



# オオクワガタたかされ

松田耕平

昭和60年卒



丸の内での勤務医を経て現在港区三田で開業。  
32年乗り続けたクルマの延命に奮闘中。



私の幼少期からのセンス・オブ・ワンダーの対象は生物、特に昆虫でした。その中でもなかなか捕れないクワガタには畏敬の念さえ持つほどでした。そのセンスも歳を重ねるごとにやるべきことが多くなり心の隅に追いやられることに。時は経ち、子供を連れて遊びに行ったデパート屋上のペットショップでクワガタとの再会、同時にセンス・オブ・ワンダーとも再会してしまいました。1995年頃のことでした。

当時数件あった昆虫ショップで1番人気のオオクワガタ60mmオスの1ペアを買い求め、菌糸が回り切った椎茸の原木栽培の廃材を産卵木とし、発酵したクヌギのおが屑で埋めた容器にオスとメスを放ちブリードしましたが、羽化する個体は小型ばかりで、幼虫のエサとして発酵おが屑や原木栽培の廃材を与えても

60mmが限界のようでした。当時、天然のオオクワガタオスのギネスは70数ミリで、天然のメスは白色腐朽菌のカワラタケ等に分解された広葉樹の立ち枯れや倒木に産卵し幼虫は其中で成長することから、農協などで売られている同じく白色腐朽菌の食用ヒラタケの菌床を幼虫に与えれば大型個体を得られるのではと愛好家の間で話題になりました。菌床とはクヌギやコナラなどのおが屑を加湿し大型のオートクレーブで滅菌後に植菌、菌糸を回し大きなブロック状に固めたりボトル詰めしたものです(①)。原木栽培は菌糸が木



①

全体に菌糸が回るまで時間がかかりますが、菌床栽培ははるかに早く菌糸が回り多量のキノコを収穫できるので現在売られているキノコのほとんどは菌床栽培されたものです。菌糸はクワガタが消化できない生木の硬い細胞壁の成分であるリグニンを可溶化、セルロース・ヘミセルロースも低分子化し消化可能な状態にし、菌糸自体も大切な窒素源となるので菌床飼育は栄養面では理想的な飼育方法となりました。

菌床ブロックを崩しボトル詰めした菌床飼育でより大型の幼虫からより大型の成虫を得られるようになるに興味は新たなステージへと移りました。野外採集個体にはない全長と太いオオアゴ（キバ）、幅の広い頭部、短い腹部（羽の部分）を持つ迫力のある個体の作出です（②）。ここで考慮すべきことは表現型可塑性です。表現型可塑性とは、同じ遺伝子型でも生育環境により表現型（形質）が

異なる場合を指します。ヒトが筋トレによりマッチョ化することも表現型可塑性のひとつと言えます。多くの動植物に見られますが、クワガタのオスの場合は幼虫期の飼育環境の違いにより大型個体として羽化したり、とても同種とは思えないほどの貧弱なオオアゴを持つ小型個体として羽化したりし、その体積比は10倍以上にもなります。このことから野外採集個体が小さくてもその遺伝子型の持つポテンシャルを窺い知ることにはできません。また幼虫の飼育環境で重要なのは栄養源の他にもうひとつ飼育時の温度管理があります。

昆虫にはそれぞれ羽化に達してしまう一定の有効積算温度があります。有効積算温度とは1日単位で実際の気温から発育零点（℃）を引いた温度の合計で、種により一定の積算温度が決まっております。ハエや蚊など発生サイクルの

短い害虫等は気温によりシーズンごとの発生回数に関わるのでよく研究されていますが、オオクワガタの場合私の経験上発育零点は16℃前後と思われます。私の場合6月頃幼虫を採り自室のエアコンを常時オンにし10月いっぱいまで24℃で管理、11月から3月まで自室の植物用の温室を利用し20℃で管理後に24℃に戻し約1年で羽化させておりました。

遺伝子型の選択としては種親選びがあります。北は十和田湖周辺から南は岡山県津山市まで採集に出かけ、自己採集や友人から譲り受けた個体を産地別に何代かブリードし結果の良かった津山市産を残しました。クワガタは卵→初令幼虫→2令幼虫→3令幼虫と加令し蛹を経て成虫となる完全変態の昆虫です。幼虫も成虫も外皮はクチクラとよばれるキチンとタンパク質が橋かけ結合した硬い膜で出来ており、幼虫はそれぞれのステージで外皮が進展しきった時に脱皮します。全長、オオアゴの太さ、頭幅などは変異が連続的な量的形質です。量的形質は単純なメンデル性遺伝ではなく多数の遺伝子が関与するポリジーン（ポリ＝多数の、ジーン＝遺伝子）形質です。関与する個々の遺伝子の効果は軽微であり、ひとつひとつはメンデル性遺伝であっても構造的、調節的な累積効果として形質に影響しますので、望ましい形質を得るためには選択的なブリードが必要となります。現在ではノーベル



化学賞を受賞したクリスパー技術によるゲノム編集がありますが、人は遺伝のメカニズムが明らかになるずっと以前、農耕・牧畜生活に転じた頃より農作物収穫量の増加や家畜の肥育化を目的に人為選択による交配を行ってきました。このような方法は育種と呼ばれ成熟した学問分野です。

ブリードした個体の中から雄雌とも全長、オオアゴ基部、頭幅、腹部長をノギスで計り理想的な形質の複数ペアを選択しブリードします。次にそれぞれのペアから採れた2令幼虫の頭幅を計り大きいものをさらに選択、3令幼虫も同様です。頭幅のある幼虫のほうがクチクラ上皮の表面積が広く大きな幼虫になる傾向があり、結果的に大きな成虫になります。このように近親交配を進めていくと近交弱勢という現象が起こりはじめま



した。近交弱勢とは、ヘテロ接合していた生存力や生殖力を低下させる有害な対立遺伝子が、近親交配によりホモ接合する頻度が増加することで起こる成長不良、不妊、不稔などの現象ですが、理論に従い同産地の複数の別ペアから累代飼育した個体との間で2元交配や輪番交配を行い問題を解消しました。累代飼育7、8世代以降は何の問題も起こらず飼育環境に誤りがなければ金太郎飴のようにほとんどが理想に近いフォルムで作出できるようになりました (3)。

この間、昆虫雑誌上で飼育方法



などを何度か発表しました (4)。思い出深い投稿がいくつかあります。

1つ目は、酸欠や湿度過多になった蛹室内で蛹が死亡しないよう蛹室上部を取り去り露天にしたり、蛹を掘り出し吸湿マットを敷いた小型のビンを利用した人口蛹室で管理する方法です (5 6)。

4

血統への誘い

### ブリードの実際

量的形質には2つの基本的な遺伝的機構がある。それは、連続的変異と離散的変異である。この2つの機構を有し、典型的なブリードの目的は連続的変異の増加にあり、典型的なブリードの目的は連続的変異の増加にある。

量的形質とは、計測可能な連続的変異である。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。

連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。

質的形質と量的形質

量的形質とは、計測可能な連続的変異である。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。

連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。連続的変異は、連続的変異と離散的変異の中間的な性質を持つ。

7

世代	A	近交弱勢	B
0	0	0	0
1	0.320	0.125	0
2	0.375	0.219	0
3	0.500	0.500	0
4	0.584	0.584	0
5	0.672	0.672	0
6	0.734	0.829	0

2つ目はブリード個体の頭部、前胸部に現れるディンプルと呼ばれるくぼみの解消方法です。死亡直後の個体を解剖し、ディンプルが現れる真裏には飛翔に関する背腹筋の起始部となっていることを突き止めたのです。2年経過して羽化すると思われる野外個体にはほとんど認められないことから、1年ほどで羽化させるブリード個体では外骨格だけが発達し内部の背腹筋が十分な長さに育つ前に羽化してしまい短い背腹筋に引っ張られることによる現象のようでした。蛹化前の一定期間飼育温度を下げ内部組織の充実を待つことでこの現象は解消されました。

3つ目は過剰脱皮への挑戦です。過剰脱皮とは本来その種が持つ脱皮回数を超えて脱皮することです。脱皮ホルモン（エクダイソン）と幼若ホルモン（ジュベニールホルモン）の相互作用で加齢、蛹化しますが、最終令時に幼若ホルモンを作用させると蛹化せずにもう一度脱皮し大型化します。大きなマユを得るためにカイコなどではよく研究されています。過剰脱皮させた幼虫から羽化させればあり得ないサイズの成虫を得られると思い幼若ホルモンの試薬を入手はしてみたものの、いつどのよう作用させるか見当が付きませんでした。文献を読んでいると、アメリカマツのバルブで作った敷物の上で飼育管理していたチョウの幼虫に過剰脱皮が認められ、アメリカマツには幼若ホルモン類似

成分があるとの報告でした。早速アメリカマツのチップ（ハムスター飼育用のチップ）を購入し菌糸ボトル作製時にチップを間に薄く何層か敷いたもので3令幼虫を飼育したところ、その中の1頭に過剰脱皮が認められ通常の3令幼虫の倍近い重量まで成長し蛹化はしたものの異常な形態となり直後に死亡しました（7）。発生上の制約から過剰脱皮からの羽化は無理と判断せざるを得ませんでした。

いろいろと楽しませてもらいましたが、気がかりなのは他の生物では外来種の禁輸が強化されるなか2000年頃に海外産のクワガタやカブトムシなど甲虫の輸入が解禁されたことによる交雑の問題です。亜種関係にある大陸産のほうが大型であることから放虫をする人が後を絶ちません。ヒラタクワガタでは東南アジア産の特徴を持つ個体が野外で散見され、オオクワガタの大型ブリード個体においても意図的に大型化を狙い交雑させた中国産の複眼（眼球）の特徴を持つ個体が散見されます。外来種や外来種との交雑個体だけでなく国内産であっても産地の異なる個体の放虫は種内の遺伝的多様性を損なうため慎むべきことです。本来は緩い縛りのある遺伝子プールを共有するそれぞれの地域個体群が緩やかに交通しているのが理想の姿です。12色の絵具に例えると分かりやすいです。それぞれの



7

特徴を持つ12か所の地域個体群で絵具という種を構成していますが意図的に交雑してしまえばやがて1色になり多様性を失った状態になります。長い目で見れば遺伝的多様性を失った種は環境の変化に対応できず絶えてしまう可能性があります。

この投稿において種、亜種という言葉を使いましたが種、亜種のみならずリンネ式階層分類上位の門、綱、属などの階級も生物学上実際に存在するものではありません。ヒトが作ったものです。ヒトはアプリアリに生物だけでなく何でも分類してしまう性質があります。分類することにより生活や同じテーマを語る上でより便利になります。地域個体群は確実に存在します。それらすべてを体系的に見事に分類したものがリンネ式階層分類です。分類学は生物学の一分野でありながら認知科学に近いものと言えます。

たかがオオクワガタ、されどオオクワガタ…オオクワガタたかされ…。年齢からして私の中に新たなセンス・オブ・ワンダーが発現することはもうないと思われます。