

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

尾崎 研一¹⁾・浅野 恵²⁾・加藤 倫之³⁾

はじめに

知床は、流氷のめぐみをもたらす豊かな海の生態系と森の生態系の相互作用と、トドやシマフクロウ等の希少種が生息する生物多様性の豊かさが高く評価され、2005年に我が国で3番目の世界自然遺産に登録された。しかし1980年代からのエゾシカの増加により、過去100年間に例のない深刻な植生被害が生じている。エゾシカの増加により、樹皮剥ぎによるイチイやオヒョウ等の樹種の激減と更新不良、林床植生の現存量低下と多様性の減少、そして海岸性の植生群落とそれに含まれる希少植物の減少が観察されている。そのため遺産地域を管理する環境省、林野庁および北海道は知床半島エゾシカ管理計画を策定し、エゾシカの個体数を長期的にモニタリングするとともに、2007年度から個体数調整等の管理措置を講じている。また、防鹿柵の設置による植生回復試験や、エゾシカによる採食の影響のモニタリングを行っている。

しかし、エゾシカの増加が昆虫群集にどのような影響を与えているのかに関しては、知床岬の草原でエゾシカの糞を採食するオオセンチコガネが高密度化したといった観察例があるものの(堀2003a)、定量的な調査は行われてこなかった。一方、知床の昆虫相に関する既存資料をエゾシカ

増加前(1985年以前)と増加後(1986年以降)に分けて比較した結果からは、昆虫類の確認状況に年代による差は認められていない(環境省釧路自然環境事務所2011)。しかし、これらの既存の昆虫調査は保護区等の原生的な環境で行われたものが多く、エゾシカによる植生被害が深刻な地点を対象とした継続的な調査は行われていない。そのため環境省釧路自然環境事務所により、エゾシカの影響を明らかにするための昆虫調査が2010年と2011年に行われた。

本来、エゾシカの増加が昆虫群集に与える影響を明らかにするには、エゾシカが採食する以前の状況や、エゾシカの採食を受けていない場所との比較が必要である。しかし、エゾシカ増加前からの継続的な調査は行われておらず、エゾシカによる食害はすでに知床の多くの地域に及んでいる。そのため、この調査では、①植生保護用に設置された防鹿柵内外での比較により、柵内での植生回復に伴う昆虫群集の変化を明らかにする、②エゾシカの影響を受けた知床の昆虫群集の現状を把握することにより、今後のエゾシカの密度変化に伴う昆虫群集の変化が分かるようにすることを目的とし、ピットフォールトラップとライトトラップ、スウィーピング法等を用いて様々な昆虫類を採集した。その全容は知床データセンター (<http://>

dc.shiretoko-whc.com/)に掲載されている報告書(環境省釧路自然環境事務所 2011、2012)に詳しい。ここでは、そのうちのピットフォールトラップを用いて地表性甲虫類(オサムシ科昆虫)を防鹿柵(調査区)内外で比較した調査について、2年分をまとめて解析した。地表性甲虫類を対象としたのは、地表性甲虫類の多くは飛翔することができず、環境の変化に敏感なため、エゾシカの採食の影響を受けやすいと考えられるからである。

調査地

本調査では以下の5カ所の防鹿柵(草原に2カ所、森林に3カ所)で調査を行った(表-1)。このうちの3カ所(草原2カ所、森林1カ所)は、2007年よりエゾシカの個体数調整が行われている知床岬地区にある。また、岩尾別地区森林調査区は2011年にのみ調査を行った。なお、防鹿柵は粗い金網でできているため、地表性甲虫類の移動を妨げることはない。

ガンコウラン群落

知床岬北端に位置するガンコウラン、チシマセンブリなどの高山植物の生息する風衝地草原に設置されている。柵内では在来植生の回復が穏やかに進行している。柵外はエゾシカの採食により半分裸地化している。

亜高山高茎草本群落

知床岬の東側に位置する。柵内はオオヨモギが優占し、エゾノシシウド等の海岸性植物、イブキトラノオ等の亜高山植物が生育する草原で、多様な植生が回復してきている。柵外はエゾシカの嗜好植物であるトウゲブキが優占する。

表-1 調査に用いた防鹿柵(調査区)の設置年と面積

防鹿柵(調査区)名称	設置年	面積
ガンコウラン群落	2003	15×15m
亜高山高茎草本群落	2004	20×20m
知床岬地区森林調査区	2004	100×100m
幌別地区森林調査区	2003	120×80m
岩尾別地区森林調査区	2008	200×50m

知床岬地区森林調査区

柵内はミズナラの大径木、トドマツ、エゾイタヤの中小径木を中心とした針広混交林で、林床はシラネワラビが優占する。柵外も同様の針広混交林で、林床はシラネワラビ、ミミコウモリが優占する。エゾシカの採食のため柵内より広葉樹の稚樹が少ないが、林床植物の被度は柵内と大きな違いがない。

幌別地区森林調査区

柵内はトドマツ、エゾイタヤ、ホオノキを中心とした針広混交林で、林床はツタウルシ、クマイザサが優占する。柵外も同様の森林で林床はクマイザサ、ツタウルシが優占するが、林床植物の被度は42%で、柵内(83%)の約半分である(北海道森林管理局 2010)。

岩尾別地区森林調査区

柵内はシラカンバが点在するカシワ林で、林床はクマイザサ、ワラビが優占する。柵を設置してからの年数が短いため林床植生はあまり回復していない。ササの丈が少し高くなっている程度。柵外の調査地としては、50×50mの調査地が4カ所設置されている。それらはカシワ林とミズナラ林で、林床はクマイザサ、ワラビが優占するが、エゾシカの採食のためササは矮性化している。

調査方法

調査には開口直径6.5cmのプラスチックカップで作ったピットフォールトラップを用い、その中に酢酸20%水溶液を入れ、草原の調査区では柵内外に各10個、森林の調査区では各20個設置した。設置場所は各調査区の植生モニタリング地点付近とした。そのため、岩尾別森林調査区の柵外は4ヶ所の調査地に5個ずつ設置した。2010年は8月と9月に2晩ずつ設置(幌別地区森林調査区だけは7月も設置)し、2011年は7、8、9月に2晩ずつ設置して地表性甲虫類を採集した。採集された種は堀(2003b)を参考に森林性種と非森林性種に区分した。

結果

2010年には30種1,044個体、2011年は28種1,734個体、2年間合わせると35種2,778個体の地表性

甲虫類が採集された(表-2、3)。各調査区の結果は以下のとおりである。

表-2 2010年に各調査区で採集された地表性甲虫類

種名	生息環境	ガンコウラン		亜高山高茎		知床岬森林		幌別森林		合計
		群落		草本群落		調査区		調査区		
		柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	
ツンベルグナガゴミムシ	森林		1			115	41	57	82	296
コクロツヤヒラタゴミムシ	森林			1	15	89	62	17	57	241
ヒメクロオサムシ	森林			7	39	20	82	10	17	175
エゾクロナガオサムシ	森林					1	1	19	48	69
エゾマルガタナガゴミムシ	森林					12	3	3	4	22
アトマルナガゴミムシ	森林							5	6	11
セダカオサムシ	森林					2	1	3	1	7
エゾマイマイカブリ	森林					1		2	2	5
マルガタナガゴミムシ	森林					1		1	1	3
ミヤマメダカゴミムシ	森林				1			2		3
アイヌゴモクムシ	森林				2					2
オオクロツヤヒラタゴミムシ	森林					2				2
オオキンナガゴミムシ	非森林	18	56	2	1					77
マルガタツヤヒラタゴミムシ	非森林			3		16	9	2	4	34
ケウスゴモクムシ	非森林	15	10							25
コガシラナガゴミムシ	非森林				1	4		3	9	17
コブスジアカガネオサムシ	非森林	1	1	4	3	3				12
ウエノツヤヒラタゴミムシ	非森林			2	3	3			1	9
ムネナガマルガタゴミムシ	非森林			5	4					9
セアカヒラタゴミムシ	非森林	2	6							8
ヨツボシケシミズギワゴミムシ	非森林		4							4
オコックアトキリゴミムシ	非森林	2	1							3
セボシヒラタゴミムシ	非森林			1	1					2
チビカタキバゴミムシ	非森林				1			1		2
エゾヒメヒラタゴミムシ	非森林			1						1
カギモンミズギワゴミムシ	非森林						1			1
ケゴモクムシ	非森林				1					1
コヨツボシゴミムシ	非森林							1		1
チビマルガタゴミムシ	非森林		1							1
マルガタゴミムシ	非森林				1					1
種数(森林性)		0	1	2	4	9	6	10	9	12
種数(非森林性)		5	7	7	9	4	2	4	3	18
種数(合計)		5	8	9	13	13	8	14	12	30
個体数(森林性)		0	1	8	57	243	190	119	218	836
個体数(非森林性)		38	79	18	16	26	10	7	14	208
個体数(合計)		38	80	26	73	269	200	126	232	1,044

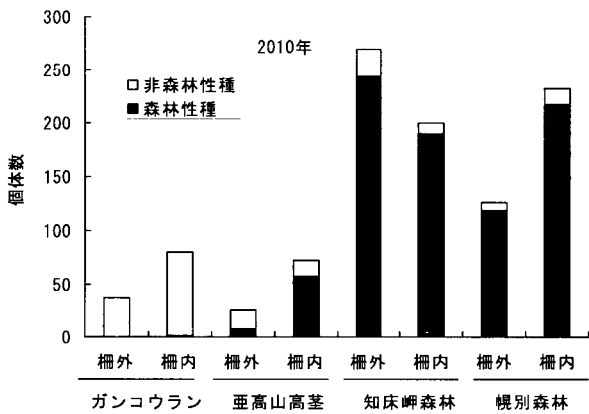
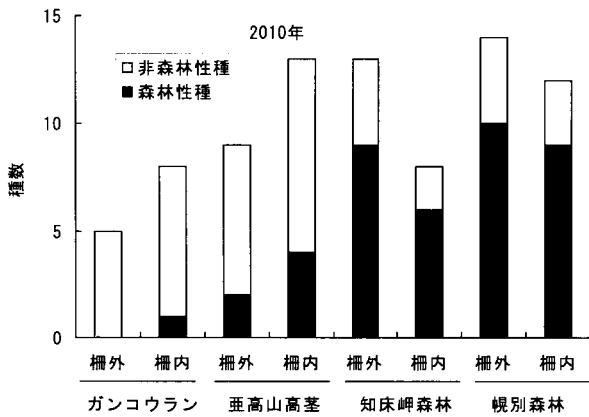
ガンコウラン群落

草原であることを反映して、採集された個体のほとんどが非森林性種であった(図-1、2)。2010年は種数、個体数ともに柵外よりも柵内の方が多かったが、2011年は種数に柵内外で違いはな

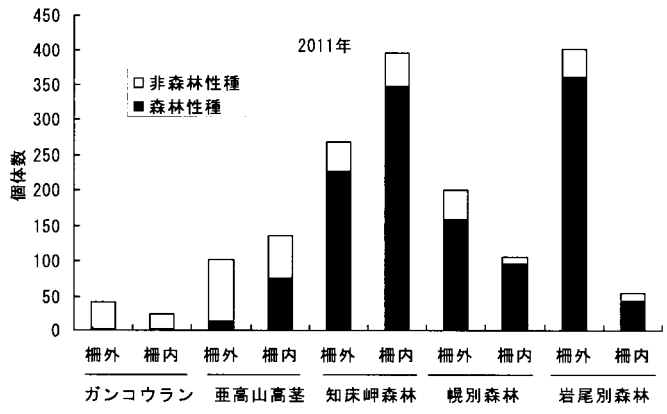
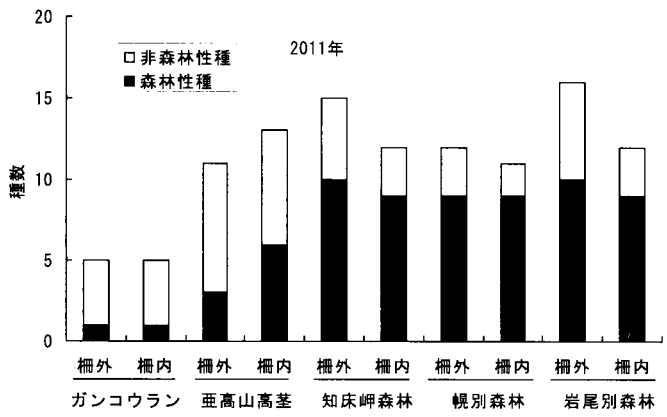
く、個体数は逆に柵外で多かった。種構成を柵内外で比較すると、2010年はオオキンナガゴミムシが柵内で多かったが、2011年は逆に柵外で多かった(表-2、3)。

表-3 2011年に各調査区で採集された地表性甲虫類

種名	生息環境	ガンコウラン群落		亜高山高茎草本群落		知床岬森林調査区		幌別森林調査区		岩尾別森林調査区		合計
		柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	
ツンベルグナガゴミムシ	森林	1			2	79	158	37	29	64	14	384
エゾマルガタナガゴミムシ	森林				7	49	66	15	3	131	5	276
コクロツヤヒラタゴミムシ	森林				4	67	68	48	42	41	3	273
ヒメクロオサムシ	森林			3	44	11	44	6	5	4	2	119
マルガタナガゴミムシ	森林			8	13	5	2	23	1	46		98
オオクロツヤヒラタゴミムシ	森林					1		13		60		74
エゾクロナガオサムシ	森林							15	9	4	7	35
ミヤマメダカゴミムシ	森林					4	1		2	7	2	16
セダカオサムシ	森林					3	6	1	1		3	14
エゾマイマイカブリ	森林					3	1	1	5			10
アイヌゴモクムシ	森林		1	2	5							8
クロツヤヒラタゴミムシ	森林					4	2			1		7
オオクロナガゴミムシ	森林										5	5
アトマルナガゴミムシ	森林									3		3
キノカワゴミムシ	森林										3	3
コガシラナガゴミムシ	非森林	3		13	15	20	14	33	7	31	4	140
ウエノツヤヒラタゴミムシ	非森林			4		10	28	6	2	7	6	63
コブスジアカガネオサムシ	非森林	1	2	7	26	10	7			1	1	55
オオキンナガゴミムシ	非森林	27	11	9	3					1		51
セボシヒラタゴミムシ	非森林			34	2							36
ムネナガマルガタゴミムシ	非森林			20	14							34
セアカヒラタゴミムシ	非森林	9	9									18
カギモンミズギワゴミムシ	非森林			2		1		2				5
ニセマルガタゴミムシ	非森林			1	1							2
マルガタツヤヒラタゴミムシ	非森林					1				1		2
オコックアトキリゴミムシ	非森林									1		1
ケゴモクムシ	非森林				1							1
チビアトキリゴミムシ	非森林		1									1
種数(森林性)		1	1	3	6	10	9	9	9	10	9	15
種数(非森林性)		4	4	8	7	5	3	3	2	6	3	13
種数(合計)		5	5	11	13	15	12	12	11	16	12	28
個体数(森林性)		1	1	13	75	226	348	159	97	361	44	1,325
個体数(非森林性)		40	23	90	62	42	49	41	9	42	11	409
個体数(合計)		41	24	103	137	268	397	200	106	403	55	1,734



図一 2010年に各調査区で採集された地表性甲虫類の種数と個体数



図二 2011年に各調査区で採集された地表性甲虫類の種数と個体数

亜高山高莖草本群落

ガンコウラン群落よりも地表性甲虫類の種数が多く、その中には森林性種もかなり含まれていた。種数と個体数は2年間とも柵外よりも柵内で多かった。種構成を比較すると、2010年は柵内でヒメクロオサムシとコクロツヤヒラタゴミムシが多かった。一方、2011年は柵内でヒメクロオサムシとコブスジアカガネオサムシが多く、柵外でセボシヒラタゴミムシが多かった。2年間を通して、森林性のヒメクロオサムシが柵内で多い点が共通であった。

知床岬地区森林調査区

この調査区を含む3カ所の森林調査区では、採集された個体のほとんどが森林性種であった。2010年は種数、個体数ともに柵内よりも柵外で多かった。一方、2011年は種数は柵外で多かったが、個体数は逆に柵内で多かった。種構成を比較すると、2010年は柵内でヒメクロオサムシが多

く、柵外でツンベルグナガゴミムシとエゾマルガタナガゴミムシが多かった。一方、2011年は柵内でヒメクロオサムシとツンベルグナガゴミムシ、ウエノツヤヒラタゴミムシが多かったため、2年間を通してみると、柵内でヒメクロオサムシが多いという共通点があった。

幌別地区森林調査区

2010年は種数は柵外で多く、個体数は逆に柵内で多かった。一方、2011年は種数、個体数ともに柵外で多かった。種構成を比較すると、2010年は柵内でコクロツヤヒラタゴミムシとエゾクロナガオサムシが多かった。しかし、2011年は柵外でエゾマルガタナガゴミムシとマルガタナガゴミムシ、コガシラナガゴミムシが多かったため、2年間を通して共通した傾向はなかった。

岩尾別地区森林調査区

この調査区では2011年にだけ調査を行った。こ

の年は種数、個体数ともに柵外で多く、特に個体数は柵外の方が7倍以上であった。種構成をみると、エゾマルガタナガゴミムシやオオクロツヤヒラタゴミムシ等の森林性種と、非森林性のコガシラナガゴミムシの個体数が柵外で多かった。

以上の柵内外での比較をまとめると、種数については、草原の調査区では柵内の方が柵外よりも多かったが、森林の調査区では逆に柵外の方が多く、特に非森林性種の種数が柵外で多い傾向があった。また個体数については、2年間同じ傾向がみられたのは亜高山高茎群落だけで、ここでは柵内の方が個体数が多かった。種構成について2年間同様の傾向がみられたのはヒメクロオサムシだけで、本種の個体数は柵外より柵内で多かった。

考察

シカの採食による植生被害は奈良県の大台ヶ原でもおきているが、そこではニホンジカの採食によるミヤコザサの減少は地表性甲虫類の種数や個体数に大きな影響を与えないことが知られている(上田ら 2009)。しかし、今回の調査では地表性甲虫類の種数は防鹿柵の設置により影響され、その影響は草原と森林で異なることが分かった。

草原では柵内の方が地表性甲虫類の種数が多かった。これはエゾシカの採食を排除したことによって多様な植生が回復し、その結果、多様な地表性甲虫類にとっての生息環境が出現したためだと考えられる。特に亜高山高茎群落では、個体数も2年間続けて柵内の方が多かった。これは柵内の方が群落高、植被率、植物種数ともに柵外よりも高く(石川ら 2010)、植生が順調に回復してきたことを反映したと考えられる。一方、森林では柵の設置により種数が減少した。種数の減少は主に非森林性種にみられたことから、この原因はエゾシカの採食により林床に生じた開放的な環境が、柵の設置による植生回復により減少したためだと考えられる。ただし、岩尾別地区は柵の設置から3年しかたっておらず、柵内の林床植生はほとんど回復していない。それにもかかわらず柵外

の方が種数、個体数ともに多かったのは、柵外の調査地を4ヶ所に分散したためかもしれない。地表性甲虫類の種数が森林環境と開放的な環境が共存する場所で多くなることは、草地から森林内部まで引いたラインに沿って連続的に地表性甲虫類を調べた研究(堀 2001)でも知られている。

一方、種構成については、森林性の大型種であるヒメクロオサムシが柵内で多い傾向があった。この原因としては、植生の回復により、本種が隠れ場所として好む草の茂みが増加したことが考えられる。札幌近郊での研究では、ヒメクロオサムシは閉鎖した林内に多く、人工林よりも天然林を好むことが知られている(古田 1983)。また、大台ヶ原の例では防鹿柵による植生回復によりヒメクロオサムシに近縁のオオクロナガオサムシが増加した(上田ら 2009)。このような森林性の大型種はシカの採食による植生変化に敏感だと考えられる。

今回調査した防鹿柵は長いものでも設置後7~8年しか経っていないため、エゾシカが増加する以前の状態に植生が回復していない。これからも植生の回復は続くと予想される。そのためエゾシカによる採食の影響を明らかにするには、今回と同様の昆虫調査を柵内外で継続する必要がある。今回用いた調査区では継続的な植生調査が行われているので、5年後、10年後の植生調査とともに昆虫調査も行うことで、植生の回復と昆虫群集の変化の関係を明らかにすることができるだろう。また柵外での調査を継続することで、今後のエゾシカの密度変化の影響を把握することができると考えられる。特に知床岬では現在、大規模なエゾシカの個体数調整が行われているため、その影響を植物だけでなく昆虫類を通してモニタリングすることが重要であろう。

引用文献

- 古田公人(1983)石狩地方のオサムシ類の群集構造と林相との関係. 森林文化研究 4:61-68.
 北海道森林管理局(2010)知床半島における森林生態系保全・再生対策事業(広域調査)調査報

- 告書. 33pp.
- 堀 繁久 (2001) オサムシ科甲虫群集からみた森林のエッジ効果. 北海道開拓記念館研究紀要 29: 51-58.
- 堀 繁久 (2003a) 知床の昆虫の多様性. 知床の昆虫 (斜里町立知床博物館編), pp. 228-235, 北海道新聞社, 札幌.
- 堀 繁久 (2003b) 孤立林のオサムシ科甲虫群集の特性. 北海道開拓記念館研究紀要 31: 15-28.
- 石川幸男・村上智子・葛西真輔・秋葉圭太 (2010) 知床岬の植生に関する2009年度調査報告書-防鹿柵を用いた植生回復実験7年日の経過-. 平成21 (2009) 年度グリーンワーカー事業 (知床半島におけるエゾシカの植生への影響調査業務) 報告書, pp. 8-25, 知床財団.
- 環境省釧路自然環境事務所 (2011) 平成22年度知床半島における昆虫類モニタリング業務報告書. 51pp.
- 環境省釧路自然環境事務所 (2012) 平成23年度知床生態系維持回復事業エゾシカによる昆虫類への影響調査業務報告書. 58pp.
- 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. 日本森林学会誌 91: 111-119.
- (¹)森林総合研究所北海道支所、(²)(株)地域環境計画北海道支社、(³)環境省釧路自然環境事務所)