

福井市末町におけるハムシ類群集の多様性と季節変動

梅村信哉^{*1}

要旨：福井市末町において 2022 年 4 月 20 日から 10 月 26 日にルートセンサス法によりハムシ群集の調査を行った。本調査の結果、11 亜科 78 種 1,147 個体のハムシ類が確認された。種数、多様度指数 (H')、重複度指数 (α)、類似係数 (QS) を用いて、末町と足羽山ならびに大芝山のハムシ群集の構造を比較したところ、末町では足羽山および大芝山に比べて種数も多く、種多様度も高かった。また、ハムシ群集の種構成は 3 地域で互いにある程度似通っていたものの、個体数を含めた群集構造は調査地間で大きく異なっていた。食性（木本食種、草本食種、草本・木本食種）に基づくグループ別 RI 指数のレーダーチャートの比較から、末町は足羽山および大芝山に比べると草本食種ならびに草本・木本食種が豊かであり、木本食種も大芝山よりは貧弱であるものの足羽山と同程度に豊かで、ハムシ群集全体としては広義の里山である末町で狭義の里山である 2 地域より豊かに保たれていることが明らかになった。

キーワード：ハムシ群集、福井市末町、里山、ルートセンサス法、季節変動

Shinya UMEMURA ^{*1}. 2023. Species diversity and seasonal changes in the leaf beetle community structure of Sue-cho, Fukui City, Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 26:83-95. Community structure of leaf beetle was surveyed quantitatively by line-census method in satoyama environment of Sue-cho, Fukui City, Fukui Prefecture during April 20th to October 26th, 2022. A total of 1,147 individuals of 78 species belonging to 11 subfamilies were recorded during the survey. Comparing the species richness, species diversity (H'), overlap of community structure (α) and similarity of species composition (QS) were conducted among Sue-cho and Mt. Asuwa, Mt. Oshiba whose environment were represented by deciduous broadleaf forests, in other words Satoyama in the narrow sense. Species richness and species diversities of Chrysomelidae were higher in Sue-cho than those in Mt. Asuwa and Mt. Oshiba. Although QS shows species composition of Chrysomelidae were somewhat similar among Sue-cho, Mt. Asuwa, and Mt. Oshiba, community structures of Chrysomelidae were quite different among these three areas. Radar chart of RI indices calculated on the basis of feeding habit of Chrysomelidae shows that the species diversity of leaf beetle, both in herb-feeding species and wood and herb-feeding species were higher in Sue-cho than those in Mt. Asuwa and Mt. Oshiba, and wood- feeding species was as abundant in Sue-cho as in Mt. Asuwa. Totally, species diversity of Chrysomelidae was higher in Sue-cho whose environment was represented by Satoyama environment composed of the mosaic of paddy field and rice water system, deciduous broadleaf forests, wetland, grassland than these in Mt. Asuwa and Mt. Oshiba whose environment was represented by deciduous broadleaf forests in low mountains.

Key words: leaf beetle community, Sue-cho (Fukui City), Satoyama, line-census method, seasonal change

はじめに

里山は、狭義には薪炭林あるいは農用林のことであるが、広義には水田やため池、水路からなる「稻作水系」や畑地、果樹園などの農耕地、採草地、集落、社寺林や屋敷林、植林地などの農村の景観全体、都市周辺の残存林などを含めることも多い(石井 2005)。最近では、自然に対する理解や共感を得る場としての環境教育の観点から里山の見直しが進んでいる(広木・石原 2002)。加えて、絶滅のおそれのある生物種の約半数が広義の里山でみられるとされるこ

とから、里山は日本の生物多様性のホットスポットとしても注目され(石井 2010)，その保全は重要な課題である。福井県においても、里地里山の近年の急激な変化を受け、その保全活用を推進すべく、県内の重要里地里山の選定が行われている(福井県自然保護課・福井県自然保護センター 2006)。

一方で、1950 年～60 年代の燃料革命、肥料革命により里山林の価値は低下し、開発の対象となって破壊されたり、放棄され遷移が進行したりすることで、多くの身近な昆虫が衰退している(石井 2010)。長期間放置されてきた里山林は大径・高林化し、下層にはネザサ類や低木が繁茂することにより、生物多様

*1 福井市自然史博物館 〒918-8006 福井県福井市足羽上町 147

性の低下をもたらすことが指摘され（松本 2017），里山林などの自然に対する人間の働きかけが減少することによる自然の質の低下は生物多様性の第 2 の危機とされている（環境省 2021）。さらに，近年では個体数が増加したニホンジカ *Cervus nippon*（以下シカ）の植生破壊に伴う生態系への影響が懸念され（日本森林学会 2011），山間地や里山において，昆虫類，特にチョウ類に深刻な影響が及んでいることが報告されている（長谷川 2010；近藤 2015）。広義な里山の景観で中心的な存在であった水田，水路，ため池などからなる「稻作水系」も，圃場整備やそれに伴う水路のバイオライン化や水田の乾田化，ため池や水路のコンクリート護岸，農薬による水質の悪化やアメリカザリガニ *Scapularicambarus clarkii*，ウシガエル *Lithobates catesbeianus* などの外来種の影響により環境が劣化している（石井 2010）。

里山の適切な保全を講じるためには，まずその環境の状況や構造，自然度を正確に把握することが必要である（土田ほか 2012）。近年，ある地域に生息する生物群集は，その地域の環境を総合的に反映した存在であるという認識のもとに，一定地域内の環境を，その地域に生息する生物群集を解析することにより評価することが試みられている（吉田 1997）。特に，目撃による同定が可能であり，生態知見が豊富であることから，チョウ類群集を用いた環境評価の研究事例は多く報告されており（例えば，石井ほか 1991；吉田 1997；竹中ほか 2004；松本 2008），県内でも研究事例が報告されつつある（例えば，梅村 2016，2017a,b など）。しかし，より正確な環境の把握のためには，チョウ類以外の生物を指標とした多面的な評価の必要性が指摘されている（石井 1993）。

ハムシ類はコウチュウ目ハムシ科（Coleoptera；Chrysomelidae）に属する昆虫であり，日本に約 660 種（尾園 2014），世界には約 5 万種が分布しているといわれ（木元・滝沢 1994），福井県内からも 250 種以上の記録がある（マメゾウムシ亜科を除く佐々治ほか 1998；福井昆虫研究会幹事会 2008）。ハムシ類は幼虫・成虫ともすべて食植性であり，特定の植物の葉，根，茎を外部から，また，内部に侵入して食べるなど，植物と深い関わりを持って生活している（木元・滝沢 1994）。加えて，成虫があまり移動しないと考えられていることから，ハムシ類の種構

成ならびに群集構造は環境変化を敏感に反映しうると考えられ，有用な指標生物となりうる（大野 1974，1980）。

こうした背景から，ハムシ類の群集構造を解析し，その種多様性や群集構造の生態的特徴を明らかにしようとする試みが国内外で蓄積されつつある（例えば，Ohsawa & Nagaike 2006；Wasowska 2006；Linzmeier & Ribeiro-Costa 2008；Sánchez-Reyes, U.J. et al. 2014；Teles et al. 2019 など）。県内でも，梅村（2010，2014，2015，2018，2020，2021，2022）が簡便にどのような環境でも適用できるルートセンサス法を用いてハムシ群集を定量的に調査した事例を報告している。

福井県内においても，全域でシカの分布が確認されていることから（福井県 2017），今後里山の管理放棄による環境の質の低下に加えて，シカの食害による植生変化が昆虫類へ及ぼす影響がますます顕在化してくるおそれがある。こうした影響を把握する上で，県内の里山において，植生と深いかかわりを持って生活をしているハムシ群集の現時点での構造を記載しておくことは，有用な基礎資料となると期待される。

そこで，本研究では，県内の重要里地里山にも選定されている（福井県自然保護課・福井県自然保護センター 2006）福井市末町（以下末町）においてハムシ類を定量的に調査し，その群集構造を記載することを目的とした。

調査地と調査方法

（1）調査地の概要

末町は福井市の西部に位置する。山際の斜面に湧水があり，所々で水田や水路に流れ込んで湿地が形成されており，当地域ではハッチョウトンボ *Nannophya pygmaea* やキタノメダカ *Oryzias sakaizumii* など希少な野生動植物が多く記録されている（福井県自然保護課・福井県自然保護センター 2006）。調査は，山際の林縁や水田・休耕田の脇を通る約 1.8km のルート（標高 38～66m）で実施した（図 1）。ルート内には，コナラ *Quercus serrata* などの落葉広葉樹林のほか，アカマツ *Pinus densiflora* やスギ *Cryptomeria japonica* の植林，竹林も一部見られ，山際には湧水が流れ込む水路や湿地が見られた。その

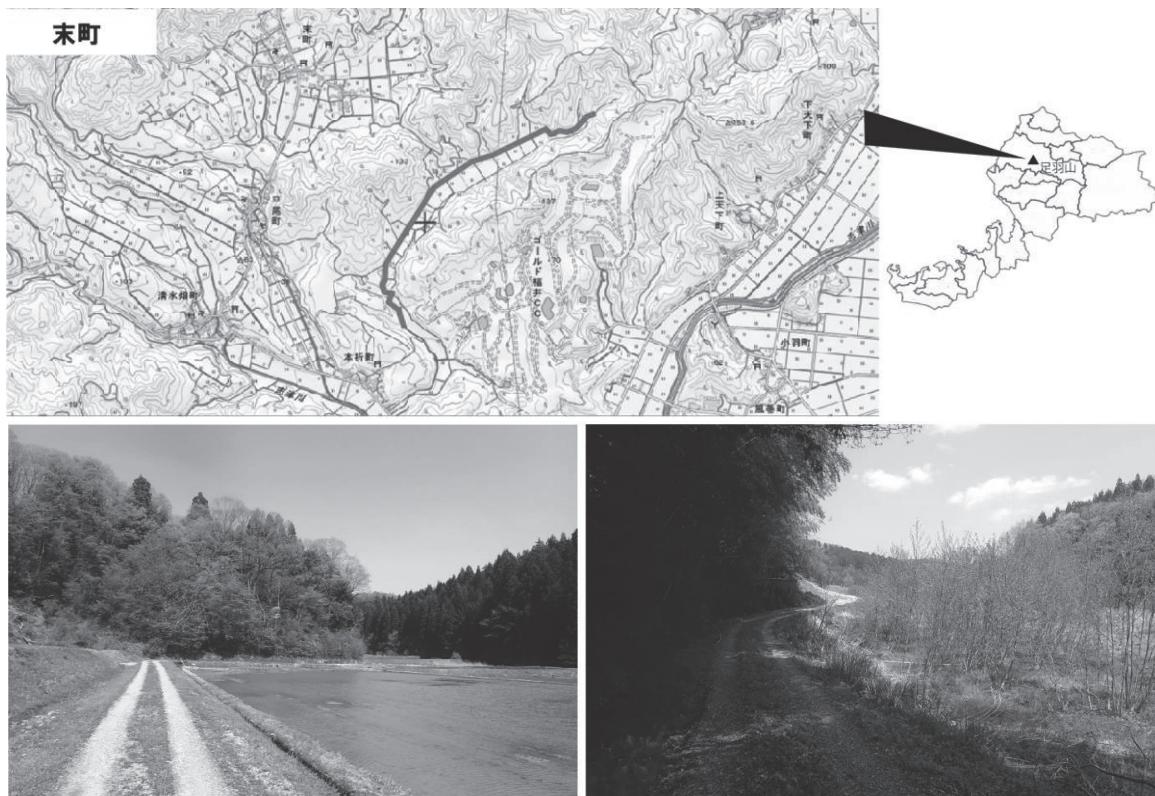


図1 調査ルート（地理院地図（国土地理院）を使用）。

ほか、ルート内ではクリ *Castanea crenata*, アカメガシワ *Mallotus japonicus* やタニウツギ *Weigela hortensis*, ハンノキ類、ヌルデ *Rhus javanica*, シデ類、ハギ類などの樹木やサルトリイバラ *Smilax china*, アケビ *Akebia quinata*, フジ *Wisteria floribunda* などのつる性木本、ススキ *Miscanthus sinensis*, オヒシバ *Eleusine indica*, メヒシバ *Digitaria ciliaris*, ツユクサ *Commelina communis*, ヤマノイモ *Dioscorea japonica*, カラスノエンドウ *Vicia sativa*, コナスビ *Lysimachia japonica*, ニガナ *Ixeridium dentatum*, ノアザミ *Cirsium japonicum*, ミゾソバ *Persicaria thunbergii*, セイタカアワダチソウ *Solidago altissima*, スミレ類などの草本が見られた。

(2) 調査方法・調査期間

調査は、決まったルートの左右片側およそ 2m の範囲内にある植物をスウェーピングとビーティングをしながら歩き、ハムシ類を採集し種名と個体数を記録するルートセンサス法で行った。高さおよそ 1.5m 未満の草本、低木ではスウェーピングを、1.5~3m の木本はビーティングを使用した。なお、ビーティングは 1 株の木本あたり 4 回行った。採集したハムシ類は現地で同定できるものについては数個体を標

本として持ち帰るほかは逃がし、現地での同定が難しいものについては全個体持ち帰り、Takizawa (1975), 木元・滝沢 (1994), Takizawa (2005), 今坂・南 (2008), 今坂・林 (2011), Takizawa (2015), 末長 (2021), Takizawa (2021) に従って同定した。持ち帰った個体は乾燥標本（一部は液浸標本）として福井市自然史博物館に収蔵した。標本の一部は埼玉県の滝沢春雄博士に送付し、同定の確認をいたぐるとともに、同定が誤っているものについては修正いただいた。

調査は、2022 年 4 月下旬~10 月下旬の期間に 13 回（4 月 20 日, 5 月 3 日, 19 日, 6 月 3 日, 19 日, 7 月 2 日, 25 日, 8 月 19 日, 31 日, 9 月 21 日, 30 日, 10 月 12 日, 26 日）実施した。

(3) 解析方法

末町のハムシ群集の構造の特徴について解析するために、種数、個体数に加えて Shannon-Weaver の H' 関数、Pianka の重複度指数 α および Sørensen の類似係数 QS を用いて、県内の里山環境と比較した。県内の里山環境として、足羽山と大芝山を取り上げ、梅村 (2020・2021) で報告したデータを用いた。足羽山は福井市内にある標高 116.4m の孤立丘陵、大

芝山は福井市内にある標高 455.1m の低山であり、いずれもコナラなどの落葉広葉樹林が広がる狭義の里山的な環境が残されている。各地点とも、今回の調査日に近い 13 回分のデータを解析に用いた。また、梅村（2020）では足羽山稜線部の落葉広葉樹林の林縁および林内を通る調査ルートである足羽山 A と、北西部の西墓地周辺の草地を通る足羽山 B に分けて結果を報告しているが、本稿では足羽山 A 及び足羽山 A+B のデータを比較に供した。 H' , QS , α は次式により算出した（木元・武田 1989）。

$$H' = - \sum p_i \cdot \log p_i \quad (p_i = n_i / N)$$

N : 総個体数, n_i : i 番目の種の個体数

$$QS = 2c/(a+b)$$

a : 地域 A の種数, b : 地域 B の種数, c : 地域 A, B の共通種数

$$\alpha = \sum p_{Ai} \cdot p_{Bi} / \sqrt{\sum p_{Ai}^2 \cdot \sum p_{Bi}^2}$$

$$p_{Ai} = n_{Ai} / N_A, \quad p_{Bi} = n_{Bi} / N_B$$

n_{Ai} , n_{Bi} : 地域 A と地域 B における種 i の個体数, N_A , N_B : 地域 A と地域 B のルートの総個体数

さらに詳しくハムシ群集の構造について解析・比較するために、中村（2000）のグループ別 RI 指数を用いた。 RI 指数は個体数をランク値（順位）に置き換えて求めるもので、0 から 1 までの値をとり、1 に近いほど種数、個体数ともに多いことを示す。本稿では、滝沢（2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011, 2012a, 2013, 2014）に従って得られたハムシ類を木本食種、草本食種、草本・木本食種の 3 つにグループ分けし、各調査地でグループごとに RI 指数を算出してレーダーチャートに示した。 RI は次式により算出した。なお、食性不明の種についてはグループ別 RI の解析から除外した。また、従来ヒメキバネサルハムシ *Pagria signata* とされていたものは今坂・南（2008）により 4 種に分けられ、本稿でもこれに従って同定したが、キバネサルハムシ属 *Pagria* の種と同定されたものの食性については、全種について滝沢（2009）のヒメキバネサルハムシの情報を採用した。また、クロセスジハムシ *Japonitata nigrita* の食草は鈴木・南（2017）に従った。

$$RI = \sum R_i / \{S(M-1)\}$$

S : 調査対象種数, M : ランクの数,

R_i : i 番目の種のランク

本稿では、ハムシ類の個体数ランクを次の 5 段階に決めた。

ランク 0: 個体数 0, ランク 1: 個体数 0.01~1.99, ランク 2: 個体数 2.00~9.99, ランク 3: 個体数 10~19.99, ランク 4: 個体数 20 以上。

なお、個体数は 1km あたりに換算し、各指数の算出に用いた。

結果

(1) 個体数と種構成

13 回の調査を通して、末町では 11 亜科 78 種 1,147 個体のハムシ類を確認した（表 1）。木元・滝沢（1994）では日本に生息するハムシ類として 16 亜科が掲載されているが、今回の調査ではカタビロハムシ亜科 *Megalopodinae*, ホソハムシ亜科 *Synetinae*, ナガハムシ亜科 *Orsodacninae*, ネクイハムシ亜科 *Donaciinae*, トゲハムシ亜科 *Hispanae* に属するハムシ類を確認することができなかった。

優占 5 種はキアシノミハムシ *Luperomorpha tenebrosa*, ウリハムシモドキ *Atrachya menetriesi*, ルリマルノミハムシ *Nonarthra cyanea*, ムネアカキバネサルハムシ *Pagria consimile*, バラルリツツハムシ *Cryptocephalus approximatus* であり、これらが総個体数に占める割合は 52.1% であった（表 2）。

(2) 群集構造の季節変動

種数、個体数の季節変動を図 2-A に、優占 5 種の季節変動を図 2-B に示した。種数のピークは 5 月 19 日に、個体数のピークは 5 月 3 日に認められ、6 月 19 日には個体数の第 2 のピークがあった。

優占 5 種の季節変動を見ると、キアシノミハムシ 4 月 20 日には見られなかったものの、5 月 3 日に急激に個体数が増加してピークがあり、5 月 19 日には激減し、6 月 19 日以降の調査では確認されなかった。ウリハムシモドキは 6 月 3 日より出現し、6 月 19 日にピークが認められた後、7 月 2 日には減少し、その

表1 福井市末町のルートセンサス調査で確認されたハムシ類の補正個体数（個体数/1km/調査）と確認総個体（括弧内）。

亜科名 種名	末町 2022	末町 2013	食草	食性の 区分	出現期、化性	越冬態
ホゾハムシ亜科 <i>Synetinae</i>						
カバノキハムシ <i>Syneta adamsi</i>	0.04(1)		サクラ、コナラ、カバノキ、ブナ、トチノキ	木	4-9月	不明
モモブトハムシ亜科 <i>Zeugophorinae</i>						
アカイロナガハムシ <i>Zeugophora varipes</i>	0.04(1)		サワフタギ、タンナサワフタギ	木	4-5月(山地:7-8月)	不明
クビボソハムシ亜科 <i>Criocerinae</i>						
アワクビボソハムシ <i>Oulema dilutipes</i>	0.81(19)	1.06(25)	エノコログサ、アワ	草	4-11月、年1化?	成虫
ヤマイモハムシ <i>Lema honorata</i>	0.21(5)	0.17(4)	ヤマノイモ	草	4-10月、年1化	成虫
トゲアシクビボソハムシ <i>Lema coronata</i>	0.38(9)	0.30(7)	ツユクサ	草	4-11月、年1化	成虫
コルリケンボソハムシ <i>Lema dilecta</i> *	0.09(2)		スグレ類?	草	4-9月	不明
アカクビボソハムシ <i>Lema diversa</i>	0.26(6)		ツユクサ	草	4-11月、年2-3化	成虫
ホソクビナガハムシ <i>Lilioceris parvicollis</i>		0.09(2)	サルトリイバラ	木	4-9月、年1化	成虫
キヨクビナガハムシ <i>Lilioceris rugata</i>	0.04(1)	0.04(1)	ヤマノイモ、オニドコロなど	草	4-7月、年1化	成虫
ツヤハムシ亜科 <i>Lamprosomatinae</i>						
ドウガツヤハムシ <i>Oomorphoides cupreatus</i>	1.58(37)	0.73(17)	タラノキ	木	3-10月	幼虫・成虫
ヒメツヤハムシ <i>Oomorphus japonicus</i>	0.04(1)		フキ、ツワブキ、ヨモギ	草	5-7月	不明
コブハムシ亜科 <i>Chlamisinae</i>						
ムシクソハムシ <i>Chlamisus spilotus</i>	0.38(9)	0.38(9)	コナラ、ヤナギ類、サクラ、ミズキ、ウツギ類	木	4-9月、年1化	成虫?
ツツジコブハムシ <i>Chlamisus laticollis</i>	0.04(1)		ツツジ類、サツキ	木	4-10月、年1化	幼虫・成虫
ツバキコブハムシ <i>Chlamisus lewisi</i>	0.13(3)	0.17(4)	ヒサカキ、ツバキ類	木	4-7、9-10月	不明
ナガツツハムシ亜科 <i>Clytrinae</i>						
キボシリハムシ <i>Smaragdina aurita</i>	0.04(1)		ヤナギ類、ハギ類、カンパ類、ハンノキ、イタドリ	草・木	4-6月(山地:6-8月)、年1化	幼虫
ツツハムシ亜科 <i>Cryptocephalinae</i>						
タマツツハムシ <i>Adiscus lewisi</i>		0.09(2)	クヌギ、コナラ、ヤマハンノキ	木	6-9月、年1化	幼虫
バラルツツハムシ <i>Cryptocephalus approximatus</i>	2.05(48)	1.03(24)	ハバラ、クリ、コナラ、クヌギ、サクランボ、ハギ、ブリ、ツツジ類、ガマズミ、イタドリなど	草・木	4-6月	幼虫
ヨツモングロツツハムシ <i>Cryptocephalus nobilis</i>	0.04(1)		ウワミズザクラ、サクラ類	木	4-5月(山地:6-7月)、年1化	幼虫
クロボシツツハムシ <i>Cryptocephalus signaticeps</i>	0.04(1)	0.09(2)	クリ、クヌギ、コナラ、ナシ、サクラ、ノバラ、イタドリなど	草・木	4-7月、年1化	幼虫
サルハムシ亜科 <i>Eumolpinae</i>						
ムネアカキバネサルハムシ <i>Pagria consimile</i>	2.86(67)		ダイズ、アズキ、ハギ類、クズ	草・木	3-11月、年1化	成虫
ツヤキバネサルハムシ <i>Pagria grata</i>	0.34(8)		ダイズ、アズキ、ハギ類、クズ	草・木	3-11月、年1化	成虫
ヒメキバネサルハムシ <i>Pagria signata</i>		1.15(27)	ダイズ、アズキ、ハギ類、クズ	草・木	3-11月、年1化	成虫
アオバネサルハムシ <i>Basileptus fulvipes</i>	1.41(33)	1.75(41)	ヨモギ類、フキ、コナラなど	草・木	6-7月、年1化	幼虫/蛹
イモサルハムシ <i>Colasposoma dauricum</i>	0.04(1)		サツマイモ、ヒルガオ類	草	5-8月、年1化	幼虫
トリサルハムシ <i>Trichochrysea japonica</i>	0.34(8)	0.43(10)	クリ、クヌギ、ナラ、サクラ	木	4-6月(低山地:5-8月)、年1化	不明
リンゴコフキハムシ <i>Fidia ater</i>		0.04(1)	クルミ、クリ、クヌギ、リンゴ、ウメ、イヌシデなど	木	4-7月(山地:7-9月)、年1化	不明
クロオビカサラハムシ <i>Hyperaxis fasciata</i>	0.09(2)		カシワ、クヌギ、コジイ、チャノキ	木	3-10月、年1化	成虫
マダラアラゲサルハムシ <i>Demotina fasciculata</i>	0.98(23)	0.26(6)	カシ類、クヌギ、コナラ、チャノキ、ツバキ	木	4-10月、年1化	成虫
カサラハムシ <i>Demotina modesta</i>	0.47(11)	0.09(2)	ナラ類、クヌギ、コジイ	木	4-9月、年1化	幼虫/蛹?
ヒメアラゲサルハムシ <i>Demotina vernalis</i>	0.09(2)	0.13(3)	ナラ類、クヌギ、コジイ	木	5-9月、年1化	成虫
ハムシ亜科 <i>Chrysomelinae</i>						
ハッカハムシ <i>Chrysolina exanthematica</i>		0.09(2)	ハッカ、ヤマハッカ、カキドウシ、シソ	草	4-10月、年1化	卵/成虫?
ヨモギハムシ <i>Chrysolina aurichalcea</i>	0.30(7)	0.17(4)	ヨモギ類、ヨメナ、ナシ、ゴボウ	草	5-11月、年1化	卵
ダイコンハムシ <i>Phaedon brassicae</i>	0.04(1)	0.04(1)	アブラナ科蔬菜、イヌガラシなど	草	3-11月、年2-3化	成虫
コガタリハムシ <i>Gastrophysa atrocyanea</i>	0.04(1)	0.17(4)	ギシギシ類	草	3-7月、年1化	成虫
ズグロキハムシ <i>Gastrolinoides japonica</i>		0.09(2)	イヌシデ、タミズキ	木	4-8月、年1化	成虫
ヤナギルリハムシ <i>Plagioderes versicolora</i>	0.04(1)	0.30(7)	ヤナギ類	木	4-11月、年1-6化	成虫
ヤナギハムシ <i>Chrysomela vigintipunctata</i>	0.17(4)	0.09(2)	ヤナギ類	木	3-6月、年1化	成虫
フジハムシ <i>Gonioctena rubripennis</i>	1.03(24)	1.07(25)	フジ、ニセアカシア	木	4-7月、年1化	成虫
ヒゲナガハムシ亜科 <i>Galerucinae</i>						
アカタデハムシ <i>Pyrrhalta semifulva</i>	0.13(3)	0.04(1)	サクラ類、ナナカマド、クサボケ	木	4-9月、年1化	成虫
ニレハムシ <i>Pyrrhalta maculicollis</i>	0.30(7)		ニレ類、ケヤキ	木	4-10月、年1化	成虫
サンゴジュハムシ <i>Pyrrhalta lineatipes</i>	0.09(2)		サンゴジュ、ガマズミ類、ゴマギなど	木	5-10月、年1化	卵
イチゴハムシ <i>Galerucella vittaticollis</i>	1.03(24)	0.17(4)	ミゾソバ、イタドリ、スイバ、ギシギシなど	草	4-11月、年1化(寒冷地)4-5化(暖地)	成虫
ブタクサハムシ <i>Ophraella communa</i>		0.04(1)	ブタクサ、オオブタクサ、オオオナモミ、ヒマツリなど	草	3-10月、年4-5化	成虫
ウリハムシ <i>Aulacophora indica</i>	0.56(13)	0.17(4)	ウリ類、フジ、ナデシコ	草・木	4-10月、年1化	成虫
クロウリハムシ <i>Aulacophora nigripennis</i>	0.04(1)	0.13(3)	カラスウリ類、ウリ類、フジ、エキ、ナデシコ	草・木	4-10月、年1化	成虫
キアシヒゲナガオハムシ <i>Clerotilia flavomarginata</i>		0.13(3)	ネコソチ、クマヤナギ類	木	7-9月、年1化	幼虫

表1(続き)

亜科名 種名	末町 2022	末町 2013	食草	食性の 区分	出現期, 化性	越冬態
クロセスジハムシ <i>Japonitata nigrita</i>	0.04(1)		タツナミンヒ, ヨメナ	草	5-7月	不明
アトボシハムシ <i>Paridea angulicollis</i>	0.30(7)		アマチャヅル	草	3-11月, 年1化	成虫
ヨツボシハムシ <i>Paridea quadriplagiata</i>	0.09(2)		シロヤマギク, ヨメナなど	草	4-9月, 年1化	成虫
ハンノキハムシ <i>Agelastica coerulea</i>		0.04(1)	ハンノキ, ヤシヤブシ類, シラカバ	木	4-8月(山地: 8-10月), 年1化	成虫
キバラヒメハムシ <i>Charaea flaviventre</i>		0.09(2)	クリ, ノリウツギ, ウツギ類などの白い花	木	5-9月, 年1化	不明
ルリウスバハムシ <i>Stenoluperus cyaneus</i>		0.13(3)	カエデ類, キブン	木	4-8月, 年1化	不明
ウリハムシモドキ <i>Atrachya menetriesi</i>	5.73(134)	0.81(19)	ダイズ, クローバ, ヒメジョオン, ニセアカシアなど	草・木	5-10月, 年1化	成虫
フタスジヒメハムシ <i>Medythia nigrolineata</i>	0.04(1)	0.30(7)	ヤブマメ, ダイズなどのマメ科植物	草	5-10月, 年1-3化	成虫
キイコワヒムシ <i>Monolepta pallidula</i>		0.04(1)	クヌギ, ミヅナラなど	木	7-10月, 年1化	不明
ホタルハムシ <i>Monolepta dichroa</i>		0.56(13)	ヨモギ, ヨメナ, タデ類, イネ科, マメ科の牧草	草	6-11月, 年1化	幼虫?
アオバコヒゲナガハムシ <i>Sphenoraia intermedia</i> *	0.17(4)		不明	不明	4-9月, 年1化	成虫?
ムナグロツヤハムシ <i>Arthrotus niger</i>	0.38(9)	0.43(10)	ハンノキ, ハギ, イタドリ, ウツギなど	草・木	3-10月, 年1化	成虫
キビアオハムシ <i>Agelasta nigriceps</i>		0.09(2)	サルナシ, オオバアサガラ, ヤマブドウ	木	4-5月, 8月, 年1化	成虫
ノミハムシ亞科 <i>Alticinae</i>						
ルリマルノミハムシ <i>Nonarthra cyanea</i>	5.60(131)	1.41(33)	リョウブ, ヒメジョオン, ノイバラ, イタドリなどの花	草・木	3-11月, 年1化	成虫
コマルノミハムシ <i>Nonarthra tibialis</i>	0.34(8)	0.60(14)	リョウブ, ヒメジョオン, ノイバラ, イタドリなどの花	草・木	5-10月, 年1化	成虫?
ササキナガスネトビハムシ <i>Psylliodes sasakii</i> *		0.04(1)	コンロンソウ	草	5-9月, 年1化	成虫?
ダイコンナガスネトビハムシ <i>Psylliodes subrugosa</i>	0.13(3)	0.04(1)	イスガラシ, スカシガボウ, アブラナ科の蔬菜	草	3-11月, 年1化	成虫
クサイチゴトビハムシ <i>Chaetocnema granulosa</i> *	0.09(2)		イスヌタデ, ミゾソバ	草	4-9月, 年1化	成虫?
ギイチゴトビハムシ <i>Chaetocnema constricta</i>	0.13(3)		ホウロイチゴ, ナワシロイチゴ, フユイチゴなど	木	4-10月, 年1化	成虫?
ヒメウガネビハムシ <i>Chaetocnema concinnicollis</i>	0.81(19)	1.15(27)	エビシバ, エノコログサ	草	3-11月, 年1化	成虫
フタホシオオノミハムシ <i>Pseudodera xanthospila</i>	0.34(8)	0.21(5)	サルトリイバラ	木	4-7月, 年1化	不明
トガリカムボビハムシ <i>Neocrepidodera acuminata</i> *	0.17(4)		不明	不明	5-10月, 年1化	成虫?
カクムネチビトビハムシ <i>Neocrepidodera recticollis</i> *	0.09(2)	0.04(1)	オカラトノオ	草	5-7月, 年1化	成虫?
サンゴトビハムシ <i>Lipromima minuta</i>	0.04(1)		ヌルデ	木	4-10月, 年1化	成虫?
コナスピトビハムシ <i>Lytrharia komiyamai</i> *	0.04(1)		コナスピ, ハマボッス, クサレダマ	草	5-9月, 年1化	成虫
テントウノミハムシ <i>Argopistes biplagiata</i>	0.04(1)		トネリコ, イボタ, ハシドイ	木	5-10月, 年1化	成虫
ヘリコントウノミハムシ <i>Argopistes coccinelliformis</i>	0.04(1)	0.04(1)	ヒイラギモセイ, ネズミモチ, キンモクセイなど	木	4-11月, 年1-2化	成虫
ツマキタマノミハムシ <i>Sphaeroderma apicale</i>	0.26(6)	0.04(1)	ススキ類	草	4-11月, 年1化	成虫
アケビタマノミハムシ <i>Sphaeroderma akebiae</i>	0.09(2)		アケビ, ミツバアケビ	木	4-10月, 年1化	幼虫
キバネマルノミハムシ <i>Hemiptixys flavipennis</i>	0.09(2)	0.38(9)	ネズミモチ, コバノトネリコ	木	4-7月, 年1化	成虫
キジシノミハムシ <i>Phyllotreta striolata</i>	0.09(2)		アブラナ科植物, ダイコン, カブ等	草	3-11月, 多化性	成虫
イヌノフグリトビハムシ <i>Longitarsus holsticus</i>		0.21(5)	イヌノフグリ類, タイヌノフグリ	草	3-11月, 年1化	成虫
オオバコトビハムシ <i>Longitarsus scutellaris</i>	0.04(1)	0.09(2)	オオバコ, エゾオオバコ	草	4-11月, 多化性?	成虫
ヨモギトビハムシ <i>Longitarsus succineus</i>	0.51(12)	0.60(14)	イワヨモギ, オコヨモギ, ヨモギ, ヤマヨモギ, ツワブキ	草	4-10月, 年1化	成虫?
キアシノミハムシ <i>Luperomorpha tenebrosa</i>	9.32(218)	1.79(42)	マメ類, ハギ, フジ, クサフジ	草・木	4-10月, 年1化	不明
キイロツヅノミハムシ <i>Aphthona abdominalis</i> *	0.09(2)		コニシキソウ, ニシキソウ, コミカンソウなど	草	5-11月, 年1化	成虫?
サハーダツヅノミハムシ <i>Aphthona strigosa</i>	1.11(26)	0.81(19)	アカマダシワ	木	4-10月, 年1化	成虫
ツブノミハムシ <i>Aphthona perminuta</i>	0.17(4)	0.17(4)	クリ, コナラ, ブナ, イヌシデ, フレモコウなど	草・木	3-11月, 年1化	成虫
クロコトビハムシ <i>Manobia parvula</i>	0.30(7)	0.56(13)	エノキグサ属の一種, コニシキソウ	草	4-10月, 年1化	成虫
チャバネツヤハムシ <i>Phygasia fulvipennis</i>	0.09(2)		ガガイモ	草	4-7月, 年1化	成虫?
ヒメトビハムシ <i>Orthocrepis adamsii</i>	0.90(21)	0.34(8)	エノキグサ	草	4-11月, 年1化	成虫?
ヒゲアラハタトビハムシ <i>Trachyaphthona sordida</i>	1.03(24)	0.38(9)	ヘクソカズラ	草	4-10月, 年1化	不明
ガムズミトビハムシ <i>Trachyaphthona obscura</i>	0.51(12)	0.13(3)	ガマズミ, ヤバウツギ	木	4-8月, 年1化	不明
ホソルリビトビハムシ <i>Aphthonalictica angustata</i>	0.21(5)	0.04(1)	アケビ類	木	3-7月, 年1化	成虫
カミナリハムシ <i>Altica aenea</i> *	0.56(13)		チヨウジタデ, オオマツヨイグサ, キカシグサなど	草	5-11月, 年1化	成虫
ヒメカミナリハムシ <i>Altica caerulescens</i> *	1.97(46)		エノキグサ, オミズ	草	3-11月, 年2化?	成虫
キタカミナリハムシ <i>Altica japonica</i> *	0.34(8)		チヨウジタデ, オオマツヨイグサ	草	4-11月, 年2化	成虫
アカバナカミナリハムシ <i>Altica oleracea</i> *	0.09(2)		オオマツヨイグサ, アカバナ, ヤナギラン	草	3-11月, 多化性	成虫
カミナリハムシ spp. <i>Altica</i> spp.		4.36(102)				
カメノコハムシ亞科 <i>Cassidinae</i>						
ヒメシガサハムシ <i>Cassida fuscoviridis</i>	0.09(2)	0.04(1)	ヨモギ	草	4-11月, 年1化	成虫
イノコヅチカメノコハムシ <i>Cassida japonica</i>		0.13(3)	イノコヅチ	草	4-10月, 年1化	成虫
種数	78	67				
個体数	49.02(1147)	26.88(629)				

* 食性の欄で木は木本食種を、草は草本食種を、草・木は草本・木本食種を、不明は食性不明種を表す。

食草、出現時期、化性は滝沢(2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011, 2012b, 2013, 2014)およびTakizawa(2015)，鈴木・南(2017)に従った。

梅村(2014)では、末町からリツツハムシ *Cryptocephalus aeoneobius*、ナトビハムシ *Psylliodes punctifrons*、コバンマツビハムシ *Manobidina nipponica*、ヒメカメノコハムシ *Cassida piperata*を記録しているが、標本を再確認したところそれぞれパラリツツハムシ、ササキナガスネトビハムシ、クロコトビハムシ、イノコヅチカメノコハムシであったので、本稿にて訂正する。また、同報告でカサハラハムシ *Demotina modesta*としたものの中にはマダラアラガサルハムシ、ヒメアラガサルハムシが含まれていたので、本稿で個体数を訂正した。

また、従来ヒメキバネサルハムシ *Pagria signata*とされていたものは今坂・南(2008)により4種に分けられたが、2013年の調査時にはヒメキバネサルハムシとして記録しており、すべての個体を標本として残しているわけではないため、ヒメキバネサルハムシのまま個体数を記載した。

学名の右に*を付したものは、得られた標本の一部を滝沢春雄博士に送付し、同定確認・訂正いただいたものである。

表2 末町と足羽山および大芝山におけるハムシ類の優占5種と総個体数に占める割合。

	末町 2022	足羽山A 2020	足羽山A+B 2020	大芝山 2020
第1位	キアシノミハムシ 218 (19.0%)	ツブノミハムシ 43 (11.8%)	ムネアカキバネサルハムシ 202 (32.1%)	ツブノミハムシ 271 (23.6%)
第2位	ウリハムシモドキ 134 (11.7%)	ルリツツハムシ 34 (9.4%)	ツブノミハムシ 44 (7.0%)	ガマズミトビハムシ 161 (14.0%)
第3位	ルリマルノミハムシ 131 (11.4%)	ムネアカキバネサルハムシ 31 (8.5%)	アオバネサルハムシ 36 (5.7%)	アオバネサルハムシ 152 (13.3%)
第4位	ムネアカキバネサルハムシ 67 (5.8%)	サクラサルハムシ 24 (6.6%)	ルリツツハムシ 34 (5.4%)	アケビタマノミハムシ 78 (6.8%)
第5位	バラルリツツハムシ 48 (4.2%)	ヒゲナガアラハダトビハムシ 22 (6.1%)	サクラサルハムシ 24 (3.8%)	ドウガネツヤハムシ 73 (6.4%)
総個体数	1147	363	630	1146
優占5種が総個体数 に占める割合	52.1%	42.4%	54.0%	64.1%

足羽山A、足羽山A+Bは梅村(2020)、大芝山は梅村(2021)のデータを用い、各地点とも今回の末町の調査日に近い日の13回分のデータを元に個体数を算出した。

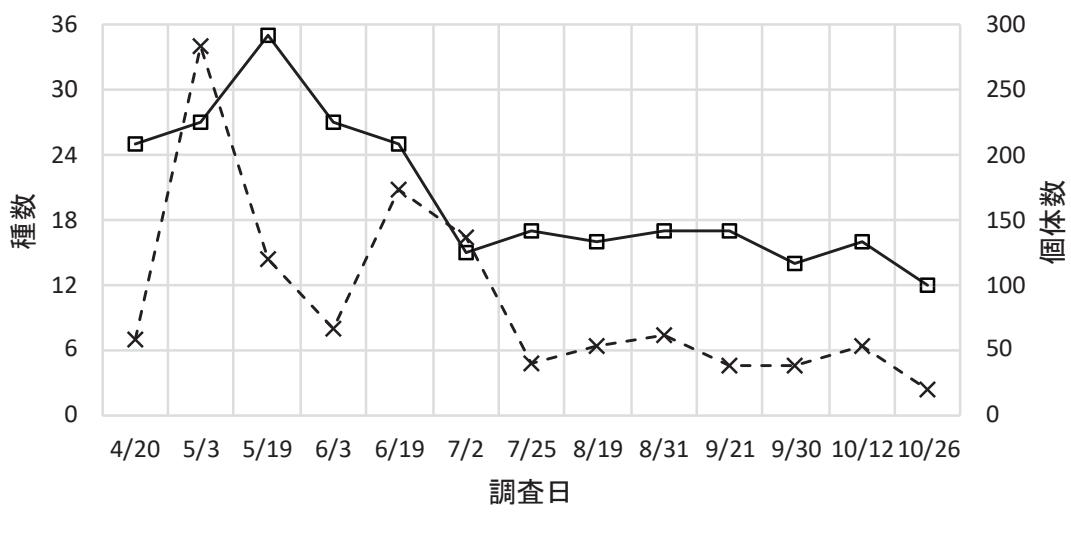


図2-A 末町における種数、個体数の季節変動。

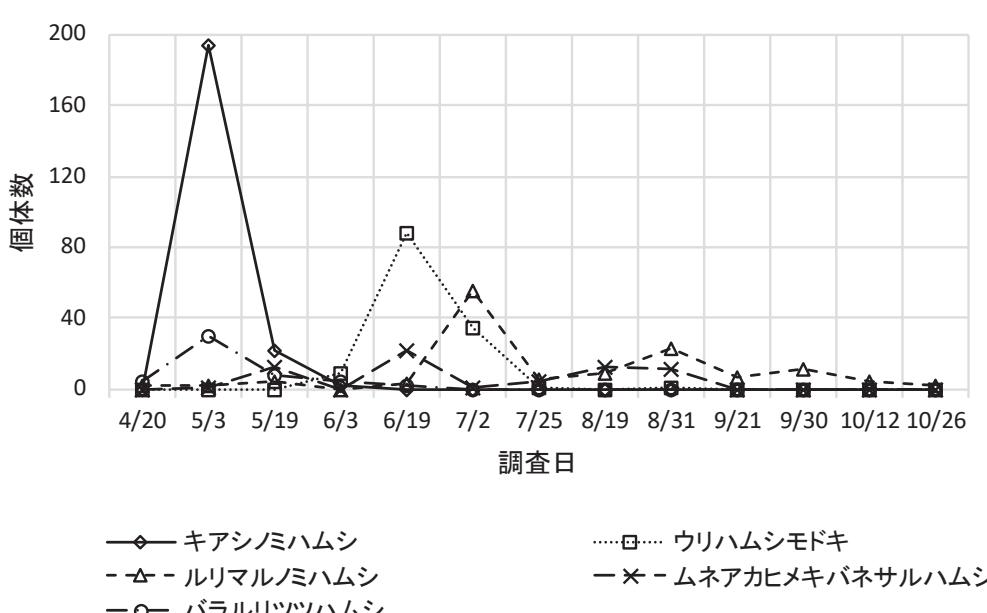


図2-B 末町における優占5種の季節変動。

後激減して8月31日に1個体が確認された後、確認されなくなった。ルリマルノミハムシは4~10月まではほとんどの調査日に確認されたが、7月2日に第1の出現ピーク、8月31日に第2の出現ピークが認められた。ムネアカキバネサルハムシは5~8月の調査で確認され、6月19日に出現ピークが認められたほか、5月19日、8月19日、31日にも多くの個体が確認された。バラルリツツハムシは4月20日から6月19日の間の調査で確認され、出現ピークは5月3日に認められた。

(3) 足羽山および大芝山との比較

梅村(2020・2021)で報告した足羽山および大芝山におけるハムシ群集の調査データのうち、今回の末町の調査日に近い13回分の調査データを用いて種数、個体数を算出しなおし、優占5種を調べて末町と比較した(表2、表3)。足羽山A、足羽山A+B、大芝山における種数および1kmあたりの個体数はそれぞれ51種279.2個体、57種420.0個体、64種881.5個体であり、種数は末町で最も多く、1kmあたりの個体数は大芝山で最も多かった。優占5種を比較したところ、末町と足羽山ではムネアカキバネサルハムシが共通して優占種となっていたが、末町と大芝山では共通の優占種はなかった。優占5種が総個体数に占める割合は末町で52.1%であるのに対し、足羽山Aで42.4%、足羽山A+Bで54.0%、大芝山で64.1%であった。

多様度指数Hを算出し、調査地間で比較したところHは末町で4.68、足羽山Aで4.61、足羽山A+Bで4.21、大芝山で4.15であり、末町のハムシ群集の多様度は足羽山Aよりやや高く、足羽山A+B、大芝山より高かった。

末町と足羽山、大芝山間の α は0.136~0.289と低かった。また、類似係数QSはいずれの調査地の間とも0.538~0.578と比較的高めであり(表4)、末町と足羽山・大芝山間のハムシ群集の種構成はある程度似通っている一方で、個体数を含めた群集構造は大きく異なっていることが示唆された。

確認されたハムシ類をその食性によって3つのグループ(木本食、草本食、草本・木本食)に分け(表1)、これをもとにグループ別RI指数によるレーダーチャートを作成し、足羽山、大芝山と比較した(図3)。末町では草本食と草本・木本食のハムシ類が他の2

地域に比べて豊かであるのに対し、木本食性のハムシ類は大芝山に比べて貧弱であった。しかし、木本性のハムシ類も足羽山に比べるとごくわずかに豊かであり、レーダーチャート全体の面積は他の2地域より大きかったことから、末町では足羽山や大芝山に比べてハムシ類が全体として豊かであることが示唆された。

考察

(1) 種構成

今回の調査では末町で11亜科78種1,147個体のハムシ類が確認された。梅村(2014)は2013年に末町において同じルートおよび手法で調査を行い、67種のハムシ類(カミナリハムシ属の種群は1種と扱った)が確認されたことを報告しているが、このうちカバノキハムシ *Syneta adamsi*、ホソクビナガハムシ *Lillioceris parvicollis*、タマツツハムシ *Adiscus lewisii*、リンゴコフキハムシ *Fidia ater*、ハッカハムシ *Chrysolina exanthematica*、ズグロキハムシ *Gastrolinoides japonica*、ブタクサハムシ *Ophraella communis*、キアシヒゲナガアオハムシ *Clerotilia flavomarginata*、ハンノキハムシ *Agelastica coerulea*、キバラヒメハムシ *Charaea flaviventris*、ルリウスバハムシ *Stenoluperus cyaneus*、キイロクワハムシ *Monolepta pallidula*、ホタルハムシ *Monolepta dichroa*、キクビアオハムシ *Agelasta nigriceps*、ササキナガスネトビハムシ *Psylliodes sasakii*、イヌノフグリトビハムシ *Longitarsus holsaticus*、イノコヅチカメノコハムシ *Cassida japonica*の17種は今回の調査では確認できていない(表1)。これを合わせると、末町で記録のあるハムシ類は95種ということになる。

(2) 季節変動

今回の調査においては、末町でハムシ群集の種数は4~6月に高い水準で推移し、5月19日にピークが認められた(図2-A)。県内でハムシ群集の季節変動を調べた事例では、孤立森林である足羽山(標高116.4m)では5月(梅村2020)に、大芝山では6月(梅村2021)に種数のピークが認められたことを報告している。加えて、梅村(2014)は越前町内の広義の里山でハムシ群集の季節変動を調べたところ、6月に種数のピークが認められてことを報告している。

表3 末町と足羽山ならびに大芝山におけるハムシ群集の多様性の比較。

	末町 2022	足羽山A 2020	足羽山A+B 2020	大芝山 2021
ルート距離(km)	1.8	1.3	1.5	1.3
種数	78	51	57	64
個体数/km	637.2	279.2	420.0	881.5
H'	4.68	4.61	4.21	4.15

足羽山A, 足羽山A+Bは梅村（2020），大芝山は梅村（2021）のデータを用い，各地点とも今回の末町の調査日に近い日の13回分のデータを元に種数，個体数， H' を算出した。

表4 末町と足羽山ならび大芝山における重複度指数 α （左下）と類似係数 QS （右上）。

	末町（2022）	足羽山A（2020）	足羽山A+B（2020）	大芝山（2020）
末町（2022）		0.538	0.578	0.577
足羽山A（2020）	0.244		0.954	0.500
足羽山A+B（2020）	0.289	0.672		0.529
大芝山（2020）	0.136	0.467	0.265	

足羽山A, 足羽山A+Bは梅村（2020），大芝山は梅村（2021）のデータを用い，各地点とも今回の末町の調査日に近い日の13回分のデータを元に種数，個体数， H' を算出した。

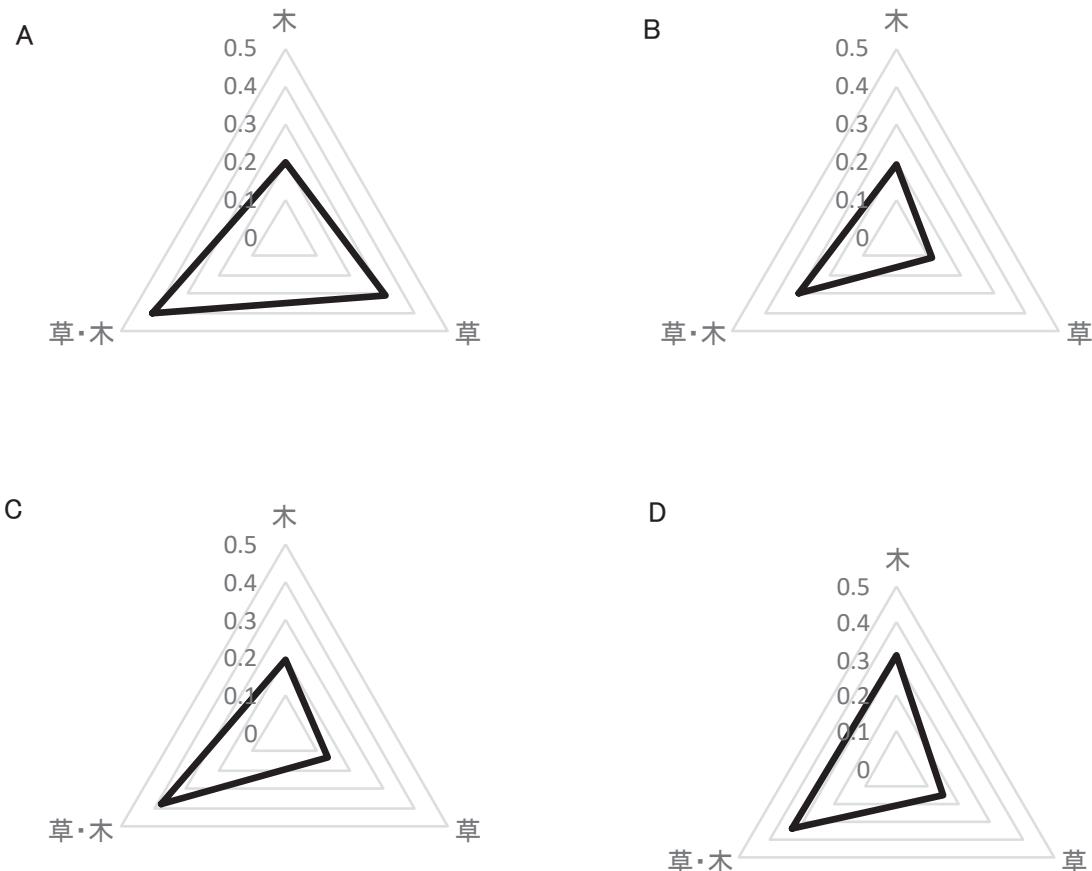


図3 末町と足羽山ならびに大芝山におけるハムシ群集のグループ別 R /指標レーダーチャートの比較
A：末町(2022), B：足羽山A（2020）, C：足羽山A+B（2020）, D：大芝山（2020）

さらに、県外の事例では、神奈川県厚木市の広義の里山（標高 60～150m）で 5 月（Takizawa 1994）、栃木県鹿沼市の広義の里山（標高 100～250m）では 6 月（滝沢 1994）に最も多くのハムシ類が確認されたことが報告されている。

個体数については 5 月 3 日に第 1 のピークが、6 月 19 日に第 2 のピークが認められ、第 1 のピークは優占第 1 位のキアシノミハムシ、第 2 のピークは優占第 2 位のウリハムシモドキの出現ピークと一致した。また、個体数については 6 月 3 日に落ち込みがあったものの、初夏（5 月 3 日）から夏（7 月 2 日）にかけて概ね高い水準で推移したといえる（図 2-B）。

南半球のブラジルの温帯地域でマレーゼトラップによりハムシ群集の季節変動を調査した事例においても、春から夏（10～12 月）にハムシ類の個体数が多く確認されていることが報告されている（Linzmeier & Ribeiro-Costa 2008）。さらに、

Linzmeier & Ribeiro-Costa (2008) は、ノミハムシ類群集の季節変動を解析し、植物が芽吹き、その葉が軟らかくて栄養価に富む春から夏にかけてノミハムシ類の種数、個体数ともに多くなることを報告し、同様の傾向はハムシ科全体での季節変動でも見られるであろうと推察している。

末町で 4 月から 6 月に種数、5 月から 7 月初めに個体数が概ね高い水準で推移したのも、Linzmeier & Ribeiro-Costa (2008) が指摘したものと同様の理由によるものと考えられる。

一方、梅村（2014）は、今回と同じルートおよび手法で末町のハムシ群集の調査を行っており、種数のピークが 6 月下旬、個体数のピークは 5 月中旬に第 1 のピークがあり、6 月下旬に第 2 のピークがあったことを報告している。個体数については、多少のずれはあるものの第 1 のピークが 5 月にあり、第 2 のピークが 6 月にあった点は今回の結果とよく似ている。種数については、2013 年では 5 月中旬から 7 月中旬にかけて高い水準で推移しており、ピークも今回とは 1 カ月ほど遅れて認められていた。ハムシ類は植物と深い関わりを持つ昆虫であることから、その群集の季節変動は地域の植物のフェノロジーを大きく反映すると考えられるが、それに加え、末町のような農地を含む調査地ではあぜ道の草刈りや野焼きなど農地管理に伴う植物の改変の影響も大きく受けると推察される。本調査でも、5 月 19 日から 7 月

25 日、9 月 30 日から 10 月 26 日に、ルートの一部で草刈りや野焼きなどが行われており、草本が短く刈り込まれたり焼けたりして消失しているのが認められた。こうした農地管理の影響は、特に草本食のハムシ類には大きな影響を及ぼすと思われる。

Schoener (1974) は動物群集の季節変動パターンは群集構造の最も重要な特徴の一つであることを挙げており、滝沢（2012b）はある地域における特定の昆虫群の発生消長の比較により、地域の特性が明らかになることを指摘しているが、広葉樹林の林縁のような環境と末町のように農地環境を含む環境でハムシ群集の季節変動を比較する場合には、農地管理による植生の改変を記録するとともに、その影響が及ぶことを念頭に入れて草本食、木本食に分けて季節変動を解析し、比較に供することも必要かもしれない。

(3) 足羽山・大芝山との比較

多様度指数 H を算出し、足羽山ならびに大芝山と比較したところ、末町では H 値は足羽山 A+B や大芝山に比べると高かったが、足羽山 A に比べてわずかに高いだけであった（表 3）。種数では、足羽山 A が 51 種に対し、末町が 78 種と大幅に多いが、優占 5 種が総個体数に占める割合を比較すると末町で 52.1% に対し足羽山 A で 42.4% と末町の方がハムシ類の群集構造が優占 5 種にやや偏っていたため（表 2），このような結果につながったと考えられる。

食性に基づいてハムシ類をグループ分けし、グループ別 RI 指数のレーダーチャートに示して比較を行ったところ、末町では木本食性のハムシ類が大芝山に比べて貧弱であるものの足羽山と同程度には豊かであり、草本食性ならびに草本・木本食性のハムシ類は足羽山・大芝山に比べて豊かであった。特に、足羽山・大芝山に比べて末町では草本食性が大幅に豊かであることが示された（図 3）。レーダーチャートの面積を比較しても、末町では足羽山や大芝山に比べてチャートの面積が大きく、全体的にハムシ類が豊かであるといえる。これは、広義の里山的な環境である末町では、狭義の里山環境である足羽山や大芝山に比べて水田や休耕田、スキの草地など農耕地、湿性・乾性両方の草地を含んでいることから様々な草本が生育し、草本食性のハムシ類が豊かに育まれたことを反映した結果と考えられる。さらに、末町で

はコナラを主体した落葉広葉樹林に加え、クリやハンノキ類、アカメガシワなどの木本、ハギ類などの低木やフジなどのつる性木本が林縁や休耕田、草地の周辺に多く生育していたことから、木本食性のハムシ類もある程度豊かであったと考えられる。先行研究では、低木層や草本植生の豊かさがハムシ群集の種数の豊かさに影響を与えることが指摘されている (Wasowska 1991; Ohsawa & Nagaike 2006; Teles et al. 2019) が、今回、末町のハムシ群集の多様性が足羽山や大芝山に比べて豊かであったのは、これを支持する結果であると考えられる。

類似係数、重複度指数による検討を行ったところ、末町と足羽山・大芝山との間の QS 値は 0.538~0.578 と比較的高く、ハムシ類の種構成はある程度似通っていた一方で、 α 値は 0.136~0.289 と低く、個体数を含めた群集構造は大きく異なっていることが示された (表 4)。末町と足羽山、大芝山で優占 5 種を比較したところ、末町と足羽山では共通の優占種はムネアカキバネサルハムシ 1 種のみ、大芝山とは共通の優占種がなく、優占種の構成からも個体数を含めた群集構造がこれらの地域で異なっていることが読みとれる。一方、落葉広葉樹林の林縁を通る環境である足羽山 A と大芝山では α 値が 0.467 であり、狭義の里山環境であるこれらの 2 地点では広義の里山である末町と比べると個体数を含めたハムシ類の群集構造が似通っていた。このことより、ハムシ群集の構造解析により広義と狭義の里山環境の違いを識別し、評価できる可能性が示された。

今回調査を実施した末町はあぜ道沿いの草刈りや低木の伐採など、人間による管理が行われている里山であると言えるが、一部では管理放棄による湿地や休耕田の草地化などの環境変化も見られる。また、今回の調査の最中にもシカが目撃されていることから、今後シカの増加に伴う植生の破壊も懸念される。

群集解析による環境評価の研究が進んでいるチョウ類では、雑木林や草地の管理やシカによる植生破壊が群集構造に与える影響を定量的に評価した事例が報告されているが (田下 2009; 西中ほか 2010; 近藤 2015, 2018; 松本 2017) ハムシ類でも里山の管理不足やシカの食害による群集構造への影響を把握するために、同地での調査の継続に加えて、狭義・広義の里山環境での調査事例のさらなる蓄積が望まれる。

謝辞

本稿を取りまとめるにあたり、ハムシ類の同定についてご指導いただきとともに、草稿をお読みいただき有益なご助言をいただいた埼玉県の滝沢春雄博士に心より御礼申し上げる。また、調査を許可いただいた福井市末町の自治会長をはじめ、地区の皆様、本稿の投稿にあたり様々な便宜を図って下さった福井県自然保護センターの五十川祥代氏にも御礼申し上げる次第である。

引用文献

- 福井県. 2017. 福井県第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）. 福井県, 福井.
- 福井県昆虫研究会幹事会（編）. 2008. 福井県昆虫目録（第2版）追補訂正目録. 福井虫報（39）: 57-101.
- 福井県自然保護課・福井県自然保護センター編. 2006. 守り伝えたい福井の里地里山. 福井県, 福井.
- 長谷川順一. 2010. シカ食害による植生の変貌と昆虫類の衰退. 石井 実（監修），日本の昆虫の衰亡と保護. 北隆館，東京. pp. 268-276.
- 広木詔三・石原紀彦. 2002. 里山の保全に向けて. 広木詔三（編），里山の生態学. 名古屋大学出版会，名古屋. pp. 223-293.
- 今坂正一・林 成多. 2011. 日本産ムシクソハムシ属 *Chlamisus* の絵解き検索. ホシザキグリーン財団研究報告（14）: 179-187.
- 今坂正一・南 雅之. 2008. 日本産 *Pagria*（キバネサルハムシ属）について. 佐賀の昆虫（44）: 253-263.
- 石井 実. 1993. チョウ類のトランセクト調査. 矢田脩・上田恭一郎（編），日本産蝶類の衰亡と保護 第2集. 日本鱗翅学会・日本自然保護協会，大阪. pp. 91-101.
- 石井 実. 2005. 里やま自然の成り立ち. 石井 実（監修）・日本自然保護協会（編集），生態学からみた里山の自然と保護. 文一総合出版，東京. pp. 1-6.
- 石井 実. 2010. レッドデータブックからみた日本の昆虫の衰退と危機要因. 石井 実（監修），日本

- の昆虫の衰亡と保護. 文一総合出版, 東京. pp. 6-22.
- 石井 実・山田 恵・広渡俊哉・保田淑郎. 1991. 大阪府内の都市公園におけるチョウ類群集の多様性. 環動昆 3 (4) : 183-195.
- 環境省(編). 2021. まもろう日本の生きものたち 私たちにできること. 環境省, 東京.
- 木元新作・武田博清. 1989. 群集生態学入門. 共立出版, 東京.
- 木元新作・滝沢春雄. 1994. 日本産ハムシ類幼虫成虫分類図説. 東海大学出版会, 東京.
- 近藤伸一. 2015. ニホンジカの食害がチョウ類群集に及ぼした影響(2001年と2014年のチョウ類のトランセクト調査比較). きべりはむし 37 (2) : 14-23.
- 近藤伸一. 2018. ニホンジカの個体数減少に伴うチョウ類群集の改善—シカの食害地における2009年と2018年のチョウ類トランセクト調査比較-. きべりはむし 41 (1) : 1-4.
- Linzmeier, A.M. & Ribeiro-Costa, C.S. 2008 . Seasonality and temporal structuration of Alticinae community (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in the Araucaria Forest of Paraná, Brazil. Revista Brasileira de Entomologica 52(2) : 285-295.
- 松本和馬. 2008. 東京都多摩市の森林総合研究所多摩試験地および都立桜ヶ丘公園のチョウ類群集と森林環境の評価. 環動昆 19 (1) : 1-16.
- 松本和馬. 2017. 里山林の植生管理が昆虫類の生物多様性に及ぼす影響. 環動昆 28 (1) : 27-34.
- 中村寛志. 2000. チョウ類群集の構造解析による環境評価に関する研究. 環動昆 11 (3) : 109 - 123.
- 日本森林学会(編). 2011. 深刻化するシカ問題－各地の報告から－. 森林科学 61 : 2-29.
- 西中康明・松本和馬・日野輝明・石井 実. 2010. 伝統的施業により維持されている薪炭林におけるチョウ類群集の構造と種多様性. 蝶と蛾 61 (2) : 176-190.
- 大野正男. 1974. 都市環境下におけるハムシ科甲虫の分布. 文部省特定研究・都市生態系の特性に関する基礎研究: 93-128.
- 大野正男. 1980. 指標生物としてのハムシ科甲虫. 自然科学と博物館 47 (3) : 112-115.
- Ohsawa M. and Nagaike T. 2006. Influence of forest types and effects of forestry activities on species richness and composition of Chrysomelidae in the central mountainous region of Japan. Biodiversity and Conservation 15: 1179-1191.
- 尾園 晓. 2014. ハムシハンドブック. 文一総合出版, 東京.
- Sánchez-Reyes, U.J., Niño-Maldonado, S., Jones, R. W. 2014. Diversity and altitudinal distribution of Chrysomelidae (Coleoptera) in Peregrina Canyon, Tamaulipas, Mexico. Zookeys 417: 103-132.
- 佐々治寛之・井上重紀・酒井哲弥・斎藤昌弘・陶山治宏. 1998. コウチュウ目. 福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会(編), 福井県昆虫目録(第2版). 福井県県民生活部自然保護課, 福井. pp. 99-311.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science 185 : 27-39.
- 末長晴輝. 2021. 日本産カミナリハムシ属 Altica Geoffroy, 1762 (ハムシ科 ヒゲナガハムシ亜科) の概説. さやばねニューシリーズ (42) : 1-11.
- 鈴木邦雄・南 雅之. 2017. クロセスジハムシ(ハムシ科, ヒゲナガハムシ亜科)の地理的分布と寄主植物. さやばね ニューシリーズ (25) : 16-22.
- 竹中 健・野津晃司・吉田宗弘. 2004. チョウ類群集を指標に用いた神戸市内保養地の里山環境の評価. 環動昆 15 (2) : 119-130.
- Takizawa, H. 1975. A review of the *approximatus*-group of *Cryptocephalus* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Japan, with description of a new species. Kontyu 43 (4) : 422-436.
- 滝沢春雄. 1994. 鹿沼市郊外の平地におけるハムシ相の季節的な変化. 栃木県立博物館研究報告書 (12) : 21-33.
- Takizawa, H. 1994. Seasonal changes in leaf beetle fauna of a warm temperate lowland in Japan. P. Jolivet *et al.* (eds), Novel Aspects of Chrysomelid Biology. Kluwer Academic. pp. 511-525.
- Takizawa, H. 2005. A revision of the Genus *Psylliodes* Latreille in Japan (Chrysomelidae : Alticinae). Insecta Matsumurana New series 62 : 175-185.

- 滝沢春雄. 2006. 日本産ハムシ科生態観書 (1). 神奈川虫報 (156) : 1-8.
- 滝沢春雄. 2007a. 日本産ハムシ科生態観書 (2). 神奈川虫報 (157) : 17-26.
- 滝沢春雄. 2007b. 日本産ハムシ科生態観書 (3). 神奈川虫報 (158) : 37-48.
- 滝沢春雄. 2009. 日本産ハムシ科生態観書 (4). 神奈川虫報 (168) : 1-11.
- 滝沢春雄. 2011. 日本産ハムシ科生態観書 (5). 神奈川虫報 (173) : 35-51.
- 滝沢春雄. 2012a. 日本産ハムシ科生態観書 (6). 神奈川虫報 (177) : 33-51.
- 滝沢春雄. 2012b. 那須御用邸のハムシ科 (昆虫綱, コウチュウ目). 栃木県立博物館研究紀要—自然—(29) : 19-27.
- 滝沢春雄. 2013. 日本産ハムシ科生態観書 (7). 神奈川虫報 (179) : 17-33.
- 滝沢春雄. 2014. 日本産ハムシ科生態観書 (8). 神奈川虫報 (182) : 37-46.
- Takizawa, H. 2015. Notes on Japanese Chrysomelidae (Coleoptera), III. *Elytra New series* 5(1) : 233-250.
- Takizawa, H. 2021. Description of Four New Alticinae species from Japan (Coleoptera: Chrysomelidae). *Elytra New series* 11 (1) : 155-165.
- 田下昌志. 2009. 里山の管理とチョウ群集の多様性. 蝶と蛾 60 (1) : 52-62.
- Teles, T.S., Ribeiro, D.B., Raizer, J. & Linzmeler, A. M. 2019 . Richness of Chrysomelidae (Coleoptera) depends on the area and habitat structure in semideciduous forest remnants. *Iheringia, Série Zoologia* 109 : 1-8.
- 土田秀実・小野 章・江田慧子・中村寛志, 2012. 辰野町荒神山におけるチョウ類の群集構造と季節変動. 信州大学環境科学年報 (34) : 17-24.
- 梅村信哉. 2010. 福井県内の異なる森林環境におけるハムシ類の種多様性と群集構造の季節変化.
- 福井市自然史博物館研究報告 (57) : 61-68.
- 梅村信哉. 2014. 福井市末町と越前町細野におけるハムシ群集の種多様性と季節変動. 福井市自然史博物館研究報告 (61) : 47-56.
- 梅村信哉. 2015. 福井市足羽山におけるハムシ群集の多様性と季節消長. 福井市自然史博物館研究報告 (62) : 53-58.
- 梅村信哉. 2016. トランセクト法を用いた足羽山のチョウ類群集の記載と環境評価の試み (第2報). 福井市自然史博物館研究報告 (63) : 53-60.
- 梅村信哉. 2017a. 足羽三山におけるチョウ類群集の構造の比較と環境評価. 福井市自然史博物館研究報告 (64) : 55-62.
- 梅村信哉. 2017b. 三ノ峰におけるチョウ類群集の多様性と季節変動. *Ciconia* (20) : 1-10.
- 梅村信哉. 2018. 福井市足羽山におけるハムシ群集の多様性と季節消長 (2016年の結果). 福井市自然史博物館研究報告 (65) : 57-66.
- 梅村信哉. 2020. 福井市足羽山におけるハムシ群集の多様性と季節消長 (2020年の結果). 福井市自然史博物館研究報告 (67) : 61-70.
- 梅村信哉. 2021. 福井市大芝山におけるハムシ群集の多様性と季節変動. 福井市自然史博物館研究報告 (68) : 71-78.
- 梅村信哉. 2022. 三ノ峰におけるハムシ群集の多様性と季節変動. *Ciconia* (25) : 59-74.
- 吉田宗弘. 1997. チョウ類群集による大阪市近郊住宅地の環境評価. 環動昆 8 (4) : 198-207.
- Wasowska, M. 1991. Differentiation of Chrysomelid communities (Coleoptera: Chrysomelidae) in moist pine forests in Poland. *Elytron suppl.* 5 (1) : 289-296.
- Wasowska, M. 2006 . Chrysomelid communities (Chrysomelidae, Coleoptera) of xerothermic grasslands (*Inuletum ensifoliae*) in the Wyżyna Miechowska Uplands (Central Poland). *Biologia, Bratislava* 61 (5) : 565-572.