

池干しとそのトンボに与える影響

高崎保郎

1. はじめに

かつては池干しが水生昆虫に及ぼす影響などと言う事は研究対象ではなかった。世の中も変わったものである。植物にあつては、渇水期に於ける池底の陸生植物群落についての中西（1996a, 1996b）、高木（1999）、浜島（2003）、中村（2006）等の報告がある。

トンボについては、ため池の干上りに関する報告は目にしたことは無いが、小水域に於ける干上りや冬期水田の乾涸とトンボについての埼玉県に於ける新井の幾多の研究は参考になる。

COP10に係る名古屋市の池干し事業の実施に当たり、既存の資料を元に小考察を試みるものである。

2. 検討の要点

(1) 直接的事項

- ア. 種毎の耐乾性、耐寒性、耐暑性の違い
- イ. 種毎の生活環の違い
- ウ. 干上りに遭遇する段階は、卵、幼虫、成虫のいずれの時期か
- エ. 干上りに遭遇するのは四季のいずれか
- オ. 干上りの時期は2～3日程度の短期か月単位の長期か
- カ. 干上りの程度は、池底が全面的に完全乾涸し亀裂が生ずる強度のものか、湿泥状部が残る中程度か、一部に水が残存する緩いものか

(2) 付随事項

池干し完了注水後の回復の可能性

3. 2に掲げた各事項についての考察

(1) 耐乾性、耐寒性、耐暑性

ア. 卵の場合

一般にトンボは水中に産卵すると思われ勝ちだが池周囲の地面に産卵する例は多い。例えばマダラナニワトンボは浅い水面にも産卵するが、岸の湿った泥や砂泥上空で産卵することが多い。晩秋水が完全に無くなり枯草が横たわる池底上で産卵することもある。

リスアカネも池畔の湿った地面や枯木、草本上空で産卵する。時には汀から2mから10m近く離れた乾いた陸地上空で産卵する。カトリヤンマも水際では産卵せず、リスアカネと同様に陸地の裸地や地面に散乱する木片や湿性草本の根際で産卵する。これらの卵は翌年池の水位

がかなり上昇し、水が卵の位置まで達した時に孵化すると考えられるが、余りにも遠くで産卵された場合は無駄になることがあるであろう。

アキアカネは稲刈が終わった水田の湿泥に産卵するが、ナツアカネは地面が乾いている収穫前の稲穂の上空で産卵する。いずれにしても近年は冬期に水が無い田んぼが殆どである。そもそも水田は一時的な水溜り又は湿地という概念で、秋から翌春までは原則水が無い。アカトンボ類はネキトンボを除き卵越冬であるが、水田の場合は水無し状態での越冬となる。新井(1987)は水田での冬期の麦の裏作を経過した後でさえ、卵は無事でナツアカネが羽化することを確認している。卵の耐乾性は、産卵直後では弱く、眼点が出現するまで経過したものは強いと云う。以上若干の例を掲げたが、種による差異はあるかと思われるけれども、卵の耐乾性、耐寒性は強い。



写真1. 地上の陸生草本上で産卵する
マダラナニワトンボ



写真2. 地上の木片に産卵する
カトリヤンマ

イ. 幼虫の場合

冬期干上る池や水溜りは多い。然しその為翌年のトンボの発生が減少したと実感することは余り無い。卵が乾燥に強いことは前述の通りであるが、幼虫の場合はどうであろうか。晩秋の減水開始期水の引き際の泥状部には、アジアイトトンボ終令幼虫、シオカラトンボ若・中令幼虫が潜っている。さらに減水してやや深みに集ったオタマジャクシが干からびて死んだ下の泥中では、シオカラトンボ幼虫が生きている。

新井(1983, 1984)は、冬期に於ける94日間最低 -8.5°C の全面的完全な乾燥と寒さに耐え抜いた観察例として、秋に棲息を確認したキイトトンボ、シオカラトンボ、ハラビロトンボ、クロスジギンヤンマ、ルリボシヤンマについて、5月にその生存状況を調べたところ、クロスジギンヤンマは死滅したが、キイトトンボ、シオカラトンボ、ルリボシヤンマが若干、ハラビロトンボが多数生存していた。

しかし、引続き5月から6月にかけて今度は初夏の23日間の完全な干上がりが見舞い、これにより残存し得たのはハラビロトンボだけであった。さらにその後の真夏の早魃にも本種は耐えたとしている。これらの幼虫は、草の根本、落葉下に潜っていた。

この例から、幼虫は低温下の乾燥には一般的には耐え得るが高温下の乾燥には弱く、特定の種だけが特異的に耐え得ると推定される。因みにハラビロトンボは湿地を主たる棲息場所とする種で、不安定な環境に耐える力が強いのであろうか。

幼虫の令数と耐性の強弱の関係については不明であるが、羽化直前は弱いと思われる。1994年夏、名古屋地方は大旱魃に襲われた。たまたま本会有志は、この年を不運にも名古屋市周辺のため池水質の再調査年と定めたので、池によっては検体の採取不能のところもでた。この年を境に、その頃特定の池では多産したマダラナニワトンボ（現在 RDB 国Ⅰ類、愛知県ⅠA類）の減少が加速されたという見方もある。高温下の干上りの影響である。

ウ. 成虫の場合

一般に池に水が無ければ飛来しないけれども、成虫それ自体は干上りとは直接の関係は無い。しかし、水面に産卵する種は水が無くなり、水生植物を産卵基質とする種は、産卵対象が枯死し産卵不能となる。

(2) 生活環

種により生活環は異なるが、一定のパターンは有る。

ア. 卵越冬又は幼虫越冬

イ. 幼虫期は1年以内か2年以上。ため池に棲む種は概ね1年以内。

ウ. 年1化（卵から成虫迄1年かかる）又は多化（1年の内に何回か世代を繰り返す）、2化の場合春型の産んだ卵から夏型成虫になる迄は3ヶ月も有ればよい。

エ. 羽化期は春期、初夏、盛夏、通年のいずれか。

オ. 産卵期は初夏、盛夏、秋～晩秋のいずれか。

種毎の耐性の強弱と共に、干上りの影響がその種にとって強く現れる時期とそれ程でもない時期がある。例えば近年の稲作は中干しと称して6月頃に一度水を抜くことが多くなった。アキアカネの羽化期は丁度その頃6月から7月初旬で、暑さの中の乾涸に遭遇し、羽化直前の終令幼虫は死滅することになる。この耕作方法の変更は、近年のアキアカネ激減の一因と見なされている。

耐性は幼虫期より卵期の方が強い。アカトンボ類は秋から翌春迄と卵期は長いが、多くの種では卵期は産卵直後の春から夏の間のうち短い日にちである。ということは幼虫越冬の種が多いことになる。幼虫も高温期よりは冬期の方が乾燥に耐えられる。

産卵期は成虫越冬性イトトンボ3種は春先から5月位迄であるが、他は種により成虫期が終る初夏から晩秋の間の一時期である。この時期には水と水草が有ることが望ましい。

なお、幼虫の棲息場所であるが、概してサナエトンボ科、トンボ科幼虫は池底の泥上又は浅く泥中に潜り、イトトンボ科、ヤンマ科幼虫は活動期（越冬中でない場合）にあつては、水草の茎や水中葉につかまっている。水草は産卵基質であるだけでなく、生活の場ともなっている。

4. 池干し時期、方法についての一応の結論

以上くどくどと考慮すべきトンボの基本的生態及び数少ない具体的な事例について述べてき

た。種毎に事情が異なり、なかなか一言で決められないが、敢えて一刀両断的に結論を出すならば、池干し時期は、グループにより耐性の強い卵期にあること、幼虫にあつては代謝も低下しており、比較的乾燥に耐えやすい低温期がよいことにより、冬期12月～2月が望ましい。春から初夏には生き残った水草の根や種子からある程度水面上の水草や陸生植物も回復し、生き残った幼虫の羽化の足場も確保されることであろう。12月～3月ならば羽化や生殖活動期から100%はずれる。なお、一般的にトンボ成虫は常に水辺に居るわけではなく、羽化期と成熟して生殖活動を行う時期だけでその間は不在である。

苛酷な乾燥の時間をできるだけ短縮する為に工期は短いほうが良い。強固な干上りでなく、湿地や多少の水が残ったほうがよい。外来魚や移入植物除去との整合性は図るものとする。

徐々に水抜きをすれば、学校プールのヤゴ救出事例からも判る様に、幼虫が流出する心配はないであろう。

5. 池干し完了注水後の補充

既存種の残留を許さない苛酷な条件下で池干しが行われた後、トンボは戻って来るであろうか。まずまずの自然度を保った状態で工事が終わったとの前提で考えてみよう。

(1) 種毎の移動分散(移住)能力に期待

一部はマーキングにより直接移動距離を確かめた例もあるが、殆どは観察推測に基づくものである。ここで言う移動分散は外洋を渡って飛来するほどの長距離のケースでなく、数Km程度の範囲内の場合である。

ア. 中距離(マーキング調査)

アキアカネ：最大7.2 Km、高度差1,300m。

ベッコウトンボ：異例な長距離、磐田市から浜松市へ1.7 Km。

イ. 短距離

ア) 造成モデルの例(守山, 1996)

a) 豊かな池沼型造成緩流から自然環境経由で天然水田、河川へ

アジイトトンボ、オオアイトトンボ、ショウジョウトンボ：1.0 ~ 1.3 Km

b) 豊かな池沼型造成緩流から自然環境経由で豊かな池沼型造成谷津田へ

キイトトンボ、アジイトトンボ、アオモンイトトンボ、オオイトトンボ、クロイトトンボ、オオアイトトンボ、ホソミオツネイトンボ、クロスジギンヤンマ、ショウジョウトンボ、コフキトンボ、ノシメトンボ、マユタテアカネ：900m

イ) ハッチョウトンボの例

a) 桜沢(1986)：新潟県、詳細不明であるが、マーキングで最大1.5 Km。

b) 上田ら(2004)：谷戸廃田から谷戸水田地帯経由で廃田等へ、65 m ~ 1,510m、150m位迄が最多で、1,000mを超えると1~9個体程度。

c) 八田(未発表)：マーキング、湿地から半自然地帯経由で湿地へ1.1 Km。

ウ) 高崎自検例(全例推測)

- a) オオアオイトトンボ：塚ノ杵池（名古屋市名東区）から市街地経由名東区自宅庭へ、13年の間に10♂ 8♀、1.6 Km。
 - b) ハグロトンボ：名古屋城から市街地経由中区丸の内桜通へ、1.5 Km。
 - c) サラサヤンマ：名古屋市千種区平和公園から市街地経由、中区栄地下街へ、6 Km。
 - d) アオヤンマ：名古屋城から市街地経由中区錦一丁目自宅へ、1.5 Km。
 - e) ハッチョウトンボ：発生湿地から林経由草原へ、90m。明德公園から造成地経由自宅前水溜へ、500 m。
 - f) ベニイトトンボ：愛知県長久手町、日進市、豊田市、瀬戸市、名古屋市の各所に於いて、原発生地から林、耕地、荒地、市街地など経由で各池へ、200 mから2,800m。
 - g) ベッコウトンボ：愛知県知多半島？から名古屋市や日進市へ、40 Km。
 - h) アオモンイトトンボ：先駆的に新水域へ進出する（例 瀬戸市造成地）、プールで発生する（例 名古屋市市街地の小学校）
 - i) その他：アジアイトトンボは燈火に飛来し、強い移動分散性を有する。湿地に固執するモートンイトトンボも意外に移動分散性を有すると思われる例を散見（長久手町）する。
- 以上例示した様にトンボはかなりの距離を飛び棲息地を広げる能力を有する。この能力により外部から供給される。

(2) 周辺に発生源があること

種毎の移動分散能力に見合った距離内に供給源となる発生地が無ければならない。昔の田園地帯は1 Km 程の間隔でため池等水域が存在し昆虫はその間を行き来していた。これを動的ネットワークと称し、その間隔は概ね1 Km 程度が望ましいとしている（守山, 1976）。

供給源との間の環境は自然度の高い緑地の方が良い。これを緑のコリドーと称している。しかし、市街地でも移動分散は不可能ではない。但し、水抜改修後の池とその周辺は、トンボを誘引するに足るだけの緑を有していなければ多くの種の飛来は期待できない。

6. 名古屋市名東区猪高緑地内塚ノ杵池のケース

具体的に塚ノ杵池のケースを考えてみる。

(1) 現存種はどうなるか

猪高緑地全体で51種、内主として塚ノ杵池本体と直接汀に付帯する湿地に棲む種37種（表1）が記録されている。この37種から絶滅した3種を除いた34種が現存し、同池から発生すると見られる。この34種について生活環と耐性について考えてみる。

全ての種について正確な卵期間、幼虫期間が判明している訳ではないので、推測も交えて簡単に整理すると以下のようになる。

[卵期間]

- ① 晩春から盛夏までの間の短期間・・・・・・・・・・・・・・・・ 22種
- ② 秋から翌春までの長期間の越冬を要する・・・・・・・・・・・・ 8種
- ③ だらだら産卵され年中短期間の卵期間がある・・・・・・・・・・・・ 4種

[幼虫期間]

- ① 晩春から晩夏の間始まり、翌春から初夏の間まで越冬を伴う長期間・・・22種
 - ② 春に孵化し初夏までの短期間・・・・・・・・・・・・・・・・・・8種
 - ③ だらだら産卵され年中幼虫がいる・・・・・・・・・・・・・・・・・・4種
- と整理される。

卵は冬期に強い耐乾性、耐寒性を有する。幼虫の耐乾性は高温期には弱い低温期には比較的強い2点と、冬期から早春は成虫の活動期ではないことが判っている。全34種が何等かの期間幼虫期にある春から初夏までと、26種が高温となる盛夏から秋にかけて幼虫期にあることから、春から秋までの乾涸はリスクが高いと見られる。故に池干しは冬期と言うことになる。

34種のうち配慮すべき種は、RDBを金科玉条に奉りたくはないけれども、せつかく新来したベニイトトンボ(県VU)、少ないトラフトンボ(県NT)と、RDB該当種でないが、多分補給が望めないセスジイトトンボである。

春夏の沈水・浮葉植物の除去は、植物組織内産卵種のキイトトンボ、ベニイトトンボ、アオモンイトトンボ、アジアイトトンボ、クロイトトンボ、セスジイトトンボ、モノサシトンボ、ギンヤンマに大きなダメージを与える。愛知県長久手町杖ヶ池公園の杖ヶ池でその実例を見ている。一旦失われたイトトンボ類は全く復活していない。

塚ノ杵池東側の丈が低く疎なヨシ群落はヨツボシトンボなどの格好な棲み場所であり、将来あるかも知れないアオヤンマ、ベッコウトンボの再来を迎える場として温存すべきである。オツネイトンボ、ホソミオツネイトンボ、アオイトトンボは抽水植物の存在を必要とする。チョウトンボも水草の存在に依存する。北西角の小湿地が先に消失するであろうが、ここはキイトトンボ、ベニイトトンボ、ヒメアカネ、オオシオカラトンボなどのより所である。底泥まで除去する様ならもう全滅。何をか言わんやである。

表1. 猪高緑地塚ノ杵池と付帯湿地の記録種一覧

キイトトンボ、ベニイトトンボ、アオモンイトトンボ、アジアイトトンボ、クロイトトンボ、セスジイトトンボ、モノサシトンボ、アオイトトンボ、オオアオイトトンボ、オツネイトンボ、ホソミオツネイトンボ、フタスジサナエ、オグマサナエ、ウチワヤンマ、ギンヤンマ、オオヤマトンボ、トラフトンボ、ハラビロトンボ、シオカラトンボ、シオヤトンボ、オオシオカラトンボ、ヨツボシトンボ、コフキトンボ、ショウジョウトンボ、アキアカネ、ナツアカネ、マユタテアカネ、マイコアカネ、ヒメアカネ、ノシメトンボ、コノシメトンボ、リスアカネ、ネキトンボ、キトンボ、コシアキトンボ、チョウトンボ、ウスバキトンボ
--

(2) 全滅後の回復はあるか

幸いにも塚ノ杵池は、広い二次林に囲まれ、二次林内には流水こそ無いが、他に幾つかの止水域を擁し、それらは500m以内に存在する。塚ノ杵池の様な明るい大きな池には、樹

林で鬱閉された暗い小池や湿地性種は飛来しない。林内に所在し岸に樹林が迫っているが、明るい中規模の池が3個有り、この池と緑地東端の旧谷津田に再生された水田とその周囲の棲息種が供給されるであろう。当初はシオカラトンボ、ギンヤンマ、オオヤマトンボの様な普遍的な種からである。アオモンイトトンボ、ホソミオツネイトンボ、アオイトトンボ、オオアオイトトンボあたりは可能性はあるが、水草が復活するか否かも関わってくる。湿地残存か否かも問題である。

緑地内止水域に棲む普通種は比較的容易に戻ると考えられるが、ベニイトトンボやセスジイトトンボなど外部からの飛来を期待せねばならないイトトンボ類はむづかしい。それらの至近の外部発生源は、いずれも市街地を経由して、東山新池（名古屋市千種区）4 km、愛知県農業試験場1号池、同アヤマ池（愛知県長久手町）4 km、三ツ池（愛知県日進市）3 km弱と隔たっている（図1）。

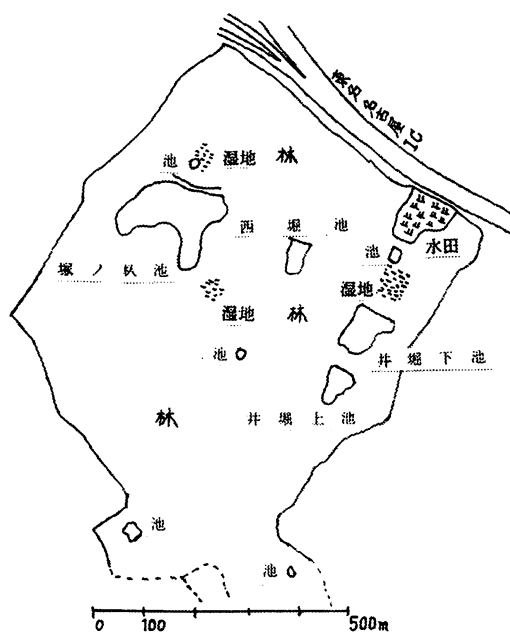


図1. 猪高緑地（南端省略）

7. 補遺

或る池に産するとは、幼虫がその池で生育羽化することであって、本来池では生育しない種の成虫がたまたま立ち寄って岸辺に居ると言う場合は、厳密には産したことにはならない。例えば塚ノ杖池の岸でサラサヤンマを採ったとしても、本種は同池で生育したのではなく、近くではあるが池とは隔離された場所の独立した湿地から発生したのである。本種を塚ノ杖池に産する種と位置付け、池干し後も採集されたから、生き残って世代を続けたと解しては、正確な池干しの影響評価とはならない。

蛇足ながら植物の例を挙げると、明徳池には水草はヨシしか産しないが、近くの独立した水溜りには近年フサジュンサイ、ナガバオモダカ（いずれも移入種）、イ、ゴウソなどが見られる様になった。実際に調査した人は、池とは異なる場所の産と判っているが、最終報告書作成時に正確に場所を区別して記載せず、単に明徳池と表記したならば、後世の人は知らずに明徳池産と誤って信ずるであろう。

COP10名古屋事業では、池本体（汀の付帯湿地を含む）と池周辺の扱いが曖昧模糊としている。池本体とそこに産する生物を対象とする池干し影響評価に当っては留意すべきことと料する。

8. 文献

- 相田正人 (1990) : 岐阜県笠松町の干上がる池のトンボ、佳香蝶、42 (163)、33-40.
- 新井 裕 (1983) : 干上がった湿地におけるトンボ幼虫の越冬生態、月刊むし、(146)、15-17.
- 新井 裕 (1984) : 干上がった湿地におけるトンボ幼虫の生息状況、TOMBO、27(1-4)、32-34.
- 新井 裕 (1985a) : 水たまりに産まれたアカトンボ卵のゆくえ、インセクタリウム、22 (258)、22.
- 新井 裕 (1985b) : 水が干上がった時のヤブヤンマ幼虫の行動、インセクタリウム、22 (258)、22.
- 新井 裕 (1986a) : カトリヤンマ幼虫の生活史、インセクタリウム、23 (265)、14-17.
- 新井 裕 (1986b) : アキアカネの卵の耐乾性、インセクタリウム、23 (270)、12-13.
- 新井 裕 (1987a) : アカトンボ類の無駄な産卵は本当に無駄か、インセクタリウム、24 (280)、22-23.
- 新井 裕 (1987b) : 水田や水溜りに生息するアカトンボについて、昆虫と自然、22 (10)、2-6.
- 新井 裕 (1987c) : マユタテアカネの卵期間とふ化条件、採集と飼育、49 (10)、450-452.
- 高崎保郎 (1969) : アオヤンマを市街地で採る、佳香蝶、21 (80)、203.
- 高崎保郎 (1994) : 名古屋市中心部地下街でサラサヤンマを採集、月刊むし、(286)、12.
- 高崎保郎 (1997a) : ハッチョウトンボとオオアイトトンボの移動例、月刊むし、(323)、32.
- 高崎保郎 (1997b) : ため池の衰退を反映するベッコウトンボの滅亡、ため池の自然、(26)、1-6.
- 高崎保郎 (2003) : 愛知県のベニイトトンボ (第2報)、ため池の自然、(38)、1-8.
- 守山 弘 (1996) : 雑木林の歴史性と蝶類、日本産蝶類の衰亡と保護第4集、77-90.