

## コムスジの HSI モデル (2008 年 12 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

コムスジ (*Neptis sappho*) は、日本国内では、北海道から九州 (対馬、屋久島を含む) まで広く分布する。奄美諸島以南の南西諸島には分布しない。日本の中でも寒冷地産は、春・夏型ともにそれぞれ白帯が広く、北海道産に *yessonensis* (Fruhstorfer 1913) という亜種名がついているが、現在はほとんど使用されていない (白水 2006)。東京都区部では、A ランク (国の絶滅危惧種に相当する) に指定されている (東京都環境保全局 1998)。

#### 1-2. ハビタットや生活史の概要

山地や平野部・丘陵地など、樹木の茂る場所に発生する (福田ほか 1983)。市街地で発生することもあるが、山地や残存林が近接していることが要件になる (広畑・近藤 2007)。北海道では平地から低山地、本州では標高 1,300m 以下の平地から山地によく見られる。

北海道では年 1 回ないし 2 回、本州の多くでは 2~3 回、九州では 3~4 回発生する。暖地の平地から低山地帯では 4 月頃より 11 月頃まで、北海道等寒冷地では、5~6 月、道央・道南では 7~8 月頃にも発生する (福田ほか 1983; 白水 2006)。成虫の寿命は 2~3 週間と考えられている (Banno 1984)。幼虫齢数は 5 齢で、蛹は食樹の下枝や葉裏で見られる。夏型の羽化までの蛹期は、8~9 日である。終齢幼虫で越冬する (葛谷 1978)。

#### 1-3. 成虫のカバーと食物

成虫は、イボタノキ、ネズミモチ、サワフタギ、ニガキ、クリノダケ、オトコエシ、シシウド、ダンドボロギク等さまざまな訪花が確認されており、特に白い花が多いことが報告されている (福田ほか 1983)。

#### 1-4. 繁殖および幼虫の食物

食草の葉の表側、特に先端部に 1 卵を産卵する (福田ほか 1983)。幼虫は主としてマメ科を食べ、ハリエンジュ、ヤマフジ、フジ、タンキリマメ、クズ、ヤブマメ、ナンテンハギ、ツルフジバカマ、ノササゲ、キハギ等が知られている (福田ほか 1983; 白水 2006)。ただし、Banno(1984)は、幼虫にフジ、クズ、ニセアカシアを与えて飼育したところ、フジでは幼虫の成長効率が他の 2 種に比べ良くなかったことを報告している。まれにクロツバラ、ケヤキ、ハルニレ、エノキ、アオギリにも幼虫がつく (福田ほか

---

【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 (2008) コムスジの HSI モデル (2008 年 12 月版)。 (財)日本生態系協会, 東京。

1983 ; 白水 2006 )。

幼虫は、2 齢ほどまで卵が産み付けられた葉を食べ、以降、摂食時は周囲の葉に移るが、休止時は生まれた葉に戻ることが多い(福田・田中 1968)。越冬幼虫は、葉とともに地上に落下して落ち葉の中で過ごし、翌春、そのまま蛹化、羽化する(葛谷 1978)。

## 2. ハビタット適性指数モデルの構築方法

前節の文献調査結果より、コムスジ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考えられたが、今回実施した調査で得たデータでは、これらの生存必須条件を個別に検討することができなかつたため、ハビタット条件から直接、HSI を求めるモデルを検討することとした。パフォーマンスメジャーは、成虫の相対個体数密度とした。

モデルは 2006 年の 5~8 月に埼玉県狭山市(標高 50~70m)とさいたま市(標高 10~15m)において取得したデータと、2007 年の 5~8 月に埼玉県秩父市(標高 230~590m)において取得し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原則として片側 5m ずつを調査範囲とする延長約 500m のベルトランセクトを、上記調査地に 55 区画設定して、5 月下旬~8 月下旬の半月に 1 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コムスジ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調査ルートから原則として片側 25m ずつの範囲において、植物の被度を階層別に目測で把握する方式で実施した。階層は、高さ 8m 以上を HC1 層、高さ 2~8m を HC2 層、高さ 0.5~2m を HC3 層、高さ 0.5m 未満を HC4 層とした。現地調査により、各層ごとに、枝葉や幹、枯死部も含めた全ての植物体の地面に対する被覆割合を測定した。なお、被度の測定時には針葉樹、広葉樹、竹笹類を分けて記録した。

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(=0.95)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. コムスジのハビタット変数候補

変数記号	内容
HC1	HC1層の被度
HC2	HC2層の被度
HC3	HC3層の被度
HC4	HC4層の被度
HC1bl	HC1層の広葉樹被度
HC2bl	HC2層の広葉樹被度

### 3. ハビタット適性指数モデルの構築結果

既存文献情報およびセンサス結果より、本種のハビタットには基本的に樹林が含まれることが予想されたため、HC1 と HC2 について検討するとともに、成虫が訪花する樹木や草本の豊富さに関係すると考えられる低木や草本層の被度や広葉樹の被度といった変数についても、組み合わせて検討した（表 2）。

表2. コミスジのハビタット適性に係るハビタット変数候補と、その組み合わせ候補。  
 $HC1 \sim 2 = HC1 + HC2$ ,  $HC3 \sim 4 = HC3 + HC4$ .

	ハビタット変数
モデル1	HC1
モデル2	HC1, HC2
モデル3	HC1 ~ 2
モデル4	HC1, HC3 ~ 4
モデル5	HC1, HC2, HC3 ~ 4
モデル6	HC1 ~ 2, HC3 ~ 4
モデル7	HC1bl, HC1 ~ 2
モデル8	HC1bl, HC2bl, HC1 ~ 2
モデル9	HC1 ~ 2bl, HC1 ~ 2
モデル10	HC1bl, HC1 ~ 2, HC3 ~ 4
モデル11	HC1bl, HC2bl, HC1 ~ 2, HC3 ~ 4
モデル12	HC1 ~ 2bl, HC1 ~ 2, HC3 ~ 4
モデル13	HC2
モデル14	HC2, HC3 ~ 4
モデル15	HC2bl, HC1 ~ 2
モデル16	HC2bl, HC1 ~ 2, HC3 ~ 4

各組み合わせについて、 $R^2 = 0.95$  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、モデル 11 が最も小さな値をとった。

しかし、モデル 11 は HC1bl の係数がマイナスとなることから適切なモデルではないと考えられた。そこで、2 番目に AICc の小さいモデル 16 を採用した（図 1）。

一方、モデル 16 については、HC1 ~ 2 がゼロであっても、HC3 ~ 4 が高い値であれば適性値も比較的高くなってしまいう問題がある。例えば、芝生広場であっても、HSI は 0.5 を超えてしまう。そこで、HC1 と HC2 の組み合わせから成るモデル 1 ~ 3 の中で、最も AICc が小さいモデル 3 を選定し、これを定数ゼロのモデルによって回帰し直したモデル 3'（図 2）とモデル 16 を、最小関数や幾何平均などの制限的な統合式で組み合わせることによって、両モデルの問題点を補正することとした。

モデル 3' と 16 を統合する式として、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、最小関数であった。

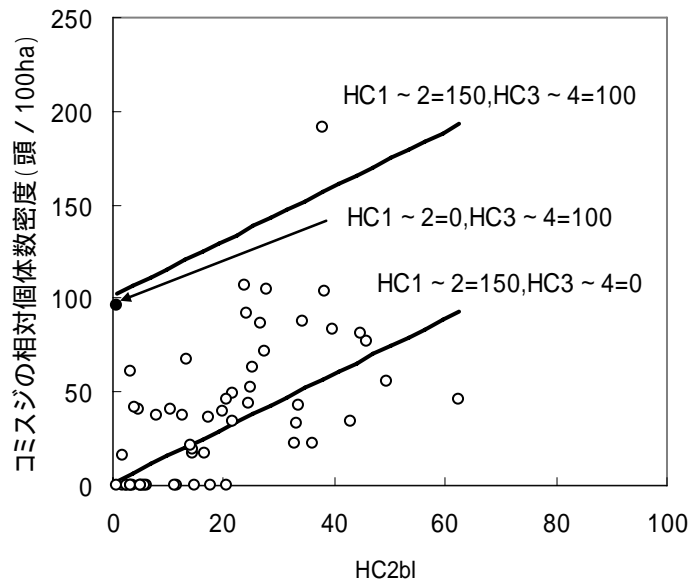


図 1. モデル 16 による分位点回帰直線 ( $\rho = 0.95$ ) の例.

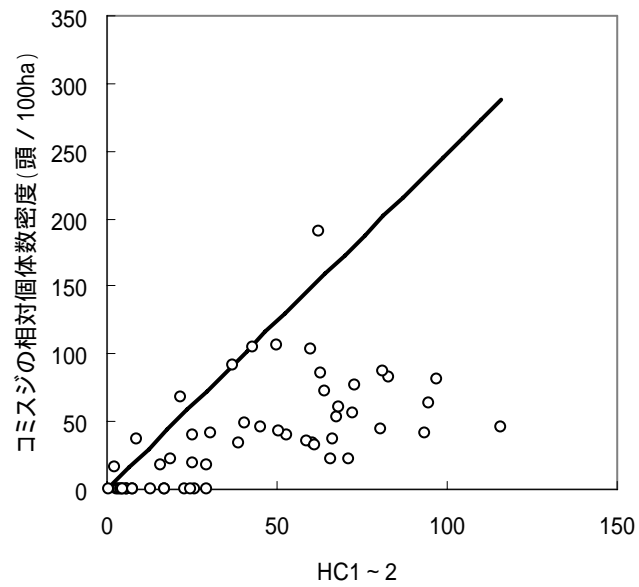


図 2. モデル 3' による分位点回帰直線 ( $\rho = 0.95$ ).

以上の結果より、HSI を求める式を以下に整理した。

SI1

$$= -2.32 \times 10^{-2} + 7.64 \times 10^{-3} \text{HC2bl} + 2.02 \times 10^{-4} \text{HC1} \sim 2 + 5.24 \times 10^{-3} \text{HC3} \sim 4$$

ただし、0.0 SI1 1.0

$$\text{SI2} = 1.3 \times 10^{-2} \text{HC1} \sim 2$$

ただし、HC1 ~ 2 > 76.9 の場合 SI2 = 1

$$\text{HSI} = \min (\text{SI1}, \text{SI2})$$

#### 4. 引用文献

Banno (1984) Effects of food plants on voltinism in *Neptis sappho* Pallas (Lepidoptera:

Nymphalidae). Japanese society of applied entomology and zoology 19(1):27-32

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 (1983)

原色日本蝶類生態図鑑(II), 保育社, 東京, pp.150-153

福田晴夫・田中洋 (1968a) タテハチヨウ科の幼虫の中脈を残す食性の比較(I), 昆虫と自然 3(7):2-7

福田晴夫・田中洋 (1968b) タテハチヨウ科の幼虫の中脈を残す食性の比較(II), 昆虫と自然 3(9):2-6

広畑政巳・近藤伸一 (2007) 兵庫県の蝶. 岩峰社, 東京, pp. 204

葛谷健 (1978) コミスジの越冬幼虫. 蝶と蛾 29(1):66

白水隆 (2006) 日本産蝶類標準図鑑. 学習研究社, 東京, pp. 235-236

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, 東京, pp. 34

## 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。