

アシナガバチ類についての応用昆虫学的研究III(日本産社会性蜂類の研究XII)

守本, 陸也
九州大学農学部昆虫学教室

<https://doi.org/10.15017/21541>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 18 (3), pp.243-252, 1961-03. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



アシナガバチ類についての応用昆虫学的研究 III*

(日本産社会性蜂類の研究 XII)

守 本 陸 也

Polistes wasps as natural enemies of agricultural
and forest pests. III

(Studies on the social Hymenoptera of Japan. XII)

Rokuya Morimoto

実験方法並びに実験結果について

第2報では開放的な圃場に於ける諸実験によつて、多くのモンシロチョウの幼虫が消失することを確認し、それは主として圃場の周辺に実験的に配置した、フタモンアシナガバチの捕殺活動の結果であると推論した。

このようなアシナガバチ類による害虫駆除の効果を有効に活用するためには、より一層正確に駆除能力を知る必要がある。しかし、開放的な圃場に於ける実験のみによつては、実験個体の駆除能力を正確に知ることは極めて困難であるので、閉鎖的な空間内での一連の実験を計画した。

縦横各 1.8 m、高さ 1.6 m の網室を造り、その中に 10 株のキャベツを植えた。キャベツには実験毎に一定数のモンシロチョウの幼虫を放飼し、フタモンアシナガバチの巣を入れて後、幼虫数の変動を株毎に調査した。

第1表に示したとおり、これらの実験においては網室内のモンシロチョウの幼虫数、フタモンアシナガバチの巣の数、働き蜂の数等をいろいろと変えて、1巣当り、雌成虫1個体当りの捕殺数の変動を見ることにした。

なお実験1ではフタモンアシナガバチの巣は入れず、モンシロチョウの幼虫だけを放飼した対照区を設けた。

個々の実験結果を第2～12表に示した。

これらの表について各実験の結果を見ると、第2表では多くのモンシロチョウの幼虫がキャベツを離れて網に移動している。しかし、網に移った26匹の幼虫以外に、53匹の幼虫が消失している。一方、対照実験では網に移動したものの他に消失した幼虫は1匹だけである。従つて、この実験で起つたモンシロチョウ幼虫の大量の消失は明らかにフタモンアシナガバチによつて、巣の幼虫の食餌とするため捕殺されたものである。

*Contribution Ser. 2, No. 90, Entomological Laboratory, Kyushu University.

Table 1. Details of experiments.

No. of experiments	Nest No.	Nest data		Number of lost <i>Pieris</i> -larvae set for experiments
1	9030	1♀,	7♂	147
2	9030	1♀,	10♂	50
	9031	1♀,	2♂	
	9032	1♀,	5♂	
3	9033	1♀,	3♂	13
	9034	1♀,	6♂	
4	9031	1♀,	6♂	30
	9032	1♀,	9♂	
5	9035	4♂,	2♂	22
6	9036	1♀,	25♂	30
7	9030	1♀,	15♂	10
8	9031	1♀,	13♂	60
9	9031	1♀,	13♂	25
10	9037	1♀,	8♂	105
	9038	1♀,	7♂	
	9039	1♀,	6♂	
11	9037	1♀,	8♂	100
	9038	1♀,	7♂	
	9039	1♀,	6♂	

この実験は7月1日から4日に至る3日間に行なつたので、1日平均18匹弱のモンシロチョウ幼虫が消失したことになる。

網に移動した幼虫は蛹化する個体か、若しくは寄生蜂の寄生を受けたものであつた。又、病菌におかされていて間もなく死亡したものもある。これらの要因による移動以外に、株当りの幼虫の密度が高くなつたために生じた密度効果による移動も起つたと推察される。

実験2を行なつた7月8日から9日にかけては気温が低く、長時間に及ぶ降雨があり、蜂の活動は著しく妨げられたにも拘わらず、36匹のモンシロチョウの幼虫が消失している。1巣1日当り12匹の幼虫を捕殺したことになる。9日から10日にかけては12匹の幼虫が消失しているので、1巣当りの捕殺数はわずか4匹にすぎない。しかし、これは網室内のモンシロチョウの幼虫数が非常に少なくなつていたからであつて、幼虫数が多ければ捕殺数は増加したであろうと思われる。

この実験結果から、3個のフタモンアシナガバチの巣があれば、50匹内外のモンシロチョウの幼虫は、2日間で殆んど捕り尽されてしまうことが判る。なお、この実験中は降雨の時が多かつたが、晴天の場合は蜂の活動は旺盛になるので、駆除効果は一層急激に現れるであろう。

実験3及び7ではモンシロチョウ幼虫の数を極度に少なくし、それぞれ13匹及び10匹とした。両実験とも殆んどすべての幼虫がいなくなつた。捕殺されなかつた幼虫もあるが、これだけの捕殺数では巣の食物の必要量を充足できないことは明らかである。

Table 2. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.

Cabbage No.	Number of larvae		Number of lost larvae
	July 1	July 4	
1	11	6	5
2	12	4	8
3	11	2	9
4	14	0	14
5	16	4	12
6	21	11	10
7	14	5	9
8	15	16	1
9	18	13	5
10	15	7	8
Total	147	68	53+26*

* On the wire-screen 26 larvae were found.

Control

1	12	10	2
2	12	9	3
3	17	13	4
4	8	7	1
5	7	6	1
6	8	6	2
7	13	11	2
8	9	6	3
9	12	10	2
10	7	4	3
Total	105	82	1+22*

* On the wire-screen 22 larvae were found.

Table 3. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment three nests were used.

Cabbage No.	July 8, 8:00 (A)	July 9 9:00 (B)	July 10 8:00 (C)	A-B	A-C
1	5	3	0	2	5
2	4	2	0	2	4
3	6	0	0	6	6
4	7	1	0	6	7
5	3	1	0	2	3
6	4	5	0	1	4
7	3	0	0	3	3
8	4	0	1	4	3
9	8	2	1	6	7
10	6	0	0	6	6
Total	50	14	2	36	48

捕殺を免れた少数の幼虫は、巻込んだキャベツの葉の内部の方に入っていて、蜂が発見できなかったものであり、アシナガバチ類の探索能力の限界を示している。

これら両実験によつて幼虫数が著しく少ない場合でも、すべての幼虫が捕殺されることなく、幼虫の生活空間がアシナガバチ類の探索し難い条件を具えている時には、捕殺を免れて生存を続ける個体があることが判つた。しかし、その数は極めて少なく、農業生産の

Table 4. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment two nests were used.

Cabbage No.	July 10 9:00 (A)	July 11 9:00 (B)	A—B
1	1	0	1
2	1	0	1
3	2	0	2
4	2	0	2
5	1	0	1
6	1	1	0
7	5	1	4
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
Total	13	2	11

Table 5. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment two nests were used.

Cabbage No.	July 17 12:00 (A)	July 18 12:00 (B)	A—B
1	3	1	2
2	3	0	3
3	3	0	3
4	3	0	3
5	3	0	3
6	3	1	2
7	3	1	2
8	3	0	3
9	3	0	3
10	3	0	3
Total	30	3	27

Table 6. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment one nest was used.

Cabbage No.	July 18 11:00 (A)	July 19 12:00 (B)	A—B
1	3	0	3
2	2	0	2
3	3	0	3
4	3	0	3
5	3	0	3
6	0	0	—
7	3	0	3
8	3	0	3
9	1	0	1
10	1	1	0
Total	22	1	21

上から見る時、問題とするに足りない程である。

次に実験4の結果を第5表について見ると、2巢、計15匹のフクモンアシナガバチによつて、1日の中に大部分のモンシロチョウの幼虫が捕殺され、わずかに3匹を残すだけ

Table 7. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment one nest was used.

Cabbage No.	July 20 9:00 (A)	July 20 17:00 (B)	A—B
1	3	1	2
2	3	1	2
3	3	0	3
4	3	1	2
5	3	0	3
6	3	0	3
7	3	0	3
8	3	0	3
9	3	0	3
10	3	0	3
Total	30	3	27

Table 8. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
In this experiment one nest was used.

Cabbage No.	July 21 7:00 (A)	July 21 19:00 (B)	A—B
1	1	0	1
2	1	0	1
3	1	0	1
4	1	0	1
5	1	0	1
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	0	1
9	1	0	1
10	1	0	1
Total	10	1	9

Table 9. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
August 1. In this experiment one nest was used.

Cabbage No.	7:20 (A)	9:30	13:00	17:00 (B)	A—B
1	6	2	1	1	5
2	6	4	4	4	2
3	6	4	2	2	4
4	6	6	3	2	4
5	6	4	1	1	5
6	6	6	4	4	2
7	6	6	2	1	5
8	6	6	5	5	1
9	6	6	2	2	4
10	6	5	1	1	5
Total	60	49	24	22	38

になった。1巣当り 13.5匹の幼虫が捕殺されたわけであるが、最初の幼虫数を増大すれば、捕殺数はまだ増加する余地があるように思われる。

実験5では建設蜂のいない、その上、働蜂の数の少ない巣を使つて、1巣1日当りの捕

Table 10. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
August 2. In this experiment one nest was used.

Cabbage No.	8:00 (A)	12:00	14:00	18:00 (B)	A-B
1	2	1	1	1	1
2	3	1	1	1	2
3	3	0	0	0	3
4	3	1	0	0	3
5	3	2	2	2	1
6	3	0	0	0	3
7	2	2	1	1	1
8	2	2	1	1	1
9	2	0	0	0	2
10	2	0	0	0	2
Total	25	9	6	6	19

Table 11. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
August 6. In this experiment three nests were used.

Cabbage No.	6:30(A)	8:30	10:00	11:00	12:00	14:00	18:00 (B)	A-B
1	11	8	7	7	3	3	3	8
2	11	6	4	4	2	1	1	10
3	11	8	7	5	3	3	3	8
4	11	7	2	1	1	1	1	10
5	11	6	2	1	1	1	1	10
6	10	3	0	0	0	0	0	10
7	10	6	4	4	3	3	3	7
8	10	9	8	7	4	3	4	6
9	10	7	6	5	2	2	0	10
10	10	6	5	5	6	6	5	5
Net	0	0	1	1	1	1	1	1
Total	105	66	46	40	26	24	22	83

Table 12. Number of lost *Pieris*-larvae during the experiment.
August 8. In this experiment three nests were used.

Cabbage No.	8:00 (A)	18:00(B)	A-B
1	10	3	7
2	10	1	9
3	10	4	6
4	10	2	8
5	10	3	7
6	10	2	8
7	10	3	7
8	10	1	9
9	10	0	10
10	10	1	9
Total	100	21	79

殺数を調べた。放飼した 22 匹のモンシロチョウの幼虫は 1 日の中に 1 匹を残すだけになった。この結果を見ると、モンシロチョウの幼虫数がアシナガバチの捕食能力を下廻つて

いるように思われる。

実験6も実験5と同様、1日当りの捕殺数を調べたが、この場合は働蜂の非常に多い巣を使った。

網室内には30匹のモンシロチョウの幼虫を放飼したが、第7表に示したように、実験を始めた日の17時には既に大部分の幼虫が捕殺され、3匹の幼虫だけが生残っていた。これらの幼虫は前に述べたように、蜂が発見し難いような所にいたため捕殺されなかつたのではないかとと思われる。

この実験結果から見ると、この巣の1日の捕殺能力は非常に大きく、30匹のモンシロチョウの幼虫では不足しているようである。このように多くの働蜂のいる強大な巣では、30匹近いモンシロチョウの幼虫を、短時間に捕殺する能力があることが判つた。

これ迄に述べた結果を見ると明白なとおり、実験1を除く他の実験では最初に放飼するモンシロチョウの幼虫数が、各の実験に用いたフタモンアシナガバチの巣の、1日当りの捕食能力を下廻っているように見受けられたので、実験8では網室内のキャベツに多数の幼虫を放飼して、捕殺能力の極大値を知るための実験を行なつた。

第9表に示した実験結果を見ると判るとおり、13働蜂のいるこの巣にとつては、60匹のモンシロチョウの幼虫は1日の食物量としては過大なようで、38匹の幼虫が消失したに過ぎない。そのうち36匹は13時迄に消失し、それ以後は殆んど消失せず、1日の消失総数の大半が午前中に配分されているが、これは幼虫が多く、捕殺が容易であつたため、一時に多量の食物を捕食することができ、従つて、午後は食物に対する欲求の低下を起し、捕殺活動が衰えたものと思われる。

これらの点から考察すると、この実験の結果得られた38匹と云う捕殺数は、この場合の捕殺能力の極大値を示すものであらう。

この巣は8月初旬としては働蜂の数も比較的少なく、決して強大なものではない。より強大な巣を用いるならば、上述の実験値は更に増大することは明らかである。

実験9は実験8に引続いて同じ巣を使つて行なつた。この実験では最初25匹いたモンシロチョウの幼虫は午前中に16匹が消失し、午後3匹消失したので、1日に合計19匹いなくなつた。この数は前の実験値の半数に過ぎない。同じ巣でもこのように日によつて捕殺する幼虫数に大差が生じる場合もある。

実験10では最初に多数のモンシロチョウの幼虫を放飼した点は実験8と同様であるが、同時に3巣を網室に入れ、巣間の干渉関係が捕殺能力に及ぼす影響の有無も調べた。

この実験に用いたフタモンアシナガバチの巣は、この種の8月上旬のものとしては弱小なものばかりであつた。

最初に放飼したモンシロチョウの幼虫数が多かつたにも拘わらず、網に移動する個体が1匹だけにとどまつたのは、放飼する際、老熟したものや寄生を受けている疑いのある幼虫を取り除いたためである。

3巣の1日の捕殺数の合計は83匹であるから、1巣当りの平均値は約28匹になる。この実験においても総捕殺数の95%に当る79匹を午前中に捕食している点、前述した両実験と同様の傾向が認められる。

実験 11 もまた 1 巣 1 日当りの最大捕殺数を調べるため、初めに非常に多くのモンシロチョウの幼虫を放飼して実験を行なった。

第 12 表に見られるとおり、幼虫数がアシナガバチの捕殺数の極大値を上回っているように認められる。従つて、この実験で得られた捕殺数は、この場合に於けるフトモンアシナガバチの捕殺能力の極限を示すものであると考えてよいであろう。

1 巣当りの平均は約 26 匹となり、同じ巣を使つて行なつた実験 10 の結果に非常に近い数値が得られた。これは働蜂の数が 10 匹以下の小さい巣では、両実験によつて得られた数値が 1 日当りの捕殺能力を略代表するものであることを暗示している。

考 察

フトモンアシナガバチが 1 巣当り、1 日に捕殺するモンシロチョウ幼虫の数を知らるために一連の実験を行なつたが、その結果を要約して表示すると第 13 表のようになる。

Table 13. Summary of experiments.

N_1 : Number of *Pieris*-larvae at the beginning of experiments. N_2 : Number of *Pieris*-larvae at the end of experiments. n : Number of nests used for experiments. n' : Total number of *Polistes*-adults used for experiments.

Exp. No.	N_1	N_2	$N_1 - N_2$	n	n'	$N_1 - N_2 / n$	$N_1 - N_2 / n'$
2a	50	14	36	3	20	12.0	1.8
2b	14	2	12	3	20	4.0	0.6
3	13	2	11	2	10	5.5	1.1
4	30	3	27	2	16	13.5	1.7
5	22	1	21	1	4	21.0	5.2
6	30	3	27	1	26	27.0	1.0
7	10	1	9	1	16	9.0	0.5
8	60	22	38	1	14	38.0	2.7
9	25	6	19	1	14	19.0	1.3
10	105	23	82	3	21	27.0	3.9
11	100	21	79	3	21	26.3	3.8

N_1 は実験開始時のモンシロチョウ幼虫の数、 N_2 は実験終了時の網室内の幼虫数、 $N_1 - N_2$ は実験によつて消失したモンシロチョウ幼虫の数、 n は実験に使つた巣の数、 n' は建設蜂と働蜂の総数。

これらの実験結果は 1 日ごとに集計したので、特に期間を明記しなかつた。従つて、実験 2 のように 2 日間に及ぶ実験は 2 つに分けて表記した。

これらの諸実験のうち実験 2b, 3, 4, 5, 6, 7, 9 等では、実験終了時のモンシロチョウ幼虫の数が非常に少ない。このような例では最初に放飼した幼虫数が、網室内のアシナガバチの 1 日当りの捕食量を充足していないため、捕殺する幼虫数に不足を生じ、捕殺活動の能率が低下したとみなされる。

従つて、1 巣 1 日当りの捕殺能力を知るには、食物の必要量が充足されていると見られる場合、すなわち実験 2a, 8, 10, 11 等の諸実験の結果を用いて推定するのが適當であると考え。

これらの実験結果に基づいて、1 巣 1 日当りの捕殺数の平均値を求めると約 26 匹とな

る。これは前に報じた自然条件下での観察から推定した 28.8 匹と云う数値と大差なく、一応フタモンアシナガバチの害虫捕殺能力の標準としてもよいと思われる。

実験 2a の 1 巣当りの捕殺数が特に少ないのは前述したとおり、実験中、長時間の降雨があつたことに起因すると推察される。また、1 巣だけを入れた例に比べて、2 巣以上を入れた場合の方が捕殺数が減少する傾向の認められるのは、巣間の干渉の結果であろう。

捕食するモンシロチョウの幼虫数が充足された状態においても、1 巣当りの捕殺数にはかなり変動が生じているが、このような捕殺数の変動に関与する要因は、上述した天候、巣間の干渉等の外的なものよりも、働蜂の数や巣の幼虫の数等の内的な要因が一層大きく作用するようである。

実験に使用したフタモンアシナガバチの個体当りの 1 日の捕殺数を、第 13 表の実験 2a, 8, 10, 11 について見ると、大体 2～4 匹の間にあることがわかる。上記の場合以外では実験 5 に見られるような例外的な値を示すこともあるが、一般に成虫数が増加する程、捕殺数も増大するのが普通である。

アシナガバチの巣内の幼虫数と捕殺量との関係を、この実験結果から知ることはできないが、巣の発展段階が進み、幼虫数が増大するに伴つて食物の必要量が増加するため、捕食活動もまた旺んになるのが一般的な現象である。

アシナガバチ類を農林害虫の天敵として活用するに当つて考慮しなければならない 1 巣当りの捕殺能力は、巣に働蜂が現われ始めて間のない夏の初めの頃に比べて、働蜂や巣の幼虫数が著しく増加する 7 月下旬から 8 月上旬に最も急激な増加を示す。

フタモンアシナガバチが捕殺活動を旺んに行なう 6 月下旬から 8 月中旬の頃は、モンシロチョウは約 25～30 日の周期で発生を繰返している。従つて、アシナガバチがキャベツ畑において、モンシロチョウの幼虫を駆除するに要する日数が、この発生周期よりも短かければ、圃場のモンシロチョウの幼虫の殆んどを捕殺することは、前述した実験結果や、第 2 報に述べた圃場実験によつて明らかとなり得る。これらの実験結果に基づいて圃場に於ける害虫駆除の計画を立てることができる。

100 株のキャベツが栽培してある畑において、1 株に平均 5 匹の 4, 5 令のモンシロチョウの幼虫が成育している時、これを約 20 日間で捕殺するには、上記の実験値を用いて算定すると、1 個のフタモンアシナガバチの巣があれば充分である。

普通、キャベツは 10 アール当り約 5000～6000 本を栽植するので、これだけのキャベツ畑のモンシロチョウ幼虫の駆除には、フタモンアシナガバチの巣約 50 個があればよいことになる。

第 2 報の圃場実験においても、676 本のキャベツを栽植した圃場の周辺に 5 個のフタモンアシナガバチの巣を配置した結果、圃場内のモンシロチョウの幼虫は急減し、キャベツは殆んど害を受けることなく成育した。アシナガバチの群れが最も大きくなる 7 月下旬から 8 月上旬においては、モンシロチョウの幼虫数は極めて少なくなり、これらの巣の食物の必要量を充足することはできないと思われた。

自然条件下にあつてはアオムシサムライコマユバチ (*Apanteles glomeratus* Linné) の寄生を受けるものや、病菌によつて死亡するものも多いので、実際に必要とするアシナ

ガバチの巣の数は、上述した半数以下で充分駆除の目的を達することができると推察される。

要 約

アシナガバチ類の害虫捕殺能力を正確に知ることは極めて困難なことであるが、農林害虫を捕殺する有力な天敵であるこの蜂類の、合理的な利用を計る上には不可欠なことがらである。そのためフトモンアシナガバチを使い、網室内でモンシロチョウ幼虫の駆除について、実験的な研究を行なった。

実験の結果、1巣1日平均の捕殺能力の標準として26匹と云う数値を求めることができた。これは自然状態の巣について観察した結果推定した値と大差なく、アシナガバチ類を利用して害虫の防除を計る際の基準となるものである。

またフトモンアシナガバチの雌成虫1個体1日平均捕殺数は、捕殺する獲物が充分にいる場合には、2～4匹の間にあることが判つた。

フトモンアシナガバチの営巣活動が最も旺盛な、6月下旬から8月中旬の頃の巣を利用して圃場の害虫駆除を行なう場合、実験結果に基づいて計算すると、キャベツ1株毎に平均5匹のモンシロチョウの幼虫が棲息しているとするならば、100株のキャベツに対して1個の巣があれば、充分駆除の目的を達することができる。

Summary

It is necessary to know exactly the hunting ability of the *Polistes*-wasp, an important natural enemy of agricultural and forest pests, for the purpose of establishing an ideal method of the utilization of the wasp. To solve the problem experimentally the author settled the wire cages in the farm for controlling the *Pieris*-larvae by *Polistes chinensis antennalis*, and obtained the following results.

1. One colony of *Polistes* hunts 26 larvae of *Pieris rapae crucivora* per day during the season under consideration. This figure coincides fairly well with that of the author's observation made in the field condition.
2. One female hunts 2 to 4 *Pieris*-larvae per day when the prey population is high.
3. In case five *Pieris*-larvae are found on one cabbage plant and one hundred cabbages are planted in the farm during the period between the end of June and the middle of August, one colony of *Polistes* is enough to control all the *Pieris*-larvae.