

横浜市の止水性水生甲虫相に基づいて区分された4タイプの群集とその形成に影響を与える環境要因

佐野真吾・吉崎真司

〒224-8551 横浜市都筑区牛久保西 3-3-1 東京都市大学大学院環境情報学研究所

Four types of communities classified by water stagnant aquatic beetle in Yokohama City and environmental factors affecting their formation

Shingo SANO and Shinji YOSHIKAZI

緒言

神奈川県における止水性水生甲虫相は、神奈川県昆虫誌(平野, 2004)でまとめられている他、神奈川県レッドデータ生物調査報告書(荻部, 2006)などでも報告されている。しかし、神奈川県レッドデータ生物調査報告書では、神奈川県における止水性水生甲虫類の調査は、“解明が進んでいる他の甲虫類と比較して調査不足である”とされ、さらに県東部を中心とした当県の水辺環境が劣悪であることから、調査の魅力を失わせ調査不足に拍車をかけていることが指摘されている(荻部, 2006)。実際、神奈川県昆虫誌の中でも、三浦半島を除いた県東部の情報はほとんど記載されておらず、これまで調査がなされてこなかったことが窺える。三浦半島を除いた県東部は、横浜市および川崎市の2つの都市からなり、面積は約580 km²である。そのうち横浜市の面積は、約440 km²であり、神奈川県全体においても20%近い面積を占めている。そのため、横浜市を調査対象地とすることは、県全体の止水性水生甲虫相を把握するうえで重要である。また、既に都市化が進み水辺環境が悪化している、とされる横浜市において、現存する種の生息環境を明らかにすることは、都市部の水辺環境を保全するうえでも重要である。よって、本研究では、横浜市における止水性水生甲虫相を把握し、現存する種によって形成される群集と群集形成に影響を与えている環境要因を明らかにすることを目的とした。

方法

調査地の選定

調査地は横浜市全域の止水域とした。調査対象とした止水域は、グーグルマップおよび国土地理院の1/25,000地形図、個人による聞き取りを元に、水田、休耕田、湿地、小規模な水溜り、河川の氾濫原、湾処、溜池、公園の池、雨水調整池、ビオトープなど318地点を選出した。しかし、これらのう

ち調査許可が得られなかった地点や、地図上では水辺とされているが実際に現場を確認したところ水辺がなかった地点が含まれていたため、それらを除いた236地点を調査対象地とした。

調査対象種および採集方法

対象種は、止水域に生息する水生甲虫類とし、確認できたコガシラミズムシ科、コツブゲンゴロウ科、ゲンゴロウ科、ガムシ科を扱った。採集には、幅40 cm、柄60 cm、網地の目開き0.55 mm×0.75 mmのD型フレームのタモ網を用い、水面および底面を15分間掬いとり種数を記録した。採集した止水性水生甲虫は、出来るだけ現地で同定したが、微小種などは持ち帰り実体顕微鏡下で確認した。なお、同定には以下の資料を参考にした(Nakane and Matsui, 1986; 森・北山, 2002; 上手, 2007; 上手ほか, 2013; 矢野・石田, 2008; 林, 2009; 新田・吉富, 2012; 林ほか, 2013; 渡部ほか, 2014)。

調査期間は、2014年から2016年であるが、一部2013年以前に記録した種もデータに加えた。調査時期は、水田は1地点につき6月、7月、9月に1回ずつの計3回、その他の止水域は、4月下旬から10月下旬のうち月を変えて1地点につき3回の調査を行った。なお、雨水調整池や企業内のビオトープなど、調査許可を得る必要がある地点においては、調査時期が限られ、1地点につき2回の地点もある。

環境要因の設定

止水性水生甲虫の生息には、生息地の周辺環境や生息地内の環境が影響を与えることが多くの種で示唆されている(佐藤, 1982; 佐藤, 1986; 平井・稲谷, 2007)。そのため、本研究においても調査地の周辺環境および調査地内の環境から、仮定した要因を設定し評価を行った。周辺環境の評価は、調査地と周辺環境との距離および周辺環境の面積で表すこととし、調査地と周辺環境の距離は、

調査地とした水辺を中心に 10,000 m² 以上の林地との距離、近隣にある止水域との距離、比較的大きな河川（鶴見川水系・境川水系）との距離、海との距離、舗装道路との距離、その他の人工物との距離を計測した。また、調査地とした水辺の周辺環境の面積は、3/10,000 縮尺のマップ上に作成した 300 m×300 m のコドラートを調査地とした水辺の中心に当て、コドラート内の林地の面積、50 m 以内に隣接している林地の総面積、近隣にある止水域の面積、河川の面積、海の面積、道路・建物等の人工物の面積を計測した。

調査地内の環境要因は、調査地の水辺面積、水深、土畦の面数、コンクリート畔の面数、水際に植物が生えている面数、水辺の内部に生えている植物量の割合、水底の落ち葉の有無と仮定した。土畦の面数、コンクリート畔の面数、水際に植物が生えている面数、水辺の内部に生えている植物量の割合は、0 から 4 の 5 段階で評価し、水底の落ち葉の有無は 0 から 1 の 2 段階で評価した。水深、水際に植物が生えている面数、水辺の内部に生えている植物量の割合、水底の落ち葉の有無などは、時期によって変化があるため数回の調査の中で最も数値が高くなる時期の数値を用いた。なお、要因の選定には一部角道（2009）を参考にした。

解析方法

横浜市内の止水域に形成される止水性水生甲虫群集を明らかにするため、確認された種の出現地と調査地を同時に分類できる TWINSPAN 法 (Two Way Indicator Species Analysis) を用いて解析を行った。

確認地点が 5 地点未満であった種は、群集としての環境選好性が表れにくいと考え、それらを除いた種で解析を行った。また、群集の形成に影響を与えている環境要因を明らかにするため、群集ごとに重回帰分析を行い、有意差がみられた環境を群集形成に影響を与えている要因とした。重回帰分析では、グループ内に属する止水性水生甲虫の確認地点を目的変数、調査地内の周辺環境および調査地内の環境を説明変数とした。重回帰分析には、統計解析ソフト「SPSS statistics 19」を用いた。

結果

横浜市内で確認された水生甲虫

本調査では、コガシラミズムシ科 2 種、コツブゲンゴロウ科 1 種、ゲンゴロウ科 11 種、ガムシ科 14 種の計 28 種が確認された。これらのうち、確認地点数が 5 地点以上であった種は、マダラコガシラミズムシ *Haliphus sharpi* Wehncke, 1880 (10 地点)、コツブゲンゴロウ *Noterus japonicus* Sharp, 1873 (5 地点)、チャイロチビゲンゴロウ *Allodessus megacephalus* (Gschwendtner, 1931) (8 地点)、チビゲンゴロウ *Hydroglyphus japonicus* (Sharp, 1873) (88 地点)、ホソセスジゲンゴロウ *Copelatus weymarni* Balfour-Browne, 1946 (7 地点)、マメゲンゴロウ *Agabus japonicus* Sharp, 1873 (39 地点)、ヒメゲンゴロウ *Rhantus suturalis* (Macleay, 1825) (11 地点)、ハイロゲンゴロウ *Eretes griseus* (Fabricius, 1781) (24 地点)、コシマゲンゴロウ *Hydaticus grammicus* (Germar, 1830) (5 地点)、キベリヒラタガムシ *Enochrus japonicus* (Sharp, 1873) (41 地点)、キイロヒラタガムシ

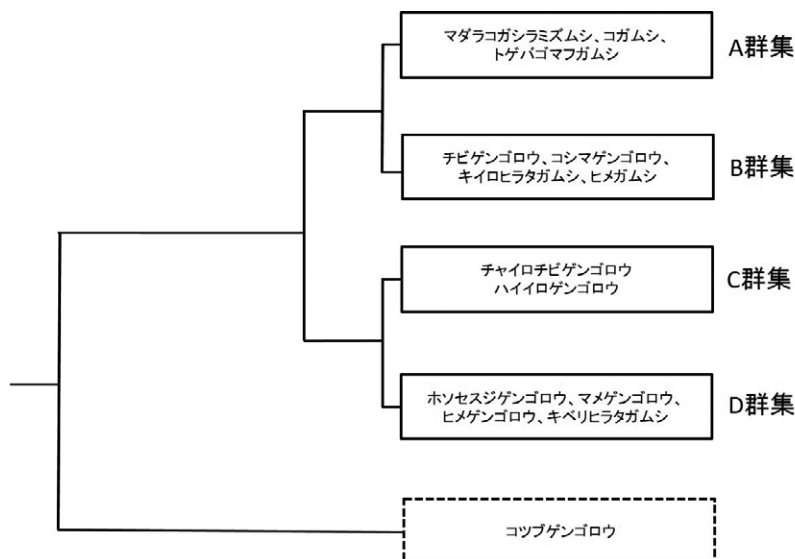


図1. TWINSPAN法によって区分されたA-Dの群集。

表1. A□D群集の決定係数と各環境要因に対する重回帰分析値.

群集	A	B	C	D
決定係数	59.6%	61.8%	29.2%	45.6%
標準回帰係数				
10000m ² 以上の林地との距離	0.112	-0.065	0.058	-0.040
近隣にある止水域との距離	0.063	0.022	-0.021	-0.092
比較的大きな河川との距離	-0.028**	0.022	0.305	-0.002
海との距離	0.195	0.147	-0.009**	0.006
舗装道路との距離	0.037	-0.071	0.099	0.184
その他の人工物との距離	-0.013	-0.022	0.063	-0.036
調査地の水辺面積	0.400	0.153**	0.004	-0.031
林地の面積	-0.075	0.014	-0.130	0.077
50m以内に隣接している林地の総面積	-0.009	0.035	0.022	0.0274**
近隣にある止水域の面積	0.080	0.052	0.005	-0.078
河川の面積	0.177**	-0.013	0.080	-0.071
海の面積	-0.006	0.070	0.323**	0.078
道路・建物等の人工物の面積	0.006	0.010	0.009	-0.080
水深	-0.154*	-0.232**	0.050	0.039
土畦の面数	0.124	0.215	0.219	0.005
コンクリート畔の面数	0.190	0.222	0.150	-0.031
水際に植物が生えている面数	0.142*	0.309**	0.164	0.295**
水辺の内部に生えている植物量の割合	0.143*	0.309**	0.138	0.090
水底の落ち葉の有無	0.016	-0.102	-0.054	0.218**
浮葉植物の有無	-0.047	-0.115	-0.018	-0.039

**は1%水準で、*は5%水準で有意な値を表す。

シ *Enochrus simulans* (Sharp, 1873) (81 地点), コガムシ *Hydrophilus acuminatus* Motschulsky, 1854(38 地点), ヒメガムシ *Sternolophus rufipes* (Fabricius, 1792) (7 地点), トゲバゴマフガムシ *Berosus lewisius* Sharp, 1873 (27 地点) の 14 種であった。

TWINSpan法により区分された止水性水生甲虫群集

TWINSpan 法を用い解析を行った結果, 横浜市内で確認された止水性水生甲虫は, 5つのグループに分けられた。しかし, このうちコツブゲンゴロ

ウは, グループ内で1種のみであったため群集として扱わなかった。そのため調査地の止水性水生甲虫群集は, 4つのグループ(A□D)に区分されるものとした。各群集を形成する止水性水生甲虫の種組成は, A群集ではマダラコガシラミズムシ, コガムシ, トゲバゴマフガムシ, B群集ではチビゲンゴロウ, コシマゲンゴロウ, キイロヒラタガムシ, ヒメガムシ, C群集ではチャイロチビゲンゴロウ, ハイイロゲンゴロウ, D群集ではホソセスジゲンゴロウ, マメゲンゴロウ, ヒメゲンゴロウ,

キペリヒラタガムシであった (図 1)。

A～D群集に影響を与えている環境要因

TWINSPAN 法で区分された A～D 群集に対して、重回帰分析を行った。その結果、各群集において分析の精度を表す決定係数は、A 群集では 59.6%、B 群集では 61.8%、C 群集では 29.2%、D 群集では 45.6% であった。また、各群集において影響を与えていた環境要因は、A 群集では、調査地の水辺面積、河川の面積、水際に植物が生えている面数、水辺の内部に生えている植物量の割合が正の値で有意になり、比較的大きな河川との距離、および水深は負の値で有意になった。B 群集では、調査地の水辺面積、水際に植物が生えている面数、水辺の内部に生えている植物量の割合が正の値で有意になり、水深は負の値で有意になった。C 群集では、海の面積が正の値で有意になり、海との距離は負の値で有意になった。D 群集では、50 m 以内に隣接している林地の総面積、水際に植物が生えている面数、水底の落ち葉の有無が正の値で有意になった (表 1)。

考察

A～D群集の特徴と群集形成に影響を与える環境要因

以上の結果から、各群集の決定係数は、B 群集で最も高くなり、A 群集 > D 群集 > C 群集の順で環境要因の影響を強く受けていると考えられる。

A 群集および B 群集は、重回帰分析の結果、調査地の水辺面積 (正の値)、水際に植物が生えている面数 (正の値)、水辺の内部に生えている植物量の割合 (正の値)、水深 (負の値) の各要因が共通して有意な値を示しており (以下 A、B 共通環境要因)、類似した性質を持った群集であることが考えられる。A 群集および B 群集に属した種は、マダラコガシラミズムシ (A 群集)、チビゲンゴロウ (B 群集)、コシマゲンゴロウ (B 群集)、キイロヒラタガムシ (B 群集)、コガムシ (A 群集)、ヒメガムシ (B 群集)、トゲバゴマフガムシ (A 群集) の 5 種であり、これらの種のほとんどは水田から確認された。上記の種が水田を好んで生息することは、以下の報告でも示唆されている (森・北山, 2002; 苅部, 2006; 林, 2009; 渡部・日鷹, 2013)。また、A および B 群集に共通する有意な環境要因は、比較的水辺面積が広く水深は浅く、水辺内にイネがあり、畔には植物が生えやすい水田環境であることを示唆している。以上のことから、A 群集および B 群集は、水田環境に形成された群集である可能性がある。

B 群集は、本調査において出現地点数が最上位

であったチビゲンゴロウおよびキイロヒラタガムシが含まれた。チビゲンゴロウおよびキイロヒラタガムシは、神奈川県全体において広く記録されており、普通種であることが報告されている (平野, 2004)。さらに、上記の 2 種は、A 群集に属したマダラコガシラミズムシ、コガムシ、トゲバゴマフガムシと出現地点が重なる場合が多く、A 群集に属した 3 種が確認されたほとんどの地点にも出現した。以上のことから、チビゲンゴロウおよびキイロヒラタガムシは、A、B に共通する環境要因さえ整えば、比較的環境への選好性が低い種であると考えられる。しかし、同群集に属したコシマゲンゴロウおよびヒメガムシについても、平野 (2004) によれば県内において普通種であるとされているが、本調査では確認地点が 10 地点以下であり、80 地点以上で確認されたチビゲンゴロウおよびキイロヒラタガムシに比べて極端に少なかった。そのため、今回の解析では現れなかった別の環境要因が影響している可能性も考えられる。以上のことから、B 群集は、必ずしも共通した環境要因のみを好む種によって形成された群集でなく、水田環境において普通種とされる種と、その他の何らかの要因によって出現する種によって形成された群集であることが考えられる。

A 群集は、マダラコガシラミズムシ、コガムシ、トゲバゴマフガムシの 3 種により形成されており、そのうちマダラコガシラミズムシは、神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006 において「情報不足」、環境省のレッドデータブック 2014 において「絶滅危惧 II 類」に判定されている。またコガムシは、神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006 において「準絶滅危惧種」、環境省のレッドデータブック 2014 において「情報不足」に判定されている (苅部, 2006; 環境省, 2015)。また、A、B 共通環境要因に加えて、比較的大きな河川との距離 (負の値で有意) および河川の面積 (正の値で有意) が有意になり、B 群集に比べより選好性の高い種によって形成された群集であると考えられる。しかし、比較的大きな河川との距離 (負の値で有意) および河川の面積 (正の値で有意) が有意になった理由は不明である。

C 群集は、海との距離 (負の値で有意) および海の面積 (正の値で有意) が有意になったことから、海岸環境の影響を受けやすい水辺に出現する種によって形成された群集であることが考えられる。C 群集に属したチャイロチビゲンゴロウは、海岸に近い水辺に生息する種とされている (森・北山, 2002)。本調査で確認されたチャイロチビゲンゴロウの出現地点は、すべて海から 500 m 以内であった。

また、同群集に属したハイイロゲンゴロウも海に近い水辺から多く確認された。ハイイロゲンゴロウは、近隣の三浦半島でも海岸のタイドプールで多く確認されている(石渡・榎戸, 1988・橋本, 2006)。しかし、C群集の決定係数は29.2%と、他の群集と比較して低かった。これは、ハイイロゲンゴロウが、海に近い止水域に多く出現したが、それ以外にも比較的内陸部にある水田や池など多様な止水域で確認されたことが要因であると考えられる。

D群集は、50 m以内に隣接している林地の総面積、水際に植物が生えている面数、水底の落ち葉の有無が正の値で有意になったことから、比較的面積の広い林地に近い場所にあり、かつ水際には水生植物、水底には落ち葉が多い水辺に出現する種によって形成された群集であることが考えられる。D群集に属したケベリヒラタガムシは、日当たりが悪く、落ち葉が貯まるような水辺に生息すると言われており(林, 2009)、本調査でも類似した環境で確認された。しかし、D群集の決定係数がA, B群集に及ばなかったのは、ケベリヒラタガムシ以外の種(ホソセスジゲンゴロウ、マメゲンゴロウ、ヒメゲンゴロウ)が、基本的には比較的面積の広い林地に近く水際には水生植物、水底には落ち葉が多い水辺に多く出現したが、一部が開けた水田や海岸に近い水辺にも出現したことが要因であると考えられる。

以上のことから、横浜市内には、環境によって少なくとも4つの止水性水生甲虫群集が形成されていることが確認された。しかし、TWINSPAN法ではA~Dのどの群集にも属さなかったコツブゲンゴロウが確認された。本種は、分析の結果、1種のみで構成されたため、今回は群集として扱わなかったが、他種とは異なる環境要因によって出現している可能性がある。また、今回、TWINSPAN法を扱うにあたり、出現地点が4地点以下であった種は除いたが、これらの種が、稀少種であるために少なかったのか、特殊な環境を好む種で、そのような環境での調査が不足していたために少なかったのか不明である。そのため、さらなる調査によっては、さらなる群集が確認される可能性もあり、今後の課題としてあげられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、東海大学教養学部人間環境学科の北野忠教授、神奈川県立生命の星・地球博物館の主任学芸員の苅部治紀氏、東京都立大学の小堀洋美特別教授、日本トンボ学会会員の梅田孝氏には、野外調査のご同行や生息地の情報、

論文をまとめるに当たってのご助言を通して多大なるご協力をいただいた。また、三浦半島昆虫研究会会長の中村進一氏、横浜エコアップ研究所の島村雅英氏、瀬上さとやまの会の中塚隆雄氏、二ツ池プロジェクトの浅海邦夫氏ならびに今井康祥氏、松下希一氏、宮司初枝氏、ふるさと侍従川に親しむ会代表の山田陽治氏ならびに長崎和則氏、長崎光則氏、ほどがや元気村の畑達子氏、よこはま里山研究所NORAの吉武美保子氏、横浜市道路局河川管理課の長内紀子氏には、調査地とした止水域をご案内していただき、調査にもご同行していただいた。また、調査地の遂行にあたってご協力いただいたには里山交流センター、四季の森公園ビジターセンター、横浜自然観察の森自然観察センター、キリンビール(株)横浜工場、(株)JVCケンウッド、マツダ(株)R&Dセンター横浜、(株)東芝、(株)東京ガス環境エネルギー館、横浜市環境創造局下水道施設部北部下水道センター、横浜市道路局の港南土木事務所、栄区土木事務所、泉区土木事務所、青葉区土木事務所、旭区土木事務所、横浜市立朝比奈小学校、横浜市立大道小学校、横浜市立大道中学校、横浜市立富岡小学校、横浜市立並木第一小学校、横浜市立下永谷小学校、横浜市立本町小学校、横浜市立都田小学校、瀬上さとやまの会、ふるさと侍従川に親しむ会、二ツ池プロジェクト、ほどがや元気村、荒井沢市民の森愛護会他、多くの水田や休耕田の農業従事者の皆様には、この場を借りて厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 橋本慎太郎, 2006. 三浦半島で採集された水生昆虫類について. かまくらちよう, (66): 26-28.
- 林 成多, 2009. 島根県の水生ガムシ科. ホシザキグリーン財団研究報告, (12): 7-121.
- 林 成多・池竹弘旭・戸田尚希, 2013. 愛知県で確認されたセマルガムシ属の一種について. さやばねニューシリーズ, (9): 16-18.
- 平野幸彦, 2004. コウチュウ目 神奈川昆虫談話会編 神奈川県昆虫誌 II. pp. 409-418. 神奈川昆虫談話会, 小田原.
- 平井利明・稲谷吉則, 2007. 稀少水棲昆虫タガメの越冬場所. 関西自然保護機構会報, 28(2): 211-212.
- 石渡裕之・榎戸良裕, 1988. 三浦半島ケ島の甲虫類. かまくらちよう, (20): 1-7.
- 角道弘文, 2009. ため池の水生植物が水生昆虫の生息に及ぼす効果について. 環境情報科学論文集, (23): 143-148.
- 環境省, 2015. レッドデータブック2014 -日本の絶滅のおそれのある野生生物- 5 昆虫類. 株式会社ぎょうせい, 東京.
- 苅部治紀, 2006. 神奈川県レッドデータブック生物調査報告書2006 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編. pp. 385-392. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 上手雄貴, 2007. 日本産ジミガムシ属. 昆虫と自然, 42(2): 12-16.
- 上手雄貴・森 正人・司村宜祥・松井英司, 2013. 日本産ジミガムシについて. さやばねニューシリーズ, (9):

- 12-15.
 森 正人・北山 昭, 2002. 改訂版 図説 日本のゲンゴロウ.
 文一総合出版, 東京.
 Nakane, T. and E. Matsui, 1986. A new species of the genus
Enochrus Thomson from Japan, with a key to the species of
 the genus in Japan (Insecta, Coleoptera, Hydrophilidae). *The*
Journal Law and Economics, (2): 78-84.
 新田涼平・吉富博之, 2012. 日本産ゴマフガムシ属 *Berosus*
 (コウチュウ目・ガムシ科の分類学的再検討). さやばね
 ニューシリーズ, (7): 18-31.
 佐藤正孝, 1982. 消えゆく水生昆虫. *昆虫と自然*, 17(18): 2-6.

- 佐藤正孝, 1986. 水辺の昆虫とその保護. *昆虫と自然*, 21(7):
 2-3.
 渡部晃平・日鷹一雅, 2013. 四国南西部の水田におけるマダ
 ラコガシラミズムシ成虫の発生動態. *保全生態学研究*,
 (18): 101-105.
 渡部晃平・武智礼央・矢野真志, 2014. 愛媛県のカメムシ・
 水生半翅類. 面河山岳博物館研究報告, (6): 1-22.
 矢野充彦・石田和男, 2008. 東海地方の水生半翅類. *佳香蝶*,
 (234): 165-200.

(2017年3月17日受領, 2017年6月17日受理)

【短報】京都府から初記録のジョウカイボン科甲虫 6種

ジョウカイボン科甲虫の中でもチビジョウカイ
 亜科等の小型種は, 同定が困難であることから,
 地域甲虫相目録に掲載されていないことがある。

筆者が保管する京都府産ジョウカイボン科甲虫
 の標本を, 九州大学総合研究博物館の高橋直樹博
 士および倉敷市立自然史博物館の奥島雄一博士に
 同定していただいた結果, 京都府初記録と思われる
 次の6種が含まれていたので報告する。

ジョウカイボン亜科 Cantharinae

1. コクロヒメジョウカイ *Micropodabrus viaticus*
 (Lewis, 1895)
 1 ex., 舞鶴市東神崎, 23. VI. 2014, 筆者採集, 奥
 島雄一同定, 2016.

チビジョウカイ亜科 Malthininae

2. フタイロチビジョウカイ *Malthinellus bicolor*
 Kiesenwetter, 1874
 2 exs., 舞鶴市浜・夕潮台公園, 24. VI. 2006, 黒田
 亘採集, 奥島雄一同定, 2016.
 1♀, 舞鶴市白杉・榎山, 30. VI. 2016, 筆者採集,
 高橋直樹同定, 2017.

3. キアシツマキ
 ジョウカイ
Malthinus
(Malthinus)
humeralis
 Kiesenwetter,
 1874

1♀, 綾部市君尾
 山, 29. VI. 2015,
 鶴田健一採集, 高
 橋直樹同定, 2017
 (図1).



図1. 京都府産キアシツマキジョウカイ.

4. キュウシュウチビジョウカイ *Malthodes (Malthodes)*
kyushuensis Takakura, 1988
 1♂, 綾部市君尾山, 24. IV. 2016, 鶴田健一採集,
 高橋直樹同定, 2017.
5. クロチビジョウカイ *Malthodes (Malthodes)*
minutopygus Wittmer, 1954
 1♂, 綾部市上原町, 22. VI. 2015, 鶴田健一採集,
 高橋直樹同定, 2017.
 1♀, 舞鶴市東神崎, 6. VI. 2016, 黒田亘採集, 高橋
 直樹同定, 2017.

コバネジョウカイ亜科 Chauliognathinae

6. オオメコバネジョウカイ *Microichthyurus pennatus*
 (Lewis, 1895)
 1 ex., 舞鶴市木ノ下・菅坂峠旧道, 17. VI. 2015,
 筆者採集, 奥島雄一同定, 2016.

以上の6種は, 『京都府レッドデータブック 2015
 別冊京都府自然環境目録』(京都府自然環境保全課,
 2015)に記載がなく, 関西甲虫談話会会員数名の方
 に京都府における記録について照会したが, 情報が
 得られなかったため, 京都府未記録と判断した。

末筆ながら, 標本の同定と標本写真の撮影をし
 ていただいた倉敷市立自然史博物館の奥島雄一博
 士, チビジョウカイ亜科の同定をお願いした九州
 大学総合研究博物館の高橋直樹博士, 採集標本を
 提供していただいた諸氏, ならびに本種の京都府
 における採集例を調べていただいた関西甲虫談話
 会会員諸氏に心からお礼申し上げる。

引用文献

- 京都府自然環境保全課, 2015. 京都府レッドデータブック
 2015 別冊京都府自然環境目録. 415pp.

(黒田悠三 624-0851 舞鶴市大内野町 47-3)