

日本最小のトンボ

ハッチョウトンボ



ハッチョウトンボとは

ハッチョウトンボは日本に産するトンボ(不均翅亜目)中最小の種類で、わずか14mmしかありません。世界でも一番小さなトンボの一つです。

限られた広さの湿地という環境の中で、多くの生き物とかかわりを持ちながら生と死をくりひろげており、ほとんど移動することなく、縄張り争いをはじめとする興味ある生態を見せてくれます。



雄



雌と雄

ハッチョウトンボ形態

オニヤンマはわが国で最も大きなトンボですがその成虫、ヤゴと比較すると、いかに小さなトンボかわかる。

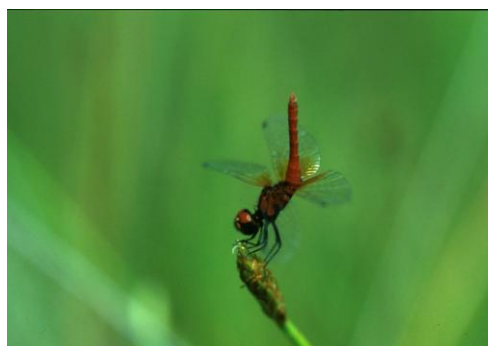


オニヤンマ シオカラトンボ ハッチョウトンボ

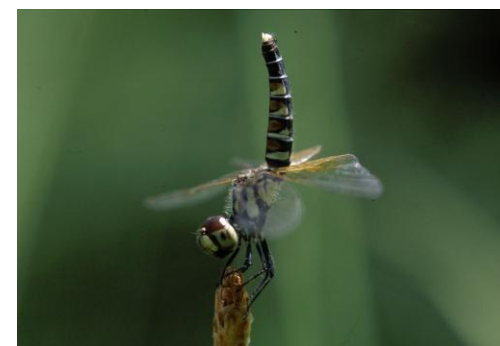


オニヤンマ ハッチョウトンボ幼虫抜け殻

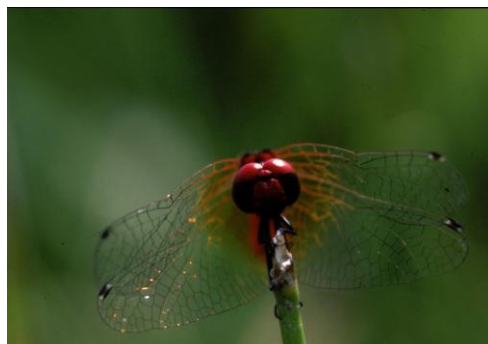
雌雄であきらかに体色が異なり、雌は羽化後、叙々に色が濃くなる程度で、黄色と黒の横帯があり、色合いは変化しない。雄は羽化直前は、縞模様はないが雌に似た黄褐色を呈し、日がたつにつれ、赤く色づき、成熟すると真っ赤になりよく目立つ、頭部の複眼も徐々に色合いが変化し、黒と赤のくっきりしたツートンカラーとなります。



雄



雌



雄



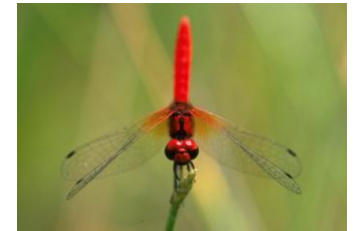
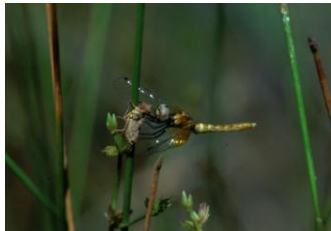
雌

体色変化

未熟個体は羽化水域からほとんど離れず、付近の草むらですごす、4. 5日で成熟個体となり、雄は完全に赤くなる前でも縄張り占有行動をとり始める。

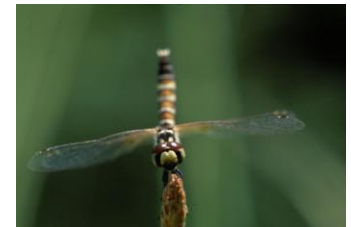
雄の体色変化

黄褐色からあざやかな赤に変色、頭部の複眼も変色する。



雌の体色変化

体色が濃くなる程度でほとんど変化なし

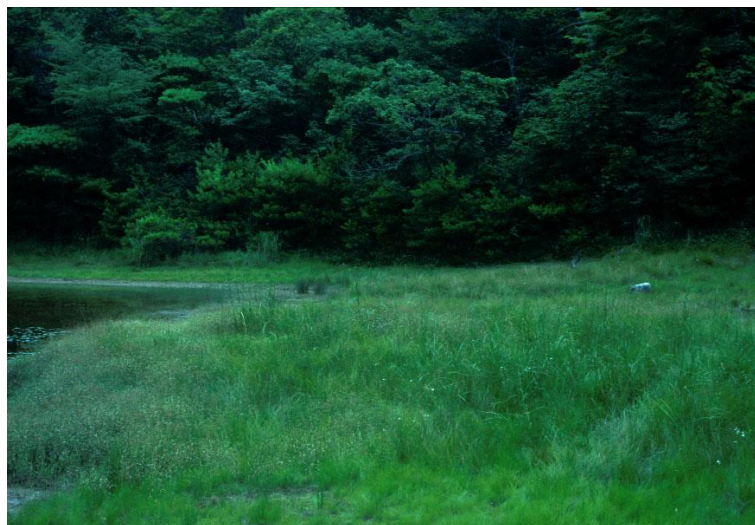


ハッチョウトンボ生態

生息場所

ハッチョウトンボは地下水が湧き出して湿地状態になったところに生息しており、ここ裏六甲山周辺では、大阪層群と神戸層群の地層の間を地下水が流れ、水が滲出して湿地を形成しているところが多い。案外狭い湿地に個体群が生息しているので、いろいろな生態をたやすく見せてくれます。また、湿地特有の植物も四季折々、花を咲かせ、ハッチョウトンボの雄の赤色とともに彩り豊かな変化を見せてくれます。

下記の観察場所も5月のツボスミレからはじまり、ニガナ、トキソウ、トンボソウ、カキラン、、ネジバナ、サギソウ、イヌノハナヒゲ、ミズギボウシ、マアザミ、サワギキョウなどの花や食虫植物のモウセンゴケ、ミミカキグサ、ムラサキミミカキグサなどが観察されます。



生息場所A地点



生息場所B地点

一日の行動

早朝湿地周辺の草むらに、雄どうしが接近してとまっています。朝露で翅がぬれているときもあり、9時ごろから気温が上昇しはじめると、雄は湿地のそれぞれの縄張りに移動し始めます。縄張りを形成し始めた雄は、草などにとまった状態で精子を腹部第9節から第2、3節副性器に移す行動が見られます。

雨の日は縄張り形成はされず、生殖行動もみられません。雲の出ている日などは、日が照ると動きが生じ、縄張り争いがはげしくなり、曇ると雄の動きがなくなります。

縄張り争いははげしく、3、4頭の雄がけん制しあうときもあり、翅と翅がぶつかりあうチリチリという音が聞こえるときもあります。

10時ごろから日がさしている状態の時、雌が産卵場所をもとめて湿地にやってきます。

雄はすかさず交尾行動をとります。飛んでいる雌に交尾行動をとる場合、草にとまっている雌に交尾行動をとる場合と両方観察されます。

交尾時間は短く、30秒ほどで草にとまっている場合が多い、交尾が終わると、雌は近くの草などにとまってしばらく静止している。雄も近くにとまっている状態が続き、しばらくすると雌は浅い水面に腹部を数回打ち付ける打水産卵を行います。その間雄は、飛翔警護を行います。たまに他の雄が来て、交尾を行い雌を引き連れていくこともあります。

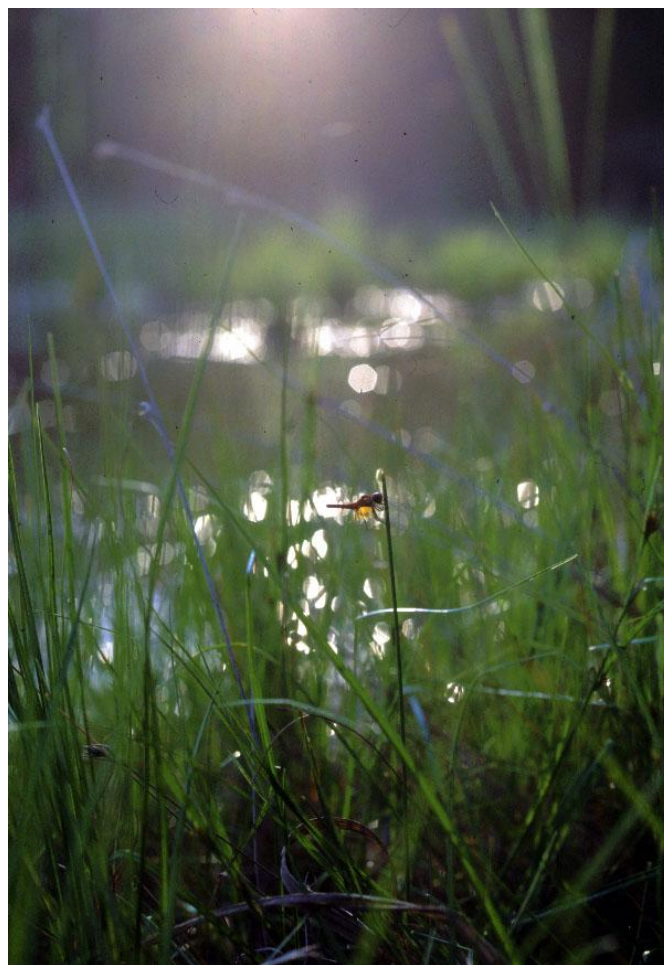
休憩をはさんで数回の打水産卵が行われると雌はまた草むらの方にもどっていきます。

2時から3時になると、雌も産卵にこなくなり、雄も草むらにもどっていきます。

朝、夕方にときたま舞い上がる飛翔を行うことがあり、小さなガや双翅目の仲間を口にくわえて捕食しているのが観察されます。

早朝

早朝には湿地周辺の草むらに雄同士が接近して群れている。縄張り争いもない。



早朝 朝露

気温の低い早朝、翅に朝露がつき、日が射して
気温の上昇するのをじっと待っている



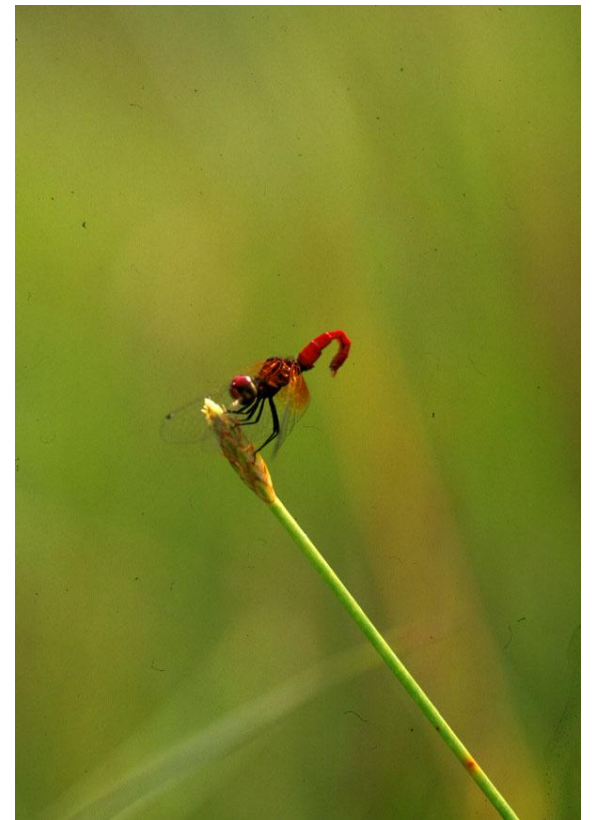
雌



雄

雄縄張りへ 移精

縄張りの形態は独立静止占有型で、9時前後に雄は縄張り地点に移動する。、
雌が産卵にくるまでに副性器へ精子を移す

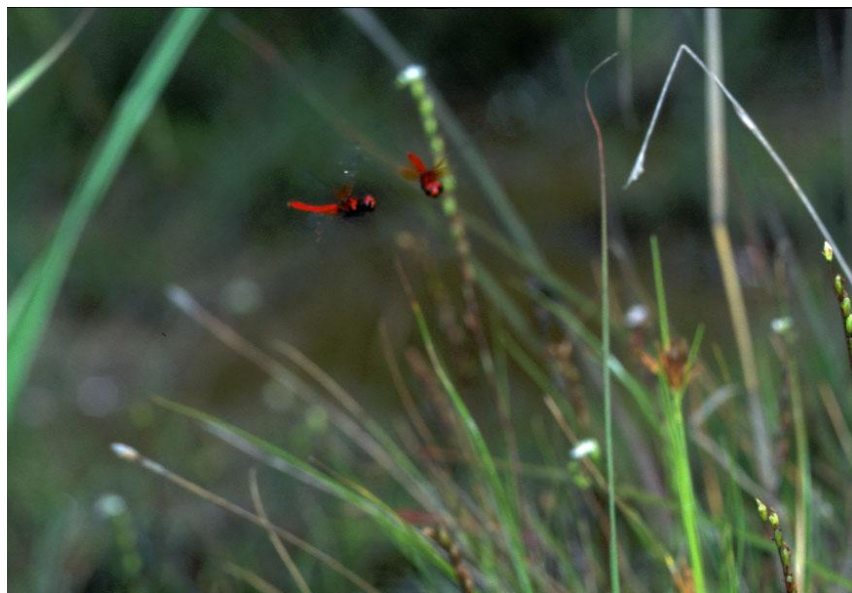


縄張り争い

産卵場所に適した場所程縄張り争いが激しい。
9時頃から縄張り地点に雄が移動し始め、3時
ごろには、また付近の草むらにもどっていく。
日が射すと非縄張り雄の動きが活発化し、縄張
り争いが激しくなる。日がかけると、一斉に草に
静止し、争いがなくなる。おそらく雌の産卵行動
は日が照って、気温が上昇する状況で活発化す
るようなので、それに雄の行動が支配されている
と思われる。

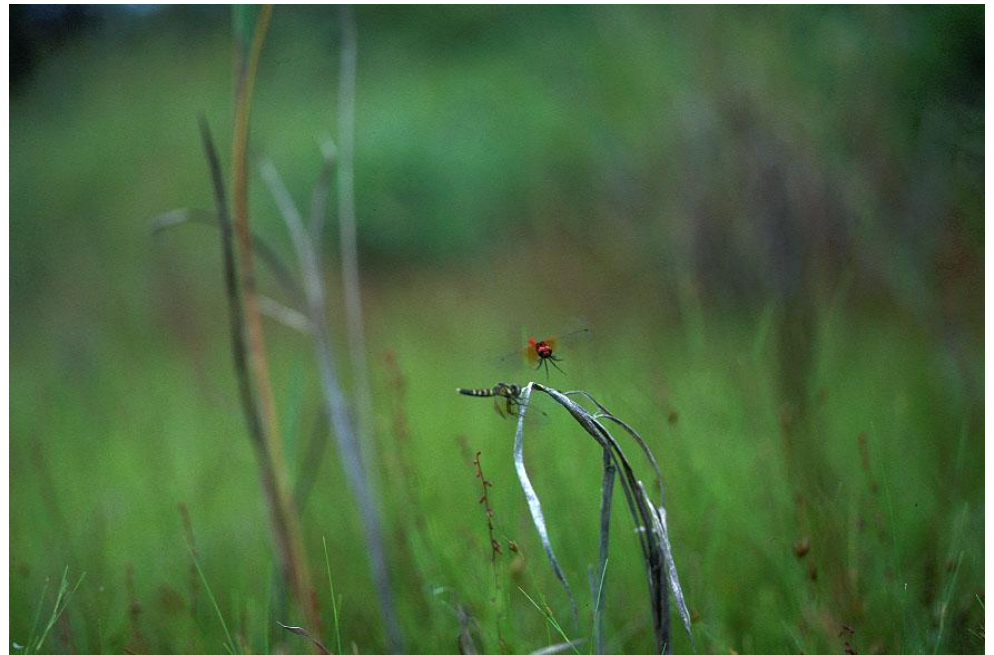


縄張り争い



交尾

雄は飛翔もしくは静止している雌の胸部を上から肢でつかみ、腹を曲げ上下付属器で雌の頭部をはさむ。雄は肢を離し、腹部を伸ばし連結状態となり、雌が腹を曲げ、生殖器を雄の腹部第2. 3節にある副生殖器と結合する。



交尾

雌の胸部をつかまえ、まさに交尾をしようとしている
ペアーに割り込もうとする非縄張り雄



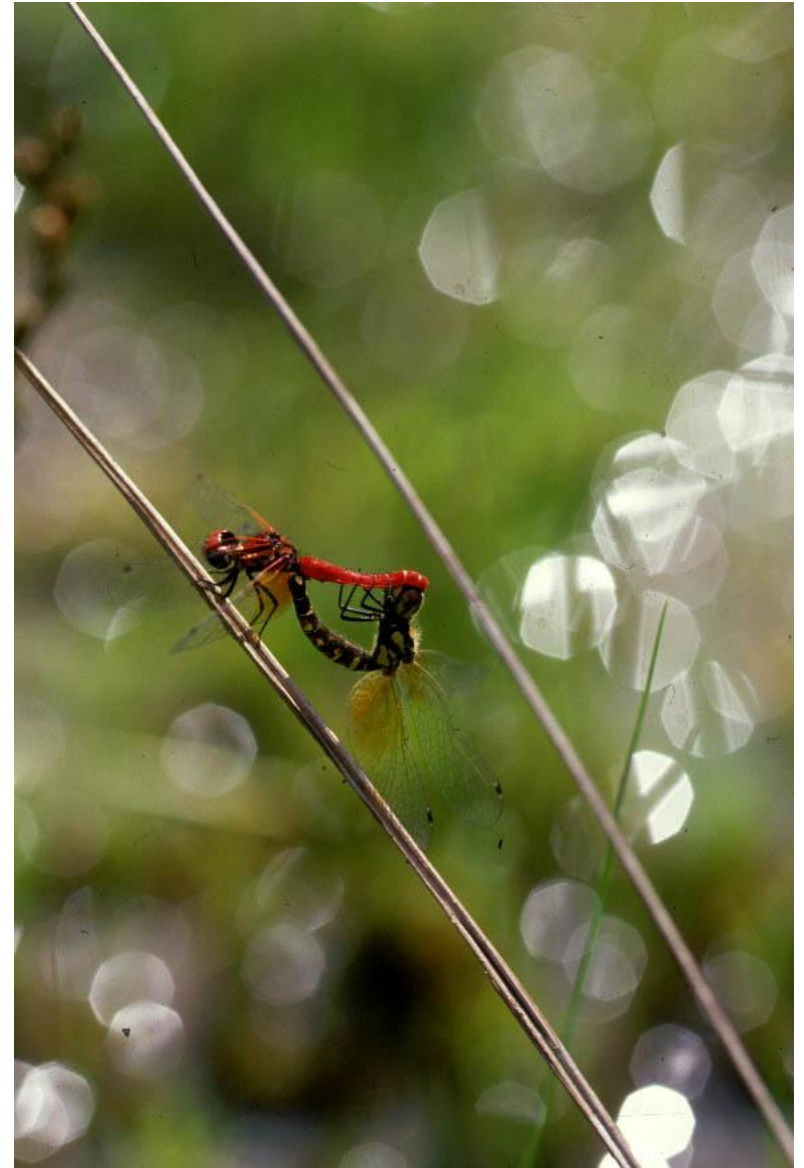
交尾

ハッチョウトンボの交尾は短い。
産卵にやってきた雌に空中で交尾を試みる
場合が多い。連結したペアーもゆっくり交尾
して折れない情况があり、他の雄が常に交
尾の機会をねらっているが、交尾の状態
で静止すると、他の雄は気づかない。



交尾

30秒程交尾の状態が続くと雌は付近の草に止まり静止状態がさらに30秒程続き産卵行動にうつる。



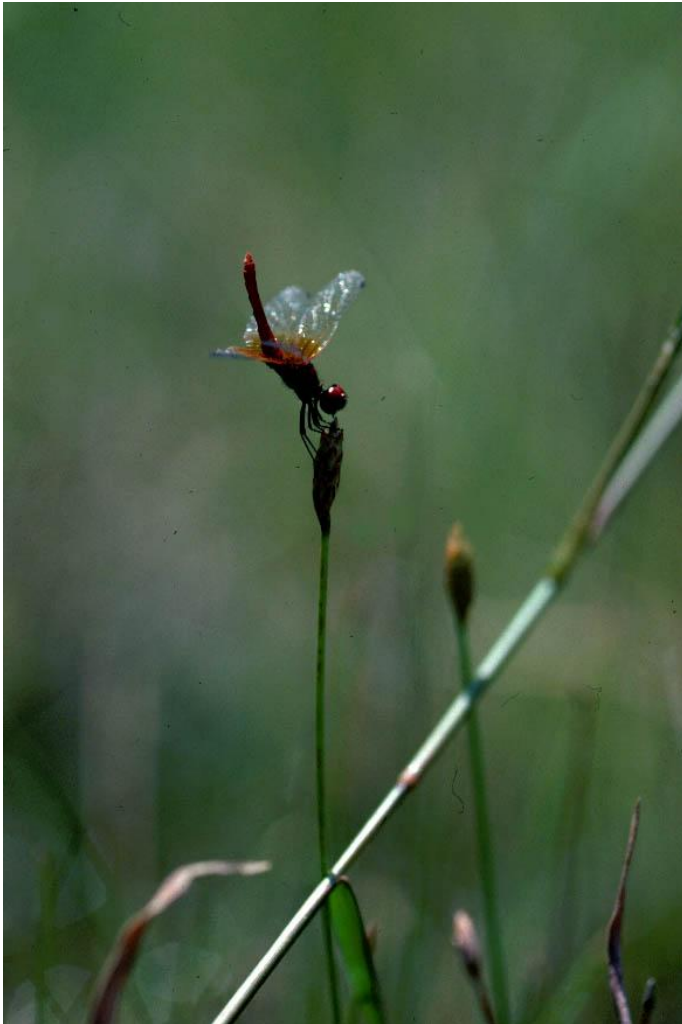
産卵

雌が打水産卵を数回している間雄は飛翔警護を行っているが、たまに非縄張り雄がやってきた交尾に至る場合がある。



受光量調節

7月に入って日差しがきびしくなると昼間の時間帯には、腹部を垂直にあげ、体表が直接太陽の光にあたる面積を小さくして体温が上昇しないような姿勢をとる。



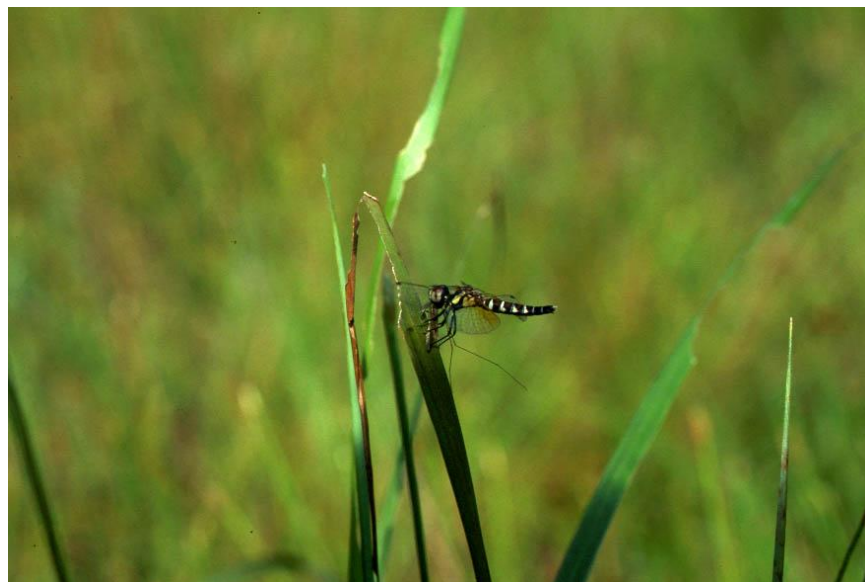
雄の受光量調節



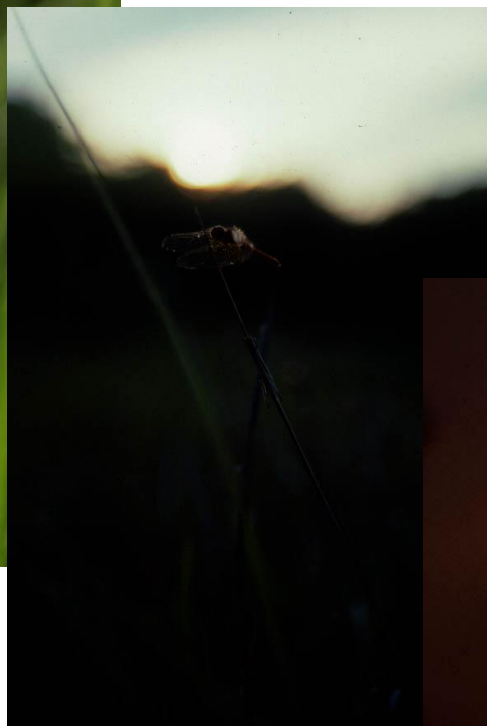
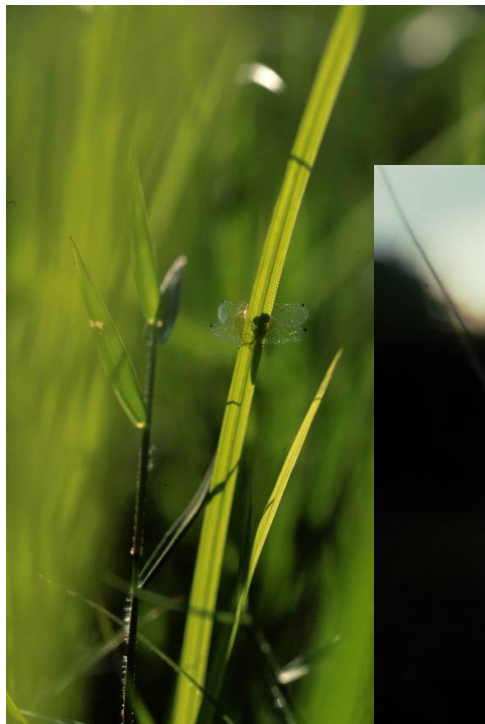
雌の受光量調節

捕食

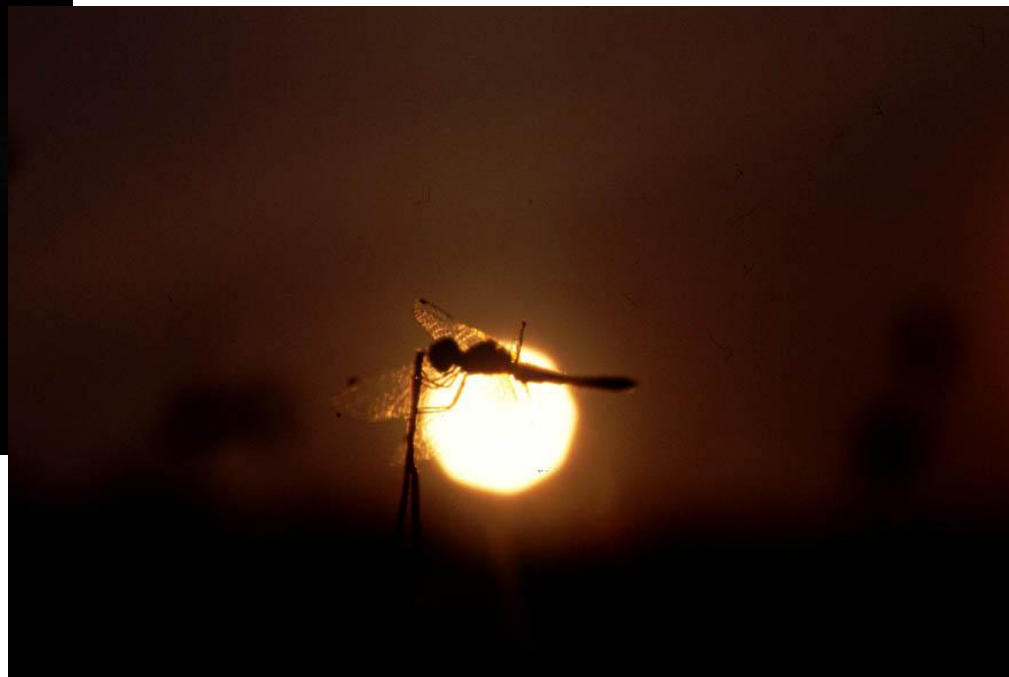
特に朝夕の時間帯に思い立ったように、上方に舞い上がるときがあり、その時にはたいがい、口に餌をくわえて噛み砕いている。
主な餌は小さなガ、双翅目の仲間、ヨコバイ類である。



一日の終わり 夕日

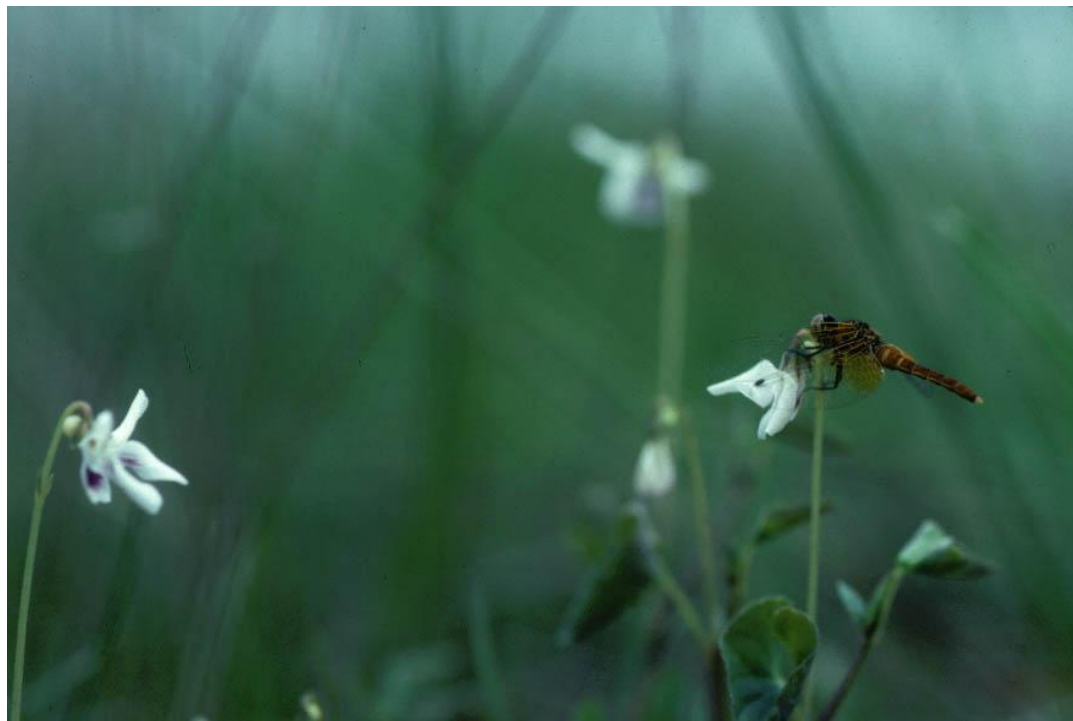


太陽の光が斜光の状態になる頃には
雄は草むらのねぐらにもどり、雌雄とも
に静止状態になる。

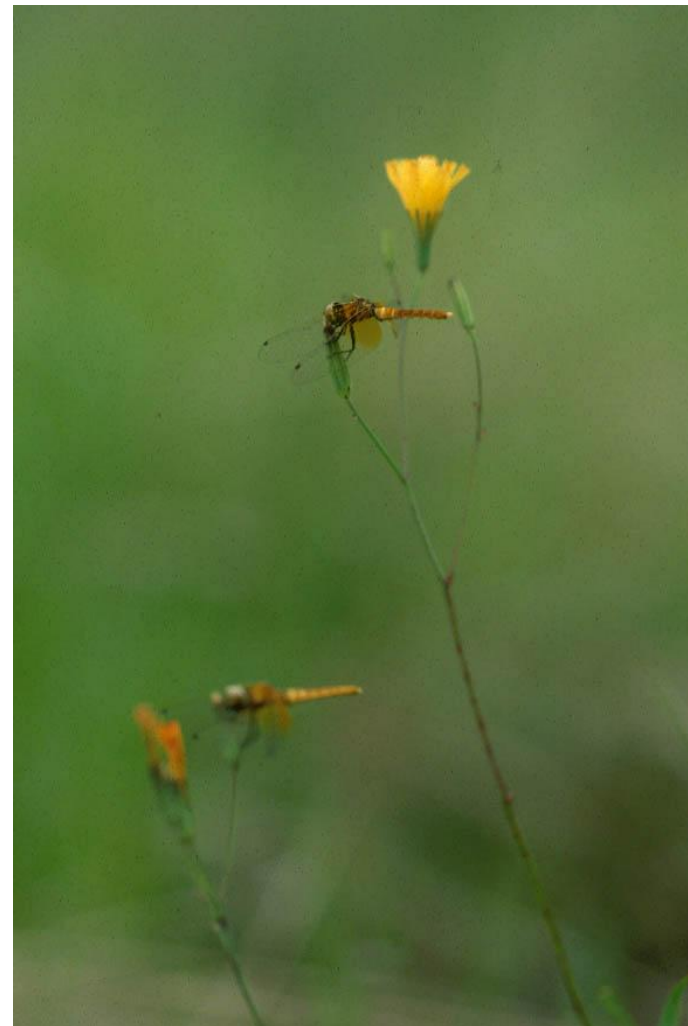


四季のうつろい 5月

ハッチョウトンボの生息する湿地には、食虫植物をはじめ
湿地特有の植物が見られ、5月頃から次々花を咲かせる

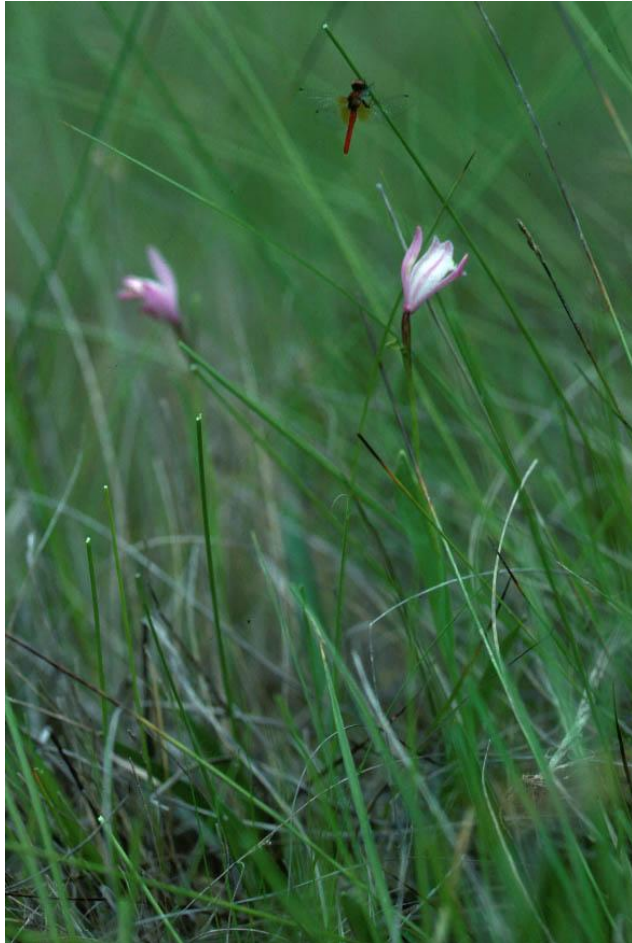


ツボスミレ

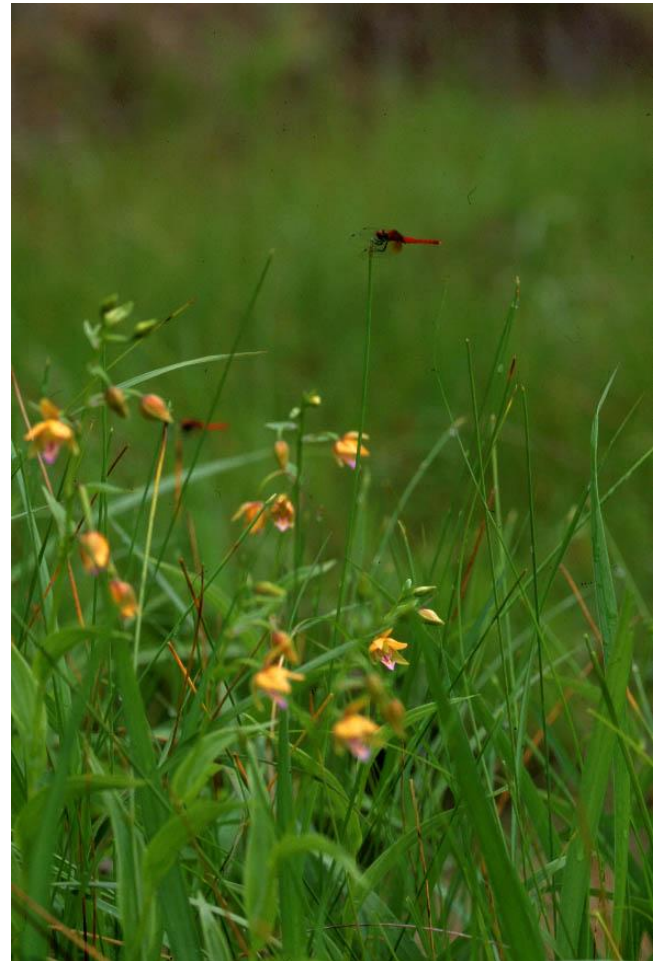


ニガナ

四季のうつろい 6月



トキソウ



カキラン

四季のうつろい 7月



モウセンゴケ



ネジバナ



ムラサキミカキグサ

四季のうつろい 8月

サギソウ



四季のうつろい 8月



イヌノヒゲ



コバギボウシ

オオシオカラトンボの雌と

他の生き物たちと



ホソミオツネントンボと



オオシオカラトンボの雄と

他の生き物たちと



ツノトンボと



アシナガバチと

他の生き物たち

ハッチョウトンボが生息する湿地には他のトンボの仲間も生息
あるいは繁殖活動が行われています



オオシオカラトンボの雄と雌



ハラビロトンボの交尾



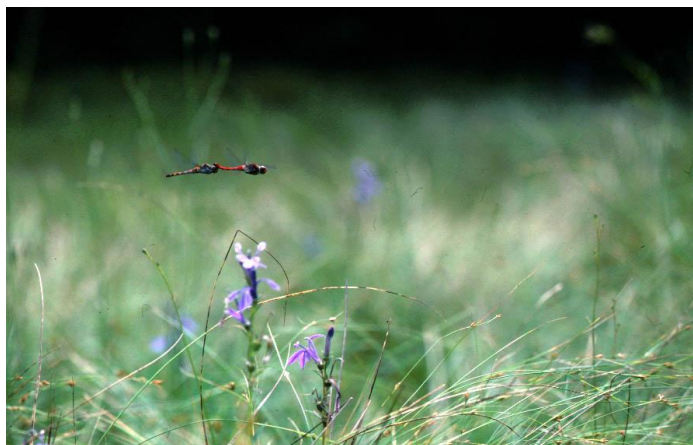
オオシオカラトンボの産卵



キイトンボの産卵

他の生き物たち

日本最小のハッチョウトンボ
が生息する湿地に日本最大
のオニヤンマが羽化し生殖
活動を行っている



サワギキョウとナツアカネの交尾



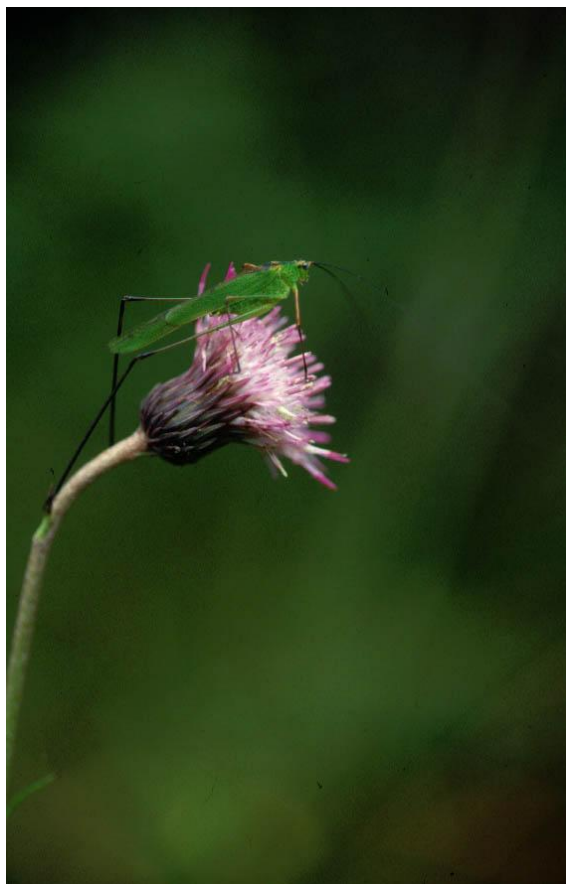
オニヤンマの羽化



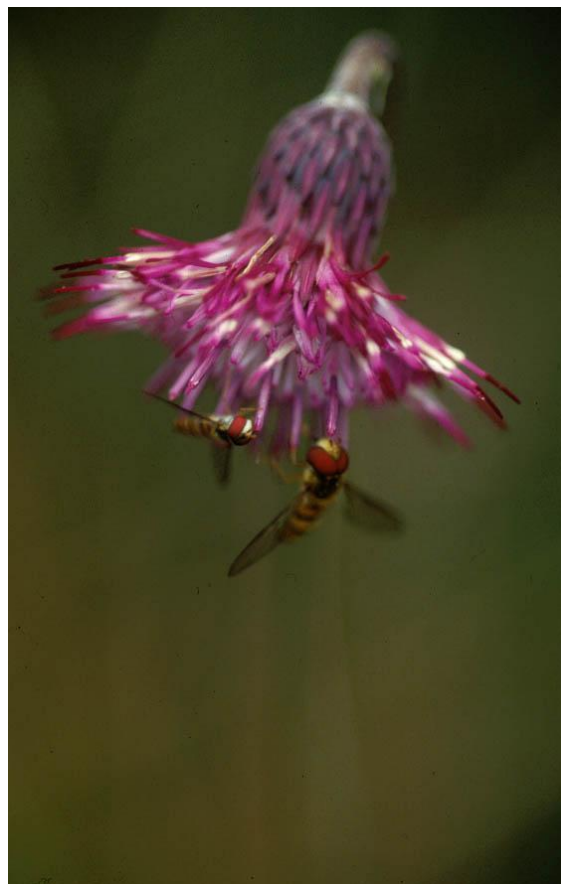
オニヤンマの産卵

他の生き物たち

湿地植物の花にいろんな虫たちが訪れる



キセルアザミとツユムシ



キセルアザミとハナアブ



コバギボウシとヒメクロホウジャク

他の生き物たち



タイコウチ

卵

産卵後孵化するまでの日数は7日から14日とばらつきがある。強制産卵での観察データしかないが、5月下旬の気温が低い時期は14日、8月になって気温が上がると、7日と倍のひらきがある。

産卵時、糸状の粘着物が認められるときがあり、これが何かは確認できていない。

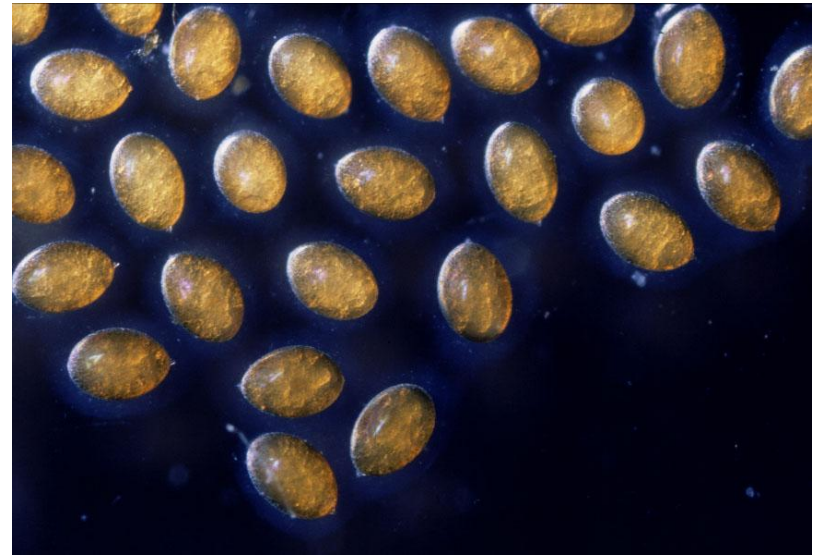
大きさは長い方で0.3mmと体の割に他のトンボに比べ小さくはない。

産卵直後は透明で時間がたつと褐色に変色する。前極にベディセルが認められる。発生中期に胚の反転が起こる。

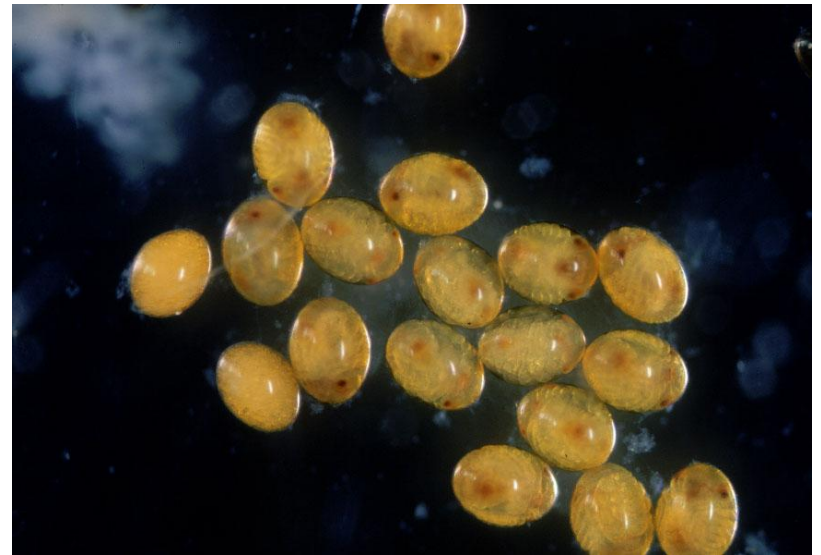
糸状の粘着物



産卵直後



産卵中期 5日目



孵化直前（産卵直後に比較し一回り大きく膨らむ）

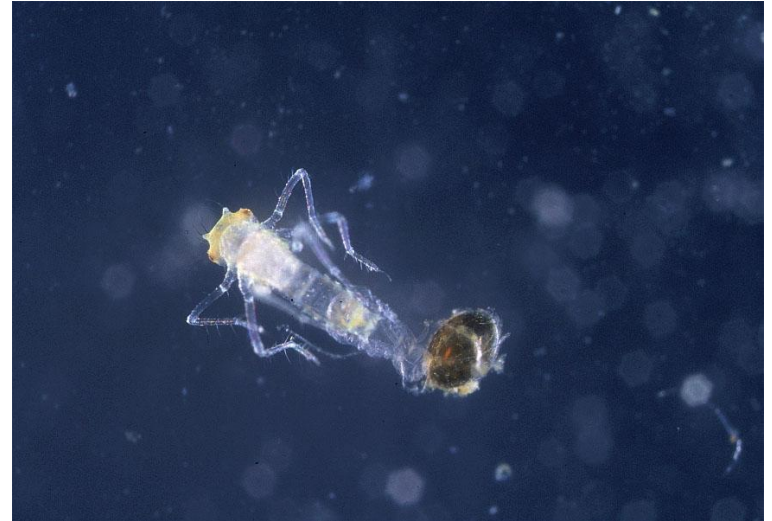
孵化

孵化間近になると卵殻内の赤い眼をした幼虫が動いているのが観察される
卵殻から抜け出すのに時間はあまりかからないが、抜け出すとすぐに、腹端
が卵殻にひっかかった状態で前幼虫から1齢幼虫に脱皮をする。そのとき肢
を抜ききるのに時間を用する。



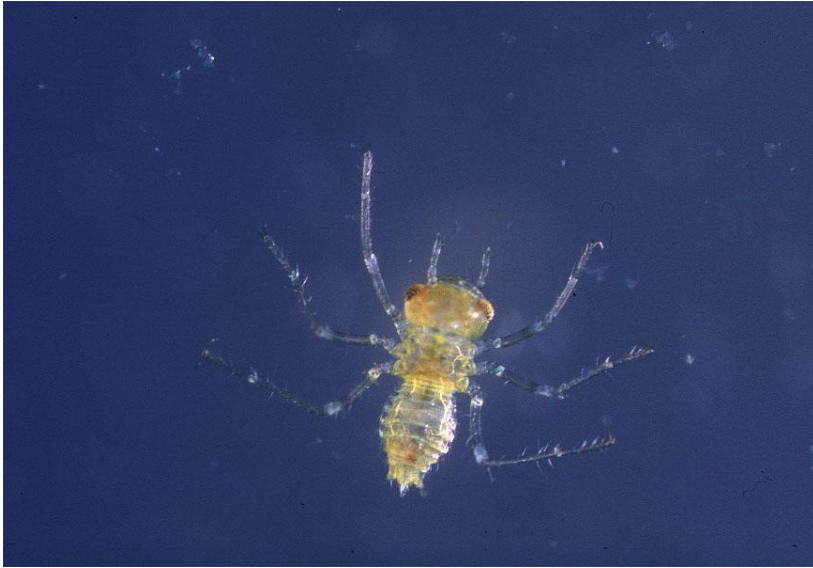
孵化

前幼虫から1齢幼虫に脱皮をした時には、腹部が細長い、しばらくすると短くなる
1齢幼虫は、活発に肢を動かし、動き回るようになる。
体は内部が見える白色透明状で、頭部に他のトンボの幼虫にも見られることがある
角状の突起が見られる。これはやがて脱皮をするなかで見られなくなる。



幼虫

幼虫の脱皮回数は種類によって、環境条件によって異なるがハッチョウトンボ
幼虫の完全飼育ができなかったので確認できていない。また、幼虫期間もばら
つきがあって1. 2年といわれているが、確認できていない



1 齡幼虫 0.7mm



4mm幼虫



2. 5mm幼虫



5mm幼虫

幼虫

ハッチョウトンボの幼虫はうすい褐色から濃い褐色、または緑褐色、頭が大きいめである。冬は幼虫で越冬し、同じ時期でも大きさにばらつきがある。



6mm幼虫



7mm幼虫



6. 5mm幼虫



羽化前幼虫8mm

幼虫脱皮

脱皮前には動きがとまり、殻が少し、緑っぽくなる。
羽化直後は体もやわらかく、緑色を呈する



羽化

ハッチョウトンボの羽化は倒垂型で夜間行われるが気温の低い発生初期、曇った日には朝方から9時頃にかけて行われる場合もある。朝方行われた場合1時間ほどで翅を伸ばす段階になる。背中が割れ上部が抜け出するのに10分ほどだがそのあと30分ほど休止に入り、体を上に曲げ腹部をぬきとり、翅の伸長腹部の伸長がおこり、翅を広げる。体色はうすい、羽化時翅がよじれたり、抜けきらず死んでしまう個体もある



羽化



翅がよじれた羽化個体

死

幼虫時代から成熟個体の間で、いろいろなことが原因で死んでいく。

羽化がうまくいかなくて死んでいる個体もときたまみかける。

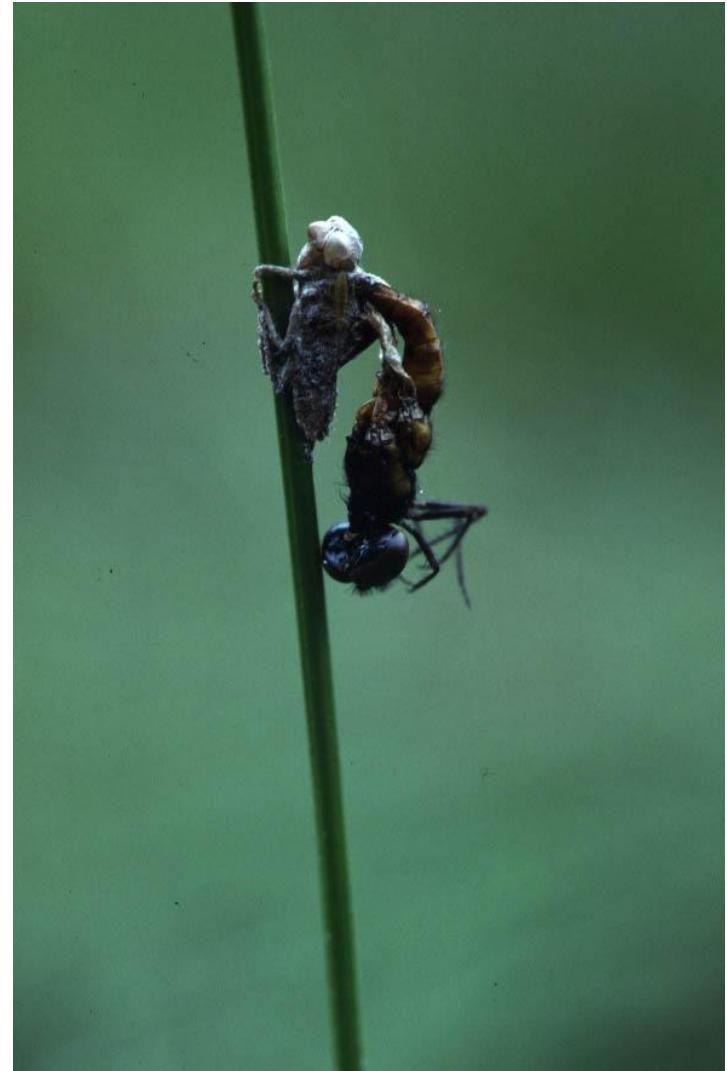
モウセンゴケが花をさかせる時期6月はモウセンゴケの粘液も多く、よく犠牲になっているのを見かける。

1番の犠牲はクモによるものが多く、徘徊製のクモをはじめ、水平垂直のクミの網にかかっているのをよく見かける。

捕食されているのを見かけた例でクモ以外では、シオカラトンボ、ムシヒキアブ、アマガエル、アメンボ等である。

寿命は30日ほどで、たいがいは1. 2週間と書かれた文献もあるが、確認できていない。

自然の状態で死んでいる状態は2例ほどしか見れていない。



食虫植物の餌食



モウセンゴケの粘液に捕まる

食虫植物の餌食

モウセンゴケの粘液に捕まる



天敵ニホンアマガエル

体長30mm程の小型のニホンアマガエルの餌食になる



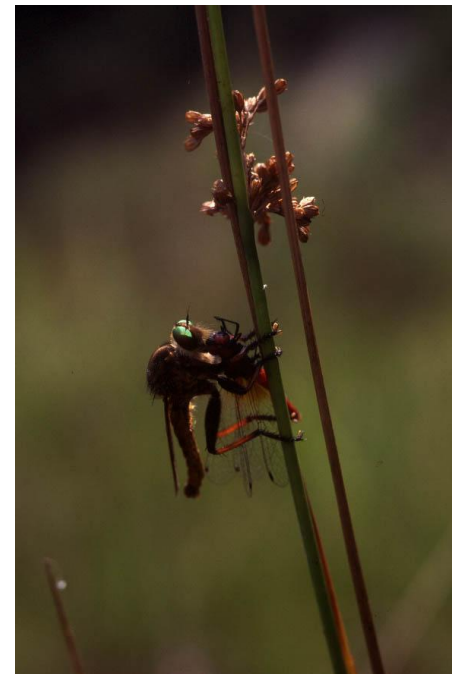
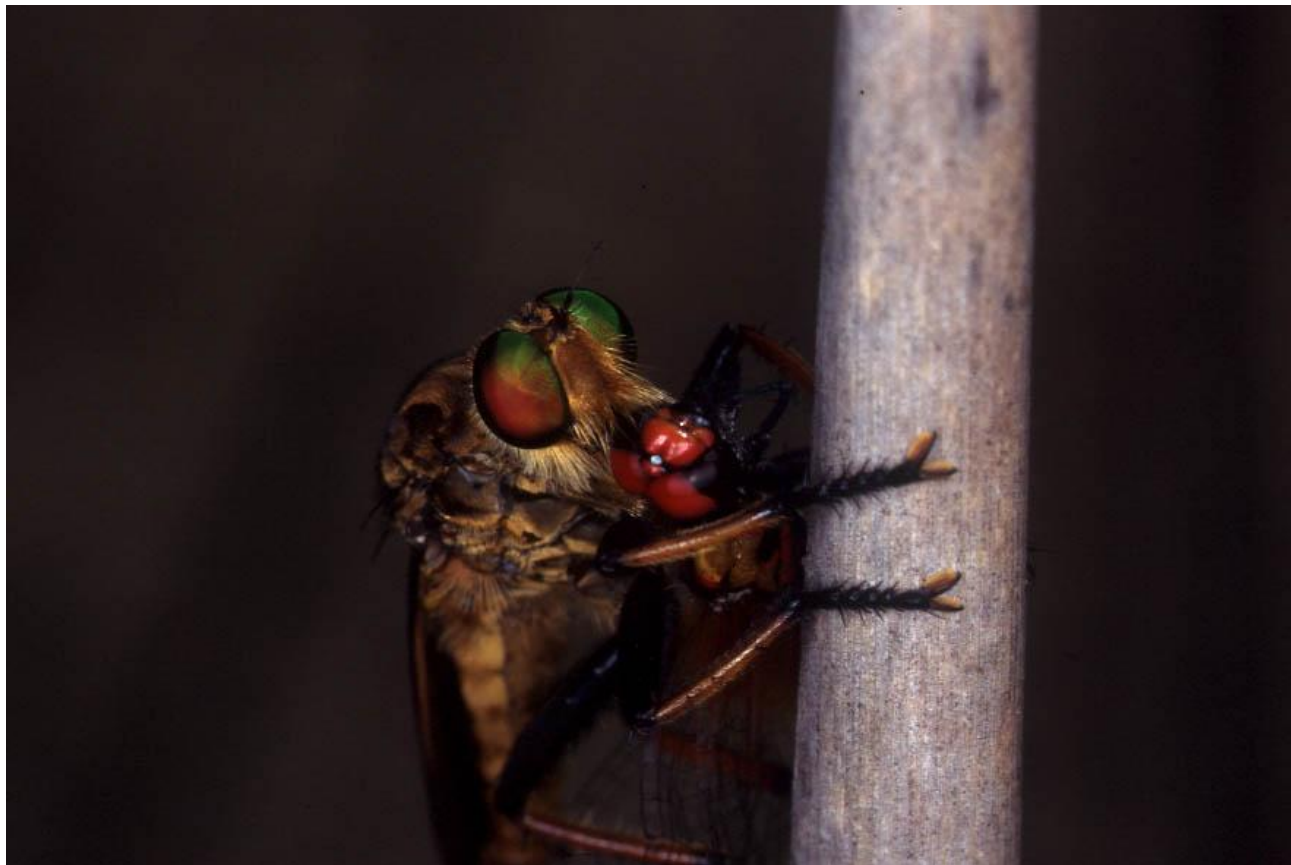
天敵シオカラトンボ

じっとしておれば安全だが飛び立つと同じトンボの仲間のシオカラトンボの餌食にもなる



天敵ムシヒキアブ

縄張り争いのために飛び立った瞬間ムシヒキアブに捕まり、草むらに運び去られる。



天敵カマキリ

肉食のカマキリにねられる。

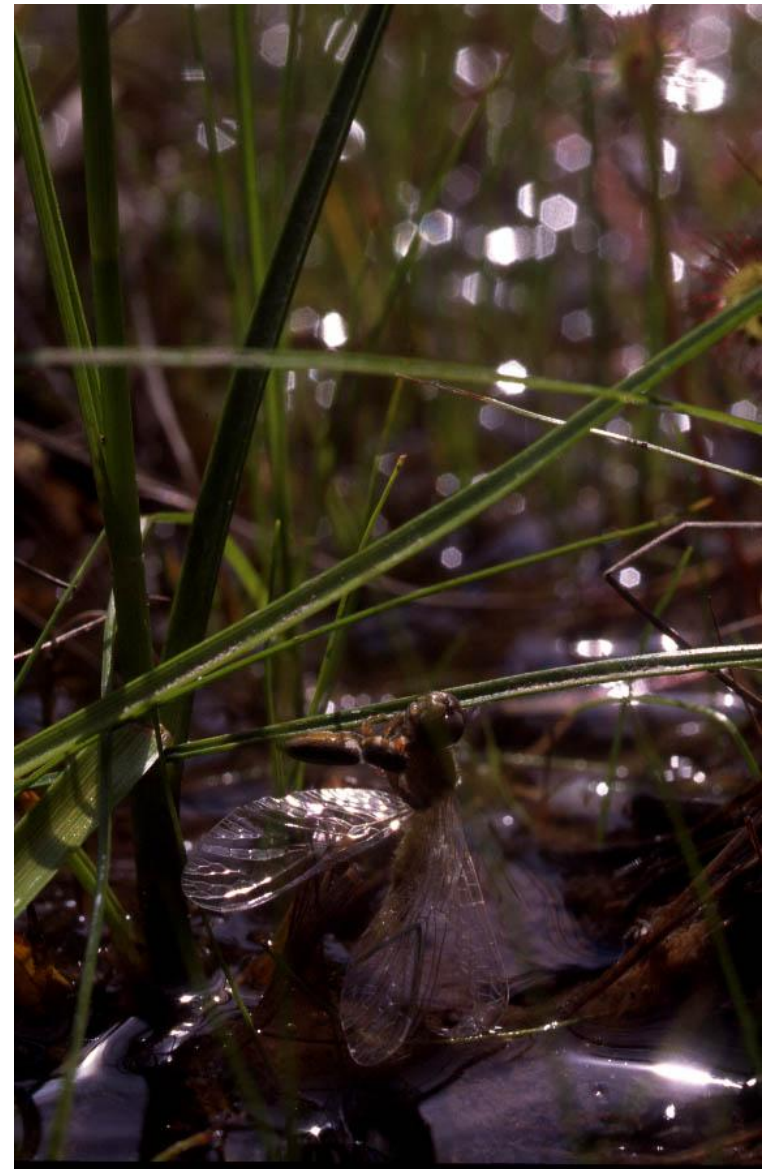


天敵アメンボ



天敵徘徊性グモ

徘徊性のハエトリグモの一種に羽化後
すぐ餌食になる。
無事羽化に成功したにもかかわらず
体が固まるのを待つ一番危険な時期
犠牲となる。



天敵徘徊性グモ

徘徊性のササグモ、キシダグモの仲間の餌食となる。



ササグモの仲間



キシダグモの仲間

天敵網を張るクモの仲間

ハッチョウトンボの発生がピークを迎える頃、湿地や湿地周辺の草むらにはいろいろな種類のクモの巣がはられる。縄張り争いに夢中になっている雄や、産卵のために飛翔する雌が、たやすく、そんな網にかかりクモの犠牲となる。漏斗網を張るヤチグモの仲間、垂直円網を張るコガネグモの仲間、水平円網を張るアシナガグモの仲間などの餌食となる。



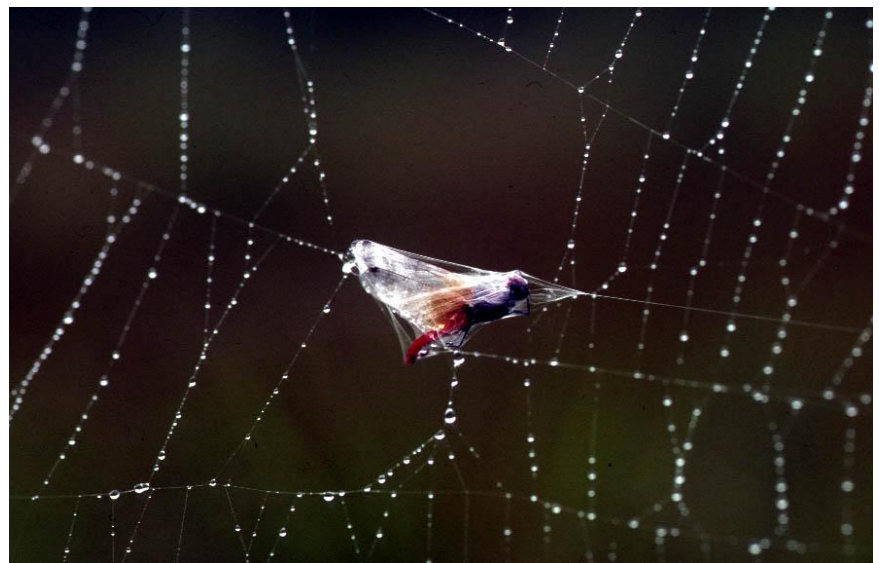
漏斗網を張るヤチグモの仲間



垂直円網を張るコガネグモの仲間

天敵コガネグモ

ハッチョウトンボが網ににかかり
振動を感じると、網の端にいた
コガネグモの仲間がすばやくクモ
の糸で包み込むためかけ寄って
くる。



天敵コガネグモ

ハットウトンボが網にかかるとすばやく網の主のコガネグモの仲間があらわれ、見る間に糸で包み込まれてしまう。



天敵アシナガグモ

水平円網を張るアシナガグモの餌食になる



旱魃

年によって雨量の差があり、雨量の少ない年には雄が縄張りをはり、雌が産卵をしていた水面も8月頃には干上がってしまう。それでも水が滲出ししている場所があり、完全に水面がなくなることはなく、夏の終わり少なくなった雄が春にはあまり縄張りをはらなかったそんな場所に縄張りを張っているのが見られる。



自然破壊

観察場所のうち2箇所ほどがモトクロスバイクが入る込むようになった。
小さな生き物など目についていないのだろうが、湿地の中の幼虫はかなり犠牲になっていると思われる。



自然死

寿命は1ヶ月程という資料があるが、この個体も寿命まで生ききったのか体がそのまま残って死んでいる状態にはほとんど出会わない。



資料

発生消長

裏六甲山地区3ヶ所における10年間のハッチョウトンボの消長を見ると、5月下旬から9月中旬に成虫の姿をみることができる。

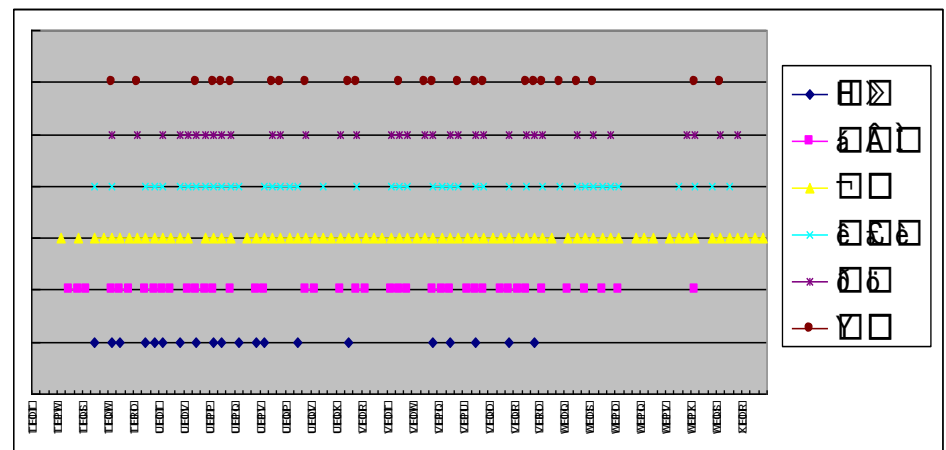
個体数の変動は正確には数えていないが、6月中旬から7月初旬がピークで縄張り争いもその頃が最も激しい。

8月中旬を過ぎても若い個体が見られることから羽化は5月下旬から継続的に続いており、生殖活動も5月下旬から8月下旬までだらだら続いている。

発生状況が長いが、個体数の変動や幼虫の状況をみると1年1世代であると思われる。

神戸市北区、三田市の3ヶ所10年間の記録

	田	山	山	山	山	山
山	TEQS	TEQP	TEPW	TEQS	TEQW	TEQW
山	VERO	WEPK	KEPR	WEQU	WERP	WEQS



卵について

産卵数、孵化日数については、自然状態のものは観察不可能であるので、人工産卵を試みて参考資料とした。

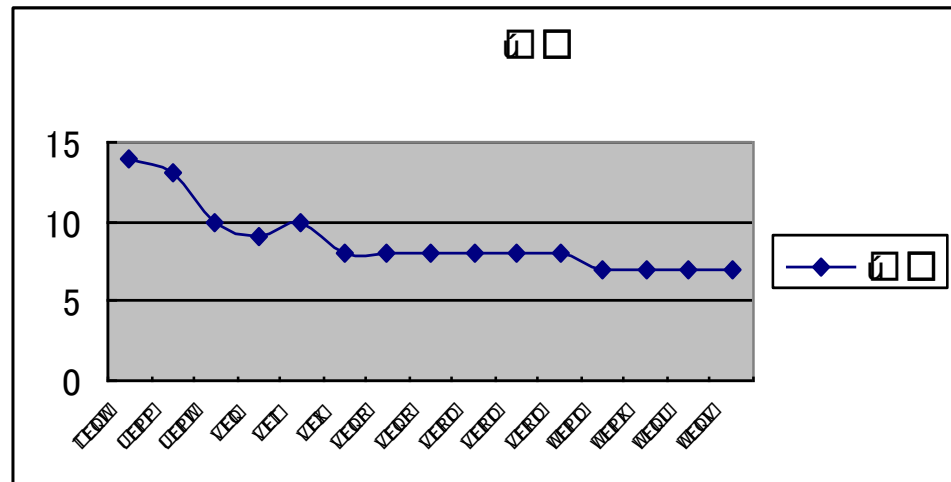
交尾状態のものでも、単独雌であっても発生はする、単独雌であっても、トンボの場合複数回交尾を行っている可能性が高いので、発生する確率が高いようである。

人工産卵による、卵の数は150から200の間が多く、トンボとしては少ないと思われる。卵は先の写真にあるように楕円形で、生んだ直後は白く、細めで体に比べ他のトンボの卵と比べても小さくはない(長0.3mm)。その日のうちに色づき茶色くなる。

日がたつにつれ、丸みがまし、少し大きくなる。

孵化は1日ほどのずれですべて終わる。シオカラトンボなどは、結構孵化の時期に幅があるがハッチョウトンボの場合はずれが少ない。5月下旬のまだ気温の低い時期は孵化に14日ほどかかるが暖かくなるにつれ8月には半分の7日で孵化するようになる。

孵化すると同時に前幼虫の状態から脱皮し1齢幼虫となる、最初腹の部分が細長いがすぐに短くなる。



幼虫について

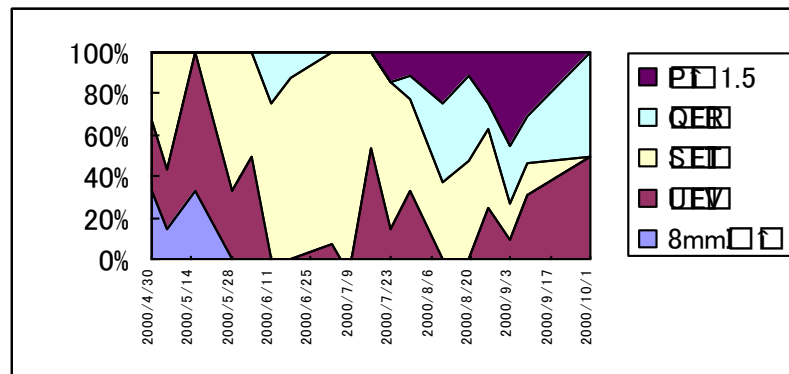
5月初旬より9月中旬にかけて観察場所B地点で、ほぼ1週間に1度の割合で、幼虫を採集した。その結果が下の図2である。

採集は均一にされていないので、個体数の比較はできないし、また採集漏れの可能性はあるが、少なくともどの大きさの幼虫がいたことといえる。

割合でグラフ化したが、やはり発生時期前には、終齢の割合が多いが、それでも4mmから7mmの幼虫も採集されており、ばらつきがある。また発生の後半になると1齢幼虫が見られるようになるのは卵から孵化しているものと思われる。

何回脱皮するかは、飼育できていないので、わからない。同じ種類でも、環境等の条件で脱皮回数が変わってくるということである。(普通8回から14回の脱皮)今回は体長でデータをとってある。

越冬は幼虫であり、文献では幼虫期間2年とかかかっているものもあるが、成長のばらつきはあるものの、飼育データがないのではっきり断定できないが1年と思われる。



撮影資料

トンボの採集方法、標本作成方法、幼虫の飼育方法等については他に詳しく書かれているものがあるので、ここでは、ハッチョウトンボの生態を撮影した機材や方法について記します。

今回のハッチョウトンボの撮影は、大きく分けて2つに分けることができます。野外撮影と屋内撮影で、成虫の生態は野外撮影、卵および幼虫は室内撮影となります。

野外撮影

ハッチョウトンボ自体小さなトンボなので、拡大撮影するためにほとんどマクロレンズを使っています。十分に近寄れる場面では50mmマクロやそれにエクステンションチューブをつけて等倍までの拡大で撮影しており、たとえば幼虫の羽化場面がこれにあたります。

成虫の生態では、あまり近寄ると逃げてしまうので100mmマクロまたは200mmレンズにエクステンションチューブをつけて撮っています。動きの速い縄張り争いなどはなかなか瞬間をとらえにくく、市販の赤外線センサーを使っ待ち伏せ方法等も試みましたが、タイミングが、なかなか合わずハッチョウトンボの動きも感知しにくく、結局手動でアングル、ピントを合わせつつハッチョウトンボの動きを追いかけてました。

周りの環境とハッチョウトンボを合わせて撮る場合、24mm広角レンズを使って、被写体に近づいて撮影しています。

動きがある場合はほとんど手持ちで撮影していますが、じっくり拡大撮影する場合や逃げるおそれのない場合は、ローアングルが可能な三脚、ローアングルファインダー、リリース、時には微妙なピント合わせにマクロスライダーを使用します。



野外での撮影

撮影資料

室内撮影

卵、幼虫を撮影するのは、小さいこと、泥中ということで野外での撮影が困難な状況にあるので、主に室内撮影となります。

強制産卵を行い、胚発生、孵化、幼虫、幼虫の脱皮を撮影します。

ハッチョウトンボの雌は交尾中のもの、単独のものにかかわらず腹端を水につけてやると容易に産卵し、発生します。時に産卵、産卵しても胚発生をしない場合もありますが、うまくいく場合の方が多いです。

卵は0.3mmとかなり小さいので高倍率接写となります。オートベローズにベ拡大撮影用のマクロレンズを使用します。35mmで2～5倍、20mmで4～10倍が可能で、撮影対象とするものの大きさで使い分けます。顕微鏡の鏡筒部分の先についているレンズ切り替えの部品を使い35mm、20mmの切り替えをしています。

撮影にはキャノンEOS650をFDアダプターを使ってオートベローズにつけライティングにTT自動調光のストロボを使用しています。

ベローズを最大伸ばし、倍率を上げるとかなり暗くなり、絞りを最大絞ると光量不足となるのでf8.0もしくはf11.0の絞りになります。

ピント合わせのための証明には、光ファイバー式の顕微鏡等のスポット照明装置を使用しています。



高倍率接写装置

撮影機材

野外撮影の主な機材

カメラ

CanonF-1

CanonEOSN-1

レンズ

FD50mmf3.5マクロ

EF100mmf2.8マクロ

EF200mmf2.8

Extention TubeFD25

Extention TubeEF25

SGMA24mmf2.8

ファインダー

アングルファインダーB

三脚

Velbon MINI-F

微動装置

Velbonマクロスライダー

レリーズ

リモートスイッチ60T3

室内撮影の主な機材

カメラ

CanonEOS650

レンズ

キャノンマクロフォト35mmf2.8

キャノンマクロフォト20mmf3.5

ベローズ

オートベローズ39~175mm

マウントアダプター

マクロレンズマウントコンバーターFD-EOS

ファインダー

アングルファインダーB

レリーズ

リモートスイッチ60T3

ストロボ

スピードライト540EZ

ライティングアダプター

オフカメラシューコード2

照明装置

ケンコー テクノライト



照明装置

エピローグ

長い期間ハッチョウトンボを観察し、撮影してきたが、一番最初にこのトンボに出会ったときのあまりの小ささに対するおどろきは、日々うすれはするものの、かわいさはかわらない。

小さいがゆえに天敵も多く、特に食虫植物のモウセンゴケやクモの仲間に捕らえられ犠牲になる個体数は多い。

小さいながら、縄張り意識は強く、しつこいまでに、縄張りを確保しようとする雄同士の争いは翅のすれあう音がかすかに聞こえるほど激しく、その行動には興味がつきることがない。

湿地という破壊されやすい環境のもと、湿地植物とともに、そっと大事に残しておきたいものである。

湿地じたいはそんなにおおきな面積ではないのだから、そんな小さな場所にひたむきに生きている生物はハッチョウトンボだけでなく多様な生き物がかわりあって平衡をたもっている。そんな環境を大切にしたい。

参考文献

- ・ 原色日本トンボ幼虫成虫大図鑑 北海道大学出版
- ・ 日本トンボ幼虫成虫検索図説 東海大学出版会
- ・ トンボのすべて トンボ出版 井上清 谷幸三
- ・ 神戸のトンボ 身近な生きもの調査運営委員会 青木典司
- ・ トンボの採集と観察 ニュウ・サイエンス社 枝 重夫

H a t t y o u t o n b o



2 0 0 0

H a t t a Y a s u h i r o