

マユタテアカネの交尾産卵寸描

昭和15年10月26日、日本動物学会京都大会その他の事情でのびのびになっていた川での仕事を、今日こそやろうと現場へ急ぐ途中、市原部落の南のはずれで、マユタテアカネ *Sympetrum eroticum* の産卵現場にゆきあつた。私には非常に興味ある光景であった。野外で仕事する私は、自分にとって新しいさまざまな事象にたびたびでくわす。そんな時一途に観察してみたい衝動にかられ、担当のしなければならぬ仕事といたばさみになって、ちょっと困った気持になるのだが、結局、そこへ坐りこんでしまうことが多い。このたびも川での仕事が季節をすぐすうれいがあるのを気にしながらも、26日はしばらく観察し、次の日1日だけをこの観察に当ててしまった。こういう次第で、このマユタテアカネの交尾産卵は、ただ行きずりにみた一断片にすぎないのだが、わが国では、アカネ属の他の種、たとえばアキアカネ *Sympetrum frequense* の交尾産卵について、2, 3報告されている(木下, 小尾, 1941, 上野, 1942)が、本種についてはあまり報告されていないようであるし、アキアカネと本種と比べてみると非常に似ているが、種の違いのためであろうか、いささか違うという事項もあり、また観察事項そのものにも相違があるので、なにかの資料になりはすまいかと思われてきて、あえて書き記すことにした次第である。

1 観察月日と観察場所

昭和15年10月26日, 27日

京都府愛宕郡静市野村市原部落の南はずれにある田圃の畝間の溜り水2筋。

水の幅は約 35cm, 長さは約 9m, 深さは 5~6cm, 田の畝は幅約 85cm で, ネギ, カブラおよびある野菜の芽生えがみられた. ここから約 50m あまり距ったところに加茂川支流の鞍馬川が流れている. 田圃は, 高さ約 15m の段丘面上にあり, 段丘崖には植林された杉が繁っている.

この溜り水は, 付近の灌漑用の溝からごく最近もれたものらしく, 水中には肉眼でみえる動物は, ほとんどいなかったが, 水際にはハシリグモ, カマキリバエ, カトリバエが少数みうけられた.

2 観 察

産卵動作

雄と雌とが直線状に連なって(図 1 A, 以後 A 形連結と呼ぶ)飛んでいる. いうまでもなく前方が雄, 後方が雌, 身体は水平に近い位置をとったままで大体 10~15, 6cm くらいの高さからスーと下ってくる. この際, 連結体の後方が垂れ下って地面に対して斜めになる. 2 匹の連なりの角度も変ってきて雄と雌の体軸間に少し角度がつく. さらに雌の腹部も幾分下方にまがるようである. こうなった時, 雌の腹部末端が地物の表面に触れるのであった. 土が水面から少し出ている, じめじめしている水際に多く触れるようである. 時には水際から少し上のやや乾いたところや, 水面そのものに触れることもあった. こうして 1 降下するごとに少しずつ移動する(その距離は未測定). 時にはやや高く舞い上って相当離れたところに移って, 再びこの動作を行なうこともある.

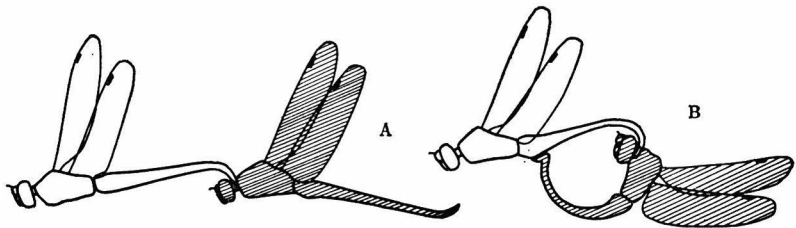


図 1 マユタテアカネの連結姿勢. A, A型連結. B, B型連結.

この際、雄も雌も同様に翅を動かしているようである。しかし雄の方が少しはげしく動かすようにも思われたが、肉眼的にはちょっと観察しがたい事項なので確言はできない。2匹の動作は非常に調子よく揃っていて「二身体」という感じがする。またこの動作は実に律動的でペースはストップ・ウォッチで測定したところ、約1秒間に1回であった。上下運動の連続回数は1カ所で37回あまり続けた番いもあったが、2～3回で移動した番いもあり、いろいろである。

産卵動作と思われるのを行なっている番いを捕えてもっていると、腹端から1粒ずつばらばらの卵を出す雌があった。雌の腹端がたびたび触れた水際の土を覗くと小さい粒がたくさんあった。すくいあげて験べてみると雌の腹端からでた卵と同じものである。産卵動作とみてまちがいないと思う。

産卵時刻

10月26日には11時20分頃ここを通りすぎたのだが、約15番いあまり、上に述べた動作をやっていたのである。その日の仕事が終わってからの帰りみち、14時頃にはこの情景はほとんどみられなく、15時まで約1時間の間に「動作」を行なったのは1番いだけだった。産卵時刻が定まっているのであろうか。そこで10月27日には9時頃からこの場所に坐りこんだ。2筋の溜り水で産卵動作中の番数を各観察時刻ごとに記録した結果が図2である。

すなわち、10時過ぎから「産卵動作」が行われはじめた。その数は次第に殖えて11時30分頃を最盛時刻として次第に減ってきて、13時を過ぎるとほとんど

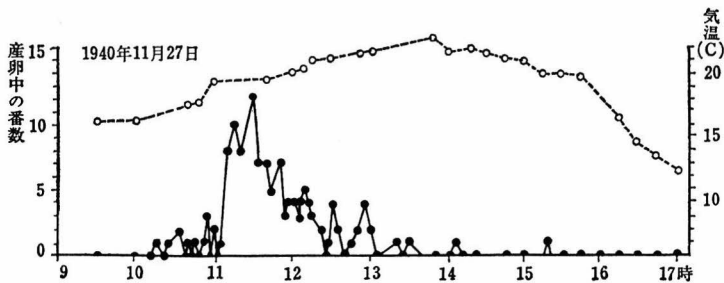


図2 産卵活動の時間による消長。

みれなくなった。

10月26日と27日との場合を比べてみると、26日にはちょうど最盛時刻にここを通り過ぎたが、帰りは終りの時刻にあっていたと解される。単なるその日限りの偶然ではあるまい。このトンボの産卵時刻は日週期的に定まっているものとしてよいと思われる。

観察場でみられた雌雄の動作の種々相

10月27日観察を始めた時刻には、このトンボは1匹も見当らなかつたが、10時頃になるとどこからともなく現われてきた。そうして15時40分頃には、このあたりから全く姿を消してしまった。

10時過ぎ、まず最初に現われたマユタテアカネは雄と雌とがループをつくって連なって（図2B、以後B形連結と呼ぶ）、やや高空を飛びすぎたものである。この連結は交尾姿勢だといわれているものである。続いて10時02分、B形連結の番いが1つ低空を飛んできて、付近に積み重ねてある竹竿の上にそのままの形でとまった。次いでそのままの連結で舞い上って付近を飛んでいたが、間もなく私の視野外に去った。

10時10分、B形連結がやってきたが、すぐに飛びさった。

10時15分、A形連結がやってきた。これがこの日、「産卵動作」を行なった最初の番いであった。そうして間もなく、雄と雌とは連結から離れた。離れたかと思うと雄はちょっとの間雌を追うたが、すぐ付近の土の上に下りてとまった。雌の方は高く飛び上って視野外に消えてしまった。

それから間もなくB形連結の1番いがやってきた。そうしてB形連結のまま「産卵動作」の時と同様な上下飛行を行なったが雄の体はどこも水に触れなかつた。ちょっとこの動作を続けて飛びさった。

以上はここに飛来するマユタテアカネの雌雄の行動の大略を観察順に述べたのである。以下言及した行動について少し観察を進めてみよう。

(1)「産卵動作」継続時間については詳しいノートはしてないが、5分とか6分とかいう場合があった。

(2)「産卵動作」後雌と雄とが離れてから、(イ)雄はちょっと雌を追うが、

付近の土または器物の上に下りる。雌は高く舞い上って飛び去る場合と、(ロ) 雄は同じだが雌もまた土の上に下りる。この場合、すぐに下りる時としばらくやや高く飛んでから下りる時とがあった。前の場合の方が多く、後の場合は稀のようであった。

(3)「産卵動作」後A形連結のままで、(イ)土の上に下りる。この場合、そのままで相当の時間じっとしているものもあり、しばらくして再び飛び上って「産卵動作」を行なうものもあった。後者の例で少くとも3回繰り返した番いがあった。その番いは“「産卵動作」をなんだか律動的に行なっていないようであったが、やがて土の上に下りた。しばらくしてまた始めた。前の時よりやや調子がよいようである。また土の上に下りた。しばらくしてまた始めた。あまり調子よく行なっていない。また下りた。また飛び上って「動作」を始めたが間もなく連結が解けた”のである。

A形連結で土の上にとまっている番いで、雄は翅を下してじっととまったままだが腹部が緩やかに上下しているものがあった。これは間もなく飛び上って正常な「産卵動作」を行なった(10月27日11時40分頃)。また雄は翅を下して土の上にじっととまったままだが、雌の翅は動いていて、身体を少し空中に浮び上らせたまま上下に動かしている番いがあった。しかし雌の身体全体が律動的に上下しているようには見えなかった。間もなく雌の翅が動くのがやんで身体は土の上に静止し、腹端も動かなくなった(10月27日12時過ぎ)。

これらの雌の示す動作は何なのであろうか。産卵か。そうだとすれば、実際卵を産んだであろうか。私は、これらを知ろうと努めたが、すべてわからなかった。

(4)この場所で、他の状態からB形連結になったものおよびB形連結でここへ飛来したもの:(イ)付近を飛びつづけるがやがて飛び去る場合、(ロ)しばらく飛んでいるがB形連結のまま土の上に下りる場合、(ハ)A形連結になる場合、(ニ)B形連結のままで前述した「産卵動作」類似の動作をする場合等がある。(ニ)の場合には、うまく行かないですぐ土の上に下りる場合、この行動をやっているうちに、雌の腹端が雄の生殖器から離れ、直線状に延びてき

てA形連結になり、律動的「産卵動作」が行われる場合があった。これについて雌雄が離れる場合、再びB形連結になる場合、A形連結のまま土の上に下りる場合がみられるのである。

以上述べたさまざまな状態を同一の番いで演じた場合があった。たとえば、10月26日14時過ぎ、B形連結が1組土の上にとまっている。それが飛び上って「産卵動作」類似の行動を行なった。雌の腹部はただちに伸びたが間もなく土の上に下りた。再びB形に連結した。しばらくして、飛び上って「産卵動作」類似の行動を行なった。2、3回上下したが今度は雌の腹部は伸びてこない。土の上に下りた。また飛び上ってB形連結のまま「産卵動作」類似の行動をする。雌の腹部はしばらくはループ状であったが、徐々に伸びてきた。なお続けて上下連動を行う。「産卵動作」になったわけである。しかし雌雄の調子がどうもうまく合っていない様子。間もなくB形連結になる。今度は土の上に下りないでそのまま「産卵動作」類似の行動を行なう。雌の腹部はちょっと伸びかけたがまたループ状に連結した。間もなく雌雄が離れた。

さきに10月26日14時から15時の間に「産卵動作」を行なった番いは一つであったと記したが、実は上に述べた番いがそれなのである。B形連結で「産卵動作」類似の行動をする場合、雄は明らかにその翅を動かしていた。雌は少しは動かしていても、平常の「産卵動作」の時ほどではないと思われたが、前にも記したように翅の動かし方の観察は相当難しいものであるから、確言はできない。いずれにしても、雄が大いに動作の主導性をとるものと思われられたのである。

観察場所でみられた雌雄の諸動作の時間的分布

前に少し触れたことだが、時間の経過にともなってA形連結であって「産卵動作」を行なわないもの、B形連結のものであって、および単独個体がこの付近でどのような消長を示したか。この消長の記録は数字で示し得るほどにはできなかったけれども、次に述べることにする。

前述したようにまずB形連結の番いがあらわれた。A形連結の番いがやってきて「産卵動作」を行なったのはそれから約15分後であった。このA形連結は

解けて雌は飛び去ったが、雄は地上に下りて最初の単独の雄ができた(10時18分過ぎ)。やがて「産卵動作」を行なうものが殖えてきた。それにつれ「産卵動作」を行なわないA形連結やB形連結および単独個体が殖えてきた。

時間が経つにつれて、A形連結のまま地上にとどまっているものが多くなったように思われた。単独のものは確かに多くなってきた。「産卵動作」を行なうA形連結が少くなるにつれて、それを行なわないA形連結、B形連結、単独のものも少なくなった。しかし前二者の減り具合に比べると、単独のものはそれほど少くならなかった。14時頃には「産卵動作」を行うA形連結、それを行なわないA形連結、B形連結はほとんど見当らなくなったけれども、単独のものはなお少数いた。しかし16時頃になるとこのあたりには単独のマユタテアカネすら見えなくなったのである。

単独個体の動作

付近の土やいろいろの器物にとまっている単独のものは、腹部の形および色彩からいって、ほとんど雄のみのようであった。このような単独個体がひらりと空中へ舞い上がる。それは付近を通過するA形、B形の連結組時、単独飛翅中の雌を少し(疑わしいので確言できないが時には雄)、追うのである。そうして2匹が絡みあうとバサバサと翅の触れあう音がする。また別段トンボを追うようには思われぬ時もあった。この場合、餌になるものを追うのだと思われる時があった。ついで多くの場合単独のまま元位置に舞い下りてくる。時には単独の雌と交尾したものもあった。また連結した番いを追う場合、相互が絡みあった瞬間、連結がとけ、再び連なったように見うけた場合があった。連結したのは単独の雄か、もとの雄かどうかは、もちろんわからなかった。いずれにしても交尾した場合は少なかった。

10月26日には1個体が単独で「産卵動作」類似の上下運動を行なっているものは1回もみうけなかったが、10月27日には9時から17時までの全観察時間を通じて3回みうけた。すなわち、

(1) 10時25分頃、土の上にとまっていた単独個体が飛び上り、1~3回水際に触れるか触れないかの位置まで下りる運動を行なって、再び付近の土の上に

下りた。降下するたびごとに身体の後方が垂れ下るのである。腹部の色彩，形から目撃で雄と判定した。

(2) 10時47分，土の上にとまっていた単独個体が飛び上り，水面上で上記の「産卵動作」類似の上下運動を行なって土の上を下りた。これも，腹部の色彩，形から目撃で雄と判定した。

(3) 11時に近い頃，単独で6，7回実にはっきりと「産卵動作」類似の上下運動を行なったものがあった。腹部の色彩，形から目撃で雄と判定したが，捕えてみるとやっぱりそうであった。

3 問 題

以上の観察は断片的であり，不徹底の点が少くない。それゆえ，これからなんらかの結論を得ることは早計と思われるけれども，そのうちにおのずから含まれている「問題」を求めてみることはゆるされると思う。

(1) アキアカネの産卵は木下，小尾によると連結状態（私のA形連結状態）でも，単独の雌でも行なわれて，両者の割合は前者の場合の方がはなはだしく93%を占めている（原著には後者が4%と記してあるが印刷のまちがいらしい）。そうしていずれの場合でも，私がマユタテアカネでみたのと同様な律動的上下運動を行ないつつ産卵するのである。

マユタテアカネではどうか。10月27日の産卵時刻を通じて3回単独個体が律動的上下運動をするのをみた。そうして（1回は手にとって，2回は目撃で）その腹部の形および色彩から雄と判定した。この判定にして誤りがなければ，単独で産卵する雌はなかったことになる。この点問題があるが，たとえ雌であったとしても，アキアカネの場合と同じく，産卵はほとんど全く連結状態で行なわれることはいえる（木下，小尾の計算方法，すなわち各観察時刻での産卵中のものの合計によって比例をだすと98%弱と2%強となる）。

実は私はA形連結で律動的上下運動を行なっているものを「産卵」しているものとしたのである。ところで，たといA形連結の番いでも律動的上下運動を

ともなわないでは、産卵は行なわれないものなのか。A形連結で土の上にとまっていた番いで、雄は翅を下して静止しているが、雌は翅を動かしてその身体はやや空中に舞い上っており、腹端は上下に動かしている。雄は静止をつづけている。雌は間もなく翅をとどめて土の上に静止した場合があった(既述)。また、A形連結で雌雄とも翅を下して土の上にとまっている。しかし雌の腹部は上下に緩やかに動いている。間もなくA形連結のまま舞い上り正常な「産卵動作」を行なった場合があった(既述)。これらの場合は「産卵」をもよおしているかに見えたが、実際に産卵が行なわれたかどうか不明である。「産卵動作」中の連結体を捕えてもっていると、卵をだした雌があったから、産卵できるものと思われるけれども、この場合雌雄の様子的时间的経過からしても、マユタテアカネでも、産卵は連結状態で律動的上下運動にともなうのが正常と言い得るかと思う。

(2) 正常な「産卵動作」をみていると、律動的上下運動はどうしても雄の動作によるものと思われてくる。

土の上に下りているA形連結の番いの雌が産卵をもよおしているかに見えた場合、雌の身体は浮び上っているか、別に律動的に上下しているとはみえなかった。雄が飛び上ると正常な「産卵動作」になった。これからも、律動的上下運動は雄の動作によるものと思われる。B形連結で行われる「産卵動作」類似の上下運動をみても、同様な思いがする。

以上の場合を連れ合わせてみると、マユタテアカネの産卵は、雌雄連結体で律動的上下運動にともなう行なわれるのであるが、雄の動作によってはじめて律動的上下運動が行なわれ、後れて産卵が行なわれると思われてくる。またかように各場合を連れ合わせてみると、単独で上下運動を行なったものが雄であっても(あるいは雄であってこそ)、筋道がよく通ると思われるのである。

(3) A形連結体の律動的上下運動は実に調子よく、相当時間続く。ところがB形連結での上下運動は、なんとなくぎこちないし、長くも続かないことは前述した。

ところで、B形連結でぎこちない上下運動をしているうちに、雌の腹部がル

ープ状態から延びてA形になると、上下運動が調子よくゆきだした場合はあった(前述)。

この調子よきときこちなさは何によるのか。両者を比べてみると、いうまでもなく、連絡の仕方がちがいが、連結体の形がちがっている。このため連結体の重心の位置が違っていることが考えられる。また、A形連結では雄と同様にとは確言できないが、ともかく雌も翅を動かしているが、B形連結ではどちらかといえば、雌の翅は動いていないという方が適当のようである。この相違は連結体の浮力の相違をきたしはすまいか。そこで調子よきときこちなさは、これらの相違による純物理的のものとも考えられる。

A形連結で、ぎこちない上下運動を行っていた番があった。間もなく地上に降りる。また飛び上って始める。すぐに下りるといった場合があった(既述)。この場合のぎこちなさは、疲労による雄の上下運動の調子悪さに(こう解し得る場合があった)、また雌の方の動かし方の不適當といったものによるかも知れない(これらの判断は肉眼では不可能である)。しかして、雌の翅の動かし方いかんは雌の側の問題である。

上下運動をやっているB形連結がA形になる場合や、A形になりまたB形になる場合があった。A形になっても調子よい場合ときこちない場合とがあった(既述)。それらの相違は純物理的に解釈できるかも知れぬが、A形からB形になるのは雌の側の問題である。

律動的上下運動が、雄の動作によるものとしても、それに応ずる状態が雌の側に生じていなければ調子よくはゆかないだろう。B形からA形になる場合、雄の1降下ごとに、雌の腹部が次第にループ状から直線状に延びてきたことから、雄の上下運動の律動が、雌のこれに応ずる状態を促進させるものとも思われる。

この雌の側の状態とは一口に言えば、いわゆる「産気づき」の状態であろうか。そうして外観ではA形に連結し、翅の動かし方その他の動作が雄の上下運動の律動に共働する状態でなければならぬ。ところが雌の側で「産気づき」の状態になっても、雄の方が律動的上下運動を行なう状態になっていなければ

ば「産卵動作」は行なわれなければならない。また既述したように、そう解せられる場合はあったのである。上下運動を行なうべき状態と雌が産卵すべき状態とが一致した時（その時には雌の身体の位置、翅の動かし方等々、すべてのものが雄の上下運動に共働する状態になっていて）、「二身同体」ともいうべき調子よい律動的上下運動が行なわれ、雌はあたかも雄の身体に連なっている卵を入れた器物にすぎなく、たとえていうと、仁丹の粒が容器の穴から一振りごとに出てくるように、雄の上下運動につれて卵が振りだされるものという感じさえ抱かせるのだろう。雌雄おのおの勝手に「産卵動作」に状態づけられていて、偶然相が一致するものであろうか。

(4) このトンボの産卵時刻は、すでに述べたように、時間的に定まったものらしい。この日周期はもちろん外的条件に規定されているだろうが、上述の雌雄の諸状態から時間的に産卵動作に状態づけられるものとも解せられる。何かを契機として時間的に生じ消えて行くものであり、雌雄によってその時間的消長が多少くいちがっているものとも考えられる。その契機をなすものは何であろうか。私はいろいろの点から交尾ではないかと思う。

(5) 観察場で交尾した番いはあるにはあったが、ごく少数にすぎない。大多数は前に述べたようにB、A 連結体で（最初の間はB形連結の番いであった。すなわち交尾中の番いであった）。ある場合にはどこからかこの場所に飛来してきた。そうしてある時刻になるとどこかへ飛びさったのである。

そこで、交尾がいつ、どこで行なわれるか、産卵後どこへ去るかが問題となる。そうして、どのような時間的経過を経て雌雄が産卵動作に状態づけられるか。

アキアカネは木下、小尾によると「午前8時前後から10時までの間に交接する。そうして両性は環を作って相交わるとたちまち地物に止まる。この受精している時間はおよそ6～13分、後再び相連なって飛び、やがて産卵を始める」ものである。しかし交尾の場所は明記していない。マユタテアカネについては私は資料をもたない。だがこの場合、私はアカネにみられる群飛現象を想起し、これと関係づけて観察するの必要を感じる。

交尾場所から産卵場所へ飛来する時の連結状態での飛翔方向の決定。これは雌雄の役割が問題となる。雄があずかるものと思われるが、雌が自身で「梶」をとることも考えられて、肉眼による観察では解答は得がたいのではないかと思われてくるのである。

【付 記】

1. 産卵場所について——今西錦司、近藤鶴彦両氏も同じ頃、マユタテアカネの「産卵動作」を観察された。両氏の談話によると産卵場所は、今西博士の場合には京都大学本部構内の雨降りの一時的水溜りであった。近藤氏の場合は京都市の東北郊一乗寺付近の道路下の雨水の溜りであった。私の場合もまた、田圃の畝の間の一時的な溜り水である。私はまた、浅い永久的と思われる水溜りの下で「産卵動作」を行なっているのを目撃した。この点はアキアカネと同じであるらしい。

2. 気象状態、その他——気温と湿度と照度とを測ったが、温度は図2に記入しておいたが、湿度および照度は観測器具が途中で故障したため記録できなかった。

そこで天気の大体的様子とマユタテアカネ以外の動物の活動について述べておく。

10月27日観察を始めた頃は晴天、微風で、草はしっかりと濡れていた。観察場所は一様に光線をうけていたが、マユタテアカネの姿は見られなかったが、シジミチョウの類、ハナアブなどが飛び、スズメ、モズ、カケスの鳴き声が聞こえ、空にはトビが舞い、エンマコオロギの姿もみかけた。ちょうど取りいれ時であったから稲を刈る人たちの話し声が微風に乘って聞こえてきた。

午後、マユタテアカネは次第次第に姿を消してきた。16時頃になると太陽は山の端に入ろうとする。私の坐っていた場所はかげり始めた。風はほとんどない。あたりはだんだんとしめっぽくなってきて、ノートの紙面がしっかりと水ばんできた。17時頃になると、*Spaniotoma* sp., *Trichocera* sp. が盛んに群飛を行ないはじめた。観察場所からやや離れた市原部落から、何を焼いているの

か、野火の煙が低く流れてきて、私のいる場所から東へ半丁あまりはなれた寺の裏山の裾を這っている。田圃に働いていた人たちも次第に少なくなってきた。私の小観察もここで終りとしたのである。

私は財団法人岩垂奨学資金を受けているものである。記して同会に感謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

- 木下国太, 小尾充雄 昭和6年: アキアカネ *Sympetrum frequens* の生活史, ならびに幼虫の成長について.
動物学雑誌, 43, 362—368.
- 上野春雄 昭和17年: アキアカネ *Sympetrum frequens* Selys の産卵に就いての小観察.
植物および動物, 4.
- Wesenberg-Lund, C, 1913: Odonaten-Studien. Intern. Rev. Hydrobiol., 1913, 155-228, 373-422.

