

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

梅村 信哉*

Species diversities and seasonal changes of leaf beetle communities in the
different forest environments in Fukui Prefecture

Shinya UMEMURA*

(要旨) 福井県内における異なる森林環境(ブナ・ミズナラ帯の河畔林, 二次林, スギの人工林)においてハムシ類を定量的に調査し, 種構成や種多様性などの群集記載を行うとともに, その比較からそれぞれの森林環境におけるハムシ群集の特徴について考察した. 調査地間の類似係数, 重複度指数の比較から, 各森林環境でハムシ群集の構造が大きく異なっていることが明らかになったが, 食性(草本食種, 木本食種, 草本・木本食種, 食性不明種)に基づくグループ別 RI 指数による解析で, 各環境とも木本食性のハムシ類が豊かであるという共通の特徴も認められた. スギの人工林におけるハムシの種多様性は河畔林, 二次林に比べて低くなっていた. また, 各調査地における種数, 個体数並びに優占5種の季節消長の解析から, 福井県内におけるハムシ類の発生活長に関する考察を行った.

キーワード: ハムシ類, 群集構造, 定量調査, 多様度指数, 類似度指数, 季節消長

1 はじめに

ハムシ類は鞘翅目ハムシ科(Coleoptera: chrysomelidae)に属する昆虫であり, 日本に約500種, 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242種の記録がある(マメゾウムシ亜科をのぞく 福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会編, 1998; 鈴木・中村, 1999). 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, 茎, 根を外部から, また, 内部に侵入して食害するため, 農林業の害虫として著名な種もおり(木元・滝沢, 1994), 従来このような種を対象として生活史や防除に関する研究が行われてきた(例えば江村・小嶋, 1978; 小山, 1978; 菊池, 1992など).

一方, 植物と深い関わりを持って生活していることに加え, 成虫があまり移動しないと考えられていることから(大野, 1974, 1980), ハムシ類の種構成ならびに群集構造は環境改変を敏感に反映しうるとの認識の下, ハムシの種構成や発生活長, ならびに群集構造を様々な環境で調査する事例も近年国内外を問わず報告されつつある. 大野(1974)や稲泉(2003)は, ハムシ相のデータから都市化の進行やそれに伴う緑地の減少の影響を評価しようとしている. また, 滝沢(1994), Takizawa(1994)は数年間にわたり調査したハムシ類の在・不在のデータから, 単一地域におけるハムシ類の種数の季節消長と亜科構成の季節変化に関する報告

を, 稲泉・香川(1993)はラフな定量データをもとに, 単一地域のハムシの発生活長に関する報告を行っている. そのほか, 定量的にハムシ群集を調査した事例として, 小林・福田(1982)は札幌市周辺で都市化と雑草群落におけるハムシ群集の構造の関係について, Ohsawa and Nagaïke(2004)は, カラマツの植林地, 二次林, 原生林においてマレーゼトラップによりハムシ類を調査し, 群集構造とそれに影響を及ぼしうる林業作業(間伐など)との関係について報告を行っている. 海外においても, 牧草地やマツ林, シイノキ林などにおいてハムシ類を群集生態学的に研究した事例がいくつか報告されているが(Wasowska, 1989a, 1989b, 1991, 1994, 2004; Řehounek, 2002など), 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法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ないのが現状である.

本稿では, 簡便に, どのような環境でも適用できるハムシ群集の調査手法として, ルートセンサス法を用いて福井県内の異なる森林環境においてハムシ群集の定量的な調査を行い, それぞれにおけるハムシ群集の構造を記載するとともに, それらの比較から, 各森林環境におけるハムシ群集の構造の特徴について考察することを目的としたものである.

*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, Fukui City, Fukui 918-8006, Japan

2 調査地と調査方法

(1) 調査地

異なる森林環境の調査地として、福井県内にある大野市上小池（以下上小池）、福井市大芝山西郷林道（以下大芝山）、坂井市丸岡竹田（以下丸岡竹田）の3箇所を設定した。以下にその概要を示す。

上小池（北緯36度06'92，東経136度72'81

標高約890 m～930 m）

山地溪流沿いの林道に約 1.5 kmのルートを設定した。ルートにはヤナギ、ハンノキ類を中心とした河畔林が広がっており、その周辺にはブナ・ミズナラの林が見られる。林道は未舗装であり、登山者の通行はあるものの、自動車の通行はほとんど見られなかった。

大芝山（北緯36度06'75，東経136度11'37

標高約350 m～430 m）

山内にある未舗装の林道に約 1.3 kmのルートを設定した。周囲にはコナラを中心とした二次林が広がるが、一部マツやスギの植林も見られる。また、自動車の通行がしばしば見られた。

丸岡竹田（北緯36度15'25，東経136度33'45

標高約160 m～200 m）

山地溪流沿いの林道に約 1.3 kmのルートを設定した。周囲はスギの人工林であり、林道は未舗装であるものの林業従事者による自動車の通行が多く見られた。また、調査期間中、間伐並びにそれに伴う林道整備作業が行われており、樹木の伐採や下草刈、林道整備作業やそれに伴うパワーショベルや木材搬出用大型トラックの通行も頻繁に見受けられた。

(2) 調査方法

各調査地に決まったルートを設定し、そのルートを歩きながら左右片側およそ 2 m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 1.5 m未満の草本、低木ではスウィーピングを、1.5～4 mくらいまで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持ち帰り、木元・滝沢（1994）に従って同定した。調査は2010年6月から11月初旬まで、原則として2週間間隔で月2回行った。ただし、天候等の関係で調査間隔にはばらつきがでてしまい、1回しか調査のできない月もあった。各調査地で9回ずつ、計27回の調査を実施した。

(3) 解析方法

各調査地のハムシ群集の構造を解析するために、種数、個体数、種構成に加え、Shannon-weaverのH'関数、

類似係数(QS)、重複度指数(α)による検討を行った。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, S: 総種数

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

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

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、さらに詳しく各調査地のハムシ群集の構造を解析するために、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、林ら編（1984）、木元・滝沢（1994）、滝沢（2006, 2007a, 2007b, 2009）ならびに滝沢ら（1999）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、食性不明種の4つにグループ分けし、各調査地でハムシのグループごとに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。

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

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あたりのものに換算し、各指数の算出に用いた。

3 結果

(1) 種数と個体数

調査全体を通じて11亜科84種1156個体のハムシ類を確認した。上小池では9回の調査で48種632個体を、大芝山では9回の調査で50種392個体を、丸岡竹田では9回の調査で26種132個体を確認した(表1)。

(2) 種構成

今回の調査では、日本産の16亜科のハムシのうち11亜科に属するハムシ類を確認し、カタビロハムシ亜科 Megalopodinae, ホソハムシ亜科 Synctinae, ナガハムシ亜科 Orsodacninae, モモフトハムシ亜科 Zeugophorinae,

ネクイハムシ亜科 Donaciinae に属するハムシ類は確認することができなかった。

各調査地の優占種を比較したところ、上小池ではチャイロサルハムシ *Basilepta balyi*, ドウガネツヤハムシ *Oomorhoides cupreatus*, ルリハムシ *Linnaeidea aenea*, ルリクビボソハムシ *Lema cirscicola*, ミドリトビハムシ *Crepidodera japonica* が、大芝山ではドウガネツヤハムシ, アケビタマノミハムシ *Sphaeroderma akebiae*, ツブノミハムシ *Aphthona perminuta*, ホタルハムシ *Monolepta dichroa*, トビサルハムシ *Trichochrysea japana* が、丸岡竹田ではムネアカサルハムシ *Basilepta ruficollis*, ヒメアオタマノミハムシ *Sphaeroderma separatum*, リンゴコフキハムシ *Lypesthes ater*, ヒゲナガルリマルノミハムシ *Hemipyxis plagioderoides*, プチヒゲケブカハムシ *Pyrrhalta annulicornis* が優占5種になっていた(表1)。優占5種が総個体数に占める割合は上小池, 大芝山, 丸岡竹田でそれぞれ 56.2%, 41.3%, 71.2%であった。

優占種以外の種構成に着目すると、上小池のみで確認された種はミヤマヒラタハムシ *Gastrolina peltoidea* やトホシハムシ *Gonioctena japonica* など、河畔林や沢筋に生育するケヤマハンノキやハンノキ, ヤナギを食草とする種を含む21種、大芝山のみで確認された種にはタマツツハムシ *Adiscus lewisii* やムシクソハムシ *Chlamisus spilotus* などクヌギやコナラを食草とする種を含む24種、丸岡竹田のみで確認されたのはボタンヅルを食草とするルリヒラタヒメハムシ *Calomicrus iniquus* やムラサキシキブなどを食草とするイチモンジカメノコハムシ *Thlaspidia cribrata* などを含む5種であった。

3調査地で共通して見られたものは、ドウガネツヤハムシ, リンゴコフキハムシ, クワハムシ *Fleutiauxia armata*, ムナグロツヤハムシ *Arthrotus niger* など6種であった。

(3) 群集構造の季節消長

3地域の種数, 個体数の季節変動を図1に示した。各調査地とも、6月に種数のピークがあり、上小池では6月下旬から11月にかけて確認種数が減っていったのに対し、大芝山では8月中旬と9月下旬に、丸岡竹田では9月初旬にもピーク見られた。一方、個体数はどの調査でも6月にピークが認められ、上小池と大芝山では9月にもピークが認められた。

各調査地における優占5種の季節変動を図2に示した。上小池ではすべてのミドリトビハムシをのぞく優占種で6月下旬に出現ピークが確認され、チャイロサルハムシは10月にも第2の出現ピークが認められた(図2A)。一方、ミドリトビハムシは9月下旬に出現ピークが確認され、6月下旬にも第2の出現ピークが認められた。

大芝山では、ドウガネツヤハムシとトビサルハムシで6月に出現ピークが見られ、ホタルハムシで10月初旬、ツブノミハムシで10月中旬に出現ピークが認められた。アケビタマノミハムシは第1の出現ピークが9月下旬に見られたが、第2の出現ピークが6月にも認められた。丸岡竹田では、ムネアカサルハムシ, ヒメアオタマノミハムシ, リンゴコフキハムシ, ヒゲナガルリマルノミハムシで6月に出現ピークが見られ、8月以降はほとんど見られなくなったが、プチヒゲケブカハムシは6月下旬と11月に出現が確認された。

(4) 種多様度と群集構造の比較

1 kmあたりの個体数をもとに多様度指数H'を算出し、調査地間で比較したところ、H'の値は大芝山で4.74と最も高く、丸岡竹田で3.34と最も低かった。上小池におけるH'の値は4.14であった。

確認されたハムシ類をその食性によって4つのグループ(木本食, 草本食, 草本・木本食, 食性不明)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、図3に示した。この図より、各調査地とも木本食性のハムシ類が種数, 個体数ともに多いという共通の群集構造の特徴を持っていることが読み取れた。しかし、スギの人工林が広がる丸岡竹田のレーダーチャートは小さくなっており、他の2地域に比べてこの調査地ではどの食性のハムシ類も種数, 個体数ともに少ないことが明らかになった。上小池と大芝山を比べると、上小池では草本食性の種の多様性が大芝山より高まっている一方で、草本・木本食性の多様性は大芝山の方が高くなっていた。木本食性の種の多様性は両調査地で差はなかった。

各調査地間のハムシ類の群集構造をより詳細に比較するために類似係数QSならびに重複度指数 α を算出し、表2にまとめた。QS各調査地間で0.34~0.39、 α は0.08~0.20と高くなく、どの調査地間でもハムシ類の共通種が少なく、群集構造が大きく異なっていることが明らかになった。

4 考 察

(1) 種構成ならびに多様性・群集構造

類似係数QSならびに重複度指数 α を調査地間で算出した結果から、ブナ・ミズナラ帯の河畔林(上小池), 二次林(大芝山), スギの人工林(丸岡竹田)でハムシ群集の構造, 種構成が大きく異なっていることが示された(表2)。一方で、グループ別RI指数による解析から、各調査地で木本食性のハムシ類が豊かであるという共通の特徴が認められ、ハムシ群集の構造が森林という樹木の豊富な環境をよく指標できていたと考えられた(図3)。

各調査地における種構成をさらに詳細に見てみると、上小池ではヤナギ、ハンノキなど河畔林を形成する樹木を食草とするチャイロサルハムシ、ルリハムシ、ミドリトビハムシが優占種に含まれており、優占種以外の種構成を見ても、上小池のみで確認された種にはミヤマヒラタハムシやトホシハムシなどハンノキ類を食草とする種が含まれていた。大芝山では、二次林を構成するクリ、コナラを食草とするツブノミハムシやトビサルハムシが優占種に含まれており、優占種以外で大芝山のみで確認された種にもタマツツハムシやムシクソハムシなど、クヌギやコナラを食草とする種が含まれていた。上小池ならびに大芝山のハムシ群集の種構成はそれぞれの調査地の環境をよく反映した結果であったといえる。

調査地間による多様度指数H'の比較から、丸岡竹田ではハムシの多様度が他の2地域に比べて低くなっていることが明らかになり、加えてグループ別RI指数のレーダーチャートの比較からも、丸岡竹田では他の2調査地に比べてどの食性のハムシ類も貧弱であることが明らかになった。このことは、スギ林のハムシ群集は二次林や河畔林に比べて貧弱であることを示している。今回は各調査地で植生調査を行うことができなかったため、確かなことはわからないが、ハムシ群集の多様性に影響を与える環境要因として、Ohsawa and Nagaike (2004) 低木層の植物の種多様性を、Řehounek (2002) は草本被度を挙げており、スギの人工林では低木・草本の種多様性が貧弱であったことが今回の結果につながったものと推察される。一方、大野 (1974) は上記以外にハムシの種構成に影響を与える要因として、踏み付け等による餌植物の質の変化、表土攪乱による越冬場所の消失を挙げている。丸岡竹田では、調査期間中、間伐作業用の林道の建設や間伐作業のために、パワーショベルや自動車の通行が頻繁に見受けられ、これらによる植物の踏みつけもハムシ群集の多様性の低下につながっているものと考えられる。

また、グループ別RI指数によるレーダーチャートを上小池と大芝山で比較すると、木本食種は両調査地で差はなく、草本食種は上小池の方がわずかに豊かであるものの、草本・木本食種は大芝山の方が豊かであり、草本・木本食種の豊かさの違いが調査地全体のハムシ群集の多様性の差となって現われていると考えられた(図3, 表1)。草本・木本食種の食草を詳細に見ると、多くの科の植物を食草とできるいわば広食性のハムシが多く、このようなハムシには狭食性のハムシ類に比べて人工的な環境など多様な環境に適応しやすいものも含まれていると考えられる。上小池の調査地は主に道幅の狭い登山道であり、自動車の通行が少なく、草刈も年2回ほど確認しただけであるが、大芝山の林道

は道幅が広く、車の通行がしばしば見られ、加えて草刈や木の枝打ちなどの作業も上小池に比べて多く見受けられた。大芝山では人的攪乱により、人工的環境に適応しやすいハムシ類が入り込みやすい環境となっていた可能性がある。

以上のことを明らかにするためにも、ハムシ類の調査に加え、植生や草刈など人による管理作業の頻度を調査し、これらとハムシ群集の構造の関係について知見を集積する必要がある。

(2) 季節消長

各調査地におけるハムシ群集の種数、個体数の季節変動の調査から、どの調査地でも6月に種数、個体数ともに多かったことが明らかになった。加えて、大芝山と丸岡竹田には9月に種数の第2のピークが認められた(図2)。Takizawa (1994)、滝沢 (1994) は神奈川県厚木市ならびに栃木県鹿沼市の平地で在・不在データからハムシの出現種数の季節消長を調査し、厚木市では5月に、鹿沼市では6月に出現種数が最も多くなることを報告している。また、小林・福田 (1982) は北海道札幌市郊外の雑草群落では、5月下旬～6月下旬および8月上旬～9月上旬にハムシ類の出現個体数のピークが見られたことを報告している。4月、5月の調査データがないため、推測の域を出ないが、今回の調査地においては4月からハムシ類の種数、個体数は増え始め、6月にピークを迎えているものと考えられる。福井県内におけるハムシ類の発生消長を明らかにするためにも、数年間にわたり、少なくとも4月から11月の期間の調査データを蓄積する必要がある。

各調査地の優占5種の季節変動を見ると、種によって6月(初夏)に出現ピークが認められる種、9月以降(秋)に出現ピークが認められる種、初夏に出現ピークを迎えた後、盛夏にかけて個体数が減少し、晩夏以降個体数が増加して秋に再び出現ピークを迎える種の3つの出現パターンがあることが明らかになった。ハムシ類は食草に関する知見はおおよそ明らかにされており(木元・滝沢, 1994)、Takizawa (1994) や滝沢 (1994) などにより成虫の出現季節に関する知見は集積されつつあるものの、化性についてはまだまだ明らかになっていない種が多い。今回の調査では、確認種の多くが年間を通じて数個体が確認された程度であり、種ごとの季節消長を把握するには不十分な点もあるが、優占種に限ってみればある程度高い精度で発生消長を捉えられていると思われる。ハムシ類の化性を明らかにするためには、個々の種の越冬態に関する知見や飼育調査によって得られた知見が欠かせないが、今回のような定量調査を継続して行っていくことで、ハムシ類の化性を含めた生態の解明に寄与していくことができるものと期待される。

謝 辞

本稿を取りまとめるにあたり、滝沢春雄氏（埼玉県蓮田市）からはハムシの同定についてご指導をいただきとともに、ハムシの生態および発生消長に関する文献を頂いた。また、今坂正一氏（日本甲虫学会会員、福岡県久留米市）と末長晴輝氏（愛媛大学農学部）からはハムシ類の同定に関してご助言をいただき、下野谷豊一氏（福井市）からは文献に関してご教示頂いた。信州大学農学部の中村寛志博士には本稿をお読みいただき、有益なご助言をいただいた。以上の方に心より御礼申し上げます。

引用文献

江村一雄・小嶋昭雄, 1978, イネクビボソハムシの要防除密度推定に関する研究 I 水田での生存曲線と死亡要因の考察. 応動昆, 22 (4), 260-268.

福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会編, 1998, 福井県昆虫目録第2版. 556p. 福井県県民生活部自然保護課.

林 匡夫・森本 桂・木元新作編著, 1984, 原色日本甲虫図鑑 (IV). 438p. 保育社.

稲泉三丸・香川清彦, 1993, 尚仁沢地域のハムシ相と年間発生消長. インセクト, 44 (1), 1-3.

稲泉三丸, 2003, 宇都宮大学峰キャンパスにおけるハムシ相と生息環境の変遷. 宇都宮大学農学部学術報告, 17 (3), 1-8.

菊池淳志, 1992, フタスジヒメハムシによるダイズの根瘤加害. 植物防疫, 46 (11), 415-417.

木元新作・武田博清, 1989, 群集生態学入門. 197p, 共立出版.

木元新作・滝沢春雄, 1994, 日本産ハムシ類幼虫・成虫分類図説. 539p. 東海大学出版会.

小林聡史・福田弘巳, 1982, 札幌市とその近郊のハムシ類の発生消長と食草選択性. 環境科学, 5 (1), 91-105.

小山重郎, 1978, イネクビボソハムシの被害解析. 応動昆, 22 (4), 255-259.

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. 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.

Řehounek J., 2002, Comparative study of the leaf beetles (Coleoptera : Chrysomelidae) in chosen localities in the district of Nymburk. *Biologica*, 39-40, 123-130.

鈴木邦雄・中村大樹, 1999, 帰化昆虫ブタクサハムシ福井・石川両県にも侵入. 福井虫報, (25), 5-6.

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.

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.

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*, 511-525.

滝沢春雄・斉藤明子・佐藤光一・平野幸彦・大野正雄, 1999, 侵入昆虫ブタクサハムシー関東地方での分布拡大と生活史ー. 月刊むし, (338), 26-31.

Wasowska, M., 1989a, Leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of moist meadows on the Mazovian Lowland. *Memorabilia zoologica*, 43, 169-184.

Wasowska, M., 1989b, Chrysomelidae (Coleoptera) of linden-oak-hornbeam and thermophilous oak forests of the Mazovian Lowland. *Fragmenta faunistica*, 32, 57-77.

Wasowska, M., 1991, Differentiation of chrysomelid communities (Coleoptera : Chrysomelidae) in moist pine forests in Poland. *Elytron suppl*, 5 (1), 289-296.

Wasowska, M., 1994, Leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of selected pine forests in Poland. *Fragmenta faunistica*, 36, 387-396.

Wasowska, M., 2004, Impact of humidity and mowing on chrysomelid communities (Coleoptera, Chrysomelidae) in meadows of the Wierzbanówka vally (Pogórze Wielickie hills, Southern Poland). *Biologia Bratislava*, 59 (5), 601-611.

Species diversities and seasonal changes of leaf beetle communities in the different forest environments in Fukui Prefecture

Shinya UMEMURA

Species diversities and compositions of leaf beetle communities were surveyed quantitatively in riparian forest surrounded by *Quercus-Fagus* forests, secondary forest, and artificial cedar forest in Fukui Prefecture. It was revealed that community structures of these three type of forests were greatly different although leaf beetles feed on woody plant were abundant in each forest. Species diversity of leaf beetles was lower in artificial cedar forest than that of in riparian forest and secondary forest. Seasonal changes of leaf beetle communities were also surveyed in each forest.

Keywords : leaf beetle, community structure, quantitative survey, diversity index, similarity index, seasonal change

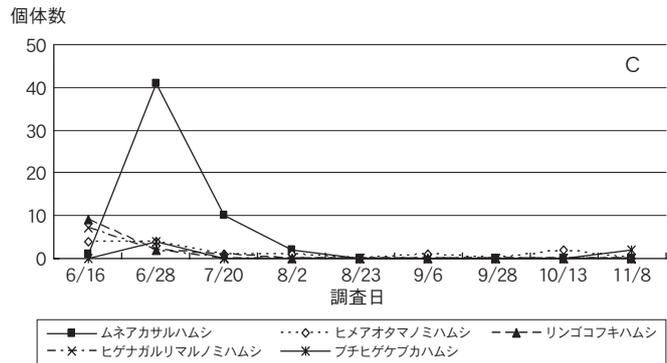
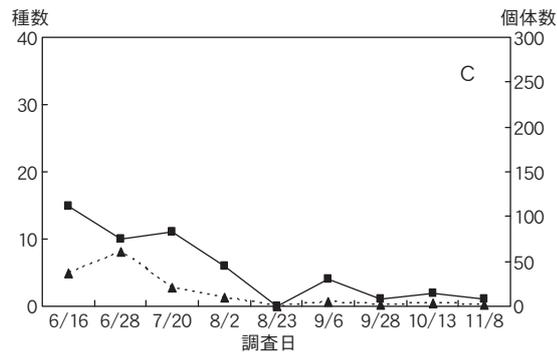
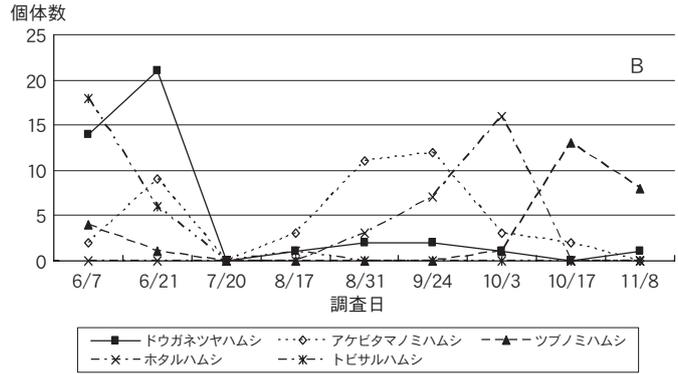
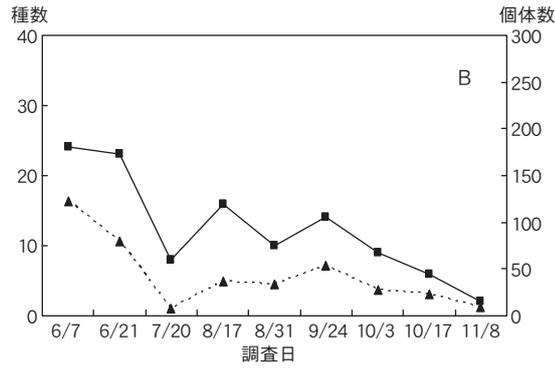
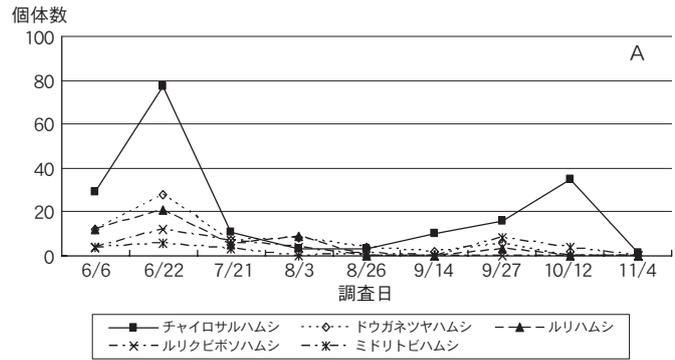
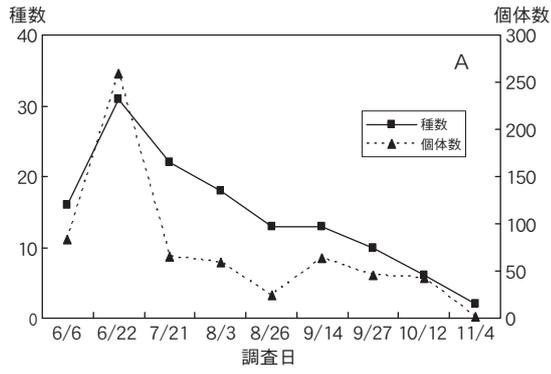


図1：種数，個体数の季節変動。
A：上小池，B：大芝山，C：丸岡竹田。

図2：優占5種。
A：上小池，B：大芝山，C：丸岡竹田。

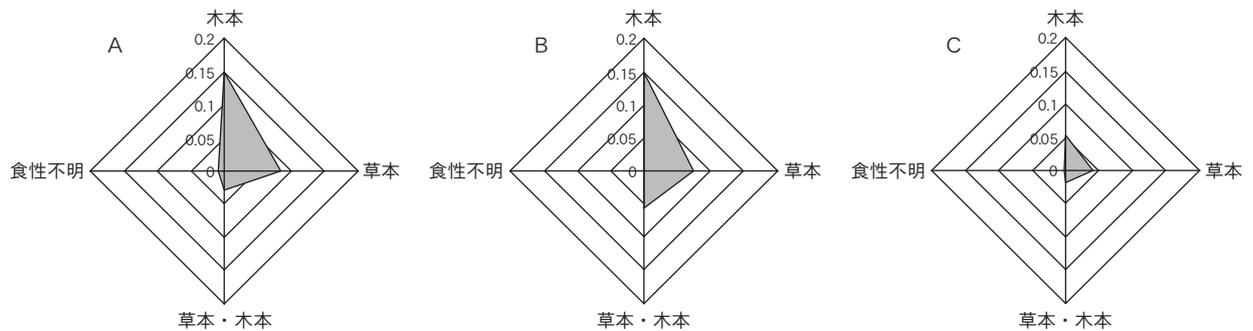


図3：食性によるグループ分けに基づくグループ別RI指数のレーダーチャート。A：上小池，B：大芝山，C：丸岡竹田。
*RIは0~1の値をとり，1に近いほどその食性のハムシの種数・個体数が多いことを示す。

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

表1：2010年6月から11月までに各調査地で確認されたハムシ類の個体数（個体数/1km）.

| 亜科名 種名 | 上小池 | 大芝山 | 丸岡竹田 | 食 草 | 食性の区分 |
|---|-------------|-----------|-----------|------------------------------------|-------|
| クビボソハムシ亜科 Criocerinae | | | | | |
| ルリクビボソハムシ <i>Lema cirsiicola</i> Chujo | 27(18.00) | | 1(0.77) | アザミ | 草 |
| ヤマイモハムシ <i>Lema honorata</i> Baly | | 1(0.77) | | ヤマノイモ | 草 |
| キオビクビボソハムシ <i>Lema delicatula</i> Baly | | 1(0.77) | | ツユクサ | 草 |
| ツヤハムシ亜科 Lamprosomatinae | | | | | |
| ドウガネツヤハムシ <i>Oomorphoides cupreatus</i> (Baly) | 67(44.67) | 42(32.31) | 4(3.08) | タラノキ | 木 |
| コブハムシ亜科 Chlamisinae | | | | | |
| ムシクソハムシ <i>Chlamisus spilotus</i> (Baly) | | 9(6.92) | | コナラ, ヤナギ類, サクラ, ミズキなど | 木 |
| ナガツツハムシ亜科 Clytrinae | | | | | |
| キボシルリハムシ <i>Smaragdina aurita</i> (Linnaeus) | 1(0.67) | 3(2.31) | | カンバ, ハンノキ, ヤナギ, ハギ, イタドリ | 草・木 |
| ツツハムシ亜科 Cryptocephalinae | | | | | |
| タマツツハムシ <i>Adiscus lewisii</i> (Baly) | | 2(1.54) | | クヌギ, コナラ, ヤマハンノキ | 木 |
| ハギツツハムシ <i>Pachybrachis eruditus</i> (Baly) | 19(12.67) | | | ハギ, ヤナギの類 | 木 |
| ルリツツハムシ <i>Cryptocephalus aeneoblitus</i> Takizawa | 1(0.67) | 10(7.69) | | コナラ, シデ, ハギ類, ツツジ類, イタドリなど | 草・木 |
| キアシルリツツハムシ <i>Cryptocephalus fortunatus</i> Baly | | 2(1.54) | | ヤマハギ, クヌギ, コナラ, カンバ類 | 木 |
| バラルリツツハムシ <i>Cryptocephalus approximatus</i> Baly | 13(8.67) | 5(3.85) | | ノバラ, クリ, コナラ, サクラ, ハギ, フジ, イタドリなど | 草・木 |
| クロボシツツハムシ <i>Cryptocephalus signaticeps</i> Baly | 3(2.00) | | | ナシ, クリ, クヌギ, ハギ, カマツカ, ノバラ, イタドリなど | 草・木 |
| カシワツツハムシ <i>Cryptocephalus scitulus</i> Baly | 2(1.33) | | | クヌギ, カシワ, ミズナラなど | 木 |
| サルハムシ亜科 Eumolpinae | | | | | |
| アカガネサルハムシ <i>Acrothium gaschkevitchii</i> (Motschulsky) | 2(1.33) | 3(2.31) | | ブドウ, ノブドウ | 木 |
| ヒメキバネサルハムシ <i>Pagria signata</i> (Motschulsky) | | 15(11.54) | 1(0.77) | ダイズ, ハギ類, クズ | 草・木 |
| アオバネサルハムシ <i>Basilepta fulvipes</i> (Motschulsky) | | 8(6.15) | 1(0.77) | ヨモギ類, フキ, コナラなど | 草・木 |
| チャイロサルハムシ <i>Basilepta balyi</i> (Harold) | 185(123.33) | | | ハンノキ | 木 |
| ムネアカサルハムシ <i>Basilepta ruficollis</i> (Jacoby) | 10(6.67) | | 54(41.54) | クマイチゴ類, クリの花 | 木 |
| トビサルハムシ <i>Trichochrysea japana</i> (Motschulsky) | | 25(19.23) | | クリ, クヌギ, ナラ, サクラ | 木 |
| リングゴフキハムシ <i>Lypsethes ater</i> (Baly) | 2(1.33) | 5(3.84) | 12(9.23) | リング, ナシ, ウメ, クルミ, クリ, エゴノキなど | 木 |
| カサハラハムシ <i>Demotina modesta</i> Baly | | 1(0.77) | 1(0.77) | カシワ, クヌギ, コジイ | 木 |
| クロオビカサハラハムシ <i>Hyperaxis fasciata</i> (Baly) | | 1(0.77) | | カシワ, クヌギ, コジイ, チャノキ | 木 |
| ハムシ亜科 Chrysomelinae | | | | | |
| ヨモギハムシ <i>Chrysolina aurichalcea</i> (Mannerheim) | 5(3.33) | 1(0.77) | | ヨモギ類, ヨメナ, フキ, ゴボウ | 草 |
| クルミハムシ <i>Gastrolina depressa</i> Baly | 3(2.00) | | | オニグルミ, サワグルミなど | 木 |
| ミヤマヒラタハムシ <i>Gastrolina peltoides</i> (Gebler) | 5(3.33) | | | ケヤマハンノキ, ハンノキ, ヤシヤブシ類 | 木 |
| ズグロキハムシ <i>Gastrolinoides japonicus</i> (Harold) | 8(5.33) | | | イヌシデ, トサミズキ | 木 |
| ヤナギルリハムシ <i>Plagioderia versicolora</i> (Laicharting) | 4(2.67) | 1(0.77) | 3(2.31) | ヤナギ, ドロノキなど | 木 |
| ドロノキハムシ <i>Chrysomela populi</i> Linnaeus | | 3(2.31) | | ヤナギ類, ドロノキ, ヤマナラシ | 木 |
| ルリハムシ <i>Linaeidea aenea</i> (Linnaeus) | 50(33.33) | | | ハンノキ, カバノキ, クマシデ | 木 |
| フジハムシ <i>Gonioctena rubripennis</i> Baly | 16(10.67) | 2(1.54) | | フジ, ニセアカシア | 木 |
| トホシハムシ <i>Gonioctena japonica</i> Chujo et Kimoto | 2(1.33) | | | ハンノキ, ケヤマハンノキ, クマシデなど | 木 |
| ヒゲナガハムシ亜科 Galerucinae | | | | | |
| ブチヒゲケブカハムシ <i>Pyrrhalta annulicornis</i> (Baly) | | | 6(4.62) | サンゴジュ, ガマズミなど | 木 |
| サンゴジュハムシ <i>Pyrrhalta humeralis</i> (Chen) | | 10(7.69) | | サンゴジュ, ガマズミ | 木 |
| ブタクサハムシ <i>Ophraella communis</i> LeSage | | 4(3.08) | 1(0.77) | ブタクサ, オオブタクサ, オオオナモミ, ヒマワリ | 草 |
| ウリハムシ <i>Aulacophora indica</i> (Gmelin) | | 4(3.08) | | ウリ類 | 草 |
| クロウリハムシ <i>Aulacophora nigripennis</i> Motschulsky | | 1(0.77) | | ウリ類 | 草 |
| クワハムシ <i>Fleutiauxia armata</i> (Baly) | 23(15.33) | 24(18.46) | 2(1.54) | クワ, ヤマノイモ, コウゾなど | 草・木 |
| アトボシハムシ <i>Paridea angulicollis</i> (Motschulsky) | 4(2.66) | | 1(0.77) | アマチャヅル | 草 |
| ハンノキハムシ <i>Agelastica coerulea</i> Baly | 16(10.67) | | | ハンノキ, リンゴ, カンバなど | 木 |
| キバラヒメハムシ <i>Exosama flaviventris</i> (Motschulsky) | 2(1.33) | 1(0.77) | | ノリウツギ, コナラなどの花 | 木 |
| ルリヒラタヒメハムシ <i>Calomicrus iniquus</i> (Weise) | | | 1(0.77) | トリカブト, カワチブシ | 草 |
| ハラグロヒメハムシ <i>Calomicrus cyaneus</i> (Jacoby) | 12(8.00) | | | ポタンヅル・センニンソウ | 草 |
| ウリハムシモドキ <i>Atrachya menetriesi</i> (Faldermann) | 1(0.67) | 1(0.77) | | マメ類, ハッカ, マメ科牧草, 林木の苗木など | 草・木 |
| キイロクワハムシ <i>Monolepta pallidula</i> (Baly) | | 3(2.31) | | クワ, コナラ, タラノキなど | 木 |
| ホタルハムシ <i>Monolepta dichroa</i> Harold | | 26(20.00) | | マメ類, ウリ類, ハッカ, イネ科・マメ科の牧草 | 草 |
| ムナグロツヤハムシ <i>Arthrotus niger</i> Motschulsky | 17(11.33) | 12(9.23) | 4(3.08) | ハンノキ, クワ, イタヤカエデなど | 木 |
| ククビアオハムシ <i>Agelasa nigriceps</i> Motschulsky | 3(2.00) | 9(6.92) | | サルナシ | 木 |
| イタドリハムシ <i>Gallerucida bifasciata</i> Motschulsky | | | 1(0.77) | イタドリ, スイバなど | 草 |

表1つづき

| 亜科名 種名 | 上小池 | 大芝山 | 丸岡竹田 | 食 草 | 食性の区分 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-------|
| ノミハムシ亜科 Alticinae | | | | | |
| ルリマルノミハムシ <i>Nonarthra cyanea</i> Baly | 12(8.00) | | 1(0.77) | リョウブなどの花 | 木 |
| コマルノミハムシ <i>Nonarthra tibialis</i> Jacoby | | 1(0.77) | | リョウブなどの花 | 木 |
| ナトビハムシ <i>Psylliodes punctifrons</i> Baly | 2(1.33) | 11(8.46) | | アブラナ科植物 | 草 |
| ルリナガスネトビハムシ <i>Psylliodes brettehami</i> Baly | | 1(0.77) | | ナス、ジャガイモ、ホウズキなど | 草 |
| テンサイトビハムシ <i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham) | | 3(2.31) | | テンサイ、ギシギシなど | 草 |
| サシゲトビハムシ <i>Lipromima minuta</i> (Jacoby) | | 1(0.77) | | ヌルデ | 木 |
| ミドリトビハムシ <i>Crepidodera japonica</i> Baly | 26(17.33) | | | ヤナギ類 | 木 |
| タマアシトビハムシ <i>Philopona vibex</i> (Erichson) | 1(0.67) | | | オオバコ | 草 |
| アカイロマルノミハムシ <i>Argopus punctipennis</i> (Motschulsky) | 3(2.00) | | | アザミ類など | 草 |
| ウスイロマルノミハムシ <i>Argopus unicolor</i> Motschulsky | 1(0.67) | | | ? | 不明 |
| アカバナタマノミハムシ <i>Sphaeroderma nigricolle</i> Jacoby | | | 1(0.77) | サルトリイバラ、タチシオデ、ウバユリなど | 草・木 |
| ツマキタマノミハムシ <i>Sphaeroderma apicale</i> Baly | | 6(4.62) | | ススキなど | 草 |
| ヒメアオタマノミハムシ <i>Sphaeroderma separatum</i> Baly | | 1(0.77) | 13(10.00) | ボタンヅル | 草 |
| ムネアカタマノミハムシ <i>Sphaeroderma placidum</i> Harold | 1(0.67) | | 4(3.08) | ボタンヅル | 草 |
| アケビタマノミハムシ <i>Sphaeroderma akebiae</i> Ohno | 1(0.67) | 42(32.31) | 2(1.54) | アケビ | 木 |
| ヒゲナガルリマルノミハムシ <i>Hemipyxis plagioderoides</i> (Motschulsky) | | 1(0.77) | 9(6.92) | オオバコ、ムラサキシキブ | 草・木 |
| ムラサキアシナガトビハムシ <i>Longitarsus boraginicolus</i> Ohno | 9(6.00) | | | ハナイバナ、オニルリソウ、ヤマルリソウなど | 草 |
| ヨモギトビハムシ <i>Longitarsus succineus</i> (Foudras) | 1(0.67) | 10(7.69) | | ヨモギ類 | 草 |
| キアシノミハムシ <i>Luperomorpha tenebrosa</i> (Jacoby) | | 14(10.77) | | マメ類、ハギ、フジなど | 草・木 |
| ムネアカオトビハムシ <i>Luperomorpha collaris</i> (Baly) | 3(2.00) | | 1(0.77) | ? | 不明 |
| クビアカトビハムシ <i>Luperomorpha pryeri</i> (Baly) | | 3(2.31) | | サンショウ、イヌザンショウ | 木 |
| サメハダツブノミハムシ <i>Aphthona strigosa</i> Baly | | 4(3.08) | | アカメガシワ | 木 |
| ツブノミハムシ <i>Aphthona perminuta</i> Baly | 1(0.67) | 27(20.77) | | クリ、コナラ、ブナ、イヌシデなど | 木 |
| チャバナツヤハムシ <i>Phygasia fulvipennis</i> (Baly) | | 2(1.54) | | ガガイモ | 草 |
| ガマズミトビハムシ <i>Zipangia obscura</i> (Jacoby) | 2(1.33) | 24(18.46) | | ガマズミ、ヤブウツギなど | 木 |
| チビカミナリハムシ <i>Zipanginia picipes</i> (Baly) | | 2(1.54) | | ナツグミなど | 木 |
| アザミカミナリハムシ <i>Altica cirscicola</i> Ohno | 25(16.67) | | | アザミ | 草 |
| カミナリハムシsp. <i>Altica</i> sp. | 4(2.67) | | | | |
| トゲハムシ亜科 Hispinae | | | | | |
| キベリトゲハムシ <i>Dactylispa masonii</i> Gestro | 1(0.67) | | | フキ | 草 |
| クローリトゲハムシ <i>Rhadinosa nigrocyanea</i> Motschulsky | 17(11.33) | | | ススキ | 草 |
| カメノコハムシ亜科 Cassidinae | | | | | |
| ルイスジンガサハムシ <i>Thaspida lewisii</i> (Baly) | 1(0.67) | | | コバノトネリコ、イボタノキ | 木 |
| イチモンジカメノコハムシ <i>Thaspida cribrata</i> (Boheman) | | | 1(0.77) | ムラサキシキブ、ヤブムラサキ | 木 |
| セモンジンガサハムシ <i>Cassida versicolor</i> (Boheman) | | 3(2.31) | | サクラ、リンゴ、ナシなど | 木 |
| ヒメカメノコハムシ <i>Cassida piperata</i> Hope | | 1(0.77) | 4(3.08) | イノコズチ、アカザ、イヌビユなど | 草 |
| ヒメジンガサハムシ <i>Cassida fuscoviridis</i> Motschulsky | 5(3.33) | | 2(1.54) | ヨモギ | 草 |
| アオカメノコハムシ <i>Cassida rubiginosa</i> Muller | 13(8.67) | | 1(0.77) | アザミ類 | 草 |
| 種数 | 48 | 50 | 26 | | |
| 個体数 | 632 | 392 | 132 | | |
| 個体数 / 1km | 421.33 | 301.54 | 101.54 | | |
| H' | 4.14 | 4.74 | 3.34 | | |

表2：調査地間における類似係数QSならびに重複度指数 α

| | QS | α |
|----------|------|----------|
| 上小池・大芝山 | 0.39 | 0.20 |
| 上小池・丸岡竹田 | 0.38 | 0.08 |
| 大芝山・丸岡竹田 | 0.34 | 0.09 |

*QS, α は0から1までの値をとり、QSは1に近いほど調査地間のハムシの種構成が似ていることを、 α は1に近いほど調査地間のハムシの群集構成が似ていることを示す。