

京都府立大学農学部附属下鴨農場および京都府立植物園における オサムシ科昆虫群集 (Coleoptera: Carabidae) の26年間の変化

赤井亮介*・上田明良**・黒田悠三**・中尾史郎*・中嶋智子*

Changes in ground-beetle assemblage (Coleoptera: Carabidae) at University Farm and the
Kyoto Botanical Garden in Shimogamo over the last quarter-century

Ryosuke AKAI, Akira UEDA, Yuzo KURODA, Shiro NAKAO, Satoko NAKAJIMA

要 旨：2011年4月から7月にかけて、京都府立大学下鴨農場および京都府立植物園にピットフォールトラップを設置して地表徘徊性オサムシ科昆虫成虫を採集し、その群集構成を明らかにするとともに、1985年に同様の方法で明らかにされていた群集構成と比較し、その変化を記録した。2011年には下鴨農場で15種、植物園で4種が確認された。下鴨農場における優占種はコゴモクムシ、その他の主要種はアカアシマルガタゴモクムシ、ホシボシゴミムシ、セアカヒラタゴミムシ、オオズケゴモクムシ、ケウスゴモクムシであり、これら6種で全個体数の85%を占めた。26年の間に、下鴨農場では種子食性のアカアシマルガタゴモクムシおよびオオホシボシゴミムシの相対数が増加したが、優占種および構成種に顕著な相違は認められなかった。植物園では26年前に優占していた捕食性大型種のヤコンオサムシの個体数の著しい減少とともに、群集が変化したことが示唆された。

キーワード：京都府立植物園、京都府立大学附属農場、地表徘徊性甲虫、オサムシ科、果樹園、ヤマトエグリゴミムシダマシ

(2022年9月30日受理)

1. 緒 論

オサムシ科の昆虫は地表徘徊性甲虫として知られており、緑地の環境指標として重視されるほか、農業害虫に対する捕食者、および雑草種子を捕食して植生更新を阻害する有用昆虫として、農業生態系の中で重要視される(香川ほか, 2008; 市原, 2012)。市街地において断片化された緑地の生物群集の遷移や更新においては、その規模、人の利用圧、ならびに鳥類の種子散布に注目した機構などが数多く注目されているが(日本造園学会, 日本緑化工学会など)、地表徘徊性甲虫や種子食性昆虫との相互作用についての研究は少ない(市原, 2012)。

京都市左京区下鴨に位置した京都府立大学農学部附属農場があった場所は、1950年に京都府農業試験場の跡地として西京大学に移管され、その後、京都府立総合資料館や京都市コンサートホールの建設、京都府立大学医科大学グラウンドの整備、稲盛記念会館の建設、ならびに京都府立京都学・歴彩館の建設によって規模と土地被覆が変化した(図1)。また、そこに隣接する京都府立植物園は、1990年頃より地下鉄南北線北山駅の建設、温室の建設などによる環境改変・整備を経ているものの、現在も一定の規模を有する都市緑地として、生物の生息場所と

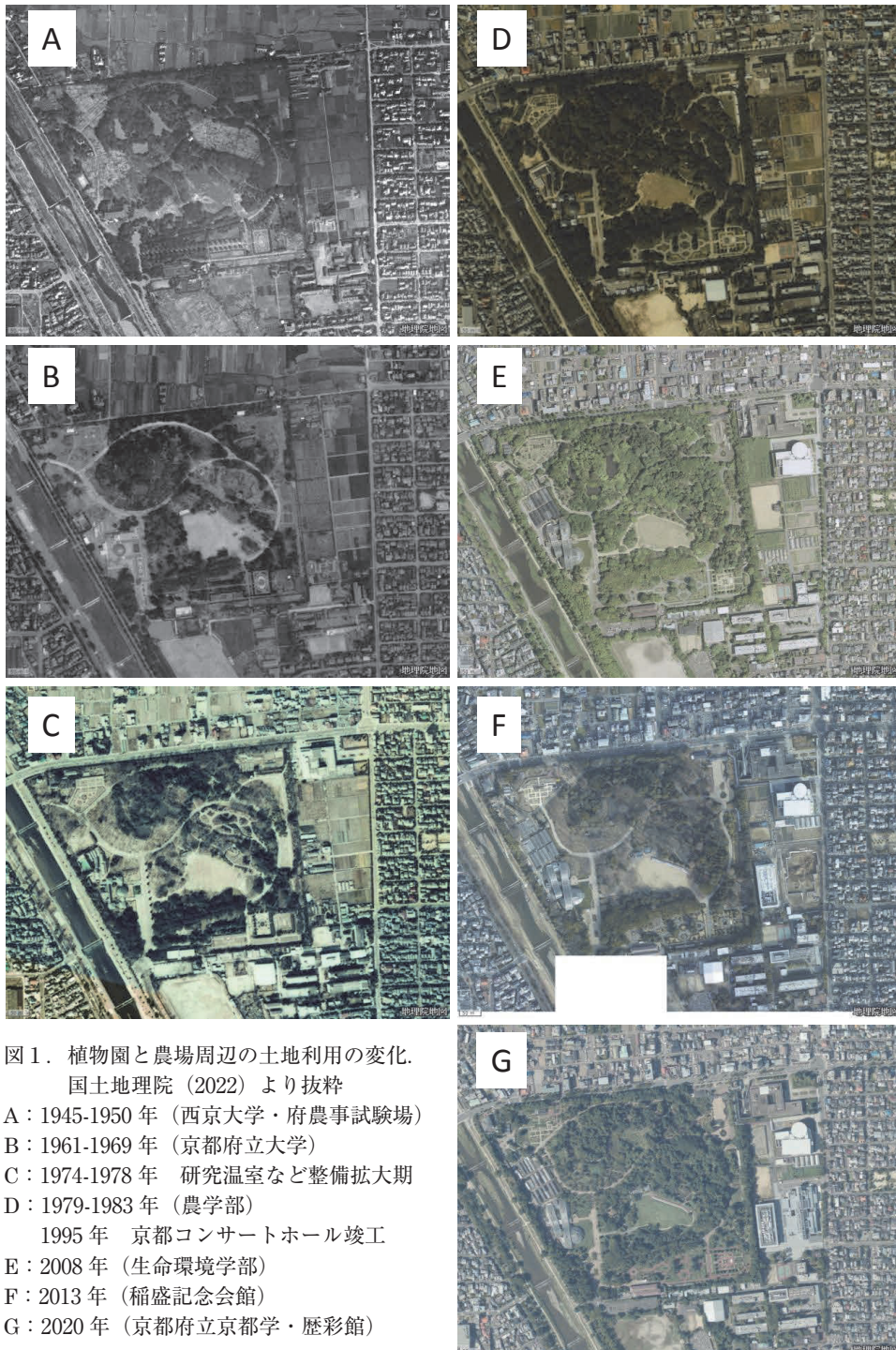
しての機能や気象緩和(熱環境緩和、保水)機能を保持してきた(図1)。京都盆地は淀川水系の中流域として、長期にわたる人の利用圧(管理)にさらされてきたが、農業試験場跡地と植物園が相互隣接した平地の緑地は、強撈乱・高頻度の管理で維持されてきた賀茂川河川敷とは異なる、選別主義的生態系管理を長期にわたって実践された緑地であったとみなすことができる。すなわち、京都府立大学附属農場には水稲圃場、畑作地、水耕栽培施設、温室・網室、畜舎・家禽舎のほか、植物園との隣接地から連続する空間に常に一定の果樹園が管理され、低木(果樹)から高木(植物園)に至る樹冠と灌木下草によって形成される緑地内に、砂利被覆(またはアスファルト、コンクリート、タイルブロックによる被覆がなされない)の園路が一部に維持され、短命低茎な草本のみから形成される緑地ではなく、農業生態系(景観)に類似した環境を有していた。1993年頃以降には石組みの水路や畔がコンクリート被覆されたが、2011年頃まではトノサマガエルやニホンアマガエル、オオアメンボなどの繁殖場所であった。現在でも非被覆の地面ではナミハシミョウ個体群の存続がその名残を示している。筆者らが知るところでは、京都市の地表徘徊性甲虫相は、宇治川河川敷と隣接平地における調査結果が公表されているが

* 京都府立大学大学院生命環境科学研究科応用生命科学専攻

** 京都府立大学大学院農学研究科農学専攻

(横田ほか, 2015), 賀茂川流域平野部の地表徘徊性甲虫

群集に関するまとまった調査報告はない。



1970年代以降の教育機関附属の農場における果樹園や演習林への投入エネルギーは、営利生産を目的とした同様の緑地よりも小さく、攪乱頻度が低かったことが推察される。このような緑地においては相対的に多様度が高い生物群集が構成され、短期突発的な有害生物多発発生に対して抑制的な効果が期待される。大学農場における地表徘徊性甲虫群集については、神戸大学(香川ほか, 2008)、山口大学(Yano et al., 1989; Yahiro et al., 1990) および石川県立大学など(富樫・浦, 1994; 富樫・大島, 1995)の報告があるが、いずれも短い(3年未満)期間の群集構成を記録したものに過ぎない。攪乱頻度が低く、強度の小さい攪乱ながら、管理手法や管理者、ならびに作付けがしばしば変化する同所の緑地において、地表徘徊性甲虫群集がどの程度の安定性を維持しているのかという点については十分な情報がないものと思われる。このような観点から、一定場所の地表徘徊性甲虫群集を中期(数十年程度)把握することは、地表徘徊性甲虫の環境指標性をさらに詳細に吟味し、利用圧、管理者および管理方法が変遷する、市街地における緑地の生物多様性管理を実践する上で価値ある情報を提供すると考えられる。

そこで本研究では、1985年と2011年に京都府立大学附属農場と京都府立植物園の同所において、同様の方法で採集した地表徘徊性甲虫(オサムシ科)相を比較し、群集構成とその26年の変化を記録した。

2. 方法

(1) 2011年の調査方法

地上徘徊性節足動物を捕獲するため、2011年4月25日にピットを設置した。1調査区として50×50cmのコドラートを設定し、その内部にピットフォールトラップを埋めた(図2)。必要に応じてコドラートの四角に杭を打ち、杭にビニールテープを巻いた。ピットは1調査区内径5.2cmかつ深さ10cmの13か所とした。誘引剤、固定剤および殺虫剤は使用しなかった。この手法は上田(1986)を再現したものである。

調査区の場所は、下鴨農場の管理された果樹園に4区(P1~4)、放任園に1区(P12: 図2)、ビニールハウス付近の裸地性の高い通路に3区(P5~7)、下草のない小規模な樹木植栽地に2区(P8・P9)、そして植物園東側の、府立大学と隣接している植栽内に2区(P10・P11)設定した(図3および表1)。調査区位置も、上田(1986)と同所とした。ただし、P12は2011年のみ設定した調査区である。採集は2011年4月30日から7月29日まで、7~10日に1回の頻度で、合計11回とし、1回につき24時間おこなった。採集日以外はトラップにふたをした。採集した節足動物を乾燥標本にしてオサムシ科(成虫)の種を同定した。証拠標本は京都府立大学に保管した。

(2) 1985年の採集記録の補正

2011年の調査結果と上田(1986)を比較することに

よって、下鴨農場と植物園のオサムシ科昆虫相の遷移を評価した。本調査は、上田(1986)とは調査期間、設置した調査区の数、および調査頻度が異なるため、以下のように結果を補正した。なお、補正はそれぞれのオサムシ科昆虫種ごとの総捕獲数に対しておこなったが、アカアシマルガタゴモクムシ、ニセマルガタゴミムシ、マルガタツヤヒラタゴミムシについては、期日ごとの個体数が不明であったために除外した。

i. 調査期間の補正

過去の調査期間は1985年4月16日から11月30日の間であった。2011年調査と同じ時期に合わせるために、1985年5月1日から7月31日までのデータを抽出した。

ii. 設置した調査区の数

過去の調査ではP1~P11の11か所にピットフォールトラップを設置した。2011年は12か所にトラップを設置したので、1985年の採集個体数を12/11倍に換算した。

iii. 調査頻度の補正

過去の調査では、調査期間中は7日に1回、あるいは7日に2回の頻度で採集をおこなった。そこで、調査回数の推定最大値(すべて7日に2回の頻度の場合: 調査期間中に26.3回の採集)と推定最小値(すべて7日に1回の頻度の場合: 調査期間中に13.1回の採集)を算出した。また、それぞれの調査頻度が半分と仮定した場合の平均値(調査期間中に19.7回の採集)も算出した。一方、2011年には平均すると8.3日に1回の頻度で採集をおこなった(調査期間中に11回の採集)ので、1985年の採集個体数をそれぞれ、推定最大値を11/26.3倍、推定最小値を11/13.1倍、平均値を11/19.7倍して補正した。

3. 結果と考察

附属農場で2011年に採集された優占種はコゴモクムシであった(表2)。さらに、個体数上位から、アカアシマルガタゴモクムシ、オオホシボシゴミムシ、セアカヒラタゴミムシ、ケウスゴモクムシ、オオズケゴモクムシ、ニセマルガタゴミムシ、ツヤアオゴモクムシの順で、これら8種で全体の92.4%(134/145)を占めた(表2)。同所での1985年の優占種もコゴモクムシであった(表3)。1985年には、個体数上位から、ケウスゴモクムシ、ウスアカクロゴモクムシの順で、これら3種で全体の90.9%を占めた(581/639)(表3)。両年の構成種を比較すると、ホシボシゴミムシとオオホシボシゴミムシの置換とも解釈できる後者の増加が認められる他に、主要構成種の顕著な変化はなく、2011年にキアシマルガタゴミムシ(2匹)、クビアカツヤゴモクムシ(1匹)とアカガネアオゴミムシ(1匹)の少数参入が認められただけであった。以上のことから、四半世紀にわたって作付け場所や管理者、気象条件の変化にさらされた教育研究農場内の果樹園におけるオサムシ科昆虫群集は、安定した群集構造を維持したことが示された。

しかし、これら上位優占種が採集された場所は両年で



図 2. 2011 年調査ポイント P12 の位置と概況（京都コンサートホール西側のカキ栽培地）。上段は Google マップ（2012）を改変。



図 3. 2011 年頃の調査地全景（上），ならびに 1985 年と 2011 年の共通調査ポイント P 1～P11 の位置（下：P10 と P11 は植物園内）。 Google マップ（2012）を改変。

表 1. 調査区画の概況

調査場所	1985 年 草本被覆	1985 年 植栽・日射	2011 年 草本被覆	2011 年 植栽・日射
P1	有	カキ・モモ・クリ	有	カキ・カンキツ
P2	有	カキ	有	落葉果樹混合
P3	有	落葉果樹混合	有	モモ・ウメ
P4	有	カキ・モモ	有	カキ・ウメ
P5	有	明るい	ほぼ無	明るい
P6	有	明るい	ほぼ無	明るい
P7	無	明るい	ほぼ無	明るい
P8	無	暗い	有	明るい
P9	無	暗い	無	暗い
P10	無	明るい	無	暗い
P11	無	暗い	無	暗い
P12	(非対象地)		有	カキ

それぞれ大きく異なっており、農場内におけるオサムシ科昆虫の活動場所は変化していることが明らかになった。つまり、複数の果樹園が異なる管理をなされることで、個別の場所では空間的に維持されていない群集構成

が、農場全体で保持されていたということである。特に、1985年の P5 と P6 が比較的多くの個体数を産したのに対して(表 3)、2011 年にはこれらの場所は多様性維持機能が低くなっている一方、P1 の貢献度が非常に大き

くなっていた(表2)。また、京都市コンサートホール西側に新規に造成・移植されたカキの栽培地 P12はわずか数年で消失したが、緑地における多様な生物群集の持続という点で、大きな意義を有していたことが明らかになった(表2)。さらに、1985年には少数しか採集されなかったアカアシマルガタゴモクムシが、2011年にはオオホシボシゴミムシとともに主要種として多数発生していることは注目される点である(表2と表3)。

京都府立植物園においては、1985年に6種 20匹以上

が採集されたが、2011年には4種5匹が採集されただけだった(表4)。両年の共通種はアカアシマルガタゴモクムシのみであり、同所のオサムシ科昆虫群集は大きく変化したと考えられる(表4)。特に、1985年の植物園における優占種であったヤコンオサムシが、2011年にも大学附属農場では採集されたものの、同年に植物園では全く捕獲できなかった点は注目される(表4)。ヤコンオサムシの活動域は比較的広く、ミミズや昆虫の捕食者、ならびに脊椎動物の腐肉食者として知られている。

表2. 京都府立大学附属農場の果樹園とその周辺に設置したピットフォールトラップで採集されたオサムシ科の種と個体数(左京区下鴨, 2011年)

種	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P12	2011年(5-7月)
<i>Harpalus tridens</i>	14	10	2	6	0	0	0	0	0	8	40
<i>Harpalus tinctulus</i>	10	1	2	6	2	2	1	1	1	0	26
<i>Anisodactylus sadoensis</i>	3	5	4	5	2	0	0	2	0	2	23
<i>Dalichus halensis</i>	12	1	0	0	0	0	0	1	0	1	15
<i>Harpalus griseus</i>	2	0	0	4	0	0	1	1	0	2	10
<i>Harpalus eous</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9
<i>Amara congrua</i>	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	6
<i>Harpalus chalcatus</i>	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
<i>Carabus yaconinus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Amara ampliata</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Amara simplicidens</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Harpalus sinicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Chlaenius abstersus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chlaenius posticalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Trichotichnus longitarsis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

P1～P9とP12は採集ポイントを示す。

表3. 京都府立大学農学部附属農場の果樹園とその周辺に設置したピットフォールトラップで採集されたオサムシ科の種と個体数(左京区下鴨, 1985年)

種	11回採集換算										平均推定個体数(5-7月)	[最少・最多]・付記
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	1985年(4-11月)		
<i>Harpalus tridens</i>	45	101	66	14	111	21	2	0	0	450	41.5	31.1 - 62.5
<i>Harpalus griseus</i>	0	9	0	1	10	62	3	0	0	85	1.5	1.1 - 2.3
<i>Harpalus sinicus</i>	0	1	1	1	10	28	5	0	0	46	(主に4月と9月以降)	1984/85年に採集記録有
<i>Harpalus eous</i>	0	0	3	0	15	0	0	0	0	18	(主に4月と9月以降)	1984/85年に採集記録有
<i>Harpalus chalcatus</i>	2	1	3	1	1	3	1	0	0	12	5.1	3.8 - 7.6
<i>Dalichus halensis</i>	0	3	1	0	7	2	1	0	0	14	0.6	0.4 - 0.8
<i>Amara congrua</i>	0	0	3	2	0	0	0	0	0	5	no data	
<i>Carabus yaconinus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	1.4	1.1 - 2.1
<i>Amara simplicidens</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0.6	0.5 - 0.9
<i>Anisodactylus punctatipennis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	no data	
<i>Harpalus tinctulus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	no data	

P1～P9は採集ポイントを示し、表1と対応。

表4. 京都府立植物園の樹林地に設置したピットフォールトラップで採集されたオサムシ科の種と個体数の変化

種	1985年		2011年	
	P10	P11	P10	P11
<i>Carabus yaconinus</i>	2	11	0	0
<i>Harpalus tinctulus</i>	8	0	0	1
<i>Harpalus tridens</i>	0	0	1	0
<i>Anisodactylus punctatipennis</i>	1	1	0	0
<i>Anisodactylus sadoensis</i>	0	0	1	1
<i>Lesticus magnus</i>	0	1	0	0
<i>Amara congrua</i>	1	0	0	0
<i>Synuchus arcuaticollis</i>	0	1	0	0
<i>Synuchus dulcigradus</i>	0	0	0	1

P10とP11は採集ポイントを示す。

なお、オサムシ科の昆虫ではないが、2011年 5月に植物園でヤマトエグリゴミムシダマシ *Uluma lewisi* Nakane, 1956が1匹採集された。これは西京大学生物学教室の中根猛彦博士が「西京大学学術報告 理学及び家政学2」(1956年)において *U. excisa* Gebienの新亜種として記載し、後に独立種とされたものである(Nakane, 1956)。本種の Holotypeは八戸産(1940年)、Allotypeは金剛山(河内)産(1950年)である。Paratypesに下鴨産の個体があったのか、筆者らは未だ確認していない。中根博士は1951年に西京大学(生物学教室)に着任したが、それ以前(1942年～)は名古屋帝国大学に勤務していた。1951年は京都府農事試験場跡地が西京大学に移管された後であり、1952年には植物園附属運動場も西京大学に移管された。1954年に植物園との隣接地と公舎などが植物園に返還された。その後、1969年に農場研究室と演習林本部が竣工し、1985年頃の附属農場内建造物配置の骨格が完成している。上記の記載論文では、京都府立農林専門学校1950年卒業生(卒業後、西京大学応用昆虫学研究室研究生)の塚本珪一氏が貴船で1956年に採集した標本を基に *Sciodrepoides tsukamotoi* Nakaneを、そして西京大学農学部応用昆虫学研究室1952年卒業生の岸井尚氏が1953年に大悲山で採集した標本に基づきアトキクロヒメジョウカイモドキ *Hypebaeus flavocaudatus* (Nakane, 1956)(原記載では *Ebaeus flavocaudatus*) (2015年時点で奈良公園では普通だが、京都府では絶滅寸前種)を、同時に新種記載していることから、1950年代の下鴨産のヤマトエグリゴミムシダマシがその Paratypesに含まれていた可能性は残る(中根博士と国立科学博物館とがそれぞれに paratypesを収蔵していたことが記録されており、中根博士は後に国立科学博物館に転出した)。農学部応用昆虫学は1949年に徳永雅明教授が、そして1950年に農林専門学校の講師として笹川満廣(のち西京大学)助手が着任するなどして、1951年に講座教員3名の布陣で発足している。発足時には標本タンス2台があり、程なく標本箱50箱(タンス付き)が追加されたというが(笹川, 1989)、当時(1950年代)の下鴨産のオサムシ上科のまとまった標本は、現時点で応用昆虫学研究室にない。これらの経緯から、1950年代に農学部(西京大学)の学生が採集した甲虫の一部標本は、生物学教室(1960年代の教養・生物学講座の前身)または中根博士のコレクション中に保管されていた可能性が高く、現在、残存する関連標本は国立科学博物館に収蔵されているであろうと思われる(なお、舞鶴市冠島産の1950年代調査コレクションの甲虫類の一部は龍谷大学附属平安高等学校生物学教室に保管されているが、模式標本などの貴重標本は国立科学博物館に移管されたという[中尾ほか(2012)を見よ])。

4. 謝 辞

トラップの設置に対する便宜を図ってくださった京都府立植物園の内戸裕行氏をはじめとする歴代職員各位、ならびに京都府立大学農学研究科の傍島善次博士、三野眞布博士、寺林 敏博士、Andre Freire Cruz博士、農学部附属農場職員の皆様に御礼申し上げます。また、下鴨産 *Uloma*属の同定の労をおとりくださった安藤清志先生に心より御礼申し上げます。なお、本研究の一部は令和4年度京都府自然環境保全課委託事業としておこなった。関係各位、および証拠標本の整理と保存にご尽力くださった中嶋 環氏(京都府生物多様性センター開設準備室臨時職員)に深謝申し上げたい。

5. 参考文献

- Googleマップ(2012) <https://www.google.co.jp/maps> (2012年3月閲覧)。
 市原 実(2012) 農地生態系における雑草と種子食昆虫の生物間相互作用: IPMへの適用可能性. 植物防疫 66: 216-219.
 香川理威・伊藤 昇・前藤 薫(2008) 小スケールのモザイク植生で構成される農地景観における歩行虫類の種構成. 昆虫(ニューシリーズ) 11: 75-84.
 国土地理院(2022) <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html> (2022年7月閲覧)。
 京都府立大学百年誌編纂委員会(1995) 京都府立大学百年誌. 京都府立大学開学百周年記念事業会. 467 pp.
 Nakane T (1956) New or little-known Coleoptera from Japan and its adjacent regions, XIII. *The Sci. Rep. of Saikyo University, Natural Science and Living Science* 2(3): 29-44.
 中尾史郎・景井直人・増田倫士郎(2012) 京都府におけるイトアメンボの再検討と新産地. 南紀生物 54: 22-23.
 笹川満廣(1989) 虫とともに. 笹川満廣先生定年退職記念誌 昆智貴会会報特別号(記念誌編集委員会 編). 京都府立大学昆智貴会, 京都, pp. 17-27.
 富樫一次・浦 節(1994) ナシ園の地表性ゴミムシ相. 北陸病虫研報 42: 113-115.
 富樫一次・大畠和博(1995) 石川県農業短期大学付属実験農場のブドウ園のゴミムシ相. 金沢大学日本海域研究所報告 26: 27-42.
 上田明良(1986) 平地におけるオサムシ科昆虫(Carabidae)の空間的・時間的分布. 京都府立大学大学院農学研究科農学専攻(第5講座)修士論文. 93 pp.
 Yahiro K, Hirashima T, Yano K (1990) Species composition and seasonal abundance of ground beetles (Coleoptera) in a forest adjoining agroecosystems. *Trans. Sikoku Entomol. Soc.* 19:

127-133.

Yano K, Yahiro K, Uwada M, Hirashima T (1989)
Species composition and seasonal abundance of
ground beetles (Coleoptera) in a vineyard. *Bull.*
Fac. Agric. Yamaguchi Univ. 37: 1-14.

横田 景・中嶋智子・片山哲郎・分銅絵美・山田一成
(2015) 京都市伏見区の地表性甲虫(オサムシ科及びホ
ソクビゴミムシ科)の種リスト(2014年 4月から 10月
まで). 京都府保環研年報 (60): 44-50.