



日本中央競馬会
特別振興資金助成事業

蜜蜂に対するウイルス感染等 実態調査事業報告書

平成 31 年 3 月

一般社団法人 日本養蜂協会

目 次

1. はじめに	2
2. 専門委員芳名	3
3. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会開催記録	5
4. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業の概要	6
5. ウイルス病について	8
6. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査	14
7. 添付資料	23

1. はじめに

ミツバチは我々人間にとって身近な動物である。ミツバチの役割としてまず思い浮かぶのが蜂蜜の供給であるが、最も重要な役割は、様々な農作物が受粉するための花粉媒介サービスを提供していることである。ミツバチをはじめとする花粉媒介昆虫が農業にもたらす利益は、約4,700億円にのぼると見積もられており、その内約3割がミツバチによるものと試算されている。

近年、セイヨウミツバチが一夜にして大量に失踪する現象「蜂群崩壊症候群(CCD)」が米国各地で発生し、さらにヨーロッパ各国においても同様な現象が報告されている。CCDの原因は解明されていないが、農薬や寄生性のダニによる原因説の他に、ミツバチへのウイルス感染も原因の一つとして挙げられている。現在、我が国においてもミツバチの減少が各地で報告されているが、その原因は不明である。

2012年4月に生物多様性及び生態系サービスの現状や変化を科学的に評価し、それを的確に政策に反映させていくために、世界中の研究成果を基に政策提言を行う政府間組織として「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES: Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)」が設立された。2016年2月に開催された第4回IPBES総会で「花粉媒介者、花粉媒介及び食料生産アセスメントレポート」が採択、発表された。本レポートでは、花粉媒介と花粉媒介者の価値、現状、傾向、花粉媒介と花粉媒介者への脅威、政策および管理の対応オプションなど、意思決定者が直面しているあらゆる問題について重要な評価を提供している。その中で、病気の発生や再発は、ミツバチ等の健康にとって重大な脅威であり、衛生面に配慮し、病原体の蔓延を防ぐことの重要性が指摘されている。

ミツバチのリスクとしてのウイルス病については、我が国ではほとんど調査が行われておらず、その実態の把握が急務となっている。今回、セイヨウミツバチのウイルス病感染等の実態調査が全国規模で行われたことは、今日的課題に対応し、極めて有意義なことである。しかし、今回の調査は定性的な調査に留まっており、今後は定量的な調査を行うとともに、ウイルス感染密度と発病との関係等の病理学的調査へと発展されることを期待したい。

最後になりましたが、本事業において蜂サンプルを採取いただきました各都道府県の養蜂農家の皆様、並びにウイルス病の診断とデータの解析を行っていただきました北里大学獣医学部獣医微生物学研究室の佐藤久聡教授、田邊太志准教授および山本聡美助教に厚くお礼を申し上げます。

蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会委員長
国立大学法人 東京農工大学 名誉教授 国見裕久

2. 専門委員芳名（敬称略、順不動）

蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会

《委員長》

国見 裕久【国立大学法人東京農工大学 名誉教授】

《委員》

芳山三喜雄【国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産
研究部門家畜育種繁殖研究領域有用遺伝子ユニット 上
級研究員】

村上理都子【国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物
機能利用研究部門昆虫制御研究領域昆虫微生物機能ユニ
ット 上級研究員】

早川 洋一【国立大学法人佐賀大学農学部応用生物科学科 教授】

松山 茂【国立大学法人筑波大学生命環境系 講師】

羽佐田康幸【愛知県養蜂協会 会長】

《オブザーバー・試験委託》

佐藤 久聡【北里大学獣医学部獣医微生物学研究室 教授】

田邊 太志【北里大学獣医学部獣医微生物学研究室 准教授】

山本 聡美【北里大学獣医学部獣医微生物学研究室 助教】

《事業実施主体》

川原 秀男【一般社団法人日本養蜂協会 副会長・顧問】

山時 文昌【一般社団法人日本養蜂協会 常務理事】

3. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会開催記録

(1) 第1回事業推進委員会

日 時：平成30年6月21日（木）13:30～15:30

場 所：東京都中央区新川二丁目6-16 馬事畜産会館2階会議室

出席者：(委 員) 国見委員長、芳山委員、村上委員、早川委員、
松山委員、羽佐田委員

(オブザーバー) 佐藤教授、田邊准教授、山本助教

(事業実施主体) 川原副会長

議 題：(1) 事業計画等について

(2) 実態調査等について

(3) その他

(2) 第2回事業推進委員会

日 時：平成31年3月15日（金）13:30～15:30

場 所：東京都中央区新川二丁目6-16 馬事畜産会館2階会議室

出席者：(委 員) 国見委員長、芳山委員、村上委員、早川委員、
松山委員、羽佐田委員

(オブザーバー) 佐藤教授、田邊准教授、山本助教

(事業実施主体) 川原顧問、山時常務理事

議 題：(1) 実態調査結果及び事業報告書について

(2) 事業の自己評価結果等報告書について

(3) その他

4. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業の概要

(1) 事業の目的

現在、我が国において、蜜蜂の減少等が各地で発生しており、農薬やダニによる蜜蜂の被害の他に、蜜蜂へのウイルス感染等もその大きな原因としてあげられている。本事業において、蜜蜂へのウイルス感染等実態調査を行い、現状を把握し、その調査結果を養蜂家及び行政機関等が利用することにより、蜂蜜等の畜産物の安定生産及び花粉交配用蜜蜂の安定供給を図る。

(2) 事業の内容

① 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会等開催事業

学識経験者からなる蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業推進委員会を開催し、効率的かつ円滑な事業の推進に関する検討及び当該事業の達成目標等の確認並びに自己評価の検証を行う。

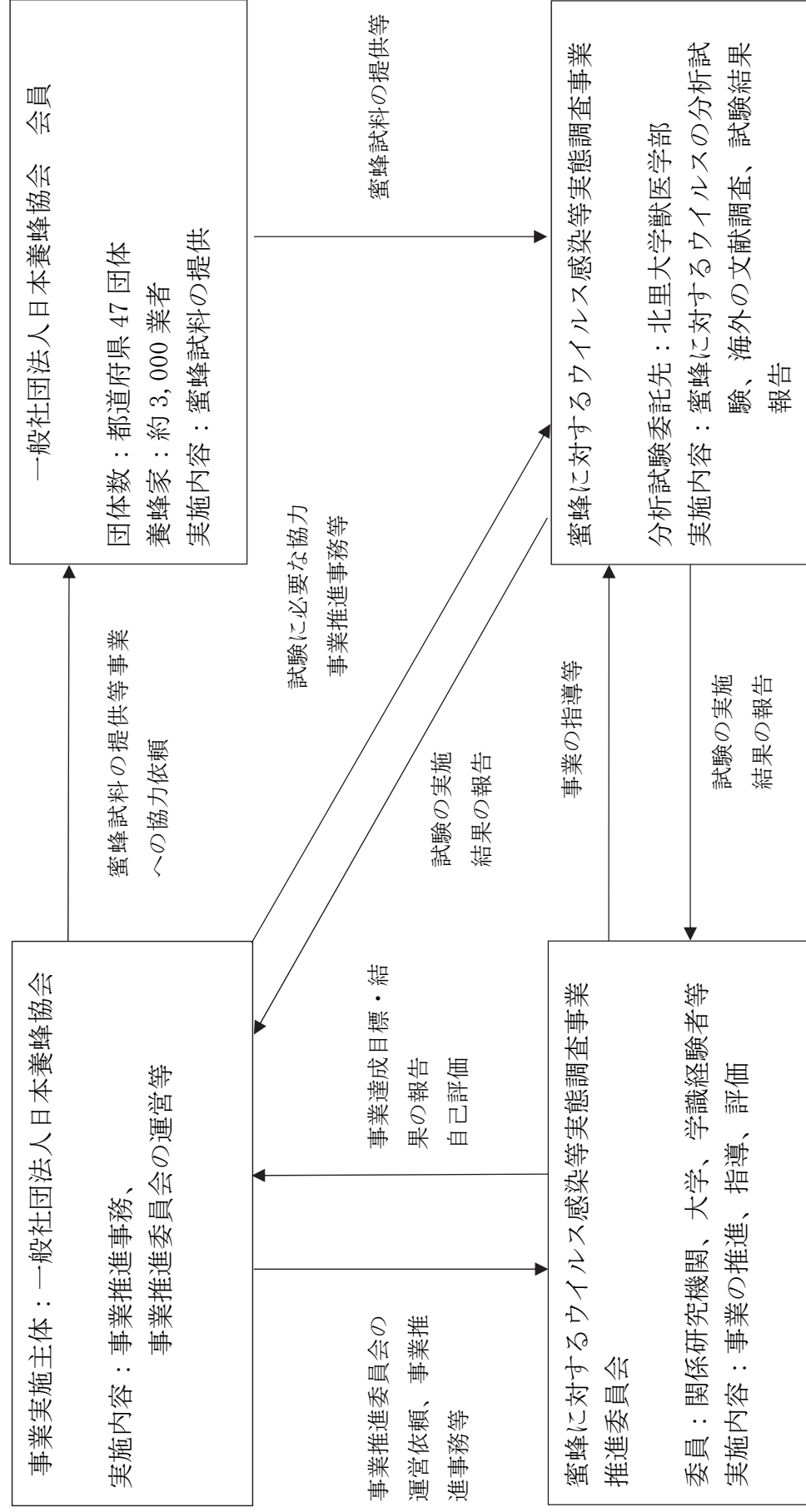
② 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業

国内の蜜蜂に対するウイルス感染等実態把握調査を行うとともに、文献等から蜜蜂のウイルス感染等に関する海外の状況についての調査を行う。

(3) 分析試験委託先

北里大学獣医学部

(4) 蜜峰に対するウイルス感染等実態調査 事業実施概要図



5. ウイルス病について（「養蜂家向け！養蜂マニュアル（日蜂協）」より抜粋）

（1）サックブルード（Sac brood）病

サックブルードウイルスは、感染蜂児の脂肪や筋肉組織に存在しています。感染した蜂児は前蛹期に袋（サック）状になり、頭部側に水がたまった透明状態になることからサックブルードと言われています。

サックブルードウイルスは成虫にも感染しますが、発症はしないため、キャリアとして蜂児に感染を広げる原因となっているようです。本ウイルスは健常群の蜂児やサナギでも比較的高頻度で検出されます。トウヨウミツバチでは重篤な被害をもたらすことはしばしば報告されていますが、セイヨウミツバチでは重症例は知られていません。日本でも時々発生する程度です。



サックブルード病に感染した幼虫。

写真提供：玉川大学ミツバチ科学研究センター

中村純教授

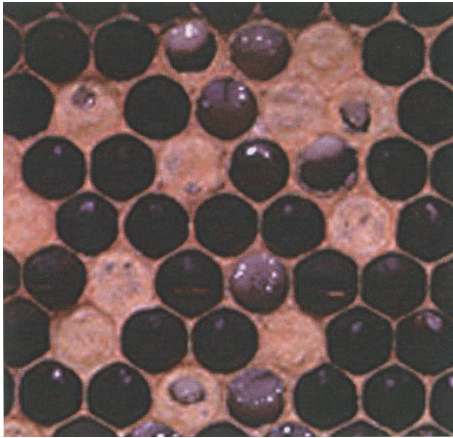
【感染症状】

サックブルード病の最初の症状として、蜂児の表皮に形成された固い液体を含んだ袋（サック）が観察出来ます。色は灰色、褐色、黒色。蜂児の頭部が角状に巻き上がり、より透明な色を示しますが、有蓋蜂児では暗色となります。肉眼で観察出来る時は、働き蜂により蓋が除去されている状態です。死亡した蜂児の古くなった死骸は、乾燥ミイラ状になっていて簡単につまみ出すことが出来ます。



サックブルード病により有蓋蜂児で死亡した個体。暗色に変化した状態。

写真提供：アメリカ農務省



サックブルード病の巣板。

写真提供：玉川大学ミツバチ科学研究センター

中村純教授

(2) 麻痺病ウイルス (Paralysis virus)

麻痺病ウイルスによる病気は、春から夏によく発症します。しかし、一部の個体にしか症状が現れないため、知らない間に収まることが多いようです。

発症すると、胸部背面と腹部の体毛が脱落し、体の色が黒っぽくなるため、腹部のバンド模様が不鮮明になります。やがて飛ぶことも正常に動くことも出来なくなり、体やハネを痙攣させながら巣門付近を歩くようになります。門番の蜂からしつように体をチェックされ、巣内に入ることが出来なくなり、数日のうちに巣門付近で死亡するミツバチも現れます。このような状況は、一過性で収まることが多いようですが、ひどい場合は、巣門前に数百の死体が見られることもあります。死んだミツバチは黒褐色になるため、他の死亡状況とはっきり区別出来ます。

麻痺ウイルスには、これまで急性麻痺ウイルス (Acute bee paralysis virus (ABPV))、イスラエル急性麻痺ウイルス (Israel acute paralysis virus (IAPV))、カシミール蜂ウイルス (Kashmir bee virus (KBV))、遅発性麻痺ウイルス (Slow paralysis virus (SPV))、慢性麻痺ウイルス (Chronic paralysis virus (CPV)) が見つかっています。現在ミツバチのウイルス病に効果のある薬剤はないので、予防には、媒介者であるミツバチヘギイタダニの抑制と感染した個体の除去を行ってください。



麻痺病に感染している働き蜂（中央と右上）。健常の個体に比べて胸部・腹部の毛がなく、体色が濡れたように濃くなっています。



門番の蜂に体をチェックされている麻痺病感染個体。

① 急性麻痺ウイルスとカシミール蜂ウイルス (Acute bee paralysis virus and Kashmir bee virus)

急性麻痺ウイルスとカシミール蜂ウイルスは、同種のウイルスであると考えられています。ミツバチヘギイタダニが寄生している群で発症しやすく、成虫や蜂児に死をもたらします。蜂児での症状は、アメリカ腐蛆病やヨーロッパ腐蛆病に似ていますが、腐蛆病特有のニオイがしないので、それらとは区別がつけます。このウイルスは、ミツバチヘギイタダニが媒介するので、予防にはミツバチヘギイタダニの駆除が有効だと思われま

② イスラエル急性麻痺ウイルス (Israel acute paralysis virus)

イスラエル急性麻痺ウイルスは、2000年にはじめてイスラエルの養蜂場で見つかりました。当初、CCD (Colony Collapse Disorder) との関連性が疑われていましたが、日本を含めた世界各地で感染が確認されている常在性のウイルスであることがわかりました。他の麻痺病と同様に、全滅するような重い被害を蜂群に与えることは稀のようです。このウイルスは、ミツバチヘギイタダニが媒介すると考えられているので、予防にはミツバチヘギイタダニの駆除が有効だと思われま

③ 遅発性麻痺ウイルス (Slow paralysis virus)

イギリスのミツバチヘギイタダニに寄生していた群で、死亡した働き蜂と蜂児から見つかっています。死亡前に脚先が麻痺するようですが、あまり詳しいことはわかっていません。ミツバチヘギイタダニが媒介すると考えられていますが、このウイルスはイギリス以外では今のところ確認されていません。

④ 慢性麻痺ウイルス (Chronic paralysis virus)

慢性麻痺ウイルスに感染したミツバチは、腹部やハネが痙攣します。飛ぶことが出来なくなった働き蜂は、地面をのろのろと歩いたり植物の茎を登ったりするようになり、やがて死亡します。発症数が1,000匹を越えることもあるようです。最初は巣板の上部に感染個体が集まる傾向にあるため、小形で体の色が黒く、体毛が消失して老齢蜂のような個体を見つけたら、早めに取り除きましょう。このウイルスはミツバチヘギイタダニが媒介すると考えられているので、予防にはミツバチヘギイタダニの駆除が有効だと思われます。

(3) その他のウイルス

以下、3タイプのウイルスは、ノゼマ症を引き起こすノゼマ微胞子虫 (Nosema apis) から見つかったことから、ノゼマ症と同じ系統のウイルスであると言われています。

① 黒色女王蜂児病 (Black queen cell virus , Filamentous virus and Y virus)

黒色女王蜂児病ウイルスは、女王蜂の有蓋蜂児 (幼虫やサナギ) の段階で発症します。王台の色が、茶色から黒色に変わり、王台の中で蜂児は死亡します。死んだ蜂児は、淡黄色で皮膚は堅くなり、袋状になっていて、サックブルード病に似ています。感染実験では、働き蜂やオス蜂児では発症しないようですが、このウイルスを持っているノゼマ微胞子虫に感染した働き蜂を通じて、女王蜂の蜂児に感染すると考えられています。日本での発生状況など詳しいことはわかっていません。

② チヂレバネウイルスとエジプト蜂ウイルス (Deformed wing virus and Egypt bee virus)

チヂレバネウイルスとエジプト蜂ウイルスは、日本で飼養されていたセイヨウミツバチ群の成虫からはじめて見つかりました。ニホンミツバチからミツバチヘギイタダニを通じてセイヨウミツバチに感染が広がったと考えられています。症状は、羽化した蜂のハネが縮んでいるのが特徴で、簡単に識別できます。エジプト蜂ウイルスも同様の症状が発症するため、同系統のウイルスとされています。蜂児で発症すると、死に到ります。このウイルスの予防には、媒介するミツバチヘギイタダニの駆除が有効だと思われます。



翅が縮れて、体色も黒ずんでいる DWV 感染個体（右）。

③ クモリバネウイルス (Cloudy Wing Virus 、 CWV)

クモリバネウイルスが発症すると、働き蜂のハネが不透明になります。働き蜂の活動性は低下して、寿命も短くなるようです。イギリスでは 15%以上の群でこのウイルスに感染した個体が見つかりますが、日本ではまだ確認されていません。ミツバチヘギイタダニが媒介するので、予防には、ミツバチヘギイタダニの駆除が有効だと思われます。

★本事業で調査をしたセイヨウミツバチにおけるウイルス一覧

名称	解説
サックブルードウイルス Sac brood Virus (SBV)	サックブルード病の原因。
急性麻痺ウイルス Acute bee paralysis virus (ABPV)	急性麻痺病の原因。ミツバチヘギイタダニが媒介する。
カシミール蜂ウイルス Kashmir bee virus (KBV)	急性麻痺病の原因。ミツバチヘギイタダニが媒介する。
イスラエル急性麻痺ウイルス Israel acute paralysis virus (IAPV)	イスラエル急性麻痺病の原因。ミツバチヘギイタダニが媒介する。
慢性麻痺ウイルス Chronic paralysis virus (CBPV)	慢性麻痺ウイルス症の原因。寄生性ダニ類からも単離されている。
黒色女王蜂児病ウイルス Black queen cell virus (BQCV)	黒色女王蜂児病の原因。
チヂレバネウイルス Deformed wing virus (DWV)	ミツバチヘギイタダニが媒介する。チヂレバネ症の原因。

6. 蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査

調査実施機関：北里大学獣医学部

【調査方法】

<検体>

都道府県ごとに各2戸の養蜂農家より送付を受けた計92群の健康な働き蜂を使用した。蜜蜂は2018年7月から2019年1月までに採集し、冷蔵で郵送後、検出まで -80°C で保存した。また、アンケート形式により、採集近辺の巣箱における蜜蜂へのミツバチヘギイタダニの寄生の有無の聞き取り調査を行った。

<検出法>

各群からランダムに抽出された30匹の蜜蜂に3mlのPBSを加えてホモジナイズ後遠心し、遠心後の上清からRNAを抽出した。抽出したRNAはランダムプライマーを用いて逆転写し、マルチプレックスPCRのテンプレートとして用いた。*EF-1 alpha* (EF-1 α)[*1]、カシミール蜂ウイルス(KBV) [*2]、慢性麻痺ウイルス(CBPV) [*3]、黒色女王蜂児病ウイルス(BQCV) [*3]、急性麻痺病ウイルス(ABPV) [*3]、サックブルードウイルス(SBV) [*3]、チヂレバネウイルス(DWV) [*3]、イスラエル急性麻痺ウイルス(IAPV) [*3]を対象としたプライマーを使用し、マルチプレックスPCRにより検出した。蜜蜂のEF-1 α に対するプライマーはRNA抽出および逆転写の陽性コントロールとして使用した。PCRは同じ検体に対し5回繰り返し行い、1度でも陽性を示したサンプルを陽性と判定した。

【結果】

7種類のウイルス(KBV、CBPV、BQCV、ABPV、SBV、DWV、IAPV)の蜜蜂への感染の有無を解析するため、92群の蜜蜂よりサンプルを回収し、調査に用いた。

ミツバチヘギイタダニの寄生は全体の42.4%の群で報告された。それぞれのウイルスの感染率はKBV 39.1%、CBPV 2.2%、BQCV 26.1%、ABPV 6.5%、SBV 20.7%、DWV 98.9%、IAPV 40.2%であり(図1)、いずれのウイルスでも、ミツバチヘギイタダニ寄生の有無による感染率には有意な差が見られなかった。

感染ウイルスの組み合わせでは、62%の群で複数種類のウイルスに感染していた(図2)。1種類のみ感染は、DWVの37%のみであり、ウイルスに全く感染し

ていない群は1群のみであった(表1)。

地方別に見ると、KBVは北海道東北、中部、近畿地方で、BQCV、SBVは北海道東北地方で、IAPVは北海道東北、中部地方で感染率が高い傾向にあった(図3)。DWVはすべての地方で95%以上の感染率を示し、一方でABPVはいずれの地方でも0~15%の感染率であった。また、CBPVは北海道東北、中部地方のみで検出された。

ダニの寄生の有無による感染ウイルス数の分布をグラフ(図4)に示した。ダニ寄生の見られなかった群の感染ウイルス数の平均値は2.34種類で、ダニ寄生が見られた群の感染ウイルス数である2.33種類と比較し有意差は見られなかった。

海外の各ウイルスの感染状況を表2にまとめたところ、CPBV、BQCV、SBVは全世界で広く蜜蜂への感染が認められた。KBVは南米での感染は報告されておらず、ヨーロッパも感染が少ない傾向にあった。ABPVはオセアニア以外の地域では感染が報告されており、DWVもオセアニアでは少ない傾向にあった。IAPVは近年同定されたウイルスであるため調査件数が少ないが、南米以外では感染が報告されており、すでに広く分布していることが確認された。

【考察】

日本国内には、本調査で対象とした7種類すべてのウイルスが存在しており、発病はしていなくとも多くの群で蜜蜂は複数種のウイルスに感染していることが確認された。ミツバチヘギイタダニが各種ウイルスを媒介することがすでに報告されているが、本調査ではダニの寄生によるウイルス感染率には差が見られなかった。今回の調査では、ダニの有無のみの聞き取り調査を元に解析を行っており、ミツバチヘギイタダニとウイルス感染の関与を検討するためには、ダニの寄生の程度やダニ自体のウイルス感染等、より詳細な調査が必要となる。ウイルスは種類により、持続感染や潜伏感染を起こすものもあり、本調査で検出されたウイルスを保持する蜜蜂が必ずしも疾病を発症するかどうかは不明である。近年の蜜蜂の斃死にこれらのウイルス感染が直接的に関与しているかどうかは不明であるが、蜜蜂に疾病を引き起こしうるウイルスが健康な蜜蜂においても国内外で広く感染していることが確認されたことから、それらウイルスと疾病との関連を検討していく必要がある。

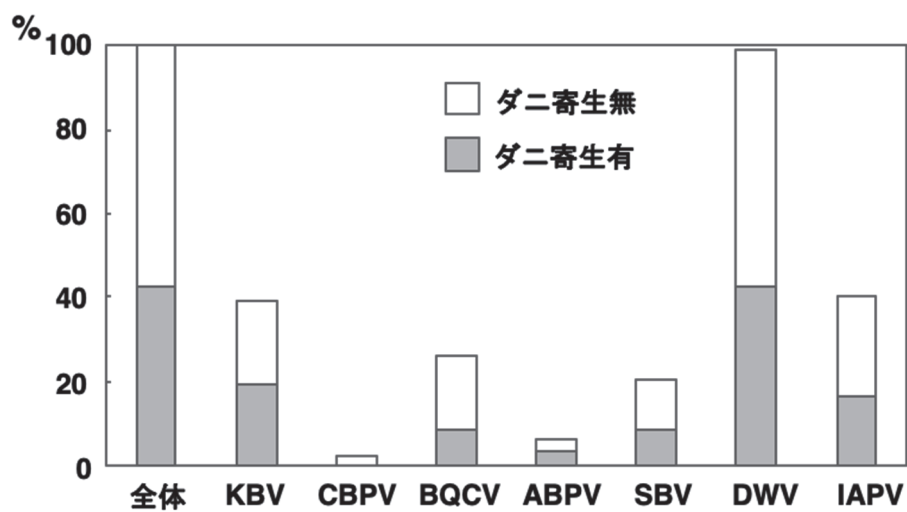


図1：ウイルス種別感染率

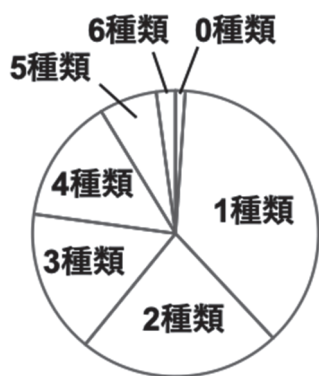


図2:感染ウイルス種類数

表1：感染ウイルス組み合わせ

感染ウイルス種							検体数
KBV	CBPV	BQCV	ABPV	SBV	DWV	IAPV	
-	-	-	-	-	+	-	34
+	-	-	-	-	+	+	9
+	-	-	-	-	+	-	9
-	-	-	-	-	+	+	9
+	-	+	-	-	+	+	4
-	-	+	-	+	+	+	4
+	-	+	-	+	+	+	3
-	-	+	-	-	+	-	3
+	-	+	+	-	+	+	2
+	-	-	-	+	+	+	2
-	-	+	-	+	+	-	2
+	+	+	-	+	+	+	1
+	-	+	+	+	+	+	1
+	-	+	+	+	+	-	1
+	-	+	-	+	+	-	1
+	-	-	+	-	+	+	1
-	-	+	+	+	+	-	1
+	-	+	-	-	+	-	1
+	-	-	-	+	+	-	1
-	+	-	-	+	+	-	1
-	-	-	-	+	+	-	1
-	-	-	-	-	-	-	1
計							92

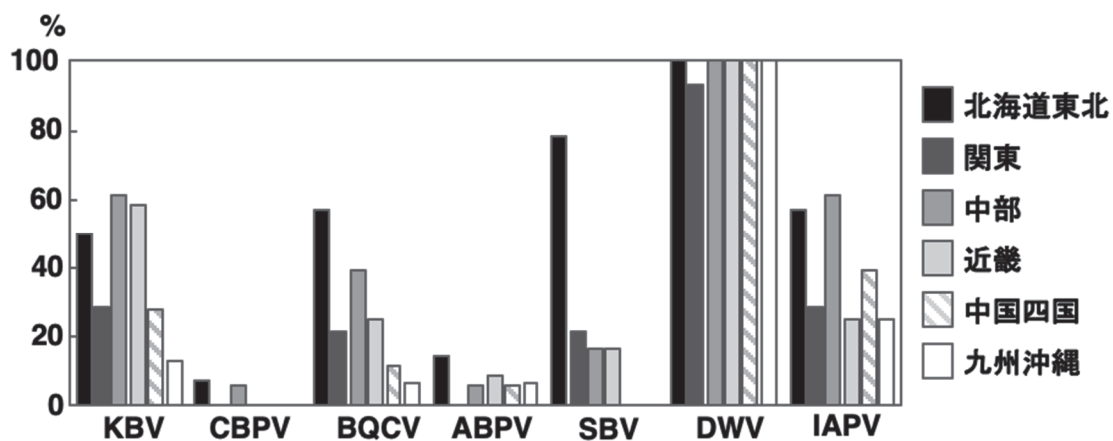


図3：地方別ウイルス感染率

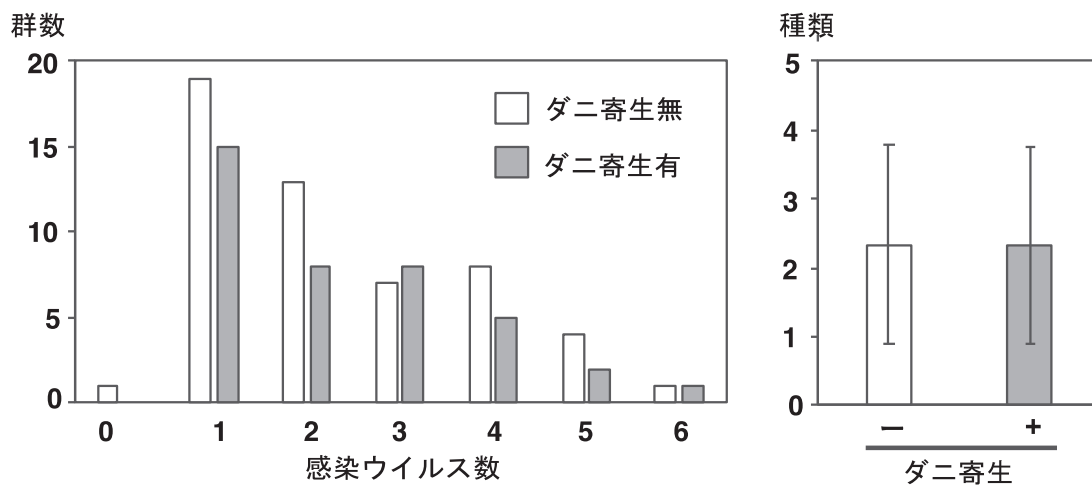


図4：ダニ寄生による感染ウイルス種類数

表 2-1：ウイルス感染に関する海外の状況
(数値はウイルス感染が検出された最新の年)

	KBV	CPBV	BQCV	ABPV	SBV	DWV	IAPV
アジア							
タイ	2008 ^{*4}			2008 ^{*4}	2008 ^{*4}	2008 ^{*4}	
韓国	2013 ^{*5}	2012 ^{*6}	2012 ^{*6}		2014 ^{*7}	2012 ^{*6}	2008 ^{*8}
中国	- ^{*9}	2012 ^{*9}	2012 ^{*9}	2012 ^{*9}	2012 ^{*9}	2012 ^{*9}	2012 ^{*9}
ネパール						1995 ^{*10}	
フィリピン					1967 ^{*10}		
ベトナム					2014 ^{*11}		
モンゴル	- ^{*12}	2013 ^{*12}	2013 ^{*12}	- ^{*12}	2013 ^{*12}	2013 ^{*12}	- ^{*12}
香港		1965 ^{*10}					
日本	2009 ^{*13}	2011 ^{*14}	2010 ^{*1}		2010 ^{*1}	2010 ^{*1}	2010 ^{*1}
オセアニア							
オーストラリア	2007 ^{*8}	1967 ^{*10}	2017 ^{*7}	- ^{*15}	2017 ^{*15}	- ^{*15}	2017 ^{*15}
サモア		1988 ^{*10}			1988 ^{*10}		
ソロモン諸島	1993 ^{*10}				1993 ^{*10}		
トンガ					1980 ^{*10}		
ニウエ					1980 ^{*10}		
ニュージーランド	2013 ^{*16}	2013 ^{*16}	2013 ^{*16}	- ^{*16}	2013 ^{*16}	2013 ^{*16}	- ^{*16}
パプアニューギニア	1989 ^{*10}	1989 ^{*10}	1979 ^{*10}		1979 ^{*10}		
フィジー	1990 ^{*10}	1990 ^{*10}	1990 ^{*10}		1990 ^{*10}		
北米・中南米							
アメリカ	2013 ^{*17}	2013 ^{*17}	2014 ^{*18}	2013 ^{*17}	2014 ^{*18}	2014 ^{*18}	2013 ^{*17}
カナダ	2017 ^{*19}	2017 ^{*19}	2017 ^{*19}	2016 ^{*20}	2017 ^{*19}	2017 ^{*19}	2017 ^{*19}
アルゼンチン	- ^{*21}	2015 ^{*21}	2015 ^{*21}	2015 ^{*21}	2015 ^{*21}	2015 ^{*21}	2010 ^{*22}
ウルグアイ	- ^{*23}	2009 ^{*24}	2006 ^{*23}	2009 ^{*24}	2009 ^{*24}	2006 ^{*23}	
コロンビア			2013 ^{*25}	2013 ^{*25}	2013 ^{*25}	2013 ^{*25}	
チリ						2011 ^{*26}	
トリニダードトバゴ					1992 ^{*10}		
ブラジル	- ^{*27}	- ^{*27}	2008 ^{*27}	2008 ^{*27}	2011 ^{*28}	2018 ^{*29}	
ベリーズ			1979 ^{*10}	1979 ^{*10}	1986 ^{*10}		
ベネズエラ					1986 ^{*10}		
ホンジュラス					1983 ^{*10}		
メキシコ		1967 ^{*10}			1984 ^{*10}	2013 ^{*30}	

表 2-2：ウイルス感染に関する海外の状況

	KBV	CPBV	BQCV	ABPV	SBV	DWV	IAPV
中東							
イエメン						2015 ^{*31}	
イスラエル					1989 ^{*10}		2007 ^{*8}
イラク						2015 ^{*31}	
イラン	- ^{*32}	2016 ^{*32}	1990 ^{*10}	2016 ^{*32}	1984 ^{*10}	2016 ^{*32}	
オマーン		1990 ^{*10}	1990 ^{*10}				
サウジアラビア		1990 ^{*10}	1990 ^{*10}		1990 ^{*10}	1990 ^{*10}	
シリア	- ^{*33}	2014 ^{*33}	- ^{*33}	- ^{*33}	- ^{*33}	2015 ^{*31}	
トルコ		2010 ^{*34}	2010 ^{*34}	- ^{*34}			
パレスチナ						2015 ^{*31}	
ヨルダン			2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	2007 ^{*8}
レバノン						2015 ^{*31}	
アフリカ							
アルジェリア			2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	2018 ^{*35}	
ウガンダ		- ^{*36}	2010 ^{*36}	- ^{*36}	- ^{*36}	- ^{*36}	- ^{*36}
エジプト						2015 ^{*31}	
スーダン						- ^{*31}	
チュニジア						2015 ^{*31}	
南アフリカ共和国			2010 ^{*37}		1977 ^{*10}		2010 ^{*37}
モロッコ						2015 ^{*31}	
リビア						2015 ^{*31}	

表 2-3：ウイルス感染に関する海外の状況

	KBV	CPBV	BQCV	ABPV	SBV	DWV	IAPV
ヨーロッパ							
アイルランド		1967 ^{*10}			1992 ^{*10}		
アルメニア						1995 ^{*10}	
イギリス	2008 ^{*38}	2008 ^{*38}	2016 ^{*39}	2016 ^{*39}	2016 ^{*39}	2016 ^{*39}	- ^{*38}
イタリア		1965 ^{*10}		1965 ^{*10}	1983 ^{*10}	2000 ^{*40}	
ウクライナ		1995 ^{*10}		1995 ^{*10}			
オーストリア	- ^{*41}	2006 ^{*41}	2006 ^{*41}	2006 ^{*41}	2006 ^{*41}	2006 ^{*41}	
オランダ			1988 ^{*10}				
カザフスタン		1995 ^{*10}					
ギリシャ		1989 ^{*10}	1989 ^{*10}	1989 ^{*10}	1989 ^{*10}	1989 ^{*10}	
キルギス			2014 ^{*42}		2014 ^{*42}	2014 ^{*42}	
クロアチア	- ^{*43}	2014 ^{*43}	2014 ^{*43}	2014 ^{*43}	2014 ^{*43}	2014 ^{*43}	- ^{*43}
ジョージア			2014 ^{*42}		2014 ^{*42}	2014 ^{*42}	
スイス		1965 ^{*10}			1964 ^{*10}	1996 ^{*10}	
スペイン	2014 ^{*44}		2014 ^{*44}	2014 ^{*44}	2007 ^{*45}	2014 ^{*44}	2007 ^{*45}
スウェーデン			2010 ^{*46}		2010 ^{*46}	2014 ^{*47}	
セルビア	- ^{*48}	2017 ^{*49}	2017 ^{*49}	2017 ^{*49}	2017 ^{*49}	2017 ^{*49}	
タジキスタン						1995 ^{*10}	
デンマーク	2007 ^{*50}	2012 ^{*51}	2012 ^{*51}	2007 ^{*22}	2012 ^{*51}	2012 ^{*51}	2008 ^{*8}
ドイツ	2004 ^{*8}	1967 ^{*10}	2014 ^{*42}	1985 ^{*10}	2014 ^{*42}	2014 ^{*42}	
トルクメニスタン						1995 ^{*10}	
ノルウェー		1965 ^{*10}					
ハンガリー	- ^{*52}	- ^{*52}	2008 ^{*52}	2008 ^{*52}	2008 ^{*52}	2008 ^{*52}	
フィンランド					1991 ^{*10}		
フランス	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}	2009 ^{*53}
ブルガリア						1995 ^{*10}	
ベラルーシ					1995 ^{*10}		
ベルギー			2012 ^{*54}	2012 ^{*54}	2012 ^{*54}	2012 ^{*54}	
ポーランド		2012 ^{*55}	1995 ^{*10}	2012 ^{*55}	1995 ^{*10}	2012 ^{*55}	2012 ^{*55}
マルタ		1965 ^{*10}					
モルドバ		1995 ^{*10}			1995 ^{*10}	1995 ^{*10}	
ラトビア					1994 ^{*10}		
ルーマニア		1991 ^{*10}	1991 ^{*10}	1991 ^{*10}	1991 ^{*10}	1991 ^{*10}	
ロシア		1995 ^{*10}		1995 ^{*10}	1995 ^{*10}	1995 ^{*10}	

【参考文献】

- *1 Kojima Y et al., *Mirob Ecol*, 62:895-906, 2011
- *2 Berenyi et al., *Appl Environ Microbiol*, 2414-2420, 2006
- *3 G. H. Sguazza et al., *J Virol Methods*, 194:102-106, 2013
- *4 Sanpa S et al., *J Invertebr Pathol*, 100:116-119, 2009
- *5 Reddy K E et al., *Virus Genes*, 49:137-144, 2014
- *6 Choe S E et al., *J Invertebr Pathol*, 109:330-333, 2012
- *7 Reddy K E et al., *Virus Genes*, 52:281-289, 2016
- *8 de Miranda J R et al., *J Invertebr Pathol*, 103:S30-47, 2009
- *9 Ding G et al., *Rev Sci Tech*, 35:825-833, 2016
- *10 Allen M. et al., *Bee World*, 77:141-162, 1996
- *11 Reddy K E et al., *J Insect Sci*, 1;17, 2017
- *12 Tsevegmid K et al., *PLoS One*, 11:e0151164, 2016
- *13 (独) 農研機構畜産草地研究所「ミツバチ不足に関する調査研究報告書」, 2009
- *14 Morimoto T et al., *Viruses*, 4:1093-1103, 2012
- *15 Roberts J M K. et al., *Sci Rep*, 31;7:6925, 2017
- *16 Mondet F. et al., *PLoS Pathog*, 21;10:e1004323, 2014
- *17 Moore A P. et al., *eXtension*, 71172, 2016
- *18 Murray E A et al., *Environ Microbiol*, Equib ahead of print, 2018
- *19 Melathopoulos A et al., *J Invertebr Pathol*, 246:24-30, 2017
- *20 Desai S D et al., *PLoS One*, 22;11:e0159615, 2016
- *21 Molineri A et al., *Prev Vet Med*, 1;140:106-115, 2017
- *22 Plata L et al., *Revista Argentina de Microbiologia*, 43:84-86, 2011
- *23 Antúnez K et al., *J Invertebr Pathol*, 93:67-70, 2006
- *24 Reynaldi F J et al., *Environ Microbiol Rep*, 2:749-751, 2010
- *25 Bamboa V et al., *J Invertebr Pathol*, 129:36-39, 2015
- *26 Barriga G P et al., *Virus Genes*, 45:606-609, 2012
- *27 Teixeira E et al., *J Invertebr Pathol*, 99:117-119, 2008
- *28 Freiberg M et al., *Genet Mol Res*, 13;11:3310-3314, 2012
- *29 de Souza F S et al., *J Gen Virol*, 100:289-294, 2019
- *30 Anguiano-Baez R et al., *J Insect Sci*, 1;16.pii.44, 2016
- *31 Haddad N J et al., *Insect Sci*, 24:103-113, 2017
- *32 Ghorani M et al., *Arch Virol*, 162;2287-2291, 2017
- *33 Elbeaino T et al., *Exp Appl Acrol*, 69:11-19, 2016
- *34 Gumusova O S. et al., *Veterinarski Arhiv*, 80:779-785, 2010
- *35 Haddad N et al., *Virus Genes*, 54:694-705, 2018

- *36 Kajobe R et al., *J Invertebr Pathol*, 104:153-156, 2010
- *37 Strauss U et al., *J Invertebr Pathol*, 114:45-52, 2013
- *38 Budge G E et al., *PLoS One*, 17;10:e0133228, 2015
- *39 Bailes E J et al., *Biol Lett*, 14:20180001, 2018
- *40 Lanzi G et al., *J Virol*, 80:4998-5009, 2006
- *41 Berényi O. et al., *Appl Environ Microbiol*, 72:2414-2420, 2006
- *42 Radzevičiūtė R et al., *J Invertebr Pathol*, 146:14-23, 2017
- *43 Gajger T I. et al., *Apidologie*, 45:701-706, 2014
- *44 Buendía M. et al., *Span J Agric Res*, 16:e0502, 2018
- *45 Antúnez K et al., *Res Vet Sci*, 93:1441-1445, 2012
- *46 Thaduri S et al., *PLoS One*, 6;13:e0206938, 2018
- *47 Locke B et al., *PLoS One*, 7;12:e0180910, 2017
- *48 Milićević V et al., *AMB Express*, 7;8:128, 2018
- *49 Cirkovic D. et al., *PeerJ*, 14;6:e5887, 2018
- *50 Nielsen L S. et al., *Apidologie*, 39:310-314, 2008
- *51 Amiri E et al., *PLoS One*, 8;10:e0140272, 2015
- *52 Forgach P. et al., *J Invertebr Pathol*, 98:235-238, 2008
- *53 Mouret C. et al., *Revue Med Vet*, 164;12:577-582, 2013
- *54 Ravoet J et al., *BMC Vet Res*, 14;11:61, 2015
- *55 Pohorecka K. et al., *J Apic Sci*, 58:107-132, 2014

7. 添付資料

蜜蜂サンプル採取マニュアル

本調査では、蜜蜂に対しウイルスの感染があるかどうかということ进行调查します。**農薬や腐蛆病等の蜜蜂の病気の検査ではありません。**

したがって、弱って死にそうな蜜蜂や、明らかに病気にかかっている蜜蜂ではなく、**普通の蜜蜂**をサンプルとして**60匹以上**ご送付ください。

下記を参考に、蜜蜂のサンプルの採取をお願いいたします。

記

(採取例)

- ① 口が締まりやすい大きめのビニール袋（ジップロック等）を用意する。
- ② ビニール袋の口を広げ、巣脾についている蜜蜂を数十匹、目分量で袋の中へ払い落とし、素早く袋の口を閉じる。
- ③ ②の蜜蜂が入ったビニール袋を、そのまま冷蔵庫へ持って行き保管する。
※①～③の方法により、複数の箱から蜜蜂を採取し保管する。
- ④ 冷蔵庫で保存した蜜蜂が死んで（もしくは仮死状態で）動かなくなったら、必要分の蜜蜂を付属の容器へ移す。
※蜜蜂の量は、目安として**容器1本30mlのメモリで約60匹**となります。
※容器は3本付属していますが、ラベルの貼ってある容器1本に蜜蜂を入れてください（採取した複数の箱ごとに容器を分ける必要はありません）。2本は予備及び緩衝用なので、必要がなければ空のまま送付してください。
※運送中に蜜蜂がこぼれ出ないように、容器はしっかりと閉めてください。
- ⑤ アンケート用紙に必要事項を記入する。
- ⑥ 蜜蜂を入れた容器をビニール袋に入れビニール袋の口を閉め、アンケート用紙と一緒に付属の箱に入れて、テープで箱を閉じる。
- ⑦ 北里大学獣医学部宛の着払い伝票を箱に貼りつけ、ヤマト運輸の**クール宅急便（冷蔵）**で**9月30日まで**に送付する。
※8月13日から8月19日のお盆期間は北里大学の事務が休みに入る為、サンプルを受け取ることができませんので、その期間の到着は避けてください。



蜜蜂 60 匹を入れた容器

(30ml のメモリくらいまで入れると約 60 匹になります)

蜜蜂サンプル用容器
(サンプル提供者への送付形体)



蜜蜂に対するウイルス感染等実態調査事業報告書

2019年3月発行

発行者 一般社団法人 日本養蜂協会
〒104-0033 東京都中央区新川二丁目 6-16
TEL 03-3297-5645
—著作権所有、禁転載複製—

印刷所 株式会社サンワ
〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 2-11-8
(非売品)