

トホシクビボソハムシを斑紋研究のモデル生物とする為の基盤整備

水谷 健（基礎生物学研究所 技術課）

MIZUTANI Takeshi : Establishing the foundation for utilizing *Lema decempunctata* as a model organism in pattern formation research

1. はじめに

多くの昆虫は翅に模様を持ち、その模様は基本的に左右対称性を示す。ハムシ科の、トホシクビボソハムシ *Lema decempunctata* の前翅（鞘翅）に見られる斑紋の種内多型に注目した。本種は 0 紋から 10 紋までの斑紋多型が知られているが、興味深い事に左右非対称に斑紋が形成されることがある（図 1）。

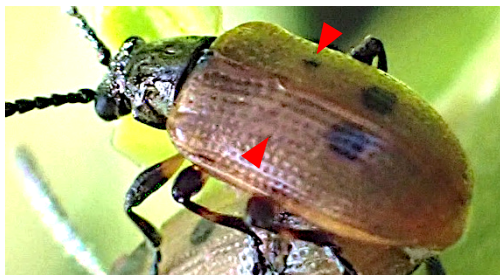


図 1 左右非対称な斑紋のトホシクビボソハムシ成虫

また本種の人工飼育系を確立したところ、世代時間が 1 ヶ月と比較的に短いことがわかった。このことから本種は遺伝学実験に適しており、斑紋とその数を制御する分子メカニズムや、斑紋の左右非対称性を生み出す環境要因や分子メカニズムなど、遺伝学・生態学・進化発生学的に興味深い現象を解明するための格好なモデル生物となることが期待される。本研究では、トホシクビボソハムシを斑紋研究の新規モデル生物と位置付け、斑紋多型や左右非対称性の形成メカニズムの解明などの、研究基盤の整備を目指す。

2. トホシクビボソハムシ飼育法の確立

(1) 飼育環境

飼育容器として、インセクトブリーディングディッシュ Φ120×80 (SPL 製) に、ペーパータオルで床敷きを行って用いた。給餌はナミテントウ用の給水容器にクコ葉の葉柄を挿して与えた。その際幼虫が入らない

よう、葉柄と穴の隙間は無くすることが重要である。

(2) 飼育下での生態の確認

繁殖はクコの葉に卵を産み付ける。産み付けられた葉は別の飼育容器に移すことで世代を分離した。蛹化は地中で繭を作りその中で行うと考えられる。しかし飼育容器中では繭を作らない事も良くあり、土なしでも蛹化可能であった。

(3) 世代時間

人工飼育により、産卵された卵が成虫となり次世代の産卵をするまでの期間が、約 1 ヶ月であることが分かった（図 2）。現在は 23 世代目まで研究室室内での飼育に成功している。



図 2 トホシクビボソハムシの世代時間

(4) 飼料供給の検証

クコは落葉または半落葉の低木とされているが、岡崎市内では常緑の株も見られる。寒波に見舞われた時に葉に傷害を受ける株もあるが、年間を通じたエサの供給は可能であった。また挿し木によって増殖も容易であり、液体肥料（500 倍希釈ハイポニカ（協和））による水耕栽培も容易であった。

3. 斑紋多型の調査

(1) 斑紋型の確認

昨年度までに 0 紋から 10 紋までどのような斑紋多型があるか、野外採集、撮影データ、Web 上の画像を調査し 9 種類の斑紋型を確認していた。今年度の調査では、6 紋に新たに 6 紋 B と 6 紋 C の 2 種類の斑紋型を確認した（図 3）。

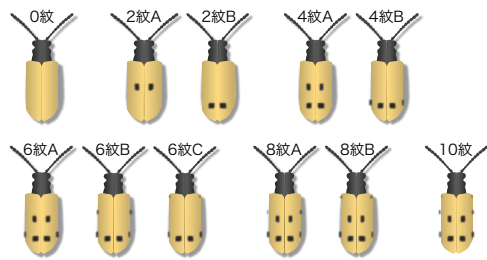


図3 確認したトホシクビボソハムシの斑紋型

(2) 生態学的調査

野外採集した個体の斑紋多型を調査することで、斑紋型の出現頻度や季節による変動などの生態学的調査を行っている。調査は矢作川水系乙川右岸（吹矢橋～岡崎ニューグランドホテル前）で行った（表）。第1回調査（9/27）では採集個体 37 匹中、非対称紋の個体が 5 匹得られ、その比率は 13.5 % であった（表1）。

表1 第1回斑紋調査の結果

	0紋	2紋A	2紋B	4紋A	4紋B	6紋A	6紋B	6紋C	8紋A	8紋B	10紋
対称	11	0	0	0	6	6	1	1	6	0	1
非対称	-	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1

第2回調査（10/8）では調査エリアをクコ群落毎に細分化しより詳細に調査を行った。非対称紋は16匹中1匹で、6.25%であった（表2）。

表2 第2回斑紋調査の結果

	0紋	2紋A	2紋B	4紋A	4紋B	6紋A	6紋B	6紋C	8紋A	8紋B	10紋
対称	3	0	0	0	2	5	0	2	2	1	1
非対称	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

4. 雌雄鑑別法の検討

現在までに本種の外見上の雌雄差は、見出されていない。斑紋多型に着目した個体ごとの交配による遺伝学実験を行う上では、成虫の雌雄鑑別手法の確立は欠かせない。

(1) 体長に基づく簡易鑑別

交尾中のオスとメスを分離して、体長の測定を行った。オスは4.6 ± 0.5 mmの範囲にまとまっている。これに対しメスは基本的にオスより大きく、これに基づいて簡易的な雌雄鑑別が可能である。しかしメスにはオス並みに体長が

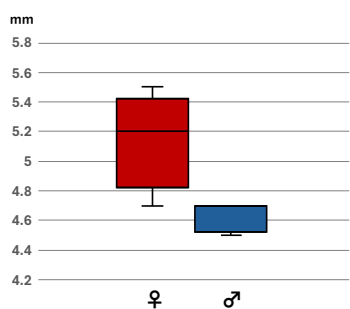


図4 雌雄の体長

小さな個体が少数ながら存在するため、交配実験の際はこの点に留意する必要がある（図4）。

5. 左右非対称の斑紋を持つ系統の作出

翅に生じる斑紋の左右非対称性が、ゆらぎであるか、または遺伝的に決定されているか調査するために、左右非対称な斑紋を持つ個体の交配実験を行った。非対称紋のメスに対して0紋のオスを交配した（図5）。

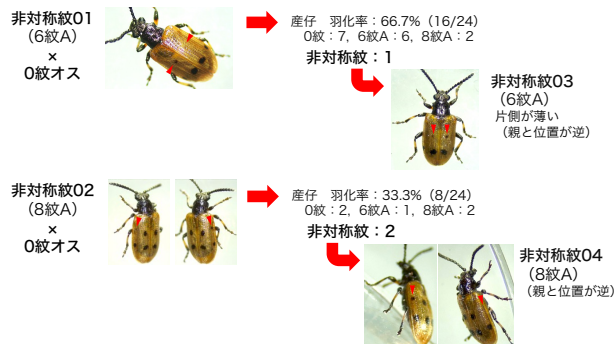


図5 左右非対称個体と0紋オスとの交配

産子における非対称紋個体の数は少なかったが、左右非対称な斑紋が出現する位置は、左右は異なるものの親と共通していた。

6. まとめ

斑紋多型の調査では既知の9種類の斑紋型以外に、2種類の斑紋型を発見し斑紋型は合計11種類となった。生態学的調査はまだ回数が少なく、今後も実施し季節に伴う変動を調査する予定である。雌雄鑑別の確立では、体長に基づく簡易鑑別は可能となった。現在 micro-CT による観察を行い、雌雄で外部形態が異なる形質を見出すことで、雌雄鑑別に有用な性的形質の同定を試みている。左右非対称の斑紋を持つ系統の作出可能か、0紋との交配を試みたが、産子の斑紋は大半が左右対称であった。これについても、さらに交配実験を行う予定である。斑紋型の遺伝様式を推定する為の交配実験を行うため、各斑紋型の系統の確立を試みている。遺伝子の機能解析が用意であるか確認するため、RNAiによる機能抑制実験を予定している。これに先立ち発現遺伝子カタログを作成するためのRNA-seqを進行中である。

謝辞

本研究をご指導・ご協力いただいた基礎生物学研究所進化発生研究部門の新美輝幸教授、及び進化発生研究部門の皆様へ感謝申し上げます。本研究はJSPS 科研費 24H02599 の助成を受けて行いました。