

チヨウの分布からみた

高槻キャンパスの自然環境

●チヨウを用いた自然環境評価とは

●高槻キャンパスおよびその周辺におけるチヨウの分布調査

●高槻キャンパスの自然環境の課題と今後

●高槻キャンパスの自然環境を積極的に利用すべきである

吉 田 宗 弘

本学には一〇学部が設置されている千里山キャンパス以外に、高槻、高槻ミューズ、堺の三キャンパスが存在する。これらの中で、総合情報学部が設置されている高槻キャンパスは、高槻市北部の摂津峡に近接した丘陵地に存在しており、都市あるいは都市近郊に存在する他のキャンパスとは自然環境という点で大きく異なっている。今回、高槻キャンパス、およびその周辺においてチヨウの分布調査を行ったので、その結果にもとづき高槻キャンパスの自然環境の現状について述べる。

チヨウを用いた自然環境評価とは

自然環境とは、植生（ある地域を覆う植物集団の状況）

や動物の棲息状況などを総合したものである。したがって、動植物の分布を網羅的に記述することが自然環境評価の基本といえる。一方、動物が植物に依存して生存していることから、自然環境と植生と同義であり、自然環境評価イコール植生調査であるとする考えがある。しかし、多くの場合、人による攪乱のため植生はモザイク状となっている。また個々の樹木の勢いなど、植生遷移に先立つ変化も重要である。このような複雑な植生や植生変化の前触れは小動物の分布調査によって検出可能である。小動物を用いて自然環境評価を行う場合、その地域の自然を特徴づけるいくつかの生物種（これを指標種という）に焦点をあて、その分布を記述することが多い。自

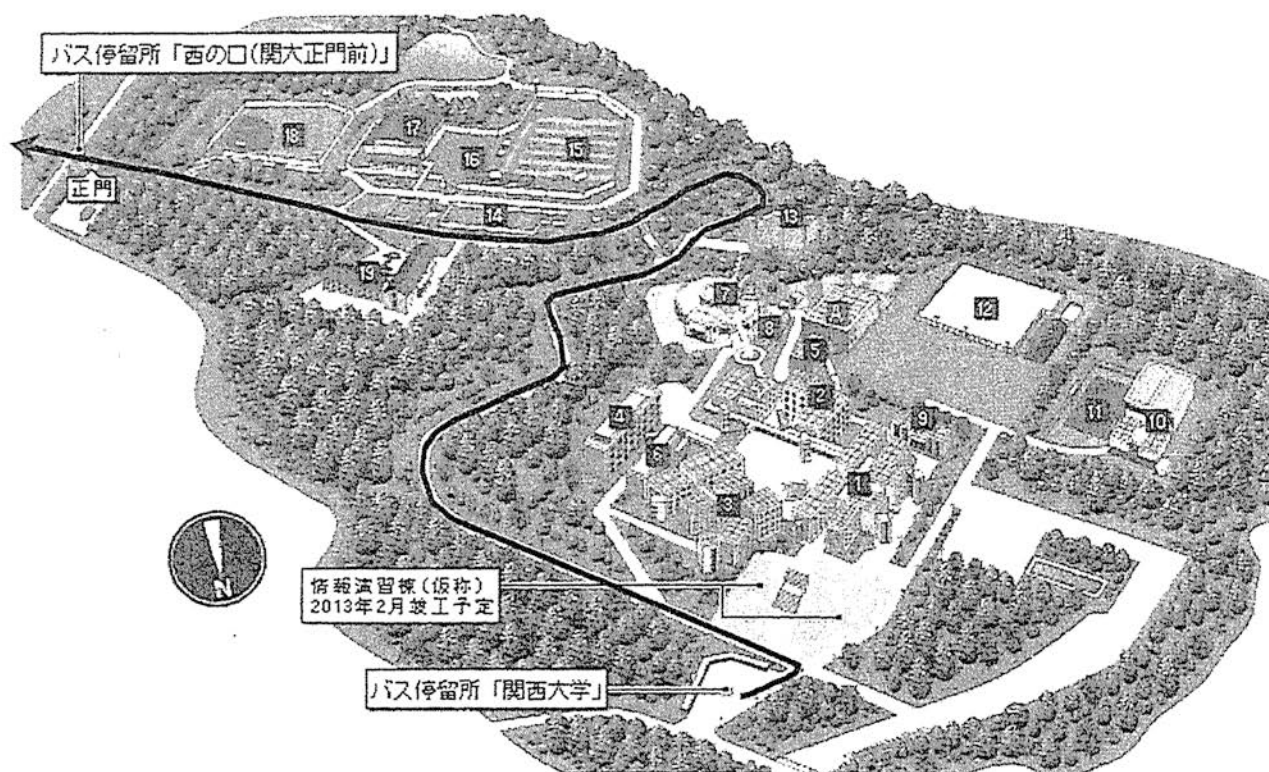


図1 高槻キャンパス内調査ルート

然環境と植生が同義であるとすれば、評価における指標種には、植物との関係が直接的であるということが要求される。また、調査の立場からは、サイズが適切で目視による同定が容易、捕集することが比較的容易、活動時間帯が昼間、都市から原生林あるいは高山帯まで広く分布、さらに、ある程度以上の種数と個体数が存在する、といったことが期待される。チョウ類はこれらの条件をクリアできる数少ない小動物群である。同じ昆虫であるセミやトンボも環境指標として利用価値があるが、トンボは飛翔速度が早く同定が困難、セミは種数が少ない、などの欠点があり、チョウには及ばない。

高槻キャンパスおよびその周辺におけるチョウの分布調査⁽¹⁾

チョウの分布調査は、二〇一二年の三月下旬から一〇月下旬まで、毎月二回（三月は一回のみ）合計一五回実施した。調査法はトランセクト調査とした。すなわち、図1に示すように、高槻キャンパスのバス駐車場付近を

(1) 調査結果の集計と解析は京都精華大学研究生の吉田周氏の協力のもとに実施した。また調査結果の一部は第二四回日本環境動物昆虫学会年次大会（名古屋市、二〇一二一年一月一七日開催）で発表した。

起点として、道路に沿ってキャンパス内を回遊後、西ノ口バス停に至り、さらに直進して、坂を下り、摂津峡公園の芥川にかかる橋までを調査ルート(約二・三km)とした。晴天、または薄曇りの日を選択して、このルートをゆっくり歩き、目撃したチョウの種類と個体数を記録した。

全調査終了後、目撃したチョウの種数、種別個体数、全個体数を集計した。そして集計データをもとに、シンプソンの多様度指数と階級存在比を算定した。シンプソンの多様度指数とは、生物群集の多様性を示す指数の一種である。具体的には、二頭のチョウを採集したときにその二頭が異なる種である確率を示しており、特定の種が大半を占める自然環境では小さな値になる。一方、階級存在比とは、自然環境を土地利用の面から、原始段階、里山段階、平地農村段階、都市段階に分類し、チョウの種ごとにどの段階を好むのかを得点化した上で、調査地の自然環境が四段階の性格をどのような比率で抱えているのかを示すものである。なお、シンプソンの多様度指数と階級存在比の算定法の詳細は成書を参照されたい。

以下に結果の概要を千里山キャンパス(二〇一〇年調査)と比較しながら述べる。表1に両キャンパスで目撃できたチョウの種数、個体数、および多様度指数をまと

めた。高槻キャンパスにおけるチョウの目撃種数、個体数、多様度指数はいずれも千里山キャンパスを大きく上回っており、当然のことではあるが、千里山キャンパスに比較して数段高い自然環境であることが確認できた。しかし、高槻キャンパスと同様に北摂の丘陵地に存在し、周辺が高槻キャンパスよりも開発されている神戸市北区の保養施設「しあわせの村」の調査結果(種数四一、個体数七〇二、多様度指数〇・九〇九、いずれも三年平均値⁽³⁾)と比較すると、種数、個体数、多様度指数とも下回っており、北摂の丘陵地にしてはやや物足りないといえる。

図2は、高槻キャンパスの環境存在比の算定結果を、

表1 関西大学キャンパスで観察されたチョウの種数と個体数、および算定された多様度指数

指 標	千里山	高槻
種 数	18	29
個体数	188	240
多様度指数	0.633	0.895

- (2) 日本環境動物昆虫学会生物保護と環境アセスメント手法検討委員会編、チョウの調べ方、文教出版、一九八八
- (3) 竹中 健、野津晃司、吉田宗弘、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)、一一九―一三〇、二〇〇四

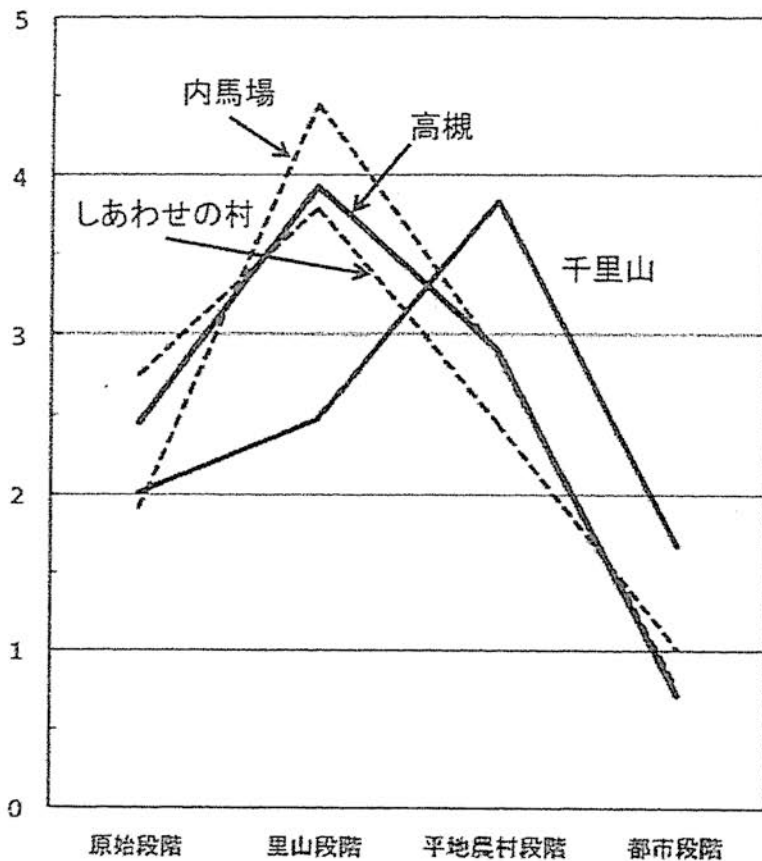


図2 チョウの種類と個体数から算定した環境存在比

千里山キャンパス、しあわせの村、および北摂の典型的な里山環境である猪名川町の内馬場地区と比較したものである。千里山キャンパスは平地農村段階の値がもつとも高い。これは千里山キャンパスで目撃されるチョウが、ヤマトシジミ（写真1）やモンシロチョウなどの都市近郊の平地農村に多い種で占められていることを意味しており、その自然環境が他の三カ所と大きく異なることを意味する。これに対して、高槻キャンパスは内馬場には

及ばないものの、しあわせの村と同程度に里山段階の値が高かった。つまり、高槻キャンパスには里山のチョウの割合が比較的高く、里山環境がある程度維持できているといえる。

図3は高槻、および千里山キャンパスにおいて観察できるチョウの中で、個体数の多いもの上位五種を示したものである。千里山の上位種はヤマトシジミ、アオスジアゲハ、ナミアゲハ、モンシロチョウであり、都市近郊の平地農村や都市において高頻度で目撃できる種であった。キャンパスの植え込みの中にヤマトシジミの食草であるカタバミが繁茂していること、キャンパス内にアオスジアゲハの幼虫の餌であるクスノキが多数植栽されて

(4) 本稿で用いた写真の中で1〜3はフォトライブラリーのフリーフォト素材からダウンロードした。写真4は京都精華大学研究生の吉田周氏が猪名川町で撮影したものである。

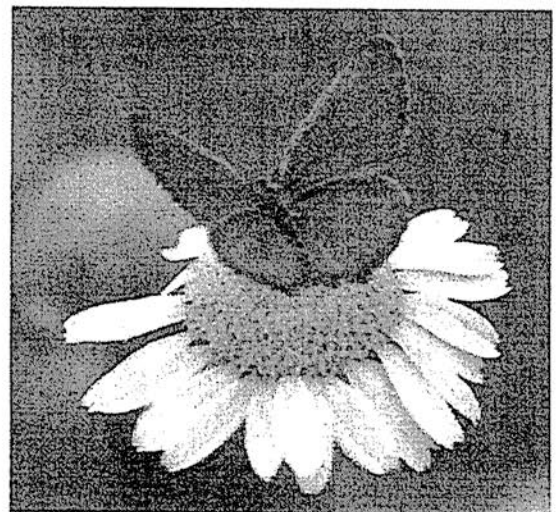


写真1 ヤマトシジミ

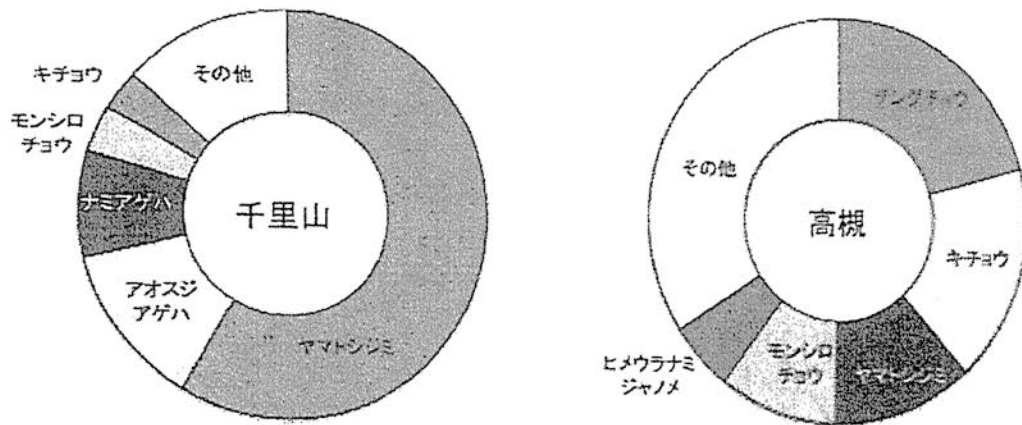


図3 関西大学キャンパスで観察されるチョウ (優占順位上位5種)

いることを反映した結果といえる。これに対して、高槻キャンパスでは、キチョウやモンシロチョウといった千里山でも目撃できる種が上位を占めるものの、観察個体数もつとも多かったのはテングチョウであった(写真2)。テングチョウは幼虫時代にエノキの葉を食べる。高槻キャンパスに近接する摂津峡には国蝶のオオムラサキが生息することが知られているが、オオムラサキの幼虫の餌もエノキの葉である。テングチョウが観察個体数一位であることは、高槻キャンパス周辺に

多数のエノキが存在することを雄弁に物語るといえる。

チョウには世代交代が速い種と遅い種がある。たとえば、千里山キャンパスにおいて多数を占めたヤマトシジミやモンシロチョウは卵から成虫になるまでの期間が短く、一年に何回も発生を繰り返す。このような世代交代の速い種は環境の攪乱に対して耐えうる可能性が高い。すなわち、植え込みの雑草であるカタバミやモンシロチョウの幼虫が食草とするアブラナ科の園芸植物は繁茂していても人によって撤去される可能性が高いが、卵から成虫までの期間が短ければ、人手の合間を縫うかたちで世代交代を完結できる。これに対して、世代交代が遅く、一年に一回しか成虫が発生しない種は、年間を通して攪乱が生じない自然環境でなければ生息できない。つまり、ある自然環境において、年間世代交代数(これを化数という)が一回の種(一化性種)が多いことはそ



写真2 テングチョウ

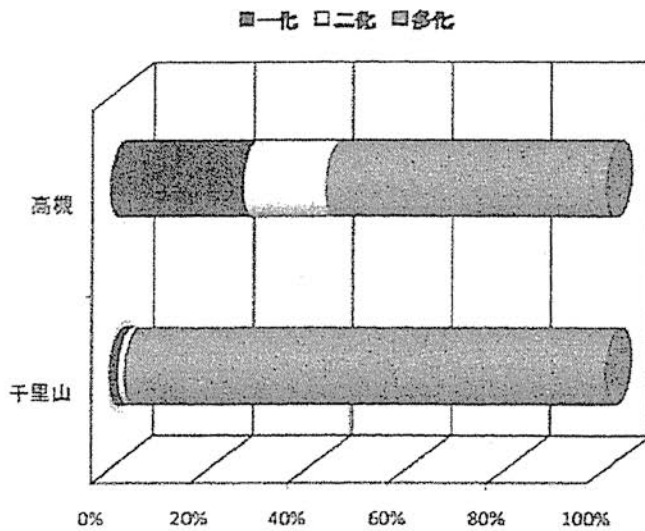


図4 一化性、二化性、多化性別にみた
関西大学のチョウ

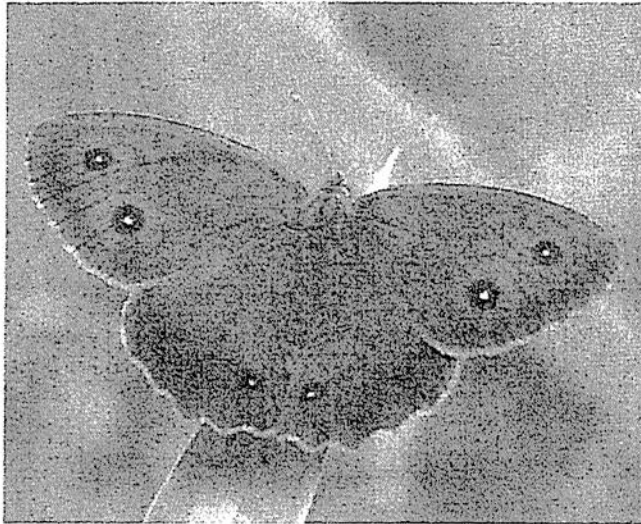


写真3 ジャノメチョウ

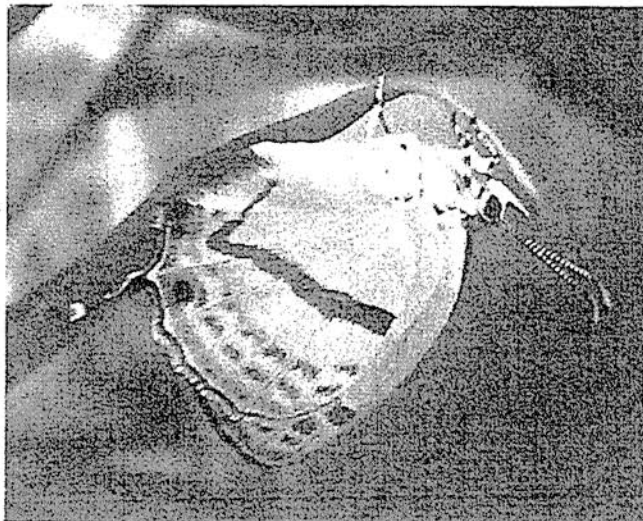


写真4 ミズイロオナガシジミ

の自然環境が人による攪乱を受けない安定したものであることを意味する。このような視点に立つて、千里山と高槻の両キャンパスにおいて観察したチョウを化数によって分類し、図4にまとめた。千里山で観察できたチョウはその九七％が年間発生数三回以上の多化性種であった。千里山キャンパス周辺が、人による攪乱のために安定した自然環境にないことは明白といえる。これに対して、高槻キャンパスは、多化性種が半数以上を占めたものの一化性種も二〇％程度を占めており、ある程度安定した自然環境といえる。観察された一化性種として代表

的なものには、目撃数一位であったテングチョウ以外に、ササを食草とするジャノメチョウ(写真3)、クヌギやコナラの新芽が幼虫の餌であるミズイロオナガシジミ(写真4)など、良好な里山に特徴的な種も含まれていた。とくに六月上旬の調査では、キャンパス内の特定場所ではあるが、多数のミズイロオナガシジミが次々に現れるところを目撃できた。

以上をまとめると、高槻キャンパスの自然環境は、質的には里山環境の色彩が強く残っており、好ましいといえる。しかし、量的にはチョウの個体数がきわめて少な

いなど、貧弱な部分が認められる。通常、里山というのは、チヨウの個体数がきわめて多い環境とされており、ある意味できわめて特殊な状況といえる。

高槻キャンパスの自然環境の課題と今後

里山環境とは、農地と雑木林（主に落葉広葉樹によって構成される林で、人が管理育成してきたもの）によって構成される場である。雑木林は肥料（堆肥）と燃料（木炭）の供給という意味をもっていた。化学肥料や化石燃料の普及は人の生活における雑木林の意義を消失させた。今や生活や農業に雑木林は必要でない。

近年における里山環境の崩壊には二つのパターンがある。ひとつは、開発によって雑木林が撤去され、農地と宅地あるいは工場が併存する環境、すなわち平地農村環境への変貌である。もう一つは、過疎化、あるいは農業の放棄による、里山の放置がもたらす変化である。関東以南における植生遷移の終点が常緑広葉樹によって構成される暗い森であることから、里山の放置は雑木林のブッシュ化を意味する。

里山のとくに樹木の新芽に依存するチヨウは、雑木林が人手によって管理され、常に更新されることが繁栄の鍵となる。枝打ち、間伐は樹木の新芽の数を増やし、里

山林に依存するチヨウの数を増やすことにつながる。その意味で、ミズイロオナガシジミのような新芽に依存するチヨウが健在であることは里山環境が何とか維持できていることを意味する。しかし、チヨウの個体数が少ないことはきわめて危険な徴候である。すなわちキャンパス内の林は暗く、ほとんど手入れがなされていない。ブッシュ化が進行した放置された里山の状態である。

さらに、道路沿いの壁面に生える落葉広葉樹は、土砂の流出によって根元が露出しており、危険な状態である。場所によっては、倒木を避けるために伐採されている。このため、ブナ科の樹木は多いが、樹液を出しているものがほとんど認められず、樹液に集まるチヨウ（ゴマダラチヨウ、タテハ類など）や甲虫（カブトムシ、クワガタ類など）が極めて少ない。また、キャンパス内の道路はクスノキが並木として植栽されている程度であり、吸蜜源となるような植物がほとんど認められない。調査においてチヨウの個体数がきわめて少ないのは以上の理由によると考えられる。したがって、このまま放置すれば、林内部のブッシュ化と道路壁面土砂の流出はますます進行し、早晚、林内は生物の少ない暗い環境、道路沿いは単なるクスノキ並木になるだろう。

高槻キャンパスの自然環境を積極的に利用すべきである

高槻キャンパスは本学が所有する数少ない自然財産である。高槻キャンパスの自然を活かした教養ゼミなどを行うべきだと思うが、ブッシュ化した現状では使いにくい。場所を区切つてでもいいので、里山の維持を目的とした間伐や枝打ち、あるいは樹木の移植などを行い、明るい林を回復させる必要がある。明るい林が回復できれば、里山が環境の持続的利用のモデルであることを学生に理解させ、環境教育の場として活用することも可能である。明るい林を回復させるための検討チームをつくることを提言したい。

(よしだ むねひろ・本学化学生命工学部教授)



(イラスト・山本弥生)