

宮川源流域の在来種ヌカエビと外来種カワリヌマエビ属の生息について

渾川直子、七里浩志、川田 攻、堀 美智子、市川竜也（横浜市環境科学研究所）
村岡麻衣子（横浜市環境創造局）

The habitat status of *Paratya compressa improvisa* and non-native species *Neocaridina* spp. in headwater area of Miya River, Yokohama City

Naoko Nigorikawa, Hiroshi Shichiri, Ko Kawata, Michiko Hori, Tatsuya Ichikawa
(Yokohama Environmental Science Research Institute)
Maiko Muraoka (Yokohama Environmental Planning Bureau)

キーワード：ヌカエビ、カワリヌマエビ属、外来種、宮川

要 旨

横浜市の宮川源流域（金沢区釜利谷東）において、侵入後まもないカワリヌマエビ属と、在来種のヌカエビの生息状況の変化を追跡した。調査は宮川源流域の水路と池で、2013年11月、2014年2月、5月および8月に実施した。全調査で採集されたヌカエビは水路で84個体、池で83個体であり、合計は167個体であった。一方、カワリヌマエビ属は水路で179個体、池で167個体であり、合計は346個体であった。各調査における両種類の平均体長は、ほとんどの場合で有意な差がなかった。両種類の合計に占めるヌカエビの割合は、水路では11月から徐々に低下する傾向が、池では8月調査で急な低下が見られ、ヌカエビとカワリヌマエビ属の生息状況の変化がとらえられた。また、採集個体における抱卵個体の割合は、カワリヌマエビ属の方がヌカエビより高かったこと、およびカワリヌマエビ属の繁殖時期はヌカエビより早く始まると推測されること等から、宮川源流域ではカワリヌマエビ属の増殖がヌカエビより有利になっている可能性がある。

1. はじめに

宮川は横浜市金沢区の西部にその端を発し、支川と合流しながら平潟湾に注ぐ、延長2.04 kmの二級河川である。本市では生物生息状況のモニタリングとして、1970年代から3~4年ごとに河川生物相調査を実施しており、宮川の源流域にも調査定点（以下、M3）を設定している。M3ではこれまで、ヌカエビ *Paratya compressa improvisa*、ナミウズムシ *Dugesia japonica*、アサヒナカワトンボ *Mnais pruinosa* のヤゴ等の生息が確認されており、M3は小規模ながらも、本市の源流域を代表する生物が見られる貴重な水域となっている。しかし、市内の他の河川と同様、近年、外来種の侵入も見られ、M3では2008年に貝類のコモチカワツボ *Potamopyrgus antipodarum* が¹⁾、2011年にカワリヌマエビ属 *Neocaridina* spp. が²⁾ 河川生物相調査で初確認された。

カワリヌマエビ属は中国、韓国および日本に自然分布するヌマエビ科の一属で、国内では西日本にミナミヌマエビ *Neocaridina denticulata denticulata* が自然分布している³⁾。本市のカワリヌマエビ属については、国外由来のもの（国外外来種）のほかミナミヌマエビ（国内外来種）を含む可能性があるが、本報ではこれらを区別せず扱うこととする。当研究所の調査で初めてカワリヌマエビ属が確認されたのは1999年であり⁴⁾、その後、公園池や河川中下流域を中心に、確認事例が増えていった^{1)、2)、5)~8)}。本市の河川生物相調査で、ヌカエビとカワリヌマエビ属が同所的に確認されたのは、2008年調査の舞岡川源流域が最初で¹⁾、前述のとおり2011年調査では

ヌマエビ科としてはこれまでヌカエビのみ確認されていたM3でも、カワリヌマエビ属が見られるようになった²⁾。

これまで、神奈川県内では本市以外にも、「ミナミヌマエビ」あるいは「ミナミヌマエビ類似種」としてカワリヌマエビ属の報告があり^{10)、11)}、これらが分布を拡大した結果、在来種のヌカエビが減少したり、場所によってはヌカエビからカワリヌマエビ属に置き換わったりすることを専門家が指摘していた^{12)、13)}。そこで、在来種のヌカエビと外来種のカワリヌマエビ属が同所的に確認されるようになった宮川源流域において、カワリヌマエビ属の生息状況と、ヌカエビへの影響を把握することを目的にモニタリングを実施した。

2. 方法

2-1 調査地点

調査地点は、宮川の左支川源流域にある小水路の一部と、それに隣接する池とした。図1に調査地点、図2に調査地点の様子を示す。

金沢自然公園北谷口付近に位置する小水路は、幅およそ1 mで、その上流の金沢自然公園内の公園池と連結している。今回の調査では、金沢自然公園から連続する管路が暗渠から開渠となる地点を基点とし、その下流44 mまでを調査範囲とした（以下、水路）。基点から2 mの位置には高さ約30 cmの垂直の落差があり、基点から2~5 mの範囲はその下流部と比較して若干深くなっている。水路の下流部20 m程度は、河川生物相調査のM3調査範囲の一部と重なる。

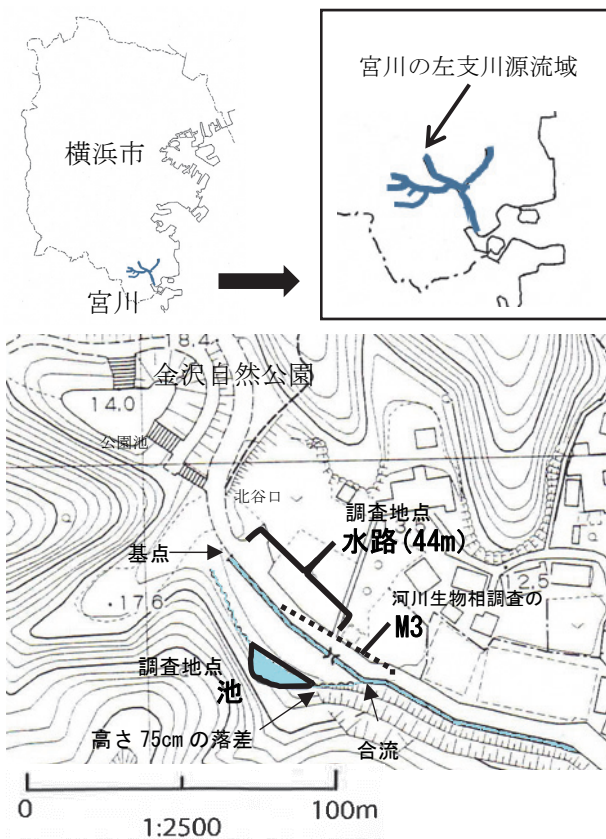


図1 調査地点



a-1) 水路最上流部
(2015年11月17日撮影)

a-2) 水路最下流部
(2013年11月13日撮影)



b) 池 (2013年11月13日撮影)

図2 調査地点の様子

調査対象とした池（以下、池）は、水路から数メートル離れた位置にあり、形状はほぼ三角形であった。2014年6月4日に実施した水環境調査では、電気伝導率や観察される藻類の特徴から、池の水質は、金沢自然公園内の公園池や水路の水質とは違いが見られたため、池の水は主に湧水起源と考えられた。池の流出部は幅1.1mとなっており、流出部とその下流とは高さ約75cmの落差があるが、池からの流出水は調査地点の水路の下流で合流する。

2-2 水質測定項目

生息環境を把握するため、気温のほか、水温、電気伝導率、pHおよび溶存酸素について、携帯型計器を用いて現場測定を行った。測定機器の一覧については表1に示す。測定は、水路は基点から2m付近、池は三角形の長辺の中央付近で行った。

表1 測定機器の一覧

測定項目	測定機器
気温	携帯型デジタル温度計 (CUSTOM CT-280WR)
水温	携帯型pH計 (東亜ディーケーケー(株) HM-20P)
pH	携帯型pH計 (東亜ディーケーケー(株) HM-20P)
電気伝導率	携帯型EC計 (東亜ディーケーケー(株) CM-14P)
溶存酸素	携帯型pH計 ((株)堀場製作所 D-55)

2-3 採集方法

エビ類（ただし、アメリカザリガニを除く）の採集は、2013年11月13日（秋季）、2014年2月24日（冬季）、5月15日（春季）および8月7日（夏季）に、2～3名がタモ網を用いて行った。目標採集数は50個体程度または100個体程度（8月のみ）とし、採集所要時間も記録した。

2-4 同定とサイズの計測

採集したエビ類は生きた状態で持ち帰り、実体顕微鏡下で眼上棘や前側角部の棘の有無、額角の長さ等を確認して種類を判別した後、ノギスによって体長と頭胸甲長を計測した。

3. 結果と考察

3-1 調査地点の状況

水路には、オランダガラシやセキショウ等の植物が見られ、生育状況は時期によって変化が大きかった。また、池にもオランダガラシ、エビモ、オオカナダモ等の植物が生育し、オランダガラシやウキクサ類が水面の2割程度を覆うこともあった。池の形態については、2013年11月13日時点で幅約6m、奥行き約4mの三角形に近い形を保持しており、水面の面積はおよそ12m²と推測された。しかし、維持される水量は、通常、天候や湧水量、池内の植生等の影響を受け、変動が大きいと考えられた。

表2に調査地点の状況として水質等を示す。調査時の水路における水質項目の平均は、水温が15.7℃、pHが7.76、電気伝導率が79.3mS/mおよび溶存酸素が8.9mg/Lであった。また、池における水質項目の平均は、水温が16.2℃、pHが7.69、電気伝導率が69.0mS/mおよび溶存酸素が9.5mg/Lであった。水路では、5月と8月の調

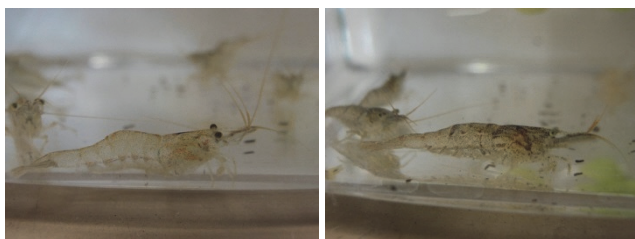
査時、わずかに硫化水素臭を感知したが、これは、上流部に位置する金沢自然公園内の公園池が春から夏にかけて一部嫌氣的になることに起因すると考えられた。このことは、当研究所が2014年6月4日に実施した水環境調査で、水路で微硫化水素臭がしている時、上流部の金沢公園池内の公園池の水も微硫化水素臭があったことからの推測である。一方、調査地点の池の水は主に湧水由来と考えられるが、通常、流入量が少ないため、水温は気温の影響を受け季節変動が大きかった。

表2 調査地点の状況

調査日	天候	調査地点	時刻	気温(°C)	水温(°C)	pH	電気伝導率(mS/m)	溶存酸素(mg/L)
2013/11/13	晴	水路	10:05	10.6	11.3	7.86	84.5	9.5
		池	10:00	10.6	9.8	7.96	75.1	9.6
2014/2/24	曇	水路	10:00	6.7	9.9	7.40	87.6	9.8
		池	9:55	6.7	9.6	7.62	74.8	9.4
2014/5/15	雨	水路	10:10	17.9	16.8	7.73	73.7	欠測
		池	10:05	17.9	17.2	7.47	51.2	欠測
2014/8/7	晴	水路	10:16	32.6	24.9	8.06	71.3	7.4
		池	10:10	32.6	28.0	7.70	75.0	欠測

3-2 採集されたエビ類の個体数

全調査で採集されたヌカエビ(図3)は水路で84個体、池で83個体、合計167個体であった。また、カワリヌマエビ属(図3)は水路で179個体、池で167個体、合計346個体であった。採集されたエビ類の個体数を調査日ごとに表3に示す。



ヌカエビ カワリヌマエビ属

図3 エビ類の画像(2014年2月24日水路で採集)

表3 採集されたエビ類の個体数

調査日	調査地点	採集時間(分)	調査者(人)	努力量(分・人)	採集個体数		
					ヌカエビ	カワリヌマエビ属	合計
2013/11/13	水路	30	2	60	34	20	54
2013/11/13	池	20	2	40	24	34	58
2014/2/24	水路	35	2	70	19	36	55
2014/2/24	池	10	2	20	27	28	55
2014/5/15	水路	13	3	39	11	46	57
2014/5/15	池	10	3	30	27	32	59
2014/8/7	水路	20	2	40	20	77	97
2014/8/7	池	15	3	45	5	73	78

注) 努力量(分・人)は、採集時間×調査者

調査では採集するエビ類の個体数の目安を、11月、2月および5月は合計50個体程度、また、8月は合計100個体程度と事前に設定していた。2地点4季にわたるのべ8回の調査を比較すると、ヌカエビよりカワリヌマエビ属が多く採集されたのは、水路と池それぞれ3回の合

計6回、両種類が同程度だったのは2月調査の池の1回、そして、ヌカエビの方が多かったのは11月調査の水路の1回であった。

11月調査の水路において、ヌカエビ34個体およびカワリヌマエビ属20個体が採集されているが、ヌカエビ34個体のうち30個体は、水路の基点から5m程度の範囲(以下、最上流部)で採集されたもので、ヌカエビ全体の88%を占めていた。同じく最上流部で採集されたカワリヌマエビ属は3個体(15%)であり、水路全体ではヌカエビの生息場所に偏りが見られた(図4、表4)。また、2月調査と5月調査については記録がないが、8月調査の水路では、採集されたヌカエビ20個体すべてが最上流部で採集されたものであり(表4)、11月調査と同様、水路全体ではヌカエビの生息場所が限定的になっていた。この偏った生息状況は、単純に両種類の棲み分けと考えることもできる。しかし、長谷川ら¹⁴⁾は、宮城県河川・水路ならびに、ため池で捕獲された個体数の結果から、ヌカエビ生息地にカワリヌマエビ属が侵入した場合には、どちらのタイプの水環境でも、ヌカエビの生息に負の影響を及ぼす可能性を示しており、当該地においても水路という流水系で両種類が生息空間をめぐる競争している可能性も視野に入れるべきである。

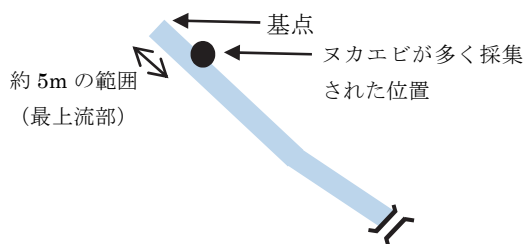


図4 水路でヌカエビが多く採集された位置

表4 水路の最上流部とそれ以外の範囲で採集されたエビ類の個体数

調査日	種類	水路内で採集された位置		合計
		最上流部	それ以外の範囲	
2013/11/13	ヌカエビ	30 (88%)	4 (12%)	34
	カワリヌマエビ属	3 (15%)	17 (85%)	20
2014/8/7	ヌカエビ	20 (100%)	0 (0%)	20
	カワリヌマエビ属	20 (26%)	57 (74%)	77

3-3 ヌカエビの割合

両種類の合計に占めるヌカエビの割合について、表3から地点ごとに算出した結果を図5に示す。水路ならびに池のヌカエビの割合は、時間の経過とともに低下する傾向が見られた。2013年11月の調査以降、水路におけるヌカエビの割合は63%、35%、19%および21%であり、5月の調査まで徐々に低下した。一方、池におけるヌカエビの割合は41%、49%、46%および6%であり、8月の調査で急激な低下が見られた。

カワリヌマエビ属については、神奈川県のほか、北海道、宮城県、千葉県等での移入が知られており³⁾、カワリヌマエビ属との競争によってヌカエビが駆逐されたり減少したりする可能性があることや、同所的分布ではカ

ワリヌマエビ属が有利であることが報告されている^{15)~18)}。しかし、ヌカエビとカワリヌマエビ属が同所的に生息する水環境において、それらの生息状況を今回のような比較的短い時間軸で追跡した例は少なく、本調査の結果は、野外においてカワリヌマエビ属が侵入した際のヌカエビへの影響を考察する上での基礎的データとなるものである。なお、本調査後の追跡調査によると、水路におけるヌカエビの割合は2015年11月に4%、2016年2月に5%、5月に0.9%および2016年8月に0.4%であり、池におけるヌカエビの割合は2016年11月に0.1%、2017年2月に0.1%、5月に0%および9月に0.2%となっている(未発表)。

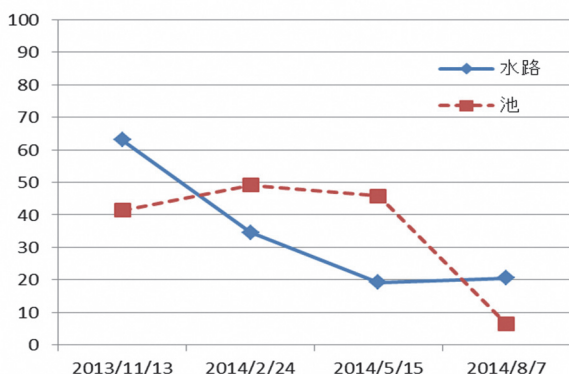


図5 両種類の合計に対するヌカエビの割合 (%)

現在、本市においてヌカエビとカワリヌマエビ属が同所的に生息する地点は、宮川源流域のほか横浜自然観察の森など数か所があるが、カワリヌマエビ属が侵入して以来、在来種のヌカエビが確認されなくなった地点も報告されてきている^{9)、19)}。宮川源流域についても、2015年夏季に実施した河川生物相調査の調査地点M3(図1参照)の範囲では、カワリヌマエビ属は確認されたが、ヌカエビは確認されなかった⁹⁾。今回の調査では、宮川源流域においてカワリヌマエビ属が最初に確認されてから、わずか3年でヌカエビを取り巻く状況が変化している現状がとらえられた。今後も、ヌカエビが生息する源流域等にカワリヌマエビ属が侵入してくるケースが想定される。河川生物相調査等、モニタリングの継続で、カワリヌマエビ属の侵入を初期段階で把握することができれば、駆除によって分布拡大の抑制が図れる等、ヌカエビ保全に貢献できる可能性がある。

3-4 採集されたエビ類のサイズ

採集されたエビ類の体長と頭胸甲長を、水路については表5に、池については表6に示す。全調査で採集したヌカエビ167個体の体長は、平均18.3±3.4mmで、最小9.0mm~最大28.3mmの範囲であった。また、カワリヌマエビ属346個体の体長は、平均15.8±4.9mmで、最小6.0mm~最大28.8mmの範囲であった。

エビ類の平均体長を図6に示す。季節ごとおよび調査地点ごとに、両種類の平均体長を比較するとともに、母分散が等しいものについてはスチューデントのtで、母分散が等しくないものについてはウェルチのtで差の検

定(P<0.05)を行った。その結果、水路では4季の調査すべてでヌカエビの方がカワリヌマエビ属より平均体長が大きかったが、有意差があったのは2月調査のみであった。一方、池では、2月調査と8月調査ではヌカエビの方が、11月調査と5月調査ではカワリヌマエビ属の方が平均体長は大きかったが、有意差があったのは8月調査のみであった。しかし、8月調査の池で採集されたヌカエビは5個体と少数であったため、検定結果については参考までにとどめたい。したがって、8月調査の池を除くと、全体としては2月調査の水路でヌカエビとカワリヌマエビ属の体長の母平均に差があったが、その他は差がないという結果であった。

表5 水路で採集したエビ類のサイズ

生物名	ヌカエビ				カワリヌマエビ属				
	調査日	11/13	2/24	5/15	8/7	11/13	2/24	5/15	8/7
個体数		34	19	11	20	20	36	46	77
体長 (mm)	平均	20.7	21.6	21.2	13.7	19.3	18.4	19.6	13.4
	最大	26.3	24.6	28.3	17.0	28.8	24.6	28.0	24.3
	最小	15.8	16.9	17.0	9.0	11.0	11.7	13.2	6.0
	標準偏差	2.7	2.1	3.3	2.0	4.2	3.6	2.8	3.7
頭胸甲長 (mm)	平均	—	—	5.3	3.7	—	—	5.2	3.7
	最大	—	—	7.3	4.5	—	—	7.0	6.5
	最小	—	—	4.1	2.4	—	—	3.6	1.9
	標準偏差	—	—	0.9	0.6	—	—	0.8	0.9

注) —は計測値なし

表6 池で採集したエビ類のサイズ

生物名	ヌカエビ				カワリヌマエビ属				
	調査日	11/13	2/24	5/15	8/7	11/13	2/24	5/15	8/7
個体数		24	27	27	5	34	28	32	73
体長 (mm)	平均	16.7	18.0	16.8	18.5	18.0	17.7	17.8	11.0
	最大	20.0	22.8	22.1	19.0	28.3	27.6	22.4	19.0
	最小	12.8	13.6	13.6	17.5	7.9	8.2	12.4	6.1
	標準偏差	2.4	2.4	2.1	0.6	4.2	5.2	3.2	3.5
頭胸甲長 (mm)	平均	—	—	4.5	5.5	—	—	4.8	3.1
	最大	—	—	6.3	5.8	—	—	6.4	5.4
	最小	—	—	3.3	5.2	—	—	3.2	1.6
	標準偏差	—	—	0.7	0.3	—	—	0.9	1.0

注) —は計測値なし

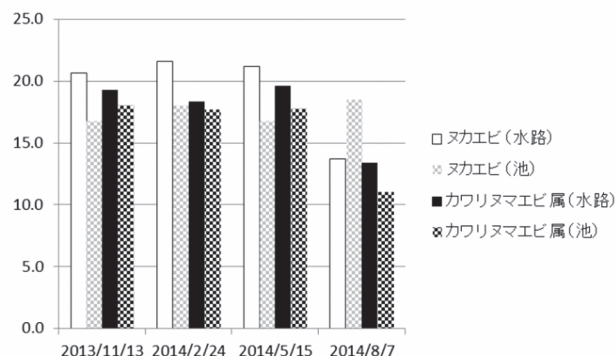


図6 エビ類の平均体長 (mm)

8月調査における平均体長は、水路のヌカエビ、カワリヌマエビ属および池のカワリヌマエビ属で、他の月より小さくなる傾向が見られたが(図6)、これは春以降に生まれた集団が加わった結果を反映していると思われる。一方、池のヌカエビについては、8月の採集個体数が5個体と少なく、全体的な傾向を把握できなかった可能性がある。そこで、体長による集団構造の季節変化を把握するため、水路と池のデータを合わせ1mm間隔の階級を設定し、種類ごとにヒストグラムを作成した(図7、図8)。ヌカエビにおいて、個体数が最も多かった階級は、11月調査で19~20mm、2月調査で19~20mmおよび20~21mm、5月調査で17~18mm、8月調査で15~17mmであった。同様に、カワリヌマエビ属においては、11月調査で21~22mm、2月調査で22~23mm、5月調査で20~21mm、8月調査で14~15mmであった。8月においては、両種類とも10mm以下のサイズのものが採集され、これらは春以降に生まれた個体が成長したものと考えられる。

5mm以下の個体は、本調査では採集されなかった。しかし、両種類の繁殖期が春から夏であることを考えると、小さな個体を見逃すなどして採集できなかった可能性が高い。カワリヌマエビ属については、成体と同じ形態をもって生まれること(直達発生)が知られている²⁰⁾。当研究所へ持ち帰ったカワリヌマエビ属の抱卵個体から生まれた幼若個体を飼育下で観察すると、最初の頃の体長は約3.0mmであった。また、同様に室内飼育下でヌカエビを観察したところ、浮遊生活をしているヌカエビ幼生の大きさは全長約2.7mmであったことから、着底時にはそれ以上のサイズになると推測される。これらは水槽内での観察は比較的容易であるが、野外では見落としやすいと考えられるため、集団内の体長の季節変化を正確に把握するためには、採集時にタモ網に入った落ち葉などの夾雑物をそのまま持ち帰り、ソーティングするなどの工夫が必要である。

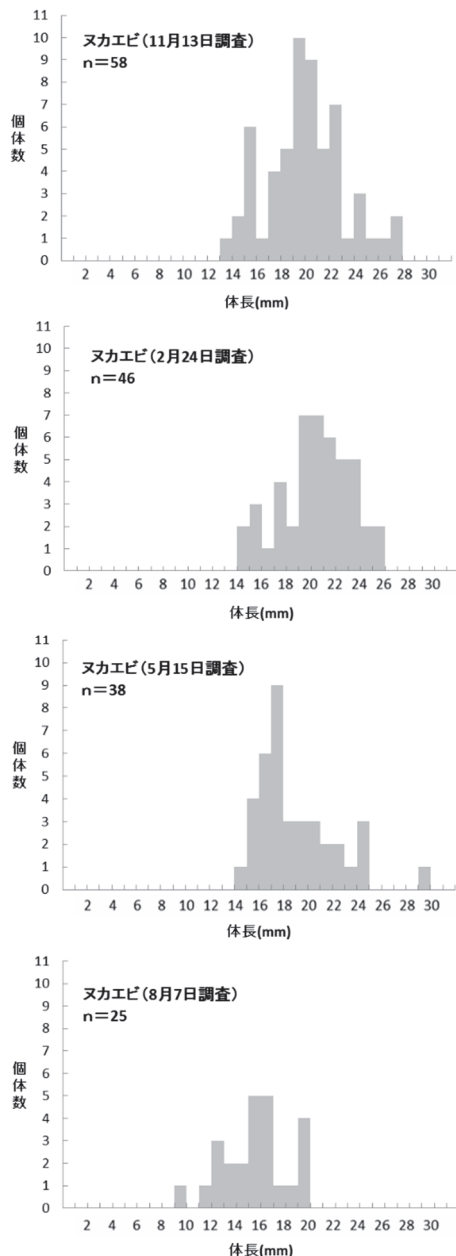


図7 ヌカエビの体長のヒストグラム

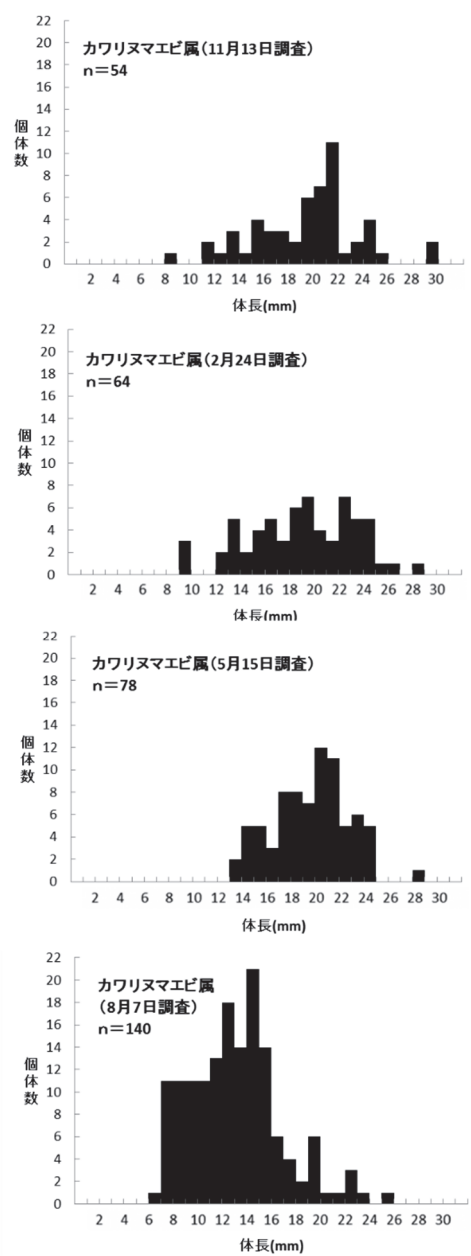


図8 カワリヌマエビ属の体長のヒストグラム

3-5 抱卵個体について

本調査で採集された抱卵個体の体長と頭胸甲長を表 7 に示す。ヌカエビの抱卵個体は5月に3個体が採集され、体長の平均は 23.5 mm (最小 21.0 mm～最大 28.3 mm)、頭胸甲長の平均は 6.5 mm (最小 5.8 mm～最大 7.3 mm) であった。樋口ら²¹⁾は、市内に分布するヌカエビの個体群の繁殖期間は長くて4月下旬から9月までの間としているが、本調査では8月にヌカエビの抱卵個体は採集されなかった。

カワリヌマエビ属の抱卵個体は5月調査で12個体、8月調査で4個体の合計16個体が得られ、体長の平均は 20.8 mm (最小 16.1 mm～最大 23.3 mm)、平均頭胸甲長は 5.7 mm (最小 4.6 mm～最大 6.5 mm) であった。その多くが平均値と同様なサイズであったが、8月調査の池で体長 16.1 mm、頭胸甲長 4.6 mm の比較的小さい抱卵個体が採集された。丹羽ら²²⁾は、カワリヌマエビ属の一種であるミナミヌマエビの個体群生態について、孵化後2か月余りで繁殖後期に抱卵する集団、前年に生まれ越冬して抱卵する集団等、種々の履歴を持ったタイプが繁殖期に含まれる可能性を報告している。本調査における8月調査のカワリヌマエビ属のヒストグラムでは、昨年に生まれた個体グループと当歳グループの山が明確に現れなかったが、近縁のミナミヌマエビの事例を考慮すると、サイズが比較的小さい体長 16.1 mm の抱卵個体は当歳個体である可能性も考えられる。一方、ヌカエビの繁殖について、樋口ら²¹⁾は本市大岡川水系で行った調査から、高水温等が要因となって繁殖期間が延長される可能性を指摘しながらも、特にメスでは繁殖期の初めに生まれた個体はその年の繁殖集団に加入できるほどには成長しないことを報告している。

繁殖時期については、当研究所が宮川源流域における別調査でカワリヌマエビ属の抱卵個体を2017年4月10日に確認しており、抱卵は4月上旬には見られると推測している。樋口ら²¹⁾の指摘のように、市内に分布するヌカエビの繁殖期間が4月下旬から9月までの間とすると、カワリヌマエビ属の繁殖時期はヌカエビより早い時期に始まっている可能性が高い。そのため、当歳個体はその年の繁殖集団に加入できる要因となっている可能性も考えられる。

表 7 抱卵個体の体長と頭胸甲長

調査日	調査地点	種類名	体長(mm)	頭胸甲長(mm)
2014/5/15	水路	ヌカエビ	28.3	7.3
2014/5/15	池	ヌカエビ	21.0	5.8
2014/5/15	池	ヌカエビ	21.3	6.3
2014/5/15	水路	カワリヌマエビ属	23.3	6.3
2014/5/15	水路	カワリヌマエビ属	20.7	5.4
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	19.9	5.4
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	22.2	5.5
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	21.0	5.7
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	19.4	5.8
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	20.0	5.5
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	21.3	5.8
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	20.3	5.9
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	20.5	5.4
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	20.8	6.0
2014/5/15	池	カワリヌマエビ属	20.2	5.3
2014/8/7	水路	カワリヌマエビ属	22.7	6.5
2014/8/7	水路	カワリヌマエビ属	22.0	5.8
2014/8/7	水路	カワリヌマエビ属	21.8	6.0
2014/8/7	池	カワリヌマエビ属	16.1	4.6

採集個体数に対する抱卵個体数の割合を図 9 に示す。5月調査における抱卵個体の占める割合は、ヌカエビでは水路 4 %および池 18 %、カワリヌマエビ属では水路 4 %および池 31 %であった。水路での割合は両種類で同程度であったが、池ではカワリヌマエビ属の方がヌカエビより抱卵個体の割合が高かった。カワリヌマエビ属のメスは直径 1 mm 程度の卵を 50～100 個ほど産卵し³⁾、大卵少産型の繁殖戦略をとるとされている。一方、ヌカエビは大卵少産型または中卵中産型で²⁰⁾、卵を 400 個以下産む²³⁾ ため、1 個体あたりの産卵数はヌカエビがカワリヌマエビ属を上回ると考えられる。しかし、宮川源流域においてカワリヌマエビ属が増加している現状を考えると、ヌカエビよりカワリヌマエビ属の抱卵個体の割合が高いことや、前述したようにカワリヌマエビ属の繁殖時期がヌカエビより早く始まると推測されること等の条件が、1 個体あたりの産卵数が多いというヌカエビの繁殖戦略より、当該地では有利に働いている可能性がある。また、繁殖様式として、ヌカエビは幼生期に浮遊生活をするが、カワリヌマエビ属は卵の中で幼生期を過ごし成体と同じ形態をもって産まれる²⁰⁾ ため、カワリヌマエビ属の方が、ふ化後の水量等の変動に対して、より対応しやすい可能性がある。

抱卵個体の占める割合を月別に比較すると、8月調査におけるカワリヌマエビ属の抱卵個体の占める割合は水路 4 %と池 1 %で、5月調査に比較すると、水路では同程度、池では 30 ポイントの低下であった。また、ヌカエビについては8月調査で抱卵個体が採集されなかったことから、両種類ともに繁殖行動は8月よりも5月に盛んであると考えられる。

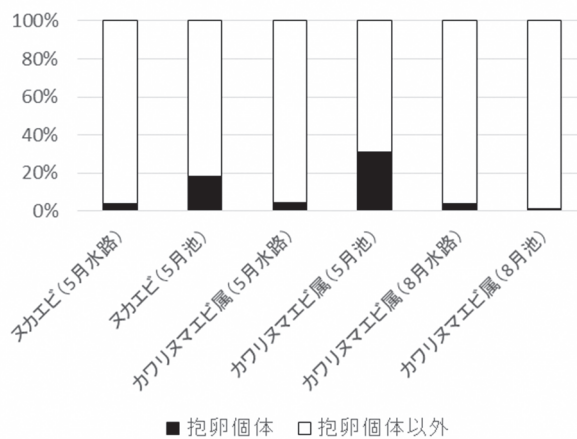


図 9 抱卵個体の占める割合 (%)

4. 今後の課題

本調査において両種類の合計に対するヌカエビの割合は、水路では11月から徐々に低下する傾向が、池では8月に急な低下が見られ、両種類の生息状況の変化がとらえられた。水路においては、ヌカエビの生息場所が最上流部に限定されていることから、ヌカエビはカワリヌマエビ属から負の影響を受けている可能性も否定できない。従って、今後も引き続きモニタリングを継続し経過を追うとともに、状況に応じてカワリヌマエビ属の駆除を行うための効率的な方法を検討する必要がある。また、水

路でヌカエビが集中する場所の特性を把握することで、ヌカエビの保全に資する知見を得られる可能性もある。

市内河川では、近年、カワリヌマエビ属だけでなく、タイワンシジミ *Corbicula fluminea* やアメリカツノウズムシ *Girardia dorocephala* 等、外来の底生動物の侵入と分布拡大が特徴の一つになっている。オオクチバス *Micropterus salmoides* やブルーギル *Lepomis macrochirus* といった外来魚については、本市でも公園池等で生態系被害が多く報告され、かいぼりによる駆除活動が行われるなど、市民の方々にも認知度が高くなっている。しかし、外来の底生動物についてはサイズが小さいことが多く、いつの間にか地域の自然環境に侵入・定着し、在来種と置き換わったとしても、気づかれにくく注目度も低い。しかも、それらを駆除する場合、その小ささ故に見落とされたり、作業に手間がかかったりすることも多い。そのため、底生動物による外来種問題についても、一層、普及啓発に力を入れる必要がある。カワリヌマエビ属については、観賞用のペットや、釣り餌として輸入されたものの放逐が侵入経路となったとされている³⁾。そのため、まずは、これらと接する機会のある方々をはじめ、多くの方々に市内におけるカワリヌマエビ属の侵入状況および可能性のある悪影響について知っていただくことが重要である。市内で急激に分布を拡大している底生動物の外来種の一例として本調査の結果を外来種問題の普及啓発に活用したい。

5. おわりに

本市では、生物多様性横浜行動計画を平成 27 年 1 月に改定し、生物多様性に関する施策をさらに推進し、外来種に関する普及啓発にも取り組んでいる。しかし、本市の河川生物相調査では、毎回、新たな外来種の侵入が確認され、種類によっては分布の拡大が把握されている。特に底生動物では 2002 年度調査以降、その傾向が著しく、今回、調査対象としたカワリヌマエビ属はその一つであった。今後も、河川生物相調査等によるモニタリングを継続することによって、生物多様性の保全に資する基礎的情報を蓄積し、普及啓発に活用する等、生物多様性に関する施策推進に役立てることが重要である。

文 献

- 1) 横浜市環境科学研究所、有限会社 河川生物研究所：横浜の川と海の生物（第 12 報・河川編）、165pp.（2009）
- 2) 横浜市環境科学研究所：横浜の川と海の生物（第 13 報・河川編）、36-65（2012）
- 3) 国立環境研究所：侵入生物データベース、<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70530.html>（2017 年 9 月時点）
- 4) 福嶋悟：下水処理水によるせせらぎの再生と生物、第 27 回環境・公害研究合同発表会（平成 15 年 6 月 16 日）要旨集、1-4（2003）
- 5) 樋口文夫、福嶋悟、水尾寛己、倉林輝世：池改修による魚類・甲殻類（十脚目）相の変化に関する研究、横浜市環境科学研究所報、26、38-46（2002）
- 6) 横浜市環境科学研究所、有限会社 河川生物研究所：横浜の川と海の生物（第 11 報・河川編）、110-116（2006）
- 7) 福嶋悟、樋口文夫、小市佳延、下村光一郎、神保健次、中村明世：小雀公園の水域生態系—公園管理のための基礎資料—、横浜市環境科学研究所報、32、73-78（2008）
- 8) 横浜市環境科学研究所、横浜市環境創造局事業調整課、有限会社 河川生物研究所：平成 19 年度舞岡川生物生息環境調査委託 報告書、27-29（2008）
- 9) 横浜市環境科学研究所：横浜の川と海の生物（第 14 報・河川編）、54-92（2016）
- 10) 神奈川県環境科学センター：神奈川県内河川の底生動物、299pp.（2005）
- 11) 神奈川県環境科学センター：神奈川県内河川の底生動物—II、315pp.（2014）
- 12) 勝呂尚之：小さなエビの大きな脅威、神奈川県水産技術センターメールマガジン、347（2010-07-09）（2010）
- 13) 石原龍雄：神奈川県西部を中心とする水生生物と生息環境—ここ 30 年の間に感じる変化—、「河川のモニタリング調査に係る県民調査員研修会」要旨、1-6（2013）
- 14) 長谷川政智、池田実、藤本泰文：宮城県に侵入した淡水エビ カワリヌマエビ属 *Neocaridina* spp. の分布拡大とヌカエビ *Paratya compressa improvisa* への影響、伊豆沼・内沼研究報告、9、47-56（2015）
- 15) 片山敦、吉川朋子：関東鶴見川水系におけるカワリヌマエビ属の分布とヌカエビへの影響、日本生態学会第 62 回全国大会講演要旨（2015）
- 16) 金澤光：外来甲殻類が及ぼす水域の生態系サービスへの影響、水環境学会誌、38(2)、51-55（2015）
- 17) 金澤光：埼玉県に侵入した外来甲殻類ヌマエビ科カワリヌマエビ属の現状について、埼玉県環境科学国際センター報第 15 報、152-156（2015）
- 18) 西田一也：相模川城山ダム下流域における在来生物ヌカエビ *Paratya compressa improvisa* と外来生物カワリヌマエビ属エビ類 *Neocaridina* spp. の流程分布、神奈川自然誌資料、37、21-24（2016）
- 19) 横浜市環境創造局環境科学研究所：横浜の川でくらす生き物たち—第 14 回横浜市河川生物相調査結果概要—、記者発表資料（2016）
<http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/kisha/h28/161014-3.html>（2017 年 9 月時点）
- 20) 豊田幸詞、関慎太郎、駒井智幸：日本の淡水性エビ・カニ、誠文堂新光社、255pp.（2014）
- 21) 樋口文夫、福嶋悟・水尾寛己：谷戸におけるヌカエビの生活場所と生態との関係—生物多様性の保全に向けて—、横浜市環境科学研究所報、25、13-18（2001）
- 22) 丹羽信彰、浜野龍夫：兵庫県菅生川におけるミナミヌマエビの個体群生態、Reserches on Crustacea、19、45-54（1990）
- 23) 川井唯史、中田和義：エビ・カニ・ザリガニ—淡水甲殻類の保全と生物学、生物研究社、42（2011）