

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

誌名	名城大学農学部学術報告
ISSN	09103376
著者名	辻井,聖武 矢部,隆 日野,輝明
発行元	名城大学農学部
巻/号	48号
掲載ページ	p. 13-17
発行年月	2012年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



原 著

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

辻 井 聖 武*・矢 部 隆**・日 野 輝 明*

要約 カミツキガメ(*Chelydra serpentina*)は北米大陸原産の大型の淡水カメで、1960年代に日本に持ち込まれ、遺棄などにより野生化してしまったため、2005年に特定外来生物に指定された。本種は日本の在来カメ類より大型で繁殖力も強いことから、捕食や競争による在来生態系への影響が懸念されている。本研究では、千葉県印旛沼水系で環境省による駆除事業で処分されたカミツキガメを用いて、その食性を明らかにするために胃腸内容物の分析を行った。全体的には雑食性で、動物質から植物質にいたるまで幅広い内容の餌を採っていたが、その中でも節足動物のアメリカザリガニ(*Procambarus clarkii*)とイネ科植物のヨシ(*Phragmites australis*)が最も多く検出された。雌雄間および体サイズ間で食性に有意な差はなかったものの、大型の個体では、鳥類のカイツブリ(*Tachybaptus ruficollis*)や哺乳類のアズマモグラ(*Mogera imaizumii*)などの大型の脊椎動物を食べていることが確認された。

キーワード：印旛沼，カミツキガメ，外来種，食性

Food Habits of the Introduced Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*) in the Imbanuma Basin, Chiba Prefecture, Central Japan (Masamu TSUJII*, Takashi YABE** and Teruaki HINO*)

Abstract Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*), designated by law as an invasive alien species in Japan, is a large freshwater turtle native to North America. Because this species is larger in body- and clutch-size than Japanese native turtles, the impact through predation and interspecific competition on lake ecosystem are expected to be considerably large. This study examined the stomach contents using individuals killed in the project by the Ministry of Environment to exterminate the Snapping Turtle in Imbanuma, Chiba Prefecture. The specimens showed omnivory by consuming a wide range of food from animals to plants. The most abundant prey items were the Red Swamp Crayfish (*Procambarus clarkii*) and Common Reed (*Phragmites australis*). Significant sex- and size-differences in food contents were not found. However, only larger individuals preyed on larger vertebrates such as Little Grebe (*Tachybaptus ruficollis*) and Small Japanese Mole (*Mogera imaizumii*).

Key words: Imbanuma, Snapping Turtle (*Chelydra serpentina*), introduced species, food habit

緒 言

外来生物とは、国内外を問わず本来の分布域を超えて人為的に導入されることによって、新しい環境で世代を繰り返して生息し続ける生物のことである。研究対象としたカミツキガメ(*Chelydra serpentina*)は、1960年代以降アメリカ合衆国からペットとして輸入され(安川, 2002)、千葉県印旛沼をはじめとするいくつかの水系では繁殖も確認されている外来種である(Kobayashi *et al.*, 2006)。本種の平均背甲長は40cmで最大49.4cmの記録がある(Ernst, 2008)。在来種であるニホンイシガメ(*Mauremys japonica*,

以下イシガメ)の20cm, クサガメ(*Chinemys reevesii*)の25cm, ニホンスッポン(*Pelodiscus sinensis*, 以下スッポン)の25-30cm(内山ら, 2002)に比べて大型である。また、カミツキガメの一回の産卵数は、平均35個, 最大104個であるのに対し(Miller *et al.*, 1989), 在来種のイシガメの6個前後, クサガメの4~11個, スッポンの10~40個(内山ら, 2002)よりも多産である。カミツキガメの食性は、在来カメ類と同様に肉食傾向の強い雑食性で、活発に捕食し(Ernst and Lovich 1994), 体の大きさや繁殖力の違いから、カミツキガメの分布の拡大や個体数の増大にともない、競合による在来カメ類への影響は大きいことが予想される。また、捕食による在来生態系への影響や攻撃的な行動による人間への危害、さらに漁具の破損や漁獲物を食害するなどの可能性も懸念されている(安川, 2002)。さらに、本種は水底徘徊に特殊化したカメであるため(Ernst and Lovich 1994), 野外での発見は困難である。このよう

* 名城大学農学部環境動物学研究室

** 愛知学泉大学現代マネジメント学部

E-mail : quiet_roar826@yahoo.co.jp

2011年12月2日受付

2012年2月9日受理

なことから、本種は2005年に制定された外来生物法によって、特定外来生物に指定され、日本の侵略的外来種のワースト100に含まれている（日本生態学会，2002）。

定着した外来種の個体群密度を効果的に低下させるためには、その生物の生息地、行動圏、食性、生活史、個体群の構造などの侵入地における基本的な生態情報が必要である。これまでに、小林（2000）や岡本（2008，未発表）による食性の調査において、主に甲殻類や単子葉植物を採餌していることが確認されているが、定量的な分析は行われていないために、定着したカミツキガメが捕食によって在来生態系へどのような影響をおよぼしているかは不明のままである。千葉県印旛沼水系の河川では、環境省による駆除モデル事業（自然環境研究センター請負）として、2005年からカミツキガメの捕獲が行われてきているが、捕食による在来生態系への影響が大きいことが分かれば、駆除の規模拡大による大幅な個体数縮小を緊急に進める必要がある。本研究はこの事業に対して有効な情報を提供するために、駆除された個体を用いて、胃腸内容物分析から食性の詳細を明らかにするとともに、その雌雄間および体サイズ間の違いを比較した。

材料と方法

環境省による駆除モデル事業（自然環境研究センター請負）において、2010年に千葉県印旛沼水系（高崎川、鹿島川、南部川）で捕獲駆除され、冷凍処分された275個体を材料として用いた。捕獲方法はカメ用捕獲罠（長径72センチ）を用い、罠の付け餌にはサバの頭を用いた。冷凍された個体は解凍後に、個体識別のため背甲縁甲板の外縁部の前後左右にドリルで穴を開け、その組み合わせによって番号を振り分けた（矢部，2007；小林，2008）。各個体の甲長を測定した後、解剖して各個体の生殖巣（オス：精巣，メス：卵巣）を採取して雌雄の確認を行った。

解剖によって胃腸から採取した内容物はバットに移し消化物が流れないように砂や泥を洗い流し、その後内容物を10%ホルマリンで固定した。ホルマリンから取り出した胃腸内容物は0.5mm網目のふるいや茶漉しにかけ砂や泥を落とし、バットに内容物を広げ、可能な限り科—属—種—の細かい分類群まで同定し、それぞれの内容物はねじ口瓶に入れ、10%ホルマリンで固定した。その際に、検出された餌用のサバの頭は取り除いた。カミツキガメは一般に丸呑みで餌を摂食するため、胃腸内容物から細かい分類群まで同定することがある程度まで可能である。同定した胃腸内容物は、動物については、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、魚類、昆虫、甲殻類、貝類、植物については、単子葉植物、双子葉植物、種子、藻類・水草、朽葉・流木にまとめて分類した。消化率の違いから胃腸内容物を定量的に比較するのは困難であるため、それぞれの内容物を採っていたカメの個体数の割合を出現割合と

して、次の式によって求めた。

$$\frac{\text{ある胃腸内容物を採餌していたカミツキガメの個体数}}{\text{胃腸内容物の確認ができたカミツキガメ全個体数}} \times 100 (\%)$$

胃腸内容物について雌雄間および体サイズの違いによる比較を行った。岡本（2008，未発表）は背甲長170mmでメスが性成熟に達すると報告していることから、背甲長170mmを体サイズの大小の境界値とした。食性の雌雄間、体サイズ間の違いの分析はカイ二乗検定を行った。検定は必要なサンプル数を満たすために、陸生脊椎動物（哺乳類・鳥類・爬虫類）、水生脊椎動物（両生類・魚類）、陸生無脊椎動物（昆虫）、水生無脊椎動物（甲殻類・貝類）、植物質（単子葉植物・双子葉植物・種子・藻類など）の5グループに分けて行った。

結 果

生殖器による雌雄判別の結果、オスが119個体、メスが89個体、性別不明が67個体であった。不明個体は幼体かもしくは腐敗によって雌雄判別ができなかった個体である。メス89個体のうち22個体については、年内に産卵可能性のある卵殻の発達した卵を確認した。背甲長の平均値はオスが209.86±60.06mm（n=121）、メスが206.49±56.84mm（n=89）で両者の間に有意な差はなかった（図1，t-test: t=0.413, df=196, P>0.05）。

胃腸内容物が検出されたのは、オス62個体、メス45個体、性別不明16個体の合計123個体であった。全個体の胃腸内容物のうち、最も出現割合が高かったのは甲殻類で6割以上の個体から検出され（61.5%）、そのほとんどはアメリカザリガニ（*Procambarus clarkii*）であった（図2，表1）。次いで出現割合が多かったのは単子葉植物で（58.0%）、そのほとんどは調査河川で繁茂しているヨシ（*Phragmites australis*）であった。魚類の出現割合は23.1%で3番目に多く、その内訳は、多くはスミウキゴリ（*Gymnogobius petschiliensis*）やオオクチバス（*Micropterus salmoides*）などであったが、消化されて判別ができない個体も存在した。以下、出現割合が多い順に、種子（19.6%）、藻類・水草（16.8%）、朽葉・流木等（15.4%）、昆虫（11.9%）、両生類（6.3%）、双子葉植物（6.3%）、鳥類（4.9%）、貝類（4.9%）、哺乳類（4.2%）であった。昆虫類のほとんどは水生ではなく陸上性の種類であった（表1）。出現した割合は低いものの、鳥類ではカイツブリ（*Tachybaptus ruficollis*）、哺乳類ではアズマモグラ（*Mogera imaizumii*）等が検出された。これら以外にも、判別不明の消化物や石、釣り針、釣り糸、プラスチック、タイヤ、羽毛、ビニール、新聞、ガラス、ゴミ袋が検出された。

食性をオス62個体とメス45個体との間で比較すると、貝類はオスだけで見られ、種子の出現割合はオスがメスの3倍近く高いという特徴が見られたものの、食物を5グループに分けて行ったカイ二乗分析では有意な差は無か

った ($\chi^2=0.823$, $df=4$, $p=0.935$, 図3). また, 背甲長が170mm以上の77個体と170mm未満の30個体との間で比較すると, 小型の個体からは昆虫や小型のアメリカザリガニの甲殻の一部といった, 比較的小さい動物が多く検出された. 大型の個体の胃腸内容物からは, 小型の個体からは出現しなかった大型のアメリカザリガニ丸ごと一匹や哺乳類アズマモグラが出現した. また, 鳥類のカイツブリ, 両生類, 藻類・水草, 朽葉・流木等の出現割合は大型の個体で高かったのに対して, 昆虫や種子の出現割合は小型の個体で高かった. しかしながら, 5グループに分けて行ったカイ二乗分析では有意な差は認められなかった (図4, $\chi^2=5.50$, $df=4$, $p=0.239$).

考 察

2010年の千葉県印旛沼水系で行われた環境省による駆除モデル事業によって, 防除されたカミツキガメ123個体の胃腸内容物の結果からは, アメリカザリガニとヨシの割合が半分を占めていた. 2010年の岡本 (2008, 未発表) は, 本研究と同様に, 2008年に捕獲駆除されたカミツキガメ81個体を用いて, 胃腸内容物の出現割合を調べている. その結果によると, アメリカザリガニを主体とする甲殻類とヨシを主体とする単子葉類がともに70%以上で, 食性の大部分を占めていた. 本調査でも同様な結果になったことから, これらが印旛沼流域のカミツキガメにとって, 安定した主要な餌資源であるということができるともかもしれない. ヨシについては, アメリカザリガニが捕食者から逃れるためにヨシの植生に隠れたところと一緒に捕食した可能性もある. その一方で, 胃腸内容物にヨシしか検出されなかった個体も発見されていることから, ヨシをカミツキガメが餌として選択的に摂食していたかどうかについては, 栄養摂取の点から今後明らかにしていく必要がある. 岡本 (2008, 未発表) との調査結果との最も大きな違いは, 藻類・水草の出現割合が70%近くから20%以下とこの二年間で著しく低下していたことである. そのため, カミツキガメの採餌によって印旛沼水系の藻類・水草の現存量が減少している可能性がある. しかし, 他の餌内容の出現割合については大きな変化はみられていないことから, この5年間で食性の大きな変化はないと思われる.

カミツキガメは水底徘徊性のカメであるにもかかわらず, 陸生の動物を捕食していることが分かった. アズマモグラは移動手段として河川を泳いでわたることがあるため, そのときに食べられた可能性がある. 胃内容から出現した動物で最もサイズの大きかったものは, 体長約30cmのカイツブリである. 30cmという体長は餌として限界のサイズかもしれないが, 水鳥としては小型であり, 繁殖も採餌も止水域や河川などの水域で行われ, 国内に生息する鳥の中ではカミツキガメによる捕食の可能性が最も高

い種であるといっただろう. 水生の動物も含めて, これらの動物はカミツキガメによって選択的に捕食されたと考えられる. その一方で, 水底に沈んでいるものや水面を流れているものを無選択に捕食していたと考えられるものも多い. それは, 石, プラスチック, タイル, ガラスなどの人工物も胃内容から多く検出されたことから裏付けられる. 陸生の昆虫類や種子や朽葉・流木片などもまた周囲の陸地環境から川に落ちたものが食べられたのだろう.

食性は, 雌雄間では違いが認められなかったが, 体サイズによる違いが見られた. 大型の個体では, カイツブリやアズマモグラのような大型の動物が検出されたが, 小型の個体からは大型の動物が検出されなかった. また, アメリカザリガニについても, 大型個体では丸ごと一匹が複数匹検出されたのに対して, 小型個体では甲殻の一部などしか検出されなかった. したがって, 幼体の時には, 貝類や小さいザリガニ, 昆虫などを捕食し, 体サイズが大きくなるにつれ, 鳥類や哺乳類などの大型の動物を捕食すると考えられる.

今回の調査からは, カミツキガメの餌内容となっているものは, 比較的個体数の多い普通種であったため, 捕食によって特定の希少種等の絶滅の危険性を高めているというデータは得られなかった. しかし, 駆除個体数が年々増加していることから, 印旛沼水系での個体数の急激な増加が推測される. 胃腸内容物における藻類の出現割合の短期間での著しい低下がみられたことから, 水中の植生環境を変えている可能性がある. また, 今後個体数が増加するにつれて, カイツブリやアズマモグラなどの個体数に大きな影響を及ぼす可能性も否定できない. また, 主

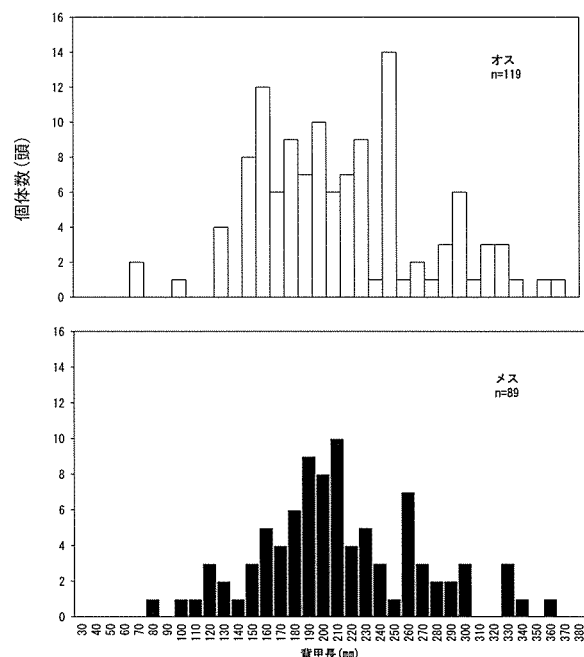


図1: 千葉県印旛沼流域で捕獲されたカミツキガメのオスとメスの背甲長の分布

表1 千葉県印旛沼流域で捕獲されたカミツキガメの胃腸内容物

植物質	植物体	綱	目	科	属	種		
種子	植物体	単子葉植物綱	イネ目	イネ科	ヨシ属	ヨシ		
				ヒルムシロ科				
				トチカガミ科	オオカナダモ属	オオカナダモ		
				グミ科				
				イネ科				
		双子葉植物綱	カヤツリグサ科					
			ユリ科					
			マメ科					
			ヤブコウジ科					
			バラ科	サクラ属	ウメ			
藻類	植物体	ホシミドロ目	ホシミドロ科	spirogyra sp.				
動物質	節足動物類	甲殻綱	エビ目	アメリカザリガニ科	アメリカザリガニ属	アメリカザリガニ		
				昆虫綱	コウチュウ目	オサムシ科		
						ガムシ科		
						コガネムシ科		
						チョウ目		
		ハエ目						
		爬虫類	節足動物類	バッタ目	ケラ科			
					カマドウマ科			
					セミ科			
					カメムシ目			
					カエル目			
		両生類	節足動物類	腹足綱	原始紐舌目	タニシ科		
					柄眼目	オナジマイマイ科		
		貝類	節足動物類	二枚貝綱	魚綱			
					魚綱			
魚類	節足動物類	魚綱	スズキ目	ハゼ科	ウキゴリ属	スミウキゴリ		
				サンフィッシュ科	オオクチバス属	オオクチバス		
				カイツブリ科	カイツブリ属	カイツブリ		
鳥類	節足動物類	トガリネズミ目	モグラ科	モグラ属	アズマモグラ			
			ネズミ目					

要な餌はアメリカザリガニ、ヨシということが明らかになったが、これらの生物の採餌が他の生物にもたらす間接的な影響を検討する必要がある。とくに、アメリカザリガニは外来種として生態系に大きな影響を与えていることが知られている (Maezono and Miyashita 2004) ため、カミツキガメの駆除と平行してアメリカザリガニの駆除も進める必要があるだろう。また、千葉県印旛沼水系に生息するクサガメも雑食性で、甲殻類や水草なども捕食する (内山ら, 2002)。今後カミツキガメの個体数が増加していけば、餌資源の競争でクサガメなどの在来のカメ類の減少する可能性がある。引きつづき捕獲駆除を継続してだけでなく、捕獲効率を上げるための工夫や捕獲範囲を拡大し、カミツキガメの個体数を早急に減らしていく必要がある。

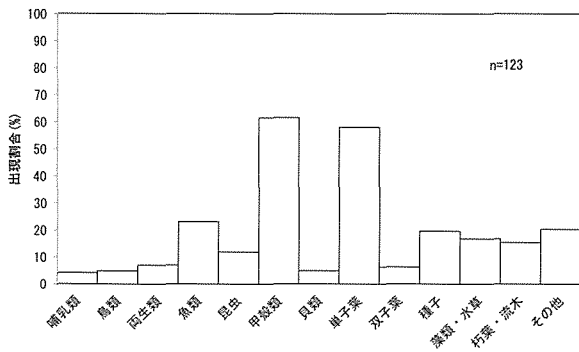


図2: 千葉県印旛沼流域で捕獲されたカミツキガメの全個体の胃腸内容物の出現頻度

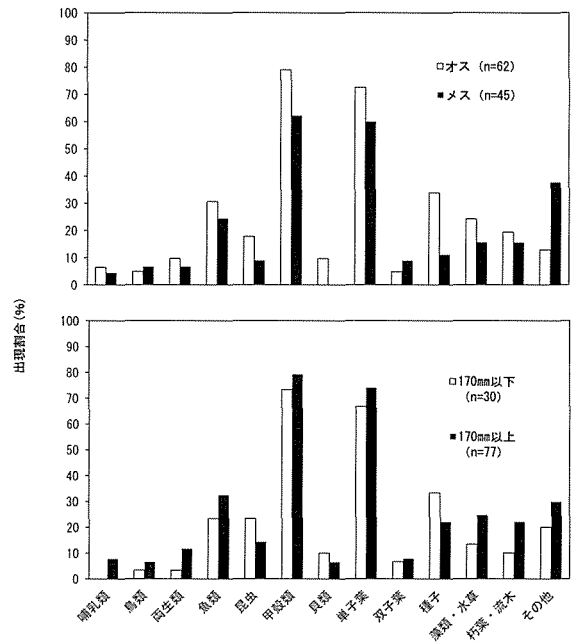


図3: 千葉県印旛沼流域で捕獲されたカミツキガメの胃腸内容物の出現割合の雌雄間及び背甲長サイズ間の比較

謝 辞

本研究を行うにあたり、名城大学環境動物学研究室の新妻靖章准教授から多大な助言・指導を頂いた。自然環境研究センターの高橋洋生氏からはカミツキガメの提供をしていただいただけでなく、カミツキガメに関する情

報の提供もしていただいた。和亀保護の会の西堀智子氏にはカミツキガメの解剖の補助をしていただいた。また、名城大学環境動物学研究室および愛知学泉大学矢部研究室の学生の方々には解剖の補助をしていただいた。これらの人々に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Ernst, C.H. and J.E. Lovich (1994) Turtles of the United States and Canada. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA. 827pp.
- Ernst, C.H. (2008) Systematics, taxonomy, and geographic distribution of the snapping turtle, family Chelydridae. p.5-13. In: Steyermark, A.C., M.S. Finkler and R. Brooks (eds.), Biology of the snapping turtle (*Chelydra serpentina*). The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA. 225pp.
- 小林頼太 (2000) 千葉県北西部で捕獲されたカミツキガメについて. 爬虫両生類学会報. 2000 (1) : 59.
- 小林頼太・宮下直・長谷川雅美 (2005) 外来種カミツキガメの個体群動態に関する予備的研究: 生殖パラメーター, 初期生存率について. 爬虫両生類学会報. 2005 (1) : 76.
- Kobayashi, R., M. Hasegawa and T. Miyashita (2006) Home range and habitat use of the exotic turtle *Chelydra serpentina* in the Inbanuma Basin, Chiba Prefecture, central Japan. Cur. Herpetol., 25: 47-55.
- 小林頼太 (2008) カメ類における標識および個体識別法. 爬虫両棲類学会報, 2008 : 126-133.
- Maezono, Y. and T. Miyashita (2004) Impact of exotic fish removal on native communities in farm ponds. Ecol. Res. 19: 263-267.
- Miller, K., G.F. Birchard, and G. C. Packard (1989) *Chelydra serpentina* (common snapping turtle). Frecundity. Herpetol. Rev. 20 : 69.
- 日本生態学会 (編) (2002) 外来種ハンドブック. 地人書店, 東京都. 390pp.
- 岡本智世 (2008, 未発表) 千葉県印旛沼流域におけるカミツキガメの個体群構造と食性. 名城大学大学院農学研究科修士論文
- 内山りゅう・関慎太郎・沼田研児・前田憲男 (2002) 日本の両生爬虫類. 平凡社. 東京. 335pp.
- 矢部隆 (2007) 名古屋市川原神社境内の池における外来カメ類の増加と, その対策に地域コミュニティが果たした役割. コミュニティ政策研究, 9 : 21-39.
- 安川雄一郎 (2002) カミツキガメ. 日本生態学会 (編) 外来種ハンドブック, p. 94. 地人書店, 東京都, 390pp.