

【お問い合わせ】

一般社団法人
日本養蜂協会

〒104-0033
東京都中央区新川二丁目6-16
馬事畜産会館6階

TEL 03-3297-5645
FAX 03-3297-5646

<http://www.beekeeping.or.jp>

養蜂技術指導手引書 Ⅱ

平成27年度産地収益力増強支援事業
養蜂等振興推進事業(全国推進事業)

養蜂における衛生管理

一般社団法人 日本養蜂協会

養蜂における衛生管理

木村 澄
芳山三喜雄
中村 純

ミツバチを取り巻く環境

4

外環境

巣内の環境

環境としての植物資源

ミツバチが外部環境から受ける影響

ミツバチおよび養蜂と疾病

7

ミツバチの性質と疾病

飼養環境と疾病

家畜としてのミツバチと疾病

養蜂において重要なミツバチの疾病

9

アメリカ腐蛆病

ヨーロッパ腐蛆病

チョーク病

ノゼマ病

バロア病

アカリンダニ症

ウイルス

ニホンミツバチの疾病

衛生管理

19

予防と治療薬

消毒

衛生害虫としてのミツバチ

24

刺害への恐怖

分蜂・営巣

糞害

必要な近隣の理解

生産物と衛生管理

27

生産物の汚染

生産時の衛生管理

瓶詰加工時の衛生管理

保管時の衛生管理

乳児ボツリヌス症

抗生物質や農薬の残留

生産物の表示

ミツバチを取り巻く環境

外環境

ミツバチも他の生物同様、周辺の環境と相互に関係しながら生きている。「環境」は、空気・気温・気流、気候、水、土壌、光などの要因が絡み合って構成され、複雑にミツバチに影響する。この項では、養蜂に関係の深い環境について簡単に見てみる。

大気環境

巣箱は、基本的に外に置かれるので、畜舎で飼養される他の家畜と違い、大気中のアンモニア、粉塵などの影響は考える必要はほとんどない。しかし、PM2.5などの大気汚染物質がミツバチに影響しないという保証はなく、今後侮ることができない環境要因である。

温熱環境(気温・湿度・気候など)

気温は、巣箱内の温度調節に直接に影響する。巣内の温度は、働き蜂によって調節されるが^[図1]、養蜂の形態いかんでは影響されることは明らかである。暑熱下は、巣内温度を低下させるために、寒冷時にも、ミツバチ巣内の温度を一定に保つために多くのエネルギーが必要となる。ミツバチを巡る環境の中でも、温度はもっとも注意すべき環境であると言える。

気候によってミツバチの飼養形態が変わる。南北に長い日本列島の場合、その地域・時期により気候が当然異なり、飼養方法が異なることになる。気候の悪影響から逃れたり、気候の好条件を最大限に活かすために、養蜂では転飼を行うことになる。

水環境

ミツバチは、巣の冷却のために大量の水を巣に導入する^[図2]。また、ミツバチは、ローヤルゼリーの生産や、固化したハチミツを溶かすためなどにも水を巣に導入する。この様に水は、一般の方が考える以上にミツバチ群に影響を与える。水が不足するような環境は養蜂には不適である。また、ミツバチが収集する水が何らかの化学物質に汚染されている場合は、花蜜・花粉同様にミツバチコロニーに影響を与える可能性は否定できない。



図1 巣門での扇風行動による換気
換気は巣箱内温度の低減以外に、湿度や炭酸ガス濃度の低下の効果も大きい



図2 農業用コンテナで水採集するミツバチ



図3 地面に直接置かれた巣箱
働き蜂が巣門前の地面を這い回りやすい。また巣箱が湿って、巣箱内の湿度が高くなりやすい

土壌環境

ミツバチと土壌の関係は、主に疾病との関連においてである。巣箱は野外に設置され、多くは直接土の上におかれることが多い^[図3]。このためにミツバチは土壌から多くの菌類を取り込む可能性がある。過去に腐蛆病を発生した蜂場には、腐蛆病の、特にアメリカ腐蛆病の芽胞が長期にわたり保存されていると考えられ、発生の可能性を持っている。

光環境

ミツバチは、太陽光の偏光を使って飛行するので、太陽光の影響を受ける。我が国の場合、光自体が養蜂に影響することはほとんどないと考えられるが、極端に日光があたらないような場所に巣箱を設置することが問題になる可能性はある。

巣内の環境

ミツバチは、基本的には自ら巣内環境を調整する。その意味で、ミツバチ自身が持つ環境維持機能を活かすことが重要である。しかし、巣箱内は、病気の蔓延には好条件であることを忘れてはならない。ミツバチは、巣箱の中で密集して生活し、働き蜂同士は常に高頻度で接触している。そのために、病原菌・ウイルスなどが、コロニー全体に蔓延するのに適した状態である。また、巣内は高温多湿で、細菌の繁殖には、非常に適した環境である。一度疾病が発生すれば、感染は急速に巣内に蔓延してしまう。このようなことから、飼養者が巣内の空気の循環を健全に保つようにして、ミツバチの能力を活かすことが肝要である。

環境としての植物資源

通常、ミツバチは食糧を花に依存しているので、量的にも質的にも巣周辺の「花」の影響を受ける。花は蜜源だけでなく、花粉源として重要で、それらの不足は、群に対して重要な影響をもたらす。花は限られた資源であるので、周辺の植物資源は、単位面積あたりの蜂群数が多かったり、ミツバチ以外のハナバチ類と競合することも考えられる。花粉・花蜜は、巣の中に導入される際に周辺環境の影響を受けている。一番注意しなくてはならないのは、花が、農薬によって汚染されている場合は、ミツバチは中毒症状を起こす可能性があり、現代養蜂の一つの大きな問題となっている^[図4]。

ミツバチが外部環境から受ける影響

図5に示したように、蜂群は、周辺の環境から色々な影響を受ける。ミツバチの巣は、外からの直接的な影響に対してはこれから述べる様々な防除機能を持っている。それは中からの圧力で外に押し出すような構造であると言える。つまり外憂に対して外勤蜂が対処し、そして内勤蜂が対応し、一番弱い蜂児には影響が及びにくい。しかし内部に直接侵入するような要因に対してはその押し出すような圧力がうまく働かず致命的な影響を受けることが多い^[図5]。このことは他の生物にみられないミツバチの大きな特徴で、養蜂を考える上で頭

に入れておく必要がある。

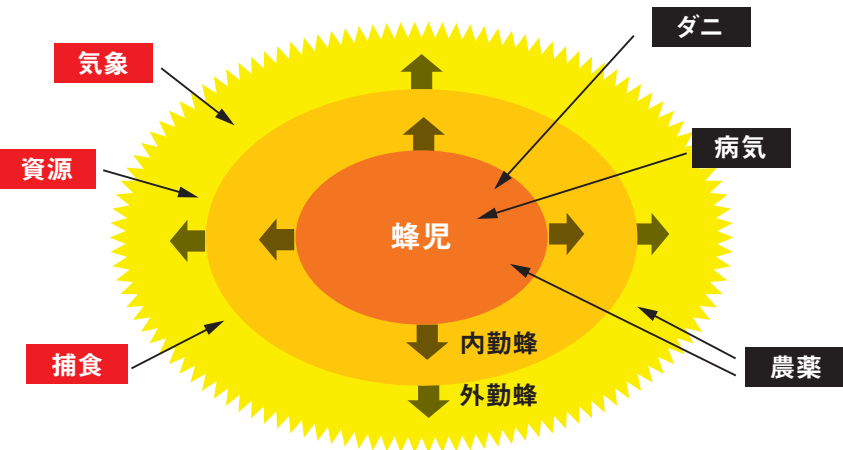


図5 ミツバチの社会構造とその弱点
ミツバチの社会構造は、さまざまな環境要因からコロニーを守る構造になっているが、内部に侵入する因子には抵抗力が弱い

ミツバチおよび養蜂と疾病

ミツバチの性質と疾病

社会行動はミツバチのコロニー維持に不可欠な要素である。一方、疾病の感染の拡大にも寄与してしまう。社会性昆虫のミツバチは働き蜂が幼虫の世話をするため、幼虫の一部が疾病にかかった場合、その幼虫の世話をした働き蜂が別の幼虫を世話することで疾病の蔓延を招くとともに、感染を絶つことも難しい。他にもミツバチの生態は疾病の蔓延を増加する要因となる。育児行動は、疾病の拡大には諸刃の剣であるのである。

また、盗蜂(他の巣を襲い、蜜を「盗む」こと)は、疾病の感染拡大の原因になっている。弱いコロニーは疾病に罹っていることが多く、蜜だけでなく、病原体をも運ぶことになる。特に、最近では、施設園芸において使い捨てのミツバチが導入されることが多い。そのようなコロニーは使用后焼却処分されることになっているが、実際は施設外に放置されることが多い。往々にして、そのようなコロニーでは疾病が発生している。さらに、外勤蜂は、基本的に自分の巣に戻る事ができるが、かなりの割合の外勤蜂は、他の巣に迷い込むことが知られている。このような行動は、病原体を蔓延させる原因になっていると考えられる^[図6]。

病気の拡大を招くミツバチの性質

- 集団性(密集・高頻度の個体間接触)
- 適温(35℃)、適湿、富栄養な巣
- 盗蜂(健常群から感染、発病群への)
- 迷い込み
- 遺伝的な近縁度形成(集団飼育、不適切な選抜育種の下での近親交配による衰勢化)
- 家畜化による耐病性の低下

図6 多群飼育は病気を招く性質を亢進させやすい

病気の蔓延をもたらす飼育環境

- 集団飼育(迷い込み、盗蜂の頻発)
- 転飼養蜂+自由な移動(無検査での出入)
- 蜂群間での巢板の共有
- 蜂場間での巣箱、蜂具の共有
- 養蜂家による薬剤の不適切な使用
- 趣味養蜂家の疾病に関する知識不足
- 罹患蜂群の放置と盗蜂の発生
- 定期的な検査の不足
- 不十分な蜜・花粉資源(栄養不足)

図7 飼育規模や飼育者の知識・技術によって病気の蔓延環境は大きく異なる

飼養環境と疾病

養蜂の形態も病気の蔓延に影響しているといえる。図7に病気の蔓延に関係する養蜂の飼育環境をまとめた。

養蜂の多くの側面が病気の蔓延に関与している。紙面の関係から本手引書では消毒を中心に記述する(19ページの衛生管理の章を参照)。

疾病の予防対策として、消毒は欠かせない。特に付近や関係者の蜂群で腐蛆病の発生が確認された場合や、過去に腐蛆病の発生が見られた蜂場に蜂群を設置する場合には、投薬による予防に加えて、器具の消毒を励行することが不可欠である。我が国の養蜂では、養蜂家が、他者の養蜂場に入る機会が多く、この点でも、消毒は不可欠である。

家畜としてのミツバチと疾病

ミツバチは近親交配による近交退化の影響を受けやすい。近隣の養蜂家がないような環境では、必ずしも稀な現象ではない。その他、ニホンミツバチなどに比較して家畜化が進んでおり、セイヨウミツバチは耐病性を失っていると考えられることも頭に入れておくべきだろう。

養蜂において重要なミツバチの疾病

家畜として利用されているミツバチには数多くの病虫害が存在しており、節足動物であるダニや甲虫類、細菌から真菌、微胞子虫、ウイルスまで多岐にわたる病原体が知られている。幼虫のみでなく、成虫またはその両方に罹患する病害もある。

主なミツバチの疾病を図8に示した。現在までのところ、ハチノスムクゲケシキスイとミツバチトゲダニ症は未だ日本国内での発生は報告されていない。

法的な区分では、特に、腐蛆病(アメリカ腐蛆病とヨーロッパ腐蛆病)は家畜伝染病予防法において、1955年に法定伝染病に指定されている。1999年には、チョーク病、ノゼマ病、バロア病、アカリンダニ症の4つが届出伝染病に指定されている^[図9]。これらの疾病が発症した場合は、家畜保健衛生所まで届け出が必要である。我が国におけるこれらの蜂病の発生状況は農水省HP (http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/kansi_densen/kansi_densen.html) から毎年の動向を知ることができる。2014年度は腐蛆病が168群、バロア症が2427群、チョーク病は828群の届け出があった。アカリンダニ症は2010年以降に発生が報告されており、ノゼマ病はここ数年発生報告はない^[図10]。

図8 主要なミツバチの疾病

疾病名	OIE リスト	法定 届出	国内 発生	原因	影響
アカリンダニ症	○	届	○	ダニ	成蜂
アメリカ腐蛆病	○	法	○	細菌	蜂児
ヨーロッパ腐蛆病	○	法	○	細菌	蜂児
ハチノスムクゲケシキスイ	○		—	甲虫	巢
ミツバチトゲダニ症	○		—	ダニ	蜂児
バロア病	○	届	○	ダニ	蜂児・成蜂
ノゼマ病		届	○	微胞子虫	成蜂
チョーク病		届	○	真菌	蜂児
麻痺病			○	ウイルス	成蜂

ミツバチの病気(法定分類)

家畜伝染病(1955年指定)

腐蛆病(アメリカ腐蛆病、ヨーロッパ腐蛆病)

アメリカ腐蛆病

アメリカ腐蛆病菌: *Paenibacillus larvae*

ヨーロッパ腐蛆病

ヨーロッパ腐蛆病菌: *Melissococcus plutonius*

届出伝染病(1999年指定)

チョーク病: ハチノスカビ *Ascosphaera apis*

ノゼマ病: ミツバチ微胞子虫 *Nosema apis* / *N. ceranae*

バロア病: ミツバチヘギイタダニ *Varroa destructor*

アカリンダニ症: アカリンダニ *Acarapis woodi*

図9 法律上重要なミツバチの病気

図10 ミツバチの病気～発生状況／各疾病の発生群数(2006年以降)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
腐蛆病	237	280	372	266	96	175	127	230	168
バロア	89	344	496	607	600	594	973	1146	2427
チョーク	1201	1628	1152	896	651	725	876	869	828
アカリン	0	0	0	0	9	1	18	9	24
ノゼマ	6	0	0	4	0	0	0	0	0

動物衛生研究所監視伝染病発生状況

主なミツバチ疾病の簡単な診断方法として、まず巣箱壁面に糞の汚れが見られた場合はノゼマ病が疑われる。巣門前でしびれ症状を示す成虫が見られる場合は麻痺病、チョーク状の幼虫・蛹があればチョーク病が考えられる。巣門前に蛹や、翅の伸展不良の成蜂が捨てられていれば、ヘギイタダニの寄生が考えられる。巣箱内の蜂児枠において異臭や扁平状(スケール)の死骸、巣蓋に小孔が見られた場合は、腐蛆病と考えられる^[図11]。

アメリカ腐蛆病

アメリカ腐蛆病はアメリカ腐蛆病菌(*Paenibacillus larvae*)の芽胞を若齢幼虫(1～2齢)が餌と共に摂取することによって起こる病気で、死亡幼虫は文字通り腐敗し粘性を示し、膠臭がする^[図12]。アメリカ腐蛆病に感染した群では蓋掛けされた巣穴に小孔が見られる。感染死亡した幼虫は、働き蜂によって除外されるが、同時に、接触した蜂は芽胞を巣内に拡散することになる。芽胞は熱や酸などに耐性があり、長期的に巣箱環境に生存するため、一度巣内が汚染されると根絶

図12 アメリカ腐蛆病では、蓋掛け後に蜂児が死亡し、死体が強い粘稠性を示す

図11 ミツバチの病気の簡易な見分け方

は難しい。
我が国では、アメリカ腐蛆病の予防薬として抗生物質ミロサマイシンを主剤としたアピテンが動物医薬品として認承されている。

ヨーロッパ腐蛆病

図13 ヨーロッパ腐蛆病では、蓋掛け前の幼虫が死亡する

ヨーロッパ腐蛆病は、グラム陽性菌のヨーロッパ腐蛆病菌(*Melissococcus plutonius*)の経口感染によって引き起こるミツバチ幼虫の疾病である。この菌は、芽胞は形成しないが、巣箱内で長期的に生存可能である。基本的に4～5日齢の幼虫が乳白色に腐敗し、酸臭を発する^[図13]。この腐蛆化は他の腐敗菌の二次感染によると考えられている。近年、ヨーロッパ腐蛆病菌株は3グループに分類でき、性状や病原性も異なることがわかってきた。詳しい病原性はまだ不明だが、ヨーロッパ腐蛆病菌は、幼虫消化管内で急激に増殖するため、ミツバチ幼虫の栄養分が奪われ、結果的に餓死するとも言われている。
現在我が国では、ヨーロッパ腐蛆病に対して承認されている予防薬はない。アメリカ腐蛆病の予防薬「アピテン」が効果を有すると考えられているが、有効成分ミロサマイシンに対して感受性が低い菌株もあるため、予防効果は限定的と思われる。
アメリカ腐蛆病菌同様にヨーロッパ腐蛆病菌も、感染群からの合同や巣板の使い回し、養蜂器具を介した人為的な要因や、あるいは盗蜜・迷い蜂などによって他の群に拡散する。また、見かけ上は健全な群でも不顕性感染と考えられる蜂

10

養蜂技術指導手引書 II

養蜂における衛生管理

11

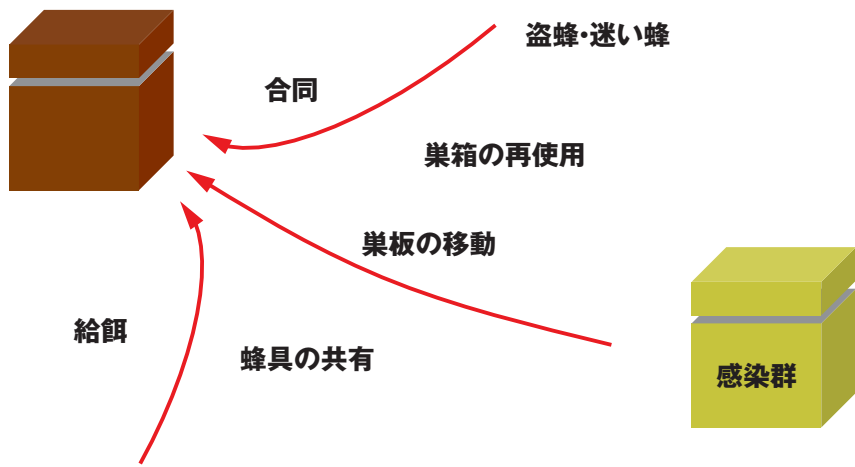


図14 腐蛆病の感染源
感染(不顕感染)群からの巣板の導入が最大原因

も多く見られ、働き蜂同士の接触や幼虫への給餌行動を通して巣内での病原菌の伝播は広がっていくと考えられる^[図14]。

チョーク病

チョーク病は、不整子囊菌綱に属する真菌の *Ascosphaera apis* によって起きる病気で、3～4日齢の幼虫が最も感受性が高く、経口的に侵入した胞子は、幼虫消化管内で発芽し、その後、囲食膜を貫通して体腔で菌糸体が増殖する。最終的には蛹が白色の菌糸体に覆われてミイラ化し、孢子嚢が形成され黒色を帯びてくる^[図15]。巣門付近などに死骸が捨てられるので、症状はわかりやすい。また、発症には低温にさらされることが必要とされ、春季や秋季の低温時や、湿度が高い条件で発症する傾向がある。基本的に一過性の病状の場合が多く、群の崩壊を招くようなことはない。

現在、チョーク病に効果を示す薬剤はない。過去にはトリクロロイソシアヌール酸系製剤が一定の効果を得ていたが、現在は市販されていない。女王蜂を隔離し、一時的に巣内に幼虫がいない状態にすることで、発症を軽減することができる。巣箱の保温や湿度対策など蜂場の環境条件を整えることが重要と考えられる。



図15 チョーク病に感染した蜂児

ノゼマ病

ノゼマ病はノゼマ微胞子虫、ノゼマ・アピス (*Nosema apis*) とノゼマ・セラーナ (*Nosema ceranae*) の寄生によって起こる蜂病である。最近の研究では、系統学的には寄生性の真菌類に近縁とされている。この2種類のノゼマ微胞子虫は系統的には近縁ではなく、ノゼマ・セラーナはマルハナバチ類に感染するノゼマ・ボンビ (*N. bombi*) により近いと考えられている。ノゼマ微胞子虫は、ハチミツや花粉、ローヤルゼリーからも検出されており、これらを介してミツバチ成虫の消化管内に取り込まれた後、中腸上皮細胞に侵入して増殖する。中腸上皮細胞内で増殖後は、感染能をもつ胞子を形成し脱糞とともに排出され次の感染源となる。



図16 ノゼマ病に感染した場合、巣箱が糞によって汚損されることが多い

なる。ノゼマ・アピスに起因する症状は、ミツバチ成虫の下痢症状がよく知られており、比較的冷涼な春季や秋季に多いとされる^[図16]。他にも腹部膨満や飛翔障害、短命化が起こるとされている。一方、1996年にトウヨウミツバチから発見された新型のノゼマ・セラーナは、近年セイヨウミツバチにも宿主を拡大して世界各国から感染例が報告されている。成虫だけでなく、幼虫にも感染可能であることが報告されている。ノゼマ・セラーナは、日本でも感染が確認されており、罹病によって蜂群の弱体化などの影響はあるが、下痢などの顕著な病状は見られない。基本的に致命的な被害を与えるとは考えられていない。しかし、農薬との相乗効果によって蜂群への被害が重篤化するなどの悪影響が知られている。

現在、日本で有効なノゼマ防除法はない。アメリカやカナダでは、抗生物質のフマギリンが利用されているが、ヨーロッパをはじめとした多くの国では使用は禁止されている。ノゼマ微胞子虫の胞子はミツバチの糞とともに排出され、長期間生存可能なため、巣箱の清掃や交換によって衛生状態を保つのは有効な対処法である。

バロア病

バロア病はミツバチヘギイタダニ (*Varroa destructor*) の寄生による病害である。このダニは蓋がけ間近の幼虫の巣房内に侵入し、まず雄卵を産卵し、続いて雌卵を1～5個程度産む。その後、巣房内で交尾を行い、羽化したミツバチに寄生して出房する^[図17]。ミツバチヘギイタダニは北米、南米、ヨーロッパなど主要な国々（オーストラリア以外）に分布を拡大しており、養蜂業における大きな問題となっている。ダニの吸血による矮小化・発育異常や、翅変形ウイルス:DWV (Deformed Wing Virus) の影響で、翅が縮れた個体が多く現れる^[図18]。寄生が重度化すると羽化不全の成虫やダニの死骸が巣箱の底に見られるようになる^[図19]。このダニは雄の蜂児に選好性が高い傾向があるため、春の間は雄蜂に多く寄生していたダニが、夏場には、一気に働き蜂の蜂児に移行・寄生するようになり急激な被害が出るようになる^[図20]。ミツバチヘギイタダニには2種類のダニ剤が使用可能である。アピスタンはピレスロイド系のフルバリネートを主成分とした殺ダニ剤で、アピバールはアミトラズを主成分としている。アピバールは加

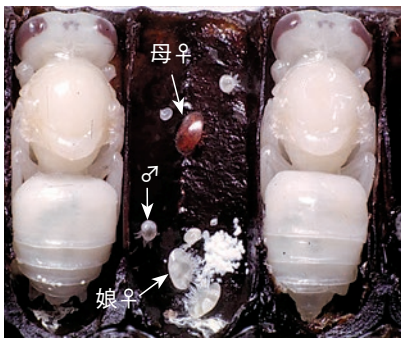


図17 巣房内のミツバチヘギイタダニ 蛹を除いてある



図18 ミツバチヘギイタダニに寄生されて翅などの変形・発育不良が見られる働き蜂(右は正常固体)
蛹期にダニが寄生したものは発育異常となる翅の変形には翅変形ウイルス(DWV)も関与



図19 巣箱の底に落ちた羽化できなかった働き蜂の死体

バロア病は秋に重症化する

- 蜂群内での雄蜂生産は夏で終了
- 雄蜂で増えたダニが働き蜂に寄生
- 一気に多数の寄生が始まるので増殖速度が速く、蜂群が壊滅しやすい

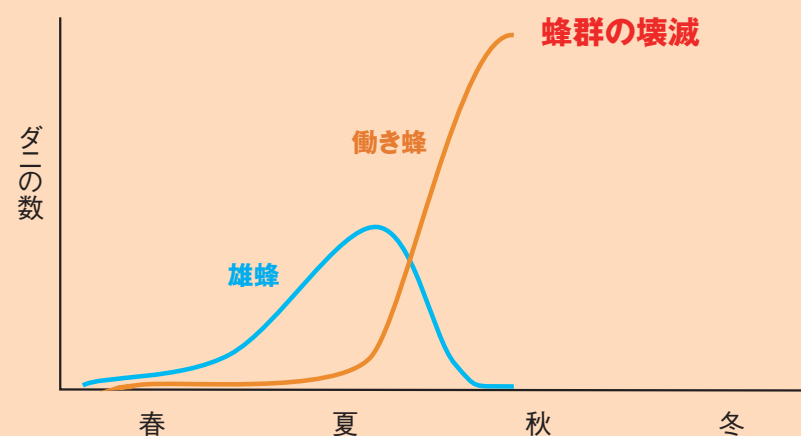


図20 バロア病の被害は、ミツバチが雄蜂の生産を停止する夏から重症化しやすい

水分解されやすく残留性への懸念が少ないが、高湿度条件では効果が落ちるとされている。ダニの抵抗性の発達を抑えるためにも隔年でこの2剤を交互に使用するのが望ましい。

アカリンドニ症

アカリンドニ症は、ホコリダニ科(Tarsonemidae)に属するアカリンドニ(*Acarapis woodi*)が成蜂に寄生することで生じる蜂病で、セイヨウミツバチとトウヨウミツバチの2種とも寄生することが確認されている。アカリンドニは、卵から成虫まですべての生育段階をミツバチの胸部気管内で、体液を吸って成長・増殖する^[図21]。気管内寄生に加え、体長の微小さ(約100 μ m)から、肉眼での観察は難しい。アカリンドニは、日本ではニホンミツバチに寄生しているが2010年に報

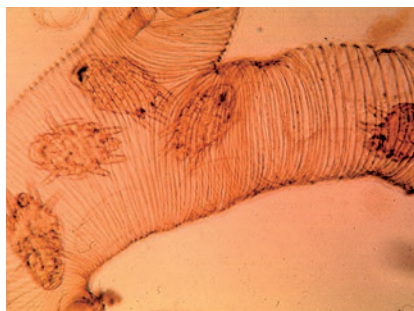


図21 ミツバチの気管内に寄生するアカリンドニ



図22 後翅が折りたたまれないK字状翅

告されており、関東甲信越を中心に浸潤率が高いことが知られている(18ページ参照)。診断方法としては、アカリンドニに寄生された蜂群からは、K字状翅^[図22]を示す個体が現れてくるので、指標の一つになるが、K字状翅を示した個体すべてが寄生されているわけでない。さらに重症化してくると、巣箱の周りに徘徊する個体が多く見られる。さらにアカリンドニの寄生率は冬季に顕著であり、蜂群消滅を導くことが多い。アカリンドニの寄生が軽度な場合は育児圏の減少や貯蜜量の低下などがみられるが、重篤な症状は見られない。アカリンドニが各種ウイルスを媒介するかは明らかになっていないが、麻痺病ウイルスとの複合感染によって蜂群を死滅させるという報告もある。アカリンドニに対して効果を示す薬剤はない。アメリカなどでは、植物由来揮発成分であるメントールのパックがアカリンドニ対策薬として販売されている。メントールはミツバチに対する影響は少ないとされている。

ウイルス

ウイルス病は、家畜伝染病予防法に指定はされていないが、我が国のミツバチは多くの病原性ウイルスに感染していることが知られている。セイヨウミツバチに対しては、現在のところ、18種類のウイルスが感染し、そのうち8種類はヘギイタダニが媒介することが知られている。ウイルス病に対する薬剤はなく、ダニの防除を徹底することと共に、衛生管理をしっかり行い強群を維持することが重要である。

サックブルード病

サックブルード病はRNAウイルスの一種であるサックブルードウイルス(Sac Brood Virus, SBV)に幼虫が感染することで起こり、感染個体は蛹期に頭部に水が溜まった袋状になることから、サックブルードと呼ばれる^[図23]。このウイルスは2日齢の幼虫が最も感染しやすいとされ、多くは有蓋蜂児として死亡する。内検時に肉眼で観察できる場合は、働き蜂によって蓋が取り除かれたものと思われる。見かけ上健全な幼虫、成虫にも感染が確認されるため、感染時期やミツバチの免疫状態、他の病気との関連が考えられる。セイヨウミツバチでの重症化の例は知られていない。



図23 サックブルードウイルスに感染して死亡した幼虫(下は正常固体)

麻痺病

麻痺病ウイルスは、数種類の存在が知られており、急性麻痺ウイルス(Acute Bee Paralysis Virus, ABPV)、イスラエル急性麻痺ウイルス(Israel Acute Paralysis Virus, IAPV)、カシミール蜂ウイルス(Kashmir Bee Virus, KBV)、遅発性麻痺ウイルス(Slow Paralysis Virus, SPV)、慢性麻痺ウイルス(Chronic Paralysis Virus, CPV)が知られている。発症すると胸部背面と腹部の体毛が抜け黒い光沢を帯びるようになり、脚や翅を麻痺させて巣門付近を這いまわり死亡する^[図24]。被害は一定数の個体にしか現れず、一過性で収束することが多い。これらのウイルスはミツバチヘギイタダニが媒介するので、予防のためにはヘギイタダニ対策が有効と考えられる。



図24 腹部端と胸部の黒色化が麻痺病の外見的特徴である



図25 翅が変形した働き蜂

翅変形ウイルス

翅変形ウイルス(Deformed Wing Virus, DWV)に感染すると翅の縮れた、小型の成虫が現れてくるので診断が容易である。健康な成虫でもウイルスを保有していることが確認されている^[図25]。

黒色女王蜂児ウイルス

黒色女王蜂児ウイルス(Black Queen Cell Virus, BQCV)は、女王蜂の幼虫や蛹に発症し、感染個体は王台内で死亡する。王台が茶・黒色を呈するのが特徴とされ、雄蜂、働き蜂では発症しないとされるが、ウイルスを保有している場合も見受けられる。

ニホンミツバチの疾病

一般に、「ニホンミツバチは病気に強い」とされているが、これは野生動物における一般則と同じ事情で、基本的には誤解である。野生のニホンミツバチでは、飼育下のミツバチのような病気からの保護(薬剤投与や感染予防など)が行われなため、毒性の高い疾病の場合は病原と蜂群が共倒れになる。結果として毒性の低い病原だけが残し、あるいは抵抗性の蜂群だけが選抜されて生き残ることになる。したがって、現存の集団は、一見すると疾病に強いように見えるというものである。また養蜂での飼育密度に比較して、野生における生息密度は低く、疾病に感染した蜂群の発見自体も、連鎖的な近隣の蜂群への感染も稀である。これを野生のニホンミツバチが病気に強いとする根拠になっているが、家畜化されたセイヨウミツバチでも、飼育密度を下げ、盗蜂などを防ぐことで感染機会が低減することは報告されている。

したがって、趣味養蜂などでのニホンミツバチの飼育密度が上昇してくると、また観察対象となる蜂群数が増えることによっても、罹患群の発見実数は大幅に増加することが予想される。また、飼育者がセイヨウミツバチで利用されるような薬剤等を利用することにより、自然界での犠牲をともなった疾病の克服過程が阻害され、かえって疾病が蔓延しやすい事態を招くことになる。つまり「病気に強い」との言及は、観察例数の少なさによる偏った情報から短絡的にいわれているだけで、セイヨウミツバチの系統間にも見られるような衛生行動の量差による耐病性は見られるものの、総じてニホンミツバチが感染症に対して抵抗性であるとする科学的な根拠は実際にはない。

現状では、ニホンミツバチにおいて発生や蔓延の知られる疾病は限定的であ

り、また同じミツバチであってもセイヨウミツバチでよく知られている感染後の臨床症状がニホンミツバチでも同じという保証はなく、確定診断を行うことは実際には困難で、実態はよくわかっていないのが実情である。

アメリカ腐蛆病

本来、ニホンミツバチはアメリカ腐蛆病には感染しないとされているが、2000年に発表された台湾での人工感染試験においては、セイヨウミツバチに比較して感染のために多数の芽胞が必要となること(感染耐性があること)、感染実験では幼虫の除去が著しく、幼虫体内でアメリカ腐蛆病菌が栄養生長を経て芽胞を形成し始める前に、巢外に排除されることから、蜂群としての発病状態を維持することは困難であったとされている。また、ニホンミツバチの幼虫ではアメリカ腐蛆病菌の栄養生長に阻害的に働く腸管内微生物が確認されており、したがって、アメリカ腐蛆病には抵抗性と考えられる。

ヨーロッパ腐蛆病

トウヨウミツバチにおいては1970年代にインドで、1998年にはベトナムでも流行が報告されている。日本においては、2013年に四国のニホンミツバチで発生が確認されている。アメリカ腐蛆病の予防薬である動物医薬品「アピテン」(ミロサマイシン製剤)の有効性についてははっきりしない。

サックブルード病

トウヨウミツバチでは、1980～90年代にサックブルード病(タイサックブルードウイルスによる)によって東南アジアから南アジアにかけて90%(別の報告では95%)の蜂群が失われたとされている。筆者が1990年以降、タイで観察した蜂群では、感染・発症は認められるものの、蜂群が全滅するような事態はほぼ発生しておらず、ウイルスの毒性が低いものが残存していたか、あるいはミツバチ側に抵抗性が発現した可能性もある。韓国でも2011～12年にかけて流行があり、トウヨウミツバチ養蜂が壊滅的な被害を受けている。日本でも、ニホンミツバチからサックブルードウイルスは検出されているが、外見上、特異な終齢幼虫の死体(頭部側に水がたまり、外観上袋状になる)は見られていない。蜂児出し(児出し)の原因として注目されているが、確定的ではない。

蜂児出し

各地から報告があるが、原因は不明である。2009～10年に山口県で発生した事例では、除去された蜂児はいずれも幼虫であり、この幼虫からサックブルードウイルスとC型ノゼマが検出されている。ノゼマは感染量が小さく、蜂群の崩壊要因としてはサックブルードウイルスが有力視されている。ただ、本来は成蜂の感染症であるノゼマがセイヨウミツバチの幼虫期にも感染が見られ、そうした幼虫では成蜂となつてからの寿命の短縮が確認されていることは付記しておく。

また、山口県での事例においては、遺伝子診断の項目に腐蛆病が含まれていないようであるが、上記のアメリカ腐蛆病の感染試験が蜂児出しを結果的に招いていたことを考えると、腐蛆病感染を疑うことにも一定の意味はあると考えられる。

蜂児出しは、当然蜂群を弱勢化させる。ただ、蜂児の減少は資源環境応答としても発生する。資源不足に際しては、トウヨウミツバチやニホンミツバチでは、蜂児の共食い現象が観察される。これはタンパク質資源の枯渇に対応するため、育てきれない幼虫を回収しようとするもので、必ずしも異常行動ではない。この場合には、蜂児出し現象は一部のみで、顕著ではない^[図26]。

アカリンダニ感染症

セイヨウミツバチでは、大量のアカリンダニが発生した場合のみ、影響が出るとされている。セイヨウミツバチによって持ち込まれたものと考えられるが、国内では未だセイヨウミツバチからの感染報告はなく、ニホンミツバチだけで広範囲に感染が知られている。

なお、日本ダニ学会誌(和文、オープンアクセス)に近年の発生傾向と診断法などがとりまとめられているので、参照されたい。

前田太郎(2015)日本におけるミツバチのアカリンダニ寄生の現状、日本ダニ学会誌、24(1)9-17



図26 働き蜂によって捨てられた幼虫

衛生管理

ここまでみてきたように、ミツバチは他の家畜同様に、病気とは無縁ではなく、衛生管理は養蜂業務にとって最重要課題である。図27に気温に応じた作業と、図28に年間を通じた作業を衛生管理のカレンダーを示した^[図27,28]。

予防と治療薬

養蜂で使用できる薬剤(動物医薬品)は3種のみで、選択肢が少なく、価格も高いために他の家畜の薬品を不法に流用するといった問題が発生する。養蜂は市場が小さく、開発経費を回収が難しいので新規の薬品が市場に導入される可能性は小さい。病原体の薬剤耐性化を避けるためには、薬品に頼らない衛生管理が重要である。このためには、消毒を始めとした予防措置の充実と、病気の発生情報に常に関心を持つことが必要である。さらに、少ない3種の薬剤を効果的に適正利用し、衛生関係の記録をきちんと取ることも肝要である。日蜂協の衛生管理台帳を参考に示した^[図29]。

消毒

消毒の考え方

養蜂用を謳った消毒剤は市販されていない。そこで消毒液に関しては、自己責任で使用しなくてはいけない。使用に関しては、残効性が強いものは、ミツバ

図27 気温と内検作業

気温	作業	東京の気温
<0℃	基本的には巣箱を開けない	厳寒期の最低
<5℃	緊急給餌以外では開けない	3月の最低
<10℃	巣箱は開けてもよい 巢板の取り出しは避ける	2月の最高
12℃	ミツバチが寒冷麻痺を起こす温度	
>15℃	通常の内検作業が可能 蜂児巢板は短時間で巣箱に戻す	5月の最低
>20℃	通常の内検作業が可能	5月の最高

図28 養蜂経営における衛生カレンダー

月	ミツバチ	一般的な管理	要注意疾病
1	越冬期 産卵開始	巣箱保温 給餌:糖液	ノゼマ病
2		巣箱保温 給餌:糖液 産卵確認	
3	建勢期	湿度管理 給餌:糖液+花粉 巣箱・巣板の消毒 蜂具の点検整備	腐蛆病 チョーク病
4	建勢期	保温解除 増枠／巣礎追加 分蜂防止	腐蛆病 バロア病 チョーク病
5	生産期 分蜂	換気促進 ハチミツ生産 女王蜂生産 交尾箱	腐蛆病 チョーク病
6	女王更新	蜂群整理 湿度管理	チョーク病 バロア病
7	越夏期	日よけ 給餌:花粉	バロア病 チョーク病 腐蛆病
8		給餌:糖液+花粉 スズメバチ対策	腐蛆病 バロア病 チョーク病
9		スズメバチ対策 給餌:糖液+花粉	腐蛆病 バロア病
10	越冬準備	スズメバチ対策 越冬用給餌 弱群合同	腐蛆病 バロア病
11	越冬準備	越冬用給餌 合同	
12	越冬期 産卵停止	越冬用給餌 保温	ノゼマ病

(1)建勢給餌歴

種類	給餌期間	回数
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回

(2)スーパービー給餌歴

種類	給餌期間	回数
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回

(3)はち箱及び器具等の消毒歴

種類	使用期間	回数
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回

(4)ダニ駆除剤使用歴

種類	使用期間	回数
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回
	月 日()～ 月 日()	回

図29 衛生管理台帳の例

チにも影響があるので、よく水洗する必要がある。家畜用の消毒薬を流用する場合の基本的考えは、人間が口にするものを生産するところで使用できるもの（例えば酪農において乳房の消毒に使うことができるもの）は、巣板に利用が可能であるが、畜舎などに使用するものを、ハチミツが直接触れるところには使用すべきでない。電解水は特定防除資材に指定され、養蜂においても使用することができる。微酸性の電解水はミツバチに無害であるし、塩素は、すぐに気化するので安全性は高い。また枯草菌のような芽胞形成菌にも有効であることが明らかになっている。蜂病をおこすバクテリアに対しての有効性を示す試験結果はないが、有効な方法であると考えられる。液体の消毒(浸潤・スプレー散布など)に関しては、プロポリスやロウ中の細菌に対しても十分に効果をあげるために表面に付着したプロポリスや蜂ろうは十分に掻き取ってから消毒する^[図30]。



図30 電解水による巣箱や巣板の洗浄(動力噴霧器による)



図31 巣箱の水洗とガスバーナーによる火炎消毒

巣箱の消毒

巣箱を、動物が接触し、またそこで生産が行われる畜舎と同等と考えるならば、その目的で利用できる畜産用消毒剤を自己責任で使用する事が可能であろう。巣箱の場合、消毒薬への浸漬後、水洗して乾燥させた後、ガスバーナーなどで内表面を火炎消毒すると方法が有効である^{〔図31〕}。しかし大規模経営の場合、手間がかかることが問題になる。次項の巣板の消毒方法も巣箱の消毒に参考になる。

巣板の消毒

巣板は使い回して使用される。このため、病源体を持った巣板も、他の巣箱に移動する。巣板は疾病の蔓延のもっとも重要な感染源と言っても良い。また、蜜ロウは巣箱内で使用するダニの駆除剤が高濃度に蓄積しやすいこともあり、可能な限り更新頻度を高めることが推奨される（一般的には、使用年限を3年とする）。これは同時に消毒の手間とコストを小さくすることにもつながる^{〔図32〕}。

養蜂組合などで設備を持っている場合は、エチレンオキサイドガス（商品名 エキガード）を利用する燻蒸が現在も利用可能である。しかし、現在の設備は老朽化しているところが多く、新規に設置するには、コストの面で問題があるし、またエチレンオキサイドガスの利用条件も変わり、事実上、現在あるものが使えなくなった際には利用できなくなる可能性が高い。一部業者は、電子線照射による巣板、巣箱の消毒を受託しており、今後有効な消毒法として選択肢と考えられる。なお、秋期に蜂群からひきあげた巣板の保存に関しては、以前利用されていた二硫化炭素が使用できなくなっている。スムシやカビの防除目的であれば、低温保存のほか、ドライアイスやアルコールなどを用いる方法が実態として行われているが、効果は短期的で、繰り返し処理が必要となる。

その他の器具の消毒

養蜂家が携行する道具類（ハイブツールや蜂ブラシなど）は、蜂場ごとに分けて用意するのがよいが、ほとんど行われていない。ハイブツールのように金属のものは、消毒液への浸漬による消毒も可能である。グルタルアルデヒドに浸潤させたり、噴霧することは有効であるが、ミツバチ用に指定されていないので自己責任での使用となる。特にその後の十分な水洗が必要である。巣箱の内面や、給餌器などを含め、木質部材と同様に市販のガスバーナー等による火炎消毒も有効である。採蜜用の分離機などは、直接食品であるハチミツに触れるので消毒は非常に重要である（27ページの生産物と衛生管理を参照）。

面布や長靴、作業着などの消毒

先にも述べたが、飼育を担当する養蜂家以外の養蜂家が、別の蜂場に立ち入ることが多い。このため、装身具の消毒にも気を使う必要がある。他人の蜂場への出入りの際は、長靴の底の消毒を行うことを奨励したい。スプレーなどで複合次亜塩素酸系消毒薬をスプレーする。次項で述べる消石灰の踏み込み消毒槽も有効である。

蜂場の消毒

土壤の消毒には消石灰（水酸化カルシウム）が有効である。消石灰は、土壤水分によって、強アルカリ性を示し、その殺菌作用（pH12以上）によって消毒効果がある。消石灰は比較的安全で安価、周辺環境にも影響が少ないと考えられる。過去に腐蛆病の発生が見られた蜂場や他者と共有する場合など消石灰による消毒は不可欠である。口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザといった重大疾病やその他の伝染性疾病の予防を図るため、消石灰を用いた踏み込み消毒の普及が諮られた。比較的簡単に準備（1%の消石灰液）できるので養蜂においても今後考えるべき方法であろう。



図32 巣枠上枠部に年号を書き入れて、更新の目安にする

衛生害虫としてのミツバチ

ミツバチ飼育において、他者からの苦情として顕著なものは、1) 刺害への恐怖、2) 分蜂・営巣、3) 糞害の3種類である。苦情への対応を誤れば、飼育自体が継続できなくなり、廃業や移転を余儀なくされることも多い。このため、どのような状況が問題になるかを、あらかじめ把握した上で飼育を行う必要がある。

刺害への恐怖

ミツバチの刺害^{〔図33〕}は、スズメバチ類のそれに較べれば生命リスクがそれほど大きいものとは考えにくい^{〔図33〕}が、実際に刺害が起こる前に、刺す昆虫としてのミツバチへの嫌悪感や恐怖感から、ミツバチの飼育自体を否定的に捉える人が多いことをよく理解する必要がある。一般に、否定的に見られることを回避するために、自分が飼育していることを秘匿する趣味養蜂家も見受けられるが、住民間のコミュニケーション不足は、さまざまな社会問題を生み出してしまうので、飼育する場合、周辺の住民の理解を得られるように努める必要がある。これは、刺害などによる生命上のリスクに対して、飼育者が責任を持つという上でも重要な義務であり、これを怠って事故が発生した場合、大きな責務を背負うこともあり得る。

狭い庭やベランダなどでの飼育の場合、夕方などには隣接する家屋の灯火につられて飛ぶミツバチもあり、この点で刺害が発生しやすい。また洗濯物などに飛着して、そのまま取り込まれて人を刺したり、窓から飛び込んでカーテンなどに巻き込まれていることもよくある。

採蜜時や、盗蜂などで蜂群が興奮し、あるいは近辺で殺虫剤などが散布された場合、歩行者を連続的に刺すこともある。刺された人が死亡に至ったケースも過去にはあるので、普段の管理がきちんとなされているかどうかも重要である。管理が難しい場合、放置せず、早急な撤去を行うべきである。

また、ミツバチの刺害時の対応については、ポイズンリムーバーなどを用意しておき、また近隣の皮膚科など、ミツバチの毒による中毒症状やアレルギーへの対応が可能な医療機関について情報を得ておく^{〔図33〕}とよい。

なお、見落としがちであるが、ミツバチを飼育することで夏から秋にかけて、ミツバチを補食するスズメバチ類を誘引することがある。温和なミツバチの系統を飼育することで、ミツバチ自体による健康被害は問題とならなくても、スズメバチに関しては致命的なケースに至ることも多く、飼育場所については、よく考える必要がある。



図33 ミツバチに刺されて腫れた手



図34 空を覆う分蜂時の群飛

特に、ある頻度で刺されやすい飼育者の家族がアレルギーを発症するケースが多く、また近隣に小さな子どもがいるような場合を含め、あえてその場所でミツバチ飼育をするべきかどうかはよく考えたい。事故が発生してからでは遅く、事故が発生するまで何ら対応をしないというのでは飼育者としての資格に^{〔図34〕}もつことになる。

分蜂・営巣

適切な飼育管理をしていても、本来分蜂はミツバチの繁殖行為のひとつであるから、ある確率で分蜂は発生する。分蜂群が、近隣住民の庭などに蜂球を形成し、警察や消防、役所などに通報されることがある。分蜂群の飛来は、一般的には恐怖につながることも多い。また、誰も気がつかないうちに、分蜂群が近隣の家屋に営巣することもあり、その場合は、分蜂群の処理に較べて、撤去も大がかりとなり、費用が発生することもある。もっとも、一部地域では、分蜂は一種の季節の風物詩として理解されていたりするので、この点でも、ミツバチ飼育者が近隣住民のミツバチへの理解が深まるように働きかけておく^{〔図34〕}とよい。

糞害

刺害やそれに対する恐怖と並んで、特に近隣住民とのトラブルに発生しやすいのが糞害である。少群飼育の場合、目だった糞害にはならないこともあるが、5群程度から受忍レベルを超える被害が出始め、20群程度になると、蜂場の半径100～200m 圏内の至るところでミツバチの糞を見ることができるようになる。問題となるのは、洗濯物、駐車中の乗用車、建物などの糞による汚損である^{〔図35,36〕}。車両の糞害は、工場など従業員数の多い場所の駐車場や中古車販売の屋外展示場など、日中、ほぼ同じ場所に置かれ続ける多数の車両に共通して発生するため特定されやすい。

時期的には、冬季後半や梅雨期など、ミツバチが低温や荒天で脱糞飛行に行けず、気温が高く晴れた日に脱糞飛行が集中しやすく、またそうした日には洗濯物が屋外に干されるため顕著に発生する。しかし、飼育規模が大きくなるとほぼ年中発生が見られる。糞による汚損が受忍レベルを超え、あるいは営業に支障が出るような場合、例えば中古車販売や花卉生産などにおいては、損害賠償を求められたケースもある。実際に、近隣住民とのトラブルにつながり、移転先も見つからず、廃業した養蜂家もいる。

糞害が発生した場合、巣箱の向きを変えたり、塀を設けたりして飛行経路を変えることで一定の軽減効果が得られることもある^{〔図35,36〕}が、他の場所で新たな糞害が発生する可能性も高い。飼育規模を大幅に縮小するか、移転する以外には解決は難しい。

必要な近隣の理解

いずれも、ミツバチの飼育者として、周囲の住民の立場に立って理解すると同時に、周囲の住民のミツバチへの理解を深めることによって容認されることもある。実際、糞害での苦情を受けた飼育者が、苦情者にミツバチの飼育状況

を見せて、理解を求め、苦情者自身もミツバチを飼育し始めたというような事例まである。ミツバチ飼育は、多くの人にとってはなくてはならないものではないし、理解されないところで飼育を続けるのは、飼育者の自己中心的な行為となって、地域住民としての自覚のない行為といわれてしまう可能性もある。ミツバチは社会性昆虫であり、高度な社会性を有し、極めて高いコミュニケーション能力を有している。そのミツバチを飼育する飼育者も、同様に人間社会での社会性やコミュニケーション能力を求められていると考えたい。

生産物と衛生管理

養蜂生産物は、生きたミツバチの巣箱から取り出され、瓶詰め以外の加工の入らない状態で消費者の口に入るものが多い。このため、その衛生状態は、生産から加工段階での衛生管理に大きく依存しているが、全体として養蜂家の衛生管理意識は低い。これは、主産物であるハチミツが、抗菌的な作用を持つことで、食品としての安全性が担保されていることに基づくが、以下のような注意が必要になる。

生産物の汚染

ハチミツについて経年変化を追ったデータはなく、また全体に検査結果の蓄積が少ないので、原因についても現状では不明であるが、最近のハチミツでは、一般生菌数値が高いものが散見される。食品衛生法等によって、食前加熱を前提としない一般食品では、一般生菌数が1～10万個以下との基準が定められているが、一部のハチミツでは1万個を超える生菌数が計測されており、この点で注意を喚起しておきたい。

ハチミツは、本来、高糖度による高浸透圧下で酸性条件のため、細菌の増殖を妨げ、また加水時には酵素過程によって過酸化水素が発生して、強い殺菌力を発揮するため、食品としての安全性は高いと考えられている。しかし、水分値の高めのハチミツや、優良蜜源の場合は、ミツバチによる酵素添加期間が短く、酵素量が少なくなることが考えられ、蜜源や採蜜方法によっては一般生菌数を抑制する能力に欠けたハチミツが生産される可能性がある。一方で、ハチミツ中への細菌の混入は、蜜源の汚染、水源の汚染、巣箱やその他、飼育管理のための蜂具の汚染、採蜜時の巣枠の取り扱い(直接地面に置くなど)、採蜜機器(遠心分離機や漉し器など)の汚染、保存容器の汚染、瓶詰め(充填加工)時の汚染、充填加工施設および備品の汚染など、多段階で可能性があり、どの段階のリスクも大きいと考えるべきである。

生産時の衛生管理

特に、日本の採蜜方式では、蜂場で、巣箱から巣板を取り出して遠心分離機でハチミツを採り出す方式であり、作業中に衛生状態を改善する施設(水道等)がない屋外での作業になることが一般的である。このため作業中に手洗いひとつ満足に行えないことが多い。

また、巣板を地面に直に置いたり、遠心分離機を地面に置く場合には、一時的にハチミツを受ける容器を、地面に穴を掘って置いたりすることも多く、その場合、巣板や容器に付着した土壌によってハチミツが汚染される可能性が高くなる。巣板や巣箱を触った手袋で、ハチミツに直接接触する機会もあり、そのような場面でのハチミツの汚染を防ぐ手立てが必要であろう(下記の乳児ボツリヌス症の項も参照)。

瓶詰加工時の衛生管理

本来、ハチミツを瓶詰め加工する場合、加工施設の要件を満たした空間を利用すべきであるが、生産者が生鮮農産物を袋詰めにするのと同等のレベルの衛生管理が許容されている現状である。この点は、生産者にとって、瓶詰加工施設を持たなくてもよいという利点につながっているが、一方で、購買した消費者が、加熱調理などなしに直接ハチミツを摂取するという点においては、衛生上のリスクをある程度想起しておく必要がある。

ハチミツの販売では、発酵による液漏れや容器の破損などが起こることがあり、一般的には酵母による発酵が指摘されているが、非酵母の(多くは乳酸菌など)による発酵もあり、この点でも初期状態の生菌数をどこまで抑制できるかが課題になっている。日本では、国際的な基準に較べて水分量が多い独自の基準を持っている。これは、現場採蜜での利便性につながっているものの、糖度が低い分発酵のリスクは大きくなっている。発酵事例が多い場合、一般細菌の混入経路に問題がないか、瓶詰加工工程をよく確認してみるとよい。

保管時の衛生管理

一般に日本ではハチミツを一斗缶などの金属容器に保管することが多い。この一斗缶は、一般には強い酸性を示すハチミツに腐食されないような内部コートされた食品用のもので、短期の保存に関しては問題は少ないが、保管状態が悪かったり、長期に使い続けたりすると、接合部などに部分的に腐食が発生し、いわゆるさびがハチミツに混入する。かつては、ハチミツを紅茶に入れると、ハチミツ中の鉄分と紅茶のタンニンが反応して暗化するといわれていたが、一般的なハチミツにはそれほどの鉄分は含まれておらず、多くは金属容器から溶出したものによるといった指摘もされている。特に栓の部分は、摩擦によってコートが剥がれて、腐食しやすいので、注意が必要である。

乳児ボツリヌス症

乳児ボツリヌス症は、土壌細菌であるボツリヌス菌が、食べ物等を介して、乳児の消化管内に侵入することで発症する。本来、腸内細菌叢が発達した環境では、ボツリヌス菌の芽胞は発芽しないが、腸内細菌叢が未発達の乳児では、ボツリヌス菌が発芽して増殖し、毒素を産生する。これによって乳児が神経毒性の中毒を起こすことがある。致命率は低いとされるが、乳児の突然死症候群の一原因とも考えられており看過できない。

ボツリヌス菌の芽胞は耐熱性で、煮沸程度では死滅させられず、また非加熱のま

ま利用する機会の多いハチミツはボツリヌス菌の侵入を介助する食品の一つになりやすい。このためハチミツでは、乳児が摂取しないように注意喚起をする。乳児ボツリヌス症を引き起こすA型ないしB型のボツリヌス菌は国内では稀で、多くの場合、輸入ハチミツが原因と考えられるが、井戸水などでの発症事例もあり、すべての国産ハチミツが乳児ボツリヌス症と無関係というわけではない。このため、生産時の土壌による汚染防止は、現時点で心がけるべき一つのポイントとなっている。

抗生物質や農薬の残留

養蜂の現場において、動物医薬品としての抗生物質を利用する場合は、用法、用量および休薬期間を厳守して、生産物、特にハチミツ中の残留を防ぐ必要がある。

ダニ(ミツバチヘギイタダニ)の駆除薬を用いた場合、巣を構成する蜜ろうに吸着、蓄積が見られる。現行で利用されているフルバリネートの場合、アメリカでは最大200ppm超という高濃度の蓄積が確認され、これがミツバチの健康被害につながっている可能性も指摘されている。国内での公表された調査はないが、薬剤残留のない蜜ろうを探しているワックスメーカーによれば、薬剤残留がなく、量的にも充分な原料はほぼ見つからないとのことである。

またアメリカでの調査によれば、集めた試料の98%で何らかのダニ剤が見つかっているほか、平均して6種類の農薬の残留が確認されている。水溶性が高い農薬の場合はハチミツ中に残留する可能性もあるので、注意が必要である。

生産物の表示

食品としてのハチミツには国際的に定められた成分規格(Codex)^[図37]があり、国内ではこれに準拠した形で、全国はちみつ公正取引協議会と日本養蜂協会がそれぞれにハチミツの規格基準を有している。

CODEX (WHOとFAOによる国際規格、2001)

- 水分：20%以下

- 果糖＋ブドウ糖：60g/100g以上

- ショ糖：5g/100g以下

- 不溶物：0.1g/100 g

強制項目

- 遊離酸度：50meq acid/1kg以下

- ジアスターゼ活性：8Scade units以上

- HMF(ヒドロキシメチルフルフラール)40ppm以下

- 電気伝導度：0.8mS/cm以下

＊いずれも蜜源等による例外措置あり

図37 食品としてのハチミツの基準

それぞれの規格に適合した場合に「ハチミツ」として表示が可能である。生産者は、自分が生産したものが、このような規格に適合しているかどうか、食品を製造する立場で常に意識している必要がある。

また、2015年4月に改正食品表示法が施行になった。ハチミツの表示について、特に大きな変更は想定されていないが、当講習会が移行期間内に実施されていることから、今後の表示にかかわる動きには充分留意し、変更にはいち早く対応の上、ハチミツ等の販売において、問題のない表示が行なわれる必要がある。

賞味期限

ハチミツは劣化の遅い食品で、定められた方法により保存した場合において、期待されるすべての品質の保持が十分に可能であると認められる期限としての賞味期限を設定する。本来、賞味期限は、品目ごとに、品質の保持状態を微生物学的検査、物理化学的検査、および官能検査の結果に基づいて決められるものであるが、ハチミツでは、長期間その特性が維持されていることが確認できることを前提に、経験則的に設定されていることが多い。定めた保存方法によっても、賞味期限内に品質としての変化が生じることについては、ただし書きを加えるのが適正と考えられ、実際、結晶化については記載されているケースが多い。暗色化(HMF値の上昇)についても、本来は同様の表記を付記するか、問題のない範囲で賞味期限を設定しておく必要がある。販売する場合には、合理的な賞味期限の根拠によって設定していることを意識できるよう、ハチミツの特性についても改めて学んでおくとい。

乳児ボツリヌス症の注意喚起

前述のように、ハチミツを原因として乳児ボツリヌス症が発生する恐れがあるため、ハチミツを乳児に与えてはならない旨の注意喚起は表示する。

養蜂技術指導手引書 II

養蜂における衛生管理

平成27年9月発行

発行所

一般社団法人 日本養蜂協会

〒104-0033 東京都中央区新川1丁目6-16 馬事畜産会館6階

著者

木村 澄 pp.4-8, pp.19-23

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所 家畜育種繁殖研究領域

芳山三喜雄 pp.9-18

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
畜産草地研究所 家畜育種繁殖研究領域

中村 純 pp.27-30

玉川大学学術研究所
ミツバチ科学研究センター

【非売品】
