
働くミツバチ

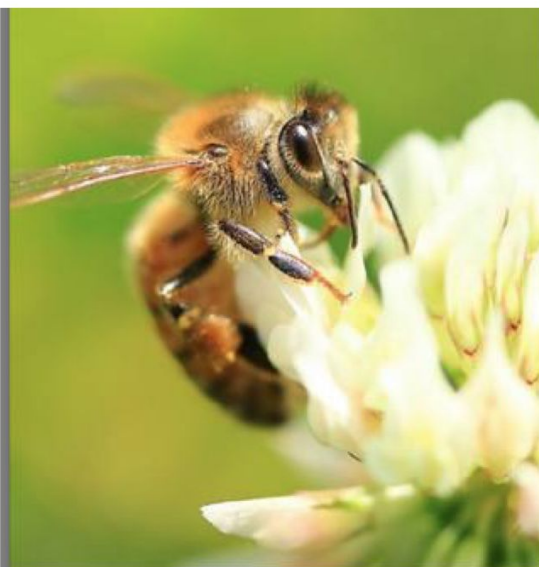
5班: 保原・富田・武田
2019/05/14

目次 😊

1. 新聞記事
2. 背景知識と現状
3. 論題
4. 被害と対策



1. 新聞記事



花を訪れたミツバチ＝左橋川春海さん撮影 右須藤康男さん撮影、いずれも日本自然保護協会提供

ミツバチの大役

花粉の運び手 近年減少

暖かい日差しの中で、ミツバチが花から花へと飛び回っている。日本自然保護協会の幸地彩子さんは「ハチミツや刺すといったイメージの強いミツバチですが、私たちの生活を見えないところで支えている大事な生き物です」と語る。ハチのように体に花粉をつけて運ぶ動物は

「ポリネーター（送粉者）」と呼ばれ、農作物など多くの植物の受粉に欠かせないからだ。

だが、近年、こうした昆虫は各地で数を減らしている。海外の研究者が各国の調査73件を分析し、科学誌「パイオロジカル・コンサベーション」に今年1月発表した論文によると、ミツ

バチやチョウを含む世界の昆虫の40%が急激に減少しており、今後数十年で絶滅するおそれもあるという。開発や農薬、外来種、温暖化などが原因だ。

幸地さんは「春に巣分かれ中のミツバチの大群を見ても驚かず、そっとしてあげてほしい」という。（小堀龍之）

<https://www.asahi.com/articles/ASM3Q5582M3QULBJ00J.html>

「ミツバチの大役 花粉の運び手、近年減少」

暖かい日差しの中で、ミツバチが花から花へと飛び回っている。日本自然保護協会の幸地彩子（こうちあやこ）さんは「ハチミツや刺すといったイメージの強いミツバチですが、私たちの生活を見えないところで支えている大事な生き物です」と語る。ハチのように体に花粉をつけて運ぶ動物は「ポリネーター（送粉者）」と呼ばれ、農作物などの多くの植物の受粉に欠かせないからだ。

だが、近年、こうした昆虫は各地で数を減らしている。海外の研究者が各国の調査73件を分析し、科学誌「バイオロジカル・コンサベーション」に今年一月に発表した論文によると、ミツバチやチョウを含む世界の昆虫の40%が急激に減少しており、今後数十年で絶滅するおそれもあるという。開発や農薬、外来種、温暖化などが原因だ。

幸地さんは「春に巣分かれの中のミツバチの大群を見ても驚かず、そっとしてあげてほしい」という。（小堀龍之）

2019年4月11日 朝日新聞 夕刊

記事要約

- ・ハチのように体に花粉をつけて運ぶ動物「ポリネーター」

⇒多くの植物にとって受粉に欠かせない

- ・ミツバチやチョウを含む世界の昆虫の**40%が急激に減少**

絶滅のおそれもある

⇒原因：開発や農薬、外来種、温暖化 etc.

昆虫の絶滅

・絶滅：哺乳類・鳥類・爬虫類の
5倍のペース

・昆虫：

食糧源

農作物の花粉の媒介者

害虫の天敵

土壌の栄養をリサイクルする

【昆虫類】環境省レッドリスト2019

●絶滅（EX）

コウチュウ目 カドメクラチビゴミムシ
コウチュウ目 コノメクラチビゴミムシ
コウチュウ目 スズゲンゴロウ
コウチュウ目 キイロネクイハムシ

●野生絶滅（EW）

●絶滅危惧IA類（CR）

トンボ目 アカメイトンボ
トンボ目 オガサワラオイトンボ
トンボ目 オガサワラトンボ
トンボ目 ベッコウトンボ
トンボ目 ミヤジマトンボ
ハナバタ目 アカハネハナバタ
ハナバタ目 マボロシオオハナバタ
ハナバタ目 オガサワライナゴ
カメムシ目 イシガキニイ
カメムシ目 タイワンコイムシ
カメムシ目 タイワンタガメ
カメムシ目 カワムラサキバタムシ
コウチュウ目 ミカワオサムシ御浜町亜種
コウチュウ目 アオヘリアゴミムシ
コウチュウ目 オガサワラハナムシ
コウチュウ目 オオヒラタツクリゴミムシ
コウチュウ目 ヨコハマナガゴミムシ
コウチュウ目 コセスズゲンゴロウ
コウチュウ目 マルコガタノゲンゴロウ
コウチュウ目 フチトリゲンゴロウ
コウチュウ目 シヤブゲンゴロウモドキ
コウチュウ目 マダラシマゲンゴロウ
コウチュウ目 マダラゲンゴロウ
コウチュウ目 リュウノイワツヤムシハネカクシ
コウチュウ目 ヨナグニマルハネツヤムシ
コウチュウ目 ヒサマツサイカブト
コウチュウ目 オガサワラムツボシタムシ母島亜種
コウチュウ目 ツマベニタマムシ豊島亜種
コウチュウ目 クマジマボタル
コウチュウ目 キンモンオビハナノミ
コウチュウ目 クロサワオビハナノミ
コウチュウ目 オガサワオビハナノミ
コウチュウ目 ニセキボシハナノミ小笠原亜種
コウチュウ目 クスエキボシハナノミ
コウチュウ目 フサヒゲルリカミキリ
コウチュウ目 ケズネオガサワカミキリ
コウチュウ目 アラゲオガサワカミキリ

4種

Ishikawatrechus intermedius
Rakanatrechus elegans
Prodaticus satoi
Macropheia japonica

0種

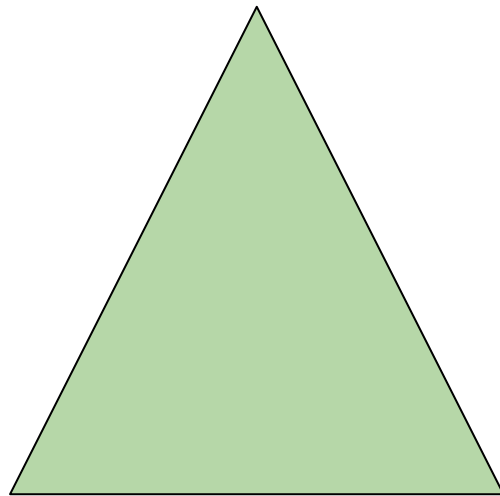
71種

Erythronia humeralis
Indolestes boninensis
Hemicordulia ogasawarensis
Libellula angelina
Orthetrum poecilops
Celex akitanus
Ogasawaracris gloriosus
Oxya ogasawarensis
Platyleura albivannata
Diplomysus rusticus
Lethocerus indicus
Aphelocheirus kawamurae
Carabus arrowianus kirimurui
Chlaenius praefectus
Cylindera honina
Oodes virens
Perostichus yokohamae
Copelatus parallelus
Cybister levisianus
Cybister limbatus
Dytiscus sharpi
Hydaticus thermocetoides
Rhantaticus congestus
Gyrinus ryukyensis
Quedius kuchi
Neolucanus insulicola donan
Oryctes hisamatsui
Chrysobothris boninensis suzuki
Tamamushia virida fujitai
Luciola owadai
Glipa asahinai
Glipa kurosawai
Glipa ogasawarensis
Hoshihanomia kato
Hoshihanomia kusui
Agapanthia japonica
Boninella anoplos
Boninella hirsuta

昆虫の役割

- 昆虫の減少→食糧、木材、繊維の生産を脅かす
- 「ポリネーター」の減少→世界の食糧供給の35%を脅かす
- 昆虫←鳥、魚などの食糧

→全世界で考えるべき深刻な問題！



2. 背景知識と現状

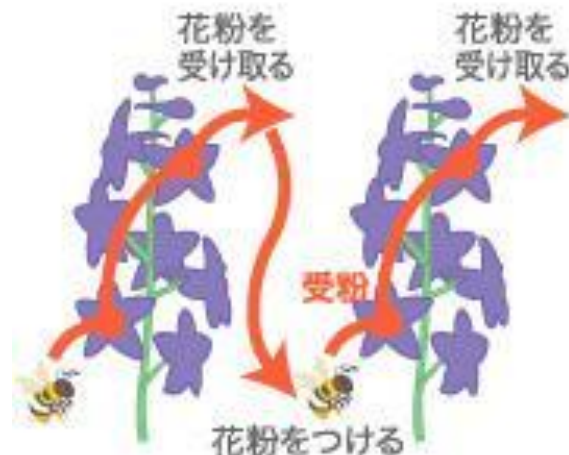
- ・花粉媒介者: Pollinator
- ・植物: 花粉を誰かに運んでもらうことで種子生産を行う

→ **ポリネーター**

- ・ポリネーター と 植物 → 人間社会

(重要性は19世紀に明らかにされていた)

ポリネーター 利用実態等調査事業報告書 平成6年 一般財団法人日本養蜂協会
(<http://www.beekeeping.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2013/10/H25-pollinator-report.pdf>)



http://www.brh.co.jp/seimeishi/journal/074/research_2.html

「ポリネーター」とは？



<https://www.asahi.com/articles/poto/AS20190409003755.html>



<http://macchantelemarker.blog.fc2.com/blog-entry-86.html>

* 動物媒介

- ・虫媒(ハチ・チョウ・アブ)

- ・鳥媒(ハチドリ・メジロ)

- ・コウモリ媒

- ・カタツムリ媒

* 非生物媒介

- ・風媒

- ・水媒

ミツバチの生態

養蜂：セイヨウミツバチ（トウヨウミツバチ／ヒメミツバチ／オオミツバチ）

女王蜂：1000個/day、寿命2～3年

雄蜂：春に生まれる、巣内の仕事はしない

働き蜂：40mgの蜜を運ぶことができる

針は一度刺すと死んでしまう



レイチェル・カーソンの警告

レイチェル・カーソン

「花粉交配が行われず、果実の実らない秋」が来ることを警告



<https://www.nhk.or.jp/archives/nhk-archives/past/2014/140413.html>

北半球でのミツバチの減少



<https://news.cnrs.fr/articles/why-bees-are-disappearing>

- 蜂群崩壊症候群 (Colony Collapse Disorder) → 「**CCD**」
セイヨウミツバチが一夜で大量に失踪する現象：アメリカ、ヨーロッパ
(2006年ごろから?) 最初に起こったのは1995年@アメリカ
- 2007年までに北半球に生息するミツバチの4分の1が減少した報告もある

『ハチはなぜ大量死したのか』ローワン・ジェイコブセン、中里京子訳

なぜミツバチは減少しているのか

- ① 養蜂業者数の激減
- ② 環境の変化
- ③ 病気や寄生虫
- ④ 殺虫剤
- ⑤ 遺伝的多様性の減少

① 養蜂業者数の激減

- ・昭和60年代以降、土地の開発がより進む

 - ⇒自然環境が激変

- ・農地の耕作状態が大きく変化

- ・国産ハチミツの価格が低迷

 - ⇒安価なハチミツの輸入急増

- ・養蜂家の高齢化

② 環境の変化

- ・地球温暖化

花の開花時期がずれてきているため、それがミツバチの行動に支障をきたしている

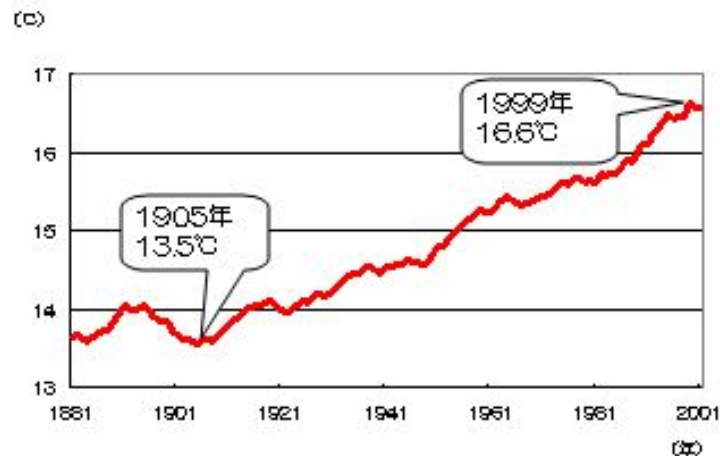
- ・ヒートアイランド現象

都市人口の増加⇒建物や道路などコンクリートが多くなる

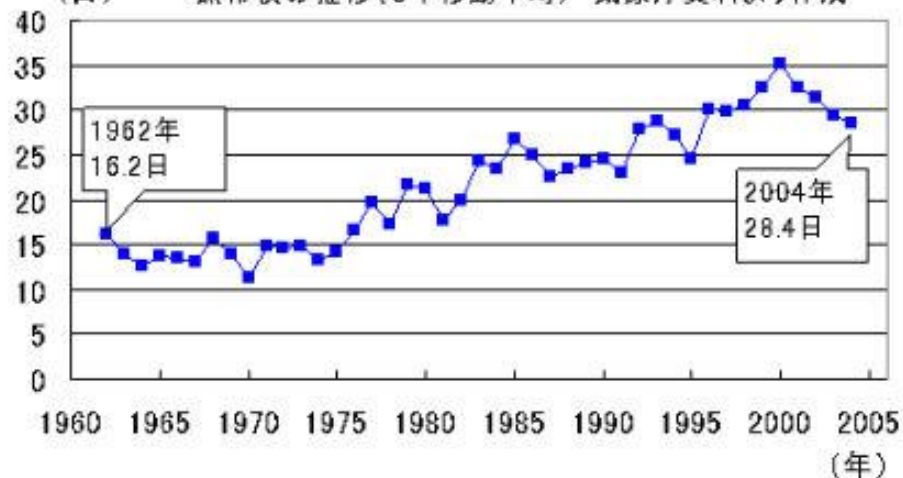
エアコンなどの室外機からの熱風

東京の気温の変化

東京の年平均気温の推移（11年移動平均）資料：気象庁



(日) 熱帯夜の推移（5年移動平均）気象庁資料より作成



③ 病気や寄生虫

- ・ミツバチヘギタダニ

韓国型、日本・タイ型のみセイヨウミツバチにも寄生・繁殖可

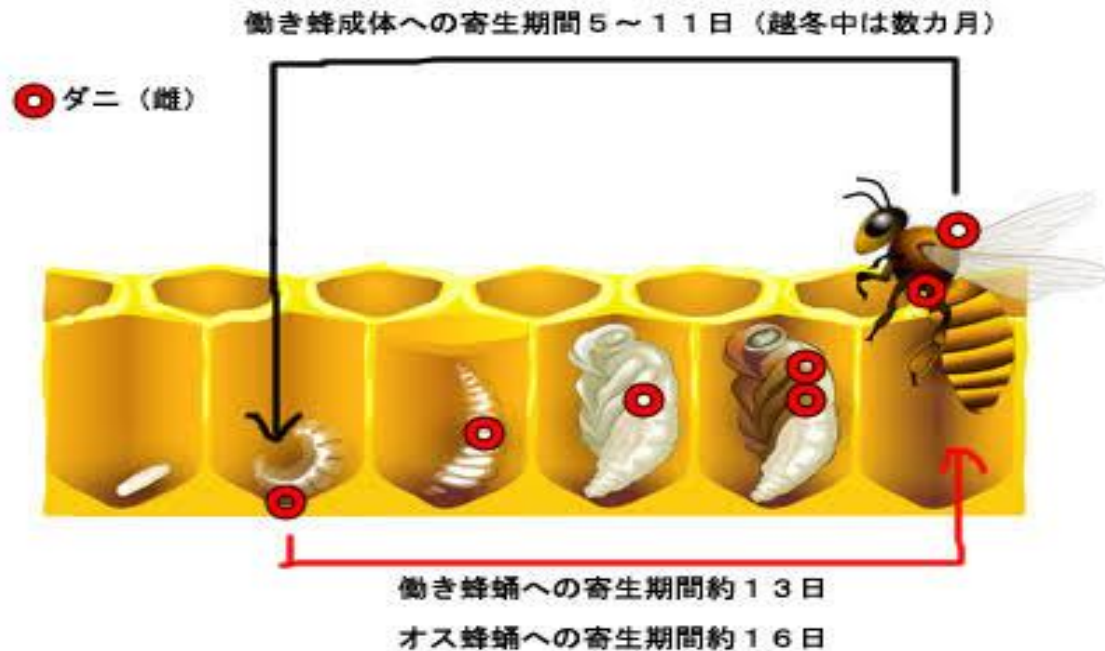
- ・ウィルス

- ①羽変形病ウィルス(DWV)

- ②急性麻痺病ウィルス(ABPV)

- ③イスラエル急性麻痺ウィルス(IAPV)

ダニの寄生



④ 殺虫剤 農薬によるミツバチへの影響(1)

農薬→昆虫と人間の基本的な生物学上の違いを利用

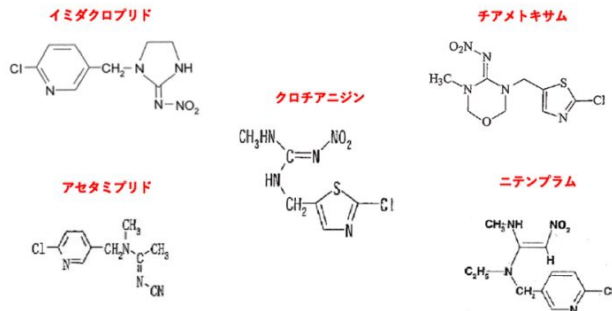
保守的な方法: 摂取量に重点を置く

「マラチオン」「ダイアジノン」...有機リン系農薬

農業革命以降: 「ネオニコチノイド」

ネオニコチノイドの構造 <http://nou-ledge.com/2017/08/09/17080902>

代表的なネオニコチノイド系農薬殺虫剤

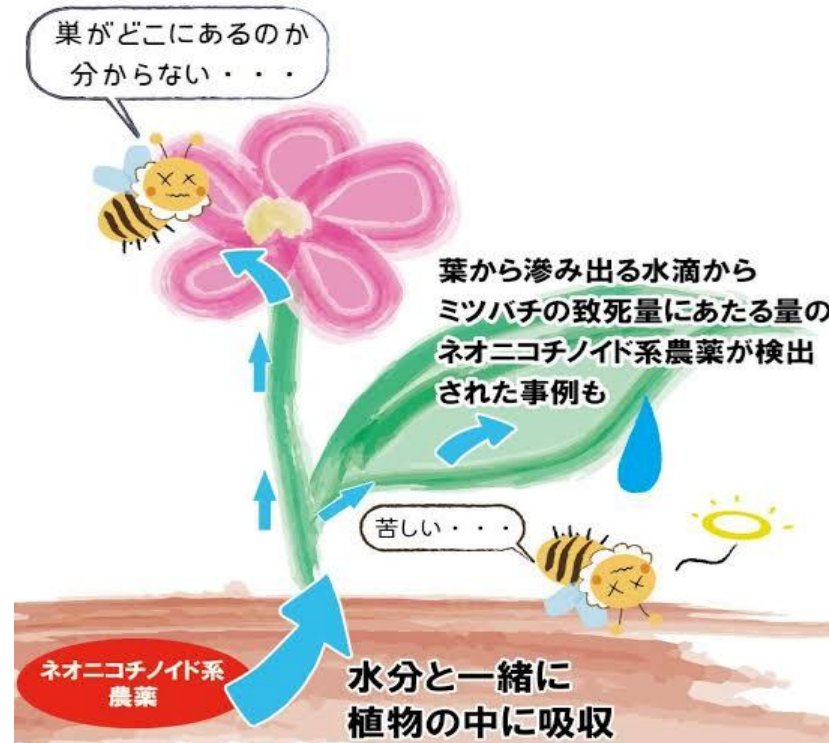


農薬によるミツバチへの影響(2)

「ネオニコチノイド」の働き

- ・神経を麻痺させる
 - ・アセチルコリンと結びつくはずの受容体とネオニコチノイドが結びつく
- 方向感覚の喪失、短期的記憶喪失、食欲の減退
- 震え、けいれん
- 死亡

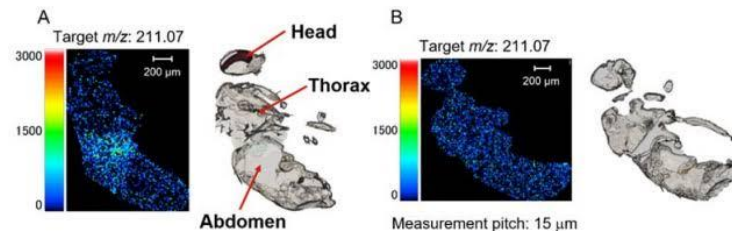
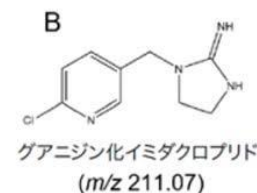
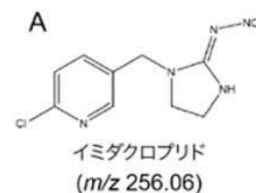
※昆虫の神経回路は哺乳類よりネオニコチノイド系農薬の影響を受けやすい



農薬によるミツバチへの影響(3)

「イミダクロプリド」

イミダクロプリドの構造 <http://www.optronics-media.com/news/20180911/52723/>



・浸透性農薬

・ヨーロッパの国々ではハチが方向感覚を失って死んだ例、ハチの免疫システムを崩壊させた例が報告されている

農薬によるミツバチへの影響(4)

農薬による被害は現在は落ち着きつつある

しかし、米国環境保護庁では複合農薬の影響について調査していない

→農薬の相互作用の検査はなし

「プロキュア」

→ミツバチが花粉を交配するものにつく「うどんこ病菌」の処置に使用

→ネオニコチノイドと使うとミツバチへの毒性は**1000倍**に

⑤ 遺伝的多様性の減少

- ・ミツバチは家畜として何世紀もの間、飼育管理されてきた

- ⇒病害対策のための薬剤使用、冬の低温への保護、代替餌の投与などが施される

- ⇒病虫害への抵抗性や巣箱内の高温維持力など他の環境要因への耐性が低い

- ⇒遺伝的に脆弱な集団

3. 論題「ポリネーション」による経済効果

- ・FAOによってリストアップされた100種の農作物で検証

- ⇒全世界の経済効果が1,530億ユーロ(約20兆円)

- ・農地周辺の植物相を増やし、「ポリネーター」の生息域を確保することが重要

- ⇒経済効果を上げるための農業生産とその周辺の環境保全が同時に議論される

ミツバチの社会貢献

- ・ミツバチ自身が生産 = 直接的貢献

(ハチミツ／ローヤルゼリー／プロポリス／花粉／蜜ロウ)

- ・食料増産や環境保全に貢献 = 間接的貢献

(食料増産: 果樹／蔬菜／牧草)

直接的貢献の経済効果

種類	生産量	単価	生産額
ハチミツ	2,763トン	2,000円/kg	5,526百万円
ローヤルゼリー	4トン	150千円/kg	600百万円
蜜ろう	26トン	1,000円/kg	26百万円
花粉交配用ミツバチ	132千群	18千円/群	2,376百万円
合計			8,5286百万円

<http://www.beekeeping.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2013/10/H25-pollinator-report.pdf>

日本の生産量は年々減少傾向

最大の蜜産出額は中国がトップで41万トン(世界の約3分の1)

間接的貢献の経済効果

3925億円(推定値)(1999年、日本養蜂はちみつ協会)

この額は他の重要家畜の生産高とほぼ同じ

＝日本の農業に大きな貢献を果たしている

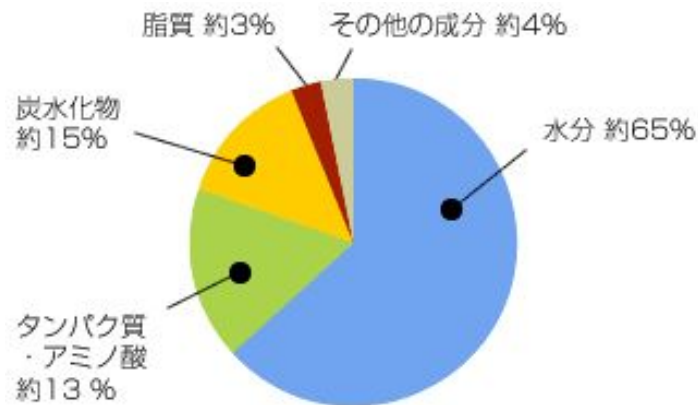
+α 栄養

ローヤルゼリー

- 人の体内では合成できないアミノ酸が含まれている

+ ビタミン類・ミネラル類

- 3大栄養素(たんぱく質・炭水化物・脂質)



<https://www.bee-lab.jp/product/index.htm>
|

+α デザイナーズ・フード・ピラミッド

- がん予防に効果的な食物



環境保全

ハチ：営巣場所・巣作りのための素材・子育てに必要な餌を入手する環境が必要

⇒植生景観の構造と密接に関係する

⇒土地利用など人間活動の影響は大きい

放棄される耕作地、利用されない草地や雑木林、手入れのいきとどかない植林地などを保護する必要がある

長野県環境保全研究所 (http://www.jstage.jst.go.jp/article/jjeez/16/2/16_101/_pdf/-char/ja)

間接的貢献の経済効果(補足)

訪花昆虫によるサービス: 約4,700億円(2013年)

ハチによるものはこのうち約1,053億円

同年の耕種農業産出額(約5兆7,000億円)に占める割合は8.3%になった

作目の種類ごとで見ると...

果実及び果菜類・果物野菜類: 2,000億以上(リンゴへの貢献が最も大きい)

国立研究開発法人農業環境技術研究所(https://www.jstage.jst.go.jp/article/seitai/65/3/65_KI00010198784/_pdf)

4. 被害と対策

日本における蜜蜂減少の被害

・被害事例数と発生時期

被害の多くは7月中旬から9月中旬に発生

平成25年度：69件中60件 (87%)

平成26年度：79件中59件 (75%)

平成27年度：50件中39件 (78%)

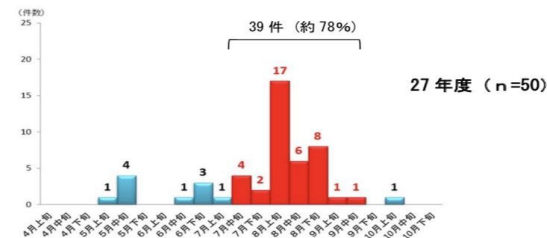
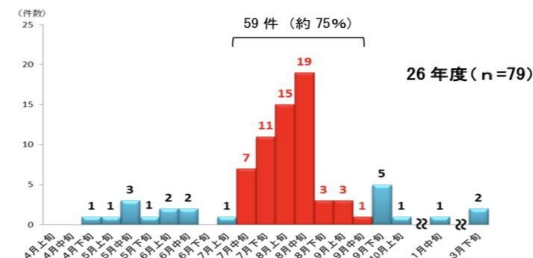
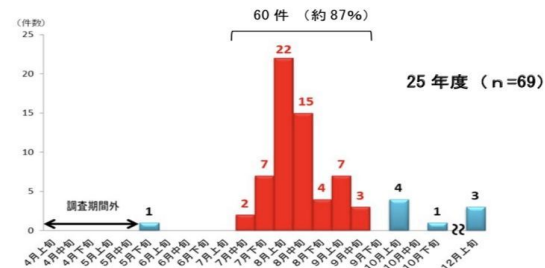


図3-1 被害発生時期別報告件数

日本における被害

・発生場所

最も被害件数が多いのは 北海道

平成25年度：69件中 35件

平成26年度：79件中27件

平成27年度：50件中29件



<https://illustimage.com/?id=541>

日本における被害

・被害の規模 (最大死虫)

いずれの年も

一箱あたり1000～2000匹がほとんど

(最大死虫が1万匹を超える被害も年に2～3件)

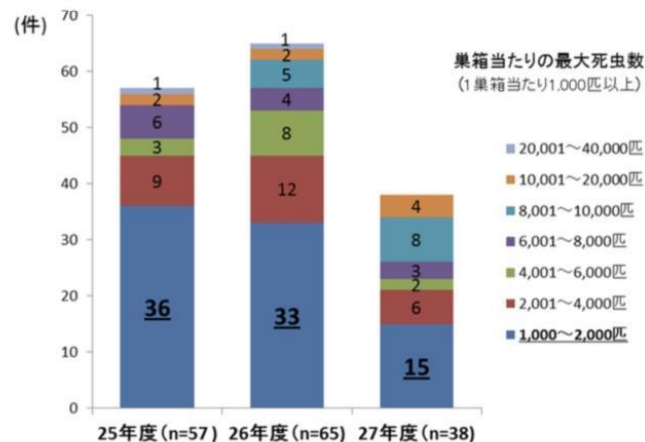


図3-2 巣箱当たりの最大死虫数別発生件数

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouyaku/pdf/160707-02.pdf>

日本における被害

被害が発生した状況

1. 被害の77～90%は巣箱が置かれた場所の周辺で水稻が栽培されている
2. 作期別にみると、80～85%の被害は水稻のカメムシ防除が行われる時期に発生

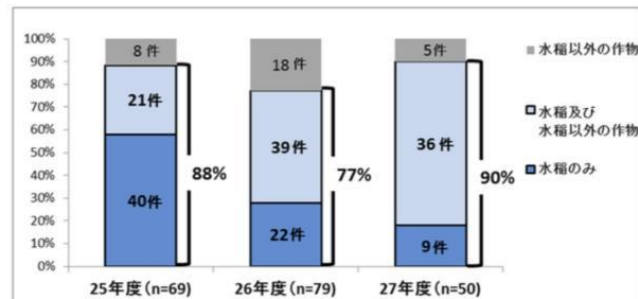


図3-3 周辺作物別被害の割合

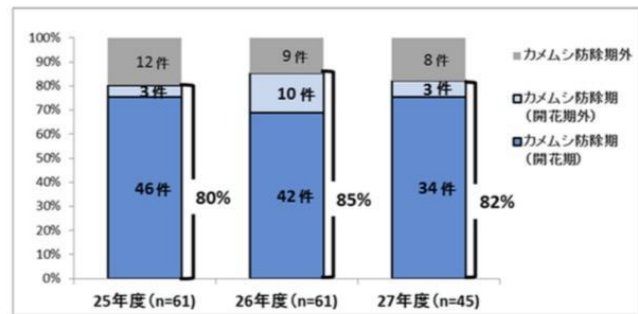


図3-4 水稻の作期別被害の割合

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouyaku/pdf/160707-02.pdf>

日本における被害

養蜂場の周辺で散布されていた農薬

被害の57～67%が、被害の発生直前に水稲のカメムシ防除に使用される殺虫剤が散布されていた

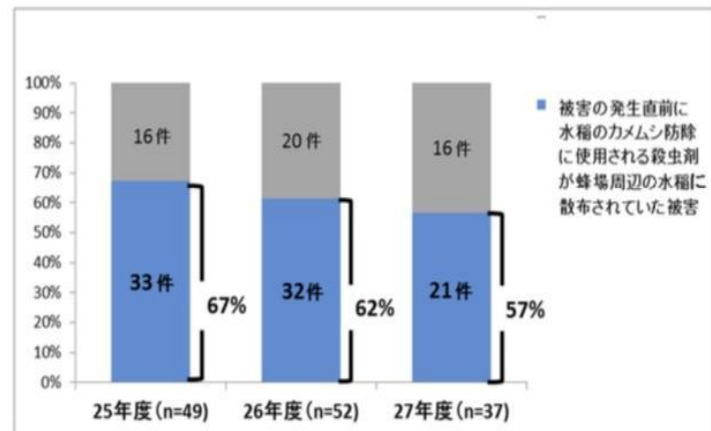
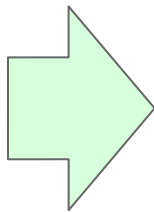


図3-5 被害の発生直前に、水稲のカメムシ防除に使用される殺虫剤が蜂場の周辺の水稲に散布されていた被害の割合

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouyaku/pdf/160707-02.pdf>

日本で想定される原因

1. 被害の発生時期が、水稻のカメムシを防除する時期に多くある
2. 巣箱の前で採取した死虫から、水稻のカメムシ防除に使用する殺虫剤が検出



カメムシ防除のための
殺虫剤が原因！！

被害を減らすための対策(日本)

1. 農薬使用者と養蜂家間の情報共有
2. 養蜂家による対策 (巣箱の設置場所の工夫・退避)
3. 農薬使用者による対策 (農薬の使用の工夫)

農薬使用者と養蜂家間の情報共有

- 養蜂家は、巣箱の設置場所等の情報を農薬の使用者と共有する
- 農薬の使用者は、農薬を散布する場合は、事前に、散布場所周辺の養蜂家に対し、その旨を連絡する

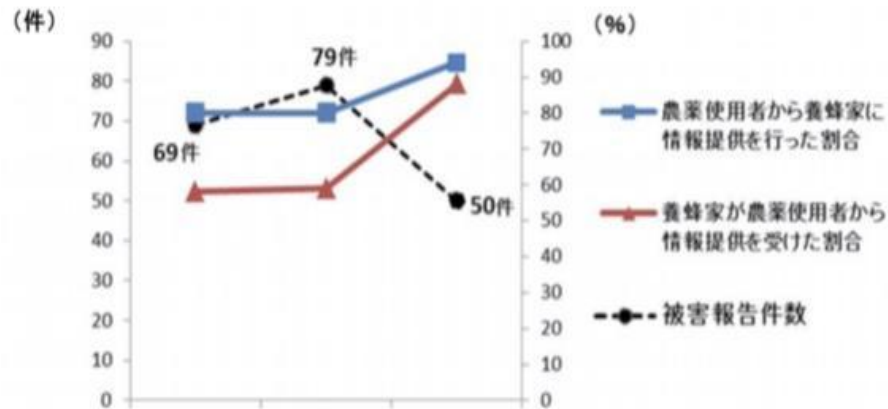


図3-6 情報共有が行われた割合の推移

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouyaku/pdf/160707-02.pdf>

巣箱の設置場所の工夫・退避

- 養蜂家は周辺を水田に囲まれた場所にはできるだけ巣箱を設置しない
- 養蜂家は農薬の使用者から連絡を受けた場合、巣箱を別の場所に退避させる

農薬の使用の工夫

- ミツバチの活動が盛んな時間帯の農薬散布を避ける
- ミツバチが暴露しにくい形態の農薬を使用する 等

これらの対策を実施することにより農薬が原因とされるミツバチの被害は減少！！

表3-10 26年度に被害の多かった都道府県の件数
及び27年度の被害件数

都道府県	26年度	27年度
北海道	27	29
秋田県	5	0
栃木県	8	0
神奈川県	4	0
岐阜県	4	1
福岡県	5	1
大分県	4	0

<http://www.maff.go.jp/j/press/syouan/nouyaku/pdf/160707-02.pdf>

* 26年度に4件以上の被害が報告された都道府県を対象としました

→一方、**北海道**においては被害数が減少せず

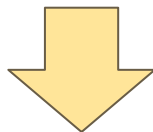
北海道における被害の状況

- 北海道では、同一の場所において複数回・複数年度にわたって被害が報告されている
- 農薬使用者と養蜂家間の情報共有は行われている

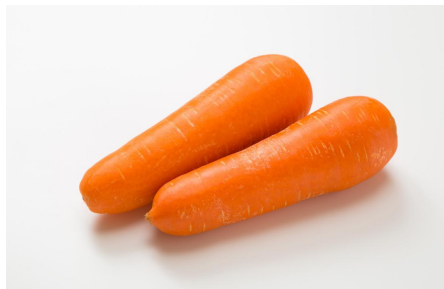
→「巣箱の設置場所の工夫・退避」に関する取り組みが進んでないことが原因である

ミツバチがいなくなったら...

“世界の作物生産の3分の1以上がハチの受粉に依存している”



<http://www.ja-aichi.or.jp/main/product/engei/vegetable/01.html>



<https://www.kagome.co.jp/vegetary/yasai/carrot/>



<https://kufura.jp/life/preparation/10945>

ミツバチがいなくなったら...



https://www.ted.com/talks/marla_spivak_why_bees_are_disappearing/transcript?language=ja#t-66296



<https://www.technologyreview.jp/s/27113/watch-this-100-drone-try-to-do-a-bumblebees-job/>

COP13 メキシコ2016

生物多様性条約第13回締約国会議

ポリネーターとポリネーションに関する取り決め

- 政策レベルでの対応
- 生息地の推進
- 害虫・外来種・病原菌からのリスク低減
- 殺虫剤・除草剤などの農薬からのリスク低減
- 研究・モニタリング・評価



環境省 生物多様性条約COP13の主要な決定の概要 (<https://www.env.go.jp/press/files/jp/104336.pdf>)

Convention on Biological Diversity (<https://www.cbd.int/doc/c/c533/6dcd/0b0221d38ffc4fc8e992587b/cop-13-25-en.pdf>)

EUの取り組み

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)

オランダ	国のポリネーション 政策 “Bed and Breakfast for Bees” → 住む場所と食糧の供給
ドイツ	NGOが野生のポリネーターを国として守る計画を提案 → ポリネータープロジェクトを国が援助 ● 調査とモニタリング ● 意識向上と協力 ● 対策: 都会でのハチに優しいプランティング

Institute for European Environmental Policy

“Pollinator Initiatives in EU / Member States: Success Factors and Gaps”

(http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/documents/ieep_2017_pollinator_initiatives_in_eu_member_states.pdf)

“Bed and Breakfast for Bees”

- オランダ (2018) Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality

目標「2030年までポリネーター とポリネーション を維持し推進していくこと」

1. 生物多様性の維持
2. 農業と自然の相互作用の改善
3. 養蜂の支援

→ Bed and Breakfast

<https://promotepollinators.org/wp-content/uploads/sites/117/2018/07/nl-pollinator-strategy-bed-breakfast-for-bees.pdf>



WORLD BEE DAY

国連の食糧農業期間(FAO)・欧州連合(EU)

アントン・ヤンシャさんの誕生日:近代養蜂の先駆者

5月20日

[img_f0a486ccbd00b275b7d
f4c7da99e5613378687.jpg](img_f0a486ccbd00b275b7df4c7da99e5613378687.jpg)



個人の取り組み

洋菓子店:Colombin 原宿

CCD + 洋菓子店 → 養蜂



[http://harajukuhoney
.blog33.fc2.com](http://harajukuhoney.blog33.fc2.com)



CCD勃発後の変化

ハチの栄養摂取に注意が向けられる

「メガビー」

・これを与えられたコロニーは3倍もの蜂児を育てたとの報告も

⇒化学薬品でなく栄養素でミツバチに力をつける流れに変化

「ハチはなぜ大量死したのか」第八章

日本でのCCD(1)

それほど大きな被害は今のところない

日本の農業の在り方と関係がある？

- ・アメリカとの比較

大規模な農業

→養蜂家も大規模なため、長距離移動が多い

「ハチはなぜ大量死したのか」—ニホンミツバチというもうひとつの希望—

日本でのCCD(2)

冷戦以降、規模の経済を働かせるため「工業化された農業」を推し進める

→国土の狭い日本では浸透せず

→小さくともその土地に根差した日本の農業

⇒CCD対策には地産地消の形態が理想なのでは？

「ハチはなぜ大量死したのか」—ニホンミツバチというもうひとつの希望—

日本の農業の問題点

ネオニコチノイド系の農薬の規制なし

カメムシなどの被害を嫌う農家が稲作にネオニコチノイド系の農薬の使用が多い

→岩手で500群のセイヨウミツバチのコロニーが全壊

→隣接した水田で農薬を使用した側が養蜂家に補償することに...

「ハチはなぜ大量死したのか」—ニホンミツバチというもうひとつの希望—

CCDに向けた日本の対策(1)

①CCDの原因は詳しくは不明(近くにハチの死骸も見つかっていない)

→ハチの生態を明らかにする必要がある

②CCDが今後日本で起こる可能性はある

→(a)外部からの影響を受けにくいハチを増やす

(b)原因の一つと考えられるネオニコチノイド系の農薬の規制

CCDに向けた日本の対策(2)

①について

生態を明らかにするための研究

→ハチにGPSをつけ死骸のCCDで失踪した死骸の位置を特定し、解剖など

そのためには資金調達が必要

・クラウドファンディング

CCDに向けた日本の対策(3)

クラウドファンディングの例

大沼養蜂(2017年4月25日終了)

「ミツバチを守り、繁殖されることで、果樹

王国・山形を支えたい！」

目標金額100万円 支給総額114.3万円



<https://readyfor.jp/projects/oonumayouhou>

CCDに向けた日本の対策(4)

②(a)について

ニホンミツバチ

- ・「日本書紀」が書かれたころから生息、トウヨウミツバチの亜種
- ・**ダニ対策不要、特異な防御力**
- ・一群あたりの数が少ないためとれる蜜は少ない

⇒この個体を増やせば極端な減少は防げる可能性はある

CCDに向けた日本の対策(5)

②(b)について

EUをはじめとする海外では規制され始めている

しかし、稲作が盛んな日本ではネオニコチノイド系の農薬は必要

⇒養蜂家と稲作農家の利害が対立している

完全にネオニコチノイド系の農薬を禁止するのは厳しい

→徐々に減らして新たなもっと害の少ない農薬の開発などに期待

CCDに向けた日本の対策(6)

②(b)について

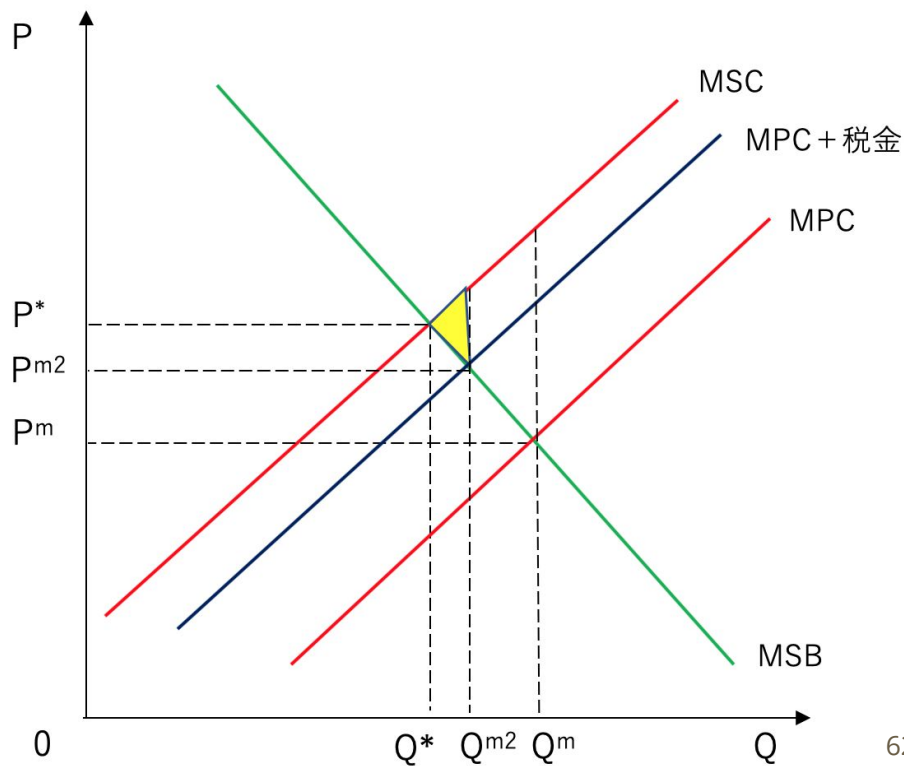
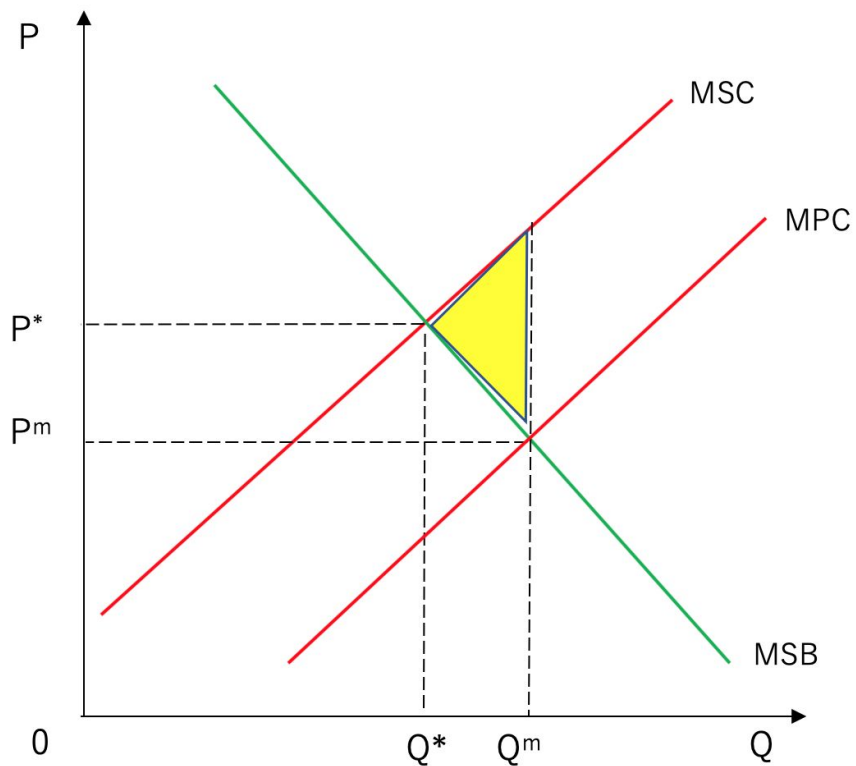
具体的な解決方法:ネオニコチノイド系の農薬の使用分に課税

- ・稲作農家のネオニコチノイド系の農薬使用の養蜂家への被害を具体的な金額で 換算する

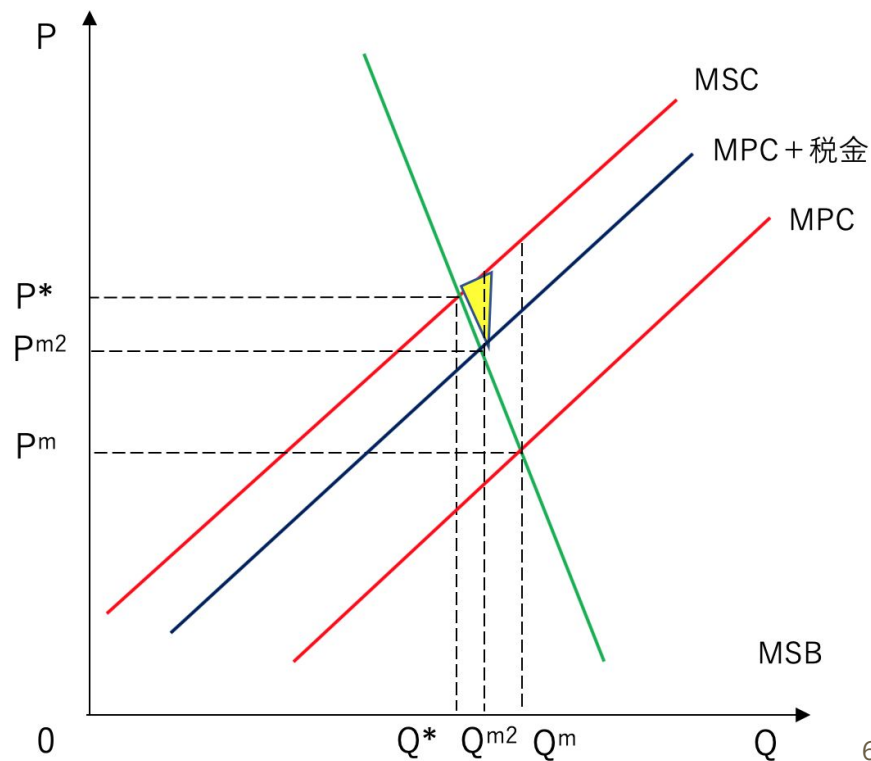
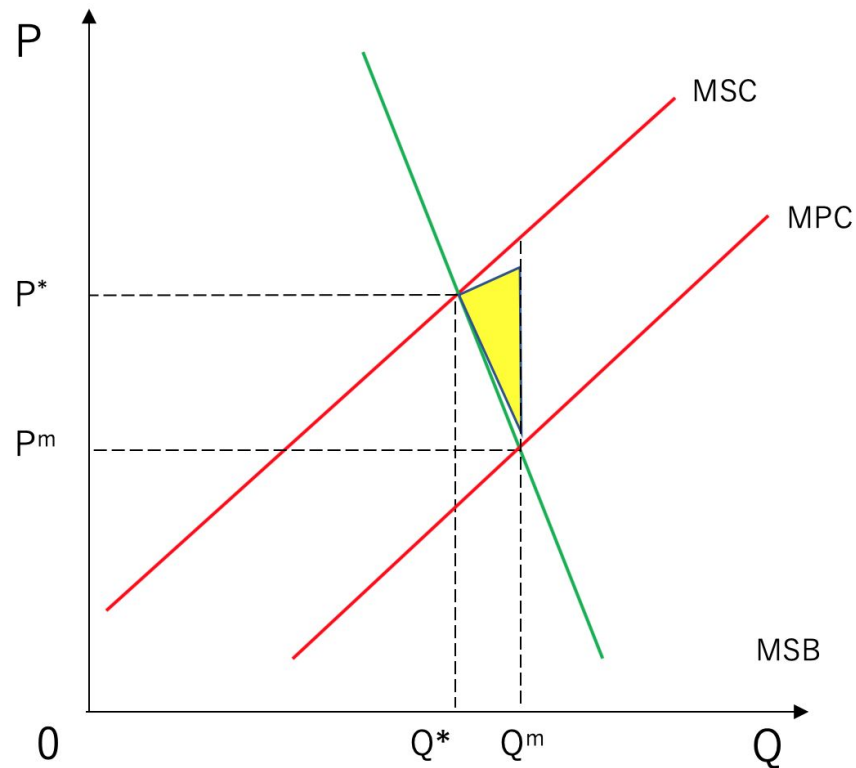
- その金額を稲作農家が負担

- ネオニコチノイド系の農薬の減少、新たな農薬開発のインセンティブに

負の外部性



負の外部性 ／ 弾力性



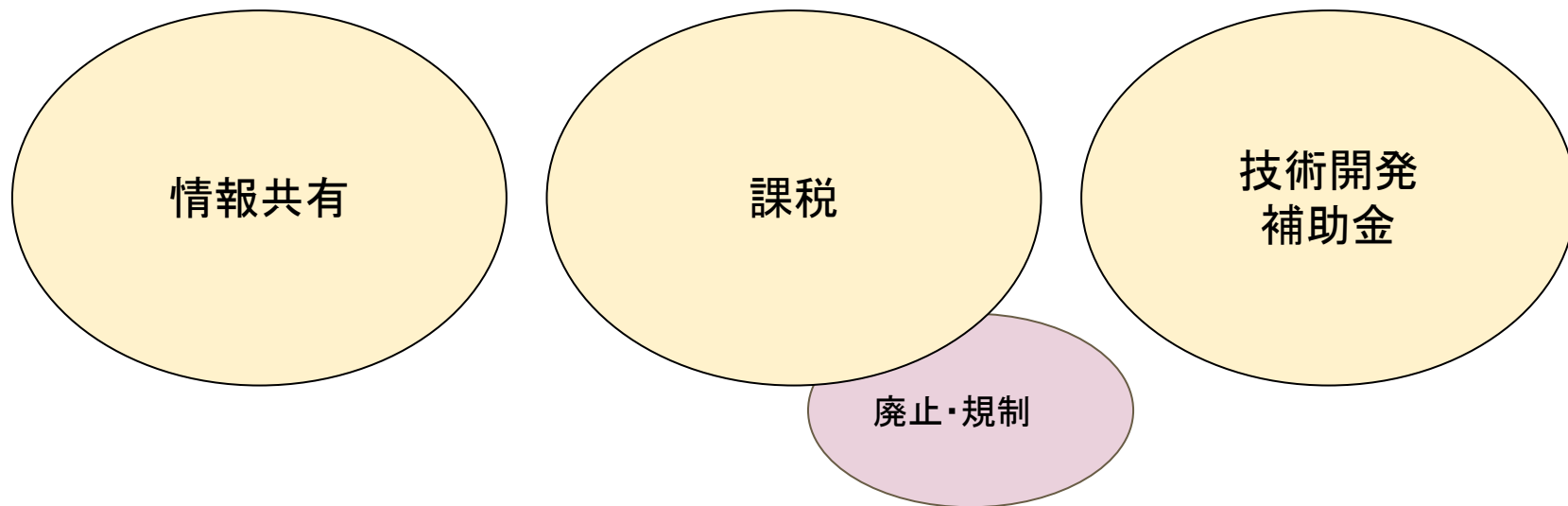
負の外部性 ／ 弾力性

- ネオニコチノイド系農薬が使われるお米は必需品であり弾力性が低い
 - 課税によって価格は大きく増える一方、生産量はあまり減らない
 - 消費者にとって負担になる



- 消費者にとって有機栽培されたお米を購入するインセンティブになる
 - 農薬を使ったお米の生産が減る
 - ネオニコチノイド系農薬の消費が減る

まとめ



参考文献

- 筑波大学生物学類 Botany WEB (<http://www.biol.tsukuba.ac.jp/~algae/BotanyWEB/pollination.html>)
- Bussiness Insider Japan 我々は「6度目の大量絶滅」の過程にいる？ 昆虫の減少が表す危険なサイン (<https://www.businessinsider.jp/post-185010>)
- 日本養蜂協会 (<http://www.beekeeping.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2013/10H25-pollinator-report.pdf>)
- ミツバチ科学 (<http://libds.tamagawa.ac.jp/dspace/bitstream/>)
- Convention of Biological Diversity (<https://www.cbd.int/doc/c/c533/6dcd/0b0221d38ffc4fc8e992587b/cop-13-25-en.pdf>)
- 生物多様性条約COP13の主要な決定の概要 (<https://www.env.go.jp/press/files/jp/104336.pdf>)
- Institute for European Environmental Policy, Pollinator Initiatives in EU Member States: Success Factors and Gaps (http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/documents/ieep_2017_pollinator_initiatives_in_eu_member_states.pdf)
- にじゅうまるプロジェクト COP13の決定 (<http://bd20.jp/2016-12-15/>)
- Pollinator Strategy “Bed and Breakfast for Bees” (<https://promotepollinators.org/wp-content/uploads/sites/117/2018/07/nl-pollinator-strategy-bed-breakfast-for-bees.pdf>)
- AFP BB News (<https://www.afpbb.com/articles/-/3175300>)

参考文献

- みつばち健康科学研究所 (<https://www.bee-lab.jp/product/index.html>)
- World Bee Day, United Nations (<https://www.un.org/en/events/beeday/background.shtml>)

本

- ミツバチは本当に消えたか？, 越中矢住子(2010)、サイエンス・アイ新書
- 「ハチはなぜ大量死したのか」ローワン・ジェイコブセン著 中里京子訳 福岡伸一解説