

8 どうすれば大きなカブトムシが生まれるか PartIV

1 研究の動機

小学校2年生のときにカブトムシやクワガタムシを飼い始めた。そして、毎年卵から幼虫を育てていくうちに、大きなカブトムシやクワガタムシを生ませたいと思い、小学校5年生のときにこの研究を始めた。研究を続けていくうちに、様々なことが分かってきたが、疑問が解決するたびに新しい疑問が生まれる。研究の4年目である今回は、パート3で幼虫が成長後期で死んでしまい失敗した内容について反省を生かしてやり直すとともに、これまでの研究で疑問に思った成虫の大きさとは関係ないことも追究することにした。

2 昨年度までの研究で分かったこと

(1) パート1

- ・幼虫が育つ（食べる）土の種類は成虫になったときのカブトムシの大きさに関係があり、発酵した菌糸が混ざった土（今後「いい土」）で幼虫を育てると大きな成虫になる。
- ・小さな容器に1匹ずつ入れて育てても成虫の大きさが大きくならなかったのも、幼虫のときに争わないようにして育てると大きな成虫になるのではないかという予想は誤りだった。

(2) パート2

- ・親の成虫の大小は子どもの大きさに関係ない。
- ・ふ化する時期が早くても遅くても、成虫になったときの大きさには関係がない。
- ・パート1で大きな成虫に育った菌糸が混ざった土を1齢幼虫のときから食べさせても3齢幼虫になってから食べさせても、成虫の大きさは変わらない。
- ・いい土で幼虫を育てると大きな成虫になるが、メスよりオスの方がより普通の土と比べて大きくなる割合が大きい。
- ・同じ条件（土の種類、替える時期等）で育てた場合、成虫の大きさの個体差は小さい。
- ・いい土で幼虫を育てると、幼虫の死亡率も小さい。

(3) パート3

- ・秋、冬、春ずっといい土で幼虫を育てると、最も大きく成長する。一時期だけいい土で育てると、その時期は幼虫の体重は上がるが、普通の土に変えた直後に体重は大きく落ちる。
- ・幼虫の体重が急激に増えるのは、土の種類によらず秋である。

3 今年の研究内容・方法・予想

〈カブトムシについて〉

(1) 幼虫のどの時期にいい土を食べると大きくなるのか。

（パート3のやり直し）

容器に様々な種類の土を入れ、それぞれに幼虫を1匹ずつ入れて育てる。1～1.5ヶ月ごとに幼虫の重さを測る。

A（ずっといい土）、B（秋だけいい土）、C（冬だけいい土）、
D（春だけいい土）、E（ずっと普通の土）、それぞれ3匹



秋に最も体重が増えること、春は前蛹になりえさを食べる期間が短いことなどから、A>B>C>D>Eの順に幼虫が大きく成長し、成虫も同じように大きくなると思う。

- (2) 幼虫のときにクワガタムシに与えている生の菌糸をそのまま食べると大きさはどうなるか。
 (1)と同じように、次の土を準備して、1~1.5ヶ月ごとに幼虫の重さを測る。

F (生の菌糸 100%の土)、G (生の菌糸 50%、普通の土 50%の土)、それぞれ2匹

Fはクワガタムシの場合に大きくなるが、カブトムシにはストレスが大きいと聞いたので、大きくならなかつたり弱ってしまつたりする可能性があると思う。Gはストレスが少なくなり、かなり大きくなると思う。Aと比べてどちらが大きくなるか楽しみだ。

- (3) ふんの量 (食べている土の量) は季節や土の種類によって変わるのか。また、体重の変化とふんの量の関係はどのようになっているのか。

(1)(2)の幼虫の重さを量るときに、土をふるいでふるって、ふるいの中に残るふんの重さも量る。

幼虫が大きく成長しているときに、ふんの量も多いと思うので、「秋」「いい土」という要素がふんの量が多くなる要素だと思う。しかし、幼虫の体重がほとんど増えない冬や春も、冬眠しているわけではないので、少しは土を食べふんをしていると思う。



- (4) 成虫のカブトムシの色は遺伝するのか。

親の色によって、子どもの色がどうなるか調べる。

a (♂黒、♀黒)、b (♂赤、♀赤)、c (♂黒、♀赤)、
 d (♂赤、♀黒)、それぞれ衣装ケースに12~13匹の幼虫を入れて羽化したときの成虫の色を確かめる。



aは全て黒、bは全て赤、cとdは黒と赤の両方が半分ずつ生まれると思う。

<オオクワガタについて>

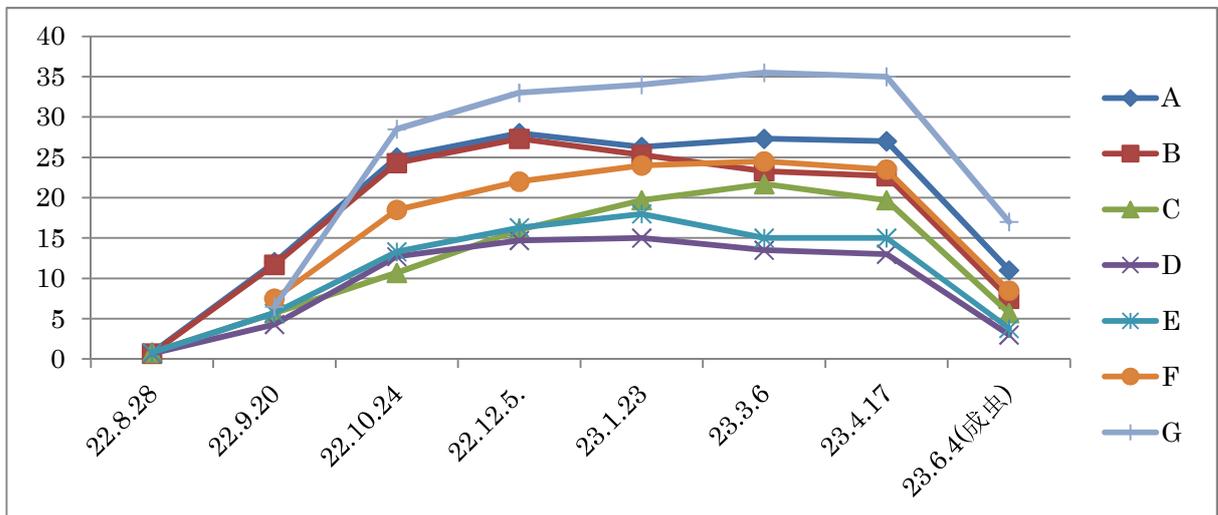
- (5) カブトムシと違って、親の大きさが大きいと子どもの大きさも大きくなるのか。

大型の親 (♂76 mm、♀52 mm)、中型の親 (♂69 mm、♀44 mm)、小型の親 (♂49 mm、♀40 mm) から生まれた子どもの大きさを比べる。クワガタムシには「大型血統」という言葉があるので、カブトムシとは違って子どもの大きさに差が出ると思う。今回は大型の親は岡山県産、中型と小型の親は兄弟 (産地不明) なので、大型の親から生まれた子どもだけ大きくなると思う。

4 研究の結果

- (1) (2) について

<さまざまな土で育てた幼虫の重さ (g) の変化 (平均) >



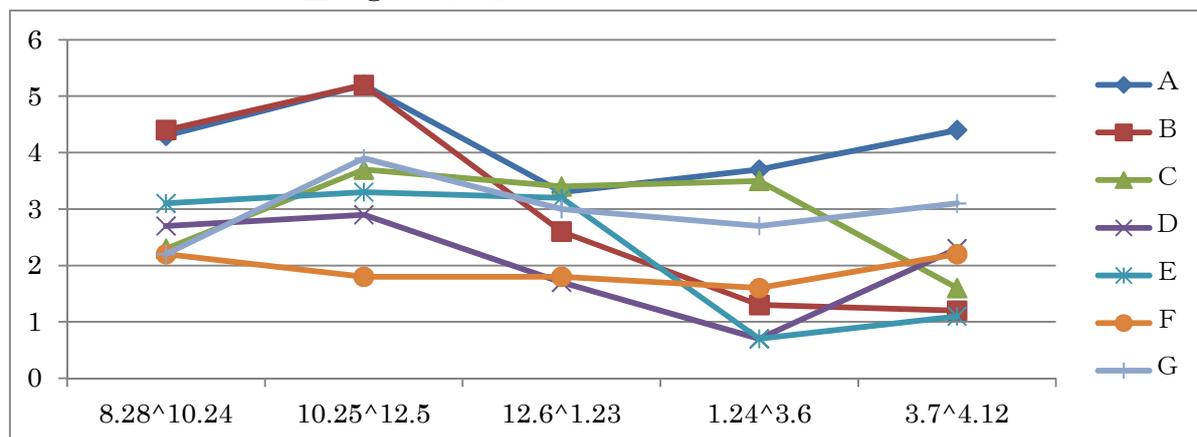
<成虫の大きさの平均>

育てた土	A	B	C	D	E	F	G
成虫の大きさ (mm)	♂51 ♀51.5	♂44 ♀49	♂41 ♀42			♀40.3	♂50.5

※オスは胸部・腹部の長さ、メスは頭部・胸部・腹部の長さ

(3) ふんの量の変化

<1日あたりのふんの量 (g) の変化>



(4) カブトムシの 色の遺伝

親	a (♂黒、♀黒)	b (♂赤、♀赤)	c (♂黒、♀赤)	d (♂赤、♀黒)
子ども	黒8匹 (67%) 赤4匹 (33%)	黒4匹 (40%) 赤6匹 (60%)	黒1匹 (9%) 赤11匹 (91%)	黒0匹 (0%) 赤8匹 (100%)

(5) オオクワガタの子どもの大きさ

親の大きさ	大型	中型	小型
子(オス)の大きさ	平均 70.3 mm	平均 66 mm	67 mm (1匹)
子(メス)の大きさ	平均 46.3 mm	平均 42.3 mm	平均 45 mm

5 分かったこと、考えたこと

(1) 幼虫のどの時期にいい土を食べると大きくなるのか。

- ・結果は予想とほとんど同じで、A>B>C>D, Eの順に幼虫が大きく成長し、成虫も同じように大きくなった。春に菌糸を与えても大きなカブトムシになるのに効果はない。
- ・秋の前半が最も幼虫の体重が増え、冬から春にかけては体重の変化は少ない。冬から春にかけての成長率は、Cにいい土を与えた冬の時期以外は、どれも1.10倍以下であった。
- ・幼虫の体重、成虫の体重ともメスよりオスの方が重い。
- ・前蛹→蛹→成虫と変化するとき体重が大きく減少し、その減少率は最大80%、最小でも55%もあり、変化に大きなエネルギーを使っているのだと思う。減少率は、大きな幼虫ほど小さいが、その理由は蛹の表面から同じ厚さの分だけの体重が減少するからだと考えた。

(2) 幼虫のときにクワガタムシに与えている生の菌糸をそのまま食べると大きさはどうなるか。

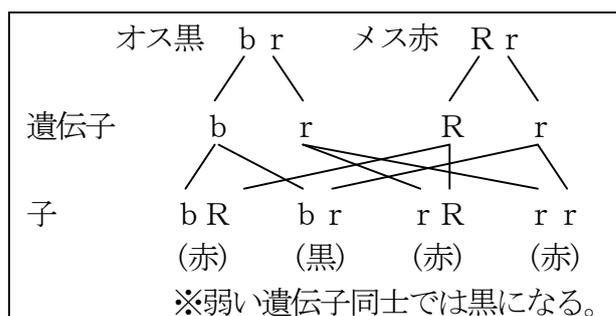
- ・いい土を食べ続けた場合と同じぐらい、幼虫、成虫とも大きく育つことから、生の菌糸はカブトムシが大きくなるのに有効である。A (発酵した菌糸が混ざった土)、F (菌糸100%)、G (菌糸50%)の土で育った幼虫が羽化した成虫の大きさはほとんど同じだった。

(3) ふんの量(食べている土の量)は季節や土の種類によって変わるのか。また、体重の変化とふんの量の関係はどのようになっているのか。

- ずっと同じ土を与えたAとEは、秋に体の成長に伴いふんの量が増えていき、冬はやや減少し、春になるとまたやや増える。秋は成長するために多くの食料が必要であり、冬は気温が下がり活動がにぶくなり、春は暖かくなってまた活動的になるからだと思う。
- 春のふんの量は、幼虫の大きさによってばらついた。幼虫の大きさを維持するために必要な分だけ食べているからではないか。
- いい土を与えた時期には、幼虫も重くなるが、よく食べるためふんの量も多くなる。
- AとGのふんの量がどの時期も多いことから、菌糸と普通の土が混ざった土を食べている幼虫のふんの量が多いことが分かる。また、FはGと同じぐらい大きくなったが、ふんの量はGの半分ぐらいである。少ない土の量から多い割合で菌糸を体に吸収していること、体に吸収できる菌糸の量には限界があることが推測できる。
- 生の菌糸には活動につながる保温効果があるのではないか。Fは季節によるふんの量の変化がほとんどなく、GはFより冬のふんの量が減るが、発酵した菌糸のAより減り方が少ない。
- 食べた土のうち、体重増加に使われた割合は、秋の体重がぐんぐん増えている時期ほど大きい。冬以降は、食べた分が体重増加に役立っているものは少ない。

(4) 成虫のカブトムシの色は遺伝するのか。

単に赤の遺伝子が強い、黒の遺伝子が強いということではこの結果は説明できない。そこで、赤も黒も強い遺伝子と弱い遺伝子(B:強黒、b:弱黒、R:強赤、r:弱赤)があるとして、どの個体もそのうち2つの遺伝子を持つと考えた。今回のケースについての1例は右のようになる。



(5) オオクワガタは、親の大きさが大きいと子どもの大きさも大きくなるのか。

- 大型の親から生まれた子どもは大きい。中型と小型の親から生まれた子どもは同じぐらいの大きさだったが、そのまた親が同じ親から生まれた同じ血統だったからだと思う。
- 越冬性のクワガタムシは血統によって子どもの大きさが変わり、一年生のクワガタムシはカブトムシと同じように子どもの大きさは親の大きさに左右されないのかもしれない。あるいは、カブトムシも産地・血統が違うと、同じ土で育てても子どもの大きさが変わるのかもしれない。

6 感想と今後調べたいこと

今回の研究は、自分が納得できる内容に仕上げることができてよかった。研究を続けていくと、新しい発見があったり、新しい疑問が生まれたりして、どんどんおもしろくなっていくので、やりがいがある。次は、以下の疑問を解決していきたい。

- 生の菌糸の割合を様々に変えた場合の幼虫の体重やふんの量の変化、成虫の大きさはどうなるか。
- 産地・血統が違うカブトムシでは、同じ土でも成長の様子がちがうのか。
- 今回考えた色の遺伝の仮説は正しいのか。オスの角の形(太い・細い)は遺伝するのか。
- 1年生のクワガタムシは、子どもの大きさは親の大きさに左右されないのか。