

国後島南部と知床岬で採取された地表性甲虫類および 食糞性コガネムシ類とその比較

小池 伸介^{1*}・曾我 昌史²・飯田 泰地³

1. 183-8509 東京都府中市幸町3-5-8, 東京農工大学大学院農学研究院 2. 113-8656 東京都文京区本郷7-3-1, 東京大学工学部都市工学科 3. 183-8509 東京都府中市幸町3-5-8, 東京農工大学大学院農学府

A Comparison of Dung Beetles and Ground Beetles between Shiretoko Peninsula and Kunashir Island

KOIKE Shinsuke^{1*}, SOGA Masashi² & IIDA Taichi³

1. Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Saiwai-chō, Fuchū, Tokyo 183-8509, Japan *✉koikes@cc.tuat.ac.jp 2. The University of Tokyo, 7-3-1 Hongō, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656, Japan 3. Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Saiwai-chō, Fuchū, Tokyo 183-8509, Japan

はじめに

国後島をはじめとする北方四島は千島列島の南部に位置している。これらの島は北海道とは根室海峡で隔てられているが互いに近い距離にあり、特に国後島は知床半島と約7,500年前まで陸続きであった(五十嵐2000)。そのため、国後島には知床半島と同様な冷温帯広葉樹林とエゾマツ *Picea jezoensis*, アカエゾマツ *Picea glehnii*, トドマツ *Abies sachalinensis* の針広混交林が存在することから(五十嵐2000)、北海道と国後島に共通して生息する生物種は多いことが知られる(c.g. 藤巻2011)。その国後島では戦前には積極的な森林施業などの産業が活発であったが、戦後はロシアにより自然保護区の一部として厳しく管理されることで良好な状態の森林が形成されている(近藤2000)。

一方、知床半島は、現在でこそ世界自然遺産に登録されているものの、長い間にわたって人為にさらされてきた歴史を持つ。加えて、近年のニホンジカ *Cervus nippon* (以下、シカ)の急増により、知床半島の森林植生は大きな影響を受けている(梶ら2006)。そのため、両地域では潜在的には似た生物相を有するものの、近年のさまざまな状況の違いにより、生息する生物種に違いが生じている

可能性が考えられるが、そのような視点での調査はこれまでほとんど行われてこなかった。そこで本研究では、国後島および知床半島において、地表性甲虫類と食糞性コガネムシ類(以下、糞虫類)を対象に、両地域の昆虫類の生息状況を比較することを目的として調査を実施した。

調査地ならびに調査方法

国後島における調査は、太平洋側のアンドレーフカ周辺(以下、アンドレーフカ)、同島南部の中央部、泊山カルデカからオゼルヌイ小屋を経由してオホーツク海側の一菱内川河口に至る区域(以下、オゼルヌイ)、ストルボフスキー生態観察路(以下、生態観察路)の3地点で実施した(図1)。国後島南部の太平洋側に位置するアンドレーフカでは、亜寒帯性の常緑針葉樹林が主体であり、優占種はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツとなっている。一方、オゼルヌイおよび生態観察路では、亜寒帯性の常緑針葉樹に加えて、冷温帯性の落葉広葉樹であるミズナラ *Quercus crispula*, イタヤカエデ *Acer pictum*, オヒョウ *Ulmus laciniata*, イチイ *Taxus cuspidata*, ホオノキ *Magnolia obovata*, キハダ *Phellodendron amurense*, ハリギリ *Kalopanax*

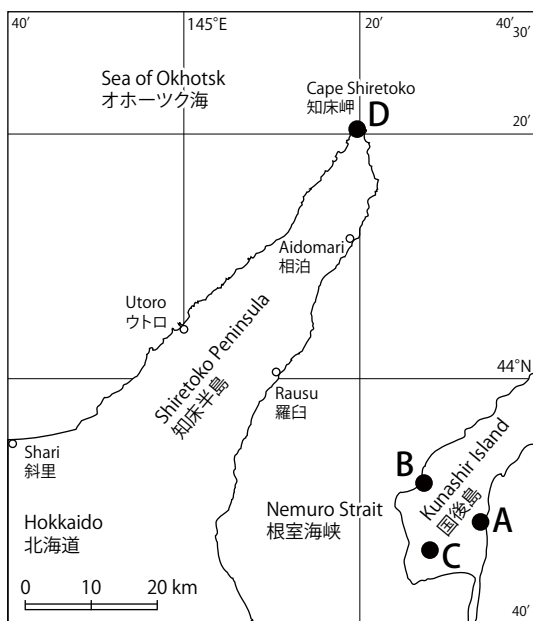


図1. 国後島および知床岬地区における本研究の調査地点(黒い丸). A: アンドレーフカ, B: オゼルマイ, C: 生態観察路, D: 知床岬地区.

*septemlobus*などが生育している。甲虫類の捕獲は、2013年7月にピットフォールトラップを用いて行った。各調査地に11–15個(計54個)のトラップを設置した(オゼルマイでは2箇所の調査地点を設置した)。トラップには、経口20 cm, 高さ27 cmのプラスチック製容器を使用し、容器の開口面が地面と同じ高さになるように地中に埋め込んだ。誘引剤として市販の乳酸菌飲料ならびに牛糞を用い、中型哺乳類によるトラップの破壊を防止するために、各トラップには少量の唐辛子を混入した。トラップは設置した翌日に回収した。

知床半島における調査は、知床岬地区で実施した(図1)。今回調査を行った地点において森林を構成する樹種は、主にミズナラ、トドマツを中心とした針広混交樹で、林床にはシラネワラビ *Dryopteris expansa* が優占し、その他にツタウルシ *Toxicodendron orientale* やミヤマタニタデ *Circaea alpina* 等も生育していた。また、草地環境ではハンゴンソウ *Senecio cannabifolius*、ナガハグサ *Poa pratensis* が優占していた。甲虫類の捕獲は、2014年7月にピットフォールトラップを用いて行った。本研究では、森林を中心に計150箇所のトラップ

を設置した。トラップには、経口10 mm, 高さ12 mmのプラスチック製容器を使用し、容器の開口面が地面と同じ高さになるように地中に埋め込んだ。詳しい設置方法については国後島調査と同様である。

なお、種同定は現地で行い、上野ら(1985)に従った。上野ら(1985)に未記載であるエゾマルガタナガゴミシ *Pterostichus adstrictus*、チビマルガタゴミシ *Amara tibialis* については、木元・保田(1995)に従った。

結果および考察

国後島で確認された甲虫類の種数は計21種、総個体数は587個体であった(表1, 2)。10個体以上捕獲された甲虫類種は、地表性甲虫類では個体数が多い順にヒラタシデムシ *Silpha perforata* (184個体)、エゾマルガタナガゴミシ *Pterostichus adstrictus* (114個体)、マルガタナガゴミシ *Pterostichus subovatus* (68個体)、アカガネオサムシ *Carabus granulatus* (48個体)、クロツヤヒラタゴミシ *Synuchus cycloderus* (33個体)、マルガタツヤヒラタ *Synuchus arcuaticollis* (30個体)、コブスジアカガネオサムシ *Carabus conciliator* (21個体)、ツンベルグナガゴミシ *Pterostichus thunbergii* (13個体)、エゾマイマイカブリ *Damaster blaptoides rugipennis* (12個体)、ヒメクロオサムシ *Leptocarabus opaculus* (10個体)であった。糞虫類ではセンチコガネ *Geotrupes laevistriatus* (27個体)を含む2種のみであった。捕獲された甲虫類は、オゼルマイ、生態観察路、アンドレーフカの順に多かった。

知床岬地区で確認された甲虫類の種数は計21種、総個体数は499個体であった(表1, 2)。10個体以上捕獲された甲虫類種は、地表性甲虫類では個体数が多い順にヒラタシデムシ(42個体)、オオキンナガゴミシ *Pterostichus samurai* (33個体)、オオクロツヤヒラタゴミシ *Synuchus nitidus* (22個体)、クロツヤヒラタゴミシ(20個体)、コクロツヤヒラタゴミシ *Synuchus melantho* (20個体)、クビアカツヤゴモクムシ *Trichotichnus longitarsis* (19個体)、ヒメクロオサムシ(16個体)、ツンベルグナガゴミシ(15個体)、エゾマルガタナガゴミシ

表1. これまでに知床地域で記録されている糞虫類および今回の調査で確認された糞虫類の一覧。既往報告の有無については、斜里町立知床博物館(2003)に従った。

和名	学名	国後島				既存報告あり
		アンドレーフカ	オゼルスイ1	オゼルスイ2	生態観察路	
コガネムシ科						
ムツコブスジコガネ	<i>Trox mutsuensis</i>	-	-	-	-	●
コブナシコブスジコガネ	<i>Trox nobitai</i>	-	-	-	-	●
ナガニセマダソコガネ	<i>Psammoporus comis</i>	-	-	-	-	●
アラメニセマダソコガネ	<i>Psammoporus kamtschaticus</i>	-	-	-	-	●
オオマダソコガネ	<i>Apbodus quadratus</i>	-	-	-	-	●
ツマベニマダソコガネ	<i>Apbodus haemorrhoidalis</i>	-	-	-	-	●
マルツヤマダソコガネ	<i>Apbodus troitzkyi</i>	-	-	-	-	●
スジマダソコガネ	<i>Apbodus rugosostriatus</i>	-	-	-	-	●
コマダソコガネ	<i>Apbodus pusillus</i>	-	-	-	-	●
マダソコガネ	<i>Apbodus rectus</i>	-	-	-	-	●
ヨツボシマダソコガネ	<i>Apbodus sordidus</i>	-	-	-	-	●
ヌバタママダソコガネ	<i>Apbodus brevisculus</i>	-	-	-	-	●
マキハママダソコガネ	<i>Apbodus pratensis</i>	-	-	-	-	●
キタミヤママダソコガネ	<i>Apbodus setchan</i>	-	-	-	-	●
エゾマダソコガネ	<i>Apbodus uniformis</i>	-	-	-	-	●
オオセンチコガネ	<i>Georupes auratus</i>	1	-	-	108	●
センチコガネ	<i>Georupes laevistriatus aenatus</i>	5	2	8	158	●
マエカドコエンマコガネ	<i>Caccobius jessoensis</i>	-	-	-	13	●
クロマルエンマコガネ	<i>Onthophagus ater</i>	-	-	-	-	●
種数	5	8	11	18		
個体数	6	2	8	279		

表2. 続き.

和名	学名	国後島				既存報告あり
		アンドレーフカ	オゼルスイ1	オゼルスイ2	生観察路	
ニセマルガタゴミムシ	<i>Amara congrua</i>	-	-	-	-	●
マルガタゴミムシ	<i>Amara chalcites</i>	-	-	-	-	●
ムネナガマルガタゴミムシ	<i>Amara communis</i>	-	-	-	2	●
オオゴモクムシ	<i>Harpalus capito</i>	-	-	-	2	●
ケゴモクムシ	<i>Harpalus vicarius</i>	-	-	-	-	●
ケウスゴモクムシ	<i>Harpalus griseus</i>	-	-	-	-	●
アイヌゴモクムシ	<i>Harpalus quadripunctatus aimus</i>	-	-	-	-	●
クビアカツヤゴモクムシ	<i>Trichotichnus longitarsis</i>	-	-	-	19	●
チビカタキバゴミムシ	<i>Badister nakayamai</i>	-	-	-	-	●
コヨツボシゴミムシ	<i>Panagaeus robustus</i>	-	-	-	-	●
スジアオゴミムシ	<i>Haplochaenius costiger</i>	-	-	-	1	
アオゴミムシ	<i>Chlaenius leucops</i>	-	-	-	2	
オコックアトキリゴミムシ	<i>Cymindis vaporariorum</i>	-	-	-	-	●
チビアトキリゴミムシ	<i>Microlestes minutulus</i>	-	-	-	-	●
シデムシ科						
ヒメクロシデムシ	<i>Nicrophorus tenuipes</i>	4	-	-	2	
ピロウドヒラタシデムシ	<i>Oiceoptoma ibonacicum</i>	-	-	-	-	4
ヒラタシデムシ	<i>Silpha perforata</i>	-	53	125	6	42
クロヒラタシデムシ	<i>Phosphuga atrata</i>	-	7	-	-	3
	種数	5	8	11	11	18
	個体数	12	100	313	134	220

(12個体)であった。糞虫類ではセンチコガネ (158個体), オオセンチコガネ *Geotrupes auratus* (108個体), マエカドコエンマコガネ *Caccobius jessoensis* (13個体)の3種であった。

今回の知床岬地区の調査では, 環境省のレッドリストで絶滅危惧種に判定されている種は確認されなかった。また, これまで知床地域で報告されている糞虫類相 (斜里町立知床博物館2003) および地表性甲虫類相 (尾崎2003) と比較して, それぞれ16% (3/19種) と46% (16/35種) の種が確認された。これらの先行研究で記録されておらず, 今回の知床岬では採取された地表性甲虫類は, オオゴモクムシ *Harpalus capito*, クビアカツヤゴモクムシ, スジアオゴミムシ *Haplochlaenius costiger*, ヒラタシデムシ, ビロウドヒラタシデムシ *Oiceoptoma thoracicum*, クロヒラタシデムシ *Phosphuga atrata* の6種であった。また, 今回およびこれまで知床地域で確認されておらず, 国後島南部で確認された地表性甲虫類はアカガネオサムシ, キタクロナガオサムシ *Leptocarabus arboreus*, トックリナガゴミムシ *Pterostichus haptoderoides*, アオゴミムシ *Chlaenius leucops*, ツノヒゲゴミムシ *Loricera pilicornis*, ヒメクロシデムシ *Nicrophorus tenuipes* の6種であった。また, 糞虫類では先行研究に記録されておらず, 今回の知床岬では採取された糞虫類はいなかった。

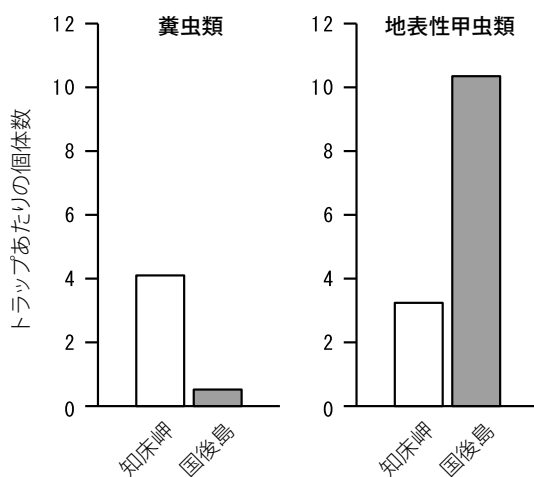


図2. 国後島および知床岬地区におけるトラップあたりの糞虫類(左)と地表性甲虫類(右)の個体数。

さらに, 今回およびこれまで知床地域では確認されておらず, 国後島南部では確認された糞虫類もいなかった。

国後島と知床半島は, 地理的には互いに近い距離に位置するにもかかわらず, 今回の調査では2つの調査地域において甲虫類の生息状況に違いが見られた。具体的には, 地表性甲虫類 (オサムシ, ゴミムシ, シデムシ) は国後島でより多くの個体数が確認され, またこれまで知床地域で確認されていない種も確認されたのに対し, 糞虫類の個体数は知床岬地区でより多く, 国後島南部でしか生息が確認された種はいなかった (図2)。こうした2つの地域における甲虫類の生息状況の違いについては, 現時点ではその原因を結論付けるには至っていないが, 知床半島にのみ生息するシカが一つの要因として影響している可能性がある。

まず, 国後島南部において確認された糞虫類が少なかったことについては, 一般的に糞虫類の多様性や生息個体数には, その食物資源を供給する哺乳類相が大きく影響することが知られ, 特により多くの糞を排泄する大型哺乳類相と糞虫相には密接な関係がある (Nichols et al. 2009)。国後島に生息する陸上大型哺乳類はヒグマ *Ursus arctos* のみであり (村上ら2002), シカは生息の可能性は示唆されているが, 定住性のものではない可能性が指摘されている (犬飼1952)。一方, 知床半島には古くからヒグマが安定して生息しており (小平ら2006), シカも一時的な絶滅を繰り返しながらも古くから生息していた (梶1988)。シカ類はメスを中心に群れをなすことから, 糞の排泄量も多く, 糞虫の種多様性を維持する上でも欠かせないことが指摘されている (Stewart 2001; Nichols et al. 2009; 赤羽ら2014)。そのため, この2地域で採取された糞虫の個体数や種組成が違っていた背景には, 長期にわたるシカの生息の有無が一つの可能性として考えられる。

一方, 地表性甲虫類は, 知床岬での捕獲数は国後島南部よりも少なく, 国後島南部でのみ生息が確認された種も存在した。この背景にもシカの生息が関連している可能性がある。知床岬では, 過去にシカの急激な増加が発生し, 植生の改変が発

生した(梶ら2006). 一般的に, シカ類の急激な増加は下層植生の衰退を引き起こすため (Côté et al. 2004; Rooney 2009), 下層植生を生活環境として利用している地表性甲虫類はシカの増加に対して負の影響を受けることが示唆されている (Taboada et al. 2008). そのため, 知床岬では国後島南部に比べて, 採取される地表性甲虫類の種数や個体数が少なかった可能性がある. 本研究では, これまで知床地域では確認されず, 国後島南部でしか確認されなかった種が複数見られたが, この理由については, 今回の断片的な調査や各種の生態に不明な部分が多いため, 要因の検討にはいたらなかった.

知床半島と国後島は距離が約25 km と非常に近いものの, 人間活動の履歴の違いやシカの有無といった相違点があり, それらが自然環境の違いに反映されている可能性がある. 特に, これまでシカが恒常的に生息していなかったという国後島の特徴は, シカが急激に増加し, 現在その密度を人為的に低下させている知床の自然環境の保全を考える上で非常に重要な点である. 具体的には, 現在の国後島の自然環境の状況は, 今後, 知床半島においてシカの密度を低下させていく上で一つの目標や指標となりうるだろう. 特に, 今回の調査で対象とした地表性甲虫類を始めとした昆虫類は, 古くから地域の自然環境を評価する指標生物としての有用性の高さが指摘されている (Niemelä 2000; Rainio & Niemelä 2003). そのため, 今回の調査で得られたデータは断片的ではあるが, 昆虫類を含めた生態系全体の動向を長期的にモニタリングしていく上で重要な基礎データと言え, 更なる継続調査が求められよう.

謝辞

本稿を作成するにあたり, 国後島での調査は, 日本とロシアとの間でのビザなし交流事業の一環である2013年「国後島植生・動物分布調査専門家交流」として行われたものであり, 両国の関係機関の協力で深く感謝を申し上げる. 特に日本国の外務省, 環境省, 特定非営利活動法人「北の海の動物センター」には多くの便宜を図っていただ

いた. また, 現地調査では国後自然保護区の Andrei Loguntsev 氏には協力をいただいた. 知床岬での調査に際しては, 知床財団および多くの関係者の方々には便宜を図っていただいた. また, 環境省北海道地方管理事務所の許可を得て調査を実施した. 本研究の一部はJSPS 科研費 25292085 の助成を受けた.

引用文献

- 赤羽俊亮・日野貴文・吉田剛司. 2014. エゾシカの高密度化が食糞性コガネムシ群集に与える影響. 日本応用動物昆虫学会誌 58: 269-274.
- Côté S. D., Rooney T. P., Tremblay J., Dussault C. & Waller D. M. 2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 35: 113-147.
- 藤巻裕蔵. 2011. 北方四島の鳥類相の特徴. 利尻研究 30: 67-72.
- 犬飼哲夫. 1952. 北海道の鹿とその興亡. 北方文化研究報告 7: 1-45.
- 五十嵐八枝子. 2000. 北方四島の地史的・生態的意義: 北海道とのつながりについて. *ワイルドライフ・フォーラム* 6: 11-21.
- 梶光一. 1988. エゾジカ. 大泰司紀之・中川元(編著), 知床の動物. pp. 155-180. 北大図書刊行会, 札幌.
- 梶光一・岡田秀明・小平真佐夫・山中正美. 2006. 知床国立公園のエゾジカの群れ: 管理方針と自然調節. マッカロー D. R.・梶光一・山中正美(編著), 世界自然遺産 知床とイエローストーン: 野生をめぐる二つの国立公園の物語. pp. 43-55. 知床財団, 斜里.
- 木元新作・保田信紀. 1995. 北海道の地表性甲虫類: その生物環境学的アプローチ. 315pp. 東海大学出版会, 東京.
- 小平真佐夫・岡田秀明・山中正美. 2006. 観光, ヒグマ, 人の暮らし: 知床におけるヒグマ個体群動態・分散傾向とその管理. マッカロー D. R.・梶光一・山中正美(編著), 世界自然遺産 知床とイエローストーン: 野生をめぐる二つの国立公園の物語. pp. 66-72. 知床財団, 斜里.

- 近藤憲久. 2000. 北方四島の自然と自然保護をめぐる諸問題. ワイルドライフ・フォーラム 6: 43-52.
- 村上隆広・大泰司紀之・グレゴリエフ E.・山中正実. 2002. 知床半島および国後島におけるヒグマの生息状況の比較. 野生生物保護 7: 75-81.
- Nichols E., Gardner T. A., Peres C. A. & Spector S. 2009. Co-declining mammals and dung beetles: an impending ecological cascade. *Oikos* 118: 481-487.
- Niemelä J. 2000. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) and habitat fragmentation: a review. *Eur. J. Entomol.* 98: 127-132.
- 尾崎研一・浅野恵・加藤倫之. 2013. 知床における増えすぎたエゾシカによる植生被害が地表性甲虫類に与える影響. *森林保護* 329: 1-7.
- Rainio J. & Niemelä J. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodivers. Conserv.* 12: 487-506.
- Rooney T. P. 2009. High white-tailed deer densities benefit graminoids and contribute to biotic homogenization of forest ground-layer vegetation. *Plant Ecol.* 202: 103-111.
- 斜里町立知床博物館 (編). 2003. 知床の昆虫. 238 pp. 北海道新聞社, 札幌.
- Stewart A. J. A. 2001. The impact of deer on lowland woodland invertebrates: a review of the evidence and priorities for future research. *Forestry* 74: 259-270.
- Taboada Á., Tárrega R., Calvo L., Marcos E., Marcos J. A. & Salgado J. M. 2010. Plant and carabid beetle species diversity in relation to forest type and structural heterogeneity. *Eur. J. Forest Res.* 129: 31-45.
- 上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 (編・著). 1968. 原色日本甲虫図鑑 2 (第 4 版). 526 pp. 保育社, 大阪.