

## コムギを用いたアカスジカスミカメの継代飼育方法

重久 眞至

### Method of Rearing Sorghum Plant Bug, *Stenotus Rubrovittatus* (Matsumura) (Hemiptera: Miridae), Using Wheat

Shinji SHIGEHISA

キーワード：アカスジカスミカメ，継代飼育方法，コムギ，産卵数，雌成虫の生存日数

アカスジカスミカメを継代飼育するために，飼育容器を作成し，餌として出穂したコムギを用いた．継代飼育結果より以下のようなことが明らかになった．

- 1) 餌に用いた穂部分は，産卵場所としても適した．
- 2) 気温30,25,20℃において飼育したときの雌成虫平均生存日数は，30℃で26.3日，25℃で38.1日，20℃で54.9日であった．
- 3) 雌あたりの平均総産卵数は30℃で75.3卵，25℃で128.7卵，20℃で96.8卵であった．

## 1. 結 言

滋賀県では，1998年頃からアカスジカスミカメ *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) (以下，アカスジとする) の発生量が急激に増加し，現在では本県の斑点米カメムシ類のなかで最有力種になった<sup>1)</sup>．2003年7月上旬の畦畔すくい取り調査では，アカスジカスミカメは約84%を占めた(県病害虫防除所調べ)．

アカスジは，イネ科植物の穂を栄養分の吸収源とするとともに，穂の中を産卵場所としており<sup>1)</sup>，イネ科植物の穂に依存した種といえる．このため，アカスジの継代飼育には，イネ科植物の穂部分が必要である．本県で出穂の見られるイネ科雑草は，初春はスズメノカタビラ，スズメノテッポウ，初夏はイタリアンライグラスなどで，晩秋はメヒシバが中心である．冬季には出穂の見られるイネ科雑草はなく，イネ科植物の穂を得るのは困難である．野外から採取した穂を餌とする飼育方法は冬季には不可能となり，アカスジの継代飼育は困難となる．このような理由から，アカスジの冬季における飼育には，餌や

産卵場所となる穂を確保する必要がある．

北海道，東北，北陸における斑点米カメムシの主要種であるアカヒゲホソミドリカスミカメ(以下，アカヒゲとする)は，出穂前のコムギやスズメノカタビラなどのイネ科植物で継代飼育が可能である<sup>3)6)</sup>．この理由として，アカヒゲは産卵場所が葉鞘部分であること，イネ科植物の穂への依存度が低いことがあげられる．アカヒゲは継代飼育が可能であるために，多様な生理・生態が解明されており，様々な報告がされている<sup>9)10)</sup>．しかし，アカスジは，卵および幼虫期間の発育ゼロ点，有効積算温度が解明されている程度であり<sup>2)</sup>，生理・生態面は未解明な部分が多い．

そこで，人工環境下で1年中，アカスジを産卵可能にするため，コムギの早期出穂技術を確立することを第一目標にした．人工環境下でコムギを栽培し，出穂までの日数を調べた．また，出穂が確認されたコムギについて，アカスジの餌および産卵部分に用いることが可能であるかも併せて検討した．気温別に飼育したときの生存日数および産卵数を調べた．

## 2. 材料および方法

### 2. 1 供試植物の栽培

今回、餌植物としてコムギ (*Triticum aestivum* L., 品種: 農林61号) を用いた。この種子を24時間、流水中で浸種し、ロックウール (大きさ: 3.6×3.6×7.7cm, SBS36/77, グロダン製) に3粒ずつ、は種した。は種後のロックウールは、水道水を浸した容器内に置いた。は種後は、気温25℃、日長16L8Dにセットした人工気象器 (日本医化器械製作所製) で栽培した。人工気象器内の光強度はPPF (光合成有効光量子束) で約 $50 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で、相対湿度は約50~90%の範囲にあった。なお、コムギ栽培期間中、培養液 (大塚ハウス1号 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O=10:8:27), 2号 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O=11:0:0) 混合溶液の標準液の1/2濃度, pH: 5.5, EC: 1.3mScm<sup>-1</sup>) を適宜施用した。湿度条件を制御しない人工気象器内は相対湿度が高くなるため、植物体が徒長しやすい。徒長による倒伏防止のため、適宜、葉の上部を刈り取った。

本実験では、継代飼育するために1週間に1度ずつ、コムギをは種した。1回のは種につき、ロックウールは30個とした。出穂は、は種日に確認し、出穂までの期間は週単位で示した。

### 2. 2 飼育容器の概要

プラスチックカップ (直径12cm, 高さ9cm) を用い、昆虫可動部分の容積約1800cm<sup>3</sup> (平均半径5.75cm, 高さ18cm) の飼育容器を作成した (写真1)。頂部には半径3cmの昆虫捕虫網でシールした円形通気口を設けた。ロックウール培地で生育したコムギは、小型プラスチックカップ (直径6.5cm, 高さ3.5cm) (写真2) に固定した。餌であるコムギの交換は、小型プラスチックカップごとおこなった。なお、コムギでは出穂時の植物高は20~30cm程度なので、高い場合は茎を折り曲げて、飼育容器内に入れた。

また、夏季など人工気象器の冷房時は、飼育容器内の相対湿度が上昇することがあった。それを下降させるために半径2cmの小型ファン (DC5V, 0.18A, S HICOH製) を飼育容器の頂部に取りつけた。

### 2. 3 採卵数および雌成虫生存日数の調査

林 (1986)<sup>1)</sup> は、アカスジの採卵に適した穂は、出穂開花まもない若い穂であるとしている。今回用いたコムギ穂でも同様に、出穂直後の幼穂を採卵場所とした。この穂は、芒が植物体頂部に見え始めた頃、穂を包み込んでいる止葉をはがして得た。

気温は30, 25, 20℃の3段階、日長はいずれも16L8Dにおける飼育下で、以上の方法で得たコムギ穂を5日おきに交換したときの、1頭あたりの産卵数雌成虫の産卵数および生存日数を確認した。餌交換は5日ごとであったが、雌成虫の生存は毎日確認した。集団飼育している5齢幼虫を取り出し、2.2の方法で作成した出穂コムギを取り付けた飼育容器で個体飼育し、羽化させた。羽化後に雌雄を確認し、雌成虫ならば継代飼育している雄と対にした。飼育期間中に雄が先に死亡した場合は、産卵が確認できるまで、継代飼育している雄成虫を追加した。供試雌成虫数は各気温条件下で10頭とした。

交換した餌の穂首を切り取り、ピンセットを用いて実体顕微鏡下で分解して、卵を取り出し、卵数を確認した。卵数には成虫により吸汁された卵も含めた。

### 2. 4 飼育容器内の環境条件の測定

人工気象器内の環境条件と飼育容器内の環境条件が異なる可能性があるため、飼育容器内の気温および相対湿度を測定した。気温の測定にはT型熱電対を用い、相対湿度の測定には湿度センサ (CHS-APS, TDK製) を用いた。また、熱電対および湿度センサの出力は、データロガ (THERMIC, 江藤電気製) に取り込み、データをコンピュータに読み込んだ。



写真1 作成した飼育容器



写真2 プラスチックカップに固定した餌用コムギ

人工気象器および飼育容器内における気温と相対湿度は、1分に1度瞬時値を取り、直近の前後30分の平均を取り、1時間ごとのデータとした。

### 3. 結果および考察

#### 3.1 供試植物の出穂日数

2.1の手順で栽培すると、コムギの出穂は8週目か9週目にほとんど確認できた。ただし、10週目に出穂したコムギも少数ながらみられた。同一の種日でも茎ごとに出穂はばらついた。出穂時のコムギは20~30cm程度の高さ（ロックウール表面から芒部分まで）であった。

#### 3.2 飼育温度がアカスジ産卵数におよぼす影響

気温30, 25, 20℃において、出穂したコムギ苗を与え飼育したときの産卵数を表1に示した。雌あたりの平均産卵数は25℃で平均128.7卵と最も多く、20℃で96.8卵、30℃で75.3卵の順となった。しかし、これらの中で有意差はみられなかった（TukeyのHSD検定,  $p > 0.05$ ）。

#### 3.3 飼育温度が雌成虫生存日数におよぼす影響

気温30, 25, 20℃において、出穂したコムギ苗を与え飼育したときの雌成虫平均生存日数を表2に示した。これらの飼育温度における雌成虫の平均生存日数は、20℃において54.9日と最長であり、25℃で38.1日、30℃で26.3日の順となった。各気温間における

表1. 各飼育気温下における雌成虫の平均産卵数

気温(℃)	供試雌頭数	平均産卵数(卵)
30	10	75.3±11.9 <sup>a</sup>
25	10	128.7±14.9 <sup>a</sup>
20	10	96.8±19.7 <sup>a</sup>

同一アルファベット文字間はTukeyのHSD検定において、有意差がないことを示す。

±以下の数値は標準誤差を示す。

表2. 各飼育気温下における雌成虫の平均生存日数

気温(℃)	供試雌頭数	平均生存日数(日)
30	10	26.3±2.1 <sup>a</sup>
25	10	38.1±2.4 <sup>b</sup>
20	10	54.9±5.6 <sup>c</sup>

同一アルファベット文字間は自然対数変換後、TukeyのHSD検定において、有意差がないことを示す。

±以下の数値は標準誤差を示す。

平均生存日数の間には有意な差がみられた（TukeyのHSD検定,  $p < 0.05$ ）。

#### 3.4 飼育容器内の微気象環境

本研究では、2.2で述べたような飼育容器を設計した。人工気象器内では、気温と相対湿度を設定可能である。今回用いた方法では、人工気象器内に植物を栽培した飼育容器を置いた。人工気象器内と飼育容器内の温湿度条件の日推移を比較すると図1, 2のようになった。この結果、気温は人工気象器内と飼育容器内でほとんど違いはなかった。しかし、相対湿度は設定した明期で上昇していることがわかった。

### 4. 考察

#### 4.1 飼育および採卵に適する供試植物の選定

アカスジは、イネ科植物の穂への依存度が高いため、生きたイネ科植物の穂が存在しない時期には、飼育が困難とされていた。本研究では、人工的にコ

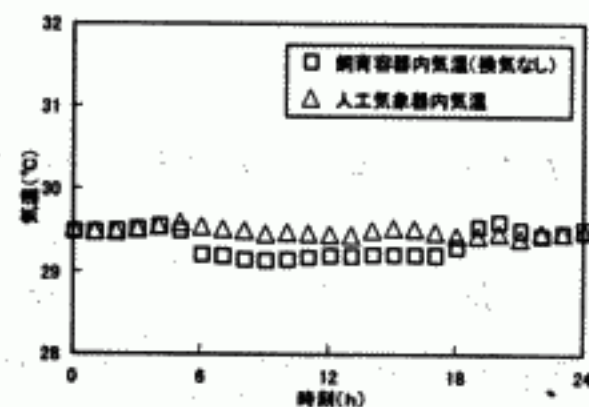


図1. 30℃に設定した人工気象器における日気温推移

□:人工気象器内に配置した飼育容器(ファン取り付けなし)

△:人工気象器内の気温(飼育容器付近)

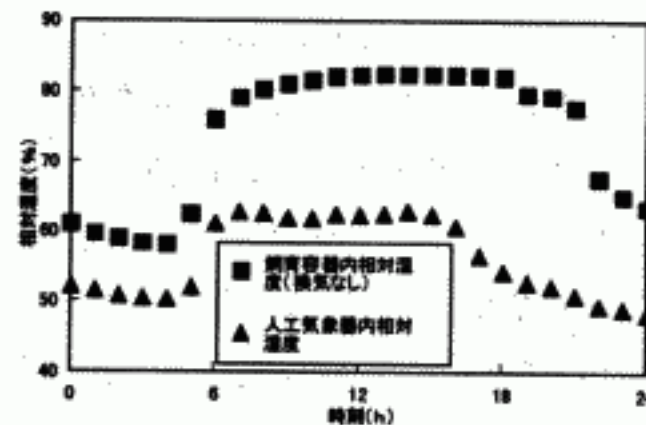


図2. 30℃に設定した人工気象器における相対湿度推移

■:人工気象器内に配置した飼育容器(ファン取り付けなし)

▲:人工気象器内の気温(飼育容器付近)

ムギを栽培することによって、アカスジの飼育および採卵が可能となった。

出穂時のコムギの高さは、少々植物体を折り曲げる程度で、作成した飼育容器内に収まることも利点の1つであった。飼育に際しては、植物体を容器に収めるために、出穂時の植物の高さが低い種を選定することも必要であろう。

しかし、コムギの出穂は数か月かかることもあり、試験に取りかかるまでに時間を要すること、継続的に穂を確保するためには、人工気象器を多く要することなど、この飼育法には多くの難点がある。

また、供試植物の選定の際、アカスジの嗜好性の強い種であるイタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* Lam.)<sup>1)</sup> を栽培したが、3か月経過後も出穂がみられなかった。イタリアンライグラスについては、さらに詳細に出穂条件を検討する必要があると思われる。また、出穂がみられる他のイネ科植物についても、餌植物としての利用を検討する必要がある。出穂を早める栽培法、さらに、出穂までの期間が短いイネ科植物や品種に関する選定も模索しなければならないであろう。

#### 4. 2 飼育環境下におけるアカスジの産卵および生存日数

アカスジの産卵は、イタリアンライグラスなどイネ科8種の穂で確認されている<sup>1)</sup>。コムギ穂への産卵は、林 (1986)<sup>1)</sup> の報告においては確認されていないが、本研究では確認できた。なお、卵は穂の最内部に産み付けられる傾向があった。

樋口・高橋 (2003)<sup>4)</sup> によると、アカヒゲの産卵数は、30, 25, 20℃でそれぞれ127.3, 107.7, 107.6卵であった。このことから同様な飼育条件下でのアカスジの産卵数は、アカヒゲとほぼ同様といえる。

今回、アカスジの産卵数には、成虫によって吸汁された卵の数も含めた。アカヒゲは、同種産下卵に対して吸汁行動をとることが知られており<sup>4)</sup>、今回、アカスジでも同様の行動がみられた。特にアカスジにおいては、イネ科植物の穂が産卵場所かつ餌となるため、卵が吸汁される確率が高いと考えられる。

今回の飼育では、20℃において羽化後最長86日のアカスジ雌成虫の生存が確認できた。アカヒゲ雌成

虫の平均生存日数は、30, 25, 20℃でそれぞれ16.5, 19.9, 22.5日であった<sup>4)</sup>。アカスジもアカヒゲ同様に、飼育温度が高いほど短命となった。また、20℃の飼育条件では、アカヒゲの2.4倍の生存日数が観測された。これは、コムギの穂にアカスジが必要とする栄養分が含まれている可能性が一因と考えられる。

アカヒゲでは、実験に使用した寄主植物の違い、栄養状態の違いが産卵数や生存日数の違いとなって現れることを考察しており<sup>4)</sup>、アカスジでもこのような違いの有無の確認は、今後の検討事項と思われる。

#### 4. 3 飼育容器内の微気象環境

図2では、光照射の開始とともに飼育容器内の相対湿度の上昇が確認できた。これは光照射によって気孔が開いたことで、コムギの蒸散が促進されたことが原因と考えられる。

Musa and Butler (1967)<sup>8)</sup> は、相対湿度が上昇する傾向にあるとき、カスミカメ科の *Spanogonicus albofasciatus* の飼育期間が減少するというを示した。相対湿度が飼育期間に影響をおよぼす場合があるので、容器内の相対湿度を低下させる必要があるときは、取りつけたファンを回転させる必要がある。また、飼育容器内の相対湿度の上昇は、コムギに対する病原菌の侵入に悪影響をおよぼすと考えられる。良質な餌を供給するために、容器内の相対湿度の低下は必要と思われた。

#### 4. 4 アカスジの飼育方法

湿らせたロックウール上にろ紙をひき、その上で孵化させると、ほぼ100%近い孵化率が確認できた。アカヒゲでは卵の発育に最適な相対湿度は100%付近と推定されている<sup>9)</sup>。湿らせたロックウール上のろ紙上の直近においても100%近い相対湿度環境であると推測され、アカスジも同様な環境下が、最適な孵化環境と考えられる。

本研究における幼虫死亡の原因は、餌交換の際に新しく供試したコムギの穂に定着できなかったことによると考えられる。アカスジと同じ *Stenotus* 属の牧草害虫であるフタスジカスミカメ (*Stenotus binotatus* F.) は、カモガヤ (orchardgrass) の穂に依存しており、室内実験において、小穂なしで飼育した

場合、羽化せずに3齢までに死亡した<sup>5)</sup>。また、この報告では終齢に近づくほど穂への依存度が低下するとしていたが、本研究でも同じことが観察された。

今回考案した飼育法により、成虫からの採卵、卵の孵化、幼虫の羽化、成虫からの採卵という継代飼育パターンは確立できた。この方法で1年以上飼育を続けているが、特に問題は生じていない。しかしながら、集団飼育における成虫の最適密度や次世代の増殖率など不明な点も多い。これらの解明は今後の課題である。

### 謝 辞

本論文の作成にあたり、独立行政法人農業技術研究機構中央農業総合センター北陸農業研究センター、樋口博也室長に有益なご助言を賜った。飼育容器の作成にあたっては、兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター、山下賢一主任研究員に非常に有益なご助言を賜った。また、農業総合センター農業試験場環境部病害虫管理担当の職員の方々には終始ご助言、ご協力を賜った。ここに記して深謝の意を表す。

### 引用文献

- 1) 林 英明, 1986. アカスジメクラガメの生態と防除. 植物防疫, 40(7):15-20.
- 2) 林 英明, 1991. アカスジメクラガメの生態と防除に関する研究, 第4報, 発育期間. 広島県立農業試験場報告, 54:19-23.
- 3) 樋口博也, 高橋明彦, 2000. アカヒゲホソミドリカスミカメの小麦苗による飼育. 北陸病虫研報 48:23-25.
- 4) 樋口博也, 高橋明彦, 2003. アカヒゲホソミドリカスミカメ成虫の飼育条件下での産卵能力と生存日数. 応動昆47(1):13-18.
- 5) Hori Koji, Hashimoto Yasuhiro and Kuramochi Katsuhisa, 1985. Feeding Behaviour of the Timoth Plant Bug, *Stenotus binotatus* F. (Hemiptera: Miridae) and the Effect of Its Feeding on Orchard Grass Appl. Entomol. Zool.

- 20(1):13-19.
- 6) 伊藤清光, 2000. コムギ芽出し苗を用いたアカヒゲホソミドリカスミカメの継代飼育法. 北日本病虫研報, 51:155-157.
- 7) 柿崎昌志, 1997. アカヒゲホソミドリメクラガメのスズメノカタビラによる簡易継代飼育. 北日本病虫研報, 48:156-158.
- 8) Musa, M. S. and G. D. Butler, Jr., 1967. The stage of *Spanogonicus albofasciatus* and their development. J. Kans. Entomol. Soc. 40:596-600.
- 9) 奥山七郎, 井上 寿, 1975. アカヒゲホソミドリメクラガメの産卵, 発育と温湿度との関係. 北海道立農業試験場集報, 32:45-52.
- 10) 高橋明彦, 樋口博也, 2001. アカヒゲホソミドリカスミカメの発育に及ぼす温度の影響. 北陸病虫研報49:19-22.
- 11) 田中 豊, 2000. 関西病虫研報42:37-38.

## Summary

*Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) was experimentally subcultured in a special rearing vessel prepared for this purpose. Eared wheat was used as food. The experiment revealed the following.

- 1) Wheat ears provided suitable spawning habitats.
- 2) The average lifetime of the female adult bugs reared at 30°C was 26.3 days, that at 25°C was 38.1 days, and that at 20°C was 54.9 days.
- 3) Total egg production per female bug was 75.3 eggs at 30°C, 128.7 eggs at 25°C, and 96.8 eggs at 20°C.