

ジャノメチョウの HSI モデル (2011 年 3 月版)

1. ハビタット利用に関する既存文献情報

1-1. 分布・保護的位置づけ

ジャノメチョウ (*Minois dryas*) は、北海道から九州とその周辺の離島まで広く分布する。草原性の蝶であり、人為的に長期間維持された草原や、火山等に見られる広い高原に多産するが、適当な草地があれば平地にも発生する。森林内には発生せず、分布は必ずしも普遍的ではない (福田ほか 1983, 白水 2006, 鹿児島県 2003)。東京都区部では A ランク (国の絶滅危惧種に相当する種) (東京都環境保全局 1998)、千葉県では C ランク (国の絶滅危惧 II 類に相当する種) (千葉県 2006)、福岡県、鹿児島県では絶滅危惧種 II 類 (福岡県 2001, 鹿児島県 2003)、埼玉県、長崎県、宮崎県では準絶滅危惧種に指定されている (埼玉県 2008, 長崎県 2001, 宮崎県 2007)。

1-2. ハビタットや生活史の概要

主な生息地は、幼虫の利用するススキやチガヤから成る明るい草原である。具体的には、低地の河原や堤防、山地では人為的に維持された草原等に生息する。これらの草地の中でも、成虫の利用する蜜源となる草花を混生する草地が好まれる (福田ほか 1983, 白水 2006)。

成虫は、年 1 回、7~8 月に発生し、初秋まで見られる (福田ほか 1983, 白水 2006)。雌の方が発生が遅く、9 月になるとほとんど雌のみとなる。主に雄が草地上を低く飛び、雌はほとんど飛ばずに草中で静止している。幼虫は、約 1 ヶ月で卵から孵化し、初齢~3 齢で越冬する。幼虫齢数は 5 齢である。蛹期は 6 月頃で、地表に転がった状態、もしくは浅く地中に潜入した状態が観察される。蛹期は 20~30 日間である (福田ほか 1983)。

1-3. 成虫のカバーと食物

訪花性が強く、各種のアザミ、マツムシソウ、クガイソウ、ウツボグサ、ヒメトラノオ等を好んで訪れるほか、ヒメジョオン、ヒヨドリバナ等、陽地性の草本を広く利用する (福田ほか 1983)。また、草本に比べると少ないが、イヌザンショウ等の木本の花を吸蜜することもあり、クヌギ、コナラ等の広葉樹の樹液、キイチゴ類やウリ等の熟した果実、獣糞等も吸汁する (福田ほか 1983)。快晴、高温時には半日陰の花を訪れることが多いが、曇天時や比較的気温の低いときには明るいところの花を好む (福田ほか 1983) とされる。

1-4. 繁殖および幼虫の食物

8 月上旬~中旬に丈の低い草の中で交尾をおこない、その後雌が適当な草にとまって

【本モデルの引用例】(財)日本生態系協会ハビタット評価グループ (2011) ジャノメチョウの HSI モデル (2011 年 3 月版)。(財)日本生態系協会,東京

放卵し、卵は地面に落ちる（福田ほか 1983, 白水 2006）。産卵する高さとしては、地上 30~60cm という記録がある（甚田 1949）。

若齢幼虫は、ノガリヤス、ヒカゲスゲ、ショウジョウスゲなどの小型のイネ科、カヤツリグサ科に多く観察されるが、中齢以降は、ススキで観察されることが多い（福田ほか 1983）とされる。

2. ハビタット適性指数モデルの構築方法

文献調査結果より、ジャノメチョウのハビタット適性は、カバー条件、食物条件、繁殖条件によって決定されるとし、これらの生存必須条件に関する適性値を順にカバー適性 (SIcover、ただし、食物条件である草本類を含む)、繁殖適性 (SIrep) とした。パフォーマンスメジャー (PM) は、0.2ha あたりの成虫の個体数とした。

モデルは 2009 年の 7~8 月に埼玉県熊谷市（標高 30~40m）と東秩父村（標高 600~650m）において実施した調査により得られたデータを用いて構築した。

調査は成虫の個体数調査と環境調査から成る。個体数調査は調査ルートから片側 2m ずつを調査範囲とする延長 50m のベルトトランセクトを、上記調査地に 32 区画設定して、7 月上旬~8 月中旬に 3 回ずつ、原則として雨天時を避けた日中に時速 2~3km で徒歩によるセンサスを行い、観察範囲に出現したジャノメチョウ成虫の位置や個体数を記録することにより実施した。環境調査は、本種のセンサスを実施したベルトトランセクト内において、草本の被度と高さを種類別に目測で把握する方式で実施した。現地調査により、繁殖適性に関する被度として草本の生育部、カバーに関する被度として枯死部も含めた全ての草本の地面に対する被覆割合及び高さを測定した。なお、被度の測定時にはイネ科及びカヤツリグサ科草本、その他草本、ツル植物を分けて記録した。

文献調査に基づき、本種のハビタット適性に強く影響する可能性のあるハビタット変数の候補と組み合わせを検討した上で、各モデル候補について、得られたデータで分位点回帰 ($\tau=0.90$) し、AICc を用いて最も適切なモデルの選択を行った。

なお、ハビタット変数は、下表の通りとした。

表1. ジャノメチョウのハビタット変数候補.

変数記号	内容
PC	イネ科(シバを除く)及びカヤツリグサ科の被度(%)
hPC	イネ科(シバを除く)及びカヤツリグサ科の被度×高さ(m・%)
hG	イネ科・カヤツリグサ科・その他草本の被度×高さ(m・%)
hGV	イネ科・カヤツリグサ科・その他草本及びツルの被度×高さ(m・%)

3. ハビタット適性指数モデルの構築結果

既存文献情報より、本種のカバー適性は草本の生育密度及び高さに左右されることが予想されたため、成虫のカバー適性 (SIcover) に関しては、すべての草本及びその高さを加味した変数の組み合わせを検討した (表 2)。繁殖適性 (SIrep) については、幼虫の食草であるイネ科及びカヤツリグサ科草本の被度及び高さを加味した変数について検討した (表 3)。

表2. ジャノメチヨウのカバー適性に係わるハビタット変数候補と、その組み合わせ候補.

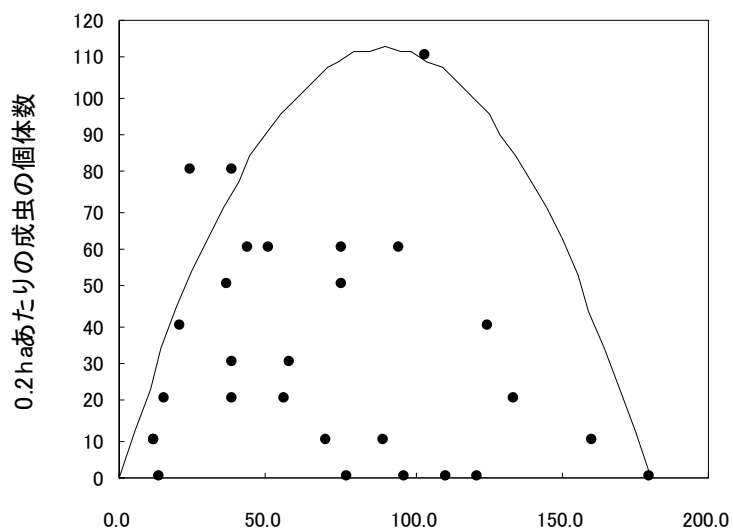
モデルNo.	式
モデル1	$PM = \beta_0 + \beta_1 hG + \varepsilon$
モデル2	$PM = \beta_0 + \beta_1 hGV + \varepsilon$
モデル3	$PM = \beta_0 + \beta_1 hG + \beta_2 hG^2 + \varepsilon$
モデル4	$PM = \beta_0 + \beta_1 hGV + \beta_2 hGV^2 + \varepsilon$
モデル5	$PM = \beta_0 + \beta_1 \ln(hG+1) + \varepsilon$
モデル6	$PM = \beta_0 + \beta_1 \ln(hGV+1) + \varepsilon$

表3. ジャノメチヨウの繁殖適性に係わるハビタット変数候補と、その組み合わせ候補.

モデルNo.	式
モデル1	$PM = \beta_0 + \beta_1 hPC + \varepsilon$
モデル2	$PM = \beta_0 + \beta_1 PC + \varepsilon$
モデル3	$PM = \beta_0 + \beta_1 hPC + \beta_2 hPC^2 + \varepsilon$
モデル4	$PM = \beta_0 + \beta_1 PC + \beta_2 PC^2 + \varepsilon$
モデル5	$PM = \beta_0 + \beta_1 \ln(hPC+1) + \varepsilon$
モデル6	$PM = \beta_0 + \beta_1 \ln(PC+1) + \varepsilon$

各組み合わせについて、 $\tau=0.90$ における多変数の分位点回帰を行ったところ、カバー適性については定数が7~16、繁殖適性については定数が1~8となった。つまりいずれのモデルについても、それぞれのハビタット変数の値がゼロであってもある程度の適性値が得られてしまうこととなり、本種のハビタット適性指数モデルとしては適切ではない恐れがある。そこで、表2と同じ組み合わせについて、定数(β_0)を0としたモデルを検討した。

各組み合わせについて、 $\tau=0.90$ における多変数の分位点回帰を行いAICcを比較したところ、カバー適性についてはモデル3が、繁殖適性についてはモデル6が最も小さな値をとった。



hG: イネ科(シバを除く)・カヤツリグサ科・その他草本の被度×高さ
(m・%)

図1. カバー適性に係るモデル3による分位点回帰($\tau=0.90$).

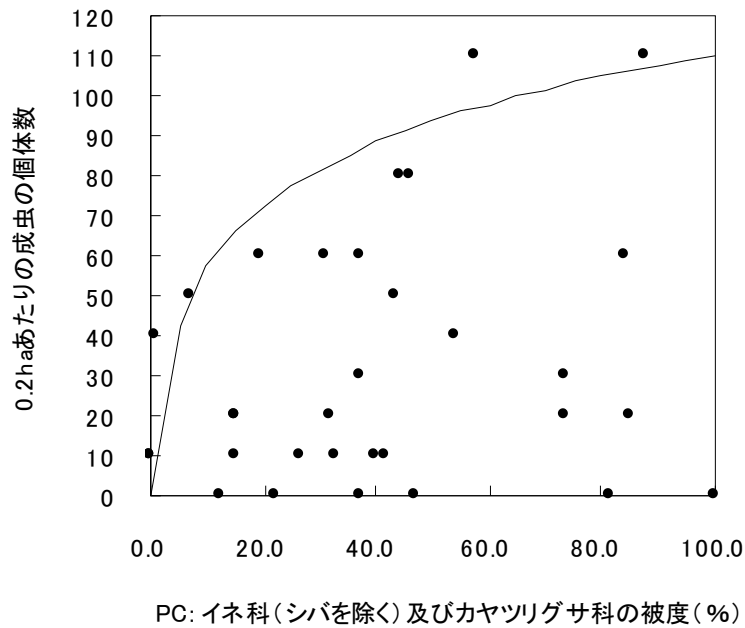


図 2. 繁殖適性に係るモデル 6 による分位点回帰直線 ($\tau=0.90$).

以上の結果より、各生存必須条件の適性値を求める式を以下に整理した。

カバー適性

$$SI_{cover} = -1.27 \cdot 10^{-4} hG^2 + 2.28 \cdot 10^{-2} hG$$

ただし、 $0.0 \leq SI_{cover} \leq 1.0$

繁殖適性

$$SI_{rep} = 2.56 \cdot 10^{-1} \ln(PC+1)$$

ただし、 $0.0 \leq SI_{rep} \leq 1.0$

生存必須条件を HSI に統合する式として、最小関数、乗法関数、幾何平均の 3 つの統合式候補について検討したところ、AICc が最小となった候補式は、幾何平均であった。従って、HSI の統合式は以下の通りである。

$$HSI = (SI_{cover} * SI_{rep})^{1/2}$$

4. 引用文献

- 千葉県(2001) 千葉県の保護場重要な野生生物 千葉県レッドデータブックー普及版ー.
千葉県, 千葉, pp.108
- 鹿児島県(2003) 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動物 動物編ー鹿児島県レッドデータブックー. 鹿児島県, 鹿児島, pp.199
- 福田晴夫・浜栄一・葛谷健・高橋昭・高橋真弓・田中蕃・田中洋・若林守男・渡辺康之 (1984)
原色日本蝶類生態図鑑(IV), 保育社, 東京, pp.98-101
- 福岡県(2001) 福岡県の希少野生生物ー福岡県レッドデータブック 2001ー. 福岡県, 福岡,
pp. 333
- 甚田龍太郎(1949) 蝶の産卵習性について, 昆虫科学 6 (3): 52
- 宮崎県(2000) 宮崎県の保護上重要な野生生物. 宮崎県, 宮崎. pp. 371
- 長崎県 (2001) ながさきの希少な野生動植物. 長崎県, 長崎, pp.503
- 埼玉県(2008) 埼玉県レッドデータブック 2008 動物編. 埼玉県, 埼玉, pp. 148
- 白水隆 (2006) 日本産蝶類標準図鑑. 学習研究社, 東京, pp. 270-271
- 東京都環境保全局自然保護部 (1998) 東京都の保護上重要な野生生物種 東京都レッドデータブックー普及版ー. 東京都, 東京, pp. 128

5. 謝辞

山梨県環境科学研究所の北原正彦博士からは、モデルの草稿に対して、有益なコメントをいただいた。ここに記して御礼申し上げたい。

ハビタット評価モデル等利用規約

1. 本モデルの著作権は(公財)日本生態系協会に帰属し、著作権法によって保護されています。当協会の許可なく本モデルをウェブサイトや印刷媒体に転載することはできません。
2. 非営利の学術研究または教育を目的として利用する場合は、出典を明記した上でご利用ください。
営利目的などその他の目的で利用する場合は、事前に当協会の許可が必要となりますので、利用申請書に必要事項を記載の上、当協会まで郵送してください。
3. 利用者が本モデルの利用や利用不能により被った直接的または間接的損害に対し、(公財)日本生態系協会は一切の責任を負いません。

お問い合わせ・送付先

(公財)日本生態系協会 生態系研究センター
ハビタット評価グループ
〒330-0802 埼玉県さいたま市大宮区宮町 1-103-1 YK ビル 6F
TEL 048-649-3860 FAX 048-649-3859

ハビタット評価モデル等利用申請書

平成 年 月 日

(公財)日本生態系協会会長 殿

申請者 団体名
代表者 (印)
担当者
住 所
T E L
E-mail

利用規約および利用条件に同意の上、下記のとおり利用を申請します。

記

利用を希望するモデル	
利用目的 および 事業名・発注者名	
利用期間	

利用条件

1. 上記の目的以外に利用しないこと。
2. 利用結果を公表した場合は、速やかに当協会へそのコピーを提出するか、公表資料の入手方法を報告すること。