

非灌漑期の水田の湛水化がアカネ属の卵の発育と孵化に及ぼす影響  
Effects of Winter-Flooded rice field on egg development and hatching  
in *Sympetrum* spp.

○神宮字寛\*・長田祐輝\*\*・上田哲行\*\*\*

○Hiroshi JINGUJI・Yuki OSADA・Tetsuyuki UEDA

## 1. はじめに

非灌漑期に水田に湛水を行う冬期湛水水田（以下、冬期湛水とする）が全国で取り組まれている。冬期湛水は、湿地環境の復元や水鳥の採餌場の確保を目的としており、水生昆虫の種多様性の増加や雑草の防除といった効果が確認されている<sup>1), 2)</sup>。冬期湛水を生物多様性の保全に貢献する農地管理として位置づけるには、その効果を科学的に検証することに加えて、夏期の湛水条件から冬期の非湛水条件に移行する本来の水田環境に依存した生物相への影響を把握しておくことが必要である。後者の知見は、生物多様性保全を目的とした農地管理が、水田生態系に負の影響を及ぼす危険を避けるために必要である。本研究では、室内実験によって水田の冬期湛水化が赤とんぼ類の卵の発育や孵化率に及ぼす影響を実験により検証した。実験では、アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの卵を用いて、卵が湛水条件下に置かれた時の卵（胚）の発育と孵化率について調べたので報告する。

## 2. 材料と方法

(1) 孵化幼虫の観察 アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの卵を実験の供試卵とした。実験開始の前年（2008年）に3種の卵を人為的に採取した。採取した卵の処理は以下の通りである。  
アキアカネ：10月中旬に20ペアの産卵個体から合計16199個の卵を採取した。卵はすべて混和した後、湛水した1つのシャーレに50

卵ずつ置いた。卵の入ったシャーレは、26°C、21°C、16°C、11°C、6°Cの温度条件下に3つずつ置いた。

ナツアカネ、ノシメトンボ：9月中旬に10ペアの産卵個体から、それぞれ3331、4198個の卵を採取した。両種の卵の配置と数は、アキアカネと同様である。ただし、この2種の卵は、採取直後から実験開始までは、湿らせた脱脂綿の上にナイロン製メッシュのシートを敷き、その上に置いた。そして、グロースチャンバーで湿度と温度を管理して保管した。実験は10月17日から開始し、この日から3種の卵は全て湛水条件下に置かれた。

孵化の観察：毎日定時にシャーレ内の孵化幼虫の確認を行い、2齢幼虫が確認された場合に取り除いた。孵化途中、もしくは前幼虫の場合は、翌日までそのままとし、正常な孵化かどうか確認した。

(2) 胚発育の観察 採取した各種の卵300個を湛水したシャーレに置き5つの温度条件に設置した。1週間ごとにシャーレから10卵ずつ取り出し、実体顕微鏡で胚の発育ステージを観察した。発育ステージは7ステージとし、それぞれの卵が該当するステージを判別して記録した。

## 3. 結果と考察

(1) 温度が胚発育におよぼす影響 図1は、アキアカネとナツアカネの温度条件と胚発育ステージの日数の関係を示している。なお、ノシメトンボの卵は外郭が厚く胚が不鮮明で

\*宮城大学 Miyagi University, \*\*東北大学 Graduate School of Engineering, Tohoku University

\*\*\*石川県立大学 Ishikawa Prefectural University

キーワード：冬期湛水, アカネ属, 胚発育, 温度

あったため除外した。

アキアカネの胚は、16°C、21°C、11°C、26°C、6°Cの順で Stage7 (胚反転完了) に到達する日数が短かった。ナツアカネでは、21°C、16°C、26°C、11°C、6°Cの順であった。両種では、胚発生が進む温度条件に違いが認められた。また、両種とも 26°C という高温では、胚発育が遅くなる傾向が認められた。これは、胚が高温に接触した場合、内因性の休眠が初期のステージで起きるためと考えられる。

## (2) 孵化率と孵化不全に及ぼす温度の影響

本実験では、ノシメトンボの卵が 26°C で 71%、ナツアカネの卵が 21°C、26°C でそれぞれ 56% と 63% の孵化率を示した (図 2)。

アカネ属種の卵は遅延発生種と考えられ、胚発生から卵の孵化までの日数が 60 日以上とされている。本実験では、ナツアカネとノシメトンボの卵は 21°C や 26°C の温度にさらされると、60 日以内に孵化することが示された (図 3)。アキアカネの胚の平均孵化日数の値は、2 種に比べて大きい値を示した。孵化途中で幼虫が死亡、あるいは卵から前幼虫が脱出できない孵化不全の卵(個体)の割合は、ナツアカネにおいて 26°C と 21°C 条件で、それぞれ 25%、20% を示した。

## 4. まとめと課題

実験対象としたアカネ属 3 種は、湛水条件に置かれた場合、温度条件によって胚発育の応答が異なることが明らかとなった。ナツアカネやノシメトンボのように乾燥～湿った場所に産卵を行う種は、湛水かつ高温条件で卵が短期間で孵化する可能性が示唆された。

今後は、実際の圃場の冬期湛水水田の温度条件と比較し、アカネ属種の胚に及ぼす冬期湛水管理の影響を検討する必要がある。

### 【引用文献】

金子是久・中村俊彦(2009)冬期湛水が水田雑草に及ぼす影響. 景観生態学 14(1), 67-72. 中西康介ら(2009)栽培管理方法の異なる水田間における大型水生動物群集の比較. 環動昆 20(3), 103-114.

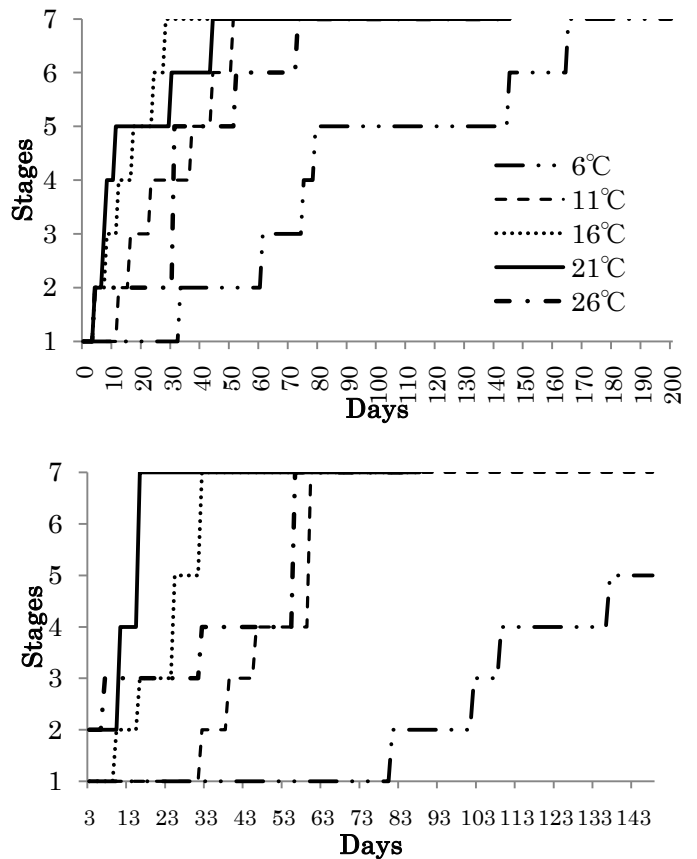


図 1 アキアカネ (上) とナツアカネ (下) の胚発育と温度

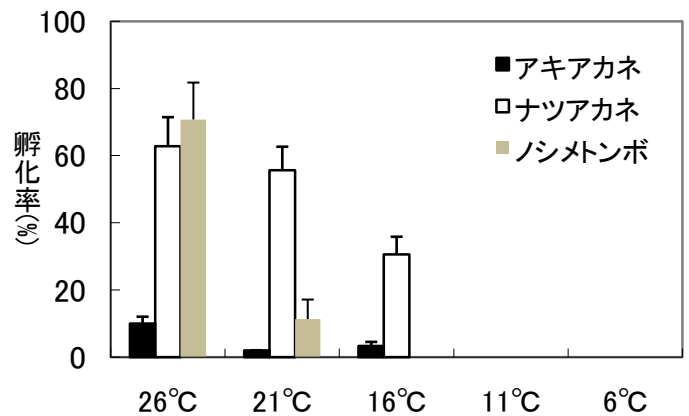


図 2 アカネ属 3 種の孵化率と温度

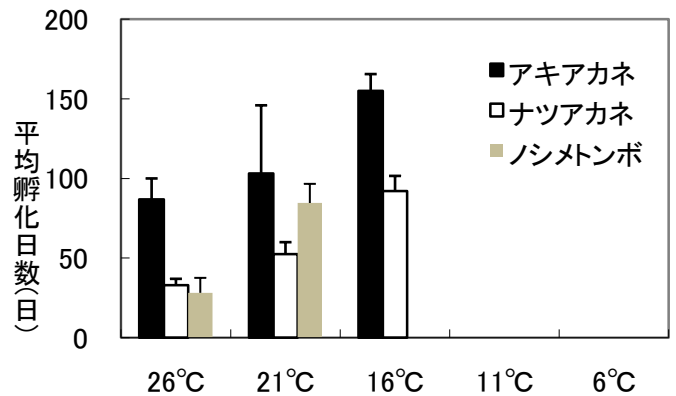


図 3 平均孵化日数と温度