

東京都の湧水等に出現する地下水生生物の調査

2006年

篠田 授樹
地域自然財産研究所 代表

目 次

はじめに～調査の経緯と目的	1
1. 調査方法	
(1) 調査方法	3
(2) 調査地点	3
2. 調査結果	
(1) 確認された地下水生種	7
(2) 確認地点	14
(3) 地下水生種の出現する環境条件	24
(4) 行動観察	29
3. 総合考察	31
要約	34
資料	35
参考文献	46
謝辞	48

はじめに～調査の経緯と目的¹⁾

地下水中に棲む生き物たち

地下水中には、プラナリア類、ミミズ類、ダニ類、甲殻類、甲虫類などの生物が知られており、一般に眼が退化する、色素が抜ける、といった特徴をもっている。多くは日本固有種であり、地域固有性も高いという。我が国では、半世紀ほど前に比較的調査が進んだが、近年は上水道の普及などもあり、記録の多くは古井戸や湧水、洞穴内のたまり水での偶発的なものにとどまっている。彼らが地下で何をしているのかは、もちろんあまりわかっていない。

地下水生生物は、鳴いたり光ったり、角があったりするわけではない。普通は個体密度も低いので、その存在や価値が十分に認知されているとはいえない。生物は光るから価値があるわけではないし、むしろ人に余計な関心をもたれないほうが幸せな場合も多いが、地下水生生物では次のようなケースもある。

1889年（明治22年）に東京市ヶ谷の井戸から発見されたプラナリアの一種は、我が国で最初に記録された地下水生生物で、後にカントウイドウズムシ *Phagocata papillifera* と名づけられた。このように、地下水生生物の中には、東京都が発見地（模式産地）となっている種も実は少なくない。だが、この模式産地は程なく失われてしまった。そこが刑務所の中にあったことと関係しているかは定かではないが、少なくとも、生息地の保護運動が起きたという記録はないし、気にとめる人もほとんどなかったであろう。以後、長らく消息不明だったが、1965年に茨城県内の井戸で再発見された。現在は、この井戸と約40m離れた井戸との2か所しか生息地が知られておらず、環境省のレッドリストでは絶滅危惧I類に選定されている（奥川, 1973；川勝, 2006）。

東京の湧水から発見された地下水生甲殻類

筆者らは、2000年5月に東京都世田谷区内の湧水で地下水生のヨコエビを採集し、これは後に未記載種の可能性が高いことが判明した。ヨコエビ類 Amphipoda は、大まかな分類ではエビやカニなどと同じ甲殻類であるが、体長は通常1cm以下と小さく、脚も7対である。体が左右に扁平で横倒しになっている独特の姿から、この名前がある。

我が国の淡水生ヨコエビは少なくとも26種報告（環境庁, 1993）されていて、このうちの多くが地下水生か、湧水に強く依存している種である。地下水生の代表的なグループはメクラヨコエビ科 Pseudocrangonyctidae で、世田谷で採集した種もこれに属するメクラヨコエビ属 *Pseudocrangonyx* の一種と考えられた。

また、2003年11月には国分寺市真姿の池湧水にて、地下水生の甲殻類3種を採集した。2種はヨコエビ類で、メクラヨコエビ科のヤマトメナシヨコエビ *Eocrangonyx japonicus* と、シンヨコエビ科 Neoniphargidae のコジマチカヨコエビ *Eoniphargus kojimai* だろうと考えられた。ヤマトメナシヨコエビは、1930年に池袋近郊で発見され、関東地方に分布することが知られている。コジマチカヨコエビもまた東京が発見地（模式産地）で、1951年に狛江浄水場（1969年廃止）で大量に発生して見つかった。

もう1種は、ミズムシの仲間の *Nipponasellus hubrichti* であった（Nunomura・Shinoda, 2004）。ミズムシ類 Isopoda は、ヨコエビに近い小型甲殻類で、河川に普通のミズムシ *Aseillus*

hilgendorfi hilgendorfi、海産のフナムシ *Ligia exotica*、陸産のオカダンゴムシ *Armadillidium vulgare* などを含むグループである。*Nipponasellus hubrichti* も東京が模式産地（1956年、八王子）である。

真姿の池湧水は、環境省の名水百選に選ばれており、ペットボトルを両手に抱えて飲み水を汲みに来る人も絶えない。しかし当時、湧水のすぐ上流部に大型マンション建設が進んでおり、筆者らの調査も環境への影響を懸念する市民から依頼されて実施したものであった。

一方、上記の世田谷区の湧水は、その後、湧水口の保全に配慮したビオトープとして整備されたものの、地下水生ヨコエビが再び確認されることはなかった²⁾。そればかりか2003年9月には、外来種と考えられるフロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* が確認された。本種は北米原産種で、近年、多摩川や相模川など関東地方の河川中流域で急増しているヨコエビである。同じ個体群の中に、眼のあるタイプとないタイプが出現し、原産地では地下水にも出現することがあるという（Holsinger, 1972）。このため、在来の地下水種への影響も心配された。

地下水生生物からのメッセージを求めて

本来、一生を日の差し込まない地下水環境で生活を営む生物が、ときどき湧水口に出現する意味は何だろうか。あるいは意味などまったくなく、たまたま何かの気まぐれで湧水口に辿り着いてしまっただけかもしれない。しかし、あるいは何か重要な意味があるのに、私たちがそれを理解するための知識を持ち合わせていないだけかもしれない。

半世紀前に東京の井戸水から発見されたメクラミズムシモドキ *Mackinia japonica* は、「普通は個体数はきわめて少ないが、地下水の汚染の場合異常発生を示すことがある」と指摘された（松本, 1986）。また、「ミズダニのいるような地下水は古生層の深井戸のことが多く、水質もよく、飲料適の水が多いから、良水質の指標動物として将来考えられるだろう」という展望もあった（今村, 1977）。だが、上水道の普及などもあり、その後、この分野での学問的進展は見られなかった。

近年、地下水・湧水保全への人々の関心は十分に高まりつつあると思われる。にもかかわらず、真姿の池湧水の例を見るように、水源涵養域も含めた土地利用規制のような実効性ある対策はまったく不十分である。これには、地下水の動態がつかみにくく不確実性が伴うことから、私権や民間の経済活動に対する規制は控えめにならざるを得ないという社会事情もあるだろう。多数の市民に親しまれている湧水でさえこのような状態なのだから、名も無き小さな湧水の中には、いつの間にか枯渇し失われてしまっているものも少なくないかもしれない。

このような経緯と背景を踏まえ、本調査は、記録の乏しい地下水中の生物相に関する知見を得るとともに、大都会の足下に棲んでいるであろう知られざる生物の姿を通して、地下水・湧水の価値を改めて多くの人に認識してもらうことを目的に行なったものである。湧水や井戸に出現する地下水生生物が、捉えにくい地下水環境を知らせてくれるメッセンジャーであり、私たちがそのメッセージを的確に受け取ることができれば、地下水・湧水保全の一助になるかもしれないと考えている。

1) 本項は第2回湧水保全交流フォーラム資料「東京都の湧水で採集された地下水生生物の話題」（2004年3月7日）を加筆・修正したものである。

2) この湧水では本調査において再確認された。

1. 調査方法

(1) 調査方法

調査は、湧水と井戸で行なった。湧水では、主に湧水口の底質をサーバーネット (NGG40) で採取し、バットにあけ、ハンドソーティングにより肉眼的な生物を選別した (図 2a)。生物は地下水種に限らず地表水種も対象とした。採集した生物は、現地にて 70%エタノールに入れて固定したほか、一部の地下水種は飼育観察用に生かしたまま持ち帰った。現地では、水温や水質の測定、周辺環境の記録なども行なった。現地調査は概ね 2~3 名あたり、1 試料を得るための生物採集努力量は 1 人×30 分程度である (試料の数え方については後述する)。

井戸では、井戸水を大量に汲み上げプランクトンネット (NXX13) で濾過する方法と、トラップを設置し一定期間後に回収する方法とを用いた。前者 (井戸水汲み上げ法) は、かつて我が国で地下水生物が盛んに調べられた 1950~70 年代頃に主流だった方法で、その効率はミズダニを例にとれば「井戸ポンプを 500 回以上押ししても 1 個体くらいしか得られない事が稀ではない」(今村, 1977)。地下水が豊富で、普通に生活用水として井戸が使用されていた時代ならともかく、今日、このような贅沢な調査を行なえば多くの井戸ではすぐに水位が下がり水の出が悪くなってしまおうおそれがある。何より、現在も残っている井戸は大切に守られている場所が多く、それが許されるような状況ではない。本調査ではたまたま所有者の理解が得られた条件の良い井戸があり、2 か所ほど試みてみたものの、1 時間であきらめた (図 2b)。

そこで、基質として木炭、ヘチマ、川砂利をステンレス製のカゴに入れて沈めておき、一定期間後に回収するトラップを考案した (図 2c)。生物採集や環境の記録などは湧水調査に準ずるが、トラップの基質を交換した際にはそのまま 70%エタノールに浸けて持ち帰り、検鏡しながらソーティングした。これにより、肉眼レベルより小さなスケールの生物も採集された (地下水種かどうかは現時点では整理できていない)。このトラップは効率的に地下水生種が採集できる可能性がある (図 2d)。

(2) 調査地点

調査は、多摩川流域の湧水 58 地点 (ステーション: St. 1~58)、井戸 6 地点 (St. a~e) で行なった (図 1 および表 1)。当初は、古くから様々な分野の調査資料が充実し、市民の関心も高い国分寺崖線を中心に行なったが、予想以上に地下水種が得られたため、後に多摩川水系の上下流に範囲を広げた。

湧水は、都内 653 地点の湧水がプロットされた東京都の湧水台帳 (東京都, 1998) や東京都の名湧水 57 選 (東京都, 2003) などを参考に選定した。選定の基準としては、湧水量が多く年間を通して涸れないこと、湧出口がコンクリートで固められたりパイプで導水していないこと、などを考慮したが、必ずしもすべてが理想的な地点であったわけではない。

調査は 2004 年 4 月~2006 年 3 月の 2 年間に、湧水と井戸それぞれ 6 期にわけて行なった。湧水は、Ⅰ期: 2004 年 5~6 月、Ⅱ期: 2004 年 9 月、Ⅲ期: 2004 年 10~12 月、Ⅳ期: 2005 年 3 月、Ⅴ期: 2005 年 7 月、Ⅵ期: 2006 年 2~3 月である。井戸は、Ⅰ期: 2004 年 8 月、Ⅱ期: 2005 年 3 月、Ⅲ期: 2005 年 4 月、Ⅳ期: 2005 年 7 月、Ⅴ期: 2005 年 10 月、Ⅵ期: 2006 年 3 月である。

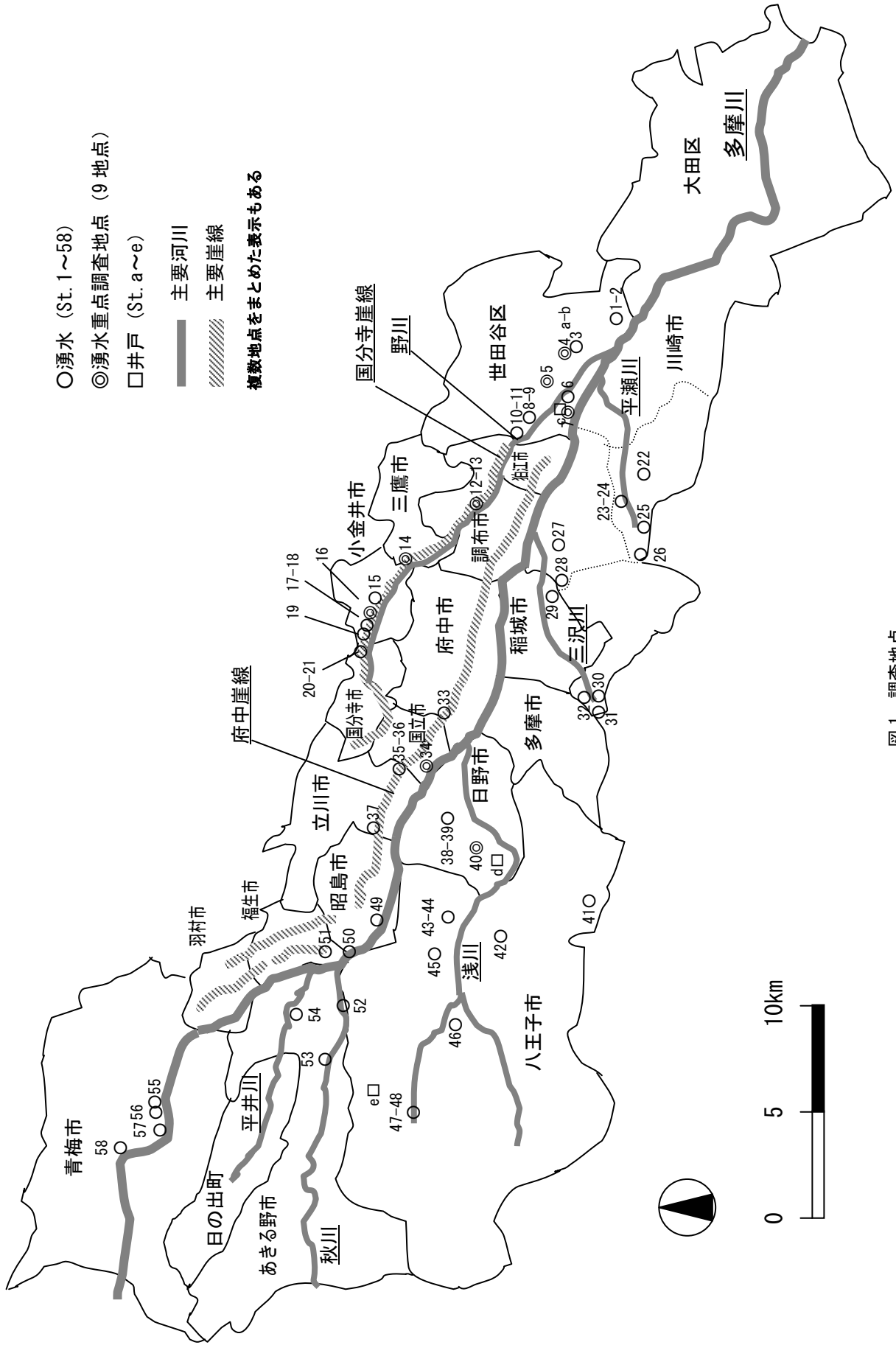


図1 調査地点

表1 調査地点

St. 地点	住所	緯度	経度	標高	国土メッシュ	水系	地形	調査期							
								I	II	III	IV	V	VI		
1 等々力溪谷A	世田谷区	野毛1-16	35° 36' 15"	139° 38' 45"	19m	5339-35-21	矢沢川	Mu							
2 等々力溪谷B	世田谷区	野毛1-16	35° 36' 27"	139° 38' 47"	29m	5339-35-21	矢沢川	Mu				1			
3 瀬田四丁目広場	世田谷区	瀬田4-41	35° 37' 18"	139° 37' 23"	28m	5339-35-40	丸子川	Mu	2						
4 聖ドミニコ学園	世田谷区	岡本1-10	35° 37' 26"	139° 37' 13"	28m	5339-34-49	丸子川	Mu	1	2	2	1	2		
5 大蔵団地	世田谷区	大蔵3-309	35° 37' 55"	139° 36' 35"	32m	5339-34-58	丸子川	Mu	3	3	3	4	2		
6 喜多見三丁目湧水	世田谷区	喜多見3-3	35° 37' 36"	139° 36' 15"	14m	5339-34-48	野川	Mu				2			
7 香取邸	世田谷区	喜多見3-7-8	35° 37' 35"	139° 36' 06"	14m	5339-34-48	野川	Mu	1	2	1	1			
8 成城三丁目緑地A	世田谷区	成城3-16	35° 38' 02"	139° 35' 58"	31m	5339-34-58	野川	Mu	4			4		4	
9 成城三丁目緑地B	世田谷区	成城3-16	35° 38' 03"	139° 35' 53"	26m	5339-34-58	野川	Mu				2		2	
10 成城みつ池A	世田谷区	成城4-22	35° 38' 29"	139° 35' 25"	31m	5339-34-67	野川	Mu				2		2	
11 成城みつ池B	世田谷区	成城4-22	35° 38' 24"	139° 35' 30"	31m	5339-34-67	野川	Mu				3		3	
12 神代農場A	調布市	深大寺南町4-16	35° 39' 54"	139° 33' 14"	50m	5339-34-94	野川	Mu	1	1	1	1			
13 神代農場B	調布市	深大寺南町4-16	35° 39' 54"	139° 33' 15"	50m	5339-34-94	野川	Mu	2	2	2	2			
14 大沢ワサビ田	三鷹市	大沢2	35° 40' 50"	139° 31' 50"	49m	5339-44-12	野川	Mu	1	1	1	1			
15 中村研一美術館	小金井市	中町1-11-6	35° 41' 42"	139° 30' 47"	55m	5339-44-21	野川	Mu	1						
16 谷口邸	小金井市	中町4	35° 41' 49"	139° 30' 29"	59m	5339-44-30	野川	Mu	2	2	2	1			
17 滄浪泉園A	小金井市	貫井南町3-2	35° 41' 55"	139° 29' 55"	66m	5339-44-30	野川	Mu	1			1			
18 滄浪泉園B	小金井市	貫井南町3-2	35° 41' 55"	139° 29' 55"	66m	5339-44-30	野川	Mu				1			
19 貫井神社	小金井市	貫井南町3-8	35° 41' 56"	139° 29' 35"	70m	5339-43-39	野川	Mu	1			2			
20 新次郎池湧水A	国分寺市	南町1-7	35° 41' 55"	139° 29' 28"	68m	5339-43-39	野川	Mu	1			2			
21 新次郎池湧水B	国分寺市	南町1-7	35° 41' 55"	139° 29' 28"	68m	5339-43-39	野川	Mu	1			2			
22 平湧水	川崎市宮前区	平6	35° 35' 41"	139° 34' 44"	48m	5339-34-06	平瀬川	Tm							1
23 とんもり谷戸A	川崎市宮前区	初山1	35° 36' 03"	139° 33' 52"	50m	5339-34-15	平瀬川	Tm							3
24 とんもり谷戸B	川崎市宮前区	初山11	35° 36' 06"	139° 33' 50"	40m	5339-34-15	平瀬川	Tm							1
25 水沢の森緑地	川崎市宮前区	水沢2	35° 35' 29"	139° 32' 37"	70m	5339-34-03	平瀬川	Tm							1
26 潮見台	川崎市宮前区	潮見台	35° 35' 35"	139° 31' 58"	79m	5339-34-02	平瀬川	Tm							1
27 不動院	川崎市多摩区	生田5	35° 37' 20"	139° 32' 30"	35m	5339-34-43	山下川	Tm							1
28 シラ清水	川崎市多摩区	菅仙石1	35° 37' 44"	139° 31' 14"	64m	5339-34-51	旧三沢川	Tm							1
29 威光寺弁天洞窟	稲城市	矢野口2411	35° 37' 53"	139° 30' 58"	49m	5339-34-51	三沢川	Tm			1				
30 黒川谷戸A	川崎市麻生区	黒川	35° 36' 21"	139° 27' 15"	102m	5339-33-26	三沢川	Tm							1
31 黒川谷戸B	川崎市麻生区	黒川	35° 36' 38"	139° 27' 04"	104m	5339-33-26	三沢川	Tm							1
32 黒川谷戸C	川崎市麻生区	黒川	35° 36' 47"	139° 27' 08"	107m	5339-33-36	三沢川	Tm							1
33 西府町湧水	府中市	西府町1-43	35° 40' 22"	139° 27' 06"	57m	5339-43-06	多摩川	Ta	2						
34 ママ下湧水	国立市	谷保2963	35° 40' 45"	139° 25' 31"	62m	5339-43-14	府中用水	Ao	2	2	2	2			
35 矢川緑地A	立川市	羽衣町3-26	35° 41' 17"	139° 25' 24"	73m	5339-43-24	矢川	Ta	1			1			
36 矢川緑地B	立川市	羽衣町3-26	35° 41' 16"	139° 25' 28"	72m	5339-43-24	矢川	Ta	1			1			
37 平野邸	立川市	富士見町3	35° 41' 51"	139° 23' 26"	80m	5339-43-31	矢川	Ta				1			
38 黒川清流公園A	日野市	東豊田3-16/27	35° 39' 59"	139° 23' 12"	98m	5339-33-91	浅川	Hn	1			2			
39 黒川清流公園B	日野市	東豊田3-16/27	35° 39' 57"	139° 23' 10"	98m	5339-33-91	浅川	Hn	1			1			
40 中央図書館下	日野市	豊田2-49-2	35° 39' 20"	139° 22' 57"	82m	5339-33-80	浅川	Hn	2	2	2	3			
41 鎌水日影弁財天	八王子市	鎌水	35° 36' 54"	139° 21' 24"	129m	5339-32-39	大栗川	Tm							2
42 六本杉公園	八王子市	子安町2-22	35° 38' 56"	139° 20' 29"	117m	5339-32-77	浅川	Tm							1
43 小宮公園A	八王子市	大谷町	35° 40' 23"	139° 20' 29"	129m	5339-42-07	浅川	Kz							1
44 小宮公園B	八王子市	大谷町	35° 40' 24"	139° 20' 23"	134m	5339-42-07	浅川	Kz							1
45 子安神社	八王子市	中野山王2-23	35° 40' 35"	139° 19' 44"	141m	5339-42-06	川口川	Kz				1			
46 叶谷榎池	八王子市	叶谷町	35° 40' 18"	139° 17' 59"	138m	5339-42-04	浅川	Tm				2			
47 北浅川宝生寺A	八王子市	西寺方町	35° 40' 56"	139° 16' 06"	167m	5339-42-11	北浅川	Kz				2			
48 北浅川宝生寺B	八王子市	西寺方町	35° 40' 56"	139° 16' 06"	167m	5339-42-11	北浅川	Kz				1			
49 拝島自然公園	昭島市	拝島町4	35° 42' 01"	139° 20' 36"	88m	5339-42-37	多摩川	Ha				1			
50 拝島団地下	昭島市	拝島町5-13	35° 42' 27"	139° 20' 02"	94m	5339-42-47	多摩川	Ha							2
51 福生第五小学校裏	福生市	南田園1-9-32	35° 43' 21"	139° 20' 00"	107m	5339-42-66	多摩川	Ha							1
52 雨武主神社	あきる野市	雨間1945	35° 42' 59"	139° 17' 31"	135m	5339-42-53	秋川	Ak							2
53 白滝神社	あきる野市	下世継299	35° 43' 27"	139° 16' 46"	146m	5339-42-62	秋川	Ak							3
54 草花公園	あきる野市	原小宮306	35° 44' 13"	139° 17' 57"	132m	5339-42-84	平井川	Ku							1
55 青梅市市民会館南	青梅市	青梅1234	35° 47' 22"	139° 15' 16"	192m	5339-52-40	多摩川	Se							1
56 青梅第一中学校下	青梅市	青梅936	35° 47' 20"	139° 14' 41"	200m	5339-51-49	多摩川	Ku							2
57 日向和田児童遊園	青梅市	日向和田3-476-1	35° 46' 54"	139° 13' 58"	185m	5339-51-38	多摩川	Ku							1
58 二俣尾湧水	青梅市	二俣尾4	35° 48' 11"	139° 12' 56"	228m	5339-51-57	多摩川	Ku							1
								32	17	55	16	15	31		
井戸								I	II	III	IV	V	VI		
a 聖ドミニコ学園井戸	世田谷区	岡本1-10	35° 37' 26"	139° 37' 13"	28m	5339-34-49	丸子川	Mu	1			○	1	1	
b 榎本邸井戸	世田谷区	岡本1	35° 37' 29"	139° 37' 18"	34m	5339-34-49	丸子川	Mu	1						
c 小泉邸井戸	世田谷区	喜多見3	35° 37' 37"	139° 36' 07"	15m	5339-34-48	野川	Mu		○			1	1	
d 根津邸井戸	日野市	東平山1	35° 38' 60"	139° 22' 33"	84m	5339-33-70	浅川	Hn		○	1	1	1	1	
e 内山邸井戸	八王子市	上川町	35° 41' 60"	139° 16' 11"	179m	5339-42-31	川口川	Kz		○	1	1	1	1	

地点の名称は通称もある。住所・水系・地形は東京都(1998)東京の湧水、川崎市(2004)湧水地委託調査報告書を参照した。

緯度・経度・地点は国土地理院の数値地図からカシミール3Dを用いて調べた。

地形の略号 Mu:武蔵野段丘・Tm:多摩丘陵・Ao:青柳段丘・Ta:立川段丘・Hn:日野台地・Kz:加住丘陵・Ha:拝島段丘・Ak:秋留台地・Ku:草花丘陵・

Se:千ヶ瀬段丘

調査期の数字は採集した試料の数。井戸の○印はトラップの設置を示す。調査期(I~VI)については本文参照。



a) バットにあけた底質からハンドソーティングで生物を採集する
(2004年12月9日 St. 29 威光寺弁天洞窟湧水)



b) ひたすら水を汲み上げプランクトンネットで濾過する井戸水汲み上げ法
(2004年8月20日 St. a 聖ドミニコ学園井戸)



c) 木炭・ヘチマ・川砂利を基質として利用した地下水生生物採集用のトラップ
(2005年4月24日 St. d 根津邸井戸)



d) 井戸のトラップで採集された地下水生ミズムシ *Nipponasellus hubrichti*
(2006年3月11日 井戸 St. d 根津邸井戸)

図2 生物の採集方法

湧水・地下水では水質は一年中比較的安定しているのに対し、水量（水位・湧出量）は変動することが一般に知られている。地下水種に季節による出現の有無や増減があるのかどうか当初は検討がつかなかったため、多くの調査地点では、豊水期と渇水期の2回、特に重点調査地点とした9地点では4~5回の調査を繰り返した（表1）。また、湧水では複数の湧水口が見られることも珍しくなく、場所によっては、同一地点内で湧水口ごとに生物の採集を行なった。

本調査では、湧水単位の調査地点（St.）とは別に、湧水口単位のサンプルを試料と呼んで区別する。地下水種の確認地点については地点（St.）単位で示しているが、環境条件の分析など整理の内容によっては試料単位で論じているものもある。以上をまとめると、湧水58地点で166試料、井戸5地点で14試料、合計63地点で180試料を採取した（詳細はp. 35、附表1、2を参照）。

2. 調査結果

(1) 確認された地下水生種

本調査の結果、少なくとも2種の地下水生ミズムシ類と3種の地下水生ヨコエビ類が東京の湧水と井戸から確認された。少なくとも、と書いたのは、1種と数えたものもさらに分類を進めれば複数種に識別される可能性があるためである。

今回確認された地下水種は、いずれも小型甲殻類（甲殻綱：最近では節足動物門の1亜門（甲殻亜門）に昇格させ、鰓脚綱（ミジンコ類）などと区別して軟甲綱とする考え方もある（朝倉, 2003））。である。このほかにも井戸の調査などで採集されたミミズ類や、より微小なソコミジンコなどの甲殻類の中に地下水種の可能性があるものも含まれているが、本報告書とりまとめ時点では整理ができていない。

以下に、本調査で確認された地下水種5種と近縁の地表水種2種の特徴を示す。また、それぞれの形態の特徴を図3~5に示した。ただし、これらの識別点は、本調査で確認された（すなわち多摩川水系の湧水・井戸で得られた）種を便宜的に見わけするためのもので、近縁の他種とのより細かい識別に適用できる保証はない。なお、ミズムシ類の識別については、松本(1986)、ヨコエビ類の識別については、Ueno(1930)、Ueno(1955)、Ueno(1966)、小野寺(1999)、Morinoほか(2004)、をそれぞれ参考にした。

等脚目（ワラジムシ目） Isopoda

ミズムシ科 Asellidae

Nipponasellus 属の一種（和名なし） *Nipponasellus hubrichti* (Matsumoto)

東京都八王子市を模式産地とする地下水種（Matsumoto, 1956）。白色で無眼（図3a, 4a）。体長6mm前後（松本, 1986）とあるが、本調査では約8.5mmの個体（図4a）が得られている。体形や体色から地表水生のミズムシ（図4c）とは肉眼でも一目で見分けられる。東京都以外では、群馬県、栃木県、茨城県、福島県などに分布するという（松本, 1986）。本調査では3地点から5個体を得たが、このうちの3個体は同じ井戸から同時に採集されたものであった。本調査以外では、2004年11月に国分寺市の真姿の池湧水でも1個体採集している（図3a）。

メクラミズムシモドキ属の種 *Mackinia* sp.

メクラミズムシモドキ *Mackinia japonica japonica* は、やはり東京の井戸から発見された地下水種である（Matsumoto, 1956）。本調査では種まで同定できていないため、属レベルにとどめた。*Nipponasellus hubrichti* に比べると体長は小さく3mm程度、野外（特に湧水）で肉眼で採集するのは困難である。本調査では4地点から5個体を得たが、このうちの2個体は同じ井戸から同時に採集されたもので、残りの3個体は湧水からの採取物を検鏡している際に含まれていた死体（傷み方から流下してきたものと思われる）を確認したものであった（図4b）。顕微鏡下では、

♂・♀ともそれぞれ腹肢が特徴的な形状(図 4e、4f)をしていることから *Nipponasellus hubrichti* (図 4d) とは容易に識別できる。また、生体時の体色は白色というより透き通っている(図 4h)。飼育下の観察では、*Nipponasellus hubrichti* と本種とでは動き方も異なる(p. 29 参照)。

ミズムシ *Assellus hilgendorfi hilgendorfi* Bovallius

河川に普通に棲んでいて、有機汚濁のかなり進んだ水域にも生息するため「きたない水の指標生物」(環境省・国土交通省, 2000) などとされている。しかし、日本の陸水産のミズムシ類では唯一の地表水種であり、しばしば地下水にも出現する(松本, 1986)。当然、湧水にも多く、本調査では 55 地点とほぼすべての地点で 942 個体が採集された。体長 10 mm。体色は灰色で眼を有するため、他種と見間違ふことはない(図 4c)。湧水で得られる個体には白っぽいものもあり、特に小さな幼体は一見、地下水種ではないかと淡い期待をもたせるものもあるが、拡大すれば眼が明らかに認められる(図 4i)。

端脚目 (ヨコエビ目) Amphipoda

メクラヨコエビ科 Pseudocrangonyctidae

メクラヨコエビ属の種 *Pseudocrangonyx* sp.

我が国の地下水生ヨコエビの代表的なグループ。少なくとも 5 種が既知種として報告(環境庁, 1993) されているものの、分類研究が遅れていて、整理が進めばさらに多くの種が認められると思われる。白色・無眼。体長は既知種ではカンコクメクラヨコエビ *P. coreanus* の♂: 2.0~6.0 mm、♀: 3.5 mm、トウヨウメクラヨコエビ *P. asiaticus* の♂: 9~14 mm、♀: 10~13 mm などの記録がある(Ueno, 1966)。本調査で得られたものは 3~5 mm 程度の個体が多い(図 5a)。体形がスマートである。本調査では 28 地点から 151 個体が採集されたが、複数種を包含する可能性もある。

以下の地下水生 2 種とは次の点で異なる。ヤマトメナシヨコエビは体長と比較した第 1 触角が長く鞭状部は 20 節以上(図 3b、5b)。本種(属)は相対的に第 1 触角が短く鞭状部は 9~11 節(図 5a)。ただしトウヨウメクラヨコエビでは 19~21 節(Ueno, 1966)。ヤマトメナシヨコエビは第 3 尾肢外肢が 1 節(図 5k)。本種は短いながら第 2 節がある。コジマチカヨコエビは第 1 触角の副枝が長くて 4 節(図 5h)。本種やヤマトメナシヨコエビは短くて 2 節(図 5f、5g)。コジマチカヨコエビは尾節板が深く切れ込む(図 5q)。本種は切れ込まないが、今回採集された個体の中には、尾節板の形状が異なる 2 つのタイプが含まれている(図 5n、5o)。野外での肉眼観察では、コジマチカヨコエビは水面に浮く個体が多いのに対し、本種はすばやく水中を泳ぎまわったり、縦歩きをすることもある(p. 29、図 16)。ヤマトメナシヨコエビはヨコエビらしく横倒しになっている。

ヤマトメナシヨコエビ *Eocrangonyx japonicus* (Ueno)

東京都池袋近郊で 1930 年に発見された地下水種(Ueno, 1930)。やはり白色で無眼(図 3b、5b)。本調査ではほかの地下水生ヨコエビより確認が少なく、5 地点から 8 個体が採集されただけであ

った。体長 9 mm。野外での肉眼観察でも、他 2 種より大きく、体も頑丈な印象を受ける。第 1 触角の鞭状部は 25 節または 27 節 (Ueno, 1930)。ただし本調査では 23 節の個体もいた。第 1 触角副枝は短く 2 節 (図 5g)。第 3 尾肢外肢は 1 節 (図 5k)。咬脚は大きく (図 3b)、尾肢の棘毛も強大 (図 5k)。尾節板は浅く凹む (図 5p)。

シンヨコエビ科 *Neoniphargidae*

コジマチカヨコエビ *Eoniphargus kojimai* Ueno

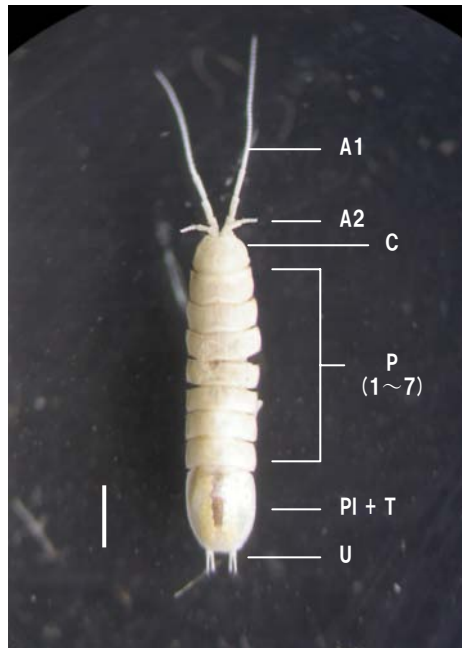
1951 年に狛江浄水場 (1969 年廃止) で大量に発生して見つかった地下水種 (Ueno, 1955)。白色・無眼 (図 5c)。野外ではやや黄色っぽく見えたり、体が透けて見えたりする個体もある。バットに採取した底質に水を加えると、なぜか水面に浮いてくることも多い。体長は 5.5~6 mm で、上記 2 種より華奢な印象を受ける。咬脚も小さい (図 5c)。本調査では 24 地点から 358 個体が採集され、見つかる場所での個体数は比較的多い。顕微鏡下では、第 1 触角の副枝が明瞭に長くて 4 節 (図 5e、5h)、尾節板が深く切れ込む (図 5q) ことで容易に識別できる。また、第 3 尾肢には小さいながら内肢をもつ (図 5m)。

マミズヨコエビ科 *Crangonyctidae*

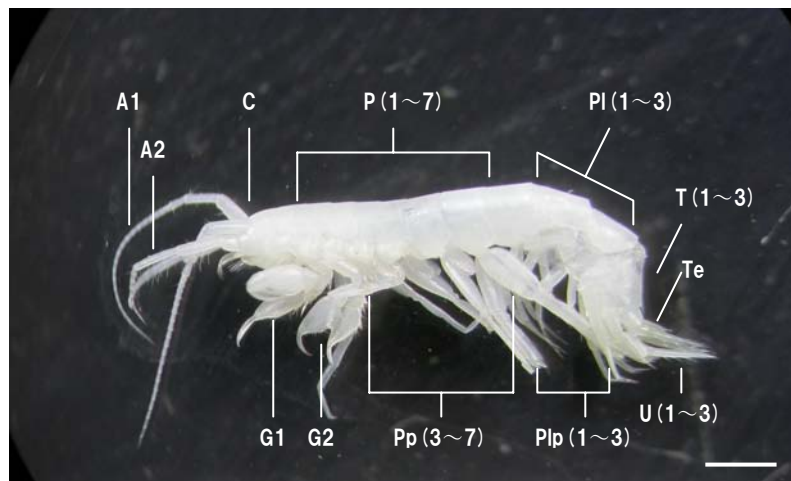
フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield

我が国では 1989 年に利根川水系で初めて見つかり、その後、多摩川、相模川など関東地方の大きな河川を中心に急激に分布をひろげている北米原産の外来種 (Morino ほか, 2004)。多摩川水系では 1997 年頃から見ついている。体長は♂ : 4.0~4.5 mm、♀ : 5.5~8.0 mm。地表水生で普通は眼を有するが (図 5d)、眼が退化して色素が抜け無眼に見える個体もある (図 5s)。しかし顕微鏡下で観察すれば、眼点は認められる。

本種は原産地では地下水への適応も報告されている (Holsinger, 1972)。本調査では 5 地点から 115 個体が得られたが、河川近くのたまり水などを除いた、純粹に湧水口と呼べる場所は 2 地点であった。生息地での個体数は非常に多い (図 5u)。眼があることで地下水種とは容易に識別できるが、第 3 尾肢が短いことも本種の特徴の一つである (図 5l)。尾節板は横長で切れ込む (図 5r)。

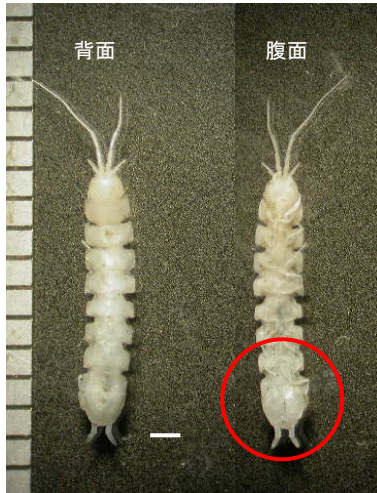


a) ミズムシ類 C: 頭部、P: 胸部 (1~7 節)、Pl+T: 腹尾節 (腹節と尾節が融合)、A1: 第1触角、A2: 第2触角、U: 尾肢
スケールは1mm
(写真の個体は *Nipponasellus hubrichti*: 2003年11月14日 国分寺市真姿の池湧水)



b) ヨコエビ類 C: 頭部、P: 胸部 (1~7 節)、Pl: 腹部 (1~3 節)、T: 尾節 (1~3 節)、A1: 第1触角、A2: 第2触角、G1: 第1咬脚 (第1胸脚)、G2: 第2咬脚 (第2胸脚)、Pp: 胸脚 (3~7)、Plp: 腹肢 (1~3)、U: 尾肢 (1~3)、Te: 尾節板 スケールは1mm
(写真の個体はヤマトメナシヨコエビ *Eocrangonyx japonicus* : 2003年11月14日 国分寺市真姿の池湧水)

図3 ミズムシ類とヨコエビ類の基本的な体のつくり



a) *Nipponasellus hubrichti*



b) メクラミズムシモドキ属の種

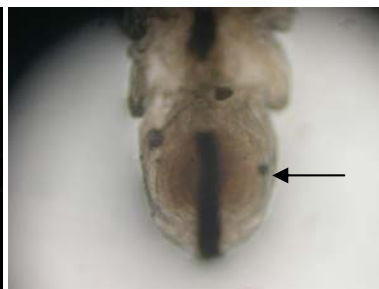


c) ミズムシ (アセルス) 地表水生

全身 地下水種は白色・無眼(a, b). *Nipponasellus hubrichti*(a)の胸部の各節は同じような形. 赤丸は図14dを参照. メクラミズムシモドキ属(b)は胸部が前後で異形. 体は小さく肉眼で見つけるのは困難. 写真の試料は触角や付属肢が欠けている. a:2006年3月11日 St. d 根津邸井戸, b:2004年5月30日 St. 17 滄浪泉園A, c:2005年3月26日 St. 40 日野市中央図書館下. スケールは1mm.



d) *Nipponasellus hubrichti*



e) メクラミズムシモドキ属の種♀



f) メクラミズムシモドキ属の種♂

腹部腹面(腹肢) 図4dは図4aの赤丸部分の拡大. *Nipponasellus hubrichti*(d)は腹肢が左右にわかれる. メクラミズムシモドキ属は♀(e)では、左右が融合し1枚の大きなエラ蓋になる. ♂(f)は特徴的な形状に変形し伸長する. これらの図は、上野益三編(1986)川村日本淡水生物学に掲載されている.



g) ミズムシ (アセルス) 地表水生

メクラミズムシモドキ属と地表水生ミズムシ (アセルス)

メクラミズムシモドキ属(h)は微小で地表水生ミズムシの幼体(i)と、やや紛らわしい. しかし、顕微鏡で見るとミズムシには眼が認められる. h:2006年3月9日 St. 4 聖ドミニコ学園井戸産(生体), i:2004年5月30日 St. 40 日野市中央図書館下. hのスケールは1mm.



h) メクラミズムシモドキ属の種



i) ミズムシ (アセルス) 地表水生

図4 ミズムシ類3種の比較



a) メクラヨコエビ属の種



b) ヤマトメナシヨコエビ



c) コジマチカヨコエビ

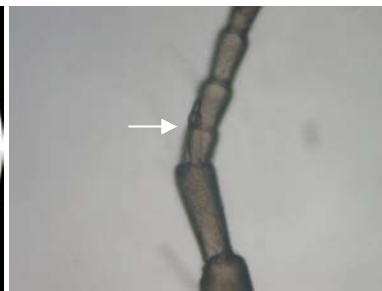


d) フロリダマミズヨコエビ

全身 地下水種はいずれも白色・無眼(a~c). 地表水生のフロリダマミズヨコエビ(d)は眼をもつ. a:抱卵♀ 2004年5月23日 St.4 聖ドミニコ学園, b: 2004年12月2日 St.35 矢川緑地A, c:2005年3月26日 St.40 日野市中央図書館下, d: 抱卵♀ 2004年11月25日 St.4 聖ドミニコ学園. スケールは1mm.



e) コジマチカヨコエビの頭部



f) メクラヨコエビ属の種



g) ヤマトメナシヨコエビ

第1触角副枝(f~iの矢印) 図5hは図5eの赤丸部分の拡大. メクラヨコエビ属(f)とヤマトメナシヨコエビ(g)は短く2節. コジマチカヨコエビ(h)は長く4節. eの写真でも認めることができる. フロリダマミズヨコエビ(i)は2節. 第1触角鞭状部fgの各節との長さの比にも着目.



h) コジマチカヨコエビ



i) フロリダマミズヨコエビ

図5 ヨコエビ類4種の比較



図5 ヨコエビ類4種の比較

(2) 確認地点

本調査で確認された地下水生種 5 種と近縁の外来種であるフロリダマミズヨコエビの確認地点を示した (図 6~11)。以下、種ごとに確認地点の概要を述べるとともに、分布範囲について推察した。なお、地表水生のミズムシは 58 湧水地点中ほぼ全域に近い 55 地点で確認されたため割愛した。また、表 2 には、本調査で採集された地表水生の底生動物も含めた地点単位の出現種を整理した。

Nipponasellus 属の一種 (和名なし) *Nipponasellus hubrichti* (Matsumoto) 図 6

湧水 2 地点から 2 個体、井戸 1 地点から 3 個体、合計 3 地点から 5 個体が採集された。このほかに筆者らは 2003 年に真姿の池湧水 (国分寺市) でも採集している (図 3a)。次種のメクラミズムシモドキ属の種とともに地下水生ミズムシ類は、ヨコエビ類に比べ確認地点や採集された個体数が限られている。飼育下の観察によるとミズムシ類は木炭などの基質に常にとりついていて、水中を泳いだり漂ったりすることが見られない (図 2d、4h、p. 29 も参照)。地下水生生物がどのように湧水口に辿りつくのか、受動的に流されてくるのか自発的に移動してくるのかについてはよくわからないものの、少なくともミズムシ類に関しては地下水の流れによって移動するということは考えにくい。ミズムシ類は湧水口には出現しにくく、このことが確認地点の少なさにつながっているのだと思われる。今回確認された湧水のうち、St. 20 新次郎池湧水では発見時すでに死んでおり、死体が流されてきた可能性が高い。一方、生体が得られた St. 7 香取邸は水底から湧き上がるような場所から見つかったものである。真姿の池湧水も、湧水口の奥は細礫を敷き詰めたような棚状になっている。St. d 根津邸井戸では同時に 3 個体が採集された。このうち 2 個体は発見時かなり傷んだ死体であった。流下中の死体がトラップの基質にうまく捕捉されるというのはあまりにも偶然なので (非常に多くの個体数があるのであれば別だが)、しばらく生活していたと考えたほうが自然である。確認地点が少ないため分布についてはよくわからないが、八王子市で発見、記載されたこともあわせて推察すると、多摩川の中下流域には広く分布しているものと思われる。今後、井戸での調査を増やせばさらに多くの地点で確認されるはずである。

メクラミズムシモドキ属の種 *Mackinia* sp. 図 7

湧水 3 地点から 3 個体、井戸 1 地点から 2 個体、合計 4 地点から 5 個体が採集された。湧水の個体はいずれも痛みが激しく、流下してきた可能性がある。しかし、本種は微小な上に生体時の体色が透き通っていて (図 4h)、見逃したケースもあるかもしれない。やはり確認地点が少ないため分布を論じられるだけの材料には乏しいが、*Nipponasellus hubrichti* と同じように国分寺崖線や日野台地で見つかっているのも、似たような分布をしているのかもしれない。

メクラヨコエビ属の種 *Pseudocrangonyx* sp. 図 8

湧水 26 地点から 145 個体、井戸 2 地点から 6 個体、合計 28 地点から 151 個体が採集された。多摩川流域の上流から下流まで、非常に広い範囲で確認されている。しかし、本調査で確認された個体の中には、少なくとも尾節板の形状の異なる 2 つのタイプのものがあり (図 5n、5o)、複数種を含んでいる可能性もある。本属の未記載種は、埼玉県秩父郡皆野町の洞穴内の水中からも

発見されており（関口, 1978）、地理的に比較的近い青梅市の個体との関係も興味もたれる。皆野町の種は、埼玉県レッドリストの絶滅危惧Ⅱ類に選定されている（埼玉県, 2002）。種の分類が進まなければ細かいことは論じられないが、属レベルでいえば、東京（多摩川水系）の地下水・湧水を代表する生物の1種といえる。

ヤマトメナシヨコエビ *Eocrangonyx japonicus* (Ueno) 図9

湧水5地点から8個体が採集された。井戸からは得られなかった。湧水ではこのほかに2003年に真姿の池湧水（国分寺市）でも採集している（図3b）。確認地点は少ないが、下流（世田谷区）から上流（八王子市、あきる野市）まで出現しており、分布範囲は狭くない。メクラヨコエビ属やコジマチカヨコエビに比べて個体数が少ないか、あるいは湧水口に出現しにくい理由が何かあるのかもしれない。本調査で同時に3個体が得られたSt.47北浅川宝生寺は、草野晴美氏（川崎市）が1985年2月に本種を採集された場所をご教示いただいたもので、まったく同じ湧水口から再び確認されたものである。

コジマチカヨコエビ *Eoniphargus kojimai* Ueno 図10

湧水23地点387個体、井戸1地点から1個体、合計24地点から388個体が採集された。ただし井戸の個体は、持ち帰ったトラップの基質から出現したものを生体のまま顕微鏡下で観察し本種と考えたが、その後、飼育中に見失ってしまった（基質ごと保存してあるが未確認）。多摩川の下流右岸（川崎市）が空白であることを除くと、メクラヨコエビ属とほぼ同じような広い範囲で確認されている。確認地点での個体数は多く、44個体（St.34ママ下湧水、2004年9月30日）、36個体（St.45子安神社、2004年12月3日）、30個体（St.19貫井神社、2004年6月2日）などが得られている。個体数が多い地点では出現した全個体を採集したわけではないので、実際の個体数はさらに多い。本種は、1951年に狛江浄水場（1969年廃止）の濾過砂層中に大量に発生して発見されたという歴史をもっている（Ueno, 1955）。個体密度の高い種なのかもしれない。採集時の観察では、水中であまり泳ぎ回らず水に浮いてくる。地下水といっても井戸のような帯水層ではなく砂礫中の狭い間隙水のような場所に潜り込む性質をもっているようにも思われる。

フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield 図11

湧水5地点から115個体が採集された。5地点のうちSt.2等々力溪谷Bは河川沿いのたまり水、St.49拝島公園は河川敷のたまり水で、いずれも湧水とはいえない。St.4聖ドミニコ学園は湧水口では見られず、湧水が流れ込んだ池の中に生息している（p.33、図17a）。ただし、この地点は湧水以外には高低差のある配水管（暗渠）でしか外部の水域と連続しておらず、侵入経路については不明である。St.50拝島団地下は多摩川の河川沿いの湧水口で、河川から侵入した可能性がある（図17f）。しかし、眼の色素が退化した個体も得られていて、河川の伏流水中を移動していることも考えられる。本種は原産地の北米では、地下水中に適応することが報告されている（Holsinger, 1972）。しかし本調査の結果からは、湧水口での確認は非常に限られていて、地下水・湧水中を積極的に移動している可能性は低いように思われた。本種と地下水生ヨコエビとが同所的に採集されたのはSt.40日野市中央図書館下（図17e）とSt.50拝島団地下の2地点であった。

Nipponasellus 属の一種 (和名なし) *Nipponasellus hubrichti* (Matsumoto)

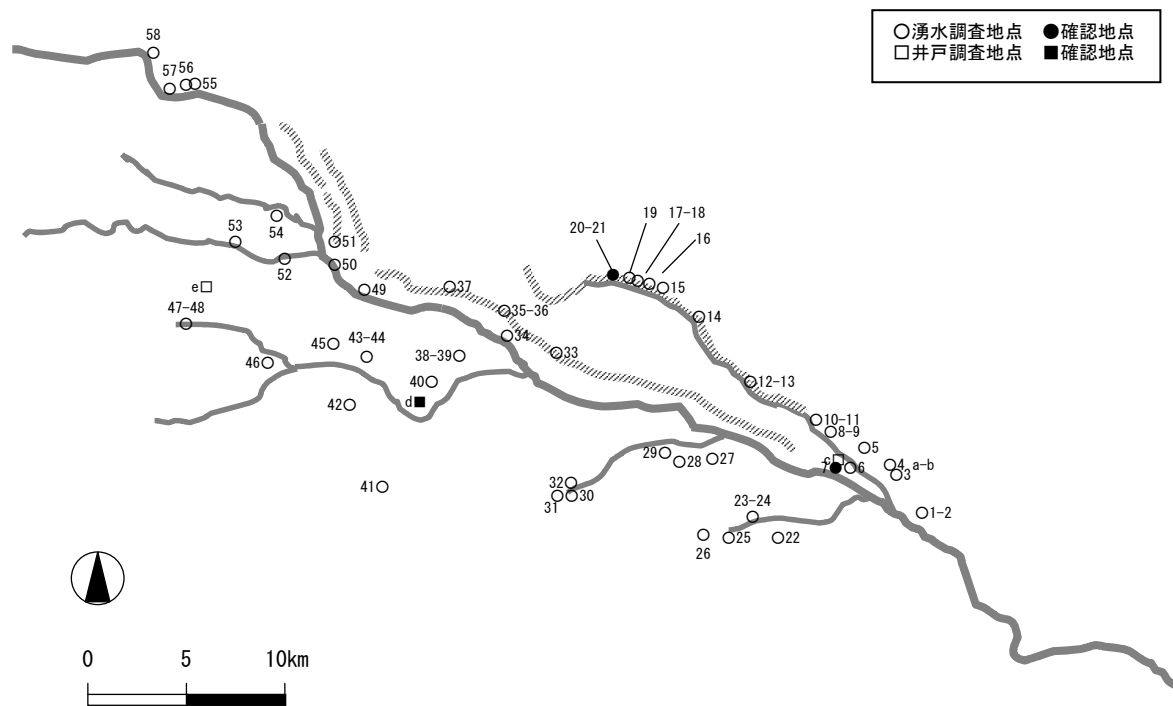


図6 *Nipponasellus hubrichti* の確認地点

St. 7 香取邸. 世田谷区. 1 個体. 2004 年 09 月 25 日 ; St. 20 新次郎池 A 東側湧水. 国分寺市. 1 個体 (死体) . 2004 年 11 月 17 日 ; St. d 根津邸井戸. 日野市. 3 個体 (2 個体は死体) . 2006 年 03 月 11 日.

※真姿の池湧水. 国分寺市. 1 ♀. 2003 年 11 月 14 日でも採集 (図 1c) . St. 20 新次郎池湧水の西隣付近に位置する.

メクラミズムシモドキ属の種 *Mackinia* sp.

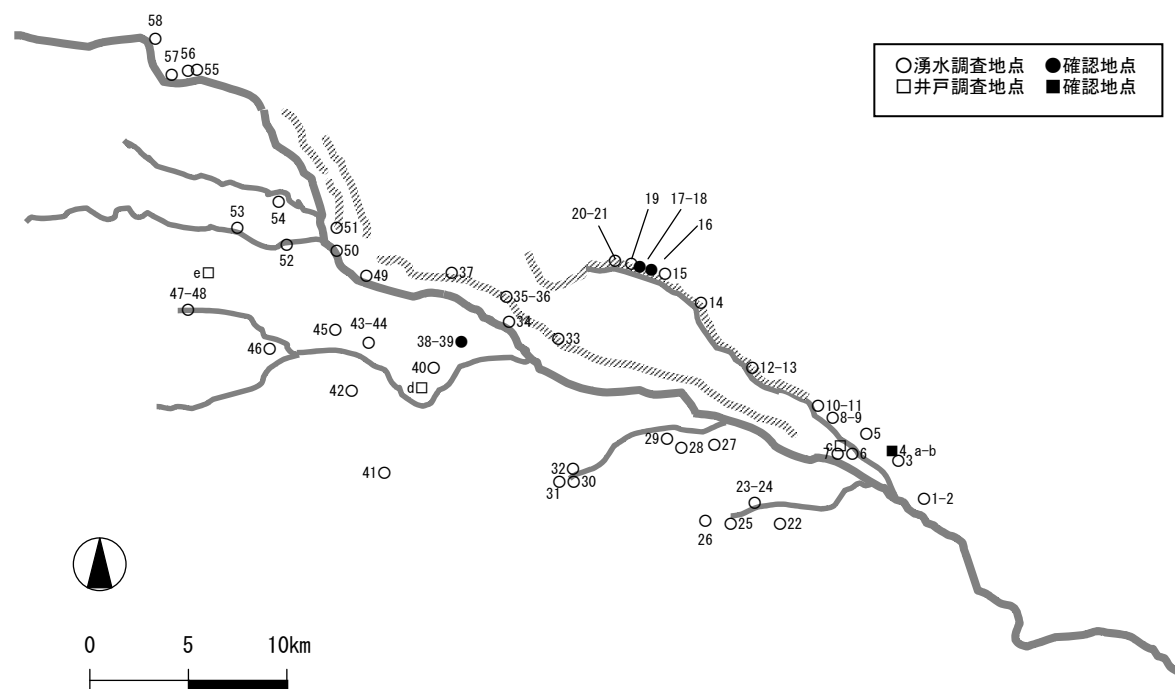


図7 メクラミズムシモドキ属の種の確認地点

St. 16 谷口邸. 小金井市. 1 個体(死体?). 2005 年 03 月 24 日; St. 17 滄浪泉園 A 西側湧水. 小金井市. 1♂(死体). 2004 年 05 月 30 日; St. 39 黒川清流公園 B わき水池上. 日野市. 1♀ (死体). 2004 年 05 月 22 日; St. a 聖ドミニコ学園 井戸. 世田谷区. 2 個体. 2006 年 03 月 09 日.

メクラヨコエビ属の種 *Pseudocrangonyx* sp.

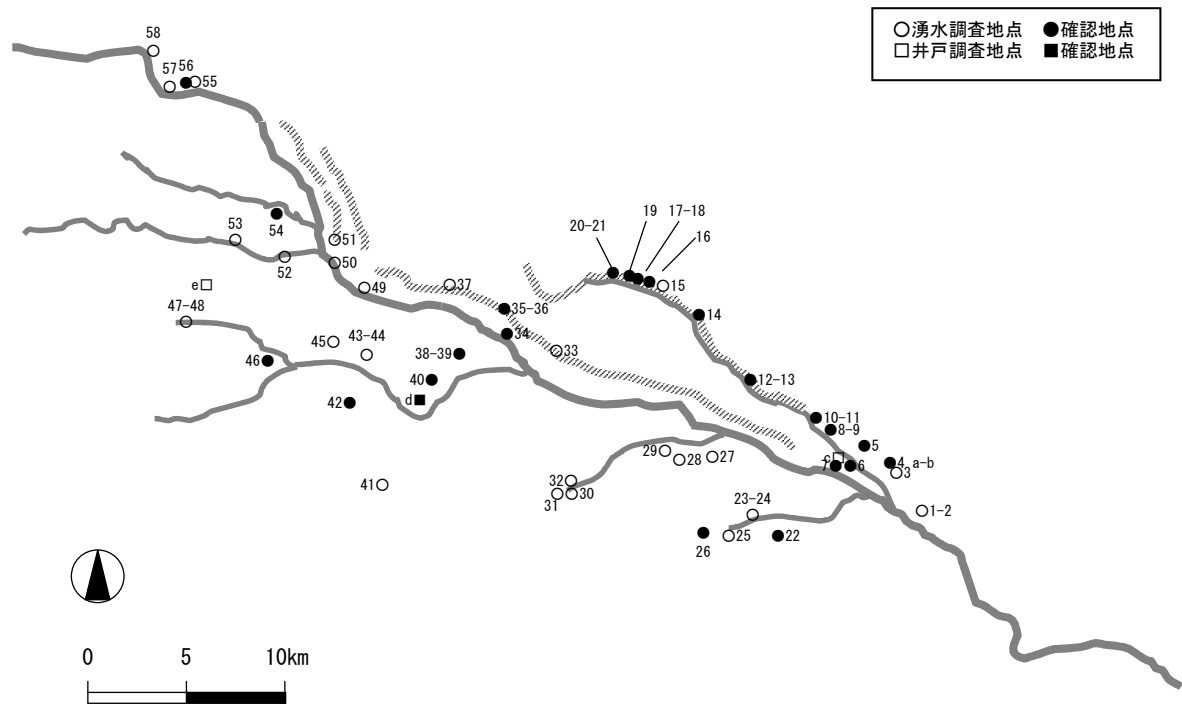


図8 メクラヨコエビ属の種の確認地点

St. 4 聖ドミニコ学園. 世田谷区. 2 個体 (抱卵♀1). 2004 年 05 月 20 日; St. 4 聖ドミニコ学園. 世田谷区. 1 個体. 2004 年 11 月 25 日; St. 4 聖ドミニコ学園. 世田谷区. 1 個体. 2005 年 07 月 29 日; St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 3 個体. 2004 年 06 月 08 日; St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 4 個体 (抱卵♀1). 2004 年 09 月 25 日; St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 2 個体. 2005 年 03 月 27 日; St. 6 喜多見三丁目湧水. 世田谷区. 1 個体. 2004 年 10 月 24 日; St. 7 香取邸. 世田谷区. 2 個体. 2004 年 09 月 25 日; St. 8 成城三丁目緑地 A ローム層湧水. 世田谷区. 2 個体 (抱卵♀1). 2004 年 06 月 08 日; St. 8 成城三丁目緑地 A ローム層湧水. 世田谷区. 6 個体. 2004 年 11 月 22 日; St. 8 成城三丁目緑地 A ローム層湧水. 世田谷区. 1 個体. 2005 年 07 月 28 日; St. 9 成城三丁目緑地 B セキショウ湧水. 世田谷区. 4 個体. 2004 年 11 月 22 日; St. 9 成城三丁目緑地 B セキショウ湧水. 世田谷区. 1 個体. 2005 年 07 月 28 日; St. 10 成城みつ池 A 神明湧水. 世田谷区. 1 個体. 2004 年 11 月 25 日; St. 11 成城みつ池 B 中央湧水. 世田谷区. 2 個体. 2004 年 11 月 25 日; St. 11 成城みつ池 B 中央湧水. 世田谷区. 2 個体. 2005 年 07 月 28 日; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 24 個体. 2004 年 05 月 27 日; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 5 個体. 2004 年 11 月 30 日; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 5 個体. 2005 年 03 月 24 日; St. 13 都立農業高校神代農場 B 池湧水. 調布市. 2 個体. 2004 年 05 月 27 日; St. 14 大沢ワサビ田. 三鷹市. 5 個体. 2004 年 09 月 29 日; St. 16 谷口邸. 小金井市. 1 個体. 2004 年 05 月 30 日; St. 16 谷口邸. 小金井市. 1 個体. 2004 年 09 月 29 日; St. 16 谷口邸. 小金井市. 1 個体. 2005 年 03 月 24 日; St. 17 滄浪泉園 A 西側湧水. 小金井市. 1 個体. 2004 年 05 月 30 日; St. 18 滄浪泉園 B 北側湧水. 小金井市. 1 個体. 2004 年 11 月 17 日; St. 19 貫井神社. 小金井市. 2 個体. 2004 年 06 月 02 日; St. 19 貫井神社. 小金井市. 5 個体. 2004 年 11 月 17 日; St. 20 新次郎池湧水 A 東側湧水. 国分寺市. 9 個体 (抱卵♀1). 2004 年 06 月 02 日; St. 20 新次郎池湧水 A 東側湧水. 国分寺市. 2 個体. 2004 年 11 月 17 日; St. 22 平湧水. 川崎市宮前区. 7 個体. 2006 年 02 月 14 日; St. 26 潮見台. 川崎市宮前区. 5 個体. 2006 年 02 月 14 日; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 1 個体. 2004 年 05 月 29 日; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 1 個体. 2004 年 11 月 20 日; St. 35 矢川緑地 B 池湧水. 立川市. 1 個体. 2004 年 12 月 02 日; St. 38 黒川清流公園 A 清流広場上. 日野市. 3 個体. 2004 年 05 月 22 日; St. 38 黒川清流公園 A 清流広場上. 日野市. 1 個体. 2004 年 11 月 20 日; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 6 個体. 2004 年 05 月 22 日; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 7 個体. 2004 年 09 月 30 日; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 2 個体. 2004 年 11 月 20 日; St. 42 六本杉公園. 八王子市. 4 個体. 2006 年 02 月 25 日; St. 46 叶谷榎池. 八王子市. 1 個体. 2004 年 12 月 03 日; St. 54 草花公園. あきる野市. 1 個体. 2006 年 02 月 25 日; St. 56 青梅第一中学校下. 青梅市. 1 個体. 2006 年 02 月 23 日; St. a 聖ドミニコ学園井戸. 世田谷区. 1 個体. 2005 年 10 月 19 日; St. a 聖ドミニコ学園井戸. 世田谷区. 5 個体. 2006 年 03 月 09 日; St. d 根津邸井戸. 日野市. 5 個体. 2006 年 03 月 11 日.

ヤマトメナシヨコエビ *Eocrangonyx japonicus* (Ueno)

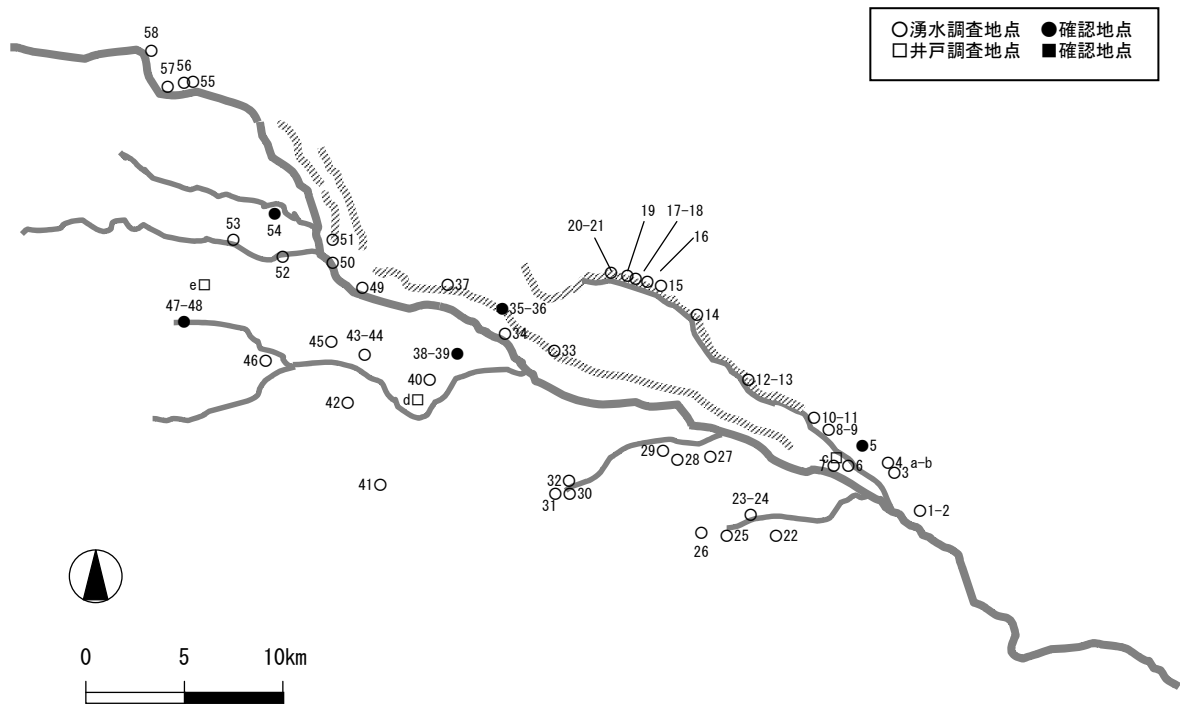


図9 ヤマトメナシヨコエビの確認地点

St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 2 個体. 2004 年 06 月 08 日 ; St. 35 矢川緑地 A 河川 (右岸の浸出) . 立川市. 1 個体. 2004 年 12 月 02 日 ; St. 39 黒川清流公園 B わき水池上. 日野市. 1 個体. 2004 年 11 月 20 日 ; St. 47 北浅川宝生寺 A 右岸湧水. 八王子市. 3 個体. 2004 年 12 月 03 日 ; St. 54 草花公園. あきる野市. 1 個体. 2006 年 02 月 25 日.

※真姿の池湧水. 国分寺市. 1 個体. 2003 年 11 月 14 日でも採集(図 1b). St. 20 新次郎池湧水の西隣付近に位置する.

コジマチカヨコエビ *Eoniphargus kojimai* Ueno

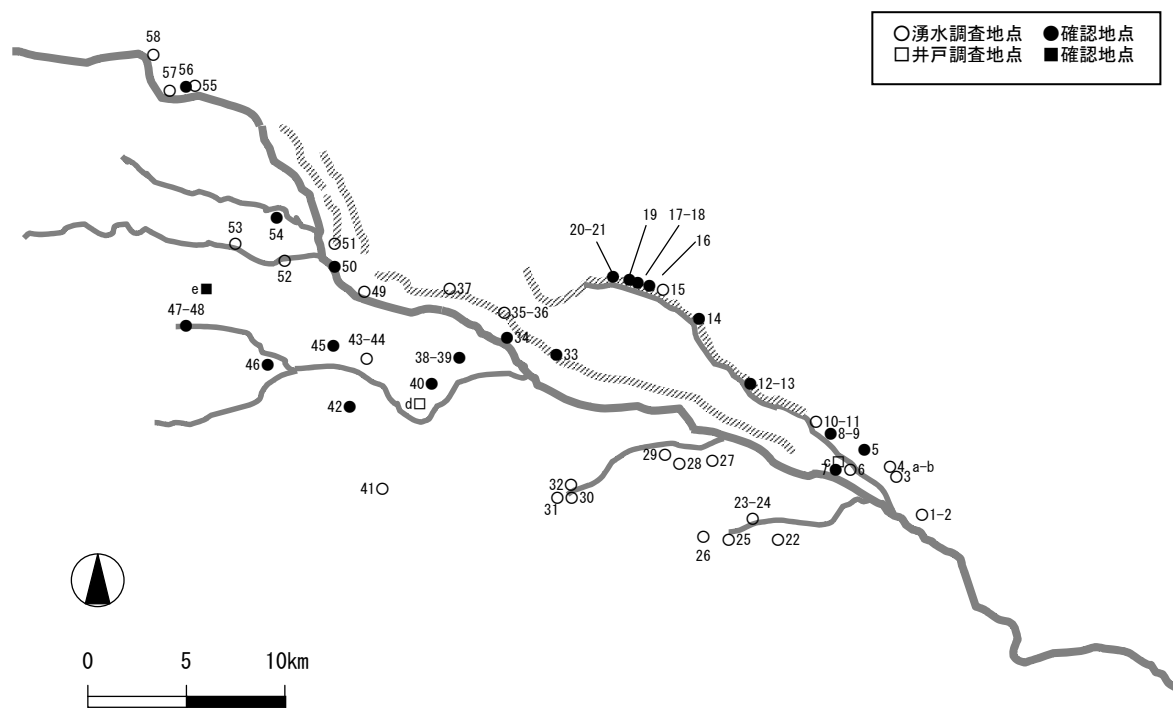


図 10 コジマチカヨコエビの確認地点

St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 4 個体. 2004 年 06 月 08 日 ; St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 4 個体. 2004 年 09 月 25 日 ; St. 5 大蔵団地. 世田谷区. 1 個体. 2005 年 03 月 27 日 ; St. 7 香取邸. 世田谷区. 3 個体. 2004 年 06 月 03 日 ; St. 7 香取邸. 世田谷区. 2 個体. 2004 年 09 月 25 日 ; St. 7 香取邸. 世田谷区. 4 個体. 2004 年 11 月 22 日 ; St. 8 成城三丁目緑地 A ローム層湧水. 世田谷区. 1 個体. 2004 年 06 月 08 日 ; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 8 個体. 2004 年 05 月 27 日 ; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 1 個体. 2004 年 11 月 30 日 ; St. 12 都立農業高校神代農場 A ワサビ田湧水. 調布市. 2 個体. 2005 年 03 月 24 日 ; St. 13 都立農業高校神代農場 B 池湧水. 調布市. 2 個体. 2004 年 09 月 29 日 ; St. 14 大沢ワサビ田. 三鷹市. 15 個体. 2004 年 05 月 27 日 ; St. 14 大沢ワサビ田. 三鷹市. 4 個体. 2004 年 09 月 29 日 ; St. 14 大沢ワサビ田. 三鷹市. 2 個体. 2004 年 11 月 30 日 ; St. 14 大沢ワサビ田. 三鷹市. 4 個体. 2005 年 03 月 24 日 ; St. 16 谷口邸. 小金井市. 18 個体. 2004 年 05 月 30 日 ; St. 16 谷口邸. 小金井市. 1 個体. 2004 年 09 月 29 日 ; St. 16 谷口邸. 小金井市. 2 個体. 2005 年 03 月 24 日 ; St. 17 滄浪泉園 A 西側湧水. 小金井市. 18 個体. 2004 年 05 月 30 日 ; St. 19 貫井神社. 小金井市. 30 個体. 2004 年 06 月 02 日 ; St. 19 貫井神社. 小金井市. 2 個体. 2004 年 11 月 17 日 ; St. 20 新次郎湧水 A 東側湧水. 国分寺市. 7 個体. 2004 年 06 月 02 日 ; St. 20 新次郎池湧水 A 東側湧水. 国分寺市. 3 個体. 2004 年 11 月 17 日 ; St. 33 西府町湧水. 府中市. 2 個体. 2004 年 05 月 29 日 ; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 27 個体. 2004 年 05 月 29 日 ; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 44 個体. 2004 年 09 月 30 日 ; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 9 個体. 2004 年 11 月 20 日 ; St. 34 ママ下湧水. 国立市. 19 個体. 2005 年 03 月 26 日 ; St. 38 黒川清流公園 A 清流広場上. 日野市. 7 個体. 2004 年 05 月 22 日 ; St. 38 黒川清流公園 A 清流広場上. 日野市. 2 個体. 2004 年 11 月 20 日 ; St. 39 黒川清流公園 B わき水池上. 日野市. 11 個体. 2004 年 05 月 22 日 ; St. 39 黒川清流公園 B わき水池上. 日野市. 2 個体. 2004 年 11 月 20 日 ; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 10 個体. 2004 年 05 月 22 日 ; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 5 個体. 2004 年 09 月 30 日 ; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 13 個体. 2005 年 03 月 26 日 ; St. 42 六本杉公園. 八王子市. 3 個体. 2006 年 02 月 25 日 ; St. 45 子安神社. 八王子市. 36 個体. 2004 年 12 月 03 日 ; St. 46 叶谷榎池. 八王子市. 13 個体. 2004 年 12 月 03 日 ; St. 47 北浅川宝生寺 A 右岸湧水. 八王子市. 5 個体. 2004 年 12 月 03 日 ; St. 48 北浅川宝生寺 B 左岸湧水. 八王子市. 16 個体. 2004 年 12 月 03 日 ; St. 50 拜島団地下. 昭島市. 18 個体. 2006 年 02 月 13 日 ; St. 54 草花公園. あきる野市. 2 個体. 2006 年 02 月 25 日 ; St. 56 青梅第一中学校下. 青梅市. 5 個体. 2006 年 02 月 23 日 ; St. e 内山邸井戸. 八王子市. (*1 個体). 2006 年 03 月 11 日.

*持ち帰ったトラップの基質から発見したが飼育中に見失う.

※真姿の池湧水. 国分寺市. 4 個体. 2003 年 11 月 14 日でも採集. St. 20 新次郎池湧水の西隣付近に位置する.

フロリダマミズヨコエビ *Crangonyx floridanus* Bousfield

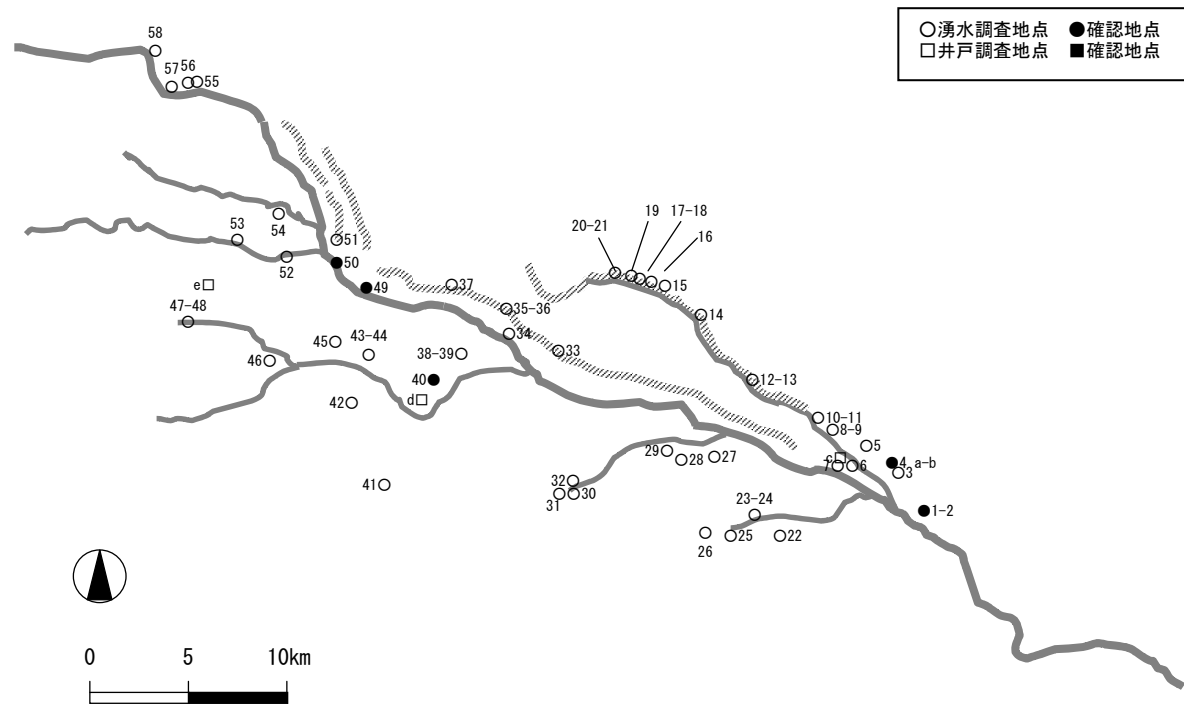


図 11 フロリダマミズヨコエビの確認地点

St. 2※等々力渓谷 B 河川沿たまり水. 世田谷区. 8 個体. 2004 年 11 月 16 日 ; St. 4※聖ドミニコ学園すだれ沼. 世田谷区. 25 個体 (抱卵♀5) . 2004 年 09 月 27 日 ; St. 4※聖ドミニコ学園すだれ沼. 世田谷区. 15 個体 (抱卵♀1. 眼の色素消失個体あり) 2004 年 11 月 25 日 ; St. 4※聖ドミニコ学園すだれ沼. 世田谷区. 55 個体 (抱卵♀10. 幼体 10 以上. 眼の色素消失個体あり) . 2005 年 03 月 28 日 ; St. 4※聖ドミニコ学園すだれ沼. 世田谷区. 5 個体 (眼の色素消失個体あり) . 2005 年 07 月 29 日 ; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 2 個体. 2004 年 09 月 30 日 ; St. 40 日野市中央図書館下. 日野市. 1 個体. 2005 年 03 月 26 日 ; St. 49※拝島自然公園. 昭島市. 2 個体 (抱卵♀1) . 2004 年 12 月 02 日 ; St. 50 拝島団地下. 昭島市. 2 個体 (眼の色素消失個体あり) . 2006 年 02 月 13 日.

※は河川敷のたまり水や湧水が流入した池など、純粹に湧水口とはいえない場所。

(3) 地下水生種の出現する環境条件

本調査では、生物採集と同時に水質や環境も記録した。地下水生種の出現（在・不在）と環境との関係を検討した。

地形

東京の湧水は、大きく崖線タイプと谷頭タイプとに分類することができる（東京地下水研究会, 2003）。崖線タイプとは、段丘斜面の地層の切れ目から流出しているような湧水である。多摩川流域では国分寺崖線、府中崖線などがよく知られていて、この崖線に沿って大きな湧水も多い。本調査でも、St. 10、11 成城みつ池、St. 12、13 神代農場、St. 19 貫井神社、St. 34 ママ下湧水などをはじめ、多くの地点がこれらの崖線沿いに設定されている（図 1）。一方、谷頭タイプとは谷戸地形の奥から流出する湧水である。本調査では、少なくとも St. 23 とんもり谷戸 A、St. 24 とんもり谷戸 B、St. 28 シラ清水、St. 30 黒川谷戸 A、St. 31 黒川谷戸 B、St. 32 黒川谷戸 C、St. 43 小宮公園 A、St. 44 小宮公園 B がこのタイプだと思われるが、都市部では本来の自然地形が失われてしまっており、分類の判断に迷うものもある。St. 47、48 北浅川宝生寺、St. 50 拝島団地下などは、河川の伏流水が湧出している可能性もあり伏流水タイプと呼べるかもしれない。

本調査で地下水生種が確認された湧水は、すべて崖線タイプ（と伏流水タイプ）で、谷頭タイプ（上記の 8 地点）では確認されなかった。しかし、本調査ではもともと崖線タイプの湧水を中心に調査地点を設定した経緯があり、谷頭タイプでの調査は十分ではない。本調査の結果だけから谷頭タイプの湧水には地下水生種はいない（採れない）という結論は早急である。

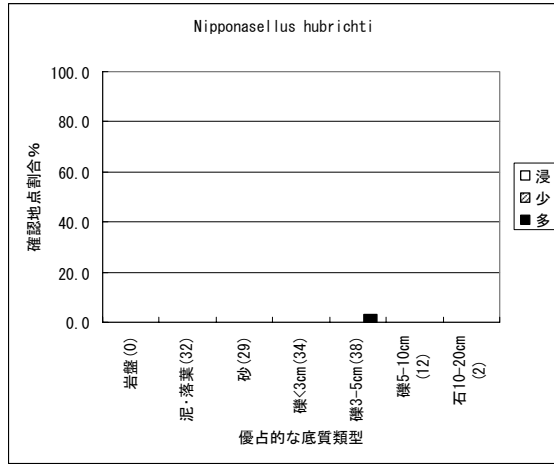
底質と流量

地下水生種が採集された地点の、底質と流量を類型化し組み合わせて整理した（図 12）。底質は砂礫の粒径を基準に、細礫（0.1～3 cm）、中礫（3～5 cm）、粗礫（5～10 cm）、小石（10 cm以上）とし、これに砂、泥、岩盤を加え便宜的に 7 類型とした。落葉が深く堆積したような場所は泥とした。ただし実際の環境では、底質は均一ではなく様々な要素が複合的に混じっている。ここでは、これらのうち最も卓越しているものをその地点の底質としている。流量は大まかに、多い（流れがある）、少ない（流れが感じられる程度）、浸出（流れはなく浸み出し程度）の 3 段階に分類した。本調査では同じ地点でも繰り返し調査を行なっている場所もあり、当然、流量も変化する。底質は変化しないように思われるが、流量の増減によって感触が変わる場合もある。したがってここでの整理は、調査地点（St.）単位の確認地点数ではなくて、試料ごとの地下水種の在・不在をカウントしたものである。延べ 180 試料のうち井戸と欠測を除く 147 試料を整理した（詳細は付表 1、2 を参照）。環境（底質と流量）ごとに調査地点数は異なるので、同様の環境類型下で行なった全地点（試料）数に対する、地下水生種の出現した試料の割合を示した。

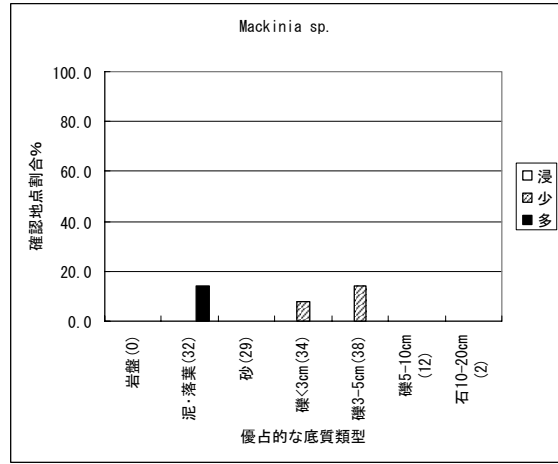
整理の結果、メクラヨコエビ属の種は粒径が 5 cm 以下の砂礫底で多く採集され、特に砂質の環境での出現頻度が高かった（図 12c）。流量が多過ぎると、粒の細かい砂・礫は流されてしまうため、本種（属）にとっては必ずしも流量の多いことが好ましいとは限らないことを示唆している。本種は浸み出し程度の泥質でも確認されている（たとえば St. 26 潮見台）。一方、コジマチカヨコエビは前種よりやや粗い底質に多く出現している傾向がある（図 12e）。流量が多い、より大きな

石礫底にも出現しており、本種が比較的流下しやすい性質をもっていることを示唆している。

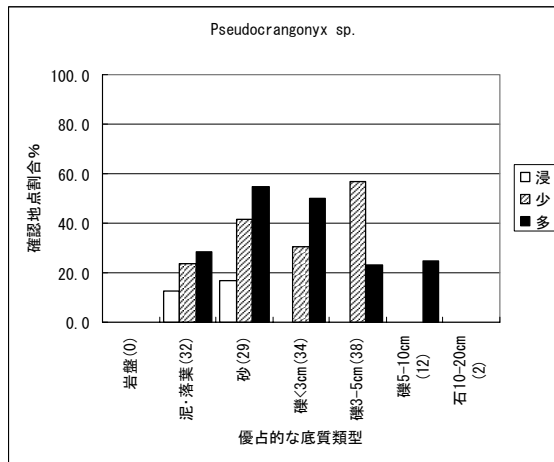
他の種については、確認頻度が低く、底質や流量との関係を論じられるだけの材料がない。フロリダマミズヨコエビが流れのほとんどない石礫底からも得られているのは、本種が河川のたまり水などに出現する性質を示している。



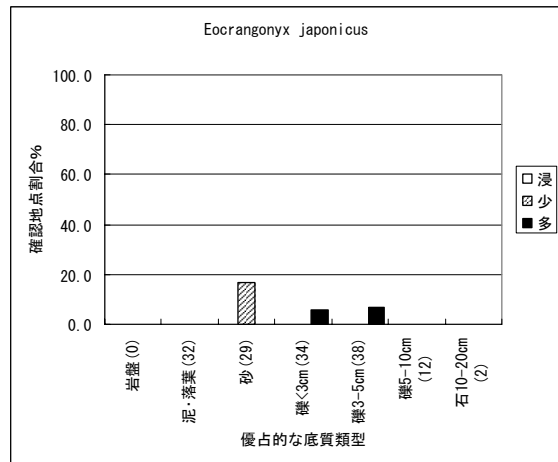
a) *Nipponasellus hubrichti*



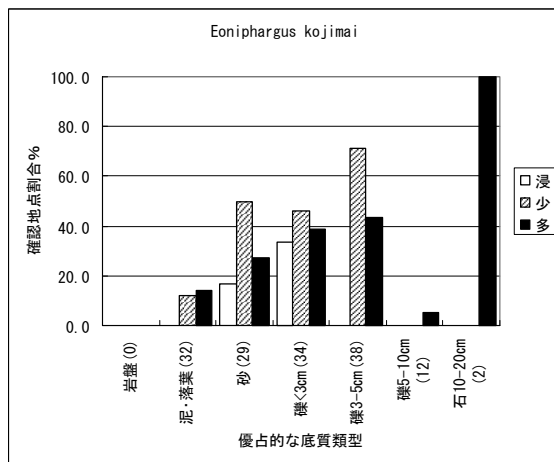
b) メクラミズムシモドキ属の種



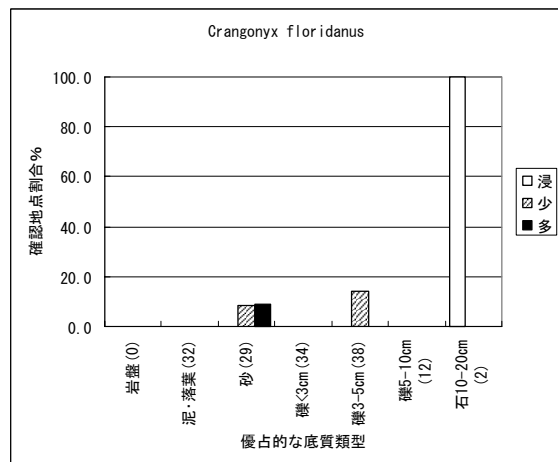
c) メクラヨコエビ属の種



d) ヤマトメナシヨコエビ



e) コジマチカヨコエビ



f) フロリダマミズヨコエビ

図 12 底質・水量の環境類型別にみた地下水生種の出現頻度

底質類型に表示してある括弧書きの数字は、それぞれの全調査地点(試料)数. グラフは、この全調査試料数に対する地下水種が出現した試料数の割合を示している。

水質

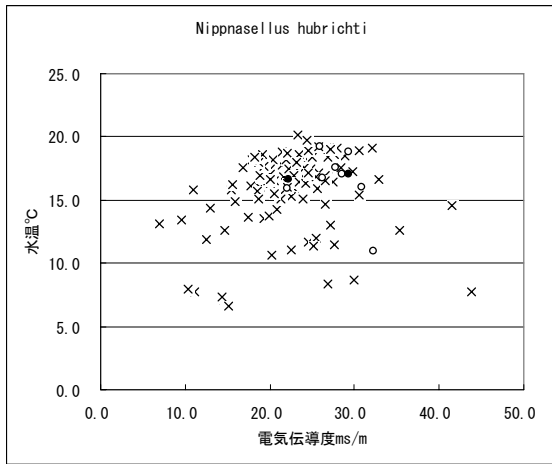
調査地点（井戸を含む）の水温と電気伝導度を、地下水種の出現した地点としなかった地点とに区別して整理した（図 13）。底質・流量と同様に、調査地点（St.）単位ではなく試料ごとに地下水種の在・不在を整理したものである。たとえば St. 8 成城三丁目緑地 A は 4 か所の湧水口があるが、湧水口ごとに在・不在を区別している。また、まったく同じ湧水口でも複数回の調査のうちには、確認されたときとされなかったときとがある。これも同様に、その試料ごとに在・不在としている。ただし、これらの湧水口、つまり一度でも地下水種が確認された場所や同じ地点（St.）内の別の湧水口で確認された場所は、たまたま調査時に採集されなかつただけの可能性も否定できない。したがって、これらの地点については、まったく未確認の地点とは区別して示した。延べ 180 試料のうち欠測を除く 143 試料を整理した（詳細は付表 1、2 を参照）。

整理の結果、フロリダマミズヨコエビを除く地下水種 5 種は、水温が 15～20℃、電気伝導度が 15～30ms/m の範囲に出現が集中していた。東京の湧水における水質は長期にわたって調べられており、水温は 12～19℃、電気伝導度は 20～30ms/m 程度が標準的な数値とされている（東京地下水研究会, 2003 ; 東京都, 2002 ほか）。このことから、地下水種は紛れもなく地下水に由来する環境にのみ出現することが示されている。不在地点で示されたプロットのうち、上記の湧水の標準幅から離れているものは、地下水とは異なる由来（雨水、河川水、排水、漏水）である可能性もある。フロリダマミズヨコエビは、こうした環境に出現している傾向が見られる（図 13f）。地下水種の中ではコジマチカヨコエビがやや出現する環境の幅が広く、水温が 10℃以下の地点でも確認されている（図 13e）。ここは多摩川の河畔湧水（St. 50 拝島団地下、2006 年 2 月）である。

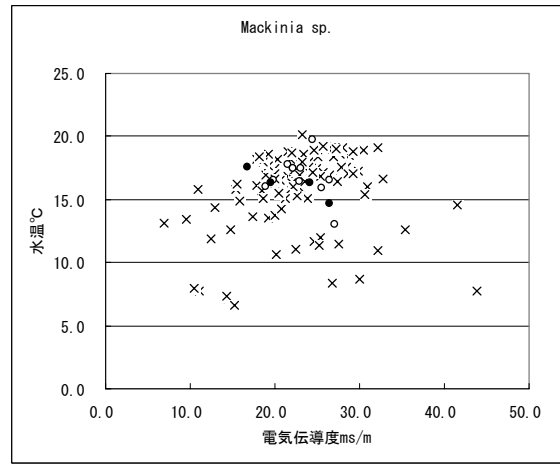
季節変化

重点調査地点における、季節ごとの出現状況を整理した（図 14）。重点調査地点は、St. 4 聖ドミニコ学園、St. 5 大蔵団地、St. 7 香取邸、St. 12 神代農場 A、St. 13 神代農場 B、St. 14 大沢ワサビ田、St. 16 谷口邸、St. 34 ママ下湧水、St. 40 日野市中央図書館下の 9 地点である（図 1 も参照）。ここでは、特に多く出現したメクラヨコエビ属とコジマチカヨコエビの採集個体数を整理した。なお、東京の湧水は降雨量に強く影響され、通常は夏から秋にかけてが豊水期、冬が渇水期となる（東京地下水研究会, 2003 ほか）。しかし本調査を実施した 2004 年度は夏から秋まで水量が少なく、その後の降雨により 11 月から増水に転じ、そのまま 3 月まで水量は比較的多い傾向にあった。湧水の水量の変動は場所によっても傾向が異なっていて、一概にはとらえられない面もある。

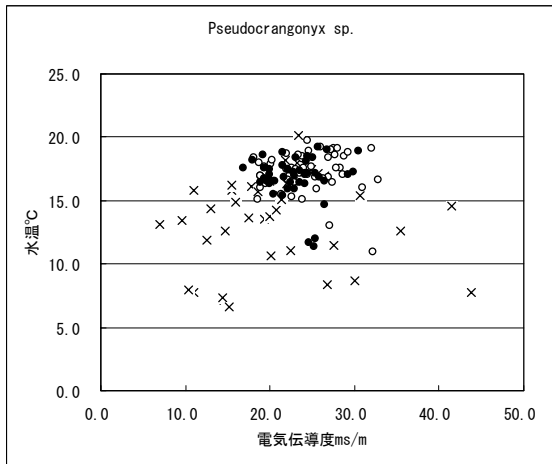
季節による変化を順に追っていくと、渇水が続いていた 5～9 月にかけての増減は、地域によって対照的である（図 14a、14b）。この頃、神代農場から谷口邸に至る国分寺崖線の湧水はほぼ渇水状態で、場所によっては地面を掘って浸み出た水から採集をしたほどであった。これらの 4 地点では大きく個体数が減少しているのに対し、大蔵団地、ママ下湧水など他の湧水ではほとんど変化は見られない。11 月（図 14c）は台風などの降雨により急激な水量の増加が認められた時期である。全体的に採集された個体数は減少している。急激な増水により流されてしまったことも考えられるが、9 月に採集してから日数が近く、個体数が十分に回復していなかった可能性もある。3 月（図 14d）には聖ドミニコ学園と香取邸ではほぼ枯渇、それ以外は比較的安定的な水量であった。11 月に比べると採集個体数は増えているものの、前年の 5 月や 9 月の水準ではない。



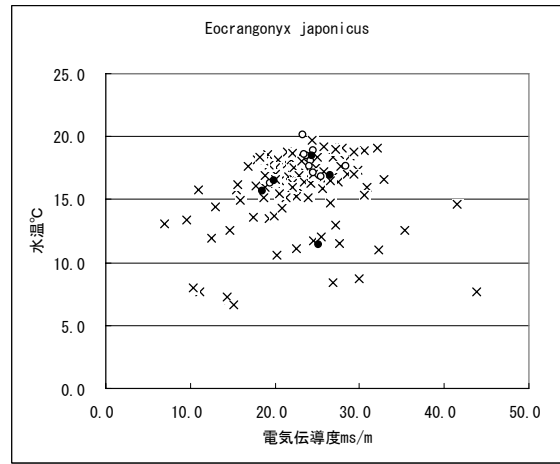
a) *Nipponasellus hubrichti*



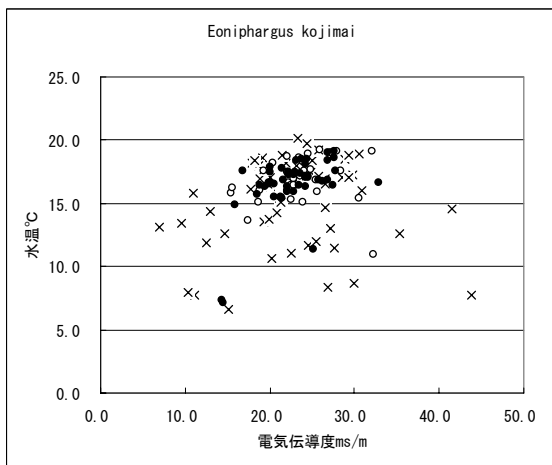
b) メクラミズムシモドキ属の種



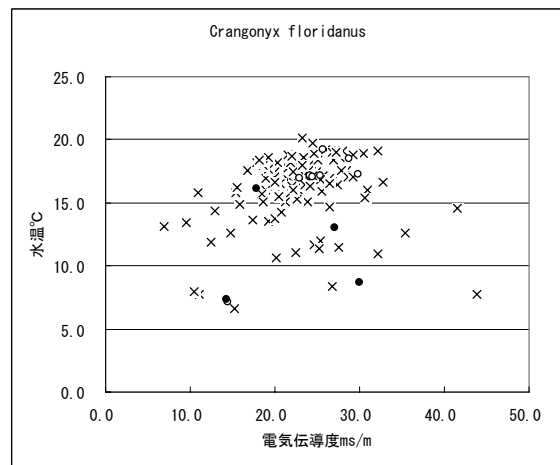
c) メクラヨコエビ属の種



d) ヤマトメナシヨコエビ



e) コジマチカヨコエビ



f) フロリダマミズヨコエビ

図 13 確認地点の水温および電気伝導度
 (●確認地点 ○調査時には確認されなかった地点 ×1度も確認されなかった地点)
 水温と電気伝導度の計測は東亜 CM14P を使用

本調査の結果、地下水生種は年間を通して湧水口に見られることが明らかとなった。しかし、その増減については、水量の増減などの環境要因以外に、採集による影響も考えられたため、十分には追跡できなかった。いずれにしても地下水種の場合、自発的に湧水口に辿りつくにせよ受動的に流されてくるにせよ、その供給源は地下水に限られると考えられるので、何らかの理由で個体数が減少すると、その回復には、河川などの生物に比べれば時間がかかるものと思われる（もちろん、ある時期に突然爆発的に増えるということもあり得る。コジマチカヨコエビはこのようにして東京の浄水場で発見された歴史をもっている）。

ところで、地表水生のヨコエビ類でも、河川ではなく湧水に強く依存するような種では、繁殖時期が個体により一定していない繁殖非同調型であることが知られている（草野, 2001）。地下水生種もおそらく、繁殖などに種としての共通のサイクルはないものと思われる。本調査では、メクラヨコエビ属の種の抱卵♀個体が5月に1個体、6月に2個体、9月に1個体採集されている。

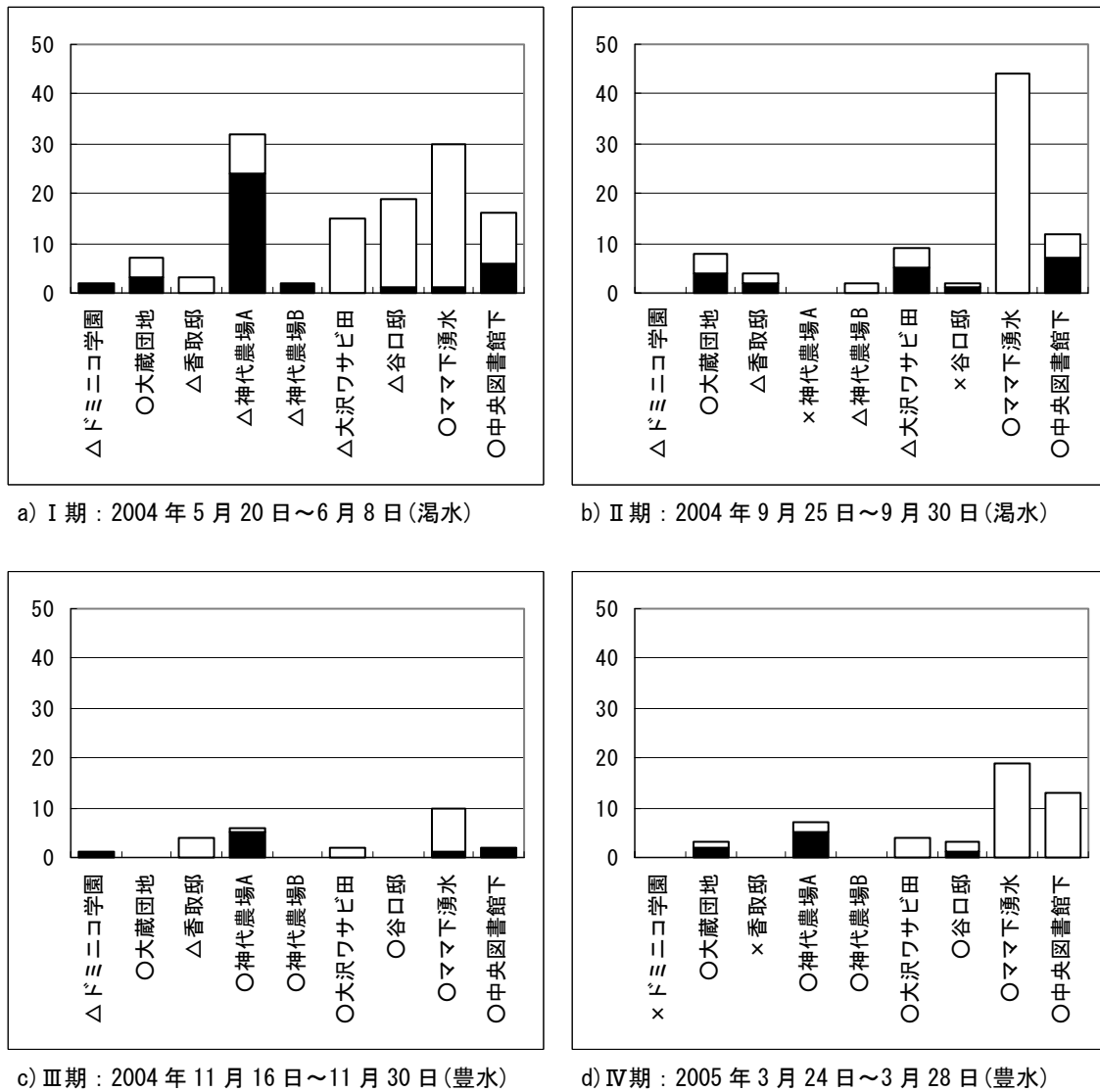


図14 重点調査9地点における季節ごとの地下水ヨコエビ2種の採集個体数

(■：メクラヨコエビ属の種 □：コジマチカヨコエビ)

渇水・豊水は全体的な傾向. 地点ごとの水量を○：多い、△：少ない、×浸出・湧水で示す。

(4) 行動観察

採集した地下水種の一部を生体のまま持ち帰り、飼育観察を試みた。まだ安定的に飼育できるまでにはなっていないが、これまでに観察できた興味深い行動を述べる。

飼育装置

飼育装置は試行を繰り返し、現在は大型のクーラーボックスの中に小型の水槽を入れる二重構造としている(図 15)。水温は 16~18℃に保つように調整している。一度上がった水温を下げることは難しいため、クーラーボックスの中の温度を保冷剤で低めにし、低温ヒーターで水温を上げている。しかし、四六時中監視はできず、これまでに 11~19℃の幅で変動している。

基質として、井戸トラップに使用したのと同じ木炭、ヘチマ、川砂利、を入れている。しかし、ヘチマはかなり腐敗の進行が速いため、比較的頻繁に除去、交換する必要がある。この場合にもヘチマの中に生物が潜んでいることがあるので、しばらく別の容器で水に入れておく。

水質は当初、採集地の湧水を用いていたが頻繁に交換できないため、試しに水道水を用いてみたところ、意外に平気であった。ただし、筆者の住む山梨県都留市の水道水源は地下水が主であり、良質なため都市部の水道とは異なる。東京の水道水では即死するかもしれない。1 週間に 1 度、水槽の半分程度の水を取り替えている。小型のポンプで常に空気を入れている。餌は与えていない(何が餌かわからない)。しかし、3 週間ほど生きていたミズムシ *Nipponasellus huburichti* は、死後、消化管に内容物が見られるので、何か食べているのであろう(未同定)。ヘチマなど植物質もあるし、水槽内の水をすくって顕微鏡でのぞくとプランクトン類も豊富である。



図 15 地下水生種の飼育装置
大型クーラーボックスに小型水槽を入れている。



図 16 メクラミズムシモドキ属(上)を追い払うメクラヨコエビ属(下)。縦に歩くこともある。

ミズムシの行動

Nipponasellus huburichti は、木炭を好み、観察時にはほとんど常に同じ木炭にとりついていてた。何か探索しているかのように触角を動かしながら、かなり積極的に歩き回る。顕微鏡下での観察中、落葉を齧るような行動を見た。これまで 2 回飼育を行ない、いずれも 3 週間ほど生きたが、何の兆候もなくある日突然死んでしまった。

メクラミズムシモドキ属は、微小なため、常に観察できるわけでない。それでも、やはり木炭にとりついてることが多い(木炭以外の基質では観察しにくいいためもある)。木炭の隙間に入る

こともある。メクラヨコエビ属と遭遇した際、ヨコエビが触角を用いて本種を追い払うような行動を見せ、それに対して非常に敏捷に後ずさりした (図 16)。 *Nipponasellus huburichti* が常に歩き回っているのに対し、本種はすばやく動いて立ち止まるといった動き方をする。ミズムシ類は、両種とも水中を泳いだり漂ったりする行動は観察されていない。

ヨコエビの行動

メクラヨコエビ属の種は刺激を与えると非常に敏捷に動き、泳ぎも巧みである。しかし、こうした緊急時を除くと、ミズムシ類ほど行動的ではなく、むしろ川砂利やヘチマの隙間に潜っていることが多いようである。縦に歩くこともある。水槽の底面だけでなく、壁面も登る。

3. 総合考察

本調査の結果、東京都内（多摩川流域）の湧水 33 地点から、5 種（分類群）545 個体の地下水生生物が採集された。これは、調査した湧水（58 地点）の約 6 割にあたる高い確率である。井戸は調査地点が 5 地点と限られたものの、そのうち 3 地点で地下水種が確認された。本調査で用いたようなトラップを今後各地に設置することができれば、確認地点はさらに増えるであろう。

本調査に取り組み始めた当初、地下水生種に関する最近の情報はほとんど見当たらず、まったく手探り状態であった。地下水種は未知の生物で、おそらくかなり珍しいものだろうと思われた。しかし、結果は意外にも、どこにでもいたのである。これまで、ほとんど地下水生生物の記録がなかったのは、湧水口での調査が不十分だったのか、最近、地下水種が急激に増えているのか、どちらかである。後者の可能性もないわけではない。フロリダマミズヨコエビの例を見れば、今回、採集された種の中に未知の外来種が含まれていないとも限らない。いずれにせよ、本調査により、東京（多摩川流域）における地下水生生物（甲殻類に限られるが）の出現記録をある程度まとめることができたことは一つの成果である。

どこにでもいる、といったが実はそうではない。水温、水質、あるいは底質などの条件の揃った湧水口しか出現しない（図 12、13）。条件が揃えば、高い確率で出現する。一方、個体数が減少すると、その回復には河川よりも時間がかかる可能性もある（図 14）。これはつまり、地下水生種が出現する湧水が特別なのではなくて、出現しない湧水が、何か環境に問題があるとはいえないだろうか。本調査で確認された地下水生種（甲殻類）は、東京の地下水・湧水環境に典型的な生物であり、その在・不在はすぐれた指標性をもっている。たとえば、湧水を利用して人に心地良いビオトープや庭園をつくったとしても、そこに地下水種が出現しなければ、どこかに問題があるという見方もできる。

本調査につづく今後の展望について述べておきたい。

まず、分類学的には解決すべき課題が多く残されている。今回、採集されたメクラヨコエビ *Pseudocrangonyx* 属の種は、これまで我が国で知られていない未記載種である可能性が高く、さらに尾節板の形状の異なる 2 つのタイプが含まれている（図 5）。地下水生生物はこれまで、井戸や洞穴内のたまり水などで得られた少数の標本により種の記載がされてきた経緯があり、その後の記録も断片的であることから、近縁種間の関係を論ずる材料が十分ではない。本調査で、湧水口や井戸において生物試料を安定的に得られる目処がたったことは重要な成果である。特に井戸のトラップは、「ポンプを 500 回押ししてミズダニ 1 匹」（p.3 参照）に比べればはるかに効率的であり今後の応用が期待される¹⁾。多くの試料が集まれば、これまで種の識別の特徴とされてきた形質が本当に有効なのか、個体変異に過ぎないのか、といったことも明らかになるであろう。もちろん本調査で得た貴重な標本は保存してあり、いずれ分類学的な研究に供されることになる。

地下水生生物の生態については、さらに謎が多い。本調査では、環境との関係については深く論じられなかったが、継続的な飼育ができるようになれば、この分野に関する知見は飛躍的に増えるはずである。また、フィールドでは湧水口よりも環境の安定的な井戸で観察を行なうことによって、より多くの成果が期待できる。

一方、湧水でも何地点か今後の推移を見守りたい場所がある。St. 4 聖ドミニコ学園 (図 17a) は、本調査の発端となったメクラヨコエビ *Pseudocrangonyx* 属の未記載種が発見された場所だが、現在はフロリダマミズヨコエビも確認されている。本地点のフロリダマミズヨコエビは、眼の退化する個体が比較的高い割合で見ついている。しかし、より微小な環境で見るとメクラヨコエビ属は湧水口にだけ限られ、フロリダマミズヨコエビは湧水が引き込まれた池の中に棲み分けている。同じように地下水種とフロリダマミズヨコエビが同所的に確認された地点として、St. 40 日野市中央図書館下 (図 17e) と St. 50 拝島団地下 (図 17f) がある。後者は多摩川の河川敷であり河川からの侵入も頷けるが、前者は河川からやや離れていて、少数個体が断片的に得られているに過ぎない。外来種の拡散方法を知る上でも注目したい場所である。

St. 5 大蔵団地 (図 17b) は地下水生ヨコエビ 3 種が確認されている。メクラヨコエビ属の抱卵個体も得られている。St. 54 草花公園 (図 17h) も、3 種の地下水生ヨコエビが同時に採集された湧水であるが、ここは盛土して新しく造成された住宅地の下の直径 10 cm ほどの水抜き管から湧出している。住民によれば、地盤が沈下するため何度か補修工事をしているという。造成前の状況が不明だが、湧水がある土地の上に盛土をしたのであればかなり無謀な話である。いずれにしても、住民にとっては住宅の下を流れる湧水は有難くない存在であり、今後、水の切り回しなどによって湧水が失われてしまう可能性もある。こうした住宅地の中にある湧水としては St. 22 平湧水 (図 17d) も注目できる。東名高速道路東京料金所の近くにあるこの湧水は、大きな団地の中の道路際に流れ出していて、知っている人に教えてもらわなければ漏水か何かと間違えてもおかしくない。注意深く観察すると、湧水口にはオランダガラシ (クレソン) が生育しており、調査時にはその根元の隙間を歩いているメクラヨコエビを見ることができた。この地点は、川崎市が今後、保全・整備していく計画もあるという (川崎市, 2004)。肝心なのはその内容であって、上述したとおり人の視点だけで心地良い整備にならないことを願いたい。

本調査では、湧水口単位での地下水種の出現についてまでは論じられなかった。しかし、たとえば St. 20、21 新次郎池湧水 A、B (図 17c) は、同じ場所に流入しながら東側の湧水 A では多くの地下水種が得られているのに対し、西側の湧水 B ではまったく確認されていない。St. 53 白滝神社 (図 17g) も、調査経験からすると出現しそうな湧水なのだが、確認されなかった。

ところで、こうした地下水生生物 (甲殻類) は、日本のほかの地域でも同じように発見されるのであろうか。本調査で確認された地下水種のうち、種が未確定な *Pseudocrangonyx* 属を除く 4 種は、いずれも東京で発見、記載された種である。このほかにも、東京を模式産地とする地下水種は実は意外と多い。これは単に研究者が東京近郊に多く住んでいたということばかりではなく、この地域の環境特性と強く関係しているように思われる。東京を含む関東平野の低地は、縄文時代の温暖な時代には海であったと考えられている。ミズムシ類やヨコエビ類はもともと海産の種が多いグループで、地下水生種の由来は、こうした地史的な経緯と深く結びついている可能性がある。そうだとするなら、地下水生種はこの地域の自然の記憶をとどめる貴重な証人であるということもできる。人の暮らしによって大きく環境が人工化され、もはや管理された都市公園ぐらいしか自然の残されていない大都市の足下に、これらの生物が生きていることは驚きに値する。彼らは紛れもなく東京を象徴する自然の財産である。

1) トラップに使用する基質のうちヘチマは井戸の中でも意外と腐敗が進行しやすいので注意が必要である。



a) St. 4 聖ドミニコ学園 地下水種(A)とフロリダ(B)で生息場所が異なる (2005年7月29日)



b) St. 5 大蔵団地 地下水生ヨコエビが3種見つかったのは2地点だけである (2005年3月27日)



c) St. 20-21 新次郎池湧水 複数の湧水口のうち地下水種の出現は限られた (2004年4月13日)



d) St. 22 平湧水 漏水のような湧水(矢印)から地下水種が確認された (2006年2月14日)



e) St. 40 日野市中央図書館下 地下水種とフロリダが見られる (2004年5月22日)



f) St. 50 拝島団地下 フロリダは多摩川から侵入した可能性がある (2006年2月13日)



g) St. 53 白滝神社 経験的には地下水種がいそような場所である (2006年2月25日)



h) St. 54 草花公園 造成地の水抜き管から3種の地下水種が見つかった (2006年2月25日)

図17 今後注目される湧水調査地点

要 約

2004年4月～2006年3月の間に、多摩川流域の湧水58地点、井戸5地点において延べ180回の地下水生生物調査を実施した。その結果、約6割にあたる33湧水から5種の地下水生甲殻類が確認された。確認種のうちヨコエビの1種は、これまで我が国からは知られていない未知の種と考えられたが、器官の構造の相違から2種が含まれる可能性がある。また、井戸では本調査で考案した地下水種用トラップにより、湧水には出現しにくいミズムシ2種を採集することができた。

本調査で確認された地下水種5種と、近年、関東地方の河川で分布を拡大している外来種ヨコエビ1種の6種について、在・不在地点の環境の特性について分析した。その結果、地下水生5種は、水温15～20℃、電気伝導度15～30ms/mの範囲、すなわち良好な湧水に集中していることがわかった。特にメクラヨコエビ属の種は底質の粒径の細かい砂・細礫環境に多く出現し、必ずしも流量が多いことが好ましい条件ではないことが示唆された。一方、コジマチカヨコエビは流量が多ければ、より粒径の粗い底質にも出現し、出現地点での個体数も多いことなどから、地下水に流されやすい性質があることが窺われた。少なくともこれら2種のヨコエビは、1年中湧水口に出現したが、何らかの理由で個体数が減少した場合、その回復には時間がかかるものと考えられた。

資 料

付表 1 現地調査素表

付表 2 生物採集結果素表

付表1 現地調査素表(3/3)

St.	地点名	湧水口	調査年月日	時間	天候	気温℃	水温℃	EC	ms/s	pH	COD	NO2	NH4	全硬度	流量	底質	サンプリング
40	日野市中央図書館下	2	20050326	11:25-12:10	晴	10.2											113
40	日野市中央図書館下	3	20050326	11:25-12:10	晴	10.2											114
41	鎌水日影弁財天	1	20060228	09:30-10:10	曇	4.0	8.4	26.8			6	ND	0.2	60	少	L	162
41	鎌水日影弁財天	2	20060228	09:30-10:11	曇	4.1	10.6	20.2			6	ND	0.2	20	少	L	163
42	六本杉公園		20060225	13:30-13:45	晴	11.0	15.5	20.5			2	ND	0.2	50	少	L・S・SG	159
43	小宮公園A(水源)		20060225	15:00-15:40	晴	11.0	13.4	9.6			7	ND	0.0	30	浸	M・S・L	161
44	小宮公園B(河川伏流)		20060225	14:10-14:40	晴	11.5	13.1	7.0			2	ND	0.1	20	浸	R・L・S・M	160
45	子安神社		20041203	11:05-12:45	快晴	13.1	16.3	22.0	6.3		0	ND	0.2	60	多	MG・S	100
46	叶谷榎池	1	20041203	09:20-10:35	快晴	7.8	15.4	21.5	6.6		1	ND	0.2	70	少	MG	98
46	叶谷榎池	2	20041203	09:20-10:35	快晴	7.8									浸	SG	99
47	北浅川宝生寺A(右岸)	1	20041203	14:00-15:35	快晴	15.2									多	SG・L	101
47	北浅川宝生寺A(右岸)	2	20041203	14:00-15:35	快晴	15.2	15.7	18.5	6.7		0	ND	0.1	60	多	SG・S	103
48	北浅川宝生寺B(左岸)		20041203	14:00-15:35	快晴	15.2									多	SG・S	102
49	拜島自然公園		20041202	13:50-14:40	快晴	16.7	8.7	30.0	7.5	10	ND	0.3	180	少	MG・L	97	
50	拜島団地下	1	20060213	10:45-11:50	快晴	11.0	7.1	14.5			4	ND	ND	30	多	B	136
50	拜島団地下	2	20060213	10:45-11:50	快晴	11.0	7.3	14.4			3	ND	ND	40	少	S・SG	137
51	福生第五小学校裏		20060213	13:40-14:15	快晴	11.0	15.8	11.0			4	ND	0.3	30	少	SG	138
52	雨武主神社	1	20060213	14:35-15:05	快晴	9.5	7.7	11.1			7	ND	0.3	20	浸	M・MG	139
52	雨武主神社	2	20060213	14:35-15:06	快晴	9.6									L		140
53	白滝神社	1	20060225	09:30-10:25	晴	7.5	15.4	21.2			7	ND	0.1	30	多	MG	155
53	白滝神社	2	20060225	09:30-10:25	晴	7.5	14.3	20.8			7	ND	0.2	40	多	SG	156
53	白滝神社	3	20060225	09:30-10:25	晴	7.5	15.1	21.3			2	ND	0.1	30	少	S・SG	157
54	草花公園		20060225	10:50-11:30	快晴	9.2	11.4	25.2			0	ND	0.2	50	少	L・S・SG	158
55	青梅市民会館南		20060223	09:45-10:40	晴	14.5	13.7	20.0			1	ND	0.1	70	多	S・B	150
56	青梅第一中学校下	1	20060223	10:50-12:05	晴		15.1	18.6			2	ND	0.1	50	少	R・L	151
56	青梅第一中学校下	2	20060223	10:50-12:05	晴										少	SG	152
57	日向和田児童遊園		20060223	13:30-14:45	晴/曇	16.0	14.6	41.5			8	0.05	5.0	60	浸	M・L	153
58	二俣尾湧水		20060223	14:30-15:15	曇	13.8	12.6	14.7			0	ND	0.3	70	少	S・SG	154
a	聖ドミニコ学園井戸		20040820	14:30-15:15	曇	13.8											167
a	聖ドミニコ学園井戸		20050729	10:40-11:05	晴	28.3	19.7	24.4			1	ND	ND	60	1270		
a	聖ドミニコ学園井戸		20051019	11:10-11:50	曇/晴	18.7	16.5	26.5			7	ND	ND	30	1330		173
a	聖ドミニコ学園井戸		20060309	10:20-11:10	晴	10.3	14.7	26.5			2	ND	ND	50	1270		177
b	榎本邸井戸		20040820	14:15-15:15	晴	33.0	17.3	24.1			2	ND	ND	50			168
c	小泉邸井戸		20050327	13:40-14:00	晴	18.3									湧水		
c	小泉邸井戸		20051019	10:00-10:40	曇/晴	18.6	18.0	23.2			1	ND	ND	60	50		174
c	小泉邸井戸		20060309	09:30-09:45	晴										湧水		178
d	根津邸井戸		20050326	13:20-14:10	晴	12.0	16.0	30.9	6.6	1	ND	ND	90	373			
d	根津邸井戸		20050424	10:30-11:30	快晴	16.5			6.0	1	ND	ND	100	413			169
d	根津邸井戸		20050704	09:15-09:45	雨	18.5	17.0	28.6	8.3	1	ND	ND	40	396			171
d	根津邸井戸		20051027	12:50-13:30	晴	18.3	18.8	29.3			3	ND	ND	80	448		175
d	根津邸井戸		20060311	13:35-14:15	快晴	16.6	17.0	29.3			0	ND	0.6	80	440		179
e	内山邸井戸		20050326	15:05-15:50	晴	10.4	13.6	17.5	5.8	0	ND	ND	60	120			
e	内山邸井戸		20050424	12:30-13:25	快晴	18.4	15.4	30.6	8.4	3	0.3	ND	30	130			170
e	内山邸井戸		20050704	11:00-11:30	雨	18.2	15.8	15.5	6.3	0	ND	ND	30	265			172
e	内山邸井戸		20051027	19:25-15:05	晴	17.0	16.2	15.6			3	ND	0.1	80	117		176
e	内山邸井戸		20060311	15:00-16:00	快晴	14.2	14.9	15.9			0	ND	ND	70	147		180

地点名) 通称の場合もある。

湧水口) 同一地点内で異なる湧水口ごとに採集した場合の整理番号

計測) 気温: 棒状温度計、水温・EC(電気伝導度): 東亜CM14P、pH: 堀場D212、COD・NO2・NH4・全硬度: 共立バックテスト
 流量) 目視により多い: 流れがある、少ない: 流れが感じられる程度、浸出: 流れはなく浸み出し程度に分類した
 井戸の流量は水位cm。

底質) R: 岩盤・コンクリート、M: 泥、L: 落葉、S: 砂、SG: 細礫(3cm以下)、MG: 中礫(3~5cm)、LG: 粗礫(5~10cm)
 B: 小石(10cm以上)、卓越する順序に示している。

168 b	174 c	178 c	169 d	171 d	175 d	179 d	170 e	172 e	176 e	180 e				
種本 部井 戸	小泉 部井 戸	小泉 部井 戸	根津 部井 戸	根津 部井 戸	根津 部井 戸	根津 部井 戸	内山 部井 戸	内山 部井 戸	内山 部井 戸	内山 部井 戸	出現 地点 数	個 体 数		
2004 0820	2005 1019	2006 0309	2005 0424	2005 0704	2005 1027	2006 0311	2005 0424	2005 0704	2005 1027	2006 0311			種	
												75	136	ウズムシ類
												55	89	カワニナ
												9	16	サカマキガイ
												4	4	ヒメモノアラガイ
												1	1	モノアラガイ属の種
												3	4	インドヒラマキガイ
												3	5	カワコザラガイ
												6	11	マメシジミ属の種
					1	1						114	360	ミズズミ類
												8	11	シマイシビル
												19	27	イシビル科の種
												19	13	ヒル類
												137	342	ミスムシ
						3						3	5	Nipponaseilus属の一種
												4	5	メクラミスムシモドキ属の種
						5						52	151	メクラヨコエビ属の種
												5	8	ヤマトメナシヨコエビ
										1		56	388	コジマチカヨコエビ
												9	115	フロリタマミスヨコエビ
												3	6	ヌカエビ
												23	33	アメリカザリガニ
												83	106	サワガニ
												1	2	キイロカワカゲロウ
												2	3	フタスジモンカゲロウ
												1	2	トウヨウモンカゲロウ
												2	4	モンカゲロウ
												18	54	コカゲロウ属の種
												1	1	フタバカゲロウ
												1	1	シロタニガワカゲロウ
												1	3	ハダトシボ
												1	1	カワトンボ
												1	1	モノサシトンボ
												1	1	クロスジギンヤンマ
												1	1	ミルンヤンマ
												1	1	タビダサナエ属の種(若齢)
												2	7	サオエトンボ科の種(若齢)
												44	55	オニヤンマ
												2	2	シオカラトンボ
												3	5	オオシオカラトンボ
												1	1	コシアキトンボ
												7	20	フタツメカワタラ属の種
												1	1	カワケラ垂科の種(若齢)
												44	177	オナシカワケラ属の種
												15	66	フサオナシカワケラ属の種
												5	5	ゲシカタピロアメンボ
												12	14	シマアメンボ
												1	1	センブリ科の種
												12	16	ヤマトクロスシハトンボ
												1	1	マメゲンゴロウ(成虫)
												1	3	マルハナノミ属の種
												1	1	トビロマルハナノミ属の種
												1	2	チビヒゲナガハナノミ属の種
												3	5	マルヒラタドロムシ属の種
												1	2	チビマルヒゲナガハナノミ属の種
												3	3	ヒメツヤドロムシ(成虫)
												2	4	マルヒメツヤドロムシ(成虫)
												1	2	スネアカヒメドロムシ(成虫)
												2	3	マルヒメドロムシ属の種
												3	4	ヒメドロムシ亜科の種
												80	122	ガガンボ科の種
												1	1	チョウバエ科の種
												2	3	コシボソガガンボ科の種
												16	25	ホソカ属の種
												5	8	ブユ科の種
												7	7	ヌカカ科の種
												83	265	ユスリカ科の種
												6	9	アブ科の種
												2	2	Allonostoma属の種
												2	2	アシナガバエ科の種
												2	4	ヒメトビケラ属の種
												14	32	ミヤマイトビケラ属の種
												2	2	コガタシマトビケラ属の種
												1	1	ミヤマシマトビケラ属の種
												2	2	マルハネトビケラ属の種
												2	4	ハナセマルツツトビケラ
												1	2	ウエノマルツツトビケラ
												4	16	ユカクツツトビケラ
												5	5	オオカクツツトビケラ
												1	1	カクツツトビケラ属の種(若齢)
												1	1	キリハネトビケラ属の種
												4	5	コエグリトビケラ属の種
												16	37	ニンギョウトビケラ
												2	2	アオヒゲナガトビケラ属の種
												2	2	フタスジキョウトビケラ
												5	6	ダマガトビケラ
0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1				
0	0	0	0	0	1	9	0	0	0	1				

参考文献

- 朝倉彰 編著(2003)甲殻類学 エビ・カニとその仲間の世界. 291pp. 東海大学出版会, 東京.
- Holsinger J. R. (1972) The Freshwater Amphipod Crustaceans (Gammaridae) of North America. *Biota of Freshwater Ecosystems Identification Manual* No.5, pp. 28-47.
- 今村泰二(1977) “日本の地下水生ミズダニ類の研究展望”. 佐々學・青木淳一編, *ダニ学の進歩 - その医学・農学・獣医学・生物学にわたる展望 -*, pp. 9-81, 図鑑の北隆館, 東京.
- 環境庁 編(1993) 日本産野生生物目録 - 本邦産野生動植物の種の現状 - 無脊椎動物編 I. 106pp, 自然環境研究センター, 東京.
- 環境省・国土交通省 編(2000) 川の生きものを調べよう 水生生物による水質判定. 35pp, 日本水環境学会, 東京.
- 川合禎次・谷田一三 編著(2005) 日本産水生昆虫 - 科・属・種への検索. 1342pp, 東海大学出版会, 神奈川.
- 川勝正治(2006) “カントウイドウズムシ” 環境省編, 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 クモ形類・甲殻類等. pp. 27, 自然環境研究センター. 東京.
- 川崎市(2004) 湧水地調査委託報告書.
- 草野晴美(2001) 淡水性ヨコエビの生息環境. 月刊海洋号外 **26**: 244-248.
- *Matsumoto K. (1956) On the two new subterranean isopod, *Mackinia japonica* gen. et sp. nov. and *Asellus hubrichti* sp. nov. *bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **21**:1219-1225
- 松本浩一(1986) “等脚目” 上野益三編, 川村日本淡水生物学 4 版. pp. 473-488, 北隆館, 東京.
- 水みち研究会 編(1992) 水みちを探る 井戸と湧水と地下水の保全のために. 69pp, けやき出版, 東京.
- Morino H.・Kusano H.・Holsinger J. R. (2004) Description and distribution of *Crangonyx floridanus* (Crustacea:Amphipoda:Crangonyctidae) in Japan, an introduced freshwater amphipod from North America. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.*, **29**:371-381
- Nunomura N.・Shinoda S. (2004) A specimen of subterranean asellid isopod, *Nipponasellus hubrichti* (Matsumoto) from Kokubunji, Tokyo, Central Japan. 富山市科学文化センター研究報告 **27**, pp. 27-30.
- 岡田要・内田清之助・内田亨 監修(1988) 新日本動物図鑑 9 版. 803pp, 北隆館, 東京.
- 奥川一之助(1986) “12 扁形動物: 渦虫類” 上野益三編, 川村日本淡水生物学 4 版. pp. 207-249, 北隆館, 東京.
- 小野寺優(1999) 北上山地・阿武隈山地に分布するメクラヨコエビ属(*Pseudocrangonyx*)の分類学的研究. 茨城大学大学院理工学研究科平成 11 年度修士論文, 161pp.
- 埼玉県 編(2002) 改訂・埼玉県レッドデータブック 2002 動物編. 257pp.
- 関口善行(1978) “埼玉の甲殻類” 埼玉県動物誌編集委員会, 埼玉県動物誌. pp. 473-484, 埼玉県教育委員会.

篠田授樹・村田菜菜・服部睦子(2004)東京都の湧水で採集された地下水生生物の話題, 第2回湧水保全交流フォーラム資料.

東京地下水研究会 編(2003)水循環における地下水・湧水の保全. 254pp, 信山社サイテック, 東京.

東京都(1991)東京の湧水(平成2年度湧水調査報告書). 82pp.

東京都(1993)東京の湧水(平成3年度湧水調査報告書). 80pp.

東京都(1995)東京の湧水(平成5年度湧水調査報告書). 82pp.

東京都(1996)東京の湧水(平成7年度湧水調査報告書). 78pp.

東京都(1998)東京の湧水. 地図

東京都(2002)東京の湧水(平成12年度湧水調査報告書). 39pp.

東京都(2003)東京の名湧水 57 選.

Ueno M. (1930) A New Subterranean Amphipod From Japan. *Annot Zool. Japon*, **13**:21-23

Ueno M. (1934) Subterranean Crustacea From Kwantung. *Annot Zool. Japon*, **14**(4):445-450

Ueno M. (1955) Occurrence of A Freshwater Gammarid (Amphipoda) of the Niphargus Group in Japan. *Bull. Biogeogr. Soc. Japan*, **16-19**:146-152

Ueno M. (1966) Results of the Speleological Survey in South Korea 1966 II. Gammarid Amphipoda Found in Subterranean Water of South Korea. *Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo*, **9**(4):501-535.

上野益三(1986)“端脚類” 上野益三編, 川村日本淡水生物学 4 版. pp. 467-488, 北隆館, 東京.

*直接参照できなかつた.

謝 辞

本調査にあたり、草野晴美氏には、ヨコエビ類の調査法や生態に関するご教示、種の同定のアドバイス、文献の入手などで大変お世話になりました。深く感謝申し上げます。

本調査を実施した湧水、井戸の多くは、個人所有であったり自治体などが管理していたりするものです。本調査はそうした皆さんのご理解とご協力がなければできませんでした。以下にお名前を記し感謝申し上げます（順不同・肩書きや所属は当時のもの）。

聖ドミニコ学園（田口博氏）・世田谷区等々力不動尊・香取氏（世田谷区喜多見）・小泉氏（世田谷区喜多見）・榎本氏（世田谷区岡本）・成城みつ池を育てる会（中川清史氏）・せたがや自然環境保全の会（木村正三氏）・成城三丁目里山づくりコア会議・せたがやトラスト協会（松本伸氏、松田研二氏）・世田谷区砧総合支所街づくり部土木課（東麻由美氏）・世田谷区玉川総合支所街づくり部土木課（長島氏）・世田谷区多摩川土木公園管理事務所（江頭氏）・東京都立農業高校（橋本謙氏）・東京都立農業高校神代農場（御園生秀樹氏）・箕輪宗一郎氏（三鷹市大沢）・中村研一美術館・貫井神社（石田精一氏、山崎邦子氏）・谷口氏（小金井市中町）・小金井市環境部環境政策課（天野達彦氏）・小金井市滄浪泉園・東京経済大学（小林克己氏）・府中市環境安全部緑のまちづくり課・川崎市多摩区不動院・稲城市威光寺・平野氏（立川市富士見町）・日野市環境共生部緑と清流課（佐々木晴美氏・小笠俊樹氏）・根津氏（日野市東平山）・東京都公園協会小宮公園管理事務所（長島康員氏）・八王子市子安神社・八王子市叶谷町会（村上氏・小川氏）・内山氏（八王子市上川町）。このほかにも逐一お名前を控えておりませんが、私有地の通行を許可して下さったり、湧水の場所を教えてくださいました方もおられます。結果的には調査ができませんでしたが、筆者らの取り組みについてお話を聞いてくださった大勢の方にも感謝申し上げます。

ところで、大学や公的な研究機関に所属しない筆者らがいきなり現れて、“地下水生物”を調べているといっても不審がられて当然です。まして、大切にされている井戸や湧水では警戒されても仕方ありません（もちろん最初から好意的に対応して下さった方も大勢おられます）。本調査でこれだけの多くの地点で調査ができたのは、実は、これまで永年にわたり地下水・湧水の保全活動に取り組んでこられた方々の信頼があったからにほかなりません。神谷博氏（水みち研究会）には国分寺崖線をはじめ東京都内の湧水について数多くのご教示をいただくとともに、現地をご案内、ご紹介していただきました。山本由美子氏（浅川勉強会）には日野市、八王子市の井戸や湧水についてご教示、ご案内いただきました。山本氏にご紹介いただいた井戸では貴重な成果が得られました。神谷氏、山本氏と石田幸彦氏（八王子ランドマーク研究会）は、筆者らが井戸・湧水の所有者・管理者にご理解いただくため作成した資料に、素晴らしい推薦文を寄せていただきました。3氏の推薦文は、流域の行政や市民グループに説明する際に大きな力となりました。今田裕実子氏（成城みつ池を育てる会）にはみつ池をはじめとした世田谷区内の湧水や井戸についてご教示いただくとともに、ご自身で調査された貴重な資料の提供や、現地調査もお手伝いいただきました。今田氏からもたらされる増水・濁水の情報は調査時期を決定するのに大変役に立ちました。川崎市の湧水については、北島信夫氏（多摩川エコミュージアム）、松井隆一氏（平瀬川ネットワーク）にご案内していただきました。お二人の案内がなければ平湧水をはじめ

川崎の湧水は見つからなかったものと思います。お二人をご紹介していただいた鈴木眞智子氏（多摩川エコミュージアム）、さらに鈴木氏をご紹介いただいた川崎市環境対策課（平野氏・鈴木氏）にも感謝申し上げます。小金井市へは稲垣庸子氏（小金井市市会議員）がご紹介していただきました。井上洋司氏（背景計画研究所）には、個人所有の湧水をご紹介いただきました。飯田輝男氏（東京都環境局）には、東京都の湧水に関する貴重なご教示や資料をいただきました。飯田氏からいただいた東京の湧水（1998）は都内の湧水が1枚の地図にプロットされているもので、本調査で最も役に立った資料の一つです。

現地調査では次の方々にお手伝いしていただきました。林将之氏・藤島齊氏・本田深雪氏・天野香織氏・小俣和彦氏・神尾めぐみ氏・小沼千佐子氏・田中敦之氏・成瀬洋平氏・西方陽祐氏・吉本貴弘氏・篠田貴子氏。

瀬子義幸氏（山梨県環境科学研究所）には、採取した地下水の高度な分析を依頼しました。伊藤良作氏（昭和大学）・萩原康夫氏（昭和大学）には、研究室をお借りして地下水種の行動をビデオ撮影させていただきました。ご厚意に心より御礼申し上げます。

最後になりましたが、本調査は財団法人とうきゅう環境浄化財団の2004-2005年度「多摩川およびその流域の環境浄化に関する調査・試験研究助成」により実施したものです。流域という概念が今日のように一般的になる以前から、こうした先進的な事業を続けてきた同財団の取り組みに敬意を表するとともに深く感謝申し上げます。

こうして挙げてみると、実に大勢の人や組織が東京の地下水・湧水にかかわりをもっていることに改めて気づきます（お名前に記入漏れがありましたらお詫びいたします）。本報告書が、それぞれの現場で、地下水・湧水の保全に何らかの形でお役に立つ機会があれば幸いです。

とうきょうと ゆうすいなど しゅつげん ちかすいせいせいぶつ ちょうさ
「東京都の湧水等に出現する地下水生生物の調査」

研究助成・一般研究 VOL. 28-NO. 164)

著者 しのだ さづき
篠田 授樹

発行日 2007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