

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 4日現在

機関番号：15101

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21700846

研究課題名（和文） 日本の家禽の歴史は動物考古学からどこまで遡れるか？

研究課題名（英文） The reconstruction of history of domestic birds in Japan, using zooarchaeological materials

研究代表者

江田 真毅（EDA MASAKI）

鳥取大学・医学部・助教

研究者番号：60452546

研究成果の概要（和文）：

弥生時代のニワトリの骨の形態は、現在動物園などでセキショクヤケイとして飼育されている個体と同程度にしか家畜化が進んでいないことを明らかにした。この結果を受けて、遺跡から出土したキジ科の骨の非計測形質に基づく同定基準を作成し、弥生時代のニワトリの検出例を再検討した。また、縄文時代前期～江戸時代の日本各地の20遺跡から出土した鳥類遺体を分析し、ニワトリとガチョウの骨の検出に努めた。

研究成果の概要（英文）：

Morphological characteristics of domestic chicken bones in the Yayoi period were similar to ones of red-jungle fowls kept in cage and not fully domesticated. Then I tried to find out nonmetric osteological characters that are useful for the discrimination of chicken and indigenous wild fowls in Japan. Referring to the osteological characteristics, I reanalyzed and reconfirmed zooarchaeological chicken bones from the Yayoi period. In addition, I studied bird remains from 20 archaeological sites in Japan (Early Jomon to Edo Period) and tried to find out domestic chicken and goose bones.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：文化財科学・文化財科学

キーワード：動物考古学、家禽、ニワトリ、ガチョウ

1. 研究開始当初の背景

これまで日本の動物考古学における家畜研究はイヌとブタが主に対象とされ、反面、弥生時代のニワトリの骨の記載を除くと家禽に関する議論はほとんどおこなわれてこなかった。ニワトリは日本に生息しないセキショクヤケイ (*Gallus gallus*) を、ガチョウは日本で

越冬シベリアで繁殖するサカツラガン (*Anser cygnoides*) やハイロガン (*A. anser*) を家禽化したものである。このため、イノシシの家畜化に関する議論で生じるような、家畜個体の再野生化や野生個体との交雑などの複雑な状況は起こりえない。また、鳥類に特有の骨髄骨や骨の癒合が短期間で終了する性

質は、家畜化の発展段階の指標として利用できる。これらの利点を生かして家禽史を解明することで得られる成果は、家畜史を考えるうえで新たな視点を提供できると期待された。

ニワトリに関する記載は『日本書紀』や『古事記』に認められ、その最古の骨は弥生時代中期の遺跡（長崎県壱岐市・唐神貝塚、原ノ辻遺跡）から検出されていた。これまで形態の肉眼比較から日本に生息する野生のキジ科（キジ・ヤマドリ）とニワトリを明瞭に識別できる骨格部位は3つに限られていた。

しかし、2009年度までの研究代表者の研究から、試料がほぼ完全な状態で残存していれば他の4部位でも、試料の計測から家禽化の進んだニワトリとキジ・ヤマドリの識別が可能なが示された。この知見を用いることで、日本におけるニワトリの起源はさらに遡る可能性が考えられた。

ガチョウはニワトリと同様『日本書紀』に記載があり、江戸時代には市で売買されていたとされる。しかし、日本の遺跡から出土したカモ科の骨を形質から家禽個体と同定した例は、管見の限り、研究代表者が報告した江戸時代の和蘭商館跡（長崎県長崎市）出土例に限られていた。この文献史上と考古学上の相違は、遺跡出土カモ科鳥類骨の野生個体と家禽化の各段階にある個体との識別が困難なことに由来すると考えられた。2009年度までの研究代表者による研究によって、安定同位体解析や古代DNA分析、骨髄骨の分析、さらに幼鳥の骨の観察などを組み合わせることで家禽化のさまざまな段階にある集団を同定する枠組みが確立された。この枠組みを利用することで、カモ科の家禽を遺跡試料から検出できると期待された。

2. 研究の目的

家禽化は突然に完成するものではない。そのため、ある個体を野生か家禽かに二分する問いそのものに問題があることが指摘されている。本研究では6つの視点から野生状態にある個体と家禽化の様々な段階にある個体との識別を目指した(図)。

人によって個体群が管理される以前の段階として、人の生活や給餌によって周辺地域が富栄養化しそこに動物が集まる状態や、牧畜

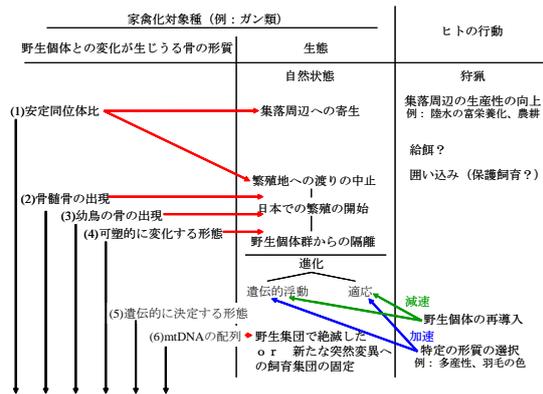


図 調査する形質と関連した家禽化対象種の生態およびヒトの行動。各形質は家禽化のプロセスの異なる段階で変化が予想されるため、複数の視点を活用することで家禽化のプロセスをより詳細に復原できる。矢印は、形質の変化がその後も続くことを示す。

のように範囲を区切って野生状態から部分的に個体群を切り離す囲い込みのような活動があった可能性がある。ガン類を例に考えると、集落周辺への寄生が起こると食物の変化が予想される。例えば農地への寄生によってC₄植物である雑穀類を採食するようになれば、日本の野生植物の大部分を占めるC₃植物との炭素の安定同位体比の差から炭素の安定同位体比が重くなることが予想される(1)。さらに人への寄生が進んで渡りを中止した場合、繁殖地と日本との降雨や地下水中の水素同位体比の差を反映して水素の安定同位体比が重くなることが予想される。

給餌や囲い込みの結果として野生個体群から一部の個体が隔離された場合、個体群の維持には繁殖の成功が必要である。鳥類では、受精後産卵までの間と産卵後の約1ヶ月間のみ、雌の髄腔中に二次的な骨(骨髄骨)が形成される。ガン類は非繁殖期に日本を訪れるため、野生個体は骨髄骨を持たない。従って、骨髄骨を含む骨の出土は、繁殖期まで日本に滞在し、交尾できる状態に置かれた複数の個体がいたことを示唆する(2)。一方で、生まれた卵のほとんどを人が消費した場合には繁殖は成功しない。孵化のために適切な環境が整えられるまでも時間が必要だった可能性がある。

一般に鳥類では孵化直後の雛の死亡率が非常に高いため、この段階まで家禽化の進んだ集団では、幼鳥の骨が検出されることが予想

される(3)。骨髄骨を持つ骨と幼鳥の骨がほぼ同時期に出現する地域では、家禽を扱う技術が導入された可能性を考える必要があるだろう。反対に、これまで知られている弥生時代のニワトリのように出土する骨の量が少なく、また幼鳥の骨や骨髄骨が全く認められない状況は、成鳥を持ち込むだけでその集落では繁殖を管理していなかった可能性がある。

飼育集団中に次世代が生まれると、環境によって可塑的に変化する骨の大きさやプロポーションが変化する可能性がある。具体的には、体サイズの小型化に伴う骨の短小化や運動量の減少による筋付着面の構造の衰退などが考えられる(4)。家畜化の段階がさらに進むと、卵をより多く産む個体やより大きくなる個体など、繁殖に参加させる個体が人為的に選別されることが考えられる。遺伝的に決定する形質は、この時点になって初めて野生個体群と異なることが予想される(5)。

ミトコンドリア DNA の配列が飼育集団と野生集団で異なるのは、野生集団で絶滅した系統、もしくは飼育集団になってから新しく発生した突然変異をもつ系統だけで飼育集団が構成されるようになったときである(6)。遺伝的に決定する形態とミトコンドリア DNA で変化の現れる順番は、野生個体の再導入の有無と前述のような特定の形質の選択の強さに依存すると予測されるが、完全に家畜化された個体を持ち込む場合を除いて (1)から(4)の各形質よりは明らかに後になると考えられる。

本研究では、この(1)から(6)の各形質を分析することを通じて、日本における家禽の歴史を復原することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究ではキジ科とカモ科を対象に、野生状態にある個体と家畜化の様々な段階にある個体とを識別するために、(1)窒素と炭素の安定同位体比分析、(2)骨髄骨の観察、(3)幼鳥の骨の観察、(4)骨の形態の測定、(5)DNA 分析の5つを当初計画していた。このうち(1)と(5)については、遺跡試料を対象とした実験を当研究期間中に実施しなかった。その理由は、(5)についてはより少ない試料の破壊で同様の結果の得られる可能性があるコラーゲンタン

パクのプロテオーム解析に着手したためである。また、(1)は、(5)あるいはプロテオーム解析によって種の判別した試料に対しておこなうべき破壊分析であるが、研究期間中に分析すべき試料が得られなかったためである。

4. 研究成果

(1)弥生時代のニワトリの骨形態の調査

朝日遺跡(愛知県清須市)とカラカミ貝塚(長崎県壱岐市)から出土した弥生時代のニワトリの足根中足骨を計測し、動物園などで「セキショクヤケイ」として飼育されていた個体や様々な品種の「ニワトリ」、日本に生息するキジやヤマドリと骨と比較した。その結果、「セキショクヤケイ」の足根中足骨は「ニワトリ」に比べて相対的に細く、キジやヤマドリと同程度の太さであった。また、弥生時代のニワトリの足根中足骨は、現代の「セキショクヤケイ」と同程度の太さであった。これらのことから、弥生時代のニワトリの長骨は、家畜化の初期段階の「セキショクヤケイ」と同程度の家畜化の傾向を示し、キジやヤマドリとの識別は困難なことが示唆された。この知見は、弥生時代のニワトリの骨がこれまで見過ごされてきた可能性を示唆するとともに、キジ科資料の非計測形質による同定基準の作成が急務であること、弥生時代のニワトリの骨の再検討が必要であることを示すと考えられた。この研究は江田・井上2009(学会発表⑦)で発表した。

(2)非計測形質に基づくキジ科長骨の同定基準の作成と弥生時代のニワトリの再検討

セキショクヤケイを含む現生のキジ科骨標本計160点を検討した。その結果、足根中足骨、鳥口骨、上腕骨、脛足根骨でキジ・ヤマドリとセキショクヤケイ・ニワトリの識別に役立つ形質が、大腿骨でキジとヤマドリ・セキショクヤケイ・ニワトリの識別に役立つ形質が認められた。これらの形質に基づいて弥生時代のニワトリの骨を再評価した結果、ほとんどの骨でこれまでの同定所見が支持された。この研究は江田・井上2011(雑誌論文①)および江田・井上2009(学会発表⑦)で発表した。

(3)骨髄骨を指標としたガチョウの同定

これまでに調査してきたガン族の骨における骨髄骨の観察記録を再評価してまとめた。ガン族は日本で越冬し、繁殖はしない。従って出土した骨が繁殖期に死亡した個体に由来することが明らかになれば、その骨が飼育個体に由来することが推定できる。産卵前後の約1ヶ月間のみ雌鳥の髄腔に形成される二次的な交織骨である骨髄骨を指標として、日本の遺跡から出土したガン族の骨が家禽個体に由来するかどうかを検討した。この研究は第11回国際考古動物学会(フランス・パリ)でEda et al. 2010(学会発表④)として発表し、Poster prize for the quality of the research protocolsを受賞した。

(4)プロテオーム解析によるキジ科遺跡試料の同定

ニワトリ、キジ、ヤマドリの実生の骨標本からコラーゲンタンパクを抽出し、液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS)や飛行時間型質量分析計(TOF-MS)で種特異的なタンパク断片のピークを検索した。その結果、キジ・ヤマドリと、ニワトリのコラーゲンタンパクにはLC-MSとTOF-MSの両方で検出可能な1アミノ酸置換のあることが明らかになった。このアミノ酸置換を根拠に、遺跡から出土したキジ科の骨の種同定に成功した。コラーゲンタンパクによるニワトリの同定はすべての骨部位に利用可能で、分析に伴う試料の破壊はDNA解析より少なく、さらにDNA解析よりも成功率が高い。このため、今後ニワトリの歴史を明らかにするうえで欠かせないツールになると考えられた。

(5)遺跡から出土した鳥類遺体の調査

伊礼原遺跡(沖縄県北谷町・縄文時代前期)、草刈遺跡(千葉県市原市・縄文時代中期～中世)、阿方遺跡(愛媛県今治市・縄文時代晩期～弥生時代)、朝日遺跡(愛知県清須市など・弥生時代)、久枝遺跡(愛媛県西条市・弥生時代)、宮ノ下遺跡(大阪府東大阪市・縄文時代晩期～古墳時代)、青谷上寺地遺跡(鳥取県鳥取市・弥生時代～古墳時代)、斎院鳥山遺跡(愛媛県松山市・弥生時代～古墳時代)、土井ヶ浜遺跡(山口県下関市・弥生時代～古墳

時代)、カモイベツ遺跡(北海道斜里町・続縄文時代～オホーツク文化期)、利尻富士役場遺跡(北海道利尻富士町・オホーツク文化期)、雑司が谷遺跡(東京都豊島区・江戸時代)、日本橋馬喰町遺跡(東京都中央区・江戸時代)、松山城跡(愛媛県松山市・江戸時代)、松江城跡(島根県松江市・江戸時代)、中里峽山遺跡(東京都北区・江戸時代)、萩城跡(山口県萩市・江戸時代)、和蘭商館跡(長崎県長崎市・江戸時代)、広島城跡遺跡(広島県広島市・江戸時代)、番町遺跡(愛媛県松山市・江戸時代)などの各遺跡から出土した鳥類遺体を分析し、ニワトリとガチョウの骨の検出に努めた。その結果、萩城跡や和蘭商館跡などの江戸時代の遺跡でニワトリの骨が検出された。江戸時代以外の遺跡では、宮ノ下遺跡の弥生時代～古墳時代の包含層より、ニワトリの骨が検出された。宮ノ下遺跡で検出したニワトリの骨は、管見の限り近畿地方で最古のものである。一方、ガン族の骨は草刈貝塚や和蘭商館跡などの各遺跡で認められたものの、骨髄骨や幼鳥の骨は認められず、ガチョウと同定できる資料はなかった。これらの結果は、江田2011(雑誌論文③)や江田・井上2011(学会発表①)、山崎ら2010(学会発表③)ほか、遺跡出土動物遺体の調査報告(その他①～⑩)などの形で発表した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

- ①江田真毅・井上貴央「非計測形質によるキジ科遺存体の同定基準作成と弥生時代のニワトリの再評価の試み」*動物考古学*28: 23-33、2011年。(査読あり)
- ②江田真毅・嶋田哲郎・溝田智俊・小池裕子「脱落羽毛の遺伝的解析からみた日本で越冬するヒシクイ *Anser fabalis* の亜種区分」*日本鳥学会誌* 60: 100-104、2011年。DOI: 10.3838/jjo.60.100(査読あり)
- ③江田真毅「松山城跡内・県民館跡地出土の鳥類遺体からみた松山藩における鳥類の利用」*東温史談* 6: 99-106、2011年。(査読なし)

[学会発表] (計 8 件)

- ①江田真毅・井上貴央「東大阪市・宮ノ下遺跡出土の鳥類遺体について」動物考古学研究集会、奈良文化財研究所、2011年11月27日。
- ②江田真毅・井上貴央「キジ科遺存体の同定基準の検討と弥生時代のニワトリの再評価」動物考古学研究集会、名古屋大学博物館、2010年11月20日。
- ③山崎真治・藤田祐樹・大城逸朗・西秋良宏・菅原広史・江田真毅・松浦秀治・近藤恵・海部陽介・坂上和弘・久保麦野・溝口優司・諏訪元・馬場悠男「沖縄における更新世／完新世移行期の人類学・考古学的調査」日本考古学協会、明石市生涯学習センター、2010年10月16日。
- ④Masaki Eda, Shoji Yashima and Takao Inoue. Medullary bones in goose remains: A reliable indicator of domestic individual in the Temperate Zone. International Council for Archaeozoology 11th Conference. Paris University, France, 27th Aug. 2010.
- ⑤Sachiko Moriguchi, Kentaro Uchiyama, Masaki Eda, Tatsuya Amano, Katsumi Ushiyama, Go Fujita and Hiroyoshi Higuchi. Genetic structure of Greater White-fronted Geese in wintering and stopover sites in Japan and Korea. International Ornithological Congress, Campos do Jordão - SP, Brazil., 26th Aug. 2010.
- ⑥Masaki Eda. Chickens in the Yayoi period: a living gift from Imperial China? ESF-JSPS Frontier Science Conference Series for Young Researchers, Contact Zones of Empires in Asia and Europe: Complexity, Contingency, Causality, Kyushu University, Fukuoka, 1st Mar. 2010.
- ⑦江田真毅・井上貴央「セキショクヤケイの家禽化にともなう骨形態の変化と弥生時代のニワトリ」動物考古学研究集会、茨城県立博物館、2009年12月20日。
- ⑧山崎真治・藤田祐樹・菅原広史・江田真毅「沖縄県糸満市真栄平における新発見の更新世化石産出地とその動物化石群集」日本人類学会大会、東京都老人総合研究所、2009年10月4日。

[図書] (計 3 件)

- ①Masaki Eda, Shoji Yashima, Seiji Kusuhara and Takao Inoue. Histological analysis of medullary bones from archaeological sites in Japan. *Birds in Archaeology, Proceedings of the 6th Meeting of the ICAZ Bird Working Group in Groningen (23.8-27.8.2008)* (eds. W. Prummel, J.T. Zeiler and D.C. Brinkhuizens), 255-260, Barkhuis, Groningen, 2010.
- ②江田真毅「人と動物の関わりあい⑥ 鳥類」小杉康・谷口康浩・西田泰民・水ノ江和同・矢野健一編『縄文時代の考古学 4 巻』、198-205、2010年、同成社。
- ③江田真毅「遺跡から出土した骨による過去の鳥類の分布復原」樋口広芳・黒沢令子編『鳥の自然史—空間分布をめぐる—』、55-71、2009年、北海道大学出版会。

[その他]

- <遺跡出土動物遺体の調査報告など>
- ①井上貴央・江田真毅「青谷上寺地遺跡第12次調査によって検出された動物遺存体(魚類・貝類を除く)について」『青谷上寺地遺跡 12』鳥取県埋蔵文化財センター、246-252、2012年。
 - ②江田真毅・井上貴央「青谷上寺地遺跡における鳥類の利用—とくにその骨角器への利用に着目して—」『青谷上寺地遺跡出土品調査研究報告7 骨角器(2)』鳥取県埋蔵文化財センター、56-68、2011年。
 - ③石丸恵利子・江田真毅「松江城下町遺跡(殿町279番地外)にみられる松江藩の家老屋敷における動物資源利用」『松江城下町遺跡(殿町287番地)・(殿町279番地外)発掘調査報告書 自然科学分析・写真図版編』島根県松江市教育委員会・財団法人松江市教育文化振興事業団、37-57、2011年。
 - ④内山幸子・江田真毅「動物遺体」『利尻富士町役場遺跡発掘調査報告書II』北海道利尻富士町教育委員会、161-203、2011年。
 - ⑤江田真毅・楠原征治「組織学的分析による骨髄骨の同定—雑司ヶ谷遺跡・営団13号線地点出土資料を対象に—」『雑司ヶ谷III』豊島区遺跡調査会、989-992、2010年。
 - ⑥江田真毅・井上貴央「鳥骨製骨角器に関する動物考古学的研究」『青谷上寺地遺跡出土品調査研究報告5 骨角器(1)』鳥取県

埋蔵文化財センター、144-148、2010年。

- ⑦阿部常樹・江田真毅「動物遺体」『雑司が谷 III』豊島区遺跡調査会、901-929、2010年。
- ⑧江田真毅「出島和蘭商館跡（平成15～17年度調査地点）出土の鳥類遺体」『国指定史跡出島和蘭商館跡 南側護岸石垣発掘調査・修復元工事報告書（第1分冊）』長崎市教育委員会、337-344、2010年。
- ⑨江田真毅「鳥類」『千原台ニュータウン XXIII - 市原市草刈遺跡（H区） -』独立行政法人都市再生機構・財団法人千葉県教育振興財団、355-361、2010年。
- ⑩阿部常樹・江田真毅「中里峽山遺土の動物遺体」『東京都北区 中里峽山遺跡 - 中里三丁目7番7号駒込学生会館女子寮地点 -』共同開発株式会社、101-102、2009年。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

江田 真毅 (EDA MASAKI)

鳥取大学・医学部・助教

研究者番号：60452546