

神奈川県内の水辺公園におけるカミツキガメの定着要因と防除成果

The fixing factor and control result of a snapping turtle in water-front parks in Kanagawa prefecture

天白 牧夫* 大澤 啓志** 勝野 武彦**

Makio TEMPAKU Satoshi OSAWA Takehiko KATSUNO

Abstract: We are anxious about fixing of an alien species Snapping turtle *Chelydra serpentina* in the park with the waterside. In Kanagawa Prefecture, the snapping turtle was breeding by Hikichigawa shinsui park Obayusuichi and Komatsugaike park and we conducted capture investigation from 2008 to 2012. We dissected the captured snapping turtle of 78 individuals, have grasped feeding habits from gastric contents, and compared with the habitat environment. Although most large-sized individuals have been exterminated because we continue capture for several years, many of small individuals were not able to be collected. We thought that american crayfishes and aquatic plants are main food for them. Not only extermination of the snapping turtle which has a possibility of inflicting harm on people, for the improvement in the health of the ecosystem of a water-front park but proper management of the visitor aquatic life and aquatic plant used as the food is important.

Keywords: *Chelydra serpentina*, Food habits, Kanagawa prefecture, Invasive species as defined by law

キーワード: カミツキガメ, 食性, 神奈川県, 特定外来生物

1. はじめに

開発の進んだ都市域において、水辺のある公園は親水性の緑地として人びとの自然のふれあいの場として重要な要素となっている。また、自然豊かな水辺の指標や子どもたちの触れあい対象の野生動物として、一般的にメダカやホタル、カエル等が挙げられるが、カメ類もその一つである。水辺にいるカメ類はのどかさの象徴であり、我が国では昔から親しまれてきた水辺の風景である。しかしながら、地域本来の豊かな水辺環境を感じられるはずの貴重な都市近郊域の水辺は、現実には外来生物由来のカメが半数以上を占めており¹⁾、生態系への影響が懸念されている。なかでも、カミツキガメ *Chelydra serpentina* は外来生物法による特定外来生物にも指定されており、生態系への侵略性が指摘されている^{2), 3), 4)}。本種は千葉県印旛沼で大規模な定着が確認されているのが有名⁵⁾だが、都立光が丘公園・都立石神井公園等の都市部の親水公園でも自然繁殖が確認されている⁶⁾。都市公園で繁殖し個体数が増加した場合、在来生物相への影響のみならず、遭遇機会の増加に伴う公園利用者の咬傷被害の危険から、生息実態の把握と防除が喫緊の課題となる。

カミツキガメ (カメ目カミツキガメ科) は、南北アメリカ大陸の冷帯から熱帯までを原産とするため、ほぼ日本全土の平野部の水域に定着しうると考えられる^{4), 7)}。背甲長が最大 50 cm にも達する事があり、雑食性で繁殖力が強い^{7), 14)}。1960 年代からペットとしてアメリカ合衆国より輸入されていたが、1990 年代以降、全国各地の野外で放逐個体が多く目撃されるようになった^{4), 14)}。本種は成長するにつれ攻撃的になるため、飼育者が持て余し野外に遺棄される場合があり、条件の良い場所では繁殖・定着すると考えられている。大型に成長し、さまざまな生物を捕食する広食性であるため、定着地域では魚類や両生類等に大きな影響を及ぼすことが考えられること、捕らえられ、陸に上げられた個体は攻撃的で、大型個体に咬まれた場合には大怪我が想定されることから、2005 年にカミツキガメ科全種が外来生物法による特定外来生物

に指定されている⁷⁾。

本種の定着した都市部の水辺公園では、各地で本種の防除が行われているが、地域に応じた生息実態や生態系への影響の知見は必ずしも十分ではない。そこで本研究では、神奈川県内の 2 つの水辺公園に定着した本種の防除活動により得られた対象水域のカメ類の種組成、カミツキガメの個体群構造および食性について報告する。また防除活動を継続するなかで、その成果と課題を整理した。すなわち、本種の地域生物相への影響やその防除法の開発に向けた基礎的資料の蓄積に資することを目的とした。

2. 調査地の概要

現在、神奈川県内で本種が確認された水辺は、都市河川や住宅街等での逸出個体と思われる偶発的な目撃を除けば、県央部の藤沢市引地川親水公園 (近隣公園: 約 9.7ha) の大庭遊水地生態園と県南東部の三浦市小松ヶ池公園 (近隣公園: 約 3.7ha) の小松ヶ池の 2 か所である (図-1)。何れも都市公園内の水域であるが、大庭遊水地生態園では 2000 年から、小松ヶ池では 2002 年頃から断続的に本種の目撃情報が得られている。大庭遊水地は引地川の治水施設として 1997 年に整備されたが、一部に生態園 (4.1ha) として水辺環境が造成されている。当初は広い開放水域が形成されていたが、現在は遷移による陸化が進み、通常時は狭小な水域があるに過ぎない。小松ヶ池 (1.5ha) は、以前農業用地として使われていた池が、親水性の高い都市公園の水辺として再整備されたものである。両公園ともカミツキガメ定着の可能性より、藤沢市及び三浦市の公園部局からの依頼を受けて、共同事業あるいは事業補助として著者らが中心になり複数年にわたり本種の防除事業が行われている。

なお、大庭遊水地生態園及び小松ヶ池の相観による現存植生分布は図-2 に示すとおりである。大庭遊水地生態園は、全面が高密度のヨシ群落に覆われた中にわずかに開放水面となる細流 (水深約 10 cm, 面積約 320 m²) が存在する程度である。ただし、大雨

*日本大学大学院生物資源科学研究科 **日本大学生物資源科学部

による引地川からの越流時は、生態園を含む遊水地全体が一時的に数日間湛水する。一方、小松ヶ池は素堀の谷戸堰き止め型溜池（最大水深約2m）であり、開放水面（面積約0.3ha）が多く広がる周縁部は密度の低い抽水植物群落となっている。

3. 研究方法

(1) カメ類の種組成

カミツキガメのみを選択的に捕獲する機器類は現在、認められない。そこで、対象水域におけるカメ類全種を対象とした誘因性罠による捕獲調査を実施し、他のカメ類の生息量に占めるカミツキガメの割合を把握した。捕獲方法は、環境省、NPO 団体、自治体の先行事例^{6),7)}を参考に検討した。捕獲用の罠として、本調査ではカニ用カゴ罠（60cm×40cm×20cm）及びカメ用カゴ罠（80cm×50cm×40cm）を使用した。呼吸のため一部が水面から出るように水中に罠を沈め、魚のあら等を置いてカメ類を誘引し、翌日罠を回収した。回収作業は主に午前中の公園利用者の少ない時間帯に行った。

環境省によると調査範囲が広大となる流域域での調査では50m間隔の罠密度を設定している⁷⁾が、本調査地は小規模な止水域であるとともに、より短期に駆除を完了させるため、一回あたりの作業量も勘案しつつ罠密度ができるだけ高くなるよう設定した。小松ヶ池では、ガマ等の抽水植物群落がある水深50cm前後の池南東部の200m区間に等間隔に30基設置した。これは、2008年8月～9月の任意の15日間、2009年6月～8月の任意の16日間、2010年6月～9月の任意の16日間、2011年7月～8月の任意の6日間で捕獲調査を行った（延べ調査日数53日）。大庭遊水地生態園では、ヨシ等の抽水植物群落が繁茂する水深20cm前後、距離60mの区間に等間隔に7基（2012年のみ12基）設置した。2010年6月～10月の任意の20日間、2011年5月～9月の任意の17日間、2012年5月～8月の任意の12日間に捕獲調査を行った（延べ調査日数49日）。

捕獲されたカメ類は種を同定し、クサガメ、イシガメは緑甲板にマーキング後再放流し、捕獲数把握の際に再捕獲個体の重複カウントを避けた。スッポンはマーキングせず再放流、その他の外来カメ類は冷凍庫での凍結により殺処分した。また、カミツキガメについては、各年で捕獲効率（CPUE＝捕獲数／（罠数×罠稼働日数）⁸⁾を算出した。

(2) カミツキガメの食性と及び体群構造

殺処分後のカミツキガメは、甲羅の年輪による簡易年齢査定、甲長、体重、雌雄を記録した。次に、食性把握として捕獲個体の消化管内容物の分析を行った。これは、各個体の腹部を解剖し、胃・腸等の消化管の内容物を全て採取する方法によった。得られた内容物は水洗後可能な限り種レベルまで同定し、個体毎の出現件数により定量化した。また、本対象地における食性について、本来の生息地である北米での本種の食性⁹⁾との比較を行った。

4. 結果

(1) 対象地のカメ類の種組成

小松ヶ池では、4年間の調査で計7種96個体のカメ類が捕獲された。この内、カミツキガメは2008年に14個体、2009年に14個体、2010年に9個体、2011年に1個体が捕獲され、全体に対する個体数割合で40.0%と最も高い割合を占めていた。次いでクサガメの34.7%、アカミミガメの18.9%の順であり、在来種であるスッポン、イシガメはそれぞれ2%、1%と極めて低い値であった。大庭遊水地生態園では、3年間の調査で計9種99個体が捕獲された。この内、カミツキガメは2010年に23個体、2011年に16個体、2012年に6個体が捕獲され、全体に対し45%と最も高い割合を占めていた。次いでクサガメが42%であったが、小松ヶ池と

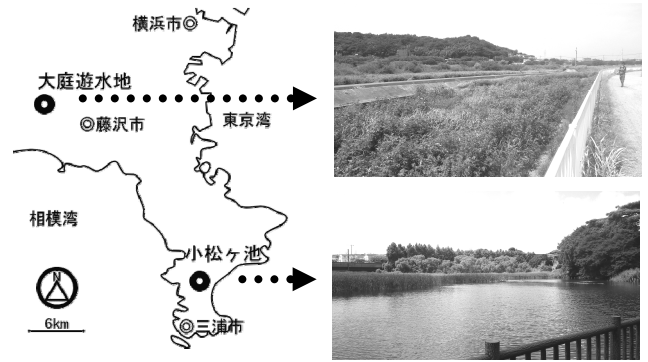


図-1 調査対象地の位置および景観写真

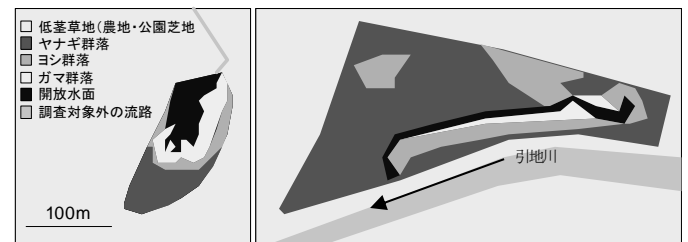


図-2 小松ヶ池（左）大庭遊水地生態園（右）現存植生図

表-1 調査対象地における捕獲カメ類の種組成

	小松ヶ池		大庭遊水地生態園	
	個体数	%	個体数	%
カミツキガメ	38	40.0	45	45.5
ワニガメ	2	2.1	0	0.0
カブトニオイガメ	2	2.1	0	0.0
ミシシッピニオイガメ	0	0.0	1	1.0
ヒメニオイガメ	0	0.0	1	1.0
スッポン	2	2.1	1	1.0
アカミミガメ	18	18.9	3	3.0
クサガメ	33	34.7	42	42.4
ヤエヤマシガメ	0	0.0	1	1.0
ハナガメ	0	0.0	4	4.0
イシガメ	1	1.1	1	1.0

異なり、アカミミガメは3.0%と必ずしも高い値ではなかった。在来種のスッポン、イシガメはそれぞれ1%であり、小松ヶ池と同様に極めて低い値であった。

(2) カミツキガメの個体群構造及び捕獲効率

本種の捕獲個体の年齢構成について、ヒストグラムで表したのが図-3・4である。小松ヶ池のモードは2008年8-9歳齢、2009年4-5歳齢、2010年0-1歳齢と、捕獲年を経る毎に徐々に若齢化していた。ただし2011年は1個体のみの捕獲しかなく、それは4-5歳齢であった。平均年齢についても2008年が7.6歳齢、2009年が5.4歳齢、2010年が1.8歳齢、2011年が4歳齢（1個体のみ）と、モード値と同様な傾向を示していた。大庭遊水地生態園においても、モード値は2010年8-9歳齢、2011年、2012年ともに0-1歳齢と、捕獲年を経る毎に若齢化した。これは平均年齢でも、2010年が5.7歳齢、2011年が3.0歳齢、2012年が1.5歳齢と同様の傾向であった。

捕獲年ごとの本種の捕獲効率は、小松ヶ池では2008年:0.031、2009年:0.029、2010年:0.019、2011年:0.006と調査継続により著しく減少した。大庭遊水地生態園でも2010年:0.164、2011年:0.134、2012年:0.042と年を経るごとに減少した。次に多く捕獲されているクサガメの新規捕獲個体は、小松ヶ池では2008年に24個体、2009年に8個体と続き、2011年には全てが再捕獲個体となった。大庭遊水地生態園では、2010年に28個体、2011年に8個体、2012年に6個体となった。

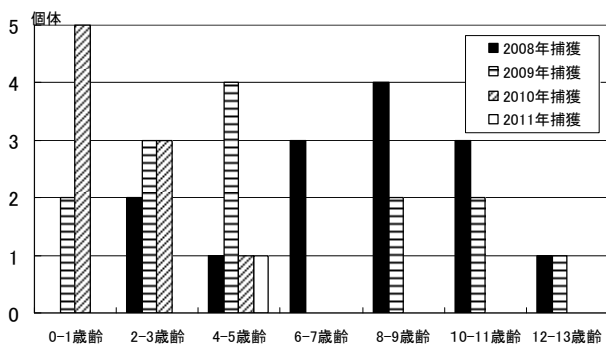


図-3 小松ヶ池における捕獲個体の年齢推移

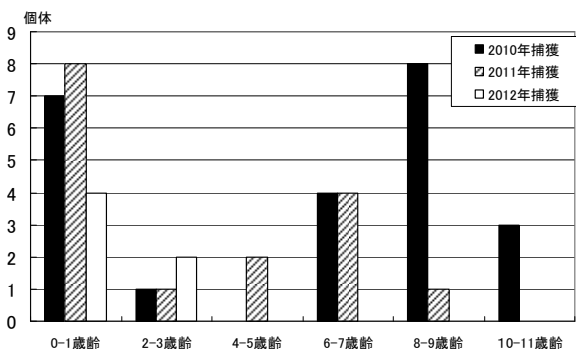


図-4 大庭遊水地生態園における捕獲個体の年齢推移

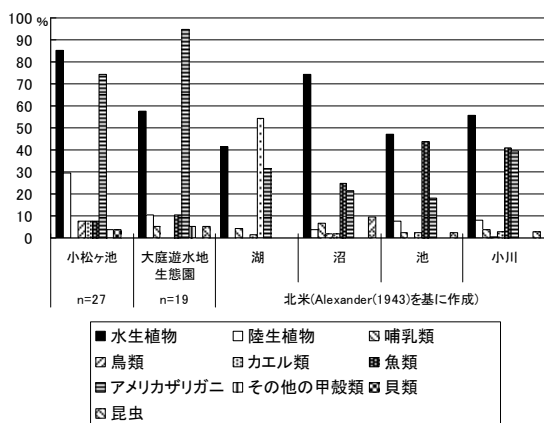


図-5 消化管内容物の出現頻度

(3) 消化管内容物からみたカミツキガメの食性

消化管に内容物が確認された個体数割合は、大庭遊水地生態園で19個体(42%)、小松ヶ池で27個体(71%)であった。これらを分母とし、個体毎に消化管内容物の定性的記録を行い、出現件数による比較を行った。なお、上記は北米での本種の食性について調査した Alexander (1943) と同様の手法である。胃内容物の多くは捕獲に使用した餌であったが(解析からは除外)、腸からは本来採食していた食物が多く得られた(図-5)。

大庭遊水地生態園では、94%と多くの個体がアメリカザリガニを、次いで58%の個体が水生植物を採食していた。小松ヶ池では、水生植物が85%、アメリカザリガニが74%と同程度の割合で採食されていた。水生植物ではヨシが圧倒的に多く(大庭遊水地生態園で57%、小松ヶ池で80%)、この多くはヨシの新芽であった。小松ヶ池では陸生植物も比較的高い値を示したが、これは主にタチヤナギ等の広葉樹の落葉であった。なお、本対象地では、アカミミガメやクサガメ等が一般に捕食しているとされる昆虫等の陸

生節足動物や貝類等¹⁰⁾については、本種による捕食は少なかった。一方、7歳以上の大型個体ではウシガエル成体、ゴイサギ(いずれも小松ヶ池)、イタチ(大庭遊水地生態園)といった、より大型の動物の捕食が確認された。

北米での本種の食性の報告と比較(本調査地に相当する環境と考えられる「池」と比較)すると、魚類の出現頻度が44%強と高い値であったのに対し、本調査地ではいずれも10%以下に止まっていた。これに対し、特にアメリカザリガニの出現頻度は、北米の報告(18%)より高い値(74~94%)であった。また、水生植物も本調査地の方が若干高い割合を示していた。全環境を通じて北米では哺乳類・鳥類及び両生類は低い値(5%前後)であり、本対象地でも同程度か小松ヶ池で若干高い出現頻度となった。

5. 考察

(1) 対象地におけるカメ類の種組成

両対象地において在来種と考えられるスッポン、イシガメの2種の個体数割合はいずれも合わせて3%程度であり、それを除く約97%の個体が外来の淡水カメ類という結果であった。2013年現在の全国的な調査によると、在来の淡水カメ類は全体の20%弱であり、本調査地に比べると高い割合が報告されている¹¹⁾。しかし、2007年~2008年にかけて行われた神奈川県東部の三浦半島での淡水カメ類の報告¹²⁾においては、在来カメ類は本研究と同様の3%程度であり、大都市近郊では外来のカメ類が卓越する傾向が示された。そのような地域で外来のカメ類の割合が高くなる理由としては、①放逐数が多いこと、②在来種よりも放逐された種の繁殖に適した環境であること、③在来のカメ類の生息に不適な環境であることが考えられる。

本調査地のカミツキガメの由来は、1960年代以降に愛玩用として店頭で販売されたものが主と考えられる。しかし、2000年からは動物愛護法による特定動物、2005年からは外来生物法による特定外来生物に選定され、現在では本種の新たな流通はないため、1960~1990年代に購入・飼育された個体あるいはその飼育下での繁殖による子孫が放逐されたものと考えられる。両対象地は、中心市街地からは距離があるものの、住宅団地が林立する市街地に隣接しており、ペットの潜在的な飼育者数は比較的高い地域に位置している。大庭遊水地生態園は1997年の整備以降の定着と考えられるが、小松ヶ池は明治以前に築かれた農業用溜池であるため、古い時期に放逐された個体から数世代を経ている可能性もある。本種の幼体は他のカメ類と同様にサギ類やヘビ類等の様々な捕食者の餌資源となるが、成長個体の捕食者は原産地ではワニ等である¹³⁾ため、これら大型の捕食者が我が国では不在なことも、本種の定着を可能ならしめている理由と推察される。

本種の次に多かったクサガメは、湖から小規模な池まで、止水環境であればあらゆる立地に生息でき、我が国の止水域で最も普通な外来カメ類の一つである。ただし、両調査地ともカミツキガメの方が個体数割合は高く、この理由としては①両対象地のように自然性の高い止水域は大都市近郊域では稀であり、飼育個体放逐の標的とされる割合が高いことが先ずあげられる。また、カミツキガメは②成長が早く産卵数が多いこと、③大型個体になると捕食者が不在となる等もその理由と考えられる。さらに、大庭遊水地生態園では、狭小な開放水面しかないことによるアカミミガメ等の遊泳を好むカメ類の少なさ(表-1)も関与している。

一方、在来のイシガメやスッポンは、より広大な緑地と隣接した水辺環境を好む傾向がある¹²⁾。しかし両調査地ともそのような条件が満たされず、これら在来のカメ類の安定的な生息は困難な状況と推察される。なお、淡水性カメ類における生息上重要な資源として、食物、日光浴場所、産卵場所、潜伏・越冬場所が考えられる^{13), 14)}。両対象地とも水域の半分以上を占める抽水植物群

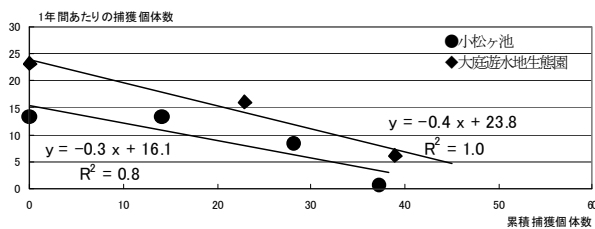


図-6 除去法による生息数推計

落やヤナギ林、コンクリート化されていない土の岸辺の多さ等、緑地内の自然性は比較的高く、カミツキガメと在来カメ類との資源をめぐる競合が生じているとは現時点では考え難い。このため、在来カメ類の衰退と本種の優占には因果関係はなく、それぞれ別の要因による結果と考えられる。

(2) 個体群構造から見た防除活動の効果と課題

今回、数年間にわたるカゴ罠による誘因捕獲の結果、3年以上捕獲を継続すると1~2歳の個体のみとなり、大半の大型個体が捕獲されることが示された(図-3・4)。しかしながら、若齢個体や孵化直後の未だ水域に進出していない個体の捕獲は困難であり、無捕獲が連続するような完全な根絶状態には至らなかった。なお、アカミミガメ等のように表層や中層を泳ぎ回るのはなく、本種は主に水底を徘徊し活動する¹⁶⁾。本種の行動圏は明らかではないが、体長数10cmのカメ類であり、今回の罠密度(1~2基/10m)ならばその水底という二次元的な行動圏内に少なくとも1基は罠が含まれると考えられる。したがって本種の捕獲をより早期に完了するためには、本研究のような高密度の罠の設置が必要と考える。

除去法($C_i = b(N - T_i)$) (N は推定総個体数、 T_i は累積捕獲数、 C_i はその時点の捕獲数、 b は定数)¹⁷⁾による個体数推計では、無捕獲状態にするには図-6のように本捕獲方法でも捕獲可能な個体をさらに各10個体程度を継続して捕獲する必要がある。ただし、捕獲効率は指数関数的に低下するため、より多くの期間がこれらの捕獲には要する。しかしながら、この捕獲可能個体(すなわち繁殖可能な大型個体)がいない状態を、最後に孵化した個体の成熟年まで継続すれば、対象地における本種の新規の繁殖は起こらないことになる。本種はおおむね5歳齢前後で成熟する¹⁶⁾ため、理論上は無捕獲状態になった時点から新規の放逐を防ぎつつ5年程度捕獲王を維持することで、防除は完了すると推察される。

(3) 本調査地における食性の特性

今回、多くの個体がアメリカザリガニ、水生植物(主にヨシ)を採食していた(図-5)。千葉県印旛沼でも同様に本種の食性はアメリカザリガニとヨシが特に多くの割合を占めていたこと、少数であるが大型個体によるアズマモグラやカイツブリ等のほ乳類、鳥類の採食記録があったこと¹⁵⁾も、本対象地と類似していた。原産地である北米では、水生植物は本結果と同様に多く採食していた一方、特に「池」では魚類を中心に採食しており、アメリカザリガニは必ずしも高い割合ではなかった(図-5)。このように植物質の餌資源は本来の生息地同様に高い頻度であったのに対し、動物質では水域の水生生物相に応じて、採食対象生物を変えていることが示された。アメリカザリガニは1927年の輸入開始以降³⁾、各地の水辺に普通に生息するが、特に両対象地ではその多数の生息が観察されている。すなわち、本種はアメリカザリガニを選択的に採食している訳ではなく、底生生物の強捕食者である本種が対象地で最も多く遭遇する水生生物として、アメリカザリガニの割合が高くなったものと考えられる。

本種が地域の水辺生態系に与える影響として、今回はゴイサギ、イタチの採食が確認できたものの、本種がこれらの野生動物を積極的に採食しているかは明らかでない。あるいは、衰弱個体また

は死亡して水中に浸かった遺体を、スカベンジ的に採食した可能性も否定できない。しかしながら、北米での鳥類とほ乳類の出現頻度と同程度なことから、一定の割合ではほ乳類や鳥類を採食していることが示され、特にイタチのような都市近郊域で密度の低い種の地域個体群への影響が危惧される。

6. おわりに

今回、都市公園の自然性の高い止水域において淡水生カメ類の種組成を把握したところ、いずれも在来カメ類の割合は3%以下であり、その個体群は壊滅状態と言わざるを得ない状況であった。一方、カミツキガメは全体の40%以上を占めており、一旦侵入・定着すると、成体の捕食者の不在およびアメリカザリガニやヨシ等の枯渇しにくい餌資源の存在により、容易に増殖することが明らかになった。

本種の駆除方法としては、幅員の狭い水路をカニカゴで遮断し幼体を回収する方法や土手の地中に産み付けられる卵を探索するために特殊な訓練をした犬を用いる方法等がある⁷⁾。本研究では小規模な止水域であったため、全ての成体を駆除することにより繁殖を抑え、個体群の再生産を行わせないことを実践した。ただし、複数年にわたる捕獲作業により成体の多くは回収できたものの、幼体は本方法では完全に誘因捕獲が困難であり、依然として公園内に多数生息していると思われる。数年後には、それらの個体の成長・性成熟により、新たな繁殖が予想される。しかしながら、捕獲王を続け続けることで個体群として繁殖不能の状態を5年程度継続すれば、本調査地のような狭小な止水域では防除は可能であることも示された。本種による咬傷被害のリスクをなくすとともに、公園利用者が本来の在来カメ類と触れ合える水辺環境やその生物相の回復に向け、今後の各行政局の対応に期待したい。

謝辞: 本研究は、渡辺吉彦氏、山口翔太氏、金子廉氏ら学生諸氏の協力により調査が行われた。

引用文献

- 1) 志村智子・矢部隆・金田正人(2004):日本でいちばん普通に見ていたのは、外国から来たカメだった:環境研究(132), 22-28.
- 2) 小林頼太(2007):日本におけるカミツキガメおよびワニガメの定着危険性:爬虫両棲類学会報(2), 101-110.
- 3) Raita KOBAYASHI, Masumi HASEGAWA, Tadashi MIYASHITA(2006): Home range and Habitat Use of the Exotic Turtle *CheMydra serpentina* in the Inbanuma basin, Chiba prefecture, Central Japan: Current Hapetology 25(2), 47-55.
- 4) 安川雄一郎(2005):今後日本国内に定着するおそれの高い淡水性カメ類について:爬虫両棲類学会報(2), 155-163.
- 5) 多紀保彦(2008):日本の外来生物:平凡社, 479pp.
- 6) 特定非営利活動法人生態工房(2007):生態工房年次報告書2003:85pp.
- 7) 環境省関東地方事務所(2012):カミツキガメ防除の進め方~印旛沼水系におけるカミツキガメ防除の実例:27pp.
- 8) 松田裕之(2008):生態リスク学入門-予防的順応的管理-:共立出版, 228pp.
- 9) Alexander M. M(1943):Food habits of the Snapping turtle in Connecticut: Journal of Wildlife Management, 7(3), 278-282.
- 10) 野田英樹・鎌田直人(2004):淡水性カメ類の個体群特性と食性の関係:爬虫両棲類学会報(2), 102-112.
- 11) 公益財団法人日本自然保護協会(2014):「自然しらべ 2013 日本のカメさがし!」報告書:日本自然保護協会資料集第53号, 26pp.
- 12) 天白牧夫・大澤啓志・勝野武彦(2009):三浦半島における淡水棲カメ類の種組成と生息環境の関係:ランドスケープ研究, 72(5), 547-552.
- 13) 高橋 泉(1997):カメのすべて:成美堂出版, 176pp.
- 14) 内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関真太郎(2002):決定版日本の両生爬虫類:平凡社, 335pp.
- 15) 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(*CheMydra serpentina*)の食性:名城大学農学部学術報告(48), 13-17.
- 16) 安川雄一郎(2003):カミツキガメ科の分類と自然史(前編):クレーバー(18), 42-44.
- 17) 鷲谷いづみ・宮下直・西廣淳・角谷拓(2010):保全生態学の技法:東京大学出版会, 324pp.