

## 熱帯養蜂の現状と問題

松香 光夫

最近 20 年ほどは熱帯地域の養蜂が注目を浴びている。養蜂の観点からみた熱帯は 4 つに区分でき、それぞれ非常に異なった事情をもっている (図 1)。熱帯アフリカはセイヨウミツバチが原産している地域である。熱帯アジアにはセイヨウミツバチは原産せず、トウヨウミツバチ、オオミツバチ、コミツバチの 3 種が知られていた。より最近になってアジアのミツバチの研究が進むようになると、倍の 6 種の存在が明らかになってきた (小野, 1992)。その程度に知られていなかったのである。また、アメリカ大陸にはヨーロッパから持ち込まれたセイヨウミツバチ以外にはミツバチ属は生息せず、貯蜜性のハリナシバチがいるが、ハリナシバチでは産業としての養蜂は成り立たない。4 つの目の区域はポリネシア諸島であり、セイヨウミツバチの移入の歴史が浅いところである。

熱帯地域には発展途上国が多く、これらの国の産業を発展させるために、国際連合の食糧農業機関 (FAO) をはじめ、先進諸国が援助に乗

り出している。養蜂は初期投資が少なくで済み、かつ高度な技術を必要としない産業であり、そこからの生産力が高いとはいえないが、当該地域住民の基礎生活力をつけるのに格好な分野として注目されるのである。初めはセイヨウミツバチによる養蜂技術の移転が試みられることが多かったが、ことはそう簡単にはいかないことがわかり、最近ではやや慎重に運ばれるようになっている。

日本では、これらの熱帯養蜂に対する関心は薄く、その現状や問題点についての認識が少ないと思われるので、これらについて簡単なレビューを試みたい。

### 熱帯養蜂にかかわる情報源

IBRA (国際ミツバチ研究協会) は比較的早くから熱帯地域の養蜂に関心をもち、1976 年には第 1 回 (Crane, 1976)、その後 4 年毎に国際熱帯養蜂会議を開催しており (後述)、その間に熱帯養蜂に関する文献集を刊行している

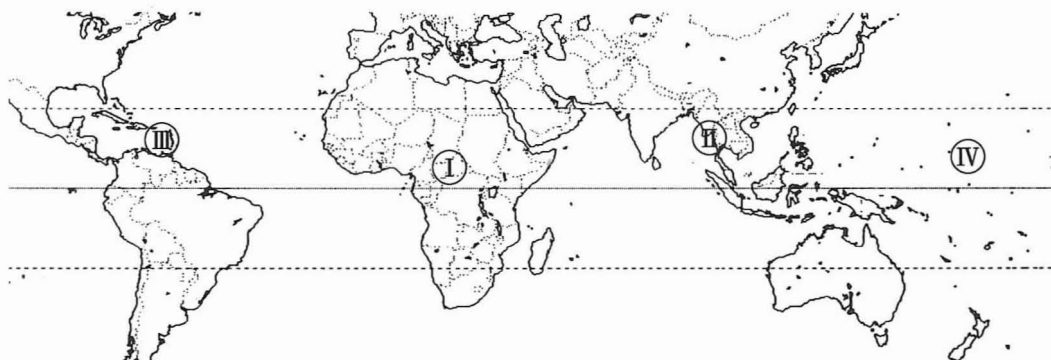


図 1 世界の熱帯地域。I: アフリカ, II: アジア, III: 中南米, IV: ポリネシア

(Crane, 1978; 1987). 主宰者であった Crane の最近の著作 (1990) はミツバチ科学および養蜂を広くカバーしており、この本の第7章が熱帯および亜熱帯の養蜂にあてられている。

1984年にはFAOの後援で、アジアにおけるセイヨウミツバチ導入による養蜂の検討会があり、これには玉川大学からも参加した(佐々木, 1984)。また、FAO (1986) による「熱帯および亜熱帯養蜂」という283ページのタイプ印刷誌では、開発途上国での養蜂の利点として、

1. 辺地での食料確保
2. 報酬のある雇用創出
3. 外貨の獲得
4. 少ない投資
5. 花粉媒介による作物増産効果
6. 独自の耕地面積が不要

を挙げ、いかにして養蜂開発計画を立てるか、先進諸国の援助をとりつけるか、また、その実例などを挙げている。

国際熱帯養蜂会議の歴史は、第1回がロンドンで、55名のうち約半数がヨーロッパ諸国に属する参加者という状況で開催された。熱帯養蜂の問題点の列挙を含む23項目の声明文を採択して、以降の継続をIBRAに託している。第2回は、1980年にインドで行われ、22か国から178名の参加者、82編の報告で定着し、ケニア、エジプトに続いて第5回は1992年にトリニダードトバゴで行われている (IBRA, 1994)。エジプトでは14のセッションに分けて、飼育技術、生産物管理、病害管理などの共通点の他、熱帯あるいは発展途上国に特に関わりの深い問題として、ミツバチ種の特性、ミツバチの移入、訓練・教育・婦人問題、適正技術などの諸問題について論じられている。

IBRAで熱帯養蜂問題を主として担当していたBradbear博士は、最近になって独立し、Bees for Developmentを興してニュース誌「BEEKEEPING AND DEVELOPMENT」を発行して情報を提供している(末尾参照)。

玉川大学が事務局をもっているアジア養蜂研究協会が発足したのも、このような状況に呼応

するものといえよう (Verma ほか, 1991)。

### 熱帯環境の特性

一口に熱帯といってもその環境は同一ではないが、Crane (1990) は熱帯養蜂の特徴として次のような点を挙げている。

1. 太陽が高いので、蜂群は涼しい日陰に配置する。
2. 太陽の動きに合わせて、蜂群の成長が年2サイクルを示すことが多い。
3. 流蜜が途切れるようなところでは、逃去、移動が起こる。十分な温度があるので、逃去群も生存可能である。
4. 群は小さい傾向があり、貯蜜は少ない。分蜂が小群で起こる。
5. 採餌活動は花に合わせ、朝晩、時には夜間に行われる。

上記第3項について補っておきたい。温帯では蜜源や花粉源が途切れるのは冬に対応しているが、熱帯では温度条件はいつでもミツバチの活動を支えることができる。むしろ、雨期・乾期の交代によって養蜂植物の開花に季節リズムがあったり、植生によって蜜源となる植物の不在期がある。私たちの感覚では年中花が咲いているのが熱帯のような気がするが、開花しても蜜を出さないものはミツバチにとって意味がないのであるから、蜜源切れの認識には注意を要する。得られる食料資源が不十分になると、より良い環境を求めて季節的に移動をしたり、一時的な逃去を起す。特にタンパク質源が不足すると、目巣の幼虫を共食いすることが頻繁に見られた後、逃去が起こりやすい。熱帯ではそのような状況は平常なのであるから、中村 (1993a) は、ミツバチの群が小さくて貯蜜性が低く、分蜂性が高いのは、むしろそのような環境条件に対する適応だと解釈している。

### 熱帯のミツバチと養蜂

1. 熱帯アフリカのセイヨウミツバチ (*Apis mellifera*)

Ruttner (1988) は、8亜種に分類している(他に2亜種が地中海側に分布している)。代表

的なものは *A. m. scutellata* で、後述する南米に持ち込まれた亜種である。地域によって飼育形態も異なるが、巣枠を利用した可動式巣板巣箱がいつも成功するとは限らず、多くの援助プログラムでは上棧式巣板を使った巣箱を推奨しており、丸太巣箱を木に吊るしておく場合もある (Townsend, 1982)。分蜂性の強いものが多く、年間に 20-40% が失われるという。自然に営巣する群では、貯蜜性が低いこともあってハチミツの収量に対して蜂ろうの収量が 8~10% にもなるので、採ろうも大きな目的となり、アフリカは世界の蜂ろう生産量に占める比率が高い。

## 2. アフリカ蜂化ミツバチ

アメリカやオーストラリアなどの新大陸では、人為的に持ち込まれたセイヨウミツバチを利用した養蜂が盛んで、その収量は原産地をしのいでいるのが現状である。南米のミツバチを改良する目的で、熱帯により適応している *scutellata* 亜種を導入したのは、1956 年のことであった。これが逃げ出して周辺のミツバチと交雑し、大変気性の荒いハチとなって、強い分蜂性によって南米大陸から北上を続け、パナマに 1981 年、メキシコに 1986 年 (Dietz and Vergara, 1990)、ついに米国に達したのは 1990 年のことであった (Winston, 1992a; Rinderer et al., 1994)。ブラジルの養蜂はこの蜂のために一時的に非常に沈滞したが、現在では馴化してきたミツバチを用いて回復している。途中までの経過は竹内 (1990) が紹介しており、最近では、3 冊の本が出されている (Needham et al., 1988; Spivak et al., 1991; Winston, 1992b)。日本でも、この蜂のことが killer bees の名のもとに報道され、問い合わせをいただくことがあるが、日本のミツバチはまったく無関係であることを付言しておきたい。

## 3. その他の熱帯地域に導入されたセイヨウミツバチ

養蜂援助が盛んになると、これまでセイヨウミツバチの分布していない地域 (主としてアジア) への導入が試みられるようになった。熱帯

には後述するように、各種の制限要因があった、新規の導入は必ずしも容易ではないが、インド、タイ、インドネシアなどでは見るべき成果が上がりつつあるといえよう (松香・榎本, 1993)。

## 4. トウヨウミツバチ (*Apis cerana*)

東~東南アジア地域に広く分布し、セイヨウミツバチに類似した複数の巣板からなる巣を作るので、原産地でもあることからアジアの養蜂資源として期待されている。ただし、セイヨウミツバチのような家畜化は進んでいないので、野生味が強い。特に熱帯地域のもは小型群で貯蜜性が比較的弱く、分蜂性 (あるいは逃去性) が強いので、飼いにくいし生産性が低い。今後の品種改良が必要である。同様のことは近縁のサバミツバチ (*Apis koschevnikovi*) にも言えるはずであるが、後者はまだ限られた分布しか知られていないので、養蜂上の重要性は不明である。

## 5. オオミツバチ (*Apis dorsata*)

東南アジア原産の 1 枚の巣板を樹上あるいは崖などに作る野生大型種で、分蜂群を捕捉する試みはあるが (Crane et al, 1993) 飼育は困難で、野生の群から採蜜することになる。従ってハチミツ収量は不安定である。それでも、セイヨウミツバチによる養蜂が局地的であったり、トウヨウミツバチの飼養技術が低い、例えばインドやインドネシアでは、前 2 種からの生産量を上回るものが市場に出ることになる (Crane, 1990)。近縁種ヒマラヤオオミツバチ (*Apis laboriosa*) はヒマラヤ地域にのみ知られ、特定の部族がハチミツを採集している (吉田, 1993)。

## 6. コミツバチ (*Apis florea*)

低木の枝などに直径 20cm 程度の小さな 1 枚の巣を作る種で、ハチミツ生産量などは統計に出てくることはないが、東南アジアの市場では巣ごと売っているのを見かけることは多い (吉田, 1993)。最近になって確立された近縁種であるクロコミツバチ (*Apis andreniformis*) もほとんど区別されていない。

## 7. その他の貯蜜性のハチ

表1 世界のハチミツ・蜂ろう生産および輸出入量 (t)

(Crane, 1990 より, 主なデータは1984年現在)

	ハチミツ			蜂ろう			
	生産量	輸入量	輸出量	生産量	輸入量	輸出量	
ヨーロッパ	165,260	157,744	56,473	1,777	4,797	1,550	
旧ソ連邦	193,000	0	24,226	(3,860)	0	0	
北米	118,298	58,811	21,813	3,027	847	0	
中米	メキシコ	67,095	0	54,030	9,150	260	0
*	その他	19,646	143	20,803	1,378	72	222
南米	アルゼンチン+チリ	40,000	0	30,427	2,000	2	387
*	その他	17,312	664	1,824	1,268	45	96
オセアニア	豪州+NZ	30,781	75	11,616	592	11	443
*	その他	356	61	11	0	5	0
アジア	中国+台湾	163,852	426	45,118	12,800	0	0
*, **	熱帯+インド	19,832	7,824	662	22	317	48
	その他	62,533	37,155	2,591	3,048	959	214
*アフリカ		95,139	2,735	239	8,682	106	1,190
-----							
*熱帯地域	計	152,285	10,887	23,539	11,350	545	1,556
	合計	993,104	262,098	269,833	47,604	7,421	4,360

\*\*熱帯アジアのうちインドのハチミツ生産量は、オオミツバチ蜜 13,500t を含めて 18,000t.

熱帯地域ではハリナシバチ (*Melipona* あるいは *Trigona* 属のものがほとんどである) をハチミツ・蜂ろう生産に供するため、野生群を採集したり、あるいは一部は飼育している。大きな群では10kgものハチミツをとることができるが、一般的あるいは共通の技術とはいえない (Crane, 1990)。

### 熱帯養蜂の難点とその改善

#### 1. 飼育方法と蜂群の特性

近代養蜂は、可動式巣板、人工巣礎、遠心分離器の3大発明に支えられている。しかし、熱帯地域の養蜂レベルはそれを適用できる状況にない。一部では成功しているものの、巣板が動くことがその間隔を不定にして、かえってミツバチの活動を妨げることがある。適正な巣板間隔の存在に無知なわけで、改善のためには教育・訓練が必要である。

熱帯のミツバチは前述のように小群で分蜂性が高いものが多く、人為的な管理には不向きで、手入れをしようとするとうつ去ってしまう傾向が強い。特に温帯で定着しているセイヨウミツバチと比較されやすいトウヨウミツバチで大

きな問題となる点である。種自体の性質に加えて、管理技術の低劣なことも逃去などに輪をかけている。この種による養蜂の問題点は既に Wongsiri (1989) が論じている。基礎研究の充実とともに、選抜育種や、巣箱の最適構造などの研究が必須となる。

また飼育上の心得として、熱帯の高温に対して巣箱内の温度を下げるためにかなりの水を使うことが理解されておらず、蜜源の少ない時期の給餌とともに、給水の配慮が必要である。

#### 2. 外敵

熱帯は種の多様度が高く、ミツバチの外敵の種類も多い。病気を含めて外敵に関する一般的な総説としては、Morse and Nowogrodzki (1990) が優れている。

ミツバチヘギイタダニ (*Varroa jacobsoni*) は初めトウヨウミツバチで発見されたものであり、そこに持ち込まれたセイヨウミツバチを通じて現在では全世界に分布するようになり、温帯での養蜂にも脅威を与えている。トウヨウミツバチ自体はこのダニの寄生に抵抗性が強いが、セイヨウミツバチは大きな被害を受けることが多いからである。熱帯アジアに導入された

セイヨウミツバチにとっては、このダニの他にミツバチトゲダニ (*Tropilaelaps clareae*) の害や、高温多湿とも関係してチョーク病が蜂群維持を困難にすることが多い。

この他に、一般に熱帯で大きな被害をもたらすものにアリがあり、アジアではハチノスツヅリガや、ウイルス病による被害も大きい (竹内, 1993)。

### 3. セイヨウミツバチの導入にともなう問題

養蜂を産業として導入しようとする場合、確立した技術を移転するのが簡単だと考えられ、これまでの養蜂も、例えば新大陸への移入はヨーロッパ人によるものであった。ところが、ミツバチヘギイタダニが全世界に蔓延した事例や、アフリカ蜂化ミツバチ、また一般の帰化生物の例などから、安易に新しい生物を持ち込むことが危険であることは自明である。特に、在来の同種のミツバチがいる場合には交雑にともなう予期されない問題がおこる可能性があり、専門家による小規模な試験研究を先行させて、影響評価を充分に行なわなければならない。最近のように遺伝子工学的な DNA 組み換え技術による形質導入も同様の観点からの検討が必要である。また、異種のミツバチがいる場合にも、生態的な (採餌, 配偶) 競争や、病気の伝播による在来種への悪影響についての評価等も同様に重要である。これらのことから、ミツバチの輸入を規制する法律を持っている国は 60 か国以上に達する (Crane, 1990)。

### 4. 生産物の品質と販売ルート

ハチミツ、蜂ろうの生産量を表 1 に示した。熱帯地域ではアフリカの存在が大きいことがわかる。脚注に示したインドのオオミツバチ蜜、メキシコを除く中米のハチミツ輸出量、アフリカの蜂ろう輸出量の大きさなどが目立っている。

湿度の高い熱帯ではハチミツ中の水分含量が高いことが多く、そのままでは発酵しやすい。輸出までを考えるには、技術的あるいは衛生的に品質管理上の問題も多く、当面は地域での消費を考えるのが適当であろう。この点は熱帯に特有ではなく、発展途上国に共通する問題で

ある (Verma, 1990)。

## 今後の方向

上記のように、熱帯地域では自然環境条件がミツバチの貯蜜性に好適とはいえ、開発途上国が多いこともあって、産業としての養蜂の見通しはかなり厳しいものである。しかしながら、後者の状況があるからこそ、農村開発計画の第 1 段階として養蜂を振興することは必要で、今後も色々な試みが続けられるであろう。自由競争の原理に基づいては良い状況を達成することはできないので、各国の政府が主体となり、それを先進諸国が援助する形になることは否めない。このこと自体は熱帯地方に限られるものではない。

前章の諸問題を考慮しながら、実施可能性の調査の後に、現地に適したミツバチ種または品種を選んで、初期投資が少なくすむ養蜂の利点を生かしながら、先進技術の移転でなくいわゆる中間技術あるいは適正技術レベルの養蜂を導入するところから始めることになる。もしも、養蜂に親しみのない地域であれば、飼養者に対する直接の見返りであるハチミツのほか、周囲の人々にも花粉媒介による農作物の増収に結びつけながら啓蒙することも重要である。インドネシアで続けられてきたボーイスカウトなどを通じた養蜂活動も、成功へ結ぶ地道な活動として評価できる。

定着してきたなら、さらにその技術を向上させ、広げてゆくために訓練センターのような拠点が必要となる。拠点ができれば、トレーニングコースの実施などを通して組織的な教育が可能となり、一方で、現地により適したより高度の技術に移行してゆくことが可能になるし、改善の方向としての養蜂植物の調査から植栽にいたる計画も立てやすくなる。生産力が向上すれば、生産物の品質管理に到るルートの整備をすることも必要になるであろう。インドネシアの例では、1992年に養蜂センターの設立など組織が整備され、今後の発展が期待できる (松香・榎本, 1993)。

もう一段レベルを上げるには、研究センター

が設置されることが望ましい。各地域に適したミツバチ種あるいは品種の選抜・育種を中心テーマにして、それらの性能の評価法と、その性能をよりよく発揮させる飼養・保護技術、環境状況把握と改善、そして周辺分野へと広がっていくべきものであろう。インドでは、Central Bee Research and Training Institute が比較的早くから設置され、一定の成果を上げてきたが、研究レベルでは展望が開けておらず不満が残っているようである(松香・榎本, 1993)。この点については Verma (1993) が国際的な研究センターの設置を提案しており、具体化の機が熟しつつあるように感じられる。

熱帯の養蜂は低所得国民の生活向上のために大いに役立つ技術であり、その振興のために何が問題となるかを中心に述べてきた。熱帯地域が、世界的なレベルでミツバチ生産物の生産基地になることは、それがあっても遠い将来のような気がするが、上記の状況が一定のレベルに達したところで、現在の中国がそうであるように、需要側の要求に合わせる形で発展していくことは不可能ではないかもしれない。

\* \* \* \*

この小論は国際農林水産業研究センターの委託による調査に基づくものである。

BEEKEEPING AND DEVELOPMENT 購読の申込みは Bees for Development, Troy, Monmouth, NP5, 4AB, UK まで。

#### 主な参考文献

- Crane, E. ed. 1976. Apiculture in tropical climates. IBRA. 207pp.
- Crane, E. 1978. Bibliography of tropical apiculture. IBRA. 24 parts, 380 pp.
- Crane, E. 1987. Bibliography of tropical apiculture. Satellite bibliographies. IBRA. 14 parts, 238 pp.
- Crane, E. 1990. Bees and beekeeping : science, practice and world resources. Heinemann-Newnes, Oxford. 614 pp.
- Dietz, A. and C. Vergara. 1990. ミツバチ科学 15 (3): 113-116.
- FAO. 1986. Tropical and sub-tropical apiculture. FAO. 283pp.
- 松香光夫, 榎本ひとみ, 1993. アジアの養蜂 (国際農林業協力協会編). 50-113.
- Morse, R. A. and R. Nowogrodzki. 1990. Honeybee pests, predators, and diseases. 2nd ed. Cornell Univ. Pr., Ithaca. 474 pp.
- 中村 純. 1993a. 玉川大学博士 (農学) 学位論文. pp. 181.
- 小野正人. 1992. アジアのミツバチ. ミツバチ科学 13(1): 19-22.
- Rinderer, T. E. et al. 1994. 日経サイエンス 24 (2): 70-78.
- 佐々木正己. 1984. ミツバチ科学 5(3): 133-136.
- Spivak, M., et al. 1991. The "African" honey bee. Westview Pr. pp. 435.
- 竹内一男. 1990. ミツバチ科学 11(3): 105-112.
- 竹内一男. 1993. アジアの養蜂 (国際農林業協力協会編). 34-44.
- Townsend, G. 1982. ミツバチ科学 3(2): 49-54.
- Verma, L. R. ほか. 1991. ミツバチ科学 12(1): 1-4.
- Winston, M. L. 1992a. Annu. Rev. Entomol. 37: 173-193.
- Winston, M. L. 1992b. Killer bees. Harvard Univ. Pr. pp. 162.
- Wongsiri, S. 1989. ミツバチ科学 10(4): 160-164.
- 吉田忠晴. 1993. アジアの養蜂 (国際農林業協力協会編). 12-28.
- MATSUKA, MITSUO. Situation and problems in tropical beekeeping. *Honeybee Science* (1994) 15 (2): 75-80. Inst. Honeybee Sci., Tamagawa Univ., Machida-shi, Tokyo 194 Japan.

On the basis of the first (1976) to the 5th (1992) conferences on apiculture in tropical climates held by IBRA, and other information sources, characteristics and problems in the tropical beekeeping are described.

Tropical bees and beekeeping are itemized on: African *Apis mellifera*, Africanized bees in America, introduced *A. mellifera* to other tropical region, *A. cerana*, *A. dorsata*, *A. florea*, and stingless bees.

Main difficulties are discussed as 1. beekeeping technology including research on bee breeding and behavior, and training; 2. control of bee enemies and diseases; 3. genetical and ecological problems accompanied by introduction of foreign species or strains; and 4. quality control and marketing of bee products.