

トウヨウミツバチはなぜ逃げるか

中村 純

最近、在来種であるニホンミツバチを飼い始めた人、これから飼育してみたいという人の話をよく聞く。ニホンミツバチを飼育する、あるいは保護しようといった動きはいくつかの団体を結成させるまでになっている（日本在来種みつばちの会、藤原誠太代表 0196-24-3001；日本蜂研究会、青木圭三代表 0427-72-7095 など）。このニホンミツバチ飼育熱がブームで終わるものではないと期待したいが、ともかく現時点で、都市近郊から地方まで広い範囲で、セイヨウミツバチ導入後かつてない数のニホンミツバチが「飼育」されているのは間違いない。

トウヨウミツバチ *Apis cerana* の一亜種であるニホンミツバチ *A. c. japonica* は、明治期以前の日本ではハチミツや蜂ろう生産の目的で飼育されてきたが、セイヨウミツバチが導入された明治以降からは養蜂の主役の座をセイヨウミツバチに明け渡してしまった。特に、当時の日本では、現在アジア各国でいわれているような「地場資源利用」であるとか「持続可能な養蜂開発」といった今日的な方向性が生まれるべくもなく、ニホンミツバチによる養蜂は伝統技術の継承という形でのみ各地に残り、生産を目的とした商業養蜂はセイヨウミツバチを利用する方向に大きく傾いた。これはまたアジア各国で、開発論的な理想からはトウヨウミツバチの利用を推奨しつつ、資本主義経済の中で商業養蜂家がとりあえず利益性の高いセイヨウミツバチを選択している構図と同じであろう。

欠点としての逃去性

セイヨウミツバチに主役の座を奪われたのは、生産性の差だけによるのではない。ニホン

ミツバチやトウヨウミツバチには、養蜂という観点から、セイヨウミツバチにない重大な問題点がある。一般に、ニホンミツバチの長所としては、性質穏和、高い耐病性、越冬が良好に行えるといった項目が挙げられる。一方、欠点としては、観察時に騒ぎやすい、収蜜力が小さい、分蜂しやすい、逃げやすい、盗蜂につきやすいなどがある。同じようなことは東南～南アジアの養蜂書にも書かれているので、性質の上で、ニホンミツバチは明らかにトウヨウミツバチの性質を良いにつけ悪いにつけ受け継いでいる。

欠点の中でも、逃去性といわれる、巣を捨てて逃げる性質は、アジア各地でトウヨウミツバチ養蜂を振興する際にも最も不利な性質として、ハチミツ生産性の低さとともに問題となることが多い。ハチミツの生産性が低いことは蜂を飼っても得られるハチミツが少ないことを意味するが、逃去はいわばそれがまったく0になってしまうことでもある。養蜂振興では、わずかでもハチミツが採れて人々がそれを味わうことができれば事業参加の動機付けはほぼ完了である場合が多い。しかし、逃去の発生は、振興事業そのもの、あるいはその担当者の信用を失墜させるに十分なイベントとなってしまう。

最近になって、あえてそうした性質を持つニホンミツバチを飼育したい人が増えているのにはいくつかの理由があると思える。背景には、一頃減ったと思われていた野生のニホンミツバチが、人間が居住域を拡大して接点が増えたこともあって、身近に見られるようになり、分蜂時期などに蜂群が手に入りやすいという状況があること、すでにある程度うまく飼育している人がいるということがあろう。もっともう

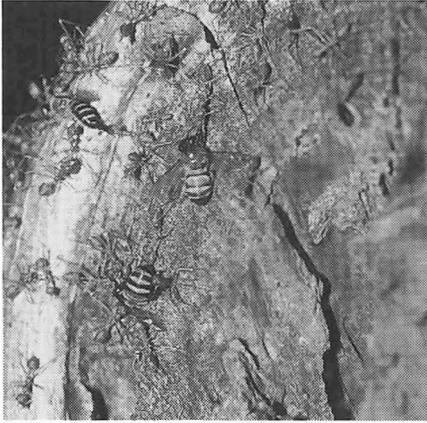


図1 ツツリアリの襲撃。この直後に逃去した

まく飼えるようになったのは、ミツバチが従順になったわけではない。現在の飼育方法が過去のそれよりもニホンミツバチに向いているといった技術上の変化、あるいは過去には見いだせなかった飼育の利益性を見いだせるようになった人間側の変化によるものである。

長い年月定着しているという点で、日本の各地に見られる伝統養蜂（本誌 p. 49-60 の佐治氏の記事などを参照）を見過ごすことはできないが、今日的なニホンミツバチの飼育は、それとは趣を異にしていて、今のところ生産性（集蜜性）にはあまり関心を払っているとは思えない。どちらかといえば精神的な利益性に着目した新しい養蜂形態となっている。その中では、仮に逃去が起きてても、飼育自体がゲーム性を帯びているので、飼育者はミツバチとのかけひきの「ふりだし」に戻ることを楽しめる（ニホンミツバチを飼うというゲームはそのような境地に達することを要求するかも知れない）。

こうした新しい様相を持った養蜂は、当面、大量のハチミツを得ることよりも、うまく、長く飼うということに関心が集中するので、巣箱や蜂具に工夫が凝らされ、飼育技術の開発を伴うようである。

ミツバチと逃去性

逃去が養蜂に与えるインパクトの大きさは理解しやすいものであるし、養蜂家にとって逃去を防ぐことは大変重要な意味を持っている。一方で当のミツバチにとっても、巣を捨てるとい

うことはそれなりに大きな損失を伴う行動である。巣が破壊されたというような明確な原因でもない限り、すみかである巣を捨てて逃げるに足る理由はないようにも思える。逃去後のミツバチの造巣は、逃去前からの育児の中断で働き蜂が補充されないところに、新たに、蜂ろうに転換されるための花蜜の採集や蜂ろうの分泌など、現有の働き蜂を酷使し、疲弊させることになる。それだけのコストに見合う利益をミツバチはいったい何に求めているのであろうか。結果からいえば、ミツバチの逃去は避難目的とは限らず、より積極的な環境への適応戦略としての場合が多いのだが、飼育する人間の目には不可解な状況で巣を逃げ出したと映る。

逃去に関する研究は、これまで逃去が養蜂にとっては防ぐべき問題としてとらえられてきたこと、ミツバチの研究が盛んな欧米で飼育されるセイヨウミツバチは逃去性がほとんどないことから、アフリカ圏や東南アジアなどの養蜂振興における不都合な問題として、つまり「養蜂家にとっての逃去」をテーマに、その防止方法を取り扱ってきたにとどまっていた。

ところが北米大陸でアフリカ蜂化ミツバチの侵入が問題になってきた頃から、アフリカ蜂化ミツバチの性質として、あるいはアフリカミツバチの性質として逃去に注目する研究者が現れ始めた（Winston et al, 1979; Schneider, 1990a; 1990b）。ここに至って、「ミツバチにとっての逃去」という本質的なテーマを取り扱う傾向が現れ、筆者もトウヨウミツバチやニホンミツバチがその生活史の中で広い意味での逃去を選択していることについて、その意義を明らかにしようと試みてきた（中村, 1994）。

逃去しないミツバチ、するミツバチ

ヨーロッパを原産とするセイヨウミツバチ *A. mellifera* は滅多なことでは逃去しない。「飢餓分蜂」と呼ばれる現象は実際には分蜂ではなくまぎれもない逃去であるが、これはかなり弱い、小さな群が貯蜜不足に陥ったときなどに見られる程度で例外的であろう。交尾用の小群が女王蜂の出巣につられて巣を出てしまっ

た、オオスズメバチに襲撃された小群が逃げた、などの例はいずれも希なことと思われる。

ところが、学名上は同じ *mellifera* であるアフリカのミツバチはほとんどの亜種が逃去性を示すといわれる。南米に勢力拡大したアフリカ蜂化ミツバチでもその性質は変わらない。

アジアにいるミツバチは、トウヨウミツバチもオオミツバチ *A. dorsata* もコミツバチ *A. florea* も巣を捨てて逃げる性質がある。コミツバチやオオミツバチでは、巣の利用期間が1年以内であることが多く、コミツバチでは小規模な、ほとんど住み替えというような移動が季節的に、オオミツバチでは季節移動と呼ぶにふさわしい長距離の移動が知られている (Koeniger and Koeniger, 1980; Reddy and Reddy, 1987)。用語については後述するが、以下、本編では特にトウヨウミツバチの逃去に限って議論を進めていく。

逃去の種類

逃去は、その要因やプロセスによっていくつかの類型に分けられる。この分類を明確にするには多くの観察によらなければならないが、逃去前からその蜂群が逃去すると見込んで観察するというわけにはいかない。そこで、特に逃去後の巣を観察し、その残留物から状況を判断することが便法となる。実際の逃去の実例に基づき、逃去後の巣の残留物から推測された逃去の種類は次のようなものになる。

1) 攪乱誘発型逃去

アリやスズメバチ類、あるいは他の動物による巣への加害が認められる明確な原因による逃

去は「攪乱誘発型逃去」と呼ばれるもので、実際には攪乱の種類によってさらに分類することが可能である。アリ類（特にツツリアリ類、図1）やスズメバチ類による巣への侵入を伴うような攻撃、クマやテンなどの大型の動物、あるいは人間による巣の破壊を伴う捕食、さらには山林火災や、伐採、洪水による営巣空間の水没など、そのような事象から短時間で逃去するような場合を「急性攪乱による逃去」という。これは緊急避難という意義を持つ行動であり、アシナガバチ類でも同様の棄巣行動（避難）が報告されている。

一方、1回当たりの刺激が小さいですぐには逃去にいたらないが、繰り返し刺激が加わる、あるいは刺激の加わった状態が継続するような攪乱による場合は「慢性攪乱による逃去」という。スムシの巣板上での加害、小型のアリ類の侵入捕食、巣門外での連日のスズメバチによる捕食といった軽度の生物学的な刺激や、雨水の浸入、直射日光の照射や通風の悪さで起こる温度上昇といった巣箱内の微気象的な要因が挙げられる。養蜂において特に問題となるのはこちらの方で、換気の悪い巣箱や、養蜂家の不適切かつ頻繁な取り扱い、巣箱の設置場所の選定の不適さなどがこれまでも逃去を頻発させる要因として指摘されてきた。

一般に急性攪乱の場合、蜂場の中の特定の被害を受けた蜂群だけが逃去し、慢性攪乱の場合には、複数の蜂群が同時に逃去するといった特徴があるが、慢性攪乱の場合には、逃去のポテンシャルが徐々に上がるため、後になるほど小さな刺激でも逃去が起これり、要因が複合的で区別

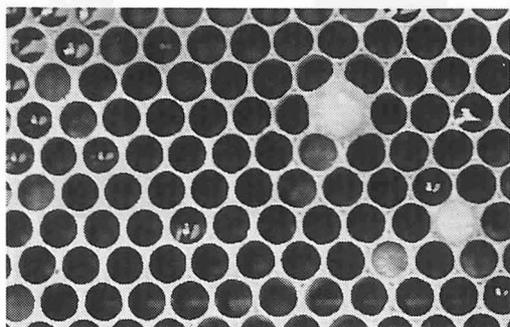


図2 蜂児、花粉、貯蜜の残った逃去後巣板

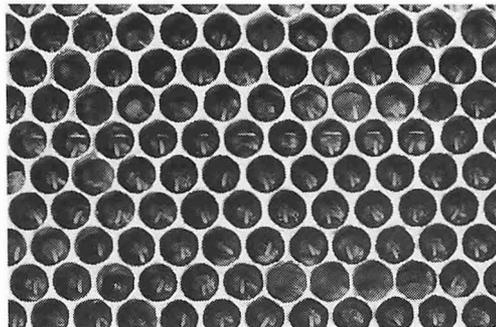


図3 卵だけが残された逃去後巣板

がつきにくいことが多い。つまり高温要因のように、日陰の蜂群を除くすべての蜂群に共通の要因でそれぞれ逃去ポテンシャルが上昇しているときには、それに続く特定の蜂群に限定的な小さな刺激（スズメバチによる捕食など）でその蜂群だけが逃去してしまうからである。

観察巣箱を、高温になるバルコニーにおいて観察をしていた際、最終的には観察者による攪乱をきっかけに逃去を誘発することができたが、その後、別の季節に同じ観察巣箱において、同程度の刺激が加わる観察や、ミツバチをさらに騒がす巣板の入れ替えなどの作業を行っても逃去を誘発することはできなかった。ミツバチによる攪乱の質的あるいは量的な受容が、それまでの逃去ポテンシャルの上昇程度に対して大きい小さいかは実験的に証明立てるのも困難で、逃去した蜂群にとってどの要因が致命的だったかはなかなか明らかにはならない。

それでも、巣箱の中に残されたものからはある程度、急性か慢性かといった判断が可能である。蜂児、貯蜜、花粉が残されているようなら、これは急性攪乱によるものであることは間違いない（図2）。慢性攪乱の場合には、貯蜜や花粉、卵を除く蜂児が見あたらぬことが多い。これは、まず攪乱が長期化した場合に採餌行動が低下するので巣の蓄えが減っていること、それに伴い育児が放棄されてしまうことによる。また、棄巢までの時間が長いので、貯蜜を十分に蜜胃に取り込むことも可能で、さらに残されている蜂児の一部は働き蜂が共食いしてしまう。蜜の取り込みは分蜂でも見られる現象で、飛行中のエネルギーとして、かつ新営巣地での蜂ろうの分泌に必要なからである。タンパク質については体内貯蔵の明確な証拠は得られていないものの、逃去直前の共食いは比較的普遍的に起こる現象である（中村, 1995）。

卵はよく準備された逃去でも、つまり長期的な攪乱を受けていた巣でも見られることが多い（図3）。これは、トウヨウミツバチでは（おそらくニホンミツバチでも）女王蜂が外環境を感受するのが遅く、またセイヨウミツバチに比べて体軀が小さいので産卵中の女王蜂でも飛行で

きるためであろうか。実際、逃去の直前、あるいは未遂に終わった逃去の直後の女王蜂が産卵することは希ではない。

2) 季節移動

こうした棄巢、避難としての意味のある逃去とはまったく別の棄巢行動も見られる。季節移動である。資源関連型逃去または資源不足誘発型逃去と呼ばれることもある（Winston et al., 1979; Otis, 1991; Winston, 1992; Crane, 1990）。季節移動は単に移動と呼ばれていくつかの行動をひとまとめに扱うことも、細分化して呼び分けることもあるが、このあたりの用語はまだ確定的ではない。例えばCrane (1990) は移動をオオミツバチ（ヒマラヤオオミツバチ *A. laboriosa* を含む）に限って認め、コミツバチやトウヨウミツバチでのケースは遊動逃去という季節性の乏しいものであるとしている。また攪乱誘発型逃去との関連性についても意見が分かれるところで、逃去が移動の一変形である、移動が逃去の延長上にある、それぞれまったく独立の現象である（Paxton, 1992）など様々である。実際には、トウヨウミツバチの移動は比較的明瞭に観察でき、攪乱誘発型逃去とはやはり独立した現象と見なすのがよいだろ

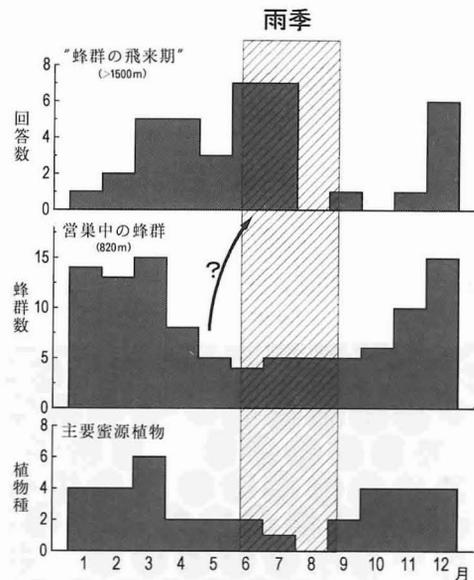


図4 ネパール中部における蜂群の動態（1988年調査）中村（1994）より

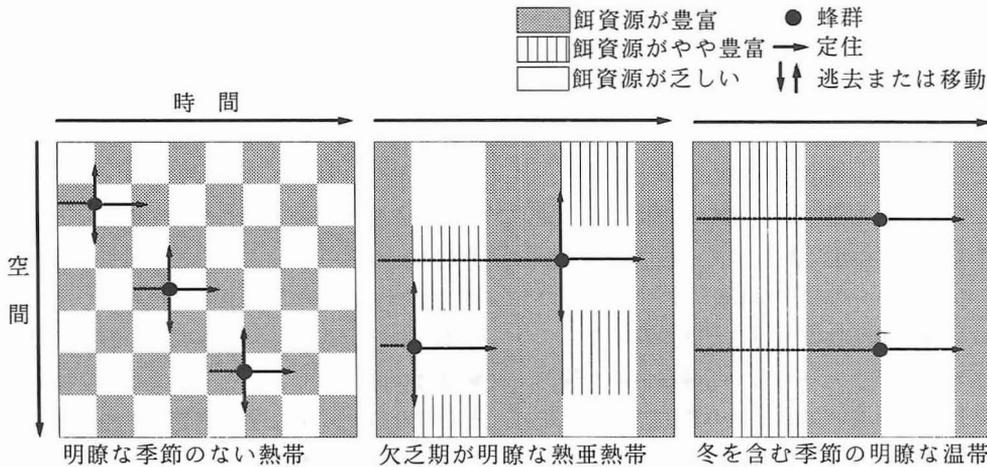


図5 資源の時空間分布と逃去の発現の模式図 温帯を除き、蜂群は逃去しても定住してもよい、蜂群の図中の位置は、欠乏期に直面した時点を示す。温帯以外で、蜂群は、もてる貯蜜量によって逃去(または移動)しても、そのまま定住してもよい(ただし、矢印が長いほどコストは大) 中村(1994)より

う。

ネパールで蜂群数の動態などを1986年から1989年にかけて行った調査の結果を図4に示した。この調査を行った村での、蜂群数の推移には比較的明瞭な季節性が認められる。すなわち、雨季直前に飛去した蜂群が、雨季明けには戻って来るといものである。この蜂群が実際どこに行っているのかは調査できなかったが、同時に行ったヒアリング調査では、標高1500m以上の地域の住人から、蜂群の飛来時期に関してやや異なる結果を得ており、雨季に蜂群が山間部へ移動している可能性が示唆される。実際にヒアリングを行った村人の居住地は調査部落から北側に15kmの範囲内である。その距離で標高は2000m(標高差1200m以上)を越える。これに実質的な意味があるかどうかは不明であるが、Underwood(1990)はヒマラヤオオミツバチが、同じようにわずか10~20kmの水平移動で標高差にして2000mの垂直移動を可能にし、越冬を成功させていると指摘している。

タイのサムイ島でも同様に海岸地域と標高600mに達する中央高地の間でのトウヨウミツバチの回帰が知られている(中村ら, 1991)。

このような垂直移動の効果は、気候的な差異に依存すると同時に植生の差異にも依存すると思われる。ネパールでは1000mの標高差が亜

熱帯と温帯、温帯と高山帯といった気候区の差にもなっており、サムイ島でも標高差は小さいながら、平地への栽培植物導入による人為的な環境の再構築もあって植生の差は大きい。気候の差はミツバチの活動そのものを制限するし、植生の差は利用できる蜜源や花粉源の差異としてミツバチの生存に関わってくる。もっとも季節移動は気候的にも季節の明確な、亜熱帯の雨季と乾季といった季節が見られるところに限られ、熱帯の、季節の明瞭ではないところ、あるいは雨季乾季が多少ははっきりしているところでも、ミツバチの動向に明確な季節性が現れない場合が多い。

資源利用と逃去

ヨーロッパ型のセイヨウミツバチのように定住を基本とするミツバチがハチミツ生産に向いているのにはいくつかの理由がある。つまり、定住によって、ミツバチは造巣コストを節約できる。それに伴い貯蔵が増加する。コロニー構成員(様々な日齢の働き蜂)が連続的に供給される。蜂群が大型化するので、働き蜂の餌の探索範囲が広がり、あるいは餌の搬入効率が上がり、貯蔵が増える。多少の餌資源の不足は、資源の探索域を拡大することで補う。それに足る働き蜂の数を用意できるからである。しかしミツバチは分蜂によって繁殖するので、複数の子

孫を得るために分蜂を繰り返す、結果として蜂群は小型化し、資源探索、利用の効率は低下する。また多くの蜂群が分蜂を繰り返すと、個体群密度が高まり資源利用に関して競合する。

また長期間同じ場所に営巣し続けることは、害敵に発見される確率を上げることになる。また巣そのものの耐用年数にはある程度の限界があり、特にスムシの発生が頻繁なニホンミツバチでは実質耐用年数は短いと予想される。

トウヨウミツバチの逃去の明確な目的は資源の有効利用には違いない。その資源である熱帯の植物群はパッチ状分布しているのが特徴である。現在蜂群がいるパッチが資源として利用価値がなくなると、ミツバチは探索範囲を広げることで対処しようとする。しかし蜂群が小さい場合、あるいはすぐ近くに利用できる資源がない場合には、餌の供給は事実上停止する。この場合でも、巣の中の貯蔵物で乗り切れるならば、ミツバチはその場に定住可能となる。しかし、貯蔵が充分でない小さな蜂群の場合、利用可能な資源まで移動する方が生存確率を上げられる。この場合、定住が時間軸方向の、逃去が空間軸方向の「移動」となる(図5)。

亜熱帯では、乾季雨季の季節があり、資源の分布ももう少し単純化してくる。この場合、逃去は長距離の移動になり、また季節性を帯びてくる。温帯では、資源の不足する冬が長く、かつ空間移動では資源を得られない。この場合、ミツバチは越冬を強いられることになる。これも時間軸方向での移動である。空間軸方向の移動では飛行エネルギーに転換される貯蜜が、越冬の場合は低温を乗り切るための熱エネルギーに転換される。移動では蜜胃を満たす分だけの貯蜜でよいが、越冬の場合には巣房を満たす蜜を貯えることになる。つまりミツバチは、資源状況が一樣で、なおかつ越冬を強いられる温帯では貯蔵型というべき定住型に、資源状況がめまぐるしく変わる熱帯では貯蔵の少ない逃去型になったと考えられる。

ニホンミツバチの特殊性

しかし、ニホンミツバチは冬の厳しい日本に分布しながらも逃去性を捨てず、かつ貯蔵性を発達させていないようにみえる。トウヨウミツバチの本質だと考えがちだが、実はインドの西北部のカシミール地方に分布するものはセイヨウミツバチのような高い貯蔵性と低い逃去性を示すという。もちろんニホンミツバチの逃去の頻度は東南アジアのトウヨウミツバチに較べるとかなり低く、また季節移動に相当する行動はみられない。貯蜜性についても思いがけず大量のハチミツが採れたという話も聞く。それでもセイヨウミツバチのようにはいかない。

このミツバチにはまだまだ人間に見せていない側面が多い。ニホンミツバチを飼う人が増えることで少しずつでも謎解きが進むよう期待したい。

(〒194 町田市玉川学園6-1-1 玉川大学)

主な引用文献

- Koeniger, N. and G. Koeniger. 1980. J. Apic. Res. 19:21-34.
- 中村純. 1994. 玉川大学農研報 34:81-102.
- 中村純. 1995. 玉川大学学術研紀要 1:33-48.
- Schneider, S.S. 1990a. J. Kans. Entomol. Soc. 63:179-186.
- Schneider, S.S. 1990b. J. Insect Behav. 3:225-24.
- Winston, M. L. et al. 1979. J. Apic. Res. 18:85-94.
- NAKAMURA, JUN. Why do *Apis cerana* abscond? *Honeybee Science* (1996) 17 (2): 71-76. Honeybee Sci. Res. Ctr., Tamagawa Univ., Machida-shi, Tokyo, 194 Japan.

Subspecies of *Apis cerana* tend to abscond from their hives, and it has been thought a negative character of the bees from the view point of beekeeping. Even for bees, absconding or migration is a costly event. If though, except for evacuation, absconding might be a worthy strategy to be performed by colonies for exploration of resource in new patch.