

## ヤマトシジミ成虫による草地環境の利用

樋口 久子・遊磨 正秀

### 1. はじめに

自然破壊が深刻化する近年、生物多様性の重要性とその保護が叫ばれている。現実には多くの生物が絶滅の危機に瀕しており、蝶類もそれに違わない。日本でも、以前見られていた蝶がいなくなった、という地域レベルでの蝶類の絶滅が確認されており、そのような蝶類の保全に関する研究も多数報告されている(浜ほか 1989)。ただし、それらは稀少種に関するものが殆どである。

ヤマトシジミ *Pseudozizeeria mahal* はシジミチョウ科の草原性小型蝶類であり、日本では関東及びそれ以南でごく普通に見ることができる。春から秋までの間に、年に5~6回程度の発生を繰り返す。幼虫はカタバミ *Oxalis corniculata* を食草とし、ヤマトシジミの成熟雌個体はカタバミの葉に産卵する。それ故ヤマトシジミはカタバミのあるところでも普通に見られるとされる(福田ほか 1984、日高1984など)。カタバミも、道端や庭先、耕地などの開けた環境で容易に見ることができると言われており、多年性もしくは1年性の小さな草本類である(佐竹ほか 1999、清水 2003など)。

ヤマトシジミは都市域にも生息しているが、小型で色合いが地味で、地面近くをチラチラと舞う目立たない蝶の為かあまり着目されず、実際にヤマトシジミの保全に関する研究事例は乏しい。一方、生物を絶滅に追い込む原因の一つとして、自然破壊による生息環境の分断・細分化が挙げられている(樋口 1996など)。特に、移動能力の低い生物種はその影響を受けやすいと考えられている。ヤマトシジミはカタバミさえあれば簡単に見ることができると言われており、生物の生息環境を分断・細分化する建物や道路の多い環境の中でも生息することは可能なのかを検討する必要がある。

以上の観点から、本研究ではヤマトシジミの個体数と食草量および草地の空間規模の

関係について調査を行った。

## 2. 調査場所および方法

### 2.1 調査場所

滋賀県大津市内に所在する龍谷大学瀬田キャンパス構内で調査を行った。調査地を決定するために、2007年10月3、4日に構内でヤマトシジミ成虫（以下、ヤマトシジミと記す）の個体数の予備調査を行い、構内でカタバミ科の生育が確認された草地から14ヶ所を選んだ（図1）。そのうち、調査中にヤマトシジミが観察された地点が10ヶ所（A～H及びa、b）、ヤマトシジミが観察されなかった地点が4ヶ所（①～④）である。なお、調査地a、bはそれぞれ、調査地A、Bとの間でヤマトシジミの行き来が見られた場所である。

各調査地の特徴は次のとおりである。

A：面積約892㎡。6号館の南、学生交流会館の北西、高架の北。

急斜面で広い。構造物に挟まれ、ひんやりとしていた。一辺を除き、高さ30～70cmの植込が草地を囲み、草地には芝が生えていた。カタバミが密に生えていたのは構造物の陰になる湿った場所だが、まばらなところも含め全体的に生えていた。樹木が目立っていた。

B：面積約129㎡。図書館の南。

緩やかな斜面。高さ30～60cmの植込に囲まれていた。土砂が露わであるが、キク科草本がまばらに生え、樹木が数本あった。

C：面積約182㎡。青朋館の南。

狭い砂利道を挟んで計5ヶ所の細い草地から成っており、日当たりは良い。高さ30～50cmの植込が面積の半分以上を占めるが、低木の隙間にもカタバミが生育し、草地はカタバミが大半を占めており、周辺の道は砂利であった。

D：面積約318㎡。SETA DOMEと投球練習場の西。

急斜面で細長く、日当たりは良い。草地内及び二辺に、高さ30～130cmの植込があり、一部に土砂が露出していた。キク科草本がまばらに生え、カタバミは部分的に少量見られた。なお、樹木は数本あった。

E：面積約465㎡。4号館の南、第2実験棟の北西。

草地の南西側に山が迫る。広く緩やかな斜面。芝が全体的に生え、樹木や高さ20～90cmの植込、高さ100～170cmの株が目立つ。カタバミは全体的に生えており、第2実験棟の陰などに局所的に密生していた。

F：面積約308㎡。実験棟の南西。

草地の南西側に山が迫る。細長い。建材などが積み重ねられており、土砂が露出し草は殆ど生えていなかった。少量見られる草にカタバミが混じっていた。

G：面積約324㎡。7号館の北、HRC棟の北西。瑞光館の南。高架あり。

土砂の崩れを防ぐ為、木の板が部分的に差し込まれた斜面。部分的に土砂が露出ししているが、全体的にカタバミが多く生えていた。なお、樹木が数本見られた。

H：面積約733㎡。5号館の北西、HRC棟の南東。

広い斜面。ススキやセイタカアワダチソウを含む、高さ50～90cmの雑草が多く生えていた。樹木が数本あり、カタバミは部分的に生えていた。

a：面積約563㎡。6号館の北西、2号館の南。

細長い草地。全体的に芝が生え、樹木もまばらに見られた。大半が建物の陰になっており、その部分に特にカタバミが生育していた。調査地Aとは、舗装された道を挟んで隣り合っていて、その部分の草地は、高さ30～60cmの低木に縁取られ、日向であった。

b：面積約292㎡。6号館の北東。

狭い斜面で芝が生え、建物の日陰になっている。高さ40～60cmの植込に囲まれ、カタバミは全体的に生えていた。

1：面積約141㎡。HRC棟の北東。

芝が全体的に生える草地。建物の日陰になっており、高さ190cmの樹木でHと隔られている。高さ30～50cmの植込に囲まれ、カタバミは全体的に密に生えていた。

2：面積約216㎡。1号館の北、3号館の南。

時折日が差し込むが、一日の大半は1号館の陰になっていた。樹木も草地に陰を作っており、高さ30～50cmの植込に囲まれた草地には芝がまばらに生え、砂地が見えた。部分的にカタバミが生えていた。

3：面積約449㎡。3号館の北西、RECホールの南。

高さ40～60cmの植込に囲まれた芝生の草地。樹木も生え、カタバミは部分的に密



から目につきはじめてが、調査は個体数が増加した10月～11月に行った。

## 2.3 調査方法

### 2.3.1 ヤマトシジミの個体数調査

各調査地点におけるヤマトシジミの個体数を目視により記録した。時期は、2007年10月初旬から11月中旬にかけて合計9回行った(表2.1)。雨の日や曇っていて気温の低い日はヤマトシジミの飛んでいる姿を見かけなかったため、調査は晴れもしくは曇りの日を選んで行った。時間帯は11時から14時の間で、1時間程度の時間をかけて全調査地を回った。

観察は、人が近づくとヤマトシジミが飛び立つ習性を利用し、実際に草地に足を踏み入れて、飛び立つ個体もしくは飛んでいる個体を確認し、その目撃地点を地図に記録した。足を踏み入れられない場所では、草地の上で捕虫網を動かして刺激し、飛び立つ個体を確認した。なお、見逃しがないように2人で観察を行った。

雌雄に関しては、11月に行った調査でのみ記録した。判別に関しては、色と行動の特徴から行ったが、分かりにくいものは捕虫網で捕獲し、確認した(写真1、2参照)。

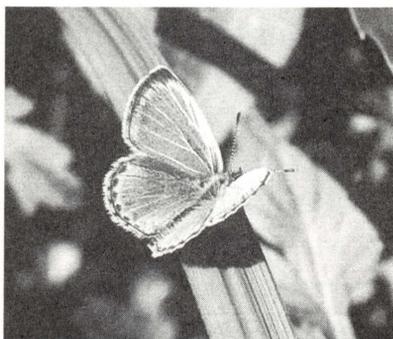


写真1. ヤマトシジミ雄

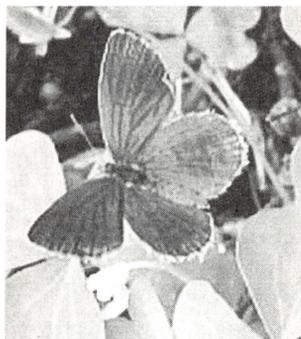


写真2. ヤマトシジミ雌

### 2.3.2 ヤマトシジミの行動調査

ヤマトシジミの行動圏と定住性を明らかにするため、各調査地点においてヤマトシジミの行動を地図上にトレースした。2007年10月初旬から11月中旬の、晴れもしくは

曇りの日で、11時から16時の間に調査を行った。

トレースは1個体につき30分を目処として行ったが、他の個体と群れたり、死角に入るなどして見失うことが多かったため、1分程度しかトレースできなかったケースもあった。

各地点（A～H、a、b）とも、できるだけ記録個体数が5匹以上になるようにした。尚、同地点で同日の別時間に、1個体を重複して記録することはしなかったが、別日に再度同じ個体を記録することに関しては問題としなかった。また、いずれの地点でも雌雄とも記録するように心掛けたが、個体数が少なかったため達成されなかった地点もあった。

### 2.3.3 カタバミ科の密度調査

2007年の11月9日と11月12日の2日間に、コドラート法を用いて草地のカタバミ科の密度を調査した。各地点で、20cm×20cmの枠をランダムな位置に10回投げ、枠内のカタバミ科の葉数を数えた。カタバミは、3枚のハート型の葉が集まったものを1茎とした。

観察された個体は日本産のカタバミの他に、外来種であるオッタチカタバミ *Oxalis dilleni* も見られたが、幼少のカタバミでは地面に生えたままでの判別が難しく、また、オッタチカタバミでの親個体の吸蜜や幼虫の生育も見られたため、括りをカタバミ科として調査を行った。

### 2.3.4 温度調査

各調査地点の気温を、ロガー（Onset社、TBI32-05+37及びUTBI-001）を用いて記録した。曇りの日や肌寒い日にヤマトシジミが見られないこと、明らかにカタバミが多く見られるにも関わらずヤマトシジミが観察されない草地があることから、ヤマトシジミの生活環境には気温も重要なのではないかと考えたためである。

設置期間は、2007年10月25日15：00から11月26日に回収するまでの約1ヶ月間である。調査地点bは、11月2日12：00からロガーを追加で設置した。ロガーは1ヶ所につき1個設置した。いずれもカタバミが生えている場所の、地上20cmの高さに設置し、15分間隔でデータを記録するようにした。しかしD、Fに関しては1分間隔でデータを記録したため、ロガーの容量上、11月12日の17：00過ぎまでしかデータが

得られなかった。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 カタバミ科の密度調査

各地点で得たカタバミの茎数（20cm×20cm）の10回の測定の実データより、平方メートル当りの密度に換算したものを図1.1に示した。

カタバミの密度が一番高かった場所はGで、次いでC、H、1、Aと続く。ヤマトシジミの見られなかった箇所（1～4）と、ヤマトシジミが観察された箇所（A～Hおよびa、b）のカタバミ密度に有意差は見られなかった（Mann-Whitney U-検定、 $P>0.05$ ）。

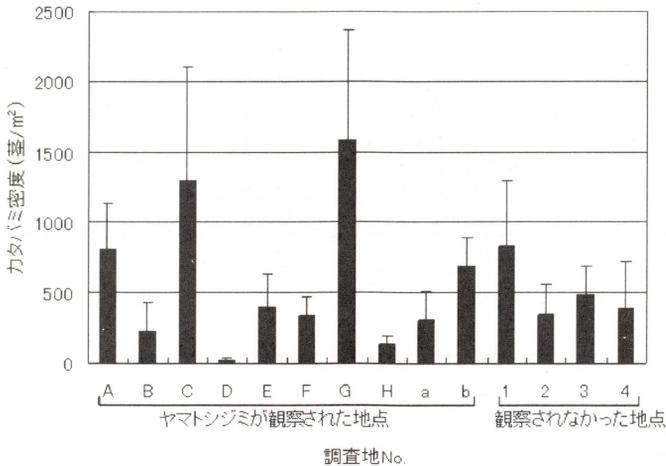


図1.1 各調査地におけるカタバミ密度の平均値と標準誤差

#### 3.2 ヤマトシジミの個体数

9日間のうち、全14ヶ所の調査地点のデータが得られた7日間について、雌雄の確認個体数を比較した（表2.1）。

調査期間（11月2～14日）中、地点1、2、3はいずれも、ヤマトシジミを見ることができなかった（表2.1）。地点4に関しては、調査地を決めるためにカタバミの生育地を調査していた9月頃には3匹ほどの個体を見かけた。しかし草が刈られてしまい、最終

的には居なくなりました。いずれの観察日でもヤマトシジミを見ることができたのはAとG、Hであった。

各調査日の総個体数では、いずれも雄個体が雌個体を上回っていた（図2.1）。また、調査期間中、ヤマトシジミの個体数はやや減少したが、概ね20匹前後であった。

草地面積とヤマトシジミ個体数の間には、相関は見られなかった（図2.2）（ $P > 0.1$ ）。

表2.1 ヤマトシジミ個体数（匹）

調査日	11月2日		11月3日		11月4日		11月7日		11月9日		11月13日		11月14日		確認 個体 数合 計
観察時刻	11:40- 12:55		11:40- 12:30		11:20- 12:20		11:00- 12:10		11:40- 12:25		11:40- 12:20		11:30- 12:15		
天候	曇→晴		晴/曇		晴/曇、風		晴		曇		曇/晴、風		曇、風		
調査地No.	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	計
A	0	3	0	1	0	4	1	1	1	2	2	3	0	4	
B	0	5	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	10
C	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8
D	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	1	1	0	2	9
E	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	0	1	9
F	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
G	5	4	4	6	5	5	2	6	4	2	1	5	2	6	57
H	2	1	1	4	0	5	1	3	0	4	1	0	0	1	23
a	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5
b	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雌雄別合計	10	14	8	15	9	17	7	15	7	10	5	13	3	15	148
個体数合計	24		23		26		22		17		18		18		

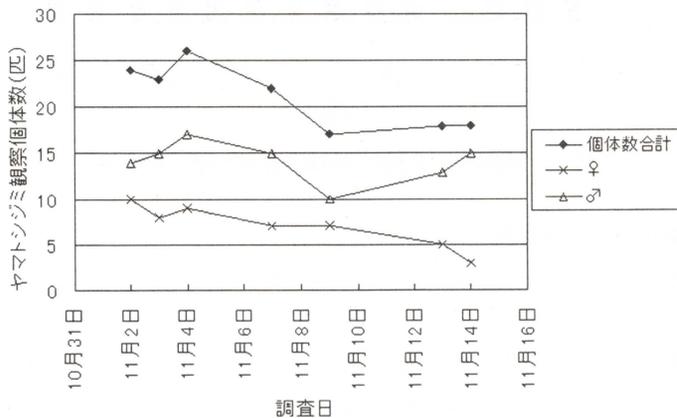


図2.1 調査地全体におけるヤマトシジミの個体数変動

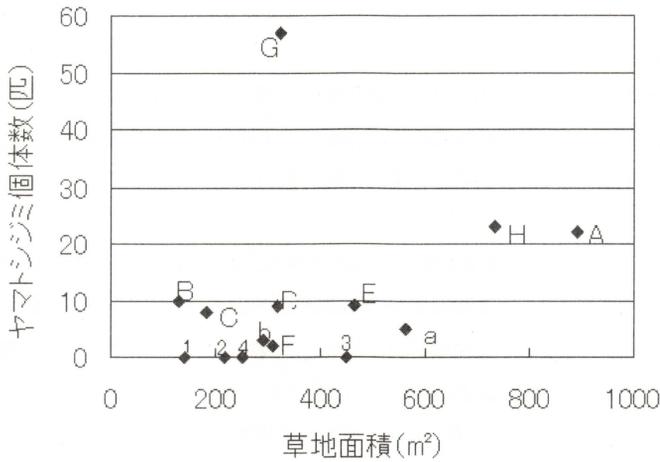


図2.2 草地面積とヤマトシジミ個体数の関係

表3.1 ヤマトシジミのトレース調査日および観察個体数。雌雄の数について、記録し損ねたものがある部分は個体数の合計を記載し、括弧内には記録が明確である雌雄それぞれの個体数を示した。

調査地No. (面積(m <sup>2</sup> ))	10月 14日	10月 15日	10月 16日	10月 21日	10月 23日	11月 7日	11月 9日	11月 12日
A (892)				8♂2♀			1♂	
B (129)					2♂1♀			
C (182)	1♀	9(6♂)		10(7♂2♀)		1♀		
D (318)			2(1♂)			2♂1♀		
E (465)					4(2♂1♀)	2♂		
F (308)					4♂1♀			
G (324)			6(1♂2♀)					2♀

### 3.3 ヤマトシジミの行動調査

ヤマトシジミの行動調査は、A、B、C、D、E、F、Gの7地点で行った。調査日および調査個体数については表3.1にまとめた。

各地点とも、ヤマトシジミの行動はほとんどが草地内に限られていた。トレース観察を行った個体のほとんどが、他の個体と群れ飛んだり死角に入るなどして数分で見失ったが、長く観察できたものとして、C地点で雌1個体、Gで雌1個体、Aで雄1個体が、観察目標時間の30分を達していた。また、これらのヤマトシジミは観察中、草地外へ出て

行かず、調査地内に留まっていた。よって、ヤマトシジミは一定の草地内で生活していることが示唆された。

調査対象の草地から外へ出て行き、道を挟んで隣にある草地の方向へ向かおうとする個体も見られたが、元の草地へすぐに戻る姿や、戻ろうとする姿を観察できた。これらの個体は、他の個体に追われるか、または観察者から逃れるように、調査地を離れようとしていたものであった。

各調査地とも、隣接する草地の間に林などは無く、全て建物か道路で隔てられており、蝶が草地から出たときにまず遭遇するのは道路であった。先に述べたことから、ヤマトシジミは草地外では長居したがらないことが分かった。よってヤマトシジミは草や植込みなど植物がまとまって存在する場所を好んでいると考えられる。

道を挟んで隣接するEとFに関しては、双方への移動が数回見られ、移動した後しばらくの間その草地で活動していた。E-F間は、車は全く通らず、人通りもほとんど無い道であり、移動が容易であったと考えられる。

次に、各地点とも、行動の軌跡が重複している箇所が多く見られ、複数個体が、もしくは別の観察日に同個体が、似たような場所で行動していた。その多くが、植込み沿い、または植込みの上を飛翔していた。これは観察者の存在の影響とも考えられるが、ヤマトシジミは外敵から身を隠しやすい場所を好んでいるのかもしれない。

調査地A及びGは、カタバミ密度が高く、更に草地面積も大きい調査地である(図1.1)。しかし、AもGも行動の軌跡が草地内で偏っていた。AとGはいずれも調査地に高架の陰になる部分を含んでいた。Aはその陰の部分に一番カタバミが密生しており、Gは高架下も含めカタバミが全体的に密生していた。高架のかかるような場所は、建物同士が接近しており、陰の多い空間である。AとGで軌跡が見られないのは高架の影がかかる部分であり、カタバミが生えていても陰になってひんやりとしている場所には寄り付かないようであった。

ヤマトシジミの定住性を見るために、観察時間と観察中の移動面積の関係を雌雄別に表した(図3.1)。

雄は観察時間が長くなるにつれて行動面積が大きくなる傾向が見られたのに対し、雌は観察時間が長くなって行動面積が100㎡程度に収束するか、少なくとも観察時間に比して行動面積が大きくなる割合が雄よりも小さい傾向が認められた。

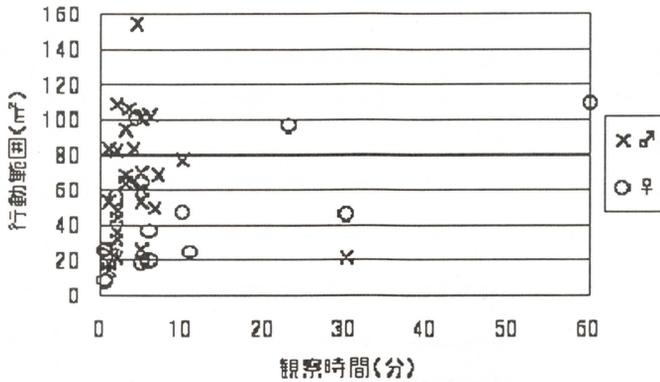


図3.1 ヤマトシジミの観察時間と移動範囲

30分間観察できた雄の1個体については他の雄個体に比べ移動範囲が狭かったが、これはたまたま曇りの日に葉の上で休んでいるところを発見した個体であり、観察時間中、1回場所を移動しただけで、それ以外は葉の上で休んでいた。ほかのデータに関しては、ヤマトシジミの活動がほとんど目撃されない曇りまたは雨の日を避け、晴れもしくは晴れ時々曇りの日に観察を行ったものである。

雌雄の行動の違いについて述べる。雌はほとんど葉の上などで休憩するか吸蜜を行っていた。飛翔行動は活発でなく、時折飛び立つがすぐに翅を休めた。一方、雄は落ち着きがなく、止まったかと思うとまたすぐに飛び立ち、動きも速く死角に飛んで行ってしまいうことも多々あった。また、他の雄と群れることも目立った。

以上のことから、雄は草地内を広く移動し、雌は草地内の小区画に滞在するものと考えられる。

### 3.4 温度環境、カタバミ密度とヤマトシジミの生息有無

ヤマトシジミの生息有無に対する気温の影響について検討する。ヤマトシジミの居た地点をA、B、C、D、E、Hとし、居なかった地点をa、b、1、2、3、4とした。a、bについては、ヤマトシジミのいた地点A、Bからの移動が確認されたのみであり、ヤマトシジミが定着しているとは考えにくいので、このように分けることとした。

ヤマトシジミ個体数の調査日における各調査地点の最高温度と最低温度、平均気温を

図4.1と図4.2、図4.3に表わした。また、ヤマトシジミが居た地点のデータは実線、居なかった地点のデータは破線で示した。調査期間中、調査地の最高温度は35度を超え、最低温度は5度近く下がっていたが、最高温度及び最低温度ではヤマトシジミの有無に対して明確な差は出なかった。

ヤマトシジミの居た地点と居なかった地点の平均気温の比較も行ったが、平均気温でもヤマトシジミの有無に対して明確な差は出なかった（図4.3）。

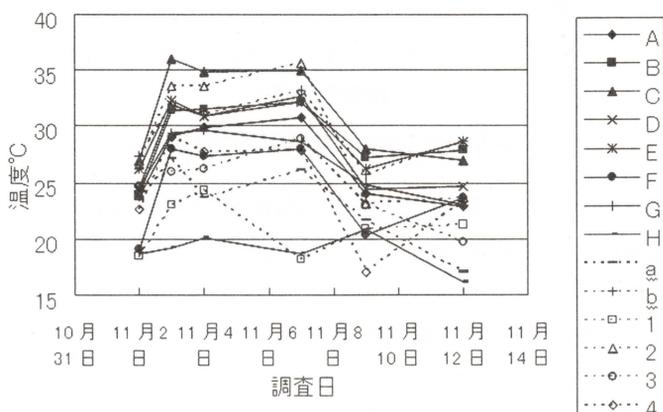


図4.1 各調査地点の最高気温

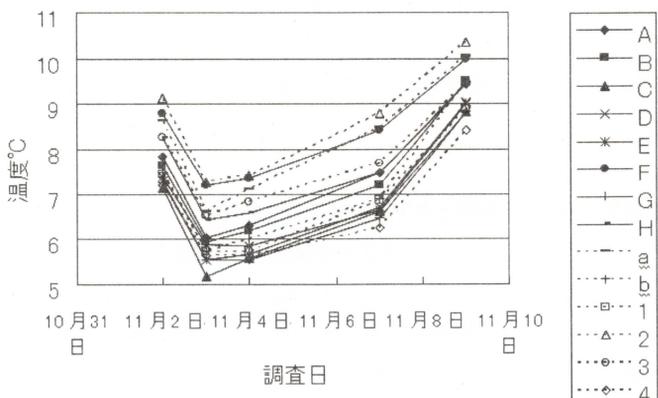


図4.2 各調査地点の最低気温

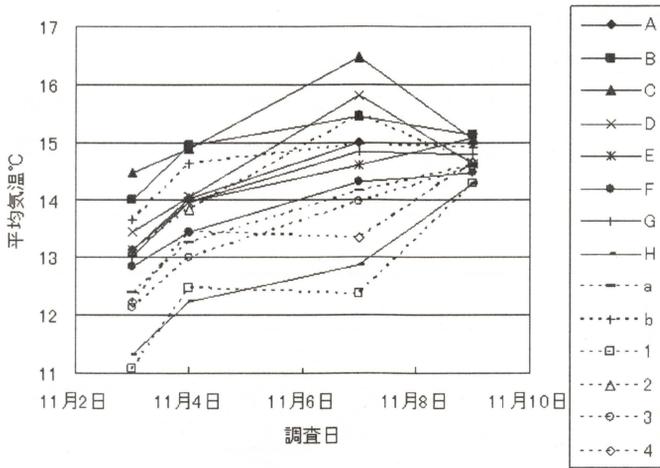


図4.3 各調査地点の平均気温

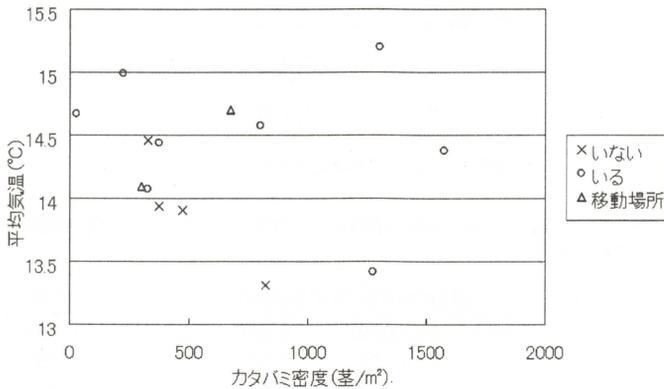


図4.4 カタバミ密度および平均気温 (11月3日～11月11日) とヤマトシジミの有無

次に、カタバミ密度と平均気温の2つの要因を合わせて関係をヤマトシジミの有無について検討した (図4.4)。カタバミ密度が著しく低い地点でも平均気温の高いところや、平均気温が低くカタバミ密度の高いところでも、ヤマトシジミの見られる場所があった。しかし、カタバミ密度が低く、平均気温が低い場所にはヤマトシジミがいなかったという結果になった。

### 3.5 ヤマトシジミ密度の決定要因

カタバミの密度とヤマトシジミの密度の関係について検討した(図5.1)。ヤマトシジミの個体数は、データが不揃いの10月3日および10月4日を除く7日分を用いた。

カタバミ密度とヤマトシジミ密度の間には、正の相関が見られた( $P < 0.05$ )。

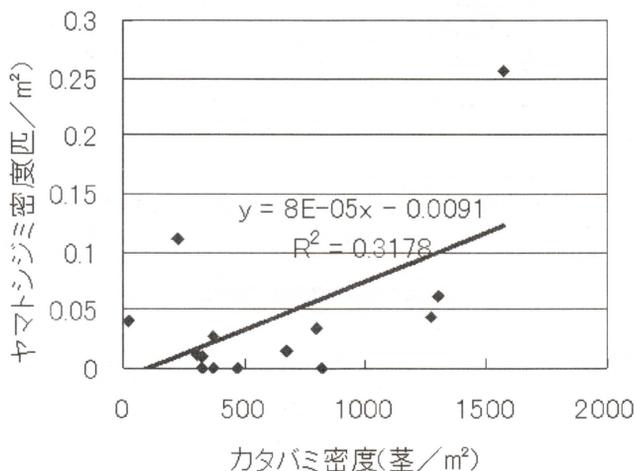


図5.1 カタバミ密度とヤマトシジミ密度

表5.1 ヤマトシジミ密度 (匹/m²) を目的変数とし、カタバミ密度・平均気温・面積を説明変数とした重回帰分析

説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F 値	P 値
カタバミ密度 (茎/m²)	0.00000	0.616	6.774	0.026
平均気温 (°C)	0.00420	0.330	1.895	0.199
面積 (m²)	0.00000	-0.120	0.244	0.632
定数項	-0.05950			

次に、草地のカタバミ密度、平均気温、草地面積とヤマトシジミ密度の因果関係を調べるために重回帰分析を行った(表5.1)。

カタバミ密度がヤマトシジミ密度を決定する最も大きな要因であり、これに比べて平均気温、草地面積はヤマトシジミ密度への影響が低いと言えた。

### 3.6 まとめ

カタバミがあれば何処でもヤマトシジミは見られると言われているが、今回の調査では、カタバミのある草地でもヤマトシジミの見られない草地があった。ヤマトシジミの有無に関して、平均気温、最高温度、最低温度で目立った特徴はなかったが（図4.1、図4.2および図4.3）、ヤマトシジミの見られない草地ではカタバミ密度と平均温度が低いという傾向が見られた（図4.4）。

ヤマトシジミ密度に対するカタバミ密度、平均気温、面積を用いた重回帰分析では、ヤマトシジミ密度を決定する最も大きな要因はカタバミ密度であり、平均気温、草地面積の影響は低いことが分かった（表5.1）。また、ヤマトシジミの生息密度とカタバミの生息密度に正の相関が見られ（図5.1）、ヤマトシジミの目撃個体数と草地面積の間に相関は見られなかった（図2.2）。

ヤマトシジミの定住性に関しては、雌は観察時間が長くなると行動面積が収束していることから定住性があると考えられる。雄は観察時間と行動面積が比例していたが、雌を求めて飛んでいることから、雌の定住性は雄の定住性に繋がると言えるであろう。よって、ヤマトシジミの生息にはカタバミ密度の影響が大きく、目撃されるヤマトシジミの個体数は、その生息草地内のカタバミの量に起因すると考えられる。

今回の調査から、人が居て建物や道路のある、いわば都会的な環境の中にある草地でも生息可能なことは分かった。しかし、建物や道路がヤマトシジミの移動の障害となっている可能性は否定できなかった。雄の行動範囲は広がったが雌はあまり動いていなかったことを合わせて考えると、隔離された小生息場所からは、ヤマトシジミが消滅する恐れがある。よって、普遍的に見られる種の昆虫においても生息地の分断化は大きな問題であると考えられる。

## 4. 謝辞

本研究を行うにあたり、意見や指摘を与えてくださった研究室の皆様感謝の意を示します。特に、予備調査や資料収集に協力してくださった院生の伊藤琢哉さん、調査に同行してくださった院生の福島功也さん、調査方法の提案や実際の調査など多岐にわたって長期間協力してくださった4回生の中村圭一さん、大学構内の草地や蝶類などに関する情報を多数提供してくださった4回生の山田純平さんに心から感謝します。

## 5. 引用文献

- 伴野英雄 (2003) ゴイシジミの生態. 昆虫と自然 38 (5): 11-14
- 福田晴夫、浜栄一、葛屋健、高橋昭、高橋真弓、田中蕃、田中洋、若林守男、渡辺康之 (1984) 原色日本蝶類生態図鑑3 シジミチョウ科編. 保育社, pp. 249-254
- 浜栄一、石井実、柴谷篤弘 編 (1989) 日本産蝶類の衰亡と保護 第1集. 日本鱗翅学会
- 樋口広芳 編 (1996) 保全生物学. 東京大学出版会
- 日高敏隆 (1984) フィールド図鑑 チョウ. 東海大学出版会, pp. 134-135
- 日高敏隆 (2007) セミたちと温暖化. 新潮社: 93-97
- 広渡俊哉 (1996) 大阪府「三草山ゼフィルスの森」の蝶類群集. In: 田中蕃、有田豊 編、日本産蝶類の衰亡と保護 第4集. 日本鱗翅学会: 31-37
- 石居進 (1975) 生物統計学入門. 培風館
- 岩瀬徹、川名興、中村俊彦 (2002) 野外観察ハンドブック 新 校庭の雑草. 全国農村協会, pp.66
- 河田党 (1981) 日本幼虫図鑑. 北隆館, pp.51
- 西口親雄 (2006) 小さな蝶たち—身近な蝶と草木の物語. 八坂書房, pp.52-64
- 佐竹義輔、大井次三郎、北村四郎、巨理俊次、富成忠夫 (1999) 新装版 日本の野性植物 草本 (2) 離弁花類. 平凡社, pp. 215-216
- 清水建美 (2003) 日本の帰化植物. 平凡社: 124-126
- 白水隆、原章 (1976) 原色日本蝶類幼虫大図鑑. 保育社, pp.90-91
- 高久裕次、近藤高貴 (1986) ヤマトシジミの訪花植物とその選択性. 大阪教育大学紀要 第三部門 35 (1): 67-73
- 田中蕃 (1980) 森の蝶・ゼフィルス. 築地書館
- 三枝豊平 (2003) シジミチョウという蝶への疑問. 昆虫と自然 38 (5): 4-6