

シロオビツツハナバチの生活史及び習性に関する知 見の補遺

平嶋, 義宏
九州大学農学部昆虫学教室

<https://doi.org/10.15017/21429>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 16 (2), pp.193-202, 1957-11. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

シロオビツツハナバチの生活史及び 習性に関する知見の補遺

平 嶋 義 宏

Further observations on the life-history and
habits of *Osmia excavata* Alfken
(Hymenoptera, Megachilidae)

Yoshihiro Hirashima

はじめに

安松及び平嶋²⁾は1950年に日本及び朝鮮産 *Osmia* 属花蜂の種の分類学的再検討を行い、邦産種について再記載を發表すると共に学名及び分布の整理を行つた。それ以来、*Osmia* 亜属に属するもの、即ち地上孔筒中に営巣する種類については、その生態の再検討を行う必要に迫られるに至つた。何となれば、*Osmia taurus* Smith 及び *Osmia excavata* Alfken (= *O. heudei* Cockerell) についてはかなり詳しい生態調査があるが、特にこれらについては種の混同があつたのではないかという疑いが存せぬでもなく、又観察が不充分であつたり、或いは記録にあいまいな点が発見されるからである。

幸いに著者は1953年以来九大農学部構内で *Osmia excavata* Alfken 及び *Osmia pedicornis* Cockerell の生態観察をつづけ、多くの新知見を得たので、おいおい發表してゆきたいと思う。本報では先ず *Osmia excavata* Alfken シロオビツツハナバチの生活史の知見を整理し、更に習性上の興味ある2, 3の観察その他を書きとめておきたい。

本論に入るに先立ち、日頃懇切な御指導を賜わる江崎悌三、安松京三両先生に深謝申上る次第である。また大熊千代子、野原啓吾及び日高輝展の三氏にはいろいろの形で援助をうけたからここに謝意を表する。

経過習性

成虫の出現 本種の成虫は普通3月下旬から4月上旬の晴天温暖な日に、先ず雄の1群が出現し、つづいて雌の群が現われるが、最初の雄が現われてから温暖な日が数日も続けば、殆んど成虫が出揃つてしまう。出巣後数日の間これらの成虫は巣の近辺で日当りの良い場所を群飛し、この間に交尾が行われる。

交尾 雄は巣の近辺を徘徊しているが、雌に遭遇するや巧みに背後からこれを捕え、腹端をまげて交尾に移る。この際雌は腹端を持上げて直ちに交尾に応じる。交尾時間は数秒を出ない。交尾が終つても雄は容易に雌から離れようとせず再度の交尾を試みるが、交尾は必ず1回で終る。

巣筒の選択 雌は出巢後数日で営巣をはじめますが、営巣に先立つて先ず巣筒の選択を行う。巣筒には竹、葦等を利用し、時に古巣を利用することもあるが、著者は毎年新しい葦筒を用意した。巣筒の選択には相当長時間を要する。母蜂は先ず任意の巣筒に頻繁に出入をはじめますが、やがて次第に特定の巣筒に出入する回数がふえてくる。この間に巣筒内の清掃と平行して**単筒の位置**の認識が充分に行われるものようである。

巣筒が定まり、筒内の清掃が終れば直ちに虫室の建設にかかるが、これは先ず虫室の基部隔壁築造のための土塊搬入からはじめられる。時には直ちに花粉を搬入することもあるが、この場合は筒の“ゆきづまり”が滑かであつて適度に彎曲しているときに限られ、これをそのまま第1虫室基部隔壁として利用するときである。これから虫室隔壁築造——花粉・蜜の搬入——産卵——虫室隔壁築造という一連の営巣活動が母蜂の死に至るまでたゆまず行われるのである。

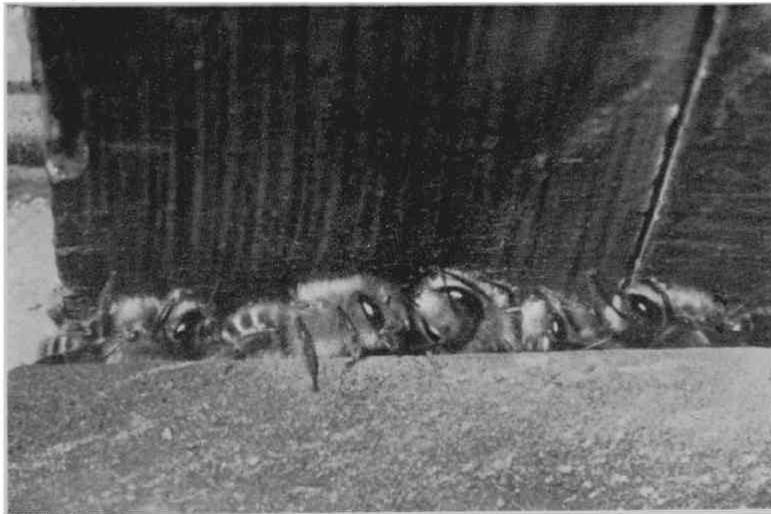


Fig. 1. Adults of *Osmia excavata* Alfken staying overnight together in the slit of window-frame before starting their nesting activities.

巣に用いられる巣筒の大きさ 巣に選ばれる竹筒の長短は定かでないが、その内径は小型の母蜂が辛うじて入れる程度の大きさ、即ち内径 4.5mm から非常に余裕のある大きさ、即ち 20mm 程度まで変化が多い。巣筒の内径の変化によつて巣の構造が異なることは生島²⁾によつて明かにされたが、虫室を1列に排列する所謂単式巣（内径 9～10 mm 以下）が最も多く見受けられる。本報の観察記録はすべて単式巣によつたものである。

虫室隔壁 隔壁にはやや湿りをおびた粘土質の土壌が用いられ、巣の近くの特定の場所から採土される。この土には常にある湿りをもつことが要求されるから、このような条件のところには蜂が殺到する訳であつて、このために採土場所には遂には複雑な孔道がうがたれる。採土には大腿を用い、大腿、前脚及び腹端を使つて、米粒の半分程の大きさの土塊

を器用に丸め、大腿にくわえて巣に持帰る。1個の虫室隔壁の築造には平均8回(6~13回)の土塊運搬を行う。これに要する時間は約40分(23~87分)。

隔壁の物理的性質については別報に述べる。

花粉・蜜の貯蔵 虫室隔壁が完成すれば直ちに花粉・蜜の貯蔵にうつる。花粉・蜜は専らナタネから採集する。“花粉団子”は蜜の量が少いので相当に固い。花粉・蜜の貯蔵量は虫室の大小によつて異なるが、搬入回数はほぼ20回(19~24回)、所要時間は約3時間(2時間20分~3時間40分)である。

産卵 花粉・蜜の貯蔵が終るとこの上に直ちに1卵を産下する。産卵に当つては先ず尾端より筒内に進入し、花粉塊に達するや体をよく固定し、尾端をやや持ち上げ、刺剣を斜上方に突出し、殆んど呼吸を停止するようにみえる。産卵に要する時間は1分前後(30秒~90秒)で、産卵直後は急且大に腹部を伸縮して呼吸を行う。産卵後巢内で数分休息し、或いは殆んど休まずに次の虫室隔壁の建設に移る(虫室隔壁築造、花粉・蜜の貯蔵及び産卵の記録は内径6mmのガラス管数本に営巣させて観察したものである)。

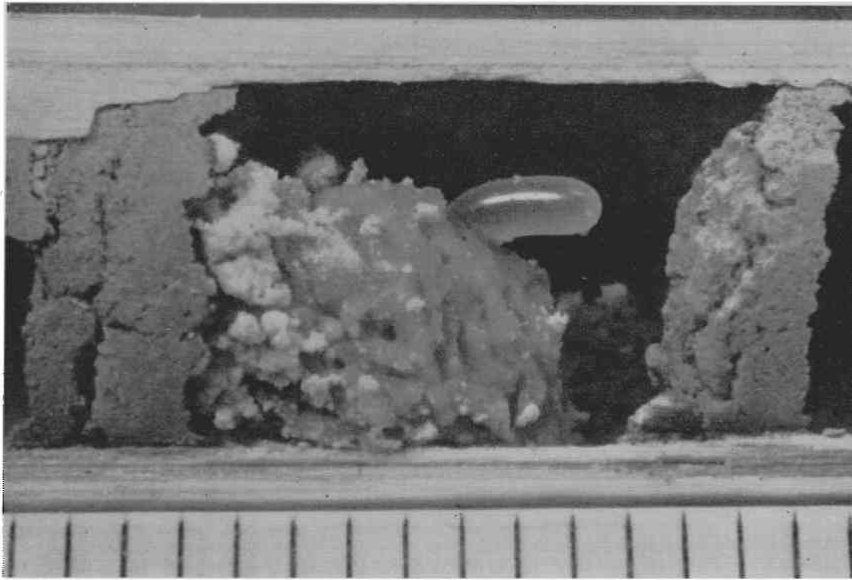


Fig. 2. A larval cell of *Osmia excavata* Alfken.
The scale is shown by a millimeter.

虫室 (Fig. 2) 虫室のみかけの大小は巢筒の内径によつて変化する。即ち内径の小さい巢筒では虫室長は一般に長くなる。また虫室長は虫室の相対的位置、即ち虫室が巢の基部にあるか否かによつても変化し、更にこれらを占有する子孫の性にも関係があるといわれているが、このことについては別に詳述したい。

産卵能力 雌の日週活動は4月中旬において晴天温暖な場合午前8時~8時半頃(9.5~12°C)からはじまり、午後5時前後に終る。1日の営巣能力は晴天温暖な日に1~2虫室、従つて1日の産卵能力は1~2個である。

営巣活動は4月中旬から下旬にかけて最も盛んであり、母蜂の体力が消耗するにつれて営巣能力も衰え、5月上旬即ち営巣活動末期には1虫室の完成に数日を要し、5月中旬までには殆んど雌が死亡する。雄の生存期間は雌よりもはるかに短い。

1母蜂の全産卵数は25前後であり、単式巣においてはこれが2巣以上に分離産卵される訳である。1巣の産卵数は筒の長短によつて異なるが、単式巣において著者は最大19(1955年度)を数えた。いまその構造を示せば次の通りである。

$$25 + \frac{(3)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(3)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(3)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(3)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(2)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(2)12}{\text{♀}} \cdot \frac{(2)11}{\text{♀}} \cdot \frac{(2)11}{\text{♀}} \cdot \frac{(2)10}{\text{♂}} \cdot \frac{(2)9}{\text{♂}} \cdot \frac{(2)9}{\text{♂}} \cdot \frac{(2)9}{\text{♂}} \cdot \frac{(2)9}{\text{♂}} \cdot \frac{(3)8}{\text{♂}} \cdot \frac{(3)8}{\text{♂}} \cdot \frac{(4)8}{\text{♂}} \cdot \frac{(4)8}{\text{♂}} \cdot \frac{(4)7}{\text{♂}} + (7)10(5) \times 6.5$$

上式の説明：数字の単位は mm。最初の数字は巣筒の基部空白長。第1虫室は基部隔壁の厚さ3 mm、虫室長12 mmで雌が占有することを示す。以下之に準ずる。最終虫室の次に10 mmの空室が存し、入口に厚さ5 mmの土壁があり、巣の入口の内径は6.5 mm。括弧内の数字はすべて隔壁の厚さを示す。

発育期間・羽化及び越冬 卵期は約10日(7~11日)。幼虫が孵化すれば尾端を花粉塊に固定したまま頭部を下げて摂食しはじめ、約1月後に花粉塊を喰尽し、その後1兩日へて管藪にうつる。管藪に先立つて糞をすべて排泄する。藪は約2日で完成し、前蛹となる。前蛹期は約2カ月、8月下旬から9月上旬にかけて化蛹する。蛹期は約1カ月、10月中には殆んどすべて羽化が完了しているが、その後成虫態で藪内で越冬し、翌春出現する訳である。

卵の発育零点

本種の卵期は前述の通り10日前後であるが、深谷¹⁾は“孵化に要する日数は先に産下せられたるもの長く、後に至るに従つて短くなる”と述べ、1936年4月下旬、10卵について夫々の卵期を14日(2卵)、13日(6卵)、12日(1卵)、11日(1卵)としているが、このことは卵の発育が少なからず温度に左右されることを暗示したものと考えられる。

そこで著者は本種の卵の発育零点(発育臨界低温度)を知るために、数回の予備調査のうち、次の簡単な実験を行つた。

実験 I. 1953年4月24日、午後3時半に産下された1卵を直ちに25°Cの定温器に移したところ、4月28日午後3時半に孵化を認めた。

実験 II. 1953年4月28日11時半に産下された1卵を直ちに30°Cの定温器に移したところ、5月1日午後0時半に孵化を認めた。

この実験から夫々の温度における孵化までの所要時間を知り、積算温度の法則

$$(v-k)t = K$$

から発育零点(k)=9.1°Cを得た。然し後述するように孵化の瞬間を認めることは容易なことではなく、本実験でも正確な孵化の瞬間は捉え得なかつたので、この数値には或程度の誤差が含まれることはやむを得ないが、眞の発育零点が9°C前後に存在することはほぼ察しがつく。著者は或る必要があつて本種の卵を5~7°Cの低温に約2カ月、別に6~10°Cの

冷蔵庫に1カ月半ばかり貯蔵したが、この間卵には外観上全く変化がなかつたことは、発育零点がどの辺にあるかを暗示しているといえよう。

4月上・中旬の日平均気温に比較して本種の卵の発育零点が相当高い数値を示していることから、この時機における僅かの温度変化も卵の発育に少なからず影響を与えることがうなづかれよう。

孵化及び孵後に伴う脱殻

ツツハナバチ類の卵は極めて堅固な巢内に保護されているから卵殻は一般に非常に薄い。従つて孵化時の脱殻は容易に認め難く、又孵化の瞬間を観察することも容易なことではない。生島²⁾はシロオビツツハナバチにおいて孵化時の脱殻は認められなかつたと述べているが、著者は幸に本種の孵化を観察し、その脱殻の様相を撮影することができたからここに紹介しておきたい。

産卵後数日を経過した卵は次第に胚子の segmentation が顕著に認められるようになり、やがて孵化が近くなると頭部のかすかな上下動が断続する。この時期には卵殻をとおして頭部がはつきりと認められる (Pl. 14, B)。

孵化は卵殻を破壊することにはじまる。ツツハナバチ類の場合、卵の基部は花粉塊に固定されたままであるから、卵殻を破るためには先ず頭部を一旦収縮し、次にこれを急激に力強く前方に突出させるのである (Pl. 14, C)。卵殻を破ると次には力強い蠕動 (Pl. 14, D) と大きな上下動 (Pl. 14, E) とを行うから、このために卵殻は次第に尾端に皺寄せされる。この動きは卵殻を破つた直後から30分前後極めて活潑に行われるが、やがて運動は緩漫となり、孵化開始後数時間で花粉をたべはじめ (Pl. 14, F)。

孵化直後の幼虫は白色光輝が著しく、やがて摂食した黄色の花粉が消化管を移動する有様が手にとるように認められる。

幼虫令期については別に述べることにする。

習性に関する 2, 3 の観察

巢の認識 営巣中の母蜂は驚くほど良く自己の巣筒を記憶していて、巣がどんなに密集している場合でも自己の巣と他の巣とを混同することはない。例えば営巣中の巣筒をぬきとつてやると、その位置に正確に帰つてきた蜂は一瞬非常にとまどつた様子を示し、幾度も飛立つては再び旧位置に帰つてきてその附近を探し廻るが、遂に発見できないとみるとはじめて別に新たな巣筒を選んで営巣をはじめ (新巣筒に営巣をはじめまでの時間は長短定かでないが多くの場合は1時間前後である。またこの際花粉搬入中であつたものはその間に花粉を私落してしまう)。

また巣筒を抜きとつてその位置に別の巣をさしこんでおくと、帰つてきた蜂は躊躇なくその中に入りこんでゆくが、たちまち非常に慌てた様子で後すざりして出てきて飛立つてしまう。そしてこのような動作を幾度となく繰返す。

更に抜きとつた巣筒を旧位置から2~3cm離れた場所にさしこんでおくと、旧位置に正確に帰つてきた蜂は前述のように非常に当惑した様子を示すが、この場合は比較的簡単に自己の巣を探しあてる。やがて巢内で仕事をおえた蜂は次の仕事のために勢よく飛立つ

てゆくが、この際勿論定位飛行を行わないから、次に帰巣するときには旧位置に正確に帰つてきて、再びとまどつた様子で巣を探しはじめる。この様なことを幾度となく繰返すうち、巣に帰つてから新位置の巣を発見するまでの時間は次第に短縮され、遂には新しい位置に全く学習される。

以上のような動作を観察していると、蜂が相対的な位置の感覚と嗅覚によつて巣を認識しているらしいことが察しられる。

巣の争奪 一つの巣を完成した蜂は直ちに次の営巣活動に移る。本種では集団的に営巣する性質が強いため、1巣を完成した母蜂がその群から離れて、それまでと全く無関係な場所に営巣するという事は、その群に未営巣の適当な巣筒が存在する限り先ずあり得ない。この際、未営巣の巣筒が極く少く、1巣を完成した母蜂にとつて魅力的でない場合には、往々他の蜂の営巣中の巣筒に“押入る”ことがあり、このときは先住者から猛烈な抵抗をうける。この場合には体の大小によつてほぼ勝敗が決し、侵入者が強大なときにはその巣筒を奪つてしまう。力が同程度のときには常に先住者が勝を占め巣を守りとおす。このときの闘争は巣内では頭をつき合わせて押し合いをやり、巣外にからみ合つて落下しながらも噛み合い、刺し合いを行うが、お互に致命傷を与えるまでには至らない。時にはこの闘争が数時間継続することがある。

このようにして巣の強奪が成功した場合、2頭の母蜂によつて夫々別個に営巣した巣の境界がどこにあるか判然と認め得ないことが多いが、これに関しては別報に述べたい。

花粉搬入回数の変化 早朝活動をはじめた母蜂は日没前に活動を中止して夫々自己の巣内にひきこもつて夜を越す。そこで或る虫室の花粉・蜜の貯蔵が前の日の夕方には始まり、夜のために中断して、翌日の午前中にかけて行われることがしばしば観察されるが、このときの花粉搬入回数が普通の場合、即ち1日のうちに花粉・蜜の貯蔵が終る場合の搬入回数と比較してどのように変化するかを観察記録から拾つてみると、

蜂A：第6虫室の1日目(20. IV. 1953, 1543~1714)に11回、2日目(21. IV. 1953, 0833~0950)に10回、計21回。

蜂A：第8虫室の1日目(21. IV. 1953, 1441~1602)に11回、2日目(22. IV. 1953, 0912~1009)に8回、計19回。

蜂B：第3虫室の1日目(20. IV. 1953, 1419~1714)に17回、2日目(21. IV. 1953, 0849~0911)に4回、計21回。

蜂C：第6虫室の1日目(20. IV. 1953, 1638~1739)に7回、2日目(21. IV. 1953, 0807~0921)に11回、計18回。

となり、花粉・蜜の貯蔵が1日の中に完成する場合の搬入回数(20回前後)と殆んど変りがない(何れも内径6mmのガラス管による記録)。

これはあらかじめ当該虫室長が何かの規程によつてほぼ定められていることによると思われる。即ち虫室基部隔壁の築造途中に、それよりも手前の適当な位置に泥塊を少量つけておく。内径が8mm程度の巣筒になるとそれが三日月状の形をとるが、この位置が大凡次虫室基部隔壁の位置となるのであつて、その位置は体長でもつて測定するような動作を示す。然し内径が6mm以下の巣(体の大きさ中程度の蜂が辛うじて入ることが出来る)になるとこの泥をおかない場合が多い。この際にも花粉塊の貯蔵量は同一巣内においては

ほぼ均斉がとれているから、この場合の虫室長、従つて花粉搬入回数は他の条件によつて規定されるものであろう。

後脚の脛・跗節の感覚 蜂が巣筒内で自由に体の方向をかえ得ないような場合（普通内径 8 mm 以下）、体のむきをかえる必要のあるときは巣の入口まで後退（又は前進）して巣の入口でむきをかえてのち巣内に前進（又は後退）する。花粉・蜜の貯蔵のときは、蜂が外役から帰巣すると直ちに頭から巣内に入つて前進し、先ず蜜をはきだし、これが終ると巣口まで後退してむきをかえ、次に後退して前位置に戻り、ventral scopa に集めてきた花粉を後脚の脛・跗節内面の剛毛で——左右同時に脚を動かして——払落し、これがすめば直ちに花を求めて飛び去つてゆく。花粉を払落すために後向きに巣内に戻つてゆくときには、やがて前に貯めこんだ花粉塊につき当るのであるが、このときには後脚跗節でよく花粉の位置をたしかめ、それから体の位置をきめ、前・中脚でよく体を支えてから後脚で花粉の払落しを行う。

ところで花粉の払落しに先立つて方向変換のため蜂が巣口に一旦でたときに、巣筒を長軸にそつて 180°——即ち花粉塊が上下に位置をかえるように——回転してみると、次に蜂が後退してゆくときには正常の姿勢（腹面が下）をとつているが、花粉塊のところへ達すると、瞬時後脚跗節で花粉の位置を探つているが、急にぐると 180° 回転して仰向けとなり、更に花粉の位置をよくたしかめてから体の位置を定め、花粉を上向きに払落す(?) ののである。また巣筒を 90° 回転した場合には蜂は正しく横向きとなつて花粉を落す。更にこの動作は産卵の際にも全く同様に認められ、巣筒を 180° 回転した場合は仰向けに、90° 回転したときは横向きに産卵を行う（ガラス管による観察）。

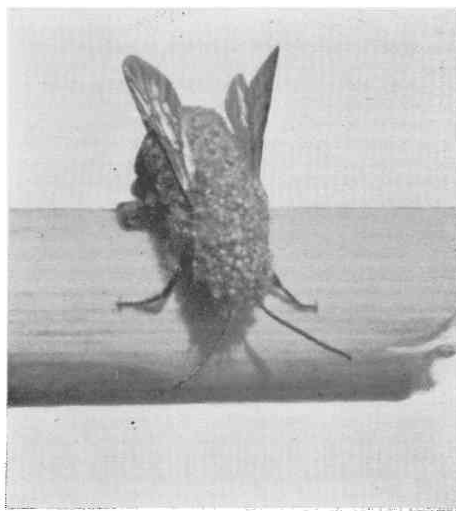


Fig. 3. A male of *Osmia excavata* Alfken heavily infested by the mite, *Saprogllyphus* sp.

このことは後脚の脛・跗節に敏感な感覚が存在していることを示すものであつて、この感覚が巣内における蜂の動作を多分に規定しているように思う。

後脚の脛・跗節内面に存在する剛毛が鋭敏な感覚を有することは、これを針で僅かに刺

載してもすぐに反応を示すほか、極く少量の粘着物をつけても蜂が著しくこれを嫌うことから容易に察しられる。

天 敵

本種の天敵についてはダニの1種とカツオブシムシの2種が知られている。後者は敵虫としてはむしろ例外的なものと思われ、著者はまだ本種の加害を認めていない。

次にシロオビツツハナバチの天敵について簡単に述べておく。

1. *Saproglyphus* sp. (Fig. 3)

本種は花蜂類の巣に広く寄生するダニの1種で主に花粉塊を喰害するが、往々にして卵或いは幼虫を斃し、時には繭内の蛹をも侵すことがある。天敵のうちでは本種の加害が最も大きい。

2. *Monodontomerus japonicus* Ashmead

3. *Leucospis japonicus* Walker

上記2種の寄生蜂も花蜂類に広く寄生するものであるが、シロオビツツハナバチに対する加害は極めて軽微である。

4. *Ptinus japonicus* Reitter

本種の加害はカツオブシムシと同じく極く例外的なものと思われるが、著者は毎年少数例ではあるがその加害を認めている。

本種の加害経過は明かでないが、巣筒に穿孔して侵入産卵するものようで、普通1虫室を喰害するが、時には加害が虫体まで及ばない場合もある。

5. *Botrytis* sp. 白蘊菌

本菌による被害も広く花蜂類の巣に認められるが、シロオビツツハナバチにおける被害は軽微である。

引 用 文 献

- 1) 深谷昌次, 1936. クロツノハキリバチに就いて. 昆虫界, 4(34): 844~849.
- 2) 生島 功, 1936. クロツノハキリバチの観察. 関西昆虫学会々報, (7): 43~63.
- 3) Yasumatsu, K. and Y. Hirashima, 1950. Revision of the genus *Osmia* of Japan and Korea (Hymenoptera: Megachilidae). Mushi, 21(1): 1~18.

Summary

1. In this paper the life-history of *Osmia excavata* Alfken was described.

The flight of *Osmia excavata* Alfken begins in late March or early April and lasts as late as end April or early May. Usually they nest gregariously. Before starting her nesting activity, the female bee copulates once. No copulation has been observed whenever the female bee begins to nest.

Dried bamboo stem or reed is selected for the nest, the diameter of which varies from 4.5 to 20 mm.

The larval cell (Fig. 2) is composed of mud-partition and pollen-honey mass, on which an elongate egg is deposited. The mud-partition is 2~3 mm. thick. It is completed within 40 minutes in average in which about 8 mud collecting flights are included. Pollen and honey are usually collected from *Brassica campestris*. The bee spends about three hours to preserve pollen-honey mass for one larval cell on a fine, windless day. A single trip for collecting pollen and honey needs about 9 minutes.

When food for an offspring is prepared sufficiently, the oviposition follows immediately. Respiration seems to be stopped during oviposition, which continues about 1 minute.

A female bee completes one to two larval cells, namely, she deposits one to two eggs, in a day. About 25 or more eggs are laid in her life.

The egg period is about 10 days. The proximate temperature of *developmental zero* of egg is 9.1°C. Hatching was observed carefully (Plate 14). The larval period is about 30 days. The full-grown larva begins to spin cocoon one or two days after it stopped to feed. The cocoon seems to be completed within two days, being ellipsoid in shape and brown in colour. The prepupal stage in cocoon lasts about two months. The pupal period is about one month. In one case the transformation to adult stage was observed as early as the middle of September in 1954, but the adults overwintered in the cocoon.

2. Some interesting habits of the female bee were observed.

3. Five natural enemies, viz. *Saproglyphus* sp. (Acarina) (Fig. 3), *Monodotomerus japonicus* Ashmead (Hymenoptera, Torymidae), *Leucospis japonicus* Walker (Hymenoptera, Leucospidae), *Plinus japonicus* Reitter (Coleoptera, Ptinidae) and *Botrytis* sp. (Fungi) were destructive for all but adult stages.

第 14 図 版 説 明

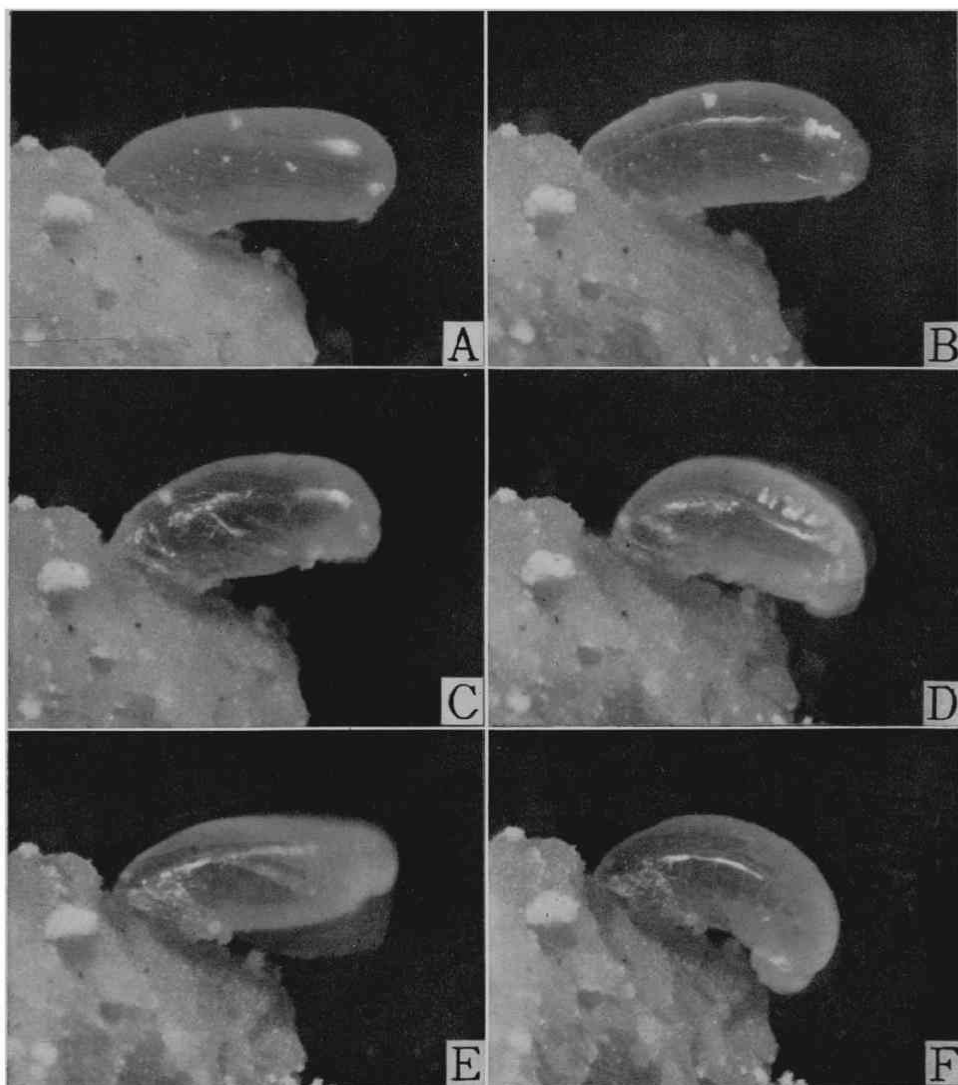
シロオビツツハナバチ卵の孵化

- A : 花粉塊に産みこまれた卵。1956年4月20日、産卵直後に撮影。
- B : 産卵後1週間、孵化1日前の胚子発育の状態を示す。卵殻の表面に附着した花粉の相対的位置(A参照)を注意。
- C : 孵化開始、卵殻の前半がすでに破れている。
- D及びE : 孵化直後の蠕動(D)と上下動(E)によつて卵殻は尾端に皺寄せされる。
- F : 摂食をはじめた第1令幼虫。

Explanation of Plate 14

From egg to first instar larva, the dynamic hatching pictures of *Osmia excavata* Alfken

- A : Egg, the base of which is embedded in the pollen-mass. Photo taken on April 20th, 1956, just after oviposition.
- B : A week after oviposition, or one day before hatching. Note the relative position of pollens adhering to the surface of egg.
- C : Hatching just started. Note the slit of anterior half of chorion.
- D and E : Successive strong movements of the body.
- F : First instar larva, three hours after hatching. The larva just begins to eat the food. Note the chorion which was shed to the posterior part of the body after the movements shown in D and E.



シロオビツツハナバチ幼虫の孵化