

水田および湿性地におけるトンボの種多様性に関わる要因について

Study on environmental condition of the dragonfly in paddy fields and an aquatic biotope

柳澤祥子* 若杉晃介** 長田光世*

Sachiko Yanagisawa, Kousuke Wakasugi, Mitsuyo Osada

1. はじめに 近年、農村における生物多様性の低下や、減反や耕作者の高齢化などによる休耕田・耕作放棄地の増加、都市化に伴う環境問題や生物の生息地の減少等が問題視されており、休耕田のビオトープ化や、環境保全を目的とした都市公園を創設している地域が増加している。しかし、創設されたビオトープに生物が定着しないことや、外来種の進入による種多様性の低下等の問題が起こっており、外来種問題に至っては今日の社会問題にまで発展している。今後は創設するだけでなく、その後の成果を問われることになるだろう。そこで本研究では、指標種（トンボ類）にとって好適な環境条件が揃っていると思われる栃木県上三川町下神主地区において、種多様性に関わる要因について考察した。

2. 調査地の概要 調査地は栃木県上三川町下神主地区の水田で、水稻を有機栽培している圃場(有機農法区)、慣行栽培をしている圃場(慣行農法区)、水稻栽培を行わず通年湛水をしている圃場(ビオトープ区)の3区画である。調査地の近隣には広葉樹林が広がっており、周辺1 km以内にはため池や河川(田川)、農業排水路等がある。

3. 生物調査の方法 調査はコドラート法を用いて行った。50cm×50cmの木枠を各区画に無作為で5カ所設置し、コドラート内にいる生物を2mm目のタモ網で採取した。採取した水生生物は50%エタノール液で固定した後、その種類と個体数を記録した。調査は4月から月に1回の割合で12月まで行った。調査中に目視により確認したトンボ成虫については、その種を記録した。また、出現種について既往の研究からその生態について調べた。

4. 生物調査の結果 ビオトープ区ではアメリカザリガニが非常に多く採取された(表1)。採取されたヤゴの種類は3種のみ(表2)で、学校のプール(コンクリート3面張り、植生無し)でも、多い所では4~6種のヤゴを確認することができる¹⁾ため、本調査地は非常に出現種数が乏しいことがわかる。また、トンボ成虫は7種確認することが出来た(表3)。

5. 出現したトンボ種の生態 トンボは比較的厳密にその生息地の好みが別れているといわれている²⁾。表4, 5は本調査地に出現した種の幼虫期や成虫期の生息環境について、既往の研究をまとめたものである。流水性のハゲロトンボ以外は全て多様な環境への適応性が高いと思われる種であった。

表1 調査1回当たりの採取個体数

	ビオトープ区	有機圃場区	慣行農法区
トンボ幼虫	0.5	1.2	0
アメリカザリガニ	71.5	2.6	4.8
ドジョウ	0.7	0	1.2
カゲロウ	2	0.6	0.8
ガムシ	20.5	0	0.4
アマガエル幼生	0.48	0.4	2

(匹/m²)

表2 トンボ幼虫(ヤゴ)採取数

	ビオトープ	慣行圃場	有機圃場
4月21日	0	0	0
5月29日	オオアイトトンボ2匹	0	0
6月30日	オオアイトトンボ4匹	0	シオカトンボ1匹
7月23日	0	調査なし(中干し)	アオモンイトトンボ1匹 シオカトンボ4匹
8月13日	0	0	調査なし(中干し)
9月9日	0	0	0
10月10日	0	調査なし(落水)	調査なし(落水)
11月6日	0	調査なし(落水)	調査なし(落水)
12月24日	0	調査なし(落水)	調査なし(落水)

表3 目視により確認したトンボ成虫

7月23日	シオカトンボ(産卵)
8月13日	シオカトンボ、ハゲロトンボ、アシアイトトンボ(♀)
9月9日	シオカトンボ、アシアイトトンボ、オオアイトトンボ、ハシトンボ、アキアカネ
10月10日	シオカトンボ(産卵)、オオアイトトンボ(産卵)、アキアカネ(産卵) アシアイトトンボ、ミナミアカネ、ハシトンボ
11月6日	オオアイトトンボ(ペアリング)

*宇都宮大学 Utsunomiya Univ, **農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering
キーワード：水田ビオトープ、トンボ幼虫、種多様性、帰化生物、トロトロ層

6. ピオトープ区の生息環境

ピオトープ区は抽水植物が生え、農薬も使われておらず、冬期にも水があり広域な広葉樹林も隣接していることから、多種のトンボにとって好適な生息環境であると考えられた。しかし、アメリカザリガニが非常に多いことから種数や個体数の少なさは捕食者の影響が大きいと思われた。ピオトープ区において採取されたヤゴはオオアオイトトンボのみで、オオアオイト

トンボは水面上に張り出した樹木の枝の樹皮下に産卵し、卵で越冬した後孵化してから水中に落ち、その後約1ヶ月という短時間で羽化するため、他の種よりも水中にいる期間が短いことから、捕食者から逃れることが可能であったと考えられる。

また、ピオトープ区では抽水植物群落が部分的にあるが、それ以外は抑草のためトロトロ層⁵⁾が形成されていた。トロトロ層とは秋から冬に水田に米ぬかを散布し、春にかけて水を溜めておくと表面の土がトロトロになることをいい、そのトロトロの土が雑草の種子を覆い隠して発芽させないため、抑草効果があると言われている。

7. 考察 本調査地の問題点はアメリカザリガニの大量発生である。捕食圧の程度は正確にはわからないが、ヤゴの約100倍の採取数があることから水生生物に対する影響は大きいと考えられる。

またトロトロ層の形成は水生植物の発生を抑制するため、植物組織内産卵や、水中植物に捕まるといった生活様式を持つヤゴに悪影響を与えている可能性がある。また、水田においてはイネが抽水植物としての役割を果たすと思われるが、ピオトープ区では捕食者からの隠れ場でもある抽水植物は部分的にしかなく、捕食者が多く存在する水域では生存条件をさらに厳しくすると考えられる。

生物は、種や遺伝子の組成が単純になると環境変化に対する適応力や回復力が低下すると考えられている。本調査地はアメリカザリガニの多いピオトープ区だけでなく、全区画でヤゴの種数・採取数が少なかったため、調査地周辺にある水域からの種の供給も少ないと考えられる。種の多様性を高めるためには、指標種にとって好適な環境を揃えるとともに、他水域からの種の供給が可能となるよう、地域内にある複数の水域についても同様の配慮を行う必要があると考えられる。

表4 トンボ幼虫の好む生息状況等²⁾

項目 出現種	抽水植物	植物性沈積物	止水性	流水性	学校のプール	都市環境	越冬方法	耐乾性
アオモンイトトンボ	◎		○			◎	幼虫	-
オオアオイトトンボ	◎		○	△	○		卵	強
シオカラトンボ	○		○	△	○	○	幼虫	強
アジイトトンボ	◎		○	△		○	幼虫	中
アキアカネ	○		○		○	◎	卵	強
マユタテアカネ	○	○	○				幼虫	強
バシメトンボ	○		○		○		幼虫	-
ハグロトンボ	◎	○		○			幼虫	-

表5 成虫(未熟期)の生活空間と成熟期の産卵方法²⁾³⁾⁴⁾

	産卵方式	羽化水域からの分散	水域周辺の森林の有無
アオモンイトトンボ	植物組織内	離れない	-
オオアオイトトンボ	植物組織内	やや離れた林地	水辺に木立が必要(産卵期)
シオカラトンボ	打水	離れて各地に分散	広葉樹林を好む
アジイトトンボ	植物組織内	離れた草地(1.2~1.3km)	-
アキアカネ	打泥	離れた山中の樹林(10km以上)	-
マユタテアカネ	打泥	やや離れた林地(数百m程度)	樹林必要(薄暗い林地)
バシメトンボ	打空	離れた林地(数百m~数km)	必要(未熟期)
ハグロトンボ	植物組織内	やや離れた林地	薄暗い林地を好む(未熟期)

【引用文献】1) 渡辺守、東敬義、田口正男(1995)『森林環境の指標種としての蜻蛉目の生活史に関する研究』第4回「地球環境財団研究奨励金」研究成果報告書 2)川合禎次編(1985)『日本産水生昆虫検索図説』3)石田昇三ら(1988)『日本産トンボ幼虫・成虫検索図説』4)水田國康(1978)『アカトンボ属の産卵戦略』5)農山漁村文化協会(2002)『冬の田んぼに水をためて、トロトロ層の実力を実感!』現代農業 11:102-107

【参考文献】1) 農業環境研究所(1998)『水田生態系における生物多様性』農業環境研究叢書 第10号:127-151 2) 鷲谷いづみ、矢原徹一(1996)『保全生態学入門-遺伝子から景観まで-』