

農村環境における水辺緑地計画のためのトンボ類の生息場所に関する研究

A study on Microhabitat of Dragonfly for open space planning
around Bodies of Water in Country Are.

長田光世* 若杉晃介*

Mitsuyo OSADA , Kousuke WAKASUGI

ABSTRACT: In earlier time, rural area used to be rich in flora and fauna. Nowadays, this bio-diversity aspect of environment has been greatly affected by the transformation of rural landscape due to the implementation of various land consolidation programs. The land consolidation programs are mainly aimed for the land and labor efficiency but lacking in considering the ecological aspect. This research is mainly focused on the rural environment. It is based on the fact that an appropriate 'Biotope' can be preserved if the linkage between the biota and landscape is grasped thoroughly. To study the relation of Dragonfly with the topography, plant and land-use system, a field survey was carried out for a period of five months (July–November, 1998) in the West Kinugawa river of Yagawa river basin in Tochigi Pref.

From this study, it is understood that there is close relationship between the species and appearance of the Dragonfly with the space unit. The Dragonfly is also influenced from the stages of plant transition. From this it can be said that to preserve the habitat in the rural areas, it is necessary to adopt some methods to control the plant transformation.

KEYWORD: Diversity, Biotope, Dragonfly, The stages of plant transition

1. 目的

今年の2月に環境庁が出したレッドデータブックの改訂版にメダカやホトケドジョウが記載されたことでも分かるように、普通の農村地帯に見られた生き物が現在、急速に減少してきている。以前の農村は多くの生物が生息しており、生物の多様性という面でとても優れていた。しかし近年、圃場整備を中心とする農業形態の変化により農村環境はめまぐるしく変化した。それは人の手によって維持・管理されてきた二次的自然ともいえるべき農村環境が消失したことによる。

現在、都市では生物の多様性の低下を防ぐ対策としてミティゲーション、すなわち開発に伴う環境に対する影響を回避、最小化、代替などによって緩和することが積極的に行なわれている。農村地域においても圃場整備という土地改変に伴い起こりうる環境への負荷を緩和することが必要になってくる。しかし、農村地帯においてはその事例はほとんど無い。農村には水田、水路、畑、雑木林といった独自の景観が成り立っており、それらがつくりだす生息空間に適応した生物が多くいることから、農村独自のミティゲーションを考える必要がある。

本研究では農村環境を構成する景観と生物との結びつきを把握することによって有効的に農村のビオトープを保全し、生物の多様性を維持できると考えた。具体的には、農村自然環境整備事業のある一定の区域に

*宇都宮大学農学部農業環境工学科

*Department of Environmental Engineering Faculty of Agriculture, Utsunomiya University

ついて、指標としてのトンボ類と地形・植生・土地利用からなる空間単位との関係を調べ、生態系保全に配慮した農村自然環境の水辺緑地計画に向けた指針となることを目的に調査を行なった。

2. 調査地の概要

栃木県河内町(図1)では圃場整備による生物の多様性の低下を危惧して、生態系の保全など環境に配慮した「農村自然環境整備事業(総合型)」を圃場整備と併せて西鬼怒川の支流となる谷川流域で実施している。そして、生態系の保全の核となる場所として2haの保全区間が広域圃場整備の一環として確保された。従来は湧水を主な起源とする水路・谷川沿いに構成される休耕田、水田、畑と雑木林であった場所である。本研究ではこの保全区間を調査対象地とした。

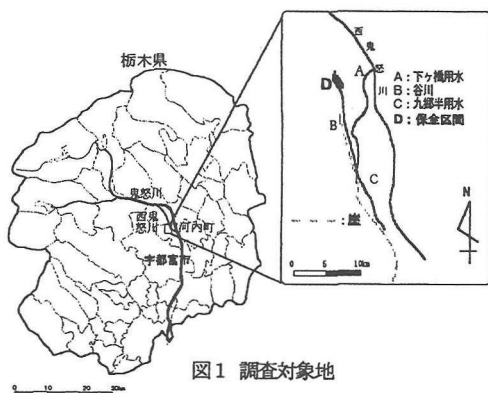


図1 調査対象地

3. 調査方法

調査対象生物を検討した結果、農村景観の代表的生物であるトンボについて調査を行った。トンボは古くから我々日本人に馴染みのある、農村環境に大きく適応してきた生物の1つで、地形や植生に対する空間的構造に対応性の高い特徴を持つことから^{3)~5)}、水辺緑地計画における調査対象として有用であると考えた。

3.1 トンボの調査

調査はルートセンサス法を用いて行った。まず、多様な環境が存在するフィールドを地形・相観、土地利用、いわゆる景観の特徴から区画に分類し、そしてその区画の特長を網羅するようなセンサスルートを設定し、このルートごとに出現する種類と個体数をカウント、記録した。今回の調査では調査地である保全区間を12区画に分け、その中で19本のセンサスルートが設定された。(図2)

センサスは1998年7月から10月にかけて合計18回行った。午前9時頃から午後1時頃に、調査者の左右、上前方5mずつを想定した空間を同じペースで歩き、後ろから飛んできたものはカウントせずに、同一個体の重複記録はないようにした。また、目視だけで種の判別ができない場合は捕獲して同定した。

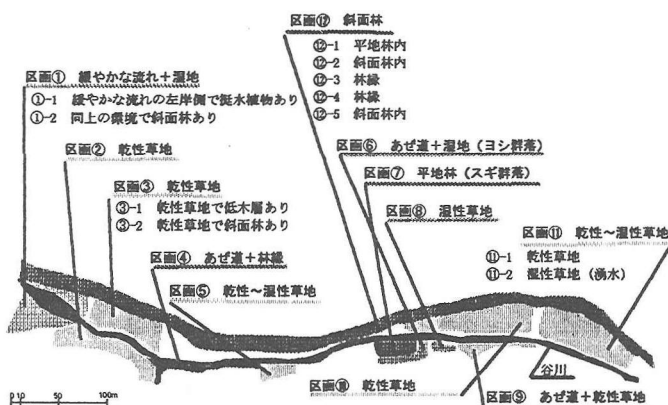


図2 区画とセンサスルート

3.2 植生調査

植生は傾斜や土壌などの微環境に大きく左右され同時に色々な空間構造をつくりだし、生物に多様な生息空間を与えている。トンボの調査に用いた区画の特徴を明らかにするため、区画ごとに群落を地図にプロッ

トシ群落の被度と高さ、さらにセンサスルートごとの平均被度、平均高さを調べた。各区分ごとの群落でそれぞれの種がどのくらいの面積を覆っているかを被度で表し、評価を10段階（星野、1995）¹⁰⁾に分けた。また群落やルート全体の平均の草丈を平均高さとして表わした。

区分①は1997年度の圃場整備の一環として行われた河川の付け替え工事の時に作られた人口造成地で、水草を移植し繁殖させることを目的に作られた場所である。表土がはぎ取られたこの区分では、高い地下水位のため湧水があり、また谷川の緩やかな流れの周辺も新しく湿地となっている。埋土種子、もしくは外部から運ばれてきた種子や植物体のいわばゼロからの遷移がみられる所なので正確な遷移空間とトンボの関係を把握するには重要と考え、区分①については存在する種とその分布位置を把握するフロラ調査を行った。フロラ調査は1998年9月から10月にかけて、全区分域の植生調査は10月から11月にかけて行った。

3.3 地形調査

地形によって日の当たり方などに変化が現れ、植生に大きく影響を与えるため植生と同時に、地形調査も行なった。それぞれのセンサスルートを代表する地点での断面図によって地形を把握した。トンボのルートセンサス上のいくつかの地点で、約10m幅について行った。具体的には起伏や傾斜、植生を1/50の縮尺で地図におとした。

4. 結果

4.1 トンボ調査の結果

今回の調査で出現した種類は均翅亜目（イトトンボ類など）が7種、不均翅亜目（ヤンマ、アカネトンボ類など）が15種、合計22種である。表1に各ルートごとに出現した種類を示した。

表1よりすべてのルートに出現しているマユタテアカネやノシメトンボのような適応力のある種やマイコアカネ、アオハダトンボやミヤマサナエなどある区分にしか出現しない種がみられた。種によって出現のパターンに差異が認められた。

表1 トンボの種類別出現場所

種名	学名	①-1	①-2	②	③-1	③-2	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪-1	⑪-2	⑫-1	⑫-2	⑬-3	⑬-4	⑬-5
マユタテアカネ	<i>Symptetrus ardens erythrum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ノシメトンボ	<i>Symptetrus inferscatum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ミヤマアカネ	<i>Symptetrus padmosentum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アキアカネ	<i>Symptetrus frequens</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ナツアカネ	<i>Symptetrus darwinianus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
マイコアカネ	<i>Symptetrus hutchell</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ハクシトンボ	<i>Calypteryx strata</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アオハダトンボ	<i>Calypteryx japonica</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
シロカトンボ	<i>Orthetrum albicinctum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ハナカトンボ	<i>Liriodendron pachygastrum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ミヤマサナエ	<i>Anisogomphus monchi</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アササナエ	<i>Allogomphus viridis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
タビトサナエ	<i>Deinoceratus zanae</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ゴニヤンマ	<i>Stenobothrus aberti</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
オニヤンマ	<i>Anisogomphus subdoli</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キンヤンマ	<i>Anax parthenope japonica</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
モントイトトンボ	<i>Mortoniella celina</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
アシアイトトンボ	<i>Ischnura asiatica</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
キイトトンボ	<i>Ceragrion melanurum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ホシオウゴントンボ	<i>Ischnura parvipes</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
オオイトトンボ	<i>Leucostictus temporalis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

4.2 地形・植生調査の結果

地形・植生調査の結果をまとめたものを表2に示した。

この結果にもとづいて各センサスルートを類似した環境タイプでの分類を試みた。その結果、緩やかな流れを含む湿地、湿性草地、乾性草地、平地林縁、台地林縁、平地林内、台地林内という7つの環境タイプに分けた。それぞれのルートは緩やかな流れを含む湿地（①-1、①-2）、湿性草地（⑥、⑧）、乾性草地（②、③-1、⑤、⑨、⑪-1）、平地林縁（③-2、④、⑩、⑪-2）、台地林縁（⑫-3、⑫-4）、平地林内（⑦）、台地林内（⑫-1、⑫-2、⑫-5）に分類した。

表2 地形・植生調査結果

	被度	平均高さ	優占種	特徴
区画1	①-1	4	ミツバ、イタドリ、クサギ	緩やかな流れがあり平地状の湿地
	①-2	8	セキショウ、コナギ、アサギセンダングサ	緩やかな流れがあり60cmほどの傾斜がある湿地
区画2	②	9	ツリフネ、スシバ、オシロイ	平地状の乾燥した草地
区画3	③-1	10	イタドリ、スシバ、オシロイ	川に接していて2mほど高台にある平地状の草地
	③-2	8	イタドリ、スシバ、アサギセンダングサ	林に接した平地状の乾燥した草地
区画4	④	8	アサギセンダングサ	多少起伏のあるあぜ道
区画5	⑤	9	ミツバ、アサギセンダングサ、イタドリ	季節によって乾燥が変化する平地状の草地
区画6	⑥	9	コナギ、ツリフネ、オシロイ	2mほど高低差があり低地は湿地状になっている
区画7	⑦	4	シロシロ、スシバ、オシロイ	平地状の杉林
区画8	⑧	4	ミツバ、ツリフネ、イタドリ	平地状の湿地
区画9	⑨	7	ツリフネ、オシロイ	1mほど高低差がある草地
区画10	⑩	10	スシバ、イタドリ	平地状の乾燥した草地
区画11	⑪-1	9	オシロイ、ツリフネ、コナギ	平地状の乾燥した草地
	⑪-2	8	ツリフネ、ミツバ、オシロイ	林に接した多少起伏がある草地
区画12	⑫-1	2	シロシロ、スシバ、オシロイ	台地上の林の中にある開けた農道
	⑫-2	3	アサギセンダングサ、コナギ	台地の斜面にある林の中にある農道
	⑫-3	4	アサギセンダングサ、スシバ	台地上の林に接した開けた農道
	⑫-4	3	アサギセンダングサ、スシバ	台地上の林に接した開けた農道
	⑫-5	6	アサギセンダングサ、コナギ	台地の斜面にある林の中にある農道

4. 3区画①における調査

フロア調査により区画①で61種類の植物を確認できた。区画のほぼ中心に位置する谷川の緩やかな流れを挟んで右岸側と左岸側で分布の仕方が異なっていた。右岸側のルート①-1では38種確認し、左岸側のルート①-2では50種確認した。また、それぞれに出現した植物について、1年草、多年草（越年草を含む）や帰化植物であるかを調べた。以上のことをまとめたものをルート別に表3に示した。

①-1は21種が1年草で17種が多年草であった。①-2は22種が1年草で28種が多年草であった。2つのルートでの出現種数が違うため、出現した全種類との比率で比較すると①-1では55%が1年草で45%が多年草で、1年草の比率の方が高い。それに対して①-2では44%が1年草で56%が多年草で、多年草の比率が高いという結果となった。

また、帰化植物の割合は①-1では13%で38種類のうち5種類が帰化植物であった。①-2では26%で50種のうち13種が帰化植物であった。①-2では①-1の2倍の割合で帰化植物の種が存在していた。このように谷川の右岸側①-1と左岸側①-2では種の分布が異なっていた。

表3 区画①におけるフロア調査結果

①-1		①-2	
種	1年草	多年草	帰化植物
ミツバ	○		
アサギセンダングサ	○		
スシバ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		○
オシロイ	○	○	○
コナギ	○	○	○
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ	○		
ツリフネ	○		
オシロイ	○		
イタドリ	○		
アサギセンダングサ	○		
オシロイ	○		
コナギ</			

表4からそれぞれのルートのタイプごとに、出現する種類や数に変化がみられる。先に挙げたようなマユタデアカネやノシメトンボのような適応力のある種や、ミヤマサナエ、ホソミオツネトンボ、マイコアカネなど、ある区画にしか出現しない種が存在していた。特にモートンイトトンボ、アジアイトトンボは緩やかな流れを含む湿地の区画①を中心に出現している。オオアイトトンボは平地林内、台地林内の区画にかなり高密度で出現し、また他の区画よりも数10から数100倍の割合で出現していることから林内の環境を好んで生息していると思われる。このようにある特定の区画にしか出現しない種があることや、多くの区画で出現しているが、ある特定の区画に集中的に出現している種があるということから、種によって生息場所の選択性があることが分かる。これは長田²⁾～⁵⁾の知見に合致している。

また、緩やかな流れを含む湿地①-1と①-2、湿性草地⑥と⑧ではそれぞれに被度・草丈が低いルートと高いルートが共に存在し、被度・草丈が低いルートと高いルートではほとんどの種において同じ変化が見られた。例えばそれぞれの区域ごとのマユタデアカネ、ノシメトンボ、シオカラトンボは被度・草丈が高い方の区画に多く出現し、ミヤマアカネ、ウスバキトンボは被度・草丈の低い方に多いことが表4の値より分かる。このことにより、種によって選好する被度や草丈があることが推測された。

特に①-1と①-2は谷川がふくらんだ緩やかな流れを挟んだルートであり、モートンイトトンボ、アジアイトトンボの主な発生源は区画の中心に位置する、緩やかな流れとその周辺の湿地であると推測される。①-1と①-2について、モートンイトトンボについては2.6倍、アジアイトトンボについては8倍の分布密度の差が見られている。この区画の植生調査からルート①-1は主にカヤツリグサ科、イグサ科、イネ科で構成されており、①-2は主にタデ科、セイタカアワダチソウを代表とするキク科の帰化植物、ツリフネソウ、セリで構成され、違うタイプの植生が存在していた。また帰化植物の割合は①-1では13%、①-2は26%で、①-1では確認種38種のうち半分以上が一年草で、①-2では確認した50種の半分以上が多年草であった。①-1、①-2は共に水辺から陸地に向かうとしているエコトーンと呼ばれる場所であるが、①-2は斜面林に接する傾斜のある地形上にあり、帰化植物も入り込んでいるため被度・草丈が共に高く、結果として、①-2の方が①-1より遷移が進み、このことがトンボ相及びトンボの分布状態に対して影響を与えたと考えられる。

表4 センサスルート別被度、平均高さ、トンボの個体密度

	緩やかな流れ +湿性草地		湿性草地		乾性草地					平地林縁				台地林縁				平地 林内	台地林内				
	①-1	①-2	⑥	⑧	②	③-1	⑤	⑨	⑩-1	③-2	④	⑥	⑩-2	⑩-3	⑩-4	⑦		⑩-1	⑩-2	⑩-5			
被度	4	8	4	9	9	10	9	7	9	8	8	10	8	4	3	4		4	2	3	6		
高さ	40	60	30	150	70	80	90	100	70	70	80	90	70	30	30	40		30	30	50			
マユタデアカネ	1.2	8.5	6.5	9.8	5.0	4.9	6.0	12.3	8.9	14.4	15.8	23.8	16.1	11.0	11.3	2.8		4.4	26.0	19.7			
ノシメトンボ	7.0	12.6	8.5	15.2	13.6	8.3	11.2	20.0	17.1	14.9	15.2	14.7	19.6	16.7	11.1	2.8		7.1	28.3	9.7			
ミヤマアカネ	4.4	2.9	12.2	6.5	4.8	7.0	11.2	5.6	11.7	0.4	1.7	0.6	3.3										
ハクシトンボ	1.3	2.4			0.1	0.6	0.1		0.1	3.0	0.2	2.6	0.3	4.9	3.1	0.5		8.5	5.3	18.8			
シオカラトンボ	1.3	0.7	1.3	0.4	0.9	1.1	0.5	0.4	1.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.8								
アキアカネ	1.7	1.4	1.4	2.1	1.5	1.0	1.4	1.7	1.3	0.6	1.1	0.4	0.4	4.6	2.3			0.6	9.3	4.1			
ナツアカネ			0.1	0.6	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1								
ウスバキトンボ	1.6	0.4	0.7	0.2	0.6	1.0	0.4	0.2	1.1	0.1		0.5	0.2					0.2	0.5				
オニヤンマ	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1		0.3	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.7	0.2				0.1					
コニヤンマ	0.3	0.1	0.1		0.1	0.1	0.3		0.1		0.2	0.1	0.2	0.2	0.5								
オオアイトトンボ			0.1	0.1						0.1	0.1	0.2	1.8	9.0	40.4			40.4	32.5	57.5			
ホソミオツネトンボ	0.1													※	0.1			0.4	0.3	0.3			
モートンイトトンボ	2.6	0.1			0.1	0.1																	
アジアイトトンボ	0.8	0.1			0.1	0.1	0.1	0.1															
ミヤマサナエ														0.1									
ハラドトンボ					0.1		0.1																
キンヤンマ	0.2	0.1																					
マイコアカネ													0.1										
キイトンボ																							
アオハダトンボ																							

密度＝個体数／100m²/調査1回 ※は0.05より低い値

6. まとめ

以上のことより、緩やかな流れを含む湿地や湿性草地、乾性草地、平地林縁、台地林縁、平地林内、台地林内といった農村環境を構成する代表的な景観の単位とトンボの空間分布が関係していることが推定された。

また、トンボは各環境パターンを構成する植生の遷移段階にも影響を受け、環境パターンにそれらを組み合わせることによって、生息場所にさらなる多様性を持たせる可能性が示唆された。

このことにより、トンボを指標として農村環境の多様な生物の生息空間を確保するためには、環境パターンの種類、構成と共に各パターンの中で、植生遷移の管理のあり方が重要であると考えられる。

7. 今後の課題

今回の調査により、トンボからみた生息場所の多様性を維持するための施工・管理方法の視点から、検討を行ってきた。実際にミティゲーションを行なうには計画、施工、管理上の多くの知見が必要である。栃木県河内町でも農村地帯であるが故の多くの問題を抱えながら当事業が進んでおり、その問題点を以下にまとめた。

- ・保全区間を害虫、雑草の発生源として農家の人々が考えてしまう。
- ・水源を農業用水としているため非灌漑期の湿地や池への水の供給が困難である。
- ・保全区間を作った後、維持・管理を行なう主体の問題。また維持・管理費の問題。
- ・圃場整備そのものによる生態系に及ぼす影響が大きい。(保全区間整備と圃場整備が同時進行のため、ミティゲーションがうまくできない。)

これらのことは、農村地帯における生物保全に関わる水辺緑地計画に共通して起こる問題であると考えられ、圃場整備や今後の農村地帯でのミティゲーションの課題とされるであろう。

引用・参考文献

- 1) 石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊 (1988) : 日本産トンボ幼虫・成虫検索図説、東海大学出版会
- 2) 長田武正 (1976) : 原色日本帰化植物図鑑、保育社
- 3) 長田・森・田畑 (1993) : トンボの種類からみた水辺緑地計画の指標に関する予備的考察、造園雑誌、56、5、151-156
- 4) 長田・飯島・守山 (1997) : 湿地緑地の植生構造とトンボの対応関係に関する基礎的研究、造園雑誌、60、5、547-552
- 5) 長田光世 (1995) : トンボを指標とする水辺緑地計画、沼田 真 (編) : 現代生態学とその周辺 (共著)、328-341、東海大学出版会
- 6) 北村四郎・村田源・堀勝 (1957) : 原色日本植物図鑑草本編 (I) 合弁花類、保育社
- 7) 北村四郎・村田源 (1961) : 原色日本植物図鑑草本編 (II) 離弁花類、保育社
- 8) 北村四郎・村田源・小山鐵夫 (1964) : 原色日本植物図鑑草本編 (III) 単子葉類、保育社
- 9) 巢瀬司 (1998) : 初心者のための蝶のルート・センサス その1、やどりが、178号 26-28
- 10) 星野義廷 (1995) : 植生調査に用いられる被度と優占度の階級、群落研究、11、15-22