

◇ミツバチと蜂蜜の真情報シリーズ◇

世界の養蜂よもやま話

編著者 白 佐 俊 憲 (蜂蜜研究家・文筆家)

監修者 正 倉 一 文 (随筆春秋事務局長)

発行元 随筆春秋ポータル (電子書籍)

有料印刷委託先 製本直送ドットコム

初版発行 2025 (令和7) 年6月25日

はじめに

本書は「ミツバチと蜂蜜の真情報シリーズ」の1冊である。

特徴は、電子書籍の特色を活かして、新しい情報を採り入れた増補改訂版を必要に応じて比較的容易に発信し続けられるところにある。

各方面からの発表により、各種の新しい真情報・資料の提供を受け、それを反映させ、できるだけ真情報源であり続けたいと願っている。

したがって、各冊・各部分の構成に「おわりに」や「まとめ」がない。各冊は各テーマの下、気軽に読めるよう少ない分量にしているが、更新を重ねて豊富にしていきたい。分量が増えれば、分冊し冊数増や新テーマ立項や編成換えを行い柔軟に対応したい。

閲覧自由の無料開放の電子書籍にするので、任意の「検索語」を入力すれば、即座に知りたい、読みたい部分にたどり着ける。「国立国会図書館デジタルコレクション」及び「同サーチ」に全冊の登録を依頼するので、全冊の「検索」も可能である。ダウンロードもあつという間にできるから、手元に揃えておけば印刷もできて便利である。

印刷された書籍の形で読みたい人向けに、印刷委託先も用意している。こちらは、各自手配で1冊から作製するため有料である。

編著者が80歳代になって始めた「8」を横にした無限大「∞」の信念で「夢」に向かう「勇往邁進」である。今後も情報収集に努め、真情報を社会に提供し、全国へ、未来へと発信し続けたい。

2025（令和7）年6月20日

編著者

＜冒頭注＞

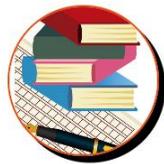
- (1) 「はちみつ」「ハチミツ」「蜂蜜」の表記は、書名・法規・引用など特別な場合を除いて、原則「蜂蜜」に統一した。同様に、「みつばち」「ミツバチ」「蜜蜂」は、原則「ミツバチ」に統一した。
- (2) 「敬称」の類は、一部の例外を除いて省略した。
- (3) 年号は、原則、西暦（和暦）を併記する形に統一した。
- (4) 素原稿の多くは、「渡辺碧水」の筆名で公募『蜂蜜エッセイ』や本名で新聞に載せた投稿に追加・修正・再編集・合作を加えたものである。これについての掲載題名・年月日などはほとんど省略した。
- (5) 各章の記述には、独自性を持たせたので、話題・内容が接近・類似する場合は、記述・表現内容が重複したり、異なったりする部分がいくつも含まれる。
- (6) 本書の内容に関する疑問・質問には対応できないことを、予めお伝えしておく。

＜同類姉妹書＞ 随筆春秋ポータル発行、電子出版

- ◎既刊『どうなる「第3のみつ」—蜂蜜と呼べない蜂蜜の前途—』
2024年8月3日発行、B5判、全192ページ。
- ◎既刊＜ミツバチと蜂蜜の真情報シリーズ＞ B5判
 - ①『蜂蜜愛食者の基礎知識』2025年2月15日発行、全146ページ。
 - ②『蜂蜜は生涯健康常備薬』2025年3月15日発行、全144ページ。
 - ③『蜂蜜関連よもやま話』2025年4月20日発行、全148ページ。
- ◎近刊＜ミツバチと蜂蜜の真情報シリーズ＞ B5判
 - 『日本の養蜂よもやま話』2025年7月下旬予定、ページ数未定。

目 次

はじめに	1
養蜂関係の基礎知識	4
世界の養蜂のトピックス	21
「世界ミツバチの日」とヤンシャ	30
朝鮮中央地は代表的養蜂地	37
アフガニスタンでの養蜂	44
トルコのアンゼル蜂蜜	50
ルーマニアは養蜂大国	58
自然養蜂	63
養蜂家が見せたプロの技	76
嫌煙利用の養蜂	83
蜂群崩壊症候群（CCD）現象	93
蜂群絶滅・人類4年滅亡説	104
〔考究〕蜂蜜の国際規格	130
奥付・付記	148



養蜂関係の基礎知識

養蜂の定義と解説

端的に言えば、「養蜂（beekeeping）」とは、昆虫のミツバチ群（蜜蜂集団、honeybees）を飼うことである。

人間が主にミツバチ（花蜜を採取する昆虫）を飼育して、ミツバチに蜜源植物などへ訪花させ、花蜜や花粉などを採取させて、蜂蜜（honey）などを生産させたり、訪花によって植物や農作物の花粉交配（花粉媒介）を助けさせたりするなどの収穫・生産活動のことである。また、それらの活動の技術をいう。同時に、ミツバチを飼育するための科学的知識・技術の充実・進展を図ることで、自然環境の保護・維持や農業の発展・向上に貢献することでもある。

近年の養蜂は、ミツバチ産品を生産する職業・仕事として営まれるばかりでなく、実益を兼ねた個人の趣味として試みられたり、生物多様性の保全や、都市緑化、地域活性化、食育・環境教育など、幅広い意義を持たせて行われたりもする。

ミツバチを飼育し、食料としての蜂蜜などを採取しようとする「養蜂」においては、様々な道具や器具を使い、専門的な知識や技術を駆使する必要がある。

最初に、記述の共通理解を容易にするために、養蜂に関する主な基礎的知識や、使用する関連用語の意味・技法などを、思い付くままに簡明

に解説しておきたい。

養蜂全般に関する基礎知識

◎ミツバチの生態や飼育に関する学問を「養蜂学 (apiology)」といい、ミツバチの飼育方法を「養蜂法 (beekeeping method)」、ミツバチの飼育技術を「養蜂技術 (apiculture techniques)」という。

◎歴史的には、世界の養蜂方式は、自然に営まれている「ミツバチの巣 (巢板、ハニカム、honey comb)」を探し採集し、砕いて蜂蜜を絞り取る「旧式養蜂 (old beekeeping)」と、ミツバチを家畜として飼育・管理し、効率的に花蜜を集めさせて蜂蜜を生産する「近代養蜂 (modern beekeeping)」とに大別される。分岐点は19世紀半ば (1850年ごろ) である。両者の中間的意味合いで、「自然養蜂」を使うことも多い。

○自然養蜂 (natural beekeeping) ……ミツバチの生態や行動を尊重し、人工的な干渉を最小限に抑える養蜂方法。類似語は「野生養蜂」「非介入養蜂」など、対義語は「人工養蜂」「管理養蜂」などである。

◎「養蜂の位置づけ」は、畜産の一種として分類されている。したがって、「養蜂業」は、畜産業の一種であり、ミツバチ (養蜂の対象となるハチ) は家畜の一種である。

◎日本では、根拠法は、1955 (昭和30) 年8月27日制定、2013 (平成25) 年1月1日改正、2023 (令和5) 年11月30日一部改正の『養蜂振興法』である。同法に種々規定されている。所轄は「農林水産省」で、「蜜蜂飼育届」の受理など関連業務の遂行は、都道府県の「家畜保健衛生所」が主管となっている。

◎養蜂を行う人 (ミツバチを飼育し、ミツバチ産品を生産する人) を「養

蜂家 (beekeeper)」といい、職業としてミツバチの飼育や蜂蜜の販売などを行う者を「養蜂業者」という。

◎養蜂関係者が組織する世界の代表的団体には「国際養蜂協会連合」があり、日本の代表的団体には「一般社団法人（一社）日本養蜂協会」がある。日本には他に、養蜂に関係する団体には、「一般社団法人全国はちみつ公正取引協議会」、「一般社団法人全国ローヤルゼリー公正取引協議会」、「一般社団法人日本プロポリス協議会」、「一般社団法人みつばち協会」、「一般社団法人日本在来種みつばちの会」、「全日本はちみつ協同組合」、「特定非営利活動法人日本ミツバチ保護の会」などがある。

◎養蜂業の主な生産形態は、①蜂蜜の生産、②ローヤルゼリーなどの生産、③花粉交配（花粉媒介、ポリネーション、送粉・受粉・授粉）作業の実施である。

○微妙な言葉遣い（用語）に「受粉」と「授粉」がある。一般的には混用されており、どちらを使っても間違いとは言えない。

ただし、草花などの「交配」は、花粉が雌しべの柱頭に到達し受精する過程や、植物の繁殖における受粉過程の全体を指すことから、「受粉」が多く使われる。しかし、人の手や機械による交配ではやはり違和感がある。そこで、風や、虫、動物など自然によって行われる受粉（自然受粉）と、人の手作業や機械によって行われる授粉（人工授粉）とを区別して、用語を使い分けるのが順当であろう。

雄しべを雌しべに送り届けるという意味で「送粉」も使う。

◎「養蜂 (beekeeping)」は、主にミツバチを飼育する仕事であり、ミツバチの巣（巣房）から蜂蜜やローヤルゼリーなど、ミツバチ由来の産出物（生産物）を収穫するために始められた。

◎最近の「養蜂の目的」は、①ミツバチ製品の収穫、②農作物の花粉交配（花粉媒介、ポリネーション = pollination）の確実な実施、③種蜂（飼育ミツバチ）の提供などである。

◎「養蜂生産物（apicultural products）」、すなわち、「ミツバチ製品」には、次のようなミツバチによる生産物がある。

○蜂蜜（honey）……ミツバチが作る甘い液体のこと。働きバチが集めてきた植物の花蜜（nectar）や、昆虫の分泌物の甘露がミツバチの体内に入り酵素の働きで濃縮された物質である。

○巣蜜（comb honey）……巣に入ったまま販売される蜂蜜のこと。ミツバチが巣に貯蔵した蜂蜜を、巣ごと食べるものである。栄養価も高く風味も非常によい。「カット巣（cut-comb）」ともいう。

○ローヤルゼリー（royal jelly）……女王バチに与える特別な食べ物。働きバチが体内で蜂蜜を分解・合成し分泌する物質である。ドリンクやサプリメントとして活用される。

○^{みつろう}蜜蝋（beeswax）……巣を作る時に、ミツバチが分泌するワックス成分である。口紅、クリームなどの化粧品や石鹸、ろうソクなど日用品に欠かせない材料にもなる。

○花粉（pollen）……幼虫のエサやローヤルゼリーの原料として集めてきた花粉を乾燥させ、健康食品として利用する。

○プロポリス（propolis）……ミツバチが作る樹脂。ミツバチの巣の材料に使用する殺菌作用に優れた物質で、健康食品以外にも化粧品や目薬、ヘアスプレーにも利用される。

○蜂の子（bee baby）……ハチ類の幼虫を佃煮や甘露煮などに加工して、タンパク質源として食用するものである。栄養価が高いとされる。

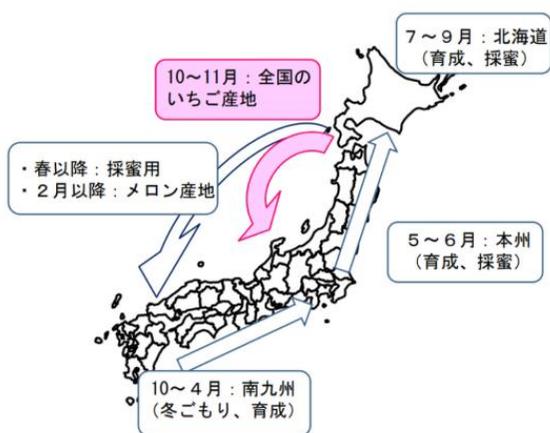
「蜜蜂子」とか、地蜂の幼虫を指して「へぼ」、「スガレ」などともいう。
○蜂毒 (bee venom) ……ミツバチの尻の針から出される毒のことで、針の根元の「毒囊」にわずか0.02mgの毒液が溜められている。人体にとって有効な成分（免疫力を高める、痛みの緩和、化膿の軽減など）が含まれることから、この蜂毒による「蜂針療法（アピセラピー）」の治療が世界中で行われている。

◎ミツバチを飼育する場所（敷地）のことや、ミツバチを飼うために巣箱（蜂箱、hive）を置く場所を「養蜂場（apiary または bee yard）」という。「蜂場」ともいう。ミツバチを移動して飼育することを「転飼」という。

◎養蜂（ミツバチの飼育）の主な形態は、次の3つに大別される。

○定置養蜂（stationary beekeeping、fixed-site beekeeping） ……蜜源の豊富な一定の場所を蜂場と定め、その地に留まり、巣箱を大きく移動させないで行う。「定地養蜂」「定飼養蜂」ともいう。

○移動養蜂（nomadic beekeeping、migratory beekeeping） ……蜜源に合わせて蜂場・巣箱を大きく移動させながら行う。例えば、日本列島を南西から北東へ開花を追いかけながら場所を変えて行う「転地養蜂」や、季節や作物の開花に応じてミツバチを異なる場所へ運び、そこで収穫や受粉作業を行う「転飼養蜂」がこれに



相当する。(前ページ地図)

○都市養蜂 (urban beekeeping) ……都市の市街地のビルの屋上で行うもの。別称には、「屋上養蜂」や「都会養蜂」などがある。

◎農薬や化学薬品を使わない自然な養蜂行為を、特に「有機養蜂 (organic beekeeping)」という。「自然養蜂」などともいう。

花蜜・花粉・蜂蜜に関する基礎知識

◎ミツバチが作る蜂蜜の源になる植物の花の蜜を「花蜜」といい、その植物を「蜜源植物」、その花を「蜜源花」という。これらを一括して、または略して「蜜源 (honey source)」という。

◎ミツバチが花蜜を採取すること、または、養蜂家が蜂蜜を採取する作業 (貯蜜^{すひ}巣脾の蜂蜜を回収すること) を「採蜜 (extract honey)」という。後者の意味の場合、蜂蜜を採取する機器・道具を「採蜜器」といい、これには、巣脾の蜜蓋を切り取る「蜜刀」、巣脾に貯まった蜂蜜を搾る「搾蜜器」、遠心力で分離し蜂蜜を採る「蜜分離器」、ゴミなどの不純物を除くために蜂蜜を濾す「濾過器 (蜜こし器)」などがある。

◎ミツバチが花蜜や蜂蜜を巣房に貯蔵する行動や、それらが貯蔵された状態を「貯蜜 (honey storage)」という。

◎花の雄しべにある葯^{やく}という袋の中でつくられる粒 (粉状の細胞) を花粉 (pollen)」といい、植物の繁殖に重要な役割を果たす。花粉は、ミツバチが採蜜時に、同時に集められる。ミツバチは、花粉を体の毛につけて、後足の「花粉かご」に集めて丸め、「花粉だんご」を作って巣に持ち帰る。また、飛び交う間に雌しべに運ばれて受粉を手伝う。

◎「ミツバチ産品」の主要産品である「蜂蜜」は、ミツバチが蜜源植物

から集めた花の種類によって、「単花蜜」と「百花蜜」の2つに大別される。他に「甘露蜜（甘露蜂蜜）」などもある。

○単花蜜 (monofloral honey) ……主に1種類の花蜜から作られた蜂蜜で、ミツバチの「訪花の一定性」という習性を利用して、ほぼ1種類の花蜜で作られる。蜜源花によって色合いや味、香り、成分などが特徴づけられる。（「訪花の一定性」とは、花蜜が一番豊富な種類の花ばかりに通い、流蜜がなくなるまで採蜜する、ミツバチの習性をいう）

○百花蜜 (multifloral honey) ……色々な種類の花蜜で作られた蜂蜜で、様々な花の味が混ざり合った味わいが特徴である。

○甘露蜜 (honeydew) ……カイガラムシが樹液を吸い、お尻から出した甘露をミツバチが集めて蜂蜜にしたものである。花の蜜ではなく、ブナ・モミ・マツなどの樹液が原料で、「森の蜂蜜」ともいわれる。

ミツバチの群れ（集団）に関する基礎知識

◎初心者による養蜂のスタートは、「種蜂^{たねばち}」の購入から始めるのが一般的である。養蜂業者や養蜂家から購入するのが一般的である。

◎養蜂を始めるときに最初に飼う「蜂群」を「種蜂 (seed bee)」といい、これをもとに蜂群を増やしていく。種蜂とは、女王バチ1匹と働きバチが多数入った巣箱を指している。

◎養蜂数は、ミツバチの群（「蜂群 (bee swarm、bee colony)」）を単位として数え、1群は女王バチ (queen bee) 1匹+数万匹の働きバチ (worker bee) +少数の雄バチ (drone bee) からなるファミリーで構成される。通常、1箱の巣箱を使い、1群を飼うので、1群、2群、……と数える単位を、1箱、2箱、……と表現することもある。

数の多いメスの働きバチは、働く場所や仕事の分業内容（役割・任務）から「内勤バチ（内勤期）」と「外勤バチ（外勤期）」に大別される。働き内容の熟練度の違いでもあり、生まれてからの日数（日齢）の違いでもある。（右挿画。ミツバチの仕事は、生まれてからの日数で変わることや、寿命も短いことから、人間のようには「年齢」ではなく「日齢」という表現をする）



○内勤バチ（house bee）……巣内で清掃・育児・造巣・蜂蜜作りなどの仕事をする、日齢20日位までの若い働きバチをいう。「内勤バチ」ともいう。

○外勤バチ（field bee）……巣の外に出て、主に花蜜や花粉を集めてくる、日齢20日以降のベテランの働きバチをいう。「外勤バチ」「採集バチ」ともいう。

◎ミツバチの群れ分裂して新しい巣 (beehive) を作る行動、あるいは、ミツバチが巣分かれして、新しい巣を探して移動する行動のことを「分蜂（分封、swarming）」といい、春から夏にかけて、新しい女王バチが誕生するとき、旧女王バチが働きバチを連れて、新しい営巣場所へ移動することを指している。

◎ミツバチの子供の成長過程は、「卵」→「幼虫」→「蛹（さなぎ）」→「成虫」と変化する。幼虫や蛹を総称として「蜂児」という。

◎貯蜜（蓄えた蜜）の枯渇期をむかえて、ミツバチが生き延び、寒さの厳しい冬季を越すことを「超冬（越冬、冬越し、overwinter）」といい、暑さの厳しい夏季を越すことを「超夏（oversummer）」という。

◎蜂群は、「現在の巣では生活することできない」と判断すると、巣を捨てて逃げることもある。これを「逃去（absconding swarm）」という。原因として、貯蜜不足、夏の炎熱、巣虫の繁殖、盗蜂の襲撃があげられる。

◎花蜜が乏しくなるころ、ミツバチが他の巣に蜂蜜を盗みに行く現象を「盗蜂（robbing）」という。弱群が強群に狙われると、蜂蜜を奪われて、餓死し全滅したり、病気をうつされたりすることもある。

ミツバチの採蜜行動等に関する基礎知識

◎ミツバチが主に花蜜の採取を目的に訪れる植物を「蜜源植物（nectar plant）」と呼ぶ。蜜源となるのは昆虫を媒介として受粉を行う虫媒花の植物である。蜜源植物は、価値に応じて「主要蜜源（main nectar source）」と「有効蜜源（effective nectar source）」に区分される。養蜂においては、ミツバチの活動範囲内に十分な蜜源植物が確保されている必要があり、養蜂家は地域に存在する蜜源植物を利用し、又は自ら蜜源植物を植栽・管理している。

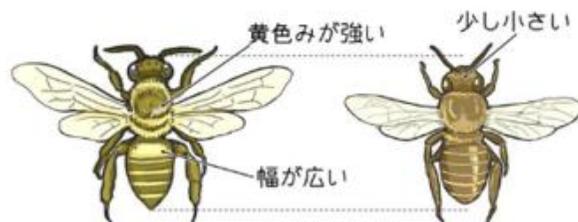
◎現代の養蜂は、通例、ミツバチの巣にする箱（蜂箱）、つまり「巣箱（hive、beehive）」（飼育する箱）を人の手で作り、これを利用してミツバチを飼育する。「養蜂箱（beehive）」ともいう。

◎日本で養蜂の対象となるミツバチ（honeybee）は、①西洋ミツバチ（セイヨウミツバチ、学名：Apis mellifera、養蜂用に輸入され飼いな

らされたミツバチ、外来種、洋蜂) と、②日本ミツバチ (ニホンミツバチ、学名: *Apis cerana japonica*、日本に住む野生のミツバチ、在来種、和蜂) の2種類である。なお、養蜂業の実際を効率的に担う適種は「西洋ミツバチ」である。また、受粉目的に限れば、マルハナバチ (bumble bee、*Bombini*) やマメコバチ (hornfaced bee) も加えられる。

簡単な比較は次のとおりである。(下挿画。左が西洋ミツバチ、右が日本ミツバチ)

○西洋ミツバチ……
体格が大きく、採蜜量が豊富で、花ごとに蜜を採取する傾向があ



る。行動は広範囲 (約4 km)。飼育は比較的容易である。

○日本ミツバチ……体格が小さく、採蜜量が少ない。様々な花の蜜を採取する (百花蜜)。行動は狭い範囲 (約2 km)。飼育は比較的難しい。

○マルハナバチ……北海道、長野県を中心に生息する在来種で、野山でよく見かける全身に毛の生えた丸っこいハチ群である。ミツバチよりも低温に強く、攻撃性が低い。蜜がない花でも訪花することなど、園芸作物の受粉に適している。特に、トマトやナスのような風媒花の受粉に適している。

◎ミツバチが作る巣 (beehive) のことを「^{すひ}巣脾 (nest spleen)」という。巣脾は働きバチの体内から分泌される「^{みつろう}蜜蝋 (beeswax)」を使って作られる。巣脾は、幼虫や、さなぎ、花粉、蜂蜜などを貯蔵する「^{巣房}巢房」(六角形の小部屋 = 巣礎の土台の上に盛り上げて形成される) の集合体のことであり、ミツバチの巣の最も基本的な部分である。

◎「巣礎 (hive base)」とは、ミツバチが巣作りを始めるための基礎となるものであり、巣礎を取り付ける枠が「巣枠 (hive frame)」であり、巣脾の形を整え、取り扱いを容易にするためのものである。

◎ミツバチによって六角形の巣房が大量に作られて板状になっているものが「巣板 (honeycomb)」である。

(以下の2項目は、特に養蜂で用いる「巣箱」に限って詳しく解説するもので、前後の用語説明と重複する場合が多々ある。あらかじめ、了承を願っておきたい)

巣箱（養蜂箱、養蜂用巣箱）の基礎用語

ミツバチ飼育箱（巣箱）は、形式から大別して、①西洋ミツバチ用の「巣枠式巣箱」と、②日本ミツバチ用の「重箱式巣箱」とがある。他に、「丸洞式巣箱」、「ハイブリッド巣箱」などさまざまなものがある。

◎巣枠式巣箱 (Frame-type hive) ……西洋ミツバチの飼育に広く用いられている。本書の解説はほとんどを巣枠式巣箱を前提に説明している。したがって、特に限定がなければ巣枠式巣箱の説明である。

◎重箱式巣箱 (Multi-tiered hive) ……単純な形状で、巣枠がない。構造は、シンプルな形状の箱に、小さな入り口がついたものである。巣門は、オオスズメバチが侵入できないように小さくする。重箱の構造と似ていて、底板の上に置いた時に、巣門ができるようになっている。巣は日本ミツバチが自由に作る。継箱は上に2～6段積み重ねる。巣が大きくなるにつれて、箱を追加するが、分蜂 (swarming) を迎える前の段階では2段あれば十分である。

趣味（副業）でミツバチを飼育する場合に向いている。理由は、①巣

箱製作に費用がかからない、②飼育に手間がかからない、③スキルやノウハウをほとんど必要ない点にある。野生の日本ミツバチが中に住み着いている状態なので、何か月も巣箱を放置することもできる。一方、①分蜂のコントロール、②群れの分割、③群れの合同、④単花蜜の採取はできない。蜂蜜の採蜜量もやや劣る。

◎丸洞式巣箱 (Round-hollow hive) ……丸太をくり抜いたので、ミツバチは自由に巣を作る。野生の日本ミツバチに、巣を作る場所を提供するという点で、重箱式巣箱と同様なものである。利点・欠点も同様である。大きな違いは、丸洞式巣箱では、蜂蜜を採取するため、ミツバチを追い出し、巣を破壊する必要がある。したがって、毎年春に新しく群れを捕獲する必要がある。

◎ハイブリッド巣箱 (Hybrid hive) ……複数の異なる巣箱のタイプや構造を組み合わせた巣箱、または、特定の目的のために工夫を凝らした巣箱をいう。例えば、①日本ミツバチ用巣箱とスズメバチの巣を模した巣箱とを組み合わせたたり、②西洋ミツバチ用巣箱と日本ミツバチ用巣箱とを組み合わせたたり、③定置式巣箱と移動式巣箱とを組み合わせたたりした巣箱である。④重箱式巣箱自体がハイブリッドであるとも言える。特長は、両者の利点を活かした巣箱を作ることができ、多様な環境に対応でき、生態系を保護できるなど柔軟な点にある。難点は、組み合わせによって、設置が複雑になり、管理が難しくなり、費用がかかるなど、設置や管理にある程度の知識と手間が必要となる点である。

養蜂で用いる「巣枠式巣箱」の基礎用語

西洋ミツバチを飼育するにあたり、あらかじめ人工の「巣箱」を用意

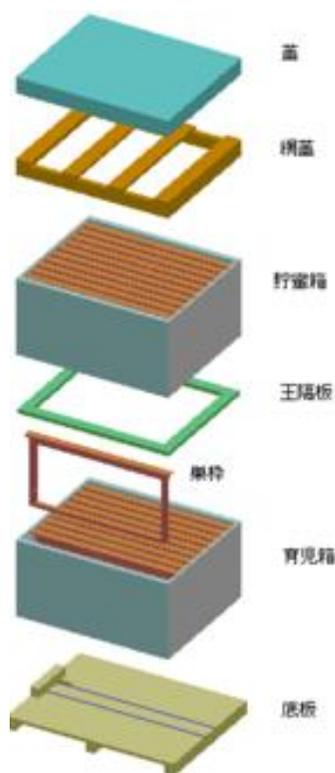
する。ミツバチが巣づくりを容易にする手助けのために準備するのである。巣箱の形式は「巣枠式巣箱」である。

◎巣箱の中に「巣枠」をセットし、巣枠に「巣礎」を張り付ける。ミツバチは、巣礎を基盤にミツロウで「巣脾」を使って「巣房」を作り、蜜や花粉を貯蔵したり、幼虫を育てたりするための巣を作る。

詳しく言うと、次のように説明される。(下図参照)

○「巣枠 (hive frame)」は、巣礎を張って使用する枠である。巣箱に巣礎をはめて固定するための、全体的に1枚の木製の枠のことである。巣箱の中に垂直にセットする、ミツバチが巣を作るための枠組みである。巣礎をはめたものを「巣礎枠」という。

○西洋ミツバチの養蜂で使う規格巣枠には、①「ラ式巣枠」と②「ホ式巣枠」の2種類がある。①はアメリカのラングストロースが開発した巣枠で、国際規格（上^{じょうさん} 47.9cm、横^{よこざん} 23.6cm、下^{したさん} 44.8cm）の巣枠である。自^{じきよ}距金具がついている。②はドイツのホフマンが考案した巣枠で、自距金具を使わず、上^{じょうさん} 棧を横^{よこざん} 棧にはめ込む形で組



み立てる。(自距金具とは、巣箱の中で巣枠と巣箱の壁面を固定するための金具のこと)

○「巣礎 (hive base、またはcomb foundation)」は、ミツバチが巣を作りやすくするために、あらかじめ巣枠に張っておく薄いシートで、

^{みつろう}蜜蝋製のシートの両面に六角形の巣房の形がプレスしてある。巣房の形をした人工的な基盤である。ミツバチは、この巣礎の上にミツロウを使い、巣房を構築する。西洋ミツバチは、これを使うことでより正確に素早く巣づくりができる。(前面の六角形の中にY字様の模様が見える。これは裏側の六角形で、表裏の六角形が互い違いにできている)

○「巣房 (nest)」はミツバチが作る六角形の小部屋のこと、巣礎の上にミツバチがミツロウを使い、約1～2cmに盛り上げた1つの房(西洋ミツバチの場合の口径は5.2～5.4mm)をいう。ミツバチが蜂蜜や花粉を溜めたり、幼虫などを育てたりする。

○「^{すひ}巣脾 (nest spleen)」は、巣礎枠にミツバチがミツロウを盛り上げてできたものであり、巣房の集合体であり、いわゆる「ミツバチの巣」である。蜂蜜などの貯蔵庫や幼虫などの集合育児室である。

○「^{みつろう}蜜蝋 (ミツロウ、beeswax)」は、働きバチの腹部の分泌腺から分泌されるロウで、原料は花蜜である。巣(巣房・巣脾)を作ったり、巣房にフタをかけたりするときに使われる。

○巣箱は。中に巣脾が8枚入るものを「8枚箱」、10枚入るものを「10枚箱」という。主に1段目の巣箱は、産卵と育児用に使うため、「育児箱」と呼ぶ。巣箱のスペースを広げるためには、上段に同形の箱を継ぎ足す。この箱を「継箱」という。1段目と2段目の仕切りに「隔王板」を入れる。(まれに、横に1箱分つなぐ「連合巣箱」を使う養蜂家もいる。日本近代養蜂の父、青柳浩次郎が著書『革新增収連合養蜂法』(1931(昭和6)年刊行)で発表し推奨した方式の巣箱である)

◎「継箱」(「継ぎ箱」とは、巣箱と同形で、フタと底がない箱をいう。巣箱の上に巣箱を重ねて継ぎ足すことで、巣のスペースを広げること

ができる。継箱の役目は、ミツバチの巣箱にミツバチの数が多くなり、巣箱が狭くなってきた場合に、巣箱を拡張し、ミツバチの生活空間を増やすことである。巣の拡張によって、採蜜の増量と効率化を図り、繁殖を促すことができる。巣箱内の換気や輸送時の安全確保にも効果を発揮する。

◎「隔王板 (queen excluder)」とは、巣箱と継箱の間に挟む格子状の平板のことである。体の小さい働きバチは通れるが、体の大きな女王バチは通れない幅の格子がほどこしてある網目板のことである。女王バチを巣箱の1段目に隔離して、蜂蜜貯蔵の継箱に上がるのを防ぐために使用する。

◎「分割板 (follower board)」は、蜂群の大きさに合わせて、巣箱の生活空間を調節するために使う板のことである。巣枠と同じ大きさで、巣箱内で巣脾の最も外側へ入れる。ミツバチの生活空間とそれ以外のスペースを仕切り、適温を保つために、また、ムダな巣をなるべく作らせないようにするために入れる。

◎継箱から貯蜜枠を回収するときに使う仕切り板を「脱蜂板」という。働きバチがいったん通過すると、反対側からは戻ってこられない構造の器具が中心に取り付けられた板のことで、育虫室と継箱の間にこの脱蜂板を入れると、継箱内のミツバチが無王状態になったとあわてて下段の育児室に向かうが、脱蜂板を通ると継箱には戻ってこられない。しばらくすると、継箱にミツバチがいなくなるので、容易に貯蜜枠を回収することができる。

◎巣箱にはミツバチの出入り口が巣箱の最下側に設けられるが、これを「巢門 (hive entrance)」と呼ぶ。

その他の養蜂用語

◎養蜂作業をする際にミツバチから身を護る服装を「養蜂着（防護服）」という。面布付きつなぎ作業服もある。

◎ミツバチを扱う際、顔に刺されないように保護するために、顔全体を覆う網を被るが、これを「面布（養蜂面布、beekeeping cloth）」という。帽子と一体になっているものや、帽子に装着するものなど、様々なタイプがある。ミツバチの巣箱の開閉作業や、巣内の観察など、ミツバチとの距離が近い作業時に特に重要であり、顔だけでなく、首元や背中も覆うように設計されている面布もあり、日よけ対策にもなる。

◎ハチに刺されるのを防ぐ目的で、巣箱の中などにいるミツバチを一時的におとなしくさせるために煙をかける道具を「燻煙器（スモーカー、smoker、smoking machine）」「養蜂用燻煙器（機）」という（⇒p.92）。中にボロ布、新聞紙などを入れて着火し、ふいご（空気を送り込む器具）をふかすと煙が出る。

◎ミツバチにエサ（餌、bee food）を与えることを「給餌」といい、そのために巣箱の中に備えられる箱を「給餌箱」という。

○ミツバチの食べ物は、通常、自身が集めたり、作り出したりした花蜜や、花粉、蜂蜜などである。ミツバチに給餌をする目的は、主に餓死を防ぎ、生育を促進させ、巣の勢いを維持することであり、特に春や秋など、花蜜が不足する時期や、長雨で花蜜の収穫が難しい時期には、積極的に給餌する必要がある。給餌には、砂糖水（糖分源）や、代用花粉（タンパク質源＝大豆粉末など）、昆虫ゼリー、ローヤルビー、アピタミンなどの代用エサが利用される。

◎「盗蜜（nectar robbing）」という用語もある。①昆虫や鳥などの動

物が受粉を行わず花蜜だけを奪うこと（送粉生態学・動物行動学用語）、

②ミツバチが他の個体や巣箱から蜜を奪うこと、をいう。

○①については、花で蜜を分泌する被子植物は、その蜜で動物を誘引し、動物に送粉させるように進化してきたと考えられている。ミツバチに代表される、そのような動物は送粉者として植物に利益をもたらしている。一方、訪花動物の中には、蜜のみを奪って受粉に関与しないものもあり、「盗蜜者（nectar robber）」と呼ばれる。

○②については、西洋ミツバチが日本ミツバチの巣を襲い、貯蔵された蜂蜜を奪う行為がよく知られている。蜜源が不足している時期などに起こりやすい現象である。他の巣から蜜を盗んだり、養蜂家が与えた砂糖水を盗んだりする行為も盗蜜と呼ぶ。「盗蜂」とも言い、弱群が強群に狙われると、蜂蜜を取りつくされて、餓死により全滅することさえある。また、病気を移される原因にもなる。

◎「蜂球（cluster）」とは、ミツバチが球のように一塊になることをいう。越冬時には、巣内で蜂球を作り、寒さをしのぐ。

◎次世代に迎える、新しい時代の「養蜂革新」とは、養蜂業の技術や手法の進歩を指す。具体的には、人工知能（Artificial Intelligence）などを駆使した「スマート養蜂」や、病虫害対策の強化、蜜源環境の改善などがあげられる。これらの革新は、生産性向上や、品質向上、労働力不足の解消、環境負荷の低減に貢献すると期待される。例えば、養蜂で使用される新機器で、採蜜作業を効率化し、ミツバチへのストレスを最小限に抑えることを目的とした「自動脱蜂器」というものが、すでにいくつも開発され、実用化の段階に入っている。

世界の養蜂のトピックス

養蜂の世界史を垣間見る

養蜂が確立されるに至った過程には長い歴史がある。人類が最初に出会ったのは、自然に生息しているミツバチであった。それを飼育できるようにするには、ミツバチの性質や飼育環境などについての知識を蓄え、飼育するための技術を生み出す必要があった。

そして、発展・普及につれて、ミツバチの行動圏の自然的環境と人間が住む環境についても、熟知して対処する必要性が必須となった。

養蜂の歴史的時代区分は、私・白佐の試みにすぎないが、①前養蜂（蜜猟）、②自然（旧式）養蜂、③近代（新式）養蜂、④養蜂革新の4つに大別できるのではないかと思う。（④の「養蜂革新」は、すでに始まっている例に、蜜源を花蜜以外の植物等とする「蜂蜜」や、ミツバチ抜き植物由来「代替蜂蜜」の開発、農産物の交配作業をミツバチに頼らないポリネーション方法の確立などがあげられる）

世界の養蜂の歴史には、錯綜した諸説があるようだ。

世界最古の養蜂

まず、養蜂の技術を示す最古の証拠として、よくあげられる話題を1つ示す。紀元前5000年ごろとも、紀元前2600年ごろとも言われるが、養蜂が職業として成立していたと判断される記録が残っている。

古代エジプト時代の太陽寺院から出土した遺跡のレリーフがそれで、当時の養蜂の様子が描き示されている。

洞窟に残っていた、砂岩、石灰岩などを主素材にして、平面を彫り込んだり、盛り上げたりして、図像や装飾を表現した、このレリーフは、太陽神や天空神など、古代エジプトの神々を表現したもので、当時の宗教観や生活様式を詳しくうかがい知ることができる。

養蜂に関しては、レリーフの絵や象形文字に残された記録が、当時の養蜂技術の水準の高さを物語っている。

採蜜の場面を描いた絵に添えられた象形文字を解読すると、ミツバチを煙でおとなしくさせ、切り取った巣板を圧搾して採蜜し、蜂蜜を壺に詰めて貯蔵していた。驚くべきことに、蜂群を乗せた船をナイル川に浮かべ、花の開花時期に合わせて川の上流から下流、下流から上流へと移動させる転地養蜂がすでに行われていたようだ。

古代ローマの養蜂に関する史料はもっぱら文献史料に限られるが、ギリシャにおいては、紀元前10世紀ごろの土製円筒状の巣箱が出土されており、古代エジプトの絵図とともに考古学的史料として貴重な存在となっている。古代ギリシャの養蜂技術は、もっぱら古代エジプトから伝授されたものとみなされている。

(典拠：渡辺孝著『ミツバチの文化史』筑摩書房、1994(平成6)年5月発行)

◎蜜^{みつりょう}猟(自然のミツバチの巣から蜂蜜を採る)から養蜂(ミツバチを飼育して蜂蜜を生産する)へ変化する兆候は、紀元前2500年(今から4500年前)ごろにみられる、との説もある。

◎養蜂の発祥の地として広く知られているのは、古代エジプトと地中

海沿岸である。また、古代エジプトで開発された養蜂技術は、地中海沿岸地域に普及し、高度な養蜂技術はローマ帝国の拡大とともにヨーロッパ西部・北部に伝わった。

他の国での養蜂の発祥

◎ヨーロッパ以外にも、メソポタミア文明でも、古代から養蜂が行われていたことが知られている。ミツバチを飼い慣らし蜂蜜を採取していた事実が、現在のトルコの Cappadocia 近くの遺跡から知ることができる。新石器時代のトルコの鉱脈で洞窟壁画が発見されているが、それは紀元前6500年前のものといわれている。

◎ヨーロッパに比べるとかなり遅れをとったといえるが、中国では、2世紀（西暦100年代）に養蜂の記録があり、13世紀（西暦1200年代）には農村に養蜂を専業とする者もあったとされる。このため、大陸文化に依存することの多かった日本では、養蜂の起源も遅れた。

◎南アメリカ大陸のメキシコやブラジルなどでは、古代インディオの時代から蜂蜜や蜂蜜酒は宗教的な儀式に欠かせないものであった。マヤの伝承では、ミツバチは地の中心で生まれ、火山の火の粉にそっくりで、金色で熱く、人間を無知から目覚めさせるために地上に遣わされたのだとされている。

◎北アメリカにおいては、先住民族シャイアン族の間に「はじめの人間は野生の蜜と果実を食べて、飢えを知らなかった」という伝説が残っている。さらに北に住むカナディアンインディアンでは、夏の間に採れたラズベリーを蜂蜜に浸けて、長い冬の保存食にしていたとされる。

世界の近代養蜂の黎明期

時代は大きく飛んで、19世紀半ば（1850年）に至ると、世界各地で養蜂業界に革新的な変革が起こり始めた。主要な技術革新としては、次のようなものがあげられる。

◎1851（嘉永4）年、アメリカの聖職者で養蜂家のロレンゾ・ロレン・ラングストロース（Lorenzo Lorraine Langstroth、1810.12.25～1895.10.6）は、上面に開閉扉の付いた木箱の中に自由に取り出し可能な10枚の巣枠を並べる画期的な可動式巣枠巣箱を発明した。彼は翌年には、巣箱と巣枠の大きさを規定した特許を取得し、1853（嘉永6）年には、この巣箱を使用した養蜂の手引き書、“Langstroth on the Hive and the Honey-bee, a Beekeeper’s Manual” を刊行した。彼は、この偉大な功績で「近代養蜂の父」と称えられるようになった。（彼の墓碑銘には「アメリカ養蜂の父」とある）

◎これに引き続き、1857（安政4）年には、ドイツ人養蜂家のヨハネス・メーリング（Johannes Mehring、1816～1878）が、ラングストロース式巣箱に合うように蜜蝋製の人工巢礎を考案した。彼の試作品は巢房の底の六角形を印圧しただけのものであったが、1861（文久元）年には、サムエル・ワグナー（Samuel Wagner、“American Bee Journal” の発行創立者、生没年不明）は巢房の底の形だけでなく、立ち上がり部分を加えた印圧に成功し、実用的な巢礎が完成した。

◎また、1865（慶応元・元治2）年には、イタリア在住のオーストリアの元軍人で養蜂家のメイヤー・フォン・フルシュカ（M.F. Hruschka、1819～1888）が、採蜜用遠心分離機を開発した。ミツバチの群れ当たりの蜂蜜収穫量を5～10倍に増加させた。

◎さらに、1873（明治6）年には、アメリカの養蜂家のモーゼス・クインビー（Moses Quinby、1810.4.15～1875.5.26）が、ミツバチを落ち着かせ、おとなしくさせるために巣箱に煙を吹きかけるフイゴ付き燻煙器くんえんきを開発した。

このような発明・開発・考案によって、19世紀の後半には、養蜂技術に革新的発展がみられ、近代養蜂の基体（基礎）が整った。これらによって、採蜜のとき、以前のように巣を破壊したり、ミツバチを殺したりしないで済み、養蜂の効率性は飛躍的に高まり、比較的容易に蜂蜜を採ることができるようになった。

その結果、採蜜量が飛躍的に増え、蜂蜜の質もよくなった。ミツバチたちの群れへのダメージを最小限に抑え、他の巣箱との間で巣枠の互換が可能になったのである。

今や希少蜂蜜の生産地

さらに時代は大きく飛んで、21世紀の現代の話題。今や希少となった汚染等のまったくない、究極の自然純粋蜂蜜の生産例として、次の世界自然遺産の森での養蜂をあげてみる。

インドの東側にあり、ベンガル湾に面し、豊かな緑と多くの川や水路が特徴の南アジアの国、バングラデシュの事例である。バングラデシュ国立公園保護区・ユネスコ世界自然遺産登録の「シュンドルボン」（バングラデシュ語で「美しい森」を意味する）の森でのこと。

ここでは、輝く太陽、澄んだ空気、栄養豊富な大地が、マスタードや、ライチ、パパイヤ、珍しいマングローブを含む様々な花を咲かせている。これらからミツバチが花蜜を集めた純粋天然の蜂蜜「百花蜂」（別名「ハ

ニー零」が採集されている。農薬や抗生物質の使用が禁止されているため、自然な環境での養蜂が行われている。

現地の蜂蜜企業「The Indian Beekeepers」（創設者ラジーフ・アガルワル）は、独自のプレミアム・ブランドを立ち上げ、養蜂家コミュニティを形成し、厳格な養蜂指導が展開されている。

インド国家規格（FSSAI=国際安全基準局、ISO=国際標準化機構、APEDA=農産物・加工食品輸出開発局）の品質管理の下、安全性が担保された質の高い天然蜂蜜だけを生産している。

右写真に示されるように、この蜂蜜は、特徴のある濃い色合い、なめらかな舌触り、しっかりとした甘み、ほのかにフルーツを感じさせるような後味、他では味わえない個性的な美味しさであるという。



（この国の科学的な知見からの解説には次の論文がある。Md. Abdul Hannan 著(榎本ひとみ訳)「バングラデシュの養蜂とミツバチ生産物」ミツバチ科学、第21巻4号、p.154~158、2000（平成12）年）

さらに1例を加えると、世界には、秘境地で養蜂が行われている場所がある。代表的例は、ニュージーランド北島の西側の秘境で、「忘却の地（通称：忘れ去られた世界、Forgotten World）」と呼ばれている。手つかずの大自然が残る、200ヘクタールの広大な地域を、ミツバチが自由に飛び回れる環境である。

この地の気候は、日中の日差しと夕方に流れ込む涼しい山の風と霧

による寒暖差、湿度差、また適度な雨量があるため、マヌカの樹にとってベストな環境とされている。また、この地域は近くの活火山の噴火と多くの地震によって海底が押し上げられて形成されたことから、土壌には多くの貝殻の化石や火山灰が含まれ、豊富な栄養素を含む土壌となっている。

これらの優れた土地の個性により、マヌカの樹は開花時期が長く、ミネラルをたっぷり含んだ花蜜をたくさん生産する。生産されるマヌカハニーは、この地域内だけの単一産地生産の特別な産品である。

味については、世界中から「今まで食べた蜂蜜の中でも指折りの美味しさ」などの絶賛の声が届くほどの定評があると、養蜂家は自負する。



右写真は、濃いキャラメルのようなリッチな味わいが楽しめるという「ポウアツマヌカハニー」。(ポウアツマヌカ社の最高級マヌカハニー「Pouatu Manuka」は日本でも販売されている)

ミツバチ（ポリネーター）の生息地の地図制作

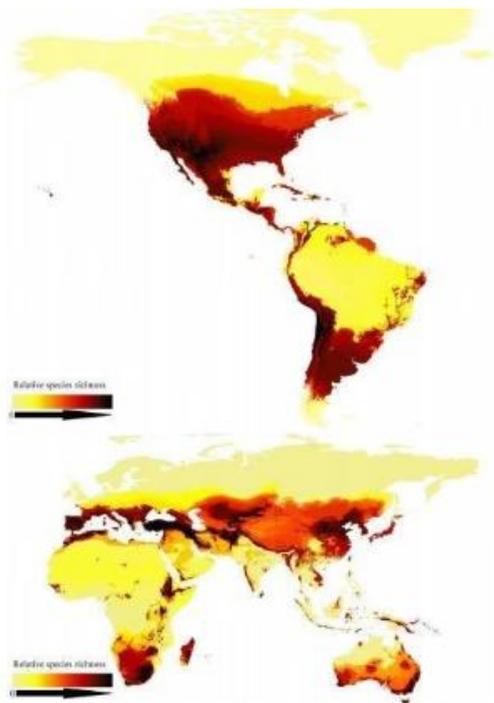
2020（令和2）年12月9日、世界経済フォーラムで、ある国際的な研究チームが膨大な公的記録などを用いて作製した、ミツバチの種の分布に関する包括的なホットスポットの地図を公開した。次ページ右上の地図で、赤茶系色が濃いほどミツバチ種の生息が多いことを示す。

ミツバチ種の分布は、他の植物と動物のルールとは異なり、南極・北

極に近いほど種は少なくなるばかりでなく、赤道付近でも少なくなることがわかる。ミツバチの生息数が少ない地域では、スズメバチ、ゴキブリ、ガなどが、代替のポリネーターを務めていることも明らかになった。

この研究データから、ミツバチは熱帯地域よりも砂漠や温帯環境を好むことがわかる。これは、低地の植物や花の方が、樹木よりもミツバチの

食料源となるからであり、ミツバチは湿気を好まないという特性による。湿気は花粉源にダメージを与えるため、ミツバチの分布を制限する可能性もある。



近代初期の養蜂関連の世界的古典的名著

試みに、人工知能（A I）などを利用して検索してみると、養蜂に関する近代初期の世界的古典的名著には、以下の書籍が示された。刊行年などは不明であるが、これらは、世界の養蜂に関する古い時代の基礎知識を学びたい人や、養蜂の専門知識を深めたい人にとって、手掛かりになるであろうとされる。

© “The Bee Book” by John R. Clark（近代養蜂の父と称されるミツ

バチ専門家の養蜂に関する非常に詳細な書籍)

- ◎ “The Book of the Bee” by R. A. Morse (ミツバチの生態や行動、養蜂の基本について網羅的に解説した書籍)
- ◎ “The Hive and the Honey Bee” by A. I. Root (養蜂の歴史やミツバチの生態、養蜂の技術を解説した有名な書籍)
- ◎ “The Complete Guide to Beekeeping” by Robert F. (Bob) Morris (養蜂の基礎知識から、養蜂の技術、ミツバチの生態、養蜂のトラブル対応など、養蜂の全てを網羅的に解説した書籍)
- ◎ “The Bee Book : The Encyclopedia of Beekeeping” by Michael and Judith Phillips (養蜂の歴史、ミツバチの生態、養蜂の技術、養蜂のトラブル対応など、養蜂に関する知識を網羅的に解説した書籍)
- ◎ “Langstroth on the Hive and the Honey-Bee, a Beekeeper's Manual” (1853) by Lorenzo L. Langstroth (ミツバチの生態、巣箱の設計、養蜂の技術、蜂蜜の採集方法など、養蜂に関する幅広い知識をまとめた書籍)
- ◎ ちなみに、日本語の名著としては、次の書籍などがあげられている。
- 久世敦行著『家蜂畜養記』漢文体の単行本、1791(寛政3年)(久世松菴著、東繁彦訳注・解説『全訳家蜂畜養記—古典に学ぶニホンミツバチ養蜂—』農山漁村文化協会、2023(令和5)年12月発行)
- 井上丹治著『新蜜源植物綜説』アヅミ書房、1971(昭和46)年1月1日(第3版1983年)発行(蜜源植物についてまとめた書籍)
- 坂上昭一著『ミツバチの世界』岩波書店(岩波新書)、1983(昭和58)年8月22日発行(ミツバチの生態を解説した書籍)

「世界ミツバチの日」とヤンシャ

「世界ミツバチの日」とは

国連制定の「国際デー」の1つに「世界ミツバチの日（ワールド・ビー・デー、World Bee Day）」がある。2018（平成30）年から実施のミツバチを保護する運動の日だが、毎年5月20日と定められている。この記念日には、スロベニア出身の「近代養蜂の先駆者」であるアントン・ヤンシャ（Anton, Janša, 1734～1773）の誕生日が選ばれた。「近代養蜂の父」といえば、普通、1851（嘉永4）年に「ラングストロース式養蜂巣箱」を発明し、近代の養蜂業を飛躍的に進展させたアメリカの聖職者・養蜂家、ロレンゾ・L・ラングストロース（L.L. Langstroth, 1810～1895）を指すが、あまり知られていなかったヤンシャが選ばれた。

ヤンシャが選ばれた理由

まず、第1に、2017年、ヤンシャが生まれ育ったスロベニアから国連に提案された案件であったこと。国連は「国際連合」の略で、「国際連合憲章」の下、世界の平和と経済・社会の発展のために協力することを誓った独立国が集まって、1945（昭和20）年10月24日に発足したユニークな機関である。

第2に、ミツバチに対する人々の認識改革にあった。ミツバチを、狭

く蜂蜜などを効率的に採る昆虫としてだけでなく、花粉媒介を通して世界で生産されている食料の多くに貢献する重要な役割を果たしている昆虫であることに目を向ける必要性が強調された。

この点で、ヤンシャは、18世紀のスロベニアで近代養蜂の基礎を築いたが、彼の開発した養蜂技術は、養蜂の効率化ばかりではなく、ミツバチの健康を保つための技術を開発している。また、養蜂の知識を広め、多くの人々に養蜂の価値を伝えていることも評価された。

ヤンシャの誕生日であるこの日は、彼の功績を称え、ミツバチなどの花粉媒介者の保護の重要性を啓発する日として位置づけられた。世界の人々がミツバチの重要性を認識し、ミツバチや他の花粉媒介者の保護に取り組むことを期待した。

ヤンシャの人物像

この養蜂家・画家のヤンシャとはどんな人物なのであろうか。

アントン・ヤンシャは、1734年（江戸時代、享保19年）、スロベニア（Slovenija。現在、中央ヨーロッパに位置する国）がハプスブルク帝国の支配下にあった時代、アルプス山脈の南麓にあるブレズニカという小村で生まれた。生誕地で、父の養蜂場を手伝う養蜂家の1人として青年時代まで過ごした。

そして、1773年（江戸時代、安永3年）、39歳の若さで早世した人物である。

ヤンシャについては、観点の分かれる各種紹介があるので、公的な記事2つをとり上げてみる。いずれも、前記と重なる内容は省略し、主要部分を抜粋して示す。

◎在スロベニア日本国大使館発行のメールマガジン『スロベニア・マンスリー（Slovenia Monthly）』の2016（平成28）年5月号、ミニコラム「スロベニアに迫る！」（21）は「近代養蜂の父、アントン・ヤンシャ」の題で紹介記事を書いている。

「……彼は絵の才能にも恵まれていましたが、養蜂家になることを決め、ウィーンで学びました。ヤンシャは新たな蜂箱の設計、雄バチと女王バチの役割の定義、ソバの花の蜂蜜の生産技術の確立など多くの功績を残しました。また、彼は持って生まれた絵の才能を活かし、蜂箱に絵を描くスロベニアの伝統も有名にしました。

ヤンシャの評判はすぐにハプスブルク帝国のマリア・テレジア女帝の耳に入り、インペリアル・ガーデンのお抱え養蜂家に任命されることとなります。ヤンシャの死後、彼の著作はハプスブルク帝国内における養蜂の公式教科書となりました。……」

◎もう1つの紹介記事をあげてみる。国際養蜂協会連合スロベニア地域組織委員会のF・シビックは、2002（平成14）年発行の日本の学術誌『ミツバチ科学』第23巻3号に、論考「スロヴェニアの養蜂—養蜂は生活そのもの—」を寄稿している。その中で「すぐれた養蜂指導者」と題してアントン・ヤンシャの業績を、次のように述べている。

「巣門飾りの流行と時を同じくして、スロヴェニア出身の偉大な養蜂指導者アントン・ヤンシャの仕事が始まる。……（中略）……画家をめざしてウィーンへ行き、1769年に優秀な成績で美術学校を卒業した。しかし、有名な画家になることが、彼に用意された運命ではなかった。当時オーストリアの女帝マリア・テレジアの命で帝都ウィーン市内アウガルテンに養蜂学校が設立され、小さな木造の蜂小屋も造られた。こ

の学校の初代養蜂指導者にヤンシャは任命された。故郷から持ち込んだ蜂の生態に関する深い知識と比類なき知覚力、そして持ち前のウィットにより、彼は養蜂のすばらしい理論家であり実践家であるという名声を得た。

ヤンシャには2冊の著書があり、当時一般には想像もできない卓抜した考えをいくつか述べている。……」

一般に、近代養蜂の特徴はミツバチを家畜として飼育管理するところであり、19世紀半ばの可動式（取り外しのできる）巣枠巣箱などの開発が幕開けとされる。

その1世紀前のヤンシャの時代は、蜜源植物が豊富で定置養蜂であったが、開けて中を見ることができ箱型の巣箱を考案し、それを積み重ね再利用する蜂小屋を造り、各巣箱をカラフルに色づけする巣門飾りを不動の伝統にしたのが、画家でもあった彼だとされている。（右の2つの写真は現在のスロベニアの養蜂箱（ビーハイブ）。ミツバチ



が自分の巣箱に迷わず戻りやすくすることと、養蜂家もそれぞれの巣箱の状態を覚えやすくするために役立っている、とされる)

また、彼の遺した指導書は、実践的な技術書であるばかりでなく、ミツバチを愛し、人とミツバチが共生する精神も説いたものだったとされる。

これらのことから、スロベニアだけにとどまらず、世界的にも、近代養蜂における先駆者であることが認められたのであろう。

「世界ミツバチの日」の制定

国連は、世界的な規模で年々深刻化する自然環境の悪化を憂い、ミツバチの生態系における役割や、食糧生産への貢献を認識し、ミツバチの保護について考える国際デーの制定を模索していた。

その結果、2017(平成29)年12月、国連総会でミツバチの重要性と、ミツバチの活動に脅威を与えている問題に対する意識を高めるために、以後毎年5月20日を「世界ミツバチの日」と決めるに至った。(右写真はポスターの例)

ミツバチは、蜂蜜などを生産するにとどまらず、花粉媒介者として、植物の受粉に不可欠な役割も果たしている。農業における作物の受粉や、食糧生産に貢献しており、生態系のバランスを保つために重要な存在である。ミツバチの重要性を認識し、ミツバチの保護や、ミツバチの生息環境に脅威を与えている問題(農薬使用、生息地の減少など)について、世界中で啓発活動を行うことが求められた。



そこで、毎年「世界ミツバチの日」には、世界的な取り組みとして、各国でミツバチの生態や、蜂蜜に関するイベント、ワークショップなどが開催されることになった。

「世界ミツバチの日」の成果

その成果として、ミツバチの減少に対する関心が高まり、世界中でミツバチ保護の取り組みが進んでいる。また、この日を機に、ミツバチと伝統文化を結びつけたり、教育活動をおこなったりするなど、多角的な取り組みが生まれている。

具体的には、以下の成果があげられる。

◎ミツバチの減少に対する関心が高まり、ミツバチ保護の重要性に対する認識が深まった。

国連がこの日を制定したことで、世界的にミツバチの減少が深刻な問題であるという認識が広がった。また、ミツバチが花粉媒介を担うことで、食料生産や生態系の維持に不可欠な役割を果たしていることを認識する人が増えた。

◎ミツバチ保護のための具体的な取り組みが進んだ。

ミツバチの減少の原因となる農薬の使用規制、養蜂環境の整備、ミツバチの保護を目的とした研究などが活発に行われるようになった。また、ミツバチの生態系に対する理解を深めるための教育活動が活発に行われるようになった。

◎ミツバチと文化の関わりを深める取り組みが生まれた。

ミツバチと伝統文化を結びつけたイベントや教育プログラムが実施されるようになり、ミツバチを文化遺産として捉える視点も生まれて

いる。

この記念日の提唱国・スロベニアにおいては、養蜂文化と観光資源を世界に紹介するとともに、持続可能な農業への転換、飢餓や貧困の解消にも貢献し、スロベニアを「グリーンで健康的、アクティブかつ革新的な国」として国際的なイメージ強化につなげている。スロベニアに自生する在来種「カーニオラ蜂」は、穏やかな性格と高い生物多様性維持能力を持ち、世界中の保全活動にとっても極めて重要な存在と認識されている。

この他にも、以下の成果が期待されている。

◎ミツバチの多様性の保全……地域ごとのミツバチの生態を理解し、保護することで、ミツバチの多様性を保全することができる。

◎農作物の安定生産……ミツバチが花粉媒介を行うことで、農作物の受粉が安定し、安定的な食料生産に貢献する。

◎地球の生態系の維持……ミツバチは生態系を維持する上で重要な役割を担っており、ミツバチが減少することで、生態系のバランスが崩れる可能性がある。ミツバチを保護することで、地球の生態系を維持することができる。

世界ミツバチの日は、ミツバチを単に貴重な資源として捉えるだけでなく、文化的な価値や生態系における役割を改めて認識し、ミツバチを大切にすきっかけとなる日となっているが、今後も、ミツバチの保護と共存に向けた取り組みが継続されるよう期待される。

朝鮮中央地は代表的養蜂地

昔の代表的養蜂地

7年前の2018（平成30）年8月当時の話である。妻の両親が遺した家の屋根裏で興味深い古本を見つけた。2025（令和7年）時点からは、さかのぼること87年前の1938（昭和13）年3月、野ばら社発行の『學友年鑑／昭和13年版』で、妻の兄が愛用していたものだったそうだ。（ちなみに、この年鑑は、私が誕生して半年後の発行だった）

妻の子供時代の本類の中にあっただ。妻はこの年鑑のことを鮮明に覚えていて、幼少期に、珍しい絵や地図・グラフがたくさん載っていたので、よく見て楽しんでいたという。

傷みがそれほどひどくないので確かめると、太平洋戦争末期の絵本類の乏しい時、三重県津市にあった農林専門学校に進学した兄が、15歳下の妹のために家に置いて進学し、しかも勉学半ばの19歳で、食うや食わずの食糧難の中で病死したので、妻は幼心にも大事な形見と思い、丁寧に大切に扱っていたとのことであった。

現代の少年向け『学習年鑑』に相当するが、長年、毎年発行されてきたものであり、時期によっては1年違えば内容が大違い。調べてみると、今も国立国会図書館を含めて各地の公共図書館で所蔵されている。現存本の最古は新潟県立図書館の1936（昭和11）年版で、屋根裏のものはその次に古いとわかった。

昭和13年版では、日本の領土は現在に加えて樺太・千島列島・朝鮮

半島・台湾・南洋群島などからなっていた。

領土各地の主産業欄を見てみた。養蜂業（「蜂蜜」と表現されていた）が特に記されていたのは朝鮮地方の「江原道（こうげんどう、カンウォンド）」だけだった。つまり、日本の代表的養蜂地は、現在の朝鮮半島中央東部の山林地帯だったのである。

朝鮮「江原道」での養蜂

江原道は、日本統治時代（1910（明治43）年8月～1945（昭和20）年8月）の「朝鮮」における行政区画の1つで、朝鮮半島中部の日本海側に位置し、現在の朝鮮民主主義人民共和国

（北朝鮮）の江原道と、大韓民国（韓国）の江原特別自治道および慶尚北道蔚珍郡とを合わせた地域に相当した。日本の近畿地方に匹敵する大きな面積であった。（右略地図の赤い部分）



当時も今も、道域の大部分は、太白（テベク）山脈の中部から北部にあたる山間地で占められている。都市部は東海岸の狭い海岸平野に偏在している。かつての道庁は「春川」に置かれていた。

1933（昭和8）年8月25日発行の『東京帝國大學農學部附属朝鮮江原道演習林概要』のp.30～31には、次ページ上の1文「（八）養蜂試験」が載せられていた。（同演習林は1913（大正2）年4月に開設され、1945（昭和20）年8月の終戦まで存在した。事務所は高城郡高城面東里に置かれ、「高城事務所」と称した）

「(八) 養蜂試験

林業多角形的經營法ノ叫バル、今日山村ノ副業ヲ隆盛ナラシムルハ緊急事項ナリトス。而シテ本演習林面積廣大ニシテ且蜜源植物豊富ナルヲ以テ昔時ヨリ朝鮮在來種ノ養蜂事業若干行ワレツ、アルモソノ方法タルヤ頗ル粗放幼稚ナルヲ以テ斯業隆盛ヲミル能ハザルニ鑑ミ之レガ品質並ニ方法ノ向上改善ヲナス爲昭和七年ヨリ優良種ヲ購入シ實地試験中ナリ」(右の写真は、同書の冒頭掲載グラビア写真の1つ。1933

(昭和8)年7月撮影)

これらの資料から、次のことが読み取れる。

当時、従来この地域で飼われていたミツバチの朝鮮の在來種は「日本ミツバチ」の亜種であったが、同



大學附属朝鮮江原道演習林は、1932(昭和7)年から試験養蜂場を設置し、近代養蜂技術と「西洋ミツバチ」を導入し、広大で蜜源植物豊富な演習林敷地内で実地試験を始めた。1年後撮影の写真は、同一の重箱式巣箱5個が置かれている(つまり、5群を飼育している)蜂場の様子を写している。

前にあげた1938(昭和13)年3月発行の『學友年鑑/昭和13年版』の記述から推定されることは、日本の養蜂技術が導入されて、少なくとも、日本の代表的養蜂地の1つにまで進展・普及していたといえるであろう。

しかし、後の諸記録からは、本格的な養蜂産業の発展は、日本の産業

構造や経済状況に強く依存していたため、朝鮮半島全土で養蜂が普及していったとは言えない。

近年の「江原道」

朝鮮半島の地域名「江原道」はそのまま現在もあり、軍事境界線38度線をはさむ関係で韓国と北朝鮮にまたがり、2つの国に同名の行政区画が隣接して存在する。かつては1つの区画であったことを如実に物語る。

形は別国に2分されたが、蜂蜜のまろやかさにあやかり、住民同士は親密な関係にあると思いたいし、そうあり続けてほしいものである。

ところが、この話題を最初にした2019（令和元）年7月、北朝鮮側の江原道地域から何度も弾道ミサイルが発射された。いまだにミサイル発射は続いているらしい。何と悲しい話ではないか。

(1) 「聯合ニュース」の報道

11年も前の気の抜けた話題になるが、江原道の養蜂関連ニュースを1つあげてみる。2014（平成26）年4月24日、大韓民国の通信社発行の日本語版『聯合ニュース』は次のような記事を発表していた。

「韓国・江原道／ブランド蜂蜜の日本輸出を推進」

【春川聯合ニュース】韓国江原道の官民が一体となって地元産蜂蜜の日本輸出促進や流通活性化に取り組む。

同道は24日、輸出企業の現代 I M、韓国養蜂協会江原道支会のほか、寧越など4つの道内の農協と地元産蜂蜜「ハニーウォン」の日本向け輸出促進を目指し業務協約を結んだと発表した。

寧越など4つの農協は道内産蜂蜜の買い取り・加工を行っている。また韓国養蜂協会江原道支会はハニーウォンの管理主体となっている。

現代IMは韓国で初めて今年1月に日本に蜂蜜を輸出した。

協約締結を通じ、蜂蜜の日本輸出に向け積極的に協力していく。

また、品質にうるさい日本市場を開拓することで、中国や東南アジア市場への進出につなげていく。

(注：ハニーウォン(ハニーウオント、ハニーウワン)とは、蜂蜜味のポテトチップス(韓国の菓子商品)で、蜂蜜の甘さとポテトチップスの塩味が絶妙にマッチして、幅広い年齢層に人気がある)

(2)「KOREA WAVE」の報道

次は、最近のニュースから1つを紹介する。2023(令和5)年5月9日の韓国の「KOREA WAVE/AFPBB News」は「韓国のハチミツ最大生産地でミツバチ40%死亡…42億8000万匹以上」と報道した。

韓国国内最大の養蜂地域である「慶尚北道」(キョンサンブクト)でミツバチの大量死が続いている。全体の40%が死亡したり消えたりして、ミツバチの品薄も起きているという話である。

「慶尚北道」といえば、かつての日本統治時代の「江原道」の一部だったのではなかろうか。違ったとしても、隣接地域であったことは間違いなかろう。

その慶尚北道は養蜂規模が全体の20%と、韓国で最も大きい。ところが地域内のミツバチの巣は前年の53万9000個から越冬以後の3月には32万5000個へと約40%減少した。ハチの巣1個にミツバチが平均2万匹程度と計算すると、42億8000万匹以上のミツバチが死亡・行

方不明になったわけである。

ミツバチに付着したダニ防除薬品による影響や異常気象、不十分な管理が原因だと考えられた。特に異常気象により春の気温が低くなり、花の蜜を取りに出たミツバチが巣に帰ることができずに凍死する例が多発した。

養蜂農家は「2021年にはハチの巣1個あたり15万ウォン（約1万5000円）程度だったが、最近はその倍を払っても手に入れるのが難しい」と訴えていた。

(3) 「中央日報」の報道

次は、ごく最新のニュースを1つ紹介する。韓国の日刊新聞「中央日報」は、2025（令和7）年4月16日、次のような記事を載せた。

「『春だと思って出かけたら…』大雪でミツバチの70%が消えた」

「今年は本当に深刻です。ミツバチの70%を失いました」。忠清北道堤川（チュンチョンプクト・ジェチョン）で9年間ミツバチを飼っている韓国養蜂協会忠北支会長は15日、中央日報との電話インタビューでこのように話した。昨年11月、ミツバチのための越冬準備を終えて「おやすみなさい」と挨拶した後、巣箱を閉めた。

しかし、今春、ハチの巣箱を開けた時、残っているミツバチは半分にもならなかった。続いて3月の遅い大雪、4月の冷害でハチの巣に残ったミツバチは昨年末の30%にも及ばない。

江原道東草（カンウォンド・ソクチョ）で13年間養蜂をしているパク・ジョンホ養蜂協会江原支会長ももどかしいのは同じだ。「江原道は冬の寒さがひどく、越冬していたミツバチが消えた。出て行くと死ぬの

に、なぜ出て行ったのか理由を知りたい」と話した。また、「2代目の養蜂業を営んでいるが、かつてはこのような現象がなかった」と述べた。

地方自治体の公式集計が出る前だが、この日、中央日報が通話した養蜂協会支会長らは、農家の平均半分ほどはミツバチが行方不明または死亡したとみている。

忠清北道支会の場合、農家別に平均70%のミツバチが消えたと推定する。働き蜂は気温が15度を超えると活動し始める。ところが、昨年の冬、忠清圏の気温は変動幅が大きかった。異常高温で15度を超えると、春が来たと勘違いした働きバチがハチの巣の外に出て気温が下がると帰ってこないまま死んだ。実際に春が来た時も問題だった。残りの働きバチが活動を始めたが、突然の大雪と冷害で再び被害を受けた。

ミツバチの減少はリンゴ、梨、ニンニク、唐辛子、カボチャ、ニンジンなどミツバチを媒介に受粉をする作物の連鎖被害につながる。屋外で作物を植えた農家は収穫量が大幅に減り、ビニールハウスなど室内で作物を育てる農家は例年より高価でミツバチを入れなければならず、負担が大きくなる。例年は15万ウォンだったハチの巣1つ当たりの価格は今年20万ウォンをはるかに超えている。

ソウル大学農経済社会学部のイム・ジョンビン教授は「まだリンゴの木など花が咲いていない作物は受粉の結果が分からないが、ミツバチが多く死んだとすれば、今年の実作物の作況はそれだけ悪いだらう」と懸念を示した。

ミツバチの減少は世界的な現象だ。気候変動とともにネオニコチノイド系殺虫剤の乱用、ハチダニ、真菌症、腐蛆病（ウイルス）などが原因と指摘されている。（以下省略）

アフガニスタンでの養蜂

2020年3月の話題

この話題は最初、丸5年前の2020（令和2）年3月中旬、第5回『蜂蜜エッセイ』に3回にわたって掲載されたものである。多くはその時点での視点で書かれていることにご留意いただきたい。

紛争記事が多いが、新聞でよくニュースになる南アジアの国に「アフガニスタン（英語表記“Afghanistan”）」がある。正式な国名は「アフガニスタン・イスラム共和国（the Islamic Republic of Afghanistan）」といい、多民族国家であり、ダリー語とパシュトー語が公用語として最も話されている。

長年の戦争で荒れ果てた上、今（当時）も紛争に明け暮れるこの国で、いったん途絶えてしまった養蜂を、日本が関わり再開させた、との話を聞いた。（その後、内戦は2021（令和3）年7月ごろ終結に至っている）

調べてみると、2つの情報が得られ、希望の灯を住民に与えつつあるという。

寺子屋ブランドの蜂蜜生産

その1つは「寺子屋」での訓練で養蜂に成功したというものである。

1990（平成2）年、世界の識字率の向上を目的とした国際識字年の制定をきっかけに、「公益社団法人日本ユネスコ協会連盟（略称：NFUAJ）、

日ユ協連) 」は「世界寺子屋運動」を始めた。寺子屋は、年齢、宗教、性別にかかわらず、すべての人が公平に学べる場として開設された。

学校外の教育を担う地域学習センターを総称して、現地では「コミュニティ学習センター (CLC=Community Learning Center) 」と呼ばれ、「すべての人々に教育を」をスローガンに、途上国への教育支援が行われた。(同国内に13か所のCLCが開設された)

その1つ、アフガニスタンでの養蜂の成功は、2011(平成23)年10月、「日ユ協連」の活動報告などで日本に伝えられた。

2010(平成22)年1月から支援活動実施の「ミル・アフガン村」での話題である。この村は、首都もあるカーブル(日本ではカブール)県ファルザ郡の最北部に位置する。

支援開始の当時、人口約1,600人という小さな貧村で、一定の年齢に達しても読み書きができない非識字者は約90%(特に女性が多い)にも達していた。

日ユ協連カーブル事務所は、寺子屋で識字教育を受けた人たちに、生活向上を図るために、さらに養蜂の指導と訓練もおこなった。その結果、2011(平成23)年9月には、12kgの蜂蜜がとれた。

その後、寺子屋で訓練を受けたメンバーらが蜂蜜の製品化に成功し、独自ブランドとして100%天然の商品を市場に出荷できるようになった。“寺子屋ブランド”を付けた蜂蜜は、「まるやかでおいしい」と注目を集め、カーブル市内でも大人気となった。ミル・アフガン村の人たちにとって安定した収入源となりつつある。毎シーズン約400ドルの売上が見込まれるという。

ラベルには「ファルザ郡のCLC産」と書かれ、NFUAJ=日ユ協連の口

ゴマークも付いている。平和の象徴である「鳩」で「地球」を表現したこのロゴには、1人ひとりが鳩となって世界中に平和を広げていこうという日本人の思いが込められている。

情報が伝えられた10月、冬の寒さを避けるため、ミツバチの巣箱は南部に運ばれ、野生のチューリップが咲き乱れる翌年の4月、再びこの村に帰ってくる、と伝えた。

15年後の今日も、ミツバチたちが同村で飛び交っていることだろう。

「死の谷」から「希望の谷」へ

アフガニスタンでの養蜂に日本人が貢献したもう1つの話題を紹介する。

2020（令和2）年1月5日、『西日本新聞』の社会面に「かつての『死の谷』で養蜂／中村哲さんの遺業がまた1つ形に」が載った。

記事は「故中村哲医師が中心となって灌漑事業かんがいに取り組んだアフガニスタン東部で、もともと砂漠だった農場の一角に養蜂場が開設され、蜂蜜作りが進んでいる」という内容だった。



かつての砂漠の「死の谷」が、ミツバチの飛び交う「希望の谷」に変わったのである。

以降、同新聞の記事などから集めた情報を要約して紹介したい。

故・中村哲とは、2019（令和元）年12月4日、アフガニスタンで銃撃の凶弾に倒れた福岡県福岡市出身の医師である。享年73歳だった。

九州大学医学部を卒業後、福岡県の病院に勤めていたとき、アフガニスタンとパキスタンの国境にまたがる山の登山隊に参加したことが、両国に愛着を抱くきっかけになったとされる。

1984（昭和59）年、キリスト教団の派遣医として、パキスタン北西部ペルシャワ病院に赴任。1991（平成3）年、アフガニスタンに診療所を開設した。

2000（平成12）年、大干ばつで農地が砂漠化し、飢えと渇きに苦しむ住民を見て、灌漑事業^{かんがい}を決意し、井戸掘りを始め、最終的には1,600か所を作った。だが、地下水の枯渇に直面して井戸掘りに限界を知り、用水路の建設に変更した。

中村が総院長を務めていた現地の非政府組織（NGO）「PMS（平和医療団）」は、福岡市のNGO「ペシャワール会」が日本全国から集めた浄財などを基に、アフガニスタン東部で2003（平成15）年から用水路の建造を始めた。

「ペシャワール会」の現地代表として、同国で長年、人道支援と復興に力を尽くしてきた中村が好んで使った言葉は「一隅を照らす」（今いる場所で希望の灯をともし）であり、貫いた意志は「誰もがそこへ行かぬから、我々がゆく。誰もしないから、我々がする」だった。

その用水路は、中村のアイディアで、電気などの動力を必要としない

灌漑設備「山田堰（やまだぜき）」をモデルにして建設された。

この堰^{せき}は、九州一の大河・筑後川の中流（福岡県朝倉市）にあり、235年以上も前の江戸時代に築造されたもので、大掛かりな機材がなくても造れることから、アフガニスタンでも導入が可能だった。

山田堰は、江戸時代に筑後川の右岸地域で、干魃^{かんぼつ}で苦しむ農民を救うためや水田開発のために築かれた井堰^{いせき}である。1663（寛文3）年に原型が作られ、1790（寛政2）年に現在の形である石張り堰になった。

PMS（平和医療団）が建造した堰と用水路は、7年後の2010（平成22）年に完成した。「マルワリード」（真珠）と名付けられ、「死の谷」と呼ばれるガンベリ砂漠の一角を潤している。

潤う土地は福岡市の面積の約半分（約16,500ヘクタール）。65万人が暮らせる農地を回復させた。整備された農場では、野菜や果物が栽培されている。

中村はかつて、「周辺範となり、近い将来の自活の道となる農業」と述べていたようだ。

その地で2019（平成31）年4月、養蜂も始められた。同年6月には、ユーカリの花から採れた300キロの蜂蜜を収穫し、現地の市場でも販売された。

蜂蜜の収穫について、皆が色めき立ち、「ガンベリ（砂漠）はハニー・ラッシュ」と喜び、毎日、ナン（パン）に塗って食べたという。（右上写真は「アフガニスタン産」生蜂蜜のラベル）

同年9月には、PMS（平和医療団）のスタッフが朝倉市に来て、養蜂



場で研修も受けている。

現地で作られた蜂蜜の品質を検査した養蜂場は、「おいしさの裏付けとなる風味が良く、日本でも好評を受けるのでは」と評価した、と新聞は伝えている。

2020（令和2）年の春以降は、主な蜜源はビエラ、オレンジ、ユーカリなどとし、^{かんきつ}柑橘類などの蜂蜜も採れる見通しとなり、今後は生産量の拡大と、既に現地で設立している別会社の事業として日本への輸出を目指すとも伝えられた。

事件後、PMS総院長に就任した同会の村上優会長を筆頭に、両国のスタッフは連携して故・中村の遺志を継ごうと誓った。「蜂蜜の輸出には課題も残っているが、日本人たちに水路の恵みを肌で感じてもらうためにも、ぜひ実現したい」と。

（補注）

- ◎アフガニスタンの「死の谷」コレンガル溪谷を舞台にした映画には、主にドキュメンタリー『レストレポ前哨基地』（PART.1&2）と、フィクション作品である『アウトポスト』がある。いずれも日本で公開。
- ◎前者は、2007年5月～2008年8月、米軍兵士に密着取材した作品。
- PART.1は、2010年制作／93分／アメリカ映画／第83回（2011年）アカデミーの長編ドキュメンタリー賞にノミネート。
- PART.2は、2014年制作／84分／アメリカ映画／DVD。
- ◎後者は、「カムデシュの戦い」という実話に基づいた物語が描かれた作品。2019年制作／123分／アメリカ映画。

トルコのアンゼル蜂蜜

トルコの蜂蜜

2022（令和4）年6月ごろの時点での話である。

日本国内で取り扱う輸入業者はなく、はっきり算定できないらしいが、円に換算して1キログラムで2～3万円だと聞く。日本国内の高級蜂蜜に比べても、明らかに高価である。最近、世界的に有名になって、さらに高値が付くこともあるそうだ。

それは、トルコの「アンゼル蜂蜜」のことである。

本題に入る前に、少し世界情勢の話もしておきたい。

トルコの蜂蜜と聞くと、日本ではなじみが薄いせいか、意外に思われるかもしれない。国際連合食糧農業機関（FAO）の最新報告（2020（令和2）年時点）によると、蜂蜜の世界ランキングで、トルコは、生産量は中国（年間生産量：458,100トン）に次ぐ第2位（年間生産量：104,077トン）で、特徴ある「松蜂蜜」（Pine Honey）の生産量は世界の90%を占めるのだそうだ。1人当たりの1日の消費量も第7位と高い。輸出量の世界ランキングではあまり高くない。

日本は、これらのどれとも比較にならないほど低い位置にある。それでも、輸入量は世界第3位と高い。

アメリカの調査会社「REPORTOCEAN」が発行したレポートにおいても、世界の蜂蜜市場はますます成長する見込みだと報告されている。

それによると、今後の世界全体の蜂蜜市場は、2027（令和9）年までにCAGR（年平均成長率）は、4%以上の成長率が予想されているとのことである。

この健全な成長率を後押ししているのは、単なる甘味料としての需要だけではない。健康効果への関心が高まってきていることや、治療薬・医療用消耗品などの医療品への活用が広まっていることが、需要の拡大に大きく影響している。

これらの需要が拡大し続けていることが、世界全体の蜂蜜市場の成長を促進させているという。

トルコの「アンゼル蜂蜜」

本題に入って、最近の動向を勘案すると、「アンゼル蜂蜜」（Anzer Honey、別名：アンツァーハニー）は、トルコ産蜂蜜の中でも生産量の少ない極上品質の超高級品であろうと想像される逸品のようだ。

その名のとおり、アンゼル蜂蜜は、トルコ共和国の北東沿岸部、黒海地方リゼ州イキズデレ地区のアンゼル村で採蜜される。

リゼの中心地から南へ約90キロ離れた標高1,800メートルの高原地帯で、3,000メートルを超えるカチュカル山脈に囲まれ、夏場の3、4か月、特有の草花が咲く自然豊かな土地。その固有種約



90の草木の花が蜜源となる。（アンゼル地域は、中央黒海地域に位置するアンツァー高原で、独特の自然環境と文化を誇る。前ページ写真）

アンツァー高原は、独特の気候と花が沢山咲くことで有名である。花の品種は450～500種類。このうちの90種はここでしか咲かないという。これらから集めた蜂蜜は病気を治す働きがあるとされていた。

高原植物から取る蜜自体が貴重で、採蜜期間も限定的で、天候によっては花蜜が採取できない場合もあることから、幻の蜂蜜と言われているそうだ。

蜂蜜の特徴は、香りが良く、栄養価が高く、濃厚でコクがある。効能については、医学的に未検証ではあるが、カゼの予防をはじめ、胃痛や皮膚傷や頭髮脱毛予防などにも効くとされる。フェノール含有量が多く、抗酸化作用が強く、免疫力が高まる効果や抗菌性もある。

ビタミンC、カルシウム、カリウムも含まれ、整腸作用で代謝アップの効果もあるとされている。（右下写真）

こんな超高級蜂蜜を採取して暮らす養蜂農家は約200軒である。

平穏な山村で、2018（平成30）年の夏、養蜂小屋が頻繁に荒らされるという事件が起き、大騒ぎになった。



蜂蜜盗難事件騒ぎ発生

その蜂蜜盗難事件とは？ この話題は、2020（令和2）年4月9日、

日本のフジテレビ番組「奇跡体験！／アンビリバボー」の中で、『ハチミツ盗難！犯人は？』と題して放映された。番組は、約200軒の農家の1人、元副市長のセデフを主に経過の展開を追ったものである。

アンゼル蜂蜜に誇りを持ち、副業として養蜂を行う彼は、地元には知られていないこの蜂蜜を世界中の人達に食べてもらいたいという夢を抱いて、懸命に生産事業に取り組んできた。

盗難事件の続発は、そんな夢を打ち砕くものであった。

犯人を突き止めるべく、倉庫の前に巣箱を置き、監視カメラで撮影した。何と、そこに映っていた犯人は「ハイイログマ」。毎晩、何頭もの熊が現れ、やり放題で巣箱の蜂蜜を食い荒らしていた。

セデフだけに止まらず、他の養蜂農家も同じ被害に遭っており、地域全体の年間被害額はおよそ300万円に及んだ。

彼は、対策として巣箱倉庫を金網で保護してみた。だが、熊は地面に穴を掘り、コンクリートの薄い部分を破壊し、中に侵入。倉庫の屋根に置いても、難なく登ってしまう。

この地域では、人が熊に襲われたという例はない。熊は人間の姿を見ると、怯えて逃げていく。人の気配がない時にやって来て食い荒らすので、被害は依然として続いた。

熊を銃で撃ち駆除する方法もある。だが、セデフらは、「熊もこの高原で暮らす生き物。人間の都合で退治するのは不合理」と、共生の途を模索した。

そこで、彼は試してみた。アンゼル蜂蜜以外の物をエサに与え、熊の食欲を満たすことだ。パンや果物、安価な蜂蜜などを置いてみた。

しかし、それでも熊がアンゼル蜂蜜の巣箱を荒らす被害は止まらな

い。悩んだあげく、多くの養蜂農家はやる気をなくしてしまい、ついには、廃業を決断する人まで現れた。

熊の試食味覚実験の動画をSNSで拡散

そんな時、セデフはある実験のアイデアを思いついた。

熊が来そうな夜、セデフは暗闇の中で何やら準備を始めた。

テーブルに並べた器に、栗の花から取った栗蜂蜜、蜂蜜の中で最も一般的な百花蜜、サクランボのジャム、そして彼が生産した最高級のアンゼル蜂蜜を入れ、さらにリンゴも置き、熊が現れるのを待つことにした。

暗闇でも撮影ができる監視カメラで一晩中熊の様子を録画する準備も整えた。

最初は、アンゼルの巣箱から熊の注意を逸らし、他のエサでおびき寄せたいと考え、効果的な好みのエサや蜂蜜の種類を試すことにあった。

そして、もしかすると「熊が何度も来るのは、わが家の蜂蜜の虜になっているからではないか」との思いもあって、熊の試食味覚実験（テイスティング）を思い立ったのだった。

数時間後、熊が現れた。すると、他の器には感心を示さず、熊はアンゼル蜂蜜を選び食べた。そのことから、自ら生産した蜂蜜の味に、セデフは自信を持った。

別の日には、器の置き場所を変え、蜂蜜の順番を入れ替え、蜂蜜の種類も変えて、同じ実験をおこなった。その日も熊は、セデフの蜂蜜を嗅ぎ分け、それだけを食べた。

繰り返し行われた実験で、ハイイログマは食べ物を選び好みすることがわかった。（次ページ上写真は実験の1場面）



半ばやけくそ気味だったとも伝えられているが、我が意を得たりとばかりに、彼はこの実験の動画をSNSにアップした。

すると、この動画は瞬く間にトルコ中で話題となり、テレビのニュース番組でも紹介された。さらに、新聞の全国紙にも掲載され、インターネットを通して世界中に拡散された。

セデフのSNSには、「この蜂蜜はどこで買えるの?」「アンゼル蜂蜜は世界一」などと、世界中から反響が殺到した。

このことによって、地元での販売がほとんどだったアンゼル蜂蜜が世界中に知れ渡るようになり、海外から高値の取引依頼も押し寄せた。

正にアンビリバボー？

結果的に、蜂蜜好き熊による試食場面を公開したことが、アンゼル蜂蜜の美味を証明する絶大な宣伝効果となったわけである。

消沈していた村の養蜂家たちの生産意欲が蘇り、新規に養蜂を始める人まで現れるほどに活気づいた。需要がぐんと高まったことで、価格の上昇で収入増も約束された。

こうして、「アンゼル蜂蜜を世界中の人達に食べてもらいたい」とい

うセデフの夢は、現実のものとなった。

超高級蜂蜜が熊に執拗に食い荒らされる悲劇は、一養蜂家の仰天アイデアで大逆転を生み、奇跡的な幸運を招き、正にアンビリバボーな話となった。

テレビ番組の話題はここで終わる。ほっこりした興味深い話であった。

だが、すべて「めでたしめでたし」で終わらない点も残る気がする。

厄介な関係に陥っていたはずの村の養蜂場と熊との現実はどう解決されたのか、肝心な点がわからない。

調べてみると、当時で2年前の話なので、日本でも何度か紹介されていた。気になる点を1つだけあげてみる。

当時、この話題を掲載したトルコの地元新聞『ヒュリエット・デイリー・ニュース』の記事で、一連の実験から「熊がアンゼル蜂蜜を好んで第1に選ぶ」と結論づけた上で、セデフは、自分と熊との関係を語っている。

「5頭の熊がある時期になると定期的に私の家を訪れます。最初は3月15日ごろで冬眠から覚めた後、次が冬眠前の11月ですね。交尾のために来るようです。……外には数種類のパンを用意しておきます。……」とある。

どうも熊を餌^{えづ}付けしていたと思われる。そう見るせいか、映像を見直してみると、熊もセデフも、相互間の警戒感が甘く、危険を避ける距離も近いように思える。

味を知った蜂蜜を求めて、セデフの養蜂小屋を壊したのは、時折、彼の家を訪ねていた熊だったのでは、試食場面に現れた熊も、……と思え

てならない。

また、熊の嗅覚は人間の100倍とも2,000倍とも言われるほど鋭敏だそうだから、食べ慣れた蜂蜜の匂いを即座に判別して他に関心を示さなかったのは、当然とも言えそうだ。

これも、野暮な詮索や追求をやめて「熊の恩返し」話と見れば、世界に類例をみない乙な蜂蜜の味の素となり、他では得難い逸品と言える根拠にはなる。

納得のいく解説

他の例では、笑える面白い話題として報道された説明もある。

いろいろな熊対策に失敗していたセデフは、ふと思い付いたのが熊もセデフも喜べるウィンウィンのアイディアだった。逆転の発想で熊対策を思い付いたのである。

「熊がそんなに我家のアンゼル蜂蜜を好きなのなら、他のブランドの中から熊が我家の蜂蜜を選ぶ映像を撮ってPRできないか」と。

つまり、熊には今までどおりに食べさせて、それを宣伝に使おう！微笑ましいウィンウィンのアイディアである。

実際にその様子を動画に撮影した。いくつもの中から熊がセデフのアンゼル蜂蜜を選んで食べる。何度も毎日、置く場所を変えても、必ずセデフの蜂蜜を選ぶ様子である。熊も虜になるおいしさ！

このPRは各種メディアに取り上げられ、最高の宣伝になった。売り上げも何倍にもなった、というわけである。

これなら話はわかりやすい。

ルーマニアは養蜂大国

ルーマニア産蜂蜜が世界一？

2024（令和6）年05月16日、Webサイト「HALMEK up」（ノルメクアップ）は「ルーマニア産の蜂蜜が世界一おいしいのはなぜ？」の記事を載せた。ルーマニア産のアカシア蜂蜜を、記事は「一度は食べたい！絶品「蜂蜜の女王」「ぜひ食べてみてほしい！」”と絶賛する。解説者の養蜂家も、「ルーマニア産の蜂蜜は一度食べれば誰もが納得する美味しさ」という。（下の地図はルーマニアの位置と略図）

ルーマニアは、ヨーロッパを代表する伝統的な養蜂大国である。養蜂史も非常に古く、世界的に評価される養蜂技術も備える。2018（平成



30）年には、EU（欧州連合）最大の蜂蜜生産国となった。養蜂は、ルーマニアの重要な産業の1つであり、地域経済にも貢献している。

特に、カルパチア山脈に囲まれる、ルーマニア中央部のトランシル



ヴァニア地方は、自生する広大なアカシアの天然林が広がり、ドイツやハンガリー系入植者の拓いた村が点在し、高品質の蜂蜜が生産される。

豊富なアカシアの花から採れる蜂蜜は、コクのある甘みとすっきりとした味わいが特徴である。また、この地方の地形的な特徴から、開花時期の短い（通常1週間程度）アカシアの花が長く咲き続けるため、ミツバチが十分に熟成する時間（約1か月）をかけて、世界中で人気のある蜂蜜を採取できる。この移動中に巣箱の中で熟成された蜂蜜は、十分に糖度が上がり、感動するほど甘く美味くなるのだそうだ。

アカシアの開花時期に合わせて、ルーマニア各地から養蜂家が移動してきて、高低差のある地形（右地形図）を利用し、低地から少しずつ高地へ移動しながら採蜜を行う「移動養蜂」でミツバチの巣箱を設置する「トレーラー養蜂」など、近代的な技術も取り入れられている。



豊かな自然と、それを活かす環境づくりで「養蜂大国」となったルーマニアは、人口数は日本の6分の1ほどだが、ミツバチの巣箱数は日本の10倍以上だという。

養蜂大国となった理由と経緯

ルーマニアが養蜂大国となった理由と経緯としては、次の諸点があげられる。

◎養蜂史の古さ……ルーマニアの養蜂は非常に歴史が古く、数千年前までさかのぼるとされ、特に中世ヨーロッパでは、修道院を中心に蜜蝋^{みつろう}（beeswax）を採るための養蜂が盛んに行われ、蜂蜜税による統制も行われ、密猟は厳しく罰せられていたとされる。

◎養蜂大国として地位の確立……ルーマニアは、EU内で特に重要な蜂蜜生産国の1つであり、その蜂蜜は高品質で、世界的に高い評価を得ている。

◎豊かな蜜源の確保……ルーマニアでは、様々な花が咲くため、蜜源の種類も豊富である。アカシア、ポダイジュ、ヒマワリ、ライム、リンデンなど、様々な花が咲き競う。これらの蜜源を活かした高品質な蜂蜜が生産されている。（蜜源植物がこれほど豊富な理由は、古くから養蜂産業の振興を目指して植樹していたからだそうだ）

◎トレーラー養蜂の導入……トレーラー養蜂（Mobile beekeeping）とは、トレーラーハウスに巣箱を設置し、移動しながら養蜂を行う方法である。トレーラー内には生活に必要な設備が整っており、作業場とは別に休息できるスペースも設けられている。この方法では、巣箱の出し入れや採蜜作業をトレーラー内で行えるため、効率的で楽に作業できる点が特徴である。また、同じ花から採蜜した蜂蜜を何週間もかけて熟成させることができるため、高品質な蜂蜜を生産できる。トレーラー養蜂の利点は、移動の自由さや、効率的な作業、高品質な蜂蜜、生活空間の確保などである。

◎蜂蜜の高品質へのこだわり……養蜂は、天然製法を重視し、ミツバチが自然な環境で蜂蜜を熟成させることを大切にする。人工的に糖度を上げたり、加工を施したりすることはない。ルーマニアでは、蜂蜜の品

質に対する基準が厳しく、安全で高品質な蜂蜜が生産されている。主として、ドイツが定めている食品法『はちみつ純正法（Deutsches Honigverordnung）』と呼ばれるEU基準よりも厳格な規定を準用している。この規定は、蜂蜜の糖度は82度（EUは80度）以上とし、蜂蜜の加熱状況や、酵素含有量、糖度、水分含有量、異性化糖の混入の有無などを厳しく審査する。ルーマニア産の蜂蜜は、保存料や合成着色料、香料、化学薬剤、抗生物質、成長促進剤など、有害な人工物質は一切使用せず、100%自然に熟成させている。特に、アカシア蜂蜜は、EUの基準よりも厳しい基準で管理されており、安全性に定評がある。（充填^{じゅうてん}や輸送などの工程では、蜂蜜の酵素が壊れ、香りや風味が失われ、蜂蜜の美味しさを損なわないように、巣箱の中と同じ35℃程度の温度で作業する）

◎オーガニック養蜂の実施……ルーマニアでは、自然環境を保護し、化学的に合成された肥料や農薬は使用しないなどの有機生産を支援する取り組みも積極的に行われている。そのため、オーガニック蜂蜜（化学物質が全く使われず完全に汚染されていない場所で採蜜した蜂蜜）も生産されている。

◎高い養蜂技術の維持……ルーマニアでは、かつては国立の養蜂学校や蜂蜜工場が設立されるなど、養蜂技術の向上に努めてきた。今日では、養蜂を学ぶ場合、養蜂を営む親戚や知人から教わるのが一般的になってきている。若い養蜂家はベテランの養蜂家と一緒に働きながら技術を習得することが多い。これは、養蜂技術が長年の経験と実践を通じて受け継がれてきたため、体系的な教育機関よりも、現場での指導が重視されていることを示唆している。その伝承された技術は世界的に高く

評価されている。

◎ E U (欧州連合)の補助金による成長…… E Uは、共通農業政策 (CAP)の一環として養蜂業振興に補助金を提供しており、ルーマニアはその恩恵を大いに受けた。補助金は、養蜂に必要な器具や設備の購入に充てられ、養蜂に関する研修やセミナーの開催に活用され、養蜂家の技術向上に貢献している。また、ルーマニア産蜂蜜の海外への輸出促進にも活用されている。その結果、「日本貿易振興機構 (ジェトロ)」によると、生産規模が拡大し、生産量では E Uのトップ (2018年) になり、巣箱数でも 2 位 (2021年) を誇るなど、成功を収めた。

◎ 蜂蜜輸出の増加……ルーマニア産の蜂蜜は、その品質の高さから、E U内だけでなく、日本を含む世界各国に輸出されており、特にアカシア蜂蜜は人気が高い。(外気温の温度差が激しい長時間船便輸送も、コンテナ内を一定温度に保つ冷却装置を備えた『リーファーコンテナ (reefer container)』で 20℃ に保ち、劣化や結晶化を防ぎながら運ばれている)

ルーマニアの養蜂業についての詳細かつ具体的な解説は、2022 (令和 4) 年 8 月 2 日に公表された「日本貿易振興機構 (ジェトロ)」ブカレスト事務所の西澤成世による「【コラム】ルーマニアの養蜂業、E U 補助金で規模拡大―農薬の影響受けない自然の採蜜地、輸出品で高評価―」を参照願いたい。2025年 (令和 7) 年 6 月 10 日現在、ルーマニアの養蜂業は、E Uの支援と養蜂家たちの努力によって、持続可能な発展を遂げている。

自然養蜂

ヨーロッパ最後の自然養蜂家

ギリシャの北に位置する北マケドニアで撮影、制作されたドキュメンタリー映画『ハニーランド／永遠の谷』(原題:Medena zemja、2019年制作、86分)が、2020(令和2)年6月下旬、新型コロナウイルス騒動の真っ最中、日本で初公開された。(第92回アカデミー賞で、長編ドキュメンタリー賞と併せて国際映画賞=旧・外国語映画賞にもノミネートされた。同時ノミネートは初の作品。数々の映画賞受賞に輝く、評価の高い秀作。右写真)



内容は、北マケドニアの首都スコピエから20キロほど離れた土地で営まれる自然養蜂で、実に胸に迫る物語である。

不便な小さな村で、目の見えない老いた母親の世話をしながら慎ましやかに生活を送る50代の女性を丹念に追う作品である。主人公はヨーロッパ最後と言われる自然養蜂家だった。

自然養蜂とはどんなものなのか。ヨーロッパ最後などと形容されると、ほそぼそと営まれる前近代的な養蜂が想像されるに違いない。確かに、そんな一面はある。

作品の物語の展開

この物語が展開する舞台を見事に描写した映画ライター池谷律代の表現を引用する。（「婦人公論.jp」cinema）

「……（主人公の女性）ハティツエは草原を抜け、足場の怪しい岩場を登り、野生のハチの巣にたどり着く。そして、素手で巣をいくつか取り出すと、丁寧に袋にしまい、それを背負って谷間の家へと帰る。その巣を家の近くの石壁に設けた場所に移し、収穫の時がくるまで待つ。収穫した蜂蜜は、瓶詰めしてスコピエの市場で売り、彼女はそれで生計を立てている。電気も水道もない村に暮らすのは、彼女と母親の2人だけ。……」

自然とは野生に限りなく近い環境をいう。巣箱を使わず、管理や操作をせず、ミツバチの生態を重んじながら行うのが自然養蜂である。

父から受け継いだ伝統的な手法で養蜂を行う主人公の信条は「半分はわたしに、半分はあなたに」であり、多くを求めず、ミツバチから大切な食糧の半分をおすそ分けしてもらおうという考え方に徹する。

それは、人間とミツバチが共存共生していく姿であり、厳しい生存環境の中で生き、持続可能な生活と生態を共に維持するバランスを重んじる。

しかし、母娘の平和な生活は、突如、トレーラーに乗って、子供たちと牛を引き連れて隣に移ってきた一家によって激変する。

再度、池谷律代の表現を引用し、状況の変貌ぶりを追う。

「……一家の主人フセインが養蜂に興味を示すと、彼女は快くハチの育て方を教える。蜂蜜をとる際に半分は残して、ハチの生活を守ることが重要と説く。だが、彼は教えをきかず、蜜を全部とってしまった。そ

の貪欲さはハティツエの巣にも影響し、彼女が育てたハチを全滅させてしまう。フセインは養蜂に失敗すると、川辺の木にあるハチの巣を壊して蜜を採取する。彼は家族を養うための金を得たいだけで、悪人ではない。だが、その行動は生態系を壊してまで利潤を追求する経済活動の縮図と言える。人間の短絡的で利己的な欲望が、自然の営みに綻びをもたらすことを考える余裕がないのだ。……」

ゆったりと自然に平穏に生きる母娘の生活に激変をもたらした移住者の行為には、観客の大半が嫌悪感を覚えるだろう。

だが、無謀に振る舞う侵入者の姿は、資本主義社会の中で生産性効率性を重視し自己中心的に生きてしまう私たちの姿と重なることに気づく人も少なくないであろう。

近代養蜂の名の下で、少しでも多く、少しでも速く、蜂蜜類をミツバチの巣から得るために、ミツバチたちの生態系を歪めてまでも、蜜源花を求めて移動し、発明した巣箱を使い、巧みに造った模倣巣を使い、勤勉なミツバチにさらに勤勉を求め過剰労働を強いる養蜂もまた、似ていることに気づかされる。

作品は3年、400時間かけて撮影された。

ドキュメンタリーは感動のドラマを展開し、人間がもたらす残酷さを生々しく記録し、喪失感と悲しみと怒りを観客に共有させる。

それでも、長い冬が過ぎ、山にも谷にも光が増えてくるころには、現実を受け入れた主人公がその光に再出発の希望を見出し、静かに見つめる様子に、私たちは安堵する。

印象に残るのは、主人公の信条「半分はわたしに、半分はあなたに」。

今、持続可能な社会への見直しが、そして、ミツバチの生態と摂理を

重んじる自然養蜂への見直しが高まりつつある。作品の主人公と同様に、増える光に希望を見出したい。

自然養蜂への感動と共感

映画の作品は、われわれに感動を与え、自然養蜂への郷愁や共感を呼び起こさせる。それはなぜであろうか。少し理屈っぽくなるが、自然養蜂への感動と共感を追ってみたい。

自然養蜂への感動は、自然の摂理を尊重し、環境と調和を重視する養蜂方法に触れ、深く感じ、何か甘酸っぱいものを心に湧き起こさせてくれる。特に、ミツバチの自然な営みを尊重し、人間が干渉しないことで、ミツバチの生態系を理解し、自然の神秘さを感じることで、感動につながる。感動の理由は、次のように多岐にわたる。

◎自然の摂理への驚異……ミツバチが自ら作り出す巣や蜂蜜、女王バチの誕生、役割分担など、その行動は自然の驚異として感動を覚える。

◎環境との調和……自然養蜂では、環境を傷つけないように、自然の恵みを最大限に利用することで、自然との調和を大切にしている。

◎命の尊さ……ミツバチの命を大切にし、自然の循環を尊重することで、命の尊さを感じ、自然の恵みに感謝する。

◎学びと感動……自然養蜂を通して、ミツバチの生態や自然の仕組みを学び、感動的な体験をすることができる。

◎心の安らぎ……自然の中で、ミツバチの動きを観察したり、蜂蜜を味わったりして、心が安らぎ、癒される感覚を味わうことができる。

自然養蜂は、単に蜂蜜を作るだけでなく、自然との共存、環境への配慮、命の尊さを大切にする姿勢が感動を生み出す。

また、自然養蜂への共感は、ミツバチが自然な形で生き、自然の恵みを最大限に活かしながら、蜂蜜や花粉、蜜蝋などを採取する養蜂方法に対する支持や理解、喜びなどを抱かせる。

自然養蜂は、ミツバチの自然な生態系を尊重し、できるだけ人間が干渉しないようにする手法であり、具体的には、次のような特徴がある。

- ◎自然な巣箱……ミツバチの自然な巣作りを模倣した巣箱を使用する。
- ◎自然な飼育……ミツバチに人工的なエサを与えず、自然な蜜源植物から花蜜や花粉などを集められるようにする。
- ◎自然な採蜜……ミツバチの巣・群れを傷つけないように配慮し、自然な採蜜を行う。

自然養蜂は、ミツバチの健康を守り、自然環境を保全することなどにも貢献する。また、自然の恵みを大切にするという価値観も、共感を集めている。自然養蜂への共感は、次のような理由から生まれる。

- ◎自然との共生……自然養蜂は、人間と自然の共生を重視する考え方と一致する。
- ◎ミツバチへの敬意……自然養蜂は、ミツバチの働きを尊重し、感謝する気持ちを大切にしている。
- ◎環境の保全……自然養蜂は、ミツバチの生息環境を守り、自然の多様性を保つことにも貢献する。
- ◎持続の可能性……自然養蜂は、自然の恵みを大切にし、持続可能な社会を築くことにつながる。

自然養蜂への共感は、単なる趣味や嗜好だけでなく、環境保全や持続可能な社会の実現にもつながる重要な考え方である。

自然養蜂の基礎知識

説明順序が逆になり、繰り返しも多くなるが、ここで改めて、自然養蜂の基礎知識を整理しておきたい。

「自然養蜂 (natural beekeeping)」とは、ミツバチの自然な生態に合わせ、自然に近い状態で行う養蜂方法で、ミツバチをストレスにさらさないように、人工巣礎を使わず自然巣枠で飼育する養蜂を指している。

具体的には、ミツバチが自由に巣を作れる環境を提供し、病害虫の発生を抑制し、薬剤の使用を極力避け、ミツバチの健康を維持することを重視する養蜂である。

ミツバチの生態に合わせた工夫が凝らされた自然養蜂では、ミツバチの活動を観察し、必要に応じて適度な管理を行うことで、病害虫の発生を抑え、蜂蜜の品質を保とうとする。

自然養蜂は、ミツバチの自然な生態を尊重し、環境に優しい養蜂方法として注目され、最近では、自然養蜂に興味を持つ人が増えており、趣味として楽しむ人も多くなっている。

類似語には、野生養蜂（自然の巣でハチが暮らす養蜂を、自然の状態に近づけるように管理する養蜂）、非介入養蜂（養蜂家が最小限の介入で行う養蜂）、持続可能な養蜂（環境や生態系への影響を最小限に抑えながら行う養蜂）、ナチュラル養蜂（自然な状態での養蜂）、エコ養蜂（環境に配慮した養蜂）、ワイルド養蜂（自然な状態での養蜂）がある。

ちなみに対義語は、人工養蜂（人為的に介入して管理している養蜂）、非自然養蜂（自然な状態から逸脱した養蜂）、管理養蜂（養蜂家が積極的に介入して管理する養蜂）、商業養蜂（蜂蜜を大量に生産することを目的とした養蜂）などである。

これらの用語は、養蜂のスタイルや目的、考え方によって使い分けられる。

自然養蜂の主な特徴は以下のとおりである。

- ◎自然巣枠の使用……ミツバチが自然に巣を作ることを促すため、人工的に作られた巣礎ではなく、空の木枠（自然巣枠）を使用する。
- ◎薬剤の使用の制限……ミツバチの健康を維持するため、病気や害虫対策に薬剤を極力使用しない。
- ◎ミツバチの生態への配慮……ミツバチの生活や行動に合わせた環境を提供し、ミツバチが快適に過ごせるように工夫する。
- ◎ミツバチの自立性の尊重……人間の過度な介入を回避し、ミツバチが自分で巣を作ったり、蜜や花粉を採取したりするなど、できるだけミツバチ自身の力を尊重する。
- ◎ミツバチの生態系の保護……ミツバチが自然に近い環境で生活することで、生態系のバランスを保つ効果も期待できる。
- ◎自然な蜂蜜の生産……以上の配慮によって、雑味の少ない、高品質な蜂蜜を採ることができる。

自然養蜂は、ミツバチとの共存を大切にし、自然に近い状態で養蜂を営む方法で、従来の養蜂に比べて、ミツバチの健康を維持しやすく、より持続可能な養蜂を目指せる特徴がある。

特色ある自然養蜂（ダーウィン養蜂）

最後に、特色ある自然養蜂について述べておきたい。その1つとして、「ダーウィン養蜂（Darwinian beekeeping）」がある。「ダーウィン養蜂」というと、ともすると、ダーウィン（チャールズ・

ダーウィン) が養蜂家であったとか、ダーウィンが名付けた、提唱したなどの養蜂法等であるとか、と受けとめられがちであるが、まったくそうではない。

アメリカのコネル大学、トーマス・D. シーリー (Thomas D. Seeley) 教授が著書 “The Lives of Bees : The untold story of the honey bee in the wild” (2019 (令和元) 年原著発行。西尾義人訳版『野生ミツバチの知られざる生活』青土社、2021 (令和3) 年2月4日発行。右写真) で提唱したもので、「進化医学 (ダーウィン医学) の考え方を取り入れた養蜂」を意味する。「ミツバチ自身が最良の養蜂家である」をコンセプト (全体を貫く基本的な観点・考え方) とする。

2024 (令和6) 年2月23日開催のミツバチ科学研究センター主催「第44回ミツバチ科学研究会」で、「ダーウィン養蜂 : ミツバチを知ること、ミツバチの恩恵を受ける」と題して研究発表をした (退職記念講演ともなった) 玉川大学学術研究所ミツバチ科学研究センター / 玉川大学農学部先端食農学科の中村純教授が、この研究の第一人者である。「ダーウィン養蜂」の詳しい紹介を、2021 (令和3) 年4月23日公開、学術誌『玉川大学農学部研究教育紀要』第5号 (2020年度)、p.45~67掲載の研究総説「ダーウィン養蜂とミツバチのアニマルウェルフェア」でしている。(编者注 : 「アニマルウェル



フェア (animal welfare)」は「動物福祉」「家畜福祉」と訳される)

この論文の「要約」で、中村は次のように述べている。

「この総説では、ミツバチ科学分野での長い経験を通して、コーネル大学の Seeley (2019) が提唱したダーウィン養蜂の考え方に焦点を当て、養蜂におけるその有効性と適用の可能性を検証するとともに、世界動物保健機関が2011年にミツバチを対象動物として追加したアニマルウェルフェアとの関連性を論じた。

ダーウィン養蜂は、自然淘汰を背景とするダーウィン医学に着想を得ている。養蜂家からの干渉を最小限に抑えて、ミツバチが自身の蜂群を維持する上での最良の「養蜂家」でもあるとの認識において、ミツバチをより自然に近い、つまり野生のミツバチとして生きているのと同等の状態におく養蜂のスタイルとして構想されている。

一方、アニマルウェルフェアは、食用動物を中心とした家畜動物に対して、食の安全とバイオセキュリティの両面から、質の高い飼養環境下で動物の健康増進を図るために導入された概念である。屠畜^{とちく}を伴う食用動物に適用されたことから、対象動物の条件は、当初は痛みを感じるか、知能を発達させているかということであった。ただ、ヒトの管理下の動物に対して、社会が期待する自由のひとつとして、本来の行動を表現する自由が含まれており、これはミツバチのダーウィン養蜂の実践においても実現が期待されている。

養蜂は、商業養蜂から趣味養蜂まで、また日本では日本ミツバチの養蜂までさまざまなスタイルがあるが、それらへのダーウィン養蜂、あるいはアニマルウェルフェアの適用の可能性を探る。

中村は論文の中で、養蜂家向けに、Seeley (2019) が提案した「ダ

「ダーウィン養蜂を实践する14箇条」を紹介している。

- 1) 自分の地域に適応したミツバチを使う。
- 2) 巣箱はできるだけ離して置く。
- 3) 小さい巣箱を用意する。
- 4) 巣箱の内壁は荒削りのままにする。
- 5) 巣箱の壁面はできるだけ厚くする。
- 6) 巣箱は地面から離して高い位置に置く。
- 7) 巣板の10~20%が雄蜂用の巣板になるようにする。
- 8) 巣の構造を乱すのはできるだけやめて、ミツバチによって機能的に構成された巣を維持する。
- 9) 蜂群の移動は必要不可欠な場合のみ行う。
- 10) 蜂群は殺虫剤や殺菌剤が利用される花からできるだけ離して置く。
- 11) 蜂群は湿地や森林、耕作放棄地、荒れ地といった自然な土地に囲まれるように置く。
- 12) 蜂群を増やしたいときは、待ち受け巣箱で分蜂群を捕らえるか、強群を分割して変成王台を作らせ、自然交尾をさせる。
- 13) 蜂群から花粉を採ったり、蜂蜜を採ったりしない。
- 14) ダニの防除はできるだけ行わない。

一言で言えば、ダーウィン養蜂は、ミツバチの健康と自然な生活を尊重し、より持続可能な養蜂を目指す考え方である。

ダーウィン養蜂の主な特徴は次のとおりである。

- ◎自然淘汰を尊重する……ミツバチの自然な進化の過程を考慮し、病気や害虫の発生に対しても自然な選抜を促す。
- ◎養蜂家の干渉を最小限にする……積極的に病気や害虫の駆除を行う

のではなく、ミツバチ自身が問題を解決できるよう、状況を見守る。

◎ミツバチの自立を促す……蜂群の維持・繁栄をミツバチ自身に委ね、人間による過度な介入を避ける。

◎ミツバチの健康を最優先とする……薬物や人工的な処理を極力避け、ミツバチの健康状態を自然に保つ。

ダーウィン養蜂の利点は次のとおりである。：

◎ミツバチのストレスが軽減される……養蜂家による過度な干渉が減ることで、ミツバチのストレスが軽減され、自然な生活が送れる。

◎環境負荷が低減される……薬物や人工的な処理を避けることで、環境への負荷が少なくなる。

◎持続可能な養蜂を実現する……ミツバチ自身が蜂群を維持することで、持続可能な養蜂が実現できる可能性が高まる。

特色ある自然養蜂（ハリナシミツバチ養蜂）

世界には多様な自然養蜂のスタイルが存在するが、最も変わった自然養蜂としては、「ダーウィン養蜂」のほかに「ハリナシミツバチ養蜂（Stingless Bee Beekeeping）」があげられる。この養蜂は、東南アジアで古くから行われてきたもので、通常のミツバチに比べて体長が短く、蚊ほどの小さなものから、毛むくじゃらの昆虫くらいのサイズのものまであるが、小さなミツバチを利用し、自然に近い状態で蜂蜜を採取する。

ハリナシミツバチ養蜂は、東南アジアでの伝統的養蜂で、針を持たないミツバチが、人が干渉しない自然の巣で飼育され、自然な状態での蜂蜜生産が行われている。主に東南アジアや中南米などの熱帯・亜熱帯地

域で盛んである。

ハリナシミツバチの自然養蜂の特徴は、次のとおりである。

◎ハチは針を持たず、社会性が高い……その名のとおりに、外敵を刺す針を持たないため、人間や他の動物を刺すことがない。そのうえ、永住型コロニーで生活し、社会性が高く、飼育しやすい。

◎巣の構造……樹洞や岩の隙間、土の中などに巣を作り、ミツバチのような蜜蝋でできたハニカム構造の巣盤ではなく、マルハナバチのような小さな壺（ポット）の集合体である。

◎少量採蜜……1つの巣から採れる蜂蜜の量は、西洋ミツバチに比べて非常に少なく、酸味が強く、水分値が高く、糖度が低い。

◎受粉・自然環境への貢献……ミツバチは、その地の植物の受粉を助ける役割を担っており、自然生態系に貢献している。

◎経済的価値……蜂蜜の販売や、関連製品の販売を通じて、地域住民の収入源となる。地域住民の経済的な自立を促す。

◎環境保全……養蜂活動を通じて、自然環境の保護や、生物多様性の保全にも貢献している。

◎持続可能性……巣を破壊することなく、蜂蜜を採蜜できるため、ミツバチの生態系を脅かすことなく、持続可能な養蜂が可能である。

◎教育効果……養蜂活動をとおして、地域の住民に環境教育や、持続可能な農業の重要性を伝えることができる。

ハリナシミツバチの自然養蜂の事例には、次のようなものがある。

◎カンボジア……地雷埋設地域の障害者世帯を支援する活動の一環として、ハリナシミツバチの養蜂が取り入れられている。（「認定NPO法人テラ・ルネッサンス」Webページのブログが詳しい）

◎フィリピン……フィリピン
大学ロスバニョス校の「ハチ
プログラム」を通じて、ハリナ
シミツバチ (右写真) の養蜂が
普及している。(五十嵐杏南の
著書に詳しい。『世界のヘンな
研究／世界のトンデモ学問19



選』中央公論新社、2023 (令和5) 年1月10日発行、Part 3「小さな
刺さないハチの底力ーハリナシミツバチの養蜂ー」)

◎エクアドル……アマゾンの森で、ハリナシミツバチの養蜂が、女性た
ちの経済的自立を促している。(『ピーティックス (Peatix)』のブログ、
2024 (令和6) 年11月9日の記事「エクアドル・アマゾンのハリナシ
バチ養蜂場に行く！」などに詳しい)

日本にはハリナシミツバチは分布していないが、近年、海外の事例を
踏まえて、国内での自然養蜂に関心が寄せられるようになってきた。

ハリナシミツバチの自然養蜂は、自然環境と調和した持続可能な養
蜂活動として、高い注目を集めている。蜂蜜の採蜜だけでなく、受粉活
動や地域住民の経済的自立、環境教育など、多様な側面で社会に貢献す
る可能性を持っている。ハリナシミツバチは、西洋ミツバチよりも特定
の作物の受粉に適している場合があり、小規模な養蜂に適しているた
め、発展途上国において地域社会の経済発展にも貢献している。

養蜂家が見せたプロの技

専門家のプロの技

大の野球ファンの私・白佐は、BSテレビのメジャーリーグ放映の時刻がきたので、いつもながらの観戦環境を整えて、長時間観戦に備えた。2024（令和6）年4月30日（日本時間5月1日）のことだった。

ダイヤモンドボックス対ドジャース（球場：チェイスフィールド）の試合を見ようと、急いでテレビをつけたら、試合はまだ始まらず、球場中のみんなが困惑しガヤガヤしていた。

どうやら開始直前にバックネットの上段に、春の分封途中のミツバチの大量群団が一休みしているらしい群塊が見つかり、周囲を飛び交う様子に危険を感じ、試合開始が遅延になっていたのである。

こういう試合の遅れを「BEE DELAY（ハチによる遅延）」というのだそうだが、当初は、関係者も観客ファンも選手も事態を見守り、ブーイング（ビーイング？）するなどして時間は過ぎていった。

手配した業者がなかなか来ないらしく、しばらくは手持ち無沙汰だった。それでも、じっと待つファンを飽きさせないためか、球場には、恐らく「ハチ（BEE）」にかけたと思われるビートルズの「Let it be」が流れて、少しはみんなを和ませる配慮がなされた。

1時間も過ぎてから、アメリカらしい演出で、ようやくハチ駆除業者の男1人がカートに乗ってグラウンドに現れた。面布を被り、白い防護

服を身にまとい、アーハ(a-ha)の曲「Take On Me (私を連れてって)」を流しながら移動してきた。

そして、わずかな時間で、掃除機同様の強力な吸引機を使い、ハチを片っ端から吸い込み、収納缶に収めた。「多分、ハチは全滅だったに違いない」と、その時、私は思った。だが、後の報道によると、掃除機のような装置に吸引した蜂は殺処分したわけではなく、別の安全な場所で放されたそうだ。

その作業中(右写真)の曲は、日本ではテレビの学園ドラマ『スクールウォーズ (School Wars)』でお馴染みの「Hero (ヒーロー)」だった。



無事駆除を終えたのだが、これだけでは終わらない。そのまま作業者は始球式までさっそうとおこなって、拍手を背に受けながらグラウンドから去って行った。試合開始遅延は約2時間に及んだ。ハチ駆除の映画でも見ていた感じがした。

日本のニュース報道

日本での報道がどんなであるか、受けとめられ方に関心が向き、気になった。そこで、翌日の『日刊スポーツ』の記事を読んでみた。次のようなスマートなものであった。ちょっと驚き、感心もした。

「大谷翔平出場試合の『ハチ騒動』／専門家『Beekeeper』がわずか4

分足らずで駆除完了（見出し、以下、本文）

ドジャース大谷翔平投手（29）が「2番DH」でスタメンに名前を連ねた一戦は、試合開始5分前、バックネット最上部に蜂の群れが発見され、試合開始が遅れた。

ダイヤモンドボックス広報によると、「Beekeeper（ビーキーパー）」と呼ばれる専門家に対応を依頼。無事に駆除が済めば、試合を開始するとの見込みを発表した。

現地時間の午後7時52分、ビーキーパーがカートで登場すると、球場内は一気に盛り上がった。その後、準備を終えたビーキーパーは、ポップな音楽が響く中、ゴンドラで蜂の巣付近まで上昇。スプレーを掛けた後、大量のハチをわずか4分間で吸引を終了。大喝采を浴びると、ガッツポーズで声援に応えるなど、米国らしく「蜂の巣駆除ショー」のような盛り上がりを見せた。

その結果、試合開始は午後8時35分（同午後12時35分）と発表された。また、試合開始前には、ハチを駆除した「ブルースカイ・ペストコントロール」社のマット・ヒルトン氏が、始球式に登場。大歓声を浴びた。」

日本での反響

日本での反響だが、同年5月15日の『日本経済新聞』のスポーツ欄に、編集委員・北川和徳の「大リーグ蜂騒動から学ぶ、おおらかさと臨機応変な発想」が載った。また、岡本全勝のホームページでも同年5月25日、「大リーグ蜂騒動に学ぶ、おおらかさ」と題して取り上げ、次のように述べている。

「日本ではこうはいかないだろう。……2時間も開始が遅ければ、蜂のせいだから仕方ないとはならず、もっと適切に対応できないのかとあら探しが始まる。誰かの責任にしないとおさまらない。蜂を取り除くやり方についても、苦情や文句が寄せられるだろう。……試合を救った功労者による始球式などという発想も出てこない。……深刻な事態でないのなら「Let It Be」と受け流すおおらかさと、現場の自由な判断による臨機応変で柔軟な対応。それは今のこの国の社会に最も欠けているものかもしれない」

こんなハチ騒動で大リーグの野球試合が遅延・中断されたことは、過去にも、1976（昭和51）年、1987（昭和62）年、2019（令和元）年にあったとされる。

ハチ騒動の事例は？

日本のプロ野球でも、こんなハチ騒動による試合の一時中止や遅延はありそうだと思います、過去例を少し調べてみた。大騒動の例は見つからなかった。

◎しかし、何とあの2日後の、2024（令和6）年5月3日に、楽天モバイルパークで実施のプロ野球「楽天－ロッテ」戦でも、小さな騒動があったそうだ。

スズメバチとみられるハチが襲来し、試合が一時中断するハプニング。2回裏、先頭の楽天の攻撃、鈴木大選手が打席に入ると、数分間中断した。ハチが一塁方向に飛んでいき、試合が再開されると、鈴木選手が中前打を放ったのだそうだ。

◎1998（平成10）年3月21日、ナゴヤドームでのプロ野球「中日－ロッテ」戦では、守備中の遊撃手が何者かに刺されるという珍事件が起き

た。中日の4回の守りで、ショートを守っていた久慈照嘉選手が突然首筋に“チクリ！”と、痛みを感じた。反射的に手で払いのけると、ブーンと羽音を立てて1匹のミツバチが目の前に飛び出してきた。

この回は何とか守り切ったが、患部が赤く腫れていたことから、大事を取って交代した。アレルギー反応を調べて、注射と点滴で治療を受ける羽目になり、とんだご難に泣いたという。

このほか、日本ハム時代に落合博満選手も、球場でハチに刺されたことがあるという。探せば、小さな事件はいくつもありそうだ。

その他のミツバチ騒動

プロ野球以外のミツバチ騒動例は、数えきれないほどいくつもあるだろう。2019（平成31）年4月、都会のど真ん中でハチ騒動が2件あり、テレビで報道された。

◎ 1件目は4月3日、鹿児島市の繁華街・天文館。市電の電停にミツバチが大量発生した。横断歩道の中央で車の進入を防止するブロック塀に密集したため、飛び回るハチに戸惑う通行人らで現場は一時騒然となった。

市電運転手の通報で、交通局職員が駆けつけて、殺虫スプレーで追い払おうとしたが、役立たず。別の職員が携帯型の送風機で吹き飛ばそうとしたが、ハチが飛び散り、逆に危ないと断念した。

◎ 2件目は4月18日、東京都渋谷区恵比寿の商店街。路上に立つ「のぼり」に大量のミツバチが群がり、周りを飛び回った。JR駅に近く、飲食店などが並ぶ、通行人の多い街が「びっくり。怖い」と、一時騒然となった。

区役所や保健所に複数の通報があり、区の職員が見回りに出向いたが、被害が出ないように注意を呼びかけ、見守るだけだった。

いずれも、通行人や野次馬などが、遠巻きに「捕りもの」を見守った。そこに助っ人としてさっそうと現れたのが1人の養蜂家だった。手際よく事態を見事に収めて見せた。

◎1件目は、近くの商業施設の屋上でミツバチを育てる男性・養蜂家が巣箱を持って現れ、群がるミツバチの中にいた女王バチを摘み出し、持参した巣箱に入れた。すると、他のミツバチたちが次々と後に続いて箱に入った。

◎2件目は、都の要請で女性・養蜂家が蜂蜜の入った枠を仕込んだ箱を持って急行。現場に箱を設置すると、ミツバチが次々とおびき寄せられ、約1時間で箱の中に大半が入った。

いずれも、この時期によくある西洋ミツバチの「分蜂（巣分かれ）」の途中だったらしい。

最近の例、2024（令和6）年4月7日（日曜日）、1日7万5000人以上が利用する東京都の京王線・府中駅の南口に現れ、駅前通路の屋根の一角にびっしりと集まっていたミツバチ（右写真）も、同じ分封途中の例だった。



大衆が大騒ぎしているのを即座に落ち着かせたのは、ミツバチの性質を深く理解し、その特性を知るプロの技（養蜂の技術）で、人々はさすがと感心し拍手喝采だった。

ミツバチ騒動の鎮圧・対応方法

「餅は餅屋」という諺がある。「何事にもそれぞれ専門があつて、素人は専門家にはかなわない」ということだが、英語の類語は「どんなつまらない仕事にも秘訣がある」だそうだ。含蓄ある言葉だ。

ミツバチが群れを形成して騒動を起こしている状況に遭遇することがある。10～11月や2～3月など、エサが少ない時期は攻撃的になる傾向があるので、注意が必要である。

もし、ハチ騒動に遭遇した場合、わが身を守り、騒動を鎮める方法は、具体的に次のような対策が考えられる。

◎身体の防護……まずは、ミツバチの攻撃から身を守る対策が必要である。だが、普通は、そのような防護の備えはない。したがって、ミツバチは、刺激を受けなければ攻撃しないことがほとんどなので、刺激を与えないように、遠ざかるのがよい。「危うきに近寄らず」である。

◎群れの巣の移設……ミツバチの群れのもととなっている巣を別の場所に移動させることで、騒動を鎮めることができる。前にあげた事例のように、専門の養蜂業者に依頼すると、安全かつ確実に移設できる。

◎群れの駆除……巣の破壊や薬剤の使用など、ミツバチを駆除する方法もある。しかし、ミツバチの生態や環境への影響を考慮すると、立ち向かうのは危険が伴う。ハチを扱う専門家に一刻も早く相談するのが無難で賢明である。立ち向かう行動を起こすと、ミツバチは毒針を持っているので、刺されて痛い。アレルギー体質の人は、刺された際に生命にかかわる危険なショックを起こす可能性もある。

騒動の状況によって、最適な対策は異なる。とにかく早期に、ハチ巣駆逐業者などの専門家へ相談するのがよい。

嫌煙利用の養蜂

素朴な疑問

DVDでドキュメンタリー洋画『みつばちの大地—生命のつながりに起きていること—』を観た。作品は、英語原題“More Than Honey”、2012（平成24）年制作、ドイツ・オーストリア・スイス合作、2013（平成25）年スイス映画賞及びドイツ映画賞最優秀ドキュメンタリー賞等多数受賞。上映時間91分、日本での初上映は2014（平成26）年5月31日である。DVD版もある。（右写真）

観ていて驚いたのは、最初に登場したスイスの養蜂業4代目という初老の男性の姿である。ラフな服装をして森で野生のミツバチの巣を叩き落とす。口に葉巻タバコをくわえ、巣箱に収める作業中も、ずっとふかしている。



愛煙家なのだろうと思っていたら、後で同時に女性も登場するシーンの中で、作業中、2人とも葉巻をくわえている場面があった。うごめくミツバチに目前で接しているのに、面布も被らず、防護服も着ていないのである。

はたとひらめいた。ミツバチに顔や他の身体の露出している部分を刺されるのを防ぐために葉巻タバコをふかして煙を出しているのでは

ないか、と。2人はベテランのようで、くわえタバコが作業の中に自然体で溶け込んでいるように見えた。

そしてまた、ミツバチが嫌うのは、タバコの発する煙なのか、匂い(臭い)なのか、両方なのかという素朴な疑問がわいた。(疑問①)

そういえば、養蜂の基本的用具の1つに、巣箱で採蜜などをする際に欠かせない、ミツバチの動きを一時的に鈍らせるための煙を噴き出すくんえん 燻煙器(機)という道具があることに思いが及んだ(⇒p.92)。

だが、これについても、言葉からは発煙の機器とは受けとめられても、匂いを放つこととは無関係なのかどうかの疑問が残る。(疑問②)

さらに、タバコを吸い、煙を放つのは、燻煙器の代替の安直な方法として行われるのかどうかも、やはり疑問に思われる。(疑問③)

燻煙器が先かタバコが先か

ミツバチをおとなしくさせるための手段(方法)について、いま、①～③の素朴な疑問をあげた。これらについて、調査結果を整理して紹介しておきたい。まず、わりと明快な疑問③から述べる。

おそらくだれもが想像するように、一般的には、燻煙器(smoking machine)よりも、タバコ(葉巻、シガレット)の方が先に存在した。タバコは古くから存在し、様々な形で喫煙されてきた。一方、燻煙器は、タバコが普及した後、受動喫煙対策や実験用などとして開発されたものである。

少し詳しく言えば、タバコ(煙草)は、もともとアメリカ大陸原産の植物で、15世紀(西暦1400年代)にヨーロッパに伝来した。当初は儀

式や宗教的な目的で利用されていたが、次第に喫煙の習慣として広く一般に普及し、様々な形で愛煙されるようになった。

さらに「煙」自体に言及すれば、養蜂の歴史には、ハチに刺されないために煙を使ったとする記述は、もっと以前にさかのぼる。10世紀（西暦900年代）ごろに書かれたビザンツ帝国（東ローマ帝国）での農業伝承書『ゲオポニカ』には、牛の糞の煙でハチを巣箱から追い出し、ノビル（ヒガンバナ科ネギ亜科ネギ属の多年草）の雄株の液を身体に塗るとよいとされていた、とある。

とは言うものの、「古代エジプト文明においても、ハチを飼い、……、燻煙器でハチを眠らせ、蜜を採取している人の様子が壁画に描かれ、……いたことがわかっています」（「秋田屋本店」のブログ「世界の養蜂の歴史」）ともある。古代エジプトとは「紀元前3000年ごろから約3000年間続いたとされる世界最古の文明の一つ」である。

結局は、はっきりしないというのが、正しいのかもしれない。

燻煙器は、枯葉等を機械的に燃やして煙を発生させる装置で、枯葉等の煙をコントロールしてより効率的に発生させたり、受動喫煙を防止したりするために開発された後発の装置である。（燻煙器は最初、養蜂用のものや燻製用のものが開発されたという説もある）

養蜂においては、タバコをふかしながら作業を進めていたら、ミツバチがタバコの煙を嫌がり避けることを経験的に知って、これがミツバチと一定の距離を保つ方法の経験則として伝えられ、タバコの煙を吹きかけてミツバチを落ち着かせる方法に定着した。それをヒントに、採蜜作業などを非喫煙者でも容易に行え、また、より効果的に、より能率

的に諸作業を進めることができるように養蜂用燻煙器が開発された。1873（明治6）年、アメリカの養蜂家のモーゼス・クインビー（Moses Quinby）によって、ミツバチの巣箱に煙を吹きかけるファイゴ付き燻煙器が初めて開発された。

ミツバチが煙を嫌う理由

それでは、なぜミツバチは煙を嫌い避けようとする（おとなしくなる）のか。次は、この疑問を取り上げる。

調べてみると、「鈴木養蜂場はちみつ家のブログ」（2012（平成24）年6月5日）で「ミツバチの生態」が紹介されていた。

いくつかの説の中の有力説2つが示された。1つは「山火事避難説」で、ミツバチには、煙を吹きかけられると山火事だと思い、巣に避難しておとなしくする習性があるという。（煙の発生を山火事と勘違いしたミツバチは、蜂蜜を守ろうと腹一杯に食べて静かにしている、あるいは、口や腹に満杯に蜂蜜を詰め込むので、重くて動き自体が鈍くなる、との説明もある）

もう1つは「二酸化炭素鎮静説」で、煙の二酸化炭素には動作を鈍らせる鎮静作用があるので、ミツバチの動きは緩慢になり、結果としておとなしくなる。この説のほうが科学的で納得できそうだ。

確かに、ミツバチも、人間と同じように二酸化炭素中毒になる可能性があり、高い濃度の二酸化炭素を吸入すると、ミツバチは窒息や呼吸困難を起こし、場合によっては死に至ることもあるそうだ。

ところが、置かれた状況からよく検討してみると、煙に含まれる二酸化炭素がミツバチの行動を鈍らせるというよりも、煙自体がミツバチ

の行動を制御する（混乱させる）効果があることがわかった。

煙のミツバチ行動鎮静化作用

社会性昆虫であるミツバチの活動の1つとして、嗅覚、つまり匂い（フェロモン）を用いた複雑で特有のコミュニケーション行動がある。

煙には、ミツバチの嗅覚を刺激し、低濃度のフェロモンを感知しにくくする作用がある。これによって、女王バチと働きバチとの連携が一時的に遮断される。

働きバチは女王バチからの指令を正しく受け取れなくなるため、ミツバチ全体の活動は混乱し、個々の行動は鈍り、一時的に巣箱から離れしまうことになるのだそうだ。

煙の吹きかけによって、養蜂家が巣箱の扱い作業をスムーズに行えるのは、この統率の混乱をうまく利用するからである。

ただし、煙を過剰に吹きかけると、逆にミツバチを興奮させ、攻撃的な行動をとらせてしまう可能性がある。煙の適量使用が重要である。

理由は必ずしも明確でないにしても、タバコでも燻煙器でも、とにかく煙を吹きかけることによって、ミツバチの行動を鈍らせたり、おとなしくさせたり、巣板から離れさせたりしうることは、すでに自明の理になっている。

ミツバチの呼吸の仕組み

ここで、ミツバチの呼吸の仕組みについてもふれておきたい。

昆虫は、動物のように「鼻」や「肺」を持っておらず、「気門」と「気管」で呼吸をする。昆虫の呼吸器は、体外に開いた小さな気門という穴

から空気を吸い込む。ミツバチは、体側面に10対の気門を持っている。吸い込まれた空気は、気管と呼ばれる細い管を通して全身に運ばれる。全身に張り巡らされている気管は、体内に網の目状に広がっており、組織細胞に直接酸素を供給し、二酸化炭素を排出する。

ミツバチは、腹部を伸縮させることで、気門を開閉させ、空気の入れ替えを行う。腹部を伸ばすと気門が開いて空気が入る、縮めると閉じて空気が押し出されるという仕組みである。

繰り返しになるが、ミツバチの「気門」は、ミツバチの呼吸孔であり、煙によって一時的に呼吸を妨げて、ミツバチの行動を緩慢・鎮静させることができる。結果として、ミツバチを落ち着かせることができる。

煙には、ミツバチの嗅覚を鈍らせ、警戒心を和らげる効果がある。また、ミツバチが発する警戒フェロモンの匂いを覆い隠し、ハチの動きを抑制させる効果もある。

養蜂作業での煙の利用は、養蜂作業でハチの巣を直接扱ったり、巣箱の開閉作業を行う際にハチを安全に操作したりするための重要なテクニックになる。巣箱を開ける前に巣門に煙を吹きかけ、ハチを落ち着かせてから作業を行う。巣枠を持ち上げる際にも、煙を吹きかけることで、ハチが煙を避けて巣枠から離れるので、作業がしやすくなる。

タバコへのミツバチの嫌悪行動

次に、前記の①②の疑問、ミツバチの動きを鈍らせ、落ち着かせるのは、タバコの煙自体か、タバコの煙の匂い(臭い)かについてであるが、すでに一部についてはふれ、後で総合的な要点を述べるので。ここでは結論だけをあげる。

◎タバコに火をつけると、ミツバチが嫌がる独特の臭いが発生し、その臭いでミツバチの行動を制御できる。

◎タバコの煙に含まれる成分は、ミツバチの嗅覚を一時的に麻痺させ、行動を制御するのに役立つ。

◎タバコの煙はミツバチにとって危険であり、ミツバチの行動に影響を及ぼす可能性がある。タバコの煙はミツバチが嫌う成分を含んでおり、ミツバチの巣箱周辺にタバコの煙が充満すると、ミツバチは巣箱から離れたり、逃亡したりする可能性が高まる。

タバコの煙がミツバチに及ぼす影響

以下に、タバコの煙がミツバチに及ぼす影響を詳しく解説する。

◎嫌悪行動……タバコの煙に含まれる特定の成分は、ミツバチにとって不快な刺激となり、ミツバチは煙を感知すると、退避行動を示す。

◎巣箱からの離脱……タバコの煙が巣箱周辺に充満すると、ミツバチは巣箱から離れたり、巣箱から出て行こうとしたりする。

◎ハチの健康への影響……長期的にタバコの煙にさらされると、ミツバチの健康に悪影響を及ぼす可能性がある。タバコの煙に含まれる化学物質は、ミツバチの呼吸器や神経系に影響を与えることがある。

◎働きバチの行動の変化……タバコの煙は、ミツバチの行動にも影響を及ぼす可能性がある。例えば、タバコの煙にさらされた働きバチは、花粉や蜜を収集する行動が減ることがある。

◎ミツバチの減少……タバコの煙がミツバチに与える影響は、ミツバチの個体数減少につながる可能性がある。ミツバチの減少は、生態系に大きな影響を与えるおそれがある。

◎養蜂への悪影響……タバコの煙は、養蜂にとって、危険・有害なものであり、ミツバチの巣箱周辺で喫煙することは避けるべきである。喫煙する場合は、巣箱から離れた場所で吸うことや、煙が巣箱周辺に流れないようにする。

行動鎮静化・忌避行動への煙の効果

ミツバチの活動を鎮静させ、忌避させるための煙の効果は、主に以下の2つのメカニズムによる。

◎ミツバチの警戒心を和らげる……煙はミツバチの警戒心を鈍らせ、攻撃性を低減させる。ミツバチは煙を危険のサインと認識し、巣箱を一時離れたり、攻撃性を弱めたりする。

◎フェロモンの感知を弱めさせる……煙はミツバチの嗅覚を妨げ、低濃度のフェロモンを感知できなくする。女王バチが放つフェロモンは、働きバチの行動を制御する重要な役割を果たすが、煙によってその連携が一時期切断状態になるため、女王バチと働きバチ、ミツバチ同士の連携は混乱し、活動が鈍化する。

しかし、煙の量や種類によって、効果は異なる。過剰な煙は、ミツバチに有害な悪影響を与えるおそれがある。特に、タバコの煙に含まれるニコチンは、ミツバチの神経系に影響を与え、学習能力や行動を阻害する可能性がある。他にも、タバコの煙・匂いの悪影響がある。

◎煙はミツバチの行動を一時的に鎮静化させるが、完全に安全とは限らない……ミツバチからの攻撃を受けるおそれは残るので、巢の扱いには注意が必要である。

◎ミツバチの行動抑制にタバコの煙を使用することは、養蜂では一般

的ではない……燻煙器を使ってミツバチに煙をかけることで、ミツバチの行動を落ち着かせ、作業を円滑に進めることができる。燻煙器は、燃焼によって発生する煙によって、ミツバチの嗅覚を一時的に抑制し、攻撃性を和らげる効果がある。

◎ミツバチの行動抑制に、タバコの匂いは有効ではない……ミツバチはタバコの匂いを好む傾向さえある。香水や柔軟剤、タバコなど、匂いに対して、寄ってくる習性がある。ミツバチがいそうな場所では、これらの匂いを避けるべきである。

諸説を整理すると

整理して、もう少し詳しく述べて、次のようになる。

ミツバチにとって燻煙は、主に脅威や危険を知らせるサインとして捉えられる。煙はミツバチの嗅覚を刺激し、フェロモンの感知を妨げることで、女王バチとのコミュニケーションを遮断し、集団行動を抑制する効果があるため、養蜂家は巣箱の作業時に燻煙器を使用する。

◎警戒心と防御反応……ミツバチは、煙を不快な刺激と認識し、警戒心を高める。これは、自然界で火災や敵との遭遇時に煙が発生する状況と関連付けられているためである。

◎フェロモン感知の妨害……煙はミツバチの嗅覚を妨げ、女王バチが分泌するフェロモンを感知しにくくする。低濃度のフェロモンは探知できなくなる。フェロモンは、ミツバチの社会構造を維持する重要な役割を果たしており、煙によってこの連携が阻害されるため、ミツバチの行動が混乱する。

◎社会性行動の抑制……ミツバチは社会性昆虫であり、女王バチの指

示に従って行動する。煙によって女王バチとの連携が阻害されると、働きバチは混乱し、集団行動を抑制する。

◎養蜂での利用……養蜂家は、巣箱の作業や蜂蜜の収穫時に、ミツバチの警戒心と行動を抑制するために燻煙器を使用する。（右上写真は養蜂用燻煙期の1例）



◎スズメバチ対策での応用……スズメバチは木酢液の燻製のような強い臭いやハッカ油の香りを嫌う。そのため、木酢液の臭いやハッカ油の香りを撒くようにスプレーをしたり、容器に入れて吊るしたりして対策ができる。

◎養蜂燻煙器用の燃料……燻煙材料は多彩にある、基本は天然素材で、油脂、殺虫剤、保存料などが着いていないものを使う。松葉、サクラ、ヒッコリー、その他広葉樹の枯れ木（腐敗した材）、削りかす、黄麻布、などはどれも具合がよい。乾燥させた草や干し草を使う養蜂家もいる。

◎注意点……ミツバチの反応は、燻煙の濃度や種類、ミツバチの個体数や状況によって異なる。過度に強い煙を使用したり、不適切なタイミングで燻煙を使用したりすると、ミツバチを興奮させ、刺される危険性がある。

蜂群崩壊症候群（CCD）現象

蜂群崩壊症候群（CCD）現象とは？

日本語訳「蜂群崩壊症候群」（CCD = Colony Collapse Disorder。以下、CCDと略す）とは、どんなことか。まず、概況を報告しておきたい。

2006（平成18）年10月ごろから、アメリカ合衆国をはじめ、ヨーロッパ、インド、ブラジルなどで起きて、大きな問題になった。大量のミツバチが群れごと、突如として消え去る（原因不明で大量に失踪する）現象である。

外勤の働きバチが外に出かけたまま巣に戻ってこない。巣箱には、幼虫や女王バチが残されている。このままでは生存し続けていけない。出かけたまま消えた大量の働きバチの死骸^{しがい}痕跡が発見されることもない。

不可思議な現象は、謎のまま続いた。

明確な原因が不明なことから、「コロニー崩壊症候群」や「コロニーの消失現象」（日本では「蜂群崩壊症候群」）と命名されてきた。

後年整理されたCCDの特徴は、次の5つだとされている。

- ① 働きバチの減少が、短期間のうちに、急激に生じること。
- ② ①の結果、巣箱内には、蜜、蜂児、女王蜂が生存していること。
- ③ 内勤の働きバチが数百匹程度しか生き残っていないこと。
- ④ 死虫が巣の中や周りに確認されないこと。
- ⑤ 国を超えた広範囲に大規模に発生していること。

こうした現象は、1990年代からヨーロッパでは、CCDと同一症例とは断定できないものの、ミツバチの消失現象は既に発生していた。2005（平成17）年ごろには、既にアメリカでも、養蜂業者のミツバチが巣から消えるという不可解な事件が起こっていた。

CCDの発生数は、国や地域、調査方法によって大きく異なるため、具体的にははっきりしない。（しかし、例えば、近年になって、2019（令和元）年8月19日、アメリカのCBSニュースは、ブラジルにおけるCCDの現状を報じ、3か月だけで5億匹のミツバチの死亡が確認された、という）

日本では、CCDと判断される事件の発生は確認されていないが、2008（平成20）年ごろには、ミツバチの群れが減少し、一部地域で花粉交配用のミツバチが不足したことがあった。

アメリカの学者の見解

『日経サイエンス』の第457号（2009（平成21）年7月号、p.32～41）で、ペンシルベニア州立大学の昆虫学教授、D・コックス=フォスター（Diana Cox-Foste）とD・ファンエンゲルスドープは、「蜂群崩壊症群／消えたミツバチの謎」のタイトルで次のように述べている。（原書名：Diana Cox-Foster and Dennis vanEngelsdorp, “Saving the honeybee”, Scientific American, Vol.300 No.4, 2009.4, p.40-47）
「2007（平成19）年から2008（平成20）年にかけて、米国では、授粉用に飼育されているミツバチの3割以上が姿を消した。コロニー崩壊は徐々に起きていたが、これほど劇的な死滅は2007年冬が初めてである。

世界の農産物の1 / 3は養蜂家が育てたミツバチに授粉を頼っており、リンゴやブルーベリー、アーモンドをはじめ100種類近くの農作物が危機に瀕している。米国では「蜂群崩壊症候群 (CCD)」と名付けられ、調査が開始された。



ミツバチ失踪の背景には、ダニやウイルス感染のほか、ダニ駆除剤や農薬などの化学物質、ストレスといったさまざまな要因が絡み合っている。米国では、大規模な単一栽培農場で集中的な授粉が行われるため、この期間に育つミツバチの幼虫は1種類の花粉しか与えられず栄養不足で免疫力が低下している可能性がある。また、近年盛んに用いられるようになったネオニコチノイド系の殺虫剤が、ハチの帰巢本能を低下させるという指摘もある。

ミツバチの感染症としては、ヘギイタダニやノゼマ病が知られているが、今回の調査で注目されたのは『イスラエル急性麻痺ウイルス (IAPV)』だ。比較的最近になって海外から入ってきた感染症で、CCDの被害が出たコロニーのほぼすべてで、このウイルスが見つかった。しかし、感染コロニーのすべてがCCDの症状を示しているわけではない。複合的な原因で弱体化したコロニーが、IAPVという新しいウイルスの感染によって壊滅的な状況に追い込まれた可能性が高い。

防御策としては、RNA干渉を用いてウイルス複製を阻止する方法なども考えられているが、実用化には時間がかかりそうだ。単一栽培の見直しや巣板の消毒など、ミツバチを取り巻く環境の改善が急がれる」

他には、ローワン・ジェイコブセン（中里京子訳）『ハチはなぜ大量死したのか』（文藝春秋、2009年1月30日）もある。（原書名：Rowan “Jacobsen, Fruitless Fall : the Collapse of the Honey Bee and the Coming Agricultural Crisis”, New York: Bloomsbury, 2009.8.18）

CCDの発生原因

発生原因については、ウイルス説、携帯電話の電磁波の影響説、遺伝子組み換え作物による影響説、ストレス説、寄生ダニ説、ネオニコチノイド系の農薬説、温暖化による影響説などがあり、これらの単独や複合の要因が指摘されている。

CCDの原因の解説はいろいろな形でなされている。そのうちの1つ、簡明に述べられたものを次に紹介する。

CCDの原因は、1つではなく、主要なものでも、次のような要因が複合的に関わっていると考えられる。

◎農薬の影響……特にネオニコチノイド系など、神経系に作用する殺虫剤の摂取がミツバチの行動異常や免疫力の低下につながるという研究もある。

◎病原体・寄生虫……バロアダニやノゼマ症、ウイルス、バクテリアなどがコロニーに感染し、働きバチの体力や免疫力を低下させる。

◎栄養不足……単一の作物ばかり育てられる大規模農業地域では、花粉源や蜜源が限られ、バランスの取れた栄養を得にくい。

◎気候変動・環境ストレス……異常気象や気温上昇、森林伐採や開発による棲み処の喪失、養蜂による集約的飼育や過密環境なども、ミツバチの生息環境を脅かし、ミツバチにストレスを与えている。

アメリカでは、アーモンドからズッキーニまで100種以上の農作物の栽培がミツバチに依存し、生産業者は養蜂家からミツバチを借りて受粉を行っていた。ところが、アメリカ本土の36州にCCDが広がり、ミツバチ全体の4分の1が消失したとされ、農作物の出荷に影響が現れ始めていた。

一方、日本でも大量死などによって受粉用のミツバチが不足した。農林水産省は全国21の都県でミツバチが不足しているとの調査結果を、2009（平成21）年4月に発表した。

大量死の原因として、日本でも農薬や寄生ダニなどが疑われたが、日本での不足の最も大きな要因は、輸入ミツバチ（主に西洋ミツバチの女王バチ）の不足であった。日本へのミツバチの主要供給国であるオーストラリアでは、CCDの原因の1つと疑われるイスラエル急性麻痺ウイルス（IAPV=Israeli acute paralysis virus）が広まった。そのため、2007（平成19）年10月から、日本ではその輸入を一時中止する措置がとられたことで、ミツバチ不足に陥った。

日本が西洋ミツバチの女王バチの多くをオーストラリアから輸入していた理由は、オーストラリアが特定の病害虫の発生が少ないため、安全な女王バチの供給地として認識されていたことによる。

農林水産では、^{きゅうきよ}急遽、アルゼンチンからも女王蜂を輸入することにし、その協議を2008（平成20）年から始め、交渉を急いだ。農水省は2009（平成21）年6月15日には、対策のための有識者会議を開催し、各種の支援策を打ち出した。

最初の発生から約20年後の2025（令和7）年5月現在の時点で、CCDの発生は、アメリカやヨーロッパなどでは多数ではないが、依然として

報告されている。日本では、かつて発生したことがあったが、現在では新たなCCDは確認されていない。

しかし、各国共に、ミツバチの減少や花粉交配の不足の問題は、依然として続いており、鎮静化した、解決したと言える状況にまでには至っていない。日本政府の農林水産省は、農薬の適切な使用やミツバチの環境改善に取り組んでいるところである。

世界におけるミツバチ減少の様相

2011（令和3）年3月、月刊専門誌『畜産技術』670号（同年3月号）p.23～26の「海外情報」欄に、当時の（独）農研機構畜産草地研究所・家畜育種増殖研究チーム「ミツバチ研究グループ」の木村澄・芳山三喜雄が、情報記事「蜂群崩壊症候群（CCD）はまだしぶとく生きている／発生4年目を迎えたCCD」を掲載した。

CCDが世界的に大きく問題視されて、丸3年が経過した時点の事柄である。

この記事によると、CCDと関連して、世界におけるミツバチ減少の様相は、長期間の動向と短期間の動向との2つの観点から検討された。

長期間の動向で見ると、ミツバチは世界的には減少しておらず、1961（昭和36）～2007（平成19）年にかけては約45%の増加を示していた。

地域別に見ると、アメリカで約50%減少、ヨーロッパでは約25%減少していたが、多くの地域、例えば、アジア諸国では急速な増加を示し、世界全体としては、大幅に増加した結果となっていた。国別では、アメリカやドイツなどで大きく減少していた。

減少の最も大きな要因は、社会的要因であると考えられた。

例えば、アメリカの場合、中国からの安価な蜂蜜の輸入によって、国内の養蜂業者がダメージを受けたことが大きいとされた。その後アメリカの養蜂業は花粉媒介（特にアーモンド）の比重を大きくすることで生き残ってきた。

短期間の動向では、2006（平成18）年に起きたCCDが問題にされた。これと時期を同じくして、ヨーロッパの諸国でもミツバチが減少していることが大きく報道されるようになった。

ところが、どれくらい減少したかはきちんとした統計がなく、どの程度実際に減少しているかはわかっていなかった。統計が比較的はっきりしているアメリカにおいても、総群数が急激に減少したわけではなかった。

しかし、越冬できない群数が増加しており、2006（平成18）年以降、毎年30%以上の蜂群が越冬できていなかった。このことが「北米で4分の1のミツバチが消えた」という報道にすり替わっていたと推測される。

実際は春から秋にかけて群数は回復し、国全体で見ると越冬前には、ほぼ前年と同じ数の蜂群が維持されていた。しかし、30%の減少を回復させるのが、容易ではないことは想像に難くない。

2010（平成22）年に行われたアンケート調査でも、2009（平成21）年秋から2010（平成22）年冬にかけてアンケートに協力した1養蜂家当たり平均42.2%のコロニーが失われたと報告されている。ミツバチ群は分割・合併などが行われるので、それを補正するとアメリカ全体では34.4%の群が失われたと計算されている。

このアンケートで、養蜂家は、秋における栄養不足や群がもともと弱かったことが越冬できなかった理由と考えているが、500群以上を飼養する大手の養蜂家では、そのような管理の問題ではなく、弱い女王、寄生ダニ、農薬を理由としてあげている。この34.4%のすべての原因をCCDによるものでないとしても、アメリカでの養蜂はまだ大きな問題を抱えていることを示すデータとなっている。

アメリカにおけるCCDの発生状況

当時、アメリカにおけるCCDの発生状況やCCDの発生原因は不明とされたが、その対策として、栄養管理・衛生管理の徹底によって群を健康に保つことが強く推奨された。その効果が表れたようで、2009（平成21）年春には、CCDは終焉^{しゅうえん}傾向にあると考えられていた。

しかし、CCD調査研究のリーダー、ジェフ・ペティス（Jeff Pettis : アメリカ農務省 = USDA）は、CCDは未だに深刻な問題であると語り、2010（平成22）年春は、2007（平成19）年と同程度の非常に高い被害水準にあると考えていた。

また、モンタナ大学のブロメンシェンク教授は、2009（平成21）年から2010（平成22）年のカルフォルニアを中心とした状況を“CCD is alive and well”（CCDは“しぶとく”生きている）」と報告した。

彼の報告によると、2010（平成22）年の状況はまだ2007（平成19）年の再現であり、被害の多い養蜂家は80～90%の蜂群をCCDで失っていた。秋期の給餌と病害虫対策に努めていたにもかかわらず、多くの養蜂家はCCDを被っていた。

このことは、栄養管理・衛生管理の徹底だけではCCDを克服できない

可能性を示唆するものである。マスコミで取り上げられることは少なくなっても、“未だにCCDは生きている” のである。

CCDに関する4年後の話題

一方、CCDが解明されたわけではないが、CCDに関しての研究も確実に蓄積が増えてきていた。

CCD発生後4年間の研究・調査から、CCDは単独要因で起こっているのではなく、いくつかの要因が複合的に働いた結果であるということが合意となった。

2010(平成22)年6月に発表されたUSDA(アメリカ農務省)の『CCD中間報告書』でも、今までの研究成果から、CCDは多くの異なった要因によって発生したということと断定し、研究も多要因の相互作用究明に向かうべきであると述べ、多くの研究がその方向で進んできた。

一方、USDAを中心したグループとは一線を画しているモンタナ大学教授のジェリー・ブロメンシエンク(Jerry Bromenshenk)と米陸軍の共同グループは、「ノゼマ微胞子虫(Nosema ceranae)」と「無脊椎動物イリドウイルスIIV(Invertebrate Iridescent Virus:大型のDNAウイルス)」の共感染がCCDの理由であるという論文を発表した。

「さあ、CCDの原因解明！」と、NYタイムズに“Scientists and Soldiers Solve a Bee Mystery”として掲載され、久方ぶりにCCDがマスコミを賑わせた。この話は、前述の木村澄らが2007(平成19)年にアメリカ視察に行った際にも噂になっており、また、ブロメンシエンク教授本人からDNAウイルスがCCDの原因である可能性が高いというメールを木村は受け取っていたという。

この論文によるとCCD群では、常に、ノゼマ微胞子虫由来のタンパク質とIIVの由来のタンパク質が検出されたのに対し、非CCD群では、両方が一緒に検出されることはなかった。また、統計的に判別分析によって、共感染によってCCD群と非CCD群を分けられることを示している。さらに、実験的に共感染させると働きバチの生存率は、単独感染に比べて有意に低下することを示している。

以上のことから、IIVとノゼマ微胞子虫の共感染がミツバチの減少、ひいてはCCDに関係があると結論づけている。

この論文のポイントは遺伝子を網羅的に研究するメタゲノムの手法ではなく、MSPと呼ばれる方法により、発現している全てのタンパク質のセットを解析するプロテオーム解析を行った点である。

今までメタゲノミックな発見できなかったが、MSP法によって、IIVも発見された可能性がある。スペインのグループがノゼマ微胞子虫がCCDの原因だと主張しており、スペインの CCD（それが 本当にアメリカのものと同じであるかどうかは不明）群はすべてこの微胞子虫を持っているということを発表している。

しかし、この微胞子虫は、今では世界的に分布が拡大しており、またこの微胞子虫を持っていても常にCCDを起こさないこともわかっていたので、CCDの単独要因ではないと考えられていた。

今回の結果は、スペインのCCDも共感染で起こったが、今までIIVが解析されてこなかっただけであると考えると、辻褃が合う。

ブロメンシェンク教授グループの論文に対しては、①MSPの解析の仕方に問題がある、②解析データ数が少ない、③この論文の主要なデータが掲載されている陸軍のレポートが手に入らない、などの疑問点が

寄せられており、CCDが真にこの2つの要因の共感染のみで説明できるかどうかはさらなる調査が必要である。

しかし、この2つの病源は個々にでもミツバチにとって悪影響を与えることは明らかであるので、共感染が相乗的な影響を与えることは、十分考えられる。

このグループの説の真偽は、今後明らかになってくるであろう。いずれにせよ、ノゼマ病もウイルスもミツバチにとっては悲観的な影響を与えることは事実であるので、この2つの要因には今後も注意が必要であることは間違いない。

蜂群絶滅・人類4年滅亡説

飛び交うミツバチが減っている

5年ほど前の2019（令和元）年の秋の時点での話である。北海道新聞の夕刊に「陽だまり」という随筆ふうの投稿欄があった。同年9月12日掲載の作品「うれしいぜいたく」の中に、次の文があった。

「ところで、飛来するハチの数が年々減っているのが気になる」

さりげなく挿入された、文脈では不要と思われる文だけに、日ごろよほど気にしておられることなのではないかと受け止め、私の記憶にこの記述が印象深く残った。74歳の男性投稿者の住所は都市から遠く離れた農村の町であった。

私も、大都市に住み、近くの遊歩道「陽だまりロード」を散歩しながら、何度も「花を訪れるミツバチを見かけなくなったなー」と思い、気にしていた。

この数年、新聞などで「ミツバチが絶滅の危機にある」（ミツバチ絶滅^{まぐ}危惧説）という話題が多く取り上げられていた。そのことが頭にあって、「やはりそうか」と思いを強くしたのかもしれない。

事実だとすれば、いよいよ私たちの暮らしにも大きく影響を及ぼしそうな気がする。

「もしミツバチが絶滅すると、人類も4年で滅亡する」（人類4年滅亡説）という恐ろしい予言もある。大げさな言い方だとしても、誰もが気

になる警告であろう。

ミツバチがいなくなると、農作物の生産に大きな影響がでる。生産力が極端に落ち、世界的な食料危機を引き起こしてしまう可能性がある。

先日も、新聞を読んでいて、さらっと一瞥^{いちべつ}する広告欄で、ある文に目が止まった。「ミツバチの命が売られる」（農薬規制緩和）とあった。

センセーショナルな書名の『日本が売られる』（堤未果著、幻冬舎新書、2018（平成30）年10月5日発行）の中でだが、ミツバチが方向感覚を失って失踪したり、大量死したりする原因になっているとみられる某農薬が、他国での使用禁止の流れに反して、日本ではミツバチの命と引き換えに使用が広がっている、と指摘していた。

この本の記述に対しては、学術研究ではこの薬剤の生態系への影響はまだ明確になっていない、との批判もあった。だが、ミツバチが鋭い感覚と高い感受性によって、影響の大きさを暗示して早々と警告してくれているようにも思える。

私たちは、ミツバチが示してくれている暗示的予言に鈍感であってはならないと思い、このことを書いて同年9月下旬、私も『蜂蜜エッセイ』に投稿した。

ここで、ミツバチが本当に減っているという事実の証明が必要である。しかし、生息数の減少を科学的に比較的データで検証することは、日本に限っても、漠然とした傾向であっても、やはり不可能であると思われる。感覚的な判断であることは、止むを得ないだろう。ミツバチを取り巻く環境などの変化から類推して判断するしかないであろう。

「その原因は？」と、当たってみても、はっきりとは特定されていない。それもやはり無理な話なのだろう。

ミツバチ減少の影響・原因

様々な複合的要因の中で、ミツバチの減少に関連していると思われる影響・原因には、次に例示するような事柄が考えられる。

◎気候変動……地球の温暖化現象によって、蜜源花の咲く時期とミツバチの活動時期が適合しなくなっている、つまり、ハチの群れがまだ十分に育たないうちに花が咲いてしまうことなどが生じているのではなかろうか。

◎生息地の減少、エサ不足……森林伐採による土地開発や人工林の増加などに伴って、ミツバチの行動圏のエサとなる蜜源植物が減少しているのではないか。ミツバチは花粉の少ない環境下で飼育されていないか。

◎農薬の使用……農業の近代化・合理化で農薬の散布（例えば、ネオニコチノイド系農薬の使用）が進み、ミツバチの生存・活動によくない影響を及ぼしているのではないか。

◎病気・寄生虫の発生と殺虫剤の使用……細菌の被害、大規模農業のポリネーション時の栄養不足、腐蝕病やバロア症などの伝染病に対する対応・耐性の脆弱化の進行。また、ダニやウイルス感染が増え、その対応のための殺虫剤等の使用の影響もあるのではないか。

◎ストレスや過労の増加……養蜂での長距離移動や過密飼育、大規模な単一栽培農場での受粉作業など、飼育環境のストレスや過剰労働が増加しているのではないか。

◎現代社会がもたらす電磁波……ミツバチの方向感覚を狂わせたり、巣への帰巣を阻害したりするなど、携帯電話や基地局などが発する電磁波は、ミツバチの行動や学習能力、生理機能に影響を与える可能性が

指摘されており、その影響は交配活動の低下や、免疫機能の低下、コロナ全体の減少につながる可能性がある。

要するに、“ミツバチが減っている”(玉川大学の中村純教授によれば、世界的には、ミツバチは減っていない。⇒p.112) というよりも、様々な点から人間との関りが増した結果、“冬季を乗り越えられない不幸なミツバチが増加している” という現象は否定できないであろう。

なお、話は少しずれるが、ユニークな方法で調査し、「ミツバチなどは減っている」とした報告例はある(「ナショナル・ジオグラフィック日本版」2021(令和3)年1月28日のWebニュース)。ニュースは、2021年1月22日に学術誌“*One Earth*”で発表された論文を、「ハチが減っている、目撃される種数が世界で25%減」というタイトルで紹介した。

抽出調査(サンプリング)の一種で、ミツバチなどの交配を担うハナバチ類について世界での目撃例を調査したものである。野生下で目撃されたハナバチの種数は、過去数十年で世界的に減少していることが明らかになった。2006(平成18)年~2015(平成27)年に報告された種数は、1990年代以前に比べて約25%も減っているという。

ミツバチが絶滅したら……

2019(平成元)年10月下旬に、私は「ミツバチが絶滅したら…?」と題して、次のような一文も投稿した。(今回、加筆している)

2019(平成元)年10月中旬に載った『蜂蜜エッセイ』の作品「1冊の本」の冒頭で、「ミツバチが地球上から姿を消した場合、人類はわず

か4年しか生存できなくなる」との言葉が紹介された。

投稿者は、事実への疑問を提起したが、その内容については言及しなかった。以前、私も投稿で「ミツバチが絶滅すると人類も4年で滅亡するという予言説もある」と述べたが、詳しい内容にふれなかった。

前述において示した言葉と主旨が同じである警告的成句には、大同小異の表現がいくとおりもある。他の例では、「ミツバチがいなくなったら、4年後に人類は滅びるだろう!」とか、「ミツバチが地球上から姿を消した場合、人類はわずか4年間しか生存できなくなる。蜂蜜はなくなり、受粉はなく、植物も動物も人類もいなくなる……」「ミツバチが絶滅すれば人類は4年後に滅びる」「もし地球上からハチが消えたなら、人類は4年しか生きられない」とかというような類である。

いろいろと考え、話し合う材料にするために、こうした言葉が話題になっている経緯を1つ述べておきたい。

大きなきっかけは、ドキュメンタリー映画『みつばちの大地—生命のつながりに起きていること—』にあるだろう。(⇒p.83)

この映画は、2012(平成24)年、スイスなどの合作で制作され、多くのドキュメンタリー賞を受賞した話題作である。

キャッチコピーは次のように述べている。

「大地から花粉を運び、地球の生命を育んできたミツバチが、現在、大量にいらなくなっている。スイスのイムホーフ監督は世界中を旅して、その実態を取材し、原因を徹底して探究した。驚くべき最新の撮影技術を駆使して作られた傑作ドキュメンタリー!」

「ミツバチがいなくなる。地球上の生命を育んできたミツバチの知られざる生態と神秘に迫り、自然と人間の持続可能な関係を問いかけ

る！」

ドイツの理論物理学者、アルベルト・アインシュタイン（Albert Einstein、1879～1955）が言ったと、しばしば紹介される「ミツバチが絶滅すれば、4年後に人類は滅びる」の言葉も、映画の中で紹介され、論議を呼ぶきっかけとなった。

しかし、この警告言葉の初発信は、「死と生命の意味」を主題にした作品でノーベル賞を受賞した劇作家、モーリス・メーテルリンク（Maurice Maeterlinck、1862～1949）だとの説もある。戯曲『青い鳥』で知られるベルギーの劇作家である。1901（明治34）年出版の著書『蜜蜂の生活』の中で「絶滅しかけのミツバチを今救わないと、人類は4年で滅ぶ！」と述べているとされる。（2018（平成30）年5月26日放送のTBSテレビ番組「報道特集」でも、「日本のメディアの大半は、いまだにこの間違いに気づいていないようだ」と述べた）

それから100年以上も経過していてもまだまだとみるか、いよいよ現実の問題として差し迫ったとみるかで、受け止め方がわかれ、論議を呼ぶところであろう。「世界の農作物の3分の1、世界の食糧の9割をまかなう100種類の作物のうち、70種以上はミツバチが受粉を媒介している」という報告（2011年・国連環境計画報告書（UNEP））や、約7割はミツバチによる受粉の賜物だという事実をどう見るか。多くの人が映画を見て、考えてみる必要があるのではないか。

そして、もう1つあげる。

世界的ベストセラー小説『蜜蜂』が、2018（平成30）年6月、日本でも翻訳・発売され、話題を呼んだ。

小説の中ではあるが2098年、基点を（投稿した時点の）2019（令和

元)年になると79年後、原作刊行の2015(平成27)年になると83年後の話である。世界は、環境破壊が深刻化して生物種は激減し、人類は存亡の危機にさらされている。

2045年には、地球上のミツバチは絶滅していて、受粉ができずに農作物の食料生産が激減している。人工授粉の仕事で生計を立てている中国の農夫の家族に不幸が起る。

そんな想定のお話を1つ組み込み、過去・現在・未来の3家族のお話を同時進行する小説は、ノルウェーの作家マヤ・ルンデ(Maja Lunde)著の『蜜蜂』(原題『蜜蜂の歴史』2015(平成27)年原作)である。

この作品はフィクションであるが、アメリカのジャーナリストのローワン・ジェイコブセン著のノンフィクション『ハチはなぜ大量死したのか』(原題『実りなき秋』2008(平成20)年原作)が下地となっているらしい。

この『実りなき秋』は、新種の農薬や殺虫剤がもたらす環境問題に最も早く警鐘を鳴らした著書で、アメリカの環境運動家レイチェル・カーソン著の『沈黙の春』(1962(昭和37)年原作)の題名を意識した書名になっている。

鳴く鳥もいない『沈黙の春』と同じことが、ミツバチの大量死の『実りなき秋』にも起きる。これらの警鐘を引き継ぐ形で『蜜蜂の歴史』が予測的に書かれたというわけである。

話題作『蜜蜂』は、20世紀末ごろから世界各地で実際に発生しているミツバチの謎の大量失踪・大量死「蜂群崩壊症候群の現象」を念頭に、「もしミツバチが姿を消したら、世界はどうなる?」と問いかけで始まる物語であり、予言的な小説とも言える。

アインシュタインが言ったとされる言葉「ミツバチが絶滅すれば4年後に人類が滅びる」もよく引き合いに出されるようになった今日、小説で描かれた仮想はフィクションであり続けるのか、それとも現実のものとなるのか。専門家の見解にも目を向けてみよう。

ミツバチの絶滅は人類より先か

繰り返すが、世界的ベストセラー小説『蜜蜂』を話題の中心に、環境の悪化を問題視し、地球上でのミツバチの危機についてふれた。

ミツバチの絶滅によって、人類の食料生産は危機的事態に追い込まれ、人類の滅亡にもなりかねない。この見解には、ミツバチの絶滅が人類の滅亡よりも先に起こり、ミツバチによる受粉の代替手段がほとんどない、という前提がある。

まず、ミツバチの絶滅が人類の滅亡よりも先に起こるかどうかを確かめる必要がある。専門家の意見を聞くのが手っ取り早いだろう。

雑誌『ヘルシスト』第217号（2013（平成25）年1月発行）の特集「ミツバチ大研究」の中に、玉川大学学術研究所ミツバチ科学研究センターの中村純教授の見解があった。「ミツバチが絶滅する？という噂の真相」という記述を、私・白佐の言葉で要約してみた。

ミツバチの絶滅が人類の滅亡よりも先に起こることはまずない。根拠は、人類が存在しない500万年前から今のスタイルで地球上に存在し、想像を絶する環境変化を克服してきたタフな生物だから。人間はそれを超越する環境変化を生み出していない。

ミツバチは南極大陸以外の世界を制覇してきた。つまり、環境適応能

力が非常に高い。

北半球では、確かに家畜化された西洋ミツバチは減少している。最大の原因は人間が養蜂をやめたから。だが、FAOの統計では、世界の養蜂ミツバチは逆に増えている。南半球で増えているからである。

日本では、1980年代と比較すると、養蜂ミツバチ数が半減しているが、同時に養蜂家数も半分ほどに減っている。ただ、養蜂をやめた理由は、単に輸入蜂蜜が安価だという経済原則だけでなく、やはり養蜂環境の条件悪化を第一にあげる必要があるだろう。

タフなはずのミツバチが減っているのであれば、考え直すべき時期かもしれない。約3,500万年前から存在し、その勤勉かつ組織的な働きを忠実に守り、1匹の働きバチの寿命がわずか40日程度という制限がある中で、脈々と命をつないできた生命力の強いミツバチが死ぬということは、ただ事ではないという危機意識を持つ必要がある。

話題の小説『蜜蜂』でも、絶滅したはずのミツバチが実はまた再生され得る、というのが大きな主題になっている。進化の過程で様々な環境の変化を乗り越えてきたように、ミツバチはまた生き延びていた。

もし、ミツバチが絶滅して、人間が残ったら……

2012（平成24）年制作、ドキュメンタリー洋画『みつばちの大地—生命のつながりに起きていること—』（⇒p.83）を観た人は「衝撃を受けた。傑作だ」と感想を述べる。私もその1人である。

91分の作品の中で、5分ほど中国大陸での取材シーンも組み込まれている。事あるごとに引き合いに出される前述の「ミツバチが絶滅したら、人類も4年で滅びる」というアインシュタインが言ったとされる言

葉も、この部分で語られる。

花粉供給販売人は、2,000キロ南の山西省に行き、農家から買い取った果物の木に登り、人手で1つ1つの花冠から^{やく}薬を採取し、1つの花からはごくわずかしか採れない花粉を相当量集め、小分けして袋詰めにする。冷蔵庫に入れてトラックで北の地方へ戻る。開花した果樹の受粉期に合わせて、小分けの花粉を販売店に卸す。

花粉を買った農家は沢山の人手を動員して、広い果樹畑の木の花の^{ちゅうとう}柱頭1つ1つに綿棒で授粉する。まさに人海戦術と言える人工授粉が展開される。手間と根気と集中力を伴う単純作業と言える。

ナレーションは強調する。

「毛沢東の時代、穀物を食べるので数十億の雀が殺された。その結果、昆虫が異常発生し、それを退治するために大量の殺虫剤が使われて、ミツバチも犠牲になった」

文化大革命の大躍進政策の時代に行われた雀などの駆除運動は1958（昭和33）年2月以降であるから、食物連鎖の生態バランスを無視した結果、約50年を経ても回復していなかったことになる。未だにミツバチが少ない地方では、人間が代わって授粉を行っているのだ。

このシーンは次の言葉で終わる。

「北京大学では、何とこんなテーマで研究が行われたという。『授粉が上手なのはミツバチか人間か』。科学者なら断言する。人間ではない、と」

ただし、疑問は残る。13年前とはいえ、蜂蜜の生産も輸出も今は世界一を誇る中国での様子である。養蜂業の手段は、蜜源植物を求めて巣箱を移動させるのが普通である。開花した果樹の受粉期に合わせて、ミ

ツバチの巣箱を設置すれば済むような気もする。そうならない事情があったのだろうか。

この例のように、ミツバチによる受粉に頼れなくなった場合、農作物の生産を続けるには人の手で「人工授粉」を行わなければならない。ミツバチを介するよりも圧倒的に時間も費用もかかることから、このままのペースでミツバチの減少が続いた場合、農業に深刻なダメージを及ぼすことが懸念される。農作物の供給不足、値段の高騰はもちろん、家畜の飼料にも影響し、食肉の供給も不安定になる可能性が高い。生態系の根幹である植物が脅かされると、影響範囲はすべての生物に及ぶ。「世界ミツバチの日」が制定された背景には、このような理由もあるのだそうだ。

もし、ミツバチが絶滅したら、人類にとって大打撃10のことをあげた人もいる。参考に示しておこう。

- 蜂蜜がなくなる。
- 多くの野菜や果物が育たなくなる。
- 人の手で農業生産物の花粉交配作業をしなくなってしまう。
- 牧草がなくなり、乳製品が消える。
- 洋服の原材料であるコットンが育たなくなる。
- 人間の主要タンパク源は豚肉・鶏肉に変わる。
- 食べ物の値段が高騰する。
- 栄養不良が大きな問題になる。
- 世界経済が破綻する。
- 世界中で飢饉が起こる。

ミツバチが絶滅すると受ける深刻な影響

ミツバチが絶滅しても、人類が生存し続けているという、ありえないような前提の話だが、指摘されている影響は次のとおりである。

◎食料不足……農業生産や食料供給に深刻な影響がでる。ミツバチは多くの作物の交配（受粉）を助けており、世界の食料の約9割をまかなう100種類の作物のうち、70種以上がミツバチによって交配されている。ミツバチがいなくなると、野菜や果物などの生産が大幅に減少する可能性がある。

◎生態系の崩壊……生態系の維持に深刻な影響がでる。ミツバチは生態系の中で重要な役割を果たしており、ミツバチがいなくなると、他の生物にも影響が及ぶ可能性がある。例えば、ミツバチを食べる鳥や動物なども影響を受け、食物連鎖が崩れる可能性がある。

◎経済的な損失……経済活動の維持に深刻な影響がでる。ミツバチがいなくなると、農業の生産性が低下し、経済的な損失も発生する可能性がある。特に、ミツバチを飼育し、蜂蜜を生産している地域や、受粉サービスを利用している農家にとって、影響は大きくなる。

「蜂群絶滅・人類4年滅亡説」について

アインシュタインが残したとされる言葉「ミツバチが絶滅すれば、4年後には人類も滅びる」の真偽について、もう少し詳しく検討を加えておきたい。

要点を先に述べると、次のようになると判断される。

◎この言葉は、ポリネーター（pollinator、交配者、媒介者、送粉者）としてのミツバチの存在や活動の重要性を広く人々に知ってもらうために用いられた警告的（または啓蒙的）な表現である可能性が高い。

- ◎この言葉は、ミツバチが地球の生態系に重要な役割を果たしており、不可欠な存在であることを示唆する比喩表現である。
- ◎この言葉に触発された人々は、ミツバチの重要性を認識し、その保護活動に取り組んでいる。
- ◎ドイツ生まれの理論物理学者、アルベルト・アインシュタイン (Albert Einstein、1879.3.14～1955.4.18) によって述べた言葉ではない。(慎重には「真偽は定かではない」とも述べられる)
- ◎「4年後」「4年しか」などの「4年」の年数には根拠がない。
- ◎結論として、「真か偽か」は、総括的に「偽」である。

ミツバチが強調される理由

この成句において「もしミツバチが絶滅すれば、……」と言う場合、ポリネーターとしてのミツバチの存在や役割を指している。その存在・役割の重要性を言うのであれば、「もしポリネーターが絶滅すれば、……」とすべきではないか。どうしてミツバチだけなのか、との疑問が投げかけられるであろう。

その理由は、ポリネーターには、他に「鳥、コウモリ、チョウ、ハエの一部、他のハチ類も、他の昆虫も、……（風に頼る風媒花だって少なくない）」もいて、それなりに、その役割を担っているからである。

しかし、送粉を仕事として考えると、ミツバチが最も適している。なぜなら、ミツバチは幼虫を養い、群れの命を維持するために、花蜜や花粉が必要だからである。それ故、働きバチは、生物学的に突き動かされて、必死に命がけで花蜜や花粉等を集めている。

他の送粉者は、気まぐれものも少なくない。ただ蜜を吸うだけのために花にとまり、そのついでに身体に花粉が付けばラッキー、というレベ

ルである。

さらに、多くのハチの種には毛が生えていて、その毛に花粉がくっつきやすい体になっている。だから受粉する確率も高い。

可能性としては、ミツバチなどのポリネーターが絶滅した後、私たちが生き残っていたとして、植物の受粉は人間の手でも、ドローンでも可能である。しかし、代替手段には多額の費用がかかる。とにかく、人類の生存そのものが深刻な状況に直面しているだろう。

アインシュタインが言ったという説の登場経過

見つけた関係資料を「経年順」に並べると、次のようになる。(年月日が不明・不記載の記事は除いた)

◎ **2009 (平成21) 年 7月20日**、Webブログ「ココログ」に「アインシュタインとみつばちの警告のウソ」が掲載された。貴重な指摘なので、詳細に引用しておきたい。

「……今、まことしやかにささやかれているのが、アインシュタインが言ったとされる下記のような予言です。

“If the bee disappears from the surface of the earth, man would have no more than four years to live. No more bees, no more pollination, no more plants, no more man.”

いまや、ネットの中で増殖中です。1994 (平成6) 年に某誌に掲載されたのが最初という説がありますが、出所ははっきりしません。なかなか知恵者がいたようで、自己中心的な人類に警告するには誰もが一目置く偉人の言葉を借りるのが一番手っ取り早いと思ったのかどうか、これが謎なんです。『アインシュタインがみつばちがいなくなったと

き、人類は終わる』と言ったことにしちゃった人がいたようです。うまい警告ですよねぇ。

ここをご覧ください。かなり詳しく書いてあります。が、英文です。アインシュタインが亡くなったのが1955（昭和30）年。生前はもちろん、1955（昭和30）年から1994（平成6）年に至るまで一度も取り上げられたことがない文言だし、文献にも見当たらないそうです。ヘブライ大学のアインシュタイン研究所は否定しているとか。……アインシュタインのこの予言、彼の言葉にしなくても説得力があります。ただ、4年で我々が滅ぶかどうかは？ですが。すでに我々は生態系を壊しまくっていて、多くの種を絶滅させましたが、今のところ、ゴキブリのごとくしぶとく地球上の人口は増加していますもんね」

◎**2010（平成22）年1月30日**、Webブログ「ココログ」に「アインシュタインとミツバチ ふたたび」が掲載された。

「以前、アインシュタインの警告について『アインシュタインとみつばちの警告のうそ』という記事をアップしました。

アインシュタインとミツバチの接点がまったく見当たらないから、警告といってもかなり怪しいと書きました。が、接点があったんです！みつばち百花の『みつばち百科』の図書館をご覧ください。

『ある生物学者の回想』ミツバチのダンスを発見した生物学者カール・フォン・フリッシュの著書に、アインシュタインがフリッシュの講演を聴いて、研究室を訪問し、意見を交し合ったという思い出が書かれているそうです。接点があったんですね。だからといって、『みつばちが絶滅したら、人類は4年以内に滅亡』という警告がアインシュタインによるものだという証拠はどこにもないわけですが。研究室で2人は

どんな話をしたのでしょう。楽しかったと書かれているので、人類滅亡という話題ではなかったと思うのですが。1949年、昭和24年のことです」

◎**2011(平成23)年5月12日**、公益社団法人長寿社会文化協会(WAC)は、全国のコミュニティカフェの情報交流の場、メールマガジンの記事「久志さんのミツバチ講座～その1」の中で、「科学者のアルベルト・アインシュタインが次のようなことを言っています。『ミツバチがいなくなると、人間は4年以上生きられない』(補注:久志=養蜂家・久志富士男)

◎**2012(平成24)年制作、2014(平成26)年5月31日**、日本で上映開始の映画『みつばちの大地』の中で、ナレーションでアインシュタインが言った「ミツバチが絶滅したら、人類も4年で滅びる」が語られた。(⇒p.83。この話題作映画の影響で一気に広がったと思われる)

◎**2014(平成26)年9月3日**、くらしの良品研究所『無印良品』のブログは「ミツバチからのメッセージ」の中で、「……アインシュタインは、『ミツバチが絶滅したら4年後には人類も滅びているだろう』と警鐘を鳴らしたとか。4年後という数字はともかく、万一ミツバチが絶滅すれば食糧不足で人類もまた滅亡する可能性がないとは言い切れません。ミツバチによって受粉されなければ、その野菜や果物は命をつなぐことができず、地上から姿を消していくことになるのですから」

◎**2016(平成28)年4月5日**、公明党の大津市議会議員佐藤弘は、自身のブログ「ミツバチ飼育に猛反対」の中で、「アインシュタインは『もしハチがこの地球上からいなくなったら、人類に残された時間はたったの4年である』と説いたようです」と書いている。

◎2017（平成29）年4月27日、アメリカ合衆国に拠点を置くデジタルメディア『VICE（バイス）』は「ハチが滅亡したら人類も滅亡するか」の記事を載せている。

『もしこの地球上からハチが消えたなら、人類は4年しか生きられない』。世間は、これがアインシュタインの発言であると信じ、こんにちにいたるまで、真実である、と認識されている。アインシュタインは、自然科学全般に精通していたし、事実、ハチは作物を育てるのに欠かせない生物だ。しかしネット上に溢れる、この手の煽動ネタは、シェアする前に基本的な裏取りをしておいたほうがいいだろう」

「まず簡単のところから。『このセリフをアインシュタインと関連づけるような資料はなにもありません』。そう語るのはテキサス養蜂検査局（Texas Apiary Inspection Service）の検査長マーク・ダイクス（Mark Dykes）。他の裏取りサイトでも、アインシュタインとのつながりを示す証拠はないとされている。しかし、それだけで正誤の判断はできない。話はもっと複雑なのだ」

「地球の生態系における送粉者（植物の花粉を媒介する生物）の役割は、いくら大げさに語っても足りないくらい重要だ。高校のとき、送粉者についての授業を休んでしまった人のために説明すると、雄花からでた花粉を雌花が受粉するには、〈送粉者〉という媒介が必要だ。ハチは、花粉を雌花に届け、数日後には、メロンやリンゴの赤ちゃんができるというわけだ。…（中略）…ミツバチ、ひいては私たちは、消える運命にあるのだろうか？ ダイクスは、アインシュタインの言葉の真意は、ある意味〈お告げ〉のようなものではないか、つまり、ミツバチが消えたあとも人間には生き抜くチャンスがあるのではないか、と述べている」

「ハチが滅亡したらどうなるか。最後の1匹が死んでから3か月以内に、農産物は史上最低の生産量になるだろう。街の食料品店員は、なぜアーモンド・バターの値段が3倍にもなったのか、消費者への説明に追われる。そして6か月も経たないうちに多くの農家、特に小規模農業に従事する人々は、小麦を育てざるを得なくなる。そして1年経たないうちに米国民は、『実に味気ない、つまらない食生活を強いられるのです』とダイクスは予言する」

「人類が滅亡するわけではないにしろ、そこに至る出来事の流れを想像してみるべきだ、とダイクスは提言する。そうすれば、最悪の状況を避けるための道が開けるのだ。「地球上のハチが全て消えてしまったとしても……それは、私たちにとって取るに足りない問題です」。なぜなら、ハチが滅亡するほどの状況であれば、われわれの世界はとんでもなく汚染されて毒まみれなはずだ。そのとき世界は、リンゴひとつに16ドル（約1800円）払うのが苦にならないほど深刻な状況に直面しているだろう」

◎2017（平成29）年12月30日、「エッセイ風の日記ブログ（結城永人）」に「アインシュタインのミツバチと人間に関する言葉は、最初はメーテルリンクの『蜜蜂の生活』から名前だけ変えて伝えられたようだ」が載った。

「[概要] アインシュタインがミツバチと人間に関する言葉を発したという認識が広まっているが、実際には彼の言葉ではなく、メーテルリンクの『蜜蜂の生活』から転用された可能性が高いことを考察します。[主な論点] ①アインシュタインの専門外：アインシュタインは物理学者であり、ミツバチに関する専門知識を持つとは考えにくい。②『残り4年』

の根拠の不明：アインシュタインが『ミツバチが絶滅すると人類が4年しか生きられない』と語ったという引用が一般的だが、その根拠は生物学的に妥当ではない。③出典の不明：アインシュタインの言葉とされる引用の出典が明確ではない。④メーテルリンクの言葉との酷似：アインシュタインの言葉とされる引用は、メーテルリンクの『蜜蜂の生活』の言葉と酷似している。⑤メーテルリンクの功績：メーテルリンクはミツバチと人間に関する生態系の重要性を認識していた。[結論] 以上のことから、アインシュタインがミツバチと人間に関する言葉を発したという認識は誤解であり、メーテルリンクの言葉が誤って伝えられた可能性が高いといえます」（ここで紹介されている日本語訳「もしも地球上からミツバチが姿を消し去れば、人間は生きるのに残り4年しか持たないだろう」。原文は“If the Bee Disappeared Off the Face of the Earth, Man Would Only Have Four Years Left to Live.” 別の言い方では「ミツバチがなくなり、受粉がなくなり、植物がなくなり、動物がなくなり、人間がなくなる」が加わる）

◎**2019（令和元）4月**から、宮城学院女子大学が『ミツバチ科学研究部門』を設立し、「高校生研究員」を募集した際、その募集要項の呼びかけ文の中で書いている。「ミツバチと人との関わりは、アインシュタインをして『この世からミツバチがいなくなれば数年で人は滅亡するだろう』と言わせるほど長く、そして深いものがあります」

◎**2020（令和2）年9月27日**、オンラインストア『TADORi』の「読みもの」の記事「わたしたちの未来はミツバチがにぎっている？」で、「『世界からミツバチがいなくなると4年後に人類は滅亡する』。このショッキングなフレーズは、アインシュタインの言葉とも伝えられて

います。地球の生態系にとってミツバチがそれほど重要だということです」と述べている。

◎ **2021（令和3）年4月23日～9月17日**開催の岐阜県各務原市関係主催の講座「ミツバチと人類の密接な関係」の中で、「……『ミツバチが地球上からいなくなると、人類は4年以内に滅する』（アルベルト・アインシュタイン）というほど人類とも関係があり、……」

◎ **2021（令和3）年7月2日**発行『月刊かわごえ環境ネット』（編集・発行：かわごえ環境ネット）の同年7月号（No.177）に掲載記事。

【報告】会員の活動「ハチミツ絞り体験記」の中で、「……アインシュタインが“ミツバチが絶滅したら4年後には人類も滅びる”と言ったとか、ミツバチの数が減ってきていると言われている現在、ミツバチ含め多様な生物が存在し続けていける自然環境を維持発展していくことが必要なのですね。（NPO法人かわごえ里山イニシアチブ・米田英子）」

◎ **2021（令和3）年10月21日**放送の情報番組『Beeワールド』（山田養蜂場提供）Vol.284「子どもたちへのミツバチ教室篇」において、「アインシュタインは、『もし地球上からハチが消えたなら、人類は4年しか生きられない』と言いました。ハチがいなくなると生態系が崩れ、やがて人類は食糧難に陥る、というのです。そのアインシュタインの言葉に触発され、ネドヤルカ・ミホヴァさん（ブルガリア）は10年ほど前から無料のミツバチ教室を始めました。『ミツバチはとても大事です。なぜなら、私たちの食べ物のおよそ7割が、ハチの受粉のおかげですから。人間はミツバチを大事にして守ってあげないといけないの』とネドヤルカさんは語ります」と伝えた。

◎ **2021（令和3）年11月30日**発行、武蔵野美術大学教授・加藤幸治

著単行本『民俗学／ヴァナキュラー編—人と出会い、問いを立てる—』（武蔵野美術大学出版局）の一部記述項目「アインシュタインの蜂」の中で、「アインシュタインは『ミツバチが絶滅したら、人類も4年で滅びる』と言った」と、紹介している。

◎**2022（令和4）年8月22日**、Webブログ「note」で、だいじー（宮城幸司）は、「もし、地球上からミツバチがいなくなったら、その4年後には人類が滅びるだろう（アルバート・アインシュタイン）」の警告を紹介した。

◎**2023（令和5）年10月1日**、ANN NEWS（テレビ朝日ニュース『サンデーステーション』）が「アインシュタインが警告した未来が目の前に!? “ミツバチ絶滅” で人類に迫る食料危機」のタイトルで、アインシュタインの「人類は4年で滅亡」警告を取り上げた。

◎**2024（令和6）年2月17日**、「ミツバチQ&A」で、ハニーエイトマン（仮名）は、次のように述べて、疑問を呈した。

「『世の中からハチ（受粉媒介者）がいなくなると、人間は4年以上生きられない!』とは、アルバート・アインシュタイン（AA）氏の言葉だという情報が巷に蔓延していますが、これは明かなフェイクだと思っています。私は7～8年前の座学時代（和蜂と接する前）に、書籍で『4年人類絶滅説を唱えたのは、モーリス・メーテルリンク（MM）氏（『蜜蜂の生活』）だ』と学び、その後日本の書籍（『庭で飼う…』など）やサイトで『言ったのはAA氏』だという記載を見かけましたが、すぐにそれはフェイクだと判断しました。MM氏であるという証拠の確認まではしませんでした。AA氏ではない!という確信がありました。……それは、もしAA氏なら 答えの“4年”をアピールするよ

り、それが導かれた“シンプルでキレイな方程式”を必ず併記するはずだからです。(むしろ方程式の方を誇示するはず!) また、MM氏もベルギーの詩人・劇作家・随筆家として知られますが、比類のミツバチ研究者で、その著書=『蜜蜂の生活』の中でも 専門的な非常に詳しい解説をしているようです。……『蜜蜂の生活』の中には該当の記述はありませんでした。…… 恐らく 愛蜂家のMM氏が、ミツバチ激減の悲惨な現状を嘆いて読者にインパクトを与えるために、前書きや後書きに書いたものだと思っています」

○これに対して、翌日、マイケル(仮名)からコメントがあった。

「ハニーエイトマンさん。ミツバチと書かず「受粉媒介者」と記載すべきですね。受粉するのはアブ、ハエ、蝶、蛾、蟻等沢山居ます。ミツバチに限定したのはインパクトを与える為なのでしょうが……とても違和感を感じておりました」

○これに対して、即日、ハニーエイトマンから補足が書き込まれた。

「私が信じているのは、ミツバチだけが姿を消し 他の受粉媒介者が生き残ったとしても、多少時間稼ぎにはなると思いますが、やがて人類含め地球上生命体の多くが死滅すると思っています。理由は、いろいろな「受粉媒介者」の中で、『ミツバチ』は特別な存在だからです。他の媒介者に比べて 受粉効果・貢献度が高く、(鳥媒花は別ですが) 虫媒花の多くは、できれば『ミツバチ』に来てほしいと思っています。花の構造を『ミツバチ』に適した形に進化した植物は数多く、何と言っても『ミツバチ』の羽音を聴くと 瞬時にネクターの糖度を引き上げる植物は、『ミツバチ』を指名するように進化した訳ですから、その威力(インパクト)のほどがわかります。……」

◎2024（令和6）年9月2日発行の『Wedge ONLINE』で、NPO法人「くらしとバイオプラザ21」の佐々義子は、記事「『ミツバチ絶滅で人類は滅びる』ハチミツだけではない、知っているようで知らないミツバチのこと」で、「アインシュタインが『ミツバチがいなくなったら、人類は4年で滅びる』と語ったほど、ハチは私たちの生活にまつわる様々な役割を担っている」

◎2025（令和7）年1月16日、Webブログ「note」は、「ミツバチがいなくなると…？一誤解と真実、そして私たちにできること」のタイトルで、詳しく採り上げている。（以下は、引用文である）

「『もしミツバチが絶滅したら、人類は4年以内に滅びる』。このフレーズを一度は耳にしたことがあるかもしれません。しばしばアルベルト・アインシュタインの言葉として引用されるこの“警句”は、ミツバチの重要性を強く印象づけるものです。しかし、近年のファクトチェックや学術的な調査によると、アインシュタインがそのような発言をした証拠は見当たらないとされています。

『ミツバチがいなくなると人類は4年で滅びる』。このフレーズは一見、天才物理学者アインシュタインの権威と結びつくことで、ミツバチ問題の深刻さを世間にアピールする強力なインパクトを持っています。しかし、ファクトチェックサイト（fact check site）『スノープス（Snopes）』やアインシュタインの名言集『The New Quotable Einstein』・『The Ultimate Quotable Einstein』などを調査しても、アインシュタインがこのように述べた記録は一切見つかりません。

さらに、2008（平成20）年の『Snopes』のレポートによると、この言葉がはっきりと文献に登場したのは1994（平成6）年にベルギーの

ブリュッセルで養蜂家団体が配布したチラシが初めてだと考えられています。フランス人ジャーナリストのピエール・パスコー氏（1965年）や、カナダの作家アーネスト・A・フォーティン氏（1941年）による類似の言及が散発的に見られますが、いずれも『アインシュタインがこう言った』という確たる原典は確認できていません。

一方で、なぜ『4年』という具体的数字が広まったのでしょうか。1965年ごろ、ピエール・パスコー氏が雑誌で「アインシュタインが計算した」という形で紹介したのが由来といわれます。おそらく、ヨーロッパの養蜂家や関係団体がより強いインパクトを求め、この『4年』というフレーズをキャンペーンで活用し、社会に訴えた可能性があります。実際、ベルギーの養蜂家らは関税引き下げ案に対する抗議活動でこの“名言”を用いて注目を集めました。

誤解を避けたいのは、アインシュタインの“4年説”が嘘だったとしても、ミツバチが有する重要性は確かなものだという点です。つまり、『アインシュタインの言葉が虚偽である』ことと、『ミツバチの危機が大した問題ではない』ということは無関係です。むしろ多くの科学者・生態学者は、ミツバチを含むハナバチの減少が食糧生産や生態系にもたらす影響を真剣に警告しています」

◎2025（令和7）年5月8日、インターネットサイト「NO SPAWN NO LIFE アメコミ SPAWNの世界へ」の「^{つぶや} 咬き」に、Seiji Iwasaによる紹介記事「アインシュタインとミツバチと重ねられる嘘」が掲載された。この記事の関係分を紹介しておきたい。一部を転載した要点は次のとおりである。

まず、アインシュタインがかつて残したと言われている言葉の訳文

と原文をあげる。

「もしミツバチが地球の表面から消えてしまったら、人間の余命はせいぜい4年しかないだろう。ミツバチがいなくなれば、受粉も、植物も、人間もいなくなる。(If the bee disappears from the surface of the earth, man would have no more than four years to live. No more bees, no more pollination, no more plants, no more man.)」

これは、1994（平成6）年「フランス全国養蜂連盟（UNAF:Union nationale de l'apiculture française、民間組織）がデザインしたパンフレット」から引用された言葉（ブリュッセルで行われた欧州農業政策に反対するイベント中で配布されたもの）である。

作製意図はジョークのようなものだった。意識向上のため、「アインシュタインが言った」として信ぴょう性を増して、ミツバチの絶滅を訴えたわけである。インターネットで尾ひれがついて、真実のように語られてきた「アインシュタインの言葉」は、日本人には、ジョークとして受け止められなかった。

これらの情報からわかること

各種の混乱した情報を延々と照会したが、まとめはこうだろうか。

アインシュタインが「ミツバチが絶滅すると、4年後に人類は滅びる」と言ったという話は広く知れわたっているが、正確には、これはアインシュタインの残した言葉ではなく、科学的な根拠のない俗説である。実際に、アインシュタインがそのような発言をしたという証拠は見つけない。

しかし、この言葉は、ミツバチが地球の生態系においてポリネーター

として重要な役割を果たしていることを示唆し、ミツバチの減少がもたらす地球規模の食料危機を強調するために広められたと考えられる。ミツバチの減少は、私たち人類の生存に関わる重要な問題であり、ミツバチを守ることは、私たちの未来を守ることにつながる。ミツバチの保護は、生態系の維持や食料安全保障のために、私たちが今、真剣に取り組まなければならない重要な課題である。

2021（令和3）年6月、新しくNPO法人博多ミツバチプロジェクトが立ち上げられた。その呼びかけの中でも引用された。

「ミツバチを通じて、生物多様性の豊かな社会へ」

環境指標生物と言われるミツバチは、環境型の自然を形成し、その他の命をつなぐ昆虫です。世界の100種類の作物のうち、7割はミツバチが受粉を媒体しているといわれています。ミツバチは花粉媒介者（ポリネーター）として、何世紀にもわたり、地球上で最も熱心に働いています。私たちは、そのようなミツバチたちの恩恵を受けながら生きています。アルベルト・アインシュタインは『ミツバチが絶滅すると、その4年後に人類は滅びる』と言っています。ミツバチたちが飛び回る街=生物が多様にあるということ。生物を頼りに生きている私たちにとって環境保護活動はもっと豊かな未来へとつなぐことができます。これは、私たち人間のミツバチたちに対する「恩返し」の活動です。

[考究] 蜂蜜の国際規格

国際規格「コーデックス (CODEX) 規格」とは

養蜂の主目的である蜂蜜生産を規定するものとして、蜂蜜の「国際規格」が存在する。それは、代表的な唯一の規格であり、蜂蜜だけではなく、食品全般に関するものであり、蜂蜜はその1品目に位置づけられ、明確に規定されている。

蜂蜜を含む食品全般の国際規格は「コーデックス (CODEX) 規格」という。当初、FAO (国際食糧農業機関) とWHO (世界保健機関) は、オーストリア代表団の提出による草案を一部修正の上、暫定規格として各国に承認を求めようと考えていた。この蜂蜜に関する委員会は、ヨーロッパ地区委員会として発足を予定したが、審議に当たってカナダ、ニュージーランド、オーストラリア、アメリカも積極的に意見を提出しており、結局、国際規格として1962 (昭和37) 年に設立された。



第1回会議は翌年の1963 (昭和38) 年6月に開催され、加盟国31か国、オブザーバー国4か国などの参加であった。国際的な食品規格 (コ

ーデックス規格) は、国際食品規格委員会 (日本語読み : コーデックス委員会、略称 : CAC = Codex Alimentarius Commission) によって策定される。

CAC (コーデックス委員会) は、食品に関する国際的な標準化を進め、消費者の健康の保護、食品の公正な貿易の確保などを目的として、蜂蜜を含む様々な食品の規格を定めている。1963 (昭和38) 年に設置された国際的な政府間機関であり、「コーデックス規格」の策定などをおこなっている。事務局はイタリアのローマ (FAO本部内) に置かれ、下部組織に28部会 (蜂蜜は「糖類部会」で審議される) が設けられ、総会は現在、毎年1回開催されている。

2024 (令和6) 年12月現在、188か国と1機関 (EU = 欧州共同体) が加盟している。日本は、1965 (昭和40) 年10月19~28日、イタリアの首都・ローマで開催された第3回CAC総会に参加し加盟した。この時点で全加盟国は37か国になった。加盟に至る状況などは、国立衛生試験所 (当時) の慶田雅洋・白鳥つや子・川城巖によって、「蜂蜜の国際規格と国内規格」のタイトルで、1968 (昭和43) 年開催の『日本農芸化学会関東支部会第244回学術講演会』で報告された。

慶田らの執筆による『食品衛生学雑誌』(第9巻6号、p.502~505、1968 (昭和43) 12月発行) 掲載の論文「食品としての蜂蜜の化学組成について」によると、この論文発表当時の日本においては「食品としての蜂蜜の規格は存在せず、検査法についてもとくに定められていない」という状況にあった。(ちなみに、アメリカでは「AOAC公定法」が定められていた。日本最初の「はちみつ類の表示に関する公正競争規約」が公正取引委員会告示第56号によって定められたのは、1969 (昭和44)

年11月13日で、施行は1970（昭和45）年5月13日であった）

CAC（コーデックス委員会）は、FAOとWHOが共同で設立した機関である。（ちなみに、「FAO」はFood and Agriculture Organization of the United Nations、[WHO]は World Health Organization の略語である）

つまり、「コーデックス（CODEX）規格」は、FAOとWHOが共同で制定した国際的な食品規格のことで、世界共通の安全基準を定めることで、世界の食品の安全や品質向上、国際間の貿易の公正で円滑な促進などを目的として設けられた。

また、コーデックスは、食品の安全性に関する基準を定めることで、世界の消費者の健康保護にも貢献している。

そもそも「コーデックス（CODEX）」という用語だが、正式にはコーデックス・アリメンタリウス（Codex Alimentarius）というラテン語からきた言葉で、「食品規格」を意味する。19世紀末のオーストリア・ハンガリー帝国でも使われていた伝統的な言葉である。

現在、世界的に通用する食品規格は、この「コーデックス規格」だけであり、食品の国際取引を円滑に進め、消費者保護に貢献する重要な役割を果たしている。蜂蜜に関する規格には、①蜂蜜の定義、②品質要件、③添加物に関する規制、④包装・表示に関する規制などを定めている。

また、蜂蜜の国際規格として、世界中で広く認知されており、蜂蜜の品質向上や安全な流通に大きく貢献している。

しかし、アメリカ合衆国、ロシア、中国をはじめ、多くの国はまだCACに加盟していない。これらの国では、蜂蜜の品質基準を自国独自で管理しており、コーデックス規格に準拠している国とは異なる基準を設け

ている場合があることを意味する。そのため、これらの国から輸入される蜂蜜は、コーデックス規格に適合していないものもある。

一方、この規格は、加盟国がそれぞれの国情に合わせて、規格をそのまま適用することも、より厳しい、あるいはより穏やかな基準を設けることも可能である。例えば、CACに以前から加盟し、「コーデックス規格」に準拠している日本であっても、国内で流通する蜂蜜の品質基準として参考にはしているが、日本独自に公正取引委員会が認定する「はちみつ類の表示に関する公正競争規約」という規格も設けている。つまり、「コーデックス規格」には、全面的に準拠しているわけではない、ということである。

具体的な1例をあげれば、水分量については、「コーデックス規格」では21%以下（注：2001（平成13）年7月の規格改正で20%以下に引き下げられた）と定めているが、日本の国内基準では23%以下としていた（現在の日本養蜂協会の基準では22%以下）。これは、湿度の高い自然環境や消費者の状況を考慮した、許容範囲内の緩和措置とみなされる。

（以降の「国際規格」とは「コーデックス規格」のことである）

「コーデックス（CODEX）規格」で定めた「蜂蜜」

国際的な基準の「コーデックス規格」では、「蜂蜜」は、次のように定義された。

「植物の花蜜、植物の生組織上からの分泌物、または植物の生組織上で植物の汁液を吸う昆虫が排出する物質からミツバチがつくり出す天然の甘味物質であって、ミツバチが集め、ミツバチが持つ特殊な物質によ

る化合で変化させ、貯蔵し、脱水し、巣の中で熟成のためにおいておかれたものである」

つまり、ミツバチが集める蜜源は次の3種類となる。

◎花の蜜。

◎樹液……植物の生きている部分の分泌物樹液。

◎樹液を吸った昆虫の分泌物……植物の生きた部位からの分泌物を吸った昆虫の分泌物。

そして、花の蜜を「花蜂蜜」、それ以外を「甘露蜂蜜」と定義している。また、集めてきた蜜は「巣房の中で脱水（濃縮）させ、熟成させたもの」とも規定されている。

さらに、不可欠な要素として、次の点があげられている。

◎いかなる食品原材料（食品添加物を含む）も加えられてはならない。

◎蜂蜜以外のものを加えられてはならない。

◎加工中・保存中に外部因子による汚染、異臭、異物混入があってはならない。

◎発酵および気泡の発生が始まってはならない。

◎混入した有機物、非有機物を取り除くためにやむを得ない場合を除き、花粉や蜂蜜固有の成分を取り除いてはならない。

◎生産や充填の過程で味・香りに悪影響を与えないようにする。

「コーデックス規格」は、世界中で共通の基準として利用されており、多くの国で蜂蜜の品質や安全性を評価する際の基準として採用されている。養蜂家にとって、製品の品質や安全性を国際的に保証するための重要な基準となっている。

「コーデックス（CODEX）規格」制定の背景

話題は前後するが、蜂蜜の国際規格「コーデックス（CODEX）規格」が1963（昭和38）年に創設されるに至った背景や経緯についてもふれておきたい。

前史的に言えば、国際規定制定以前に、各国や地域は、蜂蜜の品質や安全性を確保するために、独自の基準や規制を設けていた。

しかし、各国の基準がバラバラでは、国際貿易の円滑化や安全な蜂蜜の流通が阻害される可能性がある。そこで、国際的な標準化の必要性が高まり、「FAO（国際食糧農業機関）とWHO（世界保健機関）による食品規格」の設定という枠組みで、蜂蜜の国際的な規格が議論され、「コーデックス規格」が制定されることになった。当然、蜂蜜の品質や安全性を国際的に統一するために、既にあった様々な国家や地域の基準を参考にした議論が続けられた。

別の観点から言えば、蜂蜜に関して、国際規格（コーデックス規格）が制定された背景には、世界における養蜂業や蜂蜜に関連する取引が、時代の進展とともに活発化・多様化・複雑化してきたためであり、特に高品質が保証され、かつ売買が公正に行われる必要性が生じたためである。

具体的には、次の課題がクローズアップしてきた。

◎国際取引の増加……蜂蜜の国際取引が増加するにつれて、品質のバラツキや不正な表示が問題となるようになった。これらを防ぎ、公平な取引を確立・促進するために、国際規格の制定が求められた。

◎国際取引の円滑化……国際的に蜂蜜の取引を行う際、それぞれの国や地域で蜂蜜の品質基準が異なると、取引が複雑になり、品質に関する

不審・争いが発生する可能性がある。国際規格を制定することで、取引の円滑化を図り、品質に関する共通の基準を確立する必要性が生じた。

◎品質の統一化……蜂蜜は、ミツバチが花蜜を集め、それを加工して作るため、蜜源となる植物や気候条件によって、品質が大きく異なる。蜂蜜の水分量や、糖度、ジアスターゼ活性値など、重要な品質指標を定めることで、品質の安定化を図る必要性が生じた。

◎消費者の保護……蜂蜜は、健康食品としても人気があるが、中には品質の低いものや、添加物が入っているもの、不正表示されたものも存在した。蜂蜜の品質基準や表示基準を定めることで、消費者にとって安心・安全な製品を選べるようにする必要性が生じた。

◎養蜂業界の安定と信頼の確立……養蜂業界が良質な生産品を確保し、公正な価格で製品を輸出・輸入や購入・販売できるように、品質基準を定め、不良製品の流通や不公正な競争を防ぎ、業界の安定と信頼を確立する必要性が生じた。

◎科学的根拠に基づく基準……各国間では、蜂蜜の成分分析や微生物検査など、科学的なデータに基づいた国際規格の制定が急がれた。そのため、蜂蜜の品質に関する客観的な指標を確立し、公正な取引を促進する必要性が求められた。

「コーデックス (CODEX) 規格」制定の経緯

話題が重複する面が多いが、蜂蜜の国際規格「コーデックス規格」が制定された「経緯」という観点からも、少し整理しておきたい。

前にあれこれ述べたように、蜂蜜の国際規格の制定は、蜂蜜の品質を保証し、国際的な取引を円滑にするため、世界的に必要とされた。

「コーデックス規格」には、細かい点では、蜂蜜の水分量、果糖・ブドウ糖含有量、ショ糖量、灰分など、蜂蜜の品質に関わる重要な要素を規定している。

この規格は、蜂蜜の品質を統一し、国際的な取引における透明性を高めるのに役立っている。蜂蜜の国際規格制定の経緯としては、次のような点があげられる。

◎蜂蜜の品質の重要性……蜂蜜は、古代から世界中で愛されてきた天然の甘味料であり、その品質は人々の健康や風味に影響を与える。

◎国際取引の増加……蜂蜜は世界中で取引されており、その品質のばらつきは国際的な取引における紛争や不満を生み出していた。

◎国際的な標準化の必要性……蜂蜜の品質を国際的に標準化し、統一することで、国際取引の円滑化と消費者保護につながると考えられた。

◎国際的な組織による検討……国際的な食品規格機関や関係団体が蜂蜜の国際規格の制定に向けて検討を開始した。

◎国際規格の制定……国際規格は、蜂蜜の成分や品質に関する基準を設定し、蜂蜜の品質を統一し、国際的な取引における透明性を高めるのに役立っている。

「コーデックス（CODEX）規格」の主な内容と課題

蜂蜜の「コーデックス規格」の主な内容は次のとおりである。

◎水分量……蜂蜜の水分量は、その品質に大きく影響し、国際規格では20℃での水分量が21%以下（注：2001（平成13）年7月の規格改正で20%以下に引き下げられた＝厳格化された）と規定されている。

◎果糖・ブドウ糖含有量……蜂蜜の甘味や粘度の重要な要素である果

糖・ブドウ糖の合計量は、国際規格では60g/100g以上と規定されている。

◎シヨ糖量……蜂蜜に含有されるシヨ糖量は、その品質を評価する重要な指標であり、国際規格では5g/100g以下と規定されている。

◎灰分……蜂蜜の灰分は、蜂蜜の鉱物成分を表し、国際規格では0.8ms/cm以下と規定されている。

◎糖度……蜂蜜全体の糖度は、一般的には78度（78%）以上とされ、コーデックスでは80度以上との説明がなされていることもあるが、実際には具体的な基準値は特に設けられていない。（蜂蜜の種類や採蜜時期、ミツバチの種類によって糖度が変動するため、一律の基準値を設けることは難しいからだとされる）

「コーデックス規格」を設ける利点は次のとおりである。

◎品質の保証……蜂蜜の品質を国際的に標準化することで、消費者や取引関係者にとって、蜂蜜の品質を保証する基準が確立される。

◎国際取引の円滑化……国際規格に沿った蜂蜜の取引は、紛争や不満を減らし、取引を円滑に進めることができる。

◎消費者保護……蜂蜜の品質を国際的に標準化することで、消費者保護につながる。

「コーデックス規格」の課題は次のとおりである。

◎蜂蜜の種類……蜂蜜には様々な種類があり、それぞれの種類によって品質や特性が異なる。国際規格は、すべての蜂蜜の種類をカバーできるものではないという課題がある。

◎規格の遵守……蜂蜜の生産者は、国際規格を遵守し、適切な品質管理を行う必要がある。しかし、すべての生産者が国際規格を遵守している

わけではないという課題がある。

蜂蜜の国際規格は、蜂蜜の品質を保証し、国際取引を円滑にするために重要な役割を果たしている。しかし、国際規格には課題も存在し、今後も国際的な標準化の努力が続けられる必要があるとされた。

「コーデックス（CODEX）規格」の改正（2001年）

蜂蜜の国際規格は、1995（平成7）年にCODEX第21回総会で改正の実施が決定し、その後作成された改正案は、2回の修正を経て、最終的に糖類部会とCODEX第24回総会の審議を経て、2001（平成13）年7月、改正国際規格として成立した。

蜂蜜の品質を向上させ、消費者保護を強化するための、国際規格「コーデックス規格」の主な改正・変更点は次のとおりである。

◎水分量……21%以下から20%以下に引き下げられた。これは、蜂蜜の品質をより厳格に管理し、保存性を向上させる目的である。（水分量が少ない、つまり糖度が高いと、細菌が繁殖しにくく、腐敗しにくい特性を持つため、長期保存が可能になる）

◎直接還元糖の測定方法……果糖及びぶどう糖の合計量を示す項目が、高速液体クロマトグラフ法（HPLC法）に変更された。従来の試験法に比べて、より正確で迅速な測定が可能になった。

◎直接還元糖の基準値……60g/100g以上に引き上げられた。これは、蜂蜜が純粋であることを証明する基準を強化する目的である。

蜂蜜の表示（名称）についても改正がなされた。

◎蜂蜜は、ハチの巣の除去の仕方によって次の名称を使用できる。

○抽出蜂蜜（extracted honey）……幼虫のいない巣から蓋を除き、遠心

分離して得られる蜂蜜。

○圧搾蜂蜜（pressed honey）……幼虫のいない巣を圧搾して得られた蜂蜜。

○流出蜂蜜（drained honey）……幼虫のいない巣から蓋を除き、流出させて得られた蜂蜜。

◎また、蜂蜜はその形状によって、次の名称を表示できる。

○蜂蜜（honey）……液状や結晶状、またはこれらが混合したもの。

○巣蜂蜜（Comb honey）……新しく作られた幼虫のいない巣房の中に、ミツバチによって蓄えられた蜂蜜でも、巣の全体または一部を封入したまま販売されるもの。

○巣入り蜂蜜または塊状蜂蜜（cut comb in honey or chunk honey）……巣蜂蜜の薄片を1個または複数個含んでいる蜂蜜。

「コーデックス（CODEX）規格」制定への期待効果

国際規格「コーデックス規格」は、蜂蜜の品質・表示・取引に関する基準を定めたものであり、養蜂業界の公正な発展に貢献する。主な期待効果・好影響として、次の点があげられる。

◎品質基準の統一化によって、蜂蜜の品質向上が図られる。

○国際規格は、蜂蜜の成分、水分量、添加物の有無などに関する統一的な基準を定める。世界中で蜂蜜の品質基準が統一され、それらを明確にすることで、蜂蜜の品質向上も促される。

○消費者は信頼できる製品を選びやすくなり、生産者は、国際規格に適合した蜂蜜を生産するために、高品質な蜜源や養蜂技術を追求するようになる。これにより、蜂蜜の品質は向上し、消費者はより美味しく、

安全な蜂蜜を味わうことができる。

◎国際貿易の円滑化・促進が図られる。

○蜂蜜の品質基準を統一することで、国際規格に準拠した蜂蜜は、よりスムーズに国際貿易が行えるようになる。

○異国の蜂蜜を比較しやすく、相互に取引しやすい環境を作り出す。輸出入国間の取引におけるトラブルを減らし、貿易コストの削減にも貢献する。これにより、蜂蜜の国際的な流通が活性化され、世界中の人々がより多くの種類の蜂蜜を味わうことができる。

◎生産者の公平な取引環境を整える。

○国際規格は、蜂蜜の品質基準を統一することで、生産者が公平な取引環境を得られるようにする。

○蜂蜜の品質を一定水準に保つことで、生産者は安価な蜂蜜を大量に生産する必要がなくなり、品質を重視した生産に専念できる。これにより、生産者はより高い品質の蜂蜜を生産することができ、国際市場で競争力を高めることができる。

◎消費者の保護が図られる。

○国際規格は、消費者に対して蜂蜜の品質に関する正確な情報を提供する。

○これにより、消費者はお金を無駄にすることなく、安心安全な健康的な製品を選択・購入できるようになる。

◎養蜂業界の発展が図られる。

○蜂蜜の品質基準が明確化され、養蜂家には高品質の蜂蜜を生産しようとするやる気生まれる。

○これにより、生産者は公平な取引環境を得ることができ、養蜂業界全

体の発展につながる。

◎蜂蜜の安全性の向上が図られる。

○国際規格には、蜂蜜の安全性に関する基準も含まれている。例えば、残留農薬や重金属の含有量に関する基準が設けられることで、蜂蜜の安全性を高め、消費者の健康を守る上で重要な役割を果たす。

○国際規格に適合した蜂蜜は、安全性が高いと評価されるようになる。

国際規格制定の利点としては次のような効果も期待できる。

◎品質の安定……国際規格に沿って生産される蜂蜜は、品質の安定が期待できる。これにより、消費者はいちど購入した製品を安心して繰り返し購入できる。

◎公正な取引……国際規格は、蜂蜜の取引をより公正にする。これにより、養蜂家と消費者の間で信頼関係が築かれやすくなる。

◎透明性……国際規格は、蜂蜜の生産から流通までの過程をより透明にする。これにより、消費者は蜂蜜の品質に関する情報をより容易に入手できるようになる。

国際規格は、蜂蜜の品質向上と消費者の信頼を守る上で重要な役割を果たす。国際規格の制定は、養蜂業界の発展にも貢献し、持続可能な養蜂を促すための重要な一歩となる。

「コーデックス (CODEX) 規格」制定の悪影響

蜂蜜の国際規格（例えば、残留農薬や抗生物質の基準など）の遵守^{じゅんしゆ}は、消費者の安全確保につながるが、その一方で、次のような悪影響も懸念されている。これらの悪影響は、国際規格の遵守の重要性とともに、そのバランスの取れた運用が必要であることを示唆している。

◎生産コストの増加……国際規格に適合させるためには、より高い品質管理や検査体制が必要となり、生産コストが増加する可能性がある。特に、小規模な養蜂家にとっては負担が大きくなるかもしれない。

◎競争力の低下……国際規格を遵守することで、高品質な蜂蜜を生産できる一方、特に低コストで生産している国や地域との競争で不利になる可能性がある。

◎蜂蜜の質の低下……一部の国際規格は、蜂蜜の品質（水分量など）を一定水準に保つことを目的としているが、その一方で、本来の蜂蜜の風味や栄養価が損なわれる可能性も指摘されている。

◎特定の地域への影響……厳格な基準が適用されることで、特定の地域（例えば、残留農薬の利用が多い地域）の蜂蜜が、国際市場で競争力を失う可能性がある。

◎詐欺的な蜂蜜の横行……厳格な基準を悪用して、基準を満たさない蜂蜜を「純正蜂蜜」と偽って販売する詐欺的な行為も、発生する可能性がある。

「コーデックス（CODEX）規格」制定の成果

蜂蜜の国際規格「コーデックス規格」は、世界で流通する蜂蜜の品質と安全性を統一し、国際貿易を円滑にするための重要な役割を果たしてきた。主な成果は次にあげるとおりであるが、この規格は、消費者保護と公正な貿易を促進し、国際的な信頼性を高める上で貢献してきた。

◎蜂蜜の品質基準の統一……国際規格は、蜂蜜の水分量、糖分、ジアスターゼ活性値、花粉の種類など、品質に関わる要素を具体的に規定している。これにより、世界中で同じ基準で蜂蜜が評価され、品質の安定化

に貢献してきた。

◎消費者保護……蜂蜜の品質基準を明確にすることで、消費者はより安心して蜂蜜を選び、購入することができる。例えば、水分量が規定値を超えていたり、添加物が入っていたりする場合は、品質が低いと判断され、消費者保護につながった。

◎国際貿易の促進……国際規格は、各国が蜂蜜の輸入・輸出を円滑に行うための共通の基準を提供している。これにより、国際貿易が円滑になり、世界各国の蜂蜜がよりスムーズに流通できるようになった。

◎信頼性の向上……国際規格は、蜂蜜の品質と安全性を保証する上で重要な役割を果たしており、国際的な信頼性を高めることに貢献した。

◎具体的な規定……国際規格では、蜂蜜の水分量を20%以下、ジアスターゼ活性値を10以上というように、具体的な数値で基準が示されている。また、蜂蜜に含まれる花粉の種類や、添加物の有無についても規定が設けられている。

「コーデックス (CODEX) 規格」の課題・問題点

国際的な蜂蜜の品質基準である「コーデックス規格」には、いくつかの課題と問題点がある。特に、日本のように、水分量に関する基準が国際規格と国産規格で異なることや、一部の国・地域の蜂蜜の品質が低いことが指摘されている。

具体的に指摘される問題点は次のとおりである。

◎水分量基準の違い……国際規格では水分量が20%以下とされているが、日本規格では22%以下が認められる。この違いは、日本産蜂蜜がよりさらっとした粘度（粘り気が弱い）のものとなっている。

○一部の蜂蜜の品質低下……低価格の蜂蜜は、高価格な蜂蜜に比べて、品質が低いと指摘されることがある。これは、生産コストを抑えるために、品質の低い蜂蜜を混ぜたり、添加物を加えたりするからである。

◎グリホサート（Glyphosate）の検出……一部の蜂蜜からアミノ酸系の除草剤の主成分であるグリホサートという化学物質（植物の生育に必要な酵素の働きを阻害することで、雑草を枯らす効果がある）が検出されることがあり、発癌性が懸念されている。

これらの例のように、国際的な品質基準として一定の役割を果たしているが、その基準が必ずしも全ての蜂蜜の品質を反映しているわけではない。特に、水分量や添加物に関する基準が厳しすぎると、高品質な蜂蜜が国際市場に出回りにくくなる可能性がある。

消費者は、国際規格の蜂蜜を選ぶだけでなく、生産地や品質に関する情報も参考に、より安心できる蜂蜜を選ぶことが重要になる。

様々な観点から考察を加えている論文に、玉川大学ミツバチ科学研究センターの中村純によるもの（「ハチミツの真正評価とその問題点」のタイトルで、学術誌『ミツバチ科学』第27巻3・4号、p.133～140、2010（平成22）年12月発行に掲載）があり、Webでも広く公表されている。

「コーデックス（CODEX）規格」の未来予想

「コーデックス（CODEX）規格」は、今後も蜂蜜の品質基準として重要な役割を果たすと予想される。特に、次のような点に注目が集まると考えられる。

◎HMFの基準値の見直し……現在のHMFの基準値は、加熱処理の程度

を示す指標として広く用いられているが、将来的には、より詳細な分析や、特定の蜂蜜の種類に合わせた基準値の見直しが行われる可能性がある。すでに、一部の国や地域では、HMFの基準値がコーデックス規格よりも厳しく設定されている。今後、他の国や地域でも同様の動きが見られる可能性がある。（「HMF」（ヒドロキシメチルフルフラール、Hydroxymethylfurfural）とは、糖が加熱された際に分解されて生成される有機化合物である。食品の加熱や保存状態によって生成量が変わるため、食品の品質管理の指標として用いられる。食品の品質を評価する上で重要な指標となり、蜂蜜の場合、HMFの生成量が多いほど、加熱処理や高温での長期保存によって品質が劣化している可能性が高いと判断される）

◎新たな品質指標の導入……現在のHMF以外にも、蜂蜜の風味や栄養価、抗酸化物質の含有量など、新たな品質指標が導入される可能性がある。特に、マヌカハニーのような特定の蜂蜜においては、MGOなど、より詳細な成分分析が求められるようになると考えられる。今後、他の蜂蜜においても、同様の動きが見られる可能性がある。（「MGO（メチルグリオキサール、Methylglyoxal）」とは、マヌカハニー特有の成分で、抗菌活性の主要な要素である。この成分は、グルコースが分解される過程で自然に生成され、熱や酵素に強く、高い抗菌活性を持つ）

◎トレーサビリティ（追跡可能性）の強化……蜂蜜の生産履歴や流通経路を追跡可能なシステムが導入され、消費者がより安心して蜂蜜を購入できるようになる可能性がある。これにより、産地偽装や品質の不正操作を防ぐことが期待される。一部の企業や団体では、すでに蜂蜜のトレーサビリティ・システムを導入している。今後、この動きが拡大して

いくことが期待される。「トレーサビリティ (traceability)」とは、製品の原材料の調達から生産、流通、消費、廃棄に至るまでの履歴を追跡可能な状態にすることを指す)

◎持続可能性への配慮……蜂蜜の生産における環境負荷や、養蜂業の持続可能性に対する関心が高まっている。そのため、環境に配慮した持続可能な養蜂方法や、生物多様性を考慮した養蜂が推奨されるようになると考えられる。

◎国際的な連携の強化……国際的な食品規格であるコーデックス規格は、今後も国際的な連携を通じて、蜂蜜の品質向上や公正な取引を促進していくと考えられる。

「コーデックス規格」は、現在、蜂蜜の品質を保証する上で重要な役割を果たしており、今後もその重要性は変わらないであろう。しかし、技術の進歩や消費者のニーズの変化に伴い、規格の内容や運用方法が変化していく可能性がある。今あげたように、HMFの基準値の見直しや、新たな品質指標の導入、トレーサビリティの強化、持続可能性への配慮など、様々な側面で進化していくことが予想される。

(参考)

2018 (平成30) 年12月20日、国際連合は、「持続可能な開発目標」(SDGs)の達成のために、毎年6月7日を「世界食品安全の日 (World Food Safety Day)」と定めた。「コーデックス委員会 (CAC)」においても、食品安全の普及啓発等のため、毎年6月7日を「世界食品安全の日」(右マーク)として祝う活動が行われている。



奥付・付記

[書名] **世界の蜂蜜よもやま話** (ミツバチと蜂蜜の真情報シリーズ)

[初版発行] **2025 (令和7) 年6月25日**

[著者] **白佐俊憲** (しらす・としのり)

1937 (昭和12) 年10月生まれ。北海道北竜町出身。

北海道大学教育学部教育学科卒業。

現在、札幌市厚別区在住。蜂蜜研究家、文筆家。

[監修者] **正倉一文** (まさくら・いちぶん)

1958 (昭和33) 年7月生まれ。東京都品川区出身。

北海道大学経済学部経済学科卒業。

現在、川崎市麻布区在住。随筆春秋事務局長。文筆家。

[発行元] **随筆春秋ポータル** (電子出版)

[印刷委託先] **製本直送ドットコム** (希望者へ有料印刷可能)

[出版形態] 電子出版 (無料閲覧・ダウンロード可能)

[収録先] ・国立国会図書館デジタルコレクション及び同サーチ

- ・随筆春秋ポータルサイト「飯名碧水の部屋」
- ・白佐俊憲マイポータル (科学技術振興機構)、ほか

