

# 福井市大芝山におけるハムシ群集の多様性と季節変動

梅村 信哉\*

Species diversity and seasonal change of leaf beetle community in Mt. Oshiba, Fukui City, Fukui Prefecture.

Shinya UMEMURA\*

(要旨) 福井市大芝山において2020年4月21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、13亜科64種1,146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 ( $\alpha$ ) を用いて、大芝山と県内の里山及び孤立森林である足羽山とハムシ群集の構造を比較したところ、大芝山は県内の里山と同じくらいの種数が確認されたのにもかかわらず、ハムシの種多様度は里山に比べて低く、足羽山と同程度であった。群集構造は大芝山—足羽山間で最も似通っていた。一方、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、大芝山は県内の里山に比べると草本食性のハムシ類は貧弱であるものの、木本食性のハムシ類は県内の里山と同程度かそれ以上に豊かであり、どちらの食性のハムシ類とも足羽山よりは豊かであることが明らかになった。

キーワード：ハムシ群集、ルートセンサス法、グループ別RI、大芝山、季節変動

## 1 はじめに

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編, 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、植物と深いかか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; 滝沢, 2012a; Sánchez-Reyes, U.J. *et al.*, 2014; Teles *et al.*, 2019など)。しかし、これらの報告は調査手法が統一されたものではなく、ハムシ群集を定量的に調査しようとした場合にチョウ類のトランセクト調査や地表性甲虫類のピットフォールトラップ法のような定まった調査手法が確立されているわけではない。

こうした背景から、梅村 (2010, 2014, 2015, 2018, 2020) は、簡便にどのような環境でも適用できる手法として、ルートセンサス法を用いて県内の異なる森林環境や広義の里山環境、孤立森林においてハムシ群集の構造を調査し、その成果を報告してきた。しかし、国内ではハムシ群集を定量的に調査した報告事例は依然少なく、様々な環境におけるハムシ群集の調査事例の集積が必要である。

筆者は、2020年に県内の低山で二次林的植生の残る福井市大芝山 (以下大芝山) においてルートセンサス法によりハムシ群集の調査を行ったため、その成果について報告する。

## 2 調査地と調査方法

### (1) 調査地

大芝山は丹生山地の北東端付近に位置する標高455.1mの低山である。山麓付近ではスギ *Cryptomeria japonica* の植林が広がっているが、山上一帯にはクリ *Castanea crenata*、コナラ *Quercus serrata*、ミズナラ *Q. crispula* などの林が生育している (福井県自然環境保全調査研究会編, 1985)。

調査は林道越前西部四号線起点付近から未舗装の同林道を通り、大芝山山頂付近を経て、追分の池に至る約1.3kmのルートで実施した (図1)。周囲にはコナラを中心とした二次林が広がるが、一部にアカマ

\*福井市自然史博物館 〒918-8006 福井市足羽上町147

\*Fukui City Museum of Natural History, 147 Asuwakami-cho, Fukui City, Fukui 918-8006, Japan

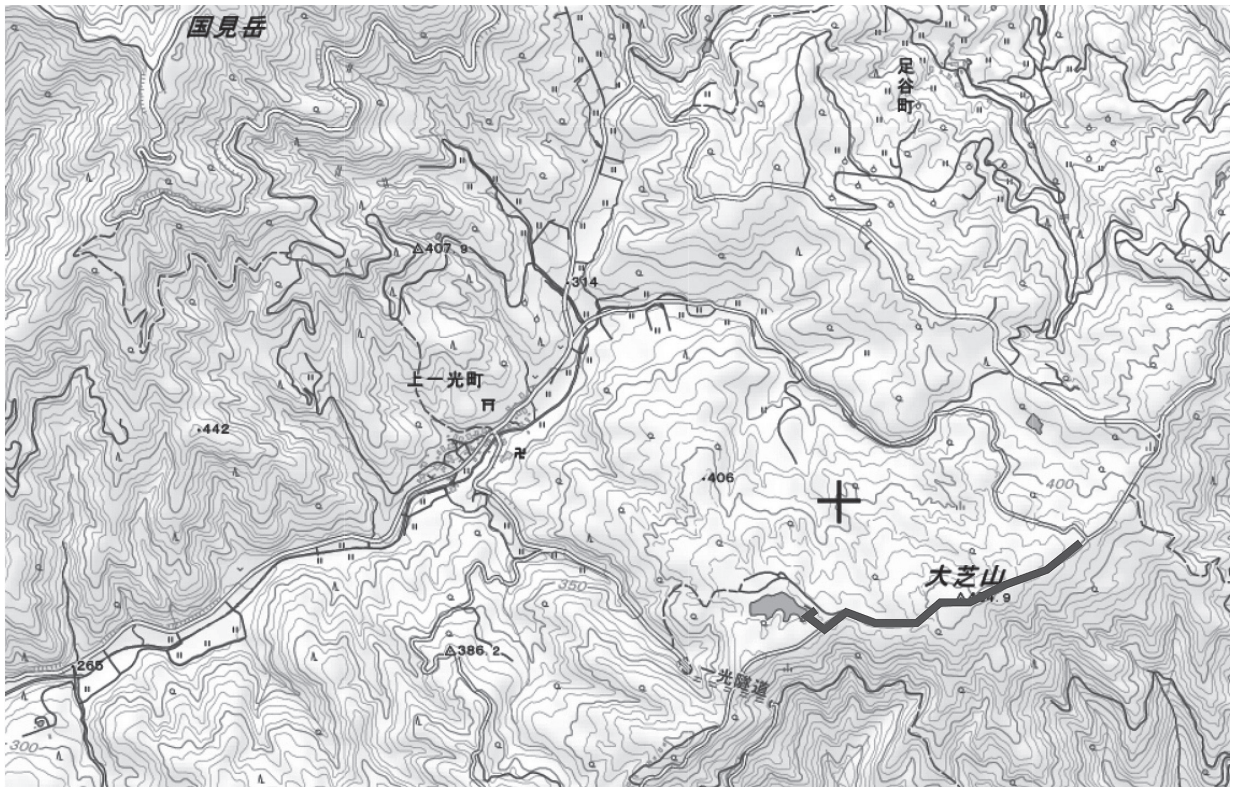


図1. 大芝山の調査ルート（太線）（地理院地図（国土地理院）を使用）

ツPinus densifloraが混じり、スギの植林も見られる。そのほか、ルート内ではタニウツギWeigela hortensis, サルナシActinidia arguta, スルデRhus javanica, マルバマンサクHamamelis japonica f. obtusata, リョウブClethra barbinervisなどの樹木やサルトリイバラSmilax china, アケビAkebia quinataなどのつる性木本, ススキMiscanthus sinensis, クズPueraria lobata, オトコエシPatrinia villosa, ヨモギ類などの草本が見られた。

## (2) 調査方法

調査ルート歩きながら左右片側およそ2mの範囲内にある植物をスウィーピングとピーティングをしながら歩き、ハムシ類を採集した。高さおよそ1.5m未満の草本、低木ではスウィーピングを、1.5~3mの木本はピーティングを使用した。なお、ピーティングは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放逐し、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) に従って同定した。学名は滝沢 (2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011, 2012b, 2013, 2014) に従った。なお、木元・滝沢 (1994) によるとカミナリハムシ属Alticaの中にはオスの交尾器の特徴により種まで同定するものが含まれており、メスでは種までの同定が困難である。本調査ではカミナリハムシ属のメス1個体が採集されているため、カミナリハムシ属の

一種とし、1種と数えた。

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松沢春雄博士に送付し、同定の確認をいただくとともに、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2020年4月から10月末まで、原則として月2回の頻度で計13回（4月21日, 5月7日, 25日, 6月7日, 21日, 7月13日, 27日, 8月10日, 24日, 9月6日, 19日, 10月5日, 26日）行った。

## (3) 解析方法

大芝山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、Shannon-Weaverの $H'$ 関数、Piankaの重複度指数 $\alpha$ 、Sorensenの類似係数 $QS$ を用いて孤立森林である福井市足羽山（以下足羽山）と県内の広義の里山環境におけるハムシ群集の調査結果と比較した。足羽山の結果は梅村 (2020) のデータを用いた。また、県内の里山環境として、福井市内、越前町内の里山（以下福井市A, 越前町A）を取り上げ、梅村 (2014) で報告したデータを用いた。各地点とも、今回の調査日に近い12回分のデータを解析に用いた。なお、すべての調査地でカミナリハムシ属の一種がそれぞれ確認されているが、前述のとおり本属の間はメスでは種までの同定が困難である。そこで、カミナリハムシ属のハムシについてはカミナリハムシ種群（カミナリハムシ spp.）として扱い、1種と

数えて解析に用いた。また、木元・滝沢（1994）でヒメキバネサルハムシ *Pagria signata* として扱われている種は今坂・南（2008）により4種に細分化されているが、梅村（2014）では木元・滝沢（1994）に従ってヒメキバネサルハムシ *P. signata* として結果を報告しており、全個体を標本として残しているわけではない。今回の大芝山、梅村（2020）では今坂・南（2008）に従って同定し、ムネアカキバネサルハムシ *P. consimile* が記録されているが、調査地間の比較の解析においては *P. signata* と同種と扱うこととした。  $H'$ 、 $\alpha$ 、 $QS$  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

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

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

$n_{Ai}$ ,  $n_{Bi}$ : 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

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

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

また、さらに詳しくハムシ群集の構造を解析・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, 2012b, 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、食性不明の種とシダ類を食草とする種についてはグループ別  $RI$  の解析から除外した。

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

$S$ : 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。

### 3. 結果

#### (1) 種構成

13回の調査を通して大芝山では13亜科64種1,146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, ナガハムシ亜科 Orsodacninae, ネクイハムシ亜科 Donaciinae 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種はツブノミハムシ *Aphthona perminuta*, ガマズミトビハムシ *Trachyaphthona obscura*, アオバネサルハムシ *Basilepta fulvipes*, アケビタマノミハムシ *Sphaeroderma akebiae*, ドウガネツヤハムシ *Oomorphoides cupreatus* であり、これらが総個体数に占める割合は64.1%であった。

#### (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6月21日に、個体数のピークは5月7日に認められた。個体数については6月21日に第2のピークがあった。

優占5種の季節変動を見ると、ツブノミハムシは4月21日に最も多くの個体数が確認され、5月25日にかけて個体数が減少し、以後低い個体数水準で変動したが、10月26日に個体数が再度急激に増加した。ガマズミトビハムシは5月7日に出現ピークがあり、5月25日にも多くの個体数が確認されたが、6月7日には激減し、6月21日以降の調査では確認されなかった。アオバネサルハムシは6月21日に出現ピークがあり、続く7月13日にも多くの個体数が確認されたが、7月27日には激減した。アケビタマノミハムシは6月7日以降の調査で毎回確認され、8月24日には急激な個体数の減少があったものの、盛夏から初秋（7月13日~9月6日）に多くの個体数が確認され、7月27日が出現ピークであった。ドウガネツヤハムシは4月21日と8月24日以外の調査日で確認されており、5月25日に第1のピークが、7月13日と9月19日にも発生の第2、第3のピークが認められた。

#### (3) 足羽山および県内の里山との比較

今回の調査データをもとに、多様度指数  $H'$  を算出し、足羽山および福井市A, 越前町Aと比較した（表2）。 $H'$  は大芝山では4.12, 足羽山Aで4.19, 足羽山A+Bで4.01, 福井市Aで5.02, 越前町Aで5.07であり、大芝山のハムシ群集の平均多様度は足羽山とあまり変わらず、県内の里山に比べると低い値であった。

重複度指数  $\alpha$  は大芝山—足羽山A間で0.694と比較的高い値を示したが、大芝山と他の調査地との  $\alpha$  値は

表1:大芝山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<sup>2</sup>/調査)と確認総個体(括弧内)。

亜科名 種名	大芝山		食草	食性の 区分	出現期, 化性	越冬態
	2020	2010				
ホソハムシ亜科 Syntetinae						
カバノキハムシ <i>Syneta adamsi</i>	0.53(9)		サクラ, コナラ, カバノキ, プナ, シデ, トチノキ	木	4-9月	不明
モモトハムシ亜科 Zeugophorinae						
ワモンナガハムシ <i>Zeugophora annulata</i>	0.12(2)		マユミ, ニシキギ, ツリバナ, クロズルなど	木	4-5, 7-9月, 年1化	成虫
クビソハムシ亜科 Criocerinae						
ヤマイモハムシ <i>Lema honorata</i>	0.24(4)	0.08(1)	ヤマノイモ類	草	4-10月, 年1化	成虫
キオビクビソハムシ <i>Lema delicatula</i>		0.08(1)	ツユクサ	草	4-9月, 年1化	成虫
アカクビソハムシ <i>Lema diversa</i>	0.47(8)		ツユクサ	草	4-11月, 年2-3化	成虫
ホソクビナガハムシ <i>Lilicercis parvicollis</i>	0.30(5)		サルトリイバラ	木	4-9月, 年1化	成虫
キイロクビナガハムシ <i>Lilicercis rugata</i>	0.12(2)		ヤマノイモ, オニドロコなど	草	4-7月, 年1化	成虫
ツヤハムシ亜科 Lamprosomatinae						
ドウガネツヤハムシ <i>Oomorhoides cupreatus</i>	4.32(73)	3.23(42)	タラノキ	木	3-10月	幼虫・成虫
コバハムシ亜科 Chlamisinae						
ムシクソハムシ <i>Chlamisus spilotus</i>	1.07(18)	0.69(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?
ナガツツハムシ亜科 Clytrinae						
キボシルリハムシ <i>Smaragdina aurita</i>	0.06(1)	0.23(3)	ヤナギ類, ハギ類, カンバ類, 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 Cryptocephalinae						
タマツツハムシ <i>Adiscus lewisii</i>	0.12(2)	0.15(2)	クスギ, コナラ, ヤマハシノキ	木	6-9月, 年1化	幼虫
バラルリツツハムシ <i>Cryptocephalus approximatus</i>	1.07(18)	0.39(5)	ノバラ, クリ, コナラ, クスギ, サクラ, ハギ類, フジ, フラジロ, イタドリなど	草・木	4-6月	幼虫
ルリツツハムシ <i>Cryptocephalus aeneoblitus</i>	0.41(7)	0.77(10)	ヤナギ類, シラカンバ, シデ類, クリ, コナラ, ハギ類, フラジロ, イタドリ	草・木	4-8月, 年1化	幼虫
キアシルリツツハムシ <i>Cryptocephalus fortunatus</i>	0.24(4)	0.15(2)	クリ, コナラ, クスギ, カンバ類	木	5-9月, 年1化	幼虫
クロボシツツハムシ <i>Cryptocephalus signaticeps</i>	0.12(2)		クリ, クスギ, 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
カシワツツハムシ <i>Cryptocephalus scitulus</i>	0.06(1)		コナラ, カシワ	木	5-9月, 年1化	幼虫
サルハムシ亜科 Eumolpinae						
アカガネサルハムシ <i>Acrothium gaschkevitchii</i>	0.24(4)	0.23(3)	ノブドウ, ブドウ	木	4-7月, 年1化	幼虫/蛹?
ムネアカカキバネサルハムシ <i>Paglia consimile</i>	0.24(4)	1.15(15)	ダイズ, アズキ, ハギ類, クズ	草・木	3-11月, 年1化	成虫
アオガネヒメサルハムシ <i>Nodina chalcosoma</i>	0.36(6)	0.23(3)	ブドウ, テリハノイバラ, ノボタン	木	6-7月, 年1化	不明
アオバネサルハムシ <i>Basilepta fulvipes</i>	8.99(152)	0.62(8)	ヨモギ類, フキ, コナラなど	草・木	6-7月, 年1化	幼虫/蛹
トビサルハムシ <i>Trichochrysea japana</i>	1.24(21)	1.92(25)	コナラ, サクラ, クスギ, クリ	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>Lypsethes ater</i>	0.06(1)	0.38(5)	クルミ, クリ, クスギ, 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
クロオビカサハラハムシ <i>Hyperaxis fasciata</i>	0.12(2)	0.08(1)	カシワ, クスギ, 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>	0.47(8)		カシ類, クスギ, コナラ, チャノキ, ツバキ	木	4-10月, 年1化	成虫
カサハラハムシ <i>Demotina modesta</i>	0.30(5)	0.08(1)	ナラ類, クスギ, 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>	0.12(2)		ナラ類, クスギ, コジイ	木	5-9月, 年1化	成虫
ハムシ亜科 Chrysomelinae						
ヨモギハムシ <i>Chrysolina aurichalcea</i>	0.30(5)	0.08(1)	ヨモギ類, ヨメナ, フキ, ゴボウ	草	5-11月, 年1化	卵
ズグロキハムシ <i>Gastrolinoides japonica</i>	0.06(1)		イヌシデ, トサミズキ	木	4-8月, 年1化	成虫
フジハムシ <i>Gonioctena rubripennis</i>	1.01(17)	0.15(2)	フジ, ニセアカシア	木	4-7月, 年1化	成虫
ヤナギルリハムシ <i>Plagiodesa versicolora</i>		0.08(1)	ヤナギ類	木	4-11月, 年1-6化	成虫
ドロノキハムシ <i>Chrysomela populi</i>		0.23(3)	ドロノキ, ヤマナラシ, ヤナギ類	木	5-9月, 年1化	成虫
ヒゲナガハムシ亜科 Galerucinae						
アカタデハムシ <i>Pyrrhalta semifulva</i>	0.06(1)		サクラ類, ナナカマド, クサボケ	木	4-9月, 年1化	成虫
サンゴジュハムシ <i>Pyrrhalta humeralis</i>	0.06(1)	0.77(10)	サンゴジュ, ガマズミ類, ゴマギなど	木	5-10月, 年1化	卵
フタクサハムシ <i>Ophraella communis</i>		0.31(4)	フタクサ, オオフタクサ, オオオナモミ, ヒマワリなど	草	3-10月, 年4-5化	成虫
ウリハムシ <i>Aulacophora indica</i>	0.12(2)	0.31(4)	ウリ類, フジ, ナデシコなど	草・木	4-10月, 年1化	成虫
クロウリハムシ <i>Aulacophora nigripennis</i>		0.08(1)	カラスウリ類, ウリ類, フジ, エノキ, ナデシコなど	草・木	4-10月, 年1化	成虫
クワハムシ <i>Fleutiauxia armata</i>	0.36(6)	1.85(24)	クワ, コナラ, クリ, ヤマノイモ, アマドロコなど	草・木	3-8月, 年1化	幼虫
アトボシハムシ <i>Paridea angulicollis</i>	0.06(1)		アマチャヅル	草	3-11月, 年1化	成虫
オオルリヒメハムシ <i>Calomicrus nobyi</i>	0.06(1)		不明	不明	5-7月, 年1化	不明
キバラヒメハムシ <i>Exosoma flaviventre</i>	0.06(1)	0.08(1)	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
ウリハムシモドキ <i>Atrachya menetriesei</i>	0.65(11)	0.08(1)	ダイズ, クロバ, ヒメジョオン, ニセアカシアなど	草・木	5-10月, 年1化	成虫
キイロクワハムシ <i>Monolepta pallidula</i>	0.53(9)	0.23(3)	クスギ, ミズナラなど	木	7-11月, 年1化	不明
ホタルハムシ <i>Monolepta dichroa</i>	0.18(3)	2.00(26)	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?
ムナグロツヤハムシ <i>Arthrotus niger</i>	2.60(44)	0.92(12)	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
キクビアオハムシ <i>Agelasa nigriceps</i>	0.18(3)	0.69(9)	サルナシ, オオバアサガラ, ヤマブドウ	木	4-5月, 8月(山地:6-7, 9-10月), 年1化	成虫
ノミハムシ亜科 Alticinae						
コマルノミハムシ <i>Nonarthra tibialis</i>	0.30(5)	0.08(1)	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?
ダイコンナガストビハムシ <i>Psylliodes subrugosa</i>	1.12(19)	0.92(12)	イヌガラシ, スカシタゴボウ, アブラナ科の雑草	草	3-11月, 年1化	成虫
キイチゴトビハムシ <i>Chaetocnema constricta</i>	0.41(7)	0.23(3)	ホウロクイチゴ, ナワシロイチゴ, フユイチゴなど	木	4-10月, 年1化	成虫?
フタホシオオノミハムシ <i>Pseudodera xanthospila</i>	0.47(8)		サルトリイバラ	木	4-7月, 年1化	不明
サンゲトビハムシ <i>Lipromina minuta</i>	1.30(22)	0.08(1)	スルデ	木	4-10月, 年1化	成虫?
テントウノミハムシ <i>Argopistes biplagiata</i>	0.12(2)		トネリコ, イボタ, ハシドイ	木	5-10月, 年1化	成虫
ヘリグロテントウノミハムシ <i>Argopistes coccinelliformis</i>	0.06(1)		ヒイラギ, 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>	1.89(32)	0.46(6)	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>	4.62(78)	3.23(42)	アケビ, ミツバアケビ	木	4-10月, 年1化	幼虫
ヒゲナガルリマルノミハムシ <i>Hemipysix plagioderoides</i>		0.08(1)	オオバコ, クサギ, オドロコソウ, テンニンソウなど	草・木	4-8月, 年1化	成虫
キスジノミハムシ <i>Phyllotreta striolata</i>	0.06(1)		アブラナ科植物, ダイコン, カブ等	草	3-11月, 多化性	成虫
オオバコトビハムシ <i>Longitarsus scutellaris</i>	0.12(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 succellus</i>	1.30(22)	0.77(10)	イワヨモギ, オトコヨモギ, 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>		1.08(14)	マメ類, ハギ, フジ, クサフジ	草・木	4-10月, 年1化	不明
クビアカトビハムシ <i>Luperomorpha pryeri</i>	0.12(2)	0.23(3)	サンショウ, イヌザンショウなどの花	木	7-8月, 年1化	不明
サメハダツツノミハムシ <i>Aphthona strigosa</i>	0.53(9)	0.31(4)	アカメガシワ	木	4-10月, 年1化	成虫
ツツノミハムシ <i>Aphthona perminuta</i>	16.04(271)	2.08(27)	クリ, コナラ, プナ, イヌシデ, ワレモコウなど	草・木	3-11月, 年1化	成虫
ツヤバネツヤハムシ <i>Phygasia fulvipennis</i>		0.15(2)	ガガイモ	草	4-7月, 年1化	成虫?
ヒゲナガアラハダトビハムシ <i>Trachyaphthona sordida</i>	0.18(3)		ヘクソカズラ	草	4-10月, 年1化	不明
ガマズミトビハムシ <i>Trachyaphthona obscura</i>	9.53(161)	1.85(24)	ガマズミ, ヤブウツギ	木	4-8月, 年1化	不明
ホウノキセダトビハムシ <i>Lanka magnoliae</i>	0.06(1)		ホウノキ	木	4-9月, 年1化	成虫
ホソルリトビハムシ <i>Aphthona angustata</i>	1.12(19)	0.15(2)	アケビ類	木	3-7月, 年1化	成虫
カミナリハムシの一種 <i>Altica</i> sp.	0.06(1)		不明	不明	不明	不明
トゲハムシ亜科 Hispininae						
カタビロトゲハムシ <i>Dactylispa subquadrata</i>	0.30(5)		カシワ, クスギ, アラカシ, ツブラジイなど	木	4-10月, 年1化	成虫
ヒメキベリトゲハムシ <i>Dactylispa angulosa</i>	0.06(1)		サクラ, コナラ, ヤマハッカ, ウツボクサなど	草・木	4-11月, 年1化	成虫
カメノコハムシ亜科 Cassidinae						
セモンジンガサハムシ <i>Cassida crucifera</i>	0.18(3)	0.23(3)	サクラ, リンゴ, ナシなど	木	4-10月, 年2化	成虫
ヒメジンガサハムシ <i>Cassida fuscicornis</i>	0.24(4)		ヨモギ	草	4-11月, 年1化	成虫
ヒメカメノコハムシ <i>Cassida piprata</i>		0.08(1)	アカザ, シロザ, ハマアカザ, イヌビユ, ヒユ, テンサイなど	草	4-10月, 年2化	成虫
種数	64	49				
個体数	67.81(1146)	33.42(391)				

\* 食性の区分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)に従った。ヒメアラゲサルハムシの食草は松沢春雄博士私信による。  
 \* 梅村(2010)で大芝山からナトビハムシとルリナガストビハムシ, テンサイトビハムシ, チビカミナリハムシとして記録されていたものは, それぞれダイコンナガストビハムシ, キイチゴトビハムシ, ホソルリトビハムシの誤同定であったので, 本稿で訂正した。また, ヒメアオタマノミハムシとして記録されていたものは標本が保存されておらず, 誤同定のおそれがあるため本稿では記録を抹消した。

0.252~0.448とさほど高くなかった。また、類似係数QSは大芝山と越前町Aで0.621とやや高かったものの、他の調査地との間では0.536~0.576と値にさほど大きな差は認められなかった(表3)。

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R<sub>i</sub>指数によるレーダーチャートを作成し, 足羽山, 福井市A, 越前町Aと比較した(図3)。レーダーチャートを見ると, 大芝山は足羽山Aに比べてどの食性のハムシの指数値も大きくなっており, 各食性のハムシ類が豊かであることが示された。草地環境を加えた足羽山A+Bと比較しても, 草本食の指数値は大芝山の方が若干高かった。一方で, 福井市Aに比べると木本食の指数値は高いものの草本食の

指数値は低く, 越前町Aと比べると木本食は同程度である一方, 草本食および草本・木本食の指数値が低かった。

#### 4. 考察

##### (1) 種構成

今回の調査では大芝山で13亜科64種1,146個体のハムシ類が確認された。梅村(2010)は6月から11月初旬まで今回と同じルートでハムシ群集をルートセンサス法で調査しており, 49種のハムシ類が確認されたことを報告しているが, このうち, キオビクビボソハムシ *Lema delicatura*, ドロノキハムシ *Chrysomela populi*, ヤナギルリハムシ *Plagiodera versicolora*, ブタクサハムシ *Ophraella communa*, クロウリハムシ *Aulacophora nigripennis*, ヒゲナガルリマルノミハムシ *Hemipyxis plagioderoides*, キアシノミハムシ *Luperomorpha tenebrosa*, チャバネツヤハムシ *Phygasia fulvipennis*, ヒメカメノコハムシ *Cassida piperata*は今回の調査では確認できていない(表1)。さらに, 佐々治・斉藤(1985)では, 大芝山で10種のハムシ類の記録があり, このうち, コヤツボシツツハムシ *Cryptocephalus instabilis*, ヤナギハムシ *Chrysomela vigintipunctata*, イタドリハムシ *Gallerucida bifasciata*は今回の調査で確認できていない。また, 福井市自然史博物館には大芝山で採集されたアカイロナガハムシ *Zeugophora varipes*, トゲアシクビボソハムシ *Lema coronata*, アカクビナガハムシ *Lilioceris subpolita*, ヒゲナガウスバハムシ *Stenoluperus nipponensis*, ズグロアカハムシ *Gallerucida flavipennis*, キバネマルノミハムシ *Hemipyxis flavipennis*の標本が収蔵されている。これらを合わせると, 大芝山で記録のあるハムシ類は82種ということになる。

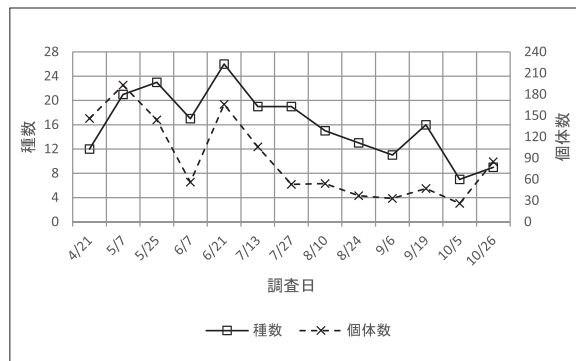


図2-A. 大芝山における種数, 個体数の季節変動

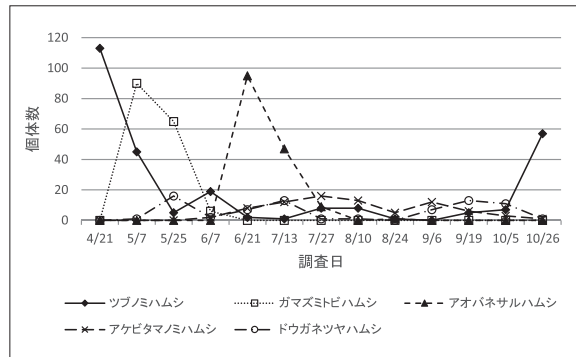


図2-B. 大芝山における優占5種の季節変動

表2: 大芝山と足羽山ならびに県内の里山環境におけるハムシ群集の多様性の比較。

	大芝山	足羽山A	足羽山A+B	福井市A	越前町A
調査年	2020	2020	2020	2013	2013
種数	63	49	54	62	69
補正個体数(確認個体数)	70.06 (1,093)	23.40 (365)	33.44 (602)	27.86 (535)	52.56 (883)
H'	4.12	4.19	4.01	5.02	5.07

足羽山A, 足羽山A+Bは梅村(2020), 福井市A, 越前町Aは梅村(2014)のデータを用い, 各地点とも今回の大芝山の調査日に近い日の12回分のデータを元に種数, 個体数, H'を算出した。  
補正個体数は調査1回・1kmあたりの個体数。

表3: 大芝山と足羽山ならびに県内の里山環境における重複度指数α(左下)と類似係数QS(右上)。

	大芝山(2020)	足羽山A(2020)	足羽山A+B(2020)	福井市A	越前町A
大芝山(2020)		0.536	0.547	0.576	0.621
足羽山A(2020)	0.694		0.951	0.486	0.525
足羽山A+B(2020)	0.448	0.688		0.500	0.553
福井市A	0.252	0.141	0.141		0.718
越前町A	0.373	0.207	0.149	0.510	

足羽山A, 足羽山A+Bは梅村(2020), 福井市A, 越前町Aは梅村(2014)のデータを用い, 各地点とも今回の大芝山の調査日に近い日の12回分のデータを元にα, QSを算出した。

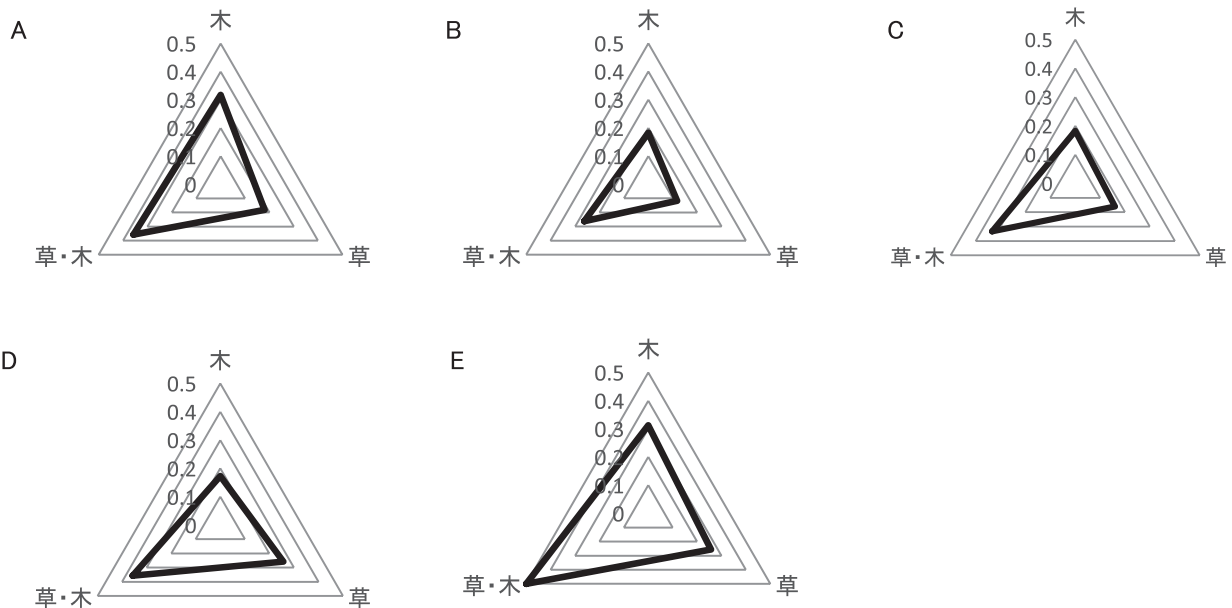


図3. 大芝山と足羽山ならびに県内の里山環境におけるハムシ群集のグループ別RI指数レーダーチャートの比較  
A: 大芝山(2020), B: 足羽山A(2020), C: 足羽山A+B(2020), D: 福井市A(2013), E: 越前町A(2013)

## (2) 季節変動

今回の調査においては、大芝山でハムシ群集の種数のピークは6月21日に認められた(図2-A)。今回得られたハムシ類について、滝沢(2006, 2007a, 2007b, 2009, 2011, 2012b, 2013, 2014)に従い、出現季節、化性を調べ表1に示したが、出現月に着目すると3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月、11月が出現月に含まれる種はそれぞれ10, 47, 57, 59, 60, 51, 44, 32, 13種であり、5~7月を出現季節とするハムシ類が多い。また、今回確認された64種のハムシ類のうち、越冬態に着目すると成虫越冬すると考えられている種は36種と最も多く、幼虫・蛹のいずれかで越冬すると考えられるのは3種、幼虫越冬は10種、卵越冬は2種、幼虫または成虫で越冬すると考えられる種は1種、越冬態が不明な種は12種であった(表1)。成虫で越冬した種の多くが春から活動をはじめ、成虫以外のステージで越冬した種が気温の上昇とともに発育して成虫として活動するのが初夏頃であると考え、これらが合わさる5~6月に最も多くの種数のハムシ類が見られるのは妥当な結果であると考えられる。

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1164m)では5月(梅村, 2020)に、広義の里山(水田, ため池, 水路などの稲作水系や畑地とその周辺の雑木林)である福井市A(標高43~57m)および越前町A(標高129~150m)では6月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(梅村, 2014)。加えて、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、今回の大芝山

と近い標高(標高500m)の半自然草原(栃木県那須町小深堀および栃木県那須町常民夕狩)ではそれぞれ6月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(滝沢, 2012a)。さらに、栃木県内のブナ・ミズナラ帯の林道(標高600~700m)でハムシ群集の季節変動を調査した事例でも、ハムシの種数ピークが6月にあったことが報告されている(稲泉・香川, 1993)。

個体数については、5月7日に第1のピークが、6月21日に第2のピークが認められ、第1のピークは優占第2位のガズミトビハムシ、第2のピークは優占第3位のアオバネサルハムシの出現ピークと一致した。個体数は春(4月21日)から夏(7月13日)にかけて概ね高い水準で推移した後、秋にかけて低い水準で推移し、晩秋の10月26日に急増した(図2)。

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、その葉が柔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。大芝山で4月から7月中旬にかけてハムシの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であろう。また、大芝山で10月26日に急増したのは、優占第1位種のツブノミハムシの個体数が急激に増加したことに起因している(図2-A, 図2-B)。

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 (2012a) はある地域における特定の昆虫群の発生活長の比較により、地域の特性が明らかになることを指摘している。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生や標高の違いによる植物のフェノロジーの特徴を大きく反映すると考えられる。国内では、ハムシ群集の季節変動を調査した事例はまだ非常に少ないが、筆者は今後も福井県内の様々な標高、環境においてハムシ群集の構造を記載し、県内におけるハムシ群集の季節変動の比較を行っていく予定である。

### (3) 種多様度、群集構造の比較

多様度指数 $H'$ を算出し、大芝山と足羽山ならびに県内の里山と比較したところ、大芝山では県内の里山と同様のハムシ類の種数が確認されたにもかかわらず、 $H'$ 値は大芝山より種数の少ない足羽山と同程度となった(表2)。大芝山では優占5種が総個体数に占める割合は64.1%であったのに対し、足羽山Aでは51.0%(梅村, 2020)、福井市A、越前町Aではそれぞれ39.0%、34.9%であり(梅村, 2014)、大芝山では他地域に比べてハムシ類の群集構造が優占5種に偏っていたことがこのような結果につながったものと考えられる。

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、大芝山では草本食種に比べると木本食種が豊かであり、同様の傾向は足羽山A、越前町Aでも認められた。また、チャートで足羽山と比較したところ、大芝山では $H'$ 値が同程度の足羽山に比べて木本食種、草本食種ともに豊かなハムシ群集であり、木本食種については県内の他の里山地域と同程度かそれ以上に豊かであることが明らかになった(図3)。一方で、県内の里山地域と比べると草本食種は貧弱であった。

大芝山は低山帯にあり、クリ、コナラなどを主体とする二次林が主に広がっていることから、狭義の里山に近い環境といえる。広義の里山である福井市Aや越前町Aに比べると、水田や畑などの環境要素を欠くために、草本食性のハムシ類がやや貧弱になっている。一方で、市街地の中心近くにあり、都市化の影響を受けている孤立森林である足羽山に比べると、どの食性のハムシ類の種数、個体数ともに豊かであるが、群集構造が優占種に偏り、均一性が低いために足羽山と同程度の平均多様度( $H'$ )になったといえる。

類似係数、重複度指数による検討を行ったところ、大芝山と他地域との $QS$ 値は0.536~0.621であり、ハムシ類の種構成はある程度似通っている一方で、 $\alpha$ 値は足羽山Aとの間で0.694と比較的高い値を示したほかは

0.252~0.448と低かった(表3)。足羽山Aは足羽山稜線部のコナラ、ソヨゴ*Ilex pedunculosa*を主体とする林の林縁であり、狭義の里山的な環境という点で大芝山Aに近い環境である。このことから、ハムシ群集の構造は各調査地の環境をよく反映した結果であるといえる。

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)。また、大野(1974)は、都市化に伴いマント、ソデ群落が人為的に除去され、こうした環境に依存するハムシ類が退行しやすいことを指摘している。筆者は、足羽山と隣接する兎越山、八幡山でも同様の手法でハムシ群集の調査を行っているが、足羽三山と大芝山とでハムシ群集の構造を比較することで、都市化や公園管理に伴う植生変化や森林の孤立化がハムシ群集の構造に及ぼす影響を明らかにすることができると期待される。今後、足羽三山におけるハムシ群集の構造解析、比較を進めるとともに、大芝山と同様の非孤立の二次林的な環境での調査事例を蓄積していく必要がある。

### 謝辞

本稿を取りまとめるにあたり、ハムシの同定についてご指導いただくとともに、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松沢春雄博士と解析法についてご助言いただいた信州大学名誉教授の中村寛志博士に心より御礼申し上げます。

### 引用文献

- 福井県自然環境保全調査研究会編, 1985, みどりのデータ・バンク総括報告書. 福井県, 281p.+28PL.
- 福井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.
- 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.
- 稲泉三丸・香川清彦, 1993, 尚仁沢地域のハムシ相と年間発生活長. インセクト, 44(1), 1-3.
- 木元新作・武田博清, 1989, 群集生態学入門. 共立出版, 197p.
- 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, 539p.
- Linzmeier, A.M. & Ribeiro-Costa, C.S., 2008, Seasonality and temporal structuration of Alticini community (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) in the Araucaria Forest of Parana, Brazil. Revista Brasileira de Entomologica, 52(2), 289-295.
- 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.
- 大野正男, 1974, 都市環境下におけるハムシ科甲虫の分布. 沼田 真編, 文部省特定研究・都市生態系の特性に関する基礎研究(1973年度), 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.
- 尾園暁, 2014, ハムシハンドブック. 文一総合出版, 104p.
- 佐々治寛之・斎藤昌弘, 1985, 甲虫目 COLEOPTERA. 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, 福井県, 79-245.
- 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 COLEOPTERA. 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, 99-311.
- Schoener, T. W., 1974, Resource partitioning in ecological communities. *Science*, **185**, 27-39.
- 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.
- Takizawa, H., 1975, A review of the *approximates*-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 the biology of Chrysomelidae*. Kluwer Academic, 511-525.
- Takizawa, H., 2005, A revision of the genus *Psylliodes* Latreille in Japan (Chrysomelidae: Alticinae). *Ins. matum. n. s.*, (62), 175-185.
- 滝沢春雄, 2006, 日本産ハムシ科生態覚書(1), 神奈川虫報, (156), 1-8.
- 滝沢春雄, 2007a, 日本産ハムシ科生態覚書(2), 神奈川虫報, (157), 17-26.
- 滝沢春雄, 2007b, 日本産ハムシ科生態覚書(3), 神奈川虫報, (158), 37-48.
- 滝沢春雄, 2009, 日本産ハムシ科生態覚書(4), 神奈川虫報, (168), 1-11.
- 滝沢春雄, 2011, 日本産ハムシ科生態覚書(5), 神奈川虫報, (173), 35-51.
- 滝沢春雄, 2012a, 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, 2012b, 日本産ハムシ科生態覚書(6), 神奈川虫報, (177), 33-51.
- 滝沢春雄, 2013, 日本産ハムシ科生態覚書(7), 神奈川虫報, (179), 17-33.
- 滝沢春雄, 2014, 日本産ハムシ科生態覚書(8), 神奈川虫報, (182), 37-46.
- Teles, T.S., Ribeiro, D. B., Raizer, J. & Linzmeier, A. M., 2019, Richness of Chrysomelidae (Coleoptera) depends on the area and habitat structure in semideciduous forest remnants. *Iheringia, Série Zoologia*, **109**, 1-8.
- 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, 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.
- 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.

**Species diversity and seasonal change of leaf beetle community in Mt. Oshiba, Fukui City, Fukui Prefecture**  
Shinya UMEMURA

**Abstract**

Community structure of leaf beetle was surveyed quantitatively by line-census method in Mt.Oshiba, Fukui City, Fukui Prefecture during 21 April to 26 October, 2020. A total of 1,146 individuals of 64 species belonging to 13 subfamilies were recorded during this survey. Comparison of the species richness, species diversity ( $H'$ ), overlap of community structure ( $\alpha$ ) were conducted among Mt.Oshiba and other areas of Satoyama in Fukui Prefecture, and Mt.Asuwa, an isolated forest. Although species richness of Chrysomelidae was higher in Mt.Oshiba than that of Mt.Asuwa, species diversity was almost equal in these two sites, and lower in the areas of Satoyama. The value of  $\alpha$  showed that the community structures of Chrysomelidae were similar between Mt.Oshiba and Mt. Asuwa. Radar chart of  $RI$  indices calculated on the basis of feeding habit of Chrysomelidae shows species diversity of herb-feed Chrysomelidae was lower in Mt.Oshiba than in other areas of Satoyama environments, but wood-feed Chrysomelidae was equally or more abundant in Mt.Oshiba than in other areas of Satoyama. Moreover, both herb-feed and wood-feed Chrysomelidae were more abundant in Mt.Oshiba than those in Mt.Asuwa.

**Key words**

leaf beetle community, quantitative survey, radar chart of  $RI$  index, Mt. Oshiba, seasonal change