

フタモンアシナガバチの巣の発展 1 : (日本産社会性蜂類の研究 III)

守本, 陸也
九州大学農学部昆虫学教室

<https://doi.org/10.15017/21308>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 14 (3), pp.337-353, 1954-03. 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巣の発展 1*

(日本産社会性蜂類の研究. III)

守 本 陸 也

On the nest development of *Polistes chinensis antennalis* Pérez. 1

(Studies on the social Hymenoptera of Japan. III)

Rokuya Morimoto

緒 言

社会性蜂類のうち *Vespa*, *Vespula*, *Bombus*, *Apis* 及びアリ等に於ては巣の発展について多くの研究がなされているが、これらよりも社会生活の一層原始的な段階にあると考えられる *Polistes* については、継続的なまとまった研究を見ない。Brian¹⁾ は巣房の増加、卵、幼虫の増加生長等も含めて “Colony development” と呼んでいるが、このような場合に Colony というのは適当でないと考えるので、表題のように “nest development” 巣の発展という語を使った。

7 巣についての詳細な資料

1. 造 巢 場 所

Polistes chinensis antennalis Pérez フタモンアシナガバチの造巢場所については前に報告したが、²⁾ 本論文でとりあげた7巣はすべてその報告中に掲げた墓地 A の周辺部に造っていたものである。この墓地及び周囲の植生のありさまについては前に述べたとおり、フタモンアシナガバチが営巣しても、成虫及び育仔のための食物には不足を来さないであろうと考えられる様相を呈していた。

巣 No. 1. 巣は石塔の下面に作り、支柱は石塔の北東の脚と南東の脚の間、北東の脚に近接させて、石塔の東側の外縁から 3 cm 内に附けていた。従つて朝の間、短い時間だけ日光が巣に直射し、昼前から午後にかけての強い日射は、巣を附けている石塔の脚や台石を熱するので、それらの物体からの輻射熱が間接に巣を暖めるが、巣には直射しない。

巣の温度、巣の周りの気温等を測定して比較することが出来なかつたので推定にすぎないのであるが、この巣はフタモンアシナガバチの多くの造巢場所のうちではほぼ中位の温度の所に造つていたと思う。この事は、非常に高温となる所に造つている巣では4月下旬から5月上旬の間、朝から昼過ぎまで、巣によつては昼前から夕方まで盛んに水を選び込んで巣温の低下に努めるのに、この

* 本研究は九州大学農学部昆蟲学教室に内地留学中に行つたものである。

巢で水運びを行つたのは7月上旬から8月中旬迄の、午前中の短い時間に過ぎなかつた点からも伺うことが出来る。

巢 No. 2. 同じ墓地Aの、巢 No. 1 から 4 m 程北にある石塔の下面に造り、支柱を附けていた位置も No. 1 と同様に東側の 2 本の脚の間、北東の脚に近付けて、石塔の外縁から約 6 cm 内に入つたところであつた。従つて、巢の温度や生物学的な環境は巢 No. 1 と大きな差異はなかつたであろうと推察される。唯、巢を造つていた所の微地形からして、巢 No. 2 の方が No. 1 よりは気流の停滞が著しいのではないかと推定される。

巢 No. 5 は南向の石塔の台石の側面に南を向け、支柱を水平にして取り附けていた。巢の東側及び南側を覆うものがないので、朝早くから正午すぎまで巢に日光が直射するわけである。従つて、

Table 1.

Nest No. 1. ♀nは新しく羽化した雌。♀nの欄の数は観察の時巢に居た数である。

Date	♀n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	15	0	0	0	0	0	0	0	13
28	0	16	0	0	0	0	0	0	0	14
30	0	19	0	0	0	0	0	0	0	15
May 1	0	24	0	0	0	0	0	0	0	17
2	0	25	0	0	0	0	0	0	0	20
3	0	25	0	0	0	0	0	0	0	20
5	0	26	0	0	0	0	0	0	0	21
6	0	27	0	0	0	0	0	0	0	22
7	0	29	0	0	0	0	0	0	0	23
11	0	33	0	0	0	0	0	0	0	25
12	0	34	0	0	0	0	0	0	0	25
13	0	34	0	0	0	0	0	0	0	25
14	0	36	0	0	0	0	0	0	0	26
15	0	38	0	0	0	0	0	0	0	26
21	0	42	0	—	—	—	—	—	14	13
25	0	42	0	—	—	—	—	—	19	8
28	0	42	0	6		7	6	4	23	9
30	0	42	0	2	5	3	5	10	25	8
June 2	0	42	0	3	4	3	6	10	26	8
4	0	42	1	1	4	4	2	13	24	10
9	0	42	4	2	1	4	5	11	23	10
13	0	42	4	6	1	3	6	11	27	8
16	0	42	4	8	3	2	7	11	31	5
21	0	42	7	6	6	1	6	10	29	6
23	0	42	8	3	9	1	4	11	28	6
28	2	42	8	3	8	5	1	12	29	5
July 4	4	42	10	1	2	2	7	10	22	9
18	9	46	1	2	4	0	5	12	23	9
26	5	66	13	2	3	4	0	5	14	29
Aug. 4	8	74	12	14	4	7	9	13	47	19

午前中は巣の温度が高くなり過ぎるので、4月下旬には既に水を運び込み巣温の過度な上昇を防いでいた。これらの点からして、この巣はフタモンアシナガバチの造巣場所のうちでは、最も高温とも云うべき所に造られたものであろう。

巣 No. 6. この巣は木で造った、高さ約 14 cm の線香立台の下面に造巣していた。巣を附けている線香立台下面の空間は南に開いているだけであるので、春先の太陽の高度が低い時には日射は深く射し込み、巣は下の面からの輻射熱を受ける。しかし、太陽の高度が高くなるに従って日影は内部に余り射し込まなくなり、巣の温度は気温とほとんど差がないようになると思われる。このような状態であるからこの No. 6 の造巣場所は、この種の巣を造っていた場所のうちでは低温な環境であるということが出来る。

Empty cells	cocoons/cells	larvae/cells	eggs/cells	emp/cells	Laying	Brood lost			
						Co-cocoons	Larvae	Eggs	Total
2	0	0	0.87	0.13	—	0	0	0	0
2	0	0	0.87	0.13	1	0	0	0	0
4	0	0	0.79	0.21	1	0	0	0	0
7	0	0	0.71	0.29	2	0	0	0	0
5	0	0	0.80	0.20	3	0	0	0	0
5	0	0	0.80	0.20	0	0	0	0	0
5	0	0	0.80	0.20	3	0	0	2	2
5	0	0	0.81	0.19	1	0	0	0	0
6	0	0	0.79	0.21	1	0	0	0	0
8	0	0	0.76	0.24	2	0	0	0	0
9	0	0	0.73	0.27	0	0	0	0	0
9	0	0	0.73	0.27	2	0	0	2	2
10	0	0	0.72	0.28	1	0	0	0	0
12	0	0	0.68	0.32	0	0	0	0	0
15	0	0.33	0.31	0.36	1	0	0	0	0
15	0	0.45	0.19	0.36	2	0	0	2	2
10	0	0.55	0.21	0.24	5	0	0	0	0
9	0	0.59	0.19	0.21	1	0	0	0	0
8	0	0.62	0.19	0.19	2	0	0	1	1
7	0.02	0.57	0.24	0.17	2	0	1	0	1
5	0.09	0.55	0.24	0.12	2	0	0	0	0
3	0.09	0.64	0.19	0.07	2	0	0	0	0
2	0.09	0.74	0.12	0.05	1	0	0	0	0
0	0.17	0.69	0.14	0	2	0	0	0	0
0	0.19	0.67	0.14	0	0	0	0	0	0
0	0.19	0.69	0.12	0	2	0	0	0	0
1	0.24	0.52	0.21	0.02	6	0	5	0	5
5	0.02	0.50	0.19	0.10	> 8	—	—	—	—
2	0.19	0.21	0.44	0.03	> 23	—	—	—	—
0	0.16	0.63	0.26	0	> 10	—	—	—	—

巢 No. 8. 巢は石塔の下面、東側の外縁から約 5 cm 入ったところ、巢の東側面には朝の短い時間日光が直射していたので、朝のうちは巢の温度は気温よりも高くなつていたと考えられるが、巢をつけている所は 1 日の大半日蔭となつていた。従つてこの種の造巢場所の中では、中位の温度のところに造られた巢と言えるであろう。

巢 No. 9. 巢は石塔の下面で南外縁から 5 cm 内に入つた所、東側の脚に近付けて造つていた。巢に日光が直射することなく、又巢の下石面からの輻射熱によつて巢の温度が上昇することもほとんどないような微地形の所である。従つて、フタモンアシナガバチの巢のうちでは、中位よりも低い温度の所に造られたものと推定出来る。

巢 No. 10. 巢は南向の石塔の合石の南東に開いた隅、東側の側面に東を向け、支柱を水平に附けていた。朝早くから 12 時 20 分頃まで巢に日光が直射していた。しかし、巢が東を向いているため、10 時過ぎからは日射は巢の側面に主として当つていたので、南向や西向に造られている巢よりは輻射熱の吸収は少く、従つてそれらの向の巢よりも巢温は低かつたと推定出来るが、フタモンアシナガバチの造巢場所のうちでは、温度の高い所に造られていたと推定される巢である。それは、この巢では既に 4 月下旬に水を巢に附けて、巢温の低下に努めていたことから裏付けられる。

以上の 7 個の巢を、温度の高い所に造つていたものから順に並べると、No. 5, No. 10, No. 8, No. 2, No. 1, No. 6, No. 9 の順であると推定できる。巢の温度を測定した結果決めたものではないが、大きな誤りはないであろう。

2. 巢の発展の経過

ここに取りあげた 7 個の巢が営まれていることを知つたのは 4 月 23 日であるが、詳しい観察を始めたのは 4 月 27 日からである。これらの巢の巣房が増加して行く状態、産卵、

Table 2.

Nest No. 2.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	19	0	0	0	0	0	0	0	12
28	0	19	0	0	0	0	0	0	0	13
30	0	21	0	0	0	0	0	0	0	15
May 1	0	24	0	0	0	0	0	0	0	17
2	0	29	0	0	0	0	0	0	0	19
3	0	29	0	0	0	0	0	0	0	19
5	0	29	0	0	0	0	0	0	0	20
6	0	30	0	0	0	0	0	0	0	21
7	0	30	0	0	0	0	0	0	0	23
11	0	34	0	0	0	0	0	0	0	25
12	0	38	0	3	0	0	0	0	3	21
13	0	38	0	4	0	0	0	0	4	20
14	0	38	0	—	—	—	—	—	7	18
15	0	39	0	—	—	—	—	—	8	17
21	0	41	0	—	—	—	—	—	18	9
25	0	41	0	—	—	—	—	—	19	7
28	0	41	0	—	—	—	—	—	21	7

幼虫の増減や生長、繭、空室の増減等については、第1表～第7表に示した。

巣 No. 2 は途中で人が取り去つたので観察を中止し、No. 6 は他の実験のために取り去つたものである。

a. 巣房の増加

第1表は巣 No. 1, 第2表は No. 2, 第3表は No. 5, 第4表は No. 6, 第5表は No. 8, 第6表は No. 9, 第7表は No. 10 の巣の発展のありさまを示したものである。

巣 No. 1 では建設雌 (founding female) による巣房の増築は5月21日迄で終り、建設雌が単独で造つた巣房の数は42個である。巣 No. 2 では5月28日以後は巣を取り去られた為造巣は中止されたが、5月21日以後建設雌による巣房の増築は、たとえ巣が取られなくても行われなかつたであろうと思われる。巣 No. 5 では、建設雌による巣房の増築は、働蜂の羽化する直前まで(6月5日)行われており、建設雌は独力で34個の巣房を造っている。巣 No. 6 に於ても、6月13日以降の観察がないのではつきりしたことはわからないが、6月3日迄に大体建設雌による巣房の増築は終つたものと考えて差支えないであろう。巣 No. 8 では、6月4日以後は建設雌による巣房の増築は認めることが出来なかつた。従つて、建設雌が単独で造つた巣房の数は34個である。巣 No. 9 の場合は、建設雌による巣房の増築は5月21日以後は行われず、建設雌が単独で造つた巣房の数は37個である。巣 No. 10 では働蜂が羽化する直前まで巣房の増築を続けており、建設雌は単独で31個の巣房を造っている。

このようなことに注意して第1表～第7表を見る時、少くとも巣 No. 1 が代表する巣

Empty cells	cocoon/cells	larvae/cells	eggs/cells	emp/cells	Laying	Brood lost			
						Co- coons	Larvae	Eggs	Total
7	0	0	0.63	0.37	—	—	—	—	—
6	0	0	0.68	0.32	1	0	0	0	0
6	0	0	0.71	0.29	2	0	0	0	0
7	0	0	0.71	0.29	2	0	0	0	0
10	0	0	0.65	0.35	2	0	0	0	0
10	0	0	0.65	0.35	0	0	0	0	0
9	0	0	0.69	0.31	1	0	0	0	0
9	0	0	0.70	0.30	1	0	0	0	0
7	0	0	0.77	0.23	2	0	0	0	0
9	0	0	0.73	0.27	2	0	0	0	0
14	0	0.08	0.55	0.37	0	0	0	1	1
14	0	0.10	0.53	0.37	0	0	0	0	0
13	0	0.18	0.49	0.33	1	0	0	0	0
14	0	0.20	0.44	0.36	0	0	0	0	0
14	0	0.44	0.22	0.34	2	0	0	0	0
15	0	0.46	0.17	0.37	0	0	0	1	1
13	0	0.51	0.17	0.32	3	0	1	0	1

房増加の型、巣 No. 10 が代表する巣房増加の型及び巣 No. 8 が代表するこの両者の中間的な型とがあり、建設雌による巣房の増加は、造巣場所の温度環境と密接に関連していることがわかる。これについては後程より多くの資料を参考にして更に詳しく考察することにする。

b. 産 卵

多くの巣について観察を行わねばならなかつたので、終日観察することによつて、各々の巣についての毎日の産卵数を正確に知ることは出来なかつた。表に示した産卵数は観察結果に基いて推定したものである。卵の数の増減だけでは卵が蜂の成虫によつて食べられることがあるので、産卵数を正確に知ることはできないのであるが、個々の巣房について卵が産みつけられている位置が移動しているかどうかを併せて調べることによつて、大体正確な産卵数がわかる。しかし、卵を食べた後、再び前と同じ位置に卵を産み附けた時には孵化する迄の日数の長短によつて、再産卵を行つたかどうかを推定する以外には知ることは出来ない。

Table 3.

Nest No. 5.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	22	0	0	0	0	0	0	0	15
28	0	23	0	0	0	0	0	0	0	17
May 1	0	25	0	0	0	0	0	0	0	20
2	0	28	0	3	0	0	0	0	3	19
3	0	29	0	3	0	0	0	0	3	19
5	0	29	0	0	3	0	0	0	3	17
6	0	29	0	—	—	—	—	—	4	15
7	0	29	0	—	—	—	—	—	4	15
11	0	29	0	—	—	—	—	—	7	10
13	0	30	0	—	—	—	—	—	13	6
14	0	30	0	—	—	—	—	—	13	5
16	0	30	0	—	—	—	—	—	15	6
21	0	31	2	—	—	—	—	—	13	8
25	0	31	2	—	—	—	—	—	13	7
26	0	31	5	—	—	—	—	—	10	10
28	0	32	5	1	2	1	1	7	12	6
June 2	0	32	9	1	2	2	0	5	10	8
5	0	34	10	2	1	2	2	4	11	11
13	3	34	7	2	4	3	2	6	17	8
23	8	37	1	3	0	1	4	6	14	—
28	8	50	4	—	1	2	2	7	>13	—
July 4	7	53	8	0	7	2	5	5	19	21
17	8	53	6	3	1	2	10	10	26	9
26	9	68	9	0	1	4	5	15	25	31

表に示した産卵数は、すぐ前の観察からその日迄の間に産卵した数であつて、その日に産卵した数ではない。

巢 No. 1 では、4月下旬から7月初旬迄の間、幼虫の孵化直後を除くと、大体1日に1~2個の割合に産卵を行つている。7月中旬以後は正確な数はわからないが、産卵数が増加していることは確かである。この巢では7月下旬から8月上旬にかけて、1日の産卵数は最大に達したと考えられる。建設雌は、8月4日の観察では、まだ健在であり、働蜂の産卵するものはまだ見当らなかつたから、ほとんど全部の卵は建設雌が単独で産卵したものであろう。

建設雌の産卵の経過で注目すべきことは、幼虫の出現が産卵に及ぼす影響である。巢 No. 5 では幼虫が孵化する5月2日までは順調に産卵を行つているが、孵化と同時に約10日間産卵を中止している。このようなことは巢 No. 10 に於てもはつきりと認められることであり、巢 No. 1, No. 2, No. 8 等に於ても、中絶する期間は短い、やはり認めることが出来る。即ち、巢 No. 10 では4月28日と30日の間に幼虫が孵化している

Empty cells	cocoons/cells	larvae/cells	eggs/cells	empty/cells	Laying	Brood lost		
						Co- coons	Larvae	Total Eggs
7	0	0	0.68	0.32	—	—	—	—
6	0	0	0.74	0.26	2	0	0	0
5	0	0	0.80	0.20	3	0	0	0
6	0	0.11	0.68	0.21	2	0	0	0
7	0	0.10	0.65	0.24	0	0	0	0
9	0	0.10	0.59	0.31	0	0	0	2
10	0	0.14	0.52	0.34	0	0	0	1
10	0	0.14	0.52	0.34	0	0	0	0
12	0	0.24	0.34	0.41	0	0	0	2
11	0	0.43	0.20	0.37	2	0	0	0
12	0	0.43	0.17	0.40	0	0	0	1
9	0	0.50	0.20	0.30	3	0	0	0
8	0.06	0.42	0.26	0.26	3	0	1	0
9	0.06	0.42	0.22	0.29	1	0	1	1
6	0.16	0.32	0.32	0.20	3	0	0	0
9	0.16	0.38	0.19	0.27	0	0	0	2
5	0.27	0.31	0.25	0.16	4	0	0	0
2	0.29	0.32	0.32	0.06	5	0	0	0
2	0.21	0.50	0.23	0.06	>6	0	0	0
—	—	—	—	—	—	0	6	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0.15	0.36	0.40	0.11	—	—	—	—
12	0.11	0.49	0.17	0.23	—	—	—	—
3	0.13	0.37	0.45	0.04	>31	—	—	—

が、その後5月5日まで約6日間産卵を中絶している。巢 No. 1 では5月15日から21日までの間に幼虫が孵化しているが、この6日間に卵は1個産下しているだけである。巢 No. 2 では5月12日に孵化しているが12, 13 両日は産卵を行っていない。

c. 育 仔

アシナガバチ類が一般に幼虫の食物として、他の昆虫の成虫や幼虫をかみつぶし肉だんごにしたものを使用することは周知の事実である。フタモンアシナガバチは、主として鱗翅目の幼虫を捕殺して肉だんごを作り、幼虫に与えている。しかし、孵化して間のない1齢の幼虫もこの様な食物によつて育てられているかどうか疑問に思い、これについて研究を行つた。

Rau³⁾は北米の *Polistes* に就いて、成虫や幼虫の食物として蜜を採集して巢に貯えることを観察している。Pardi^{4,5)}も成虫が幼虫に液体質の食物を給与することを *Polistes gallicus* で観察している。Brian¹⁾は *Vespula* で幼虫の食物として“fluid”が採集されることを観察している。フタモンアシナガバチに於てもこれらの研究と同様に、幼虫に液体質の食物を給与することを確かめ、今迄の研究者が見落していた2, 3の重要な点を明らかにすることが出来た。

フタモンアシナガバチが食物として幼虫に与える液体には、今迄確かめ得たところでは、2つの種類があることが判つた。一つは花の蜜やアブラムシの排泄物であり、他の一つは

Table 4.

Nest No. 6.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	14	0	0	0	0	0	0	0	12
28	0	17	0	0	0	0	0	0	0	13
30	0	21	0	0	0	0	0	0	0	16
May 1	0	23	0	0	0	0	0	0	0	17
2	0	26	0	0	0	0	0	0	0	18
3	0	26	0	0	0	0	0	0	0	18
5	0	26	0	0	0	0	0	0	0	14
6	0	26	0	0	0	0	0	0	0	15
7	0	26	0	0	0	0	0	0	0	16
11	0	27	0	0	0	0	0	0	0	17
12	0	33	0	0	0	0	0	0	0	19
13	0	34	0	0	0	0	0	0	0	21
15	0	35	0	0	0	0	0	0	0	18
21	0	35	0	0	0	0	0	0	0	13
30	0	36	0	0	0	0	0	0	0	22
June 3	0	37	0	2	2	0	0	0	4	—
9	0	37	0	2	5	2	3	4	16	11
12	0	37	1	4	3	3	6	4	20	9
13	0	37	3	2	1	4	5	5	17	8

鱗翅目の幼虫を捕殺して肉だんごを作る時に出る体液である。

一般に、幼虫が 1, 2, 3 齢の時はこのような液体質の食物ばかりが与えられ、4 齢に達するとこの他に肉だんごのような固形の食物が与えられる。

造巣の初期、幼虫が未だ孵化していない巣には、多くの場合アブラムシの排泄物や花の蜜が小さい粒として巣房に貯えられている。この食料は、雨が続く時には成虫の食物として使われるが、幼虫が孵化してからは幼虫にも与えられることを観察した。

しかし、この食物だけでは当然蛋白質が不足するわけであるが、これを補うのは獲物の体液である。3 齢以下の幼虫しか居ない時は肉だんごを持ち帰つても幼虫には与えず、よくかんで液体質を吸飲すると肉だんごは捨て、幼虫には液体だけを与える。このような育仔方法も、幼虫が 3 齢になつてから行ふのが普通で、未だ幼虫が 1, 2 齢の時は自分の巣の卵をかみつぶし、液体質を吸飲して与えることをしばしば観察した。巣 No. 2 では 5 月 12 日に 1 卵が、No. 5 では 5 月 5 日に 2 卵が、6 日に 1 卵、11 日に 2 卵が食べられ、No. 8 では 5 月 11 日に 2 卵、13 日に 1 卵が、No. 9 で 5 月 12 日に 1 卵、14 日に 1 卵が、No. 10 で 4 月 30 日に 1 卵、5 月 1 日に 2 卵がなくなっているのは幼虫に食物として与えた為である。

以上のような食物以外に、成虫が自身の唾液腺の分泌物を与えているのではないかとと思われるような行動もしばしば観察したが、断定することは出来ない。今後の研究によつて

Empty Cells	cocoons/cells	larvae/cells	eggs/cells	empty/cells	Laying	Brood lost			
						Co-coons	Larvae	Eggs	Total
2	0	0	0.86	0.14	—	—	—	—	—
4	0	0	0.77	0.23	1	0	0	0	0
5	0	0	0.76	0.24	3	0	0	0	0
6	0	0	0.74	0.26	1	0	0	0	0
8	0	0	0.69	0.31	1	0	0	0	0
8	0	0	0.69	0.31	0	0	0	0	0
12	0	0	0.54	0.46	1	0	0	5	5
11	0	0	0.58	0.42	1	0	0	0	0
10	0	0	0.61	0.39	1	0	0	0	0
10	0	0	0.63	0.37	1	0	0	0	0
14	0	0	0.57	0.43	5	0	0	3	3
14	0	0	0.60	0.40	2	0	0	0	0
17	0	0	0.51	0.49	0	0	0	3	3
22	0	0	0.37	0.63	4	0	0	9	9
14	0	0	0.61	0.39	9	0	0	0	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0	0.43	0.30	0.27	—	—	—	—	—
7	0.03	0.54	0.24	0.19	4	0	0	1	1
9	0.08	0.46	0.21	0.24	1	0	1	2	3

明らかにしなければならない点であるが、アリと同様に建設蜂は幼虫、特に孵化して間のない幼虫に、唾液腺の分泌物を与えることは有り得ることのように思われる。

d. 働蜂の羽化

建設蜂は働蜂が羽化するまでに多くの卵を生み幼虫を育てることは、第1～7表を見れば明らかである。しかし、建設蜂のみの労働によつて羽化して来る働蜂の数は比較的少なく、5～10匹程である。それで、他の卵、幼虫は働蜂の労働が加わつて初めて成長し羽化するのである。

働蜂が羽化する頃には建設蜂は余り働かなくなり、巣にいる時間が多くなるので幼虫に

Table 5.

Nest No. 8.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 28	0	21	0	0	0	0	0	0	0	15
30	0	26	0	0	0	0	0	0	0	17
May 1	0	26	0	0	0	0	0	0	0	18
2	0	28	0	0	0	0	0	0	0	20
3	0	28	0	0	0	0	0	0	0	20
5	0	28	0	0	0	0	0	0	0	20
6	0	29	0	0	0	0	0	0	0	22
11	0	30	0	—	—	—	—	—	7	13
12	0	30	0	—	—	—	—	—	7	14
13	0	30	0	—	—	—	—	—	9	11
14	0	30	0	—	—	—	—	—	9	11
15	0	30	0	—	—	—	—	—	12	9
21	0	33	0	—	—	—	—	—	20	5
25	0	33	4	—	—	—	—	—	14	9
26	0	33	4	—	—	—	—	—	15	9
28	0	33	5	0	1	3	4	6	14	9
30	0	33	6	0	0	2	5	6	13	10
June 2	0	33	7	2	0	0	5	5	12	11
4	0	34	7	3	1	1	4	6	15	8
9	0	34	8	4	3	1	4	6	18	4
13	2	34	6	6	4	1	4	6	21	3
16	4	34	4	2	5	5	4	6	22	3
21	4	36	1	0	0	7	5	10	22	7
23	6	37	1	0	0	5	6	11	22	10
30	7	62	6	2	3	1	3	13	22	19
July 4	3	65	11	5	3	1	3	12	24	15
18	6	118	12	4	7	5	10	20	46	32
26	12	—	17	—	—	2	11	37	—	—
30	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aug. 2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	14	—	43	—	—	—	—	—	—	—

働蜂が羽化しても、建設蜂は尙3~5日目位迄は巣から飛び出して、食物や水を搬ぶのが普通であるが次第に外出しなくなり、育仔や休息が多くなり、遂には巣に何時もいて、働蜂が持ちかえる食物を受けとり幼虫に与えるとか、産卵、巣の見廻りのような仕事ばかり

[illegible]

りをするようになる。

一方、働蜂は羽化直後は専ら休息しているが、2～3日もすると育仔とか、巣の温度の調節とかに従うようになる。5～10日位経つと、バルブを持ちかえり巣を建造したり、食物を持ちかえつて幼虫を養うような労働を行うようになる。このように働蜂が羽化し労働に従事するようになると、巣房の数は再び増加し始め、産卵や育仔も旺んになるので、卵や幼虫の増加、生長が目立つて来る。働蜂が羽化することによつて巣の発展は新しい段階に入るのである。

e. 建設蜂の死と働蜂の産卵

建設蜂が生きていると働蜂の産卵を極度に抑制するので、働蜂が順調に労働を続け巣は発展する。巣 No. 2, No. 6 を除く他の巣について、建設蜂の生存期間を調べて見ると、

Table 6.

Nest No. 9.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	16	0	0	0	0	0	0	0	13
28	0	18	0	0	0	0	0	0	0	15
30	0	19	0	0	0	0	0	0	0	15
May 1	0	19	0	0	0	0	0	0	0	17
2	0	22	0	0	0	0	0	0	0	19
3	0	22	0	0	0	0	0	0	0	19
5	0	22	0	0	0	0	0	0	0	19
6	0	22	0	0	0	0	0	0	0	19
11	0	27	0	1	0	0	0	0	1	19
12	0	30	0	4	0	0	0	0	4	17
13	0	30	0	—	—	—	—	—	4	18
14	0	31	0	—	—	—	—	—	7	14
16	0	33	0	—	—	—	—	—	11	10
21	0	37	0	—	—	—	—	—	18	6
25	0	37	0	—	—	—	—	—	18	6
26	0	37	2	—	—	—	—	—	15	8
28	0	37	3	0	1	2	2	9	14	7
30	0	37	5	0	0	2	1	9	12	9
June 2	0	37	6	0	0	1	2	8	11	10
4	0	37	6	2	0	1	2	7	12	10
9	0	37	8	5	0	1	1	6	13	10
13	0	37	8	7	1	1	1	6	16	11
16	2	37	6	5	2	0	1	7	15	12
21	3	37	3	2	6	2	2	6	18	9
23	5	37	2	2	3	5	2	6	18	7
30	3	37	0	3	0	4	1	4	12	4
July 4	1	37	1	0	3	2	2	4	12	8
18	1	37	1	8	0	0	0	3	11	0

No. 1 と No. 8 では 8 月 4 日迄は生存していたことを確認している。巣 No. 5 は 7 月中旬頃まで生きていたようである。巣 No. 9 は 6 月 23 日迄しか生きていなかった。巣 No. 10 は 7 月 26 日迄生きていたことは確かである。この 5 巣の中、雌が早く死んだ巣 No. 9 だけは巣の発展が停滞途中で亡んでいる。ここに取りあげた巣のうちではこのような例は 1 例だけであるので明言することは出来ないが、建設雌の生存は巣の発展と密接な関連を持つているようである。

建設雌が死ぬか、又は産卵能力が衰えると働蜂が産卵を始める。フタモンアシナガバチでは大部分の雄は働蜂が生んだ卵から育つようである。

f. 雄の羽化、巣の発展の停止

普通、雄は 8 月下旬から 9 月中旬にわたって羽化して来る。このように雄が羽化して来

Empty Cells	cocoons/cells	larvae/cells	eggs/cells	empty/cells	Laying	Brood lost			
						Co- coons	Larvae	Eggs	Total
3	0	0	0.81	0.19	—	—	—	—	—
3	0	0	0.83	0.17	2	0	0	0	0
4	0	0	0.79	0.21	1	0	0	1	1
2	0	0	0.89	0.11	2	0	0	0	0
3	0	0	0.86	0.14	2	0	0	0	0
3	0	0	0.86	0.14	0	0	0	0	0
3	0	0	0.86	0.14	0	0	0	0	0
3	0	0	0.86	0.14	0	0	0	0	0
7	0	0.04	0.70	0.26	1	0	0	0	0
9	0	0.13	0.57	0.30	2	0	0	1	1
8	0	0.13	0.60	0.27	1	0	0	0	0
10	0	0.22	0.45	0.33	0	0	0	1	1
12	0	0.33	0.30	0.36	0	0	0	0	0
13	0	0.48	0.17	0.35	4	0	0	1	1
13	0	0.48	0.17	0.35	2	0	1	1	2
12	0.05	0.40	0.22	0.32	2	0	1	0	1
13	0.08	0.38	0.19	0.35	1	0	1	1	2
11	0.13	0.32	0.24	0.30	3	0	0	1	1
10	0.16	0.30	0.27	0.27	1	0	0	0	0
9	0.16	0.32	0.27	0.24	3	0	1	1	2
6	0.23	0.34	0.27	0.17	3	0	0	0	0
2	0.22	0.43	0.30	0.05	5	0	1	0	1
4	0.16	0.40	0.32	0.11	2	0	1	1	2
7	0.08	0.48	0.24	0.19	5	0	2	3	5
10	0.05	0.48	0.18	0.27	0	0	0	2	2
21	0.08	0.32	0.11	0.57	0	0	9	0	9
16	0.03	0.32	0.22	0.43	5	0	0	0	0
25	0.03	0.30	0	0.67	—	—	—	—	—

Nest No. 10. Table 7.

Date	♀ n	Cells	Cocoons	Larvae						Eggs
				1st	2nd	3rd	4th	5th	Total	
Apr. 27	0	18	0	0	0	0	0	0	0	16
28	0	20	0	0	0	0	0	0	0	17
30	0	22	0	4	0	0	0	0	4	12
May 1	0	22	0	—	—	—	—	—	4	10
2	0	23	0	—	—	—	—	—	6	8
3	0	23	0	—	—	—	—	—	6	8
5	0	23	0	—	—	—	—	—	10	4
6	0	23	0	—	—	—	—	—	9	5
11	0	23	0	—	—	—	—	—	13	2
12	0	23	0	—	—	—	—	—	13	3
13	0	23	0	—	—	—	—	—	13	3
14	0	23	0	—	—	—	—	—	13	2
16	0	23	0	—	—	—	—	—	14	2
21	0	23	3	—	—	—	—	—	12	1
26	0	28	4	—	—	—	—	—	11	5
28	0	28	4	0	1	1	1	7	10	9
30	0	29	5	2	1	1	1	6	11	9
June 6	1	31	5	3	1	3	2	5	14	10
9	3	31	3	1	3	1	2	7	14	11
13	1	31	3	2	1	4	2	6	15	11
16	1	35	6	3	1	4	2	5	15	11
21	3	36	5	3	0	3	3	4	13	11
23	4	36	5	3	1	3	2	5	14	13
July 1	2	66	4	0	2	5	4	8	19	11
18	3	69	15	4	1	4	7	9	25	27
20	5	69	13	5	2	3	8	9	27	26
23	3	—	10	—	—	—	—	15	—	—
26	7	91	12	4	2	3	10	16	35	33
29	6	—	10	—	—	—	5	20	—	—
31	3	—	13	12	4	2	4	19	41	—
Aug. 8	4	—	12	—	—	—	—	—	—	—

ると、卵や若齢幼虫は雄に食べられたり、捨てられたりするので巣の発展は停止し、終期に近付いてから産まれた卵からは蛹化するまで生育する個体はない。

雄の羽化は8月下旬から始まるのが普通であるが、建設蜂が早く死んだ為働蜂の産んだ卵が生長し羽化した例を観察した。

6月中旬、最初の働蜂の羽化と同時に2匹の雄が羽化して来た巣があつたが、この巣は雄が羽化してから4日後には、建設蜂や働蜂が分散し巣を放棄してしまつた。雄が羽化したために巣を放棄したのかどうか不明であるが、興味深い例であると思う。

Empty Cells	cocoons/cells	larvae/cells	eggs/cells	empty/cells	Laying	Brood lost			
						Co- coons	Larvae Eggs	Total	
2	0	0	0.89	0.11	—	—	—	—	—
3	0	0	0.85	0.15	1	0	0	0	0
6	0	0.18	0.54	0.27	0	0	0	1	1
8	0	0.18	0.45	0.36	0	0	0	2	2
9	0	0.26	0.35	0.39	0	0	0	0	0
9	0	0.26	0.35	0.39	0	0	0	0	0
9	0	0.43	0.17	0.39	0	0	0	0	0
9	0	0.39	0.21	0.39	1	0	1	0	1
8	0	0.56	0.09	0.35	1	0	0	0	0
7	0	0.56	0.13	0.30	1	0	0	0	0
7	0	0.56	0.13	0.30	0	0	0	0	0
8	0	0.56	0.09	0.35	0	0	0	1	1
7	0	0.61	0.09	0.30	1	0	0	0	0
7	0.13	0.52	0.04	0.30	0	0	0	0	0
8	0.14	0.39	0.18	0.28	4	0	0	0	0
5	0.14	0.36	0.32	0.18	4	0	1	0	1
4	0.17	0.38	0.31	0.14	2	0	0	0	0
2	0.16	0.45	0.32	0.06	5	0	0	1	1
3	0.10	0.45	0.35	0.10	4	0	1	2	3
2	0.10	0.48	0.35	0.06	2	0	0	0	0
3	0.17	0.43	0.31	0.08	4	0	0	1	0
7	0.14	0.36	0.30	0.19	3	0	4	0	4
4	0.14	0.39	0.36	0.11	3	0	0	0	0
2	0.11	0.53	0.30	0.05	4	0	0	1	1
2	0.22	0.36	0.39	0.03	>33	—	—	—	—
3	0.19	0.39	0.38	0.04	1	1	0	0	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0.13	0.38	0.36	0.12	>14	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

摘 要

1. 建設雌が独力で作る巣房の数は 30~40 である。
2. 巣房の増加の仕方は造巣場所の温度と密接な関連があると推定される。
3. 建設雌は最初の 幼虫が孵化すると 産卵を一時中絶するが、その期間は造巣場所によって異なる。
4. 3 齢以下の幼虫は液体質の食物だけを与えられ、4 齢以上の幼虫はその他に肉だん

ごを与えられる。

5. 幼虫に与える液体質の食物には2種類あり、一つは花の蜜やアブラムシの排泄物、他の一つは獲物の体液である。

6. 建設雌の労働だけによつて羽化する働蜂の数は5~10匹である。

7. 働蜂が活動し始めると、建設雌は巣に止つて育仔や産卵に専念するようになる。

8. 働蜂が羽化して来ると巣の発展は新しい段階に入る。

9. 建設雌が死ぬと産卵を行う働蜂の数が多くなつて来る。

10. 雄が羽化して来ると巣の発展は停止する。極くまれには6月中旬に建設雌の生んだ卵から雄が羽化するが、その時には巣は解散する。

本研究を遂行するに当り、種々懇切な御指導と助言を賜り、且つ文献を貸与され、校閲の勞を取られた安松京三先生、御指導を賜つた江崎悌三、岩田久二雄両先生、留学を許可された兵庫県教育委員会に厚く感謝の意を表する。

文 献

- 1) Brian, A. D. and M. V. Brian 1952. On the wasp, *Vespula sylvestris* Scopoli: feeding, foraging and colony development. Trans. R. Ent. Soc. Lond., 103, 1: 1-26.
- 2) 守本隆也 1953. ソタモンアシナガバチの造巣場所について。九州大学農学部学芸雑誌, 14: 235-245.
- 3) Rau, P. and N. Rau 1918. Wasps Studies Afield. Princeton Univ. Press.
- 4) Pardi, L. 1947. Beobachtungen über das interindividuelle Verhalten bei *Polistes gallicus*. Behaviour, 1, 2: 138-172.
- 5) Pardi, L. 1948. Dominance order in *Polistes* wasps. Physiol. Zool., 21, 1: 1-13.

S u m m a r y

1. A founding female of *Polistes chinensis antennalis* Pérez makes as many as 30 to 40 cells in the period previous to the emergence of her youngs, the workers.

2. The method of enlarging her nest is assumed to be highly correlated with the nesting-site.

3. The founding female stops oviposition for some days after the hatching of her first larva, but the duration of her non-oviposition period varies and has close connection with the nesting-site.

4. Only fluids are fed to larvae younger than the third instar, and both fluids and flesh are given to larvae older than the fourth instar.

5. Fluids given to larvae may be divided into two kinds, i. e. the nectar or honey dew excreted by aphides and the body fluids of her prey.

6. The number of workers successfully developed from larvae under the care of the founding female alone is 5 to 10.

7. As the workers begin to emerge one after another, the founding female leaves the nest no more and concentrates her task both to care for her brood and oviposition.

8. At the moment of the emergence of new workers the nest development enters into a new or the second phase.

9. If the founding female dies, the number of ovipositing workers increases.

10. If the male sex begins to appear in the nest, the nest development stops. In one rare case the males developed from eggs laid by the founding female emerged as early as at the middle of June, and in this case the colony of the nest has been dissolved.