

福島県飯野町におけるメクラツチカニムシ

Mundochthonius japonicus Chamberlin (蛛形綱：カニムシ目) の生活史

加藤 与志輝・塘 忠顕

Yoshiteru KATO and Tadaaki TSUTSUMI: Life Cycle and Breeding Period in a Soil Pseudoscorpion, *Mundochthonius japonicus* Chamberlin (Arachnida: Pseudoscorpiones) in Iino Town, Fukushima Prefecture, Inferred from Their Oogenesis and Seasonal Fluctuation *

Biological Laboratory, Faculty of Education, Fukushima University, Fukushima, Fukushima 960-1296, Japan
E-mail: tsutsumi@educ.fukushima-u.ac.jp (TT)

日本産土壌性カニムシ類の季節消長に関しては、すでにいくつかの報告があるが^{*}(Morikawa, 1962; 佐藤, 1980, 1982, 1988; Sato, 1984; Kobari, 1983; 小針, 1984; Sakayori, 2001 a, b)、いずれも関東、中部、四国の各地方における調査報告であり、東北地方以北や九州地方以南における報告はない。北海道から九州・屋久島までの森林土壌に生息する広域分布種メクラツチカニムシ *Mundochthonius japonicus* Chamberlin に関しても同様で、佐藤 (1982) および小針 (1984) の軽井沢と筑波山における調査報告があるのみである。いずれの報告においても、本種は第1若虫から成虫にいたるまでの各ステージの個体数変動が2山型を示し、生活史が1年であるとされている。しかし、加藤 (2002) は福島県北部におけるメクラツチカニムシの季節消長を調査し、生活史が1年であると考えられる点は同じものの、個体数変動は明瞭な1山型である可能性を示唆した。このように東北地方南部のメクラツチカニムシの生活史は、既知の地域のそれとは異なる可能性が高いと思われる。

そこで本研究では、東北地方南部に位置する福島県におけるメクラツチカニムシの生活史を、従来の手法である年間の個体数変動から議論するとともに、成虫の卵巣構造の季節変化と卵形成過程という観点を導入することにより、特にその繁殖期の推定を試みた。

材料と方法

福島県伊達郡飯野町千貫森の標高約450mの地点、コナラが優占する落葉広葉樹林で、2002年4月15日から2003年4月30日までの13ヶ月間、毎月2回ずつサンプリングを実施した。

1. 採集個体数の季節変動の調査

本種の年間を通じた個体数変動を調べるため、調査地に10×10mの区画を設定し、その区画内から毎回ランダムに、深さ約5cmまでの土壌を落葉落枝も含めて約3リットル採取し、それを約4日間(約96時間)吉井式ツルグレン・ファネル(125Wスタンレー赤外線電球、5mmメッシュ、直径38cm)にかけて土壌動物を抽出した。抽出した土壌動物の中からメクラツチカニムシを選別し、触肢上にある感覚毛の本数により齢期を判定し、外部生殖器の形態により雌雄を区別した。

2. 成虫卵巣の季節変化と卵形成過程の観察

卵巣構造の季節変化と卵形成過程を明らかにするため、採集した雌個体をアルコール・ブアン液で固定した後、厚さ7μmのパラフィン連続切片を作製し、ハマトキシリン・エオシン二重染色を施し、光学顕微鏡で観察した。

* Abstract of paper read at the 39th Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, May 30-31, 2003 (Itako, Ibaraki).

結果および考察

1. 採集個体数の季節変動

Fig. 1に本調査地で採集されたメクラツチカニムシの個体数の季節変動を示した。成虫は年間を通して出現したが、明瞭な個体数のピークはみられなかった。4月15日から4月30日にかけて成虫の個体数は減少し、それ以降は少数の個体しか得られなかった。その後、9月30日から個体数が増加し始め、それ以降多少の増減はあるものの、ほぼ安定して得られた。第1若虫は6月28日から8月31日までの夏季にのみ出現し、6月28日にピークを示した。第2若虫と第3若虫も成虫と同様にほぼ年間を通して出現がみられた。第2若虫は8月16日に、第3若虫は8月31日にそれぞれピークを示したが、ピーク時以外の時期では少数の個体しか得られなかった。このように福島県飯野町における本種の個体数変動は、典型的な1山型を示した。

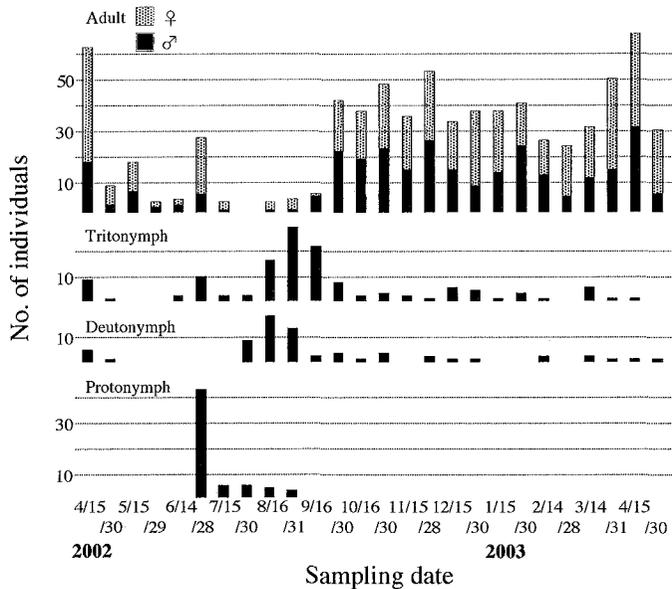


Fig. 1 Seasonal fluctuations in the number of individuals for each stage of *Mundochthonius japonicus* at Iino town, Fukushima Prefecture.

2. 成虫卵巣の季節変化と卵形成過程

メクラツチカニムシの卵巣は1本の管状で、前端は2分した輸卵管となり、輸卵管は中囊で再び合一し、生殖孔に開口していた。また、卵母細胞はほぼ球形で、成熟した卵母細胞は卵巣壁から腹側の血体腔に上皮性の卵柄をもって突出していた (Fig. 2)。

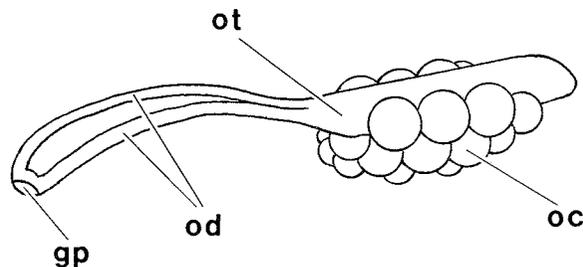


Fig. 2 Female reproductive organ of *Mundochthonius japonicus*. The ovary is a Y-shaped tubular organ. The anterior part of the ovarian tube (ot) divides into two branches continuing to oviducts (od) which fuse into a median genital chamber with a genital pore (gp). Growing previtellogenic and vitellogenic oocytes (oc) protrude out of the ovarian tube into the ventral haemocoel, accompanied by the epithelial egg-stalks.

本種の卵形成過程を Fig. 3 に模式化して示した。形成細胞巢内にある卵原細胞は前卵黄形成期の卵母細胞になると、卵巢内から血体腔側へ突出するようになる。この時期の卵巢の卵巢腔は狭い (Fig. 3A)。その後、前卵黄形成期の卵母細胞は血体腔中で直径が約 50–60 μm の大きさに達するまで肥大成長するが、秋から冬にかけての越冬期間中はこの大きさのまま卵形成を一時休止させる (Fig. 3B)。この時期の卵母細胞の細胞質内には油滴やタンパク質性卵黄の前駆体と考えられる物質の蓄積が認められる。春になって卵形成が再開されると、卵核胞が崩壊し、タンパク質性卵黄の蓄積が開始される (Fig. 3C)。その後、卵黄形成期の卵母細胞は、卵黄の蓄積とともに著しくサイズを増大させる (Fig. 3D)。この時期には卵巢腔が大きくなるため、卵黄の蓄積をほぼ完了した卵黄形成期の卵母細胞がその後卵巢腔内に排卵されるものと思われる。牧岡 (1977) によると、イソカニムシ *Garypus japonicus* Beier の場合は、排卵された成熟卵母細胞はその後輸卵管を通じて産卵されるが、この時期に受精が起こるらしい。一方、卵黄形成期の卵母細胞がみられる間、卵巢から新たに血体腔側へ突出した前卵黄形成期の卵母細胞は顕著な発達を示さない (Fig. 3C, D)。

Fig. 4 は本種の各個体をもつ最大卵母細胞の直径の平均値 (以下、大きさとする) の変化を示したものである。卵黄形成期の卵母細胞は 4 月中旬から徐々に発達し、5 月中旬に 1 度目の大きさのピークに達した。その後いったん卵母細胞の大きさは減少したが、6 月中旬から再び卵黄形成期の卵母細胞の発達がみられ、7 月中旬に 2 度目の大きさのピークに達した。上述したように前卵黄形成期の卵母細胞の大きさは、卵黄形成期の卵母細胞がみられる間はほとんど変化がなく、どの個体の前卵黄形成期の卵母細胞も 4 月中旬から 9 月下旬までは約 20–40 μm の大きさであった。その後、11 月中旬以降になると、どの個体の前卵黄形成期の卵母細胞も約 50–60 μm の大きさにまで達したが、その後は卵形成をほとんど進行させず、翌年の 4 月下旬まで新たな卵黄形成期の卵母細胞は卵巢中に認められなかった。このように寒冷期に卵形成をいったん休止させる現象は、他のカニムシ類でも報告されており、イソカニムシでは晩秋から早春にかけて卵巢の活動が休止することが知られている (Makioka, 1979)。

メクラツチカニムシの卵巢には 4 月中旬頃から卵黄形成期の卵母細胞が認められたことから、この時期から繁殖期に入るものと考えられる。そして卵黄形成期の卵母細胞の大きさが最大となる 5 月中旬から 7 月中旬頃にかけて卵嚢内に卵を放出し、抱卵を始めるものと考えられる。したがって、本種の繁殖期は 4 月中旬から 7 月中旬頃までの長期にわたるものと推定される。6 月下旬に出現した第 1 若虫はその後約 2 週間から 1 ヶ月かけて順次脱皮し、9 月頃までに成虫となり、そのまま越冬するものと考えられる。越冬中の新成虫の雌は卵形成をほとんど進行させず、越冬後の 4 月中～下旬頃から卵形成を急速に進行させ、繁殖期をむかえる。一方、第 2 若虫・第 3 若虫のまま越冬する個体も若干存在し、これらの個体は越冬後に順次脱皮して成虫となり、成虫越冬した個体と比べるとやや時期的には遅れるものの、繁殖期をむかえるものと考えられる。このように本種の繁殖期が長期にわたるのは、成虫越冬した個体に加えて、第 2 若虫・第 3 若虫として越冬した個体が越冬後に順次脱皮して繁殖に加わるためであると考えられる。

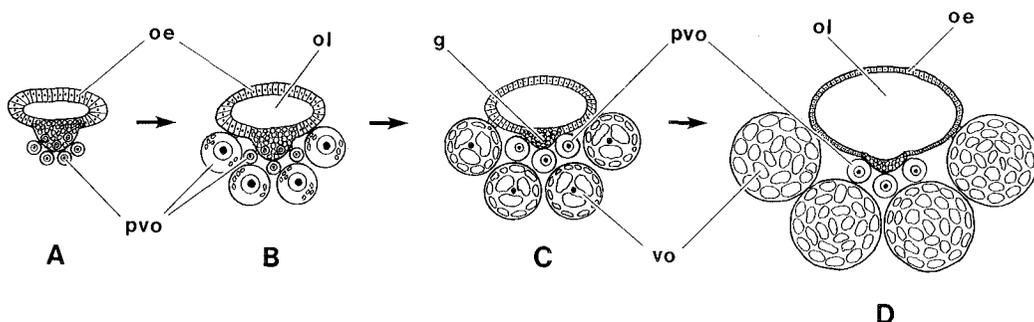


Fig. 3 A diagrammatic representation of oogenesis in *Mundochthonius japonicus*. A. Previtellogenic oocytes (pvo) protrude out of the ovarian tube into the haemocoel. B. During autumn and winter, previtellogenic oocytes with diameter of ca. 50–60 μm arrest their development. C. In spring, yolk components (protein yolk and lipid droplets) are accumulated in the ooplasm of oocytes protruded into the haemocoel, and vitellogenesis takes place. Ovarian lumen (ol) commences to develop in this stage. D. Vitellogenic oocytes (vo) remarkably increase in volume. Previtellogenic oocytes protruded into the haemocoel do not develop further in this stage. g: germarium, oe: ovarian epithelium.

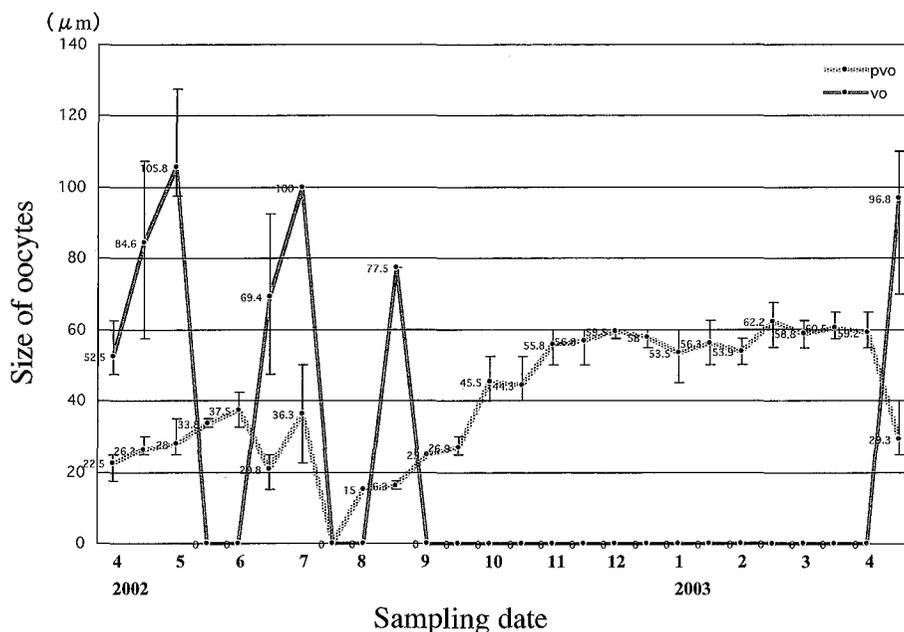


Fig. 4 Seasonal change in the size of oocytes of *Mundochthonius japonicus*, based on semimonthly measurement. For measurement of the size of oocytes, five to 10 adult females were semimonthly collected, except for Aug. 16 and Sep. 16 (N = 1), May 29 and Jun. 14 (N = 2), Jul. 15 (N = 3), Aug. 31 and Sep. 30, 2002 (N = 4). The size of oocyte (solid circle) is the average of diameters of the largest oocytes in each adult female collected; range is also shown by vertical bar. pvo: previtellogenic oocyte, vo: vitellogenic oocyte.

以上の結果は、福島県飯野町のメクラツチカニムシの個体群は典型的な1山型の個体数変動を示し、基本的には1年で成虫となり、春から夏にかけて繁殖を行う1世代ほぼ1年の生活史をもつことを示している。この結果は、加藤(2002)による福島県北部の相馬市における調査結果とよく一致しており、福島県におけるメクラツチカニムシの個体群は、やはり佐藤(1982)や小針(1984)の報告した軽井沢や筑波山における2山型の個体数変動は示さないものと考えられる。しかしながら、第2若虫、第3若虫、成虫が年間を通して出現すること、第1若虫の出現が夏季のみであること、第2若虫・第3若虫のまま越冬する個体が存在することなどは、軽井沢や筑波山における調査結果と一致した。本種の個体数変動に影響を及ぼす要因を明らかにすることが今後の課題である。

本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費(13640695)の補助を受けた。また筑波大学・牧岡俊樹元教授、鶴見女子高等学校・佐藤英文先生、下妻第二高等学校・坂寄廣先生からは数多くの貴重なご助言を頂いた。ここに厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 加藤与志輝(2002) 福島大学教育学部平成13年度卒業論文。
 Kobari, H. (1983) *Acta Arachnol.*, (31), 65-71.
 小針 廣(1984) *Edaphologia*, (30), 1-10.
 牧岡俊樹(1977) *Acta Arachnol.*, (27), 185-197.
 Makioka, T. (1979) *Acta Arachnol.*, (28), 71-81.
 Morikawa, K. (1962) *Mem. Ehime Univ. (Biol.)*, 4, 417-435.
 Sakayori, H. (2001a) *Bull. Ibaraki Nat. Mus.*, (4), 75-78.
 Sakayori, H. (2001b) *Bull. Ibaraki Nat. Mus.*, (4), 79-82.
 佐藤英文(1980) 遺伝, 34(1), 75-78.
 佐藤英文(1982) *Edaphologia*, (25/26), 57-64.
 Sato, H. (1984) *Edaphologia*, (31), 13-19.
 佐藤英文(1988) *Edaphologia*, (38), 11-16.