

# たすく昆虫記パート6

## ～カブトムシの幼虫の成育に適した土壌環境とは～

川根本町立中川根中学校  
2年 西澤 翼

### 1 研究の動機

昨年はカブトムシにとってより良い環境を追究すべく、与える餌と生体の寿命（体重変化）の関係を調べ、成虫はタンパク質入りのゼリーを与えることが最も成育に適しているという結果が得られた。そこで今年は、よりよい飼育環境についての調査の続きとして、「幼虫が育つ環境や土の種類によって成育はどのように違ってくるのか」ということに着目して研究を進めてみようと考えた。また、昨年の夏に準絶滅危惧種のオオチャイロハナムグリを発見したことをきっかけに、今までよりさらに身近な昆虫たちを追いかけて記録を残していこうという目標ができた。そこで、例年通りの昆虫探しに加え、定位置による灯火採集を行い、集まる昆虫の種類を調査してみようと考えた。

### 2 研究の方法

#### (1) 昆虫発見記録

- ア 川根本町と他地域（長野県・山梨県）での昆虫探しの記録
- イ 町内での灯火採集での記録

#### (2) カブトムシの幼虫の成育に適した環境調べ

- ア 土の種類・場所によるカブトムシの成育の違い
- イ 土の種類による植物の生育の違い
- ウ 土の種類による微生物のはたらきの違い
  - ・分解度の違い及びCO<sub>2</sub>排出量の違い

### 3 研究の内容

#### (1) 昆虫発見記録

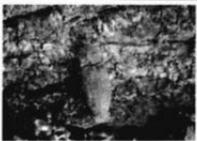
【川根本町と他地域で探した

昆虫の記録の一部】

【町内での灯火採集記録の一部】

【5年間の種類別一覧表の一部】

5月 4日 (日)



昆虫名  
セビシコリ  
分類  
コウチュウ目 コマナムシ科  
発見場所  
MAP A  
徳山 地内

6月 3日 (日) 月齢: 18.6 備考

#### 第1回 灯火採集記録

○灯火場所 上長尾 (6電バス) ○灯火時刻 19:30~22:00  
○灯火方法  
500W 白熱灯 4300lm x1 + 白シート  
○集まった昆虫 (MAP: A)



20:00  
昆虫名  
コイケ コガネ  
分類  
コウチュウ目 コガネムシ科



20:00  
昆虫名  
アトモシマルヤシカミ  
分類  
コウチュウ目 カサネムシ科

5月 6日 (日)



昆虫名  
ヨコブナヤシカミ  
分類  
カメムシ目 ヤシカミ科  
発見場所  
MAP A  
徳山 地内



20:00  
昆虫名  
マカラカミオモト  
分類  
コウチュウ目 カサネムシ科

5月 11日 (金)



昆虫名  
チロミノガ (幼虫)  
分類  
コウチュウ目 ミカド科  
発見場所  
MAP A  
上長尾 (6電)

目	昆虫名	発見年 (○)	1125	1126	1127	1128	1129	1130	備考
目	カサネムシ		○	○					
	セシジヤサキムシ		○		○				
	アオマツムシ				○				
	ツユムシ					○			
	ハラヒシバツキ						○		
	サトクダマキムシ							○	
	コトダス							○	
	クサキ								○
	クサキ								○
	ヒロバネヒナバツキ								○
目	マダラバツキ								○
	カサネムシ								○
	クサキ								○
	ヒロバネヒナバツキ								○
	マダラバツキ								○
	カサネムシ								○
	クサキ								○
	ヒロバネヒナバツキ								○
	マダラバツキ								○
	カサネムシ								○
目	カサネムシ								○
	セシジヤサキムシ								○
	アオマツムシ								○
	ツユムシ								○
	ハラヒシバツキ								○
	サトクダマキムシ								○
	コトダス								○
	クサキ								○
	ヒロバネヒナバツキ								○
	マダラバツキ								○
目	カサネムシ								○
	セシジヤサキムシ								○
	アオマツムシ								○
	ツユムシ								○
	ハラヒシバツキ								○
	サトクダマキムシ								○
	コトダス								○
	クサキ								○
	ヒロバネヒナバツキ								○
	マダラバツキ								○

6月3日から8月22日までに計18回灯火採集を行った。これにより、今まで以上に多くの昆虫たちと出会うことができた。また、何度か同じ場所に灯火することで、その場所に生息する昆虫の種類や時期による違いがわかってきた。

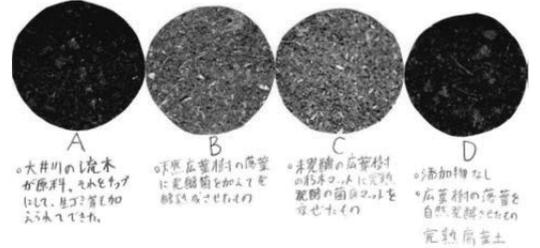
灯火採集も含め、今年初めて発見した昆虫の種類は、176種類。6年間で出会った昆虫の総種類は396種類、約1,000匹となった。

(2) カブトムシの幼虫の成育に適した土壌環境調べ

ア 土の種類・場所による幼虫の成育の違い

(ア) 方法

- ・祖父が作る腐葉土Aと市販のカブトムシ飼育用のマット(3種類B~D)を使って、カブトムシの幼虫を育てる。(自宅室内)
- ・同じ腐葉土Aを標高600mと標高236mの場所で使って幼虫を育てる。
- ・それぞれの幼虫の体重と土中のpH(性質)、地温、湿度を定期的に調べる。
- ・実験に使うカブトムシの幼虫は、同じカブトムシの雌が生子、孵化も同じくらいの時期であったものの中から、体重が10g前後のものを選抜して決めた。およそ2週間に一度のペースで、定期的に幼虫の体重、土の酸度を計測し、記録した。



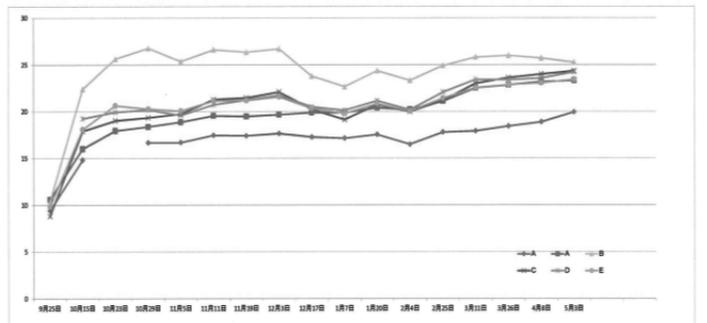
(イ) 結果

【各土での成長の記録の一部】

月日	幼虫(3匹)の記録				備考	土の記録		体重変化	
	幼虫1(g)	幼虫2(g)	幼虫3(g)	平均(g)		pH	地温(°C)	湿度(%)	前回比
9月25日									
10月15日	20.56	19.15	18.10	19.27					
10月23日	21.88	20.00	18.18	19.95				0.68	0.68
10月29日	22.95	18.91	18.71	20.19				0.24	0.92
11月5日	23.21	17.89	17.68	18.99	8	20	N	-0.6	0.32
11月11日	23.98	19.28	18.94	20.73	8	17	D	1.14	1.46
11月19日	24.84	19.72	19.07	21.21	8	15	N	0.48	1.94
12月3日	25.69	20.10	19.40	21.73	8	16	D	0.52	2.48
12月17日	23.94	18.75	18.70	20.49	8	13	D+	-1.24	1.22
1月7日	23.72	18.63	18.00	20.12	8	12	D	-0.37	0.85
1月20日	24.61	20.26	18.51	21.13	8	14	D	1.01	1.88
2月4日	23.50	19.85	17.21	20.19	8	11	D+	-0.94	0.92
2月25日	25.00	21.71	19.47	22.06	8	12	D	1.87	2.79
3月11日	26.61	22.95	20.70	23.42	8	15	D	1.38	4.15
3月28日	27.43	22.88	19.87	23.39	8	17	D	-0.03	4.12
4月8日	27.16	23.18	20.40	23.58	8.5	13	D	0.19	4.31
5月3日	27.23	24.64	20.80	24.22	8	21	D	0.64	4.95
5月18日									
5月24日									
5月26日									
6月28日	羽化後活動開始 6.82								
6月30日	羽化後活動開始 4.62								
7月7日									

【土ごとの幼虫の成育変化】

月日	A				B				C				D			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
9月																
10月																
11月																
12月																
1月																
2月																
3月																
4月																
5月																
6月																
7月																



幼虫の体重の増加具合

	最高平均値(g)	平均値(g)
A	12.72 (5%)	9.60
B	16.35 (10%)	14.65
C	15.17 (7%)	12.24
D	4.95 (5%)	2.2
A (上長尾)	10.51 (5%)	8.13

成虫の体重

	♂平均(g)	♀平均(g)
A	7.66	4.35
B	10.30	7.69
C	10.13	5.81
D	5.38	4.62
A (上長尾)	5.79	4.35

成虫が土から出て活動を開始した日

A	7/29 ~ 7/7 (♂1匹 ♀2匹)
B	7/28 ~ 7/30 (♂1匹 ♀2匹)
C	7/25 ~ 7/30 (♂2匹 ♀1匹)
D	7/28 ~ 7/7 (♂2匹 ♀1匹)
A (上長尾)	7/21 ~ 7/22 (♂1匹 ♀1匹)

(ウ) 考察

幼虫の成育がよかったのはBの土で、一番自然に近いと思っていた祖父の腐葉土は、あまり成育に適していなかった。同じ腐葉土でも、飼育する場所がちがうと環境(気温)が変わり育ち方に大きな違いが出るのがわかった。標高の低い上長尾で飼育した幼虫と標高の高い尾呂久保で飼育した幼虫とでは、成長のスピードにかなりの差があり、成虫となって活動するまでに一ヶ月近くの差が生まれ

た。このことから、飼育する際の温度管理は重要で、地温が 10℃以下にならないよう気温が安定していた方がよいといえる。ただし、これは飼育下におけるカブトムシの成育に適した条件である。飼育を初めてから 3 齢幼虫になるまでは、土によって大きさが違ったが、蛹化直前には、A、C、D の幼虫はオス同士を比較してもメス同士を比較しても、ほとんど同じくらいの大きさや体重になった。また、体重の変動の仕方がどれも似ていたことから、幼虫の 2 齢～3 齢、蛹化までの成長のスピードは土の種類によるものではないといえる。また、A・B・C・D の土の違いによる pH・温度・湿度には、大きな違いがないことも明らかになった。土による幼虫の成育の違いはわかったものの、それらの土の何が違うのかを調べるため、同じ土で植物を育ててみて違いがあるか調べてみることにした。

## イ 土の種類による植物の生育の違い

### (ア) 方法

- ・実験アで使用した A～D の土と園芸用有機土 E を同じ容量のポットに入れ、大豆の種をまく。
- ・土が乾いたら水だけを与え、芽の生長を観察する。



E 市販の有機土 (イ) 結果 6/10 スタートから 56 日目  
有機質入り  
元肥配合



### (ウ) 考察

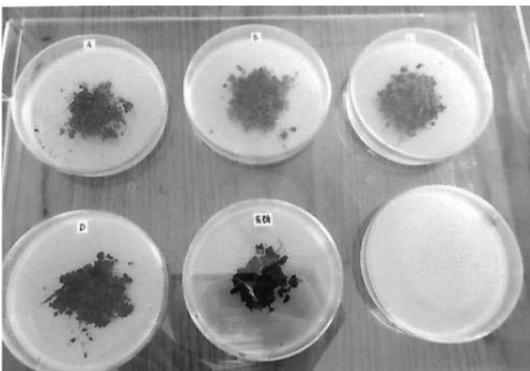
全体的に最後までよく育った（背丈・葉の色）のが祖父の腐葉土 A だった。クワガタカブトマット C が、芽の出方も生育全体（背丈）も悪かった。幼虫が最もよく育ったカブトマット B も、葉の色が悪かった。自然界の中で共存している土の中の生き物（幼虫）と植物では、それぞれに適した土が違うことが分かった。土の中の「栄養」の状態は、土の成分と微生物（分解者）の違いではないかと考え、ウについて調べることにした。

## ウ 土の種類による微生物（分解者）のはたらきの違い

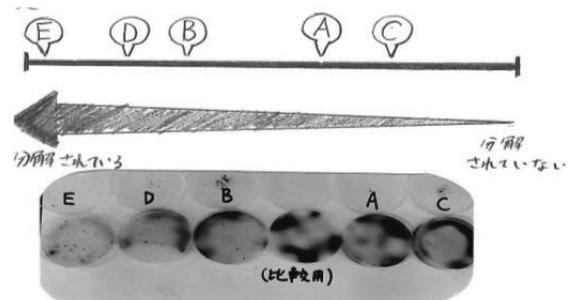
- ・分解度の違い（寒天培地・ヨウ素液を使って）

### (ア) 方法

- ・実験ア、イで使用した A～D の土と園芸用の有機土 E それぞれ 2 g を寒天培地に盛る。（対照実験にするため、土を盛らない寒天培地も用意する。）
- ・7 日間、平均室温 30 度の暗室に放置する。
- ・土を落とし、それぞれの培地の表面の様子の違いを観察する。
- ・ヨウ素液を垂らし、それぞれの培地の反応を観察する。



### (イ) 結果



(ウ) 考察

Cの土(カブトクワガタマット)は、ヨウ素デンプン反応が多く見られ、土を盛った部分のでんぷんしか分解されていなかったことから、土の中に微生物(分解者)があまりいないこと、その微生物の増殖も弱いことが考えられる。Eの土(園芸用有機土)は、ヨウ素デンプン反応がほとんど見られなかったことから、寒天培地のデンプンが微生物(分解者)によって、分解されたことがわかる。Aの土(祖父の腐葉土)とBの土(カブトマット)は、ヨウ素デンプン反応が見られないところもあったことから、微生物の量はほんのわずかであることがわかる。しかし、デンプンの分解度と微生物の量の関係をこの実験だけでは判断できないのではないかと考え、微生物の量を二酸化炭素排出量で表してみることにした。

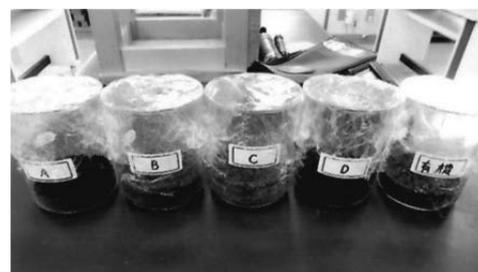
・二酸化炭素排出量の違い(気体検知管を使って)

(ア) 方法

- ・実験ウで使用したA~Eの土をそれぞれ50gずつビーカーに投入し、ラップで蓋をする。
- ・土を投入してすぐのビーカー内の二酸化炭素量を気体検知管を使って調べる。
- ・3日間暗室に放置した後、ビーカー内の二酸化炭素量を気体検知管を使って調べ、変化を記録する。

(イ) 結果

8/3 開始時の二酸化炭素量	8/16 開始から3日後
A --- 0.14 %	A --- 3.1 % ⇒ +2.96 % 🏆
B --- 0.18 %	B --- 3.7 % ⇒ +3.52 % 🏆
C --- 0.22 %	C --- 7.2 % ⇒ +6.98 % 🏆
D --- 0.50 %	D --- 6.2 % ⇒ +5.70 % 🏆
E --- 0.20 %	E --- 0.3 % ⇒ +0.10 %



(ウ) 考察

土の中の微生物にはそれぞれ違ったはたらきがあり、A、B、Dの土の中の微生物は、量は少なくとも土を分解するはたらきをもっている。Cの土の微生物は、分解するはたらきが少ないということがわかった。幼虫の成育と照らし合わせると、土を分解するはたらきのある微生物が多い土では、幼虫が育ちにくい傾向にあることがわかった。特に、幼虫の大きさが小さかったDの土の特徴として、微生物が多く存在し、分解されていることがはっきりした。

ア~ウの実験を通してわかったこと

	A	B	C	D	E
幼虫の大きさ	○	◎	⊙	△	△
植物の育ち	◎	○	△	◎	◎
デンプンの分解度	△	○	△	○	◎
二酸化炭素増加量(微生物の量)	○	○	◎	◎	△

↓ これを、幼虫がより大きく育つ、たけのこに並び変えてみる

順位	種類	植物の育ち	デンプンの分解度	二酸化炭素増加量(微生物の量)
🏆	B	○	○ 🏆	○ 🏆
🏆	C	△	△ 🏆	◎ 🏆
🏆	A	◎	△ 🏆	○ 🏆
🏆	D	◎	○ 🏆	◎ 🏆
	E	◎	◎	△

4 まとめ

以上のことを総合し簡潔にまとめると次の通りとなる。

「安定した気温(地温)下で、広葉樹の落葉を発酵熟成(添加物発酵)させたマット」で飼育する方が幼虫は大きく育つ。より自然環境に近い腐葉土(自然発酵)で飼育すると小さかったり、標高の高い室外で飼育したものは、成虫になる時期が遅くなったりする。分解者である微生物が多く存在する土は幼虫の成育にはあまり適していない。

これまでの研究は、あくまで飼育下における環境だった。今年の研究を通して、僕は、「昆虫の成育に適した環境」は、やはり、自然環境や生態系まで考えた「環境」に広げて考えるべきだということに改めて実感した。今後は、昆虫と自然環境という視点から、自然界における昆虫の役割についての研究を深めていきたいと考えている。幼虫が成育している土が植物の生育にどのような影響をおよぼしているのか、また、今年昆虫採集に訪れた場所をもう一度調査し、昆虫だけでなく自然の変化にも目を向けて比較し、昆虫と環境について考えてみたい。