

[ 別紙 2 ]

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 梯 公平

---

ヒメボタル (*Luciola parvula*) は、幼虫が陸上で生活する陸生ホタルの 1 種で、照葉樹林やスギ林などに生息している。本種の雌成虫は後翅が退化して飛翔できず、移動性が低いと推測されているため、本種個体群は地域固有性が高く、生息環境が悪化すると局所個体群の絶滅が起りやすいと考えられる。実際、多くの生息地では個体群の個体数減少や絶滅が報告され、各地で地域個体群の消失が危惧されている。このため、保全策を早急に講じることが求められている。

本種の保全における課題のひとつは、生態に関する情報が、調査しやすい発光成虫、特に雄成虫のデータに極端に偏っており、雌成虫や幼虫のデータが少ないという点であり、このことが地域個体群の保全の際に障害となることが懸念される。さらに、本種は地域によって発光時間帯のピークが深夜となるため、生息場所が森林であることも重なって、生息していても発見されていない場所も多いと推測される。成虫の発生期間が短い (約 1 ヶ月) 本種は、生活史に占める幼虫ステージ (1~3 年) の割合が大きい。また雌成虫が飛翔できないことから、幼虫と雌成虫の生息場所が重複することが予想される。これらのことから、雌成虫ならびに幼虫の分布を正しく把握することが本種の保全の基盤として重要であると考えられる。そこで本論文の研究では、成虫の個体群パラメータ、幼虫期の生態として幼虫の局所分布や移動行動、広域分布などを調べ、生息地の環境要因との関係から解析することによって、以下のような新知見を得た。

まず、成虫の標識再捕獲調査を行い、ベイズ法を用いて成虫の個体群パラメータを解析した。雄成虫の羽化後の平均余命は 1.6 日と推定され、また、個体識別した雌の発見位置の記録から、雌が発光期間中はほとんど移動しない可能性が示唆された。これらの結果から、飛翔能力を欠く雌成虫は分布の拡大や遺伝子流動に対する寄与が小さいとする仮説が支持され、雄成虫も生存期間が短いため移動距離は限定されるものと考察された。

次に、ベイトトラップを使った捕獲調査から、本種幼虫の分布と活動性に関する以下の知見を得た。林分内の 5m スケールの分布では、幼虫が環境に依存した集中分布を示しており、小規模な生息地の環境改変でも個体群に大きな影響を及ぼす場合があることが示された。また、幼虫の活動性には土壌水分量が正の影響を及ぼしていた。捕獲された幼虫の体サイズの季節変化から、11 月頃より、幼虫が終齢に達し始めることが示唆された。幼虫の捕獲個体数の時間的変動から、幼虫の活動性には土壌水分量が関係していることが示された。

さらに、幼虫を使った 12 月と 3-4 月に行った標識再捕獲調査では、幼虫時期の総移動分散距離がそれぞれ  $100.7 \pm 18.4\text{cm}$  (12 月)、 $245.4 \pm 700.0\text{cm}$  (3-4 月) となると推定された。また、降雨により、移動が  $14.2 \pm 6.1$  (12 月) 倍、 $106.0 \pm 55.9$  (3-4 月) 倍となることが示された。

これらの結果から、本種幼虫の移動距離は幼虫期間中でも数メートルに留まることが示された。また、3-4月の移動分散距離の方が12月よりも大きく、温度も移動に影響を及ぼしていることが示唆された。

最後に、東大演習林、および千葉県立県民の森で行った広域スケールでの成虫分布調査の結果から、分布規定要因の解析と潜在的生息適地推定を行った。同所的に生息する他種の陸生ホタルの分布と比較しても本種の分布範囲は狭いものと推測された。

これらの結果を総合的に考察して本種の保全に関する検討を行い、研究内容からモニタリングやアセスメント調査を行う際の留意点について提言を行った。

以上の通り、これまでは数量データの乏しかったヒメボタルの生態に関して、数量データの取得と、各種の統計解析やモデルへの当てはめを行った。その結果、生存率や移動に関するパラメータを提示し、複数の空間スケール、また各スケールにおける分布の特徴、個体群の季節的な動態を明らかにした。また、これらの結果から、本種の保全のために必要な調査方法への提言を行った。以上を総合的に判断した結果、審査委員一同は本論文が東京大学の博士（農学）の学位論文に値するものと評価した。