonies in Japan. *Forktail* 29: 71–77.
- Massa C, Doyle M & Fortunate RC (2014) On how Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) spread to the Americas: meteorological tools to assess probable colonization trajectories. *Int J Biometeorol* 59: 1879–1891.
- McKilligan NG, Reimer DS, Seton DHC, Davidson DHC & Willows JT (1993) Survival and seasonal movements of the cattle egret in eastern Australia. *Emu* 93: 79–87.
- McLachlan GR (1966) The first ten years of ringing in south Africa. *Ostrich Supp* 6: 255–263.
- Paradis E, Baillie SR, Sutherland WJ & Gregory RD (1998) Patterns of natal and breeding dispersal in birds. *J Anim Ecol* 67: 518–536.
- Rootes D (1988) The status of birds at Signy Island, South Orkney Islands. *Brit Antarct Sur Bull* 80: 87–119.
- Shimada T, Yamaguchi N, Hijikata N, Hiraoka E, Hupp JW, Flint PL, Tokita K, Fujita G, Uchida K, Sato F, Kurechi M, Pearce JM, Ramey AM & Higuchi H (2014) Satellite tracking of the migration of Whooper Swans *Cygnus cygnus* wintering in Japan. *Ornithol Sci* 13: 67–75.
- Siegfried W (1970) Mortality and dispersal of ringed Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*). *Ostrich* 41: 122–135.
- Studds CE, Kyser TK & Marra PP (2008) Natal dispersal driven by environmental conditions interacting across the annual cycle of a migratory songbird. *Proc Natl Acad Sci USA* 105: 2929–2933.
- Van der Jeugd, HP & Litvin KY (2006) Travels and traditions: long-distance dispersal in the barnacle goose *Branta leucopsis* based on individual case histories. *Ardea* 94: 421–432.
- Wildlife Research Infolink. Wildlife research. <http://www.animaethics.org.au/policies-and-guidelines/wildlife-research>, accessed 2017-7-5.
- Yamaguchi N, Tokita K, Uematsu A, Kuno K, Saeki M, Hiraoka E, Uchida K, Hotta M, Nakayama F, Takahashi M, Nakamura H & Higuchi H (2008) The large-scale detoured migration route and the shifting pattern of migration in Oriental honey-buzzards breeding in Japan. *J Zool* 276: 54–62.