

フタモンアシナガバチの営巣活動 II : (日本産社会性蜂類の研究 VII)

守本, 陸也
九州大学農学部昆虫学教室

<https://doi.org/10.15017/21485>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 17 (2), pp.115-128, 1959-11. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

フタモンアシナガバチの営巣活動 II*

(日本産社会性蜂類の研究 VII)

守 本 陸 也

On the nesting activity of the founding female of
Polistes chinensis antennalis Pérez. II (Studies
on the social Hymenoptera of Japan. VII)

Rokuya Morimoto

緒 言

アシナガバチ類の巣の発展は建設雌の営巣行動が累積して起るわけであるが、一方、発展した巣の状態は建設雌の行動を変化させる誘因となるものである。従つて、アシナガバチ類の営巣活動を分析し、行動の解析を行うに当つては、巣の発展段階との関係が重視されねばならない。然し、今迄にこのような研究は殆んど行われていない。

Pardi (1947) は営巣初期 (造巣を開始してから働蜂が羽化する迄) に於ける建設雌の活動状態が4期に区分されることを述べているが、それら各期の行動型の裏付けとなつてゐる巣の状態の変化については、特に記述していない。

Deleurance (1957) は建設雌の造巣行動についての研究を行い、10日間を1期として観察期間を区分し、日数の経過につれて造巣行動が変化すること、このような変化は巣の発展 (幼虫の孵化、成長) に基づくものであることを、統計的に明らかにしている。

著者は先に巣の発展の経過について報じ (守本, 1954a, b), 巣の発展段階に伴つて生起する建設雌の営巣活動について考察したが、建設雌の営巣行動が巣の発展するにつれて変化する過程を更に究明するため、前報 (守本, 1959) で巣を造り始めて数日経過した頃から、幼虫が孵化する少し前迄の期間に於ける建設雌の営巣活動について述べた。

本稿ではこれらの報告に引続き、幼虫が孵化する前後の期間に於ける建設雌の営巣活動の日週変化について述べる。

巣 の 記 録

観察を行つた場所及び方法は前報と同様であるので省くことにする。観察に使つた個々の巣のうち、No. 7005, No. 7006, No. 7036 の造巣場所については前報に述べたので再記しない。No. 7042 と No. 7046 の両巣の造巣場所は次の通りである。

巣 No. 7042 は墓地の石垣の南側面と、これに直角に取付けられた石段の止石の東側面とによつて作られる東南に開いた空間に造つていた。巣の支柱は石段止石の東側面に垂直

* Contribution Ser. 2, No. 48, Entomological Laboratory, Kyushu University, Fukuoka.

に立てられていたので、巣房の大部分は東向きに略水平に建造されており、このため、晴天の日は早朝から正午過ぎ迄巢に日光が直射し、巣温や巢の周囲の気温は著しく高くなるようであつた。

巢 No. 7046 は前に報じた巢 No. 7047 と同じ墓地の囲いの下面に、No. 7047 から約 70 cm 離れて、同様な場所に垂下していた。造巢空間の気温の日変化は No. 7047 と大差なかつた。

観察結果と考察

食物の採集と給餌 観察を行つた個々の巣の発展の状態は第1表に示した。この表から明らかとなお、幼虫が孵化する頃になると、建設蜂は蜜の小滴を巣房に貯え始めている。これは他の多くの巣についても同様に認められる一般的な現象である。又、このような貯蜜の習性は他のアシナガバチ類についても古くから知られていた (Janet, 1903; Rau, 1939)。

蜜の採集は建設蜂が行う食物の採集行動のうち最初に現れる行動であつて、上に述べたように、幼虫が孵化する前に既に開始される。然し、どの巣に於いても建設蜂が蜜を採集して貯え始めるのは幼虫が孵化する少し前であつて、この行動の開始と最初の幼虫の孵化との間に、密接な関係があることが推察される。

産下された卵は発育が進むにつれて胚の体節が次第に明瞭になり、5月上旬頃では孵化する5—7日前には、卵膜を透してほぼ成熟した孵化直前の胚を認めることができる。従つて、野外観察の際、自然状態の巣で幼虫が孵化しているか否かを正確に知るために、非常な困難を伴うことがしばしばある。

Table 1. Details of five nests during the observation period.

Nest no.	7005					7006					7036					7042					7046				
	Total cells	Larvac	Eggs	Empty cells	Honey drops	Total cells	Larvac	Eggs	Empty cells	Honey drops	Total cells	Larvac	Eggs	Empty cells	Honey drops	Total cells	Larvac	Eggs	Empty cells	Honey drops	Total cells	Larvac	Eggs	Empty cells	Honey drops
May 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	0	17	2	0	19	0	16	3	4
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0	18	2	0	19	0	18	1	3
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	0	18	2	0	19	0	18	1	3
6	16	0	11	5	0	17	0	15	2	0	13	0	10	3	0	20	0	18	2	0	19	0	19	0	1
7	16	0	11	5	2	17	0	13	4	0	14	0	11	3	0	20	2	14	4	4	19	0	19	0	1
8	19	0	12	7	3	18	0	13	5	1	16	0	12	4	0	20	4	11	5	4	19	0	19	0	1
9	20	0	12	8	11	18	0	14	4	6	19	0	13	6	0	20	7	8	5	5	—	—	—	—	—
10	22	0	13	9	10	18	0	1	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	5	13	2	3
12	22	1	12	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	23	2	10	11	3	—	—	—	—	—	20	0	16	4	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	24	2	11	11	7	—	—	—	—	—	21	0	18	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	24	4	10	10	5	—	—	—	—	—	24	2	17	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	24	5	9	10	10	—	—	—	—	—	24	4	15	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	25	8	6	11	4	—	—	—	—	—	27	7	10	10	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

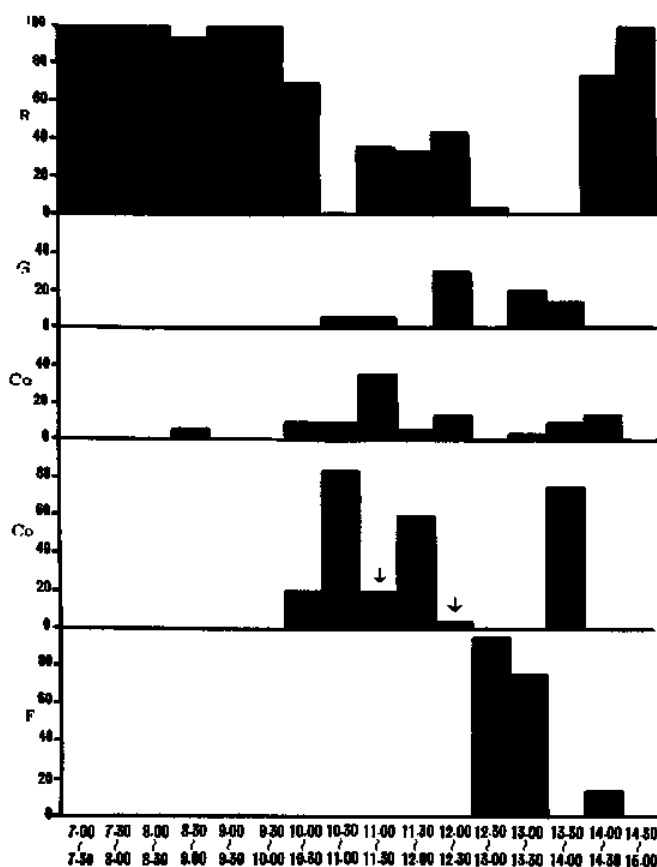


Fig. 1. Activity of the founding female (Nest No. 7046) on May 3, 1957.
 F, Foraging and feeding; Co, Construction of the nest; Ca, Care of the nest; G, Going out; R, Resting.

巣 No. 7005 では孵化の約5日前に貯蜜し始めているが、5月8日及び5月9日に観察した時、1卵は体節が明瞭に認められ、幼虫か否かを見定めるのに苦心した。又、巣 No. 7042 では5月3日、4日の観察の際、幼虫が孵化しているのではないかと思つたが、その後の観察によつて詳細に調べた結果、未だ孵化していなかつたことが判つた。

幼虫が孵化して来る頃になると、建設雌は巣房の点検の際、孵化間近の卵のある巣房に暫くの間、体を深く入れて卵と接触を保つていると思われる行動をとることが多くなる。これは建設雌が孵化直前の卵から特定の刺激を受ける結果、示す行動であろう。

以上述べたような事象から推察すると、幼虫が孵化していなくとも、幼虫化の進んだ胚子の存在は、営巣初期に於ける建設雌の貯蜜行動を誘発する外的な要因ではないかと思われる。

次に、第1—8図によつて個々の巣の食物の採集並びに給餌活動を見ると、幼虫が未だ孵化していない時(第1, 3, 4, 6図)は、正午前にこの活動が旺んになることが多く、

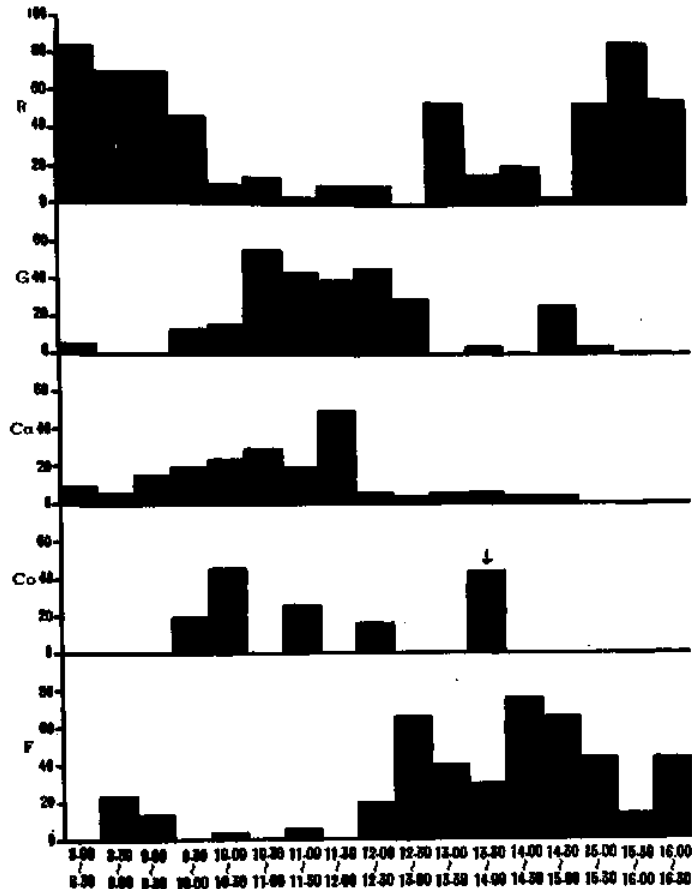


Fig. 2. Activity of the founding female (Nest No. 7042) on May 8, 1957.

午後よりも午前中により旺盛な活動を示す傾向がある。第1図では食物の採集時間がずれているが、これは観察を行つた5月3日は朝の気温が低く、活動を開始する時刻がおくれた結果であろう。

幼虫が孵化してから後の観察結果(第2, 5, 7, 8図)を見ると、多くの場合、午前中の活動は衰えるが、午後に旺盛な活動を営んでいる。

数匹の幼虫が出現し、給餌活動が漸く旺んんになつてきた段階にある2つの巣(第2, 8図)で、採集並びに給餌活動の状態が相似しているのは、この行動を誘発する刺激要因(幼虫の存在)が同じようなことによるものであろう。

造巣活動 第1—8図に示した総ての観察について明らかに認められるとおり、この時期に於ける建設巣の造巣活動は、朝、巣の保護に次いで早くから営み、活動時間は前期と同様、午後に比べて午前中が多い。又、その日週変化の状態も前の時期と類似しており、

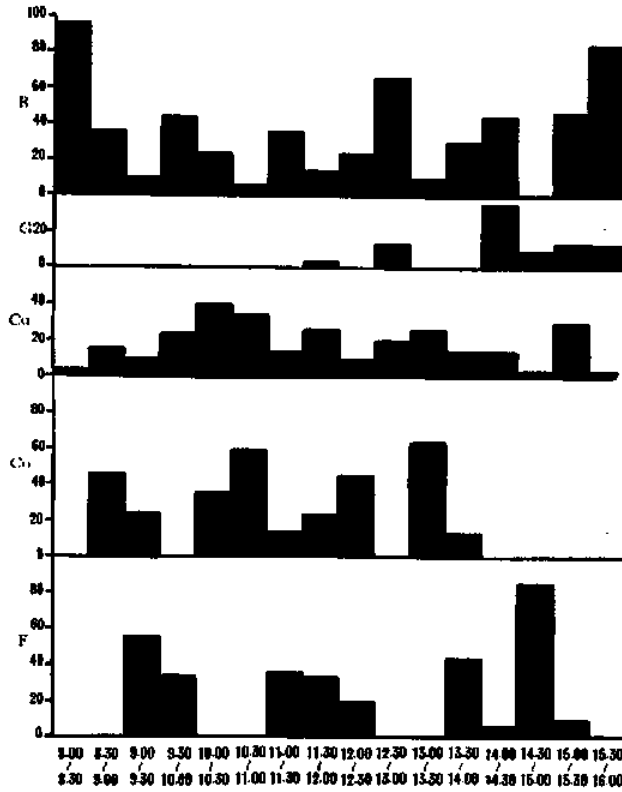


Fig. 3. Activity of the founding female (Nest No. 7005) on May 9, 1957.

或る時間、活動を継続した後、休息又は他の行動を暫く続けるが、間もなく次の活動期に入り再び活動が旺んになる。

Table 2. Times of the oviposition observed in five founding females.

Date	Nest No.	Time
May 3	7046	11:02 12:13
May 8	7042	13:34
May 9	7006	9:12
May 14	7005	8:01 13:15
May 14	7036	13:02
May 15	7005	9:03

第2表は各観察毎に産卵時刻を示したものである。この表並びに第1—8図によつて造巣活動と産卵との連関を見ると、第1, 2, 5, 6図のように産卵後は顕著に造巣活動が衰えている例があるが(第1図の最後の造巣活動は唾液の塗布であつて巣房の建造ではない)、一方、第4, 7図のように産卵後も造巣活動が衰えていない例もある。

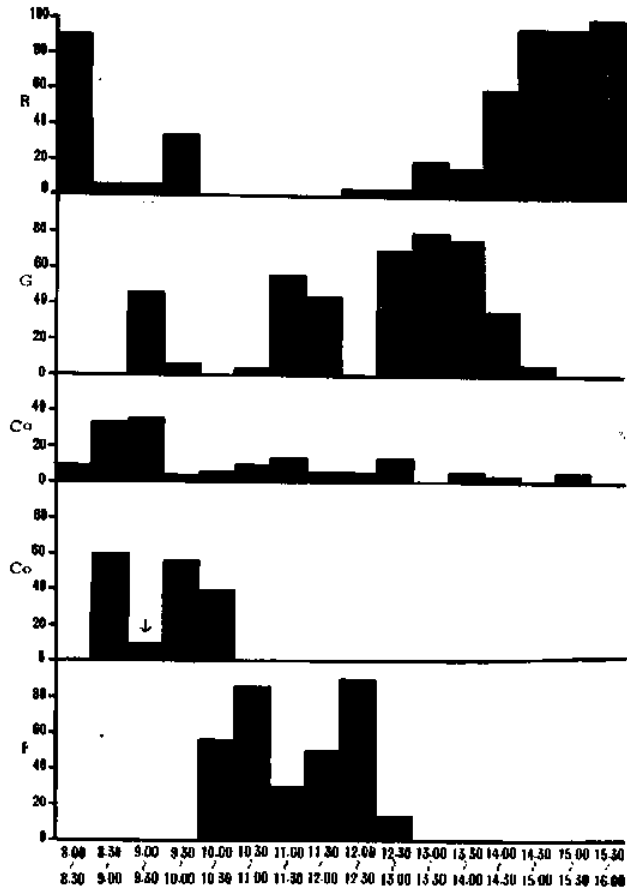


Fig. 4. Activity of the founding female (Nest No. 7006) on May 9, 1957.

Table 3. Weather conditions during the observation period.

Date	Max. temp.	Min. temp.	Weather	Rainfall
May 3	18.3	6.0	01	—
4	20.0	10.3	33	2.4
5	19.6	15.8	53	3.2
6	22.6	14.5	15	6.2
7	19.4	12.0	22	0.0
8	23.7	12.9	11	—
9	24.8	10.8	12	0.0
10	23.4	15.4	32	7.6
11	24.4	18.0	35	37.4
12	18.9	15.9	30	0.9
13	22.3	8.9	20	—
14	23.1	10.7	00	—
15	22.0	7.5	00	—

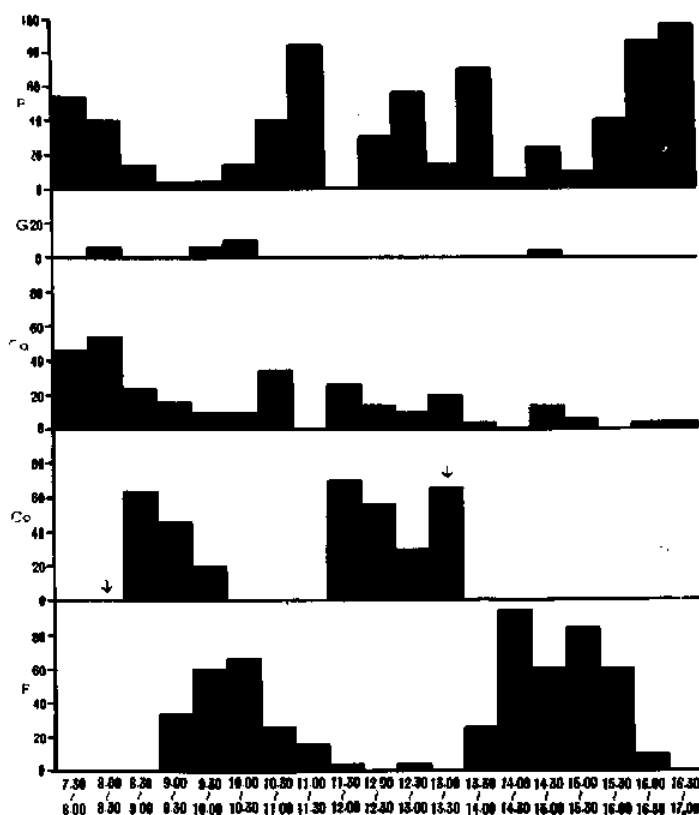


Fig. 5. Activity of the founding female (Nest No. 7005) on May 14, 1957.

又、第 3, 8 図では産卵しなかつたにも拘らず旺盛な造巣活動を行つているが、これは孵化間近の成熟した胚子（巣 No. 7036 は 5 月 15 日に孵化が始つた）、孵化したばかりの幼虫等から受ける刺激によつて、建設暈の産卵が心理的に抑制されたことを示すものではないかと推察される。

このように、幼虫の出現前後の段階の巣に於ける造巣活動の消長と産卵との関係は複雑であつて、前期に見られた如くに一樣でない。これは巣の状態の変化（幼虫の孵化）に基因するものであつて、造巣活動を誘発する要因（幼虫の存在）が新たに加つたために生じた現象であろう。

然し、殆んどすべての観察で認められるとおり、産卵行動の前、若しくは後に造巣行動を伴つていることは、両者の間になお、前期と同様、連関関係が存在することを暗示するものであろう。

巣の保護 一般に、巣の保護活動は午前中に最盛期があり、午後は急に活動が衰え、短時間ずつ行つているに過ぎない場合が多い。特に、第 2, 6, 8 図等では 12 時—12 時 30 分を過ぎると顕著に急減している。

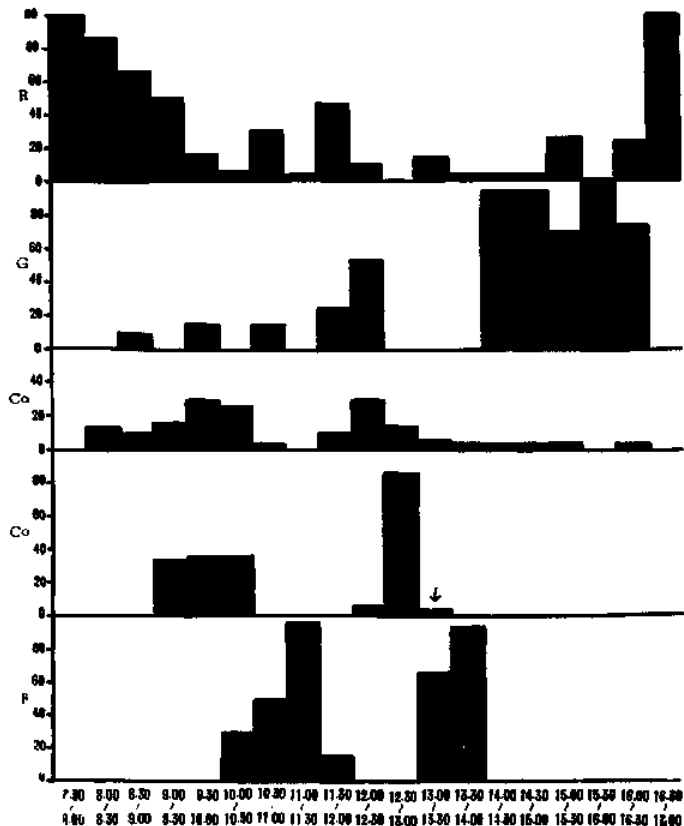


Fig. 6. Activity of the founding female (Nest No. 7036) on May 14, 1957.

第9図は5月14日にアスマン吸気温度計を用いて測定した、巣 No. 7005 の造巢空間の気温、及び巣に接近して置いた黒球日温計の示度の変化を表したものである。No. 7005と同様な造巢場所にあつた巣では、この図に類似した環境温度の変化が起ると考えて大差ないであろう。

第9図に見られる温度の変化と巣の保護活動の消長とは、全体的に見ると、類似した推移をたどっている。

前報に表示したように、この行動群に属する行動は外敵に対する警戒、攻撃、及び巣房の点検、扇風、水運び（巣温の調節）等、主として外的な要因によつて誘発される行動である。これらの行動のうち、巣の保護活動の最も大きな割合を占めるのは巣温の調節である。この活動の消長は巣の温度の変化と密接な関係を持つている。従つて、上述したように、巣の保護の消長と環境温度の推移とが類似した経過をたどるものと思われる。

第4, 5, 7図に見られる朝のうちの活動の山は巣房の点検である。本稿では一応、他の場合の点検と同様、この行動群に入れて取扱つた。然し、いずれの例でもこの行動に続いて産卵をしている点から考えると、この場合の点検は産卵行動の一部とすべきであろう。

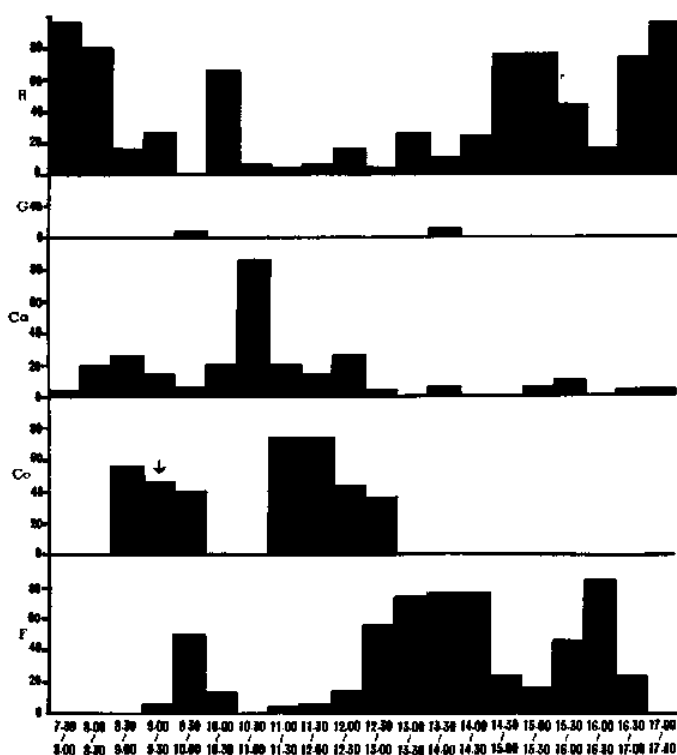


Fig. 7. Activity of the founding female (Nest No. 7005) on May 15, 1957.

外出 ここに取挙げた総ての観察について認められるとおり、この行動の活動時数は前の時期に比べて明らかに減少している。

第5, 7図のように減少の度合の特に著しいもの、第4, 6図のようにわずかの減少に止まっているもの、第2, 8図に見られるようにこれら両者の中間的な段階のもの等、減少の程度はさまざまである。

第1表を併せ参照すると、このような活動時数の減少は幼虫の出現以後の観察に於いて顕著に起つている傾向があり、卵や幼虫の発育と並行していることに気付くのである。第1—8図で外出として集計した行動の中には外出中の休息、摂食、排泄、その他不明の外出等、多くの行動が含まれているが、集計した活動時数の大半は外出中の休息と摂食に費すものようである。

幼虫が出現した巣に起つている外出量の著しい減少は、幼虫の孵化に伴つて巣に於ける休息が増加すること、並びに、食物の採集活動が旺盛になり、持ち帰つた幼虫の食物の一部を利用するので、特に摂食のために外出しなくなつたことに基因すると推察される。

行動型 1日の活動を見ると、朝の休息が短くなり活動し始める時刻が早くなると同時に、夕方、比較的小そく迄活動し、その後休眠迄の休息時間も又短縮されるので、活動

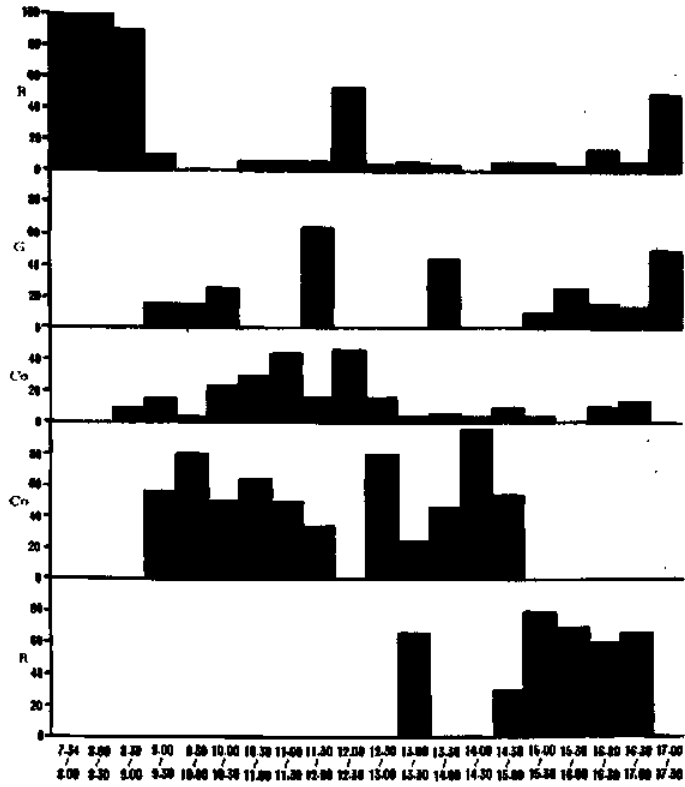


Fig. 8. Activity of the founding female (Nest No. 7036) on May 15, 1957.

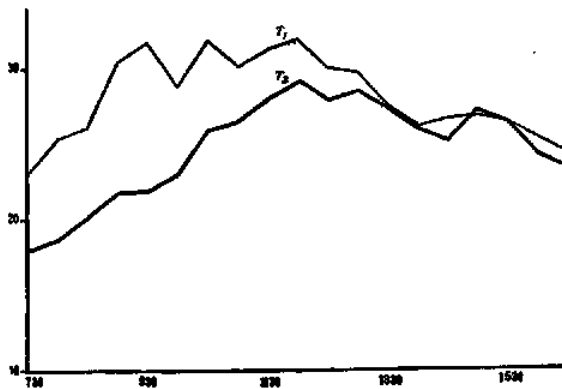


Fig. 9. Temperature of the nesting site (Nest No. 7005, May 14, 1957).

T₁: Measured by the Arago-Davy black bulb thermometer.

T₂: Measured by the Assmann's aspiration psychrometer.

する時間は造巣開始直後に比べて増加している。これは気温が上昇し、建設蜂の活動し得る時間が増大したためであろう。

第1図を見ると、この観察では建設蜂の活動開始がおくれ、朝、長時間にわたって休息を続けている。活動を行つた時間は短く、14時を過ぎると活動を停止して休息に入っている。これは第3表を見ると判るとおり、この日は朝の気温が低く、その午後後になると風が強くなり蜂の活動が制限された為であろう。

営巣を開始してから幼虫が孵化する少し前迄の期間に於いては、建設蜂の1日の活動時数の半ばは外出であり、造巣活動と交互に行つていた(守本 1959)。幼虫の孵化前後の時期に於いては、第1—8図に明らかとなっており、外出は著しく減少しているが、これに代つて新たに食物の採集や給餌行動が加わり、巣の保護に費す時間も多くなつている。これは幼虫の発育や温度の上昇につれて、外的な刺激要因に基いて喚起されるこれらの行動が、次第に増加して行くことを示している。

1日の主な活動の推移を観察毎に、模式的に表わすと次のようになる。

観察1. 巣 No. 7046, 3—V.

造巣—休息—造巣—休息—食物採集—造巣—食物採集

観察2. 巣 No. 7042, 8—V.

造巣—外出—造巣—外出—造巣—外出—食物採集—休息—食物採集—休息—造巣—食物採集—休息—食物採集

観察3. 巣 No. 7005, 9—V.

造巣—食物採集—休息—造巣—休息—食物採集—造巣—休息—造巣—食物採集—休息—食物採集

観察4. 巣 No. 7006, 9—V.

造巣—外出—休息—造巣—食物採集—外出—食物採集—外出

観察5. 巣 No. 7005, 14—V.

造巣—食物採集—給餌—休息—造巣—休息—造巣—休息—食物採集—給餌

観察6. 巣 No. 7036, 14—V.

造巣—休息—食物採集—休息—外出—造巣—食物採集—外出

観察7. 巣 No. 7005, 14—V.

造巣—食物採集—給餌—休息—造巣—食物採集—給餌—休息—食物採集

観察8. 巣 No. 7036, 15—V.

造巣—外出—休息—造巣—食物採集—外出—造巣—食物採集—外出

建設蜂の1日の活動は先ず造巣行動から始まり、続いて外出、若しくは食物の採集を行い、その間に時々休息をしている。1日の中にこのような行動系列を何回か繰返している。

食物の採集行動は造巣行動に続いて起る場合が多く、前報で述べた造巣行動と外出との連関関係に似ている。

幼虫の出現、巣温の上昇等、外的な刺激要因の増大するにつれて、これらの要因によつて誘発される行動が自然と増加したり、新たに生起している。その結果、内的な要因によつて誘発される行動が抑制されたり、或いは、それらの間の連関が分断されて行動型が複雑化する傾向が認められる点は、前報で取挙げた期間の単純な行動型に比べて、この期間(幼虫の孵化前後)の著しい特徴である。

一般に、動物の生活は活動と休息とを週期的に行うのが普通であるが、フタモンアシナガバチでも今迄に述べた観察結果を見ると、明らかにこのような現象が認められる。

摘 要

前報に引続き、幼虫の孵化前後に於ける建設蜂の営巣活動について観察した結果、次の諸点を明らかにすることができた。

1. 幼虫が孵化する少し前になると建設蜂は蜜の小滴を巣房に貯え始めるが、この行動を開発する外的な刺激要因は、幼虫化の進んだ胚子ではないかと推察される。

2. 幼虫の孵化以前に於ける蜜の採集活動は、午前中の方が午後より旺盛な場合が多い。これに反して、幼虫の孵化後は午前中よりも午後に旺んになる傾向が認められる。

3. 建設蜂は或時間造巣活動を継続すると、次に暫く他の活動に移つたり、休息したりするが、再び造巣活動を旺んに行うようになる。このように建設蜂の造巣活動の日変化には著しい週期性が認められる。

4. 本稿に取扱つた期間に於いては、造巣活動と産卵との間に前報に於いて認められたような関係が、明瞭に認められない場合が多い。これは造巣活動を誘起する要因（幼虫）が新たに加わり、造巣活動が複雑化した結果であろう。

5. 巣の保護は主として外的な要因によつて誘発される行動であり、この活動時数の大部分を巣温の調節が占めている。従つて、活動の日変化は巣の温度環境の日変化と密接な関係を持つている。

6. 幼虫が孵化すると建設蜂は外出による摂食や休息の時間が著しく減少し、巣に於いて休息する時間が多くなる。これは幼虫に給与する食物の一部が建設蜂自身の食物となるので、特に外出して摂食しなくなつたり、幼虫の孵化によつて建設蜂が心理的な影響を受ける結果、長時間巣に留まるようになるものと推察される。

7. 建設蜂の日週活動を見ると、造巣に引続いて食物の採集、休息、外出を行つている場合が多く、1日のうちにこのような行動系列を数回繰り返して行つている。

8. 幼虫の孵化前後になると食物の採集や給餌、巣の保護等の外的な刺激に基づいて開発される行動が次第に増加し、造巣、外出、産卵等の内的な要因によつて開発される行動が抑制されたり、行動間の連関が分断される傾向が著しくなる。そのため、行動系列が複雑化するようである。

本研究を行うに当り文献を貸与され、種々懇切な御指導を賜わり、且つ校閲の勞をとられた九州大学農学部昆虫学教室の安松京三先生に心から感謝の意を表す。尚、絶えず有益な御教示と御鞭撻を頂いている兵庫農科大学昆虫学研究室の岩田久二雄先生にも厚く御礼申し上げる。

文 献

- Deleurance, E. P., 1957. Contribution à l'étude biologique des *Polistes* (Hyménoptères Vespidae) I. L'activité de construction. Ann. Sci. Nat. zool. Biol. Anim., 19: 91-222.
- Janet, C., 1903. Observations sur les guêpes. Paris.
- 守本陸也, 1954a. フタモンアシナガバチの巣の発展. I. 九州大学農学部学芸雑誌, 14: 337-354.
- 守本陸也, 1954b. フタモンアシナガバチの巣の発展. II. 九州大学農学部学芸雑誌, 14: 511-522.
- 守本陸也, 1959. フタモンアシナガバチの営巣活動. I. 九州大学農学部学芸雑誌, 17: 99-113.
- Pardi, L., 1942. Ricerche sui Polistini. V. La poliginia iniziale di *Polistes gallicus* (L.). Bol. Ist. Ent. R. Univ. Bologna, 4: 1-106.
- Rau, P., 1939. Studies in the ecology and behaviour of *Polistes* wasps. Bull. Brooklyn ent. Soc., 33: 224-235.

Summary

In the present paper observations on the nest construction of the founding female of *Polistes chinensis antennalis* Pérez just before or after the hatching period of the larvae were given.

1. Just before the hatching of the larvae in the nest the founding female begins to preserve droplets of honey into the larval cells. So far as the author's observation goes, the external stimulus which initiates such behaviour seems to be the presence of the matured stage of the embryo within the egg.

2. Honey gathering activity of the founding female during the period just before the hatching of the larvae is more frequent in the forenoon than in the afternoon. On the other hand, the same activity seems to become more frequent in the afternoon than in the forenoon after the hatching of the larvae.

3. Between the nest construction activities the founding female takes another work or rests for a short time. Thus the nest construction behaviour is a remarkably rhythmic one.

4. During this period such a distinct relation between the nest construction behaviour and the act of oviposition as reported in the author's previous paper cannot be observed in many cases. This phenomenon may be caused by the more complicated nest building activities. In other words, a new factor (newly hatched larvae) which stimulates the nest construction behaviour becomes to give some influences on the founding female.

5. Protection of the nest is a behaviour which is initiated by some external factors. Regulation of the nest temperature covers most of the times of this behaviour. Therefore, the daily change of the sequence of acts or behaviour has a close connection to that of the temperature of the nest environment.

6. After the hatching of the larvae the founding female may rest more frequently in the nest, and the time spent out of the nest for feeding or resting becomes extremely shorter. The most likely reason for this phenomenon is that the founding female can feed a part of food which should be shared to her brood on her nest even if she does not go out and, further, she becomes to remain on the nest for a long period owing to a physical influence which may be aroused by the appearance of the larvae in the nest.

7. The succession of daily behaviour of the founding female is as follows: nest construction, food collection, resting and going out. The founding female repeats such a sequence of behaviour again and again.

8. Such behaviour as the collection of food, the supply of food and the protection of the nest (these are induced by some outer stimuli) is increasing gradually just before or after the hatching of the larvae, while such acts as the nest construction, going out, oviposition, etc. (these are initiated by some inherent or internal stimuli) are inhibited or such a sequence of behaviour is apt to be interrupted markedly. Consequently, the behaviour system appears to become more complicated than before.