

和田山町糸井溪谷における ムカシトンボの観察記録

山崎喜彦

はじめに

糸井溪谷は円山川の支流糸井川の最上流に位置し、床尾山（839m）を源に南西に流下し、四季を通じて水量の豊かな山地溪流である。流域には国指定天然記念物の「糸井の大カツラ」が生育しており、一帯は出石糸井県立自然公園となっている。しかし、自然林が残っている場所はほとんどなく、山地の大部分は杉の植林地である。

ムカシトンボの観察は1985年で3年目を迎えるが、これまでは成虫の飛翔行動や産卵行動にばかり目が向いており、生活環の大部分を過ごす幼虫期について無関心であった。ムカシトンボを語るのに幼虫抜きではいけないと気づき、1985年は幼虫の採集にも取り組んだ。1985年はムカシトンボの生態をさらに詳しく調べるとともに、幼虫の生息場所と成虫の活動場所や産卵場所との間にどのような相関があるかを調べることを目的として調査した。

1. 幼虫について

幼虫の採集は、まだ木陰に残雪のある1985年3月16日から成虫の出現が初めて確認された5月3日までの間に延11回行った。採集方法は、底面25cm×25cmのちりとり型金網を流れの底に受け、上流側のレキをめくったり、レキとレキの間にひっかかっている落ち葉などをほぐしながら網に入れた。今回の採集では8～14齢（終齢）（Fig. 1）の幼虫64個体を得た（Table 1）。このうち11齢から13齢までの幼虫は56個体採集され、全体の87.5%を占めた。

（1）生息環境

糸井溪谷では底質は角ばった大レキや中レキが主である。河川形態は、段が続く白波が立つほどの速い流れと小さな淵とが小さく連続しているAa型（可児，1944）である。流量は雪溶け時期の春先に多いが、年間を通してあまり変動がなく安定している。水温はⅠ・Ⅱ・Ⅲの溪流の合流点で測定した。成虫の活動期には約10℃前後に保たれており、冬期（2月16日，15:20）には2.4℃，夏期（8月18日，10:30）には19.5℃を記録した。植生は直径30cm前後の杉が主に植

Fig.1 ムカシトンボ
14齡(終齡)幼虫♀

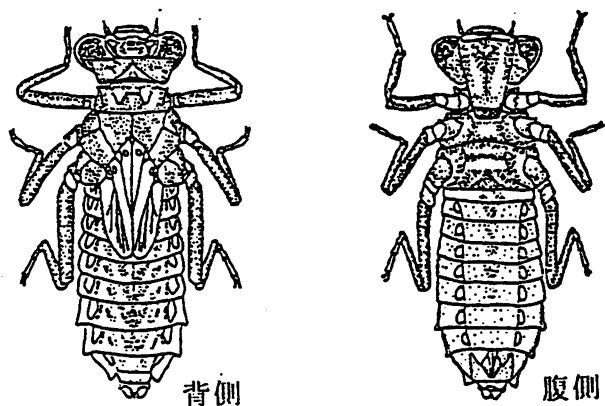


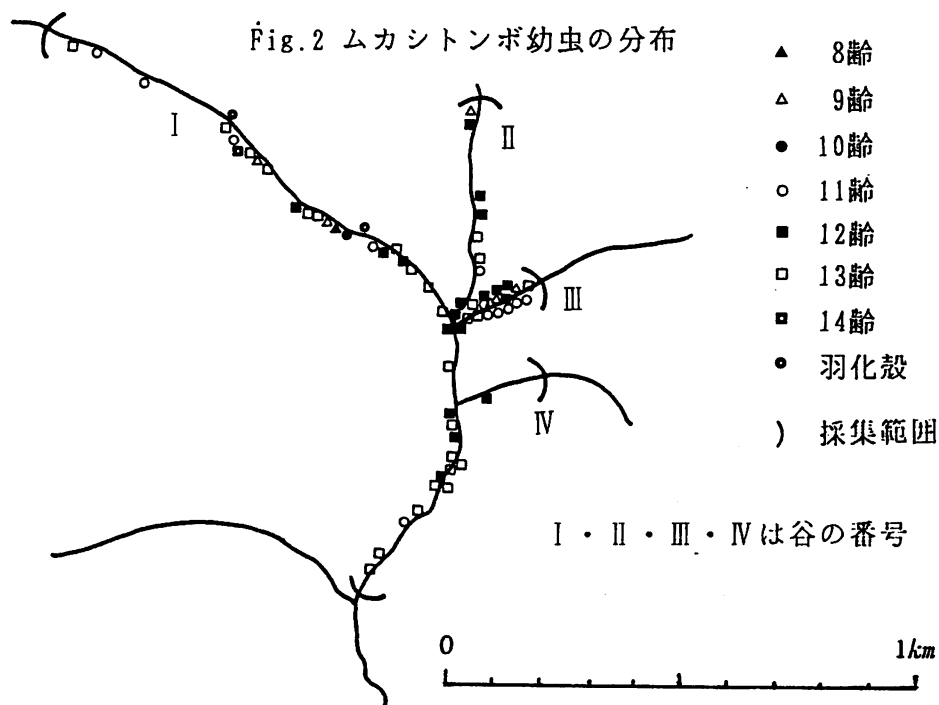
Table.1 和田山町糸井溪谷におけるムカシトンボ幼虫採集記録(1985年)

個体No.	体長mm	体 色	性	齡	採集日	個体No.	体長mm	体 色	性	齡	採集日
1	14.0	マダラ	♂	12	3/16	33	14.0	黒	♂	12	4/2
2	17.0	茶	♀	13	3/23	34	17.2	黒	♀	13	〃
3	18.0	黒	♀	13	3/24	35	18.3	茶	♀	13	〃
4	8.0	マダラ	—	9	〃	36	17.0	黒	♂	13	〃
5	6.5	マダラ	—	8	〃	37	14.2	黒	♂	12	〃
6	21.5	黒	♂	14	〃	38	17.0	黒	♀	13	〃
7	17.0	茶	♀	13	〃	39	15.0	黒	♂	12	〃
8	17.0	茶	♂	13	〃	40	18.0	黒	♂	13	4/10
9	8.5	マダラ	—	9	〃	41	12.5	マダラ	♂	11	〃
10	10.0	マダラ	♂	10	〃	42	17.2	黒	♂	13	〃
11	11.0	マダラ	♀	11	3/25	43	17.5	黒	♀	13	〃
12	14.0	黒	♀	12	〃	44	12.0	マダラ	♂	11	4/28
13	17.0	黒	♂	13	〃	45	19.0	黒	♂	13	〃
14	14.0	黒	♂	12	〃	46	17.4	黒	♀	13	〃
15	19.0	黒	♀	13	〃	47	14.3	マダラ	♂	12	〃
16	17.0	黒	♀	13	〃	48	14.5	黒	♂	12	〃
17	19.0	黒	♀	13	〃	49	15.4	黒	♀	12	〃
18	11.5	マダラ	♀	11	3/28	50	8.8	マダラ	—	9	〃
19	17.5	黒	♂	13	〃	51	12.3	マダラ	♀	11	4/29
20	12.5	マダラ	♀	11	〃	52	18.8	黒	♂	13	〃
21	12.5	茶	♂	11	〃	53	11.6	マダラ	♀	11	〃
22	17.0	茶	♂	13	〃	54	15.0	茶	♂	12	〃
23	18.5	黒	♀	13	4/1	55	11.8	マダラ	♀	11	〃
24	17.0	茶	♀	13	〃	56	13.3	茶	♂	12	〃
25	15.5	マダラ	♂	12	〃	57	9.0	マダラ	—	9	〃
26	15.0	黒	♀	12	〃	58	18.2	黒	♀	13	〃
27	15.0	黒	♂	12	〃	59	11.6	マダラ	♀	11	〃
28	18.0	黒	♀	13	〃	60	14.2	茶	♀	12	〃
29	18.0	茶	♀	13	〃	61	13.7	茶	♀	12	〃
30	16.0	茶	♂	12	4/2	62	11.0	マダラ	♀	11	〃
31	17.5	マダラ	♀	13	〃	63	8.6	マダラ	—	9	〃
32	17.0	黒	♂	13	〃	64	16.2	茶	♀	12	5/3

林されており、溪流沿いにはオタカラコウが連続して生えている。日照は、切り立った溪谷であり杉林となっているので全体的には薄暗いが、伐採の進んだ場所や公園化された場所では明るい。

(2) 分布

幼虫が多く得られた場所は、流れが段状になり白波が立つほど速く流れている場所と、杉や竹の枝・落ち葉が流れをせき止めている場所であった。幼虫64個体と、5月5日採集の羽化殻2個体を含む66個体は、調査した範囲のほぼ全域にわたって分布していた (Fig. 2)。8~11齢幼虫は3つの溪流の合流点より上流に分布し、12・13齢幼虫は調査地全域に分布していた。14齢と羽化殻はカツラの木付近から駐車場の間で採集したが、採集例は少ない。ある発育段階の幼虫が、まとまって生息している場所はなかった。



(3) 形態

体形は扁平で、流れの速い所での生活に適応しやすくなっている。頭部には大きな複眼と、やや小さな触角、そして扁平で中片の中央部に閉じた欠刻のある下

唇を持つ。胸部は前胸と翅胸とに分かれ、前胸には前肢、翅胸には中肢・後肢と2対の翅芽を持つ。翅芽は6齢幼虫までは認められず、7齢幼虫になって初めて出現する。腹部は10節に分かれ、第10節は第9節に比べ非常に小さく、短く幅広い尾部付属器を持つ。第8節と第9節には側棘がある。第4節から第7節にはヤスリ状の発音器があり、腹部を振って「キュッ、キュッ」と発音する。10齢以上の♀は、第9節の腹側に産卵管と2対の産卵管鞘を持つ。体皮は堅く、表面に顆粒が多く、毛はない。

(4) 齢の判定

齢の判定については、田原(1984)を参考にした。体長・触角節の数・跗節の数・翅芽の発達の様子(Fig. 3)・♀産卵管および産卵管鞘の発達の様子(Fig. 4)を調べることにより、6齢以上の幼虫の齢の判定が可能となった。ただし、6齢と7齢幼虫は糸井溪谷では採集していないので、西村登博士が1985年7月29日に矢田川水系の山田川本谷から採集された標本を観察させて頂いた。

Fig. 3 ムカシトンボ幼虫(6~14齢)の翅芽発達の様子

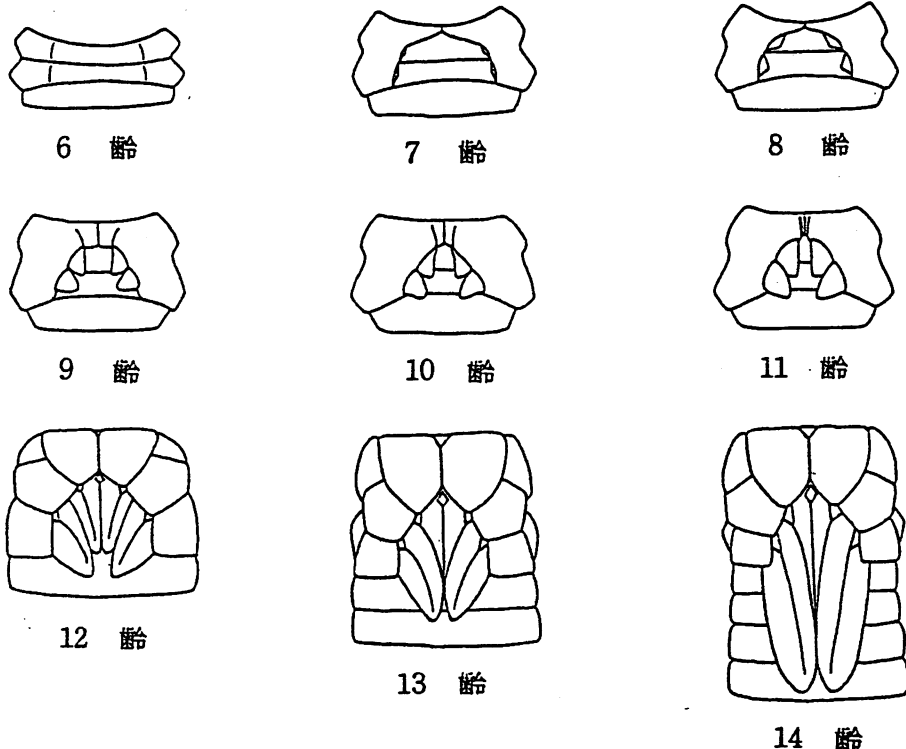
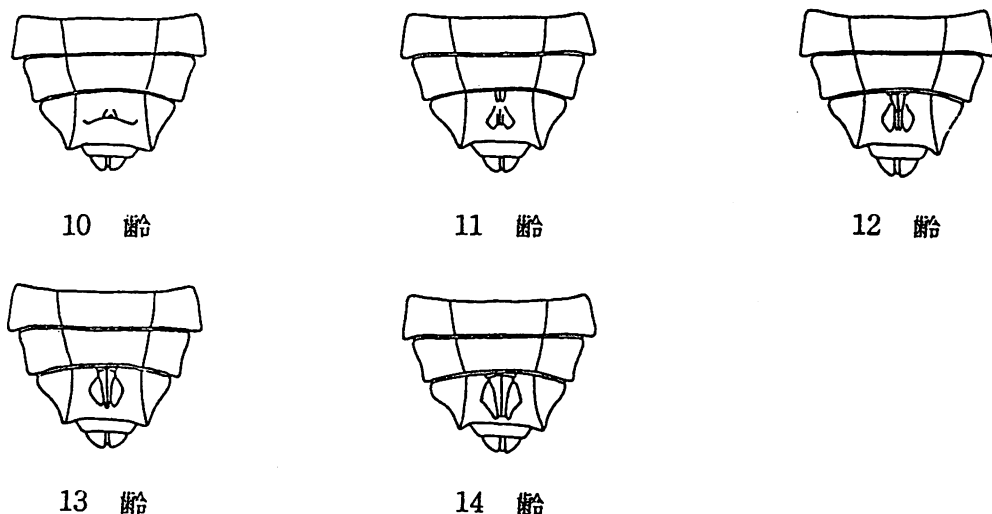


Fig.4 ムカシトンボ幼虫♀(10~14齢)の産卵管



翅芽は翅胸の背板にでき、6齢幼虫ではまだ認められず、7齢幼虫になって原基が出現し、14齢幼虫になると後翅の先端は第4腹節の末端近くにまで達する。産卵管がはっきりと認められるのは11齢幼虫からであるが、10齢幼虫で産卵管の原基が認められる。第9腹節の中央部より産卵管が1対伸び、基部と中央部より2対の産卵管鞘が伸びる。徐々に産卵管は産卵管鞘によって保護され、14齢幼虫では産卵管は外部から認められなくなる。

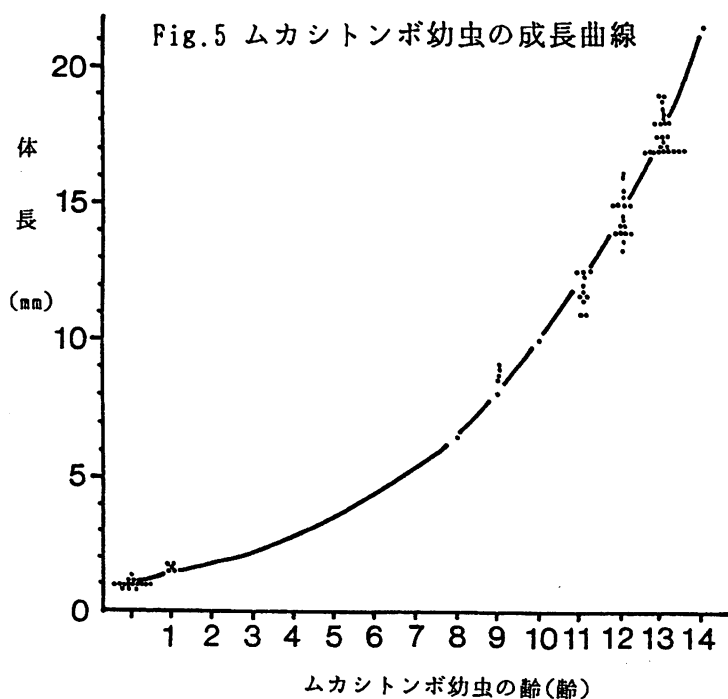
(5) 幼虫の成長

糸井溪谷で採集された64個体の幼虫について、各齢の平均体長、平均体長による成長比（ $(x+1)$ 齢の体長 / x 齢の体長）、性比、各齢における性ごとの平均体長、体色について調べた（Table 2）。8~10齢および14齢は採集例が少ないので、平均体長や成長比には誤差が大きいと予想される。幼虫の齢別の平均体長による成長比は、8~14齢までの平均が1.22となり、田原（1984）の九州産の1.24内外という値にほぼ一致する。さらに糸井産の幼虫は、九州産のものよりいくぶん大きく、11齢以上の幼虫では体長が約2mm大きい。採集された64個体の幼虫体長と卵および孵化した1齢幼虫の体長を加えて成長曲線（Fig. 5）を示したが、2~7齢の幼虫が欠け不完全である。

性比はほぼ1:1である。性による体長の違いは、11齢では否が、12齢と13齢とでは♀がやや大きいという結果を得たが、顕著ではなかった。

Table.2 ムカシトンボ幼虫の体長・成長比・性比・体色

齢	個体数	性		平均体長 (mm)			成長比	体色		
		♂	♀	全体	♂	♀		黒	茶	マダラ
8	1	判別不可		6.5	—	—	1.32	0	0	1
9	5	判別不可		8.6	—	—		0	0	5
10	1	1	0	10.0	10.0	—	1.16	0	0	1
11	11	3	8	11.9	12.3	11.7	1.19	0	1	10
12	18	12	6	14.6	14.6	14.8	1.23	9	6	3
13	27	10	17	17.7	17.6	17.8	1.21	19	8	0
14	1	1	0	21.5	21.5	—	1.21	1	0	0
計	64	27	31				平均 1.22	29	15	20



幼虫の体色は成長段階によって異なり、成長に伴い徐々に変化する。8～11齢幼虫はほとんどが黄白色と茶褐色とのマダラ状であり、12齢になるとマダラ幼虫よりも茶褐色・黒褐色の幼虫が増加し、13～14齢では黒褐色の幼虫が多くなり、マダラ幼虫は見られなくなる。

(6) 14齢（終齢）幼虫の室内飼育

飼育を行った14齢幼虫（1♂）は、1985年3月24日にカツラの木の前の流れで採集した。この幼虫は体長21.5mmで黒褐色、左の中肢の跗節が切れていた。また、翅芽の前翅の付け根あたりが八の字型に白くなっていた。

終齢幼虫は羽化する約1カ月前になると、呼吸方法が気管鰓呼吸から気管呼吸に変わるため、水中から陸上へと生活の場を変え、水辺にある落ち葉や石のすき間にもぐり込み、羽化の時期を待つという報告がある（枝, 1961・1964）。このため、60cmの水槽に小レキを敷き、大レキ1個と中レキ3個、さらに杉の枯れ枝や葉を入れ、水陸両方の条件を作った。さらに羽化時の定位用に杉の枝2本を立て、オタカラコウとワサビをそれぞれ2株ずつ植えた。水槽の横に穴をあけ、水が流れ続ける工夫もして飼育した。

幼虫は4月4日に陸に上がり、最初大レキに付いていたが、やがて杉の枯れ葉の中に姿を消した。4月13日の18時頃に再び姿を現し、杉の枯れ葉の間から体を2/3ほど外に乗り出していた。体はしめっていて黒く、眼が白くなっていた。

4月14日の16時30分頃に見た時はすでに羽化しており、残念ながら羽化の様子を観察することはできなかった。定位の場所は杉の枝の高さ22cmの位置で、定位の角度は85°、さらに20°ほど上体をそらしていた。幼虫の左側の中肢跗節がなかったので、羽化した成虫ではどうなったか調べると、跗節は通常3節あるのに対して1節しかなく、2本ある肢爪も他の肢爪と比べ、やや小さかった。

2. 成虫の行動について

1985年は成虫を初めて目撃したのが5月3日で、最後に目撃したのは5月25日であった。この間に延16日の観察を行い、そのうち8日にわたり、延250個体の成虫を目撃することができた（Table 3）。

(1) 目撃場所および期間

成虫はカツラの木の上の丸木橋より、駐車場下のオタカラコウ群落までの間、約800mにおよぶ範囲で目撃しており、特にカツラの木の付近と杉林の切れ目の2カ所で多く目撃された。カツラの木の上の丸木橋付近とカツラの木付近は、主に食餌のために集まるものが多い。後の調査で、カツラの木より約1km上流にも大きな産卵場所が見つかり、今後成虫が目撃できると予想する。

成虫は5月3日から5月25日の間に目撃しているが、目撃数は5月3日から12

Fig.6 ムカシトンボ成虫の目撃場所

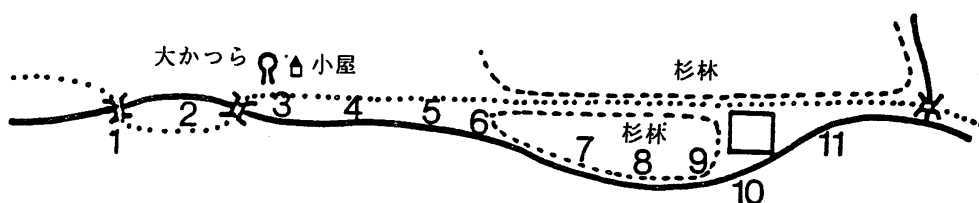


Table.3 ムカシトンボ成虫の目撃場所および目撃日

目撃日 目撃場所	5月 3日	4日	11日	12日	13日	18日	22日	25日	計
①上の丸木橋		4	28					1	33
②湿原		2							2
③カツラの木	21	5	16	35					77
④小屋下の杉林			13	13			2		28
⑤伐採地				1					1
⑥杉林の切れ目	17	40	7	32	2	2	1		101
⑦杉林内の曲り目			3						3
⑧新しい伐採地		1	1						2
⑨杉林の入口	1								1
⑩駐車場				1					1
⑪駐車場下の群落				1					1
計	39	52	68	83	2	2	3	1	250

日にかけての約10日間に集中しており，13日以降は激減した。

(2) 目撃時刻

活動時刻が1日のうちでどのようになっているかは，とても興味深いことであるが，1日を通しての調査ができたのは5月12日だけで，他の日は午後の半日や夕方に調査の時間帯が偏った。5月12日の調査では10時から16時にわたって83個体の目撃ができた。午前中における目撃は食餌に集まる個体がほとんどで，午後からは捜雌や産卵のために集まる個体が多かった。また夕方に偏った調査であっただけに，16時以降には急激に個体が目撃できなくなることにもわかった。

Table.4 ムカシトンボ成虫の時刻別目撃数

目撃時刻 目撃場所	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	16～17	17～18
①上の丸木橋				2	6	21	4	
②湿原					2			
③カツラの木	10		6(6)	14(3)	18	26(23)	3(3)	
④小屋下の杉林	13(13)				12	1	2	
⑤伐採地	1(1)							
⑥杉林の切れ目	17(2)	20(19)	11(11)	9	37	2	1	1
⑦杉林内の曲り目				3				
⑧新しい伐採地				1		3		
⑨杉林の入口				1				
⑩駐車場							1(1)	
⑪駐車場下の群落				1(1)				
計	41 (16)	20 (19)	17 (17)	31 (4)	75 (0)	53 (23)	11 (4)	1 (0)

(3) 飛翔

①食餌飛翔

食餌飛翔の多くは、10時から15時頃までの間に、小屋下の杉林の切れ目とさらに下の杉林の切れ目の2カ所で観察された。2カ所とも日当りの良い伐採地と杉林の境であり、高さ3～4mの所でユスリカ、カゲロウ、ガガンボ類が群飛していた。成虫は川上や川下から素早く飛来し、餌となる虫を捕まえるとさっと杉林の方へ姿を消した。ハチなどの大型の虫を捕まえた時は、近くの杉の葉に懸垂して止まり、食餌した。杉の葉に止まったの食餌は3例目撃し、高さはいずれも3～4mであった。

②捜雌飛翔

成虫♂が捜雌飛翔をすることを初めて目撃したのは、1984年のことであった。1985年でも多くの成虫♂が捜雌飛翔をするのが目撃できた。水面より50～100cmほどの高さを、川上からも川下からもオタカラコウの株を目がけて次々と飛来し、オタカラコウの葉柄の間を停止飛翔しながらめうように回り、産卵にやってきた♀を見つけるとすぐに捕まえて前連結に移ることを確認した。捜雌飛翔は上の丸

木橋付近とカツラの木の前の2カ所のオタカラコウ群落で、14時から16時までの2時間に多く目撃できた。

③産卵飛翔

成虫♀は交尾後、成虫♂と離れて単独で産卵する(枝, 1976)。産卵飛翔とは成虫♀が産卵に適した植物の葉柄を選択する際の飛翔をさす。成虫♀の産卵飛翔が多く目撃できた場所は、カツラの木の前のオタカラコウ群落であった。5月12日の調査では、この群落に15時45分から16時40分までの約1時間に延5回飛来するなど、15時から17時までの2時間が成虫♀の産卵飛翔のさかんな時間帯であると予想される。5回とも川下から約30cmの高さで素早くやってきて、オタカラコウの葉柄から3~5cmぐらいの位置で約3分ほど停止飛翔した。うち1個体は葉柄の下部にぶらさがるようにして止まり、産卵に至るか期待したが残念ながらそのまま飛び去った。4個体は停止飛翔をしばらく続けたが葉柄が気に入らなかったのか、次の葉柄を求めて上流へと飛び去った。

④連結飛翔

連結飛翔は3例目撃した。このうち2例は、5月4日の13:30と14:30に食餌場所となっている杉林の切れ目で、2例とも食餌中の♀を♂が捕まえ、からまって約1mぐらいの高さまで落下したが、2個体が1列となって前連結して杉林の中へ飛び去った。もう1例は、5月12日の15:45にカツラの木の前のオタカラコウ群落に産卵に来た♀が葉柄の前で停止飛翔しているところを、捜雌飛翔中の♂に捕まった。2個体はからまりながら約2mの高さまで上がり、前連結して、流れより約3m離れた杉の木に巻き付いているつるの高さ2mの位置に懸垂して止まったが、交尾には至らず前連結のまま飛び去った。

(4) 飛翔前運動

飛翔前運動とは飛び立つ際に、しばらく翅を振動させる運動である。飛翔前運動は5月12日に2例、5月22日に1例目撃した。3例とも産卵直後の飛翔に際してのものであった。3例とも翅を半開きにして、前翅は前方へ約20°傾け、後翅は水平に保った姿勢で葉柄に止まっていたが、突然翅を振動させながら葉柄を少し登り、再び静止して運動を続けた。前翅の運動に比べ、後翅の運動は激しい。飛び立つ際には、一度腹部を上げ、腹部を下げるると同時にかき型に曲げてバランスを保ちながら瞬時に飛び去った。運動の時間は、15秒、35秒、1分21秒と個体によってかなりの違いがあった。

(5) 止まり方

止まり方は食餌のために杉の葉に止まった時も、産卵のためにオタカラコウに止まった時も、また連結状態でつるに止まった時も、ほとんどが懸垂していた。翔は半開きの状態で止めていることが多いが、少し開いたり閉じたりの運動をしていることもあった。翔を完全に閉じて止まっていることもあり、その際には前翅と後翅の後縁が腹部背面に付いていることが多い。産卵直後の♀がオタカラコウの葉の上に水平に止まっているのを1例目撃したが、この場合も翅は半開きであった。

3. 産卵について

産卵調査は、1984年と同じ駐車場下のオタカラコウ群落（標高380m）からカツラの木の上の丸木橋（標高430m）までの約800mで、5月6日に最初に産卵痕を発見して以来、6月23日まで延19回行った。7月に入ってから延4回上記の範囲以外で調査を行い、さらに上流で新たに大きな産卵場所を発見した。

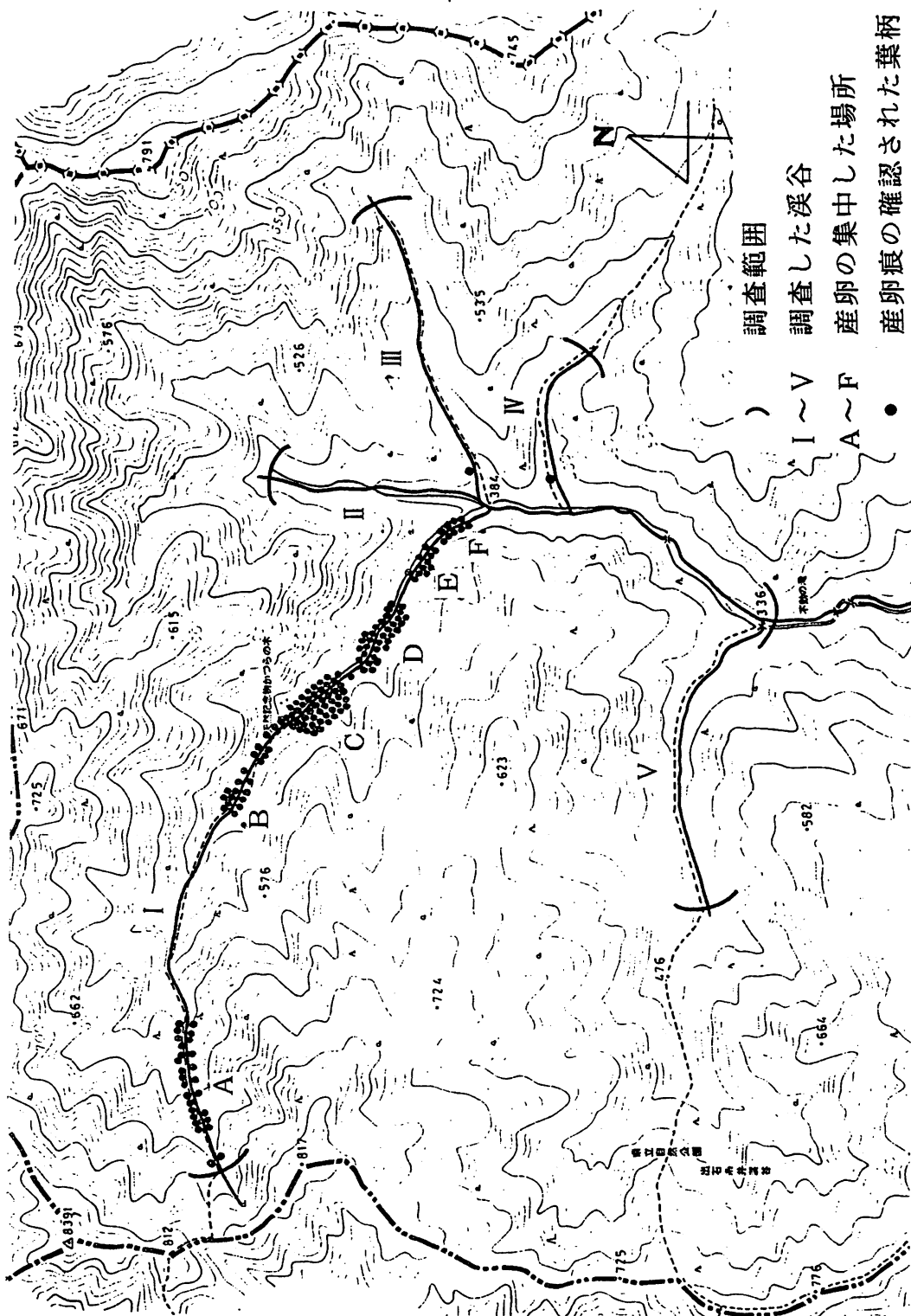
(1) 産卵地域

1985年の調査では、計 151本の葉柄への産卵を確認した。1984年は計 109本の確認であった。産卵地域はⅠの谷のAの地域とB～Fの連続した地域の2カ所に集中している。Aの地域は1985年の重要な発見であり、カツラの木から約 700～1000m 上流で、標高は約 600～700mのかなり急な溪流である。この地域には流れに沿って約300mの範囲でオタカラコウが生えており、かなり大きな群落となっている。A～B間の約500mの間はオタカラコウはほとんど生えていない。B～Fの標高 380～430mの間は連続してオタカラコウが分布している。とりわけ、CとDの地域に産卵が集中している。

Ⅱ・Ⅲ・Ⅳの谷には所々にオタカラコウが生えているが、Ⅱの谷では産卵痕は確認できず、Ⅲ・Ⅳの谷ではそれぞれ1本のオタカラコウ葉柄で産卵が確認された。Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの合流地より不動の滝までの地域にも大きなオタカラコウ群落が所々にあるが産卵痕は確認できなかった。Ⅴの谷にはほとんどオタカラコウはなく、フキが所々に生えているだけであり、やはり産卵痕は確認できなかった。

Ⅰの谷では産卵地域はオタカラコウの分布にほぼ一致しているが、Ⅱ・Ⅲ・Ⅳの谷ではオタカラコウが所々に生えているにもかかわらず、ほとんど産卵されていなかった。

Fig. 7 ムカシントンボの産卵地域



(2) 産卵地域の移り変わり

B～Fの産卵地域で、5月6日から6月23日までの間に産卵地域がどのように移り変わったかを1週間単位でまとめた(Fig. 8)。5月6日から18日までの産卵ピーク期の2週間では、B～Fのすべての地域で産卵が確認された。5月19日から6月2日までの間は、B・C・Dの3地域でしか産卵されず、6月3日以降は局部的な産卵しか行われなくなった。B・C・Dの場所では4週間にわたり連続して産卵が行われており、この地域のオタカラコウ群落は他の地域のものと比べ大きい。産卵地域が上流または下流から順に移り変わって行くという傾向は全くなく、よく目立つ大きな群落から順に産卵していくものと推測される。

(3) 産卵時期と産卵数

1985年の調査では、5月6日に最初の産卵を確認し、6月23日に最後の確認をした。この間約1カ月半にわたって産卵が行われた。産卵のピークは5月6日から5月18日までの2週間で、この間に全産卵葉柄数の70%、全産卵葉数の88%が集中的に産卵された。この期間は成虫の目撃数の多い時期とほぼ一致している。さらに、葉柄1本あたりの平均産卵数は、全体で平均424個であるのに対し、ピーク期では平均535個と多く、ピーク期以降は平均167個と激減している(Table 5)。

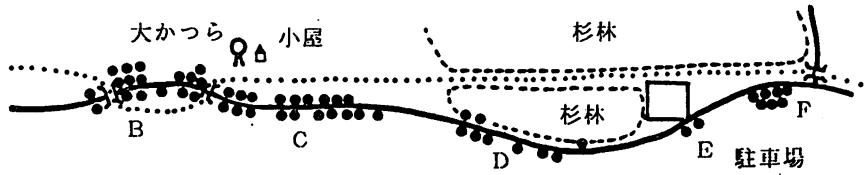
(4) 産卵行動

1985年は幸運にも3例の産卵シーンを観察できた。うち1例は飼育によるものである。しかし、3例とも産卵途中からの発見であり、すべての産卵に要した時間は残念ながら分からない。

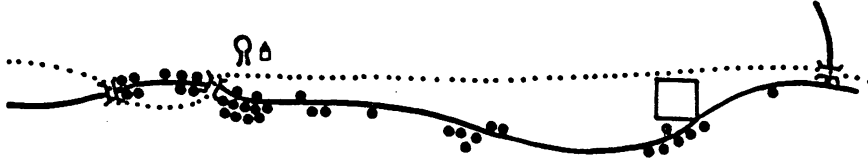
5月7日に飼育していた1♀が水槽内で行った産卵は、オタカラコウとワサビを2株ずつ植えていたにもかかわらず、ワサビを選択した。産卵前からやや弱っていたが、11:00～12:30の間に1本の葉柄の2カ所に231個と87個を、さらに16:20～16:30の間に別の2本の葉柄に31個と22個の計371個の産卵を行った。産卵は数回に分けて行われ、規則正しい蛇行状の産卵から次第にでたらめな産卵へと移った。

5月12日に野外で観察した2例のうち1例は、駐車場下のオタカラコウ群落への産卵で、13:27～13:53の間に1本の葉柄に5cmにわたり、216個の産卵を行った。もう1例は、駐車場横のオタカラコウへの産卵で、16:20～17:00の間に1本の葉柄に632個の産卵を行った。

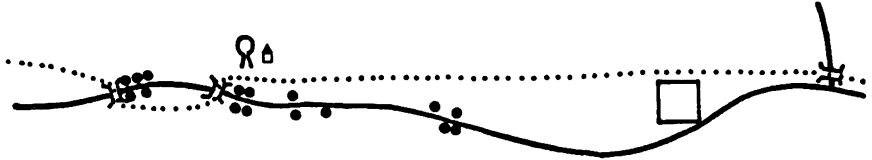
Fig.8 産卵地域の移り変わり



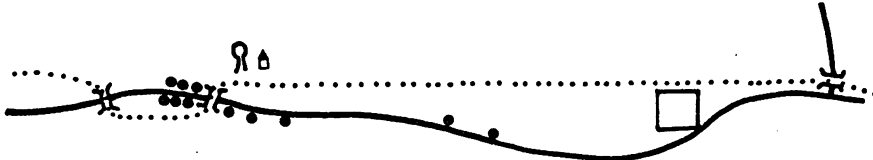
(1) 5月6～12日(6, 7, 9, 10, 11, 12日)に産卵の確認された葉柄(49本)



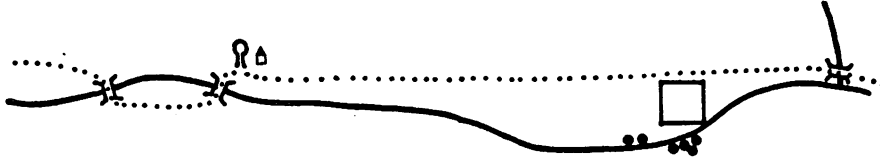
(2) 5月13～18日(13, 15, 17, 18日)に産卵の確認された葉柄(37本)



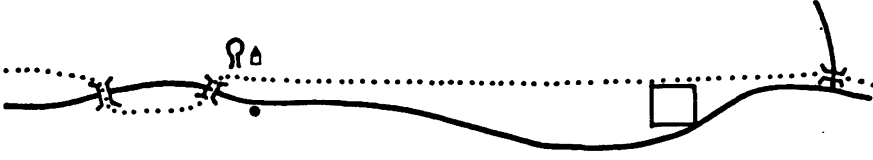
(3) 5月19～26日(22, 23, 24, 26日)に産卵の確認された葉柄(16本)



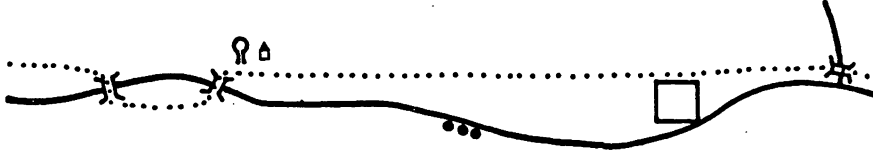
(4) 5月27日～6月2日(27, 2日)に産卵の確認された葉柄(11本)



(5) 6月3～8日(8日)に産卵の確認された葉柄(6本)



(6) 6月9～16日(16日)に産卵の確認された葉柄(1本)



(7) 6月17～23日(23日)に産卵の確認された葉柄(3本)

Table.5 産卵数

発 見 日	5 / 6	5 / 7	5 / 9	5 / 10	5 / 11	5 / 12	5 / 13	5 / 15	5 / 17	5 / 18
産卵葉柄数 (本)	5	1	11	10	5	17	4	5	8	20
	86									
〃	5 / 22	5 / 23	5 / 24	5 / 26	5 / 27	6 / 2	6 / 8	6 / 16	6 / 23	計
	2	5	1	8	2	9	6	1	3	
	37									
産卵合計数 (個)	3782	624	6811	4817	1370	8368	2307	4190	3481	10231
	45981									
〃	1057	1550	1083	335	319	807	825	194	31	計
	6171									
葉柄 1 本あ たりの平均 産卵数(個)	756	624	619	482	274	492	577	838	540	512
	535									
〃	529	310	1083	42	160	90	138	194	10	平均
	169									

産卵の様子は、産卵植物の葉柄を6本の肢でしっかりと抱き、翅を半開きにし、腹部をかぎ型に曲げて産卵管を葉柄に突き刺し、平均5回ぐらいの腹部の屈伸による産み込み運動をした後、次の産卵に移る。葉柄の下方から上方へ登りながら蛇行状に産卵するが、産卵管を抜いた後、体全体の傾きを変えながら腹部の先端を横へ横へと移動させる。産卵も終わりに近づくと産み込み運動の回数も次第に多くなり、13回を数える時もあった（Table 6）。

(5) 産卵植物および産卵位置

産卵植物は、1983年と1984年の調査ではオタカラコウだけであったが、1985年にはオタカラコウ以外にワサビ・ウバミソウ・ウバユリへの産卵が確認された。1985年に確認した産卵葉柄 151本のうち、産卵数を確認した 143本での全産卵数は59,547個であった。オタカラコウへは 134本54,732個、ワサビへは4本 3,995個、ウバミソウへは4本 812個、ウバユリへは1本 8個の産卵が確認された。オタカラコウへの産卵は産卵葉柄数の93%、産卵数の92%を占めている。さらに産卵数の確認できなかった8例もすべてオタカラコウへの産卵であった。

Table.6 産み込み運動の回数と確認例数

産み込み運動の回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
確認例数	1	4	3	8	24	4	2	4	1	2	0	0	1

産卵位置の調査は、6月23日に No. 1～123までの葉柄で行い、産卵ピーク期より約1カ月後のものであり、産卵時期に比べて産卵植物がかなり生長していたことを断っておく、その結果、産卵痕の平均の長さは12.2cmで、葉柄の基部から19.2～34.1cmの間に産卵している。葉柄の長さが平均51.3cmであるから、葉柄のほぼ中ごろに産卵していることが分かる。産卵痕の蛇行の平均回数は29.5回で、平均産卵数は424個であるので、1回の蛇行で平均14個、1cmあたり約35個の産卵を行っている。

蛇行の間隔は密なものが全体の71%を占め、産卵ピーク期を過ぎると蛇行の間隔が粗雑になっている。産卵面も葉柄の曲面への産卵が90%で、曲面への産卵でも面の半分に産卵するものと、幅いっぱい産卵するものが半数ずつくらいである。平らな面への産卵は葉柄がたおれかかり、曲面が水面につかりそうな葉柄に多かった。葉柄の全面への産卵も3例あった。

産卵の確認された葉柄は溪流の両岸にほぼ同じくらい分布していた。葉柄の基部は流れより水平距離で平均13.5cm離れているが、葉柄が流れの方に傾いているため、産卵痕の中央はほとんど流れの上になっている。産卵痕の中心から水面までの高さは、平均24.1cmであった。

(6) 成虫♀の解剖による卵の採集

5月18日に採集した成虫♀の腹部を5月19日に解剖し、卵を採集した。腹部にあるものをすべて取り出すと、白い卵があることは容易に確認できたが、透明な卵については最初は確認できなかった。しかし、水を張ったシャーレにつけたとたん水を吸収して急激に膨張したため確認できた。採集した卵は5タイプあり、合計290個あった。5タイプとは白色の二分割卵(4個)、球形卵(10個)、こけし形卵(56個)、米つぶ形卵(6個)および半透明で先端がやや茶褐色となっている卵(214個)である(Fig.9)。

半透明の卵は全体の70%を占めていた。これらの卵を別々にスポイトで取り、水を張ったシャーレに入れておくと、約1週間後には二分割卵のうち3個が球形

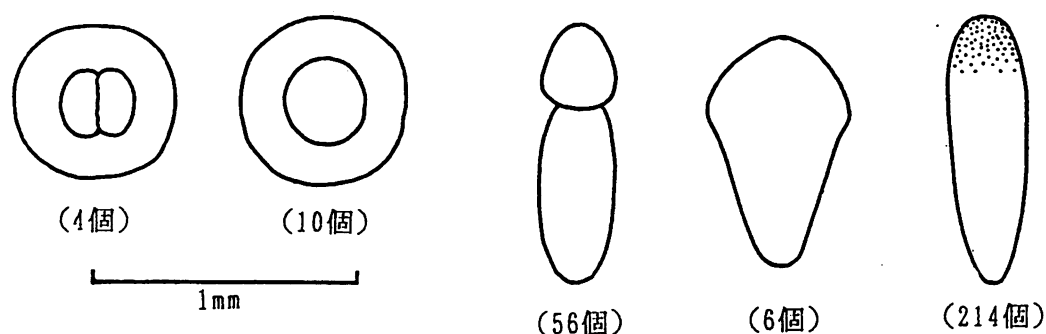


Fig.9 成虫♀の解剖により採集された卵

卵へ、こけし形卵のうち24個が米つぶ形卵へ、さらに米つぶ形卵のうち2個が半透明の卵となった。その後は、水かびが生え、観察できなくなった。

4. まとめ

1985年には64個体の幼虫が採集でき、体長・翅芽の発達の様子・触角節の数・跗節の数・産卵管の発達の様子（♀のみ）などにより、8齢から14齢までの幼虫であることが判定できた。採集された幼虫は大型のものが多く、流れの速い段状の場所や落ち葉がせき止められている場所で多く採集できた。若齢幼虫が採集できなかったのは、生息環境が大型の幼虫と違っているものと予想される。性比はほぼ1：1であり、成長比は平均1.22であった。同じ齢における雌雄の体長の差はほとんどなかった。また、成長に伴い、体色マダラ状から茶褐色、黒褐色へと変化する。この変化は生息環境の移り変わりとは何らかの関係があるものと予想される。

成虫は5月3日に最初に目撃してから、5月25日に最後に目撃するまでの間に、延 250個体目撃できた。食餌飛翔・捜雌飛翔・産卵飛翔・連結飛翔を観察できたうえに、自然状態で産卵している♀の行動を2例観察できたことは大きな成果であった。さらに、室内飼育においても容易に産卵することを確認した。成虫の活動期間は成虫の目撃期間と産卵期間とを合わせて考えると、5月上旬から6月中旬までの約1カ月半の期間であると予想される。活動のピーク期は、成虫の目撃数の多い期間と、産卵数の多い期間から考えて、5月上旬から5月中旬までの約半月間である。1日のうちでは午前中に食餌する個体が多く目撃でき、午後からは捜雌飛翔や産卵飛翔が多く目撃された。

産卵は5月6日に最初に発見されてから、6月23日までの約1カ月半にわたって行われ、ピーク期は5月上旬から中旬までの約半月間である。産卵はオタカラコウ以外に、ワサビ・ウバミソウ・ウバユリの3種の植物でも確認された。オタカラコウへの産卵は産卵葉柄数の93%、産卵数の92%を占めた。産卵部位は葉柄のほぼ中ごろに約12cmにわたり、曲面を選択して産卵することが分かった。さらに成虫♀を解剖すると、5タイプの卵を同時に持っていることが確認できた。

幼虫の生息地域と成虫の目撃場所および産卵地域との相関については、非常に密接な関係があることが分かった。幼虫の生息地域は成虫の目撃場所および産卵地域より、少し下流にまでわたっている。幼虫は水の流れにより、産卵場所よりも少し下流に流され、そこで生息に適した小環境を選択していると予想される。

成虫の目撃場所および産卵地域は、ほぼ一致している。これは食餌場所と産卵地域とが隣接しているためであり、ムカシトンボの生殖活動に非常に好都合である。成虫♂は産卵に来た♀だけでなく、食餌中の♀にも連結・交尾をいどんでおり、♂が♀を見つける頻度は非常に高い。

最後に、日ごろ何かとご指導くださる西村登博士、この報告をまとめるにあたり、ていねいなアドバイスを頂いた足立義弘氏と谷角素彦氏に感謝の意を表する。

参考文献

- 大串龍一(1981) 水生昆虫の世界。 東海大学出版会。
田原鳴雄(1984) 九州産ムカシトンボ幼虫の生活史, TOMBO . XXVII.
(1~4): 27~31.
津田松苗(1962) 水生昆虫学。 北隆館。
川合禎次(1985) 日本産水生昆虫検索図説。 東海大学出版会。
枝 重夫(1961) ムカシトンボの羽化場所について, TOMBO . IV.
(3/4): 23~24.
枝 重夫(1964) 羽化直前のムカシトンボ幼虫の行動, TOMBO . VII.
(1~2): 13~16.
上田尚志・山崎喜彦(1985) 但馬地方におけるムカシトンボの記録,
IRATSUME. 8・9: 39~46.
山崎喜彦(1985) 和田山町系井溪谷におけるムカシトンボ, IRATSUME.
8・9: 47~55.