

豊田市都心部のチョウ類群集

Butterfly communities in the center of Toyota City

間野 隆裕

Takahiro MANO

要 約

- 1) 豊田市都心部6地点においてチョウのトランセクト調査を実施し、6科27種1360頭のチョウ類を確認すると共に、優占種等チョウ類群集の現状を把握した。
- 2) 都市型公園に比べ、近自然型公園の方がチョウ類相は豊かであった。また27種中1化性種は3種で、他の24種は2化以上の多化性種であった。
- 3) 地域別に生息密度、多様度指数(森下の 指数 ($1/$)), Shannon-Wiener 関数 H' 及び環境指数 EI を求め、生息密度との関連性とチョウ類の生息環境について考察した。
- 4) 6地点における草本の生育管理状況、確認種の食性、吸蜜植物からチョウ類群集の生息には、草本植生が重要であり、草本類の存在がチョウ類の増加に寄与していることが示唆された。

キーワード：チョウ類群集，環境評価，生息場，植物相

はじめに

チョウ類はその生活史が他の昆虫類に比べよく調査され、生息環境との関連もかなり判明していることから、これまでいくつかの環境評価法が提唱されてきた。田中(1988)はチョウ類の群集構造の実態を分析することによって自然環境の状況を評価する方法(環境階級存在比、ER法)を提言した。巢瀬(1993)はそのER法算出時に用いられている生息分布度からそれぞれの種の指数を設定して、チョウ類にとって環境の善し悪しの判断基準となる環境指数(EI)を提唱した。一方でその指標性を生かして関西地方を中心にチョウ類を用いた多くの環境評価が試みられてきた(夏原ほか, 1996; 今井・夏原, 1996; 関谷, 1998, 2003; 中村, 2001; 青柳・吉尾, 2002など)。

豊田市は、愛知県三河地方の矢作川中流域に位置する人口約36万人の都市である。自動車産業が活発でその名を全国に知られているが、一方で愛岐丘陵地の一角として、いわゆる里山的自然が比較的豊かに残されている。また一級河川矢作川が市内中心部を流れ、生物のコリドーとして大きな役割を果たしていると考えられる。しか

し近年自動車産業発展に伴って人口増加がめざましく、都心部においては自然環境もわずかしか残っていない状況となってきた。

こうした点を踏まえ、豊田市都心部に生息するチョウ類群集の現状を把握すると共に環境評価を試みたので報告する。

調査場所・調査方法

豊田市は面積約290km²、北部には標高629mの猿投山、東部には684mの炮烙山がそびえ、それら山地の間を南部へと矢作川が流れている。北部山地帯の南には段丘地形が見られ、その平坦面と矢作川によって形成された沖積平野に市街地が形成されている。

調査地は豊田市都心部にある名鉄豊田市駅から半径1km以内に位置する次の から の6カ所とし(図1)、2002年6月から11月及び2003年3月から6月にかけて19回、チョウのトランセクト調査を実施した。

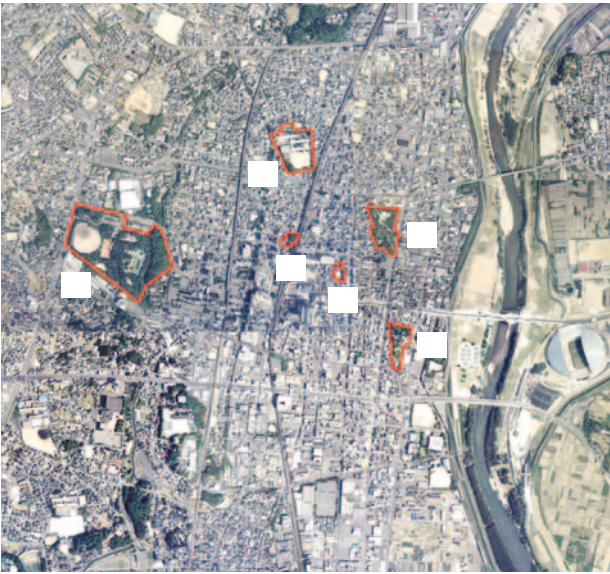


図1 豊田市都心部と調査地の位置 .

平芝町拳母小学校 若宮町八幡社 喜多町浄久寺
拳母町拳母神社 久保町児ノ口公園 小坂町毘森公園

平芝町拳母（ころも）小学校（図2）

敷地面積約2.2ha（うち校舎等建造物・グラウンド約1.9ha）. 敷地内に芋などを栽培する畑があり、2000年校庭の一部に約250m²のピオトープが作られた . 40種以上の樹木が生育する .



図2 平芝町拳母小学校 .

若宮町八幡社（図3）

敷地面積約2300m² . 簡単な社殿に公共トイレ、ベンチ付き広場がある . 胸の高さの幹回り3.4m、樹高16mのクスノキを中心に26種の樹木が植えられているが、徹底した清掃管理のため下草はほとんど見られない .



図3 若宮町八幡社 .

喜多町浄久寺（図4）

敷地面積約2100m² . その約70%を一部コンクリート建築の社殿等家屋が占め、敷地内に100m²ほどの墓地がある . 墓地内にはわずかな草本が見られるものの、ほかの敷地の草本は全て刈り取られ清掃管理されている . 24種の樹木が生育する .



図4 喜多町浄久寺 .

拳母町拳母神社 (図5)

敷地面積約7100m²。境内南は散在する樹木の中に胸の高さの幹回り3m樹高30mに届くようなクスノキ、イチヨウが数本そびえ、エノキなどの大木もあるが除草等管理が徹底され、一部児童公園として使用されている。境内北側はスギ、エノキ、アラカシの大木が見られうっそうとしているが、樹木の種組成は貧弱で落ち葉の捨て場として利用されており草本類も極めて貧弱である。26種の樹木が確認された。



図5 拳母町拳母神社。

久保町児ノ口(ちごのくち)公園 (図6)

敷地面積約1.9ha。1995年、グランド・プールを取り壊して、以前から見られる池に加え昔流れていた小川や里山を再現した近自然公園。植栽等によって56種以上の樹種が見られ、タンポポ等の草本を残す草刈りにとどめるなど自然に配慮した地元住民主導の管理を行っている。一部ゲートボール場(約400m²)と池(約300m²)がある。今回の調査地中唯一過去にチョウ類相の報告がある(田中, 1999)。

小坂町毘森(ひもり)公園 (図7)

敷地面積約8ha。建物・野球場(1.7ha)のほかプールやテニスコート、弓道場を併設し、駐車場も広くとつたいわゆる都市型公園で58種の樹木を確認している。



図6 久保町児ノ口公園。

樹木の多くは下草が刈られているが、公園の東側を仕切るように農業用水(枝下用水)が流れ、これを境にアラカシ、コナラ、アベマキを中心とする放置された雑木林が隣接する。



図7 小坂町毘森公園。

調査にあたっては、基本的に晴天の日を選び調査地を回ったが、秋にはチョウ類の飛翔開始時間にあわせ実施開始時間を遅くした(表1)。またチョウの種名確認のため必要に応じ捕獲したが、捕獲できず同定できなかった個体は記録から省いた。さらに調査場所の面積が狭い八幡社と浄久寺については、ルートセンサスとはせず、調査地内の数地点に一定時間とどまりその時見られるチョウを確認する定点観測方法をとった。

表1 調査日・調査時間と気象状況。

調査日時	気象状況
2002年 6月28日 9:00~11:20	晴時々曇 24-26
7月11日 9:00~11:30	晴 28-30
7月30日 9:00~11:40	晴 30-33
8月15日 9:30~11:40	曇時々晴 30-32
8月28日 8:50~11:20	晴 31-34
9月10日 8:45~11:30	晴時々曇 26-29
9月25日 9:39~13:52	晴 22-26
10月10日 9:05~11:50	晴 18-23
10月23日 11:13~14:20	晴 18-20
11月 7日 10:44~13:15	晴 12-15
2003年 3月26日 9:58~14:21	晴 13-18
4月10日 10:05~14:28	晴 12-16
4月18日 9:20~14:23	晴 20-28
5月 1日 10:15~14:45	晴 16-21
5月12日 10:02~14:53	晴のち曇 21-24
5月22日 11:01~15:03	晴 22-25
6月 3日 9:00~14:05	晴 22-27
6月 9日 9:23~14:28	晴のち曇 22-26
6月23日 9:00~14:16	曇一時雨 23-24

調査時間は開始および終了時間を示し、調査地間の移動時間等も含む。

分析に用いた指数

多様度指数 森下の 指数

森下の 指数は Simpson 多様度指数 の逆数で表される。すなわち

$$= 1/$$

ここで

$$= \frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

ただしNは総個体数、第i番目の種に属する個体数をniとする。

Shannon-Wiener関数 H'

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \log_2 \frac{ni}{N}$$

ただしNは総平均密度、niはi番目の種の平均密度

巢瀬(1993)の環境指数 EI

$$EI = \sum Xi$$

ただしXiはi番目の種の指数

なお個々の種の指数は日本環境動物昆虫学会編(1998)により、一部の種については田中(2001)の指数を用いた。

結果および考察

6地域全体で期間中6科27種1360頭のチョウ類を確認した(表3)。種類別個体数ではヤマトシジミ *Pseudozizeeria maha* が694個体と最も多く、全体の約半数に当たる51.0%を占めた。また、モンシロチョウ *Pieris rapae* 112個体(同8.2%)、イチモンジセセリ *Parnara guttata* 109個体(同8.0%)、ナミアゲハ *Papilio xuthus* 80個体(同5.9%)、キチョウ *Eurema hecabe* 77個体(同5.7%)の上位優占5種で全確認個体数の78.8%を占めた。確認した種の化性では1化性種は3種で、他の24種は2化以上の多化性種であった。大阪の都市緑地で1化性種がほとんど見られなかったという今井ほか(1996)の結果とは異なり、1化性種が残存するのが豊田市都心部の現状を示すと思われた。調査地別では児ノ口公園が種数・個体数とも最も多く、次いで毘森公園、拳母小学校の順となり、八幡社5種9個体、浄久寺3種10個体が最も少ない結果となった。

これらの結果について地域別に生息密度、多様度指数(森下の 指数(1/))、Shannon-Wiener 関数 H' 及び環境指数EIを求めた(表4)。今回の調査地のうち八幡社と浄久寺は調査地が狭いためルートセンサスとはならず、調査地内の数地点に一定時間とどまりそこに見られるチョウを確認する方法をとった。そのため今回生息密度の算出においては、調査中の移動距離を用いることは出来ず、調査時間あたりの個体数で算出した。生息密度と環境指数は、児ノ口公園が最も高くなり、次いで毘森公園、

表2 環境指数EIによるチョウにとっての環境の分類(巢瀬, 1993より)。

環境指数	環境	具体的な環境
0 ~ 9	貧自然	都市中心部
10 ~ 39	寡自然	住宅地・公園緑地
40 ~ 99	中自然	農村・人里
100 ~ 149	多自然	良好な林や草原
150 ~	富自然	極めて良好な林や草原

豊田市都心部のチョウ類群集

表3 調査地別記録種数.

科名	和名\場所	拳母小学校	八幡社	浄久寺	拳母神社	児ノ口公園	毘森公園	計	種個体数/総個体数×100	化性	森林草原の別	EI
アゲハチョウ	アオスジアゲハ	7	2	5	6	9	21	50	3.7	多	森林	2
	キアゲハ	1				5		6	0.4	多	草原	2
	ナミアゲハ	7	1	3	2	53	14	80	5.9	多	森林	1
シロチョウ	モンキチョウ	1					1	2	0.1	多	草原	2
	キチョウ	3				55	19	77	5.7	多	草原	1
	モンシロチョウ	35	2		2	54	19	112	8.2	多	草原	1
	ツマキチョウ					5	2	7	0.5	1	草原	2
シミチョウ	ムラサキシミ				1		1	2	0.1	多	森林	2
	ミズイロオナガシミ						3	3	0.2	1	森林	2
	ベニシミ	2				13	20	35	2.6	多	草原	1
	ウラナシミ	5			1	9		15	1.1	多	草原	1
	ヤマトシミ	94	2	2	2	457	137	694	51.0	多	草原	1
	ルリシミ	1				3	4	7	0.5	多	森林	1
	ツバメシミ	19				20	10	49	3.6	多	草原	2
タテハチョウ	ウラギンシミ					5	8	13	1.0	多	森林	2
	ツマクロヒョウモン	9				11	2	22	1.6	多	草原	1
	キタテハ				1	3	4	8	0.6	多	草原	1
	ヒオドシチョウ					1		1	0.1	1	森林	2
	ルリタテハ					1	2	3	0.2	多	森林	2
	ヒメアカタテハ	2				7		9	0.7	多	草原	2
	アカタテハ					1		1	0.1	多	草原	2
	ジャノメチョウ	ヒメウラナミジャノメ					1	27	28	2.1	多	森林
ヒメジャノメ						3		3	0.2	多	草原	2
クロコノマチョウ					1	2		3	0.2	多	森林	2
セセリチョウ	キマダラセセリ	1					8	9	0.7	多	草原	2
	チャバネセセリ					5		5	0.4	多	草原	1
	イチモンジセセリ	39	2		1	35	32	109	8.0	多	草原	1
種数 n		15	5	3	9	23	19	27		多24	草17	43
個体数 N		231	9	10	17	759	334	1360		1化3	森10	
調査時間(分)		404	167	150	282	437	449	1889				

表4 調査地別種数・個体数と多様度指数・環境指数.

調査地点	拳母小学校	八幡社	浄久寺	拳母神社	児ノ口公園	毘森公園	合計
種数	15	5	3	9	23	19	27
個体数	231	9	10	17	759	334	1360
調査時間分	404	167	150	282	437	449	1889
生息密度(個体数/調査時間分)×100	57.18	5.39	6.67	6.03	173.68	74.39	72.00
多様度指数 (1/)	4.45	9.00	3.20	10.46	2.63	5.00	3.51
Shannon-Wienerの関数(多様度指数)H'	2.61	2.28	1.49	2.81	2.36	3.11	2.79
環境指数EI(巢瀬,1993)	21	6	4	12	35	29	43

拳母小学校となった。これは種数や個体数とも同じような結果であった。全調査区の総種数による環境指数EIは43で環境分類(表2)からは「農村・人里の中自然」となり、都心部としては比較的チョウの生息環境が整っている結果となった。調査地別では児ノ口公園が35と最も

高く、それ以外は「寡自然」ないし「貧自然」となり、特に八幡社と浄久寺は調査範囲が狭い事もあってか極めて貧弱な結果となった。従って全域の環境指数EIを押し上げるのは児ノ口公園の種数であったことになる。

多様度指数 (1/) は拳母神社や八幡社が大きな値

となり、児ノ口公園が最も小さくなった。もともとこの多様度指数は記録種の個体数が均一であるほど高い値を示す。今回挙母神社や八幡社では、少ない記録種のほとんどが2個体ないし1個体確認したのみであったため、このような結果となった。Shannon-Wiener 関数 H' では毘森公園が3.11と最も高い値となったが、これは他の調査地に比べ、種数が比較的多く、それに反して優占種であるヤマトシジミの個体数が137個体と比較的少なかったことが起因していると考えられる。

今回の調査地は2000年にピオトープを造成した挙母小学校、現存した森林を活用して作られた都市型公園である毘森公園と、1994～95年に造成された近自然公園である児ノ口公園、また樹木は見られるものの下草のほとんどなく狭い面積の八幡社と浄久寺、そして歴史が古く大木もあるが下草のほとんどない挙母神社の6カ所であった。挙母小学校での確認種は校庭に植えられたクスノキの樹冠で記録したアオスジアゲハ *Graphium sarpedon* を除くと、2000年に造成したまばらな樹木に草本が植えられたピオトープと除草管理がそれほどおこなわれていない校庭内菜園での記録がほとんどで、またアオスジアゲハとナミアゲハを除く全種が草原性種であった。毘森公園は約8haと調査地の中でもっとも広いが、その半分程度を野球場や駐車場・施設が占め、しかも樹林の多くは下草も刈り取り整備されている。それに比べ児ノ口公園は、1.9haと狭く一部にゲートボール場があり、造成後間もないが、疎林ながら下草も豊かに残っている。この両地域間での互いの未記録種を比較すると(表3)、毘森公園でのみ記録された4種のうち食餌植物を草本に依存する種は2種に対して、児ノ口公園のみで記録された8種中7種が草本に依存する。これらのことは草本の存在がチョウ類の生息に大きく影響を及ぼしていることを示唆する。八幡社と浄久寺および挙母神社は下草が綺麗に刈り取り整備されているが、ヤマトシジミの個体数が他地域に比べ極端に少なかったことから草本存在の影響が窺われる。中でも八幡社と浄久寺では確認種数が極めて少なかったが、これは調査地が小面積で都市内に孤立していることが影響していると考えられる。今回全域の確認種は森林性種10種に比べ草原性種が17種と多かった(表3)。一方調査中15種類の吸蜜植物を確認したが、アベリアとナワシログミ以外は草本であった(表5)。さらに今回確認できた27種類のチョウの食餌植物はその8種が木本(ないしは木本と草本)で、19種が草本であった。北原ら(2001)は富士山北部青木ヶ原樹海で見られたチョウ類群集の種数と種多様度(H')は、そこで確認した草本植物の種数の正の相関関係を示したという。今回の結

表5 調査中確認できた吸蜜植物。

吸蜜植物	訪花チョウ類
アベリア	ウラナシジミ・ヤマトシジミ・ヒメアカタテハ・ツマグロヒョウモン・イチモンジセセリ
メドハギ	キチョウ
ナワシログミ	アカタテハ
タンポポ類	キチョウ・ベニシジミ・ウラナシジミ・ヤマトシジミ・ヒメアカタテハ
ヒメジョオン	モンシロチョウ・ベニシジミ・ヤマトシジミ・ツバメシジミ・キマダラセセリ
ミノバ	モンシロチョウ・ヤマトシジミ・ウラナシジミ・ヒメアカタテハ
ヤブガラシ	アオスジアゲハ
ヨクシュヤマゴボウ	アオスジアゲハ
ヒガンバナ	ナミアゲハ
ソウブキ	キチョウ
アメリカセンダングサ	キチョウ
アレチヌスビトハギ	ウラナシジミ
ベチュニア	ヤマトシジミ
カタハミ	ヤマトシジミ
ヒナタイノコソチ	ヒメウラナシジミ

(印:木本)

果から、豊田市内のチョウ類群集においても、草本植物の有無及びその多寡がチョウ類の生息する要素として重要であることを示唆している。

吸蜜行動を確認したチョウ類は27種中14種、吸蜜植物は16種(タンポポ類にはセイヨウタンポポとヒロハタンポポが含まれるので2種として扱った)をそれぞれ確認した(表5)。チョウ別の確認吸蜜植物が最も多かったものはヤマトシジミの6種で、次いでキチョウとウラナシジミ *Lampides boeticus* の4種であった。吸蜜植物は種セイヨウタンポポを含め8種が外来植物であった。植物によって花期が異なるので、季節によってチョウ類の吸蜜植物は異なることになる。夏にはアベリアが非常に有効な吸蜜植物であるし、ミゾソバは花の少なくなった秋に重要な吸蜜植物となることが判った。今回は総記録種の約半数しか吸蜜を観察することが出来なかったが、もともと吸蜜行動を主とした調査でないためやむを得ないことと考える。しかし残りの種についても今後吸蜜植物を確認する必要がある。

今回6地域を通して1地域でのみ記録された種は、毘森公園のミズイロオナガシジミ *Antigius atilia*、児ノ口公園のヒオドシチョウ *Nymphalis xanthomelas*・アカタテハ *Vanessa indica*・ヒメジャノメ *Mycalesis gotama*・チャバネセセリ *Pelopidas mathias* の5種類であった。毘森公園のミズイロオナガシジミを記録した地点は農業用水に隣

接し対岸にアラカシ、コナラ、アベマキを中心とする放置樹林が見られるところであった。この放置樹林付近は1950年の航空写真によって既に樹林が形成されていた地域で、豊田市都心部においては少なくなっただけで遺存的な樹林であることが判っている。都心部であるもののミズイロオナガシジミはこの林に以前より生息していたものと思われる。児ノ口公園の4種類については、本公園が造成後8年しか経過していないことから付近から飛来ないしは造成後繁殖したことは間違いなく、環境さえ整えば他調査地でも確認できることを窺わせる。八幡社と浄久寺のナミアゲハの記録は移動中の個体であったが、もともと今回の調査地は直線距離で2km以内という近くに位置する。個々のチョウ類の移動力の違いや地理的・気象的条件等の要因はあるものの、生息に適した環境でさえあれば周辺生息地から調査地への移動分布拡大は十分可能と考えられることから、今回記録されたチョウの生息あるいは確認の有無はその地点の環境に大きく左右されるものと思われる。

まとめ

今回の調査では、植生特に草本の貧弱な場所ではチョウ類の種数・個体数が共に少ないことが分かった。また都市型公園に比べ、近自然型公園の方がチョウ類相は豊かであった。チョウ類がそこに見られるかどうかは、植生はもとより、気温・日照などの環境要因が重要で、食餌植物の有無（発生源の有無）・吸蜜植物の有無の影響も大きい。今回の結果ではその対象植物として、草本類が重要であることがわかった。チョウ類の飛ぶまちづくりを考える場合には、その点を考慮し、除草等にも配慮することが大切である。

今回は小面積の2地域を除きトランセクト調査を実施したが、このような調査では、見逃しなどがあり、調査結果が調査回数や偶然性に左右される。それは今回の調査地の一つである児ノ口公園について既に30種のチョウが記録されている（田中，1999）ことから推察できる。さらに記録種数は調査時間帯の違いによって異なることが考えられる（夏原ほか，1996）。そのため今後さらなる継続調査を実施して、より適切に現状を把握する努力が必要になる。さらにその発生の有無や食餌植物・吸蜜植物などの調査はチョウ類の生息実態調査に欠かすことのできないことと考える。今後このような点についてもあわせて調査していきたい。

謝 辞

今回の報告にあたり名城大学特任教授で豊田市矢作川研究所顧問 田中 蕃氏には、多くの資料と共に貴重な示唆をいただいた。また同研究所主任研究員 洲崎燈子氏には植物に関する多くのご教示を仰ぎ、内田朝子氏、山本敏哉氏、白金晶子氏、小川 都氏ほか矢作川研究所の方々にも多くの助言をいただいた。ここに深甚の謝意を表します。

引用文献

- 青柳正人・吉尾政信（2002）大阪北部の都市環境におけるチョウ類群集の多様性。環動昆，13：203-217。
- 今井長兵衛・夏原由博（1996）大阪市とその周辺の緑地のチョウ相の比較と島の生物地理学の適用。環動昆，8：23-34。
- 北原正彦・渡辺 牧（2001）富士山北麓青木ヶ原樹海周辺におけるチョウ類群集の多様性と植生種数の関係。環動昆，12：131-145。
- 中村寛志（2001）香川県の環境保全地域と自然公園におけるチョウ類のバイナリーデータを用いた環境評価の試み。環動昆，12：77-89。
- 夏原由博・今井長兵衛・石井 実・桜谷保之・田中真一（1996）チョウ群集調査のためのトランセクト法の評価1。都市公園における反復カウント。環動昆，8：13-22。
- 日本環境動物昆虫学会編（1998）チョウの調べ方。文教出版。
- 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。
- 田中 蕃（1999）二つの人工的自然公園で見られるようになった蝶類。矢作川研究，3：117-133。
- 田中 蕃（2001）1995～1999年の調査における豊田市都市ブロックの矢作川河辺の昆虫類。5チョウ類から見た河辺の環境評価。矢作川研究，5：79-93。
- 関谷善行（1998）神戸市神出山田自転車道沿道のチョウ類群集の多様性。環動昆，9：39-46。
- 関谷善行（2003）神戸市太山寺照葉樹林地帯周辺におけるチョウ類群集の季節消長の再調査。環動昆，14：75-85。
- 巢瀬 司（1993）チョウ類群集研究の一方法。日本産チョウ類の衰亡と保護第2集，矢田脩・上田恭一郎編：83-90。日本鱗翅学会・日本自然保護協会。

豊田市矢作川研究所：〒471-0025 愛知県豊田市西町2-19 豊田市職員会館1F