

神於山（大阪府岸和田市）のチョウ類群集

平田 慎一郎*

Butterfly Assemblage at Mt. Kono in Kishiwada City, Osaka Prefecture

Shin-ichiro HIRATA*

Abstract: Transect counts of butterflies were conducted at Mt. Kono in Kishiwada City, southern Osaka, central Japan, from April to November in 2007. A total of 951 individuals belonging to 46 species were recorded in whole transect. Densities of butterflies were relatively high in the sections with sunny grassland or forest, whereas species diversity of each section did not show the clear tendency. About 60% of the butterflies recorded were forest species, but the rate of the grassland species increased than in 2000. Comparisons of environmental evaluations among the nine areas using the species diversity and the number of individuals, the plot of Mt. Kono was placed between deciduous and evergreen forest.

Key words: Butterfly assemblage, Species diversity, Transect count, Southern Osaka

キーワード：チョウ類群集, 種多様度, トランセクト調査, 南大阪

緒言

大阪府岸和田市にある神於山は、里山として伐採や耕作といった人の活動の影響を受けながら維持されてきた森林である。現在の植生はコナラ主体の二次林や二次的草地、竹林が中心だが、近年は適切な管理が行われなくなったことによる遷移の進行や竹林の拡大が大きな課題となっており（神於山保全活用推進協議会，2004），2005 年からはとくに竹林の拡大を防ぎつつ里山林としての再生を図ることをおこなった目的とした「神於山地区自然再生事業」が実施されている。しかしながら、これまで同地で生物の定量的調査が行われた例は少なく、とくに環境指標性のある昆虫類を扱った研究はほとんどないことから、これまで行われてきた森林整備の効果を評価し、さらに将来的な管理のあり方を検討するうえで情報が不足した状況にある。近年はチョウ類を指標とした環境評価が各地の森林で頻繁に行われており（たとえば石井ほか，1991，1995；西中，2005 など），神於山でも同じ手法による調査を実施することで、同地の環境を他地域と比較・評価することが可能になると思われる。本研究では、2007 年に実施したチョウ類の調査結果について報告する。

調査地および方法

調査は、2007 年 4 月から 11 月にかけての毎月 2 回、大阪府岸和田市にある神於山の北斜面側（標高約 113-286 m，34°41' N，135°42' E）で行った。域内に耕作地や落葉広葉樹林、針葉樹林、竹林など代表的な景観や植生を通過する全長約 3.11 km のルートを設定し（図 1），さらにこのルートを植生や景観をもとに 6 つの区間に区分した。その詳細は次のとおりである。

A (全長約 141 m) : 耕作地, ミカン園およびクズ *Pueraria lobata* 中心の草地からなる.

B (約 995 m) : コナラ *Quercus serrata* 中心のやや暗い落葉広葉樹林に, 一部スギ・ヒノキ林と常緑広葉樹林, 竹林が混じる.

C (約 865 m) : 舗装された林道沿いを歩くルートで, 大部分が明るい落葉広葉樹林やササ・タケ群落である. 一部は伐採地になっていて, 広葉樹の幼木が植栽されている.

D (約 810 m) : ササ・タケ群落や竹林を伐採したあとに広葉樹の幼木が植林された環境. 一部にササ類やクズの群落が残る.

E (約 229 m) : 落葉広葉樹林と竹林と針葉樹林からなるやや暗めの環境.

F (約 75 m) : 林縁のササ・タケ群落から耕作地, ミカン園へと続く明るい環境.

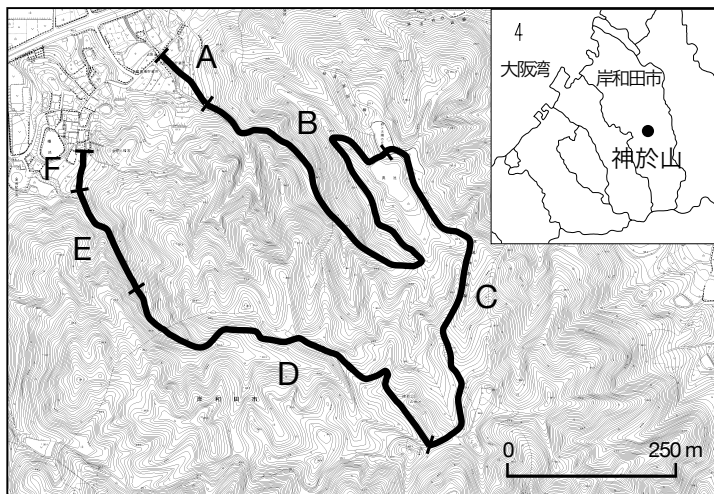


図1. 神於山の位置とそこに設定した調査ルート.

実際の調査はトランセクト法を用いて行い (石井, 1993 など), このルートを一定の速度で歩きながら, 左右前および上方約 5 m の範囲内に出現したチョウ類を目視で確認して, 種名および個体数を記録した. 目視での確認が困難な場合は網で捕らえて同定した後, 同じ場所に放逐した.

なお, 野外での同定が困難だったスジグロシロチョウ, エゾスジグロシロチョウ, ヤマトスジグロシロチョウおよびサトキマダラヒカゲ, ヤマキマダラヒカゲについては, それぞれスジグロシロチョウ類, キマダラヒカゲ類という種群にまとめ, 解析の際は 1 種として扱った.

収集したデータは, 種数, 個体数, 多様度指数および均衡性指数を用いて解析した. 種多様度指数として Simpson (1949) の $1-\lambda$ を, 均衡度指数として Pielou (1969) の J' を, それぞれ以下の式にもとづき算出した.

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

$$J' = \sum (n_i / N) \cdot \log S(n_i / N)$$

n_i : i 番目の種の個体数, N : 総個体数, S : 総種数

さらに, 種構成の環境間の比較を行うために Pianka (1973) の α 指数を計算した.

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

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

記録されたチョウ類は, 全種の生息場所特性を田中 (1988) に従い森林性と草原性に区別したほか, Inoue

(2003a, b) と Kitahara & Fujii (2005) により生態的特性が明らかな 42 種については、スペシャリスト、ジェネラリスト、中間の 3 つに区別した。なお、本報告で用いたチョウ類の種名と分類体系は白水 (2006)

表 1. 神於山において 2007 年 4 月～11 月の期間に確認されたチョウ類の総種数および 1 km あたり個体数 (実際の個体数)

種 名	A	B	C	D	E	F	全体
アゲハチョウ科 Papilionidae							
アオスジアゲハ <i>Graphium sarpedon</i>	3.99 (9)	0.13 (2)	0.58 (8)	0.15 (2)		2.51 (3)	0.48 (24)
アゲハチョウ <i>Papilio xuthus</i>	8.41 (19)	0.06 (1)	1.08 (15)	1.54 (20)		10.89 (13)	1.36 (68)
キアゲハ <i>Papilio machaon</i>				0.08 (1)			0.02 (1)
ナガサキアゲハ <i>Papilio memnon</i>	0.89 (2)					0.84 (1)	0.06 (3)
モンキアゲハ <i>Papilio helenus</i>		0.31 (5)	0.07 (1)				0.12 (6)
クロアゲハ <i>Papilio protenor</i>		0.44 (7)	0.29 (4)				0.22 (11)
シロチョウ科 Pieridae							
ツマキチョウ <i>Anthocharis scolymus</i>	1.77 (4)	0.06 (1)	0.07 (1)	0.08 (1)			0.14 (7)
モンシロチョウ <i>Pieris rapae</i>	5.31 (12)	0.06 (1)	0.51 (7)			5.02 (6)	0.52 (26)
スジグロシロチョウ類 <i>Pieris</i> spp.	0.44 (1)	0.06 (1)		0.08 (1)			0.06 (3)
キタキチョウ <i>Eurema mandarina</i>	2.66 (6)	0.31 (5)	1.08 (15)	2.08 (27)	1.09 (4)	2.51 (3)	1.20 (60)
モンキチョウ <i>Colias erate</i>		0.06 (1)					0.02 (1)
シジミチョウ科 Lycaenidae							
ウラギンシジミ <i>Curetis acuta</i>	0.44 (1)		0.79 (11)	0.54 (7)	0.55 (2)	2.51 (3)	0.48 (24)
ムラサキシジミ <i>Narathura japonica</i>	0.44 (1)	0.06 (1)		0.23 (3)			0.10 (5)
アカシジミ <i>Japonica lutea</i>	0.44 (1)	0.06 (1)	0.07 (1)		0.27 (1)		0.08 (4)
トラフシジミ <i>Rapala arata</i>		0.06 (1)					0.02 (1)
ベニシジミ <i>Lycaena phlaeas</i>	7.09 (16)		0.22 (3)	0.08 (1)		1.67 (2)	0.44 (22)
ヤマトシジミ <i>Zizeeria maha</i>	49.60 (112)		4.04 (56)	0.46 (6)		5.86 (7)	3.63 (181)
ツバメシジミ <i>Everes argiades</i>	0.89 (2)		0.14 (2)	0.08 (1)		0.84 (1)	0.12 (6)
ルリシジミ <i>Celastrina argiolus</i>	0.89 (2)	0.44 (7)	0.58 (8)	0.15 (2)			0.38 (19)
ウラナミシジミ <i>Lampides boeticus</i>	10.63 (24)		0.79 (11)			3.35 (4)	0.78 (39)
タテハチョウ科 Nymphalidae							
テンゴチョウ <i>Libythea lepitae</i>	0.44 (1)	0.25 (4)	0.07 (1)	0.46 (6)	0.82 (3)	0.84 (1)	0.32 (16)
サカハチチョウ <i>Araschnia burejana</i>		0.13 (2)					0.04 (2)
ヒメアカタテハ <i>Vanessa cardui</i>	1.33 (3)		0.22 (3)				0.12 (6)
アカタテハ <i>Vanessa indica</i>			0.07 (1)				0.02 (1)
キタテハ <i>Polygonia c-aureum</i>	1.33 (3)						0.06 (3)
ヒオドシチョウ <i>Nymphalis xanthomelas</i>			0.07 (1)	0.08 (1)			0.04 (2)
ルリタテハ <i>Kaniska canace</i>						2.51 (3)	0.06 (3)
ミドリヒョウモン <i>Argynnis paphia</i>			0.07 (1)				0.02 (1)
ツマグロヒョウモン <i>Argyreus hyperbius</i>	1.33 (3)		0.07 (1)	0.54 (7)	0.27 (1)	2.51 (3)	0.30 (15)
コミスジ <i>Neptis sappho</i>	6.20 (14)	0.82 (13)	0.65 (9)	0.46 (6)	0.82 (3)	4.19 (5)	1.00 (50)
アサマイチモンジ <i>Limenitis gloriifica</i>			0.07 (1)				0.02 (1)
ゴマダラチョウ <i>Hestina japonica</i>		0.06 (1)	0.22 (3)				0.08 (4)
ヒメウラナミジヤノメ <i>Ypthima argus</i>	12.40 (28)	1.01 (16)	3.39 (47)	0.31 (4)		12.56 (15)	2.21 (110)
コジヤノメ <i>Mycalesis francisca</i>	0.89 (2)	2.64 (42)	0.51 (7)		2.46 (9)		1.20 (60)
ヒメジヤノメ <i>Mycalesis gotama</i>	0.89 (2)	0.44 (7)	0.07 (1)				0.20 (10)
クロコノマチョウ <i>Melanitis phedima</i>	3.10 (7)	0.38 (6)	0.29 (4)	0.08 (1)	0.27 (1)		0.38 (19)
クロヒカゲ <i>Lethe diana</i>	0.44 (1)	0.75 (12)	0.87 (12)	0.08 (1)	1.36 (5)		0.62 (31)
ヒカゲチョウ <i>Lethe sicelis</i>		0.31 (5)	0.07 (1)		0.27 (1)	6.70 (8)	0.30 (15)
キマダラヒカゲ類 <i>Neope</i> spp.	0.89 (2)	1.01 (16)	1.30 (18)	0.08 (1)		1.67 (2)	0.78 (39)
アサギマダラ <i>Parantica sita</i>			0.07 (1)	0.15 (2)			0.06 (3)
セセリチョウ科 Hesperidae							
ダイミョウセセリ <i>Daimio tethys</i>	0.44 (1)	0.31 (5)	0.29 (4)	0.08 (1)			0.22 (11)
コチャバネセセリ <i>Thoressa varia</i>			0.07 (1)				0.02 (1)
キマダラセセリ <i>Potanthus flavus</i>	3.54 (8)	0.19 (3)			0.27 (1)		0.24 (12)
オオチャバネセセリ <i>Polytremis pellucida</i>			0.07 (1)				0.02 (1)
チャバネセセリ <i>Pelopidas mathias</i>	3.54 (8)			0.08 (1)		3.35 (4)	0.26 (13)
イチモンジセセリ <i>Parnara guttata</i>	0.89 (2)	0.31 (5)	0.29 (4)				0.22 (11)
総種数	30	27	35	23	11	18	46
1 km あたり個体数 (実際の個体数)	131.53 (297)	10.74 (171)	19.14 (265)	7.95 (103)	8.46 (31)	70.34 (84)	19.08 (951)
種多様度 (1-λ)	0.828	0.905	0.904	0.877	0.851	0.908	0.928
均衡度指数 (J')	0.716	0.828	0.850	0.754	0.637	0.790	0.798

に従った。

結 果

調査期間中には、全部で5科46種951個体(19.1個体/km)のチョウ類が記録された(表1)。区間別ではCの種数が35と最も多く、この区間は1 kmあたりの個体数が19.1個体/km、種多様度(1- λ)が0.904、均衡度指数(J')は0.850と、いずれも6区間の中では上位にあった(表1)。次いで種数が多かった区間は30種のAだが、ここは1 kmあたりの個体数が131.5個体/kmと突出して多かったものの、種多様度0.828は最低であり、均衡度指数も0.716と低位にあった(表1)。一方、種数がもっとも少なかったのは11種のE区間で、ここは1 kmあたりの個体数(8.5個体/km)、種多様度(0.85)、均衡度指数(0.64)のいずれも低位だった(表1)。

個々の種について見ると、生息場所特性が森林性のものは29種(64.4%)、草原性のものが16種(35.6%;森林性と草原性の種をともに含むスジグロシロチョウ類を除く)、生態的特性ではジェネラ

表2. 神於山において2000年と2007年に目撃(採集)したチョウ類の種名、全種数および1 kmあたり個体数(実際の個体数)

種 名	神於山 (2007)	神於山 (2000)	生息環境*	生態的特性**
アゲハチョウ科				
アオスジアゲハ	0.48 (24)	0.26 (3)	F	Ge
アゲハチョウ	1.36 (68)	1.29 (15)	F	Ge
キアゲハ	0.02 (1)	0.17 (2)	G	Ge
ナガサキアゲハ	0.06 (3)	—	F	—
モンキアゲハ	0.12 (6)	0.52 (6)	F	I
クロアゲハ	0.22 (11)	1.46 (17)	F	Ge
シロチョウ科				
ツマキチョウ	0.14 (7)	—	G	I
モンシロチョウ	0.52 (26)	0.09 (1)	G	Ge
スジグロシロチョウ類	0.06 (3)	0.34 (4)	—	Ge
キタキチョウ	1.20 (60)	0.86 (10)	F	Ge
モンキチョウ	0.02 (1)	—	G	Ge
シジミチョウ科				
ウラギンシジミ	0.48 (24)	0.26 (3)	F	Ge
ムラサキシジミ	0.10 (5)	—	F	I
アカシジミ	0.08 (4)	0.52 (6)	F	Sp
トラフシジミ	0.02 (1)	—	F	I
ベニシジミ	0.44 (22)	—	G	I
ヤマトシジミ	3.63 (181)	0.52 (6)	G	I
ツバメシジミ	0.12 (6)	—	G	Ge
ルリシジミ	0.38 (19)	0.95 (11)	F	Ge
ウラナミシジミ	0.78 (39)	0.43 (5)	G	Ge
タテハチョウ科				
テングチョウ	0.32 (16)	3.01 (35)	F	Sp
サカハチチョウ	0.04 (2)	—	F	—
ヒメアカタテハ	0.12 (6)	—	G	Ge
アカタテハ	0.02 (1)	—	G	Ge
キタテハ	0.06 (3)	0.09 (1)	G	I
ヒオドシチョウ	0.04 (2)	—	F	I
ルリタテハ	0.06 (3)	—	F	Ge
イシガケチョウ	—	0.09 (1)	F	—
ミドリヒョウモン	0.02 (1)	0.09 (1)	F	Sp
ツマグロヒョウモン	0.30 (15)	0.17 (2)	G	—
コミスジ	1.00 (50)	1.63 (19)	F	Ge
アサマイチモンジ	0.02 (1)	0.17 (2)	F	Sp
ゴマダラチョウ	0.08 (4)	0.26 (3)	F	Sp
ヒメウラナミジャノメ	2.21 (110)	1.03 (12)	F	Ge
コジャノメ	1.20 (60)	1.55 (18)	F	Sp
ヒメジャノメ	0.20 (10)	0.86 (10)	F	Ge
クロコノマチョウ	0.38 (19)	0.60 (7)	F	—
クロヒカゲ	0.62 (31)	2.67 (31)	F	Ge
ヒカゲチョウ	0.30 (15)	—	F	I
キマダラヒカゲ類	0.78 (39)	1.03 (12)	F	Ge
アサギマダラ	0.06 (3)	0.09 (1)	F	Ge
セセリチョウ科				
ダイミョウセセリ	0.22 (11)	0.34 (4)	F	I
コチャバネセセリ	0.02 (1)	—	F	I
キマダラセセリ	0.24 (12)	0.09 (1)	G	I
オオチャバネセセリ	0.02 (1)	—	G	I
チャバネセセリ	0.26 (13)	—	G	Ge
イチモンジセセリ	0.22 (11)	—	G	Ge
種数	46	30		
1 kmあたり個体数(実際の個体数)	19.08 (951)	21.42 (249)		

* 田中(1988)による(F: 森林性, G: 草原性)

** Inoue(2003a, b)とKitahara & Fujii(2005)による(Ge: ジェネラリスト, Sp: スペシャリスト, I: 中間)

表3. 各調査ルートにおける目撃個体数上位5種の1kmあたり目撃個体数（実際の目撃個体数）と平均出現率

順位	A	B	C	D	E	F	全体
1	ヤマトシジミ 49.60 (112)	コジャノメ 2.64 (42)	ヤマトシジミ 4.04 (56)	キタキチョウ 2.08 (27)	コジャノメ 2.46 (9)	ヒメウラナミジャノメ 12.56 (15)	ヤマトシジミ 3.63 (181)
2	ヒメウラナミジャノメ 12.40 (28)	ヒメウラナミジャノメ 1.95 (31)	ヒメウラナミジャノメ 3.39 (47)	アゲハチョウ 1.54 (20)	クロヒカゲ 1.36 (5)	アゲハチョウ 10.89 (13)	ヒメウラナミジャノメ 2.21 (110)
3	ウラナミシジミ 10.63 (24)	キマダラヒカゲ類 1.19 (19)	キマダラヒカゲ類 1.30 (18)	ウラギンシジミ 0.54 (7)	キタキチョウ 1.09 (4)	ヒカゲチョウ 6.70 (8)	アゲハチョウ 1.36 (68)
4	アゲハチョウ 8.41 (19)	コミスジ 1.13 (18)	アゲハチョウ 1.08 (15)	ツマグロヒョウモン 0.54 (7)	テングチョウ 0.82 (3)	ヤマトシジミ 5.86 (7)	キタキチョウ 1.20 (60)
5	ベニシジミ 7.09 (16)	クロヒカゲ 1.07 (17)	キタキチョウ 1.08 (15)	ヤマトシジミ 0.46 (6)	コミスジ 0.82 (3)	モンシロチョウ 5.02 (6)	コジャノメ 1.20 (60)
				テングチョウ 0.46 (6)			
				コミスジ 0.46 (6)			
a	88.13 (199)	7.98 (127)	10.91 (151)	5.17 (67)	6.55 (24)	41.03 (49)	9.61 (479)
b	131.53 (297)	10.74 (171)	19.14 (265)	7.95 (103)	8.46 (31)	70.34 (84)	19.08 (951)
c	67.0%	74.3%	57.0%	65.0%	77.4%	58.3%	50.4%

a: 5種の目撃個体数の合計/1km/1回の調査 (5種の目撃個体数の合計)

b: 全種の目撃個体数の合計/1km/1回の調査 (全種の目撃個体数の合計)

c: 5種の平均出現率 (a/b, %)

リストが23種 (54.8%), スペシャリストは6種 (14.3%), 中間が13種 (31.0%) であり, このうちスペシャリストの6種はすべて森林性であった (表2). また優占種については, 全体ではヤマトシジミがもっとも多く (181 個体), 次いでヒメウラナミジャノメ (110 個体), アゲハチョウ (68 個体), キタキチョウ (60 個体), コジャノメ (60 個体) の順になった (表3). 区間別では, A と C でヤマトシジミとヒメウラナミジャノメが多く確認され, ほかに A では幼虫がマメ科植物につくウラナミシジミが, B と E ではコジャノメやクロヒカゲなどの暗い環境を好む種が多く確認された (表3; 矢田, 1998).

各調査区間の種構成をみると, A-C 間で重複度 (α) は0.848 と最大になり, 共通種数も24種と最も多かった (表4). 一方, B は E との間で重複度が0.792 と高かったものの, 他の4区間とは総じて低い値をとる傾向がみられた (表4). 重複度をもっとも低かったのは0.075 という A-E 間であり, 次いで0.143 の A-B 間, 0.150 の E-F 間が近い値で並んだ (表4). このうち A-E 間と E-F 間については, 共通種数もそれぞれ10種と6種で少なかったが, A-B 間については20種と比較的多かった (表4).

考 察

本調査で確認されたチョウ類は5科46種だが, これは大阪府内で記録されている102種の約半数にあたり (宇山, 2005), 1年のみの調査としては比較的まとまった数となった. 全体としては森林性種の割合が64.4%と高かったものの, 草索性種の数 (16 種) は, 例えば今回の調査より10種も多いチョウ類が確認されている福島県いわき市仏具山における2年間の記録 (17 種) とほぼ同じであり (永田ほか, 2006), 神於山のチョウ類群集がとくに森林性種に偏っているというわけではないようである. 本調査と半分以上同じルートを使って実施された2000年のトランセクト調査では森林性種の割合が90%を越えており (表2; 岸和田市, 2002), その後に行われた再生事業等により竹林やササ・タケ群落が伐採されたことで明るい草原的な環境が増え, そういうところを好む種が増える方向へと変化していることが推測される. 今回と2000年の

表4. 調査区間別の共通種数 (右上) と重複度 α (左下)

	A	B	C	D	E	F
A	—	20	24	20	10	16
B	0.143	—	21	14	9	9
C	0.848	0.417	—	19	10	15
D	0.329	0.190	0.469	—	7	13
E	0.075	0.792	0.238	0.377	—	6
F	0.575	0.303	0.742	0.563	0.150	—

調査の間で重複度 (α) が 0.542 と比較的低かったことは、これを間接的に示しているのかもしれない。しかしながら、幼虫がタケ科植物の葉を食べて育ち、成虫は暗いところを好むコジャノメやクロヒカゲといった種は全体としてまだまだ多く (表 3; 矢田, 1998), 遷移が進んで暗くなった森林やササ・タケ類が繁茂した場所は少なからず残されているものと思われる。

今回の調査で確認されたチョウ類のうち、生態的特性がスペシャリストだったのは、いずれも森林性の 6 種であった (表 3)。福島県いわき市の 3 地点における 2 年間の調査ではそれぞれ 8~11 種のスペシャリストが確認されており (永田ほか, 2006), 本調査結果が 1 年のみの記録であることを考慮しても、これはやや貧弱な数であると思われる。森林では人為攪乱が減少するとともにスペシャリストのチョウが増加するとされており (Kitahara & Fujii, 1994), 少なくとも神於山は、そうした攪乱の少ない安定した環境とはいえないようである。同地が都市近郊にあるという点で、人間活動の影響から逃れられないことを示す結果だといえる。

調査ルートに設定した区間ごとに見ると、A や C のような明るく植物の豊富な環境下で個体数、種数ともに多く、種多様度 ($1-\lambda$) も高かった一方、神於山の植生環境でもっとも面積の割合が大きく (岸和田市, 2002), 今回の調査ルートでも 3 分の 1 程度の距離を占めていた B や E のような暗めの林内では、種多様度はあまり変わらなかったものの、個体数や種数はやや少なくなる傾向が認められた (表 1)。これらの区間同士は種構成の重複度 (α) も A-C 間で 0.848, B-E 間で 0.792 と高く (表 4), それぞれ似た構造のチョウ類群集から構成されていることが推測された。チョウ類の群集構造には植生の遷移状態以外にも光条件が影響し、明るい環境条件下で種数、密度ともに大きくなることが知られているが (西中ほか, 2010), 本調査結果はこれと矛盾のないものだといえる。実際に確認された種も、前者はヤマトシジミ、ヒメウラナミジャノメ、アゲハチョウなどの明るい環境に多いものが、後者ではコジャノメやクロヒカゲのような暗い環境を好むものが多かった (表 3; 矢田, 1998)。

本調査で明らかになった 2007 年の神於山におけるチョウ類群集の特徴を評価するため、過去に近畿地方の 7 地点および 2000 年に神於山で行われた調査結果をもとに、石井ほか (1995) に従って種多様度 ($1-\lambda$) と 1 km あたりの個体数の関係を図示した (図 2)。2007 年の神於山は $1-\lambda$ が比較的高い値だったものの、1 km あたりの個体数は今回比較に用いた地点の中では箕面公園に次いで少なく、能勢町三草山、和泉市若槇などの里山林と、箕面公園のような照葉樹林との中間に位置した。2000 年の神於山との差はわずかであり、すでに述べた森林性種の減少という質的な変化はあるものの、種数や個体数について見る限り、神於山のチョウ類群集は

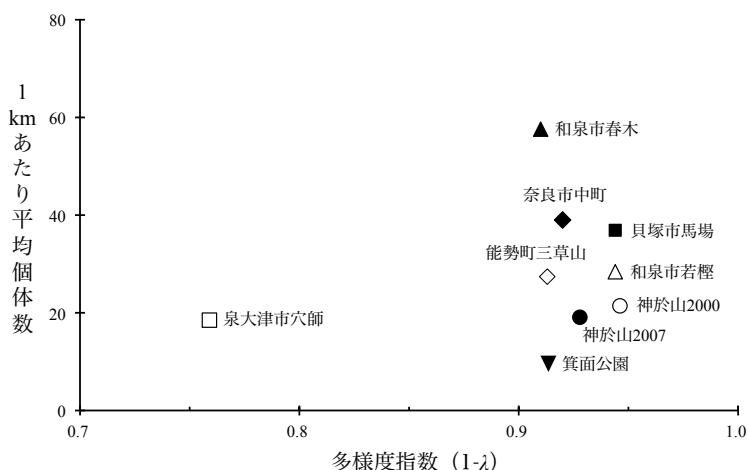


図 2. 岸和田市内のほぼ同じ地点における異なる 2 カ年と大阪府内 5 地点、奈良市内 1 地点のチョウ類群集の多様度指数 $1-\lambda$ と 1 km あたり平均個体数の関係。石井ほか (1991, 1995), 石井 (1996), 本田 (1997), 岸和田市 (2002), 西中ほか (2005) のデータにもとづく。

この7年間で大きくは変わっていないと推測される。

以上のように、チョウ類群集から見た神於山は、里山林と照葉樹林の中間的な性質を持つ比較的良好で安定した森林から構成されているが、都市近郊にあって一定の攪乱も受けており、さらにここ数年で森林整備が進んだことによる変化の兆しも伺えることが明らかになった。今後も森林整備は徐々に進み、伐採地に植栽された広葉樹も次第に大きく生長してゆくことから、神於山のチョウ類群集はさらに変化してゆくことが予測される。今後も数年おきに調査を実施し、同地におけるチョウ類群集の推移を継続的に観察する必要があると思われる。

謝 辞

文献の入手に便宜を図っていただいた大阪府立大学の平井規央博士および適切なご助言をいただいた匿名の査読者に厚く御礼申し上げます。また、本稿をまとめるにあたってさまざまなご意見を賜ったきしわだ自然資料館の各位に深く感謝の意を表する。

引用文献

- 本田悦義, 1997. 大阪府和泉地方の自然環境の異なる3地域のチョウ類群集. 環動昆, 8: 129-138.
- Inoue, T., 2003a. Butterfly fauna in and near the Ogawa Forest Reserve. *Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute*, 2: 237-246.
- Inoue, T., 2003b. Chronosequential change in a butterfly community after clear-cutting of deciduous forests in a cool temperate region of central Japan. *Entomological Science*, 6: 151-163.
- 石井実, 1993. チョウ類のトランセクト調査 日本産蝶類の衰亡と保護第2集, pp. 91-101, 日本鱗翅学会・日本自然保護協会.
- 石井実・広渡俊哉・藤原新也, 1995. 「三草山ゼフィルス」のチョウ類群集の多様性. 環動昆, 7: 134-146.
- 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.
- 岸和田市, 2002. 岸和田自然環境資源調査. 調査報告書, 岸和田市.
- Kitahara, M. & Fujii, K., 2005. Analysis and understanding of butterfly community composition based on multivariate approaches and the concept of generalist/specialist strategies. *Entomological Science*, 8: 137-149.
- 神於山保全活用推進協議会, 2004. 神於山の再生・保全・活用を目指して, 岸和田市.
- 永田齊寿・飯塚日向子・北原正彦, 1996. 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: 153-165.
- 西中康明・岩崎江利子・桜谷保之, 2005. 近畿大学奈良キャンパスにおける環境とチョウ類群集の多様性との関係. 環動昆, 16: 23-30.
- 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: 176-190.
- Pianka, E. R., 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 53-74.
- Pielou, E. C., 1969. An introduction to mathematical ecology. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- 白水隆, 2006. 日本産蝶類標準図鑑, 336pp. 学習研究社, 東京.
- Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163: 688.
- 田中蕃, 1988. 蛾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.
- 宇山喜土, 2005. 大阪府の蝶相の特徴 大阪府の蝶, pp. 13-15. 大阪昆虫同好会, 神戸.
- 矢田脩, 1998. 日本産チョウ類のデータ・バンク. チョウの調べ方 (日本環境動物昆虫学会編), pp. 211-270. 文教出版, 大阪.