

# 昆虫におよぼす屋外照明等の影響 ことにタガメ、スズメガ類およびコウチュウ類について

小 野 泰 正

## 1. はじめに

昆虫の走光性（趨光性）についての研究は、かつて日本では水稲害虫を対象としておこなわれていたものが多い。たとえば杉山（1937）のニカメイガ *Chilo suppressalis*、鏑木（1950）のニカメイガ・イッテンオオメイガ（サンカメイガ）*Schoenobius incertulus*・ヒメトビウンカ *Delphacodes striatella* の研究などである（小野：1966）。また八木（1943）は、ニカメイガを含む各種昆虫の複眼の色素細胞の移動と、分光器による各波長の比較刺激効果を研究した。これらの研究から、波長350m $\mu$ ～400m $\mu$ の短波長の部分に、昆虫に対する比較刺激効力のピークがあることが判明し、誘蛾灯には青色蛍光灯やブラックライトが用いられてきた。

一般社会においては、アメリカで発明され発売された蛍光灯が、戦後従来の白熱電球に替わって次第に普及し、家屋の屋内照明として使用されはじめて現在にいたっている。しかし当初の蛍光灯は、比エネルギー分布において短波長の部分を多く含み、たとえば刺身の赤色が黒ずんで見えるなどの状況があった。この短波長の部分は、走光性昆虫を誘引することになり、加藤・大串（1959）は琵琶湖・瀬田川沿岸の民家に蛍光灯が普及した時、屋内に趨光性昆虫が多数飛来して問題となったことを環境衛生的見地から論じた（小野：前出）。現在の3波長形蛍光ランプは、ガラス管内壁に塗る蛍光物質に希土類蛍光体を使用することによって演色性を改善し、短波長の部分も減少しているが、なお昆虫を誘引する現象は認められる。

屋外照明においても、当初この蛍光灯が白熱電球に代わり、のちにはさらに高圧水銀灯が大幅に普及した。この高圧水銀灯は、さらに多くの走光性昆虫を誘引する光源である。

著者は、仙台市内を流れる広瀬川の澱橋が1961年秋に架けかえられ、この付近に初めての高圧水銀灯が橋梁照明として設置されたことから、翌62年以降この水銀灯へ誘引され飛来する昆虫類について研究した。そして、小野（1964）では飛来したガ類の群集構造を群集生態学的に解析し、さらに9月以降において単独的な種個体群とみなせたクスサン *Dictyoploca japonica* について、その成虫の季節的消長、日周活動、その気象要因との関係、体温変化などについて研究し、クスサンが準備はばたき運動によって自ら胸部体温を上昇させて飛翔を開始し、飛翔中の胸部体温は多くの個体で30～34°Cであること、この体温は気温よりも10°C以上も高いことを明らかにした。つづいて小野（1966）は、ことに1963年の5月から10月までの期間に1日おきに調査し、20種が飛来したスズメガ科についてはモンホソバズメなどの季節消長を明らかにし、同様にタガメ・ガムシなどの水生昆虫や、シロスジカミキリなどの季節消長を明らかにした。この論文で取り扱った昆虫類は、現在では考えられないほどに種類数が多く、豊かであった。

さて近年におけるこれらの屋外照明の変化は、野外に生息する昆虫類にどのような影響を及ぼしているのであろうか。筆者はこの問題を検討するため、1995年に同一の澱橋の橋梁照明に飛来する昆虫類を調査し、その結果と、33～34年前の結果とを比較して論議することとした。

また、このような照明に誘引される昆虫、ことにタガメやオオツノトンボなどの注目される昆虫類について、現在まで集積した調査資料によって、照明との関係について考察した。

## 2. タガメと屋外照明

### (1) タガメについて

タガメ *Lethocerus deyrollei* (Vuillefroy) はカメムシ目(半翅目)、異翅亜目、コオイムシ科に属し、日本に生息する水生昆虫で最大の種である。その体長は、大きな個体では6.5cmほどでかつ幅広く、印象に残る大きさである。ただし、意外なほど背腹に扁平である。体色は、くすんだ褐色を呈する。タガメの口器は、短い強い吸収口である。また前脚は太くて力強く、先端の爪が鋭く、カマ形の捕獲脚になっており、後脚も幅広く平たい形で毛が生え、遊泳脚になっている。ただしタガメは水中を活発に泳ぎ回るのではなく、待ち伏せタイプで、小形の魚類や、カエル類などの小動物を前脚で捕らえ、その体液を吸収する肉食性の種である。かつては、タガメは水田地帯や沼などに普通に生息していたことが知られており、和名は田の亀を意味するという。そして養魚地などでは、むしろ害虫とされていたといわれる。

本種は、環境庁(1978)の第2回自然環境基礎調査・動物分布調査(昆虫類)において指標昆虫に指定され、全国調査が実施された。著者はこの調査岩手・宮城両県の調査責任者と東北地方の総括を担当したが、その結果東北地方では、青森・岩手両県で2箇所、秋田県では1箇所、宮城県で3箇所、山形県で4箇所の生息地が記載されているに過ぎず、福島県のみが15箇所となっている。このことから、タガメは福島県を除いては普通種ではなかったことがいえる。

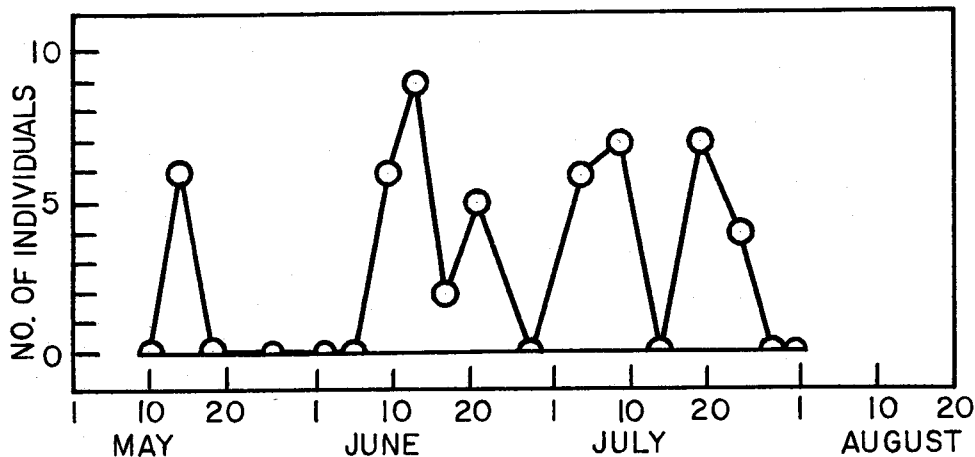
こののち環境庁(1991)は、「日本の絶滅のおそれのある野生生物 無脊椎動物編」、通称「日本版レッドデータブック」において、タガメを絶滅の危険が増大している危急種とした。この日本版レッドデータブックでは、タガメは全国的に分布するが、産地はごく局所的で個体数も少ないこと、生息地の条件としては止水または静水域で、水量が安定している広くて深い水域；マコモなどの水草が豊富にあることをあげた。

### (2) 仙台市街地の広瀬川におけるタガメの生息とその消滅

タガメは、かつては仙台市内の広瀬川にやや普通に生息していたと考えられる。

この広瀬川は伊達政宗が築いた仙台城(青葉城)の外堀としての役割をもっていたといわれる。広瀬川より西側の、城のある地域は川内で、現在はここに4つの橋がかかっているが、その一つの澁橋が1961年秋に今の橋に架け替えられた。このとき橋梁照明に、はじめて高圧水銀灯が設置された。この水銀灯は、波長の赤の部分に補うために外球内面に蛍光性物質を使用したタイプではあったが、輝線スペクトルに短波長を多く含んでいた(小野:1964)。

タガメは、この橋梁照明の高圧水銀灯に顕著に飛来した。その飛来の季節的消長は、第1図に示すとおりであった。タガメは、前ばね(前翅)のほぼ半分を占める基部がやや固く革質で、その先の半分および後ばね(後翅)は膜質であり、後翅によって飛翔する。このタガメの飛翔は勇壮で、きわめて印象的である。しかし本種は、橋の上に落下してしまうと歩行活動は上手とはいえ、歩道上に落ちて車道上に落ちて、脚が滑ってよく前進できないし、仰向けに落ちれば正位になろうとして苦勞する状況であった。これは前述のように、本種の後脚が遊泳脚になっているためである。こうして、ことに車道に落下した個体の多くは、通行する車両に轢かれてしまう。



第1図 仙台市の広瀬川にかかる瀬橋の水銀灯に、1963年に飛来したタガメ *Lethocerus deyrollei* の個体数の季節的变化

この図から、タガメの高圧水銀灯に対する飛来は5月上旬から7月下旬にわたることが認められる。そして最も飛来個体数が多かった6月中旬には、1晩で9個体もが水銀灯に誘引されている。結局、この6月には計22個体、7月には24個体、総計では実に50個体ものタガメが飛来していることが認められる。この個体数は、調査が1日おきであったことから延べ個体数と見做したいところであるが、しかし実際には上記のようにかなりの個体が轢かれている。

この瀬橋地区のタガメの生息地としては、広瀬川以外には考えられない。この付近には河川敷以外に池沼や農業用溜め池などの止水域はない。前記環境庁(1991)の記述には、生息地の条件として止水または静水域で、水量が安定している広くて深い水域であること、マコモなどの水草が豊富にあることをあげているが、河川内での生息の可能性は否定できない。このことについて杉野目暢氏(河北新報社)は、かつて下流の霊屋橋下の淵で、本種が泳ぐのを目撃している。

しかしタガメの飛来は、この翌年以降には激減し、1968年以後は確認していない。このことから、タガメのこの地区での生息は、消滅したと考えられる。

### (3) 消滅の原因について

上記の結果から、広瀬川の瀬橋地区におけるタガメの消滅は、橋梁照明の高圧水銀灯による誘引であると考えられる。この地区における河川の改修と高水敷の整備はこの後に行なわれたので直接関係するとは考えられない。

タガメが高圧水銀灯に誘引される傾向の強いことは、以下の事例においても認められる。

宮城県南の丸森町では、1985年8月、不動尊公園地区の国民宿舎あぶくま荘の構内に設置された水銀灯に飛来したのを認めた(第2図)。この国民宿舎は内川の岸に位置しており、本種はこの河川に生息することが示唆された。

1995年7月には、仙台市泉区の泉ヶ岳(1172m)東南麓の地点で、タガメが採集され、これを確認した。現地は標高約300mで、新たに温泉スポーツ施設が建築され、構内には約10基の水銀灯が設置されている。この個体は、連絡してきた仙台市立福岡小学校の鎌田侑君が飼育している。この施設の構内照明は、今後相当数の各種昆虫を誘引し、結果として死滅させることが予

測される。

岩手県内では、著者が東京大学農学部森林動物学教室の古田公人助教授（当時；現教授）をはじめ千葉大学・信州大学等と共同研究した一環で、1983年8月、近畿大学のスタッフらと、一関市街地と巖美溪の間にある簡易保険保養施設に宿泊した際、構内の水銀灯で有泉知之岩手大学技官（当時；現在技術官）とともに各1個体を採集した。本種の岩手県内の生息については、環境庁（1978）の第2回自然環境基礎調査・動物分布調査（昆虫類）に、一関市で記載されている。また最近一関市域では、環境アセスメントのための事前調査により、ゴルフ場開発予定地内の農業用溜め池の一つで本種が確認され、論議を呼んだ。

環境庁（1991）は「日本版レッドデータブック」において、タガメの生存に対する脅威としては水質汚濁と水際の開発、水田の廃止などにより激減していること、また近年増加した街灯（とくに水銀灯）も減少の一因と考えられること、また趨光性が強く、“Electric bug”といわれることを記述している。ほかに市川（1993）は、タガメが昭和50年頃までに激減し、各地の生息地で絶滅したこと、この減少には戦後に水田などの耕地で多用された農薬、ことに殺虫剤が影響したと考えられること、その代表的なものは1971年に使用禁止になったBHC剤などの塩素系殺虫剤だが、それにかわった殺虫剤にもタガメは弱いことを国立環境研究所の研究を引用して述べている。ほかに、その後におこった丘陵地のゴルフ場開発が、殺虫剤の多用にもかかわらずに丘陵地の溜め池によって生き延びて来たタガメの生息地を消失させたことをあげている。ただしここには、街灯の影響は述べられていない。

現在タガメは、一部の業者が飼育したためか、昆虫愛好者には1個体数千円で売買されている。1995年8月に仙台市の大型ペットショップで見たタガメの雌は、1個体で5千円を超える価格であった。

### 3. コウチュウ類（鞘翅目昆虫）

#### (1) 水生コウチュウ（甲虫）類

上記の広瀬川に架かる澱橋の高圧水銀灯には、水生のコウチュウ類（鞘翅目昆虫）では、当初、下記の種が飛来した。学名とその配列は、上野・黒沢・佐藤（1985）によった。

Dytiscidae	ゲンゴロウ科
<i>Rhantus pulverosus</i>	ヒメゲンゴロウ
<i>Hydaticus bowringi</i>	シマゲンゴロウ
<i>Hydaticus grammis</i>	コシマゲンゴロウ
<i>Graphoderus adamsii</i>	マルガタゲンゴロウ
<i>Cybister tripunctatus orientalis</i>	コガタノゲンゴロウ
<i>Cybister japonicus</i>	ゲンゴロウ
Hydrophilidae	ガムシ科
<i>Hydrophilus acuminatus</i>	ガムシ
<i>Hydrochara affinis</i>	コガムシ

しかしこれらの種は、1995年の調査ではその飛来が確認されなかった。

#### (2) 陸生コウチュウ（甲虫）類

当初飛来した陸生コウチュウ（甲虫）類の主要な科に属する種は、以下のとおりである。

なお学名と配列は、クワガタムシ科とコガネムシ科については上野・黒沢・佐藤（1985）に、カミキリムシ科については林・森本・木元（1984）によった。

Lucanidae	クワガタムシ科
<i>Lucanus maculifemoratus</i>	ミヤマクワガタ
<i>Prosopocoilus inclinatus</i>	ノコギリクワガタ
<i>Macrodorcas rectus</i>	コクワガタ
Scarabaeidae	コガネムシ科
<i>Polyphylla albolineata</i>	シロスジコガネ
<i>Melolontha japonica</i>	コフキコガネ
<i>Anomala cuprea</i>	ドウガネブイブイ
<i>Anomala daimiana</i>	サクラコガネ
<i>Anomala rufocuprea</i>	ヒメコガネ
<i>Allomyrina dichotoma</i>	カブトムシ
Cerambycidae	カミキリムシ科
<i>Megopis sinica</i>	ウスバカミキリ
<i>Spondylis buprestoides</i>	クロカミキリ
<i>Massicus raddei</i>	ミヤマカミキリ
<i>Acalolepta luxuriosa</i>	センノカミキリ
<i>Batocera lineolata</i>	シロスジカミキリ

以上のように、ここにはクワガタムシ類やカブトムシが出現しており、昆虫相の豊かなコナラ林あるいはいわゆる良好な里山の雑木林のファウナが認められる。なお以前には、隣接する宮城県仙台第二高等学校の構内に、木村有香東北大学名誉教授が研究のため植栽を依頼したヤナギ類が大きく生育しており、その樹液にこれらの甲虫類が集まるのが認められた。

またシロスジコガネは海岸林に多い種で、かつては仙台海浜地帯の植林されたクロマツの多い海岸林に、多数生息した。この海岸林には、クロカミキリも多く生息する。

カミキリムシ類で飛来個体数が多かった種は、大型種のシロスジカミキリである。本種は、多い日には1日当たり8個体が出現している。

### (3) 1995年における飛来種。

1995年には、上記のクワガタムシ類やカブトムシの飛来は認められなかった。

しかし、コフキコガネとドウガネブイブイの飛来が認められた。ただしその個体数は、平均すれば調査日1日当たり1個体に達しない。

一方、今回の調査では、クロコガネ *Holotrichia picea* が飛来した。本種は、以前は記録されていない。その飛来個体数は、最も多い日で3個体であった。

カミキリムシ類では、これまで確認されなかったマルクビケマダラカミキリ *Trichoferus campestris* (Faldermann)：カミキリ亜科：1個体が飛来した。本種は温帯樹林帯の広葉樹の枯れ木に寄生する種で、本州・九州・四国・朝鮮半島・シベリア・中国北東部・モンゴル・トルキスタンに分布する（林ほか：1984）。また本種は、盛岡市域でもむしろ市街地で最近採集されている（伊達功氏による）。

しかし以上のように、コウチュウ（甲虫）類の飛来種数および個体数は、1963年の結果と比較してともに激減していることが認められる。

甲虫類には走光性の種が少なくなく、ことに高圧水銀灯には里山の雑木林の昆虫相において

主要な構成種である甲虫が飛来するのは、各地で見られる現象である。

#### 4. ガ 類

1963年当時、前述の広瀬川に架かる澱橋の高圧水銀灯には、16科、約110種に達するガ類が飛来した(小野:1964; '66)。その中には、オオモクメシャチホコ *Cerura menciana* (シャチホコガ科) や、スギタニゴマケンモン *Harrisimemna marmorata* (ヤガ科) などの種が含まれていた。ここでは、種類数の多いスズメガ科について、1995年の結果と比較する。

##### (1) 1963年のスズメガ類。

1963年に、澱橋の高圧水銀灯に飛来したスズメガ類は、下記のとおりである。

なお学名と種の配列は、井上・杉・黒子・森内・川辺(1989)、および杉繁郎編(1994)を参考にしながら、最新のリストによった。属名 *Oxyambulyx* は、*Ambulyx* とした。

SPHINGOIDEA スズメガ上科

SPHINGIDAE スズメガ科

SPHINGINAE スズメガ亜科

<i>Agrius convolvuli</i>	エビガラスズメ
<i>Meganoton scribae</i>	エゾシモフリスズメ
<i>Psilogramma increta</i>	シモフリスズメ
<i>Hyloicus caliginus</i>	クロスズメ
<i>Dolbina tancrei</i>	サザナミスズメ
<i>Ambulyx schauffelbergeri</i>	モンホソバスズメ
<i>Ambulyx ochracea</i>	ホソバスズメ
<i>Marumba gaschkewitschii echephron</i>	モモスズメ
<i>Marumba sperchius sperchius</i>	クチバスズメ
<i>Mimas christophi</i>	ヒサゴスズメ
<i>Callambulyx tatarinovii</i>	ウンモンズズメ
<i>Smerinthus planus</i>	ウチスズメ
<i>Phillosphingia dissimilis</i>	エゾスズメ

MACROGLOSSINAE ホウジャク亜科

<i>Ampelophaga rubiginosa rubiginosa</i>	クルマスズメ
<i>Acosmeryx naga</i>	ハネナガブドウズメ
<i>Deilephila elpenor</i>	ベニスズメ
<i>Theretra nessus</i>	キイロスズメ
<i>Theretra japonica</i>	コスズメ
<i>Theretra oldenlandiae</i>	セスジスズメ
<i>Rhagastis mongoliana</i>	ピロウドスズメ

以上のように、飛来したスズメガ類は、20種に達している。当時、旧仙台市街地では、ほかに *Clanis bilineata tsingtaunica* トビイロスズメ、*Smerinthus tokyonis* コウチスズメ、*Deilephila askoldensis* ヒメスズメ、の3種を記録していたので、ここには旧仙台市街地のスズメガ類の大半を記録したことになる。ただしここでは、昼間活動性のホウジャク類は含めていない。個体

数が最も多かったのはコスズメで、最多日には1晩に24個体もが飛来した。モンホソバズメも5月から7月にかけて飛来し、最多日には5個体が飛来した。なおここには、よく似るアジアホソバズメ(セトウチホソバズメ) *Ambulyx sericeipennis* は、含まれていない。また当時は、まだ本種の食餌植物は不明であった。著者は、この付近に多いオニグルミを予想したが、未調査であった。のちに本種の食樹は、オニグルミと解明された。

## (2) 1995年の飛来スズメガ類。

1995年に飛来したスズメガ類は、コスズメのみで、1種にとどまった。

今回、1963年に飛来していたスズメガ各種については、その食餌植物の面から消失についての考察を試みた。しかし澱橋付近の環境は河岸段丘の自然崖と、河川敷の川原、および隣接する屋敷の緑が主であり、河川敷内で高水敷に広場が造られたことによって従来の川原が激滅していることは明らかであるが、食餌植物の具体的な論議を可能とする資料は整わなかった。ただし上述のように、モンホソバズメの食樹はのオニグルミは引き続き現存していること、高圧水銀灯が絶え間なくガを誘引していたことから、今回の各種スズメガ類の消失には、照明が大きく影響していると考えられる。また、高圧水銀灯などの照明は、橋の周辺においても、増加しており、これらが同様の影響を与えていると推定される。

## 5. オオツノトンボと照明

### (1) オオツノトンボ *Protidricerus japonicus* について

オオツノトンボ *Protidricerus japonicus* MacLachlan は、アミメカゲロウ目(脈翅目)ツノトンボ科の昆虫であるが、よく触角の長い珍しいトンボとして話題になる。またこの種は、当時もっとも充実した図鑑シリーズの原色昆虫大図鑑で、本州・四国および九州の山地に分布するが少ない(石原：1965)と記述された。またこれより後に刊行された別シリーズの図鑑では、日浦(1976)が本種は一般に少ないこと、本州では秋田・新潟・東京・静岡・福井・大阪、四国では徳島・高知、九州では熊本に分布し、中国地方山地ではかなり多いようであると述べている。これらにより、本種は貴重な昆虫という印象を確かなものとした、と考えられる。

さて環境庁は、1977—1978年に第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査(昆虫類)を全国規模で実施したが、上記のオオツノトンボは基準B「限られた地方にだけ棲む種」として愛媛、基準C「普通種であっても限界に分布する種」として青森・山梨、基準D「絶滅に近づいているか確かに減少している種」として宮城・茨城・大阪・鳥取、基準G「環境指標となる種」として神奈川、の各県で特定昆虫とされている(宮本：1982)。東北地方では、本種の生息地として記載されたのは、青森県で4カ所、宮城県で5カ所に過ぎない。

### (2) 照明への飛来

その後著者は、各地の昆虫調査における灯火採集法の実施結果などから、このオオツノトンボがしばしば夜間に照明に飛来することを確認した。

著者は、福島県須賀川市東部の阿武隈高地で、標高約500mの地区を調査研究する機会があったが、1992年8月1日夕刻からの20Wブラックライト2灯を使用した調査時において、オオツノトンボが午後7時50分からの20分間に、6個体も飛来したのを経験した。この場所は、以前は薪炭林として利用された落葉広葉樹林が一部に残存し、またスギ植林があるが、後に入植者

によって開拓された耕地や現在は耕作されずに草原あるいは荒地地状になっている部分を含んでいる。この結果は、本種の生息環境が人為的な草地や荒地にも形成されることを示唆すると考えられる。

宮城県内では、オオツノトンボは環境庁(1978)の調査以降において散発的に発見されたが、いずれも夜間における照明への飛来であった。それらの場所は、照明が設置されていることが示すように、新たな人為環境であった。

1995年夏期には、オオツノトンボは仙台市市街地と、隣接町の国道添いの施設への飛来を確認した。第3図は、8月4日夜、仙台市太白区旗立の宮城県農業短期大学の化学系学生実験室に飛来した個体である。これは、卒業論文のため実験中であった学生諸君からの連絡によってでかけ、確認した事例である。ここのキャンパス内は緑化され、隣接地にはアカマツ林のある岡が残存している。

他の1例は、仙台市の北側に隣接する富谷町における、国道4号線沿いのガソリンスタンドに飛来した事例で、春までに改装工事をおこない、照明を明るくした店舗である。ここには、8月20日に2個体が飛来した。周辺には落葉広葉樹林のある岡が残存するほか、小規模の荒地がある。

これらの事例から、オオツノトンボは夜間好んで照明に飛来すること、またその生息地には、放置された耕作地あとの草地や荒地などの人為的環境が含まれることが認められる。

## 6. 論 議

最近までの電気照明は、屋外では光源が白熱灯→蛍光灯→高圧水銀灯と、より明るく効果的に変化した。最近では、さらに高効率で高演色のメタルハライドランプが、屋外運動場や公園、さらには天井の高い屋内諸施設で使用されている。屋内でも光源が大筋で白熱灯→蛍光灯と変化したほか、自動車のヘッドライトに多用されていることによって知られるハロゲンランプが、商用にも使用されているようである。

このような明かり環境の変化は、周囲に生息する走光性(趨光性)昆虫類に多大の影響を与えている。ことに広い駐車スペースを求めて外食産業が郊外型のファミリールーレストランを建築し、その構内に高効率の水銀灯などを設置すれば、そこに多数の趨光性昆虫が誘引される。また屋内の明るい照明も昆虫を誘引する。これらの昆虫が店内に入れば問題となることから、ブラックライトなどでさらに誘引して、これを高圧電線で瞬時に殺虫する電撃殺虫器あるいは電殺器と呼ばれる殺虫器を設置するにいたる。このような電殺器は、夜間も営業するコンビニエンスストアなどでも多用される傾向にある(第4図)。そして小型の電殺器は、大型ショッピング店などで夏期を中心に、一般家庭用に販売している。

電殺器は、東北新幹線のプラットホームにも吊り下げられている。くりこま高原駅は、水田地帯の中に建設されたが、電殺器は上り下りの両プラットホームに設置されている。

最近、余暇の有効利用を目的としてか、各地の屋外運動場にナイター施設が設置された。このナイター施設には当然のことながら明るい光源が多用されている。すると多数の趨光性昆虫が誘引されることも当然予測される。このため照明塔の下には、電殺器も取り付けられているのが通常である。著者にもっとも近いグラウンドの場合も、例外ではない。いまや青色蛍光灯やブラックライトは、農業害虫対策としてよりもこのような一般的なニーズをもつようである。

しかしさらに問題であるのは、郊外での水銀灯等の使用が、多くの昆虫が生息する自然環境



のなかに展開してゆくことである。ことに優れた自然環境を有する山岳地帯等に水銀灯を設置することは、大きな問題である。かつて有料であった山岳観光道路の蔵王エコーラインでは、宮城県側の山中に設置されていた料金所の水銀灯と蛍光灯に、おびただしい昆虫が誘引されていた。また仙台から山形へ至る国道48号線においても、道路照明として高圧水銀灯が設置され、カブトムシなどの甲虫類が飛来し、夏休みには車による子供連れの一一般市民が虫かごを持って拾いに来た。同様の事柄は、奥羽山脈地帯の作並温泉地区でも顕著に見られ、さらに建物の改築や構内整備にともなう照明の増加とともに、子供連れの人々が甲虫を集めるのが見られた。

1995年8月には、夏休みのための番組としてか、民放テレビで甲虫類を題材とした番組が、地方向けだけでなく、全国向けにも放映されたものがあった。その中に、現在話題となっている1個体で百万円を超えて売買されるというオオクワガタ *Dorcus hopei* の採集法を紹介する番組があった。この番組で取り上げていたのは、福島県松枝峡村付近の道路照明等の水銀灯であった。番組もさることながら、照明に集まっていた多数の昆虫も、早晩激減することが推測される。

著者は、これらの高圧水銀灯の弊害については、すでに1968年に地元紙上等で指摘し、代わりにナトリウム灯の使用を提唱した。高圧ナトリウムランプは、ナトリウムの蒸気中での放電を利用するもので高効率であり、かつ暖色系で通常橙黄色にみえる。当時著者はこのランプを試用して昆虫に対する影響を研究する機会はなかったが、その比エネルギー分布の検討結果、ナトリウムランプは水銀ランプのように昆虫を誘引しないことを期待した。この検討には、大学院の集中講義を担当している千葉大学園芸学部昆虫学研究室で故野村健一教授や他の研究者が、40W黄色蛍光灯による吸蛾の忌避効果を研究していたことが参考となった。

後、河北新報社が1992年に「減らそう農薬・見直そう食と農」という特集を企画したとき、相談を受けたことからこの40W黄色蛍光灯による吸蛾の忌避効果について説明した。同社ではのち独自に取材して岡山県倉敷市玉山北農協が、「日本一の桃」のためにこれを設置して大きな効果を上げていることを記事とし、単行本として刊行している。

現在、建設省東北地方建設局および湯沢工事事務所は、奥羽山脈を横断して宮城県と秋田県を結ぶ国道108号線の整備のため、新たに鬼首道路を“人にも自然にもやさしいエコロード”として施工しているが、著者は道路および橋梁照明としては高圧ナトリウムランプを進言した。関係者は現在このナトリウムランプを現地において試用し調査しているが、中間的な速報ではやはり水銀ランプよりはるかに昆虫を誘引しないようである。

そしてこのようなエコロードの考えが、各地方公共団体や事業者に浸透し、屋外照明が多数の昆虫の誘引と、結果としての大量死を起こさないように対処することが必要である。

## 7. 要 約

1. 走光性(趨光性)昆虫に及ぼす照明、ことに高圧水銀灯の設置による影響を、1962年に架け替えられた仙台市内の広瀬川の澱橋における調査資料、およびその他の地域における高圧水銀灯の調査事例によって検討し、論議した。

2. 広瀬川の澱橋では、1963年の5月上旬から7月下旬にかけて、タガメ *Lethocerus deyrollei* : カメムシ目(半翅目)異翅亜目: コオイムシ科が飛来した。最も飛来個体数の多い6月中旬には、1晩で9個体が水銀灯に誘引され、その多くが自動車に轢かれた。誘引された総個体数は、50個体に達した。

3. タガメはその他の事例においても水銀灯に誘引される傾向が強く、高圧水銀灯のタガメの生息環境における設置は、その生存に甚大な影響を及ぼすと考えられた。

4. 水生コウチュウ類ではゲンゴロウ *Cybister japonicus*, ガムシ *Hydrophilus acuminatus* などの飛来があったが、1995年の調査ではその飛来が確認されなかった。

陸生コウチュウ類では、ミヤマクワガタ *Lucanus maculifemoratus*, ノコギリクワガタ *Prosopocoilus inclinatus*, シロスジコガネ *Polyphylla albolineata*, コフキコガネ *Melolontha japonica*, ドウガネブイブイ *Anomala cuprea*, カブトムシ *Allomyrina dichotoma*, クロカミキリ *Spondylis buprestoides*, ミヤマカミキリ *Massicus raddei*, シロスジカミキリ *Batocera lineolata*, などが飛来した。しかし1995年には、コフキコガネとドウガネブイブイおよびクロコガネ *Holotrichia picea* が飛来したが、クワガタムシ類やカブトムシは出現しなかった。

5. この水銀灯には、ガ類も多数誘引され、1963年には16科、約110種が飛来した。その中には、オオモクメシャチホコ *Cerura menciata* (シャチホコガ科) や、スギタニゴマケンモン *Harrisimemna marmorata* (ヤガ科) などの種が含まれていた。

種類数が多かったスズメガ科では、エゾシモフリスズメ *Meganoton scribae*, モンホソバズメ *Ambulyx schauffelbergeri*, ウチスズメ *Smerinthus planus*, エゾスズメ *Phillosphingia dissimilis*, などを含む20種類が飛来した。しかし1995年の結果では、少数のコスズメ *Theretra japonica* のみが認められた。

6. 青森・宮城などの県の特定昆虫であるオオツノトンボ *Protidricerus japonicus* は、夜間、よく照明に飛来する。その生息地には、耕作していない草原や荒地などが含まれる。

7. 水銀灯照明は昆虫類に及ぼす影響が大きく、それらの地域的な消滅を惹起することが考えられた。このことから、自然の残る地域における屋外照明等の光源には高圧水銀灯のかわりに、波長分布において短波長の部分がより少なく、昆虫への影響がより少ないと考えらる光源 (例えばナトリウムランプ) を使用すべきであると考えられた。

## 主 要 文 献

- 朝比奈正二郎・石原保・安松京三 (1965) : 原色昆虫大図鑑 (III)。pp.358。北隆館。東京。
- 林匡夫・森本桂・木元新作 (1984) : 原色日本甲虫図鑑 (IV)。pp.438。保育社。大阪。
- 井上寛・杉繁郎・黒子浩・森内茂・川辺湛 (1989) : 原色日本蛾類大図鑑 I。解説編。pp.966。講談社。東京。
- 市川憲平 (1993) : タガメ。朝比奈正二郎編著「滅びゆく日本の昆虫50種」。60-62。築地書館。東京。
- 伊藤修四郎・奥谷禎一・日浦勇 (1976) : 原色昆虫図鑑 (下)。pp.385。保育社。大阪。
- 平嶋義宏監修;九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター共同編集 (1990) : 日本産昆虫総目録。
- 環境庁 (1978) : 第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査 (昆虫類)。東北版。
- 環境庁自然保護局野生生物課 (1991) : 日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック— (無脊椎動物編)。pp.272。
- 建設省河川局河川環境課監修・財団法人リバーフロント整備センター編集 (1995) : 平成7年度河川水辺の国勢調査生物種目録。
- 宮本 裕 (1982) : 環境庁編。第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査 (昆虫類)。全国版。

大蔵省。

- 小野泰正 (1964) : クスサン自然個体群 *Dictyoploca japonica* (ヤママユガ科)・鱗翅目)の活動およびその体温変化の研究(昆虫自然個体群の活動に関する研究 I)。宮城県農業短期大学学術報告。第11号。90—98。
- 小野泰正 (1966) : 水銀灯屋外照明に飛来する数種の昆虫個体群の季節消長(昆虫自然個体群の活動に関する研究 II)。宮城県農業短期大学学術報告。第13号。29—36。
- 小野泰正 (1994) : 自然環境調査(動物調査)における主要分類群の分類, および調査法についての検討。環境情報科学教育についての基礎研究。平成5年度教育研究学内特別経費研究報告書。15-27。岩手大学人文社会科学部総合研究委員会。
- 上野俊一・黒沢良彦・佐藤正孝 (1985) : 原色日本甲虫図鑑 (II)。pp.514。保育社。大阪。

The Influence of High Pressure Mercury-vapour Lamps on Insects, with Special Reference to the Oriental Giant Water Bug, *Lethocerus deyrollei*. and Hawk Moths, Sphingidae, Lepidoptera.

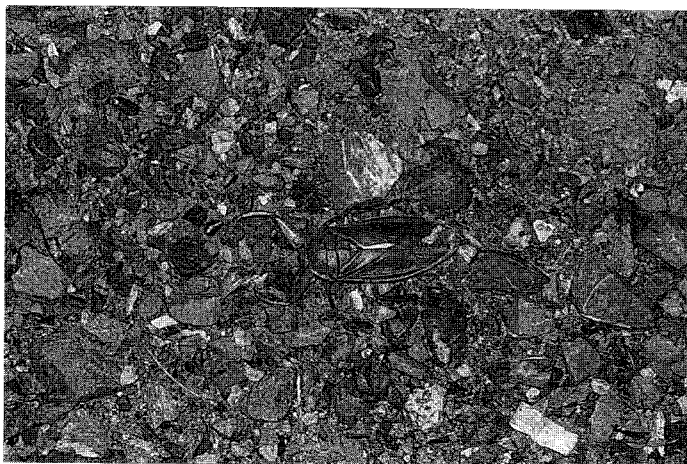
Yasumasa ONO

The influences of high pressure mercury-vapour lamps on insects were investigated on the Yodomibashi Bridge across the Hirosegawa River in the City of Sendai, in 1963 and 1995.

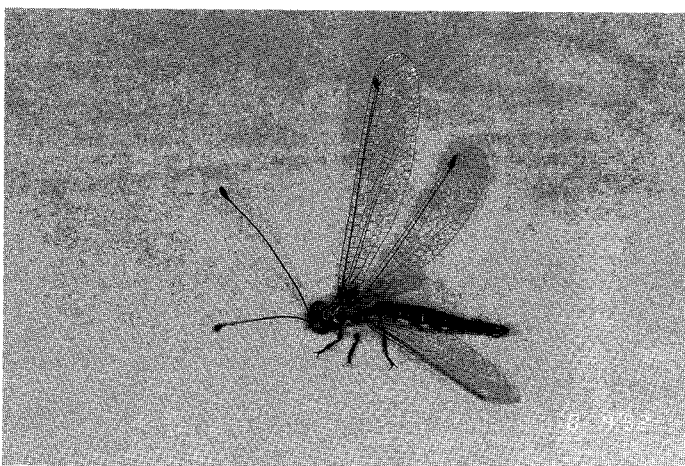
Fifty individuals of the oriental giant water bug; *Lethocerus deyrollei*; Belostomatidae; Hemiptera, had come fling in 1963, but it did not appear in 1995. This Giant Water Bug was nominated as 'Vulnerable' in Japan, in 1991.

The predacious diving beetle; *Cybister japonicus*, the large hydrophilid; *Hydrophilus acuminatus*, the horned beetle; *Allomyrina dichotoma*, the cupreous chafer; *Anomala cuprea*, the frosted chafer; *Melolontha japonica*, the white-striped chafer; *Polyphylla albolineata*, the mountain longicorn beetle; *Massicus raddei*, the white-striped longicorn; *Batocera lineolata*, the black longicorn beetle; *Spondylis buprestoides*, etc., had come fling in 1963, but only two species among those, the cupreous chafer and the frosted chafer, and the black chafer; *Holotrichia picea* appeared in 1995.

The high pressure mercury-vapour lamps attracted about 110 species of 16 Families of moths (Lepidoptera) in 1963. In the hawk moths, Sphingidae, 20 species, such as the poplar hawk moth; *Meganoton scribae*, *Ambulyx schauffelbergeri*, *Phillosphingia dissimilis* and the small hawk moth; *Theretra japonica*, *Smerinthus planus*, *Protidricerus japonicus*, appeared here. But in 1995, a few moths of the only one species, the small hawk moth (*Theretra japonica*) had come fling.



第2図 水銀灯に飛来したタガメ *Lethocerus deyrollei*。



第3図 屋内照明に飛来したオオツノトンボ *Protidricerus japonicus*。



第4図 24時間営業コンビニエンスストアの電撃殺虫器。仙台市牛越橋付近。ここには1994年、ヒサゴスズメ、ヒメヤママユ *Caligula jonasii* が飛来した。