

八ヶ岳白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) の生活史

小林 (旧姓：林) 浩士・戸田 任重

信州大学理学部物質循環学科

Life history of a water mite (*Piona carnea*) in Lake Shirakomaike

Hiroshi KOBAYASHI, Hideshige TODA

Department of Environmental sciences Faculty of Science, Shinshu University

キーワード：白駒池、ミズダニ、生活史

Keywords: Lake Shirakomaike, Water mite, Life history

Abstract

Life history of a water mite (*Piona carnea*) was studied in a mountain humic lake (Lake Shirakomaike) in Nagano prefecture from May in 1999 to February in 2000. *P. carnea* appeared in plankton assemblage from late May to late October. Females having eggs were observed between late May and late July. They attached their eggs on aquatic plants in the west coast of the lake from late June to late July. In the coastal area, the first larval stage (larvae) appeared from early July to early August, and parasitized the 2nd and 3rd-year larvae of Odonata. The second larval stage (nymphs) was observed in a plankton assemblage from early July to mid September. In mid September the second pupae were observed on aquatic plants in the west coast. New recruitments of adults appeared in late September. *P. carnea* disappeared from plankton assemblage until the end of October, and accumulated in the lake bottom from November to probably April. A dense population was found on 18 November (267 individuals m⁻²) and on 7 February (281 individuals m⁻²) in the bottom at the lake center. *P. carnea* completes its life history each year in Lake Shirakomaike.

はじめに

北八ヶ岳の標高 2115m にある白駒池には、ベッコウツチダニ (*Piona carnea*) とヨロイミズダニ (*Arrenurus* sp.) の 2 種が生息している (門田・小久保, 1960)。ベッコウツチダニは、pH4 程度の湖沼に生息し、ヨーロッパ、北米、アジア、アフリカ等に広く分布している。日本では、北海道大雪山の池沼、日光の尾瀬沼等でみられ、千島列島の池沼からも報告されている (門田・小久保, 1960)。本種の分布域は広いが、湖沼の生物としては出現頻度は少なく、その生息環境や生活史に関する知見は乏しい。門田・小久保 (1960) は、白駒池において、1955-1957 年の 3 年間にわたり計 12 回の調査を実施し、ベッコウツチダニの生活史、体長組成を報告している。しかし、当時の交通事情を反映して調査頻度は少なく、生活史の全容解明には至っていない。そこで本研究では、ベッコウツチダニ (以下、単にミズダニという) の個体数変動、詳細な生活史を明らかにするため、月 1 ~ 5 回の高頻度の調査を実施した。

方法

調査は白駒池湖心部において 1999 年 5 月 10 日

から 11 月 18 日までは月 1 ~ 5 回の頻度で行い、さらに全面結氷時の 2000 年 2 月 7 日に追加調査を実施した。溶存酸素濃度と水温は、溶存酸素計 (YSI Model 55) を用い 1m 間隔で測定した。pH は、0、2、4、6、7m 深よりバンドーン採水器で池水を採水し、pH メーター (YOKOGAWA Model pH 81) で測定した。

ミズダニは、白駒池湖心において、プランクトンネット (直径 30cm、目合 97 μ m) の鉛直引きおよび水平引きにより採集した。鉛直曳きは、1999 年 5 月 10 日から 11 月 18 日まで、原則として週 1 回、計 16 回実施した。鉛直曳きでは、水深 7.5m から水面まで約 1m sec⁻¹ でネットを引き上げた。繰り返しは 3 回。水平曳きは、1999 年 7 月 15 日から 11 月 18 日まで、原則として週 1 回、計 11 回行った。水平曳きは、水深約 2m、曳網速度約 1m sec⁻¹、曳網時間 3 分間で、3 回繰り返した。さらに、5 月 20 日と 11 月 18 日、および 2000 年 2 月 7 日 (全面結氷時) には、湖心部においてエックマン・バージ採泥器による採集を行った。採集したミズダニは生かして実験室に持ち帰り、グリセリン：水：酢酸 = 10 : 9 : 1 の混合液 (今村、1996) で固定した。光学顕微鏡 (40 倍) 下で、固

定試料の体長、体幅を測定し、その後実体顕微鏡下で解剖して体液と卵を取り出し、抱卵数計数、腹面の性域による種類、雌雄の同定、発育段階の判別（江原、1980；1990）を行った。

池の西岸の水草帯では、1999年6月24日から8月17日まで、週1回、計8回、手網（目合2mm）を用いて水生昆虫を採集した。また、7月8日から8月17日までは、コドラート（底面50x50cm、高さ75cm）を用い、その中の水生昆虫を定量的に採集した。採集した水生昆虫は、その場で80%エチルアルコールで固定して実験室に持ち帰り、ミズダニ第一幼虫の寄生の有無を調べた。

結果

白駒池における水温、溶存酸素濃度、pHの季節変化

白駒池は、1999年4月23日には全面結氷していたが、融雪水の流入はみられた。5月10日の水温は5.1～5.3℃で全層でほぼ一様であった（図1A）。5月下旬から10月中旬にかけて緩やかな成層が発達し、8月初旬には表面水温が20.6℃に達した。10月下旬には、水温は7.2～7.4℃に低下し、成層は消失した。11月中旬の水温は3.7℃であり、沿岸部では結氷が始まっていた。

溶存酸素濃度は、水温成層の発達にともない7月から10月中旬にかけて下層でやや低下した（図1B）。9月20日には最深層（7m）で0.98mgO₂L⁻¹が観測された。10月下旬以降は、水温成層の消失とともに、溶存酸素濃度も全層でほぼ一様になった。pHは4.0～5.8で、水深による差異、季節変化はほとんどみられなかった（図1C）。

白駒池におけるミズダニ (*P. carnea*) の個体数、発育段階別組成の季節変化

白駒池湖心におけるネット採集では、ミズダニ (*P. carnea*) は1999年5月10日には全く採集されず、5月20日に初めて採集された（図2）。鉛直曳きに基づく生息密度は5-19個体m²で、採集線

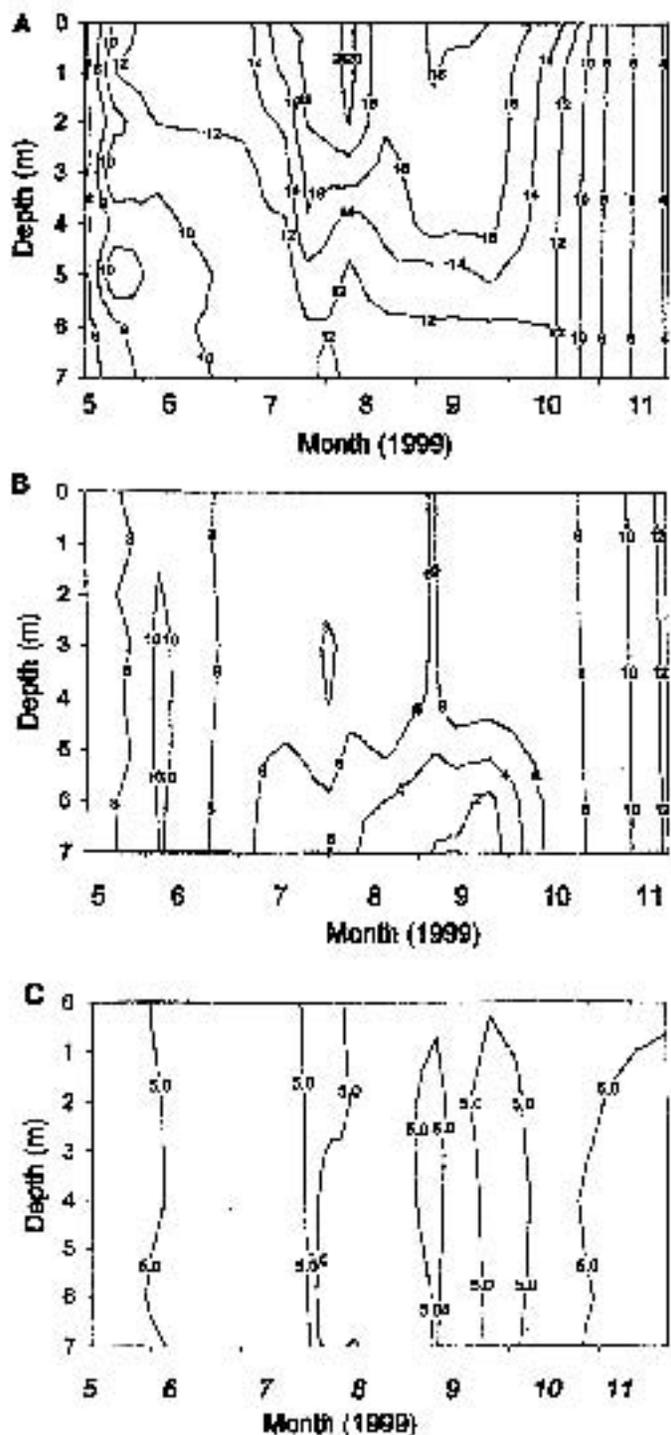


図1 白駒池における A : 水温 (°C)、B : 溶存酸素濃度 (mgO₂ L⁻¹)、C : pH の季節変化

り返し間の変動が大きく（変動係数71～142%）、最大値（18.7個体m²）は7月末にみられた。一方、7月15日から開始したネット水平曳きによる採集では、3分間当たり1～107個体が採集され、7月下旬と9月初旬に極大を示し、10月以降急速に減少し11月18日には全く採集されなかった（図2）。エックマン・バージ採泥器による採集では、5月20日には全く採集されなかったが、ネット

採集では採集されなかった11月18日に267個体 m^{-2} ($n=3$, $sd=118$)、全面結氷時の2000年2月7日には281個体 m^{-2} ($n=3$, $sd=245$)の成体が採集された。

5月下旬に採集された個体はすべて成体であり、抱卵雌は5月下旬から7月下旬にかけてみられた(図3)。抱卵数は個体当たり2個(5月20日)~42個(7月15日)、平均24.3個であった。成体雌は、9月9日には採集されず、9月20

日に再び出現した。9月20日の雌の体長は1442~1771 μm (平均1588 μm)で、9月2日以前の雌に比べ小型化していた。第二幼虫は7月上旬から9月上旬にかけて採集された。第一幼虫は、湖心部では7月29日の鉛直曳きで1個体が採集されたのみであった。9月中旬には水草および横断して張られたロープ上で第二蛹を確認した。

ミズダニの卵塊は、6月下旬から7月下旬にかけて、沿岸帯のホソバタマミクリおよび沿岸に設置された塩化ビニル製のエンクロージャーの壁面、

さらに白駒池湖心部を通り水中を南北に横断して張られたナイロンロープに付着していた。ロープ上の卵塊は、池北側で圧倒的に多く、南側ほど少なかった。ただし、ロープ上の卵塊は7月下旬にはほとんどが腐敗していた。また、8月初旬の水位低下のため干上がった西沿岸部のホソバタマミクリに産み付けられた卵塊も乾燥して死滅していた。西沿岸部では、7月上旬から8月上旬まで、多数のミズダニ第一幼虫の浮遊がみられた。

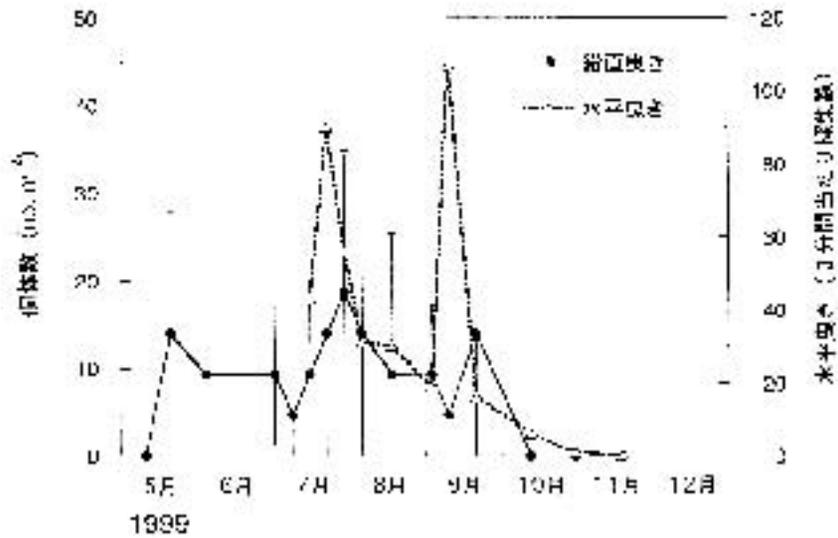


図2 白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) の個体数変動 (縦線は鉛直曳きの標準偏差)

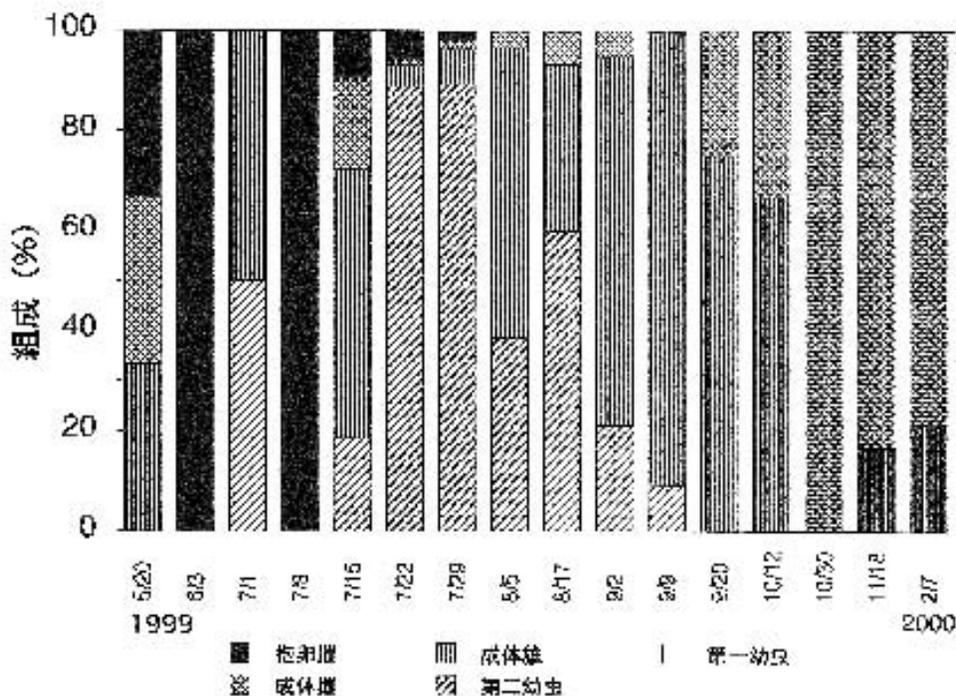


図3 白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) の发育段階別組成。

1999年5月20日~7月8日はプランクトンネット鉛直曳き試料、7月15日~10月30日は水平曳き試料、1999年11月18日と2000年2月7日は採泥試料に基づく。

表1 白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) 第一幼虫による寄生状況

採集日	水生昆虫の種類	親虫 個体数	被寄生 個体数	第一幼虫個体数 (宿主当たり)
1999年7月8日	オオルリボシヤンマ幼虫 (4年目)	1	0	0
	オオルリボシヤンマ幼虫 (2年目)	7	0	0
	センブリ	1	0	0
1999年7月15日	オオルリボシヤンマ幼虫 (4年目)	1	0	0
	オオルリボシヤンマ幼虫 (3年目)	2	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (3年目)	1	1	12
	ルリイトトンボ幼虫 (2年目)	1	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (1年目)	1	0	0
	センブリ	1	0	0
	カラカネトンボ幼虫	1	0	0
1999年7月22日	オオルリボシヤンマ幼虫 (2年目)	3	1	1
	ルリイトトンボ幼虫 (3年目)	1	1	2
	ルリイトトンボ幼虫 (2年目)	4	4	1, 3, 3, 4
	ルリイトトンボ幼虫 (1年目)	3	0	0
	カラカネトンボ幼虫	2	2	4, 5
	センブリ	2	0	0
1999年7月29日	オオルリボシヤンマ幼虫 (2年目)	2	0	0
	オオルリボシヤンマ幼虫 (1年目)	6	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (2年目)	8	1	4
	ルリイトトンボ幼虫 (1年目)	5	0	0
	センブリ	1	0	0
1999年8月3日	オオルリボシヤンマ幼虫 (1年目)	14	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (1年目)	1	0	0
1999年8月17日	オオルリボシヤンマ幼虫 (3年目)	1	0	0
	オオルリボシヤンマ幼虫 (2年目)	3	0	0
	オオルリボシヤンマ幼虫 (1年目)	6	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (2年目)	1	0	0
	ルリイトトンボ幼虫 (1年目)	1	0	0

7月中旬から下旬にかけて、ミズダニ第一幼虫による水生昆虫への寄生が認められた(表1)。ミズダニの宿主は、ルリイトトンボ幼虫(7例)、オオルリボシヤンマ幼虫(1例)、カラカネトンボ幼虫(2例)であり、宿主は2年目および3年目のトンボ幼虫に限られ、センブリ、アミメトビケラ、ヤマトトビケラへの寄生はみられなかった。寄生部位は、宿主の大顎の側面が多く、次が脚の付け根で、宿主の皮膚内に吸管を差し入れて付着していた。ミズダニ第一幼虫による寄生がみられた期間(7月15日~7月29日)のトンボ幼虫に対する寄生率は25%(10個体/40個体)で、宿主1個体当たり1~12個体(平均3.9個体)の寄生がみられた。

なお、別種のミズダニ、ヨロイミズダニ(*Arrenurus* sp.)は、今回の調査では、6月3日のプランクトンネット鉛直曳きと、8月5日のネット水平曳きで各1個体が採集されたのみであった。

考 察

エックマン・バージ採泥器を用いた底泥付近の試料採取の結果、ベッコウツチダニ(*Piona carnea*)は、成体として湖底表面あるいは湖底底泥内で越冬することが明らかになった。越冬期の生息密度は非常に高く(267~281個体 m²)、ミズダニが白駒池最深部を含む池中央部に集中している可能性もある。プランクトンとしては、5月下旬から10月中旬までみられ、プランクトンネット鉛直曳きによる採集密度は5-19個体 m²であった。しかし、本種の逃避行動は非常に素早く、プランクトンネットを回避する行動がよく観察されている。プランクトンネットによる推定密度はかなり過小評価である。

抱卵雌は5月下旬から7月下旬にかけてみられた。7月下旬以降成体雌は減少し、9月上旬には一度採集されなくなり、9月下旬以降再びその割合が増加した。9月下旬の成体雌は、9月上旬と比べて

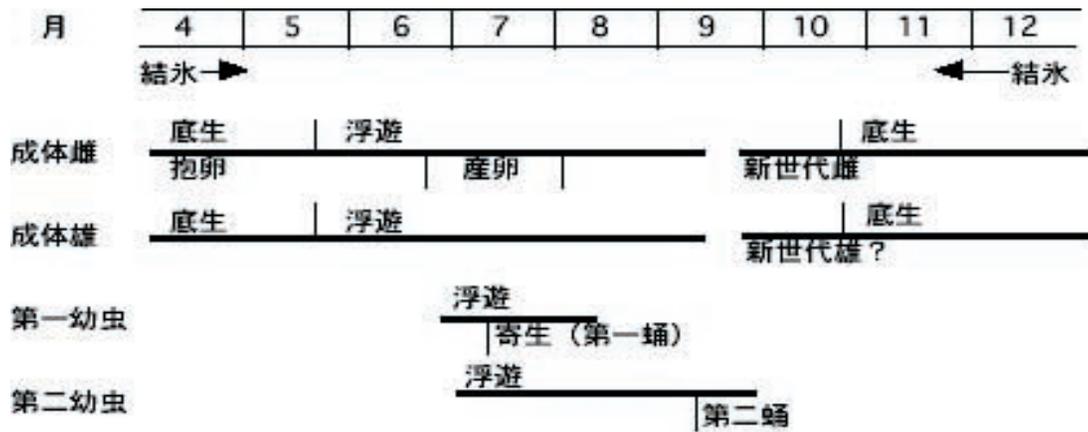


図4 白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) の生活史

小型であること、9月上旬には第二蛹がみられたことから、9月下旬に出現した成体雌は、越冬した成体雌ではなく、当年生まれの新世代であると考えられる。

白駒池におけるミズダニ (*Piona carnea*) の生活史をまとめると図4のようになる。

摘要

長野県北八ヶ岳の腐植栄養湖、白駒池には、ミズダニの一種ベッコウツチダニ (*Piona carnea*) が多数生息している。本種は、他のミズダニ同様、卵、第一幼虫、第一蛹、第二幼虫、第二蛹、成体の発育段階を有する。白駒池では *P. carnea* は、湖底で成体越冬し、5月下旬から浮遊生活を再開する。雌の産卵期は6月下旬から7月下旬であり、雌は沿岸の水生植物等に卵塊を産みつけ、産卵後まもなく死亡する。孵化した第一幼虫は、7月上旬から8月上旬にかけて沿岸部で活発に遊泳し、トンボ幼虫に寄生して、第一蛹になる。第一蛹から出てきた第二幼虫は、7月上旬から9月下旬までプランクトンとして自由生活を行い、9月中旬には順次水生植物等に附着して第二蛹になる。第二蛹から変態した新成体は9月下旬から出現し、浮遊生活を送った後、結氷が始まる11月中旬には湖底部に移動し越冬する。白駒池における *P. carnea* の生活史は1年1回である。

謝辞

本研究を開始するきっかけになった、ミズダニに関する情報を提供いただいた、元信州大学農学部教授・吉田利男先生に感謝致します。白駒池調査では、(当時) 信州大学理学部の齋藤豊氏および(当時) 臨湖実験所の帆苅信、吉田政隆、岡本直樹各氏の協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 江原照三編 (1980) 日本ダニ類図鑑、p.358-359、全国農村教育協会
- 江原照三編 (1990) ダニのはなし II、技報堂、pp. 222.
- 今村泰二 (1996) 淡水動物の世界、近代文芸社、pp. 322.
- 門田定美・小久保清治 (1960) 八ヶ岳湖沼群の湖沼学的研究-II 白駒池における浮遊性ミズダニ *Piona (Piona) carnea* (KOCH) の季節的消長について、Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 26 (9): 857-862.