

# 赤トンボを指標とした市民参加型の水田環境評価法の確立 Citizen Participated Environmental Assessment of Paddy Fields used Red-dragonflies

<sup>1</sup>栗生田忠雄, <sup>2</sup>遠山和成, <sup>2</sup>片野 海, <sup>3</sup>神宮宇 寛

<sup>1</sup>O Tadao AODA1, <sup>2</sup>Kazynari TOYAMA, <sup>2</sup>Kai KATANO and <sup>3</sup>Hiroshi JINGUJI

## 1. 研究背景と目的

秋の空に赤トンボが群れ飛ぶ景観は、日本の農村の原風景である。しかし近年、赤トンボが減少しつつある。その原因として農薬の過度な施用、用排水路の整備、乾田化、また強い中干を伴う農法が指摘されている。しかし、赤トンボの生息数と農法・農薬の種類や散布量、および水田の土壌物理性との相互関係は未解明な点が多い。そこで本研究では、地域住民参加型の調査によって農法・農薬の違いによる赤トンボの羽化を定量化し、水田環境評価について考察する。

## 2. 調査・試験の材料と方法

本研究では3つの項目で調査を行った。それは①赤トンボ羽化殻数調査、②赤トンボ産卵調査、③土壌粒度分析・微生物分析である。紙面の都合上、ここでは③は割愛する。

### 2-1. 赤トンボについて

本研究における「赤トンボ」とは、産卵から羽化までを水田で過ごすアカネ属である。対象種は、アキアカネ *Sympetrum frequens*, ナツアカネ *Sympetrum darwinianum*, ノシメトンボ *Sympetrum infuscatum* の3種である。これらの赤トンボは前年秋に水田に産卵し、翌年4月に孵化する。幼虫(ヤゴ)はイトミミズ類等の底生動物を摂食し、約9回脱皮を繰り返して成長する。6月～7月の夜中から朝方にかけて、稲などに這い上がり羽化する。夏の間に成虫は成熟し、秋になると水田で交尾をして産卵する(井上ら, 2010)。

### 2-2. 赤トンボ羽化殻数調査

羽化殻調査の方法は、新潟県の上中下越および佐渡地区における赤トンボ羽化殻採集・同定、および農法・農薬使用についてのアンケート分析である。全地区の供試水田は51枚である。羽化殻の採集は農家に依頼した。期間は2012年6月24日

から7月14日の3週間で、採集ポイントは水田の畦畔から3条の稲株とした。採集した羽化殻は回収して種を同定し、赤トンボの羽化と農法の関係を分析した。なお、ここでは、羽化殻数を赤トンボの羽化数として取扱った。また、羽化数は片野(2012)の結果と比較するため、40株当たり換算した。

### 2-3. 赤トンボ産卵個体数調査

産卵調査の目的は、赤トンボの秋季の産卵に適した水田環境を明らかにすることである。下越と佐渡から調査圃場を選択した。産卵調査はラインセンサス法を用いた。これは、供試水田において上下左右を確認しながら歩き、産卵行動中個体を目視してカウントする方法である。

## 3. 結果および考察

### 3-1. 赤トンボ羽化殻数調査

羽化数の時間変化を図1に示した。羽化のピークは6月最終週(6/24～31)であった。羽化殻の総数は1879個で、58.5%(1100個)がアキアカネ、ノシメトンボが34.3%(645個)であった。新潟県ではアキアカネが優占種であった。

中干しの有無と羽化数の関係を図2に示した。中干し有りの圃場は、無しの圃場に比べ羽化数が少なかった。中干しは赤トンボの羽化に負の影響を及ぼすことが明らかになった。これは、ヤゴが乾燥に弱いために中干しによって干からびて死んでしまうためと考える。

除草剤および箱施用剤と羽化数の関係を図3に示した。除草剤のみを使用した水田で羽化数が最も多く、無農薬の水田では多くなかった。除草剤・箱施用剤を使用した水田では羽化数が少なく、統計分析の結果、2011年調査で除草剤のみと箱施用剤・除草剤の間に有意差があった(Steel-Dwass 法,  $p<0.05$ )。したがって、除草剤は赤トンボの羽化

<sup>1</sup>新潟大学農学部, <sup>2</sup>新潟県農地部, <sup>3</sup>宮城大学食産業学部 <sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Niigata University, <sup>2</sup>Dept. of Agricultural Land, Niigata Prefecture, <sup>3</sup>Dept. of Environmental Science, Miyagi University

キーワード: 赤トンボ, 羽化殻, 中干し, 苗箱施用殺虫剤

を阻害するとは言えず、育苗施用殺虫剤が赤トンボの羽化に負の影響を与えることが分かった。

図4に2012年調査での苗箱施用殺虫剤の系統と羽化数との関係を示した。ネオニコチノイド系殺虫剤を使用した圃場での羽化数が少なく、統計分析の結果、ジアミド系とネオニコチノイド系との間に高度に有意な差が検出された (Steel-Dwass 法,  $p<0.01$ )。

### 3-2. 赤トンボ産卵個体数調査

産卵個体数は天候に大きく左右された。曇天時には産卵個体は確認できなかった。太陽が陰り始めると赤トンボは姿を消し、太陽が出ると一斉に飛翔し始めて水田を飛び回る光景がみられた。今回の結果から、産卵個体数に影響を与えるのは農薬の使用ではなく、気象条件や水たまりの有無であることが分かった。

### 4. まとめ

新潟県の赤トンボ羽化のピークは6月最終週であった。また、新潟県ではアキアカネが優占種であり、片野(2012)の研究結果を再現した。

羽化前の中干し及び苗箱施用殺虫剤は赤トンボ羽化に負の影響があった。特にネオニコチノイド系の苗箱施用殺虫剤が赤トンボの羽化に負の影響を与えることが明らかになった。ただし、中干しはコメの品質向上や収量確保、収穫時のトラフィカビリティ維持のための作業である。対策として、中干し時期の遅延、弱い中干し等が考えられる。作物生産と生物多様性を調和させる稲作のあり方を検討する必要がある。

産卵調査の結果から、農薬等の水田内の環境よりも、水たまりの有無や風、日光等の天候による要因が産卵個体数に影響を与えていた。赤トンボの羽化数の違いは、産卵時の水田環境でなく孵化後のそれに影響されると考える。

新潟県のトンボの生態と水田稲作の関係を明らかにした研究は極めて少ない。本研究において、赤トンボを水田生態系の指標生物として、水田環境の現状を把握するための重要な成果を得た。羽化調査において、各種農薬が赤トンボの生態に及ぼす影響を評価するには、慣行水田が少なかった。育苗箱施用殺虫剤の影響評価のため、供試水田として慣行農法を増やすことが今後の課題である。

### 謝辞

本研究は、多くの農家の方々や農業関係団体の協力を得ました。ここに記して感謝の意を表します。

### 引用文献

井上清, 谷幸三(2010): 赤トンボのすべて, トンボ出版. 183p.

片野 海(2012): 稲作法と農薬が赤トンボ羽化と土壌物理性に及ぼす影響評価, 新潟大学農学部生産環境科学科卒業論文. 39p.

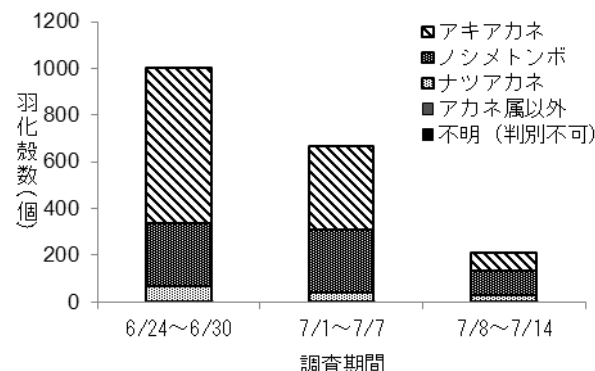


図1 羽化数の変化(2012年)

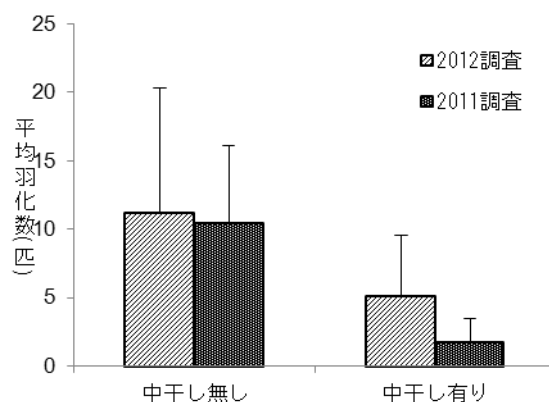


図2 中干しの有無と羽化数

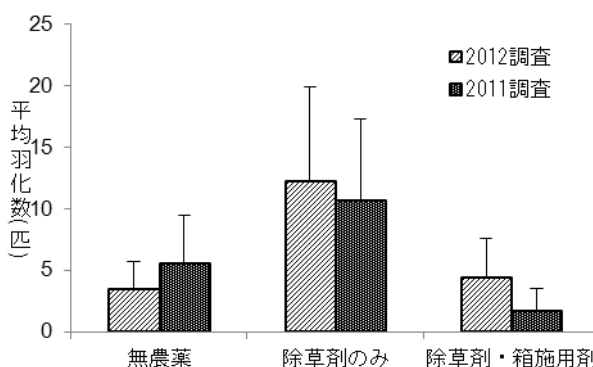


図3 農薬の使用状況と平均羽化数

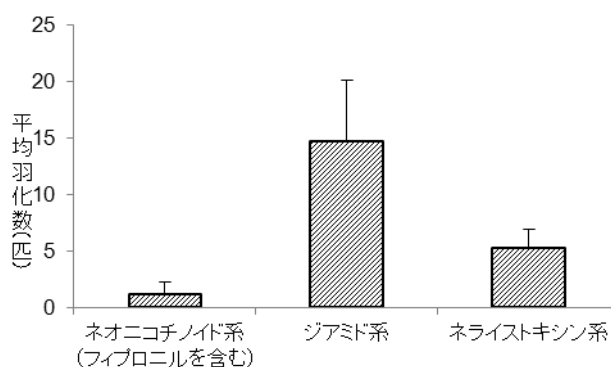


図4 箱施用剤の系統と羽化数(2012年)