



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	「チョウとガ」が超わかる本 : Lepidoptera 空を舞う昆虫たち チョウとガの世界 プチガイド
Author(s)	大原, 昌宏; 佐野, 正和; 神戸, 崇
Description	北海道大学総合博物館 2011年 企画展示
Issue Date	2011-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/46849
Type	book
File Information	Lepidoptera.pdf



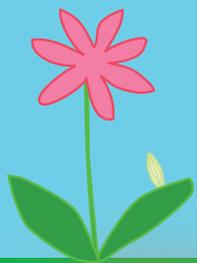
レピドプテラ
Lepidoptera

空を舞う昆虫たち チョウとガの世界 プチガイド

「チョウとガ」



わかる本



zzzz...



きみの「チョウとガ」博士レベルが超わかる

レPIDプテラ・マスター診断

問題 1

「レPIDプテラ」とは

- ① フランス語で昆虫
- ② ラテン語でチョウとガ

答え (正解10点)

問題 2

幼虫が卵から

- ① フカする
- ② ウカする

答え (正解 5点)

問題 3

チョウの幼虫の本当の脚は

- ① 6本
- ② 16本

答え (正解20点)

問題 4

昆虫の祖先にもっとも近いなかまは

- ① エビ・カニ
- ② ムカデ・ヤスデ

答え (正解20点)

問題 5

チョウとガにもっとも近いなかまは

- ① ハチ
- ② トビケラ

答え (正解10点)

問題 6

チョウとガのなかまは世界に

- ① 3000種
- ② 50万種

答え (正解10点)

問題 7

チョウの成虫の口は

- ① 大顎でかむ口
- ② ストローですう口

答え (正解 5点)

問題 8

昆虫がふくまれる「節足動物」により近いなかまは

- ① ミミズ
- ② センチュウ

答え (正解20点)

90点以上



成虫レベル

きみは立派なレPIDプテラ・マスターだ!!
さらなるレベルアップを目指して世界中のレPIDプテラを見に行こう!!

70~90点みまん



さなぎレベル

レPIDプテラ・マスターまであと一歩!!
もう一度プチガイドを読みなおそう!
目指せレPIDプテラ・マスター!!

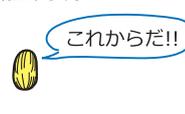
50~70点みまん



幼虫レベル

レPIDプテラのことわかってきたね!
でもきみはまだレベルアップできる!!
もっとプチガイドを読んでみよう!!

50点みまん



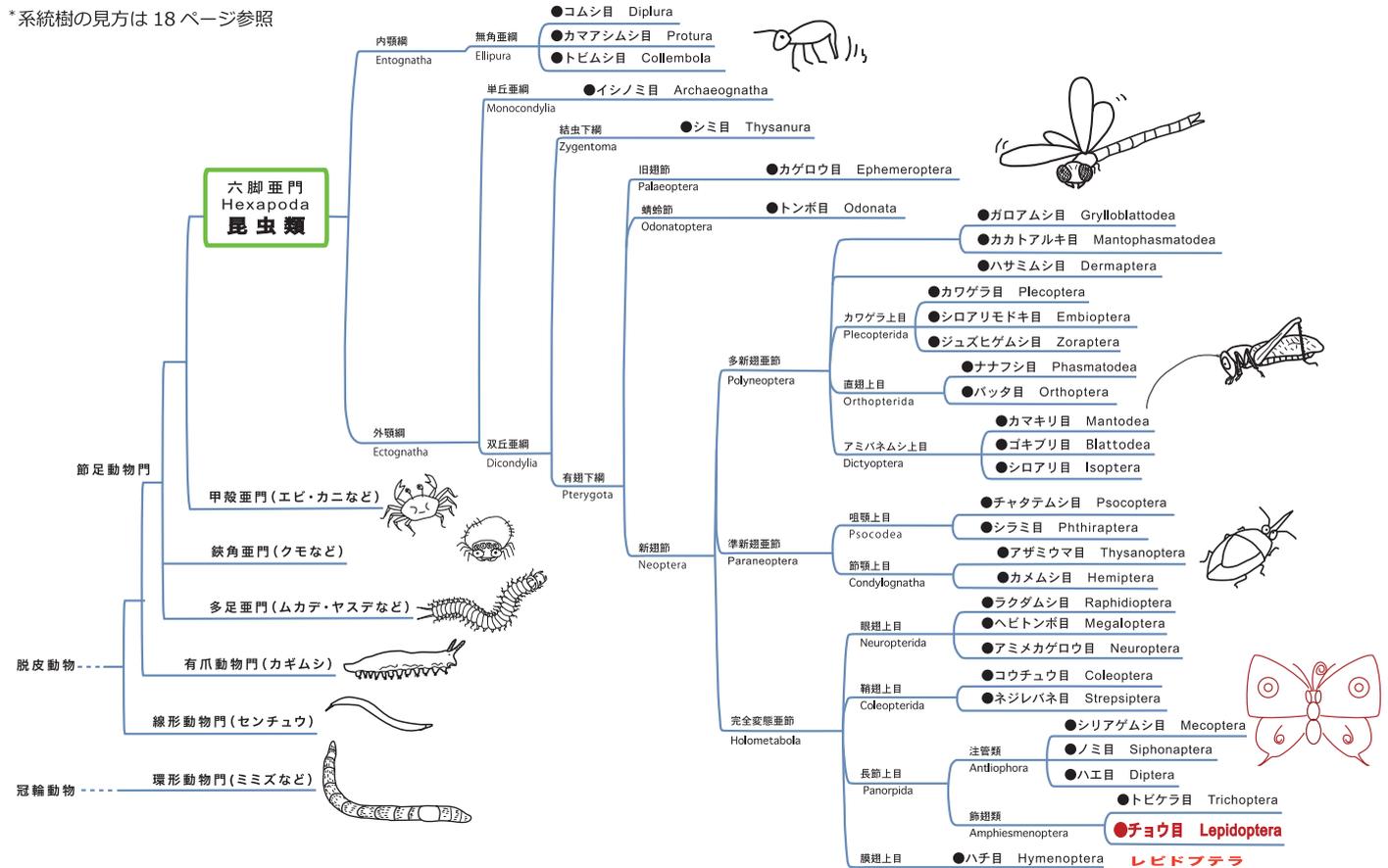
たまごレベル

きみはレPIDプテラ・マスターのたまご!
プチガイドをたくさん読んでレPIDプテラ・マスターを目指そう!!

答えは19ページをみてね!

昆虫の中のレピドプテラ (チョウとガ)

*系統樹の見方は 18 ページ参照



昼行性のレピドプテラ



1cm

科名 () — () 内の番号は所属する
和名 上科 (12-13 ページ)
学名 を示す
(産地) — 日本産の場合なし



カストニアガ科 (10)
カストニア属の一種
Castnia sp.
(ブラジル)



ツバメガ科 (25)
オオナンベイツバメガ
Urania leilus
(ペルー)



コバネガ科 (1)
モンフタオビコバネ
Micropterix aureatella



スイコバネガ科 (2)
エリオクラニア属の一種
Eriocrania sp.



ヒゲナガガ科 (4)
キンヒゲナガ
Nemophora askoldella



マイコガ科 (7)
ハリギリマイコガ
Epicroesa chromatorhoa



ホソガ科 (6)
シロハマキホソガ
Gracillaria albicapitata



マダガ科 (16)
マダガ
Thyris usitata



イカリモンガ科 (20)
イカリモンガ
Pterodecta felderi



ハマキガ科 (12)
ビロードハマキ
Cerace xanthocosma



セセリモドキガ科 (15)
ニホンセセリモドキ
Hyblaea fortissima



アゲハモドキガ科 (24)
アゲハモドキ
Epicopeia hainesii



マダラガ科 (9)
キスジホソマダラ
Balataea gracilis



セセリチョウ科 (22)
カラフトタカネキマダラセセリ
Carterocephalus silvicola



スカシバガ科 (10)
キタスカシバ
Sesia yezoensis



セセリチョウ科 (22)
オドントプティルム属の一種
Odontoptilum pygela
(フィリピン)



アゲハチョウ科 (23)
ウスバキチョウ
Parnassius evermanni



アゲハチョウ科 (23)
ガラマスアゲハ
Papilio garamas
(メキシコ)



シロチョウ科 (23)
ツマアカシロチョウ属の一種
Colotis sp.
(ケニア)



シロチョウ科 (23)
ツマキチョウ
Anthocharis scolymus



シロチョウ科 (23)
ペラドンナカザリシロチョウ
Delias belladonna
(ネパール)



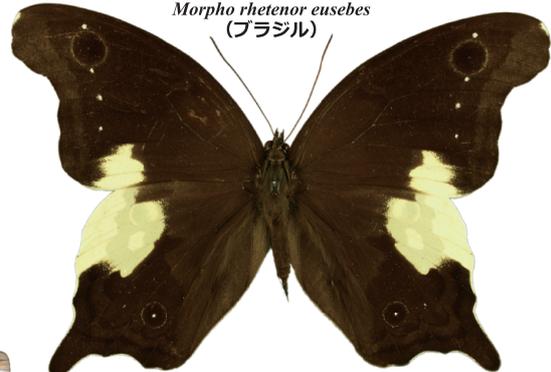
タテハチョウ科 (23)
レテノールモルフオ
Morpho rhetenor eusebes
(ブラジル)



タテハチョウ科 (23)
コノハチョウ
Callima inachus eucerca



タテハチョウ科 (23)
アフリカフタオチョウ属の一種
Charaxes smaragdalis
(コンゴ)



タテハチョウ科 (ジャノメチョウ亜科) (23)
ロウイムカシヒカゲ
Neorina lowii
(マレーシア)



タテハチョウ科 (マダラチョウ亜科) (23)
カバマダラ
Danaus chrysipus
(ガーナ)



タテハチョウ科 (23)
スミナガシ
Dichorragia nesimachus



タテハチョウ科 (23)
ホソチョウ属の一種
Acraea sp.
(ケニア)



シジミチョウ科 (23)
メスアカミドリシジミ
Chrysozephyrus smaragdinus



シジミチョウ科 (23)
キララシジミ属の一種
Poritia sp.
(フィリピン)

*最近、科から亜科に変更された場合には、() 内に亜科を表示した。

夜行性のレピドプテラ



1cm

科名 () — () 内の番号は所属する
 和名 上科 (12-13 ページ)
 学名 を示す
 (産地) — 日本産の場合なし



セミヤドリガ科 (9)
 セミヤドリガ
Epipomponia nawai



イラガ科 (9)
 クロシタアオイラガ
Parasa sinica



ボクトウガ科 (11)
 ゴマフボクトウ
Zeuzera multistrigata leuconota



ミノガ科 (5)
 キタクロミノガ
Canephora pungelerii



ヒロスコガ科 (5)
 コクガ
Nemapogon granella



コウモリガ科 (3)
 キマダラコウモリ
Endoclitia sinensis



スガ科 (7)
 サクラスガ
Yponomeuta refrigerata



クチブサガ科 (7)
 アトベリクチブサガ
Ypsolopha vittellus



コナガ科 (7)
 シロオビクロナガ
Eidophasia albifasciata



クサモグリガ科 (スヒロキバガ亜科) (8)
 ハラボシオオスヒロキバガ
Ethmia nigroapicella



カザリバガ科 (8)
 ウスイロカザリバ
Cosmopterix victor



キバガ科 (8)
 キバガ科の一種
Gelechiidae sp.



ニジュウシトリバガ科 (13)
 アルキタ属の一種
Alucita sp.



トリバガ科 (14)
 トリバガ科の一種
Pterophoridae sp.



イボタガ科 (19)
 イボタガ
Brahmaea japonica



スズメガ科 (19)
 ホシヒメホウジャク
Neogurelca himachala



スズメガ科 (19)
 ベニスズメ
Deilephila elpenor



カレハガ科 (18)
 ミヤケカレハ
Takanea miyakei



シャクガモドキガ科 (21)
マクロソマ属の一種
Macrosoma sp.
(フランス領ギアナ)



ツトガ科 (17)
ウスムラサキノメイガ
Agrotora nemoralis



カイコガ科 (19)
カイコ
Bombyx mori



メイガ科 (17)
ギンモンシマメイガ
Pyralis regalis



カギバガ科 (トガリバガ亜科) (24)
オオアヤトガリバ
Habrosyne fraterna



オビガ科 (19)
オビガ
Apha aequalis



カギバガ科 (24)
オビカギバ
Drepana curvatula



ヤママユガ科 (19)
マレーオナガヤママユ
Actias maenas
(マレーシア)



ヤガ科 (ヒトリモドキガ亜科) (26)
ヒトリモドキガ亜科の一種
Aganainae sp.
(ラオス)



コブガ科 (26)
オオコブガ
Meganola gigas



ヤガ科 (トラガ亜科) (26)
ヒメトラガ
Asteropetes noctuina



シャチホコガ科 (26)
ナカスジシャチホコ
Nerice bipartita



シャクガ科 (25)
スモエダシャク
Angerona prunaria



ドクガ科 (26)
アカヒゲドクガ
Calliteara lunulata



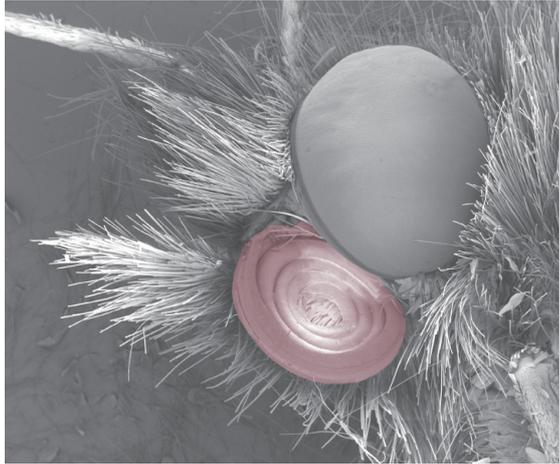
ヤガ科 (26)
エソベニシタバ
Catocala nupta



ヒトリガ科 (26)
ジョウザンヒトリ
Pericallia matronala

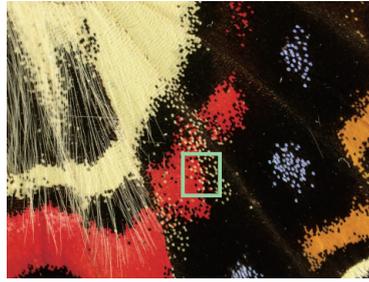
*最近、科から亜科に変更された場合には、() 内に亜科を表示した。

レピドプテラの特徴

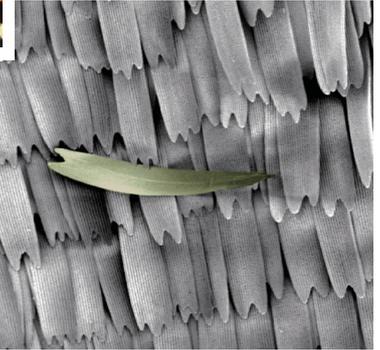
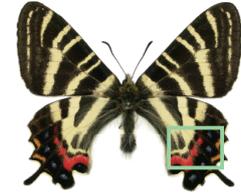


モンシロチョウの頭部 20倍

口吻 こうぶん レピドプテラのほとんどの種は、こあご小顎が変化したストローのような口吻をもっています。普段は口吻をコイル状に巻いていますが、花の蜜や樹液などを吸うときは、コイルを解き長く伸ばします。げんしてき原始的なレピドプテラ（12ページを参照）では口吻は発達しておらず、おおあご大顎をもっています。



ギフチョウの後翅表面 35倍



モンシロチョウの前翅表面 125倍

鱗粉 りんぶん 鱗粉は毛がへんけい変形したものです。レピドプテラでは、翅だけではなく、体や脚も鱗粉におおわれています。翅の表面の模様は、しきそ色素をもった鱗粉がモザイク状に並ぶことでできあがっています（色素色）。鱗粉に色素がなくても、表面のびさいこうそう微細構造が特定の色の光だけを強くはんしゃ反射させるため（干渉と回折）、金属光沢に見えることもあります（構造色の例：モルフォチョウ、5ページ）。

レピドプテラの体の構造

し みやく
翅 脈

ぜん し
前 翅

きょう ぶ
胸 部

しよつ かく
触 角

こう し
後 翅

し か せつぺん
翅 下 切 片

ふく がん
複 眼

ふく ぶ
腹 部

とう ぶ
頭 部

き ちん
気 門

こあごひげ
小 顎 鬚

ふくぶ はいぼん
腹 部 背 板

こうふん こあご がいよう
口 吻 (小 顎 外 葉)

ふくぶ そくぼん
腹 部 側 板

ぜん きやく
前 脚

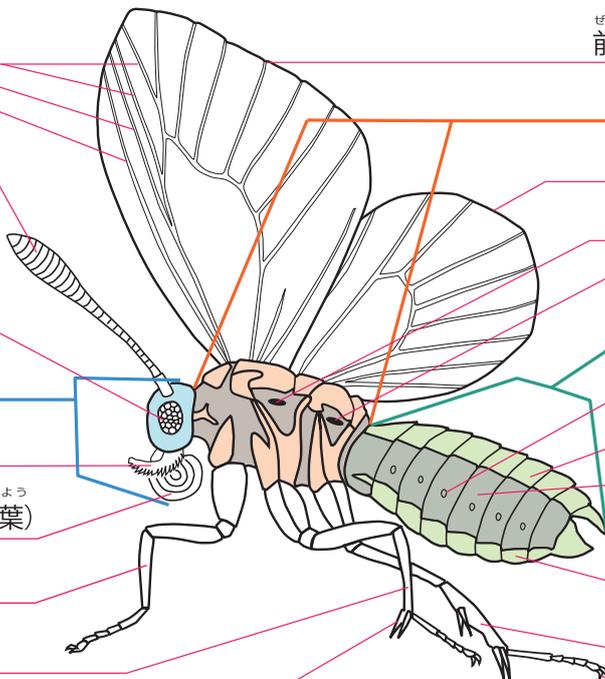
ふくぶ ふくぼん
腹 部 腹 板

ちゅう きやく
中 脚

こう きやく
後 脚

きよ
距

つめ
爪



レピドプテラの卵・幼虫・蛹 さなぎ

レピドプテラでは、卵からふか孵化した幼虫は脱皮をくりかえして成長し、蛹というステージを経て成虫になります。

幼虫の形態

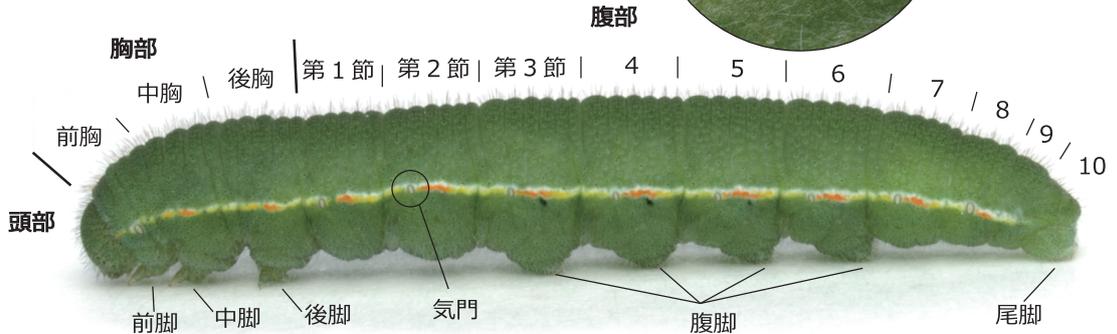
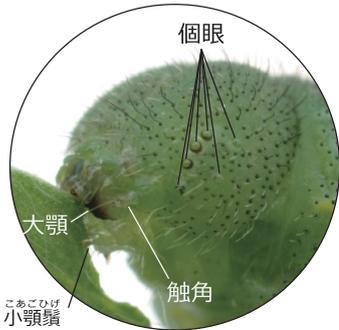
レピドプテラの幼虫の体は、とうぶ頭部、きょうぶ胸部、ふくぶ腹部からなっています。頭部には植物を噛み切るための大顎と、左右に6つずつの個眼こがん（たんがん単眼）や短い触角があります。

胸部は、ぜんきょう前胸、ちゆうきょう中胸、こうきょう後胸の3節からなり、各節に脚（ちゆうきゃく胸脚）が1対あります。

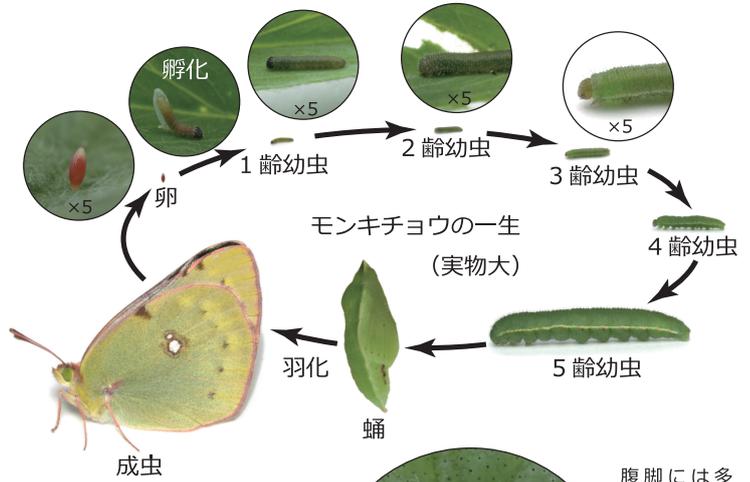
腹部は10節からなり、第3・4・5・6・10節にはそれぞれ1対の腹脚ふつきやくがあります。第10節の腹脚は尾脚びせやくともよばれます。

腹脚は皮膚が変化したもので、本来の脚とは異ことなります。

前胸と腹部第1-8節には呼吸をするための気門きもんがあります。

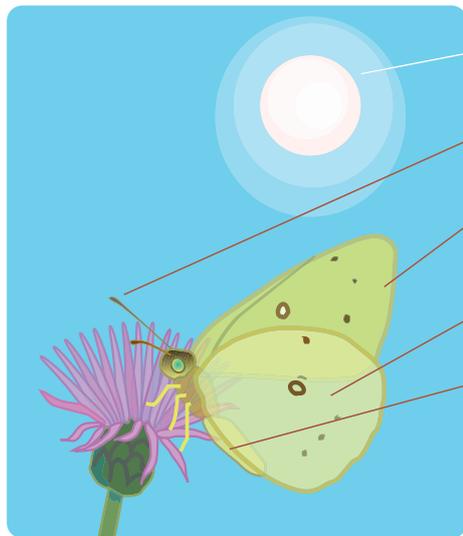


腹脚には多数の小さな鉤爪があり、しっかりとつかまることができる。



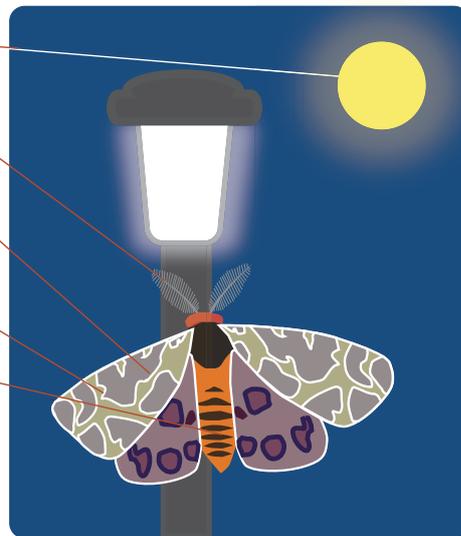
モンキチョウの一生 (実物大)

チョウとガの関係



昼	活動する時間	夜
まっすぐで先が膨らむ	触角	糸状かくしぼじょう柳葉状
上にたてて閉じる	止まった時の翅	横に広げる
明るくて美しい	翅や体の色	暗くて地味
細い	胴体	太い

チョウ



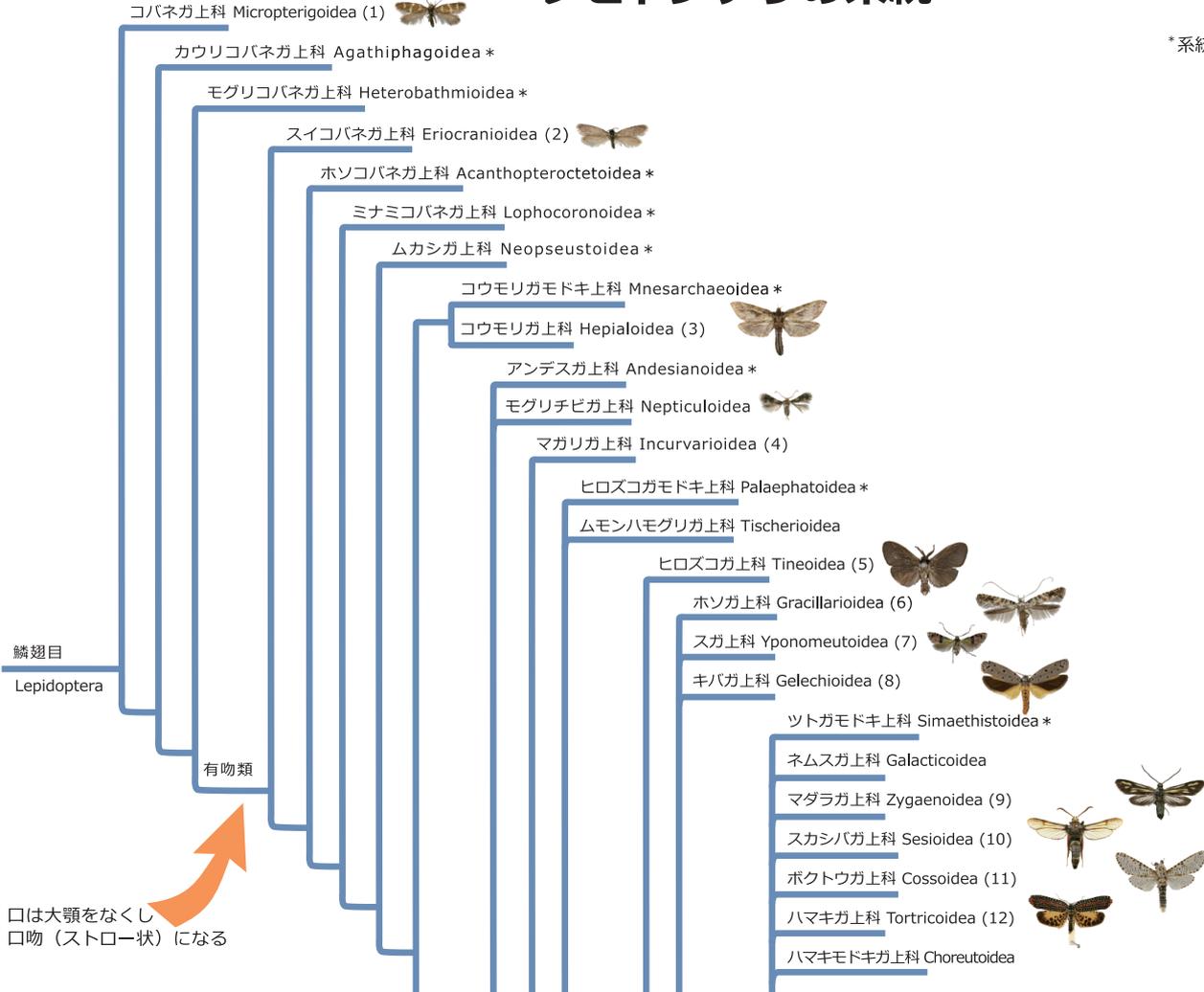
ガ

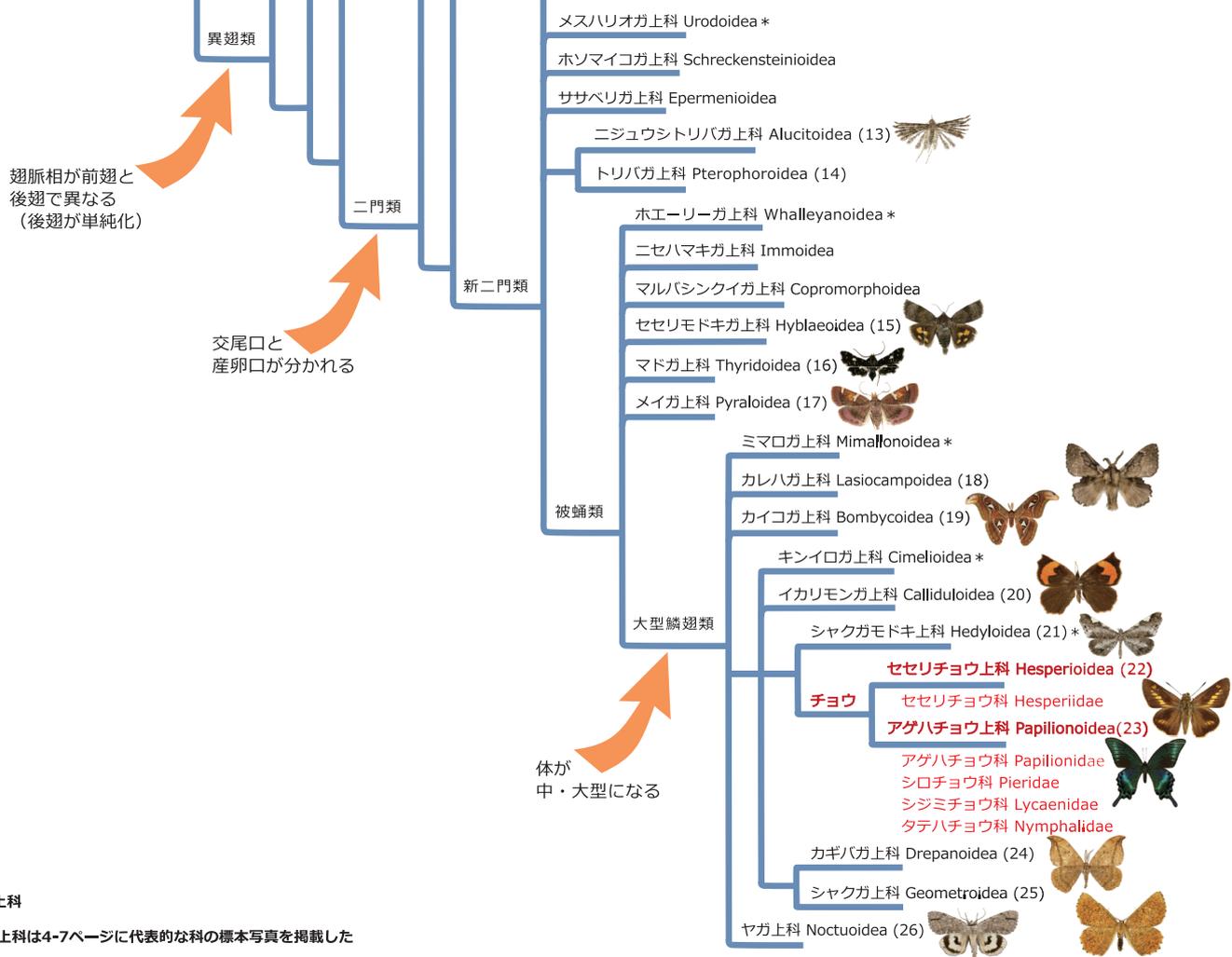
【注意】これらのチョウとガの区別点にはいずれも例外があります。美しいガ（例：オオナンベイツバメガ、4ページ）や、暗くて地味なチョウ（例：セセリチョウ科、4ページ）。また、薄暗い早朝や夕方に飛ぶチョウ、昼間に飛ぶガもあります。チョウとガを例外なく簡単に区別することは難しいですが、分類学的な区別は可能です。日本では、セセリチョウ上科とアゲハチョウ上科を「チョウ」とよんでいます。詳しく知りたい方は19ページを見てください。



レピドプテラの系統

*系統樹の見方は 18 ページ参照





*は日本に分布しない上科

(番号) の付いている上科は4-7ページに代表的な科の標本写真を掲載した

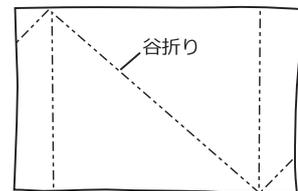
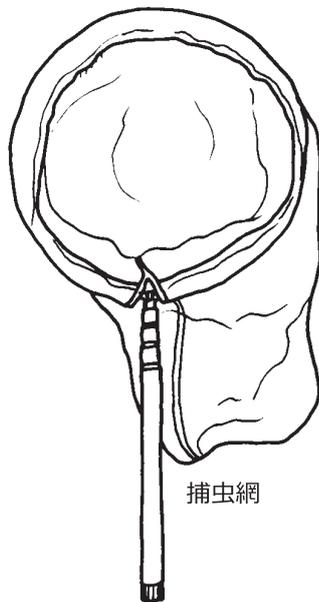
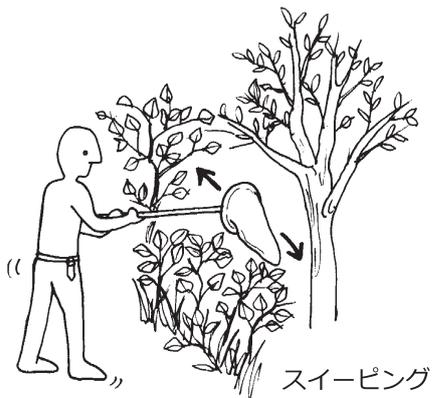
レピドプテラ（チョウとガ） の採集方法

1. 見つけ採り法

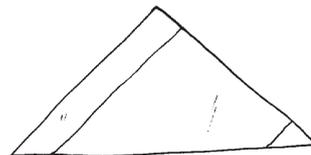
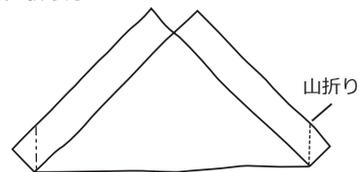
山や草原を歩きまわって見つけた昆虫を採集する方法で、^{ほちゅうもう}捕虫網などの道具を使います。昼間、おもにチョウを^{さいしゅう}採集するときに適しています。

2. すくい採り法（スイーピング）

捕虫網を使って、草が生い茂ったところの葉や花の上で休んでいる昆虫を採集する方法です。ホウキを掃くようにして捕虫網をふると、昆虫が網の中に入ります。小型のガなどを採る方法です。

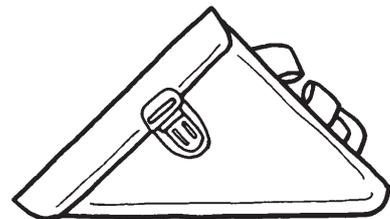


三角紙の折り方



【網】 鱗粉が落ちないように、捕虫網はナイロンや絹^{きぬ}で作られた網目の細かい表面^{あみめ}の柔らかな専用^{せんよう}のものを使用します。

【持ち帰り方】 採集したチョウやガは、三角紙に包み、三角缶^{さんかくかん}（ケース）にいれて持ち帰ります。暴れて翅^{あば}が破れたり、鱗粉が落ちないようにするためです。



3. トラップ法

チョウやガには、光や樹液に寄ってくるものがあります。これらの性質を利用した採集法がトラップ法です。

a. ライトトラップ

昆虫の多くは光に集まる性質があり、これを利用したのがライトトラップです。白い布をカーテン状に広げ、その前に蛍光灯や水銀灯、紫外線を出すブラックライトを点灯させれば完成です。発電機が必要になる場合もあります。

電灯の下にバケツのような入れ物をつけて、木の枝などにぶら下げておく方法もあります。電源は防水の箱に入れた乾電池や懐中電灯を使用します。また、バケツの中には毒薬などをに入れておいて、バケツの中に落ちた昆虫が暴れて壊れたり、朝になってその装置から逃げたりするのを防ぎます。

b. ベイトトラップ

トラップの中に昆虫のエサ (=ベイト)、あるいはエサと同じの匂いのするものを入れて利用する方法です。発酵した果物をいれると、タテハチョウ類などが集まってきます。

c. フェロモントラップ

チョウやガは同じ仲間を認識したりするのにフェロモンという化学物質を用いますが、このフェロモンを人工的に作って利用する方法がフェロモントラップです。農林害虫の防除のためによく利用され、ハマキガ、スカシバガなどが採集されます。



バケツ式ライトトラップ



レピドプテラの標本の作り方

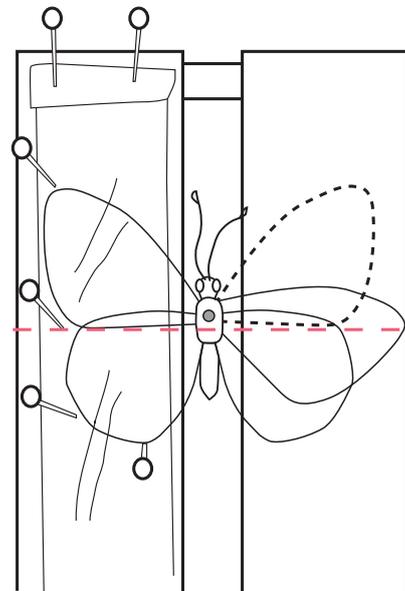
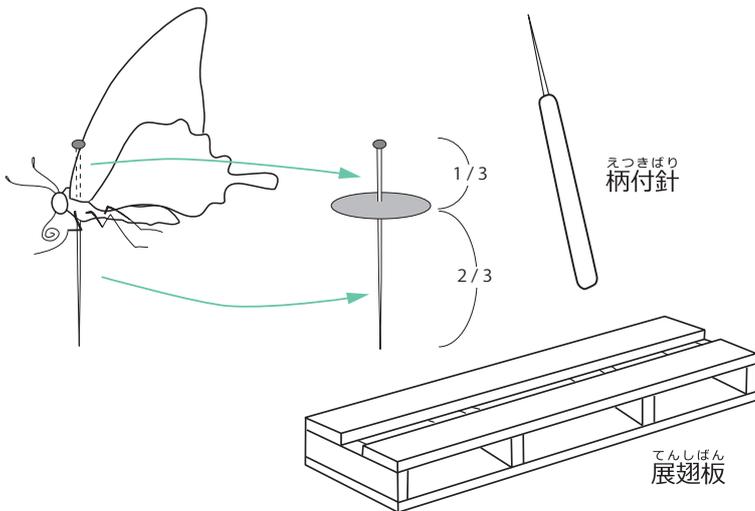
標本は、次の条件が満たされていることが必要です。

- ①採集場所、日付、採集した人の名前がラベルとして付されており、
- ②昆虫の観察や名前が調べやすいように、脚や翅がととのえられているもの。

チョウやガの標本作り てんしひょうほん（展翅標本）

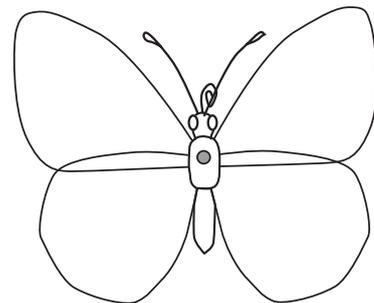
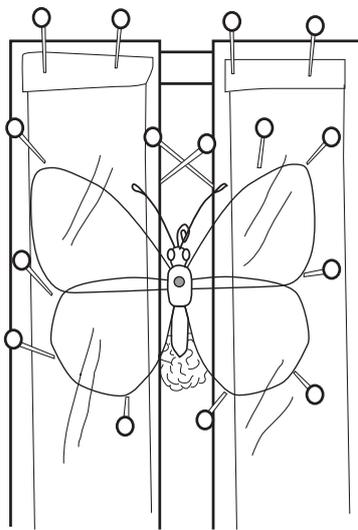
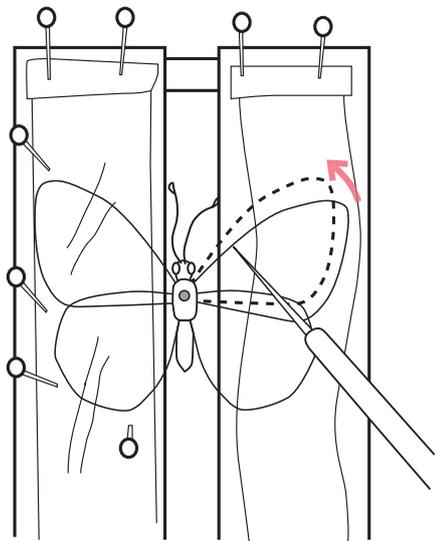
チョウやガのように大きな翅をもつ昆虫は、翅の模様を調べやすいように展翅をします。

- 1) 胸の部分にまっすぐに昆虫針をさし、てんしばん展翅板の中央にさします。



- 2) 針を展翅板の高さにあわせて、調整します。
展翅テープをチョウの左翅の上ののせて、柄付針 えつきばり で翅を上の方へ引き上げます。
このとき前翅の後縁が水平になるようにあわせませす。
テープの上からマチ針で固定します。

- 3) 右翅も同じようにそろえて全体的なバランスをみます。 4) 触角をテープの下に入れて、Vの字にととのえます。腹部が下がらないように下に綿を入れます。



- 5) 2週間ほど^{かんそつ}乾燥させて完成です。
乾燥中に虫(カツオブシムシなど)に
食べられてしまうことがありますので、
^{ほうちゅうざい}防虫剤を入れた紙箱に入れておくとうい
でしよう。



もっと知りたい人へ

「チョウとガ」は、翅に鱗粉をもつことから、^{りんしちく}鱗翅目とよばれます。ラテン語で Lepidoptera レピドプテラ [^{うろこ}鱗の (lepid-), ^{はね}翅 (ptera)], 世界に約 50 万種もいると考えられている昆虫のグループです。

レピドプテラは、中生代まではあまり種類も多くない小さなグループだったことがわかっています。現在のように多様になった原因は、被子植物と密接な関係をもったことにあります。被子植物が花をもち、その花を訪れる受粉昆虫としてレピドプテラは多様化しました（ハナバチやハナアブも同様です）。レピドプテラの中には特定の花と一対一の強固な共生関係を作り出したものもいます（ユッカガなどが有名です）。またレピドプテラの幼虫の 99% は植物食で、植物に強く依存し、共に進化してきた昆虫といえます。現在の被子植物の 85% が虫媒で、受粉を昆虫に依存していますので、被子植物もレピドプテラやその他の昆虫と共に進化してきた生物といえるでしょう。

レピドプテラはさらに進化します。植物食からアブラムシを捕食するもの（写真左：ゴイシジミの幼虫）、セミに寄生するもの、アリの巣に入り餌をねだるもの、と食性は多様化します。翅をなくし飛ぶのをやめたフユシヤク（ガ）の雌（写真右）もいます。水中に潜るミズメイガも現れました。チョウとガの生活史を詳しく調べるとその多様さに驚くばかりです。

家の周りで、もっとも身近な昆虫はチョウのなかまではないでしょうか。庭にはレピドプテラと共に進化した被子植物（チューリップやタンポポ）が咲いているはず。電灯にはガも集まることでしょう。身近な昆虫「チョウとガ」は、皆さんの周りを昼も夜も飛んでいるはず。このプチガイドを参考に、レピドプテラ研究をはじめてください。



●系統樹の見方

3、12-13 ページに示した系統樹は進化の道筋を線で示したものです。線でより近くに結ばれているグループが、より近縁なグループです。それぞれの祖先をさかのぼると、他のグループより早く共通の祖先にたどり着く、ということです。

●分類階級

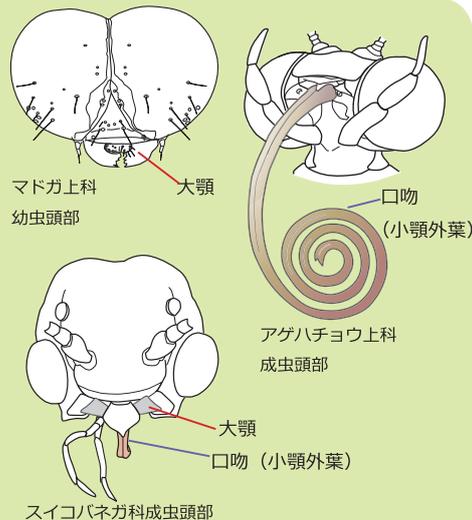
3-7 ページに門、亜門、綱、目、上科、科、亜科、属、種といった分類群名が記されています。これらは分類階級の一つのランクになります。大きな分類群から、界、門、綱、目、(上科)、科、(亜科)、属、種となります。「亜」がつく場合は細分された一つ下位の群、「上」がつく場合はまとめられた一つ上位の群となります。ウスバキチョウは、動物界節足動物門（六脚亜門）外顎綱鱗翅目アゲハチョウ科に含まれます。

●学名の構成

4-7 ページのチョウやガの学名は、2つの単語（属名+種小名）から構成される二語名法で記されています。例えば、和名 ウスバキチョウの学名 *Parnassius evermanni* は、属名 *Parnassius* と種小名 *evermanni* を合わせて記したものです。

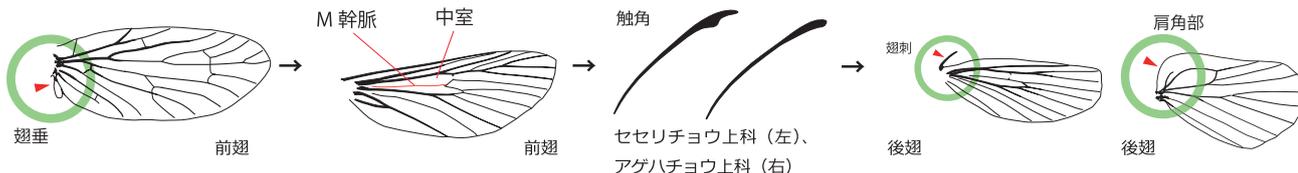
レピドプテラの口器の特徴

レピドプテラ（鱗翅目）の成虫の特徴は、1）ストロー状の口器と2）翅に鱗粉をもつことです。幼虫の口器は、他の昆虫と同様、立派な大顎をもちますが、多くの成虫ではその大顎が消失しています。原始的なレピドプテラのコバネガ科では機能的な大顎をもち、花粉やシダの胞子を食べることが知られています。スイコバネガ科では大顎と口吻の両方をもちます。より派生的なレピドプテラでは、大顎は消失し、小顎の外葉が合わさり長く伸びたストロー状の口吻をもちます。



チョウとガの区別

昆虫に関してよくある質問が「チョウとガの区別」です。11ページに一般的な答えを記しましたが、分類学的には次の点で、チョウはガから区別できます。1) 前翅と後翅を連結させるしくみである翅垂をもたない。2) 翅の中室にM幹脈をもたない。3) 触角が鉤状か、棍棒状。4) 後翅は翅刺をもたず、肩角部をもつ(後翅前縁の広く張り出した部分で、飛翔時に前翅と重なり連結する)。この区別法にも例外はありますが、ここに示した4つの形質状態をもつレピドプテラがチョウということになります。



レピドプテラ・マスター診断の答え

問題1 ② ラテン語でチョウとガのこと — ラテン語で Lepido- (鱗の) と ptera (翅) の意味で、チョウとガが含まれる鱗翅目のことです。**問題2** ① 孵化 — たまごから幼虫になることを孵化、さなぎから成虫になることを羽化といいます (参照するページ数: 10)。**問題3** ① 6本 — 幼虫の胸部には成虫の脚と同じ6本の胸脚があります。腹部には腹脚とよばれる表皮が変化したイボのような脚が10本ほどあります。成虫になるとなくなります(10)。**問題4** ① エビ・カニ — 昆虫はムカデ・ヤスデなどの多足類よりも、エビ・カニなどの甲殻類に近縁であることが最近のDNAの研究でわかっています(3)。**問題5** ② トビケラ — チョウとガはトビケラと近縁で、翅に鱗粉や毛をもつことで飾翅類を形成します(3)。**問題6** ② 50万種 — 名前のついた種数は16万種、予想される全種数は約50万種です。**問題7** ② ストローですう口 — チョウとガの特徴は、小顎外葉が変化して、ストロー状のすう口になったことです(8)。**問題8** ② センチュウ — 昆虫類はミミズ(環形動物)から進化したと考えられていましたが、DNAの研究などから昆虫と同様に脱皮するセンチュウ(線形動物)から進化したことが分かっています(3)。

参考文献

- 赤池学 (2006) 昆虫力 . 197 pp. 小学館 .
 Grimaldi, D., & Engel, M. S. (2005) Evolution of the insect. 755 pp. Cambridge Univ. Press.
 石川良輔 (1996) 昆虫の誕生 — 一千万種への進化と分化 . 210 pp. 中公新書 .
 岩槻邦男・馬渡峻輔 (2008) バイオディバーシティ・シリーズ6. 節足動物の多様性と系統 . 495 pp. 裳華房 .
 駒井古実ほか (2011) 日本の鱗翅類、系統と多様性 . 1305 pp. 東海大学出版会 .
 大原昌宏・澤田義弘 (2009) パラタクソノミスト養成講座昆虫 (初級) 採集・標本作製編 . 16 pp. 北海道大学総合博物館 .
 Wolfgang, D. (1992) Schmetterlinge: Heimische Tagfalter und Nachtfalter. 127 pp. BLV Verlagsgesellschaft mbH.





北海道大学総合博物館 2011年 企画展示

Lepidoptera 空を舞う昆虫たち チョウとガの世界 プチガイド

「チョウとガ」が超わかる本

2011年6月30日発行

企画・編集・執筆（著者）：大原昌宏・佐野正和・神戸崇

写真：神戸崇

デザイン・イラスト：田中真理・草嶋乃美

発行：北海道大学総合博物館

印刷：ホクシン ラマナ プロジェクト