

妙高山塊におけるコブヤハズカミキリ属 2 種の 人工交雑個体とその関連研究

高桑正敏¹⁾・平山洋人²⁾

¹⁾ 〒 250-0031 小田原市入生田 499 神奈川県立生命の星・地球博物館

²⁾ 〒 183-0006 府中市緑町 2-33-5 シェルゼ府中の森公園 309

Artificial hybrids in two *Mesechthistatus* species (Coleoptera, Cerambycidae) from the Myoko mountains, central Japan, and their related study

Masatoshi TAKAKUWA and Hirohito HIRAYAMA

妙高山塊にはコブヤハズカミキリ属の 2 種、すなわちコブヤハズカミキリ名義タイプ亜種 *Mesechthistatus binodosus binodosus* (Waterhouse) (以下コブヤハズと略) とマヤサンコブヤハズ中部地方亜種 *Mesechthistatus furciferus meridionalis* (Hayashi) (以下マヤサンと略) が分布する。よく知られているように、当地では両種はしばしばきわどく分布域を接し、また雑種と考えられる中間的形質を示す個体が発見される (小林, 1973; 山屋ほか, 1986; 高桑, 1987; 島田, 1988; 中林, 1992; 山屋・島田, 1993; 山屋, 2008 ほか)。さらに、両種の分布接点においては、上翅の斑紋部分を除けばほぼコブヤハズそのものの形質を備えるが、上翅に 1 対の黒紋、それもしばしば巨大な黒紋を現わす型を生じる (最初の報告は小林, 1973; 同好者間で“黒紋コブヤハズ”と呼ばれている)。この黒紋型コブヤハズは、くわしく見るならば分布接点 (交雑地点) そのものというより、通常はそこから多少ともコブヤハズ分布圏に入った地域に限って採集されており、またそこでは無紋型コブヤハズも採集される (高桑, 準備中)。これらの形質発現は関係者間で大きな謎となっていたが、最近になって仮説が提唱された (Nakamine & Takeda, 2009)。すなわち、上翅の斑紋部分において白黄濁微毛の形成に関する遺伝子 W、黒紋微毛の発現調節に関与する遺伝子 B、黒紋微毛の形成に関する遺伝子 P の存在を仮定し、W が発現した場合は白黄濁紋が形成され、B が発現し尚かつ P 遺伝子に斑紋部分で発現するための調節因子が存在する場合は黒紋が形成され、B は発現するが P 遺伝子に斑紋部分で発現するための調節因子が存在しない場合は無紋型になる、という仮説である。

一方、河路 (1988) はコブヤハズ類各種での人工交雑を行い、その結果を報告した。コブヤハズとマヤサンとの組み合わせでは、すべての雑種第

1 代個体 (以下 F₁ と略) でマヤサンの特徴 (触角が 2 色; ただし妙高山塊産では 2 色となる個体は多くない) が出る一方、「すべては両種の間中型だが、いずれも母親の方の特徴がやや強く感じられる」としている。この報文は、野外で採集される中間的形質をもった個体が雑種であろうことを最初に傍証したもので、きわめて重要である。ただし、F₁ 個体が図示されているものの、触角以外の形質に関する具体的な記述がなく、両種の特徴がどのように発現しているのか詳細はわからない。

筆者らの友人、東京都の松本裕一氏は各地間におけるコブヤハズ類の人工交雑実験を行ってきた中で、妙高山塊における 2 種についても多くの F₁ を得ることができた。しかも、ある組み合わせによって黒紋型コブヤハズを発現させることにも成功した (Nakamine & Takeda, 2009 にも未発表の私信として引用されている) ので、その出現のメカニズム解明に大きな一歩を踏み出したと言えるだろう。また、鹿児島県の森一規氏は松本裕一氏に先立ってコブヤハズ類のさまざまな組み合わせの人工交雑実験を行ってきたが、今回の筆者らの研究用にその一部を提供して下さった。本稿では、これら F₁ に見られる形質的な特徴を記載しておくとともに、野外での雑種と判断される個体ならびに黒紋型コブヤハズと比較した結果を報告することにしたい。

1. コブヤハズとマヤサンの形質差

コブヤハズもマヤサンも種内に形質の地域変異が認められるので、まず、妙高山塊産の標本を用いて両種の基本的な形質差を示しておく。この地域では両種間に遺伝子浸透の傾向が見られる (中峰, 2003 ほか) ので、材料とした標本もいわゆる純系と言えないものが含まれている可能性もあろう。両種の軽微な差として、コブヤハズはマヤサ



図1-5. 妙高山塊産コブヤハズ. 1, ♂; 2, ♀; 3, 2の個体の上翅後方; 4, 同左斜め上より; 5, 同右白黄濁紋部.



図6-10. 妙高山塊産マヤサン. 6, ♂; 7, ♀; 8, 7の個体の上翅後方; 9, 同左斜め上より; 10, 同右黒紋部.

ンに比べ、体を覆う毛はより淡色の傾向があり、触角と肢はより短くて太い傾向があるなどの点も見られるが、ここでは F_1 個体の特徴を調べるこ

が目的なので、検討は両種の差異が多少とも顕著かつ安定し、理解しやすい上翅の形状、つまり背面の凹陷状態、斑紋部分、背面両側の角稜線（以下、

側稜線と記述)部分, 会合部後方の小顆粒の状態に限った. 下線部はその種の基本的な形質と考えられ, そうではない部分は種間交雑の結果である可能性も考えられる.

(1) 妙高山塊産コブヤハズ

上翅の背面: 白黄濁紋より後方, 会合部と側稜線の間において, 雄は明らかに縦に凹陷し, 雌も多少とも凹む(側稜線が顕著に高まり, 会合部もやや隆起するため)が, まれにほぼ平坦.

上翅の斑紋部分: 平坦もしくは少し凹む; 斜めの白黄濁紋をもつが, ときに縮小し, また不明瞭となる; 白黄濁紋は周辺の毛より明らかに淡色(黄白~淡黄色)でやや長い毛がより密に生えることで形成される(図5)が, ときに周辺と同じ濃色の毛が混入し, また淡色毛はごくわずかとなるものや, まれに周辺よりも小さい毛が部分的に生える個体がある. なお, 上翅全体と斑紋部分の毛の状態(太さや密度など)は個体差があるが, 同一の個体においては上翅全体と斑紋部分との差はふつう明らかである.

上翅の側稜線部分: 前方から翅端直前まで稜隆起がなめらかに続く(図3-4); 斑紋部より後方でも隆起上に多くの顆粒が並ぶが, まれに顆粒は小さいものばかりとなるか, まばらとなる.

上翅会合部後方の小顆粒: 側稜線の後方部分における顆粒よりも多少とも小さくかつまばら(図3-4)だが, まれにほとんど同程度のものも見られる.

検視標本: 12♂♂, 4♀♀, 新潟県妙高高原町笹ヶ峰杉野沢橋右岸(マヤサンとの交雑地点の下流部), 16. IX. 2000, 高桑採集; 5♂♂, 3♀♀, 同所, 14. IX. 2001, 高桑採集; 12♂♂, 4♀♀, 新潟県新井市南葉山林道上部(マヤサンとの交雑地点の上部), 15. IX. 2001, 高桑正敏採集; 15♂♂, 15♀♀, 同所, 30. IX. 2007, 高桑正敏採集.

上記の場所で得られたもののうち, 黒紋型コブヤハズおよび後に述べる無紋型コブヤハズは除いてある. ただ, 後者の型は通常型との区別が困難なケースもあり, 「上翅の斑紋部分」中で下線が引かれていない特徴は, 大部分がそのような個体によっている.

(2) 妙高山塊産マヤサン

上翅の背面: 少なくとも白黄濁紋より後方は雌雄とも平坦, 側稜線と会合部の間でときにごくわずか凹む.

上翅の斑紋部分: 前方で多少とも隆起する; 斜めの黒紋をもつ(まれに無紋状態となる); 黒紋部には斜~直立したへら状~円柱状の毛が密に生え,

黒紋直前にはコブヤハズの白紋部におけると同様な密生した淡色(黄白~淡黄色)毛をもつ(図10)が, しばしばこれを欠く.

上翅の側稜線部分: 前方からの稜は黒紋部で内に屈曲し, その後方へは低い丘状隆起となって後方へ続くが, 翅端直前では不明瞭(図8-9); 斑紋部より後方では隆起上にせいぜい少数の顆粒が見られる程度.

上翅会合部後方の小顆粒: 側稜線の後方部分における顆粒よりも数が多いかまれにほぼ同数, しばしばより大きい(図8-9).

検視標本: 新潟県小谷村小谷温泉~鎌池: 5♂♂, 8♀♀, 6. IX. 1974, 平山洋人採集; 4♂♂, 3♀♀, 17. IX. 2006, 平山洋人採集; 3♂♂, 5♀♀, 19. IX. 1986, 高桑正敏採集, 1♂, 小谷村佐原, 16. IX. 2007, 高桑正敏採集, 新潟県奥無里奥裾花溪谷: 1♂, 1♀, 11. IX. 1983, 中林博之採集; 2♀♀, 8. X. 1988, 中林博之採集; 1♀, 17. IX. 1989, 中林博之採集; 7♂♂, 7♀♀, 18. IX. 2005, 高桑正敏採集, 新潟県上越市(旧名立町)大毛無山: 5♂♂, 6♀♀, 15. IX. 1985, 平山洋人採集; 1♀, 15. IX. 1983, 中林博之採集, 2♂♂, 2♀♀, 新潟県糸魚川市海谷溪谷, 16. IX. 2006, 遠藤正浩採集.

2. 人工交雑実験の結果

人工交雑実験について, 松本裕一氏による結果を以下のAとBに, 森一規氏による結果をCに示す. いずれも9月中旬に採集した新成虫(=未交尾と考えられる)を自宅に持ち帰って飼育し, 翌春までに交尾・産卵させたものである. Bの組み合わせ以外は両親とも標本が残されていないのが残念であるが, もちろん同定に疑問を挟む余地はない.

A. コブヤハズ×マヤサン

異なった種の掛け合わせなので, 発現した形質についてどちらの種の特徴を示しているかなどを【 】内に示した.

(1) コブヤハズ♂(妙高高原町笹ヶ峰ニグロ川, 16. IX. 2004, 松本裕一採集)×マヤサン♀(小谷村鎌池付近, 18. IX. 2004, 松本裕一採集) [♂♀ともに標本は残っていない]

得られたF₁: 6♂♂, 1♀(神奈川県立生命の星・地球博物館蔵)

体長: ♂: 15-18 mm; ♀: 16 mm.

上翅の背面: 斑紋部より後方は, 1♂でやや明らかに凹陷【コブヤハズ的】, ほかはごくわずか凹むか平坦【マヤサンの】.

上翅の斑紋部分：すべて前方で多少とも隆起する【マヤサンの】；4♂♂は斜めの黒紋をもつが、2♂♂は乱れて小円形紋とその外に不明瞭な横スジ紋を現し、1♀は黒紋が痕跡的【マヤサンの】；黒紋部には斜立したヘラ状～円柱状の毛が密～疎に生え【マヤサンの】、黒紋直前にはコバヤハズの白紋部におけると同様な密生した淡色（黄白～淡黄色）毛をもつ【コバヤハズの】が、1♀では不明瞭、また小円形紋の2♂♂は淡色毛部分が広がる。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は黒紋部でゆるやかに弧状となり【ややコバヤハズの～中間的】、弱い稜状～丘状隆起となって後方へ向かい、端方で隆起が消えるものもある【中間的～ほぼマヤサンの】；斑紋部より後方では隆起上にせいぜい少数の顆粒が見られる程度【マヤサンの】。

上翅会合部後方の小顆粒：1♂を除き、側稜線の後方部分における顆粒よりも数が多いか一部はほぼ同数、しばしばより大きい【ほぼマヤサンの】。

その他の特徴：1♂は触角が2色状、上翅会合部後半で左右が離れる。

(2) マヤサン♂ (小谷村鎌池付近, 18. IX. 2004, 松本裕一採集) × コバヤハズ♀ (新井市南葉山林道, 16. IX. 2004, 松本裕一採集) [♂♀ともに標本は残っていない]

得られたF1：3♂♂, 3♀♀ (神奈川県立生命の星・地球博物館蔵)

体長：♂：16.5-17.5mm；♀：17.5-19 mm.

上翅の背面：斑紋部より後方は、雌雄とも平坦か、ごくわずかに凹む【マヤサンの】。

上翅の斑紋部分：1♂は前方で顕著に隆起し【マヤサンの】、他個体はわずかに隆起する程度【中間的】；右上翅に穴が開く1♂は黒紋が左右非対称で左が小円状、ほかは斜めの黒紋をもつ【マヤサンの】；黒紋部には斜立～倒伏したヘラ状の毛(2♂♂, 2♀♀では多少とも短い)が密～疎に生え、黒紋直前の密生した淡色毛は1♂, 1♀で濃黄色、ほかは淡黄色で黒紋を取り囲むように広がる【雑種?的】。

上翅側稜線部分：(1) 同様に前方からの側稜線は黒紋部でゆるやかに弧状となり【ややコバヤハズの～中間的】、斑紋部直後ではいちじるしい稜状だが後方へはやや急に低い丘状隆起となる【混合的】；斑紋部より後方の顆粒は、雄で非常に数が少なく、雌ではほとんど欠く【極端なマヤサンの】。

上翅会合部後方の小顆粒：雄は側稜線の後方部分の顆粒と大きさは同様だが、2♂♂ではかなり数が多く、右上翅に穴が開く1♂はやや多い；雌では3頭とも側稜線の後方部分に顆粒をほとんど欠き、会合部の顆粒も通常より小さい【以上マヤサンの】。

その他の特徴：1♂, 3♀♀は触角が2色状、すでに述べたように1♂は右上翅に穴が開く。♀はいずれも上翅の顆粒が非常に小さい。

まとめ：(1)(2) どちらの組み合わせでも、得られたF₁は全体の傾向として次のようであった。すなわち、上翅は斑紋部後方が平坦～わずかに凹む程度なこと、黒紋が出現すること、側稜線後方の顆粒は会合部のそれよりも小さくかつ数が少ないことで、マヤサンコバヤハズの形質を強く示したと言える一方で、側稜線が斑紋部で内方に入る個体は1つも現れなかった点はコバヤハズの的であった。今回は2例にすぎないが、黒紋型コバヤハズあるいは無紋型コバヤハズが出現しなかった点も留意しておく必要がある。また、上翅に穴が開いたり、左右不対象あるいは会合部が合わさらなかったりする個体も少なくなかった。これは、2種にとって交雑が可能とはいえ、正常な形態形質が形成され難い程度に隔離が進んでいることを示唆している。

B. 無紋型コバヤハズ×通常型?コバヤハズ

無紋型♂ (妙高高原町笹ヶ峰ニグロ川, 16. IX. 2004, 松本裕一採集：図25) × 通常型?♀ (妙高高原町笹ヶ峰ニグロ川, 16. IX. 2004, 松本裕一採集：図26)

関係者間でいわゆる“無紋コバヤハズ”と呼ばれている個体どうしの組み合わせであるが、♀は通常型とそれほど大きな差はない。♂親は体長20mm、通常の個体と異なる点は以下のようなものである。白濁紋部がごく縮小して不明瞭；本来あるべき密生するやや長い黄白毛群はわずかに認められるだけで、上翅のほかの部位の毛(短く淡褐色がかかった黄毛でややまばら)に置き換わってしまっている；本来生ずるべき白濁紋部分にはまばらに黒褐色の棒状の立毛をもつが、その割合は通常型よりも多い。♀親(左触角基部2節以外の付属肢を欠く)は体長21mm、上翅の毛は体表に密着してゴミの付着がめだつが、以下のような特徴をもつ。白濁紋部はやや縮小し、通常黄白毛に上翅と同様の濃色の毛を混ざる；白濁紋部の黒褐色の円柱状の立毛は欠落したものが多くようであるが、それでも通常型よりも明らかに多い個所がある。

得られたF₁：6頭(3♂♂, 3♀♀, うち黒紋型2♂♂, 2♀♀, 白紋型1♂1♀)でいずれも上翅は左右に開く(神奈川県立生命の星・地球博物館蔵)。

それぞれの個体差が大きいので、個別に形態を述べる。基本的にはコバヤハズ的なので、主にそうではない部分を示す。

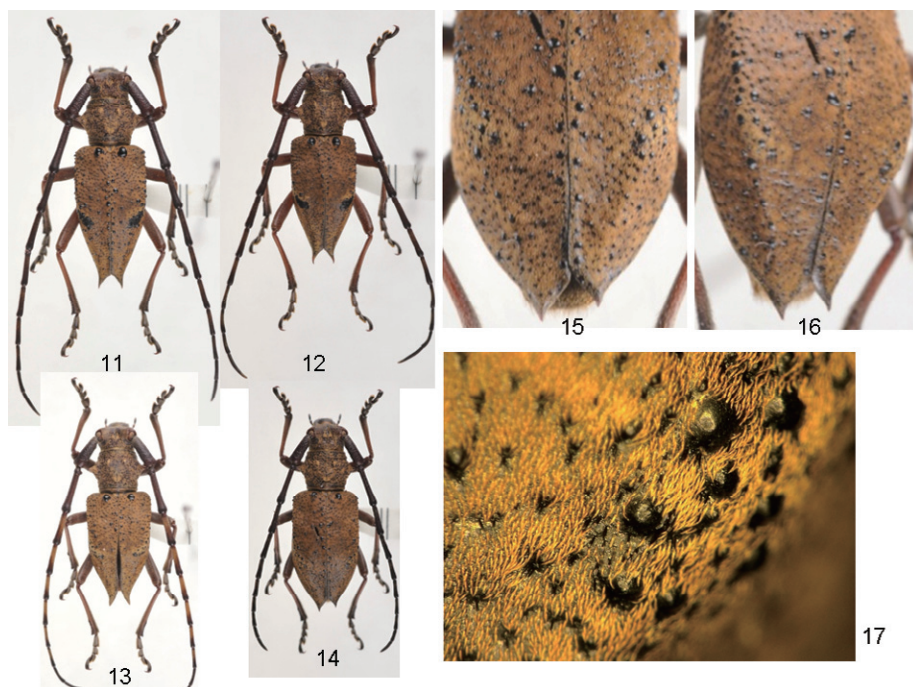


図11-17. コプヤハズ♂×マヤサン♀の雑種第1代個体. 11-13, ♂; 14, ♀; 15, 14の個体の上翅後方; 16, 同左斜め上より; 17, 同右斑紋部.

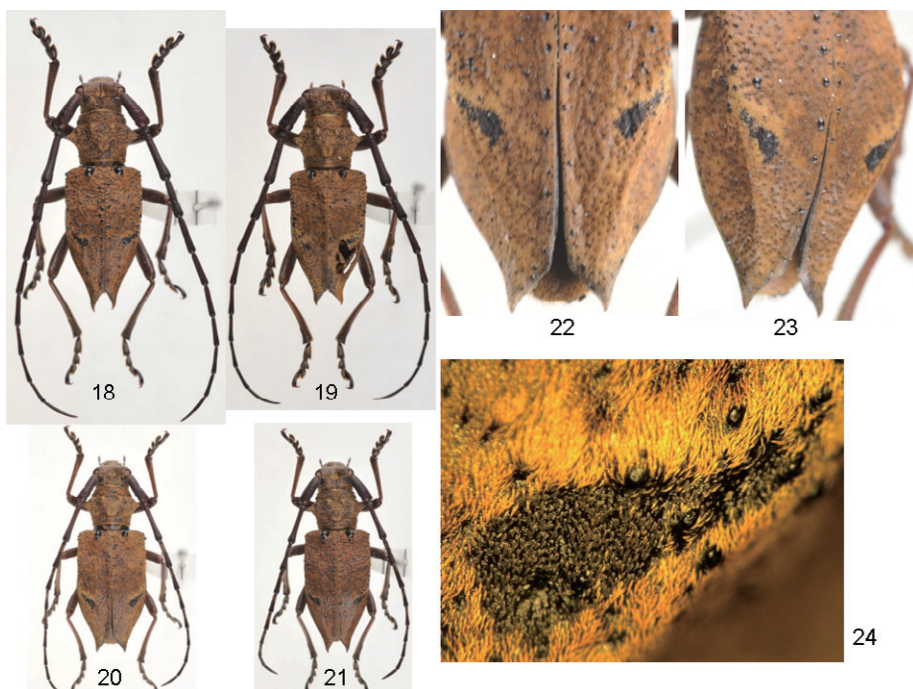


図18-24. マヤサン♂×コプヤハズ♀の雑種第1代個体. 18-19, ♂; 20-21, ♀; 22, 20の個体の上翅後方; 23, 同左斜め上より; 24, 同右斑紋部.

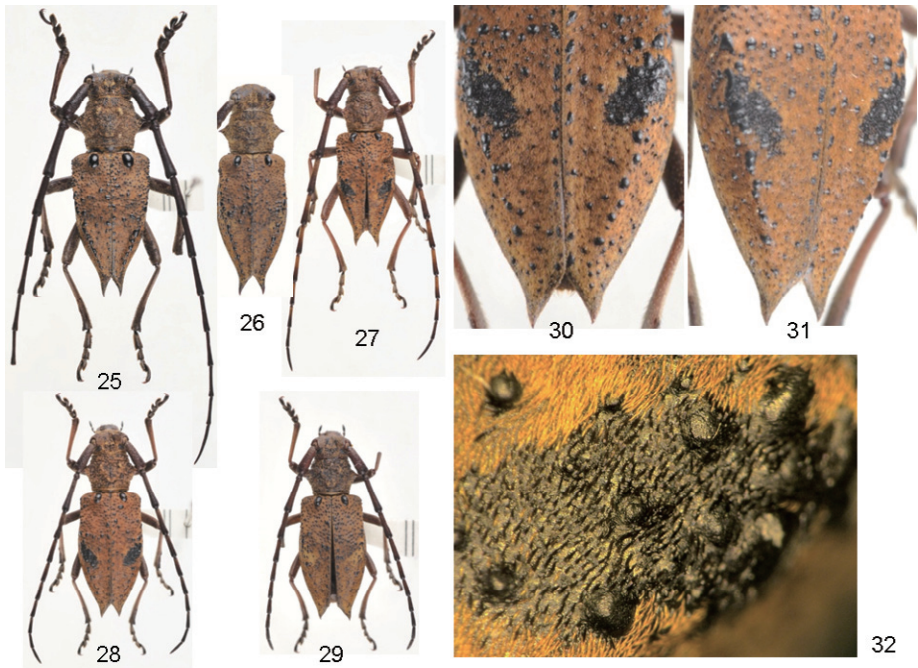


図25-32. 無紋型コブヤハズ♂×通常型?コブヤハズ♀とその雑種第1代個体；25-26, 両親 (25, ♂；26, ♀)；27-29, 子孫 (27, ♂；28-29, ♀)；30, 28の個体の上翅後方；31, 同左斜め上より；32, 同右斑紋部。

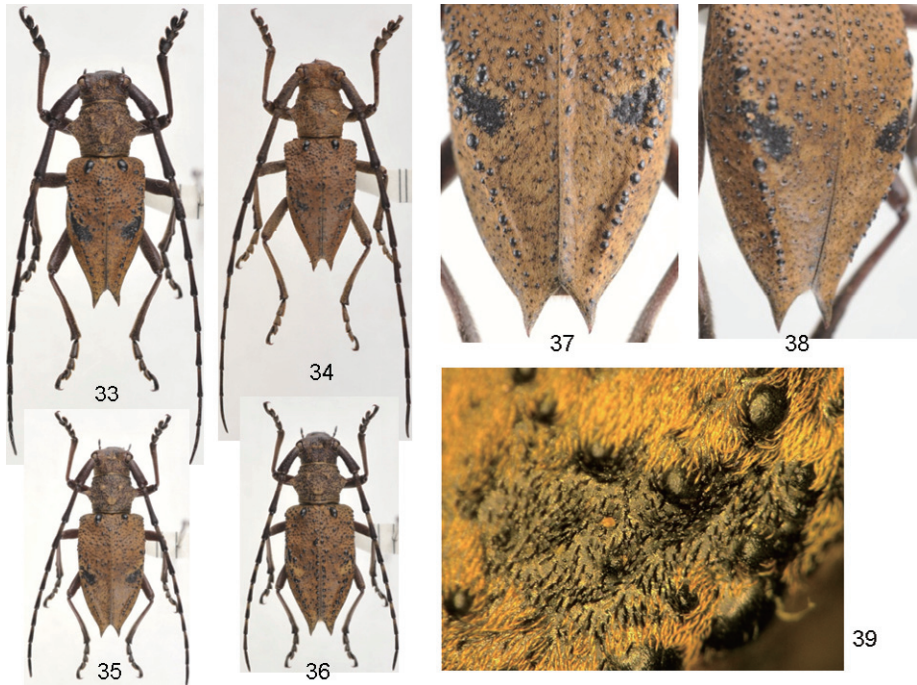


図33-39. 黒紋型コブヤハズ♂×黒紋型コブヤハズ♀の雑種第1代個体。33-35, ♂；35-36, ♀；37, 35の個体の上翅後方；38, 同左斜め上より；39, 同右斑紋部。

(a) 黒紋型 2♂♂, 2♀♀

♂A: 体長 15.3 mm, 左前跗節欠。上翅は会合部後半で左右に少し開き(右翅は前方で凹む), 側縁は中央前にやや広がり, 後方部分の凹陷は弱く, 会合線上の顆粒はきわめて未発達; 黒紋部はやや大きく, 左右でやや不対称, 暗褐色のヘラ状~円柱状毛を疎生するが, 小さな濃黄色毛をまばらに混入する; 白濁紋部はほとんどなく, 左黒紋部の内側中央にわずかに認められるのみ。触角は単色状。

♂B: 体長 15.6 mm. 上翅は中央辺に向けて広がり, 後方部分の凹陷は弱く, 会合線上の顆粒は発達してややマヤサンの; 黒紋部はやや大きく, 左右でやや不対称, 黒色のヘラ状~円柱状毛を疎生し, 平坦面でも裸の部分もち, 小さな濃黄色毛はほとんど混入しない; 白濁紋部はほとんどなく, 右黒紋部の後方に痕跡的に, また左黒紋部の内側中央に痕跡的に認められるのみ。触角は2色状。

♀C: 体長 15.8 mm. 上翅後方の凹陷はいくらか弱く, 会合線上の顆粒は発達してややマヤサンの; 黒紋部はやや大きく, 左右でやや不対称, 黒色のヘラ状~円柱状毛を疎生するが, 小さな濃黄色毛は混入しない; 白濁紋部は左黒紋部の内側中央に痕跡的に認められるのみ。触角はわずかに2色状。

♀D: 体長 17.0 mm. 上翅後方の凹陷はやや弱く, 上翅は中央辺で肥大し, 会合線上の顆粒はやや未発達, 側稜線上の小顆粒も少ない; 黒紋部は大きく, 左右でほぼ対称, ほぼ倒伏した暗褐色のヘラ状~円柱状毛を疎生し, 濃黄色毛を右上翅では後方でまばらに, 左上翅では部分的に混入する; 白濁紋部は左右とも黒紋部の内側中央にごく痕跡的に認められるのみ。触角は2色状。

(b) 白濁紋型 1♂, 1♀ (いずれも触角は単色, 上翅は左右に開く)

♂E: 体長 13.8 mm. 上翅後方の凹陷はいくらか弱く, 会合線上の顆粒は未発達, 斑紋部以後の側稜線は発達はやや弱く, 小顆粒はかなり少ない; 白濁紋部は境が不明瞭だがやや大きくやや丸く, 左右でやや不対称, 毛はそれほど密生せず, 紋の辺縁部は濃黄毛が混入する。

♀F: 体長 13.0 mm. 上翅後方の凹陷はやや弱く, 会合線上の顆粒はかなり未発達, 斑紋部以後の側稜線は発達がかかなり弱く, 上翅背面は少し凹陷する程度, 小顆粒はかなり少ない; 白濁紋部は丸くてやや小さく, 左右でやや不対称, 毛は密生し, 紋の辺縁部は濃黄毛との境は明らかでない。

まとめ: 以上から, 得られた F₁ の黒紋型はやや個体差が大きいながらもいずれも黒紋部に暗褐色

~黒色の斜立~倒伏したヘラ状~円柱状毛を疎生すること, 前縁に沿う白濁紋がほとんど出現しないこと, また白濁紋型の斑紋部はほぼ通常であることを示している。すべての個体が軽微だが, 上翅後方の凹陷が多少とも弱く, 斑紋部の左右不対称部分が認められ, 全体的に上翅の不具合も高率に生じていること, 会合部の顆粒は変化が大きいことも注目される。

C. 黒紋型コブヤハズ×黒紋型コブヤハズ

(1)♂♀, 上越市南葉山林道, 16. IX. 2004, 森 一規採集 [♂♀ともに標本は残っていない]; 得られた F₁: 3♂♂, 4♀♀ (森 一規氏蔵)。

本組み合わせもそれぞれの個体差が大きいので, 個別に形態を述べる。

(a) 黒紋型 3♂♂ (A~C) 1♀ (D)

♂A: 体長 19 mm. 上翅は通常; 黒紋部は大きく, 暗褐色のヘラ状~円柱状毛を疎生するが, 少数の濃黄色毛が混入する; 白濁紋部はほとんど認められない。触角は単色ないしわずかに2色状。

♂B: 体長 17.5 mm. 上翅は中央少し前方でやや強く盛り上がり, 後方は弱く凹陷する程度; 黒紋部は大きく, 暗褐色のヘラ状~円柱状毛を疎生し, 右翅では少数の濃黄色毛が混入する; 白濁紋部はほとんど認められない。触角は単色。

♂C: 体長 15.5 mm. 上翅は中央少し前方でやや強く盛り上がり, 後方は弱く凹陷する程度; 黒紋部は大きく, 暗褐色のヘラ状~円柱状毛を疎生するが無毛部も見られ, 左は少数の濃黄色毛が混入する; 白濁紋部はほとんど認められない。触角は単色だがわずかに2色状。

♀D: 体長 19.5 mm. 上翅は通常だが, 後方は弱く平坦に凹み, 会合線上の顆粒はやや未発達; 黒紋部は大きく, 暗褐色のヘラ状~円柱状毛はかなりまばら, 濃黄色毛はほとんど混入しない; 白濁紋部は左右とも黒紋部の前方に認められる。触角は単色だがわずかに2色状。

(b) 白濁紋型 3♀♀ (E~G)

EとF個体は体長 20 mm, G個体は 18 mm. 上翅はEとFではほぼ通常だが, Fは後方やや弱く平坦に凹み, 後方の顆粒は数がやや少ない; 白濁紋部は大きく, 白黄色微毛が密生する。いずれも触角は2色状。

(2)♂♀, 上越市南葉山林道, 16. IX. 2004, 森 一規採集 [♂♀ともに標本は残っていない]; 得られた F₁: 3♂♂ (A~C), 3♀♀ (D~F) (森 一規氏蔵) 全ての個体が黒紋型であり, 1♂ (A) を除くと形質傾向はほぼ同様である。また, 2♂♂ (BとC)

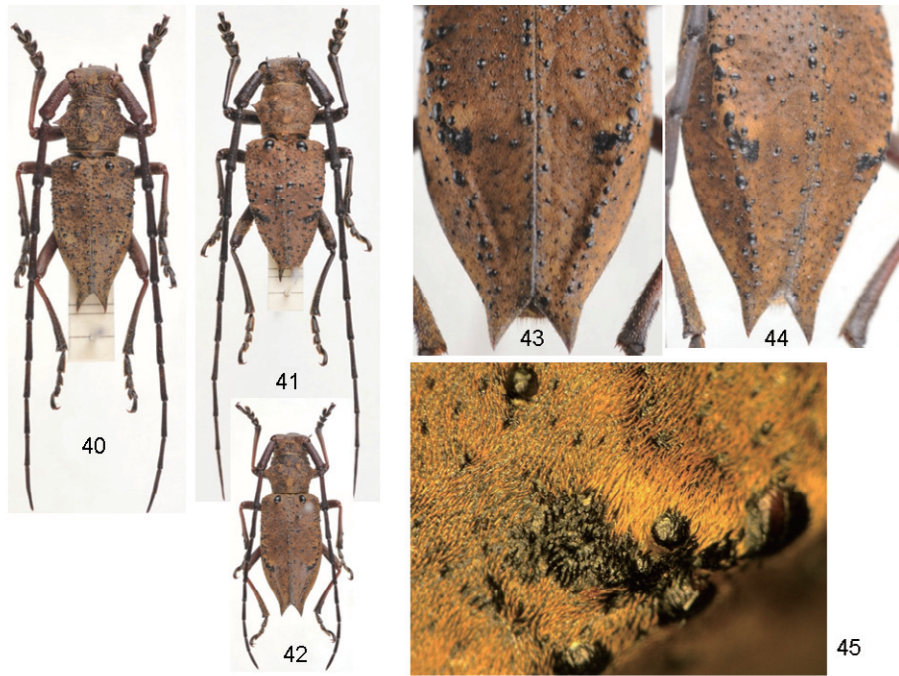


図40-45. 野外で採集されたコブヤハズ×マヤサンの雑種個体. 40-41, ♂; 42, ♀; 43, 42の個体の上翅後方; 44, 同左斜め上より; 45, 同右斑紋部.

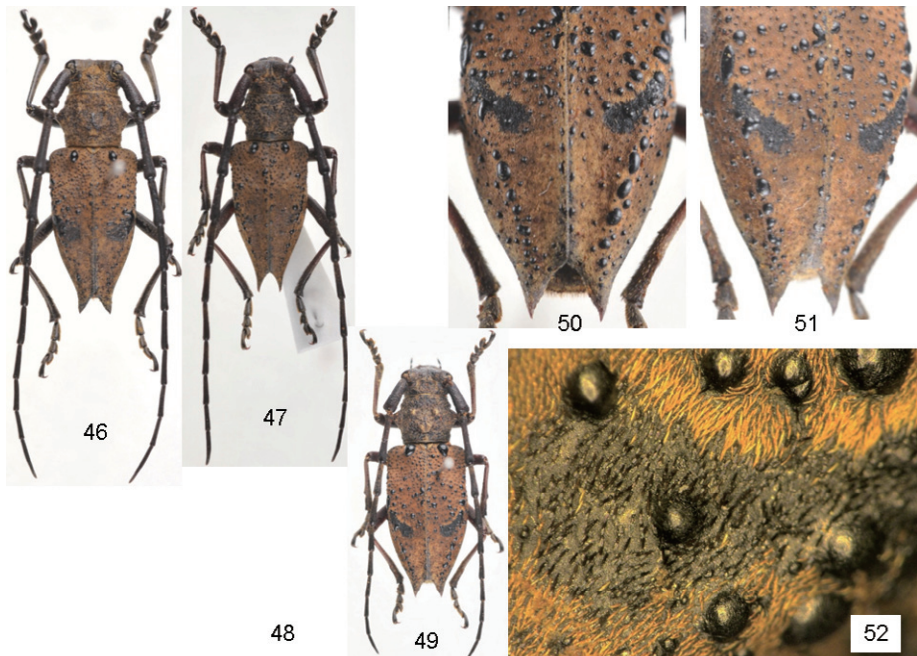


図46-52. 野外で採集された黒紋型コブヤハズ. 46-47, ♂; 48, 47の個体の右斑紋部; 49, ♀; 50, 48の個体の上翅後方; 51, 同左斜め上より; 52, 同右斑紋部.

はいずれも肢が細長いため、一見マヤサンのである。

A 個体は体長 16.5 mm. 上翅は中央少し前方でやや強く盛り上がる；黒紋部はかなり大きい；これは外方で瘤状隆起（無毛部）が発達してそれぞれがつながってしまったため（隆起間には毛を生やす）であり、また内方では暗褐色の斜立したヘラ状～円柱状毛をやや疎生するが、斜立の角度は高い；白濁紋部は認められない。触角はやや 2 色状。

B と C 個体は ♂ で体長 16.5 mm と 13 mm, D ～ F 個体は ♀ でそれぞれ体長 19.5 mm, 18 mm, 17.4 mm. これらの形質傾向はやや似通っており、上翅は中央少し前方でやや強く盛り上がる；黒紋部は小さいか大きいかの差はあるが、ヘラ状～円柱状毛は A 個体より明色、多少とも脂肪物質で覆われているため見た目に鮮やかでなく、また B, D, E 個体では少数の白黄毛を混入する；白濁紋部は C 個体で前方に現れるが、ほかでは認められない。触角はいずれもやや 2 色状。

(3) ♂♀, 上越市南葉山林道, 16. IX. 2004, 森一規採集 [♂♀ともに標本は残っていない]；得られた F_1 : 3♂♂ (A, B, E), 2♀♀ (C, D) (森一規氏蔵) すべての個体が黒紋型であり、1♂ (E) を除くと形質傾向は近いものと考えられる。

A と B 個体は ♂ で体長 17.5 mm と 14.3 mm, C と D 個体は ♀ で体長 18 mm と 16.3 mm. これらのうち ♀ の上翅は中央少し前方でやや強く盛り上がるが、♂ では通常；黒紋部は小から大まで変化が大きい；斜立したヘラ状～円柱状毛は多少とも短く、とくに D は著しく短く、またすべて少数の白黄色毛が混入する；白濁紋部は A 個体で発現する以外、まったく認められない。触角は単色か、かすかに 2 色状。B 個体は左触角が第 3 節と 5 節で異常を来している。

E 個体は ♂ で体長 18.2 mm. 上翅は通常；黒紋部は強く斜め、やや明るいヘラ状～円柱状毛を疎らに生やし、白黄毛はほとんど見当たらない；白濁紋部はまったく認められない。触角は単色。

まとめ：黒紋型コブヤハズどうしの掛け合わせで得られた F_1 は、黒紋型が多い一方で、少ないながら白濁紋型も出現した。黒紋部は大きさや白濁紋の出現状況などに変化があるが、ここではヘラ状～円柱状毛がまばらに生え、上翅の黒地肌がほぼ露出している点に共通性があり、左右で対称の個体のほうが多かった。黒紋前縁に沿う白濁紋は大部分でほとんど出現しなかった。また、体型や肢に関してマヤサンの形状を示すものもあった。一方、白濁紋型はほぼ通常型と見なせるもの

であった。

3. 野外産の形質

(1) 雑種と判断される個体

野外では F_1 個体から戻し交雑も含め、多種多様な組み合わせが生じていると思われるが、得られた個体がどのような組み合わせに基づくものかはわからない。ここでは奥裾花溪谷産のうち、形質から判断して明らかに雑種と判断されるものの代表的な例として 7 個体を記述しておきたい。表現形質としては、A はかなりマヤサンの、G は黒紋型コブヤハズ的であり、B ～ F はマヤサンとコブヤハズの特徴が入り混じっている。

♂A：体長 18 mm, 1. X. 1988, 中林博之採集。

上翅の背面：斑紋部より後方はほぼ平坦【マヤサンの】。

上翅の斑紋部分：明らかに隆起し【マヤサンの】、前方に白濁紋、後方に黒紋をもつ【マヤサンの】；黒紋部には斜立したヘラ状～円柱状の黒褐色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部で急に弧状となって内に向かい【マヤサンの】、そのまま後方へ丘状隆起となって連なる【ややマヤサンの】；斑紋部より後方では隆起上に数個の顆粒が見られる程度、上翅会合部後方の小顆粒とほぼ同数だがより大きい【ほぼコブヤハズ的】。

その他の特徴：触角は不明瞭に 2 色状。

♂B：体長 20 mm, 1. X. 1988, 中林博之採集, 中林 (1992) の pl. 2, no. 19 の個体。

上翅の背面：斑紋部より後方は、ほぼ平坦【マヤサンの】。

上翅の斑紋部分：少し隆起し【ややマヤサンの】、前方に白濁紋、後方に黒紋をもつ【マヤサンの】が黒紋部の方が大きい；黒紋部には斜立～倒伏したヘラ状ないし円柱状の黒色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部でゆるやかに弧状【ややコブヤハズ的】、後方へ丘状隆起となって続くが急に低まり、端方ではほとんど消失する【混合的～マヤサンの】；斑紋部より後方では隆起上に 10 個程度の顆粒が見られ、それらは上翅会合部後方の小顆粒よりやや多く、かつより大きい【ほぼコブヤハズ的】。

その他の特徴：触角は単色状。

♂C：体長 16 mm, 1. X. 1988, 中林博之採集。

上翅の背面：斑紋部より後方は、少し凹む【ややマヤサンの】。

上翅の斑紋部分：側稜線沿いにかなり隆起し【マヤサンの】、縦の黒紋をもつ【マヤサンのだが、縦

という点で特異的】；黒紋部には斜立～直立したヘラ状ないし円柱状の黒褐色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部でゆるやかに弧状【ややコプヤハズ的】，後方へ稜状～丘状隆起となって連なる【コプヤハズ的】；斑紋部より後方の顆粒は上翅会合部後方の小顆粒より多く，かつ大きい【コプヤハズ的】。

その他の特徴：触角は2色状。

♂D：体長15.5 mm，1. X. 1988，中林博之採集。

上翅の背面：斑紋部より後方はほぼ平坦【マヤサンの】。

上翅の斑紋部分：側稜線沿いに少し隆起し【ややマヤサンの】，白濁紋だけをもつ【コプヤハズ的】。

上翅側稜線部分：側稜は前方でも弱く【特異的】，紋紋部でゆるやかに弧状【ややコプヤハズ的】，後方へ丘状隆起となって続くが，端方ではほとんど隆起しない【マヤサンの】；斑紋部より後方の顆粒は上翅会合部後方の小顆粒とほぼ同数，わずかに大きい【中間的】。

その他の特徴：触角は単色状。

♂E：体長19 mm，1. X. 1988，中林博之採集。

上翅の背面：斑紋部より後方は，わずかに凹む程度【マヤサンの】。

上翅の斑紋部分：明らかに隆起し【マヤサンの】，前方にやや不明瞭な狭い白濁紋，後方に黒紋をもつ【マヤサンの】；黒紋部には斜立したヘラ状～円柱状の暗褐色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部でゆるやかに弧状【ややコプヤハズ的】，後方へ幅広い丘状隆起となって続くが急に低まり，端方ではほとんど隆起しない【中間的～マヤサンの】；斑紋部より後方の顆粒は上翅会合部後方の小顆粒とほぼ同様【中間的】。

その他の特徴：触角は単色状。

♀F：体長17.5 mm，18. IX. 2005，高桑採集。

上翅の背面：斑紋部より後方はかなり凹む【コプヤハズ的】。

上翅の斑紋部分：少し隆起し【ややマヤサンの】，前方に白濁紋，後方に小黒紋をもつ【雑種～マヤサンの】；黒紋部には斜立～直立したヘラ状～円柱状の黒色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部でゆるやかに弧状となり，後方へ稜状隆起となって連なる【コプヤハズ的】が，不明瞭ながら斑紋部で内方にも向かう【マヤサンの】；斑紋部より後方の顆粒は上翅会合部後方の小顆粒より多く，かつ大きい【コプヤハズ的】。

その他の特徴：触角は単色状。

♀G：体長23.5 mm，8. X. 1988，中林博之採集，中林（1992）のpl. 2, no. 20の個体。

上翅の背面：斑紋部より後方はわずかに凹む程度【ややマヤサンの】。

上翅の斑紋部分：わずかに隆起し【中間的】，前方に白濁紋，後方に小黒紋をもつ【雑種】；黒紋部には斜立～倒伏したヘラ状～円柱状の暗褐色毛が密に生える。

上翅側稜線部分：前方からの側稜は紋紋部でゆるやかな弧状となって後方へ稜状隆起のまま連なる【コプヤハズ的】；斑紋部より後方の顆粒は上翅会合部後方の小顆粒より多く，かつやや大きい【コプヤハズ的】。

その他の特徴：触角は単色状。

(2) 黒紋型コプヤハズ

8♂♂ (A～H) 5♀♀ (I～M) について検討した。すべての個体は通常で，不具合を生じた個体はない。

♂13.5–21 mm，黒紋部は多少とも大きい，最小個体であるFは黒紋部が非常に小さい；B個体は越冬後の旧個体と判断される。黒紋部後方の背面は多少とも浅く凹み，とくにGとHは♂としては上翅後方の凹みがかなり弱く，Gは側稜線も緩やかで端近くでほぼ消失し，またHも側稜線が端近くできわめて弱くてともにマヤサン状；側稜線上の顆粒は小さいか，大きくともやや少ないが，会合部のそれよりは大きく，かつ数も多い；黒紋部は多少とも凹み，まばらかごくまばらに淡褐色または黒褐色のヘラ状～円柱状の斜立～倒伏毛で覆われ，AとCはわずかに黄白毛を交える；黄白濁紋はDとGで黒紋前方に沿って幅狭く現れるが，ほかの個体ではほとんど欠く。触角は単色状。

♀18.5–21 mm，いずれも黒紋部がやや大きい。黒紋部後方の背面は多少とも浅く凹む；側稜線とその上の顆粒はほぼ通常，ただし最大個体で小さく，会合部ではほとんど消失する；黒紋部は雄とほぼ同様，ただしIとKの右紋中には微小な黄白紋を現し，またIとLは黒紋前方に沿って黄白濁紋を現わし，Iは後方にもわずかに認められる。触角はKで2色状。

♂ABC♀I：妙高高原町ニグロ川上流左岸，20-21. IX. 1986，高桑採集；♂DE：妙高高原町ニグロ川杉野沢橋右岸，16. IX. 2000，高桑採集；♂H：同地，14. IX. 2001，高桑採集；♂FG♀JKM：新井市南葉山林道，30. IX. 2007，高桑採集；♀L，同地，15. IX. 2001，高桑採集。

4. 考察 (まとめ)

(1) コバヤハズとマヤサンの人工交雑によって得られた F_1 と、野外での典型的雑種と考えられる個体とでは、形質が似通っていることから、野外のものはマヤサンとコバヤハズの雑種である可能性が高い。人工交雑個体 (F_1) の特徴は、2種の形質の混合であると考えられるが、黒紋の出現する個体が多いこと、上翅後方が平坦もしくはやや凹む程度である点でマヤサン形質が強く出現し、側稜線が斑紋部で内方に入らない点はコバヤハズ的である。なお野外での雑種個体は、 F_1 以外にも戻し交雑を含めて多様な雑種相があるはずなので、今回の人工交雑結果と異なる形質を示すものも見られるのは当然と判断される。

(2) 無紋型コバヤハズ×通常型?コバヤハズの掛け合わせによって黒紋型コバヤハズを得ることができた。これらは黒紋部の状態ははじめ、野外における黒紋型コバヤハズとほぼ同様の形質を示すことで、野外での黒紋型コバヤハズの発現についてそのメカニズムの一端を明らかにしたと考えられる。

(3) 無紋型コバヤハズ×通常型?コバヤハズ、ならびに黒紋型コバヤハズどうしの組み合わせでも高率に黒紋型コバヤハズが得られた一方で、それぞれ比率は異なるものの通常型個体も発現した。これらのことから、黒紋の発現に関係する遺伝子(群)は表現型が無紋型あるいは通常型であっても存在していること、そして別の遺伝子(群)とセットになった場合に黒紋が出現することが暗示される。

また、無紋型コバヤハズは通常型に見るような白濁紋をもたないことで、黒紋型コバヤハズの黒紋消失型と考えることもできる(高桑, 準備中)。

(4) 黒紋を現した雑種と黒紋型コバヤハズとは、後者では上翅が斑紋部で平滑~凹陷し側稜線も通常である一方、前者では斑紋部で多少とも隆起する傾向が強く、側稜線は多少ともマヤサンの(隆起が後方へ連なっているとしても黒紋部から後方へ急に低まり、隆起も丘状となって端方では隆起がなくなる傾向が強い; 黒紋部では乱れる傾向があるなど)となる点で区別できる。また、黒紋部に生えるヘラ状~円柱状の斜立毛の状態(とくに前者では密、後者では疎)や、一般に前者では黒紋に接して前方に白濁紋を伴うが、後者では白濁紋部はほとんど認められない(痕跡的あるいは黒紋前方に現れることもある)点も異なっている。

謝辞

本研究は、東京都の松本裕一氏および鹿児島県の森 一規氏が提供してくれた人工交雑標本に基づいており、これなしには論文を著すことはなかったはずである。お二人には心からのお礼を申し上げますとともに、その先駆的な人工交雑技術に最大の敬意を表するものである。また、本研究に関して遺伝面から教示くださった三田市有馬富士自然学習センターの中峰 空博士、日頃からコバヤハズ類の調査研究にお力を貸して下さっている方々、とくに横浜市の小林敏男氏と取手市在住の中林博之氏はじめ通称コバサミのみなさんに厚く感謝申しあげたい。

末尾ながら、本稿について有益な助言をいただいた査読者たちに、誌面を借りてお礼申し上げます。

引用文献

- 河路掛吾, 1988. コバヤハズカミキリ類の飼育による雑種. 月刊むし, (203): 33-35.
- 小林靖彦, 1973. 長野県産コバヤハズカミキリ属について. まつむし, (44): 19-26, pl. 2.
- 中林博之, 1992. 長野県奥裾花渓谷のコバヤハズカミキリ類. 月刊むし, (260): 4-9, pl. 2.
- 中峰 空, 2003. コバヤハズカミキリ類の分子系統解析ー果たして進化の過程を知ることはできるのか?ー. 日本鞘翅学会第16回大会甲虫DNAワークショップ講演要旨集, pp. 29-40.
- Nakamine, S. & M. Takeda, 2009. Molecular phylogeny and variations in elytra surface structures at the distributional boundary of *Mesechthistatus binodosus* and *M. furciferus* (Coleoptera, Cerambycidae). Spec. Bull. Jpn. Soc. Coleopterol., Tokyo, (7): 297-307.
- 島田久隆, 1988. 妙高山塊東部におけるコバヤハズカミキリ属2種の分布ー笹ヶ峰と西野谷をつなぐ2種の分布接点ー. 越佐昆虫同好会々報, (66): 27-33.
- 高桑正敏, 1987. コバヤハズカミキリ類とその非武装地帯. カミキリムシの魅力, pp. 185-232. 築地書館, 東京.
- 高桑正敏, 2005. 非武装地帯の崩壊?ーコバヤハズ類にいま何が起きているのかー. 月刊むし, (417): 38-45.
- 高桑正敏, 準備中. 非武装地帯の崩壊がコバヤハズ群にもたらしたもの. 新里達也編, カミキリ学のすすめ(仮).
- 山屋茂人, 2008. 鞘翅目昆虫標本に見られるいくつかの雑種. 長岡市立科学博物館研究報告, (43): 29-38.
- 山屋茂人・島田久隆, 1993. コバヤハズカミキリ属の研究(Ⅰ)コバヤハズカミキリとマヤサンコバヤハズカミキリの混雑. 長岡市立科学博物館研究報告, (28): 63-72.
- 山屋茂人・須藤弘之・小菅十三八・伊丹英雄, 1986. 新潟県南西部におけるコバヤハズカミキリ属2種の分布. 月刊むし, (182): 19-23.

(2012年1月29日受領, 2012年3月9日受理)