

# 福井市末町ならびに笹谷町におけるチョウ類群集の構造の比較と環境評価

梅村 信哉\*

Comparison of the structure of butterfly communities and environmental evaluation  
by transect count in Sue-cho and Sasadani-cho in Fukui City, Fukui Prefecture

Shinya UMEMURA\*

(要旨) 福井市末町および笹谷町において2023年, 2024年4月中旬~10月下旬にトランセクト法によりチョウ類群集の調査を行った。2年間の調査の結果, 末町では5科47種1,315個体, 笹谷町では5科45種782個体のチョウ類が確認された。巢瀬のEI指数と環境階級存在比(ER)による検討を行ったところ, 両地域では里山的な環境が維持されていることが示された。種数, 多様度指数 $H'$ , EI指数を用いて末町, 笹谷町と足羽三山でチョウ類群集の構造を比較したところ, 末町, 笹谷町は足羽三山に比べてチョウ類の種数が多く, EIの指数値も高かった。多様度指数 $H'$ は末町, 笹谷町ともに足羽三山よりも指数値が低く, これは末町, 笹谷町では群集構造が優占種に偏っていることに起因すると考えられた。重複度指数 $\alpha$ , 類似係数QSに基づき末町, 笹谷町と足羽三山でクラスター分析を行ったところ, 末町と笹谷町間, および足羽三山間でチョウ類群集の種構成, 構造が似通っていることが示された。

キーワード：チョウ類群集, トランセクト法, 里山, 福井市, 環境評価

## 1. 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「稲作水系」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見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。

しかし, 1950~60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, 放棄されて遷移が進行したりすることで, 多くの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)。

加えて, 近年では個体数が増加したニホンジカ

*Cerbus nippon* (以下, シカ)の食害による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, シカの食害により昆虫類, 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)。福井県内においても, 従来生息が限られていた嶺北地方でのシカの分布拡大と生息密度の急増が報告されており(福井県, 2022), 今後, 嶺北地方においてもシカによる森林下層植生の食害による消失や, それに伴う生物多様性の減少が懸念される。

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, 昆虫を用いた環境評価の研究が全国各地で行われており, 中でも生態的知見の豊富な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いる(例えば, 石井ほか, 1991; 吉田, 1997; 竹中ほか, 2004; 松本, 2008)。福井県内でも, 街中の孤立丘陵である「足羽三山」(足羽山, 兎越山, 八幡山)や里山, 垂高山帯などでチョウ類群集の調査事例が報告されつつある(梅村, 2013; 2016; 2017a; 2017b; 2018; 2022; NPO法人ウェットランド中池見, 2016)。しかし, 研究事例が集積されている近畿地方などに比べると県内のチョウ類群集の調査事例は十分とは言えない。さらに, チョウ類群集の構造解析においては, より正確な評価を行うために

\*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-shi, Fukui 918-8006, Japan

同一ルートについて継続した複数年の調査の必要性が指摘されているが（吉田，1997），県内では同じ調査地で複数年継続してチョウ類群集を調査した報告例は多くない（例えば，梅村，2017a；2018；NPO法人ウェットランド中池見，2016）。

本稿では，県内の広義の里山環境である福井市末町（以下末町）および福井市笹谷町（以下笹谷町）において，2年間チョウ類を定量的に調査し，その群集構造を記載したものである。また，県内の先行研究との比較から，末町，笹谷町の環境評価を試みた。

## 2. 調査地と調査方法

### 末町

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を形成している。当地域ではハッチョウトンボ *Nannophya pygmaea* やキタノメダカ *Oryzias sakaizumii* など希少な野生動物が多く記録されており，「守り伝えたい福井の里地里山30」に選定されている（福井県自然保護課・福井県自然保護センター，2006）。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38～63m）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*，ツククサ *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*，スミレ類などが見られた。

### 笹谷町

笹谷町は福井市の西部，丹生山地の東端に位置し，志津川上流の支流笹谷川などが流れる谷間に集落が形成されている（角川「日本地名大辞典」編纂委員会，1989）。山際には水田や休耕田，ため池が見られるほか，滝池ダムに隣接してキャンプ場があり，キャンプ場内にはロッジや芝生広場などが整備されている。調査は，キャンプ場の敷地内を経て，山際の水田・休耕田のわきを通り，越前町大谷寺の円山宝塔付近のため池に至る約1.6kmのルート（標高102～143m）で実施した（図1）。ルート内にはコナラなどの落葉広葉樹林やスギの植林，竹林も一部見られ，山際には草地や



図1：末町と笹谷町の調査ルート（太線）（地理院地図（国土地理院）を使用）

湿地も見られた。そのほか、ルート内ではクリ、アカメガシワ、タニウツギ、ウツギ *Deutzia crenata*, エゴノキ *Styrax japonica*, スルデ、ヤナギ類、ハギ類などの樹木やサルトリイバラやアケビ、フジなどのつる性木本、ススキ、ツユクサ、カキドオシ *Glechoma hederacea*, ヤマノイモ、ホタルブクロ *Campanula punctata*, メヒシバ、セイトカアワダチソウ、オオキンケイギク *Coreopsis lanceolata*, スミレ類などの草本が見られた。

## (2) 調査期間・調査方法

調査は、末町では2023年4月下旬～10月下旬の期間に13回（4月23日、5月3日、18日、6月1日、20日、7月4日、24日、8月7日、21日、9月11日、29日、10月11日、30日）、2024年4月中旬～10月下旬の間に14回（4月18日、27日、5月14日、27日、6月13日、24日、7月7日、22日、8月19日、28日、9月9日、23日、10月12日、24日）、笹谷町においても2023年、2024年の同期間にそれぞれ13回（4月28日、5月12日、28日、6月18日、26日、7月21日、28日、8月20日、28日、9月19日、25日、10月13日、26日）、14回（4月12日、25日、5月10日、22日、6月5日、16日、7月3日、16日、8月15日、26日、9月5日、18日、10月6日、20日）実施した。

調査は、前述したルートを一定の速度で歩き、前方、左右、高さそれぞれ約5mの範囲内で目撃したチョウ類の種名と個体数を記録するというトランセクト法で行った。目視で同定できなかった種については捕虫網で捕獲して確認した。調査中に種が確認できなかった個体は捕獲して持ち帰り同定し、捕獲できなかったものについては記録から除外した。種の確定に至らなかった個体については、以下のように記録して個体数をカウントし、種数とデータの解析からは除外した。また、スジグロシロチョウ *Pieris melete* とヤマトスジグロシロチョウ *P. nesis* は調査中の同定が難しいことから「スジグロシロチョウ類」として扱い、1種と数えた。

**黒色系アゲハ類**（カラスアゲハ *Papilio dehaanii*, ミヤマカラスアゲハ *P. maackii*, クロアゲハ *P. protenor* のいずれか）

**ヒョウモンチョウ類**（ミドリヒョウモン *Argynnis paphia*, ウラギンヒョウモン *Fabriciana adippe*, オオウラギンスジヒョウモン *Argyronome ruslana*, クモガタヒョウモン *Nephargynnis anadyomene*, メスグロヒョウモン *Damora sagana* のオスのいずれか）

**セセリチョウ類**（チャバネセセリ *Pelopidas mathias*, イチモンジセセリ *Parnara guttata* のいずれか）

調査は原則として、晴天または薄曇り・微風の日の10時～15時の間に、約1時間かけて行った。

種名ならびに分類は白水（2006）に従った。

## (3) 解析方法

種数、個体数に加え、チョウ類群集の調査データより環境を評価する手法として、*EI* 指数（巢瀬, 1993）と環境階級存在比 *ER*（田中, 1988）を使用した。

また、チョウ類群集の多様性を比較することを目的とし、Shannon-Weaverの *H'* 関数を用いた。さらに、調査地間のチョウ類群集の構造を比較するためにPiankaの  $\alpha$  指数および類似係数（*QS*）を算出し、その値に基づきクラスター分析（非加重群平均法）を行った。

上記によるチョウ類群集の比較は、今回の2調査地間だけでなく、福井市内で同じく2年分の調査データが蓄積されている足羽三山との間でも行った。足羽山のデータは梅村（2016）で報告した小ルートAとBにまたがる区間の2015年、2016年分のデータを用いた。これは足羽山の稜線部を通る距離約1.3kmのルートで、梅村（2015）でハムシ類の調査ルートとして報告しているものと同一である。兎越山、八幡山は梅村（2017a）で報告した2016年、2017年分のデータを用いた。

なお、本研究では末町および笹谷町でも4月中旬～10月下旬に13回または14回の調査を実施しているが、足羽山では4月中旬～11月初旬に10または11回、兎越山と八幡山では4月初旬～11月初旬にそれぞれ13、14回調査を行っており、時期ならびに調査回数が異なっている。そこで、足羽三山との比較においては、各調査地とも4～10月下旬までの調査日が近い10回分のデータ2年間分を用いて種数、個体数、*H'*、*QS*、 $\alpha$ 、*EI*を計算した。

各指数は次式により計算した（木元・武田, 1989；巢瀬, 1993；田中, 1988）。なお、個体数は1km・1回の調査あたりに換算し、各指数の算出に用いた。また、*EI*、*ER*の計算にあたっては、スジグロシロチョウ類はスジグロシロチョウ *P. melete* として扱った。

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

*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

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

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

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

$$EI = \sum Xi$$

$Xi$ : *i*番目の種の環境指数

$$ER(X) = (\sum Xi \cdot Ti \cdot Ii) / (\sum Ti \cdot Ii)$$

$Xi$ : *i*番目の種の環境段階の生息分布度

$Ti$ : *i*番目の種の年間補正総個体数

$Ii$ : *i*番目の種の指標値

なお、 $ER$ の計算における年間補正総個体数の求め方は以下の通りである。

1回調査あたりの補正個体数

= 観察個体数 / 調査ルート距離 (km)

月平均補正個体数

= その月の補正総個体数 / その月の調査回数

年間補正総個体数 = 月平均補正個体数の年間合計

### 3. 結果

#### (1) 種構成

末町では2023年に5科41種618個体, 2024年に5科40種697個体, 2年間合計で5科47種1,315個体の, 笹谷町では2023年に5科41種432個体, 2024年に5科38種350個体, 2年間合計で5科45種782個体のチョウ類が確認された(表1)。

表2に各調査地の優占5種を示した。2年間の調査結果によると、末町ではカタキチョウ *Eurema mandarina*, ツバメシジミ *Everes argiades*, ツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius*, モンキチョウ *Colias erate*, ベニシジミ *Lycaena phlaeas*が、笹谷町ではカタキチョウ, ヒメウラナミジャノメ *Ypthima argus*, ツマグロヒョウモン, ウラギンヒョウモン, ウラギンシジミ *Curetis acuta*が優占5種であった。

年別にみると、末町ではカタキチョウ, ツバメシジミ, ツマグロヒョウモン, モンキチョウは2023年, 2024年のいずれでも優占種に入っていたが、2023年にはウラギンヒョウモン, 2024年にはヤマトシジミ *Zizeeria maha*が優占第5位に入り、ベニシジミはいずれの年でも優占5種には入っていなかった。笹谷町ではカタキチョウ, ヒメウラナミジャノメ, ツマグロヒョウモンは2023, 2024年のいずれでも優占5種に入り、ウラギンヒョウモンは2023年に、ウラギンシジミは2024年に優占5種に入っていた。2023年, 2024年の優占第5位は、それぞれルリシジミ *Celastrina argiolus*とヤマトシジミであった。優占5種が総個体数に占める割合は、末町では2023年, 2024年, 2年

合計でそれぞれ65.5%, 64.8%, 64.2%, 笹谷町では64.6%, 63.4%, 63.7%であった。

今回確認されたチョウ類を田中(1988)に従って森林性種と草原性種に分け(表1), 確認種数, 個体数に占める割合を調べた。この解析では、スジグロシロチョウ類と種まで同定できなかった種は解析より除外した。末町では確認種46種のうち29種(63.0%)が森林性種, 17種(37.0%)が草原性種であり、確認個体数1,269個体のうち691個体(54.5%)が森林性種, 578種(45.5%)が草原性種であった。笹谷町では確認種44種のうち28種(63.6%)が森林性種, 16種(36.4%)が草原性種であり、確認個体数757個体のうち580個体(76.6%)が森林性種, 177個体(23.4%)が草原性種であった。

#### (2) 環境評価

$EI$ 指数は末町では2023年, 2024年, 2年間合計でそれぞれ79, 80, 94, 笹谷町では85, 78, 94であり(表1), 巢瀬(1993)の分類基準にあてはめると中自然(農村・人里)と判定された。

$ER$ 指数を算出して図2に示した。どちらの地点でも、二次段階(里山)である $as$ が最も高く、2023年の末町では次いで原始段階(自然林)である $ps$ , 三次段階である $rs$ , 四次段階(都市)である $us$ の順に値が高く、そのほかでは $rs$ ,  $ps$ ,  $us$ の順に値が高かった。田中(1988)のモデルグラフとの比較から、両調査地とも里山的な環境であると判定された。

#### (3) 足羽三山との比較

4~10月下旬の間の10回分の調査データ2年間分をもとに、末町, 笹谷町と足羽三山とでチョウの種数, 個体数, 多様度指数 $H'$ ,  $EI$ を比較して、表3に示した。種数, 個体数は末町で最も多く、足羽山で最も少なかったが、 $H'$ の値は八幡山で最も高く、笹谷町で最も低かった。 $EI$ 指数を各調査地で算出して比較したところ、指数値は末町, 笹谷町, 足羽山, 兎越山, 八幡山でそれぞれ92, 82, 61, 62, 71となり、巢瀬(1993)の基準にあてはめると中自然(農村・人里)と判断された。

重複度指数 $a$ 及び類似係数 $QS$ に基づくクラスター分析の結果を図3に示した。 $a$ では兎越山と八幡山,  $QS$ では足羽山と兎越山がより似通っていたという違いはあるものの、どちらの指数でも足羽三山でクラスターが形成され、広義の里山である末町と笹谷町とで別のクラスターが形成された。

表1. 末町と笹谷町におけるトランセクト調査で確認されたチョウ類の生息環境特性と補正個体数（個体数/km/調査）・確認総個体数（括弧内）

種名	生息環境 特 性 記録	末町			笹谷町		
		2023	2024	2年間合計	2023	2024	2年間合計
<b>アゲハチョウ科 Papilionidae</b>							
ギフチョウ <i>Luehdorfia japonica</i>	F ◎				△		
アオスジアゲハ <i>Graphium sarbedon</i>	F	0.09(2)	0.08(2)	0.08(4)	0.14(3)	0.13(3)	0.14(6)
アゲハ <i>Papilio xuthus</i>	F ◎	0.43(10)	0.32(8)	0.37(18)	0.24(5)	0.05(1)	0.14(6)
キアゲハ <i>Papilio machaon</i>	G ◎	0.04(1)	0.12(3)	0.08(4)	0.05(1)	0.05(1)	0.05(2)
モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i>	F ◎	0.299(7)	0.67(17)	0.49(24)	0.29(6)	0.36(8)	0.32(14)
クロアゲハ <i>Papilio protenor</i>	F ◎	0.09(2)		0.04(2)	0.01(2)		0.05(2)
カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii</i>	F ◎	0.04(1)	0.16(4)	0.10(5)	0.24(5)	0.31(7)	0.28(12)
ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i>	F ◎				0.05(1)	0.05(1)	0.05(2)
黒系アゲハ						0.09(2)	0.05(2)
<b>シロチョウ科 Pieridae</b>							
ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus</i>	G ◎	0.04(1)	0.16(4)	0.10(5)		0.05(1)	0.02(1)
モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i>	G ◎	0.60(14)	0.48(12)	0.54(20)	0.14(3)	0.54(12)	0.35(15)
スジグロシロチョウ類	◎	0.04(1)		0.02(1)	0.19(4)		0.09(4)
キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i>	F ◎	9.66(226)	8.49(214)	9.05(440)	10.00(208)	5.63(126)	7.73(334)
モンキチョウ <i>Colias erate</i>	G ◎	1.88(44)	1.87(47)	1.87(91)	0.96(2)	0.05(1)	0.07(3)
<b>シジミチョウ科 Lycaenidae</b>							
ウラギンシジミ <i>Curetis acuta</i>	F ◎	0.30(7)	0.43(11)	0.37(18)	0.58(12)	0.63(14)	0.60(26)
ゴイシシジミ <i>Taraka hamada</i>	F	0.30(7)	0.12(3)	0.21(10)	0.19(4)	0.05(1)	0.12(5)
ムラサキシジミ <i>Narathura japonica</i>	F ◎		0.04(1)	0.02(1)			
アカシジミ <i>Japonica lutea</i>	F				0.05(1)		0.02(1)
ウラナミアカシジミ <i>Japonica saepestriata</i>	F ◎						
ミズイロオナガシジミ <i>Antigius attilia</i>	F ◎						
ウラクロシジミ <i>Iratsume orsedice</i>	F				0.05(1)		0.02(1)
ミドリシジミ <i>Neozeephyrus japonicus</i>	F ◎	0.09(2)	0.16(4)	0.12(6)			
トラフシジミ <i>Rapala arata</i>	F ◎	0.04(1)	0.12(3)	0.08(4)	0.29(6)	0.27(6)	0.28(12)
ベニシジミ <i>Lycaena phlaeas</i>	G ◎	1.20(28)	0.91(23)	1.05(51)	0.24(5)	0.09(2)	0.16(7)
ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha</i>	G ◎	0.26(6)	1.23(31)	0.76(37)	0.53(11)	0.63(14)	0.58(25)
ツバメシジミ <i>Everes argiades</i>	G ◎	2.65(62)	4.13(104)	3.42(166)	0.24(5)	0.22(5)	0.23(10)
ルリシジミ <i>Celastrina argiolus</i>	F ◎	0.47(11)	0.44(11)	0.45(22)	0.67(14)	0.27(6)	0.46(20)
ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i>	G ◎	0.38(9)	0.28(7)	0.33(16)	0.10(2)	0.09(2)	0.09(4)
<b>タテハチョウ科 Nymphalidae</b>							
テングチョウ <i>Libythea lepita</i>	F ◎	0.13(3)		0.06(3)	0.14(3)	0.13(3)	0.14(6)
ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i>	G	0.04(1)		0.02(1)			
アカタテハ <i>Vanessa indica</i>	G ◎	0.04(1)	0.04(1)	0.04(2)		0.05(1)	0.02(1)
キタテハ <i>Polygonia c-aureum</i>	G ◎	0.04(1)	0.36(9)	0.21(10)	0.14(3)	0.09(2)	0.12(5)
ルリタテハ <i>Kaniska canace</i>	F ◎	0.09(2)	0.40(10)	0.25(12)	0.19(4)	0.13(3)	0.16(7)
オオウラギンシジモウモン <i>Argyronome ruslana</i>	F ◎	0.56(13)	0.36(9)	0.45(22)	0.19(4)	0.09(2)	0.14(6)
クモガタヒヨウモン <i>Nephargynnis anadyomene</i>	F ◎	0.13(3)	0.04(1)	0.08(4)	0.10(2)		0.05(2)
メスグロヒヨウモン <i>Damora sagana</i>	F ◎	0.09(2)	0.08(2)	0.08(4)	0.14(3)		0.07(3)
ミドリヒヨウモン <i>Argynnis paphia</i>	F ◎	0.09(2)	0.12(3)	0.10(5)	0.14(3)	0.22(5)	0.19(8)
ウラギンヒヨウモン <i>Fabriciana adippe</i>	G ◎	1.41(33)	0.32(8)	0.84(41)	0.72(15)	0.58(13)	0.65(28)
ツマグロヒヨウモン <i>Argyreus hyperbius</i>	G ◎	1.71(40)	2.22(56)	1.96(96)	1.30(27)	1.03(23)	1.16(50)
ヒヨウモンチョウ類	◎	1.07(25)	0.48(12)	0.76(37)	0.34(7)	0.54(12)	0.44(19)
コミスジ <i>Neptis sappho</i>	F ◎	0.60(14)	0.20(5)	0.39(19)	0.48(10)	0.27(6)	0.37(16)
イチモンジチョウ <i>Ladoga camilla</i>	F ◎		0.12(3)	0.06(3)	0.39(8)	0.09(2)	0.23(10)
コムラサキ <i>Apatura metis</i>	F	0.04(1)		0.02(1)			
オオムラサキ <i>Sasakia charonda</i>	F ◎						
ヒメウラナミジャノメ <i>Ypthima argus</i>	F ◎	0.51(12)	1.15(29)	0.84(41)	0.72(15)	2.00(45)	1.39(60)
コジャノメ <i>Mycalesis francisca</i>	F				△		
ヒメジャノメ <i>Mycalesis gotama</i>	F ◎	0.17(4)	0.16(4)	0.17(8)	0.05(1)	0.05(1)	0.05(2)
クロコノマチョウ <i>Melanitis phedima</i>	F ◎		0.04(1)	0.02(1)		0.05(1)	0.02(1)
クロヒカゲ <i>Lethe diana</i>	F ◎	0.04(1)	0.04(1)	0.04(2)			
ヒカゲチョウ <i>Lethe sicelis</i>	F		0.16(4)	0.08(4)			
アサギマダラ <i>Parantica sita</i>	F				0.05(1)		0.02(1)
<b>セセリチョウ科 Hesperidae</b>							
ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys</i>	F ◎		0.12(3)	0.06(3)	0.19(4)	0.13(3)	0.16(7)
ミヤマセセリ <i>Erynnis montana</i>	F ◎	0.04(1)	0.04(1)	0.04(2)	0.10(2)	0.22(5)	0.16(7)
コチャバナセセリ <i>Thoressa varia</i>	F ◎		0.12(3)	0.06(3)	0.10(2)	0.05(1)	0.07(3)
キマダラセセリ <i>Potanthus flavus</i>	G ◎	0.09(2)		0.04(2)	0.05(1)	0.05(1)	0.05(2)
オオチャバナセセリ <i>Polytremis pellucida</i>	G ◎	0.13(3)		0.06(3)		0.05(1)	0.02(1)
チャバナセセリ <i>Pelopidas mathias</i>	G ◎	0.30(7)	0.80(20)	0.56(27)	0.43(9)	0.18(4)	0.30(13)
イチモンジセセリ <i>Parnara guttata</i>	G ◎	0.17(4)	0.08(2)	0.12(6)	0.34(7)	0.13(3)	0.23(10)
セセリチョウ類		0.04(1)	0.04(1)	0.04(2)			
種数		41	40	47	41	38	45
個体数		26.41(618)	27.66(697)	27.06(1315)	20.77(432)	15.63(350)	18.10(782)
EI		79	80	94	85	78	94

表中Fは森林性、Gは草原性の種であることを示し、その分類は田中(1988)に従う。  
 表中◎は過去の文献の記録、△は本研究以外での筆者の観察記録であることを示す。

表2. 末町と笹谷町における優占5種

	末町			笹谷町		
	2023年	2024年	2年間合計	2023年	2024年	2年間合計
1位	キタキチョウ 226(36.6%)	キタキチョウ 214(30.7%)	キタキチョウ 440(33.5%)	キタキチョウ 208(48.1%)	キタキチョウ 126(36.0%)	キタキチョウ 334(42.7%)
2位	ツバメシジミ 62(10.0%)	ツバメシジミ 104(14.9%)	ツバメシジミ 166(12.6%)	ツマグロヒヨウモン 27(6.3%)	ヒメウラナミジャノメ 45(12.9%)	ヒメウラナミジャノメ 60(7.7%)
3位	モンキチョウ 44(7.1%)	ツマグロヒヨウモン 56(8.0%)	ツマグロヒヨウモン 96(7.3%)	ウラギンヒヨウモン 15(3.5%)	ツマグロヒヨウモン 23(6.6%)	ツマグロヒヨウモン 50(6.4%)
4位	ツマグロヒヨウモン 40(6.5%)	モンキチョウ 47(6.7%)	モンキチョウ 91(6.9%)	ヒメウラナミジャノメ 15(3.5%)	ウラギンシジミ 14(4.0%)	ウラギンヒヨウモン 28(3.6%)
5位	ウラギンヒヨウモン 33(5.3%)	ヤマトシジミ 31(4.4%)	ベニシジミ 51(3.9%)	ルリシジミ 14(3.2%)	ヤマトシジミ 14(4.0%)	ウラギンシジミ 26(3.3%)

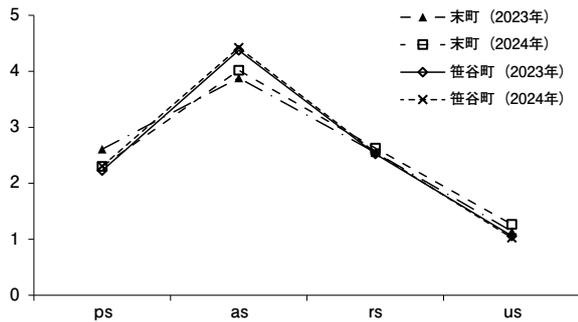


図2：末町及び笹谷町における環境階級存在比 (ER)  
ps, 原始段階; as, 二次段階, rs, 三次段階, us, 四次段階

#### 4. 考察

##### (1) 種構成

今回の2年間の調査では、末町では5科47種1,315個体、笹谷町では5科45種782個体のチョウ類が確認された(表1)。調査時以外にも、笹谷町では2024年4月12日にギフチョウ *Luehdorfia japonica*、同年5月21日にはコジャノメ *Mycalesis francisca* が確認されており、笹谷町では47種のチョウ類が確認されていることになる。一方、末町では2022年にも同じルートで調査をしており、今回の調査では確認できなかったギフチョウ、ミヤマカラスアゲハ、ウラナミアカシジミ *Japonica saepestriata*、ミズイロオナガシジミ *Antigius attilia* が確認されている。さらに、過去にはオオムラサキ *Sasakia charonda* (福井県安全環境部自然環境課, 2016) の記録がある。これらを合わせると、これまでに末町で確認されているチョウ類は52種になる。

今回の調査では、クロノマチョウ *Melanitis phedima* が末町、笹谷町で確認された。本種は、分布を拡大しているチョウとされており(井上, 2016)、末町では過去に記録されている(和田, 1992)ものの、笹谷町では記録がなかった。そのほか、1950年代に美浜町(下野谷・浅野, 1998)、大野市小池(下野谷, 1996)、敦賀市中池見(NPO法人ウエットランド中池見, 2016)などで本種の記録があり、越前市村国山でも2023年9月25日に本種の確認情報があるものの

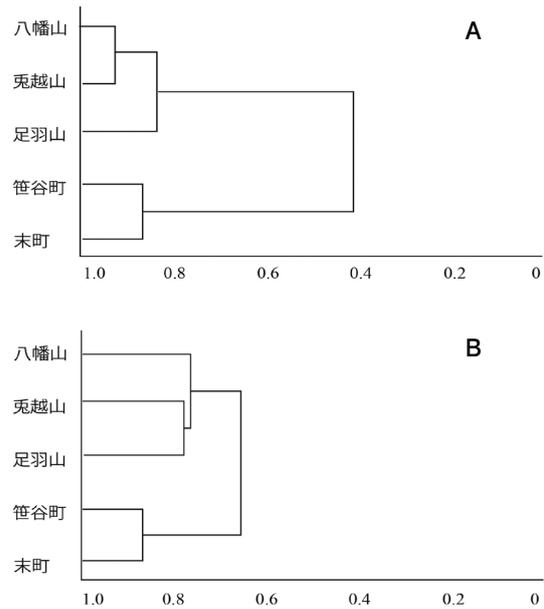


図3：末町及び笹谷町と足羽三山のチョウ類群集の重複度指数  $\alpha$  (A) および類似係数QS (B) に基づくデンドログラム

(小泉敬子, 私信), 依然として記録は少ない。しかし、県内でも本種は分布を拡大していると思われる、今後注視が必要である。

優占5種に着目すると、キタキチョウとツマグロヒヨウモンは末町でも笹谷町でも単年、2年間合計で共通して、ヤマトシジミ、ウラギンヒヨウモンが単年で見ると共通して優占種となっていた。特に、末町でも笹谷町でも、キタキチョウが総個体数に占める割合が30%を超えていた(表2)。本種はハギ類やネムノキ *Albizia julibrissin* などマメ科植物を食草とする多化性の種であり、全国の里山や低山、クヌギ *Q. acutissima* やコナラの林の残る都市公園などの調査事例でも優占種となる事例は多い(例えば、石井ほか, 1991; 石井, 2001; 竹中ほか, 2004; 吉田ほか, 2004など)。石井(2001)は、本種の幼虫がハギ類を餌として利用できることが、都市緑地においても生息を可能にしていることを指摘している。末町、笹谷町においてもルート上にハギ類が多く見られ、キタキチョウは特に8月下旬~10月に多くの個体が確認された。

表3. 末町・笹谷町と足羽三山のチョウ類群集の比較.

種名	末町 (1.8km)	笹谷町 (1.6km)	足羽山 (1.3km)	兎越山 (1.4km)	八幡山 (1.4km)
アゲハチョウ科					
ギフチョウ <i>Luehdorfia japonica</i>			0.077	0.250	
アオスジアゲハ <i>Graphium sarpedon</i>	0.083	0.125	0.192	0.893	1.107
アゲハ <i>Papilio xuthus</i>	0.333	0.094	0.462	1.036	1.250
キアゲハ <i>Papilio machaon</i>	0.083	0.031	0.077	0.286	1.464
モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i>	0.472	0.281	1.962	2.500	3.143
クロアゲハ <i>Papilio protenor</i>	0.056	0.063	0.192	1.179	0.893
オナガアゲハ <i>Papilio macilentus</i>			0.038		
カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii</i>	0.139	0.281	0.885	1.429	1.571
ミヤマカラスアゲハ <i>Papilio maackii</i>		0.031	0.115		0.107
シロチョウ科					
ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus</i>	0.056				
モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i>	0.583	0.281		0.107	0.071
スジグロシロチョウ類	0.028	0.125	0.038	0.214	0.250
キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i>	6.861	5.250	1.115	1.286	1.036
モンキチョウ <i>Colias erate</i>	2.250	0.094			0.036
シジミチョウ科					
ウラギンシジミ <i>Curetis acuta</i>	0.361	0.500	0.154	0.429	0.250
ゴイシシジミ <i>Taraka hamada</i>	0.250	0.063			
ムラサキシジミ <i>Narathura japonica</i>	0.028				
アカシジミ <i>Japonica lutea</i>		0.031		0.036	
ミズイロオナガシジミ <i>Antigius attilia</i>				0.036	
ウラクロシジミ <i>Iratsume orsedice</i>		0.031			
ミドリシジミ <i>Neozephyrus japonicus</i>	0.167				
コツバメ <i>Callophrys ferrea</i>			0.154		
トラフシジミ <i>Rapala arata</i>	0.111	0.344			0.036
ベニシジミ <i>Lycena phlaeas</i>	1.222	0.219			
ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha</i>	0.722	0.375	0.346	0.893	1.036
ツバメシジミ <i>Everes argiades</i>	3.806	0.250	0.077		0.107
ルリシジミ <i>Celastrina argiolus</i>	0.556	0.469	1.000	0.964	1.429
ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i>	0.222	0.031	0.115		0.036
タテハチョウ科					
テングチョウ <i>Libythea lepita</i>	0.083	0.156	0.308	0.214	0.464
ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i>	0.028				
アカタテハ <i>Vanessa indica</i>	0.028		0.038	0.071	
キタテハ <i>Polytonia c-aureum</i>	0.139	0.125	0.038	0.036	
ヒオドシチョウ <i>Nymphalis xanthomelas</i>			0.962	0.214	0.393
ルリタテハ <i>Kaniska canace</i>	0.222	0.125	0.577	0.464	0.107
オオウラギンシジモウモン <i>Argyrogonome ruslana</i>	0.444	0.094			
クモガタヒヨウモン <i>Nephargynnis anadyomene</i>	0.111	0.063			
メスグロヒヨウモン <i>Damora sagana</i>	0.083	0.063	0.077		
ミドリヒヨウモン <i>Argynnis paphia</i>	0.111	0.094	0.115	0.036	
ウラギンヒヨウモン <i>Fabriciana adippe</i>	1.111	0.875			
ツマグロヒヨウモン <i>Argyreus hyperbius</i>	1.667	0.875	1.346	0.214	0.893
スミナガシ <i>Dichorragia nesimachus</i>					0.036
ミスジチョウ <i>Neptis philyra</i>					0.071
コムスジ <i>Neptis sappho</i>	0.333	0.281	0.154	0.857	0.714
イチモンジチョウ <i>Ladoga camilla</i>	0.056	0.219		0.036	0.107
ゴマダラチョウ <i>Hestina japonica</i>			0.038	0.179	0.214
ヒメウラナミジャノメ <i>Ypthima argus</i>	1.028	1.500			
ヒメジャノメ <i>Mycalopsis gotama</i>	0.167	0.031			
クロヒカゲ <i>Lethe diana</i>	0.028		0.038		0.107
ヒカゲチョウ <i>Lethe sicelis</i>	0.083		0.308	0.321	0.643
サトキマダラヒカゲ <i>Neope goschkevitschii</i>			0.038	0.036	0.036
アサギマダラ <i>Parantica sita</i>			0.346	0.357	0.143
セセリチョウ科					
ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys</i>	0.056	0.094			0.036
ミヤマセセリ <i>Erynnis montana</i>	0.028	0.156			
コチャバネセセリ <i>Thoressa varia</i>	0.083	0.094		0.036	
キマダラセセリ <i>Potanthus flavus</i>	0.056	0.031		0.036	0.250
オオチャバネセセリ <i>Polytremis pellucida</i>	0.083				0.036
チャバネセセリ <i>Pelopidas mathias</i>	0.556	0.125		0.071	0.250
イチモンジセセリ <i>Parnara guttata</i>	0.111	0.094	0.154	0.179	0.107
種数	45	40	32	32	35
個体数(1km・調査1回当たり)	25.08	14.06	11.54	14.89	18.43
H'	3.94	3.78	4.11	4.16	4.22
EI	92	82	61	62	71

・各調査地とも4月～10月下旬の10回の調査データ2年間分に基づく

・足羽山は梅村(2015, 2016), 兎越山と八幡山は梅村(2017)のデータを使用

・個体数は1km, 1回の調査あたりの補正個体数

\*足羽山は梅村(2015, 2016)の小ルートAとBにまたがるルートであり, 梅村(2020)でハムシ類を調査していたルートである.

末町と笹谷町で優占種を比較すると、末町ではキタキチョウを除く全ての種が草原性の種であり、笹谷町ではキタキチョウ、ウラギンシジミ、ルリシジミ、ヒメウラナミジャノメの4種の森林性種であった。どちらも広義の里山環境であるが、林縁を通る部分と林縁がなくてルートの両側に水田、休耕田、ススキなどの草地在る区間がある末町と、常に林縁を通るルートである笹谷町の環境の違いが優占種の構成に反映されたものと考えられる。

## (2) 環境評価

今回の調査結果をもとに、巢瀬（1993）の $EI$ 指数を算出したところ、2年間合計では、末町でも笹谷町でも94であり（表1）、中自然（農村・人里）と多自然（良好な林や草原）の境界と判定された。クヌギ・コナラ林を切り開いて作られた都市公園や里山環境における先行研究でも、 $EI$ による評価を行うと60~90くらいで中自然と判断されるケースがいくつか報告されており（吉田ほか、2004；永田ほか、2006；松本、2008；土田ほか、2012）、末町・笹谷町でも比較的良好な里山的な環境が残されていることが示された。

田中（1988）の環境階級存在比（ $ER$ ）による評価では、末町、笹谷町とも里山的な環境と判断された（図2）。竹中ほか（2004）は、近畿地方の里山林では、樹木が密生しているために林内が暗く、ネザサ *Pleiolobus argenteostriatus* などの下草が繁茂しやすいことから、このような環境でトランセクト調査を行うと、ジャノメチョウ類などのササ食の種が、照葉樹から成る極相林と同様に優勢となり、 $ER$ の結果に影響を及ぼすことを指摘している。今回の調査では、末町、笹谷町のいずれでもクロヒカゲ *Lethe diana* やヒカゲチョウ *L. sicelis*、コチャバナセセリ *Thoressa varia*、オオチャバナセセリ *Polytremis pellucida* のようなササ食のジャノメチョウ類やセセリチョウ類が少数確認されたものの、優占することはなく（表1）、これらが $ER$ による評価に影響を与えることはなかったと推察される。栃木県奥日光では、シカの食害によりササ類が枯死し、ササを食草とするチョウ類に影響が及んでいる事例が報告されている（長谷川、2010）。過去の定量データがないため末町、笹谷町でもシカの侵入に伴い、以前に比べてササ類を食草とするチョウ類が衰亡しているのかは評価できないが、今後のシカの増加に伴う環境への影響を把握するためにも、チョウ類全体の群集構造に加えて、ササ食のチョウ類の個体数の変化にも注視していくことが必要であろう。

## (3) 足羽三山との比較

2年分の調査データに基づいて末町、笹谷町と足

羽三山とで種数、多様度指数 $H'$ 、 $EI$ 指数を比較したところ、種数、 $EI$ 指数は足羽三山に比べて末町、笹谷町で高い値を示した。一方、多様度指数 $H'$ をみると、末町、笹谷町ともに足羽三山より値が低かった（表3）。これは、末町、笹谷町では確認個体数の30%以上を優占第1位のキタキチョウが占め、優占5種が総個体数に占める割合は60%を超えるなど、優占種に大きく偏った群集構造となっていることの影響を受けたものであると考えられる。

重複度指数 $a$ ならびに類似係数 $QS$ に基づきクラスター分析を行ったところ、末町と笹谷町、足羽三山でそれぞれクラスターが形成されており、種構成でも個体数を含めた群集構造でも広義の里山環境、孤立森林の調査地間でそれぞれチョウ類の群集構造が似通っていることが示された。末町と笹谷町では、優占種の構成もよく似ていたこと（表2）が高い $a$ 値に反映された要因の一つと考えられる。また、末町と笹谷町では足羽三山では確認されなかったウラギンヒョウモンやオオウラギンシジヒョウモン、クモガタヒョウモンなどのヒョウモンチョウ類、ヒメウラナミジャノメやヒメジャノメ、ミヤマセセリが共通して確認されたことが高い $QS$ 値に反映されたと考えられる。

以上の結果をまとめると、末町、笹谷町では足羽三山に比べて多くの種類のチョウ類が確認され、 $EI$ 、 $ER$ による評価でも里山的な環境が残されていることが示された。特に、 $EI$ は足羽三山よりも高い値を示し、巢瀬（1993）の基準では中自然（農村・人里）と多自然（良好な林や草原）の境界と判定されたことから、末町や笹谷町では比較的良好な里山環境が残されていると判断できる。

しかし、末町、笹谷町にもシカはすでに侵入しており、今後、森林の下層植生の破壊に伴うチョウ類群集への影響も懸念される。栃木県奥日光では、シカの食害によりササを食草とするチョウ類が衰亡していることが報告されていることから、今後、こうしたチョウ類に注目しつつ定期的にモニタリングを継続していく必要がある。

また、末町と笹谷町で共通して確認され、足羽三山では確認されなかったチョウのうち、オオウラギンシジヒョウモンやクモガタヒョウモン、ミヤマセセリは過去に足羽山でも記録されているものの（梅村、2023）、ここ20年近く確認されていない種であり、都市化の進行や森林の孤立化により失われやすい種の可能性がある。今後も、県内の狭義・広義の里山環境や孤立森林での調査事例を蓄積していくことにより、森林の孤立化により失われやすいチョウ類の特徴を把握できると期待される。

## 謝 辞

本稿を取りまとめるにあたり、末町ならびに笹谷町での調査許可をいただいた福井市末町、笹谷町の自治会長をはじめ、地区の皆様にご御礼申し上げます。また、越前市村国山におけるクロコノマチョウの確認情報をお教えいただいた福井市自然史博物館ボランティアスタッフの小泉敬子氏にも厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 福井県, 2022, 第5期福井県第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ). 福井県, 45p.
- 福井県安全環境部自然環境課編, 2016, 改訂版 福井県の絶滅のおそれのある野生動植物2016. 福井県, 536p.
- 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, 48p.
- 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, 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, 223-293.
- 井上大成, 2016, 様々な要因によるチョウの分布拡大. 井上大成・石井 実編, 環境Eco選書12 チョウの分布拡大, 8-32.
- 石井 実, 2001, 広義の里山の昆虫とその生息場所に関する一連の研究. 環動昆, 12(4), 187-193.
- 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, 生態学からみた里山の自然と保護, 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, 北隆館, 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.
- 角川日本地名大辞典」編纂委員会(編). 1989. 角川日本地名大辞典 18 福井県. 角川書店, 1669p.
- 環境省編, 2021, 守ろう日本の生きものたち 私たちにできること. 環境省, 14p.
- 木元新作・武田博清, 1989, 群集生態学入門. 共立出版, 197p.
- 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年のチョウ類トランセクト調査比較). きべりはむし, 37(2), 14-23.
- 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.
- 永田齊寿・飯塚日向子・北原正彦, 2006, 福島県いわき市郊外山域におけるチョウ類群集の多様性と構造. 環動昆, 17(4), 153-165.
- 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.
- NPO法人ウエットランド中池見, 2016, 中池見湿地のチョウ: 観察ガイドブック. 特定非営利活動法人ウエットランド中池見, p
- 下野谷豊一, 1996, ヒメシジミとクロコノマチョウの福井県からの記録. 福井自然史博物館研究報告, (43): P69.
- 下野谷豊一・浅野裕治, 1998, チョウ目 Lepidoptera. 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, 441-556.
- 白水 隆, 2006, 日本産蝶類標準図鑑, 学研教育出版, 336p.
- 巢瀬 司, 1993, 蝶類群集研究の一方法. 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, 91-101.
- 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.
- 田中 藩, 1988, 蝶による環境評価の一方法. 『蝶類学の最近の進歩』日本鱗翅学会特別報告, (6), 527-566.
- 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, 2013, 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. 福井市自然史博物館研究報告, (60), 37-44.
- 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, 三ノ峰におけるチョウ類群集の多様性(2017年の記録). Ciconia, 21, 13-22.
- 梅村信哉, 2022, 福井市大芝山ならびに末町と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, (69), 49-58.

梅村信哉, 2023, チョウ目 Lepidoptera. <https://www.nature.museum.city.fukui.fukui.jp/asuwayama/mushi-mokuroku/lepidoptera.pdf>. 参照日2024年11月27日

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.

吉田宗弘・平野裕也・高波雄介, 2004, 東京都武蔵野地域の都市公園のチョウ類群集. 環動昆, 15(1), 1-12.

和田茂樹, 1992, クロコノマチョウの採集記録. 福井市自然史博物館研究報告, (39), P74.

butterfly community, transect count, *Satoyama*, Fukui City, environmental evaluation

**The comparison of the structure of butterfly communities and environmental evaluation by transect count in Sue-cho and Sasadani-cho in Fukui City, Fukui Prefecture**

Shinya UMEMURA

**Abstract**

The community structures of butterflies were surveyed by transect count method in Sue-cho and Sasadani-cho, Fukui City, Fukui Prefecture during the period from mid-April to late-October in 2023 and 2024 respectively. 47 species of 5 families and 1,315 individuals were confirmed in Sue-cho, while 45 species of 5 families and 782 individuals were confirmed in Sasadani-cho. The value of *EI*-indices and the analysis of the structure of butterfly community by existence ratio of environmental stage (*ER*) indicate that Sue-cho and Sasadani-cho were classified into moderate level. Comparing the structure of butterfly communities between these two areas and Asuwa three mountains (Mt. Asuwa, Mt. Osagoe, Mt. Hachiman) in Fukui City shows that species richness and the value of *EI*-index were higher in Sue-cho and Sasadani-cho than in Asuwa three mountains. Species diversity ( $H'$ ) was lower in Sue-cho and in Sasadani-cho than in Asuwa three mountains. This result can be attributed to the higher existence ratio of dominant species in butterfly communities of Sue-cho and Sasadani-cho. Cluster analysis by similarity indices ( $\alpha$  and  $QS$ ) shows species composition and community structures of butterfly in Asuwa three mountains were highly similar to each other, and these were also similar between Sue-cho and Sasadani-cho.

**Key words**