ＤＨＨの幼虫の体重変化について

Changes in Body Weight of DHH Larvae

中３－Ｄ－32 平 岡　拓 磨

目　次

はじめに

第１章
　第１節　ＤＨＨとは
　第２節　飼育方法
　第３節　実験内容

第２章
　第１節　ケースの大きさの違いによる体重変化
　第２節　予想
　第３節　実験結果
　第４節　考察

第３章　結論

おわりに

はじめに

みなさんはヘラクレスオオカブトという虫を知っているだろうか。

世界最大といわれる大きさにまで成長するカブトムシである。ひとことでヘラクレスオオカブトといっても亜種が多く、言い出すとキリがないのだが、今回の研究ではそのうちのヘラクレスヘラクレスと言われる種についてみていこうと思う。

私は,幼少の頃から昆虫が好きで,その中でも特に甲虫類が大好きで飼育までしていた。2024 年夏にはヘラクレスオオカブトの繁殖に成功したのだが、どのようにすれば幼虫を大きく育てることができるのかがわからず悩んでいた。そのようなことから，この研究テーマにしようと思った次第である。

第１章

第１節　　ＤＨＨとは

ＤＨＨとは「*Dynastes Hercules Hercules*」，通称ヘラクレスオオカブトのことである。

仏領グアドループ諸島のパセテール島やドミニカ島などの中央アメリカに分布しており，体長が成虫のオスは 50㎜～180㎜，メスは 50㎜～80㎜ まで成長する甲虫類の中では最大の昆虫である。幼虫は主に野生下では腐葉土，飼育下では二次発酵マットを食べ，成虫は野生下では樹液，飼育下では昆虫ゼリーを食べる。飼育や繁殖は容易だが，140㎜ を超える大きな成虫を育てるのは難しい。飼育下でのオスの体長のギネス世界記録は 182.8㎜（2025 年現在）だが，飼育下での平均的な体長はおよそ 125㎜～135㎜ なので，いかにギネス世界記録の個体が大きいかがわかるだろう。



図１　２齢幼虫



図２　３齢幼虫前期



図３　成虫オス 129㎜

図１～図３は自宅で飼育している個体の写真である。図１は脱皮直後の２齢幼虫である。一般的にカブトムシの頭部は茶色いが，脱皮直後の幼虫はまだ頭の殻（外骨格）が固まっておらず，図のように白いことが多い。図２は３齢前期の幼虫である。図３はBULL 血統のオスのＤＨＨの成虫である。BULL 血統とは、極太・極短血統の「ヘラクレス・メテオ」における代表的なラインで，この血統は胸角（上の角）が非常に短く太くなるという特徴をもつ。

Dynastes 属のカブトムシ，特にヘラクレスオオカブトやネプチューンオオカブトなどはオスとメスの成虫の体格の違いが大きい。従って幼虫時の体重もオスとメスによって大きく異なってくる場合もある。しかし幼虫の雌雄判別は確実に見分けることができるわけではない。小型なオスの場合，体重もメスと顕著に差があるわけではないので，幼虫時の特に初齢から３齢前期にかけて判別した雌雄は不確実であることが多い。

羽化した時の成虫の体長は，幼虫の体重に比例していることが多く，飼育下では大き成虫を羽化させるために幼虫の期間にどれだけその体重を増やせるかが重要になってくる。しかし，幼虫の体重はマットを食べさせれば増え続けるわけではなく，ストレスによって幼虫が容器の中を食べずに動き回ってしまう「暴れ」と呼ばれる行動により，幼虫の体重が減ってしまうことも珍しくない。クワガタなどを飼育する際に，幼虫の餌として用いる菌糸ビンというおがクズをボトルに詰めて菌糸を張り巡らせたものがある。菌糸ビンは幼

虫が正常に食べていると，幼虫が通った後は白から濃い茶色に変わる。ところが幼虫が「暴れ」を起こすと，菌糸を破壊して食べずに動き回るため，糞の色である濃い茶色ではなく本来のおがクズの色にビン全体がなってしまう。この行動のことを「暴れ」という。クワガタの幼虫だけでなくカブトムシの幼虫でも昆虫マットで同じような行動が見られることもわかっており，今回のこの論文では，このような行動を「暴れ」とよぶことにする。今回の研究の目的はどうすれば幼虫を大きく育てることができるかである。飼育下で大きな成虫を羽化させるためには，幼虫の体重を「増やす」こともちろん大切だが，体重を「減らさない」ことも重要になってくる。そのためには，体重が減る要因であるストレスや環境の変化をなるべく減らす必要性もでてくる。以上の点を考慮しながら、幼虫の体重の変化に関係している条件について飼育実験を通して調査していく。

第２節　　飼育方法

ＤＨＨに限らず，ヘラクレスオオカブトの幼虫と成虫，それぞれの飼育・繁殖方法をまずは紹介する。ただし，これらは筆者が飼育していた中での体感を元に書いており，個体差もあるのであくまで参考としてみていただきたい。

【飼育方法】

（ｉ）成虫

管理温度の理想は20℃～25℃だが，10℃を下回らないかつ30℃を越えなければ死ぬことは無い。20℃を下回ると動きが鈍くなり餌を食べる量が減少することがあるが，普通に飼育する分には問題ない。

ケースは成虫が動くことが出来るスペースがあれば何でもよい。床材はハスクチップなどを底から２㎝ほど敷き詰めて，乾燥するようなら霧吹きで湿らせる。ヘラクレスの後翅は湿度によって色が変わり，乾燥していれば写真などでよく見かけるような黄色に、湿度が高ければ黒っぽい色に変わる。この後翅の色が黒い状態で飼育した方が長生きするといわれているので後翅が黄色くなっていれば霧吹きをするといい。

昆虫ゼリーは１日にオスは18ｇゼリーを２個，メスは１個食べる。特にオスは胸角（上の角）と頭角（下の角）が大きく，普通の容器の深さがあるゼリーでは角が邪魔になってゼリーを表面しか食べられないので，ワイドカップのゼリーをフィルムをあけて与える方が良い。逆にメスはゼリーに頭を突っ込んで食べるのでゼリーをまき散らしやすく，床材がすぐにダメになるのでゼリーのフィルムを開けずにフィルムを十字に切ることでゼリーが出にくくなる。このことでゼリーが腐りにくくもなり，ゼリーの交換頻度が下がるので少しではあるが世話が楽になる。ただ，長持ちするとはいえフィルムを切ってから１週間もたてば確実に腐っているので取り換えた方がいい。ヘラクレスの場合殆どの個体が２日で18ｇゼリーを完食するのでゼリーが腐る心配はしなくていいだろう。ゼリーの種類はトレハロース配合のものを与えたほうがヘラクレスにとってはいいが，安価な昆虫ゼリーでも問題はない。

（ⅱ）幼虫

管理温度は18℃～25℃で大きな振動が少なく直射日光が当たらない暗い場所で飼育するとよい。最低限のケースの大きさは，１齢幼虫で150ml プリンカップ，2 齢幼虫で1000ml ボトル，３齢幼虫のオスは3000ml ボトル、メスは1000ml ボトルである。ただし，これらは幼虫時の最低限のケースのサイズなので，もしこのケースで飼育する場合は幼虫が蛹化するときに十分に蛹室が入りきる大きさの容器に移し替える必要がある。昆虫マットは完熟マットなどの二次発酵マットをボトルに詰めて使用する。詰め方は，まずマットをトロ舟などに広げ,マットを手で握ると軽く固まるようになるまで水を加える。この手順を加水と呼ぶ。次にボトルの半分までマットを入れて，すりこぎなどである程度押し固めてから、ボトルがいっぱいになるまでマットを入れ，先述の様に押し固めるとちょうどいい硬さにマットをボトルに詰めることができる。マットは３ヶ月に１回を目安に交換する。もし明らかに糞が目立ってきたならば３ヶ月経っていなくてもマットを交換するのがよい。

オスは孵化してから１年～１年半，メスは孵化してから９ヶ月～１年で蛹室を作り，前蛹を経て蛹になる。幼虫が蛹室を作り出したならばマット交換はせず，ボトルを極力動かさないようにしておけばよい。もしマット交換の際に誤って蛹室を壊してしまってもあまり気にしなくて良い。ただ，中の幼虫が前蛹または蛹で，蛹室を大きく壊してしまった場合は人工蛹室を作る必要がある。人工蛹室とは園芸用スポンジを蛹室の上半分を切り取ったような形にくりぬいてつくったものである。それに水を吸わせてケースに入れて人工的に蛹室の環境を再現したものに，その前蛹や蛹を傷つけないように入れて管理する。蛹室がケースの側面に大きく露出していたり，幼虫がマットの上で前蛹になっていた場合にも人工蛹室に入れるといい。

【繁殖方法】

繁殖するためにはまずペアリング（交尾）が必要である。ヘラクレスの場合，ハンドペアリングという方法で行う。ハンドペアリングとは，メスの上にオスをのせて人為的に交尾させることである。これによって交尾したかどうかを確実に確認できる。次に大きい虫かごまたは中～大サイズの衣装ケースを用意し，マットを加水してから上から全体重をかけ押し固めながら詰める。このマットの詰め方が甘いと産卵数が減ったり産卵しなかったりするので注意が必要である。最後に固めたマットの上に昆虫ゼリーを数個置き，メスを入れてしばらく様子を観察する。メスがマットに潜っていけばそのまま振動が少ない，暗い場所で１週間放置する。もしメスが潜らなければ，マットの詰め方をゆるくするか，メスが潜りやすいように穴を開ければよい。１週間後，トロ舟にケースに詰めた土を広げて卵を潰さないように慎重に１㎜～２㎜ほどの白い卵を探す。卵は想像以上に柔らかく，指でつまむだけでも潰れてしまうので卵専用のシリコンピンセットを使うといい。見つけた卵はマットを詰めた250ml プリンカップに６個ずつ入れ，振動が少なく暗い場所で１ヶ月放置する。そして前と同じようにマットを詰めメスを入れて産卵させる。これをやり続けると徐々にメスの体重が軽くなり，いずれ死んでしまう。

メスを死なせたくない場合は，２回か３回ほどで終わればいい。ちなみにメスは産卵を重ねるごとに疲労し，マットを掘る力も弱くなるため回数を重ねるごとにマットの詰め方をゆるくするというのも方法のひとつである。

第３節　　実験内容

この研究では,『幼虫の体重を「増やす」こと』,②『幼虫の体重を「減らさない」こと』を実現するためにはどのような環境や条件が必要なのかを調べる。「ひとつの条件のみを変え，その他の条件を同じにすることで結果の違いを調べる」という実験方法を用いる。例えば，幼虫の管理温度やケース，土の状態（水分量や容器に詰める硬さなど）などを変えた様々な条件のケースを用意し，それぞれの環境においての幼虫の体重を定期的に測定し，幼虫の体重の推移に注目する。

注意・実験で使用する昆虫マットは全て月夜野きのこ園のきのこマットである。
- 実験で使用する幼虫は ♂129㎜（BULL 血統），　♀65㎜（BULL 血統）を親にもつ，2024 年７月から８月にかけて孵化した７匹のＦ１個体である。
- 1000ml 容器は一律のプラボトルである（図４）。
- 8000ml 容器とは、容量は正確ではないが，上記の 1000ml 容器と比較すると明らかに大きい容器のことを指す（図５）。
- カブトムシの幼虫時の雌雄判別の方法は，前述の通り不確実なため，雄雌の区別は必ずしも正しいとは言いきれない。

第２章

第１節　　ケースの大きさの違いによる体重変化

（ⅰ）実験の目的

幼虫を飼育するケースの大きさによって幼虫の体重がどのように推移するのかを調べる。

（ⅱ）実験方法

まず,容量がおよそ 1000ml とおよそ 8000ml の２種類の容器をそれぞれ２つずつ用意し，それらの容器に幼虫を入れて１ヶ月おきの体重の変化を調べる。幼虫の体重は餌交換の際に幼虫を取り出し、デジタルスケールで測定し，整数値で読み取る。



図４　1000ml 容器



図５　8000ml 容器

第２節　　予想

ケースが大きい（容量が多い）方が，幼虫が食べるマットの量も多い上，幼虫の体が大きくなっても動きを制限されることがないためよく育つ（体重が増える）と考える。一方，実験の都合上，理想とされている３ヶ月よりもはるかに短い間隔でマットの交換と体重計測を行うので，幼虫に加わるストレスも大きくなり，その結果「暴れ」のリスクは高まるだろうと予想する。

第３節　　実験結果

実験結果は，予想とは異なるものとなった。

その結果をまとめたグラフは以下の通りである。

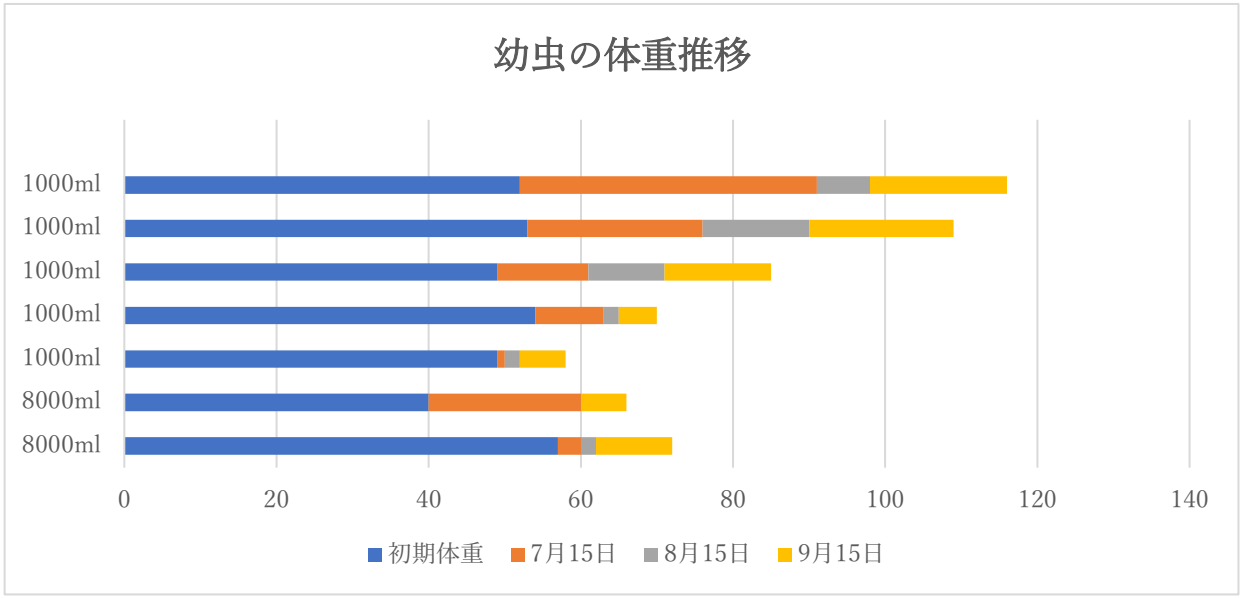


図６　幼虫体重の推移のグラフ

実験前はケースの大きさに比例して幼虫の体重も増加すると考えていたが，実際に実験をしてみた結果からは，容器の大きさと幼虫の体重の変化の間には反比例のような関係があることがわかる。特に 8000ml の容器の幼虫のうち片方は二度目の測定時に 10g 近くも体重が減った。この大幅な体重減少の原因は第１章に書いた，幼虫の「暴れ」という行動によるものだと考えられる。幼虫はマットの質や環境が気にくわなかったり，過度なストレスを感じたりすると「暴れ」を起こす。今回の「暴れ」は，幼虫の餌となる昆虫マットの乾燥によるものである可能性が高い。どうしても容器を大きくするとマットが空気に触れる面も大きくなるため，マットが乾燥しやすくなる傾向があり，幼虫は乾燥したマットを避けようとするため動き回ってしまうのだ。今回の実験では大きいケースは乾燥防止のために元の格子状のふたではなく新聞紙でふたをしていたのだが，あまり効果がなかったようだ。1000ml 容器の幼虫のうち，ずば抜けて大きい２匹はオスだったので比べることは難しいが，それらを除いても 8000ml 容器の幼虫の方が大きく育ったということもなかった。

第４節　　考察

実験結果からは小さいケースで育った幼虫の体重の方が増えたという結果になった。だが，この実験結果から「小さなケースで幼虫を育てた方が体重が増え，大きい成虫が羽化する」と結論づけることはできない。今回の実験結果は擬似相関であると考える。擬似相関とは，２つの事象の間には因果関係がないにも関わらず，別の要因によってあたかも関係があるように見える現象のことである。今回の実験では，ケースを大きくするとマットが空気と触れる面積が大きくなったことにより,マットが乾燥して幼虫が暴れてしまった。この場合，ケースの大きさと幼虫が暴れて体重が減少したことの間には直接的な因果関係はない。

第３章　　結論

今回の実験から，ケースの大きさがＤＨＨの幼虫の体重変化に与える影響は小さいことがわかる。ケースの大きさが関係するのはおそらく蛹化前に蛹室を作るときと羽化するときだと考えられる。なぜなら，幼虫の時は今回の実験結果よりケースの大きさが幼虫体重に与える影響は小さいが，蛹化から羽化にかけてケースの大きさは羽化した後の成虫の大きさに直接的に影響する。蛹化するときに幼虫は自分の体の大きさにあった蛹室を作るが，ケースが小さいと十分な蛹室の広さを確保できず，その結果，ケースで作ることができる最大限の蛹室の大きさで羽化できる成虫しか羽化してくることができないからだ。ただし，これは明らかに蛹室がケース側面に露出しているにも関わらず，何も手を加えなかった場合の話である。実際には，もしケースの側面や底面に蛹室の空間が露出していれば，前蛹または蛹の状態で人工蛹室に移すのが一般的である。ただ，完全に本物の蛹室を再現することは出来ない。なぜなら，幼虫がつくる蛹室は幼虫がした糞を蛹室の壁面に圧着させることで蛹室の強度を強化するだけでなく，自らの糞に含まれる腸内細菌によって蛹室内の

カビや幼虫にとって有害な細菌の発生を防いでいるからだ。蛹室の壁面が周りのマットよりも濃い茶色になっているのはそのためである。もし幼虫が前蛹になっていない状態で人工蛹室に移してしまうと幼虫は蛹室が壊れたと勘違いして園芸用スポンジで蛹室を再度作り始めてしまうので注意が必要である。

小さなケースで大きな成虫が育たないと考えられる理由は他にもある。例えば，大きな成虫が羽化するためにはその大きな蛹が入るだけの蛹室のスペースがなければならないが，小さいケースだとスペースを確保することが難しい。ましてＤＨＨなどの大型種になると，オスの蛹の全長は 150㎜ を超える個体も出てくる。そうなると小さいケースでは入りきらずに角が曲がったり，羽化不全を起こしたりする。幼虫時の体重は重くても結局大きな成虫が羽化できなければ意味がない。このように，ケースの大きさとＤＨＨの幼虫の体重との間には完全に因果関係がないともいえなくもないが比例するともいいきれないだろう。

ケースの大きさ以外で幼虫の体重を変化させる要因としては，飼育温度が考えられる。飼育温度はケースの大きさよりも幼虫の活動の活発さに大きく関係している。当然，昆虫は変温動物なので周りの気温が低くなると活動も鈍くなる。幼虫の活動が鈍るということは昆虫マットを食べる量も減るので，体重は増えにくいと考えられる。ただし，それはそれぞれの実験で用いる幼虫の生息域にも左右される。例えばＤＨＨは常に気温が高い中央アメリカに生息しているのに対し，ネプチューンオオカブトは標高 1000m～2000m 程度の山岳地帯に生息している。これらの２種では暑さや寒さに対する耐性が異なるので，それぞれで実験すれば異なる結果が出るかもしれない。

もしかすると大きいケースが乾燥しなければもっと大きく育ったかもしれないが，その可能性は小さいと考えている。だが、今回行った実験では多くのデータを取ることができなかったので，結果の不確実性はご了承願いたい。

おわりに

ＤＨＨは単価が高いことに加え，同血統の掛け合わせのし過ぎが原因の産卵数や孵化率の低下により多くのデータを集めることが非常に難しい。このことから，データをもっと多く確保することができる国産カブトムシなどで実験を行う方が都合がいいことがわかった。今後は，考察で述べた仮説検証の実験を国産カブトムシの幼虫を使い，飼育環境の温度を変えて行いたいと考えている。

付記

2026 年２月 21 日に実験対象であったヘラクレスが羽化した（図７）。

個体数も少なく，実験にも時間がかかるが，ヘラクレスに関する研究を方向性を変えながら引き続きしていけたらと考えている。



図７　羽化したヘラクレス