

消えるハチ

Bees In Decline

A review of factors that
put pollinators and agriculture
in Europe at risk

Greenpeace Research
Laboratories Technical Report
(Review) 01/2013

GREENPEACE

消えるハチ Bees in Decline

A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe at risk

Greenpeace Research Laboratories
Technical Report (Review) 01/2013

要約	3
第一章 序：農業と生態系保護 における、ミツバチ及び その他の重要性	11
第二章 世界とヨーロッパ における、ミツバチ及び その他の花粉交配者の状況	15
第三章 ミツバチの群れの健康 に影響を及ぼす主な要因	21
第四章 殺虫剤	27
第五章 ミツバチとその他の 花粉交配者を守るために、 私たちができること	35
第六章 結論と提言	41
参考文献	44

For more information contact:
pressdesk.int@greenpeace.org

Written by:
Written by Reyes Tirado,
Gergely Simon and Paul Johnston
Greenpeace Research Laboratories,
University of Exeter, UK

Front and back cover images
© Greenpeace / Pieter Boer

Honeycomb background image
© Greenpeace / Pieter Boer

JN446

Published April 2013
by
Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
The Netherlands
Tel: +31 20 7182000
greenpeace.org

フルレポートは、下記からダウンロードできます。

http://www.greenpeace.org/japan/global/japan/pdf/201404_beesindecline.pdf

要約

※ 本レポートは、2013年3月にグリーンピース・インターナショナルが発行したものである。日本語版発行にあたり、要約は2014年4月現在のヨーロッパにおける規制の現状と日本での状況を加筆し、本文はそのまま日本語訳した。

今度飛び交うハチを目にしたら、私たちが口にする食物の多くが、自然の虫媒受粉、つまりハチや他の花粉交配者による、生態系の主要なシステムに頼っていることを思い出して欲しい。

虫媒受粉がなければ、私たちが口にしてしている作物の3分の1は他の手段で受粉をするか、さもなければ食糧の生産量が著しく落ちることとなり、私たちの農産物の75%が生産量の減少に見舞われることとなる。私たちの食生活において最も栄養価が高く重要な作物（主要な果物や野菜の多くを含む）及び肉や乳製品の原料となる作物が、花粉交配者である虫が減少することにより悪影響を受けるのは疑いの余地が無い。とりわけリンゴ、イチゴ、トマト、そしてアーモンドが深刻な被害を受ける。

受粉による世界の経済利益は、自然受粉により生産される作物の価格をもとに評価した直近の試算で2,650億ユーロ（約37兆円）にもものぼる。もちろん、これは現実の額ではない。自然受粉が重大な被害を受けたり、またはまったくできなくなってしまった場合、代替手段はもはや無いため、実際の価値は事実上際限なく高くなるという事実を忘れてはならない。

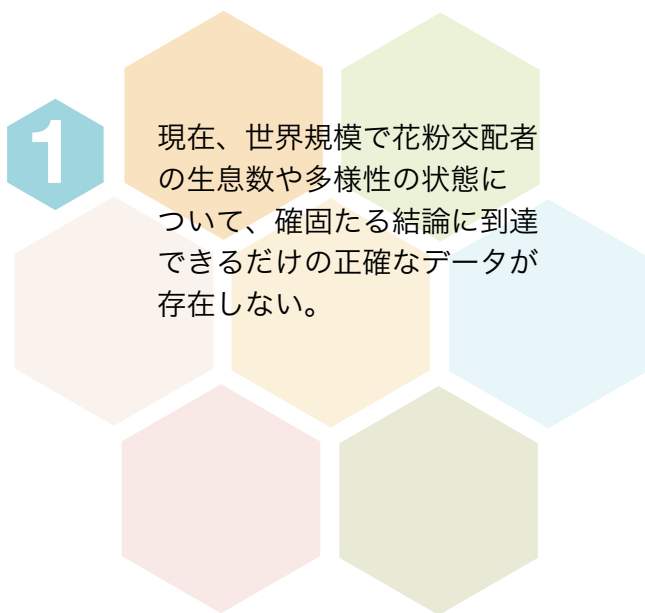
例えば、うららかな春の日に私たちの眼に入る豊かな色彩に、どれほどの価値をつけられるだろうか？作物以外にも、ほとんど（およそ90%）の野生の植物は、繁殖のために動物が媒介する受粉を必要としている。そして同様に他の生態系や、生態系を育む野生の生息地も、直接または間接的に虫媒受粉に左右されているのだ。

ミツバチ（飼育下のミツバチや多くの野生種を含む）は、ほとんどの地域において主たる花粉交配者であり、かつ最も経済的に重要な花粉交配者である。しかし飼育されているミツバチは、世界がミツバチによる受粉に頼る作物を増産しようという方向にますます動いているにも関わらず、近年ますます深刻な状況に陥っている。同様に、野生の花粉交配者 - 即ち野生のミツバチ類やその他の昆虫 - の役割は世界的に重要度を増しており、研究対象としてますます注目されている。さらに、野生のミツバチもまた、自然または半自然の生息地の減少や、人工の化学物質に曝露されることが多くなってきたことなどを含め、多くの環境的な要素によって脅かされている。

単純に言えば、ミツバチやその他の花粉交配者は - 野生および飼育下双方とも - 世界的に減少しており、特に北米とヨーロッパでその傾向が強い。花粉交配者の現状と傾向を監視するための地域的なまたは国際的な強固な計画は存在しておらず、この減少の規模や範囲には相当な不確実性が認められると考えられる。それにもかかわらず、証明されているものだけを見ても、減少の規模や範囲の大きさは衝撃的である。最近数年間の冬で、ヨーロッパで死滅したミツバチの巣は平均で20%前後（国によって1.8%から53%まで幅がある）に達するのだ。

※ 1ユーロ141円、1ドル102円で換算。

花粉交配者の健康について、 世界規模で重要な問題は以下の3点である：



1 現在、世界規模で花粉交配者の生息数や多様性の状態について、確固たる結論に到達できるだけの正確なデータが存在しない。



2 花粉交配者への需要は、局所的に見ても地方レベルで見ても供給を上回る速度で増加しているため、現在及び近い将来に受粉の制限を強いられる事態に直面するであろう。

これは、受粉が必要な高付加価値作物の生産の伸びが、飼育下のミツバチの全世界の個体数の伸びを上回っており、一方で野生の花粉交配者の個体数や多様性に制限が生じているのが理由である。



3 ミツバチの個体数は、農業地帯によって非常にばらつきがある：蜂蜜の生産国においては増加が見られるが、それ以外の米国や英国、その他のヨーロッパ諸国の農業生産量の多い地域を含む場所では減少している。

北米、東アジア及びヨーロッパの特定の地域では、受粉の価値は1ヘクタールあたり1,500ドル（約15万円）にもものぼる。この数字は、これらの地域で花粉交配者が減少した場合、農家一ひいては社会が受ける損失の額である。イタリアやギリシャの大部分ではこの受粉利益に非常に高い値をつけており、またスペイン、フランス、英国、ドイツ、オランダ、スイス、そしてオーストリアの多くの地方には、受粉価値の高い「ホットスポット」がある。

花粉交配者の減少と作物の収穫量との緊張状態に対する最近の「警報」は、1993年から2003年にみられた、受粉が必要な作物の価格上昇にあるだろう。花粉交配者の減少による単位面積当たりの収穫量の低下を、面積の拡大（農地開発）で補おうと森林伐採が進むのを食い止めようとするならば、ミツバチや野生の花粉交配者に対する影響に着目し、受粉にストレスを与えている根本的な要因に取り組むべきだろう。

ミツバチの個体数、または総合的な健康状態が世界的に減少していることは、ひとつの要素だけが原因ではない。この減少は、まぎれもなく、既知、未知にかかわらず複合的な要因が単独で、または連鎖して働いた結果なのである。

にもかかわらず、花粉交配者の健康に影響を及ぼす最も重要な要因は、病気や寄生虫、そしてミツバチのライフサイクルに多面的な影響を及ぼす、工業型農業の拡大に関係するものである。全ての要因の根本にある気候の変化も花粉交配者の健康にさらなる被害を及ぼしている点がある。殺虫剤は花粉交配者を直接的な危険に曝す。ミツバチにとって有害な化学物質を農業から取り除くことは、ミツバチの健康を守る上できわめて重大で、かつ最も有効な第一歩なのだ。

病気と寄生虫

多くの養蜂業者が、外部寄生虫であるミツバチヘギイタダニ (*Varroa destructor*) は、養蜂業にとって世界的に深刻な脅威であるということに同意する

だろう。ノゼマ原虫 (*Nosema ceranae*) のような他の寄生虫は、南ヨーロッパの数力国でミツバチの集団に多大な被害をもたらすことが判明した。

その他の新しいウイルスや病原体がミツバチの群れに更なる影響を及ぼす可能性もある。病気や寄生虫に対するミツバチの抵抗力は、複数の要因、とりわけ栄養状態や有害化学物質への曝露状態から影響を受けるものとみられている。例えば、いくつかの殺虫剤は、ミツバチを弱めて、病気または寄生虫への感染を容易にする。

工業化された農業

飼育下であろうと野生であろうと、花粉交配者は工業型農業の大規模な影響からは逃れられない。彼らは農業によって引き起こされる自然の生息環境の破壊と、花粉交配者の自然の分布区域が工業化された農場とどうしても重なるために集約的な農業によって引き起こされる有害な影響によって脅かされている。自然及び半自然の生息地の細分化、単一栽培の拡大と多様性の欠如、これらすべてが要因となっている。ミツバチの営巣能力を抑制する有害な要因、除草剤や殺虫剤の散布をとまなう工業型農業は、世界中で花粉交配者の群れに対する大きな脅威のひとつになっている。

一方で、有機農業のように生物多様性を生かし、化学物質に依存しない農業システムは、飼育下及び野生の花粉交配者の群れに良い影響を及ぼす。例えばミツバチにとっての異種生息地が増えることにより、いくつかの異種の作物を一つの圃場で一緒につくる農法では新たな蜜源をもたらすこととなる。このことは、有機／生態系農業の有益性を強調する。

気候変動

たとえば気温の上昇、降雨パターンの変化など、気候変動の結果として予測されているものの多くは、そして不規則または極端な気象は、花粉交配者の個体数に影響を与える。こうした変化は花粉交配者の個体、ひいては集団全体に影響し、花粉交配者の種がより死滅の危険性を高めることにつながってゆく。

殺虫剤

特に殺虫剤は花粉交配者を最も直接的な危険に曝す。その名の通り、これらは虫を殺すために作られた化学物質であり、自然環境、とりわけ農耕地において広く散布されている。花粉交配者の世界的な減少において殺虫剤が果たす役割は未だにほとんど特定されていないが、殺虫剤のなかには、現在の農業集約型の破壊的な農業システムで周期的に散布された殺虫剤は、その散布濃度において、花粉交配者の個体、およびコロニー全体の双方の健康に、明確な悪影響を及ぼすことが徐々に明らかになってきている。

殺虫剤による致死レベル以下の、低使用量におけるハチへの影響は多種多様に観測される。一般的な影響は以下に分類される：

1) 生理的影響 複数のレベルで発生し、例えば成長率（例：成虫に到達するのに必要な時間）や奇形発生率（例：巣箱の巣房での発生率）によって計測されてきた。

2) 採餌パターンの混乱 例えば、誘導や学習行動に明らかな影響がみられる場合。

3) 摂餌行動への干渉 忌避物質、摂食阻害物質、または嗅覚の低下による。

4) 神経毒性殺虫剤による学習過程（例えば、花や巣の認識、空間定位）への影響 非常に関連性が高く、研究が進んでおり、ミツバチの種類ごとに概ね確認されている。

こうした悪影響は、ミツバチに被害をもたらす殺虫剤が他の花粉交配者にも予期せぬ影響を及ぼす可能性があることを警告するものであり、飼育下と野生、双方の花粉交配者全体を保護するための予防原則を適用する必要があることを再認させるものである。

ミツバチが寄ってくる作物のみに使用制限をかけても、ミツバチに被害をもたらす殺虫剤に他の花粉交配者がさらされることになるのだ。

ネオニコチノイドとして知られる一群の農薬（殺虫剤）は、全身的に、つまり植物に散布されたときに表面にとどまらず維管束に入り込み、維管束を通して動く。ネオニコチノイド系農薬の中には、蒔いた種を守るため、種の表面をコーティングするために使われるものもある。コーティングされた種子が発芽し、成長し始めるとき、ネオニコチノイドは茎や葉や植物全体に行き渡り、溢液（幼苗が葉の先端に作り出す水滴）や、後には花粉や花蜜に入り込むこともある。ネオニコチノイド系農薬の使用を増やすということは、長期にわたって花粉交配者をこれらの化学物質の危険にさらす可能性を拡大するということである。なぜなら浸透性殺虫剤は植物の生涯にわたって様々な箇所に残留するためである。

ミツバチが集めた花粉には、複数の殺虫剤が高レベルで含まれることがある。花粉はミツバチにとって主要なタンパク源であり、ミツバチの栄養や集団の健康にきわめて重要な役割を果たしている。ミツバチを取り巻く環境の中に多数の異なる残留物が存在する場合、複数の殺虫剤の相互作用がミツバチの健康に影響を及ぼす恐れがある。ある研究ではこのように結論付けている。「平均して7種類の殺虫剤の入った花粉を食べて生き延びることは何らかの影響がある恐れがある」（Mullin 他, 2010）

花粉交配者の健康に即影響する可能性のある危険に着目して、ミツバチに被害を及ぼす農薬（殺虫剤）の一覧表を作成する。現時点での科学的証拠に基づき、グリーンピースではミツバチやその他の花粉交配者が曝露しないよう優先的に使用制限し、環境から取り除くべきものとして、7種の主要なミツバチに被害を及ぼす殺虫剤を確認した。その7種とは、

イミダクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、フィプロニル、クロルピリホス、シペルメトリン、そしてデルタメトリンである。

これら7種の化学物質は全てヨーロッパでも広く使用されてきたが、2013年12月から、イミダクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、フィプロニルについてはEUレベルでの使用規制が始まっている。規制に着手していない日本では、これらに加え、急速に使用量の増加しているネオニコチノイド系農薬のジノテフランも、優先的に使用制限する対象物質とすべきである。

高濃度で使用された場合ミツバチに深刻な影響を及ぼすことが分かっている - 対象モデルとしてはほとんどがミツバチであるが、他の花粉交配者についても同様である。慢性的な曝露及び致死量以下の低量でも悪影響を及ぼすという事実が更なる懸念を引き起こしている。観察された影響とは、採食能力の欠陥（採食した後でミツバチが巣に戻る際に道に迷い、効率よく他のハチを誘導することが出来なくなる）、学習能力の欠陥（嗅覚一匂いを記憶する、ミツバチの行動の基本となる能力）、死亡率の上昇、そして幼虫や女王バチを含めた発育の機能不全が含まれる（7種の主要な殺虫剤が及ぼす可能性のある害の概要については本文末の別表1を参照）。

科学は明瞭かつ強い警鐘を鳴らしている：これらの殺虫剤が及ぼす可能性のある害は、害虫駆除の効果による農作物の増産から得られる推定利益を遥かに上回っている。実際に、有益性が相殺されている推定を証明しようとするのは全く非現実的だとみなされがちである。しかしこれらの殺虫剤 - 特に3種類のネオニコチノイド系農薬 - の危険性は、欧州食品安全機関（EFSA）によって確認されており、一方で花粉交配者をもたらす経済利益が非常に重要だということは、同時に広く認知されている。

私たちに何ができるか？

現在の、農業集約型の農業システムから生態系に調和した農法システムに切り替えることは、世界中の花粉交配者の健康への明らかな利益のほかに、環境にも、また人の食糧安全保障の面でも多くの利益を伴う。

短期～中期間で、世界の花粉交配者の健康のために、現代社会が直ちにに取り組むべき問題がいくつかある。利益があることはほぼ即座に明らかになるだろう。世界的な花粉交配者の健康についての現在の科学調査をもとに、ミツバチに被害を与える可能性のある殺虫剤への曝露を無くすことは、飼育下および野生のミツバチのみならず、自然受粉の生態学上および経済上の高い価値を守るきわめて重要な一歩だといえる。

科学的根拠に基く、世界の花粉交配者の減少を食い止める手助けをするための短期～中期のアクションは、大きく2つに分けることができる。

1) 花粉交配者のリスクを遠ざける（例えば、有害な可能性のある物質に曝露しないようにする）

及び

2) 花粉交配者の健康を促進する（現在の農業生態系の中の、その他の習慣を変更する）

さまざまな規模で植物の多様性を増やすために行動することにより、空間的及び時間的両方の面から、花粉交配者に花蜜資源をより多くもたらすことが出来る。

最近のヨーロッパで有機農業が拡大していること、それに伴う化学物質の殺虫剤の劇的削減、及び/または使用を止める技術の進歩（例：総合的病害虫管理 IPM）は、農薬を使わない農業が十分に実行可能で、経済的にも利益を生むことが可能であり、そして環境にも安全だということを示すものである。

有機農法・生態系農業

化学物質の農薬や殺虫剤や化学肥料を使用せず、生物多様性を維持する有機/生態系農法は、花粉交配者の数や多様性を豊かに保つために役立つことが繰り返し示されている。これは一方で作物の受粉、ひいては収穫高にも利益をもたらしているのだ。有機/生態系農法は、花粉交配者関連以外にもさまざまな利益をもたらしている。例えば、雑草や病害、害虫をより確実にコントロールし、生態系の全体的な回復力を本質的に高めることも可能なのである。

しかし、こうした試みは従来型の農業集約型の農業システムに比べて、生態系と調和した農業慣習及び管理法の発展を目的とした調査のための公的資金を受けることが明らかに少なかった。有機農法が既存の農法とほぼ同量の食糧 - と利益 - を生産することが可能で、かつ環境にも社会にもはるかに害が少ないとすれば、このサポートの無さは驚くべきものである。先進的な有機/生態系農法の調査と開発のためにはもっと公的及び私的な資金調達が必要である。究極的には、このような農法こそが、食糧生産と環境保全に並んで生態系の働きを最大限に高めるための最良の選択肢であり、同時に持続可能な社会および経済を促進する手助けとなるのだ。

EUの規制状況と日本の農業政策

EU諸国ではハチの保護のために、ネオニコチノイド系農薬の規制に着手した。

イミダクロプリド、クロチアニジン、チアメトキサムについては、2013年12月1日から、つづいてフィプロニルについては、12月31日から使用が暫定的に一部禁止された(注1)。EUでは禁止から2年の間にさらに調査を行い、暫定禁止の是非や恒久的な禁止にするかどうかを判断する。この規制は、温室の中や開花時期以外の散布を認めているなど、まだ充分とはいえない。

同12月、欧州食品安全機関(EFSA)は、ネオニコチノイド系農薬のアセタミプリドとイミダクロプリドの2種類について、学習や記憶のような機能に関係する神経と、脳の構造の発達に有害影響を与えるかもしれないとする見解を発表した(注2)。

日本は花粉交配者に依存する種類の農作物の多い国の1つである。EFSAの上記の見解も実は、日本の研究者の論文(注3)に基づいたものだ。それにもかかわらず、日本の対応ははるかに遅れている。国内のネオニコチノイド系農薬の使用はこの15年で3倍に伸びており、食品への残留基準の引き上げや、散布対象農作物の拡大もこの間に徐々に進められてきた。農林水産省は2013年度に、「ミツバチの被害事例に関する調査・報告について」とする3年計画の調査を始めたが、進捗は公開されておらず対策の更なる遅れが危惧される。

農業政策の意思決定者は、飼育下のミツバチ及び野生の花粉交配者双方の利益及び脅威に関しての現在の科学的な証拠に基づいて行動するべきである。受粉という重要な生態系機能を保護するために、早急に行動をとることが必要である。

ミツバチを害する可能性のある物質の使用については、ミツバチの被害と脆弱性についての現在の科学的証拠を取り入れ、予防原則に従って厳格な規制がなされるべきである。また、対策の範囲は、現在及び不確実な将来においても受粉ができるよう保証する非常に重要な役割を果たしていることから、対象を他の花粉交配者にも拡大するべきである。

注1) 欧州委員会プレスリリース 2013年5月24日 http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-457_en.htm
2013年7月16日 http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-708_en.htm

注2) 2013年12月17日付け欧州食品安全機関(EFSA) プレスリリース <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/131217.htm>

注3) Kimura-Kuroda J, Komuta Y, Kuroda Y, Hayashi Kawano H. Nicotine-like effects of the neonicotinoid insecticides acetamiprid and imidacloprid on cerebellar neurons from neonatal rats. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0032432>

グリーンピースの求めること

ミツバチや野生の花粉交配者は、農業と食糧生産において非常に重要な役割を果たしている。しかしながら、現行の農業集約型の農業システムはその双方を脅かし、それによってヨーロッパの食糧供給を危険にさらしている。

このレポートは、ネオニコチノイドやその他の殺虫剤が、現在のミツバチの減少に重大な責任があることを明示する強固な科学的証拠があることを報告する。

政策決定者は；

1) 【緊急的禁止】 現在EUで認可されている中でもトッランクの危険性の最も高い物質、例えばイミダクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、フィプロニル、クロルピリホス、シベルメトリン、そしてデルタメトリンの7種(別表1を参照)やジノテフランを始めとする、**ミツバチに有害な殺虫剤の使用を禁止するべきである。**

2) 【生態系に調和した農業への支援】 化学農薬に依存した害虫駆除から、天敵など生物多様性をベースにした手段へと切り替え、生態系の健全性に寄与する農法の研究と発展のための財源を確保し、そうした農法の生態学的、社会的価値を反映した流通の支援を含む支援を行うこと。

3) 【短・中期的計画の策定】 養蜂家や花粉交配を必要とする農家からのヒアリング・情報収集を行い、花粉交配者の実態を把握・公開し、花粉交配者に関する国レベルの計画(モニタリングを含む)を策定すること。計画には、輪作や多種混植、畦などへの開花植物の植栽など農地レベルでの環境保全や、花粉交配に有益な農業地域の形成やその周辺の自然・半自然の保全に対する支援や促進も含むこと。

4) 【農業登録と残留基準】 化学農薬の登録や使用方法の審査にあたっては、花粉交配者への影響に関する詳細かつ最新の知見を含む毒性情報を公開すると同時に、審査に予防原則を組み込むこと。また、ネオニコチノイド系農薬の食品への残留基準の引き上げ適用拡大は凍結し、既存の基準を最新の知見にもとづき、予防原則の観点から見直すこと。



GREENPEACE

日本語版制作・発行：
国際環境NGO グリーンピース・ジャパン

翻訳協力 山田敏郎 金沢大学名誉教授
山田和子

〒160-0023 東京都新宿区西新宿8-13-11 NFビル 2F
Tel. 03-5338-9800 Fax. 03-5338-9817

グリーンピースは、1971年に設立された国際環境NGOです。オランダに本部を置き、日本を含めた世界40カ国以上の国と地域に事務所があります。環境保護を願う市民の立場で利害関係に左右されない活動を行うため、政府や企業から資金援助を受けず、世界280万人の個人会員の寄付によって支えられています。

www.greenpeace.org/japan