

奈良学園のハナバチの保護方法を探る

～奈良学園に生息するハナバチの生態と分布を調べる～

中学3年A組 石田帆

- 第1章 研究の概要
- 第2章 研究の動機
- 第3章 ハナバチの進化
- 第4章 ハナバチについて
- 第5章 研究

【実験1】 ハチ宿を使った実験

【実験2】 巣箱を作成、設置

【実験3】 フィールドワーク

【実験4】 イエローパントラップ設置

- 第6章 結論
- 第7章 考察
- 第8章 今後の課題
- 第9章 参考文献

1. 研究の概要

どうしたら、地球上のハナバチを増やし、保護することができるのだろうか？

ハナバチとは主に花粉を食べて蜜を作り、受粉の手助けをするポリネーターであり、世界で約9割を占める虫媒花の受粉を助ける重要な存在だ。日本では日本書紀で初めてミツバチの存在が語られており、「百済の太子余豊、蜜蜂の房四枚をもって三輪山に放ち、養う。しかれどもついに蕃息らず」と記され、その蜜蜂というものはマルハナバチやクマバチを入れたハナバチのことを指している。[参考文献1]

近年そのハナバチが世界的に減少している。

まず、私が通学している奈良学園の里山(以降里山)を使って2023年の8月から様々な実験を行っている。身近にある里山に生息するハナバチの分布・生態と適切な保護方法について考え、実験・調査を行った。

結果、ニホンミツバチ含むハナバチの存在が確認出来た。また、特定の場所・時間帯でハナバチが多数確認できたことから、ハナバチの好む生育環境がわかりはじめてきた。

2. 研究の動機

私は、奈良学園に入学して校内にいるハチの数に驚き、そして恐怖を感じた。刺されるのではないかと思ったからだ。そんな私がハチに興味をもって、今こうして論文を書いているきっかけは、中1の冬休みの理科の宿題で『ニホンミツバチが日本の農業を救う』という本をたまたま読んだことだ。そして、ちょうどその年の科学部の活動でニホンミツバチの養蜂をすることになった。[参考文献2]

ハチに対する知識が少なく、なかなかうまく活動出来ない中で、2023年の夏に奈良市でニホンミツバチをはじめとするハナバチの保護活動を行っているNPO法人ビーフォレストクラブが主催したハチ宿アート展に個人で参加した。

そこでは下記①～⑤を教わった。

①BEEが世界的にはミツバチという意味ではなくハナバチという意味であり、ミツバチはHONEY BEEであるということ。

②スズメバチやアシナガバチはWASPと呼ばれ、狩バチという意味であるということ。狩バチは、獲物に針を刺して麻痺させたりするが、ハナバチやミツバチは基本的に危害を加えられない限り刺してはこないということ。

③ハチに刺される、怖いという誤解や、日本人はBEEと言えばミツバチと勘違いしているということもハナバチの保護が進みにくい原因になっているということ。

④世界ではハナバチが減っているという文言が、日本ではミツバチが減っていると誤訳され、ハチミツの購入促進がハナバチの保護につながると勘違いしている人が多くいるということ。

⑤養蜂といえば家畜用のセイヨウミツバチの場合が多く、これらの保護では、日本在来種のハナバチの保護にはつながらないということ。

同時に、NPO 法人ビーフォレストクラブはハナバチの保護を進めるために「ハチ宿」を作って設置するという活動を行っているということも知った。「ハチ宿」とは、昔の茅葺の屋根をミニチュアにしたもので、その設置をすすめることで、ハナバチが安心して産卵できる場所を提供できる。近年、ハナバチは、都市化によって、住処になりうる空洞のある木の幹や茅葺屋根が減ったことにより減少している。

[参考文献 3] [参考文献 4]

この時に、私の見たニホンミツバチの巣箱は、養蜂でハチミツを取るためのものではなく住処を提供しているだけのものだった。

本来、ハチミツはミツバチが冬越しするための食糧であり、それを採取することは保護につながらないということで、ハチミツを採取しない養蜂のことも知った。このことから、私が所属する科学部の養蜂班では、ハチミツを採取しない養蜂に取り組んでいる。

次に教わったことで大事だと思ったのは、地球上に存在する植物の約 22 万種が動物媒介という動物や昆虫に花粉を運んでもらわないと受粉できない植物で、これは、植物全体の 8 割にあたり、もし花粉を運ぶハナバチや昆虫が居なくなると植物の 8 割が絶滅してしまうということだ。ハナバチは、主に花粉やそれから出来る蜜を食べるハチであり、生き物は滅多に襲わない花粉媒介昆虫である。しかし、近年その個体数は減少しており世界中で問題視されている。ハナバチが減少すると連鎖的に受粉を助けてもらっていた植物が減っていく。また、食料である野菜や果物も減ってってしまう。私は、ハナバチの重要性をこの時に知り、保護しなければならないと強く思うようになった。 [参考文献 5]

そこで、豊かな奈良学園の自然環境を持つ里山を活用しハナバチの生態を知り、保護活動を展開することを目標とし次の、〔実験 1〕～〔実験 4〕を行った。

3. ハナバチの進化

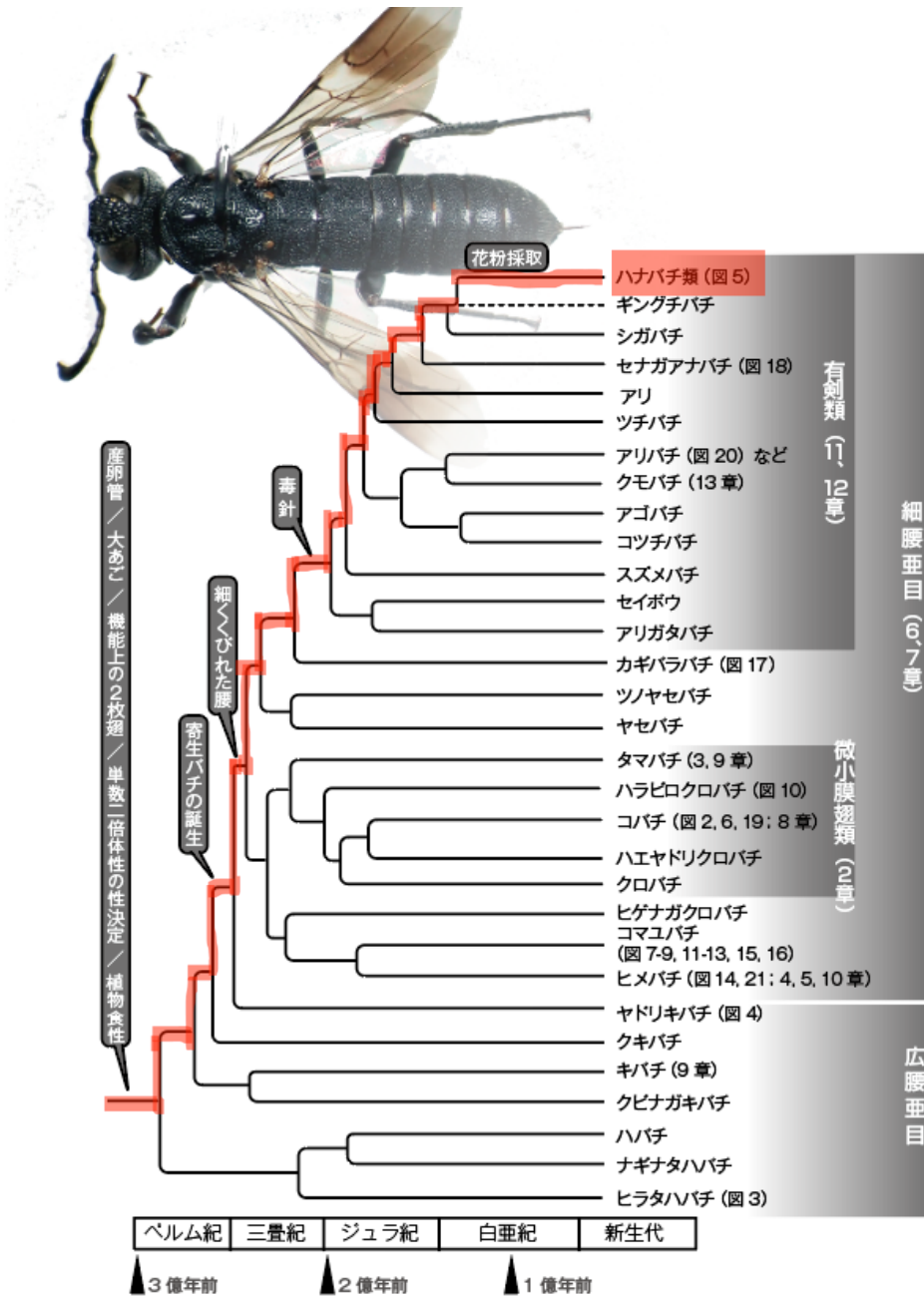


図1:ハナバチの統系図

[参考文献8]

ハチの始祖は今から3億年前のペルム紀から生息し、植物を主食としていた。あるとき植物に擬態していた昆虫の蛹を誤食し、虫を捕食した方がエネルギー効率が良いことに気づき、寄生バチに進化を遂げた。この際獲得したくびれた腰は、毒針の自由度を上げることを可能にした。

寄生バチの寄生方法は2種類存在し、麻酔して仮死状態にしてから卵を埋め込む「殺傷寄生」と卵を埋め込んだ後も自由な行動を許して栄養を摂取させる「飼い殺し寄生」がある。殺傷寄生は、麻酔さえしてしまえば卵を埋め込むだけで子に栄養を摂取させることができる。しかし、死体は捕食者が食べることで多く孵化する前に食べられるということがあった。その点、飼い殺し寄生は、宿主が死ぬまで護衛してくれるため、宿主の死体が食べられるということはほとんどなくなった。その代わり麻酔を使うことができないので、寄生できる確率は下がった。さらに他の生物も、子が宿主を喰い破って出てきた際に他の個体が待ち伏せしその子を食べるといったことも増えた。

その後、寄生バチからカリバチに進化した。カリバチになったことによりハチたちはコロニーと呼ばれる1つの国を作り始める。女王蜂が中心となり産卵し、それ以外の働きバチは巣の掃除や狩り、子育てなど役割を分担するようになった。またコロニーの中に子育て部屋を作ったことにより他の虫に子を産みつける必要がなくなったため、様々な虫が狩りの対象になった。

そしてそのカリバチから別の進化を遂げたのがハナバチである。

[参考文献6]

4. ハナバチについて

花粉や花の蜜を主食とするハチの総称である。社会性が強くカリバチと同様にコロニーを作成し、女王蜂を中心に生活する個体が多い。花粉を採取するためにモフモフとして、ずんぐりとしたフォルムのハチが多い。カリバチと違い好戦的ではなく、穏やかな性格である。植物の多くを占める虫媒花の受粉を助ける花粉媒介者であり、その数は花粉媒介者の半数以上を占める。

ハナバチの中でも知名度の高いミツバチは仕事が年齢別に振り分けられており、生まれて1週間は巣内の清掃、2週間で子育て、3週間で巣作りと警備、4週間で採蜜となっている。3週間目と4週間目が比較的死亡しやすい労働となっているのは、若いハチを死なせず効率化を図った結果である。ハチは、オスバチの精子と女王蜂の卵の2つの染色体を持つ受精卵がメスバチになり、女王蜂の卵のみの染色体を持つ無精卵でオスバチが産まれるが、無精卵が産まれなかった時のために受精卵から産まれてくるオスバチも存在する。ミツバチの針には釣り針のようなかえしがついており、1度刺さると抜けにくい構造となっているが、そのせいで針を抜く際にミツバチの内臓も

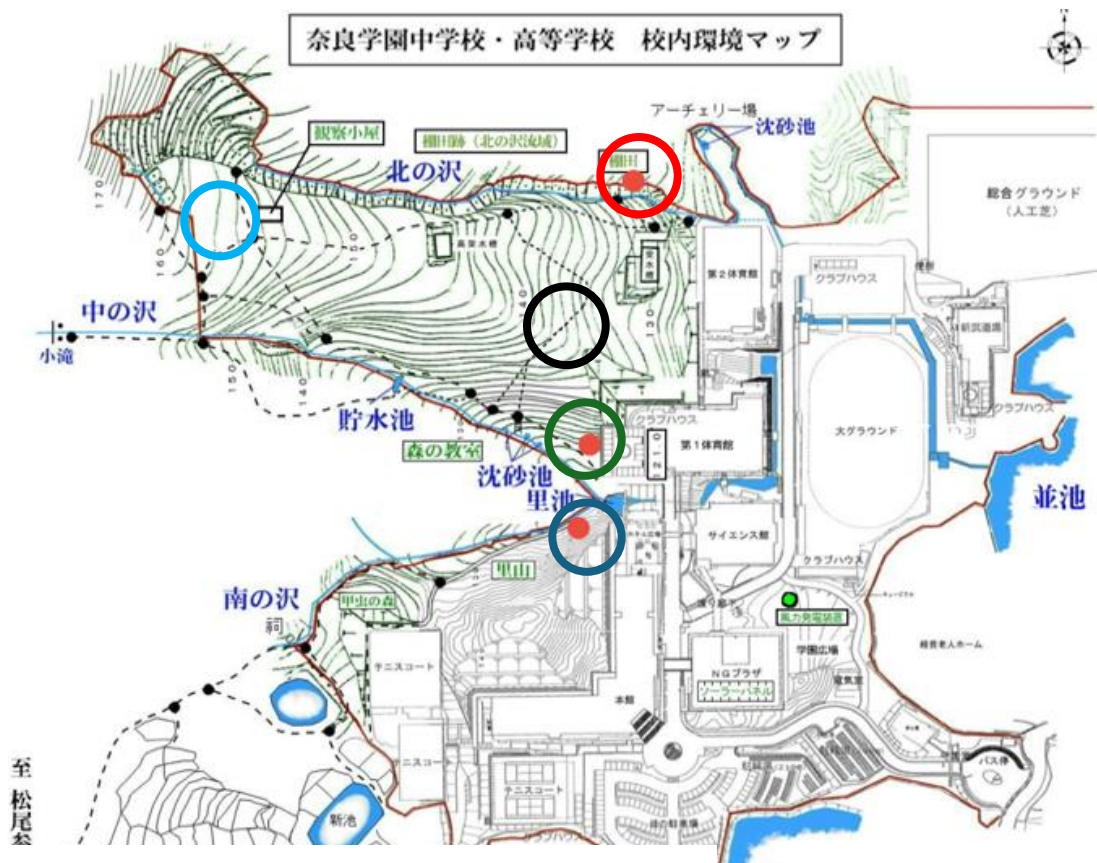
ともに出てきてしまい死んでしまう。「ハチは一度刺すと死んでしまう」と言われているのはこのためであり、スズメバチなどのカリバチにはかえしがついておらず何度も刺せるようになっているので1度刺すと死ぬわけではない。

ちなみに英語でBEEはミツバチという意味ではなくハナバチである。

[参考文献 2] [参考文献 6] [参考文献 7]

5. 実験

奈良学園の里山の以下の場所を採取場とする



- 地点1 棚田 水源が近くにある為泥が作られやすい
- 地点2 甲虫の森 日差しが差しこみにくい
- 地点3 森の教室 里山の入り口の為日差しが差しやすく風通しが良い
- 地点4 観察小屋 今回の採取場の中で最も標高が高い
- 地点5 ほだ場 水源が近くに無く、日差しが差しこみにくい

図2:里山の地図

【実験1】:ハチ宿を使った実験

ハチ宿…葦を束ねたものを紐で括り、木製の屋根を取り付けたもの。

(1) 目的

この実験を行うことでハナバチがこの里山に生息しているのかを確認する。
ハナバチは筒状のものに卵を産む習性がある。
ハナバチがハチ宿に産むのかを確認する。

(2) 方法

ハチ宿を作成する。

2023年9月半ば頃に棚田（地点1）に1台設置

2024年は8月下旬に森の教室（地点2）に1台設置

2024年は8月下旬に甲虫の森（地点3）に1台設置

筒に泥の壁を作りやすいように泥のある場所が良いと考えたため、
泥のある地点に設置した。

(3) 結果



図3:泥の壁のあるハチ宿「ハチ宿」NPO法人ヒューリック・グラス®登録商標

長い間、産卵は確認できてなかったが、2024年6月17日地点1に置いた一台に泥の壁が2つ出来ているのを確認した。泥の壁は外敵から幼虫を守るために作るものなので、幼虫が筒に産み落とされたことになる。

このことから、里山にハナバチがいることが分かった。

【実験2】：養蜂箱を作成、設置

(1) 目的

養蜂箱にもミツバチの種類によって適した形が違い、今回は家畜用のセイヨウミツバチではなく野生の日本の在来種であるニホンミツバチに特化した重箱式を採用した。重箱式は名前の通り巣が大きくなるにつれて箱を重ねていく巣箱である。これを使い里山にニホンミツバチが生息しているのかを調べる。

(2) 方法

巣箱は、奈良県吉野産の杉材の廃材を使用して作成した。

ニホンミツバチの蜜蝋の塗り込み、キンリョウヘン、ミスマフェットなどのラン科の植物で誘因を行った。

2024年3月に観察小屋(地点4)方面に2つ設置した。

2024年3月に地点3に3つ設置した。



図4:重箱式の巣箱

(3) 結果

最も入居の可能性の高い桜の開花後から6月にかけて様子を見ていたが、巣箱に入居したハチはいなかった。

上記の結果から、どうしたら里山のハナバチをより効率的に保護することが出来るのか、どのようなハナバチがこの里山に生息しているのかを考え、それらに最適な保護方法を探ることが、ハナバチの効率的な保護につながっていくのではないかと
いう考えに至った。

そして、これを調べる為に追加で以下③④実験を行った。

【実験3】：フィールドワーク

(1) 目的

ハナバチの活動を観察し、捕まえてどのような種類のハチがいるのか調べる。

実験を行った時間帯は授業と授業の間の休憩時間で、下記のとおりである。

7:55～8:05、9:40～9:50、10:40～10:50、11:40～11:50、13:00～13:15、14:10～14:20

この時間のほかにも放課後にフィールドワークを行った。

(2) 方法

虫取り網を主に使用、時間帯を分けて実施した。

地点	地点 1	地点 2	地点 3	地点 5
種類		ニホンミツバチ 3 匹 クマバチ 1 匹 ヤノトガリハナバチ 1 匹		

表 1:地点ごとに捕獲できたハチ(2024 年 9 月 13 日～9 月 18 日)

図 5:捕獲したニホンミツバチ



(3) 結果

2024 年 9 月 13 日～9 月 18 日までの間に捕獲できたハチ

上記はすべて地点 2 で捕獲され、他の場所でハチは見られなかった。

時間帯は 10 時 40 分～50 分が一番多くのハチを観測できた。

人がいない場合を考えて朝の 7 時 55 分～8 時 05 分の生徒があまり登校していない時間帯でも里山でフィールドワークをしてみたが、ハチは見られなかった。

朝の早い時間帯だった為、花が完全に開き切ってなかったことが原因だと考えることができる。

また、放課後や午後の休み時間はハチを観測することはできなかった。

【実験 4】:イエローパントラップ設置

(1) 目的

ハチは黄色いものに寄って来る性質があり、それを利用して捕まえるトラップ。それぞれ違う場所に置くことで分布を調べることが出来る。

(2) 方法

イエローパンを地点 1、地点 2、地点 3、地点 5 に設置した。

イエローパンに水を張り、食器洗剤を数滴いれて 5 日間放置した。

表 2:地点ごとにイエローパントラップにかかった蜂 (2024年9月13日~9月18日までの間)

種類	コハナバチ	トビアシオオベッコウバチ
地点	地点 2	地点 2

表 3: 種類ごとにイエローパントラップにかかった蜂 (2024年9月13日~9月18日までの間)

地点	地点 1	地点 2	地点 3	地点 5
種類		コハナバチ 6 匹 トビアシオオベッコウバチ 1 匹		

(3) 結果

※コハナバチ科 (*Lasioglossum*)

世界中に分布している。

4300種以上にのぼり、生息できる場所ならば、ほとんどどこでも見ることが出来る。

社会的行動は多様で、完全に単独性の種もいれば、巣を共有して数世代が同居し、明確な働きバチの階級のある種もいる。ほとんどの種が地中に営巣する。

※ベッコウバチ科 (*Priocnemis irritabilis*)

トゲアシオオベッコウバチはカリバチの1種であり、主にクモを捕食する為、ハチはあまり襲わない。

[参考文献 7] [参考文献 8]

6. 結論

上記の実験①～④を通して、この里山にはニホンミツバチが生息していることや、コハナバチ系統の存在が確認できた。

7. 考察

まず、ニホンミツバチが、なぜ巣箱に入居しなかったか7つ考察を挙げる。

考察①蜜蝋の塗りが甘かった

バーナーを使いながら塗り込みはさせたが、蜜蝋が少し余ったので、本当はもっと根気良く塗り込まないといけなかった。

考察②巣箱の下に敷いているプラ箱の高さが足りなかった

ハチは自分達にとって入りやすいところを好む。

だからブロックを2段ほど積んで高さを稼げばよかった。

ハチは、いちいち巣箱に入るためにこんな低いところまで降りようと思わなかった。

考察③周りに蜜源の花が少なすぎた

ハチたちの定住地を決め手の花が少なかった。

3つ設置してある甲虫の森方面の入り口には花はあるのだが、奥の方は木が多すぎる。

考察④天敵が多すぎた

甲虫の森方面には蜘蛛の巣が張っていることがあり、カナヘビ(トカゲはハチを食べる)もいた。

山小屋方面の方はよく鳥の糞が落ちていた。

偵察バチがここは危なすぎると察知した。

考察⑤日当たりが良すぎた

甲虫の森や観察小屋の方面は森の状況がギャップになっていた。

日当たりが良すぎると暑さでハチは寄ってこないの、少し日陰になっているところにした方が良かった。

一方で、フィールドワークでミツバチがセンダングサに集って花粉を集めているところが確認できた。

インターネットで調べると、センダングサの蜜の糖度は57・5度であり、非常に高いからではないのだろうか。[参考文献10]

コハナバチ類は地中に巣を作ることが多い為、ハチ宿を必要とせず、泥の壁を確認することに時間がかかったということも頷ける。

里山でのハチ宿を使用したハナバチの保護の効果の効率性は低いといえる。

実験を経て、今回ハチ宿に産卵したのはドロバチだったのではないか。筒状のものに産卵するのはドロバチも同じである。ドロバチはカリバチであり、蛾の幼虫など小さな生き物を餌としている。ハチ宿を設置することは、完全にハナバチを保護するというわけではないということがわかった。

ニホンミツバチは里山に生息しているということが分かった。

ハナバチの最適な保護方法を考えた時、森の教室でハナバチがたくさん見られたのは花がたくさん咲いていたからだと考えられるので蜜源を増やすことは保護につながる。

森の教室でハナバチが多く確認できたのは、やはりその環境がハナバチにとって適しているからなのだろうか。2~3時間目の間の休み時間でよく見られたのに、午後の休み時間や放課後にあまり見られない理由は、日の当たる方角の違い、気温の違い、湿度の違いが関連するのではないかと推測している。

8. 今後の課題

ハチ宿に先にドロバチが営巣した場合、ハナバチは危険を察知して営巣しないのか、それとも同時に営巣が可能なのかも今後調べてみたい。

ニホンミツバチの重箱式の巣箱については、先の考察でも触れた通り、蜜蝋をもっと塗り込み、巣箱の高さを高くし、天敵になりうるカナヘビやクモ、鳥類の少ない場所に、日当たりを考慮して設置し、ニホンミツバチの主な分蜂の時期である桜の開花時期をめざして、改良し、快適な住処を提供できるようにしたい。

また、蜜源となる花を植え蜜源を確保する。ただし、校内や里山の生態系を変えないために、校内や里山に既存で生息する花を、プランターを設置してハチが寄ってきて蜜源になるのかを観察し、プランターのままでも蜜源になるのかを調べる。あるいは、里山で草を刈り取って花がなくなった後でもハチが来るのかを観察していこうと思う。

また、なぜ、地点2にハナバチが寄ってくるのか明確にする。また、地点2と他のエリアとの違いを分析して、ハナバチにとっての利点を見つけ出し、他のエリアにも改良点として取り入れる。

これからは冬のハチについても、どのような環境で過ごしているのか調べる。

イエローパントラップのように、ハナバチを殺してしまう観察方法ではなくて、保護しながら、もっとたくさんのハチを調査する方法を開発し、たくさんのハチの種類、数を観察し、蜜源、野生の巣も確認したい。土の中に住む野生のハナバチの住処になりうるものを考案してみたい。

これらを通して、研究の精度を更に上げ、効率的な保護方法を模索してハナバチの保護を加速し広げていきたい。

9. 謝辞

ハナバチの重要性に気づきと学びを与えてくださった NPO 法人ビーフォレスト・クラブに心から感謝します。

私が興味を持ったハナバチについて、自由に研究をさせてもらえる奈良学園の環境と、この論文を書くように勧めて下さり指導して下さった奥本先生、科学部生物班の顧問としていつも見守って下さる原先生、加藤先生、奈良学園の先生方に感謝します。

いつも、私の研究に協力的な家族にも感謝したい。

最後にハナバチの保護と一緒に取り組んでくれる科学部生物班の皆さんありがとう。ハナバチ保護の一端担えるように、これからも研究を続けて頑張ります。

10. 参考文献

- [1] 高橋純一〔2023〕 緑書房『ミツバチの秘密』
- [2] 久志富士男〔2009〕 高文研『ニホンミツバチが日本の農業を救う』
- [3] NPO 法人ビーフォレスト・クラブ〔2022〕 『ハチ宿を作ろう!昆虫を増やそう!』
- [4] 吉川浩〔2019〕 ライトワーカー
『ミツバチおじさんの森づくり ニホンミツバチから学ぶ自然の仕組みと生き方』
- [5] ソーア・ハンソン〔2021〕 白揚社
『ハナバチがつくった美味しい食卓一食と生命を支えるハチの進化と現在』
- [6] 前藤薫〔2020〕 一色出版『寄生バチと狩りバチの不思議な世界』
- [7] 光畑雅宏〔2023〕 技術評論社『蜂の奇妙な生物学』
- [8] 岐阜聖徳大学教育学部川上研究室 昆虫図鑑：ハチ目（膜翅目）コハナバチ科
<http://www.ha.shotoku.ac.jp/~kawa/KYO/SEIBUTSU/DOUBUTSU/08hachi/kohanabachi/index.html>
- [9] 久世松菴〔2023〕 農山漁村文化協会
『全訳 家蜂蓄養記-古典に学ぶニホンミツバチ養蜂-』
- [10] 長谷川匡弘〔2023〕 大阪自然史博物館
『ミニガイド No. 35 街のハナバチー大阪市内のハナバチ全種図鑑』

[11]

首里ミツバチ・花いっぱいプロジェクト「身近な蜜源植物」「身近な蜜源植物について」

<http://honeybee.e-sui.com/plant>