

アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの卵の孵化に及ぼす光と水温の影響
Effect of temperature and light on egg hatching in *Sympetrum frequens*,
S.darwinianum and *S.infuscatum*

神宮字寛

Hiroshi JINGUJI

1. はじめに アキアカネ *Sympetrum frequens* の羽化個体数は、耕起だけ行う無代かき水田に比べ、耕起後に代かきを行う慣行的な水田で減少する。一方、ノシメトンボ *Sympetrum infuscatum* は耕起・代かきを行わない不耕起水田において増加する（神宮字ら、2006）。耕起・代かきという攪乱が及ぼすアカネ属個体数の増加あるいは減少への影響を解明することは、アカネ属各種の保全を図る農法を構築するために不可欠である。そのためには、本種の生態的諸特性の理解が欠かせない。本研究では、アカネ属の代表的な3種（アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボ）の個体数の増加・減少に関わると考えられる光および水温条件と孵化の関係を検討した。この成果をもとにアカネ属3種におよぼす耕起、代かきの影響について考察する。さらに、農薬散布の有無がアカネ属の発生個体数に与える影響について述べる。

2. 材料と方法 各種50卵の入ったパックを2006年4月23日に回収し、スチロール角型容器（100mm×100mm×30mm）に移し、この容器に蒸留水を入れた。Growth Cabinet350H（SANYO製）を用い、明条件（明期14hr・暗期10hr）の水温23℃、18℃、13℃、8℃ならびに暗条件下（終日暗期）の23℃を設定し、各々の条件下に上記の容器3つを置いた。照度は3000luxとした。また、Growth Cabinetには温度ロガー計を置き、1時間ごとのGrowth Cabinet内温度を記録した。孵化幼虫の観察は、4月24日から毎日、実体顕微鏡を用いて行った。暗条件下の容器での観察は、暗室内の赤色ライト下で行った。容器内に1齢幼虫（前幼虫）もしくは2齢幼虫を確認した場合、孵化数として計測した。分析は、供試卵数を N 、実験開始日からの日ごとの孵化卵数を n 、実験開始からの日数を t として、神宮字ら(2006)にしたがい累積孵化率、平均孵化日数、斉一孵化係数を求めた。

3. 結果

(1) 明・暗条件での卵の孵化率、孵化の様式 23℃・暗条件においてアキアカネとナツアカネの卵の孵化は確認されたが、ノシメトンボの卵の孵化は観察されなかった（Table 1）。アキアカネ卵およびナツアカネ卵の23℃・暗条件と明条件の孵化率には有意差が認められなかった。両種とも孵化期間、平均孵化日数および斉一孵化係数には有意な差が認められ、暗条件では明条件に比べ孵化期間および平均孵化日数が増大し、斉一性は低下した（ANOVA $P<0.01$ ）。

(2) 累積孵化率、平均孵化日数、孵化の斉一性 アキアカネの累積孵化率は、明条件下23℃、18℃、13℃、8℃で、それぞれ82.7%、81.3%、82.7%、23.3%となった。累積孵化率は、8℃条件と23℃、18℃、13℃条件の間に有意な差が認められた（ANOVA $P<0.05$ ）。

秋田県立大学（Akita Prefectural College）

キーワード：アキアカネ、水温、光

Table 1 アキアカネ、ナツアカネ、ノシメトンボの暗条件と明条件の孵化様式Cumulative egg hatched percentage, mean hatching day and coefficient of uniform hatching of *S.frequens*, *S.darwinianum* and *S.infuscatum*in light and dark condition. Significant differences are indicated as * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ by ANOVA.

実験区	供試卵	水温 (°C)	孵化期間(日)	累積孵化率(%)	平均孵化日数	斉一孵化係数
アキアカネ 23°C・暗	5073	23.970.2	35.771.5	67.3720.2	15.774.8	0.0270.01
アキアカネ 23°C・明	5073	23.970.2	9.771.2**	82.772.3	3.770.4*	0.2070.05**
ナツアカネ 23°C・暗	5073	23.970.2	38.375.7	60.3721.5	21.170.8	0.0170.001
ナツアカネ 23°C・明	5073	23.970.2	13.074.6**	67.373.1	3.770.5**	0.0870.05
ノシメトンボ 23°C・暗	5073	23.970.2	-	0	-	-
ノシメトンボ 23°C・明	5073	23.970.2	13.073.5	72.7714.7	3.972.5	0.2270.24

平均孵化日数も 8°C 条件と 23°C, 18°C, 13°C 条件の間に有意な差が認められた (ANOVA $P < 0.01$). 斉一孵化係数は, 23°C・明, 18°C・明, 13°C・明, 8°C・明の順で, それぞれ 0.20, 0.07, 0.04, 0.02 の値を示し, 23°C 条件とそれ以外の条件で有意な差が認められた.

ナツアカネの累積孵化率は, 水温間で有意な差は認められなかった. 平均孵化日数は 23°C 条件と 18°C, 13°C 条件の間に有意な差が確認された (ANOVA $P < 0.01$). 孵化期間は, 18°C 条件が 41.0 日を示し, 23°C の 13 日, 13°C の 20 日より有意に大きい値を示した (ANOVA $P < 0.01$). ノシメトンボの累積孵化率は, ナツアカネと同様に, 水温間で累積孵化率の有意差は認められなかったが, 13°C 条件の孵化率が最も高い値を示した. 平均孵化日数は, 明条件下 23°C, 18°C, 13°C で, それぞれ 3.9 日, 6.4 日, 5.7 日と低い値を示した. 孵化期間は, 18°C 条件において 35.3 日を示し, 23°C の 13 日, 13°C の 11.7 日より有意に大きい値を示した (ANOVA $P < 0.01$).

4. 考察 ノシメトンボの卵の孵化には, 光が必要であることが明らかとなった. 不耕起田のノシメトンボ個体数の増加は, 耕起・代かきを省略したことにより, 土壌表面に存在する卵が入水後の光の刺激を受けやすく, 孵化卵数が増加するためと考えられる. 神宮字ら (2006) と本実験の結果から, アキアカネ卵の孵化の水温領域は 5.4°C ~ 23.9°C と推察された. 水田 (1978) は, アカトンボ属数種の産卵数を比較し, 干上がることの多い不安定な場所に産卵するアキアカネの産卵数が最も多いことを指摘している. 本実験の供試個体においても 1 個体あたりの産卵数はアキアカネが最も多い値を示した. すなわち, アキアカネはアカネ属種のなかでも多産かつ幅広い温度領域で孵化を可能とする高い増殖率 (孵化率) を持つ種といえる. これは, 水溜りという一時的水域に産卵する本種の r 戦略者としての適応的意義を示している.

引用文献

神宮字寛・田代卓・佐藤照男・露崎浩・近藤正 (2006): 作土層の攪拌を抑制した農法がトンボ科アカネ属の生息状況に与える影響, 農業土木学会論文集, 74(1), 133-140.

神宮字寛・露崎浩・佐藤照男 (2006): アキアカネ卵の孵化におよぼす光と水温の影響, 農業土木学会論文集, 74(3), 79-84.

水田國康 (1978): アカトンボ属の産卵戦略, インセクタリアム 15, 104-109.