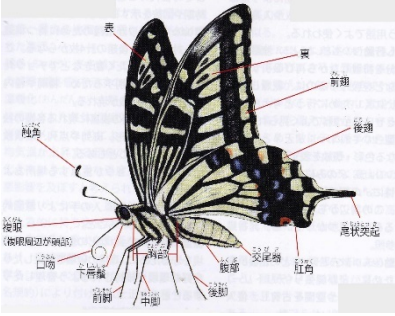
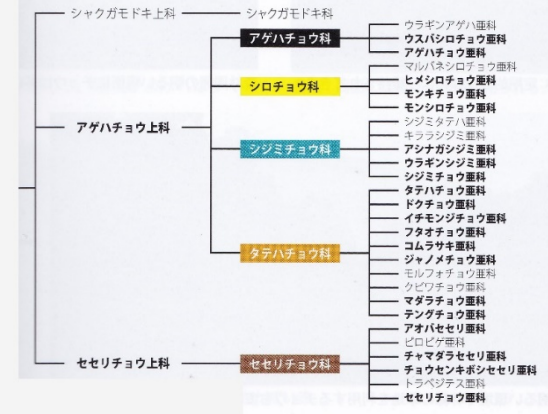


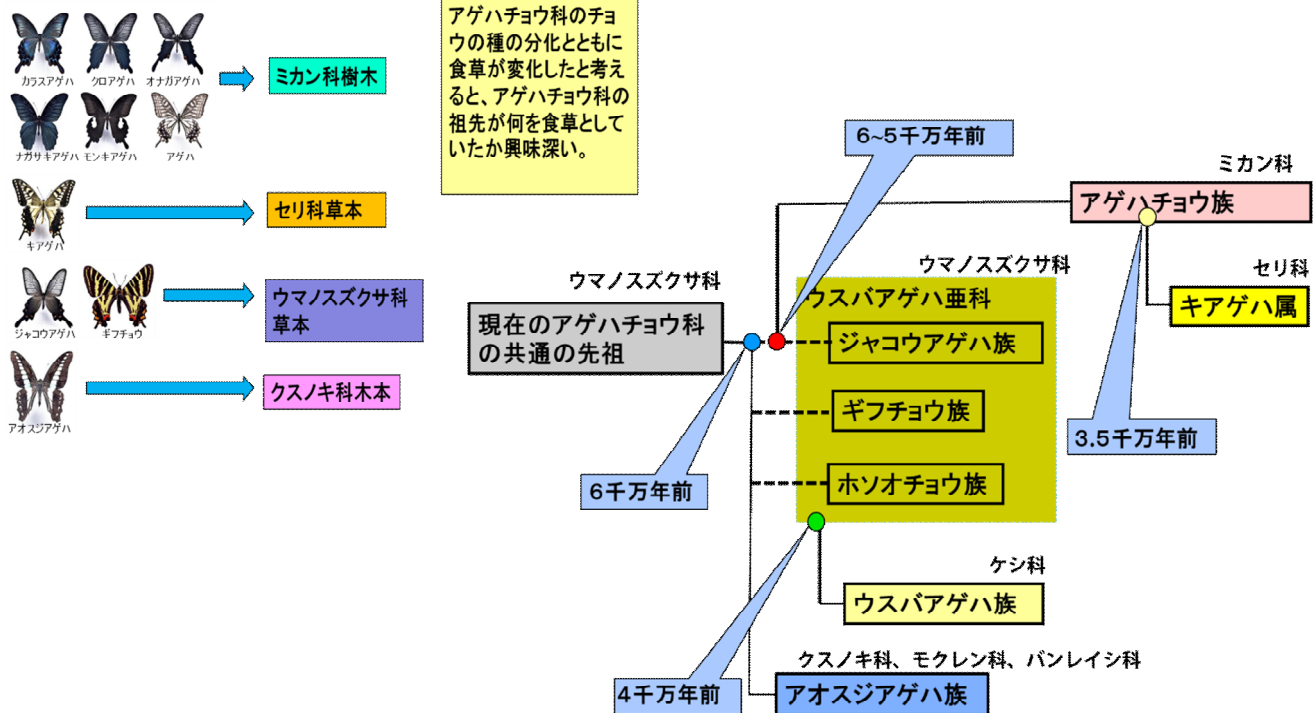
神戸・六甲山に棲むチョウと植物との関わり

2024年8月2日 森林インストラクター 清水孝之

1. はじめに	チョウのほとんどは一生を通じて、植物と深い関わりを持っています。植物屋の観点でチョウと植物の関係について少しまとめてみました。 また神戸市内で見られる身近なチョウについて動画を交えて説明します。
2. チョウとは	チョウ(蝶)は、昆虫綱チョウ目(鱗翅目)21上科のうち、アゲハチョウ上科、セセリチョウ上科、シャクガモドキ上科の3上科が、いくつかの特徴を共有しているため『チョウ』に分類される。 《日本のチョウの種類数》 ・チョウ 約250種 (神戸市では80種強) ・チョウ以外のチョウ目(ガ) 6000種以上 ※フランス、ドイツではチョウとガを区別しない。 【昔から言われているチョウとガの違い(迷信)】 ・蝶は美しいが、蛾は汚い ⇒ × ・蝶は昼間に活動するが、蛾は夜に活動する ⇒ × ・蝶は羽を立てて止まるが、蛾は羽を広げて止まる ⇒ × ・蝶の幼虫はアオムシだが、蛾の幼虫は毛虫である ⇒ ×
2-1 チョウの特徴	①外見上最も顕著な特徴は、触角の形状である。成虫の触角は細長くまっすぐ伸び、先端が棍棒状にふくらむ。ただし、セセリチョウの触角は先端が再び 細く尖り、鉤状に後方へ反り返っている。 ただし、日本産のチョウのみ 【ガの触覚の形状】触覚の先が細くなるか、櫛の歯状になる。 ②卵 ⇒ 幼虫 ⇒ 蛹 ⇒ 成虫という完全変態をおこなう。 【動画】 1)孵化 2)幼虫の脱皮 3)前蛹になる前の排糞 4)前蛹 5)蛹化 6)羽化 【完全変態】 ・幼虫はひたすら餌を食べて栄養を蓄えるのに向いた形態 ・成虫は高い運動性を備え、異性と出会い交尾し子孫を残すのに都合が良い形態 幼虫と成虫ではまったく体の構造が違うので、幼虫時代の器官はほとんどが液体化し、再編成される。 【年間の世代交代数】 種類と棲む地域によって違うが、1回から数回 ③幼虫はほとんどが植物食で、種類によって食べる植物(食草)がほぼ決まっている。 ただしシジミチョウ類には例外的なものが多い。 ゴイシシジミの幼虫はタケ類につくササコナフキツノアブラムシなどを捕食する。 またゴイシシジミの成虫はササコナフキツノアブラムシの分泌液を吸う。動物に依存する神戸市産の唯一のチョウ。 ④幼虫の形態の多様性 ⑤幼虫の天敵からの防御手段 ・臭角 ・擬態(イラガに擬態、鳥の糞に擬態) ⑥蛹は尾部だけでぶら下がる垂蛹(すいよう)と、胸に帯系をつけて体を上向きにする帯蛹(たいよう)に大別できる。ただしセセリチョウやシジミチョウなどには例外もある。 【アサギマダラの羽化(垂蛹の羽化)】 ⑦成虫の4枚の翅(し)、一般にいう羽は鱗粉や毛でおおわれる。ただしマダラチョウの仲間(例えば、アサギマダラ)は部分的に鱗粉を欠く。 ⑧チョウの口吻と複眼成虫の口はストロー状に細長く伸びており、口吻(こうぶん)と呼ばれる。花の蜜や樹液、果汁など水分を吸う。口吻の形状はストローのような中空でなく、口吻の断面は平たく、中央に溝(下の画像の矢印)がある。表面張力の力で、その溝に沿って蜜などの液体がチョウの体内に運ばれる。 ⑨昼行性の種類が多い。

2-2 チョウの体の構造	
2-3 チョウの分類	
	シャクガモドキ 夜行性で、触角はチョウを特徴付ける棍棒状ではなく、一部のガに似て、細く尖っている。 ⇒ どう見てもガにしか見えない。
3-1 チョウの季節型	年に2回以上発生するチョウでは発生する季節により異なった形態(大きさ・翅の模様)を示すものが多い。発生する要因は幼虫期、蛹期の長日条件、気温条件、食草の量や質などが考えられている。 カラスアゲハの季節型 春型: 体が小さい。後翅の赤斑が発達する。 夏型: 体が大きい。後翅の赤斑が発達しない。 《理由》 春型は秋が幼虫期となるため、食草(カラスザンショウ)が成熟期で葉が硬く、摂取できる量が少ない。 夏型は初夏が幼虫期となるため、食草(カラスザンショウ)が成長期で葉が柔らかく、摂取できる量が多い。 ゴマダラチョウの季節型 春型: 体が大きい。翅の黒色の模様が薄い。 夏型: 体が小さい。後翅の黒色の模様が濃い。 《理由》 春型は春(4~5月)が終齢幼虫期となるため、食草(エノキ)が成長期で葉が柔らかく、摂取できる量が多い。 夏型は初夏が幼虫期となるため、食草(エノキ)が成熟期で葉が硬く、摂取できる量が多い。
3-2 チョウの雌雄の形状の差異	雌雄の形状の差異は種によって大きな差異がある。 ①雌雄で大きさに大きな差異がある種 ②雌雄で翅の模様に大きな差異がある種 ③明確な性標を持つ種
3-3 チョウの鱗粉の構造色	ある種のチョウは鱗粉表面に刻まれた格子状の構造が青色の光の波長のちょうど半分にあたる200nm間隔に並んでおり、干渉により青色の光のみが反射され、青色に見える仕組みになっている。シャボン玉や油膜、DVD表面に色がついて見えるのはこの仕組みによる。神戸市産のチョウでこの構造色が顕著なものはカラスアゲハ、コムラサキなど。

3-4 チョウの行動	①オスの行動 ガの場合、活動が夜のため、メスがフェロモン物質を出して、オスを臭いで集めるが、チョウはメスはそのような機能を持っていない。昼に活動をする チョウはオスがひたすらメスを探すことになる。全エネルギーをひたすら婚活に費やす。メスを効率的に見つけるためにオスの蝶達は色々な行動を行う。（蝶道、占有行動、ヒルトッピング） ②メスの行動はオスと比べて、チョウのメスはあまり動かず、食草の周りにいることが多い。また、飛んだとしてもゆっくりと飛ぶ傾向が強い。どちらかという、探してもらう方なので、進んで飛び出していくことはない。全エネルギーを安全に産卵することに費やす。 ③蝶道 蝶が同一のルートを周回して飛ぶ習性。特に黒系のアゲハチョウの仲間に顕著に見られ、オスがメスを探す有効な方法と思われる。 ④占有行動 蝶が地面や木の枝などにとまって、そばを通るもの全て（チョウ以外も）を追いかけて、またしばらくすると元の場所に戻ってくる習性。多くのチョウでこの習性をもっている。オオムラサキは近くを通る自分より大きな鳥も追っかける。一カ所にとどまり、メスが来るのを待った方が効率的なのかもしれない。 ⑤ヒルトッピング (Hill Topping) 蝶が山頂に集まってくる習性。地理的特徴のある場所（山頂や林の中の開けた場所など）に集まる。 ⑥交尾・求愛行動 メスは1度、交尾すると他のオスの求愛に対して、拒否行動（腹部先端を立てる）を行う。ただし、複数回交尾するとの報告もある
3-5 食草についての考察	食草の拡大が種分化に影響を及ぼしていると考えられている。下記はアゲハチョウ科のチョウの食草を示した図。アゲハチョウ科のチョウの種の分化とともに食草が変化したと考えると、アゲハチョウ科の祖先が何を食草としていたか興味深い。



【食草の転換で分布域を広げた例】

①キアゲハ

ミカン科植物を食草としているナミアゲハの分布域は東アジアの一部に留まっているが、3.5千万年前に食草をミカン科植物からセリ科植物に食草転換して種分化したキアゲハはヨーロッパ、東アジア、北アメリカと分布域を広げることができた。

【実験】キアゲハは先祖が食べた食草の味を覚えているか？

キアゲハの幼虫にニパセリ（セリ科）とヘンルーダ（ミカン科）を与え、成長速度を観察した。

⇒（結論）ヘンルーダを食べさせたキアゲハ幼虫はニパセリを食べさせた幼虫に比べ、成長速度は約1/2、最終の体長は80%
逆にナミアゲハの幼虫にニパセリを食べさせた場合は餓死した。

②ウスバアゲハ族

4千万年前にウマノズクスサ科からケシ科に食草転換した。その結果、亜寒帯～寒帯や高山帯に分布を広げることができた。

3-6 チョウの擬態	①毒を持つチョウへの擬態(ベーツ擬態) 有毒の植物を食草とするチョウは幼虫時に体内に毒を蓄え、成虫になっても毒があるため、天敵に捕食させる可能性が少ない。そのため他のチョウがそれらのチョウに似た形態になっている(擬態)ことがある。このような擬態はベーツ擬態と呼ばれている。 ・ジャコウアゲハ⇒アゲハモドキ、オナガアゲハ ・カバマダラ⇒ツマグロヒョウモン ②葉への擬態 翅の裏面が葉っぱに似た形態になっていることがある。 これは擬態ではないという説もある。 ③眼状紋 動物の体に見られる眼のように見える模様。ジャノメチョウの翅等に良く見られる。 眼状紋の役割には次の二つの説がある。 ・フクロウやヘビの眼に似た模様によって鳥類等の天敵を脅かすためという説 ・模様の付いた翅を頭と誤認させることで天敵の攻撃をこちらにそらし、重要な器官である頭を守るという説がある。 ④ヘビの顔 ガでは前翅の先端にヘビの顔のような模様を持つものもある。これも擬態??
3-7 なぜ母チョウは食草が見分けられるのか	前脚の先端にある「ふ節」と呼ばれる部分にある。ふ節には化学感覚子があり、植物に含まれる化合物を認識することができる。アゲハチョウのメス成虫は、産卵の前に植物の葉の表面を前脚で叩く「ドラミング」と呼ばれる行動を示すが、その時に植物に含まれる化合物(味と考えれば解りやすい)を感じ取っている。
3-8 大型のチョウがよく蜜を吸う花。	モチツツジ カラスザンショウ クサギ フサフジウツギ ヤブカラシ オカトラノオ ヨシノザミ ハナツクバネウツギ
4. アゲハチョウの仲間とツツジ属との関係	【ツツジ属の花の特徴】 ①合弁花で漏斗状の花冠。花冠の先端は5裂する。花冠筒部は長い。 ②雄しべと雌しべが花冠の前に突き出している。 ③花冠の上側の裂片に斑点が入っている。 ④大きく目立つ花であるにも関わらず、特定の昆虫しか吸蜜に訪れない。 ⇒花の構造上の理由(花被の筒部が長く、花被の入口から蜜のあるところまで狭く長い) 【アゲハチョウの仲間が吸蜜できる理由】 ①アゲハチョウの口吻は他の昆虫に比べて長く、蜜のある場所(子房の最下部)まで届く。 ②アゲハチョウの脚は他の昆虫に比べて長く、前に長く突き出したツツジの雄しべや雌しべに邪魔されることなく、花被に止まることができる。 【ツツジ属がアゲハチョウの仲間を呼ぶための工夫】 ①花被の上側の裂片に模様(蜜標)があり、蜜のある場所のシグナルを昆虫に伝える。 ②蜜標のあるは花被裂片の内側に細い溝があり、アゲハチョウの口吻が密のある子房の最下部までスムーズに挿入することができる。 【ツツジ属から見たメリット】 アゲハチョウやマルハナバチがツツジ属を吸蜜して渡り歩くので高い確率で受粉できる。 ただし、マルハナバチは学習能力が高く、器用なので花の中に潜り込んで吸蜜するため雌しべに触れる確率が少ない ⇒ ツツジ属からみれば、盗蜜に近い。 【アゲハチョウから見たメリット】 競争相手が少ないので効率よく吸蜜できる。 【蜜標のないミヤマキリシマツツジの謎】 ミヤマキリシマは霧島山・えびの高原のほか、阿蘇山、九重山、雲仙岳、鶴見岳など九州各地の高山に分布する常緑低木。ミヤマキリシマは、火山活動により生態系が攪乱された山肌で優占種として生存できる。逆に、火山活動が終息して植物の遷移により森林化が進むと、優占種として生存できなくなる。 ①ミヤマツツジへの種分化 ミヤマキリシマ(<i>Rhododendron kiusianum</i>)は九州地方のヤマツツジ(<i>Rhododendron kaempferi</i>)が酸性度の強い火山帯に適応して種分化したと考えられている。その場所は森林限界が低下し、高木が存在せず、草原と低木のための植生である。風当たりが強く、さらに酸性度が強く、植物にとっては生育しにくい過酷な環境である。 ②ヤマツツジとミヤマキリシマの蜜標 前述の通り、ヤマツツジにはアゲハチョウへのシグナルとなる花冠の上側の蜜標があるが、ミヤマキリシマには蜜標が見当たらない。 ③ミヤマキリシマに蜜標がない理由 ミヤマツツジが自生する火山地帯では森林が成立せず、アゲハチョウ(特に黒系)が生息していない。ミヤマキリシマの花粉媒介者(ポリネータ)は火山帯でも生息できるオオルリシジミなどのシジミチョウ類、ハナアブ類、ハナバチ類などでこれらの昆虫には蜜標が役に立たないためと考えられる。

5. 神戸のチョウ	
5-1 よく見られるチョウ	①アゲハ(ナミアゲハ) 市街地でも一番よく見られるアゲハチョウ科のチョウ。 庭に植栽されたミカン、サンショウでよく産卵する。 《食草》ミカン科樹木で栽培種のミカンなども好んで食べ、食草の幅は広い。 ②キアゲハ(ナミアゲハ) 家に植えたパセリなどによく産卵する。 山の山頂などで占有行動をとることが多い。 《食草》セリ科草本でセリなどの自生種以外に栽培種のパセリ、ニンジンなども好んで食べ、食草の幅は広い。 ③アオスジアゲハ 神戸市内にはクスノキが多いため、他地域に比べてこのチョウは多い。 《食草》クスノキ科木本。 主はクスノキ ④ジャコウアゲハ 六甲山では食草のアリマウマノスズクサが多いのでよく見られる。 《食草》ウマノスズクサ、アリマウマノスズクサ ジャコウアゲハの終齢幼虫は褐色～黒色、他のアゲハチョウ科の終齢 幼虫は緑色。 蛹をお菊虫と呼ばれるが、怪談『播州皿屋敷』のお菊にちなんでつけられる。 姫路市の市蝶はジャコウアゲハ ⑤モンキアゲハ 後翅に黄白色の大きな斑がある。 アゲハチョウの中でも大型 《食草》ミカン科木本。 特にカラスザンショウ ⑥カラスアゲハ 翅に青色の光沢がある美しいアゲハチョウ 《食草》ミカン科木本。 特にカラスザンショウ ⑦ナガサキアゲハ アゲハチョウ科のチョウが多く持っている尾状突起がない大型のアゲハ蝶。 一昔前は神戸でも珍しいチョウだったが、今や普通種。 《食草》ミカン科木本。 特に栽培種のユズなど ⑧クロアゲハ 市街地～山野まで広範囲で見られるアゲハチョウ科の中では普通種。 《食草》ミカン科木本。 特にカラスザンショウ、サンショウ、イヌザンショウなど ⑨オナガアゲハ 山野で見られるアゲハチョウ科で神戸市での分布はやや局所的。 《食草》ミカン科木本。 特にコクサギ、カラスザンショウ ⑩モンシロチョウ 人里近くで最も普通に見られるチョウ。 山で見られることはほとんどない。 遠い昔で大陸から来た帰化昆虫と考えられている。 《食草》キャベツなどのアブラナ科の栽培種 ⑪キタキチョウ マメ科の広い範囲を食草とするため人里～山野まで広い範囲で見られる。 《食草》ハギ類、ネムノキなどのマメ科植物 夏型は翅の縁の黒色が顕著 ⑫モンキチョウ 前述のキタキチョウと同じく、マメ科植物を食草とするが、食草の範囲が狭く、山野ではほとんど見られない。 人里近くに多いチョウ。 《食草》シロツメクサ、コマツナギなどのマメ科草本 雄は翅が黄色、雌は黄白色。 ただし、翅が黄色の雌もいる。 ⑬ベニシジミ 食草が田園地帯の多いため、畑のそばや草地で見られることが多い。 なかなか美しいチョウ。 《食草》スイバ、ヒメスイバ、ギシギシなど ⑭ヤマトシジミ 神戸市の市街地で最も普通に見られるチョウ。 食草のカタバミが生えている場所ではたいてい見られる。 《食草》カタバミ、アカカタバミなど ⑮ツバメシジミ 人里や山野の草地で見られる。 ヤマトシジミに似ているが、尾状突起が あり、ヤマトシジミに比べ、飛び方がやや敏捷。 《食草》シロツメクサ、ゲンゲ、ヤハズエンドウ、コマツナギなどマメ科植物 ⑯アサギマダラ 春～初夏 南から北へ、秋には北から南へ 日本列島に沿って渡りをする チョウ。 神戸では9月～10月によく見られる。 《食草》キジョラン、イケマ、オオカモメヅルなど キョウチクトウ科植物 ⑰アカタテハ 田園地帯や里山の林縁でよく見られる。 市街地でも普通に見られる。 《食草》カラムシ、イラクサ、ヤブマオなどイラクサ科 植物 ⑱ヒメアカタテハ 田園地帯や里山の林縁でよく見られる。 市街地でも普通に見られる。 世界的に見ても広く分布しているチョウ。 《食草》ヨモギ、ハハコグサなどのキク科植物と イラクサ科植物

	⑱ツマグロヒョウモン 一昔前には神戸にいなかった南方系チョウ。今では市街地で普通に見られる 《食草》 スミレ科植物。特に園芸種のパンジー、ビオラ、ニオイスマシなど ⑳コミスジ 山野の林縁でよく見られる。この仲間は羽ばたきと滑空を繰り返して 特異な飛翔する。 《食草》 フジ、クズなどマメ科植物 ㉑ヒメウラナミジャノメ 田園地帯、公園などの草地や林縁、藪で見られる。ジャノメチョウ科のチョウで最も普通に見られる。 《食草》 ススキ、チガヤ、チジミザサなどイネ科 植物 ㉒イチモンジセセリ セセリチョウで一番、普通に見られる。秋に多い。庭や公園の花壇の花でよく吸蜜する。《食草》 イネ、チガヤ、エノコログサなどイネ科 植物
5-2 神戸で増えつつあるチョウ	5-2 神戸で増えつつあるチョウ 温暖化や食草の拡大によって、神戸で数を増やしているチョウもいる。 【温暖化：南方系のチョウの分布域の北上】 ・ナガサキアゲハ ・イシガケチョウ ・ツマグロヒョウモン ・ミカドアゲハ 【園芸種、帰化植物への食草の拡大】 ・ホシミスジ ・ツマグロヒョウモン ・スジグロシロチョウ ①イシガケチョウ 一昔前まで神戸にいなかった南方系のチョウ。食草のイヌビワの多い六甲山地西部に多い。 ②ホシミスジ 市街地(特に公園)と神戸市北区道場町に多い。 ・市街地：植栽されたユキヤナギを食草としているため多い。 ・道場町：流紋岩質土壌に生えるイブキシモツケを食草としているため多い。 本来の食草はシモツケ、コデマリなどで本来の生息地はこれらの植物が自生する石灰岩地帯。 ③スジグロシロチョウ 田畑のそばに多いイヌガラシを食草とするため田園地帯に多かったが、最近では六甲山上で増えている。六甲山上は帰化植物のハルザキヤマガラシが多いのでそれを食草としているため数が増えていると思われる。 ④ミカドアゲハ 日本国内では対馬および屋久島以南の島嶼、九州全域と香川県を除く四国、本州の一部(山口県内、広島市内、紀伊半島南端)の西日本地域に生息するが、近年では神戸の市街地でも確認されるようになった。小生が個人指導しているM君(中学2年)が今年5月初めに神戸市中央区の公園でミカドアゲハの羽化間もないと思われる個体を採集した。神戸市で越冬した蛹から羽化したものと考えられるため、ミカドアゲハが神戸市に定着(世代交代)していると思われる。神戸市では食草のオガタマノキは少ないが、近縁のタイサンボクはたくさん植栽されているのでこのタイサンボクを食草にしていると考えられる。
5-3 その他特記	①市街地の裏山でエノキが多いためそれを食草とするオオムラサキ(日本の国蝶)が見られる。大都会の裏山でオオムラサキが飛び交う場所は神戸だと思います。

《参考文献》

①アゲハチョウの世界 古川寛 海野和男 著 平凡社 2018年

<https://www.heibonsha.co.jp/book/b372266.html>



②フィールドガイド 日本のチョウ 日本チョウ類保全協会編 誠文堂新光社 2012年

<https://www.seibundo-shinkosha.net/book/science/20862/>



以上