

玉川上水におけるカメ類の分布と個体群構造 調査

2008年

佐藤 方博
特定非営利活動法人生態工房 理事

目次

要旨	1
1. はじめに	2
2. 調査地	3
3. 方法	4
4. 結果	7
5. 考察	10
6. 在来カメ類個体群の保全に向けて	12
7. 謝辞	13
8. 引用文献	13

玉川上水における淡水性カメ類の分布と 個体群構造調査

Distribution and population structure of fresh water turtles
in the Tamagawa-Jyosui waterworks.

庭野裕・片岡友美・佐藤方博

Niwano Yutaka , Kataoka Tomomi and Sato Masahiro

特定非営利活動法人生態工房

NPO Eco-Works

〒167-0054 東京都杉並区松庵 3-38-14 尾崎ダイヤビル 2D

要旨

武蔵野台地東部では外来カメ類が増加している。玉川上水(東京都)では2003年にカミツキガメの幼体が発見されて以降、カミツキガメが定着し繁殖を行っている可能性が高い(佐藤・片岡 2007)。著者らは在来カメ類を保全し、外来カメ類の駆除に寄与することを目標に、淡水性カメ類の分布と個体群構造を明らかにした。調査は開渠部全区間(総延長約30 km)を5区間に分けて踏査し、ワナ掛けと手取り、直接観察によってカメ類を確認した。確認されたカメ類は5種+1雑種、65個体であった。その内訳はミシシippアカミミガメ37個体、クサガメ21個体、ニホンスッポン4個体、ミシシippチズガメ1個体、カミツキガメ1個体、クサガメ×ミナミイシガメ雑種1個体であった。全体の外来種率は70.9%であり、各区間での外来種率は100%から45.5%だった。多く確認されたクサガメとミシシippアカミミガメは背甲長分布から当地で繁殖をしている可能性がある。またカミツキガメに関しては2007年10月に孵化直後と見られる幼体が発見されたため、繁殖が続いていることが確認された。在来カメ類個体群の保全を行うために、現在生息している外来カメ類の駆除を行うとともに、人為的な遺棄による侵入・定着を阻止することが必要であると考えられる。

キーワード: 淡水性カメ類、分布、外来種、玉川上水、武蔵野

1. はじめに

本州に分布する日本産淡水性カメ類はニホンスッポン *Pelodiscus sinensis*、ニホンイシガメ *Mauremys japonica*、クサガメ *Chinemys reevesii* の3種である。東京都の多摩地区から23区北西部にかけて広がる武蔵野台地東部はかつて用水路などの流水域と湧水池などの止水域が点在し、それらの間に田畑が広がっており、これらが在来カメ類の生息地となっていた。しかし、近年の都市化に伴う水域や農地の変化によって生息地が大きく改変され、現在ではこれらの在来カメ類は東京都レッドデータブック1998年版に希少種として記載されている。また、ミシシippアカミミガメ *Trachemys scropea elegans* やカミツキガメ *Chelydra serpentina* などのペットに由来する外来カメ類がしばしば遺棄され、それらの野生化個体が増加している。2003年に(財)日本自然保護協会が実施した「日本全国カメさがし」によると、市民から寄せられたカメ類の目撃情報件数のうち、62%が外来種のミシシippアカミミガメで、在来種のクサガメは21%、日本固有種のニホンイシガメはわずか9%であった。こうした外来種の分布拡大は同所的に生息する在来種に対して、餌や住みかをめぐる競争を引き起こしたり、在来種と外来種が雑種を形成するなど様々な生態的悪影響を及ぼすことが懸念されている(戸田・吉田 2005、安川 2005)。このような現状であるが、外来種の生息密度や在来種への影響に関してはほとんど調査がなされていない。

当会では武蔵野地域に点在する複数の都市公園池において、1997年から外来種と在来種の生息状況調査を行っている。これまでの調査では、都立光が丘公園(練馬区)、都立石神井公園(練馬区)、都立井の頭恩賜公園(武蔵野市)、都立善福寺公園(杉並区)の各地で在来種3種とカミツキガメを含む多種多数の外来カメ類の生息又は定着を確認した(片岡 2007、片岡ら 2007、佐藤・神澤 2005、佐藤・片岡 2007ab、佐藤・鈴木 2006ab、佐藤 2006、佐藤2007)。

武蔵野地域を横断する玉川上水は、人口が急増する都市部に位置し、近年この流域においてペットの遺棄による外来生物の侵入が深刻な問題となっている。2003年には流域の武蔵野市境地区において、カミツキガメの幼体が24個体発見された(佐藤・片岡 2007a、産経新聞 2003)。これらの幼体は同時的かつ局所的に発見されたことから、当地で自然に孵化した野生個体であることが示唆された。

そこで、玉川上水の在来カメ類を保全し、外来カメ類の駆除を進めるために、種ごとの分布と個体群構造を明らかにすることを目的として、全域においてカメ類の分布調査を実施した。

2. 調査地

2-1. 調査地沿革

玉川上水は1653年に開削された人工水路であり、当初は東京都羽村市に位置する羽村取水所から東京都新宿区に位置した四谷大木戸までの約42kmが露天掘りであった。流路は武蔵野台地の稜線を西から東に通っており、高低差は約100mと非常になだらかである。玉川上水は江戸市中への水供給を主目的に開削されたが、南北に大小16の分水が設けられ、農業用水や生活用水として利用され、武蔵野台地の発展に寄与していた。長らく玉川上水は上水を供給してきたが、1898年に東京都新宿区に位置した淀橋浄水場が完成すると、下流部約5kmは上水路としての機能を失った。しかし上流部約37kmは淀橋浄水場の廃止される1963年までは上水路としての役割を果たしてきた。現在は羽村取水所から東京都杉並区に位置する浅間橋までの約30kmの他はほぼ暗渠となっているが、上流部約12kmは現在も水道源水導水路として多摩川の表層水が通水している。また、小平監視所から浅間橋までの約18kmは1986年から清流復活事業によって高度二次処理下水を通水させており、この水は高井戸駅前で神田川に排水されている。浅間橋から下流は排水路として東京都水道局が管理しているが、通水されておらず、ほとんどが暗渠化されている。一部、笹塚駅付近に開渠も存在するが、これは浅間橋以西とは完全に分断されている。

2-2. 水路概況

水路は関東ローム層の赤土を素掘りしたものであり、護岸や擁壁が施されている区間もあるが、現在も素掘りのまま護岸で固められていない区間も残存している(渡部 2004)。羽村取水所から小平監視所までは両岸が石積みで、底質は礫。小平監視所から小金井までは素掘りのまま赤土が露出しており、両岸が切り立っている。底質は赤土、もしくは赤土の上に礫が堆積したものである。小金井から三鷹まではコンクリートの擁壁が施され、両岸はなだらかで、底質は礫。三鷹から久我山までは鋼矢板やコンクリート、木材などで護岸や擁壁が作られた場所が多く、底質は主に礫。久我山から浅間橋までは両岸が切り立った赤土で、底質は赤土もしくは赤土の上に礫が堆積したものである。浅間橋から下流はおもに暗渠であるが、代田橋駅から笹塚駅までの区間に開渠が存在した。両側をコンクリートや護岸ではっきり区画され、その中に土、緑地と水面が閉じこめられている状態になっている(渡部 2004)。

表1. 水路概況

区間	護岸	底質
羽村取水所－小平監視所	石積み	礫
小平監視所－小金井	素掘り(赤土が露出)	赤土・礫
小金井－三鷹	コンクリート擁壁	礫
三鷹－久我山	鋼矢板・コンクリート・木材などで擁壁	主に礫
久我山－浅間橋	素掘り(赤土が露出)	赤土・礫
代田橋－笹塚	コンクリート・木材などで擁壁	赤土・礫

3. 方法

3-1. 調査区間と調査時期

玉川上水の開渠部(総延長約 30km)を A から E の5区間に分割し、各区間でカメの捕獲調査を実施した。調査はC区間を2006年8月に行い、残りのA、B、D、E区間を2007年9月～12月に行った(表2、図1)。

表2. 調査区間と調査時期

区間	調査範囲	所在地	区間距離	調査時期
A	羽村取水所～新家橋	羽村市,福生市,昭島市,立川市	12 km	2007年 9月
B	新家橋～鷹の橋	立川市,小平市	5 km	2007年 9月
C	鷹の橋～三鷹駅	小平市,小金井市,武蔵野市	8.5 km	2006年 8月
D	三鷹駅～浅間橋	三鷹市,杉並区	5 km	2007年 9月
E	繁栄橋～笹塚橋	世田谷区,渋谷区	0.6 km	2007年 12月

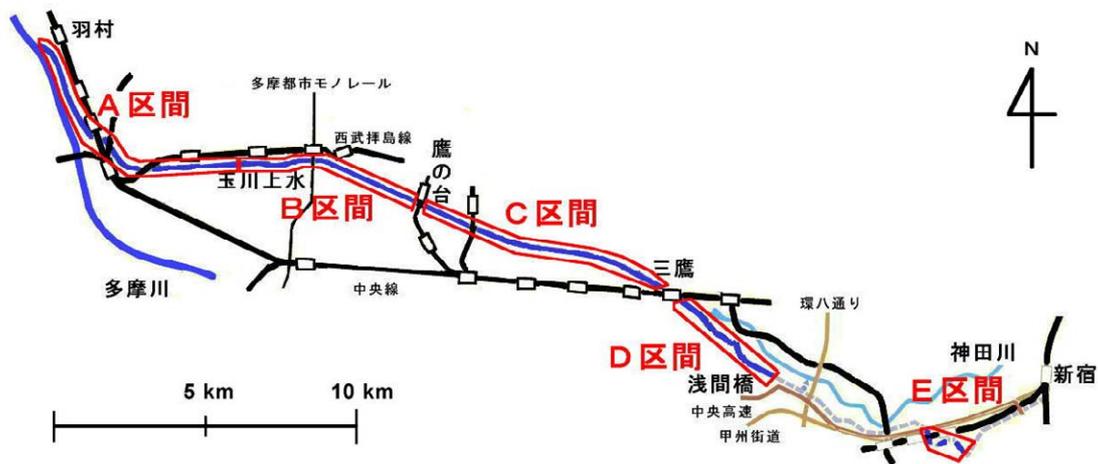


図1. 玉川上水全体図と調査区間

3-2. 捕獲調査

A・B・C・D区間では、流路に入ってワナを仕掛け、更に個体を目視で手捕りした。E区間は流路に入らず、沿道から個体を直接観察した。

表3. 各区間の調査方法

区間	調査日数	調査距離			ワナ	
		手採り	直接観察	ワナ掛け	設置数	設置間隔
A	3	1.1 km	10.5 km	1.1 km	19	60 m
B	4	3.5 km	2 km	1 km	20	50 m
C	6			8.5 km	24	300 m
D	8	5 km		5 km	33	120 m
E	2		0.6 km			

手採り(B・D区間)： 調査員が水路を下流から上流方向へと歩き、目視したカメを直接手捕りした。

直接観察(A・E区間)： 調査員が水路で遊泳または日光浴をしているカメを沿道から目視した。

ワナ掛け(A・B・D区間)： カニカゴ(45cm×60cm)または「もんどり」とも呼ばれる、エビやカニなどの漁具を一部改造し、水路に設置した(図2-1)。ワナの入り口には返しがついているため、エサに誘引されて入ったカメはワナの外に出られない仕掛けになっている。ワナに入っ

たカメは袋網を移動し、水面で呼吸することができるため、ワナの中での溺死を防ぐことができる(図2-2)。今回は魚のアラ、サナギ粉、スルメを誘引餌として使用し、設置したワナは全て翌日に回収し、捕獲された個体を記録した。ワナ掛け区間では、手採りも併せて実施した。

捕獲されたカメ類は、種名、背甲長を記録した。在来種は個体識別をしてその場で放逐し、外来種はマイナス20°Cの大型冷凍庫に收容し、急速冷凍による安楽死処分によって駆除した。また、カメ類に混じってワナに入った生物に関しても記録を取り、外来種は駆除を行った。



図2-1. 調査に使用したワナ

カニ、エビ漁で使用されているものにカメの溺死対策を施した特注品を使用した。



図2-2. カメ類の捕獲状況

水中に没しているワナに侵入したカメは水面に出ている袋網部分をのぼることで呼吸ができる。

3-2. 個体数推定

生息個体数を把握するために標識再捕獲法を用いた個体数推定を行った。推定は各区間の調査期間が短いことから個体の移出入はないと仮定し、Petersen法を用いた。また、再捕獲が少なく推定ができない場合は捕獲総個体数を示した。

3-3. 水質および流速

水質を把握するために水温、流速、溶存酸素、pH、化学的酸素要求量、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素、リン酸性リンの各項目を測定した。測定が容易なことから簡易分析にパックテスト(共立理化学研究所製)を用いた。また、水温はデータロガーを用いて継続測定を行った。流速は表面中心部にて浮遊物が3m流れるのにかかった時間を測定し、1秒間に移動した距離の平均を記録した。測定地点は多摩川の水が流れるA区間の新堀橋、松中橋と、高度処理水の流れるB区間の鷹の橋とした。測定日はA区間が2007年9月16日、B区間が2007年9月17日とした。

4. 結果

4-1. 生息種と分布域

玉川上水全区間で確認できたカメ類は、クサガメ、ニホンスッポン、ミシシippアカミミガメ、ミシシppチズガメ、カミツキガメ、クサガメ×ミナミイシガメ雑種の5種+1雑種、計65個体であり、このうちミシシppアカミミガメ、ミシシppチズガメ、カミツキガメ、クサガメ×ミナミイシガメ雑種の3種+1雑種、計40個体は外来種ないしは外来種との交雑個体であった(表4、図3)。確認されたカメ類はA区間で2個体、B区間で20個体、C区間で21個体、D区間で22個体であり、E区間では確認されなかった。

表4. 捕獲された種と個体数

種名	区間					合計
	A	B	C	D	E	
クサガメ(在来種)		2	11	8		21
ニホンスッポン(在来種)				4		4
ミシシppアカミミガメ(要注意外来生物)	2	17	8	10		37
チズガメ(要注意外来生物)			1			1
カミツキガメ(特定外来生物)			1			1
クサガメ×ミナミイシガメ(外来雑種)		1				1

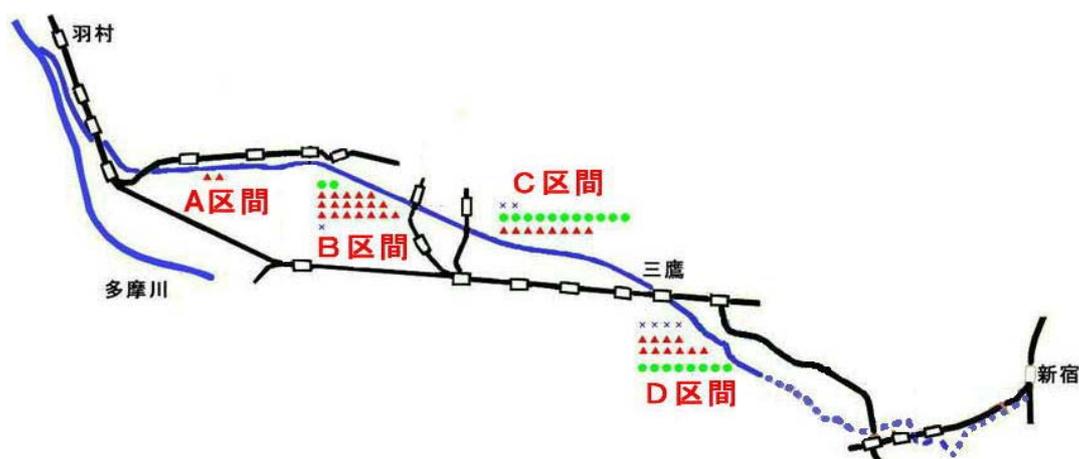


図3. 区間別の確認カメ類

●はクサガメ、▲はミシシppアカミミガメ、×はその他のカメ類を示す。

記号1つにつき1個体を示している。

4-2. 推定個体数

玉川上水全区間でのカメ類の推定個体数はクサガメが18.1~31.9個体、ニホンスッポンが4個体、ミシシippアカミミガメが35.3~73.1個体、チズガメが1個体、カミツキガメが1個体、クサガメ×ミナミイシガメ雑種が1個体と推定された。区間別の各種個体数推定結果を示す(表5)。生息が確認された在来種の中では、すべての区間でクサガメが最も多く、外来種の中ではミシシippアカミミガメが最も多かった。

表5. 区間別の各種個体数推定結果

区間	A	B	C	D	E
在来種					
クサガメ		(2)	(11)	12±6.9	
スッポン				(4)	
外来種					
ミシシippアカミミガメ	(2)	33.2±11.1	(8)	8±7.8	
ミシシippチズガメ			(1)		
カミツキガメ			(1)		
クサガメ×ミナミイシガメ		(1)			

数字は推定個体数±誤差範囲を示している。

カッコは個体数推定ができなかった種の捕獲個体数。

4-3. 外来種率

本調査で確認されたカメ類の玉川上水全体での外来種率は70.9%であった。また、区間別の外来種率を示す(図4)。最高はA区間の100%、最低はD区間の45.5%であった。さらに、外来種率は上流ほど高いことが確認された。

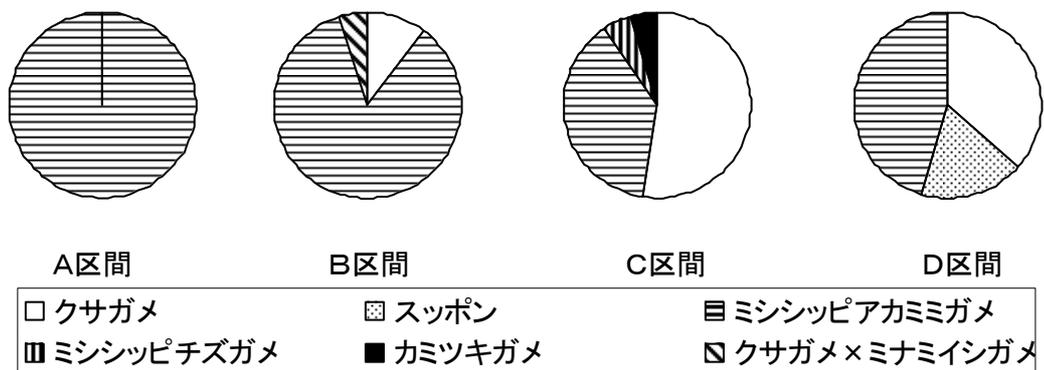


図4. 区間別の種構成

外来種率はA区間100%、B区間90.5%、C区間47.6%、D区間45.5%となっていた。

4-4. 背甲長分布

各種の背甲長はクサガメが85~193 mm、ニホンスッポンが98~250 mm 以上、ミシシippアカミミガメが66~240 mm、ミシシippチズガメが176 mm、カミツキガメが95 mm、クサガメ×ミナミシガメ雑種が171 mm であった。個体数の多かったミシシippアカミミガメとクサガメの背甲長分布を図5に示す。クサガメでは14~16 cm の個体が最も多かった。ミシシippアカミミガメでは18~20 cm の個体が最も多かった。成熟サイズに達している個体と幼体が確認された場合には、調査地で繁殖している可能性が考えられる。

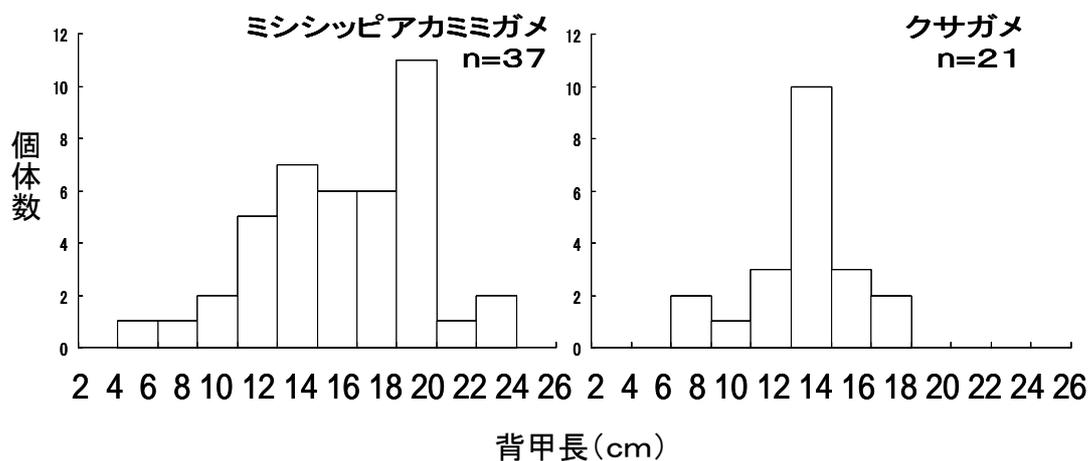


図5. ミシシippアカミミガメとクサガメの背甲長分布

4-5. その他の捕獲生物

目視およびワナで捕獲して確認されたカメ類以外の水生生物は、外来種ではカダヤシ(特定外来生物)、アメリカザリガニ(要注意外来生物)、コイ(飼育品種の遺棄個体)、カワムツ

(関西からの移入)であった。在来種ではニゴイ、オイカワ、ウグイ、モツゴであった。

4-6. 水質

水温測定に用いたデータロガーが2007年9月7日に通過した台風9号の影響で流失したため、水温は欠測となった。水温以外の測定結果を表6に示す。多摩川の河川水が通水しているA区間では汚染の低い状態であるが、高度処理水が通水しているB区間では著しく各項目が悪化し、特に硝酸イオン、化学的酸素要求量は水道水基準をはるかに上回り、汚水、下水の目安(河辺 1993、岡内 2002)に達していた。

表6. 区間ごとの水質

	A区間(新堀橋)	A区間(松中橋)	B区間(鷹の橋)
アンモニア性窒素(mg/L)	0.2	0.2	1
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.02	0.02	0.05
硝酸性窒素(mg/L)	1	2	20
リン酸性リン(mg/L)	0.2	0.2	1
化学的酸素要求量(mg/L)	5	5	50
溶存酸素(mg/L)	10 以上	7	7
pH	8	8	7
流速(m/s)	0.60	0.31	0.22

5. 考察

5-1. 在来種の生息状況

在来種ではクサガメとニホンスッポンが確認された。しかし、個体数はクサガメが21個体、ニホンスッポンが4個体と総捕獲個体数から見ると少ない。在来種の中で比較的捕獲個体数が多いクサガメでは、背甲長85 mm から193 mm の個体が確認できており、雌は背甲長 1170 mm 以上で性成熟する(Yabe 1994)ため、当地で繁殖している可能性がある。ニホンスッポンも98 mm から250 mm を越えた個体が確認できたが、捕獲個体数が4個体と少ないことから、クサガメに比べて個体群維持が危惧されると推察される。

より減少傾向が指摘されているニホンイシガメは確認されなかった。調査日数ならびにワナ数を増やすことで捕獲される可能性はあるが、武蔵野地域の他水域の調査結果においても

本種の個体数は極めて少ない(片岡ら 2007ab)ことから、玉川上水においても生息数は非常に少ないことが予想される。

5-2. 外来種の生息状況

ミシシippアカミミガメはペット用として「ミドリガメ」の名で安価に販売され、大量の遺棄が続いており、今後も増加して在来の水生生物に大きな影響をおよぼす可能性が高く、要注意外来生物の指定を受けている。本調査では、66 mmから240 mmまでの個体が確認できており、三重県桑名市での研究では174.35 mmで雌の性成熟が確認されている(島田ら 2005)ことから、背甲長90 mm未満の幼体が確認されていることも合わせ、繁殖している可能性が高い。捕獲を行わない限り遺棄による個体数の増加だけでなく、繁殖によっても個体数が増加していくことが考えられる。

ミシシippチズガメは1個体しか観察されなかったことから、飼育個体が人為的に遺棄された可能性が高いと考えられる。

クサガメ×ミナミイシガメ雑種は、在来種のクサガメと外来種のミナミイシガメの交雑個体である。一般的に淡水性カメ類は属間・種間で交雑することが可能で、ミナミイシガメにおいてはクサガメやニホンイシガメとの交雑個体が確認されている(藤井・太田 2005、小林ら 2006)。交雑個体はクサガメでもミナミイシガメでもない個体として扱うほかなく、雑種をつくってしまうことはそれ自体深刻な問題である。本捕獲個体が玉川上水で産まれたものか、飼育個体であったかは不明であるが、ミナミイシガメ自体も玉川上水で生息することができると考えられるので、ミナミイシガメとの雑種形成を阻止し、クサガメ個体群を保全する観点からこの雑種やミナミイシガメのせ生息状況については警戒が必要と考える。

カミツキガメは本調査ならびに2003、2004年に玉川上水の武蔵野市域において生息が確認(佐藤・片岡 2007)されており、本研究の野外調査終了後の2007年10月22～23日にかけて、武蔵野市域において孵化直後とみられる幼体が確認され、武蔵野市が捕獲した後に冷凍処分し、通報を受けた当会が試料として回収した。このことから、玉川上水の武蔵野市域で本種の繁殖が継続していることが明らかとなった。また、本種は生息場所の環境条件によって異なるものの、孵化後1年から2年かけて背甲長100～200 mmに達し、3歳までの間に急激に成長する(Gielewski 2006)。光が丘公園で捕獲された背甲長201 mmの雌個体は卵黄形成をしていた(佐藤・片岡 2007)ことから、玉川上水で孵化した個体が生存し、成長した場合には3年程度で繁殖を開始することが予見される。また、捕獲されたのは幼体のみであり、その親個体が捕獲されていないことを考えると、早急に捕獲を行わなければ今後も定着している個体が繁殖し、本種の個体数が増加していくことが懸念される。

5-3. カメ類の分布

確認されたカメ類は下流区間に多く生息しており、また下流ほど在来種が多い傾向があった。このことは、玉川上水の利用形態や、その変遷に影響されている可能性がある。上流部のA区間は水道原水の導水路であり、水路形態もほぼ完全に護岸化されており、カメ類の上陸や越冬の際、岸泥に潜りにくい構造となっているため、水質が良好であってもカメ類の生息には不適である可能性が考えられる。A区間では在来種が確認されておらず、確認されたミシシippアカミミガメも成体であったため、A区間では確認されたのは遺棄された個体のみで、繁殖をしている可能性は少ないと考えられる。B、C、D区間は護岸化されている箇所が少なく、上陸・越冬に利用できる川岸が多く見られるため、水質が悪くとも生息に適していると考えられる。

5-4. その他の捕獲生物

コイはほとんどの区間において大量に確認され、黒い真鯉のみならず色鮮やかな錦鯉も多数視認できた。また、本来関東には自然分布していないカワムツも生息していた。さらに、特定外来生物であるカダヤシの生息も確認された。このことから魚類等の遺棄も行われていると推察され、それらが繁殖している可能性がある。このことから、カメ類以外の水生生物に関しても詳細な調査が行われ、適切な保全活動が行われることを希望する。

6. 在来カメ類個体群の保全に向けて

本調査より、外来種ではミシシippアカミミガメならびにカミツキガメが繁殖していることが示唆された。このことから、これらの外来カメ類を放置することによって、それらの個体数が増加して行くことが強く懸念される。カミツキガメは通常水中生活をし、陸上へは姿を現さないが、アメリカ合衆国のいくつかの地域においてオスや未成熟個体が陸上を移動することがわかっている(安川 2003)。玉川上水に隣接する保育園にて孵化直後の個体が確認された(産経新聞 2003)こともあり、個体数の増加に伴って人的被害の可能性も高まる。また、外来カメ類が遺棄されることでそれらの個体による産卵・孵化によって野生化が起こることも考えられる。さらに、ミナミイシガメ×クサガメ雑種が確認されたことから、種間交雑によって在来種個体群の遺伝的攪乱が進行することも危惧される。

玉川上水の在来カメ類個体群を保全するためには、現在生息している外来カメ類の駆除を行うとともに、人為的な遺棄による侵入・定着を阻止するための方策が必要である。特にカミツキガメに関しては繁殖が確認されているものの現在の個体密度は低いと考えられるので、早急に駆除を実施する必要があると考えられる。

7. 謝辞

地権者である東京都水道局には立ち入りを許可して頂いた。東京都環境局には史跡内での調査を許可して頂いた。調査地への立ち入りを認めて頂いた。羽村市、福生市、昭島市、立川市、小平市、小金井市、武蔵野市、三鷹市、杉並区の担当部局には文化財内での調査を許可して頂いた。生態工房の林真帆氏には調査ならびに報告書作成に協力していただいた。以下の方々には現地での捕獲作業に従事していただいた。生態工房の増永望美、渋谷政道、矢部達哉の各氏。澁谷千尋、長澤越子、山崎一樹の各氏。また生態工房実習生の各氏にも協力いただいた。最後に、本研究はとうきゅう環境管理財団の助成によって行うことができた。感謝申し上げます。

8. 引用文献

- 藤井亮・太田英利(2005):新潟で発見された特異な形態の特徴を示すクサガメ様の個体群について(爬虫綱、イシガメ科). 第43回日本爬虫両棲類学会大会講演. 爬虫両棲類学会報2005(1), 73-74.
- Gielewski,S.(2006):Snapping turtle growth, Snapping turtle page at <http://www.chelydra.org>.
- 片岡友美(2007):都立公園における外来カメ類の防除事業, 都市公園第178号, 25-28.
- 片岡友美・佐藤方博・鈴木貫司(2007a):光が丘公園バードサンクチュアリにおける淡水性カメ類の生息状況, 生態工房年次報告書第3号, 59-68.
- 片岡友美・佐藤方博・鈴木貫司(2007b):善福寺公園善福寺池における淡水性カメ類の生息状況, 生態工房年次報告書第3号, 47-56.
- 河辺昌子(1993):測定の数と水の汚染, だれでもできるやさしい水のしらべかた, 河辺昌子著, 合同出版, 68-69.
- 小林頼太・小菅康弘・長谷川雅美(2006)千葉県印旛沼流域における外来種ミナミイシガメとクサガメの外部形態の特徴を備えた個体の発見事例, 爬虫両棲類学会報2006(1), 28-34.
- 佐藤方博(2007):東京都におけるカミツキガメの現状, 緑の読本,vol.43(10), 61-66.
- 佐藤方博・神澤良子(2005):東京都武蔵野地域におけるカミツキガメの繁殖, 第52回日本生態学会大会講演要旨集, 322.

- 佐藤方博・片岡友美(2007):東京都武蔵野台地東部におけるカミツキガメの定着, 生態工房年次報告書第3号, 33-45.
- 佐藤方博・鈴木貫司(2006a):駆除作業年数の異なる池での外来カメ類駆除効果, 第53回日本生態学会大会講演要旨集, 367.
- 佐藤方博・鈴木貫司(2006b):東京都武蔵野地域におけるカミツキガメの確認状況. 第44回日本爬虫両棲類学会大会講演. 爬虫両棲類学会報2006(1), 56.
- 島田尚幸・矢部隆・織田銃一(2005):ミシシッピアカミミガメ雌の生殖サイクルおよび生殖サイズ、成熟年齢について, 第43回日本爬虫両棲類学会大会講演, 爬虫両棲類学会報2005(1), 74.
- 岡内完治(2002):測定値のはやわかり, 【新版】だれでもできるパックテストで環境しらべ, 岡内完治著, 合同出版, 146-147.
- 産経新聞(2003):保育園に“珍客”ワニガメ赤ちゃん? 24匹, 産経新聞, 2003年11月9日.
- 戸田光彦・吉田剛司(2005):爬虫類・両棲類における外来種問題, 爬虫両棲類学会報2005(2), 139-149.
- 渡部一二(2004):本水路の断面形状, 図解・武蔵野の水路—玉川上水とその分水路の造形を明かす—, 渡部一二著, 東海大学出版会, 41-44.
- 安川雄一郎(2003):カミツキガメ科の分類と自然史(前編), クリーパー, 18, 4-21.

たまがわじょうすい るい ぶんぶ こたいぐんこうぞうちょうさ
「玉川上水におけるカメ類の分布と個体群構造調査」

(研究助成・一般研究 VOL. 30-NO. 177)

著 者 さとう まさひろ
佐藤 方博

発行日 2009年3月31日

発行者 財団法人 とうきゅう環境浄化財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141