

トウヨウミツバチの生態的特性と 養蜂種としての可能性

佐々木 正己

セイヨウミツバチ以外の全てのミツバチはアジア産であるが、その中でもトウヨウミツバチ (*Apis cerana*) は赤道直下の熱帯域から中国黒龍江省付近、あるいは日本の下北半島までの広範囲に分布している。これはちょうど西のセイヨウミツバチがアフリカの赤道地方から北歐のスカンジナビアまで分布しているのに匹敵している。

近年、世界のミツバチ研究者の目がアジアに向けられるようになったのに呼応するように (Connor et al., 1993), 我が国でも在来種のニホンミツバチを見直す動きが活発化している。ニホンミツバチの生態についてこれまで本誌でも度々紹介されてきたが (岡田, 1991; 玉川大学ミツバチ科学研究所, 1991 など), ニホンミツバチの特徴をより広い視野から眺め、またその養蜂種としての潜在的資質を考えるためにも、トウヨウミツバチの全体像に目を向けてみたい。

1. トウヨウミツバチの亜種とエコタイプ

日本海によって最終的に現在の日本が大陸から隔離されたのは今から 10~20 万年くらい前と考えられており、その後ニホンミツバチがトウヨウミツバチの日本亜種として大陸のものとは区別しうる固有の集団を形成したと考えられる。海面が今よりずっと低く、まだ日本が大陸と地続きだった頃、ミツバチが自由に行き来していたことを反映していると思われる事実、たとえばニホンミツバチとタイ国産などのトウヨウミツバチとの近似性が挙げられる。

ミトコンドリア DNA の類似度を調べた Smith (1991) の結果では、図 1 に見られるよ

うに、日本とタイのものが近く、ボルネオとマレーシアのものもこれについて類似度が高い。一方、今から約 15 万年前、海面が現在より 200 メートルも低かった時代にすでに海で隔てられていたと考えられる地域、たとえばフィリピンのルソン島やアンダマン諸島のは、DNA の類似度が低い。

その後幾度かの氷河期の環境変動に揺られながら出来上がったであろう現在のトウヨウミツバチの分布を概観すると (表 1), まず南アジア各国に広く分布するのがインド亜種 (*A. c. indica*) で、ヒマラヤの高原のものは *A. c. himalaya* としていくつかのエコタイプを包含する別亜種の扱いとなっている。

次に東アジアの温帯域に分布しているのが、原名亜種の *A. cerana cerana* である。中国を中心に分布し、さらに 4 つのエコタイプに区別されるという。ヒマラヤ山地を回り込むようにして、インドのカシミール地方のものも *A. c. cerana* とされているのは興味深い。中国の *A. cerana* はまだ中国の研究者による見解をそのまま紹介するしかない状況であるが、*cerana* の他にも亜種レベルで、*skorikovi*, *abaensis*, *hainanensis* が区別されている。この辺のグループ間の遺伝的距離がどのくらい離れているのか、まだ正確な情報はないが、大陸のものと、海南島のものがはっきり違うのだとすれば、大陸の *cerana* とニホンミツバチの関係に似ているかもしれない。

Ruttner (1988) が「Biogeography and Taxonomy of Honeybees」の中で亜種と認めているのは *indica*, *Himalaya*, *cerana*, *japonica* の 4 つであるが、中国の状況はほとんど考

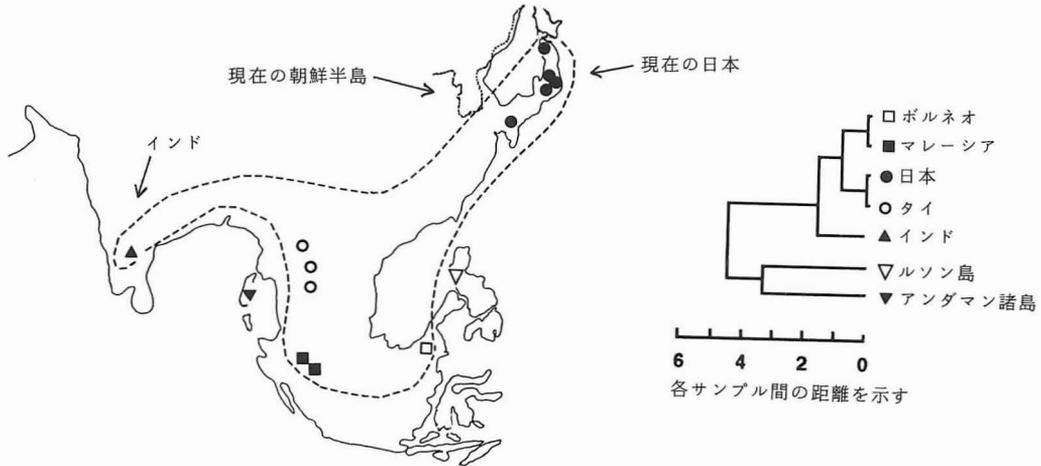


図1 海面が今より200m近く低かった約15万年前のアジアの状況にトウヨウミツバチの各サンプリング地点をプロットしたもの。右はミトコンドリアDNAの分析からみた各サンプル間の遺伝的距離。(Smith, 1991より一部改変)

慮されていない状況下のものであり、総括的な検討が強く望まれるところである。

日本亜種、つまりニホンミツバチの中での斉一度(多様度)を考える時、対馬のものと沖縄のものはとくに興味深い。対馬産のものはRuttnerが形態分類から本州、四国、九州産のものと区別できるとしており、最近、木村・奥村(1994)がDNAを調べた結果でも違いがあるという。韓国産のものはLeeら(1991)により生化学的な検討がなされているが、韓国、対馬、日本本土産のものを同一法により調査することが必要である。現在沖縄ではニホンミツバチを見ることは難しいようであるが、訪花成虫や営巣を目撃したとの報はいくつかあり、これも急ぎ調査の要があるろう。

2. 生態的特徴と養蜂種としての資質

(1) 体格とコロニーサイズ

セイヨウミツバチと同様に、トウヨウミツバチも熱帯域のものにはきわめて小型のものが多い。これが北にくるほど大きくなり、ニホンミツバチや高地のカシミール地方(インドの高地)のものなどはトウヨウミツバチでは最大級である。コロニーサイズも同様に北の方が大きくなっている。インドの例を見てみると(表2)、高原のものでは1.8~2.2万匹/コロニー

なのが、カシミールのものではセイヨウミツバチに匹敵する6~7万匹となっている。この高原のもの(*indica* 亜種)とカシミール蜂(*cerana* 亜種)の間の性質の違いを比較すると大変興味深い。前者は内検や燻煙に対して敏感で、逃去の性質も強いのにに対し、後者ではそれらの刺激に敏感ではなく、逃去性もないらしい。女王の羽化から交尾までの日数は、ともにセイヨウミツバチより短い。女王がいなくなった時の働蜂産卵までの期間は前者が1週間なのに対し、後者はセイヨウミツバチ並みの20日間である。カシミール蜂は1日当たりの産卵能力ではセイヨウミツバチより多いが、対スズメバチ防衛戦略はトウヨウミツバチとして、しっかり維持している。

少々強引かも知れないが、もしニホンミツバチをこの表の中に位置づけてみるなら、この高原のものとカシミール蜂の間に位置する感じとなるが、どちらかという中間よりは高原のものに近い。ニホンミツバチは北進により、温帯産セイヨウミツバチと似た性質になっているとはいえ、カシミール蜂に比べると、まだ熱帯に適応していたプロトタイプの性質を色濃く残しているといえる。セイヨウミツバチを500匹以下の小群で、長く飼っておくことは難しいが、ニホンミツバチでは冬以外なら相当小群でもや

っていける。働き蜂成虫の数が100以下でも、卵、幼虫、蛹と全発育ステージをバランスよく揃えて頑張っている極小群を見かけることも少なくない。

(2) 貯蜜性

熱帯では冬がないので、越冬用の多量の蜜を貯める必要はなく、一方これらを狙う外敵は多いので、コロニーとしてはむしろ身軽な方が適応的である。こうしたことは分蜂回数や逃去性にも反映し、ともにセイヨウミツバチに比べて多く、また高い。

セイヨウミツバチでも欧州産のものとアフリカ蜂化ミツバチを比較してみると、前者の分蜂回数が1~4回なのに対し、後者は5~10回と南のものが沢山に分かれる。典型的な野性群のサイズは前者が45l相当、巣板面積でいうと23,400cm²（内貯蜜圏2800cm²）であるに対し、後者は半分の22l、8,000~11,000cm²（同900cm²）と小規模である（Crane, 1990）。これらの数値と比較すると、ニホンミツバチは分蜂回数でみた繁殖力では欧州産よりアフリカ産に近い性質を備え、一方、貯蜜性では越冬用に相当多く貯めるように適応していることがわかる。

(3) 花に対する嗜好性

ミツバチはその時々に見つけた花資源の中か

ら、糖濃度、量、巣（箱）からの距離などを総合判断して、もっともよいと思われる蜜（花粉）源を集中的に利用しようとする。セイヨウミツバチがプランテーションのようなまとまった蜜源に向いており、トウヨウミツバチは分散した零細な資源でも有効に利用しているのではないかとの印象をもっていたが、この点を、持ち帰る花粉だんごの種類から調べてみたところ、ニホンミツバチも十分に集中的な訪花をしているとの結果であった（酒井ら、1993）。玉川大学のキャンパスの4月19日や30日といえば、百花咲き乱れる季節であるが、実際に蜂が通っている花の種類は相当限定されていた。一方、ニホンミツバチとセイヨウミツバチでは多少の嗜好性の違いはあるようである。ニホンミツバチはウワミズザクラ、カエデ類、クヌギにみられるように、木本類、それも色や形の目立たないタイプの花を好む特性も認められる。この傾向は京都北部の原生林での調査ではもっと明確に示されている。

(4) 採餌距離

採餌距離についてははっきりした地域差が認められる。働き蜂のダンスをいわば逆探知の原理で解読した結果から、スリランカ産は1km以上のところへは飛んでいないが、ヒマラヤ山地のものは3km位は飛んでいるらしい。玉川

表1 トウヨウミツバチの亜種とエコタイプ

属	種	亜種	エコタイプ
• インドおよびヒマラヤ山系	<i>Apis cerana</i>	<i>cerana</i>	Kashmir type Naga and Mizo Hills type Branhmputa Valley and Khasi Hills type North-East Himalaya Foothills type
		<i>Himalaya</i>	
		<i>indica</i>	
• その他の東南アジア諸国	<i>Apis cerana</i>	<i>indica</i>	??
		• 中国	<i>Apis cerana</i>
• 日本	<i>Apis cerana</i>	<i>skorikovi</i>	本州、四国、九州 / 対馬? / 沖縄?
		<i>abaensis</i>	
		<i>hainanensis</i>	
		<i>indica</i>	
<i>Apis cerana</i>	<i>japonica</i>		

表2 トウヨウミツバチの性質の多様性 (インドにおける3タイプの比較)

性 質	熱帯平原	山 地	カシミール	洋 種
• 働き蜂巣房の大きさ (数/100cm ²)	620	500	475	430
• 群の大きさ (最大個体数×1000)		18~22	60~70	60~70
• 分蜂が起こる時の群の大きさ	小	小	中	大
• 逃去性	有	有	無	無
• 盗蜂性	高	高	中	低
• 内検時の蜂の反応の激しさ	強	強	弱	弱
• 燻煙に対する反応		混乱	静	静
• 女王失亡から働き蜂産卵までの日数	?	1週間	20日	1ヵ月
• 女王の羽化から交尾までの日数	?	4~8	4~6	6~13
• 産卵能力/日	300~500	500~800	1400~2000	900~1400
• スズメバチに対する防衛行動	発達	発達	発達	無
• ハチノスツツリガの被害	頻繁	頻繁	稀	稀
• ハチ蜜の収量	きわめて少	少	多	中

Shah and Shah (1982), Phadke (1987) 他に基づいて Crane (1990) がまとめたもの

大学のキャンパスで調べたところでは、70%のものが半径2kmまでの範囲に行っていたが、6km以上の遠距離に出かけていると推定された個体も散見された (佐々木ら, 1993)。

ミツバチは蜜源までの距離を伝えるのに音信号の長さを使っているが、この音信号の長さ、それが示す距離との関係は南北で随分違っている。例えば2秒間の発音はインド、スリランカ産では200~250mを指し、タイ産では400m位、それが日本産となると、1000m近くを指している。つまり0.5秒から5秒までの信号音の長さを南のものは1kmまでの範囲を示すのに、北のものは8~10kmまでの広い範囲を示すのに振り当てているのである。この距離コードの使い方から推察すると、ニホンミツバチはトウヨウミツバチの中ではもっとも広い採餌圏をもっており、セイヨウミツバチでいえばドイツなどの *carnica* に近いことになる。

(5) 環境悪化への対処

ニホンミツバチを飼っていて一番困るのは逃去である。これはトウヨウミツバチ、セイヨウミツバチを問わず、熱帯域のミツバチに広く共通した性質である。カシミール蜂や中国の *A. C. abaensis* ではこの性質はほとんどなくなっているとされるので、同様に北に適応したニホンミツバチでももう少し性質が消えていても良さそうなものである。ニホンミツバチの逃去例をみると、外敵などの刺激に反応して急きょ巣

を捨てて文字通り“逃げて”しまう場合もあるが、多くは蜜切れが原因であり、給餌などの適切な管理を行えば大半は抑えることができる。一方、タンパク資源の不足に対しては、彼らは一時育児を断念し、蜂児を食べてリサイクルしながら花粉資源環境の回復を持つ (中村, 1993)。蜜もなくなってくると、外勤活動や巢内の諸種の仕事を抑制して無駄なエネルギーの消費を防ごうとする。それでも持ちこたえられないと判断した時に、逃去という形で、新営巣地を求めて出ていく。こうした“準備”のうえで出ていく場合は、後には蜜はもちろん蜂児もほとんど残されていない。この際普段なら絶対に飛ばない羽化1~2日の蜂まで加わる。東南アジアの地域によっては、逃去が季節移動という形で、生活史の中に組み込まれている場合もあるが、ニホンミツバチについては長距離移動の事実は知られていない。

(6) 耐寒性

南北のトウヨウミツバチの耐寒性を同条件で比較したデータは見当たらないが、北または高地に分布域を広げたものが寒さに強くなることは自然である。一言で耐寒性といっても、個体の働き蜂のものから、コロニーとしての越冬期の性質、育児温度の設定レベルなどいろいろが考えられる。

日本のセイヨウミツバチとニホンミツバチの外勤活動と気温との関係は多くの研究者や養蜂

家が観察しており、概してニホンミツバチのほうが寒さに強いとの点で一致している。しかし数値データとしてとってみるとあまり差がない場合も多い。越冬蜂球の作り方では、ニホンミツバチが巣板の下部をかじって密な蜂球を形成し、保温効率をあげているともいわれており (Sakagami, 1960)、中国北西部のものやヒマラヤのものでも同様の行動がみられるか否か興味深い。

ミツバチの育児温度は一般に 34~35℃とされており、そのために発育時間が決まっているが、この斉一性はトウヨウミツバチでは少しゆるやかなようである。インドのデータでもそうだが (Kapil, 1959)、私たちのニホンミツバチの場合でもそうで、蜂児圏周辺部の温度が低めだったり、冬季に蜂児圏全体の温度設定レベルが低めに設定されていたりする (未発表データ)。このことはまた、ニホンミツバチの夏に羽化するものの体色が黄色っぽく、冬型のものが黒っぽいことの原因ともなっている (Tsuruta et al., 1989)。

(7) 配偶行動と DCA

最近になりトウヨウミツバチでも、セイヨウミツバチのような交尾のための雄の集合場所 (DCA) の存在がわかってきた。スリランカのインド亜種はヤシの樹冠の間の空間を集合場所に行っているという (Punchihewa et al., 1990)。これに対し、ニホンミツバチでは目立つ樹木の樹冠の上部空間を集合場所としている (鈴木ら, 1991; 吉田, 1994)。玉川大学構内ではクヌギの樹冠上で、盛岡ではケヤキの樹冠上での集合が確認されている。しかし雄蜂や女王蜂の飛行ルート、それらのガイドとなる要因についてはまだ今後の解明を待たねばならない。一か所だけに集中するというより、条件を満たした何か所かの候補地を雄達が廻っているような可能性も考えられよう。

セイヨウミツバチが導入されたアジア地域で在来種が影響を受ける場合、採餌競争などの他に配偶行動がぶつかる可能性がある。これまでのスリランカやタイなどでの観察例から、同所性の在来種、オオミツバチ、コミツバチ、トウ

ヨウミツバチ、サバミツバチの間で交尾飛行時刻が異なることが知られている。同じトウヨウミツバチでも地域により交尾飛行時間帯が異なることから、この違いは性誘引物質 (女王物質) を同じくするミツバチが、長い間の共存の歴史の中で、交尾時刻を変えて、時間的棲み分けをするようになった結果と推察される。一方導入セイヨウミツバチと在来種ニホンミツバチの場合、交尾飛行時間帯は一部重なっているが、これはもともとこれら 2 種が洋の東西で互いに交わることなしに守ってきた時間帯をそのまま利用している結果と察せられる。それでも大きな混乱が起こっていないのは、DCA の違いが加味されて、生殖隔離がうまくいっているからであろう (Yoshida et al., 1994 印刷中)。

(8) 病害虫と天敵に対する耐性

ニホンミツバチが大敵のスズメバチに対してみせる“発熱”を応用した防衛戦略は広く知られるところとなっている (Ono et al., 1987)。ニホンミツバチは巣門に着地したり、巣内に侵入したスズメバチに対しボーリング行動をとり、これを 46~47℃の熱で熱死させる。この時刺針行動は伴わない。マレーシアのインド亜種で同様の行動反応をみたところ、ボール内の温度は 45℃が限度で、刺針行動を伴っていた (未発表)。発熱反応の利用という点では、同じトウヨウミツバチであっても明らかにニホンミツバチの方が徹底している。トウヨウミツバチは主要 4 種のミツバチの中ではもっとも発熱効率が高いが、さらに北方亜種はそれを有効に応用する術を獲得しているわけで興味深い。

ニホンミツバチが病害虫に強いことは多くの養蜂家が経験しているところである。アメリカ腐蛆病にしてもミツバチヘギイタダニにしてもこれらでニホンミツバチの蜂群が死滅したという確かな事例は聞かない。

しかし、ニホンミツバチがいかに優れているといっても、あらゆる病害虫に抵抗性であるとは考えにくい。実際同種であるトウヨウミツバチが東南アジアの諸地域で、ヨーロッパ腐蛆病やサックブルードの一種によるかなりの被害を被っている。ニホンミツバチがこれらに抵抗性

表3 トウヨウミツバチ養蜂を進めるにあたって問題となる要因

外的要因	<ul style="list-style-type: none"> • 開発などに伴う生息環境の悪化* • 導入セイヨウミツバチとの資源競争 • 新病害虫の脅威（サックブルード、EFBなど） • 導入セイヨウミツバチとの配偶行動時の競合 • 農薬禍* 	
内的要因	<ul style="list-style-type: none"> • 小さいコロニーサイズ • 振動などに敏感 • 体サイズの地域差が大きい • 高い分蜂性と逃去性 • 女王人工養成と導入の難しさ • 低い変成王台形成 • 巢板（ワックス）の強度が低い 	<ul style="list-style-type: none"> • 人工授精の難しさ • 頻繁な働き蜂産卵 • 盗蜂ぐせ • 短い採餌距離 • 蜜源に対する嗜好性 • 好条件下での建勢速度
生産物の特徴など	<ul style="list-style-type: none"> • ハチミツの水分含率が高い • ローヤルゼリーの採乳にむかない 	<ul style="list-style-type: none"> • プロポリスを集めない • ワックスが低酸

*セイヨウミツバチにも共通

だという保証はない。セイヨウミツバチの大量の輸入がアカリンドニの侵入を許してしまった時、ニホンミツバチがどうなるかも心配である。もう一つ、最近日本の少なくとも2か所で、コハチノスツリガ (*Achroia grysellia*) が見つかったことも気になる(井上, 1988)。今までスムシがニホンミツバチの逃去の原因の一つと言われてきたが、実際にニホンミツバチの巢屑の中に発生しているのは主にウスグロツリガ (*Achroia innotata*) なのである。これよりはるかに繁殖力の強いコハチノスツリガが蔓延することがあると、ニホンミツバチに今までにない脅威となる可能性も考えられる。

3. 養蜂種としての問題点と 遺伝子資源としての価値

(1) 問題点と育種上の改善の可能性

養蜂種としてのトウヨウミツバチの問題点を挙げてみたのが表3である。この中で蜂自身の性質上の問題の第一はコロニーが小さいことである。日本産のものでいえば、セイヨウミツバチのおよそ半分といったところ。しかしこれは前述のカシ米尔蜂の例もあり、ある程度大きくすることは出来るに違いない。高い分蜂性と逃去性、あるいは巢板上落ちつきなく走り回る性質などを減らすことも、同様に選抜を重ねる

ことで可能なはずである。そこでは近年確立した人工授精の技術が生かせる。

個体の大きさも問題である。トウヨウミツバチ全体を見渡すとインドネシア産のようにきわめて小型のものから、北方の大型のものまで地域差が大きく、日本国内のものでもかなりのバラツキがみられる。これらは統一的規格の巢礎の普及を妨げる要因となっている。蜂の体格を決める環境要因の第一は幼虫が育つ巣房のサイズであり、一方働き蜂が作る巣房のサイズを決めるのは働き蜂自身のサイズ要因が大きい。従って遺伝的に決められた枠内で、働き蜂のおおきを調節することは可能である。たとえば大きめの巣房（セイヨウミツバチの使い古しの巢板など）で育った大きめのニホンミツバチの働き蜂は、日本で市販のセイヨウミツバチ用の巢礎を受け付ける。

トウヨウミツバチは貯乳量が少ないことなどから、女王の人工養成やローヤルゼリーの採乳には難がある。しかしタイでは移虫の成功率87%の報告があり、玉川大学でも人工養成は少なくとも繁殖期には問題なく出来ている。

ワックスの性質は、トウヨウミツバチでは総じて低酸性ということで、市場でのスペック評価が低い。巣板の強度に関わる問題としても重要である。ニホンミツバチの自然巣をみると

表4 トウヨウミツバチ養蜂のメリット

- 耐病性 (AFB, チョーク病など)
- 外敵に対する低抗性 (ミツバチヘギタダニ, スズメバチ類)
- 耐寒性が高い
- 小群での生存に強い
- コロニー内の自己調節性に優れている
- 訪花スペクトルが広い (夏の蜜枯れ期に強いなど)
- 低利用蜜源 (とくに樹木) の利用化によい

よく巣板が脱落しており、とくに高温時に巣板が柔らかくなる。これは振動に敏感なことと共に移動養蜂には向かない。ワックス成分の組成などは選抜育種ではなかなか解決できないと思われる。ここでは蜂自身の改良より適当な人工巣板の開発が役立つかもしれない。

やはり変えるのが難しいと思われるのが、頻繁な働き蜂産卵や蜜源、花粉源に対する嗜好性の問題である。これらには人工授精の技術も使いにくい。プロポリスを集めない性質は、その生産目的には使えないことになるが、プロポリスを集めないからといって、巢内の抗菌環境が劣るということはないので、大きな問題にはならない。トウヨウミツバチの中でも、パキスタン高地のものなどは多少プロポリスを集めるようで、これらを選抜すればよく集める系統を作ることできるかも知れない。

(2) トウヨウミツバチ養蜂の推進に当たって

これは蜂そのものの性質と管理技術の両面から見なければならぬ。まず蜂そのものでメリットとなり得る点を表4に挙げてみた。

すでに述べたように一番大きいのは蜂病やダニ、スズメバチ類に対する抵抗性である。訪花スペクトルが樹木類に対して広いので、自然の山野、とくに森林の、セイヨウミツバチでは十分利用できない蜜源の利用化に有効と考えられる。セイヨウミツバチに比較して群勢の伸びが遅い傾向はあるが、逆に主要な蜜源が無くなった時にも急に群勢が落ちることがなく、夏枯れや越冬に対しては強いことは省力化にはメリットとなるはずである。

管理技術面での検討を要することは第一に可

動式の巣板にすることと、最適な、あるいは目的別の巣箱で飼うことであろう。現在のトウヨウミツバチ用の巣箱の形や大きさは国や地方によって様々で、規格化されていない。東南アジアで一番普及しているのはいわゆるニュートン巣箱で、ラングストロス型のサイズだけを小さくしたような型である。ニホンミツバチはトウヨウミツバチのなかでは大型なので、セイヨウミツバチ用の巣箱をそのまま使うことも出来るが、その場合でも巣板の幅や巣板間隔、針金の張り方などにはニホンミツバチ用の配慮が必要である(吉田ら, 1989)。巣礎は台湾製のものなどが使えるが、ニホンミツバチ用にはもう少し巣房サイズの大きいものを国産化してほしい。巣礎が入手できなければ前述のようにしてセイヨウミツバチの巣礎を使うか、セイヨウミツバチの巣礎を細い短冊状に切って上棧の下にきっかけとして与えるだけとする。この場合は針金を嫌う傾向が強いので、強度を確保するために針金入りの巣板にしようとする綺麗なもののは出来にくい。

巣箱はトウヨウミツバチの好みからすれば、縦型が向いており、それでいて操作性の良い決定版の様式の確立が望まれるところである。日本ではセイヨウミツバチでもハニースーパー(採蜜専用の薄型の継ぎ箱)を使う習慣がないが、これを試みてある程度実用化できているところもあり、この検討もしてみたい。

(3) セイヨウミツバチ導入の影響とトウヨウミツバチ間での交雑育種の危険性

日本、中国、北部インドなどではセイヨウミツバチ養蜂が定着して久しいが、南アジアではこれを実行すべきか、在来種のトウヨウミツバチを産業養蜂種として育てていくかについて、論争が行われている。南のとくに樹林の深い所ではセイヨウミツバチ(ヨーロッパ系)はうまくやっていけないようである。定着可能としても今度は在来種への影響を考えなくてはならない。資源競争、新病害虫の導入、配偶行動時のトラブルの可能性などであり、十分慎重を要する。実際北インドでは我々からみて夢のミツバチのように思われるカシミール蜂がセイヨウミ

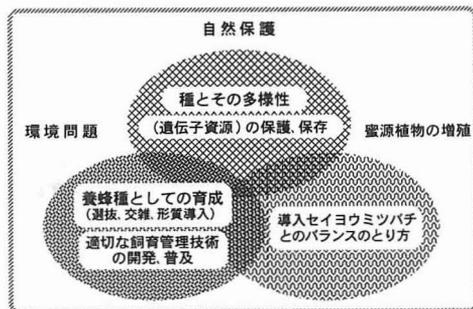


図2 トウヨウ(ニホン)ミツバチ養蜂を進めるにあたって考慮すべき大要因

ツバチの進出で危機に瀕しているのである。

最後に、今後トウヨウミツバチを本気で改良する場合に配慮すべき点を指摘しておきたい。これまでの情報を信頼する限りではカンミール蜂や中国の *abaensis* の性質の優位性は明らかであり、この2系統の血をニホンミツバチに入れば、夢のトウヨウミツバチ養蜂品種ができる可能性は高い。しかしこれにはセイヨウミツバチの導入以上に慎重でなければならない(図2)。なぜならセイヨウミツバチは東洋ではズメバチやミツバチヘギイタダニのせいで野生化しにくく、まずければ飼養を中止することも可能である。しかし、トウヨウミツバチ間では同種であることから交雑は自由に出来る。従っていったんそういう蜂を作ってしまうと、事実上制御不能な自然交尾により、それらの遺伝子が在来種の中に拡散して、純粋な在来種の保存が難しくなってしまう。在来種ミツバチのいないアメリカなどで、ヨーロッパの色々な亜種を親にした F₁ 雑種などを作ってもこういう問題は起きないと事情が異なるのである。

こう考えると、安易なトウヨウミツバチの亜種間の交雑は控えるべきであり(図2)、それよりは一方で、例えば日本の場合にはニホンミツバチを大切に保護しながら、初めから“よその”である導入種のセイヨウミツバチに、トウヨウミツバチから取り出した耐病性などの遺伝子を導入し、優良な「トランスジェニックミツバチ」の系統を作ることを考えるべきであろう。

(〒194 町田市玉川学園6-1-1 玉川大学)

引用文献

- Crane, E. 1990. Bees and Beekeeping. Heinemann Newnes. Oxford. pp. 914.
- Connor, L. J. et al. eds. 1993. Asian Apiculture. Wicwas Press. Cheshire. pp. 704.
- 井上 寛. 1988. 蛾類通信 194: 377-378.
- Kapil, R. P. 1959. Indian Bee J. 21 (1): 3-6.
- Lee, M. I. and K. S. Woo. 1991. ミツバチ科学 12 (2): 58-60.
- 中村 純. 1993. 資源環境悪化に対するミツバチ群の調節機構. 玉川大学博士論文.
- 岡田一次. 1991. ミツバチ科学 12(1): 13-26, 12 (2): 61-76.
- Ono, M. et al. 1987. Experientia 43 (9): 1031-1032.
- Punchihewa, R. K. W. et al. 1990. Apidologie 21: 201-208.
- Ruttner, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybees. Springer-Verlag. Berlin. pp. 284.
- Sakagami, S. F. 1960. Acta Hymenopt. 1(2): 171-198.
- 酒井哲夫ら. 1993. ミツバチ科学 14(1): 13-22.
- 佐々木正己ら. 1993. ミツバチ科学 14(2): 49-54.
- Smith, D. R. 1991. Diversity in the Genus *Apis*. Westview Press. Oxford. p. 266.
- 鈴木幸一ら. 1991. インセクトリウム 28: 82-84.
- 玉川大学ミツバチ科学研究所. 1991. ニホンミツバチ文献集. ミツバチ科学 12(2): 77-86.
- Tsuruta, T. et al. 1989. Apidologie 20: 149-155.
- 吉田忠晴ら. 1989. 玉川大学農研報 29: 41-55.
- 吉田忠晴. 1994. 応動昆 38(2): 85-90.
- Yoshida, T. 1994. Apidologie 25 (in press).
- SASAKI, MASAMI. Comparative evaluation of southern and northern *Apis cerana* ecotypes and points which should be considered for future breeding. *Honeybee Science* (1994) 15 (3): 99-106. Fac. Agric., Tamagawa Univ., Machida-shi, Tokyo, 194 Japan.
- Ecological features and colony performances in various subspecies or ecotypes of *Apis cerana* were discussed to give the whole view of this widely-distributed and very diversified species. Especially, the nature of *A. c. japonica*, one of the northernmost subspecies, was compared with that of Kashmir bee in India and Aba bee in China, both of which are well adapted to the north. The points which should be taken in account for the possible future breeding of new varieties of *cerana* were also mentioned.