

# ヤンバルトサカヤスデ *Chamberlinius hualienensis* Wang の産卵誘起に及ぼす温度と日長の影響 (予報)

石田 剛之<sup>1</sup>・藤山静雄<sup>1</sup>

<sup>1</sup>信州大学理学部生物科学科

Preliminary report on the effects of temperature and photoperiod on the development and induction of oviposition of a diplopoda, *Chamberlinius hualienensis* Wang.

Takayuki Ishida<sup>1</sup> and Shizuo Fujiyama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science, Shinshu University

---

キーワード：ヤンバルトサカヤスデ，倍脚綱，外来種，産卵誘起，生活史，日長

Key words: *Chamberlinius hualienensis*, diplopoda, alien species, life cycle, photoperiod, temperature

---

## はじめに

ヤンバルトサカヤスデ(*Chamberlinius hualienensis* Wang)は台湾原産のヤスデで 1983 年に初めて沖縄への侵入が確認された(比嘉・岸本 1987)。本種は近年、外来種として問題になっており(比嘉・岸本 1987)、日本国内ではすでに沖縄の他、奄美大島(山口ら 2000)、鹿児島県(有馬ら 2002)、さらには静岡県(杉山 2004)、神奈川県(新島・有村 2005)、徳島県(田辺・林 1996)、埼玉県(武藤 2006)などでの分布、侵入が確認されており、今後の分布拡大も懸念されている(藤山 2009)。本種は大発生するヤスデであり、繁殖期には人目につくところに大量に現れ徘徊し、さらには家の中にまで侵入することもある。そしてそのおびただしい数や見た目の悪さ、悪臭などから不快害虫として扱われている(比嘉・岸本 1987)。また、あまりにも大量に発生するため、本来その地に生息していたヤスデと競合し、それに関わる食物連鎖や土壌生態系に、大きな影響を及ぼすことも懸念される。一方、このような問題に直面していながら本種の生態に関する研究報告は少なく(比嘉・岸本 1987, 1989, 比嘉ら 1992)、本種の低温耐性と日本本土での今後の分布拡大についての報告(藤山 2009)があるが、本種の生理、生態的特徴については不明な点が多い。

比嘉ら(1992)の研究によると、本種は年一世代型の生活史をもち、冬期に生れた卵は 1 週間余で孵化し、幼虫は脱皮を繰り返して 5 月には大部分が 5~6 齢に達する。その後、7 月に亜成体、10 月頃から成体が多く出現する。成体は 11 月~12 月に最も多く見られ、繁殖や群遊がこの時期にみられる。

変温動物では普通、温度の異なる分布域では発生生態が変わる。日本での分布域の北限に近い静岡市と分布の中心にあたる那覇市の気候データを図 1、図 2 に示す。両市の年平均気温は順に 16.4℃、23.4℃であり、温度差が非常に大きいことが分かる。したがって両地域で同じ化性を維持するためには生殖季節の一定化などを通じた生活環の調節機構の存在が考えられる。

藤山・吉田(1984)はキシヤスデの産卵が低温を受けることによって誘起されることを示し、土壌動物においても繁殖期の調節が働いていることを示した。そこで、本種の繁殖期に関しても、温度や日長による調節が働いていることが考えられるため、採集された成体を温度、日長条件を変えて飼育し、繁殖開始の時期が変化するかを調べた。まだ不十分な結果であるが、興味深い結果が得られたので報告する。

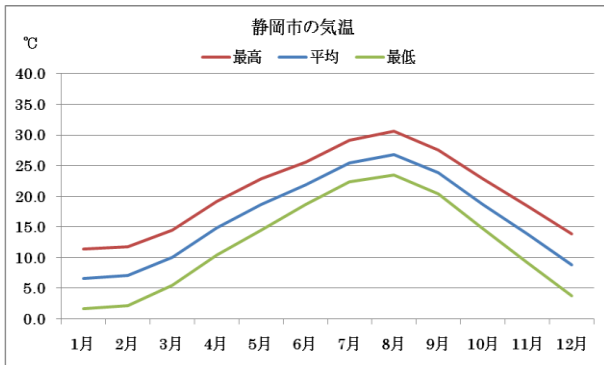


図 1. 静岡県静岡市の月別平均気温

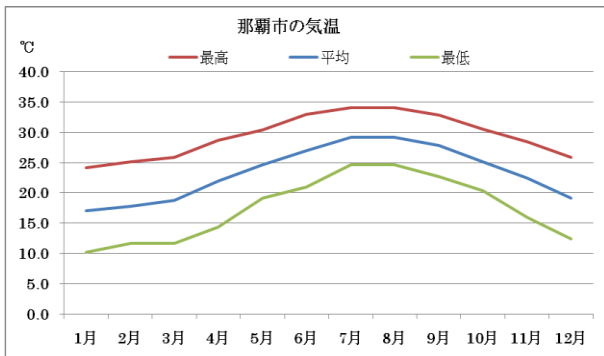


図 2. 沖縄県那覇市の月別平均気温

### 材料と方法

2009年10月25日に静岡県静岡市駿河区で採集したヤンバルトサカヤスデを用い、飼育実験をおこなった。直径約12.5cmのプラスチックカップに土を高さ約4cmまで入れ、その土の上に餌となる分解しかかった落ち葉を入れ、霧吹きで水分を与えたものを飼育器とした(写真1参照)。これに雌雄各1匹の成体を入れ、18°C 15時間明期 9時間暗期(以下18°C 15L9Dと略記する)・18°C 10L14D・25°C 15L9D・25°C 10L14Dの4処理区を設定し、各10反復(合計雌10個体、雄10個体)して飼育した。産卵調査は4日毎に一度おこない、その際餌の消費具合や土の乾き具合を見て、餌やり、水分の補給をおこなった。なお、供試虫は実験中に少しずつ死亡したが、発見した時点で死亡虫は取り除き、補充はおこなわなかった(図3a,b参照)。

### 結果と考察

各2つの温度、日長条件下での雌雄別の生存曲線を図3(a,b)に示す。これよりいずれの区も100日前後まで半数程度の個体が生存しており産卵誘起実験として生存状況について問題はないと判断した。次に、各区の産卵の状況を累積産卵卵塊数にして図4に示す。これより112日間の観察期間中、18°C



写真 1. 飼育容器とヤンバルトサカヤスデ (中央手前にヤンバルトサカヤスデ成体)

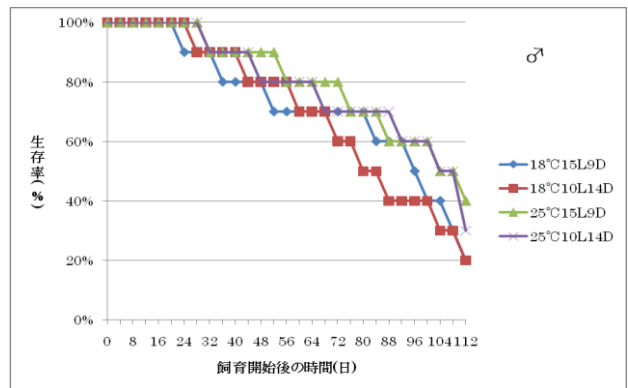


図 3.a ヤンバルトサカヤスデの雄の生存曲線

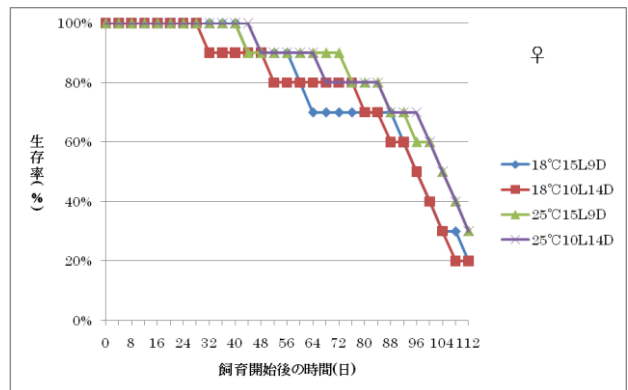


図 3.b ヤンバルトサカヤスデの雌の生存曲線

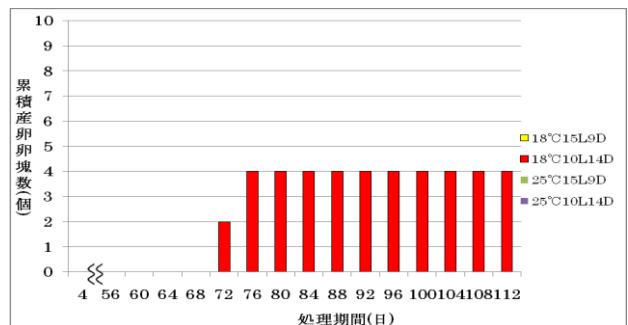


図 4. ヤンバルトサカヤスデの4つの処理区での累積産卵卵塊数

10L14D 区のみで産卵が見られ、他の区では全くみられなかった。同区では 10 の繰り返しのうち飼育開始 72 日目に異なる 2 容器から 2 卵塊、76 日目にも別の 2 容器から 2 卵塊が見つかり合計 4 卵塊が見つかった。これ以後はこの区においても 112 日目までさらに産卵が見られることはなかった。なお、1 卵塊の卵数は約 100~250 個で平均 163 個であった。これは、比嘉ら(1992)による産卵数調査では、合計 175 卵塊の調査で平均が 200-300 卵であるので、今回の卵塊あたり卵数はやや少ないといえる。

以上のように 18°C 10L14D の条件下でのみ産卵が見られたが、これはこの 4 つの実験区の中ではもっとも低温、短日の条件である。したがって、低温、短日下で産卵が誘起されたと推定される。すなわち、高温、長日条件下では産卵せず、低温、短日の下で産卵が誘起される可能性が示された。野外では 10 月から成体が出現する(比嘉ら 1992)ので、沖縄での日長変化の状況から日長は 12 時間以下、また、25°C 10L14D では産卵が見られなかったことと、図 1、2 から繁殖する時期の気温が 22°C 以下であることを考慮すると、日長 12 時間以下、温度 22°C 以下が繁殖に適した温度だと予想される。

但し、この実験の産卵率が 4 割とやや低いこと、実験は 112 日目で打ち切られているが、これ以降も生存している個体が産卵する可能性もあるので、この結果の確定にはさらに詳細な調査が必要である。

比嘉ら(1992)によると幼虫の成長段階は産下された時期の差により、初めは各齢期の幼虫が混在して見られるが、季節が進むにつれ発育速度に違いが現れ、梅雨の時期になるとほとんどの幼虫が 5~6 齢に発育し、同じ齢期になるという。しかし、もし何らの生活環調節も働いていないとするならば、時間が経過するほど、発育の個体差により齢構成のばらつきは大きくなっていくはずである。ところが、比嘉らの前述の記載ではそうっていない。それは幼虫の発育期にも何らかの環境要因がはたらき、同一の発育段階の幼虫が一定の時期に生じるように、生活環調節のメカニズムが働いていることを示唆する。したがって、本種の生活環調節の全容を解明するには、今後、成体だけでなく、幼虫期についても、温度や日長の影響調査が必要である。

以上のように低温、短日がヤンバルトサカヤスデの産卵を誘起し、晩秋から冬季にかけて産卵するように生活環を調節している可能性が高いことが示唆されたが、こうした短日の効果によりヤスデ類の産卵が誘起されたという事例は知られていない。但し、藤山・吉田(1984)はキシヤスデにおいて産卵が日長とは無関係に低温により誘起されることを、Fujiyama(1997)は、同種の生活環が温度の季節変化

によって、8 年に調節されていることを示した。これらの発見はヤスデ類において季節的变化に同調させる生活環調節が働いていることを示す事例である。

これまでヤスデ類では生活環の季節的同調性の有無については藤山・吉田(1984)、Fujiyama(1997)以外には検討されたことがなく、そうした視点での研究はなされてこなかった。これらの結果は、他のヤスデ類においても生活環の季節的調節が働いていることが広く発見される可能性があることを示唆する。

## 摘要

外来種ヤンバルトサカヤスデの生活環が温度、または日長、あるいはその両方によって調節されているか否かを知るため、成体を温度、日長条件を変えて飼育し、その産卵の有無を調査した。温度、日長条件は 18°C 15L9D・18°C 10L14D・25°C 15L9D・25°C 10L14D の 4 つの処理区を設けた。

温度、日長条件の組み合わせた 4 つの処理条件下で、112 日間の観察を行なったところ、18°C 10L14D の区で産卵がみられ、他の処理区では産卵はなかった。4 つの条件下で 18°C 10L14D 区がもっとも低温、短日条件のため、低温、短日で産卵が誘起されると推定された。野外では 10 月から成体が出現するので、沖縄県那覇市および静岡県静岡市の気温、日長から約 22°C 以下、日長 12 時間以下が繁殖に適した温度、日長と推定された。したがって、本種の生活環は晩秋から冬季にかけて繁殖するように調節されていると結論された。

## 謝辞

採集調査にご協力頂いた信州大学理学部生物科学科日向愛美さんに感謝の意を表します。

## 引用文献

- 有馬忠行、湯又義勝、伊藤祐治、塚本純司、竹村薫(2002) 鹿児島県本土で異常発生したヤンバルトサカヤスデの生態と防除。第 46 回日本応動昆虫学会大会講演要旨集、p48
- Fujiyama,S(1997) Annual thermoperiod regulating an eight-year life-cycle of periodical diplopoda, *Parafonntaria laminate armigera* Verhoeff (diplopoda). *Pedobiologia* 40:541-547
- 藤山静雄(2009) 外来種ヤンバルトサカヤスデの日本本土での定着の可能性について。環境科学年報(信州大学)、31:133-136

- 藤山静雄、吉田利男(1984) キシヤヤスデの産卵誘起に及ぼす低温の効果。Edaphologia,30:17-21
- 比嘉ヨシ子、岸本高男(1987) ヤンバルトサカヤスデの多発事例とその対策。沖縄県公害衛生研究所報、20:62-72
- 比嘉ヨシ子、岸本高男(1989) ヤンバルトサカヤスデの分布地域の拡大状況。沖縄県公害衛生研究所報、23:72-76
- 比嘉ヨシ子、岸本高男、新島溪子(1992) 沖縄本島におけるヤンバルトサカヤスデの季節消長。沖縄県公害衛生研究所報、26:42-49
- 武藤敦彦(2006) 衛生害虫に関する最近の話題。平成18年度新潟県ねずみ・衛生害虫等防除研修会資料、p24
- 新島溪子、有村利浩(2005) ヤンバルトサカヤスデ神奈川に発生。Edaphologia,78:p31
- 杉山高史(2004) 静岡市小坂地区のヤンバルトサカヤスデ。第33回多足類懇談会講演、
- 田辺力、林敬(1996) ヤンバルトサカヤスデを徳島で発見。どろのむし通信、15:p7
- 山口卓宏、和泉勝一、竹村薫、鳥越博明、松永禎史、永田告治(2000) 奄美大島におけるヤンバルトサカヤスデの発生経過と防除薬剤の探索。九病虫研究会報、46:118-122

(原稿受付 2010.4.6)