

高岡市古城公園での訪花昆虫調査, および富山県内11カ所での調査結果比較*

根来 尚

富山市科学博物館

939-8084富山市西中野町1-8-31

**A Survey of Flower-visiting Insects at Kojo Park in
Takaoka-shi, Toyama Prefecture and a Comparison of the Results
of the Surveys at eleven Sites in Toyama Prefecture, Hokuriku, Japan**

Hisashi Negoro

Toyama Science Museum

1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama 939-8084, Japan

The present paper deals with the result of a survey of flower-visiting insects at Kojo Park in Takaoka-shi, Toyama Prefecture, Hokuriku, Japan during the flower season in 2007. A total of 2870 individuals in 6 orders of insects were observed on the flowers. Hymenoptera was predominant in the number of individuals (about 45% of total individuals) and followed by Diptera (about 40%), Lepidoptera (about 5%), Coleoptera (about 5%) and other orders were a few individuals. The number of individuals peaked in July and September. About 45% of the total individuals were observed on Compositae, 6% on Liliaceae, about 5% on Polygonaceae and Begoniaceae. The result of this survey was compared with the results already reported at ten survey sites in Toyama Prefecture. A total of about 35 thousand individuals in 10 orders of insects were observed on the flowers of 415 species in 79 families at eleven survey sites. The number of individuals of flower-visiting insects per unit time at a survey site in the alpine region was more than that in the mountainous region and the lowland. The total number of individuals in a year at a survey site in the alpine region was fewer than that in the mountainous region and the lowland. Diptera was predominant in the number of individuals in the alpine region and the farmland where was grassland, and Hymenoptera was predominant at the other sites. In the alpine region, the number of individuals observed on Umbelliferae was more than that on the other families of flowers. In the mountainous region and the lowland, the number of individuals observed on Compositae was more than that on the other families of flowers. The number of individuals on the naturalized plants at the survey site of the farmland and the urban park was more than that at the other sites. The number of individuals peaked once a year in August at the site of the alpine region, and twice a year in early summer and fall at the site of the mountainous region and the lowlands.

Key words : insects, flower-visiting, park in a urban area, Takaoka-shi, comparison, Toyama Prefecture .

キーワード : 昆虫, 訪花, 都市公園, 高岡市, 比較, 富山県

* 富山市科学博物館研究業績第359号

はじめに

筆者は、富山県内の訪花昆虫の概要を知る目的で、1997年以降各地で訪花昆虫の調査を行っている（根来；1998, 2002, 2003, 2004, 2005a, 2005b, 2008a, 2008b）。今回の調査は、富山県西部高岡市街地中央部の緑地、古城公園で行ったものである。

月に1度のみ調査であり、且つ全て目撃によるものであって昆虫の同定も科、もしくは目どまりの個体も多く、概要にふれるのみであるが、富山県の平地における訪花昆虫の現状の一端を示すものである。

今回の調査で、県内の高山域から海浜までの様々な環境11カ所で同一方法で訪花昆虫調査を行ったことになる。これらの場所での結果のおおまかな比較を末尾で行う。

調査場所・調査方法・調査時期

高岡市古城公園は、市街地の中央部高岡台地の北端部に位置し、標高約20mである。前田利長により築城されすぐに廃城となったが縄張り水壕はほぼそのままに現在に至っている。面積約24万平方メートル内28%が水壕となっている。平坦部は、市民会館・博物館・

図書館・神社・芝生広場等の施設が置かれており、サクラ類・カエデ類・クロマツ・ツツジ類等が植栽され、下草などは除草されている。壕に面する斜面には、アカメガシワ、ケヤキ、ミズキ、ヤブツバキ、ヒサカキ、ヒメアオキ等が生育し、下草などは除草されておらず自然度の高い所となっている。460種の植物が記録され、昆虫も163種が記録されている（高岡生物研究会・高岡地学研究会, 1985）が、訪花昆虫についての調査は乏しい。

図1に矢印で示したライン約2 kmを調査ルートとし、道路の左右2 m幅を調査帯とした。

4月から11月の間、毎月1回、ほぼ一定の速度で4時間かけ遊歩道上を歩行し、その間目撃した開花植物への訪花昆虫をカウントした。訪花昆虫はすべて目視による確認であり、微少な昆虫は見逃された物も多いと思われ、また種までの確認ができず目や科どまりの個体も多い。

調査時間は、A地点を9時30分に出発し、11時30分B地点に到着約30分の休息をとった後12時に出発、C地点に14時に到着の4時間である。調査期間を通しての総調査時間は32時間である。

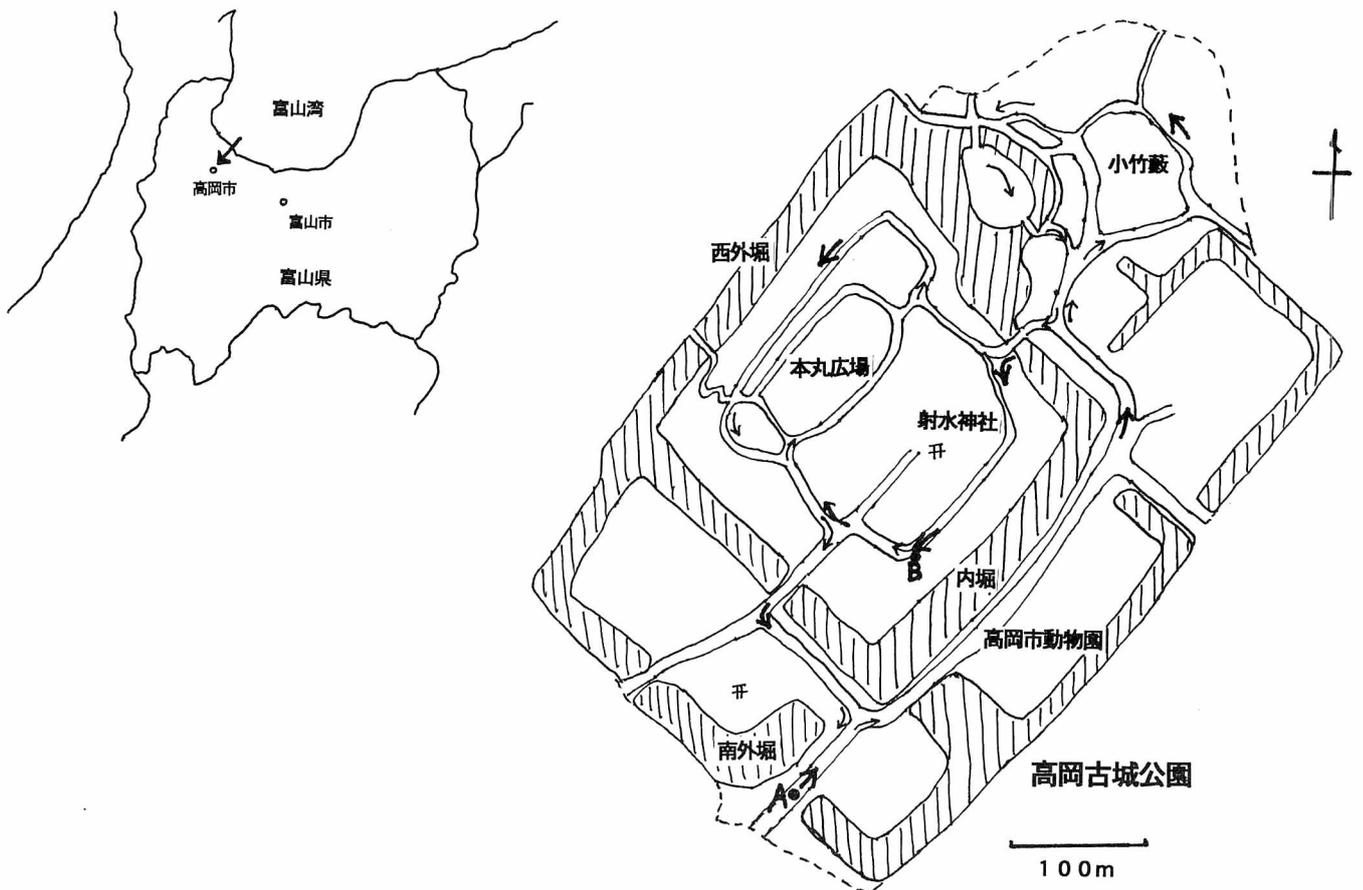


図1 調査地 調査ルートを矢印で示す

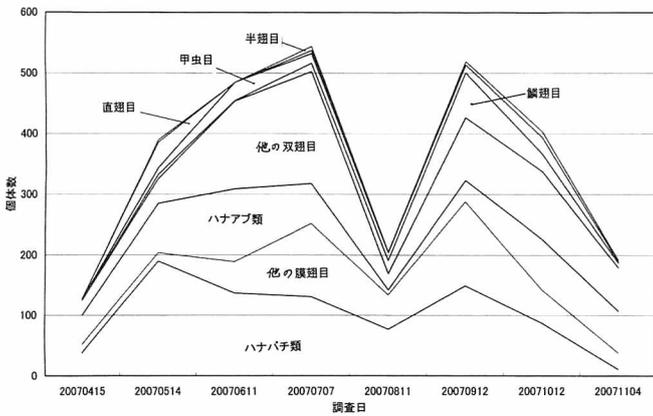


図 2-1 訪花昆虫の季節消長（昆虫各目ごとの個体数）

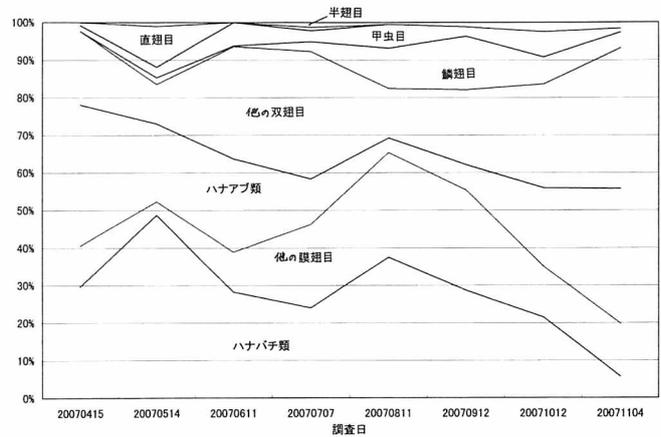


図 2-2 訪花昆虫の季節消長（各調査日ごとの各目の割合）

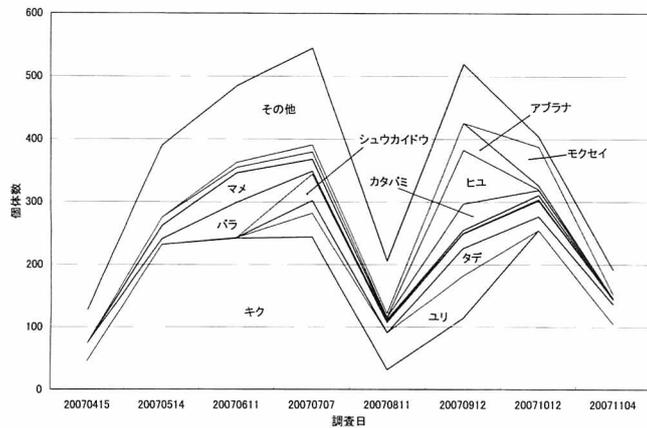


図 2-3 訪花昆虫の季節消長（植物各科ごとの個体数）

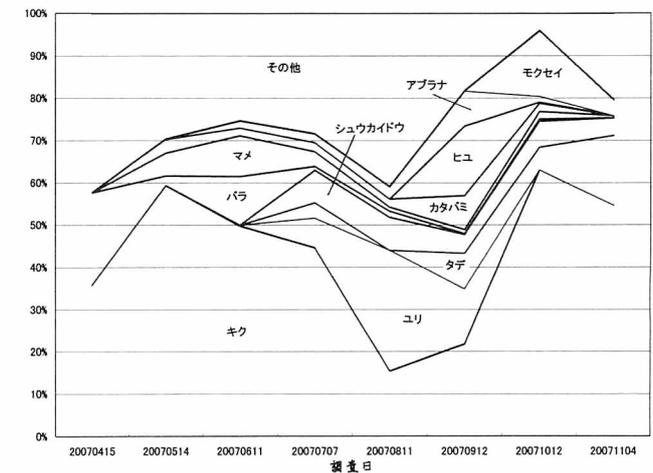


図 2-4 訪花昆虫の季節消長（各調査日ごとの各科の割合）

調査日と調査時の天候、調査時の最低・最高気温および主要な開花植物を記す。

2007年4月15日：晴，13.5—15.5℃，オオイヌノフグリ，タンポポ類，ヒメアオキ，イロハモミジ，ソメイヨシノなど開花。

2007年5月14日：晴，21—27.5℃，ハルジオン，ウマノアシガタ，オオジシバリ，ヒメオドリコソウ，ツツジ類など開花。

2007年6月11日：曇後晴，23—24.5℃，イヌガラシ，ドクダミ，シロツメクサ，パンジー，クリ，ソヨゴなど開花。

2007年7月7日：曇後一時晴，24—25.5℃，ヒメジョオン，ギボウシ，ミツバ，ベゴニア，ネムノキ，アカメガシワ，ガクアジサイなど開花。（一部草刈り直後。）

2007年8月11日：晴，33—35℃，ヤブラン，ヤブガラシ，ゲンノショウコ，クサギ，ムクゲなど開花。

2007年9月12日：曇時々晴，24.5—28℃，キツネノマゴ，ミズヒキ，カガノアザミ，アメリカヤマゴボウなど開花。（一部草刈り直後。）

2007年10月12日：曇後晴，20—23℃，ノコンギク，セイタカアワダチソウ，ヒガンバナ，ハギ，キンモクセイなど開花。

2007年11月4日：晴時々曇，16—18.5℃，ミゾソバ，ヤツデ，ヒイラギモクセイ，サザンカなど開花。

調査結果

表1に調査日ごとに訪花植物ごとの訪花昆虫個体数を示し、表2に各科各植物ごとに調査日ごとの訪花昆虫個体数を示した。また、図2に訪花昆虫個体数および各調査日ごとの個体数の割合の季節変動を示した。目撃昆虫は全て種まで同定し得たわけではないので種数については不明である。

1. 結果概要

8日間の調査の結果、膜翅目・双翅目・鱗翅目・甲虫目・半翅目・直翅目の6目にわたる2870個体の昆虫の訪花が確認された。最も多かったのは膜翅目で全個体数の45%1300個体、次いで双翅目の43%1222個体、この2目で全体の88%の個体数となる。鱗翅目5%

155個体、甲虫目4%114個体と続き、直翅目（2%48個体）、半翅目（1%31個体）の2目はたいへん少なかった。

この結果は、丘陵地の調査結果とは、膜翅目の個体数が最も多く双翅目が二番目に多い目であることで同一で、農耕地とは異なる（農耕地では双翅目が多い。）が、双翅目の個体数は多く農耕地に近い。鱗翅目が三番目で甲虫目が四番目であることは、農耕地と同じだが共に農耕地ほど個体数は多くない。

ハナバチ類がハナアブ類より多いことは丘陵地・農耕地と同一であり、小型のハエ類が多いのは農耕地と同じである。アリ類がたいへん多いのは他所と異なるところである。

膜翅目、双翅目、鱗翅目の各目の中では各々、ハナバチ類（膜翅目中の63%820個体）、ハナアブ類（双翅目中の42%511個体）、チョウ類（鱗翅目中の85%132個体）が多く、特にハナバチ類、ハナアブ類では全体の29%、18%と訪花昆虫の大きな部分を占める。ハナバチ類・ハナアブ類が多くを占めることは他の調査地と同様である。チョウ類は訪花昆虫個体全体の5%であり丘陵地や農耕地より少なかった。

昆虫の訪花が確認された植物は44科89種である。丘陵地において訪花された植物数よりは少なく、農耕地よりは多い。公園であるので、当然植栽された植物が多くなっている。

キク科が最も多く15種、バラ科8種、マメ科が7種、タデ科5種、ゴマノハグサ科4種、キンポウゲ科が3種であり、アヤメ、クマツヅラ、シソ、セリ、ツバキ、メギ、モクセイ、ユリの各科が2種、他の科は全て1種である。なお、タンポポ類は、セイヨウタンポポとエゾタンポポがあったがタンポポ類として一つにしてある。訪花されたほとんどはセイヨウでエゾはごく少なかった。

全訪花昆虫中、キク科を訪れた昆虫は44%6目1270

個体で最も多く、次いでユリ科6%3目166個体、次いでタデ科4%4目118個体、シュウカイドウ科4%5目114個体、マメ科4%4目105個体、バラ科4%3目104個体と続く。

最も訪花個体の多かった植物は、タンポポ類（ほとんどがセイヨウタンポポでエゾタンポポはごく少数である。）で（24%6目691個体）、次いでハルジオン（9%6目256個体）、ヒメジョオン（5%6目145個体）、ヤブラン（4%3目117個体）、ペゴニア（4%5目114個体）と上位5種中3種までがキク科であり、残り2種はユリ科とシュウカイドウ科である。

6位以下は、カタバミ（3%4目88個体）、ヒナタノイノコヅチ（3%4目87個体）、イヌガラシ（3%4目74個体）、ノコンギク（3%5目73個体）、シロツメクサ（2%4目71個体）であり、以上上位10種で全個体数の60%を占める。内4種がキク科で、ユリ科、シュウカイドウ科、カタバミ科、ヒユ科、アブラナ科、マメ科が各1種である。以上の10種中4種が帰化植物で2種が植栽されたものである。

キク科への訪花個体が最多であることは、丘陵地・農耕地と同一であるが、次いでユリ科が多いのは丘陵地・農耕地とも異なるところである。マメ科、バラ科、タデ科が多いのは丘陵地と同一である（農耕地ではバラ科は少ない。）。

当調査地では、これまでの場所とは異なり植栽された花への訪花が多く見られたので、それに関し触れておく。

表3に訪花植物を帰化種・植栽種・在来種に分けて各々の訪花昆虫個体数を示した。なお、タンポポ類を一括してカウント集計した中には、在来のエゾタンポポが混在しているが帰化種のセイヨウタンポポがほとんどでありエゾタンポポは極々一部であったので全て帰化種の中に集計されている。

また、帰化種・在来種とした中には植栽されたもの

表3-1 帰化種・植栽種・在来種への訪花昆虫個体数（昆虫目ごとに示す）

	膜翅目	双翅目	鱗翅目	甲虫目	直翅目	半翅目	計
帰化植物（8科15種）	418	683	53	63	34	13	1264
植栽植物（16科24種）	374	232	22	16	1	2	647
在来植物（30科50種）	508	307	80	35	13	16	959

表3-2 帰化種・植栽種・在来種への訪花昆虫個体数（月ごとに示す）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	計
帰化植物（8科15種）	53	233	286	258	36	115	201	82	1264
植栽植物（16科24種）	28	49	67	125	107	113	96	62	647
在来植物（30科50種）	47	108	132	162	63	292	107	48	959

か迷うものもあったが明らかに植栽されたものと判断されるもの以外は帰化種・在来種としておいた。

当調査地では、平地の都市公園であることから、帰化種・植栽種への訪花が多くなる（各々44%、23%）。帰化種の中ではキク科が最も多く90%がそうであった。植栽種ではユリ科とシュウカイドウ科、バラ科が多く各々植栽種中26%、18%、14%であった。在来種では、キク科13%、タデ科12%、カタバミ科9%、ヒユ科9%、アブラナ科8%であり、在来種では特定の科への集中は見られない。都市公園では、古城公園のような自然度の高い場所とはいえ、訪花昆虫の帰化・植栽への依存が大きい。

昆虫各目では、双翅目が帰化種への訪花が最も多く、植栽種・在来種では膜翅目が最多であった。また、双翅目では全体の個体数と同様に帰化種、在来種、植栽種の順（甲虫目も同様）であったが、膜翅目では在来種、帰化種、植栽種（鱗翅目も同様）の順となっている。これらの間で、訪花対象への好みの差があることが考えられる。

2. 季節消長概要

7月と9月に訪花個体数のピークがあり、7月が全個体の19%545個体で最も多く、9月は18%520個体である。5月7月8月9月は膜翅目が最も訪花個体数の多い月であり、4月6月10月11月は双翅目が最も多い月である。7月9月ともにピークは主に膜翅目による。

一般的な季節消長には膜翅目と双翅目の寄与が最も大きく、鱗翅目は9月に多く、甲虫目では6月10月に多くなっている。

8月以外はキク科が最も多くの個体を集め（8月にはユリ科が最も多い）、ほぼ全調査期間を通じて最も優勢な科となっている。ユリ科は9月にはキク科ヒユ科に次いで多い。4月と6月ではバラ科が二位、5月はツツジ科、7月トウダイグサ科、8月ブドウ科、10月モクセイ科が二位、11月はウコギ科とタデ科同数で二位である。

1調査日において最も訪花昆虫を集めた植物は、タンポポ類で10月12日175個体、次いでハルジオン（5月14日169個体）、タンポポ類（6月11日149個体）、ヒメジョオン（7月7日132個体）、タンポポ類（7月7日110個体）となっており、また、複数の調査日にわたって訪花の確認された種にはキク科が多く、3調査日以上訪花の確認されたのは、イヌガラシ、オオバコ、カタバミ、タンポポ類、ノコンギク、ヒメジョオン、ヤブタバコ、ウマノアシガタ、ベゴニア、イヌタデ、バラ、ヒルガオ、ヤブガラシ、シロツメクサ、アメリ

カヤマゴボウであり、ここでもキク科の優勢なことが見て取れる。

月ごとでは、8月9月を除いては、いずれの月でも帰化種への訪花が多く、特に5月6月では50%を超えている。8月では植栽種への、9月では在来種への訪花が多くなっている。植栽種では夏期に多く（特に8月で50%を超えている）、いわゆる夏枯れの時の重要な訪花対象となっている。

3. 膜翅目

全訪花昆虫の45%1300個体が膜翅目であり、その63%820個体がハナバチ類である。またその11%92個体がミツバチ類である。ミツバチ類はニホンミツバチ、セイヨウミツバチ両種ともにみられたが、多くはニホンであってセイヨウはごく少数であった。マルハナバチ類（クロマルハナバチ・コマルハナバチ、トラマルハナバチが観察された。）は、6%52個体と割合的には少なかった。

ハナバチ以外では、アリ類が29%377個体、カリバチ類が6%80個体、ヒメバチ類・ハバチ類が2%の23個体となっている。

他の調査地でも通常多く訪花するアリ類は、当所では他所以上にたいへん多かった。これは調査場所が、安定した場所でありアリ類の営巣場所として適する所であったためではないかと思われる。

膜翅目の29%377個体がキク科植物に訪花し、ユリ科には11%137個体、マメ科6%76個体、タデ科5%63個体、シュウカイドウ科4%58個体と続く。この5科で55%の個体が訪れた。

ハナバチ類では、キク科への訪花254個体（ハナバチ類中31%）、ユリ科116個体（14%）、マメ科71個体9%この3科で42%となる。次いでツツジ科42個体、バラ科36個体、カタバミ科32個体と続く。ミツバチ類では、キク科・ユリ科へ各々21個体、マメ科へ18個体であった。

カリバチ類では、ヒユ科へ27個体（カリバチ類中34%）、ブドウ科16個体、キク科15個体である。

アリ類では、キク科100個体（アリ類中27%）、シュウカイドウ科51個体、タデ科36個体、アオイ科35個体であった。

膜翅目の個体数の季節消長では、5月（膜翅目個体の16%204個体）、7月（19%252個体）、9月（22%288個体）にピークがある。各調査日で占める割合では5月が多く、9月10月にも多くなる（50~60%）。6月10月11月では、40%以下である。

ハナバチ類の季節消長は、5月が190個体（5月の膜翅目個体数の93%）で最多、9月が149個体（52%）で2番目で春秋の2つのピークがある。4月6月8月10月は膜翅目個体数の60%前後であり、7月9月は52%、11月は少なく29%であった。

7月9月はアリ類の割合が多く、9月にはカリバチ類の割合も多くなる。ミツバチ類は、8月以外の全ての月で少数ながら見られた。

4. 双翅目

全訪花昆虫の43%1222個体が双翅目であり、その42%511個体がハナアブ類である。

また、10%120個体がクロバエ類であり、その他小型の双翅類（ハモグリバエ類など）がたいへん多く双翅目の33%（400個体）を占めた。

双翅目の59%724個体がキク科を訪花し、次いでモクセイ科5%62個体、シュウカイドウ科とバラ科が4%50個体、タデ科4%弱45個体の順であり以上の5科で76%となる。膜翅目に比べ、キク科の割合が圧倒的に多く、ユリ科が少なくなっている。

ハナアブ類ではキク科への訪花が多く、ハナアブ類中49%249個体、次いでモクセイ科44個体（9%）、バラ科28個体（5%）となっている。

小型の双翅類でも、キク科への訪花がその87%349個体と多かった。

双翅目の個体数の季節消長は、6月（双翅目個体の22%265個体）、10月（16%196個体）にピークがある。各調査日で占める割合では、4月6月10月に各月の50%前後の個体数で（11月には70%を超える）第一位となっている。

ハナアブ類の季節消長は、6月に120個体と最も多く、8月は8個体と最も少なく、5月7月10月11月は70個体前後、4月と9月は40個体程度であった。各調査日でのハナアブ類の双翅目に対する割合は、4月5月でほぼ60%以上であるが6月10月11月では45%程度である。また、7月8月9月は25%程度である。小型の双翅目では、個体数は7月104個体6月98個体と多く、10月には個体数は80個体であるが7月9月はハナアブ類よりは多い。

クロバエ類の個体数は9月10月に多くなるが、割合的には少なくなる。

5. 鱗翅目

全訪花昆虫の5%155個体が鱗翅目であり、その85%132個体がチョウ類である。残り23個体がガ類であった。

鱗翅目の内35%54個体がキク科を訪花し、カタバミ

科には21%33個体、この2科で56%の個体数を占めた。カタバミ科に最も多く訪花したのが鱗翅目であった。次いでヒユ科15個体、キツネノマゴ科12個体、マメ科12個体であった。

チョウ類では、キク科への訪花が51個体（チョウ類中39%）、カタバミ科へ33個体（25%）と多く、ガ類では、ヒユ科へ12個体（ガ類中52%）、ユリ科へ5個体であった。

チョウ類中、シジミチョウ科61%80個体、シロチョウ科22%29個体、アゲハチョウ科8%11個体、セセリチョウ科9個体、タテハチョウ科2個体であった。

シジミチョウ科では9月カタバミへの、シロチョウ科では10月タンポポ類への訪花が多かった。

鱗翅目の個体数の季節消長は、秋期に訪花が多く、特に9月が鱗翅目個体の48%74個体で最も多い。

5月6月7月は甲虫目より少なくそれ以外の月は甲虫目より多かった。なお、4月は0個体であった。

チョウ類の季節消長は、鱗翅目全体の傾向と同様で秋期に多く9月にピークがある。

6. 甲虫目

全訪花昆虫の4%114個体が甲虫目であり、その21%24個体がハナムグリ・コガネムシ類、52%59個体がハムシ類である。

キク科に甲虫目中58%66個体が訪花し、バラ科には9%10個体、次いでブドウ科へ9%10個体が訪花した。

6月に最も多く（30個体、甲虫目中26%）10月にもピーク（27個体）がある。6月にはカツオブシムシ類が多く（17個体）。ハムシ類は、毎月少数であるが出現し9月10月には甲虫の全てはハムシ類であった。

7. 直翅目

48個体が直翅目であり、キク科花上では35個体、アヤメ科では11個体が観察された。

5月には42個体で、全てキリギリスもしくはヤブキリの幼虫であった。

8. 半翅目

31個体が半翅目であり、全てカメムシ類である。そのうち14個体がキク科を訪花し、タデ科へは6個体であった。

10月には10個体、4月6月以外の月で少数だが訪花がみられた。

9. キク科

キク科で昆虫の訪花した植物は15種。キク科を訪れ

た昆虫は全訪花昆虫中44% 6目1270種である。

最も訪花個体の多かった植物は、タンポポ類（ほとんどがセイヨウタンポポ、エゾタンポポは極少数）で（キク科訪花昆虫中54% 6目691個体）、次いでハルジオン（20% 6目256個体）、ヒメジョオン（11% 6目145個体）、ノコンギク（6% 5目73個体）以上4種でキク科訪花昆虫中の92%の個体を占める。

季節消長では、10月にキク科訪花昆虫中20%255個体と最も多く、5月6月7月には各々232, 242, 244個体と多く、8月以外はキク科が最も多くの個体を集め（8月にはユリ科が最も多い）、ほぼ全調査期間を通じて最も優勢な科となっている。

1 調査日において最も訪花昆虫を集めた植物も、4月15日タンポポ類（46個体）、5月14日ハルジオン（169個体）、6月11日タンポポ類（149個体）、7月7日ヒメジョオン（132個体）、8月11日ヤブラン（49個体）、9月12日ヒナタノイノコヅチ（86個体）、10月12日タンポポ類（175個体）、11月4日タンポポ類（76個体）となっており、また、複数の調査日にわたって訪花の確認された種にはキク科が多く、キク科がたいへん優勢なことが見て取れる。

キク科を訪花した昆虫の内最も多いのが双翅目で724個体（キク科訪花昆虫中57%）、内ハナアブ類が249個体（20%）、膜翅目377個体（30%）内ハナバチ類232個体（18%）でこの2目で87%となる。

鱗翅目54個体（4%）甲虫目66個体（5%）で、半翅目14個体・直翅目35個体は各目中のキク科への訪花の割合は多いが個体数が少なく、キク科中での割合はごく少ない。

キク科植物は、種数が多いこと、昆虫の訪花シーズンを通じて開花が見られること、開花量が多いこと、各種の開花期間が長いこと、どのようなタイプの昆虫でも訪花することが訪花昆虫を多く集める理由と考えられる。

10. ユリ科

ユリ科で昆虫の訪花した植物は2種（ギボウシとヤブラン。共に植栽されたもの）。

ユリ科を訪れた昆虫は全訪花昆虫中6% 3目166個体であり、ヤブランがユリ科中70% 3目117個体、ギボウシが30% 3目49個体である。

季節消長では、9月に最も多くユリ科中41%68個体で、8月59個体、7月38個体、6月1個体と少なくなっていく。8月では、ユリ科が第1位の科となっている。

ユリ科を訪花した昆虫の内最も多いのが膜翅目で137個体（ユリ科訪花昆虫中83%）内ハナバチ類が83個

体（50%）、双翅目18個体（11%）内ハナアブ類11個体（7%）、鱗翅目11個体（7%）である。

キク科に比べ、双翅目がたいへん少なく、膜翅目がたいへん多くなっている。

11. タデ科

タデ科で昆虫の訪花した植物は5種。タデ科を訪れた昆虫は全訪花昆虫中4% 4目118個体であり、ミゾソバが多く3目29個体、ミズヒキが2目27個体、イタドリ3目22個体である。タデ科は7月9月10月11月に訪花され、特に11月にはキク科に次いでウコギ科とともに2番目に多く訪花されている。タデ科を訪花した昆虫中最も多いのは、膜翅目で63個体（タデ科訪花昆虫中53%）内36個体がアリ類である。双翅目45個体内20個体がハナアブ類、鱗翅目4個体である。

12. シュウカイドウ科

シュウカイドウ科で昆虫の訪花した植物は植栽されたベゴニア1種のみ。シュウカイドウ科を訪れた昆虫は全訪花昆虫中4% 5目114個体である。7月～11月の開花であり、10月でキク科に次ぎ2番目に訪花個体の多い科である。7月にはキク科、トウダイグサ科に次ぎ3番目である。

シュウカイドウ科を訪花した昆虫中最も多いのは、膜翅目58個体（シュウカイドウ科訪花昆虫中51%）でアリ類がそのほとんどを占める（51個体）。双翅目は50個体で小型の双翅類22個体、鱗翅目3個体・甲虫目2個体・半翅目1個体で少ない。

13. バラ科

バラ科で昆虫の訪花した植物は8種。植栽されたバラへ41個体、同じくホザキシモツケ、スモモ、ソメイヨシノへの訪花が各々17, 11, 10個体と植栽された植物への訪花が多かった。

バラ科を訪れた昆虫は全訪花昆虫中4% 3目104個体であり、バラ科は4月から10月まで長期にわたって訪花された。6月が56個体で最も多い月であり、キク科に次いで2番目となっている。

バラ科を訪花した昆虫中最も多いのは、双翅目で50個体（バラ科訪花昆虫中48%）ハナアブ類28個体であり、膜翅目44個体（42%）ハナバチ類33個体、甲虫目10個体である。

14. マメ科

マメ科で昆虫の訪花した植物は7種。マメ科を訪れた昆虫は全訪花昆虫中4% 4目102個体であり、シロ

ツメクサが71個体、植栽されたミヤギノハギが13個体、併せてマメ科を訪れた昆虫の82%になる。季節消長では、6月が最も多く47個体、キク科バラ科に次ぎ3番目となる。5月には21個体、7月19個体で8月～11月は数個体で少ない。

マメ科を訪れた昆虫のうち最も多いのが、膜翅目で76個体（マメ科訪花昆虫中75%）、ハナバチ類が71個体（70%）うち18個体がミツバチである。鱗翅目12個体、双翅目9個体、甲虫目5個体である。膜翅目が多いのはマメ科の花は旗状花であって、花粉や花蜜が隠されており長舌のもしくは花に潜り込む昆虫の訪花により適していることによるものと思われる。

15. その他

カタバミ科（カタバミのみ）では、5月～10月の長期にわたり88個体が訪花し、9月には42個体と最も多かった。

うち鱗翅目が33個体（30個体がシジミチョウ類）、膜翅目（全てハナバチ類）が32個体、双翅目が22個体（20個体がハナアブ類）、半翅目1個体であった。キク科に次いで鱗翅目の訪花が多かった。

ヒユ科（ヒナタノイノコヅチ1種）では、9月に86個体が訪花し10月が1個体であった。

膜翅目50個体（27個体がカリバチ類）、双翅目15個体（クロバエ類10個体）、鱗翅目15個体、甲虫目5個体、半翅目2個体であった。

アブラナ科（イヌガラシ1種）では6月～10月、9月に最多の43個体が訪花し、計74個体。双翅目21個体（18個体がハナアブ類）、膜翅目45個体（29個体がハナバチ類）、鱗翅目6個体、半翅目2個体であった。

モクセイ科では、69個体が訪花し、キンモクセイ10月62個体、ヒイラギモクセイ11月7個体、双翅目62個

体、膜翅目7個体うちミツバチが6個体であった。

16. 高岡古城公園での結果まとめ

4月から11月間の8日間の調査の結果、6日2870個体の昆虫の訪花が確認された。最も多かったのは膜翅目で全個体数の45%1300個体、次いで双翅目の43%1222個体、この2目で全体の88%の個体数となる。鱗翅目5%155個体、甲虫目4%114個体と続き、半翅目（2%48個体）、直翅目（1%31個体）の2目はたいへん少なかった。

昆虫の訪花が確認された植物は44科89種である。キク科を訪れた昆虫は6日1270個体で最も多く、次いでユリ科3日166個体、タデ科4日118個体、シュウカイドウ科5日114個体、マメ科4日105個体、バラ科3日104個体が多い科であった。

最も訪花個体の多かった植物は、セイヨウタンポポ、ハルジオン、ヒメジョオン、ヤブラン、ベゴニア、カタバミ、ヒナタノイノコヅチ、イヌガラシ、ノコンギク、シロツメクサが上位10種で全個体数の60%を占める。10種中4種が帰化種で2種が植栽種である。

7月と9月に訪花個体数のピークがあり、7月が全個体の19%545個体で最も多く、9月は18%520個体であった。5・7・8・9月は膜翅目が最も多く、4・6・10・11月は双翅目が最も多い月であった。

7月9月ともにピークは主に膜翅目による。

古城公園では、平地の都市公園であることから、帰化種・植栽種への訪花が多くなる（各々44%、23%）。双翅目が帰化種への訪花が最も多く、植栽種・在来種では膜翅目が最多であった。

8・9月を除いては、いずれの月でも帰化種への訪花が多く、特に5・6月では50%を超えている。

表1-3 同続き

年月日	植物科	植物名	甲虫目			双翅目			直翅目			半翅目			膜翅目			鱗翅目			合計						
			ガソブ シムシ	コガネ ムシ	ハムシ	他甲虫	合計	クロハエ	ハエ小	ハナアブ	他ハエ	合計	キリギリス	カメムシ	アリ	ハバチ・ ヒメハチ	カバチ	マルハナ ハチ	ミソハチ	他の ハナハチ		合計	シロチョウ	シミ チョウ	他の チョウ	ガ	
20070811	フトウ	ヤブガラシ	10			2	3			2	5			2	2	10				3	17			1		33	
	マメ	クヌ																			2	2				2	
	ヤマコボウ	アメリカヤマコボウ														2					2	4				4	
	ユキシタ	種裁カクアソサイ																			2	2				2	
	ユリ	種裁ギボウシ				1	1				1	1			1						7	8		1		10	
20070811 合計		種裁ヤブラン	11	2		13	4	4	8	19	35			1	40	3	15			40	77	135	1	17	3	1	22
	アオイ	種裁ハクガ												1	15					15	15					16	
	アブラナ	イヌガラシ							5	1	6			1	11				18	30	4	2				6	
	オオハコ	オオハコ																2		2	2					2	
	カタハミ	カタハミ							6	1	7								17	17	2	16				18	
	キキョウ	ツリガネニンジン																		2	2					2	
	キク	カガアザミ												1						1	1			1	1	2	
		タネホボ類			2	2	1	46	2	1	49				16					5	21	5	1	3		9	
		ノミギク			1	2	2	2	2	4	4				1					1	1	1				1	
		ヒメハチモギ			1	1	1	1	1	1	1				6					10	16					17	
		ヤブタバコ			2	2	1	2	1	3	3				1					1	1	1				1	
	キツネノマゴ													1					13	15	4	3	1		8		
	キンポウゲ	センニンソウ					3		3	3				4					4	4					2		
	シュウカイソウ	種裁ハコニエ					2	7	10	10				11					11	11		2			2		
	セリ	ミツバ					1	1	1	1				2					2	2					4		
	タデ	イタドリ					4	5	2	7				10					10	11						22	
		イヌタデ												1					1	1						1	
		ミスヒキ					4	4	2	10				4					6	11						21	
		ツユクサ								3									1	1						1	
		ハラ																	1	1						1	
		ヒラ					5	10	1	2	15			2	6				16	49	3	3	12	15		86	
		ヒラ												1					1	1						1	
		ヒルガオ												4					1	11						16	
		アブ												4					1	11						16	
		マメ																	2	2						3	
		ヤマコボウ					1	1	2	3	7			5					1	4	10					17	
		ユリ																	1	12	13	27	53	2	4	6	
20070812 合計		種裁ヤブラン	13	29	62	35	13	139	6	100	39	12	16	121	288	11	34	10	19	74	520						
20071012	アカネ	ヘクソグサ												3					3	3						3	
	アブラナ	イヌガラシ							4	4				1					1	1						6	
	カタハミ	カタハミ							2	2				1					1	1						4	
	キク	アメリカセンダングサ																		2	2					2	
		カガアザミ																		4	6						6
		セイタカアワダチソウ													2					1	3	9				16	
		タネホボ類				22	65	19	2	86					1	10				35	46	11	8	1		20	
		ノミギク				4	5	10	6	1	22				6					20	26	1				53	
		ヤブタバコ																		1	1					3	
		キツネノマゴ	センニンソウ												1					1	1						1
		キンポウゲ	センニンソウ																	1	1						1
	ゴマノハグサ	トキワハセ																								2	
	シュウカイソウ	種裁ハコニエ					5	5	2	13				11					11	11						1	
	タデ	イヌタデ												5					7	8						16	
		ミスヒキ																	2	1						6	
		種裁シモツク																	3	6						1	
		種裁ハラ																								1	

表 2-2 同続き

植物科	植物名	年月日	甲虫目			双翅目			直翅目			半翅目			膜翅目			鱗翅目			総計					
			ガリオブ シムシ	コガネ ムシ	ハムシ	他甲虫	甲虫目 合計	クロハエ	ハエ小	ハブアブ	他ハエ	双翅目 合計	キリギリス	カメムシ	アリ	膜翅目 合計	ハチバチ	ミツバチ	他の ハチバチ	鱗翅目 合計		シロチョウ	ジミ チョウ	他の チョウ	方	
キク	ニガナ	20070514		1																1				2		
		20070611																			1				1	
	ノゲシ	20070707																			1				1	
	ノコギリ	20070912		1				2	2	4											1				1	
		20071012		4				5	10	6	1	22									20		1		53	
		20071104		1				4	1	3	8										1		1		13	
	ハルシヤン	20070514		1	2	6		9	3	42	6	51	28	2	2	1	1	1	7	64		1	3		169	
		20070611		13	1			14	4	12	35	12	63							9		10			87	
	ヒメジョオン	20070707		1				1	1	35	23	38	97	4	3	4				23		27			132	
		20070811								2	5	7								2		3				12
		20071104							1			1								1						1
	ヒメカサヨモギ	20070811							1			1								10		16			17	
	ヤブタビラコ	20070514							2	3	5									4		4			9	
		20070611							4	4	4									1		1			5	
	20070707							1	1	1									1		1			1		
	20070912							2	1	3	3								1		1			5		
	20071012							3	3	3									1		1			3		
	20071104							2	2	2									2		2				2	
植栽アザミ	20071104							7	7	7									1		1				7	
植栽マリーゴールド	20071104							7	7	7									10		16			17		
キツネノマゴ	20070811		13	2	44	7	66	15	349	249	111	724	35	14	100	8	15	1	21	232	377	19	23	9	3	54
キツネノマゴ	20070912																		1		13		3		3	
キツネノマゴ	20071012																		1		1		4		8	
キツネノマゴ	20071012																		1		1		1		2	
キツネノマゴ	20071012																		1		14		7	3	2	12
キツネノマゴ	20070415																		2		2				3	
キツネノマゴ	20070514								9	4	13	1	1	1	1			1	5		7				22	
キツネノマゴ	20070611								1		1								1		5				1	
キツネノマゴ	20070707																		3		3				3	
センニンソウ	20070912																		4		4				2	
センニンソウ	20071012																		1		1				1	
センニンソウ	20071012																		6		6				2	
センニンソウ	20071012																		1		1				1	
センニンソウ	20071012																		1		10		2		2	
センニンソウ	20071012																		5		7				9	
センニンソウ	20070811																		1		5				2	
センニンソウ	20070611																		6		6				8	
センニンソウ	20070415																		1		11		2		17	
センニンソウ	20070514																		1		2				6	
センニンソウ	20070514																		1		5				5	
センニンソウ	20070514																		1		1				1	
センニンソウ	20070611																		1		1				1	
センニンソウ	20070514																		1		1				2	
センニンソウ	20071012																		2		2				2	
センニンソウ	20070514																		1		11				12	
センニンソウ	20070514																		8		17				28	
センニンソウ	20070514																		6		7				8	
センニンソウ	20071104																		2		2				3	
センニンソウ	20071104																		1		8				9	
センニンソウ	20070707																		17		24				42	
センニンソウ	20070811																		10		10				16	
センニンソウ	20070912																		2		11				23	
センニンソウ	20071012																		5		11				1	
センニンソウ	20071012																		2		11				25	

表2-4 同続き

植物科	植物名	年月日	甲虫目		双翅目		直翅目		半翅目		膜翅目		鱗翅目		鱗翅目 合計	鱗翅目 合計	総計	
			コガネ ムシ	ハムシ	他甲虫	合計	クロハエ	ハエ小	ハブアブ	他ハエ	合計	アリ	ハバチ・ ヒメバチ	マルハチ ハチ				ミツハチ
ヒルガオ	ヒルガオ	20070611													14	2	16	18
		20070707				12	2								16		16	30
		20070912													1		1	1
ヒルガオ 合計						12	4								31	2	33	49
アブ	ガンジヨコ ヤブガラン	20070811					1								1		2	4
		20070707																1
		20070811	10					3							2	2	17	33
		20070912						4							4	1	11	16
アブ 合計			10			7	1	2	10						6	2	28	50
アナ	クリ	20070611	3			10	1	11							6	8	14	28
マメ	カラスノエンドウ	20070514														4	4	4
	クズ	20070811													2	2	2	2
	コムツバクマゴヤシ	20070514																2
	シロソメカサ	20070514													2	2	2	2
		20070611	1					7							1	4	5	12
		20070611	2					3							2	18	42	45
		20070707	1					1							7	8	8	14
	ネムノキ	20070707			1										1	2	3	5
	アジ	20070514													3	3	3	3
	樺葉ミヤギノハギ	20070912													2	2	2	3
		20071012													5	5	5	7
		20071104													1	1	1	1
マメ 合計			1	3	1	5	8	1	9						4	1	7	18
メギ	樺葉ソノテ	20070707													4	46	76	102
	樺葉ヒラキナンテン	20070415													2	2	2	3
メギ 合計																		2
モクセイ	樺葉モクセイ	20071012																2
	樺葉ヒラキモクセイ	20071104																2
モクセイ 合計						15	40	55							6	1	7	62
モクシ	ソコ	20070611																7
ヤマコボウ	アメリカヤマコボウ	20070707																7
		20070811																69
		20070912																29
ヤマコボウ 合計						16	44	62							12	6	5	23
ユキシタ	樺葉ガクアジサイ	20070707																2
		20070811																2
ユキシタ 合計						2	10	10							2	8	10	22
ユリ	樺葉ギボウシ	20070611																2
		20070707																2
		20070811																2
ユリ 合計						2	10	10							2	10	12	24
		20070611																1
		20070707																1
		20070811																38
		20070912																1
		20070811																10
		20070912																49
ユリ 合計						1	11	6	18						20	83	137	166
ラン	ネジハチ	20070707																1
総計			17	24	59	14	114	120	400	511	191	1222	48	31	377	23	80	52
																		81
																		22
																		29
																		155
																		23
																		2870

富山県内訪花昆虫調査結果比較

富山県下11カ所(図3)、高山域:立山浄土山・立山東一の越・立山室堂平, 亜高山:立山弥陀ヶ原, 山地上部:立山美女平, 山地下部:山田村赤目谷, 丘陵地:富山市三熊・富山市ファミリーパーク, 平地の農耕地:小矢部市綾子, 都市公園:高岡市古城公園, 海浜:氷見市島尾の訪花昆虫調査で, 10目(膜翅目・双翅目・甲虫目・鱗翅目・半翅目・直翅目・長翅目・脈翅目・ハサミムシ目・カワゲラ目)の昆虫(総個体数36,880個体)が, 79科415種の植物の花上で観察された。

これらのうち, 6目(膜翅目・双翅目・甲虫目・鱗翅目・半翅目・直翅目)が全ての場所で観察され, 長翅目(シリアゲムシ類・シリアゲモドキ類)は高山・亜高山・山地で, 脈翅目(ウスバカゲロウ類)は亜高山・山地で, ハサミムシ目(キバネハサミムシ)は山地で, カワゲラ目(クロカワゲラ類)が亜高山・丘陵地でみられた。

各調査場所での調査時間・回数は異なっていて直接の比較はできないので, 各場所4時間あたりの個体数に換算したもの, および訪花期間通じての延べ個体数を表4-1, 2に示した。延べ個体数は4時間あたりの個体数に訪花期間の月数を掛けたものである。また, 各場所での1回あたりの調査時間を4時間に換算したものを図4-1, 2, 3に示した。この4時間というのは,

最も多くの場所での1回あたりの調査時間である。

1. 単位時間あたりおよび延べ訪花個体数

全般

4時間あたりの訪花個体数が最も多かったのは, 立山東一の越で770個体である。次いで立山浄土山の589個体, 室堂平575個体で, 最少が呉羽丘陵の347個体であった。東一の越で多いのは, 6月下旬ないし7月上旬の訪花昆虫の少ない時期の調査を行っていないことによるところが大きく, 仮に7月上旬に調査を行い150個体(浄土山・室堂平と同等)であったとすると650個体程度(延べでは2000個体程度)となり, 他の高山域の場所とさほど違いはなくなる。

4時間あたりの訪花個体数は, 高山域でより多く, 丘陵地・平地でより少ない傾向にある。平野部でも小矢部市の農耕地では481個体と多くなっているが高山域では600個体前後であり, 亜高山の弥陀ヶ原から海浜の島尾までの400個体前後と大きく2分される。4時間あたりの訪花個体数の多い高山域と平地の農耕地は草原であることが共通している。

延べ個体数で訪花昆虫の最も多かったのは, 小矢部市の農耕地であり3848個体, 次いで氷見市海浜の3344個体であった。最も少ない所は立山室堂平の1725個体で, 高山・亜高山で少なく, 山地から平地でより多くなっている。これは, 訪花期間の長短に依るところが

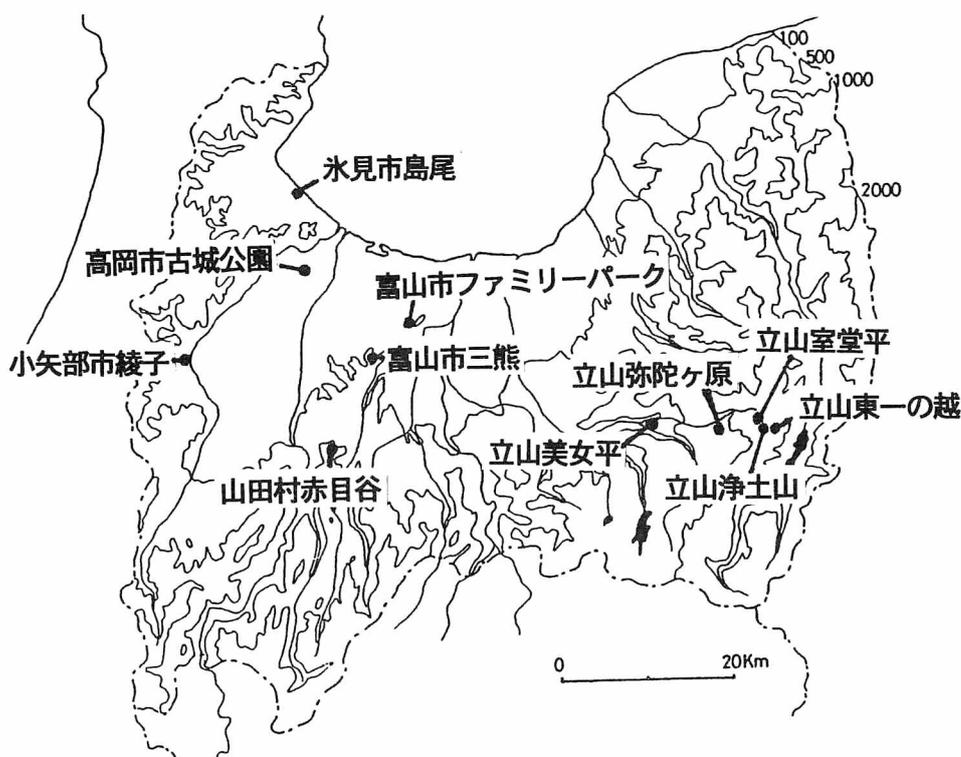


図3 富山県内11カ所の調査地

表 4-1 富山県内11カ所での訪花昆虫調査結果—主要昆虫グループ—

調査場所	立山寺上		立山東一の越		立山堂堂平		立山弥陀ヶ原		立山美女平		山田村赤目谷		富山市三熊		富山市フアメリハー		高岡市古城公園		小矢部市綾子		氷見市島尾						
	4時間あたりのべ(3ヶ月)%	4時間あたりのべ(4ヶ月)%	4時間あたりのべ(7ヶ月)%																								
昆虫目	435	365	357	1071	62.0	118	826	29.0	137	959	30.2	137	1036	35.4	96	788	27.8	153	1224	42.5	214	1712	44.5				
双翅目	256	768	435	239	717	31.0	200	600	34.8	74	296	17.2	63	441	15.5	108	756	23.5	96	768	24.7	113	904	23.4			
ハナバチ類	6	18	1.0	11	33	1.4	5	15	0.9	3	12	0.7	3	24	0.8	?	?	15	120	4.2	11	88	2.3				
膜翅目	127	381	215	226	678	29.4	190	570	33.1	219	376	60.8	197	1379	48.4	226	1582	49.3	172	1379	44.1	137	1496	34.0			
ハナバチ類	99	297	17.0	141	423	18.4	143	429	25.0	178	712	41.2	163	1302	40.8	152	1216	43.7	103	824	28.6	121	988	25.1			
マルハナバチ	92	276	15.6	75	225	9.8	69	207	12.0	47	168	9.7	23	161	5.6	13	96	3.1	12	96	3.1	4	32	0.7			
カリバチ類	1	3	0.2	5	15	0.7	2	6	0.4	3	21	0.8	7	49	1.4	?	?	10	80	2.8	25	200	5.3				
アリ類	2	6	0.4	37	111	4.8	3	132	7.5	26	182	6.5	31	217	6.8	?	?	47	376	13.1	1	8	0.2				
鱗翅目	12	36	2.1	17	51	2.3	9	27	1.6	39	156	9.0	15	105	3.7	24	168	5.3	27	216	6.9	34	272	6.8			
チョウ目	2	6	0.3	7	21	0.9	3	30	1.6	6	42	1.3	2	14	0.4	26	208	6.2	61	488	12.7	29	232	8.2			
甲虫目	12	36	2.1	82	186	8.0	9	27	1.6	47	188	10.9	63	441	15.5	58	406	12.8	33	264	8.6	18	144	5.1			
カキキリムシ類				31	93	4.0	3	9	0.5	21	147	5.1	2	14	0.4	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0.5		
コガネムシ類							2	8	0.5	17	119	3.8	11	88	2.7	?	?	3	24	0.8	16	128	3.3	10	80	2.3	
ハムシ類							16	64	3.7	12	84	3.1	15	105	3.3	8	64	2.1	?	?	7	56	2.1	4	32	0.8	
半翅目	2	6	0.3	11	33	1.4	1	4	0.2	9	63	2.2	7	49	1.5	17	136	4.3	7	56	2.0	4	32	0.8			
直翅目				2	6	0.2	1	3	0.1	1	7	0.2	4	28	0.8	2	16	0.5	2	16	0.5	5	40	1.4	6	48	1.7
その他	1	3	0.2				3	12	0.7	4	28	1.0	1	7	0.1	1	8	0.2				8	64	1.7	1	8	0.3
計	589	1767	100	770	2310	100	575	1725	100	407	2849	100	457	3199	100	347	2776	100	359	2872	100	481	3348	100	418	3344	100

%は、各調査場所ごとの割合。

表 4-2 富山県内11カ所での訪花昆虫調査結果—主要植物科—

調査場所	立山寺上		立山東一の越		立山堂堂平		立山弥陀ヶ原		立山美女平		山田村赤目谷		富山市三熊		富山市フアメリハー		高岡市古城公園		小矢部市綾子		氷見市島尾			
	4時間あたりのべ(3ヶ月)%	4時間あたりのべ(4ヶ月)%	4時間あたりのべ(7ヶ月)%																					
植物科	325	375	212	114	342	15.9	191	573	33.3	2	6	0.4	0	0	0.1	42	294	9.1	19	152	5.0	39	312	11.3
キウ				4	12	0.6	2	6	0.4	6	42	1.6	26	182	5.7	16	128	4.7	4	32	1.0	80	720	18.7
スイカズラ										5	35	1.3	15	105	3.3	11	88	2.9	11	88	2.9	0	0	0.1
マメ										27	189	6.6	14	98	3.1	10	72	2.2	28	224	7.1	21	168	6.1
フナ										23	161	5.8	10	70	2.2	6	42	1.3	1	8	0.2	9	72	2.4
ウコギ										1	7	0.3	5	35	1.2	4	28	1.4	6	48	1.4	6	48	1.4
シソ										2	14	0.4	4	28	0.8	1	8	0.2	14	112	3.7	11	88	2.4
ハナバチ類	123	369	208	125	375	16.2	122	366	21.2	95	380	22.1	22	88	5.0	8	32	1.8	8	32	1.8	7	56	1.4
マルハナバチ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
ドク										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
ヤナギ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
アブラナ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
クワ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
クワ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
ユキノシタ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
セリ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
アブラナ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
サヤコ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
ツツジ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
ヒルガオ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
キンポウゲ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
カタバミ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
コマノハグサ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
リンドウ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
イワウメ										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
他										0	0	0.1	0	0	0.1	3	21	0.6	3	21	0.6	0	0	0.1
計	589	1767	100	770	2310	100	575	1725	100	407	2849	100	457	3199	100	347	2776	100	359	2872	100	481	3348	100

%は、各調査場所ごとの割合。

大きく、山地～平地では7, 8ヶ月の訪花期間があるのに対し、高山・亜高山では単位時間あたりの訪花個体数が多くとも訪花期間が3, 4ヶ月しか無いからである。

膜翅目

膜翅目(主にハナバチ類であるが)は、4時間あたり226個体～127個体で、特に高山域や平地で多いといった傾向もなく場所による差はさほどみられない。のべ個体数では高山域で少なく山地以下の地域で多くなるのは訪花期間からして当然のことである。ハナバチ類中のマルハナバチ類では、高山域で多くより低地に向かうのに連れ減少するのは明らかであり、このことは、マルハナバチ類以外のハナバチ類が高山域から低地に向かうにつれ増加するという示している。カリバチ類が低地に向かうのに連れ増大するのも明らかである。

双翅目

双翅目(ハナアブ類が主であるが、場所によっては小形のハエ類も多い)は、4時間あたり最多で452個体、最少で96個体と場所で大きな差があり、4時間あたりの双翅目の多い所(高山域と平地の農耕地)では全訪花昆虫個体数の個体数も多くなっている。のべ個体数では、小矢部の農耕地で最も多く、亜高山の弥陀ヶ原で最も少なくなっている。特に弥陀ヶ原で少ないのが目に付くが、これは高山域では他地域より多いことと、亜高山以下ではより低地になるにしがって(4時間あたりの個体数ではさほど差はないが)訪花期間が長くなるこ

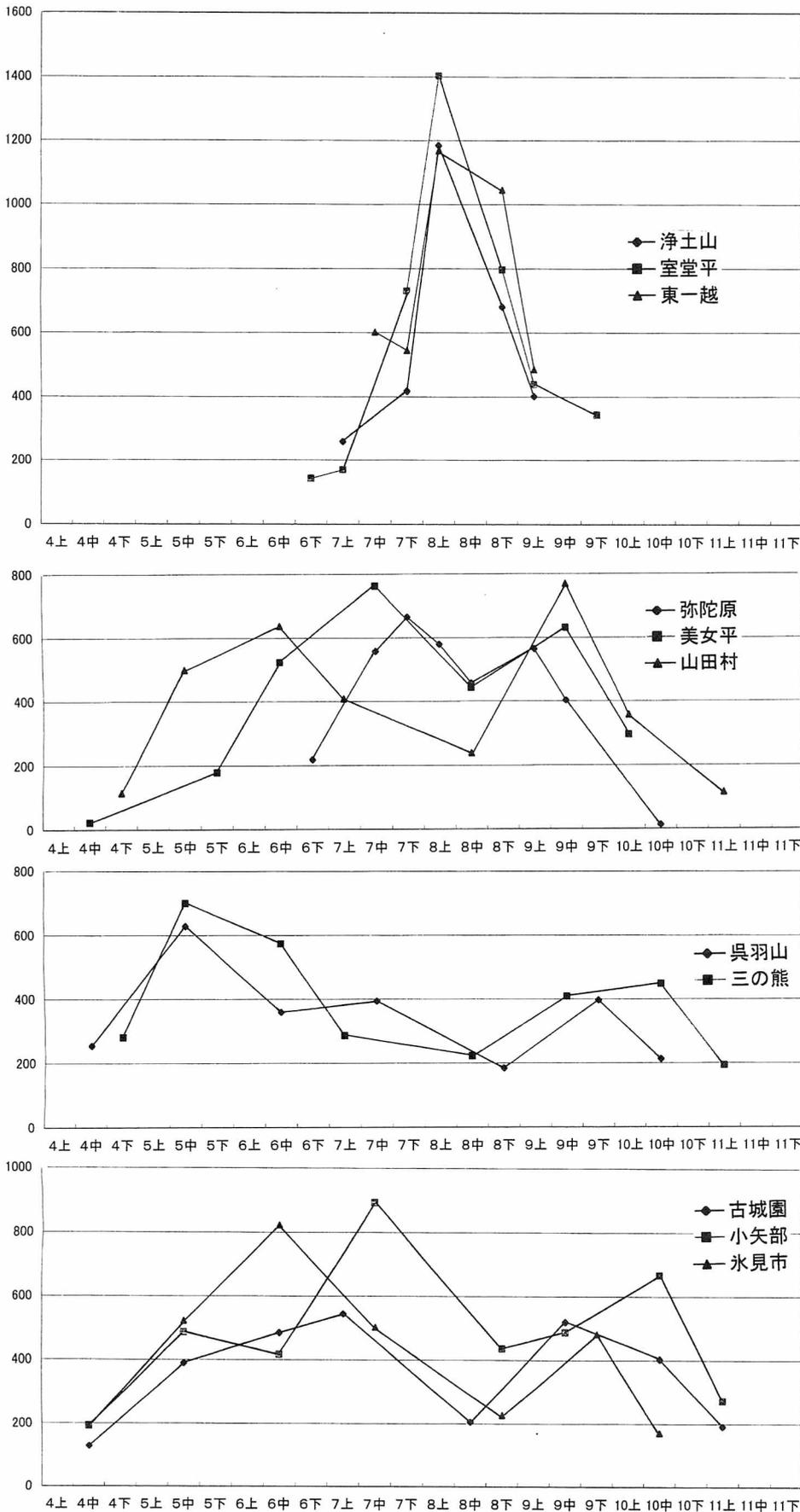


図4-1 富山県内11カ所での訪花昆虫調査結果(合計)

とでのべ個体数が増加する傾向があることとの関係でその様な結果となっている。

ハナアブ類については、双翅目と同様であるが、小形のハエ類の割合が多い平地の古城公園・島尾では少なくなっている。

その他の目

甲虫目では、山地で多く、より高地へまたより低地へ向かうに連れ減少する。甲虫目のうちカミキリムシは、山地以上で多く、コガネムシは山地以下で多く、ハムシは、亜高山・山地で多く他では少ない。

鱗翅目は、平地の農耕地で4時間あたり・延べともに最も多く、他では少なくなっている。

各目の割合

各調査場所で最多の目(膜翅目もしくは双翅目)は、亜高山から平地までその調査地の全訪花昆虫個体数のほぼ50%を占めるが、高山域ではその割合は増加し浄土山では75%ほどにもなる。2番目の目(双翅目もしくは膜翅目)は20%~40%で高山から平地に向かうに連れ割合が増加する傾向がある。3番目の目は、甲虫目もしくは鱗翅目であるが、多くの場所で10%前後ではあるが高山域や海浜、都市公園では数%以下となっている。

訪花昆虫の目からすると、高山域の多様性は他所にくらべ少ないと言えるだろう。

最多の目が双翅目である所は、高山域と平地の農地で(ここでは2番目の目は膜翅目である。),他の全ての所では、膜翅目が最多でありここでは双翅目が2番目である。3番目が鱗翅目である場所は、呉羽丘陵と平地の2カ所の3カ所で、その他では、甲虫目が3番目である。高山の2カ所では鱗翅目・甲虫目とも

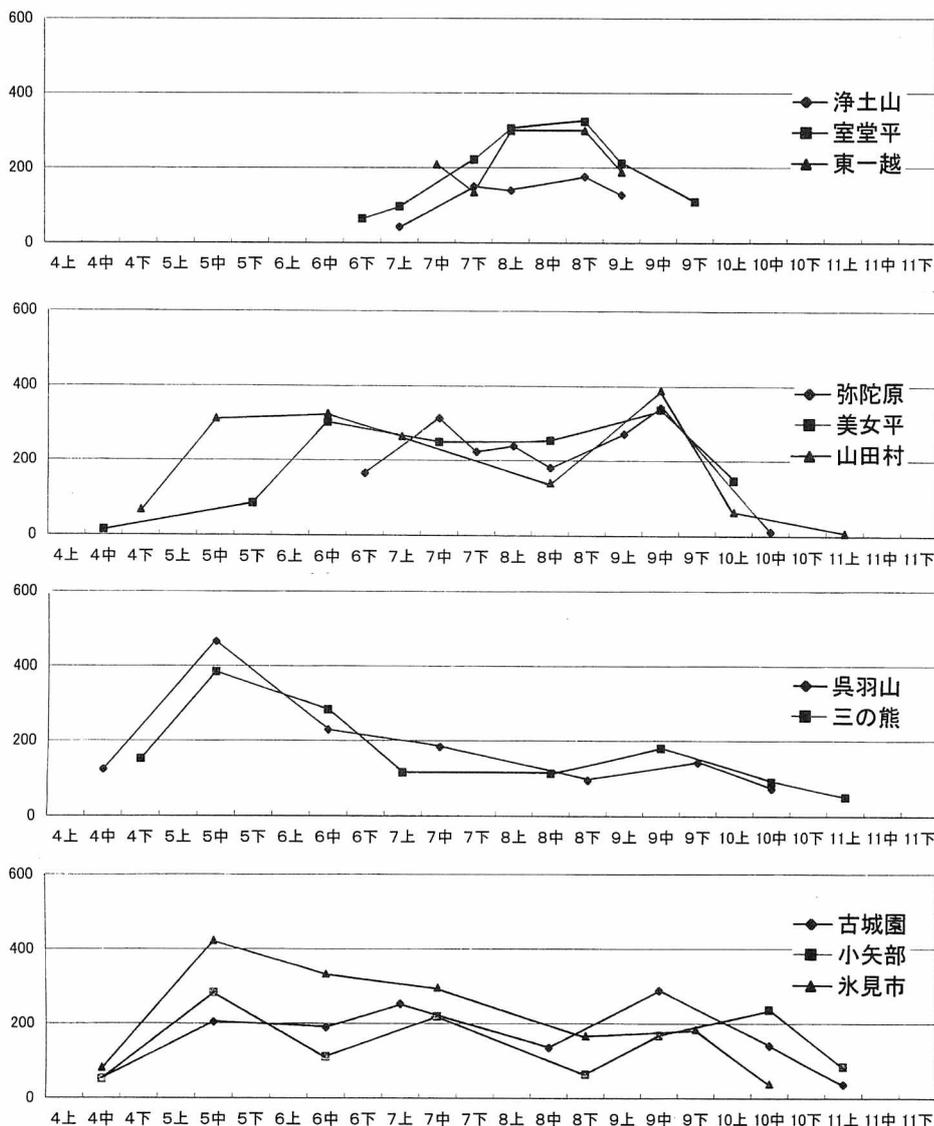


図 4-2 富山県内11カ所での訪花昆虫調査結果 (膜翅目)

割合は低く同数であった。平地もしくはその近傍の人手の強く入ったところでは鱗翅目がより多くなると言えるだろう。

2. 訪花された植物

全般

各調査地で訪花された植物は、当然その地の植生に従うのだが、今回の調査では規格化された植生調査を実施しなかったため統一的に各調査地の植生を提示できないのは残念である。

各調査地で最も多くの昆虫を集めた植物の科は、高山域の2カ所（ここではセリ科である）以外ではキク科である。一番の科の割合は、高山域～山地上部・海浜では低く（20%ほど）、これらの場所では1・2・3位間の差が大きい。植物科からみて訪花する対象の多様度が大きいと言えるだろう。

山地下部～平地（海浜以外）では、一番の科の割合は50%ほどで、2・3位以下ではその割合は少なく、多様度は小さいと言えそうである。一番の科（キク科）の割合の高い所は帰化種への訪花の割合も多いところである。（「帰化種等への訪花」の項参照）

膜翅目

膜翅目で最も多く訪花した植物科は、氷見の海浜以外では全てキク科である。氷見ではバラ科が1位でキク科は3位。高山域の室堂平、山地下部・丘陵地、農耕地では50%程度もあり（他所では30%前後）、他の科に比べてたいへん多い。延べでは、山地下部・丘陵地で最も多く、より上方・より下方では少なくなる。2・3・4位には、高山・亜高山では、バラ科・ツツジ科やタデ科・セリ科が、山地～平地では、スイカズラ科・マメ科やタデ科・バラ科などが、氷見の海浜ではセリ科やブドウ科が入ってくる。膜翅目の訪花対象からみると、亜高山以上、山地～平地、海浜と3分されるようにみえる。ハナバチ類について

も、膜翅目全般で言えることがほぼそのまま当てはまる。

双翅目

双翅目で最も多く訪花した植物科は、高山域の上方ではセリ科高山域の下方および亜高山ではバラ科（30%前後）、山地以下ではキク科である。キク科は高山・亜高山でも2位もしくは4位（東一の越）で（20%前後）ある。山地以下ではキク科ではその割合がたいへん高く45%～75%にもなり他の科に比べてたいへん多い。

キク科では、4時間あたり訪花個体数では高山域から平地までさほど変わらず、延べでは下方ほどより多くなる。

セリ科は、高山域と海浜で多く、バラ科でも高山域と海浜で多く、キンポウゲ科では高山域で多い。タデ科は全般的に多く訪花される。ハナアブ類についても、双翅目全般で言えることがほぼそのまま当てはまる。

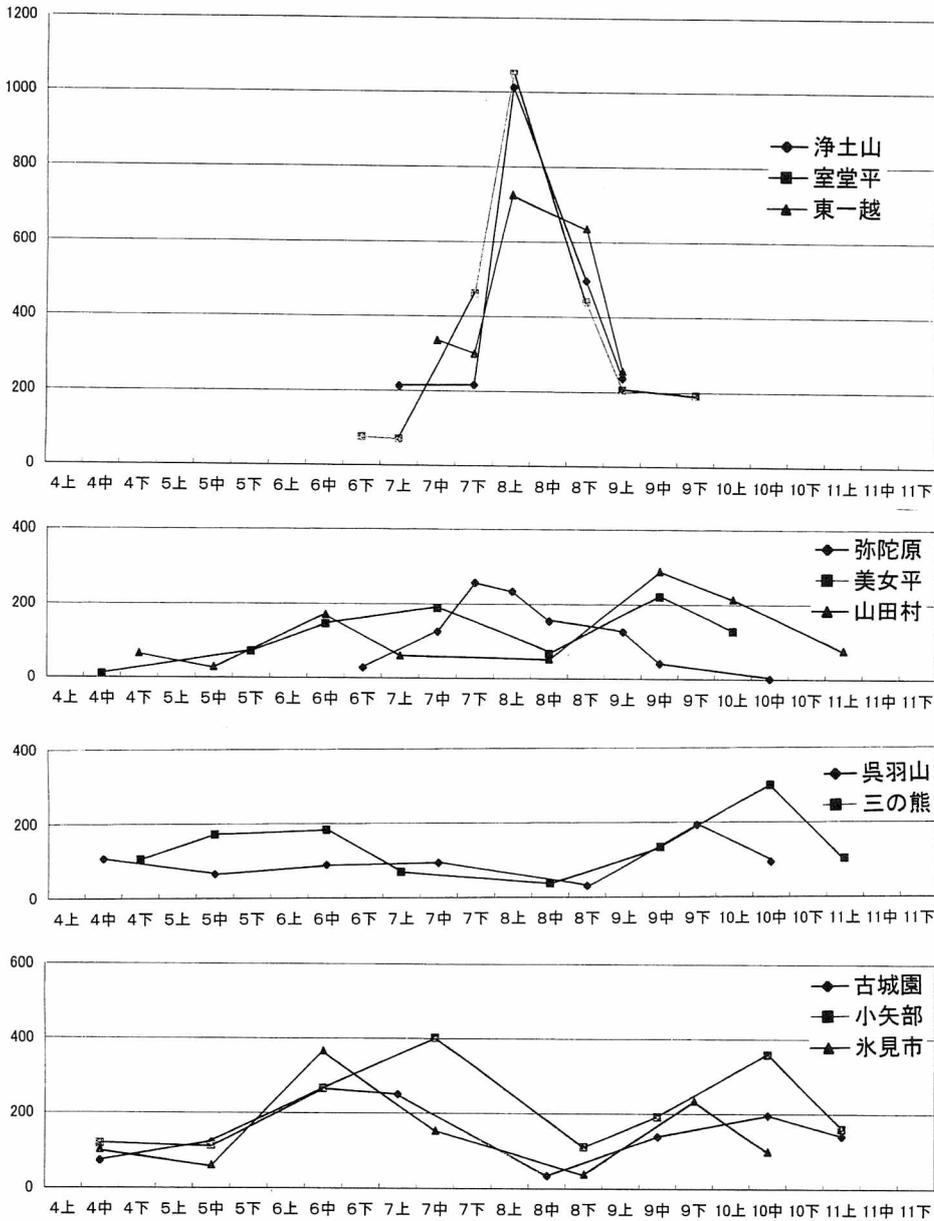


図 4-3 富山県内11カ所での訪花昆虫調査結果 (双翅目)

表 5 各調査地での帰化種・植栽種・在来種への訪花個体数の割合 (%)

調査地	帰化種	植栽種	在来種
高山域3カ所	0	0	100
弥陀ヶ原	0.3	0	99.7
美女平	4.9	0	95.1
山田村	21.6	0	78.4
三熊	24.5	2.8	72.7
呉羽丘陵	34.3	10.6	55.1
古城公園	44.0	22.6	33.4
小矢部	70.2	0.5	29.2
氷見市	11.1	18.8	70.1

帰化植物等への訪花

表 5 に、訪花植物を帰化種、植栽種、在来種と区分して各調査地での訪花昆虫個体数の割合を示した。

在来種への訪花昆虫個体数の割合は、おおきく3つに区分される。高山域～山地上部では90%以上、平地の都市公園と農耕地では30%前後、その他の丘陵地と海浜では70～80%である。植栽種が多いのは、当然であるが都市公園で次いで公園に隣接する海浜で20%前後である。平地の農耕地や丘陵でも農耕地に隣接する所では、少ないが植栽種への訪花がある。帰化種で群を抜いて多いのは農耕地(約70%)で、次いで都市公園(約45%)である。山地下部・丘陵地でも帰化植物への訪花昆虫の割合は高く、山地から平地に向けてその割合は高くなる。海浜では平地の他所よりは帰化種への訪花割合は10%程度と少なくなっている。さすがに高山域では帰化種への訪花は無かったが、亜高山で少数ながら帰化種への訪花が見られた。

帰化種の訪花対象のほとんどはキク科(75～100%)であって、セイヨウタンポポ、ハルジオン、ヒメジョオン、セイタカアワダチソウがそうである。

3. 訪花個体数の季節消長全般

図 4-1 の各調査地での訪花期間中の訪花個体数の変動をみると、各調査場所で、最多個体数を示す時期は異なるが、高山域では8月上旬の1峰で1200～1400個体で、より低地では2峰であり600～800個体である。2峰の個体数を足し合わせると1100～1500個体ほどになり、高山域での1峰の個体数と同程度になる。

亜高山以下で訪花個体数の2つのピークの現れる時期は、秋では9月ないし10月であるが、より高地(亜高山・山地)では9月上旬・9月中旬とすこし早めで

あり、より低地（丘陵地・平地）では9月中旬～10月中旬となっている。初夏～夏のピークでは、亜高山から丘陵にかけてでは、亜高山の7月下旬から山地の7月中旬、6月中旬と低地になるにしたがって早くなり、丘陵地では5月中旬となる。しかし、平地では6月中旬～7月中旬と遅くなっている。これは、双翅目の個体数の多少と関連している。

膜翅目と双翅目

図4-2・3に、膜翅目と双翅目の各調査地での季節消長を示した。膜翅目では初夏のピークは平地の各地でも5月中旬である。膜翅目の高山域でのピークはあまり明瞭ではなく、かつ200～400個体であって、初夏～夏と秋の合計したものとはなっていない。全訪花昆虫個体数のピークの有り様は双翅目の消長に大きく関連している。

4. 花資源と訪花昆虫個体数

高山域での訪花対象である花は、おおまかには、より低地の初夏～夏と秋の開花に相当するものたちがいっせいに咲くと言ってもよいであろう。亜高山以下の地域での訪花昆虫個体数の二峰型の季節消長に対し、高山域での一峰型はそれを反映しているものと考えられる。

では、各調査場所での訪花昆虫個体数の消長は、その場の花資源量に比例していると考えてもよいであろうか。

膜翅目（主にハナバチ類）は、高山域でもピーク時の4時間あたりの訪花個体数は亜高山以下の地域と大差無く、高山域ではその一峰の個体数は、より低地の二峰を加えたものとはなっていない。高山域では、花にとっては初夏と秋が一緒に来、訪花昆虫を養える上限もより低地より高くなるが、膜翅目の場合、その場の花資源量にかかわらず、その生活空間と生活様式に支配され、その個体数には一定の上限があると考えてもよいのではないだろうか。

双翅目（主にハナアブ類）は、膜翅目とは異なり、高山域ではピーク時4時間あたりの訪花個体数は亜高山以下の地域とは大きな差があつてたいへん多い。双翅目の場合には、その訪花個体数は花資源量にしたがうと言ってもよいのかもしれない。双翅目は、また平地の農耕地でも山地～平地の他所より多くなつており、草原である場所では双翅目の個体数が多く、また花資源量に従って増減することで、今回の結果のような消

長パターンを示すことになっているものと考えられる。

5. 比較のまとめ

高山域から海浜までの富山県内11カ所の調査で、10目約3万5千個体の昆虫が79科415種の花上で観察された。単位時間あたりの訪花個体数の多いのは高山域であり、山地や平地では少なかった。訪花期間を通じての延べ個体数では山地～平地で多く、高山域では少なかった。双翅目の割合が多い高山域と平地の農耕地は共に草原であることで共通しており、その他の調査地では膜翅目の割合が多かった。高山域ではセリ科へのそれ以外の場所ではキク科への訪花が最も多かった。帰化植物への訪花は平地の農耕地と都市公園で多かった。高山域では訪花個体数のピークは夏に一度であり、それ以外では二度のピークがあった。ピークの時期は双翅目の訪花時期と強く関連していた。

文 献

- 根来 尚, 1998. ファミリーパーク地内の訪花昆虫調査. ファミリーパーク地内自然環境総合調査報告（富山市ファミリーパーク公社）：56-68.
- 根来 尚, 2002. 立山高山帯室堂平周辺における訪花昆虫調査. 富山市科学文化センター研究報告, 25：23-39.
- 根来 尚, 2003. 立山高山帯における訪花昆虫調査への追加. 富山市科学文化センター研究報告, 26：73-101.
- 根来 尚, 2004. 立山亜高山弥陀ヶ原高原における訪花昆虫調査. 富山市科学文化センター研究報告, 27：31-44.
- 根来 尚, 2005a. 富山県里山地域（富山市三熊・山田村赤目谷）における訪花昆虫調査. 里山（富山県中央部）の自然環境調査報告Ⅰ（富山市科学文化センター）：75-106.
- 根来 尚, 2005b. 富山県立山美女平における訪花昆虫調査. 富山市科学文化センター研究報告, 28：1-11.
- 根来 尚, 2008a. 小矢部市内の農耕地での訪花昆虫調査. 富山市科学博物館研究報告, 31：59-71.
- 根来 尚, 2008b. 氷見島尾海岸の訪花昆虫調査. 富山市科学博物館研究報告, 31：73-83.
- 高岡生物研究会・高岡地学研究会, 1985. 「高岡古城公園の自然」217pp. 桂書房（富山）.