九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

アシナガバチ類の社会に於ける優劣順位I(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/10.15017/21550

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 18 (4), pp.339-351, 1961-07. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

アシナガバチ類の社会に於ける優劣順位 I*

(日本産社会性蜂類の研究 XII)

守 本 陸 也

On the dominance order in *Polistes* wasps I

(Studies on the social Hymenoptera in Japan XII)

Rokuya Morimoto

緒 言

優劣の順位制は従来，多くの哺乳類，鳥類，魚類，トカゲ類等，いろいろな動物で研究され，かなりの知見が集積されている (Allee 1938; Allee et al. 1949). しかし，このような脊椎動物の群れ社会に見出されていた順位制が，系統発生の上から見て非常に大きく隔たつた群である昆虫の社会に発見されたのは Pardi (1947～1951) の研究によるものである.

Pardi は *Polistes gallicus* Linné の営巣初期に見られる多雌協同社会に於いて，群れを構成する個体間に優劣の順位関係が見出されること及び，優劣の順位と順位を形づくる各個体の卵巣の発達の度合との間に，密接な相関関係が認められること等を報じている.

その後，Deleurance (1957) はフランスに於いて同じ種について観察し，順位制の存在に対して否定的な見解を述べた. 又，ミツバチに於いては攻撃的な行動は認められるが，順位は認められないと報ぜられている (坂上 1954).

しかし，加藤 (1958) の研究によつてコオロギ類の群れに於いても，優劣の順位制が存在することが判明した.

現在迄，昆虫の社会についての順位制の研究としては以上述べた諸研究があるだけで，最もよく研究されているアシナガバチ類についてさえ順位制の存否をめぐつて意見が分れている状態であり，その研究は漸く始まつたばかりである.

Pardi の研究も営巣初期に見られる多雌社会について行なつたものが大部分であつて，働蜂羽化後の群れについては殆んど研究がなされていない. 営巣初期に多くの雌が協同して巣を造る現象は，熱帯，亜熱帯などに於いては普通に見られるが(Bequaert 1923; Gervet 1956; Rau 1928, 1940, 1941)，我が国のような温帯では永続的に協同営巣を行なう，真の多雌社会は見出されていない (Yoshikawa 1955, 1957).

従つて，Pardi の研究したような社会状態について研究を行なうことはできなかつたが，より一層普遍的であるにも拘わらず，今迄詳細な研究が行なわれていない働蜂羽化後の群れ社会について，フタモンアシナガバチを使つて順位制についての研究を行なつた.

---

* Contribution Ser. 2, No. 91, Entomological Laboratory, Kyushu University.

本報で取扱つた観察は総て野外に於いて，自然状態の巣について行ない，観察した巣の個体は個体識別のため，ラッカーペイントを使つて中胸背板にマークを付けた．又，観察を行なつた場所は九州大学農学部構内及び，福岡市箱崎の墓地である．これらの観察場所については前に（守本 1953）報告したので再記しない．

優 劣 行 動

優劣行動は群れを形成している個体間に於ける闘いである．これにはいろいろな行動型が見られるが，基本的なものは次の3つである．

触角で相手の体，特に頭部をたたく；

大腮で相手の体をかむ；

腹部を腹面の方に曲げて，肢の間から前方に出して針撃する．

これらの基本的な行動を単一に，あるいは複合して行なうのであるが，上述した順に攻撃は激しさを増す．

Pardi (1946～1948) も報じているように，優劣行動のうち最初に行なうのは触角によるたたき合いである．新らしく羽化して来た個体は前から巣にいる個体と触角でたたき合うが，たたき合いが激しくなると大腮による噛み合いも同時に行なうようになる．新しく羽化した個体は間もなく打ち負かされ，噛み伏せられてしまう．このような行動を度々行なううちに次第に優劣順位が明確化し，触角で軽くたたかれただけで闘うことなく，優位の個体が一方的に攻撃を行なうようになる．

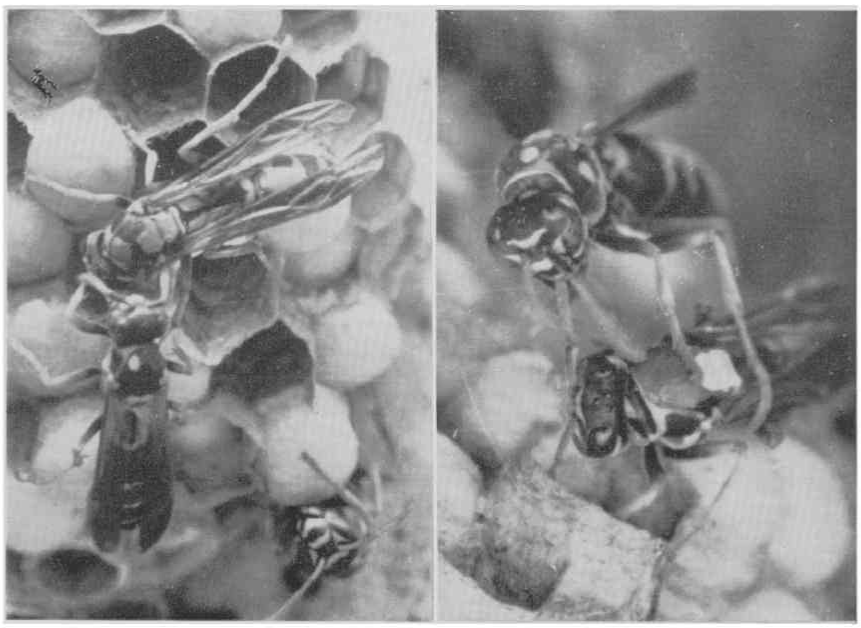

Fig. 1. Behavior of superiority or inferiority. Individuals of superior dominance order are tapping the bodies of workers of inferior dominance order with their antennae.

働蜂羽化後の群れに於いては，Pardi が観察した営巣初期の多雌社会の場合とは異なり，触角によるたたき合いとか，大腮による噛み合いのような，相互的な激しい闘いの行動が見られることは稀である．多くの場合，羽化後間もなく優劣の順位が決り，激しい闘いを度々繰返えすようなことは認められない．

闘いに負けた劣位の個体は触角を下げ，姿勢を低くして巣に体を付け，いわゆる劣位の姿勢をとる．又，逃げ出して巣の背面に廻つたり，巣を飛び出して行くこともある．

2個体間の順位が決定した後は，劣位の個体は優位の個体を避けて近寄らないようになつたり，優位の個体が接近しただけで直ぐ劣位の姿勢をとるようになる．第1図及び第2図に見られるとおり，優劣行動は優位の個体が一方的に劣位の個体を触角でたたくとか，大腮でかむとかする場合が大部分であつて，劣位の個体がこれに対して反撃することは極めて少なくなる．

針で相手をさす行動は巣を異にする個体間に行なわれるのが普通であり，最も激しい闘いの行動である．隣接した巣の個体が飛んで来た場合にしばしば見られる．

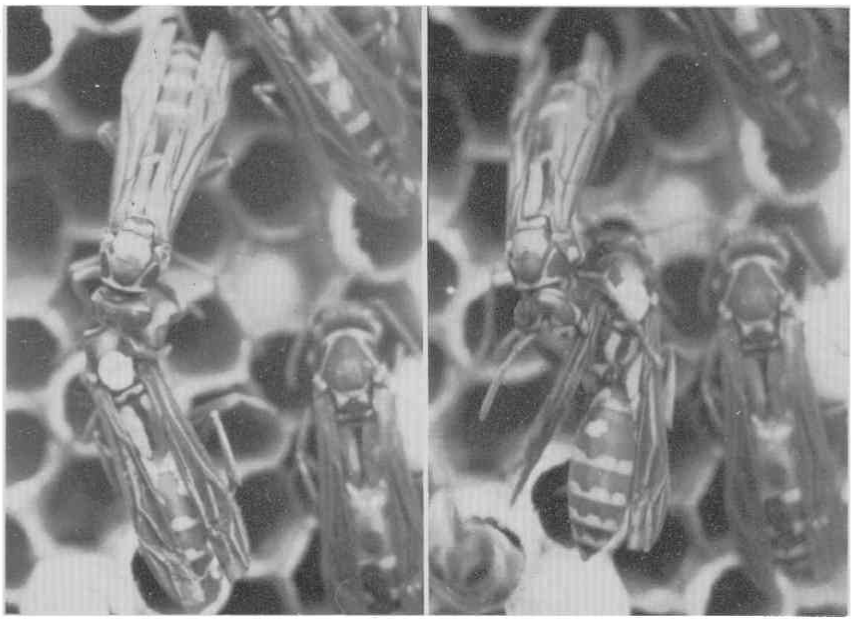

Fig. 2. Behavior of superiority or inferiority. Individuals of superior dominance order are biting the bodies of workers of inferior dominance order with their mandibles.

以上述べた行動型は総て個々の個体間に行なわれる1対1の闘いであるが，これ以外に1匹の個体が他の多くの個体に対して，威嚇とみなされる行動をすることがある．

最上位若しくはそれに次ぐ上位の個体は，腹部を大きく激しく左右に振り動かしながら，巣をこするようにして巣の前面を活潑に歩き回り，時々，巣の前面にいる他の個体を追う行動をすることがある．劣位の個体はこの行動を行なう優位の個体を避けて，巣の背面や

側面に回つたり，巣から飛び立つて行く．又，最上位の個体が巣の日影の部分で休息している時，時々翅を上下に動かすことがある．これは優劣行動ではないが，順位制の存在に由来する行動で，最上位の個体がその存在を群れに誇示する行動であると思われる．

優劣行動についての観察と分析

次に記述する観察1～5はいずれもフタモンアシナガバチの働蜂羽化後の群れ社会について行なつた観察記録のうち，優劣行動に関係のある部分を抄録したものである．

観察1は1957年6月13日，働蜂の羽化が始まつてから4日目の巣 No. 7038について行なつた観察である．ここに記録した個体のうち，♀はこの巣を創設した建設雌であり，①～⑦は働蜂であるが，⑥，⑦は観察当日に羽化したばかりの個体である．

観察2以下についても♀は建設雌を，数記号は働蜂を表わしている．又，これらの観察した個体のうち，建設雌を除く他の個体の観察時の日令は第1表に示したとおりである．

観察2及び3は観察1と同じ巣について，それぞれ7月1日及び7月14日に行なつた観察の記録である．

観察2では巣が非常に高温になつたためか，建設雌が休息場所を求めて巣を飛び出して行つた時（12時～13時20分）があつた．ここに掲げた記録は主として建設雌の不在中に見られた激しい優劣行動を記述したものである．

又，観察3は建設雌の死亡直後（7月12～13日の間に死亡）に於ける群れ社会の優劣行動の記録であつた．

観察4は1958年7月8日，巣 No. 8052について行なつたものであるが，この巣では観察の数日前から多くの働蜂が羽化し続けて，群れの個体数が急増していた．その結果，第1表を見ると明らかなように，羽化後間もない若い個体が多くいた巣である．

観察5は1957年8月1日，巣 No. 7085について行なつたものであり，観察した頃は建設雌の産卵数も多く，巣は発展の最盛期であつた．群れの構成員はいずれも羽化後3日以上経過しており，羽化直後の個体はいなかつた．

観　察　1

8：08	(1)	♀，蜜を採集して帰る．
	(2)	② が最初に接近して♀の口から蜜を貰う．
	(3)	④ がそこに割込んで少し貰う．
	(4)	蜜の受け渡しを終り，♀と ③，④ は共に体の清掃．
	(5)	⑤ が ② に接近して触角で軽くたたく．
	(6)	② は ⑥ をたたき，噛む．⑥ は劣位の姿勢をとる．
8：10	(7)	②，④ は幼虫に給餌して廻る．
	(8)	③ は ⑤ を触角でたたく．⑤ は劣位の姿勢．
	(9)	③，⑤ 共に休息する．
9：20	(10)	⑤ は ② を触角でたたきながら ② の口をなめる．② は劣位の姿勢をとらない．
	(11)	⑤ は 羽化して来たばかりの ⑦ の体をなめまわす．
	(12)	⑤ と ⑦ は触角でたたき合う（Antennal crushing）．前肢でつかみ合うようにしながら，だんだん激しくたたき合う．
9：25	(13)	⑤ と ⑦ は分かれて共に巣の点検を始める．
	(14)	④ が接近した ⑥ を触角でたたき，大腮で激しく噛む．⑤ は劣位の姿勢をとる．
9：45	(15)	④ は羽化したばかりの ⑥ をたたく．
	(16)	④ は ⑥ の口から透明な液体をもらう．

第1表. 観察毎の個体の日令.

観察 1												
巣 No.	月　日	個体番号	1	2	3	4	5	6	7			
7038	6月13日	日　令	5	4	3	3	2	1	1			
観察 2												
巣 No.	月　日	個体番号	1	2	5	7	8	9	10	11	12	13	14
7038	7月1日	日　令	23	22	20	19	17	17	14	11	11	7	5
観察 3												
巣 No.	月　日	個体番号	1	4	5	6	7	18	23	25	27	
7038	7月14日	日　令	36	34	33	32	32	8	6	4	3	
観察 4												
巣 No.	月　日	個体番号	16	20	23	24	25	27	28	29		
7085	8月1日	日　令	16	12	8	8	7	4	4	3		
観察 5												
巣 No.	月　日	個体番号	4	5	12	14	19	20	22	25		
8052	7月8日	日　令	25	25	22	14	4	4	3	2		

(17) ④ は ⑥ の体をなめる.
9：50 (18) ⑤ も一緒に ⑥ の体をなめまわす.
(19) ④, ⑤ は幼虫に給餌し始める. ⑥ は体の清掃.

9：57 (20) ⑥, 巣の上を歩きまわる.
(21) ⑥, ⑤ と触角でたたき合う.
(22) ⑥ は劣位の姿勢をとる. ⑤ は ⑥ の全身をなめまわす.
(23) ⑥ は ⑤ を避けて, 巣房に深く体を入れる.
(24) ⑤ は ⑥ の体の巣房の外に出ている部分（腹端, 後肢, 翅端）をなめる.
(25) ⑥, 巣房から出て ⑤ を触角でたたき, その顔をなめる.
10：00 (26) ⑥ は ⑥ をたたき, その頭部をかむ. ⑥ は劣位の姿勢.
(27) ④ 帰つて来る. 体の清掃.
(28) ④, ⑤ は ⑥ をなめる. ⑥ は巣に頭を深く入れ, 5令の幼虫と口を接している.
(29) ① は蜜を持つてかえり, 幼虫に与えてまわる.
10：05 (30) ⑧ が ① に接近し, 触角を振りながら口を近付ける.
(31) ① は ⑧ をたたき噛む. ⑧ は劣位の姿勢をとる.
(32) ①, とび出す.

14：00 (33) ⑧, ⑦ の体表をなめる.
(34) ⑨ は体の清掃.
(35) ④ が ⑦ に接近して触角でたたき合う.
(36) ⑦ は劣位の姿勢になる. ④ は ⑦ の体をなめまわす.
(37) ⑨ は再び ⑦ をなめ始める. ④ は ⑦ から離れて体の清掃.
14：05 (38) ⑧ は ⑦ をなめ続ける. ⑦ は劣位の姿勢.

15：43 (39) ① は持ち帰つた肉塊を ③ と分ける.
(40) ③ は肉塊を給餌してまわる.
(41) ⑤, 背面から出て来て触角で ③ をたたく.

(42) ⑧, ⑥ をたたき返す. 食物は与えない. ⑤ は頭を低くする.
(43) ⑨ は ① から肉塊を受けとる.
15 : 45 (44) ♀, ①, ② は給餌している.
(45) ⑥ は ① を触角でたたく.
(46) ①, ⑤ に獲物の体液を吐出して与える.
(47) ⑥ は休息している ② に接近して触角でたたき合う.
15 : 50 (48) ② は ⑥ に獲物の体液を与える.

16 : 11 (49) ③, 巣房の建造を終り点検をする.
(50) ③ と ④, 触角でたたき合う.
(51) ⑤, ⑥ と触角でたたき合う.
(52) ⑥, ⑤ の口から液体を貰う.
(53) ⑤, ⑥ と触角でたたき合う.
16 : 15 ⑥ は劣位の姿勢をとる.

観 察 2

11 : 10 (1) ⑦ は肉塊を給餌している.
(2) ⑨, 蜜をもつて帰る.
(3) ⑩, ② を触角でたたき, 蜜を貰う.
(4) ⑩ は給餌してまわる.
(5) ⑦, ⑩ をたたく, ⑩ は逃げる.
(6) ⑦, ⑩ 共に給餌.
(7) ⑦ は ⑩ の翅を噛む.
(8) ♀は産卵している.
(9) ⑦, ⑩ をたたき, 噛む.
(10) ♀は巣の日蔭の部分で休息.
(11) ⑦ は腹を激しく振りながら巣の前面を歩き回る.
(12) ⑦ は時々他の個体につつかかるようにする.
11 : 20 (13) ⑦, ⑬ をたたく.
(14) ⑬ は飛び出す.
(15) ⑪, ⑭ をたたく. ⑭ は劣位の姿勢をとる.
(16) ⑪, ⑭ 共に休息する.
(17) ⑦ は休息している ⑪ に接近してたたく. ⑪ は劣位の姿勢.
11 : 25 (18) ♀ が前面に出て来る.
(19) ⑦ は♀を見て逃げる. 巣から飛び出す. ♀は点検.
(20) ♀は巣房に深く入つて休息する.

12 : 33 (21) ①, ⑦, ⑨ は肉塊を幼虫に与えて回つている.
(22) ⑦, ⑨ をたたく. ⑨ は劣位の姿勢.
(23) ⑤, ⑨ を噛む.
(24) ⑥, ⑦ をたたき噛む. ⑦ は劣位の姿勢をとる.
(25) ①, ⑤ を噛む. ⑤ は劣位の姿勢.
(26) ⑦, ⑨ を噛む.
(27) ⑤, ⑦ を噛む.
(28) ⑦, ⑨ を噛む.
(29) ⑥, ⑨ を噛む.
(30) ⑦, ⑨ を噛む.
(31) ⑤, ⑦ を噛む.
(32) ⑨, ⑥ を噛む.
(33) ①, ⑤ を噛む.
(34) ⑨, ⑧ を噛む.
12 : 40 (35) ①, ⑨ を噛む.
(36) ①, ⑥ を噛む.

(37) ⑥，⑦ をたたく．
(38) ①，⑦ をたたく．
(39) ⑦，⑨ をたたく．噛む．
(40) ①，⑦ と噛み合う．⑦ が負けて劣位の姿勢をとる．

13：00 (41) ⑫ 帰る．⑨，⑫ をたたく．
(42) ⑤，⑦ を噛む．
(43) ① は ⑦ を，② は ⑤ を噛む．
(44) ③ は ① に接近するがたたき，噛まれて劣位の姿勢をとる．
(45) ②，⑤ を噛む．
(46) ①，② を噛む．
(47) ① は ⑤ を，⑦ は ⑨ を噛む．
(48) ② は ⑦ を噛む．
(49) ①，⑦ を噛む．
(50) ⑤，⑦ を噛む．
(51) ①，⑥ を噛む．
(52) ⑥，⑦ を噛む．
(53) ② が ⑤ を，⑦ が ⑨ を噛む．
(54) ③，⑦ を噛む．
(55) ⑦，⑨ を噛む．
(56) ①，⑨ を噛む．
(57) ⑤ が ⑦ を，⑨ が ⑪ を噛む．
(58) ⑨，⑫ を噛む．
(59) ⑤，⑫ を噛む．
(60) ⑤ が ⑨ を，⑦ が ⑪ を噛む．
(61) ①，⑦ を噛む．
(62) ⑦，⑫ を噛む．
(63) ①，⑥ を噛む．
(64) ⑨，⑪ を噛む．
(65) ⑨，⑬ をたたき噛む．
13：10 (66) ⑨，⑪ をたたく，噛む．

13：20 (67) ①，⑦ を噛む．
(68) ♀，帰つて来る．
(69) ①，♀に攻撃しかけたが，途中で逃げる．
(70) ⑦ 点検，① は果房の整備．
(71) ⑦ は休息．
(72) ⑨ が前面に出て来たが，♀を見てすぐ側面に逃げる．
(73) ⑤，⑨ を噛む．
(74) ⑨，⑪を噛む．
(75) ⑤ が ⑦ を，⑨ が⑪を噛む．
(76) ①，⑤ を噛む．
(77) ⑤，⑦，⑨，⑪，⑬，⑭ 共に側面で休息．♀は前面にいて，肉の小塊をかんでいる．
(78) ⑨，⑪ を噛む．
(79) ⑤，⑨ を噛む．
13：30 (80) ① は産卵している．
(81) ♀腹を振つて巣の前面を歩き廻る．

観　察　3

6：30　巣の前面中央に ①，右上に ⑥，左上に ㉙，下に ㉗ に位置して休息，羽化直後の1個体は果房に深く入つている．他の個体はすべて巣の側，背面で休息している．

(1) ① が腹を振りながら歩く．
(2) ①，⑥ をたたく．⑥ は頭を下げる．

(3) ①, ⑤ を噛く．噛む．
(4) ④ かえる．蜜を持つている．
(5) ①, ⑤ をたたき，噛む．
(6) ⑤, ④ の体をなめる．④ は姿勢を低くして静止している．
6：40 (7) ⑥ が ④ をたたく．⑤ は ④ の体をなめまわす．

(8) ⑤, ⑥ を噛む．
(9) ① が直ぐやつて来て ⑤ を噛む．
(10) ⑤ は逃げる．① は追つて行つてたたく．
(11) ①, ⑥ をたたく．
(12) ⑥, ④ を噛む．体をなめる．
(13) ⑦ かえる．④, ⑥ が ⑦ をたたく．
(14) ①, ⑤ が ⑦ を噛む．
(15) ①, ⑥ を噛む．
(16) ⑤ は逃げ廻る ⑦ を追つて行つて噛む．
(17) ⑤, ⑥ を噛む．
(18) ⑥ を噛んでいる ⑤ を ① が噛む．
(19) ⑤, ⑥ は劣位の姿勢．① 離れる．
(20) ⑤, ⑥ を噛む．
(21) ①, ⑤ を噛む．
(22) ①, ⑦ をたたき，噛む．
(23) ⑤, ⑥ をたたく．
(24) ① が直ぐ近ずいて ⑤ をたたき，噛む．
(25) ① は巣の前面中央部にいる．①, ⑦ につつかかり，たたく．
(26) ㉗ は ㉙ に口を近付けるが，㉙ にたたき，噛み伏せられる．
7：00 (27) ① は産卵．

8：00 (28) ⑤, ① に突つかかるが，途中で逃げる．
(29) ①, ⑤ を噛む．前肢を噛んでいる．
(30) ①, ⑥ をたたく．
(31) ① は腹部を左右に強く振りながら歩きまわる．
(32) ①, ⑤ をたたく．噛む．
(33) ①, 休息．
(34) ① は再び腹部を振り動かしながら歩く．
(35) ①, ⑤ を，続いて ⑥ の翅を噛む．
8：10 (36) ⑱, ① の口をなめようとするが，たたかれて劣位の姿勢をとる．

観 察 4
10：10 (1) ♀は巣の下側，日蔭になつている所で休息しているが，時々翅を上下している．
(2) ㉗, ㉙ をたたき噛む．㉙ は劣位の姿勢．㉕ は扇風している．
(3) ㉔, ㉓ を噛む．
(4) ㉕ は逃げて下方に行く．
(5) ㉓ は点検し，扇風する．
(6) ㉔ は給餌している．
10：21 (7) ㉔, ㉓ をたたき，上方に追う．

11：24 (8) ⑲ が蜜を採集して帰る．
(9) ㉔ が ⑲ の顔，口をなめる．
(10) ⑲, ㉔ をたたく．㉔ は劣位の姿勢をとる．
(11) ㉔ も ⑲ の口をなめる．
(12) ㉔ が 再び ⑲ の口に口を近寄せるが，⑲ は蜜を与えない．
(13) ㉔, 飛び出す．
(14) ⑲ は幼虫に給餌．
(15) ♀は腹部を激しく振つて歩き廻る．

(16) ㉘ は休息している ⑯ の体をなめる.
(17) ㉙ が ⑯ をなめる.
(18) ♀, ⑯ をたたく. 体をなめる. ⑯ は劣位の姿勢.
(19) ㉔ かえる.
(20) ㉘ が ㉔ の口をなめる.
11：35 (21) ♀が ㉔ の口から液体を貰おうとするが, ㉔ は頭を体の下に曲げ入れて与えない.

14：36 (22) ㉓, ㉙ をたたく. ㉙ 劣位の姿勢.
(23) ㉓ は扇風, ㉙ は休息.
(24) ⑯ かえる. 蜜を持つている.
(25) 多くの個体が ⑯ に接近する.
(26) ♀はそれらの個体を次々に噛む.
(27) ⑯ だけ残り, 他の個体は逃げる.
(28) ♀, ⑯ を噛む. ⑯ は劣位の姿勢をとつている.
(29) ♀は果房の点検.
14：40 (30) ㉓, ⑯ の口から蜜を貰う.

15：15 (31) ⑯ は液体を給餌.
(32) ㉓, ⑯ の口をなめようとする.
(33) ⑯, ㉓ をたたき, 噛む.
(34) ⑳, 蜜をもつて帰える.
(35) ♀と ㉓ が蜜を貰う.
(36) ♀が ⑳ の口を独占する.
(37) ⑳, ㉓ を噛む.
(38) ♀が ⑳ を噛む.
(39) ㉕ が ⑳ の頭, 胸部に前, 中肢をかけて口をなめようとする.
(40) ⑳, ㉕ を噛み伏せる.
(41) ㉙, ⑳ の口をなめようとする.
(42) ⑳, ㉙ をたたき, 噛むが ㉙ はすぐ又 ⑳ の口をなめる.
15：19 (43) ⑳ 飛び出す.

観　察　5

9：40 (1) ♀は外出している.
(2) ⑤ は激しく腹部を振り動かして, 果の前面を歩き回る.
(3) ⑤, ④ をたたく. ④ 逃げる.
(4) ⑤, ④ をたたく.
(5) ⑤ は腹を振りながら歩きまわる. ④ は滴水を吸つて幼虫に与える.
(6) ⑤, ④ をたたく.
(7) ④ は水を幼虫に与えてまわる.
(8) ⑤ は腹を振りながら歩く.
(9) ⑤, ④ をたたく.
9：45 (10) ⑤ 休息する.
(11) ♀帰る. 点検してまわる.
(12) ④, ⑤ 共に点検.
(13) ⑤, ④ をたたき, 次いで噛む. ④ は劣位の姿勢をとり, 口から水を溢れ落ちる程出している.
(14) ⑲ は肉を持つて帰り, ㉒ に渡す.
(15) ♀が ⑲ をなめまわし, 噛む.
(16) ♀, ㉒ の肉塊を取る.
(17) ④, ⑫ をたたく. 噛む.
(18) ⑫, ⑲ をたたく. 噛む.
(19) ⑫, ㉒ をたたき, 噛む.
(20) ⑲, ♀ は給餌している

(21) ⑤, ⑲ をたたく.
(22) ㉙, ⑲ の口をなめようとしてたたかれる. ㉙, 劣位の姿勢.
(23) ⑤, ④ をたたく.
9 : 55 (24) ⑤, ⑫ を噛む.

15 : 53 (25) ⑫ は肉を持つて帰り, ♀に渡す.
(26) ⑭ 帰る. 体の掃除.
(27) ⑭ は近付いた ⑫ をたたく.
(28) ⑫ は口を突出して ⑭ に獲物の体液を与えようとする.
(29) ⑭ は ⑫ を噛む. ⑫ 劣位の姿勢.
(30) 側面で休息していた ㉚ が前に出て来ると, ♀は腹を激しく振りながら歩き ㉚ を側面に追う.
(31) ㉒, ⑲ に近付いて噛まれる.
(32) ♀が休息している周囲は広く空いている.
16 : 00 (33) ㉕, ㉚ に近付いて触角を触れようとする.
(34) ㉚, ㉕ を激しく噛む.
(35) ㉙ は逃げる.

上述した観察記録を見ると明らかなように, フタモンアシナガバチの社会に於ける優劣行動の頻度や行動の型は, 社会によつて, 又, 観察の時期によつて顕著な差異を生じていることに気付く.

観察1のように主として羽化後間のない若い個体によつて構成されている群れでは, 最初から大顎を使つて激しい攻撃行動を行なうとか, 一方的に触角でたたいて劣位の姿勢をとらせるような行動の型は余り度々見られない. これに反して, 触角によるたたき合いから始まる相互的な優劣行動がしばしば行なわれている (行動番号 12, 21, 25, 26, 35, 50, 53).

観察2及び3のように一時的, 若しくは恒久的な大変動が, 構成員の上に生起した群れに於いては (これらの場合は♀の不在及び死), 優劣行動の頻度が著しく高くなるばかりでなく, 最初から激しく, 一方的に噛むとか, たたくとかの行動型が現われることが多くなる. 又, 腹部を強く左右に振つて巣の前面を歩き回り, 他の個体に突つかかり, 追い払うようにする行動型 (威嚇行動) が度々見られるのも, このような場合に見られる顕著な現象である (観察2の 11, 12 及び, 観察3の 1, 25, 31, 34).

観察4及び5のように, 群れが形成されてからかなりの日数を経過し, その間, 社会構成の上に大きな変動がない場合には, 優劣行動の頻度は低く, 触角によるたたき合いとか, 大顎を使つて噛み合うような行動は余り見られない. 多くの場合, 優位の個体が一方的に劣位の個体をたたくとか, 噛むと云うような行動の型を示すようである. 又, 観察4の1のような誇示の行動の度数が多くなるのは, 形成されてからの日数が長く, 安定した状態の群れ社会に於ける優劣関係の特徴である.

群れ生活をしている動物は食餌について, あるいは休息の場所について, その他さまざまの事柄をめぐつて相争うことが知られている. 優劣行動は個体対個体の社会関係を規定する行動であるが, この行動によつて心理的, あるいは社会的な刺戟, 興奮を消滅させ, 緊張状態を減ずることになると考えられる. 従つて, このような調整的行動 (Adjustive behaviour) (宮地, 森 1953) は, 外的, 社会的要因の存在が刺戟となつて, 内的, 心理的な興奮を誘起する結果発現する現象であろう.

Pardi (1947～1948) はアシナガバチ類に於ける優劣行動が結果的には食物（幼虫の唾液も含めて）をより多く獲得することになると考えているが，優劣行動を誘発する直接的な要因については考察していない．しかし，上述した観察1～5に見られるとおり，アシナガバチ類に於いてもいろいろな要因に基づいて，優劣行動が起つていることがわかる．

これらの観察に於いて，食物に起因して起つたとみなされる優劣行動は観察1の行動 5, 6, 42；観察3の行動 26, 36；観察4の行動 10, 18, 21, 26, 28, 33, 40, 42；観察5の行動 15, 22, 27, 29, 34 等である．観察4の 21, 26, 28 とか，観察5の 15 等の行動は優位の個体が，劣位の個体の持つている食物を求めて起つたものである．これに反して，その他の行動は劣位の個体が優位の個体に対して食物を求めた結果起つたものである．又，観察1の 10, 30, 41, 45, 47 及び観察2の3，観察5の 33 等の行動は前に報告した（守本 1960）ように食物の授受をめぐつてなされた信号刺戟の交換であると思われる．

巣の上の好適な場所（休息，食物の獲得，産卵等の上から）をめぐつて優劣行動が起ることがある．上記の観察例中，観察5の 30, 31 の行動がこれに当る．観察3に記述したように，最優位の個体が巣の前面中央部を広く占有することは，優劣行動が巣の上の場所の占有と密接な関係を持つていることを示すものである．又，観察2の 11, 12, 19, 72, 81 及び，観察4の 15，観察5の 2, 5, 8 等の威嚇行動や観察4の1の行動のように，休息中に示す誇示（Display）と思われる現象が見られるが，これらも又，好適な場所の占有と関係のある形式化した優劣行動の変形とみなすことができる．

しかし，優劣行動は食物とか，あるいは場所のような具体性のある要因によつて誘起されるとは限らない．観察1の 12，観察2の 22～79 に見られる ①，②，⑤，⑦ 等の個体の行動，あるいは観察3の ① の激しい優劣行動は，食物や好適な場所等が直接的な誘因となつて起つたものではなく，個体対個体の社会的な緊張に基づく行動であり，優劣の順位に関して発現するものである．順位の下の個体が巣にいることが行動を誘発するのである．このような緊張は優劣行動を通じて他の個体に心理的，あるいは社会的な圧力を加えることになると推察される．

本報に記述した諸観察を見ると明らかなとおり，一般に優劣行動の頻度が増大するのは建設雌の死，食物や産卵場所の不足，新しい個体の羽化のような構成員の加入等，社会的な環境が著しく変化する場合である．このような時，群れ社会の構成員の心理的な興奮は著しくたかまり，個体間の社会的緊張の度合が強くなるので，調整的行動として優劣行動が発現し，個体間の社会的緊張の度合が減ずると推察される．

要　　約

フタモンアシナガバチの働蜂羽化の群れ社会に於ける優劣行動について研究した結果，その行動型は Pardi の報告した *P. gallicus* Linné の行動型と同様であることがわかつた．

しかし，新らしく威嚇及び誇示と見なされる行動型を見出した．威嚇行動は腹部を激しく左右に振りながら巣の前面を歩き回り，時々他の個体に突つかかるようにする行動である．誇示は休息している時に翅を上下に大きく動かす行動であるが，これによつてその存在を群れに示すものである．これらの行動はいずれも最優位の個体が行なうのが普通で

ある.

優劣行動の発現の状態（頻度や行動の型）は群れの社会的環境条件の相違に従つてさまざまであることが判つた. しかし, 構成されてから間のない新らしい群れでは触角によるたたき合いとか, 大腮による噛み合いとかのような行動が度々行なわれるが, 日数を経過した安定状態にある群れでは優位の個体が劣位の個体をたたき, 噛むと云うように一方的な行動が多くなる. 又, 群れの構成上に大きな変動が起つた場合（一時的若しくは恒久的に), 優劣行動の頻度が著しく増大する傾向が認められる. 優劣行動は主として食物, 場所, 順位等をめぐつて誘起されるが, これは他の動物に於ける発現の機構とよく類似している. 優劣行動は個体対個体の関係を規定する行動であるが, この行動によつて心理的, あるいは社会社な刺戟, 興奮を消滅させ, 緊張状態を減ずる調整的行動であると推察される.

文　　献

Allee, W. C. 1938. The social life of animals. London.

Allee, W. C., Emerson, A. E., Park, O., Park, T. and Schmidt, K. P. 1949. Principles of animal ecology. New York.

Bequaert, J. 1923. Vestigial pleometrosis in the North American *Polistes pallipes* Lepeletier. Bull. Brooklyn ent. Soc., **18**: 73–80.

Deleurance, E. P. 1957. Contribution á l'étude biologique des *Polistes*. I. L'activité de construction. Ann. Sci. Nat. zool. Biol. Anim., **19**; 91–222.

Gervet, J. 1956. L'action des températures différentielles sur la monogynie fonctionnelle chez les *Polistes*. Insectes Sociaux, **3**: 159–176.

宮地, 森　1953. 動物の生態. 東京.

守本陸也　1953. フ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.

守本陸也　1960. フタモンアシナガバチに於ける社会的協同について. 昆虫, **28**: 198–206.

Pardi, L. 1946. Ricerche sui Polistini. 8. La "dominazione" e il ciclo ovarico annuale in *Polistes gallicus* Linné. Boll. Ist. Ent. Bologna, **15**: 25–84.

Pardi, L. 1947. Beobachtungen über das interindividuelle Verharten bei *Polistes gallicus*. Behaviour, **1**: 138–172.

Pardi, L. 1951. Ricerche sui Polistini. 12. Studio della attività e della divisione di lavoro in una società di *Polistes gallicus* Linné dopo da comparsa delle operaie. Arch. Zool. Italiano, **36**: 363–413.

Rau, P. 1928. The reconstructions of destroyed nest by *Polistes* wasp. Psyche, **35**: 151–152.

Rau, P. 1940. Cooperative nest-founding by the wasp *Polistes annularis* Linné. Ann. ent. Soc. Amer., **33**: 617–620.

Rau, P. 1941. The swarming of *Polistes* wasp in temperate regions. Ibid., **34**: 580–584.

坂上昭一　1954. ミツバチに於ける生態学的諸問題 2. 日本生態学会誌, **4**: 93–97.

Yosikawa, K. 1955. A Polistine colony usurped by a foreigin queen. Ecological studies of *Polistes* wasps. II. Insectes Sociaux, **2**: 255–260.

Yosikawa, K. 1957. A brief note on temporary polygyny in *Polistes fadwigae* Dalla Tolle, the first discovery in Japan. Ecological studies of *Polistes* wasps. III. Mushi, **30**: 37–39.

Summary

Examination was made about the behavior of superiority or inferiority in the society of the worker of *Polistes chinensis antennalis* Pérez following its emergence. As the result of this study, it became apparent that its behavior pattern was practically similar to the report submitted by Pardi.

However, a new pattern of behavior, which could be considered either as threat or display, was also found.

It is usual that such pattern of behavior is shown by an individual endowed with the most superior position, while such behavior is not intended against any particular individual but is intended against all the component members of the society. In this sense, it may safely be taken as a signal behavior.

While the behavior of superiority or inferiority shown by *Polistes* wasps is such that stipulates the individual-to-individual social relation, it is assumed that, through such behavior, psychological or social stimulation or excitement may be abated in the same manner as the state of tension.

Accordingly, it may be presumed that internal or social factors will work to stimulate internal or psychological excitement, as a result of which such behavior of adjustment is brought about.

As a result of a detailed examination of the appearance of the behavior of superiority or inferiority in *Polistes* wasps, it is found that while the frequency of such appearance and the pattern of behavior will be subjected to various modifications according to the varying social environmental circumstances of the group, the principal factors responsible for such behavior are the acquisition of foods, occupation of a most suitable place and dominance order.

This aspect closely resembles the process of the appearance of such behavior in other animals.