

地下水動物の季節的变化について

三浦佳文* 森本義信

はじめに

一般には、地下水の世界は、恒温・暗黒で、動物の食物となる有機物の乏しい、変化の少ない単調な環境である。したがって、生息する動物は白色盲目で、成長速度が遅く、繁殖も年間をとおして、随時行われるものと考えられていた。

三浦は、1957-1961年の間、当時の相生市水源地で、地下水動物を継続的に採集し、種別に個体数を記録に残していた。その結果は、1) 年間をとおしての水温の変化は意外に大きく、2) 採集された動物個体数は季節的に大きく変化することがわかった。

地下水動物の季節的变化に関する報告は、これまでにないので、やや古い記録ではあるが報告したい。

採集場所

兵庫県揖保郡揖保川町野田、元相生市水源地（現西播磨水道企業団野田水源地、1987-1988年改修、改修工事後は構造上動物採集は不能）

同水源地は揖保川右岸、中垣内川との合流地点の西側約50mの沖積地に、同川と平行して、深さ約4.5mに埋設された、径約75cm長さ約120mの集水管から、揚水する構造になっている。

水源は、中垣内川の伏流水と、周辺の水田から地下への浸透水である。なお、集水管は中垣内川の川底よりもやや低い位置に埋設されている（現在は、河川改修工事により取水量は減少）。

採集方法

集水管から揚水ポンプで汲上げられた水道原水は、着水池に送られ、次に貯水池に落とされる構造になっている。この間に、幅50cm切込み25cmの縮流短形（V字形）の堰（せき）があり、落下する流水にプランクトンネットを24時間設置して、採集された全動物を調査の対象とした。（縮流短形堰は、水量測定と滅菌剤混入のために設けられている）

*平成5年9月24日逝去、三浦の残した記録を共同執筆者が文章化した。

地下水の物理・化学的性質

水温は8月末に最高の24.5℃を示し、2月末に最低の9.1℃となる。年格差は15.4℃で、他の浅層地下水よりもかなり大きい。

参考：兵庫県和田山町の打ち込み式手押しポンプ井戸、深さ約3.5mでは、最高水温9月：17.6℃、最低水温3月：12.0℃、年格差5.6℃（1993-1995）。

pHは年間をとおしてpH6.2-6.6の範囲ではあるが、6.2の月が過半を占めている。

化学的成分は、1951年1月20日の水質検査結果では、次のとおりであった。数字はppmで示されている。

O ₂	—	NH ₄ ⁺	0.45
SiO ₂	10.5	NO ₃ ⁻	7.0
Cl ⁻	13.0	SO ₄ ²⁺	1.5
Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.0	KMnO ₄	69.5
Ca ²⁺	7.3		

有機物の存在が多いことと、NO₃⁻態の窒素分が多い点が注目される。

主要甲殻類の季節的变化

元相生市水源地から出現した地下水動物は、次のとおりである。

貧毛類	1種	原エビ類	4種
ミズダニ類	23種	ミズムシ類	2種
カイムシ類	1種	ヨコエビ類	1種
カイアシ類	19種	ゲンゴロウ類	2種

これらのうち、カイアシ類の出現個体数が突出していて、原エビ類がこれに次いで多い。他の類は極めて少なく、散発的に、しかも偶然に採集できるもので、季節的な変化は認め難いので除外する。

カイアシ類と原エビ類の月別出現個体数は表1のとおりである。全個体数の中に占める、各類の出現割合は次のとおりである。

ケンミジンコ類 (Cyclopoida)	83.1%
ソコミジンコ類 (Harpacticoida)	9.1%
ムカシエビ類 (Bathynellidae)	6.0%
オナガムカシエビ類 (Paoabathynellidae)	1.8%

全出現個体数を見ると、1-3月では、地下水10t当たり、僅かに0.3個体の密度で、極めて少なく、5-

7月には10t当たり1.6-3.5個体になり、密度は5-12倍へと急増する。しかし、8月には急減し、再び、10月にやや増加をみて、11月から1月に向かって下降する。

全出現個体数の季節的变化と水温の変化を表2にグラフ化して示した。

次に各類別の季節的变化を表3、表4に示した。游泳生活をするケンミジンコ類やムカシエビ類の季節的变化には、やや類似性が見られる。また、主として底生生活をするソコミジンコ類とオカガムカシエビ類は、共に、個体数は比較的少ないものの、季節的变化にはやや類似性が認められる。

考 察

8月を中心に、各類とも個体数が急減していることに関しての理由は、明らかではない。8月の水温は24.5°Cと高温ではあるが、地下水生動物を死滅させる温度ではない。河川の川原には、ごく浅いところに伏流水がみられ、夏季には相当水温が上昇するが、地下水生動物の生息は可能である。

1957-1961年当時は、強力な殺虫剤が水田に散布されていた時代であったので、或はその影響を受けたものかも知れない。もし、このことが原因であったとすれば、原因のなかった時代には、8-9月の出現個体数は、グラフの水温曲線のややあとを追う形になっていたことと推量される。現在の野田水源地は、閉鎖的な構造になっていて、更に、中垣内川の改修工事の結果、伏流水が減少し、再検証が不可能になっているので、推察の域をこえることができない。

あとがき

地下水生のカイアシ類は、地表水生のものより一般に小形で、体には色素がなく、種分けには大変な労力が必要のものである。三浦の残した記録は、膨大な労作であると共に、地下水という光のない、温度変化の少ない単調な環境でも、生息する動物には季節的な変化のあることを、定量的に明らかにした点で、貴重なものである。

参考文献

- UENO, M., 1952. Three new species of Bathynellidae (Syncarida) found in subterranean waters of Japan. *Annot. zool. japon.*, Tokyo, 25 : 317-328.
- 1954. The Bathynellidae of Japan (Syncarida-Bathynellacea). *Arch. f. Hydrobiol.*, Stuttgart, 49 : 519-538.
- Iro, T., 1954. Cyclopoida copepods of Japanese subterranean waters. *Rept. Fac. Fish. pref.*

Univ. Mie, Tsu, 1 : 372-416.

CHAPPUIS, P.A., 1955. Remarques générales sur le genre *Asellus* et description de quatre espèces nouvelles. *Notes biospéol.*, Paris, 10 : 163-182.

UENO, S. -I., 1957. Blind aquatic beetles of Japan, with some accounts of the fauna of Japanese subterranean waters. *Arch. f. Hydrobiol. Stuttgart*, 53 : 250-296, 3 pls.

三浦佳文 (1991) : ソコミジンコ目。『日本淡水動物プランクトン検索図説』(水野寿彦・高橋永治 (編)), 51-97. 東海大学出版会

川村多實二 (1973) : 日本淡水生物学 (上野益三 (編)) 北隆館

表 1 地下水生カイアシ類(Copepoda) と原エビ類(Syncarida) の季節的変化

元相生市水源地：兵庫県揖保川町野田 (1957~1961)

Date of collection	Year	1957	1957	1957	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1960	1960	1960	Total
	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
	Day	28	23	30	28	28	24	26	24	26	15	17	15	
Water Tempera (°C)		11.0	9.1	10.2	12.3	15.8	16.8	20.2	24.5	24.0	20.4	18.2	15.0	
pH		6.2	6.2	6.2	6.6	6.4	6.2	6.3	6.2	6.2	6.4	6.2	6.2	
Volume of pumping water (1,000t)		4.6	4.3	3.5	4.8	4.8	3.8	3.8	5.0	3.4	5.0	3.5	2.8	49.3
Copepoda Cyclopoida Total		97	90	80	662	558	1188	859	365	299	712	540	288	5738
Macrocyclops albidus						1					2	1		4
Eucyclops serrulatus		1	7	2	5	14	19	4	10	2	2	5	5	76
Eucyclops miurai		18	22	13	356	207	845	470	67	22	146	215	108	2489
Paracyclops fimbriatus						1	4	6	8		4	3	3	29
Paracyclops aoiensis											1			1
Megacyclops viridis		1					1						1	3
Acanthocyclops morimotoi		3	3		4	1	2	1	1	1	2	4	1	23
Acanthocyclops miurai								1						1
Diacyclops disjunctus		14	17	10	78	121	80	62	46	63	125	74	93	783
Diacyclops languidoides japonicus		50	33	35	119	169	134	223	215	172	361	204	69	1784
Copepodid of Cyclopoida		9	8	18	91	43	98	83	15	38	62	27	7	499
Nauplius of Cyclopoida		1		2	9	1	5	9	3	1	7	7	1	46
Copepoda Harpacticoida Total		21	15	21	127	123	57	32	12	90	45	48	40	631
Ectinosoma japonica		2				3	8	7	1			1		22
Canthocamptus staphilinus		1	2	5	65	11	4					5		93
Elaphoidella aoi		14	10	13	50	85	35	24	10	85	42	35	37	440
Elaphoidella miurai		1	1		3	1			1	1		1		9
Elaphoidella caeca						3	2			1	2	1	1	10
Bryocamptus nivalis			1	3	8	17	6	1		2		3	1	42
Epactophanes richardi		1												1
Ceuthonectes mirabilis		2				1					1	2		6
Parastenocaris nipponensis					1		1			1				3
Copepodid of Harpacticoida			1			2	1						1	5
Nauplius of Harpacticoida														
Syncarida Bathynellidae Total		18	13	6	9	53	69	79	7	42	64	30	21	411
Bathynella morimotoi		7	8	5	8	42	62	68	7	34	59	28	15	343
Bathynella intermedia		4	2	1	1	8	7	4		5	5	2	5	44
Larvae of Bathynellidae		7	3			3		7		3			1	24
Syncarida Parabathynellidae Total		7	5	4	11	37	18	13	5	9	9	3	2	123
Nipponbathynella miurai		5	3	4	10	31	11	9	3	6	4	3	1	90
Eobathynella glacillima		1				1	1	3	1	1	1			9
Larvae of Parabathynellidae		1	2		1	5	6	1	1	2	4		1	24
Total of Individuals		143	123	111	809	771	1332	983	389	440	830	621	351	6903
														Average
Number of Individuals per 10t		0.3	0.3	0.3	1.7	1.6	3.5	2.6	0.8	1.3	1.7	1.8	1.3	1.40

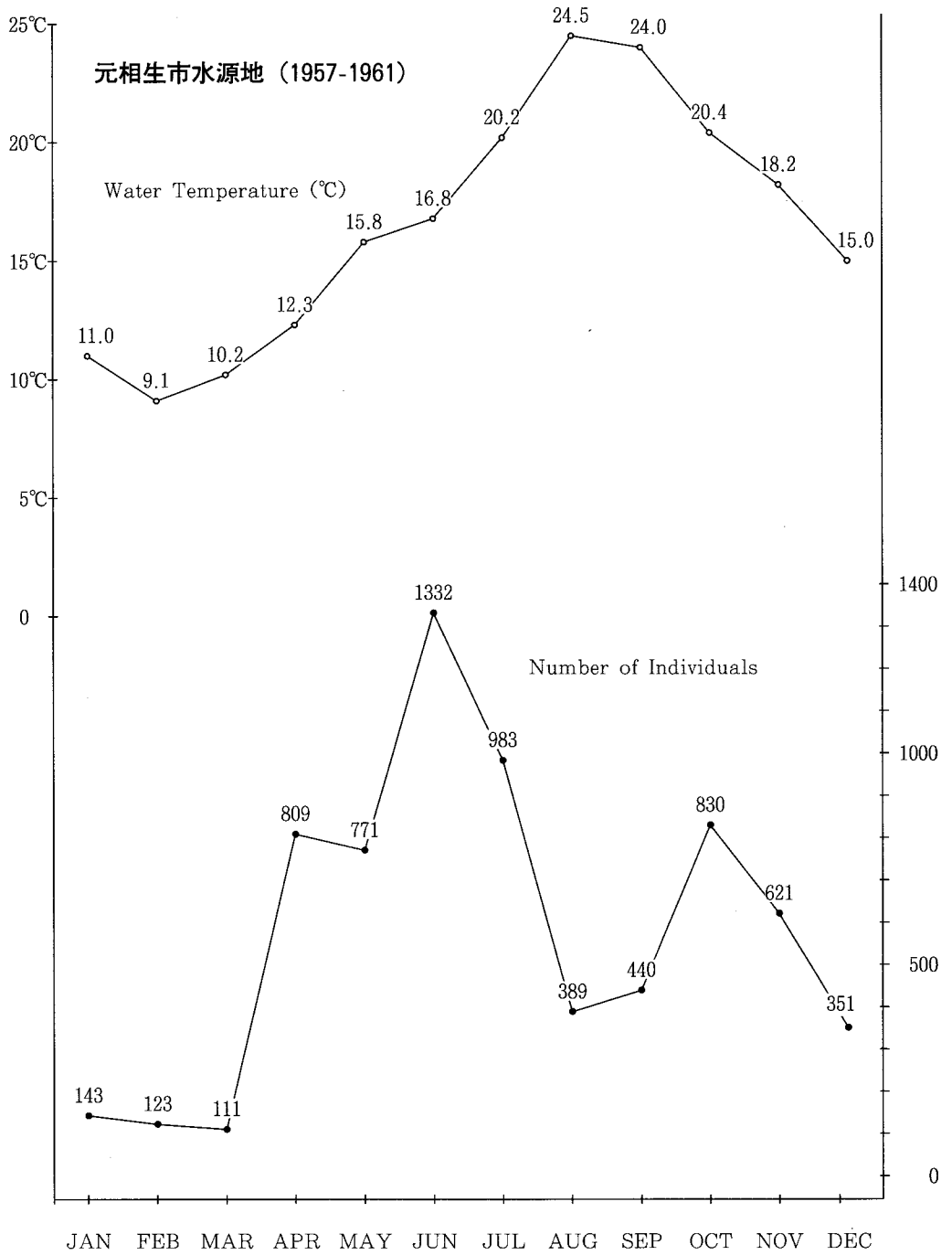


表2 カイアシ類 (Copepoda) ・原エビ類 (Syncarida) 合計の季節的变化

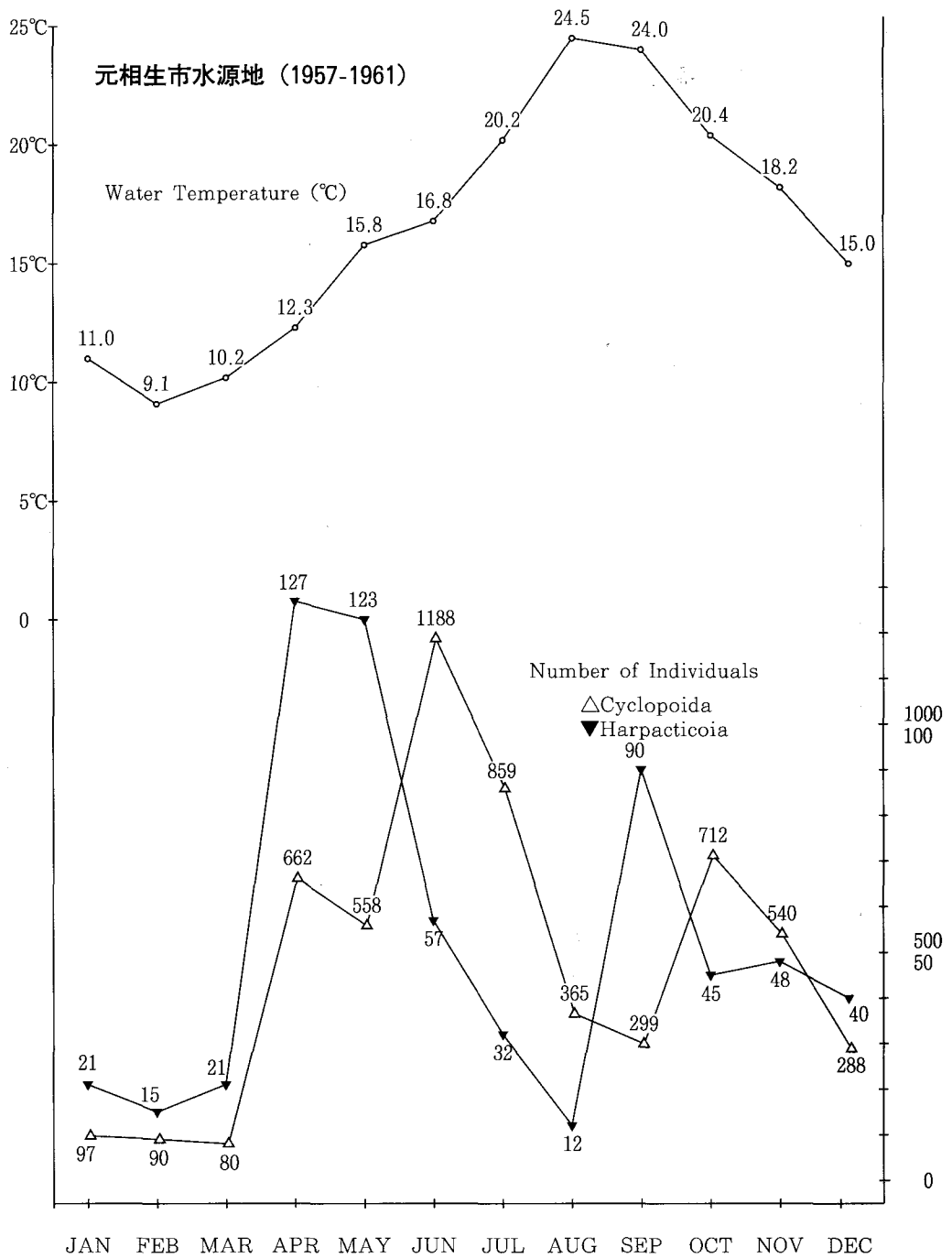


表3. ケンミジンコ類 (△Cyclopoida) とソコムジンコ類 (▼Harpacticoida) の季節的变化

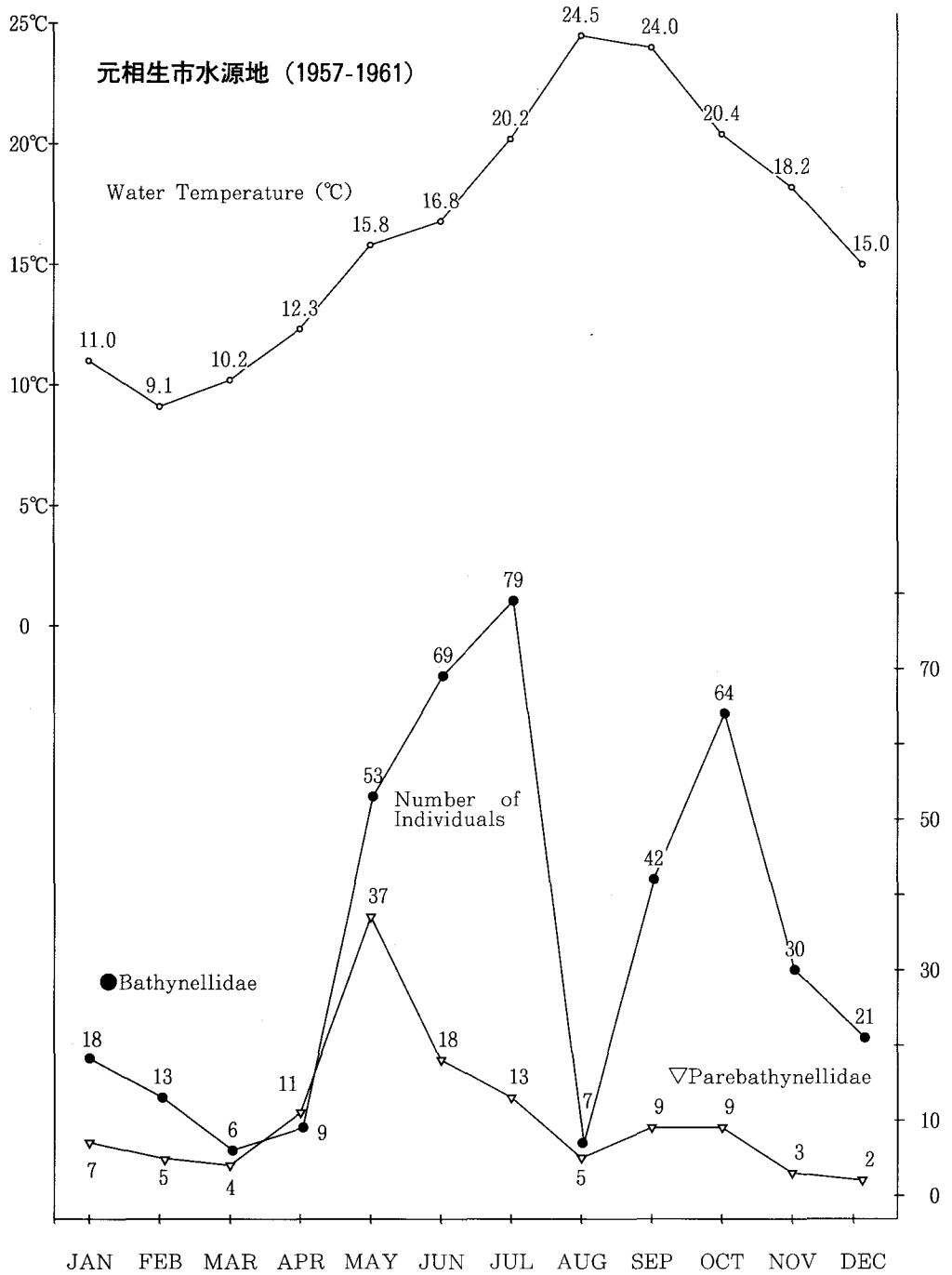


表4. ムカシエビ類 (●Bathynellidae) とオナガムカシエビ類 (▽Parabathynellidae) の季節的变化