

印旛沼流域の水田地帯に定着した特定外来生物 カミツキガメの成長パターン

加賀山翔一^{1, 2*}・今津健志¹

¹千葉県環境生活部自然保護課生物多様性センター

²現所属 千葉県ニホンイシガメ保護対策協議会

摘 要：千葉県北西部に位置する印旛沼流域では特定外来生物カミツキガメが定着し、在来生態系への影響や農林水産業、人的被害が懸念されている。本研究では、印旛沼流域の水田地帯に定着したカミツキガメの生活史を明らかにするために、年齢と背甲長の関係をもとに雌雄の成長過程の推定を行った。von Bertalanffy の成長曲線より、印旛沼流域のカミツキガメはメスよりもオスが大きく成長することが示された。また、原産地の個体群と比べて、成長が早いことが示された。

キーワード：防除対策、カメ類、個体群構造、生活史、下総台地

はじめに

北アメリカを原産とする特定外来生物カミツキガメ (*Chelydra serpentina*) は千葉県印旛沼流域 (外来亀対策委員会, 2006)、千葉県野田市・柏市等の県内各地 (千葉県, 2025)、静岡県狩野川流域 (加藤・衛藤, 2012)、静岡県麻機遊水地 (加藤, 2024)、石川県河北潟 (野田・大井, 2017)、群馬県内各地 (坂庭ほか, 2008)、愛媛県内各地 (愛媛県, <https://www.pref.ehime.jp/h15800/kamituki.html> 最終閲覧日2023年3月13日)、岐阜県岐阜市 (楠田, 2023)、埼玉県さいたま市 (内田ほか, 2024) 等、日本各地で野外から発見されている。中でも、印旛沼流域では1978年に野外で初めて発見されて以降、爆発的な増加が生じており、在来生態系、農林水産業や人的被害への影響を取り除くことを目的とした千葉県による大規模な防除対策が進められている (千葉県, 2021)。

外来種を効果的に防除していく上では、対象種の生態的特性 (例えば、繁殖開始年齢、生育段階別生存率、生息地利用、餌生物、捕食者) を把握し、それに合わせた適切な防除対策を検討・実施していくことが望ましい。これまでに、印旛沼流域に定着したカミツキガメの生活史に関する研究として、行動圏や生息地利用 (Kobayashi et al., 2006a)、繁殖 (Kobayashi et al., 2006b; 辻井ほか, 2017)、生息数 (Kobayashi et al., 2006b; 千葉県, 2021)、食性 (辻井ほか, 2012)、捕食者相 (外来亀対策委員会, 2006)、個体群動態 (千葉県, 2021; Nishimoto et al., 2021) 等に関する様々な研究が報告されてきた。しかしながら、印旛沼流域で生まれた孵化幼体 (0 歳) がどのような速度で成長するのか、各成長段階 (孵化幼体、幼体、亜成体、成体) の個体が年間どのくらい生き残るのか (年間生存率) 等に関する基礎的な情報は不足している。これらの情報の多くは、標識再捕獲調査を繰り返し

実施し、再捕獲したことによって得られたデータから導かれるものであり、防除対象となる外来種ではその対策の性質上十分なデータを得ることが困難であった。

多くのカメ類の生存率や繁殖力は体サイズに大きく依存するため (Congdon and Gibbons, 1985; Iverson, 1991; Iverson et al., 1997)、外来種防除に取り組む上で対象種の成長過程への理解は欠かせない。一般的に、多くのカメ類は休眠時 (例えば、冬眠) に成長が止まることで成長停止線として年輪が形成され、この数をもとに年齢が算出される (Sexton, 1959; Wilson et al., 2003)。カミツキガメも年輪 (特に背甲) が形成されることが知られているため (Galbraith, 2008)、他種を対象とした先行研究事例 (例えば, Lovich et al. 1998; Lindeman, 1999; Kagayama, 2020) から期待されるように、防除事業で野外から取り除いた個体の背甲長と年齢に関する情報を活用することで標識再捕獲調査を実施せずとも成長過程を把握することが可能だと考えられる。

本研究では、印旛沼流域に定着したカミツキガメの生活史に関する基礎情報を蓄積

するため、誘引罟や手探り捕獲によって幅広い成長段階 (孵化幼体から成体) の個体を容易に捕獲することが可能な水田地帯に生息する個体群を対象に、成長過程を明らかにすることを目的とした。また、本研究の結果と原産地である北アメリカの個体群を対象とした先行研究の結果を比較することで、生活史の違いやそれらを生み出す原因を考察した。

方 法

調査地

千葉県では、印旛沼流域に侵入・定着したカミツキガメの防除実施計画を策定し、2007年より、印旛沼流域 (図1) の広範囲を対象とした大規模な防除対策を展開している (千葉県, 2021)。印旛沼流域は、千葉県北西部の下総台地のほぼ中央部に位置する北印旛沼 (6.26 km²)、西印旛沼 (5.29 km²) とそれらを結ぶ捷水路、及び各沼に流入する複数の河川からなり、流域面積は 541.1 km² に及ぶ (図1, 印旛沼環境基金, 2021)。

印旛沼流域の気候は東日本特有の温暖多

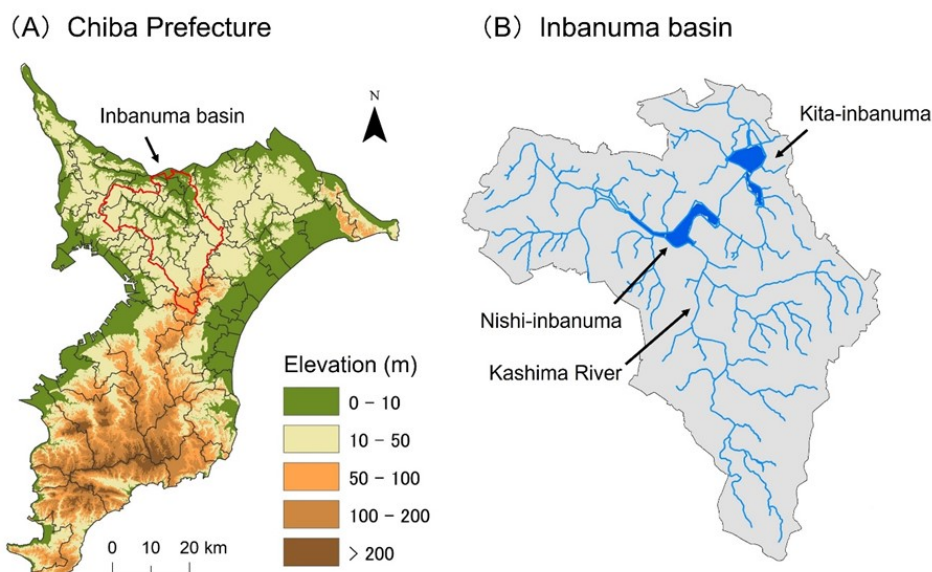


Figure 1. Study area
The red enclosure in (A) indicate the Inbanuma basin, and blue lines in (B) indicate rivers.

図1. 調査地

(A)の赤枠は印旛沼流域を表し、(B)の青線は河川を表す。

雨型に属するが、年間降雨量は約1,400 mmとやや少雨の傾向にある（千葉県環境研究センター，2008）。また、平均気温は約15℃で、8月の平均気温は25℃を超える（千葉県環境研究センター，2008）。

本研究は、印旛沼流域の中でも特にカミツキガメが多く生息する鹿島川周辺の水田及び水路（図2）において得られたデータを抽出し、カミツキガメの生態的特性に関する情報を収集するための分析を実施した。

捕獲方法

千葉県の防除事業では、海鮮魚（主にサバ）を餌にした誘引罟を用いる方法（罟調査）と水中に堆積した泥や植物に覆われた浅瀬、浸食によって形成された河川や水路の横穴に隠れている個体を手探りで捕獲する方法（手捕り調査）でカミツキガメを捕獲している。加えて、市民が野外で発見し、警察等が捕獲した個体（緊急収容個体、千葉県生物多様性センターが回収）のデータも活用した。本研究では2017年4月から2021年10月にかけて実施された千葉県の防除対策によって得られたカミツキガメの



Figure 2. An example of paddy field (A) and channel (B) where snapping turtles were captured.

図2. カミツキガメを捕獲した水田(A)と水路(B)の一例。

データを抽出し、成長過程の推定を行った。これは、この時期からカミツキガメの年齢に関するデータを取り始めたためである。

測定項目

捕獲した個体は性別、年齢及び背甲長を記録した。性判別は総排泄腔の位置をもとに行った（Ernst, 2008）。年齢は、Sexton（1959）に準拠し、背甲に刻まれた成長停止線の数で個体の年齢とみなした。背甲長は市販の20cm及び45 cmのノギス（株式会社ミツトヨ製）を用いて0.1 mm単位で測定した。

成長曲線のパラメーターの推定

カミツキガメの成長過程を明らかにするため、淡水性カメ類の成長解析においてよく利用されるvon Bertalanffy の成長曲線（例えば, Lovich et al., 1998; Lindeman, 1999; Kagayama, 2020）を用いて、対象個体群におけるオス、メスそれぞれのパラメーターの推定と成長過程の予測を行った。本研究で用いたvon Bertalanffy の式は以下のとおりである。

$$CL_t = CL_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

CL_t : 推定年齢 (t) のときの背甲長

CL_{∞} : 成長率が0であるときの潜在的な背甲長（極限背甲長）

t: 個体の年齢

t_0 : 成長曲線モデルで背甲長ゼロと計算される理論上の年齢

k: 成長率

捕獲した個体のうち性別が明らかで、背甲に欠損が無く、年齢が推定できた個体をオス集団とメス集団に分けた。さらに、幼体の成長率には性差がないと仮定し、捕獲個体のうち性別不明だった個体をまとめてオス集団とメス集団のそれぞれに加えた。よって、性別不明を含むオス集団 (N = 843) と同個体を含むメス集団 (N = 619) を標本として、これらの背甲長と年齢をそれ

それぞれ上記の CL_t と t に代入し、FSA package (Ogle and Ogle, 2017) を用いて他の3つの von Bertalanffy 成長曲線のパラメーターを最小二乗法により推定した。すべての統計解析はR version 3.6.1 (R Core Team, 2019) を用いて行った。

結 果

鹿島川周辺の水田地帯で捕獲したカミツキガメはオス629個体、メス368個体、性別不明299個体の計1,296個体で、背甲長25.8～323.0 mmの様々な大きさの個体が含まれていた(図3A)。背甲長の平均値はそれぞれ、オスで196.30 mm (範囲: 110.7～323.0 mm、標準偏差: 45.55)、メスで197.79 mm (120.0～294.9 mm、36.52)、性別不明で76.20 mm (25.8～130.8、27.74) であった。また、年齢に着目すると、0歳から15歳に加え、甲羅の表面が摩耗しているために年齢が推定できない老齢個体 (old) 等の様々な

年齢階級の個体が含まれていた(図3B)。10歳以上の高齢個体を対象に背甲長を比較したところ、メス (平均: 236.39 mm、N = 94) よりも、オス (平均: 258.02 mm、N = 126) の方が有意に大きいことが示された (Welch's t test、 $t = 6.75$ 、 $df = 216.48$ 、 $p\text{-value} < 0.001$)。

von Bertalanffyの成長曲線の3つのパラメーターはそれぞれ、 CL_{∞} はオスで262.79 (95%信頼区間: 254.61～271.54)、メスで244.96 (238.80～251.68)、 k はオスで0.23 (0.2～0.25)、メスで0.26 (0.24～0.27)、 t_0 はオスで-0.48 (-0.54～-0.42)、メスで-0.43 (-0.49～-0.37) と推定された(図4)。このうち、 CL_{∞} のみ雌雄間で95%信頼区間が重ならない結果となった(図4)。これらの値を用いて予測した成長曲線を図5に示した。図5より、印旛沼流域個体群では4歳以降にメスの成長が鈍化し、オスの方が大きく成長する傾向にあることが示された。ただし、同じ年齢階級の個体であっても、背甲長には大

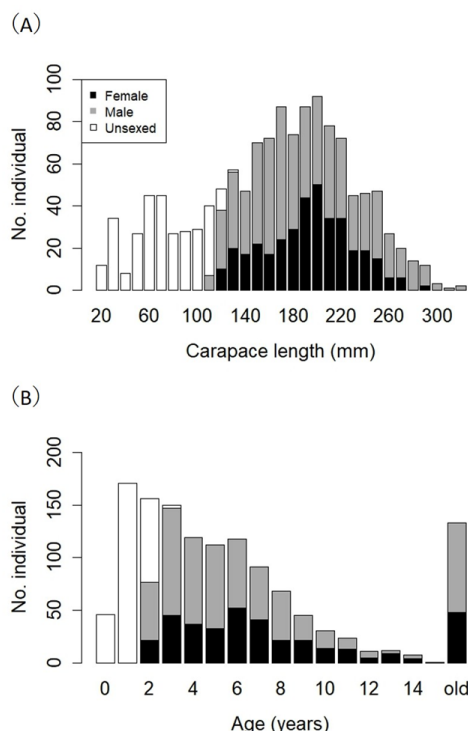


Figure 3. Distribution of carapace length (A) and age structure (B) of *Chelydra serpentina* collected in the alien species management program (N = 1,296)

All older individuals with effaced carapaces and uncountable carapace scutes were pooled to a category “old”.

図3. 防除事業によって調査対象地域から捕獲されたカミツキガメの背甲長分布(A)と年齢構成(B) (N = 1,296)

背甲が摩耗しているために年齢が読み取れない高齢個体はoldとして統合した。

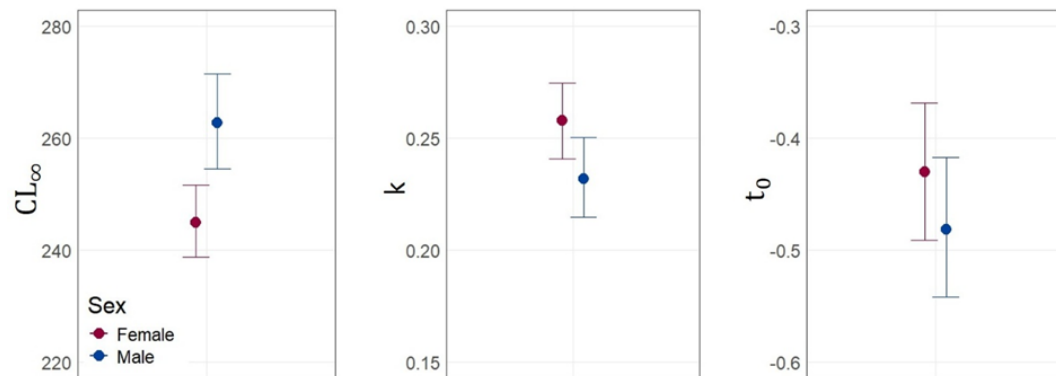


Figure 4. Parameter estimates of the von Bertalanffy growth curves of *Chelydra serpentina*

Plots and bars indicate the point estimates and the 95 % confidence intervals of the parameter values, respectively.

The parameters CL_{∞} , k , and t_0 are the asymptotic length at which growth is zero, growth rate, and the hypothetical age at which the organism's length is zero, respectively.

図4. von Bertalanffyの成長曲線のパラメーター推定値

プロットは点推定値、バーは95%信頼区間を表す。 CL_{∞} 、 k 、 t_0 の各パラメーターはそれぞれ、成長率がゼロであるときの潜在的な背甲長、成長率、生物の体長が0 のときの年齢を表す。

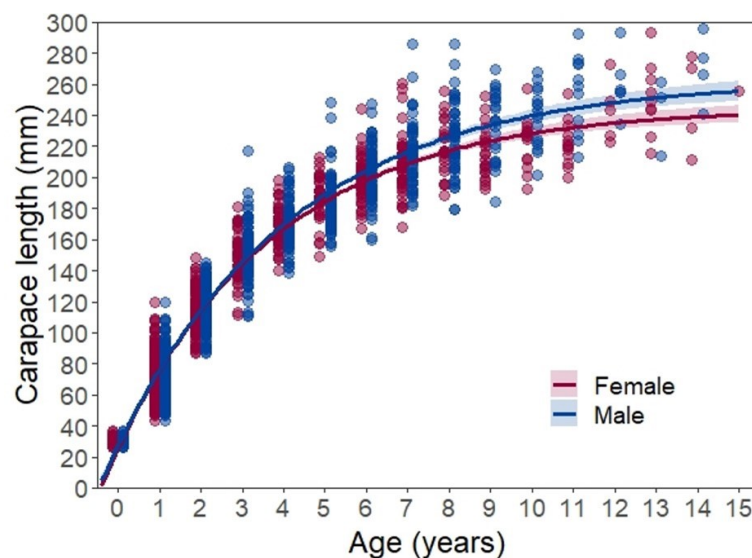


Figure 5. The predicted von Bertalanffy growth curves of female and male *Chelydra serpentina*

Data for individuals of undetermined sex (unsexed) were added to each sex. The number of males (including unsexed) and females (including unsexed) were 843 and 619, respectively.

図5. カミツキガメの雌雄別のvon Bertalanffyの成長曲線

性別不明個体のデータは雌雄それぞれに加えて作図した。性別不明個体を統合したオス集団とメス集団のデータ数はそれぞれ843個体、619個体である。

きなばらつきが見られた（図5）。

考 察

印旛沼流域に定着したカミツキガメは4歳以降にメスの成長がより鈍化する傾向が見られた（図5）。一方で、オスは10歳以上も成長を続ける傾向が見られた。これは、4歳から5歳頃にメスが性成熟し、エネルギーの投資を成長から繁殖へと切り替えたためだと推察される。これまでに、印旛沼流域個体群で蔵卵が確認された最小の個体は背甲長169 mmであると報告されている（辻井ほか, 2017）。また、年齢別の成熟確率は2歳で0.4%、3歳で74.2%、4歳で99.4%、5歳以降は100%であると報告されており（辻井ほか, 2017）、本研究の結果は先行研究と整合する。ただし、日本に定着したカミツキガメの実年齢と成長停止線数との対応関係を評価した事例は報告されておらず、成長停止線数を年齢として扱うことの妥当性を検証することが課題として残されている。

本研究より、印旛沼流域個体群のオスはメスよりも大きく成長することが示された（図3, 4, 5）。一般的に、カメ類には性的二形が見られることが知られており、先行研究でもカミツキガメはオスの方が大きく成長することが報告されている（Ernst, 2008）。従って、印旛沼流域個体群で見られた体サイズの性差はカミツキガメの内在的な生態的特性によるものであると考えられる。

von Bertalanffyの成長曲線モデルより、メスが背甲長200 mm（ペンシルベニア州のメスの性成熟サイズ、表1）に達するまでに要する時間は、原産地であるアメリカ合衆国・ペンシルベニア州に位置するPowdermill Nature Reserveの個体群では約11歳（Hughes and Meshaka, 2020）、カナダ・オンタリオ州に位置するAlgonquin Provincial Parkの個体群（北限域周辺）では約20歳である一方で（Armstrong and Brooks, 2013）、印旛沼流域個体群では6-7歳と短いことが本研究の結果から示唆された（図5）。加えて、印旛沼流

域個体群のメスは原産地の他の個体群と比較して最低成熟年数および成熟体サイズが小さいことが知られている（表1）。これらは、印旛沼流域の水田地帯に定着したカミツキガメは原産地の多くの個体群と比べて成長が早いことを示している。なお、原産地であっても分布域の南部（アメリカ合衆国・テキサス州）に位置するSpring Lakeの個体群（南限域周辺）では、北部の個体群に比べて成長が早いことが報告されている（Suriyamongkol et al., 2023）。

印旛沼流域個体群の成長が促進された要因として、第一に温暖な気候があげられる。カミツキガメをはじめとする淡水性カメ類は外温動物であるため、採餌行動や消化は気温・水温や天候に左右される。多くの淡水性カメ類は、水温が13-20度を下回ると採餌活性が低下するため（Ernst, 1986; Sidis and Gasith, 1985; Davenport and Ward, 1993）、高い体温を保持できるより温暖な地域ではより長い期間採餌を行うことができるようになり、それに伴って成長も早くなると予想される。実際に、カミツキガメは原産地において、寒冷な地域に生息する個体群に比べて温暖な地域の個体群は成長が早いと報告されており（Brown et al., 1994; Suriyamongkol et al., 2023）、印旛沼流域個体群で見られた早い成長は温暖な気候による影響を受けたものと推察される。加えて、印旛沼流域にはカミツキガメが捕食する単子葉植物、双葉植物、甲殻類、腹足類、昆虫類、魚類、両生類、爬虫類、鳥類や哺乳類等の多種多様な餌生物（辻井ほか, 2012; 加藤ほか, 2015; 加藤, 2019）が生息しており、特に主要な餌生物とされるアメリカザリガニ（*Procambarus clarkii*）とヨシ（*Phragmites australis*）（辻井ほか, 2012）は至るところで見られる。本研究の結果は、北アメリカで行われた数々の先行研究を基に、温暖な気候と豊富な餌生物の存在がカミツキガメの成長に影響すると結論付けたSteyermark（2008）と矛盾しないものである。

本研究のように、外来種の防除によって

Table 1. Geographic variation in the size and age at maturity of *Chelydra serpentina*. We described the minimum values of the age and size at maturity of *Chelydra serpentina* reported in the cited literature. Tables were constructed based on Congdon et al. (2008) and Moll and Iverson (2008) who reviewed the demographic data of *C. serpentina*. For those that cited numerous references and unpublished data from other researchers, we listed Congdon et al. (2008) and Moll and Iverson (2008) which were reviewed and listed as references.

表1. カミツキガメのメスの成熟サイズと成熟年齢の地理的変異
繁殖開始年齢と成熟サイズは引用文献で報告されている最小の値を示している。表はレビューを行ったCongdon et al. (2008) と Moll and Iverson (2008) をもとに作成した。多数の文献や他の研究者らの未発表データを引用元としていた地域は、レビューを行ったCongdon et al. (2008), Moll and Iverson (2008) を引用文献として記載した。

Country	Study area	Latitude	Origin	Age at maturity (years)	Size at maturity (mm)	Reference
Japan	Inbanuma basin	35.8	Alien	4	169	辻井ほか (2017)
Canada	Ontario	45.5	Native	17	246	Congdon et al. (2008)
USA	Michigan	42.5	Native	11	175	Congdon et al. (1987, 2008)
USA	Nebraska	42.0	Native	11	285	Iverson et al. (1997)
USA	Iowa	41-43	Native	9	229	Christiansen and Burken (1979); Gibbons et al. (2008)
USA	Pennsylvania	40.5	Native	10-12	200	Moll and Iverson (2008)
USA	South Carolina	33.3	Native	7	220	Congdon and Gibbons (1985); Congdon et al. (2008)

得られた各個体の形態の情報を上手く活用することで、対象種の生態的特性や原産地の個体群との相違点を把握することができるようになる。今後は、防除事業で収集した情報を上手く活用し、外来種の生活史を明らかにしていくとともに、効果的に防除することが可能な戦略を検討していくことが望まれる。

謝 辞

カミツキガメの発見情報を通報していたいただいた千葉県民の方々、緊急収容を行っていただいた千葉県警察及び市町村の関係者、カミツキガメ防除を担当していた前任者、初期原稿に有益なご助言を賜った千葉県生物多様性センター所属職員の各氏、原稿の改訂に有益なご助言を賜った2名の査読者に感謝申し上げます。

引 用 文 献

- Armstrong, D. P., and Brooks, R. J. 2013. Application of hierarchical biphasic growth models to long-term data for snapping turtles. *Ecological Modelling* 250: 119–125.
- Brown, G. P., Bishop, C. A., and Brooks, R. J. 1994. Growth rate, reproductive output, and temperature selection of snapping turtles in habitats of different productivities. *Journal of Herpetology* 28: 405–410.
- 千葉県 2021. 千葉県におけるカミツキガメ防除実施計画書 (令和3年3月改定).
- 千葉県 2025. 千葉県におけるカミツキガメ防除実施計画書 (令和7年3月最終改定)
- 千葉県環境研究センター 2008. 2 印旛沼とその流域. p 5-13. 印旛沼をモデルとした特定流域圏における環境改善と再生に関する研究報告書. <https://www.pref.chiba.lg.jp/wit/suishitsu/inbanuma/> (最終閲覧日 2023年3月7日)
- Christiansen, J. L., and Burken, R. R. 1979. Growth and maturity of the snapping turtle (*Chelydra serpentina*) in Iowa. *Herpetologica* 35: 261–266.
- Congdon, J. D., and Gibbons, J. W. 1985. Egg components and reproductive characteristics of turtles: relationships to body size. *Herpetologica* 41: 194–205.
- Congdon, J. D., Breitenbach, G. L., van Loben Sels, R. C., and Tinkle, D. W. 1987. Reproduction and nesting ecology of snapping turtles (*Chelydra serpentina*) in southeastern Michigan. *Herpetologica* 43: 39–54.
- Congdon, J. D., Greene, J. L., and Brooks, R. J. 2008. Reproductive and nesting ecology of female snapping turtles. In: Steyermark, A.C., Finkler, M.S., Brooks, R.J. (Eds.), *Biology of the Snapping Turtle (Chelydra serpentina)*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, pp. 123–134.
- Davenport, J. And Ward, J. F. 1993. The effects of salinity and temperature on appetite in the diamondback terrapin *Malaclemys terrapin* (Latreille). *Herpetological Journal* 3: 95–98.
- 愛媛県. 危険な特定外来生物「カミツキガメ」について. <https://www.pref.ehime.jp/h15800/kamituki.html>. (最終閲覧日 2023年3月13日)
- Ernst, C. H. 1986. Environmental temperatures and activities in the wood turtle. *Clemmys insculpta* *Journal of Herpetology* 20: 222–229.
- Ernst, C. H. 2008. Systematics, taxonomy and geographic distribution of the snapping turtles. In: Steyermark, A.C., Finkler, M.S., Brooks, R.J. (Eds.), *Biology of the Snapping Turtle (Chelydra serpentina)*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, pp. 5–13.
- 外来亀対策委員会 2006. 平成16・17年度 外来種対策事業 カミツキガメ生息調査報告書. 千葉県. [千葉県業務受託調査]
- Galbraith, D. A. 2008. Population Biology and Population Genetics. In: Steyermark, A.C., Finkler, M.S., Brooks, R.J. (Eds.), *Biology of the Snapping Turtle (Chelydra serpentina)*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, pp. 168–180.
- Hughes, D. F., and Meshaka Jr, W. E. 2020. Demography of Aquatic Turtles (*Chrysemys picta marginata* and *Chelydra serpentina serpentina*) in Southwestern Pennsylvania. *Annals of Carnegie Museum* 86: 361–376.
- Iverson, J. B. 1991. Patterns of survivorship in turtles (order Testudines). *Canadian Journal of Zoology* 69: 385–391.
- Iverson, J. B., Higgins, H., Sirulnik, A., and Griffiths, C. 1997. Local and geographic variation in the reproductive biology of the snapping

- turtle (*Chelydra serpentina*). *Herpetologica* 1997: 96–117.
- Kagayama, S. 2020. Geographic variation in the growth of Japanese pond turtles, *Mauremys japonica*, in the flatland and mountain regions of Chiba Prefecture, Japan. *Current Herpetology* 39: 87–97.
- 加藤英明 2019. 加藤英明、カミツキガメを追う！. 株式会社学研プラス, 東京.
- 加藤英明 2024. 静岡市麻機遊水地におけるカミツキガメ *Chelydra serpentina* の定着. 静岡大学教育学部研究報告75: 174–178.
- 加藤英明・衛藤英男 2012. 静岡県狩野川水系におけるカミツキガメ *Chelydra serpentina* (Testudines, Chelidridae) の定着. 東海自然誌 5: 41–44.
- 加藤英明・石黒真帆・白輪剛史・小南陽亮 2015. カミツキガメ *Chelydra serpentina* (Testudines, Chelidridae) の消化管内容物から確認されたクサガメ *Mauremys reevesii* (Testudines, Geoemydidae) の記録. 東海自然誌 8: 1–3.
- Kobayashi, R., Hasegawa, M., and Miyashita, T. 2006a. Home range and habitat use of the exotic turtle *Chelydra serpentina* in the Inbanuma Basin, Chiba Prefecture, Central Japan. *Current Herpetology* 25: 47–55.
- Kobayashi, R., Hasegawa, M. and Miyashita, T. 2006b. Population parameters of an alien turtle (*Chelydra serpentina*) in the Inbanuma basin, Chiba Prefecture, Japan. In: Koike F, Clout MN, Kawamichi M, De Poorter M, Iwatsuki K (eds) Assessment and control of biological invasion risks. Shoukadoh Book Sellers & IUCN, Kyoto, pp 168–169.
- 楠田哲士 2023. 岐阜市内でのカミツキガメ 孵化幼体発見の初記録. 爬虫両棲類学会報 2023(1): 31–35.
- Lindeman, P. V. 1999. Growth curves for *Graptemys*, with a comparison to other emydid turtles. *The American Midland Naturalist* 142: 141–152.
- Lovich, J. E., Ernst, C. H., Zappalorti, R. T., and Herman, D. W. 1998. Geographic variation in growth and sexual size dimorphism of bog turtles (*Clemmys muhlenbergii*). *American Midland Naturalist* 139: 69–78.
- Moll, D and Iverson, J, B. 2008. Geographic variation in life-history traits. In: Steyermark, A.C., Finkler, M.S., Brooks, R.J. (Eds.), Biology of the Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, pp. 181–192.
- Nishimoto, M., Miyashita, T., Yokomizo, H., Matsuda, H., Imazu, T., Takahashi, H., Hasegawa, M. and Fukasawa, K. 2021. Spatial optimization of invasive species control informed by management practices. *Ecological Applications* 31: e02261.
- 野田英樹・大井毅 2017. 石川県河北潟で捕獲されたカミツキガメ. 河北潟総合研究 20: 15–17.
- Ogle, D., and Ogle, M. D. 2017. Package ‘FSA’. *Cran Repos* 1–206.
- R Core Team. 2019. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Available via <https://www.r-project.org/> (accessed 12 March 2020)
- 坂庭浩之・田中義朗・姉崎智子・黒川奈都子 2008. 群馬県内におけるカミツキガメの目撃・捕獲状況について. 群馬県立自然史博物館研究報告 12: 79–82.
- Sexton, O. J. 1959. A method of estimating the age of painted turtles for use in demographic studies. *Ecology* 40: 716–718.
- Sidis, I. And Gasith, A. 1985. Food habits of the Caspian terrapin (*Mauremys caspica rivulata*) in unpolluted and polluted habitats in Israel. *Journal of Herpetology* 19: 108–115.
- Steyermark, A. C. 2008. Growth Patterns of Snapping Turtles, *Chelydra serpentina*. In: Steyermark, A.C., Finkler, M.S., Brooks, R.J. (Eds.), Biology of the Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, pp. 111–119.
- Suriyamongkol, T., Rose, F. L., and Mali, I. 2023. Estimates of somatic growth rates of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*) in Texas, USA. *Herpetological Conservation and Biology* 18: 196–203.
- 辻井聖武・尾崎真澄・高橋洋生・長谷川雅美 2017. 千葉県印旛沼水系におけるカミツキガメの繁殖開始年齢. 第4回淡水ガメ情報交換会講演要旨集. 認定NPO法人 生態工房. 東京都. 45–48.
- 辻井聖武・矢部隆・日野輝明 2012. 千葉県印旛沼水系における外来種カミツキガメ (*Chelydra serpentina*) の食性. 名城大学農学部学術報告 48: 13–17.

内田大貴・阿部眞大・勢井慎太郎 2024. 埼玉県さいたま市におけるカミツキガメ孵化幼体の記録. 埼玉県立自然の博物館研究報

告 18: 39–42.

Wilson, D. S., Tracy, C. R., and Tracy, C. R. 2003. Estimating age of turtles from growth rings: a critical evaluation of the tech-

著 者：加賀山翔一 〒274-8510 千葉県船橋市三山2-2-1 千葉県ニホンイシガメ保護対策協議会 E-mail: geoemyda.s@gmail.com

“Growth patterns of an invasive alien species, the common snapping turtle (*Chelydra serpentina*), in the paddy fields of the Inbanuma basin in Chiba Prefecture, Japan” Report of Chiba Biodiversity Center 12: 1–10. Shawichi Kagayama, Takeshi Imazu

Abstract: In the Inbanuma basin, located in the northern part of Chiba Prefecture, the introduced common snapping turtle (*Chelydra serpentina*) has become established, raising concerns about its impact on native ecosystems, agriculture, fishery industries, and human suffering. This study clarifies the life history of *C. serpentina* invading paddy fields along the Inbanuma basin, by evaluating the relationships between body size (carapace length) and age based on the von Bertalanffy growth models. The predicted growth curves indicated that males become larger than females. In addition, the present study indicates that the Inbanuma basin population grew faster than a population in the northern proximity of its native range.

Keywords: eradication measure, freshwater turtles, population structure, life history, Shimousa upland

(受理 2025年7月30日)