

## 鹿児島県南九州市におけるオトシブミ類（鞘翅目オトシブミ科オトシブミ亜科）の寄主植物と揺籃形態，季節消長

藏満司夢<sup>1</sup>・小溝克己<sup>2</sup>

Host plants, cradle forms and seasonal prevalence of attelabid beetles (Coleoptera: Attelabidae: Apoderinae) in Minami-kyushu City, Kagoshima Prefecture  
Kazumu KURAMITSU<sup>1</sup> and Katsuki KOMIZO<sup>2</sup>

### はじめに

オトシブミ類（オトシブミ科オトシブミ亜科）はゾウムシ上科に属する分類群であり，日本では種子島・屋久島以南を除く全国に分布している。オトシブミ類は葉巻行動と呼ばれる特異な生態を有する。これは，母虫が広葉樹の葉に産卵してそれを巻き上げ，葉でできたゆりかご（揺籃）を作るというものであり，一部の種では揺籃を切り落とす。子はこの揺籃の中で孵化し揺籃内部を摂食して成長し，揺籃内に蛹室を作り羽化し脱出してくるという生活史を送っている。オトシブミ類が揺籃作成に用いる寄主植物はオトシブミ種ごとに多様であり，近縁な数種の植物のみを利用する種から多数の科に属する植物を利用する極端な広食性の種までいる。また，揺籃の形態も利用する葉の部分や葉の切り方等多様である（安田・沢田 2009）。

オトシブミ類の生態について，特に寄主植物や葉巻行動，揺籃形態については現在に至るまでに国内外で多くの研究がなされている（例えば湯浅 1929; J.PARK et al. 2012）。また，安田・澤田（2009）はチョッキリ亜科を含めた日本産オトシブミ科の大部分の種について，それらの形態や寄主利用植物，揺籃の形状などの生態に関する知見を詳しくまとめた。さらに，鈴木・上原（2012）は揺籃構造や寄主植物に関して多くの先行研究をまとめたうえで，揺籃構造と寄主植物選好性の可塑性の関連について考察を行っている。このようにオトシブミ類の寄主植物に関する情報は十分に蓄積されているように見えるが，一方でオトシブミ類においては鈴木・上原（1997; 2012）が地域によって寄主植物が異なることを指摘しており，既知の寄主植物に関する情報が日本のオトシブミ類において普遍的に当てはまるものであるとは限らない。植食性昆虫においては局所的な個体

群内で寄主植物が限定される「寄主植物の局所的特殊化」が知られており（Fox & Morrow 1981），オトシブミ類においても小林（2011）によって新潟県十日町市のオトシブミ類12種を対象にそれらの寄主植物を詳細に調べた調査から局所的な寄主植物の限定が起きていることが明かされている。従って鹿児島県の個体群が既知の知見とは異なる植物，あるいは限られた植物を寄主として利用している可能性も十分に考えられる。しかしながら鹿児島県を含む九州地方において，特定のオトシブミ群集に関してオトシブミ類の寄主植物の利用状況や揺籃形態，季節消長について1年を通して調査された報告は無い。

これらの状況を踏まえ，筆者らは鹿児島県南九州市に分布するオトシブミ群集の生態の概要を知ることが目的に，その寄主植物の利用状況や揺籃形態と切除率，揺籃の季節消長について調査を行ったので報告する。

### 1 材料および方法

調査は鹿児島県南九州市（旧川辺町）八瀬尾で行った。当地にある2つのクヌギ林と，アラカシが優占する2次林に囲まれた沢沿いの林道約1kmを調査区として設定した。調査期間は2007年の3月末～11月初旬で，これはオトシブミ類の揺籃作成期間の全てをカバーしている（ヒゲナガオトシブミについてのみ2011年のデータを用いた）。

調査は基本的に週に1度行い，調査区において揺籃を探索し，発見した揺籃の形状とそれに用いられた植物の種類，揺籃の位置（切り落とされたものか吊り下げられたものか）を記録した。また，揺籃に用いられた植物の種類と形状からオトシブミの種名を推定した。なお，オトシブミ類においては植物の種類と揺籃の形状から揺籃を作成したオトシブ

<sup>1</sup> 筑波大学生命環境学群生物学類：〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1

<sup>2</sup> 鹿児島県立国分高等学校

ミを推定することが可能であり（参考：安田・澤田 2009），推定した種名と実際に揺籃を飼育して羽化したオトシブミの種名を照らし合わせた約 1500 例において，この推定は例外なく正確なものであった。

なお，当報文においてはオトシブミ類の分類および学名については安田・澤田（2009）に準じた。したがって一部の図鑑等でヒメコブオトシブミの和名が用いられている *Phymatopoderus latipennis* については当報告中ではコブオトシブミの和名を用いる。また，当報告中ではオトシブミ類の和名のうちオトシブミを省略して記す（例：アシナガオトシブミ→アシナガ）。

## 2 結果

### (1) 調査地において分布が確認されたオトシブミ類とその食草

調査地においては 6 属 7 種のオトシブミ類の分布が確認された。また，それらのオトシブミ類の寄主植物としては調査地において計 8 科 9 種の植物が確認された（表 1）。ただしヒゲナガについては寄主植物が頭上高くに位置しており種類を確認できず，落下揺籃から植物種はクロモジに似ているが，県内には分布の記録が無く，断定するにはいたっていない。分布が確認されたオトシブミ類の種名と，それらの寄主植物を表 1 にまとめた。

ヒメクロが 3 種，ゴマダラとウスモンがそれぞれ 2 種ずつの植物を寄主として利用しており，それ以外のオトシブミの寄主植物はそれぞれ 1 種であった。また，複数種のオトシブミ類から寄主として利用されていた植物種はクスギのみで，アシナガ，ゴマダラ，ヒメクロから利用されていた。

### (2) オトシブミ類の揺籃形態と切除の有無

調査地におけるオトシブミ類の揺籃形態は吊り下げ型で大きく 4 種，切除型で大きく 1 種の計 5 種類に分けられ，A 型～E 型とした（図 1）。オトシブミ 7 種のうち，吊り下げ型の揺籃を作ることが確認されたのは 6 種（アシナガ，ゴマダラ，コブ，ヒメクロ，ウスモン，エゴツルクビ），揺籃を切除することが確認されたのは 4 種（アシナガ，ヒメクロ，ウスモン，ヒゲナガ）であり，双方が確認された種は 3 種（アシナガ，ヒメクロ，ウスモン）であった（表 2）。7 種中 4 種のオトシブミは 1 種類の揺籃しか作らなかったが，3 種のオトシブミは吊り下げの場合と切り落とす場合で，異なる 2 種類の揺籃を作った。例えばウスモンの揺籃切除率は 71.7% であり，切除された揺籃は全て E 型，吊り下げられた揺籃は全て D

型であった。また，発見されたヒゲナガの揺籃は全て切り落とされており，全て E 型であった。ヒゲナガについては先に述べた理由で寄主植物本体を確認できていないため吊り下げ型の揺籃も作っている可能性は否定できないが，これまでの先行研究で同種が吊り下げ型の揺籃を作ることは知られていない（例えば安田・沢田，2009）。またアシナガ，ヒメクロの 2 種は揺籃を切り落とす様子をそれぞれ複数回観察することができたが，風などによる物理的要因で落下する揺籃も多数見られた。この 2 種は吊り下げの場合と切り落とす場合の揺籃形態が同じであるため，筆者らが揺籃を発見した段階で揺籃が地面に落下していた場合それが切り落とされたものであるのかそれとも自然落下したものか判断ができないため，表 2 におけるこの 2 種の揺籃切除率に限っては揺籃が地面に落ちていた割合（落下率）を示した。

### (3) オトシブミ類の季節消長

オトシブミ 7 種のうち年間を通したデータを得られなかったヒゲナガを除く 6 種の揺籃の季節消長を図 2 に示す。季節消長は大きく 1. 早春集中型（アシナガ），2. 初夏集中型（ゴマダラ，ヒメクロ，エゴツルクビ），3. 初夏晩夏分散型（コブ，ウスモン）の 3 つの型に分けられた。

## 3 考察

今回の調査では 6 属 7 種のオトシブミ類の分布が確認されたが，このうち鹿児島県からのアシナガの分布記録は本報が初めてであると思われる。今回発見された 7 種の他にもルリオトシブミ族に属する種類が分布している可能性が高いが，成虫，揺籃共に非常に小さい種類であることが影響してか今回は発見されなかった。揺籃数はエゴツルクビが圧倒的に多く，当調査地におけるオトシブミ群集ではエゴツルクビが優占していたといえる。各オトシブミ類の寄主植物についてはいずれも既知の種類を利用していた。ウスモンについては寄主植物としてエゴノキを利用する例が報告されている（cf. 安田・澤田，2009）が今回は確認できず，エゴノキを利用していたのはエゴツルクビだけであった。先述のように植食者が分布域や生物群集によって寄主植物を局所的に変えることは知られており（Fox LR & Morrow PA, 1981），それはオトシブミについても報告されている（小林，2011 等）。今回の結果から少なくとも鹿児島県南九州市八瀬尾のウスモンは宿主として利用できるエゴノキがあるにも関わらずキブシとゴンズイに依存しているといえる。この理由としてはエゴツルクビとの競合を避ける効果があると推測する。

このことは、小林 (2011) が示したオトシブミ類の局所個体群におけるニッチ分割の進化が起きている可能性を支持する結果である。

揺籃形態に関してはその形状に関して多様性が見られたが、各オトシブミ種内においての多様性は見られず多くは1種類の型の揺籃を作製していた。ただし吊り下げ型と切除型の双方を作る3種については、それに対応する2種類の形態の揺籃を作っていた。エゴツルクビについては京都 (Kobayashi & Kato, 2004) と長野 (櫻井, 1990) の個体群において季節によっては半分以上の揺籃を切除する (E型) ことが知られているが、今回 (2007年) の調査では確認されなかった。また、鹿児島県では他に鹿児島市平川町 (藏満ら, 未発表)、県外では福岡県 (cf. Tokuda et al., 2001) や茨城県 (藏満, 未発表) の個体群でも同種が切除することは確認されていない。そのためエゴツルクビにおける切除型揺籃の作製の有無や割合は個体群間に違いがあると考えられる。ただし筆者らは2008年に1例のみ、当調査地で揺籃を切り落とす例を確認している。この時の揺籃形態はE型であった。筆者らは2006年から2008年の間に当調査地で2000個以上のエゴツルクビの揺籃を観察してきたが、切り落とされたのはこの1例のみであった。この例から、当調査地の個体群も切除行動を行うポテンシャルは持っており、何らかの外的あるいは内的条件が揃ったときに切除行動を行う可能性が考えられるがその原因については未解明である。アシナガ、ヒメクロ、ウスモンの3種については吊り下げ型と切除型の双方が観察されたが、その決定様式については不明である。

ウスモン、コブについては季節消長のグラフの形から年2化である可能性が示唆される。一方エゴツルクビについては年2化する個体群の存在が知られているものの (Tokuda et al. 2001)、季節消長のグラフを見る限り当調査地においては年1化である可能性も否定できない。茨城県での調査では同種が年1化である可能性を示す結果も得られており (青木, 2003)、この点についても個体群間で異なる可能性がある。今回のオトシブミ類7種のうちアシナガを除く6種は揺籃発見後3~4週間以内に成虫が羽化してきた。しかしアシナガに関しては春先に多くの揺籃が発見されたにもかかわらず、揺籃15個を個別に飼育してもその年の内に羽化してくることはなかった。9月ごろと翌年の1月ごろに揺籃を解体してみたところ、いずれも内部に前蛹の状態で生存している幼虫が確認された。残念ながらその後乾燥などの理由で死亡してしまい成虫の羽化を確認することは

できなかったが、この種に関しては産卵された翌年以降に羽化している可能性がある。ただしアシナガの近縁種であるルイスアシナガ *Henicolabus lewisi* を含め多くのオトシブミ類が成虫で越冬していることが観察されており (参考: 西, 2009)、幼虫越冬の観察例はないと思われる。当調査地のアシナガについては今後羽化まで飼育することで、その生活史を調査する必要がある。

今回の調査結果から鹿児島県におけるオトシブミ類の生態の概要が明らかになったといえる。日本におけるオトシブミ類の分布は鹿児島県本土が最南端であり、日本のオトシブミ類の生活史を知る上で重要な群集であると考えられたが、概ね先行研究で明らかになっていた他県におけるオトシブミ類の生態情報に類似する結果であるといえよう。しかし1例だけとはいえエゴツルクビの切除型の揺籃が確認されたことなどは興味深く、果たして鹿児島県の個体群でこの行動が常習的に行われているのかどうか今後更なる調査が必要である。一方で、九州他県で分布が知られていながら鹿児島県での分布記録が報告されていない種があるなど、鹿児島県のオトシブミ類については生態情報はおろか分布情報すら少ない現状がある。鹿児島県本土は日本におけるオトシブミ科 (ここではチョッキリは独立した科として扱う) の分布南限であるため、日本産オトシブミ類の分布拡散と適応について知るための重要な地域であり、今後さらなる情報の蓄積が期待される。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり調査に参加して下さった平成19年度から21年度の鹿児島県立錦江湾高等学校サイエンスクラブおよびSSHオトシブミ班の皆様、沢山のご助言をくださった鹿児島大学津田勝男教授、坂巻祥孝准教授、九州大学広瀬義躬名誉教授、東北大学深沢知里博士、鹿児島昆虫同好会の皆様、調査にご協力くださった玉利義信氏に深く感謝する。この研究の一部は文部科学省スーパーサイエンスハイスクール事業 (鹿児島県立錦江湾高等学校) の支援を受けて行ったものである。

## 引用・参考文献

- 青山彩子 (2003) エゴツルクビオトシブミの揺籃形成と寄主植物の関係. *Tsukuba Journal of Biology*, 2003 (3): 100.
- Fox LR, Morrow PA (1981) Specialization: species property or local phenomenon? *Science*, 211: 887-893.

Jinyoung PARK, Jong Eun LEE and Jong Kyun PARK (2012) Leaf cutting-patterns and general cradle formation process of thirteen Apoderinae (Coleoptera: Attelabidae) in Korea: Cradles of Attelabidae in Korea I. Entomological Research, 42: 63-71.

C. Kobayashi & M. Kato (2004) To be suspended or to be cut off? Differences in the performance of two types of leaf-rolls constructed by the attelabid beetle *Cycnotrachelus roelofsi*. Population Ecology, 46: 193-202.

小林知里 (2011) 新潟県十日町市松之山におけるオトシブミ類の寄主植物利用状況. 昆虫(ニューシリーズ), 14 (2): 105-111.

櫻井一彦 (1990) エゴツルクビオトシブミの切り落とし型ゆりかごの存在 (*Cycnotrachelus roelofsi*, オトシブミ科, 鞘翅目). 日本応用動物昆虫学会大会講演要旨, (34): 69.

鈴木邦雄・上原千春 (2012) オトシブミ類の揺籃形成戦略の多様性—揺籃構造と寄主植物選好性の可塑性を中心に—. 生物化学, 64(1): 21-34.

鈴木邦雄・上原千春 (1997) 日本産オトシブミ類の揺籃構造とその形成過程(鞘翅目, オトシブミ科). ホシザキグリーン財団研究報告, 1: 99-204.

M. Tokuda, N. Maryana, J. Yukawa (2001) Leaf-Rolling site preference by *Cycnotrachelus roelofsi* (Coleoptera: Attelabidae). Entomological Science, 4(2): 229-237.

西教生 (2009) 冬にアブラチャンの葉裏から見つかったゴマダラオトシブミ. 自然環境科学研究 Vol. 22: 23-24

安田 守・沢田佳久 (2009) オトシブミハンドブック, 80pp. 文一総合出版, 東京.

湯浅啓温 (1929) アシナガオトシブミ *Phialodes rufipennis* ROELOFS の産卵習性並びに揺籃の構造. 昆蟲, 3(3): 156-164.

表1 生息が確認されたオトシブミ類とその寄主植物

科	種	寄主植物	オトシブミ類						寄主として使うオトシブミの種数の合計	
			<i>Phialodes rufipennis</i> アシナガ	<i>Paraplaperus pardalis</i> ゴマダラ	<i>Phymatopoderus latipennis</i> ゴマダラ	<i>Apoderus erythrogaster</i> ヒメクロ	<i>A. balteatus</i> ウスモン	<i>Cycnotrachelus roelofsi</i> エゴツルクビ		<i>Paratrachelophorus longicornis</i> ヒゲナガ
ブナ科	クヌギ	<i>Quercus acutissima</i>	15	11	-	22	-	-	-	3
	アラカシ	<i>Quercus glauca</i>	-	36	-	-	-	-	-	1
イラクサ科	コアカソ	<i>Boehmeria spicata</i>	-	-	461	-	-	-	-	1
	ナガバノモミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i>	-	-	-	4	-	-	-	1
ミズキ科	クマノミズキ	<i>Swida macrophylla</i>	-	-	-	2	-	-	-	1
キブシ科	キブシ	<i>Stachyurus praecox</i>	-	-	-	-	430	-	-	1
ミツバウツギ科	ゴンズイ	<i>Euscaphis japonica</i>	-	-	-	-	18	-	-	1
エゴノキ科	エゴノキ	<i>Styrax japonica</i>	-	-	-	-	-	1418	-	1
クスノキ科	クロモジ?	<i>Lindera umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	50	1
寄主として利用する植物種の合計			1	2	1	3	2	1	1	

数字は1年間に発見された揺籃の個数でヒゲナガオトシブミのみ2011年のデータ, 他6種は2007年のデータ。ヒゲナガについては不定期に調査して確認された揺籃数であり, 他種と同様の頻度で調査した場合はより多くの揺籃が発見されたと思われる。

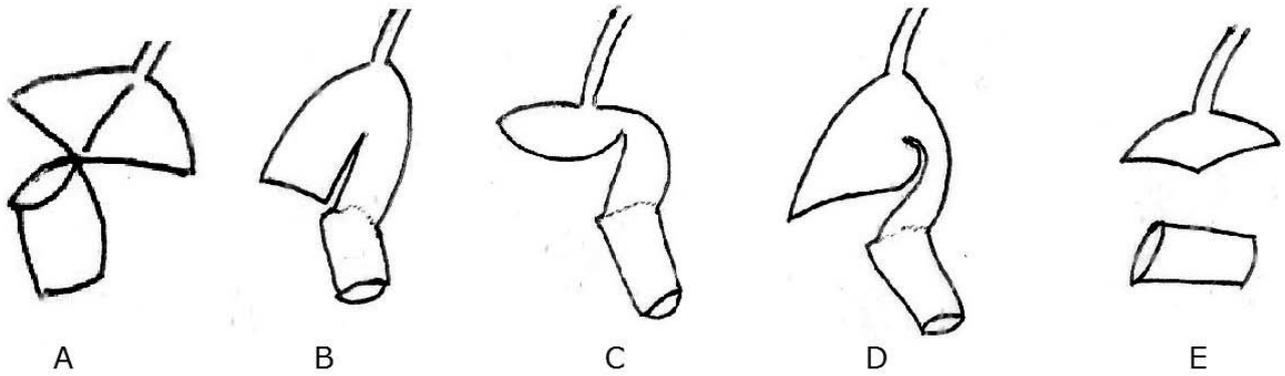


図1 確認された揺籃形態

A型からD型は吊り下げ型の揺籃, E型は切除型の揺籃。A型: 主脈を残して裁断線が両側の葉縁に達する。B型: 裁断線はL字型。C: 裁断線が弧状。D型: 裁断線が逆J字型。E型: A型の揺籃を作った後主脈を切断して揺籃を切り落とす。

表2 各オトシブミ類の揺籃形態別の揺籃数と揺籃切除率

	総揺籃数	揺籃形態					切除率(E型/総揺籃数)
		A型	B型	C型	D型	E型(切除)	
アシナガ	15	11	—	—	—	4	26.7%
ゴマダラ	47	—	47	—	—	—	0%
コブ	461	—	—	461	—	—	0%
ヒメクロ	28	18	—	—	—	10	35.7%
ウスモン	448	—	—	—	127	321	71.7%
エゴツルクビ	1418	—	—	—	1418	—	0%
ヒゲナガ	50	—	—	—	—	50	100%

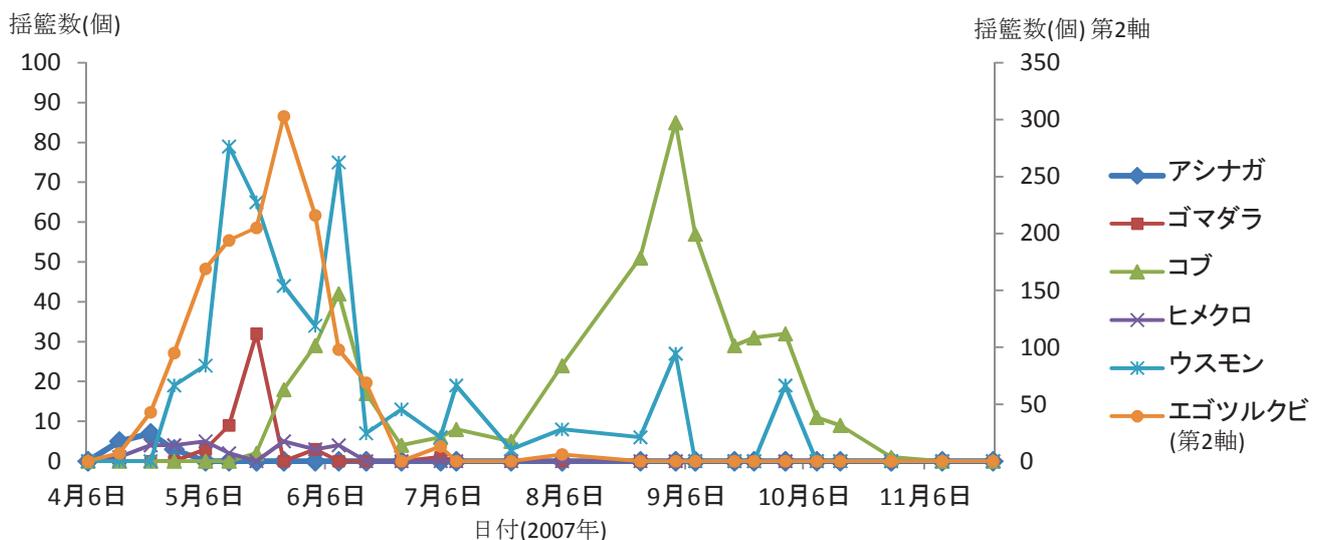


図2 オトシブミ類の揺籃数の季節変動

エゴツルクビ以外は第1軸, エゴツルクビは第2軸に対応する。

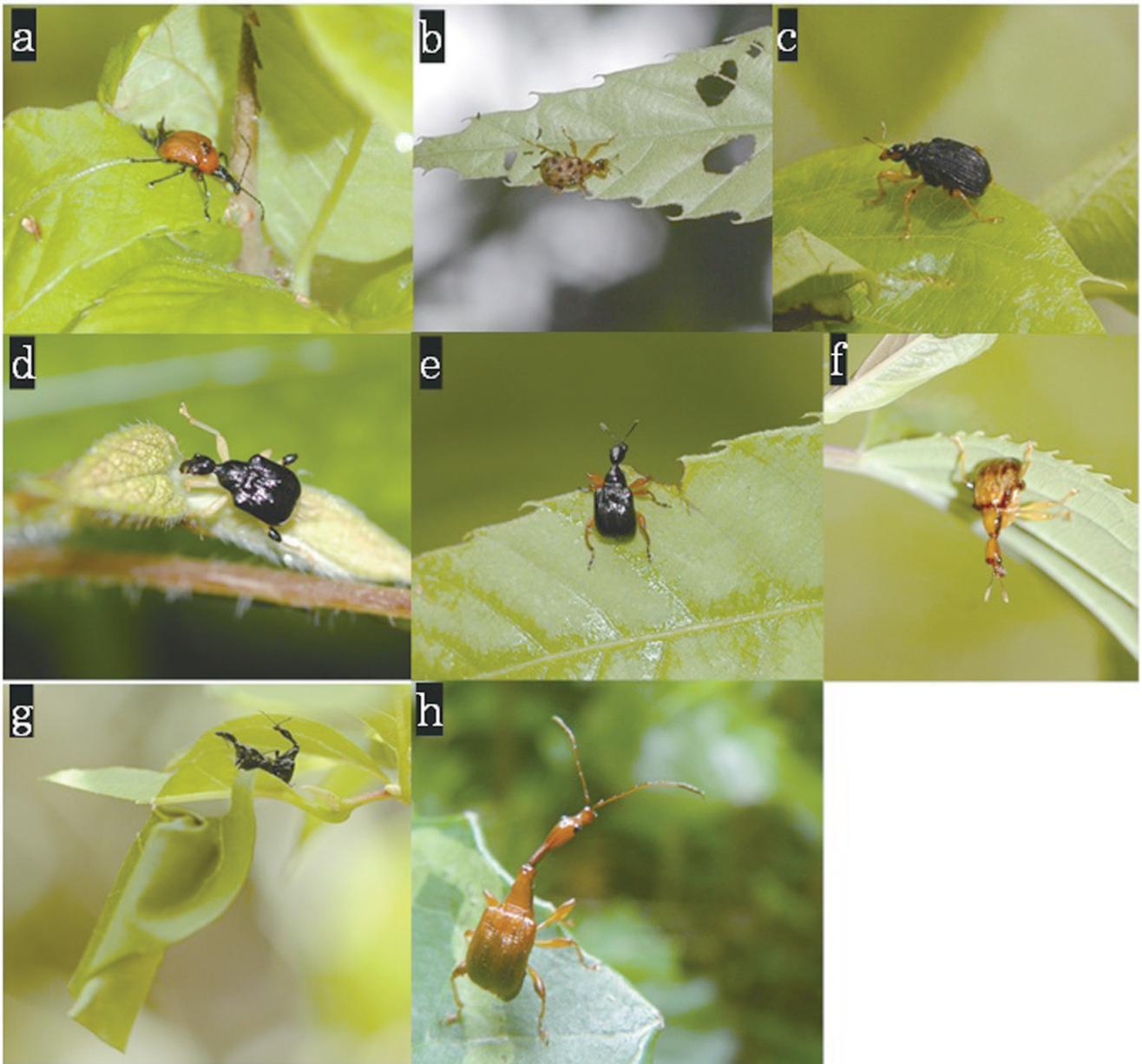


図3 調査地で確認されたオトシブミ類

- |                 |               |                     |
|-----------------|---------------|---------------------|
| a : アシナガオトシブミ   | b : ゴマダラオトシブミ | c : ゴマダラオトシブミ (黒色型) |
| d : コブオトシブミ     | e : ヒメクロオトシブミ | f : ウスモンオトシブミ       |
| g : エゴツルクビオトシブミ | h : ヒゲナガオトシブミ |                     |