

フラワーバラゾウムシ *Pantomorus cervinus* (BOHEMAN) の 高温、飢餓及び乾燥への耐性

佐藤 雅・金田昌士・杉本民雄*

横浜植物防疫所調査研究部

Tolerance of Fuller's Rose Beetle, *Pantomorus cervinus* (BOHEMAN) (Coleoptera: Curculionidae) for High Temperature, Starvation and Dryness. Masaru SATO, Masashi KANEDA and Tamio SUGIMOTO (Research Division, Yokohama Plant Protection Station, 1-16-10, Shin-yamashita, Naka-ku, Yokohama 231-0801, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* 38: 63-66 (2002).

Abstract: Tolerance for high temperature, starvation and dryness by newly hatched larvae of the Fuller's Rose Beetle, *Pantomorus cervinus* (BOHEMAN) were investigated in the laboratory. None of hatched larvae of *Otiorhynchus sulcatus* survived for more than 9 days at 20°C and 3 days at 24°C under starved condition, however, in the case of *P. cervinus*, 36 days and 15 days, respectively. Moreover, newly hatched larvae of *P. cervinus* showed a strong heat tolerance that they could survived for 30 minutes even at 45°C. The results suggest that tolerance to starvation and high temperatures provide *P. cervinus* a greater potential for the introduction.

Key words: *Pantomorus cervinus*, tolerance, survival, starvation, introduction, high temperature

緒 言

フラワーバラゾウムシ *Pantomorus cervinus* は、成虫が植物の葉等の地上部を、幼虫は根や塊茎等の地下部を食害する広食性のゾウムシである (CHITTENDEN, 1901; JOHNSON & LYON, 1976)。本種は中南米原産と考えられているが (CHITTENDEN, 1901), 北米, ヨーロッパ, オセアニア, アフリカ等の温帯地域を中心に分布を拡大しており (ANON, 1966), カンキツ類やバラ, ベゴニア, イチゴ等の害虫として知られている (CHITTENDEN, 1901; ESSIG, 1931; QUAYLE, 1938; MAY, 1979)。我が国においては、本種を輸入禁止対象病害虫に次いで重要度が高い特定重要病害虫に指定して特にその侵入を警戒している (真崎, 1982)。また、本種は広食性であるうえに単為生殖性であるため、日本に侵入した場合には定着する可能性が高いと考えられている。

植物検疫の輸入検査現場では、生果実のへた等に付着したゾウムシの卵塊が発見されているが、フラワーバラゾウムシと同定された例があることから、これらの卵塊はフラワーバラゾウムシである可能性が高い (阿

部, 1985; 真崎・青木, 1986; 真崎・加土井, 1997)。また、これらの卵塊は輸入時点で孵化寸前のももあり、検査のため冷蔵状態から解放されるとごく短時間で孵化することがある。孵化した幼虫は、直ちに地面に潜ろうと活発に移動を開始するため、検査中や、検査終了後に選別した果実を廃棄する際などに、地面に落下することがあると考えられる。植物検疫の輸入検査場所については、検査対象植物に付着した害虫が逃げる可能性も想定して、輸入港の中の病害虫の侵入及び分散の防止を図れる場所が指定されている。地面はコンクリート等で舗装されているため、多少の土や砂が溜まっていることはあっても付近には寄主となる植物はなく、昆虫にとっては、餌が少ないうえに乾燥した、生存に不適な環境となっている。また、輸入検査時に、フラワーバラゾウムシを含むゾウムシ科の卵塊が多く発見される春から夏の晴天時には、強い日光で地面が加熱されるため、高温という生存に不利な条件が更に加わることになる。

本調査では、フラワーバラゾウムシの孵化幼虫が輸入港の検査現場で地面に落下した場合に、生存し、侵入する可能性を予想するため、飢餓及び乾燥、高温への耐性に関する試験を実施した。

また、フラワーバラゾウムシの耐性を、フラワーバラゾ

* 現在、横浜植物防疫所塩釜支所

ウムシと同じく、クチブトゾウムシ亜科に属し単為生殖によって繁殖するが、フラーパーラゾウムシの原産地よりも気温が低い中央ヨーロッパが原産と考えられている、キンケクチブトゾウムシ *Otiorhynchus sulcatus* (F.) の耐性と比較した。

材料及び方法

1. 供試虫

調査には、農林水産大臣の輸入許可（農林水産省指令第60横植第807号）により輸入を許可されたニュージーランド産フラーパーラゾウムシ、及び静岡県で採集したキンケクチブトゾウムシの累代飼育した個体を供試した。両種の幼虫は、真崎・高橋(1999)のジャガイモ塊茎を用いた簡易飼育法により飼育した。羽化後、両種とも、115×128×83 mmのプラスチック製容器に移して飼育した。容器の中にはペーパータオルを敷き、水を含んだ脱脂綿で葉柄端を包み、さらに脱脂綿をアルミホイルで包んだ寄主植物（サクラ又はイチゴ）の若い葉を餌として入れた。幼虫、成虫ともに、フラーパーラゾウムシは24℃、キンケクチブトゾウムシは21℃、日長16L:8Dの恒温室又は恒温器内で飼育した。

2. 孵化幼虫の移動能力

フラーパーラゾウムシの孵化幼虫が正の走光性を持つことを利用して、移動能力を調査した。

透明な蓋付きスチロール容器(38×60×15 mm)の、一番小さい面(38×15 mm)のうちの1面を残して残りを布テープで完全に覆って遮光した。テープで覆っていない面を光源(46 W 蛍光灯、容器付近の照度:約1,600 lux)に向け、反対側にフラーパーラゾウムシの孵化後24時間以内の幼虫6頭を置き、テープで覆っていない面までの60 mmを移動する時間を計測した。

3. 飢餓及び乾燥への耐性

それぞれの種の孵化後24時間以内の幼虫40頭を、湿った土(含水比約0.5)約30 g又は乾燥した土(含水比約0.08)約15 gが入った、又は空の透明な蓋付きスチロール容器(47×60×24 mm)に入れた。そして、土の水分含量の変化を極力小さくするためこれらの容器を蓋付きのプラスチック製容器(115×128×55 mm)に入れて20℃及び24℃の全暗条件下に置き、死亡するまでの日数を調査した。

4. 高温への耐性

それぞれの種の孵化後24時間以内の幼虫20頭を、35, 40, 45, 48℃のホットプレート上に所定の時間放置して生存率を調査した。

生死は、所定時間暴露後、室温で1時間放置してから判定し、20頭全てが死亡するまで調査を継続した。

また、植物検疫の輸入検査場所の温度環境を調査するため、横浜港本牧ふ頭のコンクリート地表面の温度推移を1999年8月20~24日及び10月28, 29日に計測し、それぞれの種の高温耐性の調査結果と比較した。計測場所は植物検疫の輸入検査場所内で、常時日が当たっている場所と、時間によっては日陰になる場所を選んでセンサーを設置した。

ホットプレート及び地面の温度は、T&D社製温度記録計「おんどとり」で計測した。記録計の温度センサーは、円筒形をしているためそのままでは測定面に密着させることができないうえに、黒色をしているため日射による熱を直接吸収してしまい、実際の温度とは異なるデータになってしまう可能性がある。そこで、センサー部分にアルミホイルを、透き間ができないように巻き付けてFig.1のように成形し、測定面に下の広い面を密着させたくて透明なセロハンテープで固定し、温度を測定した。

結果及び考察

1. 孵化幼虫の移動能力

フラーパーラゾウムシの孵化幼虫は、最も速い個体は0.38 mm/s、最も遅い個体は0.11 mm/s、平均で0.21 mm/sで移動した。この平均値を1時間当りで示すと7.56 m/hとなり、孵化幼虫の体長が1 mm弱で、蠕動運動によって移動することからすると、移動はかなり活発であると思われる。また、孵化幼虫は非常に軽く、少しの風でもすぐに吹き飛ばされるため、幼虫自身の移動能力以上の長距離を移動することもあると考えられる。

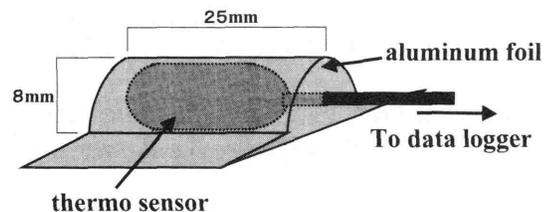


Fig. 1. Diagram of the equipment designed for measuring the temperature of the hot plate and ground.

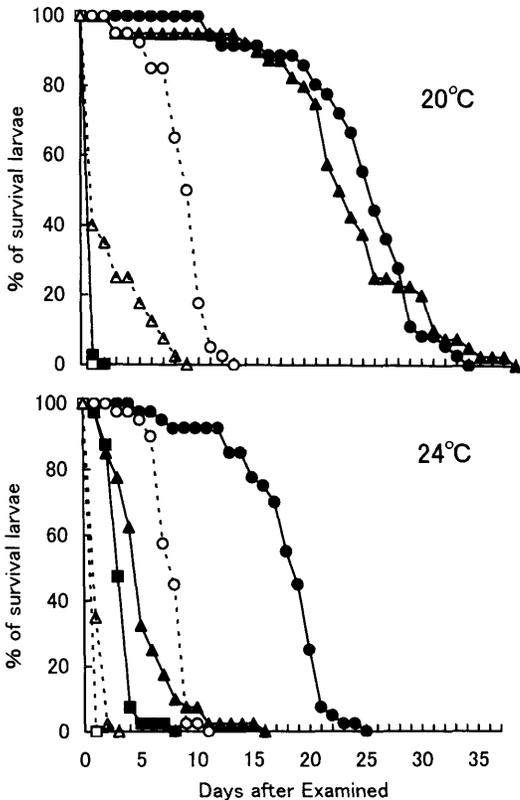


Fig. 2. Changes in survival rate of newly hatched larvae of *Pantomorus cervinus* and *Otiorynchus sulcatus*, without food.
Pantomorus cervinus: —●— in wet soil, —■— in dry soil, —▲— without soil
Otiorynchus sulcatus: --○-- in wet soil, --□-- in dry soil, --△-- without soil

2. 飢餓及び乾燥への耐性

フラーバラゾウムシ及びキンケクチプトゾウムシの孵化幼虫の、20°C及び24°Cにおける生存率の変化について、空のプラスチックケース、湿った土又は乾燥した土を入れたプラスチックケースの三つの試験区で調査した結果をFig.2に示した。キンケクチプトゾウムシでは、真崎(1999)と同様な結果が得られた。

全個体が死亡するまでの日数は、湿土中又は空ケース中では、キンケクチプトゾウムシが20°Cでそれぞれ13日と9日、24°Cでは11日と3日であったのに対し、フラーバラゾウムシは20°Cではそれぞれ33日と37日、24°Cでは25日と16日であった。フラーバラゾウムシの孵化幼虫は、餌のない状態でもキンケクチプトゾウムシの2倍以上の期間、条件によっては1カ月以上生存でき、飢餓に対して高い耐性を持って

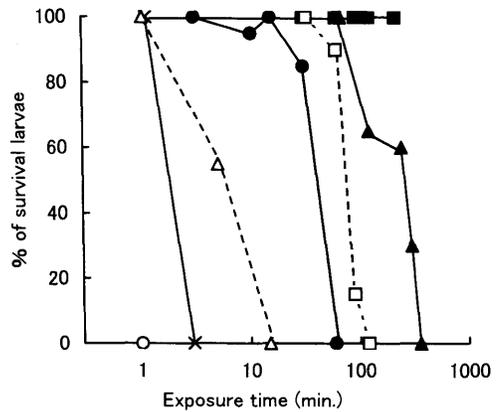


Fig. 3. Changes in survival rate of newly hatched larvae of *Pantomorus cervinus* and *Otiorynchus sulcatus*, on a hot plate at 35°C, 40°C, 45°C and 48°C.
Pantomorus cervinus: —■— 35°C, —▲— 40°C, —●— 45°C, —×— 48°C
Otiorynchus sulcatus: --□-- 35°C, --△-- 40°C, --○-- 45°C

いた。両種とも24°Cよりも20°Cの方がより長く生存した。

乾燥した土の中では、両種ともに非常に短い期間内で死亡したが、微粉状態になった乾燥土を使用したため、乾燥が原因で死亡したのか、乾燥土の物理性等のその他の理由で死亡したのかについては、更なる調査が必要であると思われる。

3. 高温への耐性

フラーバラゾウムシ及びキンケクチプトゾウムシの孵化幼虫それぞれについて、ホットプレート上で高温にさらした時間と温度、生存個体数の関係をFig.3に示した。

横浜港本牧ふ頭のコンクリート地面の地表温度は、8月調査の晴天時には、日なたでは40°C以上が約6時間、45°C以上が3時間以上続いて最高で48.7°Cに達し、日陰では、40°C以上が約3時間続いて最高で45.3°Cに達した。また、夏の曇天時は地表の温度の推移にばらつきが大きかったが、35°C以上の温度が2~5時間程度続き、最高で40.1°Cに達した。一方、10月調査の場合には晴天時でも最高温度が35.9°Cにしかならず、30°C以上の温度が4~5時間続いた。

Fig.3から、キンケクチプトゾウムシの孵化幼虫は、秋の晴天時に記録された地面の最高温度である35°Cでは2時間で、夏の晴天時の日中の温度である45°Cでは1分も経たないうちに全ての個体が死亡し

たのに対し、フラーバラゾウムシでは35℃では3時間半が経過しても全個体が生存して活動しており、45℃では30分が経過しても20頭中17頭が生存していた。

4. 侵入・定着の可能性

フラーバラゾウムシの孵化幼虫は高温に対して高い耐性を持ち、夏の日中のコンクリート地面に落下した場合のような悪条件下でも比較的長時間耐えられる能力があることがわかった。さらに、曇っていたり、落下したところが日陰であったり、あるいは風で日陰に吹き寄せられた場合などにはかなり長時間耐えることができると考えられる。

したがって、生果実に付着した卵塊から孵化したフラーバラゾウムシの幼虫が、輸入港において、植物検疫の検査場所のような餌の少ない地面に落ちた場合であっても、飢餓、乾燥、日射による高温といった悪条件に耐える能力が高いため、自力による移動、あるいは、風などによって付近の寄主植物に到着する機会も多くなり、生き延びる可能性は高いと考えられた。

引用文献

- 阿部 淳(1985) アメリカ産輸入かんきつ類からゾウムシの発見相次ぐ。横浜植物防疫ニュース 569: 5
- ANON (1966) Distribution Map of Pests. Series A: Map No. 214. Commonwealth Institute of Entomology, London.
- CHITTENDEN, F. H. (1901) Some insects injurious to the violet, rose, and other ornamental plants. *U.S. Dept. Agric. Bur. Ent. Bull.* 27: 88-96.
- ESSIG, E. O. (1931) A History of Entomology. The Macmillan Co., New York 1029 pp.
- JOHNSON, W. T. and H. H. LYON (1976) Insects that feed on trees and shrubs. Cornell University Press, 464 pp.
- 真崎 誠(1982) 侵入が警戒される重要甲虫類一ゾウムシ類を中心として一。植物防疫 36: 299-304.
- 真崎 誠・青木貞弘(1982) アメリカ産カンキツ類生果実から発見されたゾウムシの卵塊の正体が判明。横浜植物防疫ニュース 571: 2.
- 真崎 誠・加土井 仁(1997) フラーバラゾウムシ *Pantomorus cervinus* (BOHEMAN) の寄主植物及び寄主植物が産卵数、成虫寿命に及ぼす影響。植防研報 33: 1-6.
- 真崎 誠(1999) キンケクチブトゾウムシ *Otiorhynchus sulcatus* (F.) の飢餓耐性。植防研報 35: 21-25.
- 真崎 誠・高橋 学(1999) フラーバラゾウムシ *Pantomorus cervinus* (BOHEMAN) の幼虫の飼育。植防研報 35: 65-68.
- MAY, B. M. (1979) Fuller's rose weevil. *Asynonychus cervinus* (BOHEMAN). Life cycle. DSIR Information Series No. 105 (Leaflet), New Zealand.
- QUAYLE, H. J. (1938) Insects of citrus and other subtropical fruits. Comstock Publishing Co., New York, 583 pp.