

福島県裏磐梯地域におけるオサムシ相（甲虫目：オサムシ科）

緒勝祐太郎（福島大学大学院・共生システム理工学研究科）・
塘 忠顕（福島大学・共生システム理工学類）

要 旨

1888年の磐梯山噴火の影響を強く受け、現在も植生遷移の進行途中にある場所（噴火後植生）と1888年以前の植生が残っている場所（噴火前植生）でオサムシ科甲虫相の調査を2013年に引き続いて行った。その結果、31種2131個体のオサムシ科甲虫が捕獲された。2013年の調査方法、調査地点数、調査期間を一部変更して調査を実施したことで、新たに11種のオサムシ科甲虫が記録された。また、噴火後植生におけるオサムシ科甲虫の個体数は噴火前植生におけるそれと比べて、顕著に多くなった。さらに、2013年の結果とは異なり、裏磐梯地域におけるオサムシ科甲虫群集は、噴火後植生と噴火前植生の間で大きく異なることが確認された。

I. はじめに

甲虫目オサムシ科に属する昆虫（以下、オサムシ科甲虫とする）は陸域の様々な環境に生息し、種数や個体数も多い。近年、オサムシ科甲虫は、攪乱による環境への影響を評価する環境指標として有用であるとされ（石谷, 1996; Rainio and Niemela, 2003）、植林、落葉採取、下刈り、除伐、森林の分断化など様々な攪乱とオサムシ科甲虫群集の関係に関する研究がなされてきた（Niemela *et al.*, 1993; Ings and Hartley, 1999; Koivula *et al.*, 1999; 谷脇ら, 2004, 2005; Fujita *et al.*, 2008; Shibuya *et al.*, 2008; 上田ら, 2009; 籠ら, 2013; 佐藤ら, 2014）。しかしながら、噴火による植生消失後、現在植生の遷移途中にある環境でオサムシ科甲虫群集を調査した例は少なく、日本では北海道の有珠山（Kuranishi *et al.*, 1986）や富士山（Jimbo *et al.*, 2013）で行われた研究を除けばほとんどない。噴火の影響を受け、植生遷移の途中にある場所の地表徘徊性甲虫（オサムシ科）群集を把握することは、攪乱後の生態系の回復過程における生物群集の変化を明らかにする上でも重要な知見が得られると考えられる。

筆者らは2013年に、裏磐梯地域における磐梯山噴火後120年以上を経過し、現在も植生遷移の進行途

中にある場所、ブナ・ミズナラ林のような噴火の影響を受けていない原生的な植生がある場所およびカラマツの植林地にて地表徘徊性甲虫相（主にオサムシ科）の調査を行った（緒勝・塘, 2014）。その結果、オサムシ科甲虫群集の種数、個体数は噴火の影響を受けた場所で多くなることが明らかになった。また、種組成は、植生ごとに異なる可能性が示唆された。しかしながら、オサムシ科甲虫群集の植生間の類似度は、噴火の影響を強く受け、現在も植生遷移が進行している場所とミズナラ林の間で高く、ブナ林が他の場所とは大きく異なる結果となった。これは1年のみの調査に基づく結果であり、各植生を網羅的に調査したわけでもないため、オサムシ科甲虫群集と植生との関係が正しく評価されていない可能性も考えられる。

そこで本研究では、上述した結果が再度確認されるかどうかを検証すること、オサムシ科甲虫の分布や生息状況など基礎的な知見をさらに蓄積することを目的として、緒勝・塘（2014）の調査地点数、調査期間および調査方法の一部を変更して、再度裏磐梯地域における地表徘徊性甲虫相（オサムシ科のみ）調査を実施した。

II. 調査地概要および調査方法

1. 調査地概要

福島県裏磐梯地域は、福島県北部の磐梯山、吾妻山および安達太良山に囲まれた標高約 800 m に位置する高原状の地域である。1888 年に磐梯山噴火とそれに伴う山体崩落が発生し、磐梯山の北側は流れ落ちた岩屑なだれが堆積して荒地となった。この岩屑なだれが長瀬川上流の一部を塞ぎ止めたことで、桧原湖、秋元湖、小野川湖といった大きな湖沼が形成された。また、岩屑なだれ由来の丘状地形を呈する流れ山間に水が溜まり、大小 200~300 の湖沼群が形成された（富田（編），1994）。この噴火によって桧原湖南部は一度裸地になったが、その後の植生遷移の進行とアカマツやカラマツなどの植樹によって現在見られる植生となった（阿部，2009）。一方、桧原湖周囲の北半分は噴火の影響を受けなかったため、1888 年以前から裏磐梯地域に存在している植生であるブナ林やミズナラ林が見られる。

本調査では、桧原湖北西部に位置し、1888 年以前の植生が残っている場所（ブナ・ミズナラ林、以下、噴火前植生とする）の 4 地点（St.1~St.4）と、桧原湖南東部に位置し、磐梯山噴火の影響を受け、現在も植生遷移が進行している場所（アカマツと落葉広葉樹の混交林、以下、噴火後植生とする）の 3 地点（St.5~St.7）を調査地点とした（図 1）。

St.1（標高 855 m）はミズナラが優占し、その他にカエデ属などが見られる。St.2（標高 921 m）はブナとミズナラが優占し、その他にカエデ属、ホオノキなどが見られる。St.3（標高 871 m）はブナが優占し、その他にホオノキ、ハリギリなどが見られる。St.4（標高 865 m）はブナが優占し、その他にヤマハンノキなどが見られる。St.5（標高 869 m）は特に優占する樹種はなく、アカマツ、カラマツ、ハリギリ、カエデ属などが見られる。St.6（標高 850 m）も特に優占する樹種はなく、アカマツ、ダケカンバ、アズキナシ、カエデ属などが見られる。St.7（標高 847 m）も特に優占する樹種はなく、シロヤナギ、ウダイカンバ、ダケカンバ、ハリギリ、カエデ属などが見ら

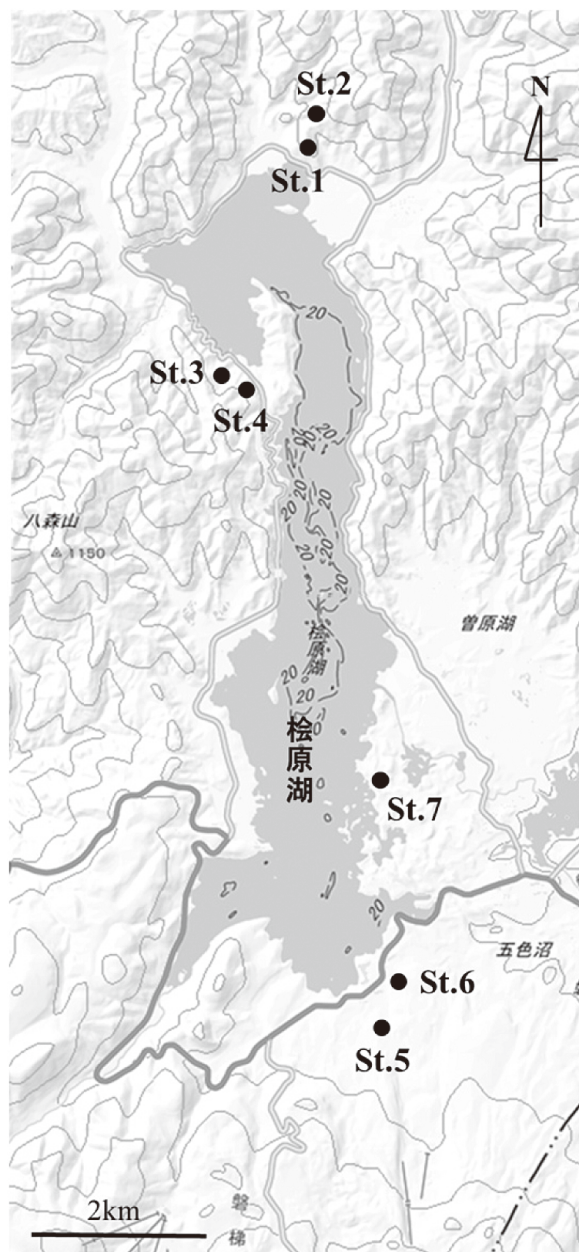


図 1. 裏磐梯地域における調査地点

れる。

2. オサムシ科甲虫の調査方法

オサムシ科甲虫の捕獲にはピットフォールトラップ法を用いた。各調査地点にプラスチック製のコップ（口径 7 cm, 高さ 9 cm）を格子状に 1 m 間隔（9 m×9 m）で 100 個設置した。トラップ設置から 3 日後、トラップごとに捕獲されたオサムシ科甲虫を回収した。その後、研究室に持ち帰り乾燥標本にし、上野ら（1985）を基に同定、計数を行った。なお、幼虫

や破損が激しく同定することができなかった成虫個体はデータから除いた。

オサムシ科甲虫の捕獲調査は2014年5月から2014年10月までの各月1回ずつ、5月28日～31日、6月25日～28日、7月20日～23日、8月16日～19日、9月19日～22日、10月21日～24日、計6回実施した。

3. データ解析

各調査地点間におけるオサムシ科甲虫群集の種組成の差異は、ユークリッド距離で類似度を算出し、ウォード法を用いたクラスター分析を行い評価した。解析にはR ver. 3.0.3（R Core Team, 2014）上でstatsパッケージのhclust関数を使用した。

III. 結果

1. オサムシ科甲虫

7つの調査地点全体で31種2131個体のオサムシ科甲虫が捕獲された（表1）。調査地点ごとのオサムシ科甲虫の捕獲種数、種別捕獲数、総捕獲数を表1に示した。調査地点St.1からは13種137個体、調査地点St.2からは13種97個体、調査地点St.3からは13種58個体、調査地点St.4からは14種154個体、噴火前植生からは合計22種446個体のオサムシ科甲虫が捕獲された（表1）。調査地点St.5からは16種572個体、調査地点St.6からは17種603個体、調査地点St.7からは15種510個体、噴火後植生からは合計24種1685個体のオサムシ科甲虫が捕獲された（表1）。マルガタツヤヒラタゴミムシ *Synuchus arcuaticollis* (Motschulsky)が545個体（25.6%）と最も多く捕獲された。次いでコクロツヤヒラタゴミムシ

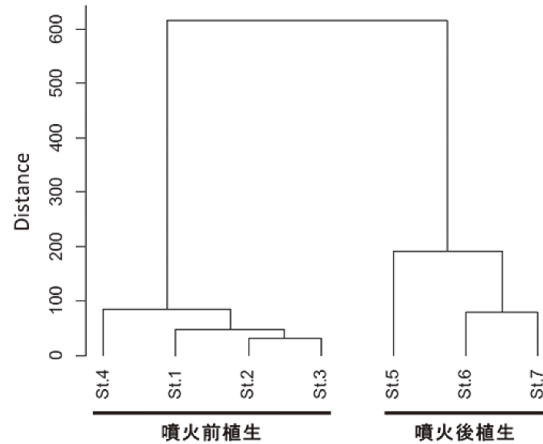


図2. 裏磐梯地域の各調査地点におけるオサムシ科甲虫群集のクラスターデンドログラム

S. melantho (Bates)が412個体（19.3%）、クロツヤヒラタゴミムシ *S. cycloderus* (Bates)が358個体（16.8%）、ベーツナガゴミムシ *Pterostichus asymmetricus* Batesが186個体（8.7%）、オオクロツヤヒラタゴミムシ *S. nitidus* (Motschulsky)が123個体（5.8%）捕獲され、これら5種が優占種となった。これら優占種5種の総個体数は1624個体で、全体の76.2%を占めていた。

2. データ解析結果

クラスター分析の結果を図2に示した。St.1～St.4からなるクラスターとSt.5～St.7からなるクラスターの2つのクラスターが認められ、裏磐梯地域のオサムシ科甲虫群集は噴火前植生と噴火後植生間で異なることが示された。

IV. 考察

裏磐梯地域のオサムシ科甲虫群集の特徴、緒勝・塘(2014)との比較

表 1. 裏磐梯地域で記録されたオサムシ科甲虫

species	種名	噴火前植生				噴火後植生				合計	
		St.1	St.2	St.3	St.4	合計	St.5	St.6	St.7		合計
<i>Synuchus arcuaticollis</i> (Motschulsky)	マルガタツヤヒラタゴミムシ		1	1	3	5	212	191	137	540	545
<i>S. melantho</i> (Bates)	クロツヤヒラタゴミムシ		6	15	8	29	44	181	158	383	412
<i>S. cycloclerus</i> (Bates)	クロツヤヒラタゴミムシ	59	37	18	103	217	35	40	66	141	358
<i>Pterostichus asymmetricus</i> Bates	ベーツナガゴミムシ	13	5	1		19	96	46	25	167	186
<i>Synuchus nitidus</i> (Motschulsky)	オオクロツヤヒラタゴミムシ	1			1	2	50	44	27	121	123
<i>Pterostichus microcephalus</i> (Motschulsky)	コガシラナガゴミムシ						32	25	39	96	96
<i>Leptocarabus arboreus parvixilis</i> (Nakane)	コクロナガオサムシ	17	3	11	10	41	8	33	13	54	95
<i>Pterostichus prolongatus</i> Morawitz	オオクロナガゴミムシ	2	1	2		5	59	12	3	74	79
<i>Carabus vanlxemi</i> Putzeys	ホソアカガネオサムシ	5	4	1	6	16	20	16		36	52
<i>C. albrechti tsukubanus</i> Takami & Ishikawa	クロオサムシ	20	8	1	4	33					33
<i>Trichotichnus congruus</i> (Motschulsky)	ヒメツヤゴモクムシ						6	5	20	31	31
<i>Synuchus</i> sp.	ツヤヒラタゴミムシ属の一種		12		11	23	1			1	24
<i>Pterostichus polygenus</i> Bates	ニッコウヒメナガゴミムシ	8	2	3	1	14	4	2		6	20
<i>P. subovatus</i> (Motschulsky)	マルガタナガゴミムシ	5	2		2	9	2	1	7	10	19
<i>Trigonognatha cuprescens</i> Motschulsky	アカガネオオゴミムシ	14	1			15	1			1	16
<i>Carabus insicala</i> Chaudoir	アオオサムシ							2	5	7	7
<i>Pterostichus yoritomus</i> Bates	ヨリトモナガゴミムシ	2	2		2	6					6
<i>Damaster blaptoides babaianus</i> Ishikawa	マイマイカブリ	1		1		2			3	3	5
<i>Synuchus callitheres</i> (Bates)	キアシツヤヒラタゴミムシ						1		4	5	5
<i>Leptocarabus procerulus</i> (Chaudoir)	クロナガオサムシ	2			2	2			2	2	4
<i>Stomis prognathus</i> Bates	キバナゴミムシ	2				2					2
<i>Pterostichus</i> sp.	ナガゴミムシ属の一種							2		2	2
<i>Pristosia aeneola</i> (Bates)	ホソヒラタゴミムシ			2		2					2
<i>Synuchus dulcigrachus</i> (Bates)	ヒメツヤヒラタゴミムシ				1	1			1	1	2
<i>Notiophilus impressifrons</i> Morawitz	ミヤマメダカゴミムシ							1		1	1
<i>Lasiotrechus discus</i> (Fabricius)	フタホシチビゴミムシ								1	1	1
<i>Pterostichus ambigenus</i> Bates	クロホソナガゴミムシ				1	1					1
<i>Synuchus congruus</i> (Morawitz)	ヒメクロツヤヒラタゴミムシ			1		1					1
<i>Synuchus atricolor</i> (Bates)	ホソツヤヒラタゴミムシ							1		1	1
<i>Trichotichnus lewisi</i> Shaugberger	オオクロツヤゴモクムシ				1	1					1
<i>Chlaenius pallipes</i> Gebler	アオゴミムシ						1			1	1
	種数	137	97	58	154	446	572	603	510	1685	2131
	個体数	13	13	13	14	22	16	17	15	24	31

本調査では、緒勝・塘 (2014) の調査方法を一部変更して地表徘徊性甲虫相 (オサムシ科甲虫相) 調査を実施した。変更点は、調査地を 4 地点から 7 地点に、総トラップ数を 80 個から 700 個に増やしたこと、ベイトを使用しなかったことと調査を 1 ヶ月早く開始したことである。その結果、捕獲されたオサムシ科甲虫の総種数は 22 種から 31 種、総個体数は 277 個体から 2131 個体と顕著に増加した。本調査では緒勝・塘 (2014) が記録しなかった 11 種が新たに確認され、裏磐梯地域で確認されたオサムシ科甲虫は全部で 35 種となった (緒勝・塘 (2014) が記録したニセクロナガゴミムシ *Pterostichus fuliginus* Morawitz は誤同定で、正しくはオオクロナガゴミムシ *P. prolongatus* Morawitz である)。一方で、緒勝・塘 (2014) が記録した 2 種 (ホソヒメクロオサムシ *Pentacarabus harmandi* (Lapouge), セアカヒラタゴミムシ *Dolichus halensis* (Schaller)) が本調査では確認されなかった。これら 2 種が本調査で捕獲されなかった原因は、両種は誘引物質に強く誘引されるからだ

と考えられる。

噴火前植生と噴火後植生の両方で捕獲された共通種は、緒勝・塘 (2014) ではトウホククロナガオサムシ *Leptocarabus arboreus parvixilis* (Nakane) (コクロナガオサムシ) とクロツヤヒラタゴミムシのわずかに 2 種だけであったが、本調査ではこれら 2 種を含む 9 種 (2 種以外にホソアカガネオサムシ *Carabus vanlxemi putzeys*, マルガタナガゴミムシ *Pterostichus subovatus* (Motschulsky), オオクロナガゴミムシ, ニッコウヒメナガゴミムシ *P. polygenus* Bates, ベーツナガゴミムシ, コクロツヤヒラタゴミムシ, マルガタツヤヒラタゴミムシ) が確認された。ホソアカガネオサムシとニッコウヒメナガゴミムシは、緒勝・塘 (2014) の調査ではカラマツ林でしか確認されなかったが、本調査によって裏磐梯地域の森林的環境に広く生息する可能性が高いことが示唆された。マルガタナガゴミムシは奈良県のブナやウラジロモミを含む針広混交林、栃木県のミズナラが優占する林で記録があることから (上田ら, 2009; 岡田・須田,

2012), 比較的自然度の高い森林に生息するものと思われる。オオクロナガゴミムシは, 人為的な攪乱を強く受ける都市公園やコナラ, クヌギを主体とする里山林で記録がある(李・石井, 2009)。マルガタツヤヒラタゴミムシは, 森林的環境に広く生息する森林性種とされ(石谷, 1996), スギ林, 雑木林, 都市林などからの記録がある(平松, 2004; Fujita *et al.*, 2008; 香川ら, 2008 など)。ベーツナガゴミムシは, 緒勝・塘(2014)では噴火後植生の調査地であるアカマツ優占林とブナ林内のカラマツ植林地から捕獲されたが, 本調査ではブナ, ミズナラが優占する調査地からも記録された。オオクロナガゴミムシ, マルガタツヤヒラタゴミムシ, ベーツナガゴミムシは, 噴火前植生では少数しか捕獲されず, 噴火後植生で比較的多く捕獲された。そのため, 裏磐梯地域に生息するこの3種は, 自然による攪乱を受けた噴火後植生を選好しているものと思われる。

本研究におけるオサムシ科甲虫群集のクラスター分析の結果, 各調査地点のオサムシ科甲虫群集は噴火前植生(St.1~St.4)と噴火後植生(St.5~St.7)の2つのクラスターに分けられ(図2), 両地におけるオサムシ科甲虫群集が大きく異なることが明らかになった。これは噴火後植生(St.5~St.7)で比較的多く捕獲された6種(オオクロナガゴミムシ, コガシラナガゴミムシ *P. microcephalus* (Motschulsky), ベーツナガゴミムシ, オオクロツヤヒラタゴミムシ, コクロツヤヒラタゴミムシ, マルガタツヤヒラタゴミムシ)が主な原因であると考えられる。また, 噴火前植生でのみ捕獲されたクロオサムシ *Carabus slbrechti tsukubanus* Takami & Ishikawa も一因となっていると考えられる。緒勝・塘(2014)におけるクラスター分析の結果では, オサムシ科甲虫群集は噴火前植生の調査地であるブナ林とそれ以外の調査地の2つに分けられた。その上, 噴火後植生の調査地であるアカマツ優占林と噴火前植生の調査地であるミズナラ林が比較的類似していた。しかしながら, 本調査の結果はミズナラが優占する St.1 や St.2 のオサムシ科甲虫群集と噴火後植生のそれは大きく異なる

ことが示された(図2)。噴火後に形成された遷移途中相の2次林やミズナラなどが優占する極相林で地表徘徊性甲虫相を調査した先行研究でも, オサムシ科甲虫群集は植生の遷移段階ごとに異なることが明らかにされている(Jimbo *et al.*, 2013)。したがって, オサムシ科甲虫群集が噴火後の植生回復とともに変化していくことは普遍的な傾向だと考えられる。

本調査で記録されたオサムシ科甲虫の種数は噴火前植生と噴火後植生の間でほとんど変わらなかったが, 個体数は両植生の間で大きく異なった。また, 噴火前植生と噴火後植生との間でオサムシ科甲虫の種組成が大きく異なることが明らかになった。今後, 噴火前植生と噴火後植生におけるオサムシ科甲虫の個体数の違いを生じさせている原因を明らかにするために, オサムシ科甲虫と植生, 地表温度, 土壌水分, 開空度, リター層厚, 植被度など様々な環境要因との関係性を明らかにする必要がある。

謝辞

福島大学大学院共生システム理工学研究科博士後期課程1年の首藤光太郎さんには, 現地での植生調査にご協力いただきました。筆者らの研究室の大学院生, 学類生の皆様には現地での捕獲調査にご協力いただきました。以上の方々に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 阿部 武(2009)自然観察資料 裏磐梯の生物. 105p, 自費出版.
- Fujita, A., K. Maeto, Y. Kagawa, and Ito, Y (2008) Effects of forest fragmentation on species richness and composition of ground beetles (Coleoptera: Carabidae and Brachinidae) in urban landscapes, *Entomol Science*, 11, 39-48.
- 平松新一(2004)白山麓の森林, 草地および畑地における地表性ゴミムシ類(オサムシ科およびホソクビゴミムシ科)集団の種構成, 石川県白山自然保護センター研究報告, (31), 55-65.

- Ings, T. C. and Hartley, S. E. (1999) The effects of habitat structure on carabid communities during the regeneration of a native Scottish forest, *Forest Ecology and Management*, 119, 123-126.
- 石谷正宇 (1996) 環境指標としてのゴミムシ類 (甲虫目: オサムシ科, ホソクビゴミムシ科) に関する生態学的研究, 比和科学博物館研究報告, 34, 1-110.
- Jimbo, K., Kubota, K. and Kikvidze, Z. (2013) Ground beetle succession on Mount Fujisan, *Biogeography*, 15, 81-90.
- 香川理威・伊藤 昇・前藤 薫 (2008) ホ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.
- 籠 洋・横川昌史・藤澤貴弘・野間直彦 (2013) 犬上川河辺林におけるタケの伐採が地表性甲虫 (オサムシ科) の種多様性と群集構造に与える影響, *昆虫 (ニューシリーズ)*, 16, 87-96.
- Koivula, M., Punttila, P., Haila, Y. and Niemela, J. (1999) Leaf litter and the small-scale distribution of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in the boreal forest, *Ecography*, 22, 424-435.
- Kuranishi, R., Higashi, S., Sato, H. and Fukuda, H. (1986) Ground Beetles on Mt. Usu Six Years after the 1977-78 Eruptions, *Envir. Sci. Hokkaido*, 9, 69-78.
- Niemela, J., Langor, D. and Spence, J. R. (1993) Effects of clear-cut harvesting on boreal ground-beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) in Western Canada, *Conserv Biol*, 7, 551-561.
- 岡田拓也・須田知樹 (2012) 栃木県奥日光における林床環境の違いがオサムシ科甲虫の群集構造に与える影響, *地球環境研究*, 14, 1-6.
- 緒勝祐太郎・塘 忠顕 (2014) 裏磐梯地域の地表徘徊性甲虫相, *共生のシステム*, 14, 117-127.
- Rainio, J. and Niemela, J. (2003) Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators, *Biodiversity and Conservation*, 12, 487-506.
- R Core Team (2014) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- 李 哲敏・石井 実 (2009) 南大阪の都市緑地における地表性甲虫類の種多様性, *Jpn. J. Environ. Entomol. Zool.*, 20, 47-58.
- 佐藤理沙・逢沢峰昭・久保田耕平・渋谷園実・大久保達弘 (2014) 北関東における落葉採取林と未採取林のオサムシ科甲虫群集, *日林誌*, 96, 141-145.
- Shibuya, S., Kubota, K., Kikvidze, Z. and Ohsawa, M. (2008) Differential sensitivity of ground beetles, *Eusilpha japonica* and Carabidae, to vegetation disturbance in an abandoned coppice forest in central Japan, *Eurasian J. For. Res.*, 11, 61-72.
- 谷脇 徹・久野春子・細田浩司 (2004) 都市近郊の小規模孤立林における地表性昆虫類の群集構造の経年変化, *日緑工誌*, 30, 552-560.
- 谷脇 徹・久野春子・岸 洋一 (2005) 都市近郊林の林床管理区および短期, 長期放置区における地表性甲虫相の比較, *日緑工誌*, 31, 260-268.
- 富田國男 (編) (1994) 裏磐梯自然ハンドブック. 190p, 自由国民社.
- 上田明良・日野輝明・伊東宏樹 (2009) ニホンジカによるミヤコザサの採食とオサムシ科甲虫の群集構造との関係, *日林誌*, 91, 111-119.
- 上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 (1985) 原色日本甲虫図鑑 II, 514p, 保育社.