

辰野町荒神山におけるチョウ類の群集構造と季節変動

土田秀実*・小野章*・江田慧子**・中村寛志**

*辰野いきものネットワーク

**信州大学農学部アルプス圏フィールド科学教育研究センター昆虫生態学研究室

The structure and seasonal change of butterfly community at the Kojinyama in Tatsuno Town, Nagano Prefecture

Hidemi Tsuchida*, Akira Ono*, Keiko Koda** & Hiroshi Nakamura**

*Biodiversity Net Work in Tatsuno

**Laboratory of Insect Ecology AFC, Faculty of Agriculture, Shinshu University

キーワード：チョウ群集，トランセクト調査，荒神山，環境階級存在比 ER，RI 指数
Keywords: butterfly community, transect counts, Kojinyama, existence ratio of environmental stage (ER), RI-index

緒 言

日本における里山の生態系は、1950 年代以前の農林業技術と人間の生活様式の下で形成・維持されてきた（中村，2007）。採草地は牛馬の飼料に使われ、また二次林は 20～30 年に一度、伐採して薪や炭にされ、下草や落葉は堆肥として利用された。しかし、1960 年代の高度経済成長期以降、エネルギー革命と化学肥料の普及、農業の機械化により里山本来の存在価値は失われ、それとともに里山の景観とそこに生息する多様な生物の衰退が顕著になっている（日本林業技術協会編，2000）。最近では、特に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おり、全国的に身近な自然環境の再生や保全が重要な課題になってきている（広木・石原，2002）。

里山保全の適切な方策を講じる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、いわゆる環境評価が必要不可欠である。近年、昆虫を使った環境評価が全国各地で行われており、オオヒラタシデムシによる都市化判定（伊藤・青木，1983）や環境指標としてゴミムシ類が用いられている（石谷，1996）。その中でもとりわけチョウ類は種の同定が容易で、他の昆虫グループと比較して生態的知

見が豊富であるため、種ごとに生息分布度や環境指標を設定することが可能となり、チョウ類群集を使った環境評価が行われている（松本，2010；石井ら，1991）。また実際に環境評価や環境アセスメントに積極的に利用されている（桜谷・藤山，1991；吉田，1997）。長野県伊那谷地域でも萱野高原と大芝高原（江田ら，2008）、大泉川流域（有本・中村，2003）、小黒川流域（中村・田中，2001）、手良沢山演習林と棚沢川下流域（岡本，未発表）などで定量的に調査が行われている。

長野県上伊那郡辰野町は生物多様性への関心が高く、昆虫、植物、鳥類などの調査が行われてきた。チョウ類に関しては辰野町蝶類談話会により辰野町の全域調査が行われており、辰野町に生息している全チョウ類が把握されている（辰野町蝶類談話会，2002）。しかし、定性的な調査が多く、特定の地域のモニタリング調査などは行われていないのが現状であった。

そこで、本研究は長野県伊那谷にある人的な整備や管理が行われている荒神山公園において、チョウ類群集の季節変動や種構成明らかにするとともに、チョウ類群集を使って荒神山の環境評価をおこなったものである。なお本研究は 2011 年の「辰野いきものネットワーク」の調査プロジェクトの一環として行われたものである。

**Corresponding author: Keiko Koda (10st403a@shinshu-u.ac.jp)

材料と方法

1. 調査地域

調査地の荒神山は長野県上伊那郡辰野町のほぼ中央、標高 764m の小高い丘に数々のスポーツ・レクリエーション施設が点在し、荒神山スポーツ公園が開園されている。約 35 ヘクタールの広い園内には、運動施設やホテル、美術館、昆虫館などが併設されている。中央に周囲 700m の溜池「たつの海」があり、2010 年にため池百選に選定されている。この荒神山の散策路に約 2.5km のトランセクト調査用のルートを設定した。このルートをさらに植生と景観から A から G までの小ルートに分けた (図 1)。

2. 調査方法

調査はトランセクト調査法を用い、設定したルートを一定速度で歩き、左右、前方、上方で目撃したチョウの種名と個体数を同一個体の重複を避けて記録した。目視で同定できなかった種のみネットで捕獲して確認した。調査中に種の確認ができなかったものについては、捕獲できたものは持ち帰り同定し、捕獲できなかったものは記録に入らなかった。

調査は 2011 年 4 月 16 日から 11 月 5 日までの期間に、ほぼ 2 週間に 1 度、午前 10 時から 12 時まで約 2 時間のトランセクト調査を行った。調査は全部で 15 回行った。

3. 解析方法

本調査で収集したデータを解析する方法として、種数、個体数、Simpson (1949) の多様度指数 λ 、Pianka (1973) の類似度指数 α 、田中 (1988) の環境階級存在比 ER、巢瀬 (1993, 1996) の EI 指数および中村 (1994) の RI 指数を使用した。



図 1 調査地の荒神山の小ルート

Simpson の多様度指数 λ この指数は確率論に基づく平均多様度指数で、種数と種ごとの個体数の均一性を表現する指数で以下の式で求められる。

$$\lambda = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$$

N : 総個体数, n_i : i 番目の種の個体数

群集に 1 種しかいないときは $\lambda = 1$ となる。したがって本研究では、多様度の尺度として、 $1/\lambda$ を用いた。 $1/\lambda$ は種数が多く均一性が高くなるほど大きな値となり、その群集の多様性が大きいことを示す。

類似度指数 α この指数は、2 つの地域のチョウ類群集の類似性を表現する指数で、以下の式で求められる。

$$\alpha = \{ \sum (n_{Ai} \cdot n_{Bi}) / [\{ \sum (n_{Ai} / N_A)^2 \cdot \sum (n_{Bi} / N_B)^2 \}^{1/2} \cdot N_A \cdot N_B] \}$$

n_{Ai} , n_{Bi} : 地域 A と地域 B における種 i の生息密度

N_A , N_B : 地域 A と地域 B のルートの総生息密度

この値が大きいほど、両地域間のチョウ類群集の構成が似ていることを示す。

EI 指数 この指数は、日本産チョウ類各種に環境の評価値を与え、確認された全種の合計値により環境を評価するものである。この値が大きいほどチョウにとって良好な自然環境であることを示し、以下の式で求められる。

$$EI = \sum X_i$$

X_i : i 番目の種の環境指数

数値が 0~9 は都市中央部、10~39 は住宅地、40~99 は農村・人里、100~149 は良好な林や草原、150 以上は極めて良好な林や草原を示していると判断される。

環境階級存在比 (ER) ER は、日本産チョウ類の種ごとに与えられた生息分布度と指標値をベースに、種数と個体数データから 4 つの環境段階の ER (X) をそれぞれ次の式で求め、その構成割合から環境を評価するものである。

$$ER(X) = (\sum X_i \cdot T_i \cdot I_i) / (\sum T_i \cdot I_i)$$

X_i : i 番目の種の環境段階の生息分布度

(X : α 原始段階, β 非定住利用段階, γ 農村・人里段階, σ 都市段階), T_i : i 番目の種の年間補正総個体数, I_i : i 番目の種の指標値
なお、ここでの年間補正総個体数の求め方は、以下の通りである。

1 回の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 =

その月の補正個体数の合計 / 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値

表1 荒神山の調査で確認されたチョウの種類と個体数

種名	小ルート							合計
	A	B	C	D	E	F	G	
ウスバアゲハ <i>Parnassius citrinarius</i>			1	5			1	7
アゲハ <i>Papilio xuthus xuthus</i>			1		2			3
キアゲハ <i>Papilio machaon hippocrates</i>			1	6	2			9
カラスアゲハ <i>Papilio dehaanii dehaanii</i>				2		1		3
ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus scolymus</i>			1				1	2
モンシロチョウ <i>Pieris rapae crucivora</i>		1	1	19	4	6	2	33
スジグロシロチョウ <i>Pieris melete melete</i>	5	3	1	1	1	3	4	18
キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i>	2	5	4	32	4	4	2	53
スジホソヤマキチョウ <i>Gonepteryx aspasia nipponica</i>			1					1
モンキチョウ <i>Colias erate poliographus</i>	31	19	20	38	30	28	29	195
コツバメ <i>Callophrys ferrea ferrea</i>	2						1	3
トラフシジミ <i>Rapala arata arata</i>				1		2	4	7
ヘニシジミ <i>Lycaena phlaeas daimio</i>	10		17	7	3	17	5	59
ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha argia</i>	10	19	9	23	28	28	15	132
ツバメシジミ <i>Everes argiades argiades</i>	12	5	3	21	5	3	13	62
ルリシジミ <i>Celastrina argiolus ladonides</i>	3	4	8	4		2		21
ウラナシジミ <i>Lampides boeticus</i>	1	1		28	1	1		32
ミヤマシジミ <i>Lycaeides argyrognomon praeterinsularis</i>	7							7
ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui cardui</i>				1		3	2	6
キタテハ <i>Polygonia c-aureum</i>			6	5	3	8	2	24
シータテハ <i>Polygonia c-album hamigera</i>	1							1
クシヤクチョウ <i>Inachis io geisha</i>							1	1
ルリタテハ <i>Kaniska canace nojaponicum</i>		1		1		1		3
クモガタヒヨウモン <i>Nephargynnis anadyomene midas</i>		1		1				2
メスグロヒヨウモン <i>Damora sagana liane</i>				3	2	1	4	10
ミドリヒヨウモン <i>Argynnis paphia tsushimana</i>			1		2			3
ウラキンヒヨウモン <i>Febriciana adippe pallescens</i>				2	1			3
ツマグロヒヨウモン <i>Argyreus hyperbius hyperbius</i>				1		1		2
ミスジチョウ <i>Neptis philyra excellens</i>			1					1
オオミスジ <i>Neptis alwina alwina</i>						1		1
コムスジ <i>Neptis sappho intermedia</i>	1	4	1	7			5	18
イチモンジチョウ <i>Ladoga camilla Japonica</i>			1			2	6	9
アサマイチモンジ <i>Ladoga glorifica glorifica</i>						1	2	3
コシヤノメ <i>Mycalesis francisca perdiccas</i>			1					1
ヒメジャノメ <i>Mycalesis gotama fulginia</i>						2	2	4
ジャノメチョウ <i>Minois dryas bipunctata</i>	1			6	5	14	13	39
クロヒカゲ <i>Lethe diana diana</i>		2	12				2	16
ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys tethys</i>			1	1				2
コチャバネセセリ <i>Thoressa varia varia</i>				1			1	2
オオチャバネセセリ <i>Polytremis pellucida pellucida</i>				4			1	5
イチモンジセセリ <i>Parnara guttata guttata</i>	2	1		13	6	3	6	31
個体数	88	66	92	233	99	132	124	834
種数	14	13	21	26	16	22	24	41

* 分類は白水(2006)に沿った

RI 指数 この指数は個体数をランク値（順位）に置き換えて多様度を求めるもので、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。種の個体数の多少を順位変数でランクづけすることにより、ラフなデータであっても取り扱うことができる利点がある。

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

S ; 調査対象種数, M ; ランクの数, R_i ; i 番目の種のランク

本研究では、チョウ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 1 ~ 2, ランク 2 : 個体数 3 ~ 10, ランク 3 : 個体数 11 ~ 30, ランク 4 : 個体数 31 個体以上。

結果

1. 種数と個体数

荒神山におけるトランセクト調査で確認されたチョウ類の種類と個体数を表 1 に示した。荒神山では計 15 回の調査で 6 科 41 種 834 個体が観察された。この地域で最も種数・個体数ともに多かったのは D ルートで 6 科 26 種 233 個体であった。最も少なかったルートは B で 5 科 13 種 66 個体であった。本調査において環境省のレッドデータブック（2000）で絶滅危惧Ⅱ類、長野県版レッドデータブック（2004）で準絶滅危惧に記載されているミヤマシジミ *Lycaeides argyrognomon* が A ルートで確認された。また近年地球温暖化により北上しているツマグロヒョウモン *Argyreus hyperbius* が D と F ルートにおいて確認された。

表 2 に優占上位 10 種の出現個体数と浜ら（1996）が分類した生息区分を示した。ほとんどが河畔・郊外性と市街地性の種であることが明らかとなった。優占 1 位のモンキチョウ *Colias erate* と 2 位のヤマトシジミ *Zizeeria maha* の個体数が特に突出しており、2 種で全体の 39.2% を占めていた。2 種はすべてのルートで多くの個体が確認されていた。里山性のチョウはジャノメチョウ *Minois dryas* のみであった。ジャノメチョウは照度の低いルート F や G で多く確認された。また上位 10 種のチョウではジャノメチョウ以外はすべて多化性で 1 年を通して確認される種であった。

2. 種構成

確認したチョウの科別ごとの種数とその割合を、浜ら（1996）の「信州の蝶」による長野県産全種の

表 2 荒神山における優占上位 10 種と全個体数に占める割合

種名	生息区分	個体数	%
モンキチョウ	河畔・郊外	195	23.4
ヤマトシジミ	市街地	132	15.8
ツバメシジミ	河畔・郊外	62	7.4
ベニシジミ	河畔・郊外	59	7.1
キタキチョウ	河畔・郊外	53	6.4
ジャノメチョウ	里山	39	4.7
モンシロチョウ	市街地	33	4.0
ウラナシジミ	市街地	32	3.8
イチモンジセセリ	市街地	31	3.7
キタテハ	河畔・郊外	24	2.9

表 3 荒神山における科別種数とその割合

科名	荒神山		長野県*	
	種数	%	種数	%
アゲハチョウ科	4	9.8	12	8.1
シロチョウ科	6	14.6	13	8.7
シジミチョウ科	8	19.5	45	30.2
テングチョウ科	0	0.0	1	0.7
マダラチョウ科	0	0.0	1	0.7
タテハチョウ科	15	36.6	37	24.8
ジャノメチョウ科	4	9.8	20	13.4
セセリチョウ科	4	9.8	20	13.4
合計	41	100	149	100

*浜ら(1996)による

表 4 荒神山における生息区分別種数とその割合

生息区分	荒神山		長野県*	
	種数	%	種数	%
高山	0	0.0	10	6.7
高原	8	19.5	52	34.9
里山	17	41.5	58	38.9
河畔・郊外	10	24.4	22	14.8
市街地	6	14.6	7	4.7
合計	41	100	149	100

*浜ら(1996)による

科別種数とあわせて表3に示した。これより荒神山は長野県産種数と比較してタテハチョウ科(36.6%)とシロチョウ科(14.6%)の割合が高いことが分かった。またテングチョウ科とマダラチョウ科は確認されなかった。

表4は浜ら(1996)が分類した長野県産チョウ類の生息区分を用いて確認種をグループ分けしたものである。これによると、最も多い割合は里山性のチョウ類であることが分かった。次いで河畔・郊外性、高原性となった。中でも長野県産種数と比較して河畔・郊外性のチョウ類の割合が高かったが、高原性のチョウ類が少なく、8種しか確認されなかった。高山性のチョウは1種も確認されなかった。

表5は確認された種を分布型別に分けたものである。これによるとシベリア型と日本型が最も高い割合となった。長野県と比較するとウスリー型が低く、南方系のマレー型が約2倍の12.2%を占めていた。

3. 季節変動

種数、個体数の季節変動を図2に、また優占上位3種の季節変動を図3に示した。個体数は5月21日、8月6日、10月19日の3度のピークがあった。一方、種数は最大でも8月6日の15種であり、あまり大きく変動しなかった。優占1位のモンキチョウは、5月21日、8月6日、10月19日の3度のピークがあり、全体の個体数の変動の特徴と一致した。2番目に多かったヤマトシジミは、7月まではほとんど目撃されなかったが、8月6日に12個体され、その後は10月まで20個体前後が確認された。3番目はツバメシジミ *Everes argiades* は5月21日と9月8日の2度のピークがあったが、9月の方が個体数が多かった。

荒神山のチョウ類群集の多様度の季節変動をSimpsonの多様度指数 $1/\lambda$ を用いて図4に示した。荒神山における多様度指数の値は3.76から13.10の間で変化し、平均値は9.67であった。全調査で最も高い値を示したのは6月18日(13.10)であった。次いで高かったのは9月8日(7.94)であった。

4. 類似度

荒神山内の小ルート間の類似度をPiankaの類似度指数 α を用いて表6に示した。小ルートのB-E間の類似度が0.944と最も高い値を示し、次いでE-F(0.913)、E-G(0.875)と続いていた。一方、C-D(0.599)、C-E(0.692)、C-G(0.694)間が低い値を示した。

5. 環境評価

表5 荒神山における分布型別種数とその割合

分布型	荒神山		長野県	
	種数	%	種数	%
シベリア	12	29.3	33	22.1
ウスリー	6	14.6	35	23.5
日本	12	29.3	51	34.2
マレー	5	12.2	9	6.0
ヒマラヤ	4	9.8	15	10.1
未分類	2	4.9	6	4.0
合計	41	100	149	100

表6 荒神山における小ルート間の類似度指数 α

	B	C	D	E	F	G
A	0.822	0.785	0.707	0.828	0.794	0.873
B		0.699	0.754	0.944	0.833	0.831
C			0.599	0.692	0.784	0.694
D				0.752	0.701	0.735
E					0.913	0.875
F						0.866

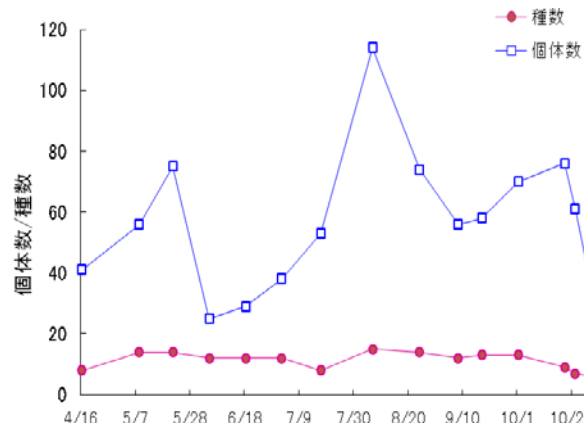


図2 荒神山におけるチョウ類群集の種数と個体数の季節変動

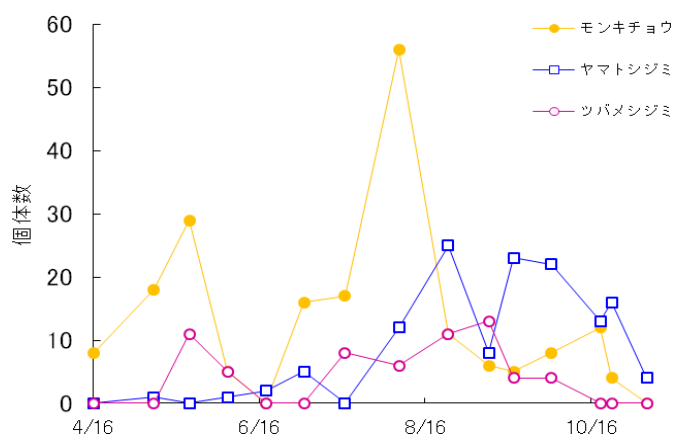


図3 荒神山における優占3種の季節変動

EI 指数 今回得られた EI 指数を巢瀬（1993）の分類基準にあてはめると、荒神山は 82 になり、「農村・人里」と判定された。

ER 指数 環境階級存在比（田中，1988）を用いて、調査地域の環境評価を行った結果を図 5 に示した。図中の ps（primitive stage）は天然更新林や極相林といった環境の原始段階、as（afforested stage）は植栽林や里山といった環境の 2 次段階、rs（rural stage）は採草地や農村といった環境の 3 次段階、us（urban stage）は公園緑地や住宅といった環境の 4 次段階を示している。その結果、as に高いピークを持ち、rs 値は as よりも低くなって、us の値は最も低く、rs から us への急激な減少に特徴がある。これより里山などの 2 次的な自然環境から採草地や農村の 3 次段階へ移行している環境であると判断できる。

グループ別 RI 指数 RI 指数はそれぞれの地域の全個体数と全種数を利用して、チョウの適応環境に適しているかを判断するものだが、今回はチョウの種を浜ら（1996）が分類した高山、高原、里山、河畔・郊外、市街地の 5 つにグループ化し、別々に RI 指数を算出するグループ別 RI 指数法（中村・豊嶋，1995）を用いレーダーチャートに示した（図 6）。なお、今回は高山性のチョウは確認されていないため除いた。図 6 のレーダーチャートから荒神山での市街地と河畔・郊外性のチョウの多様性が高い群集構造であることが視覚的に把握できた。高原や里山性の値は低くなった。また全体の RI 指数は 0.183 であった。

考 察

1. 本調査地におけるチョウ類群集の特徴

本調査で行った荒神山では、合計 41 種 834 個体のチョウ類が確認された（表 1）。本調査と同じ伊那谷の大芝高原（南箕輪村）と萱野高原（箕輪町）（江田ら，2008）と比較してみると、大芝高原では 14 種のチョウしか確認されておらず、それよりは多いという結果になった。荒神山は大芝高原と同じくスポーツ施設や宿泊施設が併設されている。しかし、荒神山には吸蜜植物が多く植樹されていること、高台にあり一部に自然植生が残されているため、平地で管理の行き届いたアカマツ林の大芝高原よりは種数が多くなったと考えられる。

一方、萱野高原では 53 種確認されており、荒神山はそれよりも少なかった。種構成を見てみると荒神

山では河畔・郊外性（24.4%）と市街地性（14.6%）の割合が高く、高原性（19.5%）の割合が低いことが分かった（表 4）。長野県全体では、高原性のチョウは里山性のチョウに次いで 2 番目に種数が多い。しかし、荒神山ではその高原性のチョウが 8 種しか確認されなかったことが、萱野高原と比較して種数が少なかった要因であるといえる。優占上位 10 種を見てみても、10 種中 9 種が河畔・郊外性と市街地性のチョウとなっていた（表 2）。優占種の中でも特に河畔・郊外性のモンキチョウ（23.4%）と市街地性のヤマトシジミ（15.8%）の割合が突出して高かった。これにより荒神山は長野県内の典型的な里山というよりも都市公園に近いチョウ類群集であるといえる。さらに表 5 を見ると、荒神山は長野県全体と

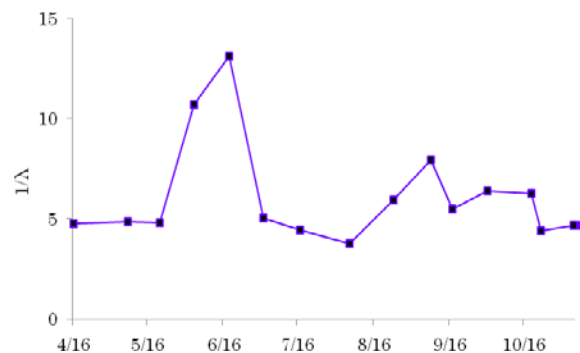


図 4 荒神山における多様度指数 $1/\lambda$ の季節変動

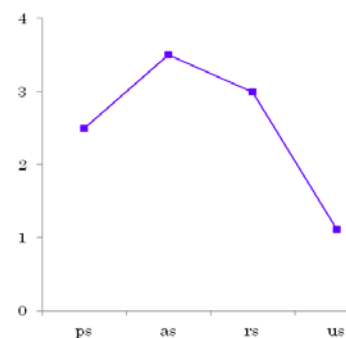


図 5 荒神山における環境階級存在比 ER

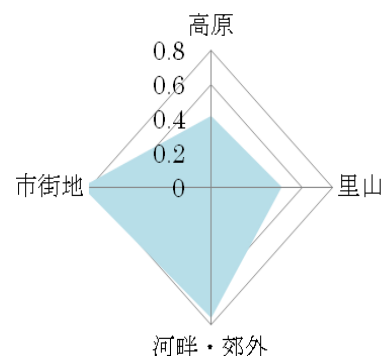


図 6 荒神山における RI 指数レーダーチャート

比較してウスリー型のチョウが少なく、マレー型のチョウの割合が約2倍であることが分かった。このことにより荒神山は標高が低いため高山よりも温暖な気候であり、南方系のマレー型のチョウにとっては生息しやすい環境であると考えられる。

2. ミヤマシジミについて

本調査においてミヤマシジミが確認された。ミヤマシジミはレッドデータブック記載種である。長野県においては安定した産地があるものの（田下ら，1998），全国的に見れば個体数が減少しており，山梨県などでは保全活動が行われているチョウである（渡邊，2006）。食草はコマツナギのみである。ミヤマシジミはたつの海というため池の周りに生息しており，この生息地を通るAルートでのみ確認された（表1）。たつの海には人が入らないように周囲に柵があり，その外側は散策路が作られている。周辺は草刈り業者によってきれいに除草されているが，柵の内側に生育しているコマツナギは，除草の対象外となっているためにミヤマシジミが生息できていると考えられる。辰野においてミヤマシジミは年3化発生することが分かっているが，本調査においては8月にしか確認されていなかった。荒神山の個体群は大きくない可能性が高く，今後はミヤマシジミに焦点を絞った調査を行い，個体群の維持を図るためのデータを集める必要があると考えられる。

3. チョウ類群集を用いた環境評価について

多様度指数 $1/\lambda$ の季節変動を見ると，6月18日と9月17日にピークがある（図4）。一方，種数と個体数の季節変動のグラフを見てみると，個体数は5月21日，8月6日，10月19日にピークがあり（図2），多様度指数のピークと重ならなかった。種数をみると，1年間でさほど大きな変動はなかった。次に優占3種の季節変動を見ると，モンキチョウのピークが5月21日，8月6日，10月19日となり，個体数のグラフと同様のピークが確認された（図3）。つまり，モンキチョウ1種の個体数が多くなることにより，総個体数の数値が高くなったが，逆に多様度指数が低くなる結果になった。そのため多様度指数のグラフと個体数のグラフのピークは重ならなかったと考えられる。なお，多様度指数が高かった6月18日は他の調査日と比べて種数は変わらず，個体数が少なく，また突出して個体数が多い種がいなかったために多様度指数が高くなったといえる。

EI 指数は，荒神山では82となり，農村・人里段階の環境であると判定された。伊那谷の萱野高原で

は124，大芝高原においては31となり，ちょうど中間に位置することが分かった。

次に環境階級比 ER を見てみると，同じ伊那谷の萱野高原（江田ら，2008），大泉川（有本・中村，2003）や小黒川（中村・田中，2001）では as をピークとしたグラフとなり二次的な自然で構成された里山環境であると判断された（図5）。それらの地域と比較すると荒神山は as がピークではあるものの，rs の値が萱野高原よりも高いことから，伊那谷の典型的な里山の二次林的環境から人家のある農耕地の3次段階へ移行している環境であると言える。この要因として本来の植生が少なくなり，植樹した植物が多いこと，人工建造物が多いことが挙げられる。

グループ別 RI 指数のレーダーチャートを見ると，市街地と河畔・郊外性の多様度が高くチャート面積が大きいことが分かった（図6）。伊那谷の萱野高原と比較すると，荒神山は萱野高原に比べて，市街地のチョウの多様性は高いが，里山や高原性のチョウの多様性が低いことがわかった。荒神山において里山や高原性のチョウの種類が増えるような吸蜜植物の植栽を図ると多様性も高くなり，豊かなチョウ類群集を保有する環境になると考えられる。

本研究では，トランセクト調査による伊那谷の荒神山のチョウ類群集の解析により，調査地の自然環境を評価することができた。今後も長野県におけるチョウ類群集のモニタリング調査を行い，それぞれの地域に即した里山環境の保全や維持管理活動に役立てていく必要がある。

摘 要

本研究は長野県上伊那郡辰野町にある荒神山公園においてチョウ類群集の季節変動や種構成を明らかにするとともに，チョウ類群集を使って環境評価をおこなった。調査は2011年4月16日から11月5日までの期間に，15回のトランセクト調査を行った。その結果，6科41種834個体が確認された。特に調査では環境省レッドデータブックで絶滅危惧Ⅱ類に指定されているミヤマシジミが確認された。荒神山の種構成は，里山性のチョウ類の割合が41.5%で最も高く，次いで河畔・郊外性の24.4%となった。分布型別の割合を長野県と比較すると，ウスリー型（14.6%）が少なく，マレー型（12.2%）が多いという結果になった。上位優占10種を見ると，9種が河

畔・郊外性，市街地性のチョウであった．1位のモンキチョウは23.4%，2位のヤマトシジミは15.8%を占めており特に突出していた．また6位のジャノメチョウ以外の種はすべて多化性であった．荒神山でのSimpsonの多様度指数 $1/\lambda$ の平均値は，9.67であった．EI指数は82となり，「農村・人里」と判定された．また環境階級存在比（ER）による環境評価では，里山といった環境の2次段階から採草地や農村といった環境の3次段階へ移行している環境であると評価された．またグループ別RI指数の結果から，市街地と河畔・郊外性の多様性が高く，高原や里山性は低くなったことが分かった．これらの結果をもとに同じ伊那谷のチョウ類群集の調査の結果と比較したところ，里山の萱野高原と都市型公園の大芝高原のちょうど中間に位置づけられることが明らかとなった．

引用文献

- 有本 実・中村寛志（2003）大泉川流域のチョウ類群集のトランセクト調査による里山環境の評価．信州大学環境科学年報 25：65-72.
- 浜栄一・栗田貞多男・田下昌志（1996）信州の蝶．P288，信濃毎日新聞社，長野．
- 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」，PP223-293．名古屋大学出版会，名古屋．
- 伊藤正宏・青木淳一（1983）土壌動物群集による横浜市の都市環境の解析Ⅰ．ベイトトラップに集まる甲虫類．横浜国大環境研紀要 9：183-196．
- 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 3：183-195．
- 石谷正宇（1996）環境指標としてのゴミムシ類（甲虫目：オサムシ科，ホソクビゴミムシ科）に関する生態学的研究．比和科学博物館研究報告 34：1-110．
- 環境省（2000）日本産昆虫類レッドリスト URL:<http://www.biodic.go.jp/>（環境省生物多様性センター）．
- 江田慧子・浜 栄一・中村寛志（2008）長野県の萱野高原と大芝高原におけるチョウ類群集の季節変動と環境評価．信州大学農学部 AFC 報告 6：33-43．
- 松本和馬（2010）東京農工大学 Field Museum 多摩丘陵および東京都立七生公園のチョウ類群集と林床植生の管理．環動昆 21：203-213．
- 長野県（2004）長野県版レッドデータブック動物編ー長野県の絶滅のおそれのある野生動物ー．長野県，長野．
- 中村寛志（1994）RI 指数による環境評価（1）RI 指数の性質と分布，瀬戸内短期大学紀要 24：37-41．
- 中村寛志（2007）里山の生物多様性と資源管理技術．「農林業がつくる地域環境と保全技術」信州大学田園環境工学研究会編，PP190-204，ほおずき書籍．長野．
- 中村寛志・田中綾子（2001）小黒川流域のチョウ類群集の季節変動とトランセクト調査による環境評価の試み．信州大学環境科学年報 23：107-113．
- 中村寛志・豊嶋 弘（1995）チョウの分布からみた環境評価ーRI 指数を利用した香川県の例についてー．環動昆 7：1-12．
- 日本林業技術協会編（2000）里山を考える 101 のヒント．PP92-175，東京書籍，東京．
- Pianka, E.R.（1973）The structure of linard communities. Annual. Rev. Ecol. Syst.4:53-74.
- 桜谷保之・藤山静雄（1991）道路建設とチョウ類群集．環動昆 3：15-23．
- 白水 隆（2006）日本産蝶類標準図鑑．P336，学習研究社，東京都．
- Simpson E.H.（1949）Measurement of diversity. Nature 163：688
- 巢瀬 司（1993）蝶類群集研究の一方法．日本産蝶類の衰亡と保護 第2集 PP83-90，日本鱗翅学会・日本自然保護協会，大阪．
- 巢瀬 司（1996）トランセクト調査による環境評価．昆虫と自然 31（14）9-12．
- 田中 蕃（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．
- 田下昌志・西尾規孝・丸山潔（1999）長野県蝶類動態図鑑．文一総合出版，東京．
- 辰野町蝶類談話会（2002）辰野の蝶．P367，辰野町蝶類談話会，長野．
- 渡邊通人（2006）富士山麓における絶滅危惧種ミヤマシジミとアリの不思議な関係．自然保護 491：40-42．
- 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 8：198-207．

（原稿受付 2012.3.5）