

# 「いすみ市におけるゲンジボタルの幼虫上陸と羽化時期について」

～20年間に渡る調査から見えてきた温暖化との関係～

夷隅都市自然を守る会 手塚 幸夫

## はじめに

いすみ市山田地区では、5月下旬から6月上旬にかけて、地区全体で数千匹のゲンジボタル成虫の群飛が見られる。このゲンジボタルが見られるのは、終齢幼虫が上陸してから約50日後とされている。そこで、羽化し群飛が見られる時期を予測するために、終齢幼虫の上陸状況を観察・調査してきた。この調査は今年で20年目を迎えることになるが、これらの記録のまとめとそこから得られた幾つかの知見、とりわけ温暖化の影響について述べたい。

## 1 幼虫の上陸の時期と行動

前年の5月下旬6月中旬かけて産卵、その後ふ化したゲンジボタルは、脱皮を重ねながら幼虫期を水中で過ごす。そして、終齢を迎えた幼虫は、3月末から4月中旬にかけて水から上がって草むらへ移動し、土の中で蛹となる。なお、ゲンジボタルは卵・胚の時期を含め終生発光する。当然、幼虫も発光するので、夜間の上陸観察は、幼虫の光（光跡）で行動を追跡している。

### (1) 観察・調査によって確認された上陸行動の特徴

上陸の開始時刻は、日没後30分前後であるが、午後の天候（晴天～曇天～雨天）によってかなり変動する。3面コンクリート護岸された水路では、雨天の日に集中して上陸する。

雨天時と晴天が続いた日を比較すると、以下のような傾向・特徴が確認できる。

- \* 壁面が乾燥している日は、水面上まで登ってきても壁面を登ろうとせずに水中に待機する個体が多い。1～2日であれば、上陸せずに待機するように思われる。
- \* 壁面が乾いた日が続くと、水分・湿気を含むコンクリートの継ぎ目や割れ目につくコケ類を使って上陸する。一方で、割れ目・継ぎ目・コケなどが途中で無くなっているところで、上陸行動を止め停止あるいは進路変更するような行動が何度も確認されている。
- \* 晴天が続いた後の雨天の夜には、一斉に幼虫が上陸することがしばしば観察されている。

### (2) 上陸の時期

一番早い上陸初見日は3月28日、水中での待機行動の確認は3月20日（いずれも2008年）である。

最終上陸日については、上陸のピーク日から10日前後で調査を打ち切っているので特定できていない。

- \* 上陸のピークは年によって大きく変動している。4月初旬から4月下旬までほぼ1ヶ月の幅が見られた。
- \* 全体として、温暖化の影響を受けて上陸日が早まっていると思われる。

## 2 成虫の発生時期と行動

羽化は、土繭（つちまゆ）と呼ばれる楕円の空間の中で行なわれ、羽化後数日してから飛翔・発光が見られる。そのため羽化日の特定はできない。さらに、1時間以内で上陸行動が終わる幼虫と異なり、1週間近く飛翔・発光をする成虫は、羽化～飛翔開始のピークを定めるのも難しい。そこで、本調査では、一番多く群飛が見られた日を成虫の発生ピークとして記録している。調査・観察から、以下のような傾向を読み取ることができた。

- \* 幼虫上陸のピーク時期の変動（約25日）よりも、成虫が群飛するピークの変動のほうが小さく、その幅は15日に狭まっている。この原因は、後述する地温との関係によるものと考えられる。

## 3 上陸から群飛までの期間

羽化の日や飛翔開始日の特定は難しいので、上陸のピークから群飛のピークまでの期間について考えてみたい。

- \* 別表 = 「上陸と群飛一覧表」に示されるように、群飛までの単純平均日数は、約 48 日である。
- \* 上陸から群飛まで要する日数で、最長は 1997 年の約 63 日、最短は 1995 年の 42 日である。

(1) 早い時期に上陸のピークが確認された年について

1997 年は、上陸のピークが 4 月 3 日、上陸から群飛までが約 63 日となっている。  
 地温の積算温度により羽化日数が変動するとされているので、気温の低い日が多い 4 月上旬の気候条件下での地温を考えると、羽化までに要する日数が長くなることは容易に想像できる。とはいえ、羽化までの日数が 63 日というのはあまりにも長い。

(2) 遅い時期に上陸のピークが確認された年について

一番遅い時期の上陸は 2001 年で 4 月 26 日である。これに続くのは、1993・1994・1995 年の 4 月 23 日前後となっている。この中では、上陸のピークから 42 日後に群飛のピークを迎えた 1995 年の記録が興味深い。遅い時期の上陸のため、地温が上がってから土に潜り蛹の時期を過ごしたと仮定すると短時間で羽化を迎えたと考えることができる。さらに、2001 年と 1993・1994 年も、17 年の平均である 48 日を下回っている。  
 簡単に結論付けることはできないが、4 月下旬に上陸した個体は短い期間で羽化する可能性が高いと考えることができそうである。

#### 4 温暖化により早まる上陸及び群飛のピークの時期

(1) 上陸と群飛のピーク

上陸のピーク日を単純平均すると、4 月 14 日前後となる。群飛のピーク日を単純平均すると、6 月 1~2 日となる。そこで、これらの日(4 月 14 日と 6 月 1・2 日)を上陸と群飛の基準日として、1990 年代と 2001 年以降を比較すると、上陸と群飛のピーク日は共に早まっているのがはっきりと分かる。

この傾向を少し詳しく分析していくと以下のようにまとめることができる。なお、1997 年~2001 年は、変動が大きいため除外している。(特に、1997 年は前述したように、羽化までの日数が 63 日ときわめて長く例外的な都市として扱うことができると思われる。また、1999 年はデータ不足である。)

上陸のピーク日は

1990~1996 年の 7 年間の平均は、4 月 18 日前後となっている。

一方、2002 年~2008 年の 7 年間の平均は 4 月 10 日前後となっている。

以上より、上陸日はおおむね 8 日ほど早まっていると考えられる。

群飛のピーク日は

1990~1996 年の 7 年間の平均は、6 月 4 日前後となっている。

一方、2002 年~2007 年の 6 年間の平均は、5 月 29 日前後となっている。

- \* 上記より、約 1 週間程度上陸日・群飛日が早くなっており、温暖化の影響を示唆する結果となっている。

#### 5 今年度の群飛ピークの予想について

今年の群飛ピークの予想は例年以上に難しい。理由は、かなり早い時期に上陸が開始しているが、その後の上陸が飛び飛びで、かつはっきりとしたピークが見られなかった。唯一ピークと思われたのは、4 月 7 日の上陸であるが、同じ日に他の水路での上陸がなかったことから、区域全体のピークとは考えにくい状況である。

また、例年かなりの数の上陸が見られるライスセンター前の耕地中の中央水路については、きわめて上陸個体数が少なかった。このことからすると、耕地中の地域では、発生数がかなり少ないと思われる。

最後に、参考までに、4 月 7 日を上陸のピークとして群飛日の算出を行なうと、その予測は以下のようになる。

5 0 日後をピークとすると

5 月 2 7 日に大量に羽化が見られる

気温が高い日が続く(地温が上昇) 4 5 日後にピークが来る場合

5 月 2 2 日に大量に羽化が見られる

気温が低い日が続く(地温が下降) 5 5 日後にピークが来る場合

6 月 1 日に大量に羽化が見られる

5 月の最終週に群飛する可能性が高いと思われる。(上流域は、その 1 週間から 10 日後となる)

## おわりに

本調査によって、「温暖化の影響を受けて上陸日及び群飛日共に約1週間早まっている」ことが分かった。

また、「年によって幼虫上陸のピークは一ヶ月近く変動していること」、その一方で、「群飛のピークの変動は半月以内に納まっていたこと」、すなわち上陸と比べ群飛の時期の変動幅の方が明らかに短いことも分かってきた。

このような幼虫の上陸数の調査は、三面コンクリート護岸の水路でも数多くのゲンジボタルが生息しているいすみ市山田地区だからこそ可能な調査である。しかしながら、この地域の三面コンクリート護岸が特別な構造をしているのではない。重要なのは、水路を取り囲む周辺環境が比較的よい状態で残っていること、そしてこのことに支えられて、ゲンジボタルの幼虫が多数生息できているということである。

来年も、コンクリート壁を登っていく多数の幼虫と出会えることを期待し、そして稲作をする農業が今年より元気に営まれることを祈って、21年目の観察・調査に取り組んでいきたい。

## 【参考資料】

### ～ゲンジボタル～ 幼虫の上陸と成虫の飛翔発光のピーク時期一覧表 (1989年～2008年)

	4月						5月		6月	
	1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	26～	21～25	26～31	1～5	6～10
89年							48日			
90年							48日			
91年							49日			
92年							51日			
93年							47日			
94年							46日			
95年							42日			
96年							46日			
97年							63日			
98年							45日			
99年	データ不備									
00年							49日			
01年							47日			
02年						耕地中の水路のみ調査	48日			
03年							47日			
04年						耕地中の水路のみ調査	48日			
05年							49日			
06年							48日			
07年							48日			
08年										

2008/05/01 手塚幸夫 記