

水田地域におけるヘイケボタルの生息場の環境特性 —千葉県木更津市田川地区を例として—

千葉工業大学 正会員 ○小野一樹

千葉工業大学 フェロー 五明美智男

1. はじめに

ホタルは童謡「ほたるこい」やさまざまな川柳や歌などの題材として昔から取り上げられてきており、人々の生活に身近な生きものだった。その中でもヘイケボタルは水田の原風景、夏の風物詩として農村部の人に親しまれてきた。しかし、ヘイケボタルの主な生息場である水田は、近年の稲作方法の変化による水路のコンクリート化や農薬使用の影響、幼虫の生息地となる湿地帯の減少、稲作農家の担い手不足による放棄水田の増加などによって、減少傾向にある。本研究の調査対象地区のある千葉県では、ヘイケボタルは要保護生物（個体数が少なく生育・生育環境が限られている生物）として、レッドデータブックに選定されている¹⁾。

そこで、本研究では近年ヘイケボタルの個体数が減少傾向にある水田の1つとして千葉県木更津市田川地区を対象に、ヘイケボタル生息状況と生息場の環境特性を把握することを目的とした。

2. 研究方法

2.1. 調査地区

千葉県木更津市に位置する田川地区（図1）は、民家が約50世帯あり半数の人が水田を所有し稲作を行っている。ヘイケボタルをはじめとするさまざまな生物を確認することができるが、近年ヘイケボタルの個体数が減少傾向にある。対象地区の水田には標高差があり、図2の南側の水田9～42は水田1～8に比べ一段高い位置にある。また、北側と西側に標高約80mの低山が存在する。用水については、山の湧き水を堰に溜め、溜めた水を一部の水田に供給するとともに、地下水を利用している。



図1. 対象地区の位置



図2. 対象水田および水路の場所

2.2. ヘイケボタル発光個体数集計

調査地区内で以前よりヘイケボタルの生息確認がある水田、水路を対象に、図2に示すルートを歩き集計し

キーワード ホタル、ヘイケボタル、水田

連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学工学部生命環境科学科)

TEL:047-478-0452 E-mail: michio.gomyo@p.chibakoudai.jp

た。調査開始時刻は日没後 45 分後に設定し、歩行時に正面から確認できる発光個体のみを集計して、1 地点につき 1 回の計測とした。調査時間帯の設定理由はヘイケボタルが活発に行動する時間が日没後 30 分から 2 時間のためである。

2.3. 水田の周辺環境特性

ヘイケボタルが生息するうえで、水田を取り囲む周辺の環境特性状況は水田別の出現個体数の差の要因となりえる。そこでヘイケボタルに影響があると思われる項目を抽出し、図 2 に示す 42 枚の水田および畑の調査を行った。調査項目は用水路の有無、植生の有無、人工照明・雑木林・民家の水田との距離とした²⁾。

2.4. 水源および水供給される水の水質調査

調査地区では図 3 に示すように 3 つの水源から水田に水が供給されている。そこで 3 つの水源の特徴と相違を把握するために水温計により水温を測定するとともに、パックテストを用いて pH、COD、栄養塩(PO_4 , NH_4 , NO_2 , NO_3)を測定した。



図 3. 水源ごとの水供給範囲

2.5. 土壌水分率および土壌粒径調査

ヘイケボタルの幼虫は卵から孵化後、翌年成虫になるまで水田内で生活をおくるが、稲作の作業が終了すると、ほとんど水田内に水がない状態が続く。幼虫は土壌の中に潜り休眠していると推測されている²⁾。そこで土壌の水分率および粒径を調査することで調査地区におけるヘイケボタルの幼虫の生息場の環境を把握することとした。調査水田は 2.2 の結果から水源ごとの個体数の多い水田、少ない水田として 11 枚 (1.5.7.9.12.15.19.20.29.33.34) を調査対象とした。測定地点および採土地点は、各水田の四隅の 4 地点とした。土壌水分率調査の方法は土壌水分計を用いて測定地点で調査をし、調査深度は 10cm とした。土壌粒径調査の方法は土壌表面から深さ 10cm の土壌を採土地点で採土し、恒温器で乾燥させふるい分けをおこない土壌粒径を測定した。こうした測定地点および採土地点の選定理由としては、幼虫の生活範囲は広くなく日中は水田の畦に近い草の根元や泥の中に隠れ、夜間はその付近を這い回っているという行動特性による³⁾。また、調査深度 10cm の理由は幼虫が潜り土繭をつくる際に土壌表面から数 cm の深さにつくるためである⁴⁾。

3. 結果および考察

3.1. ヘイケボタル発光個体数集計

調査により明らかにした対象地区でのヘイケボタル発光個体数集計結果を対象地点ごと、日付ごとにそれぞれ図 4. 5 に示した。

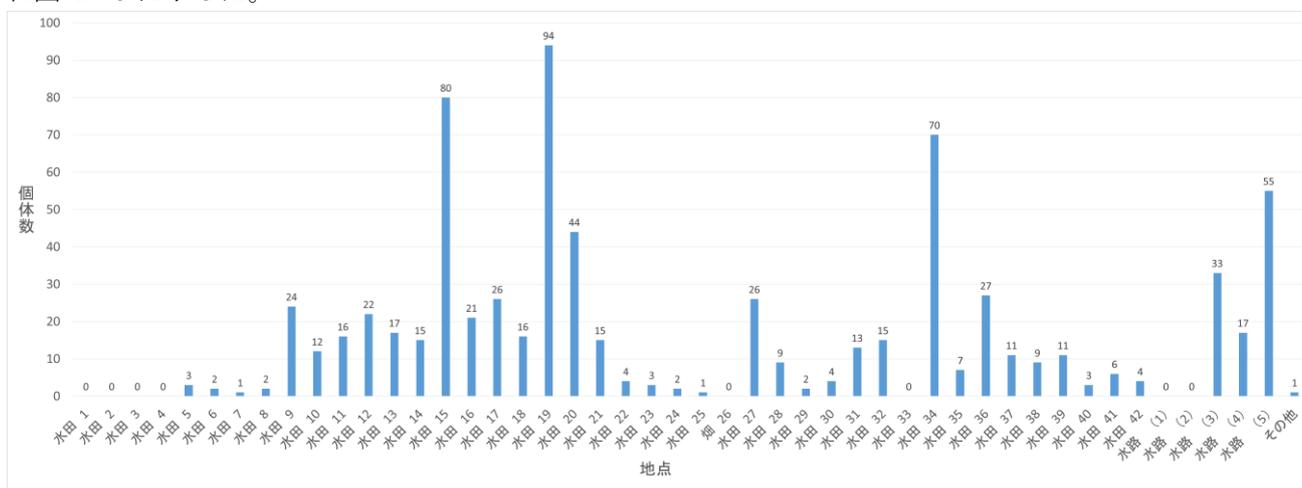


図 4. 対象地点ごとのヘイケボタル発光累積個体数

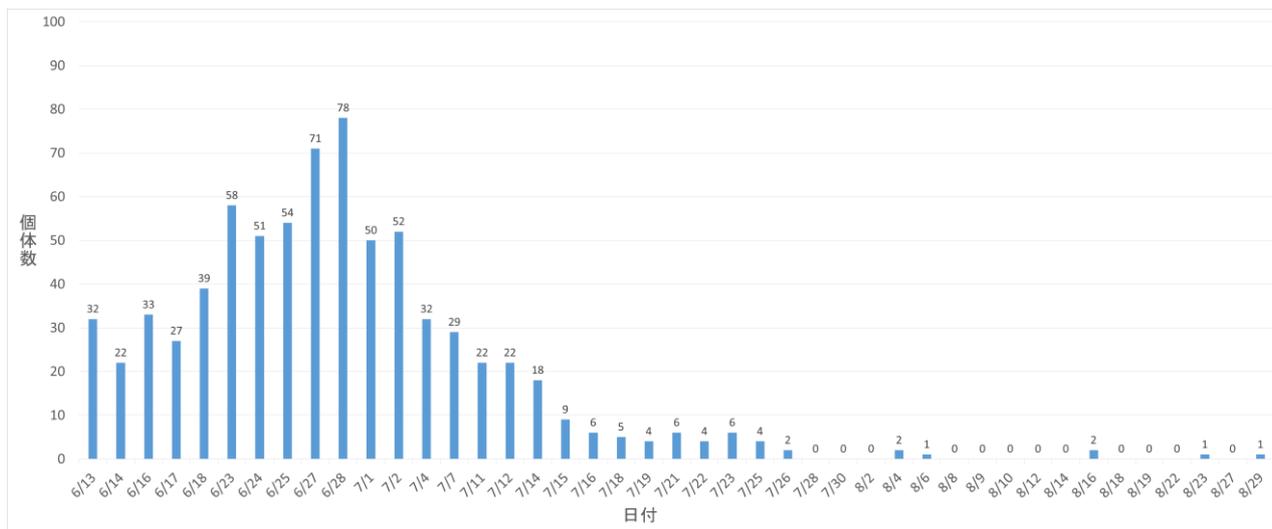


図 5. 日付ごとのヘイケボタル発光累積個体数

図 4 より最大個体数は水田 19 の 94 個体であったが、個体数は地点によって大きく差が出た。これは周辺状況や土壌の違いにより差がでたものと考えられる。また、図 5 より 6 月 28 日が 78 個体で最大個体数が記録され、この前後の日でも多くの発光個体が確認されたことから、調査地区での 2015 年におけるヘイケボタルの最盛期は 6 月下旬であった。個体数が多い日付では集団になっている様子が多く見られた、これは交尾行動をしていると考えられる。

3.2. 水田の周辺環境特性

調査地点で最大個体数を記録した水田 19 を例にあげると、①用水路が水田の近くに 2 つあり、1 つの水路にはカワニナが生息している、②畦の全体には植生が有り、③畦近くに古い街灯がある、④竹が混ざった雑木林が近く、民家も存在する、などの特徴が挙げられる。この中でも用水路の有無、人工照明・雑木林との距離がヘイケボタルの個体数に関係すると考えられる。これらことから、用水路に幼虫の餌となるカワニナが生息し、古い街灯があることによってホタルの生態である明滅する光に誘引される行動が働いたと推測される⁴⁾。また、雑木林はホタルが羽を休める休息場としても利用できるため水田 19 にはヘイケボタルが多く確認できたと考えられる。その他、個体数が多い水田 15 では近くにカワニナが生息する用水路があり、水田 34 では畦の草丈が他の水田より高かった。水路(5)にはカワニナが生息をし、付近には雑木林があった。それぞれの近くに餌であるカワニナが生息するか休息場があった。

3.3. 水源および水供給される水の水質調査

2.4 の結果を表 1 に示す。表 1 より 3 つの水源で堰の水の水温、pH については他の値より離れた値が測定されたが、その他の項目については大きな差はみられなかった。このことや個体数集計の水田ごとの結果より調査結果で得られた範囲では、水質はヘイケボタルの生息条件に直接的に関係しないと考えられる。

表 1. 3 つの水源の水質調査結果 調査日 8 月 8 日

水源/項目	水温(°C)	pH	COD(mg/l)	PO ₄ (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	採水時刻
地下水1	16	7.5	4	0.1	0.2	0.02	1	14:55
堰の水	29	8.5	6	0.1	0.2	0.02	1	15:20
地下水2	17	7.0	4	0.2	0.2	0.02	1	15:50

3.4. 土壌水分率および土壌粒径調査

各水田の土壌水分率の 4 点の測定値を平均した結果を図 6 に示した。調査時期は稲作作業が終了している 11 月であり水田に水の供給はなかった。図 6 より全体的に個体数が 20 以

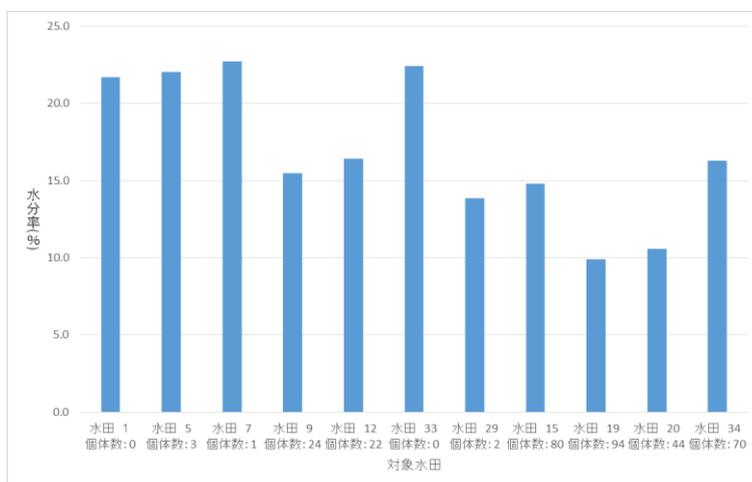


図 6. 対象水田の土壌水分率

下の水田では水分率が高い傾向にあり、個体数が 20 以上の水田では水分率が低い傾向になった。次に図 7. 8 に例となる水田 1. 19 の土壌粒径通過率のグラフを示した。図 7. 8 の粒径ごとの割合平均を表 2 に示した。表 2 より、最大個体数を記録した水田 19 では粒径 106 μm 以上～250 μm 未満と 250 μm 以上～425 μm 未満の値が近い数値を示した、表 2 の水田 1 の同様の箇所では数値が大きく変化していた。また、ふるい分けの際水田 19 では砂利が多く見られた。このことから、ヘイケボタルが調査地区での好む土壌の水分率は 9%～17% であると考えられる。土壌粒径においては、上記に示した特徴はみられたが、図 4 の対象地点ごとの個体数集計結果と照らし合わせ考察すると、個体数の差には大きく関係しないと考えられる。しかし、最大個体数を記録した水田 19 の結果をみると粒径 106 μm 以上～250 μm 未満と 250 μm 以上～425 μm 未満の値が近い数値であることや砂利を含んでいる土壌が生息に適していると考えられる。

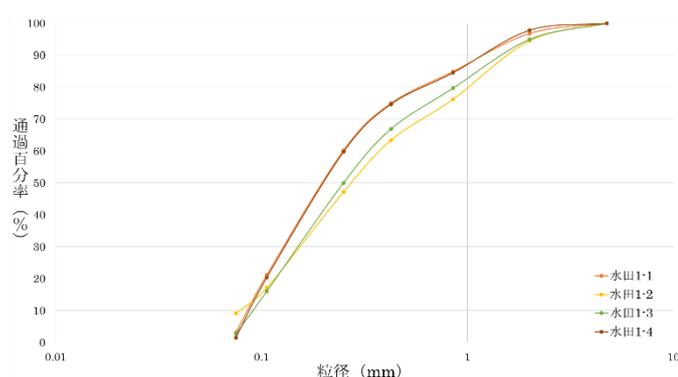


図 7. 水田 1 の土壌粒径通過率

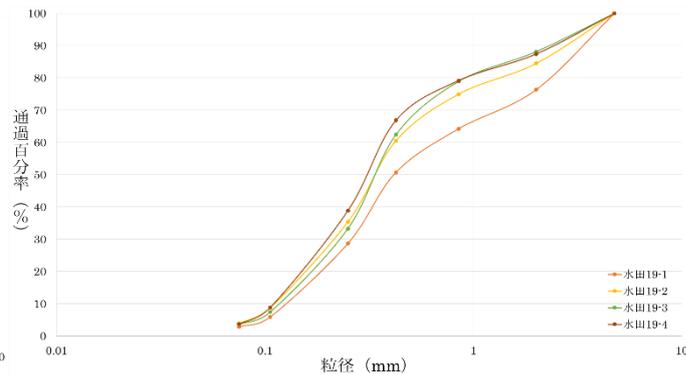


図 8. 水田 19 の土壌粒径通過率

表 2. 水田 1.19 における粒径ごとの割合平均(%)

	75 μm 未満	75 μm 以上～106 μm 未満	106 μm 以上～250 μm 未満	250 μm 以上～425 μm 未満	425 μm 以上～850 μm 未満	850 μm 以上～2mm未満	2mm以上～4.75mm未満
水田 1	4.14	14.57	35.58	15.69	11.33	14.71	14.71
水田 19	3.54	4.25	26.30	26.07	14.19	9.75	15.90

4. おわりに

千葉県木更津市田川地区のヘイケボタルの生息場環境を評価した結果、個体数の多い水田の周辺にはカワニナが生息する水路、街灯、休息場の雑木林があった。水田内の土壌水分率は 9～17% が調査地区では適している、土壌粒径においては、粒径 106 μm 以上～250 μm 未満と 250 μm 以上～425 μm 未満の値が近い数値で砂利を含んでいる土壌が適していると考えられた。以上を千葉県木更津市田川地区におけるヘイケボタルの生息条件として見出すことができた。

本研究は 1 年間の断片的なデータであったため、今後は連続的なデータをとり、詳細な分析をするとともに気象条件やより詳しい地形特徴について考察を行う必要がある。

参考文献

- 1) 千葉県レッドデータブック <https://www.pref.chiba.lg.jp/shizen/seibutsu/kishoushu/rdb.html>
- 2) 東京ゲンジボタル研究所(2004)、ホタル百科、丸善株式会社、p112
- 3) 東京にそだつホタル http://www.tokyo-hotaru.com/jiten/heike_hotaru.html
- 4) 中根猛彦、大場信義(1981)、ホタルの観察と飼育、ニュー・サイエンス社 p121