

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 11 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580234

研究課題名(和文) 分布拡大する侵入害虫、ハラアカコブカミキリ幼虫の発育特性の解明

研究課題名(英文) Developmental characteristics of the oak longicorn beetle, *Moechotypa diphyis*, the invasive and spreading pest, from egg to adult

研究代表者

小坂 肇 (KOSAKA, HAJIME)

独立行政法人森林総合研究所・九州支所・グループ長

研究者番号：20343791

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：ハラアカコブカミキリは日本本土への侵入種でありシイタケホダ木の害虫である。本種を産卵から成虫の羽化まで異なる温度で飼育して発育の特性を明らかにした。卵、幼虫及び蛹の発育零点と有効積算温度はそれぞれおよそ12 と110日、15 と610日及び10、190日であった。これらの発育零点と有効積算温度を考えると、ハラアカコブカミキリが我が国の非分布地に侵入した場合、定着する可能性が高く、今後十分注意する必要がある。

研究成果の概要(英文)：The oak longicorn beetle, *Moechotypa diphyis*, is a invasive species to Japanese main islands and a pest of the bed log for Shitake mushroom. I reared this beetle from the oviposition to the emergence of adults at different temperature to clarify the developmental characteristics. The developmental zero and the effective accumulated temperature of egg, larva and pupa are ca. 12 and 110day, 15 and 610day, and 10 and 190day, respectively. Considering these estimates, this beetle can be established if it invades to undistributed areas in Japan. So we need careful attention to the new invasion of this beetle.

研究分野：農学

キーワード：発育零点 有効積算温度

1. 研究開始当初の背景

ハラアカコブカミキリ(写真1)は、従来、極東ロシア、朝鮮半島、中国南部、我が国では対馬のみに分布していた。1970年代半ばにシイタケ原木とともにハラアカコブカミキリは九州に侵入し、定着したと考えられている。現在では本種は本州に分布を拡大し続けている。ハラアカコブカミキリは広葉樹の枯れ木、特にクヌギやナラ類に好んで産卵する。従って、シイタケ栽培用のクヌギのホダ木は好適な産卵対象木となる。孵化した幼虫は内樹皮を摂食して成長する。内樹皮を摂食されたホダ木ではシイタケ菌糸が十分に蔓延することができず、シイタケ収量が3-5割減少する場合もある。すなわち、ハラアカコブカミキリは、日本本土への侵入種であり、シイタケホダ木の害虫である。

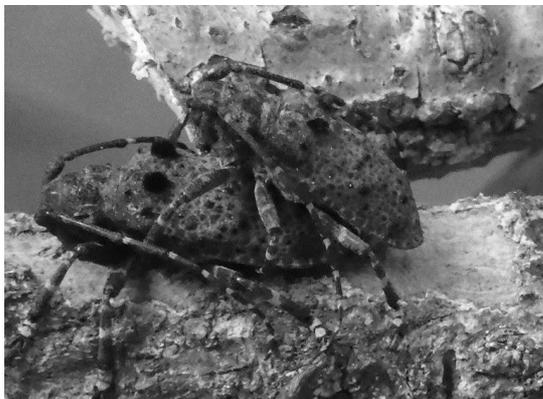


写真1 ハラアカコブカミキリ成虫

シイタケホダ木の害虫であるため、ハラアカコブカミキリの基礎的な生態は既に明らかにされている(大長光・金子, 1988; 1990)。それらによると、本種は越冬を終えた成虫が春から初夏にかけて産卵して当年の秋に次世代の成虫が羽化し、成虫は越冬後の翌年春に産卵する。すなわちハラアカコブカミキリは年一化の生活史を有している。しかし、温度と関連したハラアカコブカミキリの発育の特性、例えば何以上であれば本種は発育することができるのか、は全く調べられていない。日本本土への侵入種であるハラアカコブカミキリがどこまで分布を拡大するのかりスクを評価するためにも、温度と関連した本種幼虫(卵から成虫の羽化まで)の発育の特性を明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

ハラアカコブカミキリ幼虫の温度別の発育日数(ある発育ステージを終えるまでに必要な日数)や発育日数からは算出される発育零点(温度と発育日数の関係から導き出される発育できない温度の目安)及び有効積算温度(ある発育ステージを終えるまでに必要な発育零点以上の温度の積算量)を卵、幼虫、蛹ごとに明らかにすることにより、その発育の特性を解明する。卵については極端な低温

や高温でも幼虫が孵化するかどうか確認する。

3. 研究の方法

ハラアカコブカミキリ成虫を3月から5月にかけて採集し、クヌギの枯れ枝を餌として与えて室内で飼育した。同時にクヌギの小丸太を与えて産卵させた。産卵痕の前後をカッターナイフで削り、ピンセットを用いて小丸太から卵を取り出して供試した。卵は直径9cmのシャーレに入れた湿った濾紙の上に置いて蓋をし、毎日観察して幼虫が孵化するまでの期間を調べた。孵化した幼虫は容量100mlの三角フラスコに20g入れた人工飼料(表1)に接種した。なお人工飼料は各成分をよく混ぜた後にフラスコに詰めてヘラで固め、フラスコ壁面と人工飼料の間に幼虫接種用の穴をあけて通気性のある栓(シリコセン、信越ポリマー株式会社)でフラスコに蓋をして、オートクレーブで121、20分間殺菌して用意した(Kosaka, 2011; 小坂, 2012)。接種した幼虫は人工飼料を交換することなく成虫の羽化まで飼育して幼虫期間と蛹期間を調べた。

表1 人工飼料の組成(%)

成分	
粉末蚕用人工飼料	25
クヌギおが屑	20
粉末乾燥酵母	5
水	50

ハラアカコブカミキリの卵、幼虫及び蛹を15から30まで2.5刻みで飼育した。温度と発育が完了する期間の関係から発育零点と有効積算温度を計算した。これらの計算には発育が完了する期間の逆数を用いる従来法と低温域のデータを有効に利用できる池本・高井法を用いた。

卵の発育については10から14、及び31から35まで1刻みでも飼育して幼虫が孵化するかどうか調べた。

4. 研究成果

多数のハラアカコブカミキリの卵、幼虫及び蛹を飼育した(表2)。15の孵化数がやや

表2 ハラアカコブカミキリの飼育数

温度	卵		幼虫と蛹				
	採卵数	孵化数	接種数	蛹化数	羽化数	♂	♀
15	104	51	33	1	0	0	0
17.5	118	72	65	9	2	2	0
20	126	70	105	49	47	21	26
22.5	99	65	102	44	43	21	22
25	158	66	106	42	39	20	19
27.5	122	63	72	51	48	25	23
30	203	65	118	45	37	21	16

少なく、また、17.5 の蛹化数と羽化数が少ないので、これら温度での飼育を現在も続けており供試数は増える予定である。15 では幼虫や蛹は正常に発育しないと判断し、追加の飼育は行わなかった。表2の孵化数、蛹化数及び羽化数を供試数としてまず発育を完了する平均の日数を求めた(表3)。温度が上がるほど発育日数は短くなる傾向にあったが、25 以上は極端に短くならず、幼虫については30 では発育日数が長くなった。これらから幼虫の発育適温は30 以下であることが考えられた。次に発育零点と有効積算温量を計算した。卵の発育零点と有効積算温量は従来法で11、116日であり、池本・高井法で12、112日であった。幼虫のそれらは、-15、2490日及び15、607日であり、蛹では9、201日及び10、185日であった。ここに示した発育零点と有効積算温量は、現在データを追加している最中なので暫定的ではあるものの、非現実的な値となった従来法による幼虫のそれらを除いて概ね変わらないと考えている。

表3 ハラアカコブカミキリ卵、幼虫及び蛹の平均の発育日数

温度	平均の発育日数		
	卵	幼虫	蛹
15	29	322	-
17.5	19	225	26
20	13	69	18
22.5	10	68	15
25	8	57	12
27.5	7	58	10
30	7	64	10

従来法で幼虫の発育零点と有効積算温量が非現実的な値となった原因は、低温(17.5 と 20 )での発育期間のばらつきが大きかったためと思われた。また、ハラアカコブカミキリの成虫については、早く産卵されたものほど羽化までの期間が長いこと、また、羽化する時期が早いほど大きく、遅いほど小さくなる傾向が観察されている(大長光・金子、1990)。成虫の羽化する時期や大きさは幼虫の発育期間や大きさにより決まることを考えると、幼虫の発育期間は単純に温度だけで決まるものではないとも考えられた。ただし、ハラアカコブカミキリを人工飼料で飼育すると大型の成虫が得られる(Kosaka, 2011)ことと、野外では早期に羽化する成虫が大型であることを考えると、ここで得られた有効積算温量はハラアカコブカミキリの発生予察には有効であると考えられる。

ハラアカコブカミキリの卵は、13、14、31-35 でも孵化する場合があった。しかし、

33 以上では孵化率が極端に低く、発育適温とは考えられなかった。

このようにしてハラアカコブカミキリ幼虫の発育の特性を解明した。本課題で明らかにした発育零点と有効積算温量を考えると、ハラアカコブカミキリは現在定着している九州北部と中国地方だけでなく非分布地域に侵入した場合、日本各地で定着可能である可能性が高い。東日本震災の後、関東や東北でホダ木が不足して九州からホダ木が供給されるようになった。本種がホダ木の移動を介して侵入、定着したことを考えると、これら地方では今後ますますハラアカコブカミキリの侵入や定着に十分に注意する必要がある。

#### <引用文献>

Kosaka, H., Artificial diets for the larval oak beetle, *Moechochotypa diphysis* (Coleoptera: Cerambycidae), Applied Entomology and Zoology, Vol. 46, 2011, 581 - 584

小坂 肇、ハラアカコブカミキリの幼虫用人工飼料の開発、森林防疫、61 巻、2012、203 - 207

大長光純、金子周平、ハラアカコブカミキリ、林業と薬剤、106 号、1988、1-12

大長光純、金子周平、福岡県におけるハラアカコブカミキリの発生消長と防除に関する研究、福岡県林業試験場時報 37 号、1990、1-58

#### 5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

#### [雑誌論文](計3件)

小坂 肇、高畑 義啓、ハラアカコブカミキリの累代飼育、森林防疫、査読有、64 巻、2015、印刷中

小坂 肇、ハラアカコブカミキリの幼虫用人工飼料の開発、森林防疫、査読有、61 巻、2012、203 - 207

小坂 肇、シイタケほだ木の害虫、ハラアカコブカミキリ幼虫の人工飼育に成功しました、林業いばらき、査読無、658 巻、2012、9 - 9

#### [学会発表](計3件)

小坂 肇、高畑 義啓、室内飼育したハラアカコブカミキリの産卵の特徴、第126 回日本森林学会大会、2015 年 03 月 28 日、北海道大学(北海道札幌市)

小坂 肇、高畑 義啓、ハラアカコブカ

ミキリの産卵から成虫の羽化までの発育と温度の関係、第 58 回日本応用動物昆虫学会大会、2014 年 3 月 27 日～28 日、高知大学朝倉キャンパス（高知県高知市）

小坂 肇、高畑 義啓、ハラアカコブカミキリの通年飼育、第 124 回日本森林学会大会、2013 年 03 月 26 日、岩手大学（岩手県盛岡市）

〔その他〕

ホームページ等

一般市民を対象にした平成 25 年度森林総合研究所九州支所研究発表会で成果を報告した。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/research/happyo/index.html>

平成 25 年度熊本大学教育学部附属中学校社会体験学習を担当し、ハラアカコブカミキリの飼育を体験させた。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/research/kankou/nenpo/documents/26kysnenpo.pdf>（56 ページ）

本課題に関連する研究成果が所属する組織のホームページ「研究最前線」に掲載された。

<https://www.ffpri.affrc.go.jp/research/saizensen/2012/20120113-02.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

小坂 肇 (KOSAKA, Hajime)

独立行政法人森林総合研究所・九州支所・グループ長

研究者番号：20343791