

ヒメボタルの生息域適性指数モデルの構築に関する研究

日本大学 正会員 ○伊東 英幸
 名古屋大学エコトピア科学研究所 正会員 林 希一郎
 日本大学 正会員 蓼沼 祐人

1. 研究の背景と目的

近年、我が国では開発事業などにより影響を受ける生態系や絶滅危惧種への影響を定量的に評価する手法の一つとして、生息域適性指数モデル (Suitability Index モデル, 以下 SI モデル) が実務レベルで利用され始めており (例えば, 増田ら, 2005), 様々な生物種の SI モデルが構築されている (久喜ら, 2004). また, 愛知県などでは SI モデルを活用し, 広域に絶滅危惧種などの潜在的な生息可能エリアを示した生物多様性ポテンシャルマップの作成などの新たな取り組み (愛知県, 2010) がなされているが, 地域特性に応じた適切な保全の実施には, SI モデルの数十分とはいえないため, 今後, これらの蓄積が必要不可欠となっている.

そこで, 本研究では愛知県名古屋市により 2010 年に準絶滅危惧に指定され, 保全のニーズが高く, 人気種で森林に生息するヒメボタルを対象とし, SI モデルの構築に向けた各種調査とモデルの適用評価を実施した.

2. 研究の方法

本研究では, はじめにヒメボタルの SI モデルの構築に向けて, 既存文献によるデータの整理と, ヒメボタルの保全活動を長年実施している NGO (名古屋城外堀ヒメボタルを受け継ぐ者たち) の方々や専門家の方々にインタビュー調査を実施し, どのような環境条件を好んでヒメボタルが生息しているのかについて整理した. その結果, SI モデルを構築する生息必須条件として, 林冠被覆割合, 土壌の含水比, 落ち葉の被覆割合, 地面の傾斜角 (斜度) を抽出した. インタビュー調査では, 幼虫と成虫の発見場所がほぼ同じエリアで, 同じような生息環境を好んでいる可能性が高いという意見が多かったことから, 特に幼虫の生息環境に着目してモデル構築を行った. 次に, 名古屋大学内でヒメボタル成虫の飛来が確認されたエリアを中心に幼虫の罠を設置し, 各罠の設置地点において上述の項目に関する生息環境調査を実施してデータを収集し, SI モデルを構築した.

最後に, 構築した SI モデルを, 名古屋大学内の 4 つの森林エリアに適用し, ケーススタディを実施した.

3. ヒメボタルの SI モデルの構築

ヒメボタルの幼虫の捕獲調査および生息環境調査を 2011 年 11 月 23 日～26 日と 2012 年 11 月 18 日～23 日の 2 回実施した. 調査エリアは野依記念学術交流館の近くの 2 ライン 160 地点に罠を設置し, 2012 年の調査では南に 1 ライン 50 個の罠を追加的に設置し合計 210 個の罠を設置した (図-1). また, 表-1 に示す通り, 生息必須条件以外にも地点ごとに現地調査を実施しデータを収集した. 幼虫捕獲調査の結果, 2011 年は 160 箇所中 35 箇所 (捕獲率 21.9%), 2012 年は 210 箇所 68 箇所 (捕獲率 32.4%) で幼虫を捕獲することができた.

次に 2011 年と 2012 年の現地調査データおよびインタビュー調査結果を基に SI モデルを構築した (図-2).

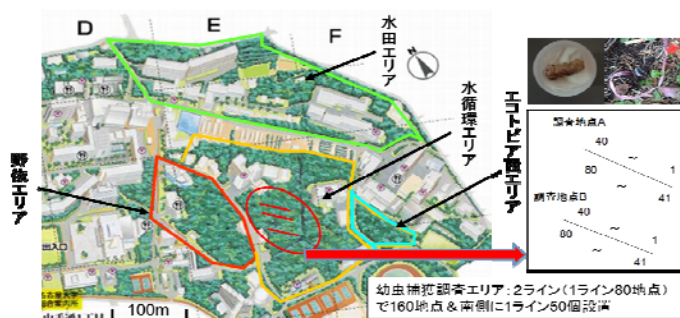


図-1 調査対象エリアと罠の写真

表-1 生息環境調査の項目

調査項目	調査方法	調査道具・機械
林冠被覆割合	地表面から上空を写真撮影し計測	デジカメ
土壌含水比	土壌水分計で計測	土壌水分計
落ち葉の割合	地表面を写真撮影し計測	デジカメ
傾斜角 (傾斜の向き)	地点ごとに傾斜計で計測	傾斜計
下草の割合	地表面を写真撮影し計測	デジカメ
土壌硬度	地点ごとに土壌硬度計にて計測	土壌硬度計
リターの深さ	土を掘って深さを計測	スコップ、メジャー

キーワード 生息域適性指数モデル, HEP, ヒメボタル, 森林生態系

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 739D TEL 047-469-5355

林冠被覆割合の SI モデルは、20%未満で捕獲率が 0%で、30%以上になるとある程度の捕獲率が確認され、50%以上になると高い捕獲率となっていることから、30%以上から SI 値が増加し 50%以上で SI 値が 1.0 となるように設定した。土壌含水比の SI モデルは、土壌含水比別捕獲率の現地調査結果を基に幼虫が多く捕獲できた 20%～50%の範囲を最適な SI 値として設定し、50%以上より SI 値が減少するモデルとした。落ち葉の被覆割合の SI モデルは、インタビュー調査で落ち葉の裏に生息している場合も多くみられるという報告があったことから、落ち葉のある環境がより望ましいと判断し、落ち葉の被覆割合が 0%の場合は SI 値を 0 とし、50%で SI 値が 1.0 となるように設定した。傾斜角（斜度）の SI モデルは、0 度～60 度で捕獲率が高かったため、60 度まで SI 値を 1.0 とし、80 度から SI 値 0.1 として設定した。

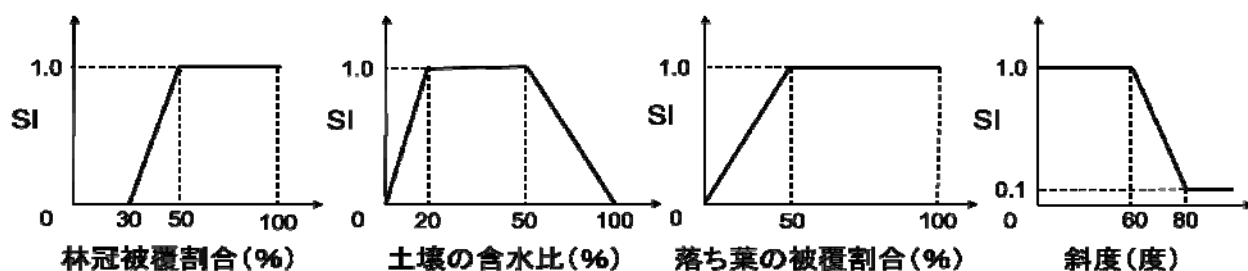


図-2 構築したヒメボタルの SI モデル

4. ヒメボタルの SI モデルの適用と考察

森林評価を実施するために名古屋大学内の森林を地球水循環研究センター（以下、水循環）エリア、エコトピア科学研究所エリア、野依記念学術交流館エリア、水田エリアの 4 エリアに分け、2011 年と 2012 年に現地調査を実施してデータを収集し、SI モデルを適用した。総合的な質を表す HSI (Habitat Suitability Index) 値は算術平均により算定した。その結果、ヒメボタルの生息環境は、水循環エリア、野依エリア、水田エリアで全ての SI 値が 1.0 となり、HSI 値も 1.0 で最適な生息環境であると評価することができた。エコトピアエリアのみ土壌含水比の SI 値が 0.71 であったため、HSI は 0.93 となったが、環境の質的には高い値となった。

今後の課題として、データの蓄積を増やしていくとともに、その他の環境要因や地点ごとの捕獲率に影響を与える要因などについてさらに分析を進め、SI モデルの精緻化を行っていく必要がある。

表-2 各 SI モデルの適用評価結果

エリア	水循環		エコトピア西		野依		水田	
項目	値	SI	値	SI	値	SI	値	SI
V1: 林冠被覆割合(%)	71.1	1	66.1	1	60	1	77.8	1
V2: 土壌の含水比(%)	36.3	1	64.3	0.71	34.3	1	27.8	1
V3: 落ち葉の被覆割合(%)	86.9	1	98.6	1	86.7	1	77.7	1
V4: 地面の斜度(度)	21.6	1	10	1	20.4	1	16.6	1
HSI値(SI値の幾何平均)	1.0		0.93		1.0		1.0	

謝辞

本研究は名古屋大学エコトピア科学研究所の共同研究および先端研究助成基金助成金「最先端・次世代研究開発支援プログラム」の一部を活用して実施した。また本研究の実施にあたり、名古屋大学生物研究会や安田和代先生をはじめとした名古屋城外堀ヒメボタルを受け継ぐ者たちの方々、藤森憲臣氏（豊橋技術科学大学）、大場裕一氏（名古屋大学大学院生命農学研究科）、小俣軍平氏（陸生ボタル研究会副会長）に多大なご協力を頂いた。ここに謝意を表します。

参考文献

- ・増田紀子，田中章（2005）生態系アセスメントにおける代償ミティゲーションの現状と課題—「成田新高速鉄道線」及び「一般国道 464 号北千葉道路（印旛～成田）」の建設事業をケーススタディとして—。環境アセスメント学会 2005 年度研究発表会要旨集，p85-89。
- ・久喜伸晃，吉沢麻衣子，田中章（2004）HSI モデルの傾向と今後の課題。環境アセスメント学会 2004 年度研究発表会要旨集，p45-50。
- ・愛知県（2010）あいちの生物多様性ポテンシャル気づく・まもる・つなげるマップ：<http://www.pref.aichi.jp/0000035714.html>