

4 マルハナバチの分布からみた信州の里山

須賀 丈*

信州の里山の生物地理学的な特徴の一端をあきらかにするため、日本では長野県において北海道に次いで種数の多いマルハナバチ属各種の分布の特性を調べ、低地の広域分布種であるミツバチ属やクマバチのそれと比較した。県内5つの地域を中心とする広い範囲から得られた1,240個体の分布記録を整理した結果、奥山と里地・里山とでは種の構成が異なっており、北方系で全国的にみて分布域の狭いマルハナバチ3種は亜高山帯・高山帯と山地帯の草原的環境のそれぞれ異なった植生の場所を利用する傾向があった。気候条件や人の土地利用によって維持されてきた山地帯の草原的環境は、信州の里山の生物相を特徴づける要素のひとつと考えることができる。

キーワード：マルハナバチ，中部山岳，生物地理，土地利用，草原

1. はじめに

信州には、高山植物や高山チョウをはじめとして、過去の氷期からの遺存種とされる生物が分布することが知られている。信州の里山は、そうした遺存種のすむ高山・高原のふもとや、それらにかこまれた盆地のまわりにひろがっている。内陸に位置し幅広い標高差をもつ信州の自然は、このような里山の生物相にどのような特徴をもたらしているだろうか。それらの生物は、高山や高原にすむ生物とどのような関係にあり、また人間の活動にどのような影響を受けているだろうか。いいかえれば、信州の里山の環境をかたちづくる生物地理学的な特徴とは、どのようなものであり、またどのようにこれまでかたちづくられ、どのようにこれから変化していこうとしているのであろうか。これは、多くの分野で知見を積み上げて総合的に解明していかなければならない課題である。ここではそれに向けたアプローチのひとつとして、マルハナバチ属 (*Bombus*属) を中心としたハナバチ類の分布の問題をとりあげる。

ハナバチ類は、多くの植物にとって重要な送粉者である^{1), 2)}。これまでの調査で、信州で面積あたりのハナバチ類の種数が相対的に多いのは、ススキ草原や牧草地の近くなど、人里周辺の草原的環境であることがわかっている³⁾。そうした環境には、社会性のミツバチ属 (*Apis*属) やマルハナバチ属のほか、単独性のものなど他の多くの分類群のハナバチ類がみられる。世界的にみても、ハナバチ類は温暖な乾燥地帯で種の多様性が高い。このことにはおそらく、

単独性のハナバチ類の多くが土中に営巣する習性をもつことなど、分類群全体としての基本的な特性がかかわっていると考えられる。

一方、信州の亜高山帯や高山帯では、訪花するハナバチ類のなかでマルハナバチ属が個体数において大きな割合を占めている³⁾。マルハナバチ属は世界的にみるとユーラシア北部の草原地帯に分布の中心をもち⁴⁾、日本列島では北海道と中部山岳域で多くの種がみられる⁵⁾。長野県には在来のマルハナバチが10種生息しており、この数は日本の都道府県では北海道の11種に次いで多い。しかし長野県に分布する10種のマルハナバチがすべて亜高山帯・高山帯を中心に分布しているわけではない。したがって長野県でなぜマルハナバチの種数が多いのかをあきらかにするためには、より標高の低い場所にも目を向けなければならない。

亜高山帯の下に位置する場所、つまり山地帯は、信州では比較的標高の高いところまで集落があり、植林地や畑地などとして利用されている。そしてこのような場所に、マルハナバチの種の多様性をとく鍵がかくされている可能性がある。それは、日本では信州のような場所でしかみられない里山の特色を生む条件とかかわりがあるかもしれない。そのような条件があきらかになれば、それはこうした場所の環境を保全することの意味に対し、新しい角度からの光をあてることにもつながるだろう。

そこで本稿では、長野県内に生息するマルハナバチ各種の分布を整理し、その分布と植生や土地利用との関連から、信州の里山の生物地理学的な特徴の

* 長野県環境保全研究所 自然環境チーム 〒381-0075 長野市北郷2054-120

一端をあきらかにすることを試みた。

2. 材料と方法

1996年から2003年にかけて、次の地域を重点調査地域として、ハナバチ類などの訪花昆虫類の採集をおこなった。(1)県北部に位置する長野市千曲川から飯綱山・戸隠高原・黒姫山周辺(標高約340~約2,050m)、(2)同じく県北部の中条村のほぼ全域(標高約440~約1,380m)、(3)県東部に位置する軽井沢周辺から浅間山の中腹(標高約800~約1,670m)、(4)県中西部に位置する安曇野から飛騨山脈南部の稜線(標高約520~約2,920m)、(5)県南部に位置する南信濃村遠山川から赤石山脈南部の稜線(標高約490~約2,590m)、以上の5つの地域である。これらの場所では、標高約1,500~1,600mまでが山地帯、約2,400~2,500mまでが亜高山帯、それ以上が高山帯である。採集は、それぞれの花から一定時間捕虫網で捕獲することによりおこなった。

採集された昆虫のうち、マルハナバチ属の標本について種名・和名・採集年月日・採集場所・標高・訪花していた植物・採集地点をふくむ標準地域メッシュシステムの3次メッシュのコード番号などを項目として含むデータベースを作成した。そして3次メッシュの各区画の中心点にみられる植物群落名のデータベース⁶⁾をこのデータベースに結合し、それぞれの種の分布とその周辺の植生との関係などについて、以下に示す検討をおこなった。

比較のため、本州の低地に広く分布するクマバチ(*Xylocopa appendiculata*)およびミツバチ属2種すなわちニホンミツバチ(*A. cerana*)とセイヨウミツバチ(*A. mellifera*)の標本の情報を、データベースと分析に加えた。ミツバチ属はマルハナバチ属に近縁で、マルハナバチ属の多くの種と同様に真社会性の繁殖様式をもつ。クマバチはマルハナバチ属と同様に(あるいはそれ以上に)からだのサイズが大きく、生息場所が重なる場合には餌資源の利用をめぐる競争する可能性があると考えられる。

このデータベースをもとに、植生区分ごとにみたハナバチ類の種の構成割合、同じく植生区分ごとにみたハナバチ類の世界的な分布型の構成割合、および重点調査地域ごとにみたハナバチ類の種の構成割合を比較した。分布型は、文献^{5), 7)}を参考に、ナガマルハナバチ(*Bombus consobrinus wittenburgi*)・ハイイロマルハナバチ(*B. deuteronymus*:ただし長野

県に分布するのはその本州亜種ホンシュウハイイロマルハナバチ*B. d. maruhanabachi*)を旧北区系、トラマルハナバチ(*B. diversus*)・ウスリーマルハナバチ(*B. ussurensis*)・ミヤママルハナバチ(*B. honshuensis*)・コマルハナバチ(*B. ardens*)・ヒメマルハナバチ(*B. beaticola*)・オオマルハナバチ(*B. hypocrita*)・クロマルハナバチ(*B. ignitus*)・クマバチを日華区系、ニホンミツバチを東洋区系、セイヨウミツバチを汎世界とした。重点調査地域間の比較では、亜高山帯以上の場所のデータをのぞくため、標高1,500m未満の場所におけるデータのみをもちいた。

また、長野県においてマルハナバチの種数が多い理由をあきらかにするため、全国的にみて分布域が狭く「長野県版レッドデータブック動物編」⁸⁾に掲載されているホンシュウハイイロマルハナバチ(絶滅危惧Ⅱ類)・ナガマルハナバチ(留意種)・ウスリーマルハナバチ(留意種)の多くみられる場所の植生タイプがどのようなものであるかを調べた。そのためここでは、3次メッシュの植生タイプごとに、各種の採集個体数の他種の採集個体数に対するオッズ比を計算した。比較のため広域分布種であるクマバチについても同様の計算をおこなった。これらのオッズ比の値が大きいほど、その植生タイプで示される生息地においてその種が相対的に高い密度でみられたことを意味する。またその値の信頼区間の下限が統計的に有意に1を越えれば、その場所で他種よりも高い頻度でみられたと判断することができる。

3. 結果

調査対象地域の全体で採集された各種の個体数は、多い順にトラマルハナバチ313個体、セイヨウミツバチ258個体、オオマルハナバチ213個体、ヒメマルハナバチ152個体、ミヤママルハナバチ84個体、ニホンミツバチ51個体、ナガマルハナバチ50個体、コマルハナバチ30個体、クマバチ29個体、クロマルハナバチ26個体、ウスリーマルハナバチ22個体、ホンシュウハイイロマルハナバチ12個体で、合計1,240個体であった。

これらの個体数の内訳(割合)を、採集地点がふくまれる3次メッシュの植生区分別に整理したものを図1に示す。ブナクラス域代償植生(主に落葉広葉樹の二次林)、植林地・耕作地、その他(住宅地・水辺)といった里地・里山を中心とする地域と、高山

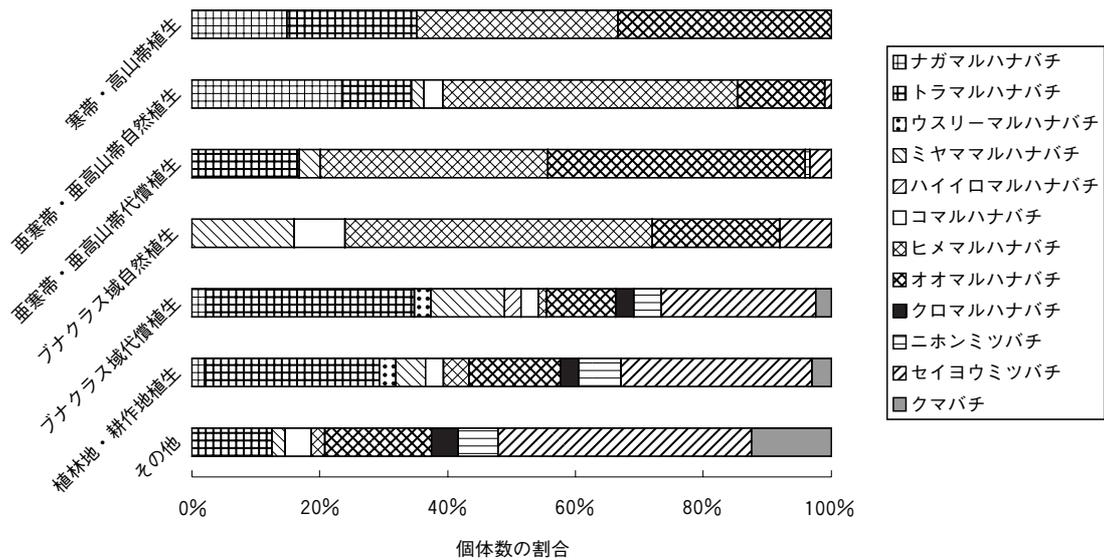


図1. 植生区別にみたハナバチ類各種の個体数の割合

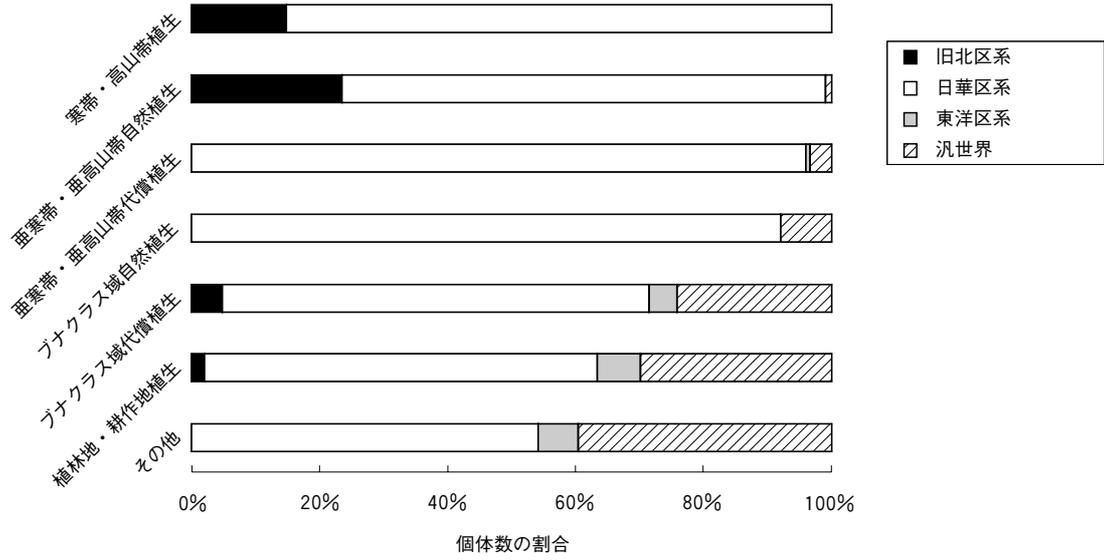


図2. 植生区別にみたハナバチ類の各分布型の個体数の割合

帯，亜高山帯やブナクラス域自然植生（主に落葉広葉樹の天然林）で示されるいわゆる奥山とでは，種の構成やその割合がかなり異なることがわかる。広域分布種のセイヨウミツバチ・ニホンミツバチ・クマバチはほとんどの個体が里地・里山を中心とする地域で記録され，一方ナガマルハナバチ・ヒメマルハナバチは多くの個体が奥山でみられた。トラマルハナバチ・オオマルハナバチ・ミヤママルハナバチは里山と奥山にまたがって分布しており，奥山の種と考えられるナガマルハナバチ・ヒメマルハナバチも一部は里地・里山的な場所でも記録された。また

個体数の少ないクロマルハナバチ・ウスリーマルハナバチ・ホンシュウハイイロマルハナバチ（図の凡例ではハイイロマルハナバチと表記）は，いずれも里地・里山的な環境でのみ記録された。

この植生区別の個体数の割合を，各種の世界的な分布型にしたがって整理しなおしたものを図2に示す。里地・里山から奥山の亜高山帯・高山帯までの植生区分においても日華区系のものが最も多いことがわかる。また図1からもわかるように，東洋区系のニホンミツバチと外来種で汎世界型の分布をもつセイヨウミツバチは，ほとんどの個体が里地・

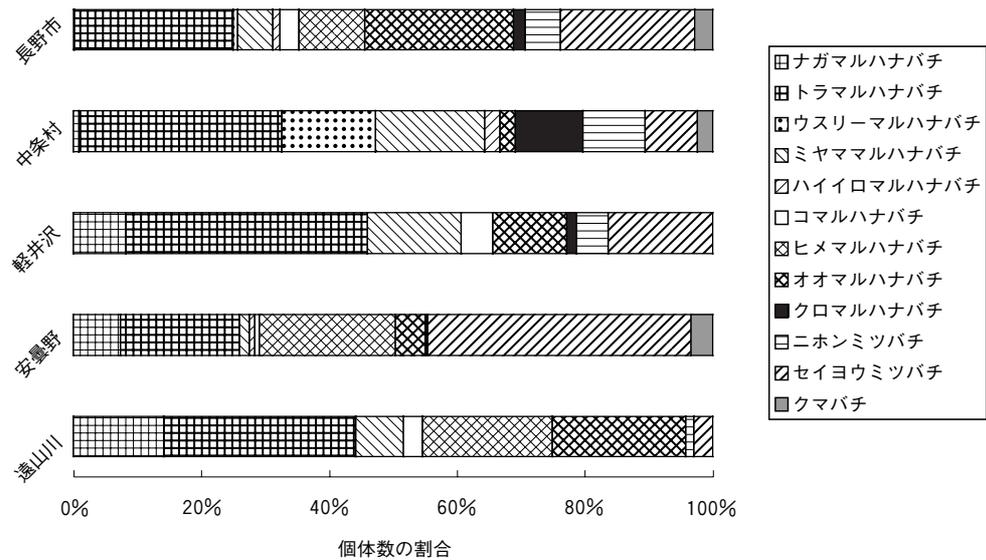


図3. 各重点調査地域の標高1,500m未満の場所におけるハナバチ類各種の個体数の割合

里山を中心とする人手の加わった環境で記録された。さらに旧北区系のもは、奥山の亜高山帯・高山帯と里地・里山的な場所で記録された。このうち亜高山帯・高山帯で記録されたのはすべてナガマルハナバチで、ホンシュウハイイロマルハナバチは里地・里山的な場所でのみ記録された。

次に、各重点調査地域の標高1,500m未満の場所における各種の個体数の内訳（割合）を図3に示す。各重点調査地域で多くみられる種はおおむね共通する傾向があるものの、その割合や全体の種構成にはちがいがみられた。たとえばトラマルハナバチはどの地域でも比較的多かった。外来のセイヨウミツバチは安曇野や長野市周辺で相対的に多くみられ、遠山川流域や中条村では少なかった。奥山を中心に分布するヒメマルハナバチは、長野市周辺・安曇野・遠山川流域で記録されており、中条村と軽井沢では記録されなかった。中条村では、全体でみたときの個体数の少ないウスリーマルハナバチ・ホンシュウハイイロマルハナバチ・クロマルハナバチの占める割合が相対的に大きかった。これらの3種は遠山川流域では記録されなかった。

最後に、ホンシュウハイイロマルハナバチ・ナガマルハナバチ・ウスリーマルハナバチ・クマバチの植生タイプ別にみた個体数のオッズ比を図4に示す。ナガマルハナバチは、山地帯上部から亜高山帯・高山帯の植生で集中して記録された。ホンシュウハイイロマルハナバチは、山地帯の人手の加わった植生であるカスミザクラコナラ群落と伐跡群落で多く

記録され、サンプル数が少なく統計的に有意ではないがススキ群団のある場所などでも記録された。ウスリーマルハナバチは、里山的な環境である畑地雑草群落とカスミザクラコナラ群落のある場所で多く記録された。クマバチは、より標高が低く開発の進んだ場所である造成地と水田雑草群落のある場所で多く記録された。このように、これらの個体数の少ない種は、多く記録された場所の周囲の環境がそれぞれ互いに異なっていた。

4. 考察

今回の調査で、マルハナバチ属は県内に記録のある10種のうち9種が確認された。残りの1種は、ヒメマルハナバチに労働寄生するとされるニッポンヤドリマルハナバチ (*B. norvegicus japonicus*) である。この種が記録されなかったのは、調査対象地域の個体数が少ないためか、または調査対象地域がその分布域と重なっていなかったためであろう。記録されたマルハナバチ属の種のうち全国的にみて分布域が広いのは、トラマルハナバチ・オオマルハナバチ・ミヤママルハナバチ・コマルハナバチ・クロマルハナバチである。それに対し、ナガマルハナバチ・ウスリーマルハナバチ・ホンシュウハイイロマルハナバチ・ヒメマルハナバチは、中部山岳域とその周辺などに分布が限られている。今回記録された個体数の内訳をみると、全国的にみたときの分布域の広い種は個体数が多く、分布域の狭い種は個体数が少な

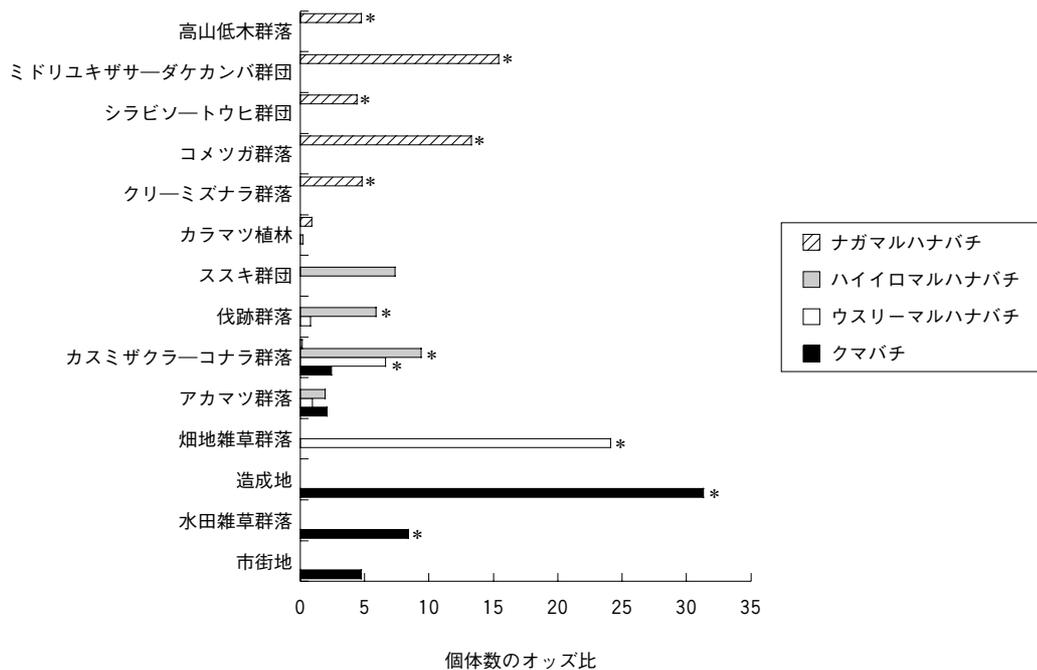


図4. 長野県版レッドデータブックに掲載されているマルハナバチの各植生タイプにおける個体数のオッズ比とクマバチのそれとの比較
*：オッズ比の95%信頼区間の下限が1よりも大きいもの。

い傾向がみられる。しかし国内で少ない種のうちナガマルハナバチ・ハイロマルハナバチ・ニッポンヤドリマルハナバチは、世界的にみると旧北区系の広域分布種であり⁵⁾、国内の分布域の広さでみた場合とこの関係が逆転する。このことは、国内で分布域の狭い希少種が過去の寒冷な時代からの遺存種であることを示唆している。信州の多くのマルハナバチがみられる理由のひとつは、そうした種の生息に適した環境が存在していることであろう。

しかし種ごとの生息場所をくわしくみると、このことは単に高山がそうした種の生息環境を提供してことだけによるとはいえないことがわかる。確かに、全国的にみて分布域の狭い種のうちナガマルハナバチとヒメマルハナバチは亜高山帯・高山帯で多くみられたが、一方ウスリーマルハナバチとホンシュウハイロマルハナバチは里地・里山的な環境でのみ記録された(図1)。旧北区系のナガマルハナバチとハイロマルハナバチが亜高山帯・高山帯と里地・里山とにすみわける傾向をもっていることも、このことに関連して興味深い(図2)。またウスリーマルハナバチは、日本列島から朝鮮半島・中国東北部・ウスリー地方あたりまでを分布域としており⁵⁾、日華区系のなかでも北方系の種である。これらのことは、信州の里地・里山が、北方系の遺存種の生息環境として亜高山帯・高山帯とは異なった意味での重

要性をもつことを示している。

5つの重点調査地域のあいだでの種構成やその割合のちがいが(図3)は、県内の里地・里山的な環境のなかにも、ハナバチ類の生息環境としての特性に地域的なちがいがあつたことを示している。セイヨウミツバチが安曇野と長野市周辺で相対的に多くみられたことは、これらの場所が人間による土地利用などにより本州の低地に似た環境になりつつあることを示すものかもしれない。一方、ヒメマルハナバチが長野市周辺・安曇野・遠山川流域の山地帯までの場所で多く記録されたのは、これらの地域の上部にヒメマルハナバチの生息域の中心となる高い山々がそびえていることと関係がありそうである。逆に中条村と軽井沢でヒメマルハナバチが記録されなかったのは、その上部にそうした環境がほとんどないためであろう。全体の個体数の少ないウスリーマルハナバチ・ホンシュウハイロマルハナバチ・クロマルハナバチが中条村では多く記録されたが、このことは後述する点と関連して、この地域が現在は過疎地であるものの以前は伝統的なかたちで集約的な土地利用がなされてきた場所であること、また県のなかで北部に位置することと関係があるかもしれない。これらの種が、過疎地である点で共通するものの県南部に位置している遠山川流域では記録されなかった。このような県の南北でのちがいをもたらす自然

条件のちがいとしては、季節的な降水のパターンや植生のちがいなどが考えられる。

「長野県版レッドデータブック動物編」⁸⁾に掲載されているホンシュウハイイロマルハナバチ・ナガマルハナバチ・ウスリーマルハナバチの多くみられた場所の植生は、互いに異なっており、また広域分布種であるクマバチのそれとも異なっていた(図4)。特にホンシュウハイイロマルハナバチとウスリーマルハナバチが里地・里山の環境に集中してみられることは、先の遺存種の生息環境としての論点とも関連して、信州の里山の特徴の一端を示すものとして興味深い。今回の分析では3次メッシュの中心点の植生で調査地点の環境を代表させたためあまりはっきりとあらわれていないが、実際に野外で調査したときの印象では、ホンシュウハイイロマルハナバチは牧草地・ススキ草原などの草原的な環境、ウスリーマルハナバチはそれよりもやや林縁的な環境でみられることが多い⁹⁾。里地・里山地域における伝統的な生業活動は、このような植生を維持することにつながりやすかったであろう。内陸に位置する信州では、気温の低いことや夏の降水量が少ないことも、土地利用のなされる場所が相対的に標高の高い場所にまでおよぶこととあいまって、そうした植生が維持されやすい条件をもたらしただであろう。しかし近年の生業の変化などにより、このような条件の一部は失われつつある。これに似た状況は、「長野県版レッドデータブック動物編」に掲載されている多くの草原性のチョウ類にも生じていると考えられる。

以上のように、信州の里地・里山には、低地で一般的にみられる種に加えて、北方系で草原的な場所に適応したと考えられる種の生息環境がある。これには高山につながる地形的な条件に加えて、気候や生業活動による植生への働きかけが関与しているとみられる。このような信州の里地・里山の特性をより広範に把握することは、この地域でみられる生物の多様性のあり方を理解し、その保全を考える上でも重要な意味をもつであろう。

謝 辞

上信越高原国立公園・中部山岳国立公園・南アルプス国立公園の各特別保護地区における捕獲にあたって、自然公園法第18条第3項の規定にもとづき、環境庁長官(当時)の許可を得ました。また京都大学霊長類研究所の田中洋之博士、神戸大学発達科学部の丑丸敦史助教授、総合地球環境学研究所の湯本貴和教授には、ホンシュウハイイロマルハナバチ・ウスリーマルハナバチの生息環境について、共同研究「日本列島における人間—自然相互関係の歴史的・文化的検討」における調査と議論から貴重な示唆をいただきました。記して謝意を表します。

引用文献

- 1) Barth, F.G. (1985) *Insects and Flowers: The Biology of Partnership*. Princeton University Press, Princeton.
- 2) 井上民二・加藤 真編(1993)「花に引き寄せられる動物—花と送粉者の共進化—」。平凡社, 東京。
- 3) 須賀 丈(2005)ハナバチ類の生息環境としての長野県の里山。環動昆16(2):101-106
- 4) Williams, P. H. (1994) Phylogenetic relationships among bumble bees (*Bombus* Latr.): a reappraisal of morphological evidence. *Syst. Entomol.* 19: 327-344.
- 5) 伊藤誠夫(1991)日本産マルハナバチの分類・生態・分布。「マルハナバチの経済学」ベルンド・ハイブリッチ著 井上民二監訳, pp.258-292, 文一総合出版, 東京。
- 6) 環境庁(1999)自然環境情報G I S第2版。
- 7) 日浦 勇(1973)「海をわたる蝶」。蒼樹書房, 東京。
- 8) 長野県(2004)「長野県版レッドデータブック—長野県の絶滅のおそれのある野生生物—動物編」。長野県。
- 9) 須賀 丈・田中洋之・丑丸敦史・湯本貴和 未発表。