

知床岬地区におけるエゾシカに関する植生指標について（報告）

1. 基本的な考え方

平成 25 年度までの植生調査結果と各植物の特性を踏まえて、指標とする種を選定し、知床岬地区におけるエゾシカによる植生への影響と、個体数調整の成果としての植生回復を評価するための植生指標を作成する。

2. 使用する調査データ

これまでの傾向を把握するためにデータを使用した調査区の一覧を表-1・図-1 に示した。草原での大型囲い区 3 箇所、小型囲い区 16 箇所、森林の大型囲い区 1 箇所が 2003 年～2013 年の間に設定され、内部で植生調査が実施されている。また、2007 年に開始された個体数調整事業により、特に 2010 年以降エゾシカの個体数が減少している状況下で植生調査が実施されている。

エゾシカの高採食圧を受ける前の植生については、エゾシカが急増した 1990 年代以前の調査データ（館脇 1966、佐藤・鮫島 1980）を用いた。

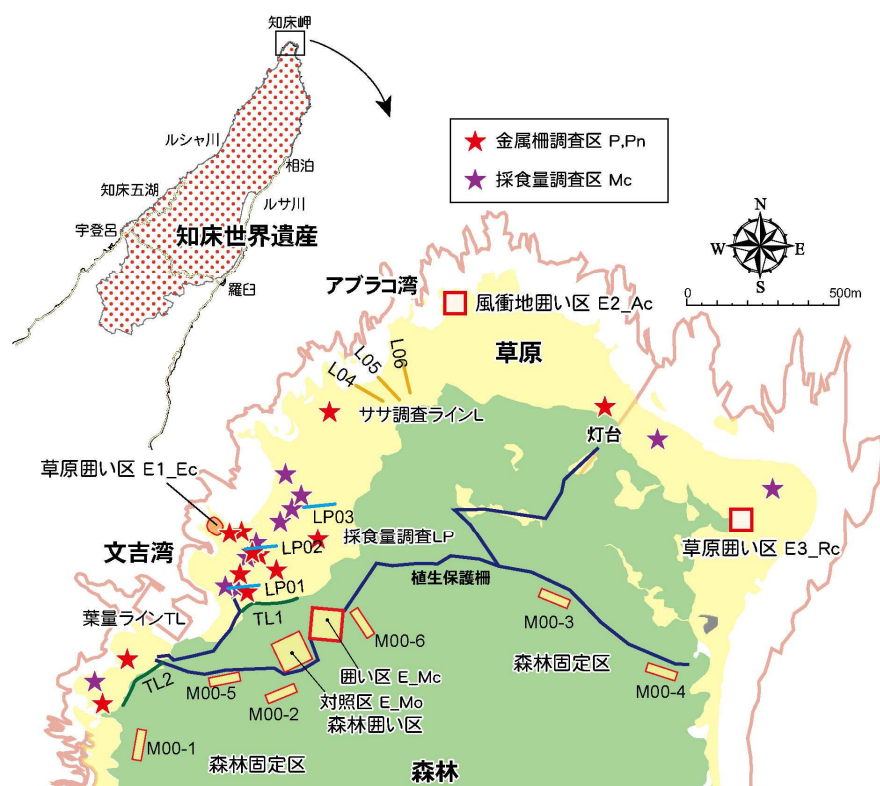


図-1 知床岬におけるモニタリング調査区の位置

表-1 知床岬におけるモニタリング調査区の概要

群落タイプ	調査区名	区分	設置	実施	調査区サイズ	方形区サイズ	区数	第1期以前					第1期保護管理計画					第2期		
								02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	
								シカ個体数												
								626	224	518	524	518	447	399	374	246	265	56		
								捕獲数												
													-132	-122	-158	-57	-216	-32		
風衝草原群落	E2_Ac	囲い	2003	環	15m×15m	1m×1m	14		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	
高茎草本・山地草本群落	E1_Ec	囲い	2003	環	-	1m×1m	10		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	
	E3_Rc	囲い	2004	環	20m×20m	2m×2m	9				▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	
イネ科群落・ササ群落	P02,03,05,06	囲い	2007	環		1m×1m	8					▲		▲	▲	●	●	●		
	P01,04	採食	2007	環		1m×1m	4					▲		▲	▲	●	●	●		
	Pn02,03,05,07-09	囲い	2011	環		1m×1m	8										●	●	●	
	Pn01,04,06,10	採食	2011	環		1m×1m	8										●	●	●	
	MC1~11	採食	2008	環		1m×1m	12						▲	▲	▲	▲	▲			
	Pn11~16	採食	2013	環															●	
	LP01~03	植生・草量	2008	環	100m×3	(1m×1m)	63						▲		▲	●	●	●		
L04~06	植生	1999	環	100m×3	(2m×2m)	72						▲		▲	▲	●	●			
森林植生	TL1,2	葉量	2008	環	200m		5					▼		▼	▼	●	●			
	E_Mc, Mo	囲い	2004	林	100m×100m	10m×10m	10				■	■	■	■	■	■	●			
	M00-1~6	森林	2011	林	100m×4m	5m×5m	36					▼				●	●	▲		

調査区分の記号 草原 ▲：被度5階級または簡易式の調査 ●：被度は10%単位 / 森林 ■：1ha全調査、●：帯状区全調査、▲：林床・下枝・稚樹のみ、▼：固定が不十分・下枝など未実施 ※赤は、現在の位置に調査区を固定した年

※ ■オレンジ色は囲い内でエゾシカの影響を除外した状態の調査区、■黄色は個体数調整下で影響を受けている状態の調査区

影響前の状態の推測に使用する過去の調査区

風衝草原群落	ガンコウラン群落	植生	佐藤 1980		1m×1m	7
高茎草本群落	ナガバキタアザミ群落	植生	佐藤 1980		1m×1m	4
	シレトコトリカブト群落	植生	佐藤 1980		1m×1m	2
(他地域海岸)	ナガバキタアザミ群落	植生	佐藤 1980		1m×1m	12
ササ群落	シコタンザサ群落	植生	佐藤 1980		1m×1m	3
森林植生	TSB-106	每木林床	館脇 1966	5m×50m	5m×5m	10
	TSB-110	每木林床	館脇 1966	5m×40m	5m×5m	8
	SB-24	每木林床	鮫島 1980	5m×30m	5m×5m	6

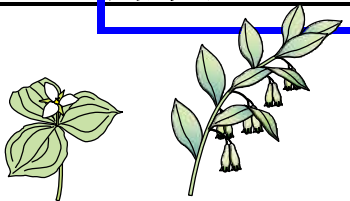
3. 指標とする種の選定

指標とする植物は、以下のような基準で選定する。

- 採食耐性が低かつ選好性が高いため、エゾシカによる採食の影響を強く受けると予想される種。
- これまでの調査で確認されており、過去のエゾシカの影響を受ける前の調査（1966, 1980年）でも生育が確認されている種。
- 囲い区での回復や個体数調整後の回復が部分的にでも見られ、指標として有用な可能性のある種。
- 上記とは逆に高採食圧下で著しく増加している種や、囲い区での減少が見られる種は不嗜好種として選定する。

Augustine&DeCalesta(2003)にもとづく指標種の選定(石川委員)

	採食耐性・小	採食耐性・中
選好性・大	エンレイソウ属 森 ツクバネソウ属 森 ホウチャクソウ 森	ムカゴイラクサ 草森 エゾイラクサ 草森 ヤブニンジン 森 セリ科 草森 コガネギク 草森
選好性・中	ユキザサ 森 オオアマドコロ 森 ヒメイズイ 草 オオバタケシマラン 森 ミヤマタニタデ 森 ルイヨウボタン 森 アキカラマツ 草森	



オオハナウド 草森
エゾノヨロイグサ 草
エゾノシシウド 草
オオカサモチ 草

調査結果をもとに選定した候補種

エゾカンゾウ 草 チシマアザミ 森 サラシナショウマ 森 クルマユリ 森 クサフジ 草森	草森 草森 草 森 森草
ササ類 草森 オオヨモギ 草森 オオイタドリ 草 マイヅルソウ 森 アキタブキ 森草	草森 草森 草 森 森草

選好性が高く、植物体が大きい。被食の影響がでやすく、回復の効果も見やすい種

選好性はそれほどではないが、群落で優占しやすい植物で、高密度地域では採食の影響で消滅することがあり、そのような地域に限って有効な指標となる。



指標種の4分類

- ◆ 選好性が高く、減少しやすい種(消失型)
 - 森林 ユリ科(エンレイソウ属・ツクバネソウ属・オオアマドコロ)、ムカゴイラクサ
 - 高茎草原 エゾゼンテイカ、アキカラマツ、コガネギク、セリ科(エゾノヨロイグサ・エゾノシシウド・オオカサモチ・エゾボウフウ)
 - ササ草原・代償草原 アキカラマツ
 - 風衝草原 シヤジクソウ、チシマセンブリ

- ◆ 選好性が比較的高く、大型の植物体で高採食圧の影響がしやすい種。高頻度で見られ回復の効果も見やすい(嗜好大型)
 - 森林 チシマアザミ、サラシナショウマ、ヤマブキショウマ、クルマユリ
 - 高茎草原 シレトコトリカブト、クサフジ、ヒロハクサフジ、ヤマブキショウマ、イブキトラノオ
 - ササ草原・代償草原 チシマアザミ、シレトコトリカブト、クサフジ

- ◆ 選好性はそれほど高くないが、高採食圧の影響で減少する優占種。群落で優占するため回復の効果を見やすい(優占型)
 - 森林 ササ類、エゾイラクサ、マイヅルソウ、オオヨモギ
 - 高茎草原 オオヨモギ、アキタブキ
 - ササ草原・代償草原 ササ類、イネ科牧草、オオヨモギ、エゾイラクサ
 - 風衝草原 ガンコウラン

- ◆ 選好性が低く、高採食圧下でもほとんど食べられない種。他の植物の減少に伴い急速に増加する。(不嗜好種)
 - 森林 (採食圧の低下に伴う減少が見られていない)
 - 高茎草原 エゾオオバコ、トウゲブキ、ハمامギ、カラフトイチゴツナギ
 - ササ草原・代償草原 ハンゴンソウ、アメリカオニアザミ
 - 風衝草原 エゾオオバコ、ウシノケグサ

4. 植生指標の整理案(回復過程の評価)

これまでの植生保護柵内の調査結果からは、植生の回復は、1~3年程度、4~7年程度、8~10年程度の3段階に区分することができた。植生指標としては、今後の植生としての回復段階を含め4段階に区分することが適当と考えた。植生別に、各段階で回復の評価することができる指標を表-2にまとめた。以下では、植生別にデータによる各指標の推移の検証をまとめた。

表-2 知床岬における植生指標（植生別・段階別）

段階	項目	指標	モニタリング項目	対象植生別の指標となる種・属性（種名のみは被度）					(参考)経過年
				代償植生草原	ササ草原	高茎草本草原	風衝草原	広葉樹林	
1	草原現存量の増加	優占種の現存量増加	現存量・被度・植生高	イネ科草本の高さ、草量	クマイザサ高さ	植生高 (嗜好種合計被度)	(ガンコウラン面積)	(広葉樹下枝被度)	1～3年
		不嗜好性植物(反応早)の衰退		アメリカオニアザミ	アメリカオニアザミ	(エゾオオバコ)			
2	嗜好性植物の回復	嗜好性植物(反応早)の増加	個体数・被覆面積・高さ	クサフジ エゾイラクサ シレトコトリカブト	クマイザサ高さ クサフジ アキカラマツ	植生高 嗜好種合計被度 クサフジ ヤマブキショウマ エゾノギリソウ エゾノシシウド アキカラマツ イブキトラノオ オオヨモギ アキタブキ	ガンコウラン シャジクソウ チシマセンブリ	嗜好種合計被度 エンレイソウ類 サラシナショウマ チシマアザミ 広葉樹合計被度 稚樹密度 広葉樹下枝被度	4～7年
		不嗜好性植物(反応早)の衰退	個体数・被覆面積	(ハンゴンソウ)		エゾオオバコ カラフトイチゴツナギ (トウゲブキ)			
3	希少種等の回復	嗜好性植物(反応遅)の増加	開花個体数・被度%			エゾゼンテイカ (オオヨモギ)	シャジクソウ チシマセンブリ	嗜好種合計被度 マイヅルソウ 稚樹密度	8～10年
		不嗜好性植物(反応遅)の衰退	開花個体数・被度%	ハンゴンソウ?		トウゲブキ	ウシノケグサ	ミミコウモリ・シラネ ワラビの減少?	
4	植生としての回復	種組成・現存量の安定	多様性・総現存量・被度					安定的な更新	11年～
		過去の目標植生の回復	基本構成種の合計被度						

※「経過年」は囲い区でのモニタリングにおける植生回復の状況

(1) ササ草原および代償植生草原

ササ草原は、知床岬の草原の最も多くの面積を占める植生である。ササの種類は、クマイザサ、チシマザサ、シコタンザサが見られるが、現在はクマイザサがほとんど優占する。エゾシカの採食圧によりチシマザサが大きく減少したほか、植生高の全体的な低下や、不嗜好種の増加などが見られる。

代償植生草原はイネ科牧草類（ナガハグサ・オオスズメノカタビラなど）などが優占する二次的な草原で、本来の自然植生ではないが、エゾシカの採餌対象となっており、採食圧の影響を大きく受けている。生産量が高いため、その現存量の推移でエゾシカの採食圧を把握することが期待でき、道路法面などにも見られることから他地域での応用も期待できる。

表とグラフにこれまでの調査結果をまとめた。

◆ササ群落

種名	金属ゲージ										対照区						過去データ			
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		UP	MAXUP	
方形区サイズ	1m×1m										1m×1m						1980			
方形区数	1										1						1m×1m			
植被率	90		98	100	100	100	100	10		60		75	95	100	100	100	40		3	
ササ高(cm)	32		56	52	76	80	88	56		30		24	38	39	53	74	44		100	
ササ高(cm) L04~06ササライン(3ライン72反復)											38	49		47	51	55	58	19		83

指標となる種	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	1980
クマイザサ	45		60	80	90	100	100	55		35.0		60	75	95	100	100	65		87.5
クサフジ	1		25	60	1	10	7	6	59	0.1		0.1	0.1	1.0	10	20	20		1.5
クサフジ L04~06ササライン(3ライン72反復)															0.7	1.0	1		0.0
アキカラマツ	2		3	5	25	30	30	28		1.0		0.1	0.1	1.0	0.1	0.1	-0.9	0.0	16.5
オオヨモギ																			7.5
チシマアザミ																			5.8
アメリカオニアザミ	5		10	--	--	--	--	-5	5	7.0		1.0	0.1	5.0	--	--	-7.0	0.0	10.7

*UPは2013年と2007年での差分、MAXUPはもっとも値が大きくなったときと2007年との差分。

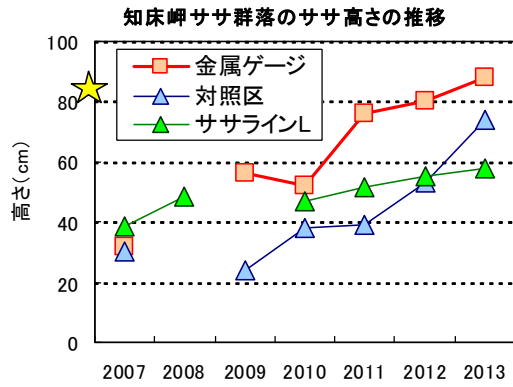
◆イネ科草本群落

種名	金属ゲージ										対照区							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP
方形区サイズ	1m×1m										1m×1m							
方形区数	3										3							
植被率	91		98	99	100	100	100	9	9	88		90	89	97	100	100	12	12
群落高(cm)	115		110	126	146	171	166	51	56	120		103	99	121	141	131	11	21

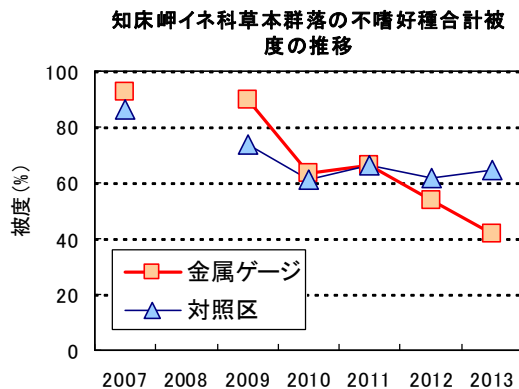
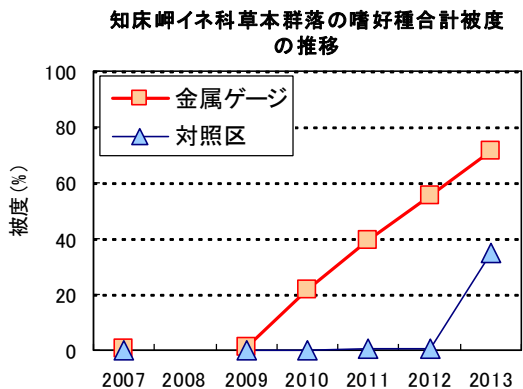
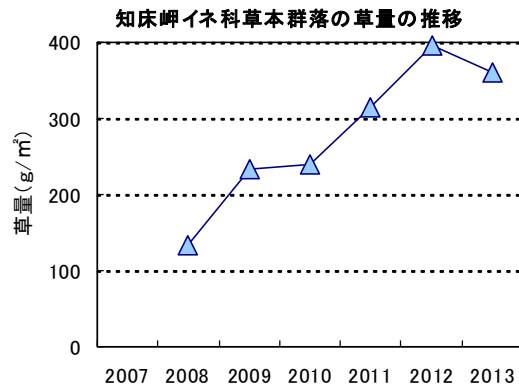
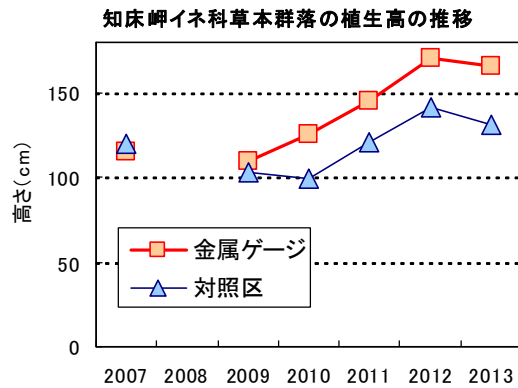
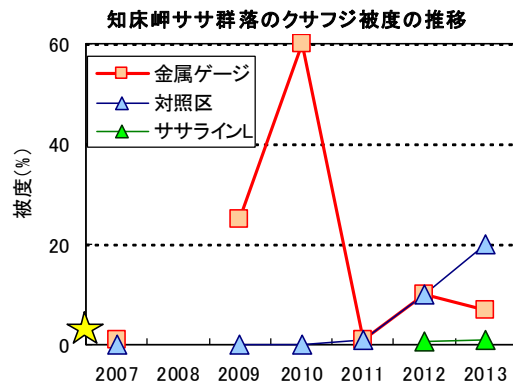
区分別の集計値	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP
LP01~03草量測定ライン 草量(g/m ²)											134	233	240	314	396	361	361	396

区分別の集計値	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP
イネ科牧草			46	33	66	40	8	8	66			57	27	95	91	71	71	95
嗜好種(4種)	0.7		1	22	39	55	72	71		0.0		0.0	0.0	0.4	0.7	35	35	
不嗜好種(7種)	93		90	63	66	54	42	-51		86		74	61	66	62	64	-22	
その他	18		55	48	83	52	18	0	65	17		72	51	130	133	123	106	

指標となる種	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	MAXUP
クサフジ	--		--	16.7	28.3	31.7	48.3	48.3		--		--	--	0.0	--	23.3	23.3	
クサフジ LP01~03草量測定ライン(3ライン63反復)															11	20		
シレトコトリカブト				0.7	0.7	6.7	18.3	18.3						0.0	0.3	--	0.0	0.3
アキカラマツ	0.7		1.3	1.0	0.3	0.3	1.7	1.0		0.0		0.0	0.0	0.0	--	0.0	0.0	
エゾイラクサ	--		0.0	3.3	10.0	16.7	3.3	3.3	16.7	--		--	--	0.3	0.3	11.7	11.7	11.7
ハンゴンソウ	53		62	58	48	54	39	-14	8	57		62	55	63	62	60	3	7



★は過去の植生調査での値を示す



- ・ ササの高さは特に 2011 年以降に回復傾向が見られるが、調査区により数値には差がある。
- ・ 嗜好種クサフジ・アキカラマツは採食圧低下(保護柵設置)後 3 年後には数%程度までの回復傾向が見られ、6 年後には 10%程度以上に回復する。ただ、特にクサフジは場所により数値のばらつきが大きい。
- ・ 過去の調査では嗜好種チシマアザミやオオヨモギが確認されているが、これまでの調査では出現しなかった。
- ・ 不嗜好種アメリカオニアザミは採食圧低下後 3 年程度で消滅する
- ・ イネ科草本の代償植生は、採食圧低下後 1~3 年で植生高や草量の回復する。
- ・ 代償植生に混じる嗜好種クサフジ・エゾイラクサ・シレットコトリカブトなどは、採食圧低下 3 年後に急に回復が見られ、その後も回復して 6 年後には計 70%に達している。個体数調整下でも回復を見るには 3 年程度を要する。
- ・ ハンゴンソウ等の不嗜好種は採食圧低下 3 年後に 20%程度減少、その後暫減。

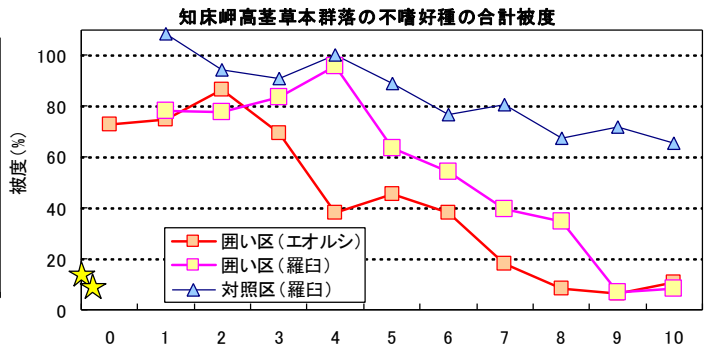
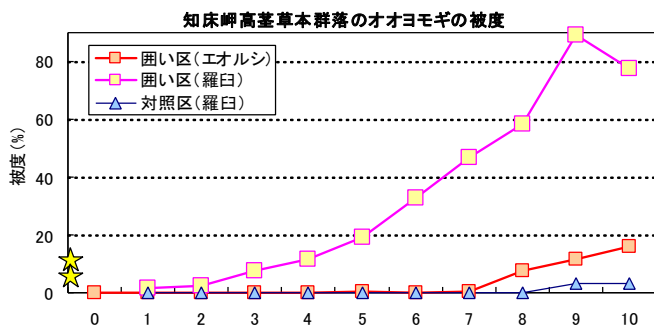
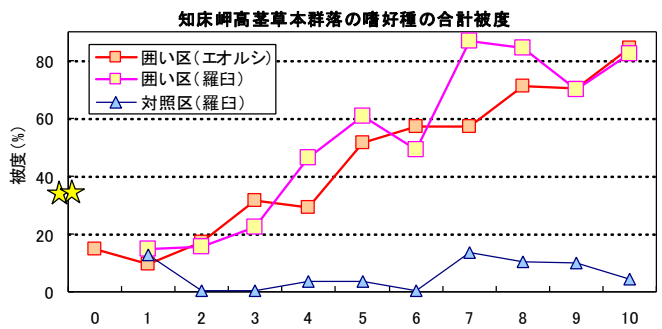
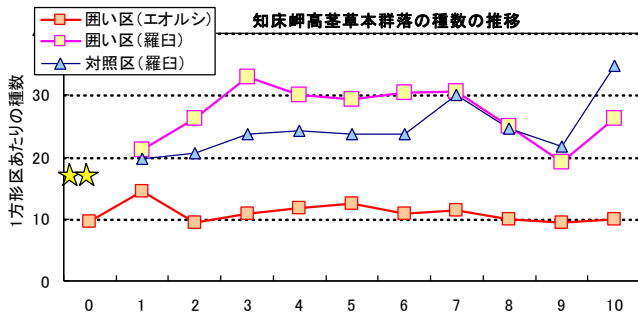
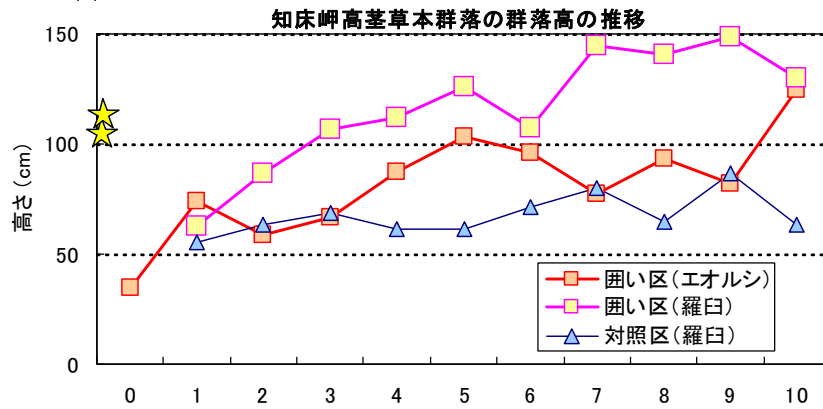
(2) 高茎草本草原

高茎草本草原は、知床岬の草原を特徴付ける植生で、本来は広く分布していたとされるが、現在は高採食圧の影響で消滅し、代償草原やハンゴンソウ、トウゲブキなどの群落に変化している。

構成種は質的にも量的にもエゾシカの選好する種が多く、強い影響を受けやすい。現在は囲い区内などの限られた場所のみで確認できる。

表とグラフにこれまでの調査結果をまとめた。

★は過去の植生調査での値を示す



- ・ 高茎草本群落の植生高は、囲い区では保護柵設置後 3～5 年後に初期の 60～70cm から 100cm を超えるまでに回復する。ただ、個体数調整下の対照区では植生高の明確な回復はほとんど見られなかった。
- ・ 種数や多様度の推移は、若干全体的に上昇する傾向が見られるものの、明確な傾向は見られなかった。
- ・ 嗜好種の合計被度は、当初 10%程度だが、採食圧低下 3 年後には 20～30% まで回復し、6 年後には 60%、10 年後には 80%に達する。ただ、過去の調査では 30%台のため、この状態は一時的なもので種間競争などにより変化する可能性はある。種ごとの回復は、調査区によりばらつきが大きいが、セリ科植物やクサフジ、ヤマブキショウマなどが指標として評価しやすい。
- ・ 優占型の指標種では、オオヨモギが E3_Rc の囲い区で徐々に回復し、4～7 年後には優占する傾向が明確になった。群落によっては回復が見られるのに 7 年以上かかる場合もあるが、指標としては有効といえる。
- ・ 不嗜好種では、エゾオオバコが採食圧低下 3～4 年後には減少し始め、5～7 年後にはほぼ消滅した。トウゲブキやカラフトイチゴツナギは 3～4 年後に減少し始めている。

(3) 風衝草原

風衝草原は、海岸の風当たりが強い環境に成立し、高山性の植物が多く生育する。資源量が小さく選好する種が少ないため、エゾシカの利用頻度は高いとは言えないが、優占種であるガンコウランが大きく減少するようになってきている。

表とグラフにこれまでの調査結果をまとめた。この調査区では被度とともに個体単位の調査も実施している。

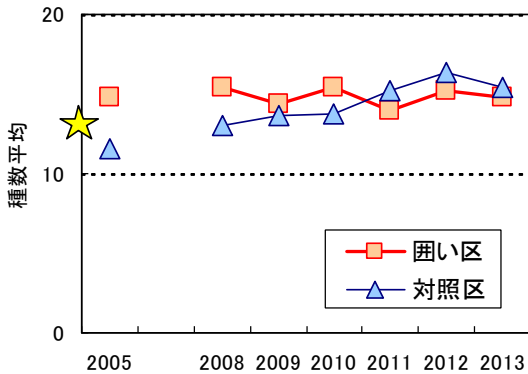
種名	囲い区									対照区									過去のデータ
	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	
方形区サイズ	1m×1m									1m×1m									1980
方形区数	5									5									7
植被率		73	80	87	83	84	83	89	16		41	58	73	70	72	78	78	37	100.0
群落高(cm)		34.2	26.2	32.0	26.2	30.8	30.6	31.6	-2.6		15.8	17.4	18.8	22.0	22.6	23.6	24.8	9.0	19.3
種数		19	21	20	23	20	24	21	2.0		17	19	21	20	24	27	25	8.0	33
種数平均(1方形区あたり)		14.8	15.4	14.4	15.4	14	15.2	14.8	0.0		11.6	13	13.6	13.8	15.2	16.4	15.4	3.8	13.3
Simpson's λ			0.82	0.82	0.87	0.78	0.83	0.84	0.0			0.37	0.67	0.66	0.73	0.52	0.60	0.2	0.65
Shannon's H'			2.21	3.15	3.40	2.84	3.14	3.28	1.1			1.93	2.72	2.71	2.99	2.40	2.58	0.7	1.66
指標となる種	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	1980
ガンコウラン		19.0	10.0	38.5	22.0	40.0	36.0	39.4	20.4		4.0	1.1	1.1	1.1	4.0	1.2	1.2	-2.8	83.9
ガンコウラン株面積	0.2	1.3	7.9	1.5	6.3	12.2	11.1	24.1	23.9	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	
チシマセンブリ		3.0	6.5	4.0	14.0	3.4	3.6	4.8	1.8							1.0	0.0	0.0	1.5
チシマセンブリ開花個体数	129	180	733	5526	3134	5316	3342	7068	6888	60	14	2	0	4	2	28	36	22	
シャジクソウ		1.0	2.0	3.0	8.0	1.2	3.2	4.2	3.2		0.0	0.0	1.0	0.1	0.0	0.6	1.2	1.2	16.5
シャジクソウ開花個体数	14	28	182	332	684	752	464	1646	1618	2	1	2	10	2	6	10	66	65	
ツルギジムシロ		4.0	17.5	12.5	25.5	20.0	15.0	10.6	6.6		3.0	2.0	2.1	4.0	3.0	0.4	3.0	-0.0	10.7
不嗜好性が高い種	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	2003	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	UP	1980
ウシノケグサ		62.5	52.5	47.5	52.5	44.0	20.0	15.0	-47.5		42.5	47.5	57.5	67.5	62.5	70.0	58.0	15.5	13.2
エゾオオバコ		9.0	5.0	12.5	21.5	8.2	11.0	5.8	-3.2		5.0	2.1	11.5	10.0	12.5	9.8	9.2	4.2	0.1

※黄色塗りと過去データは5段階評価の優占度での測定。

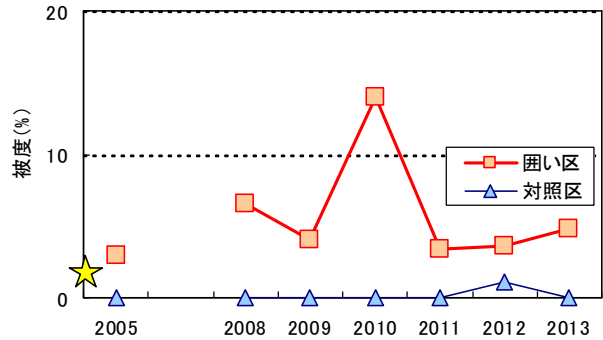
※UPは最終年と調査開始年での差分。

★は過去の植生調査での値を示す

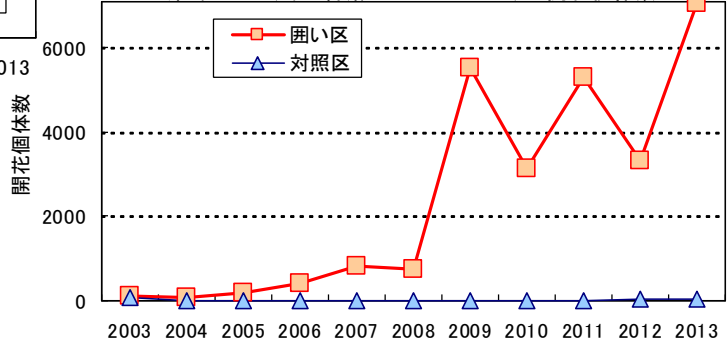
知床岬林内調査区の平均種数の推移

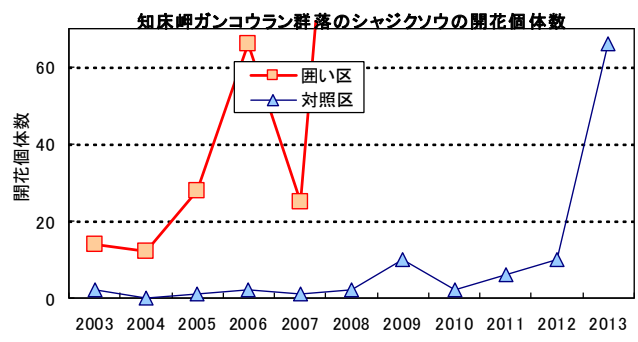
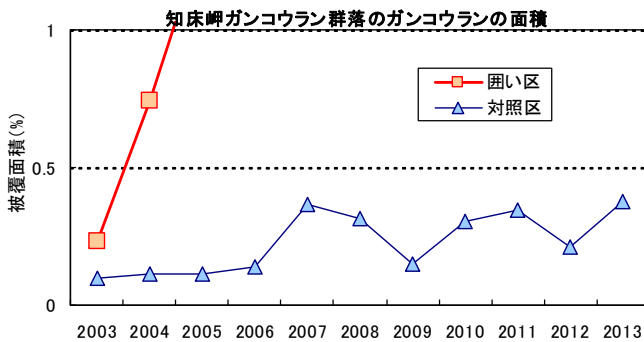
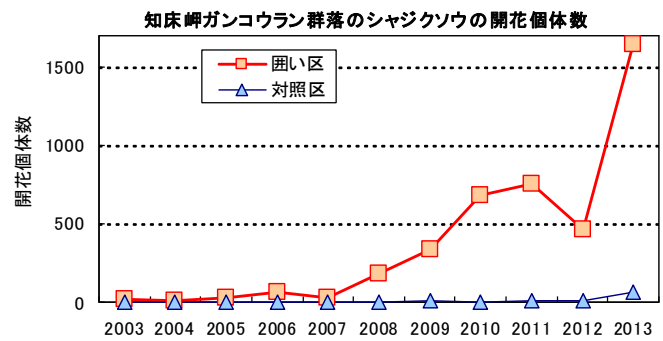
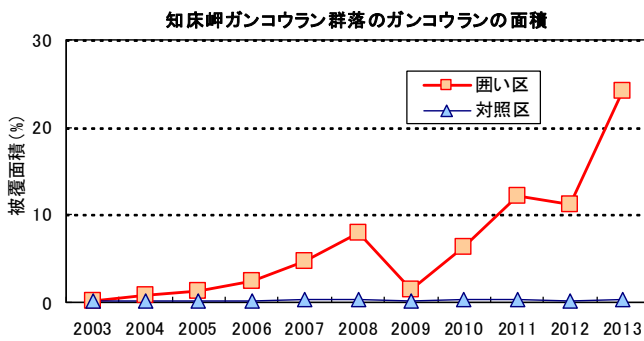
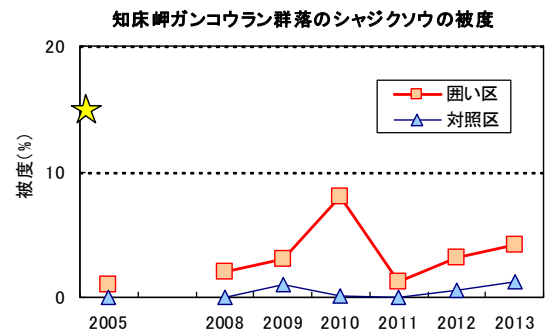
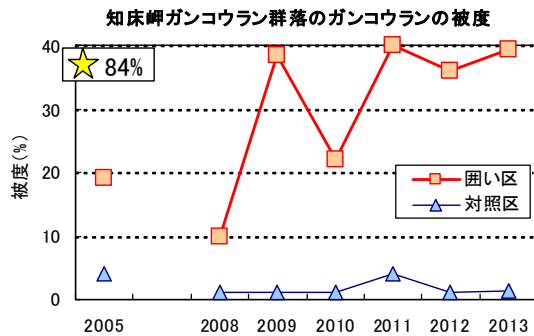


知床岬ガンコウラン群落のチシマセンブリの被度



知床岬ガンコウラン群落のチシマセンブリの開花個体数





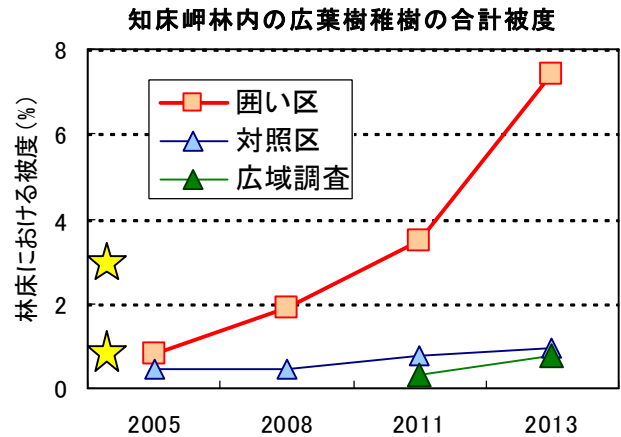
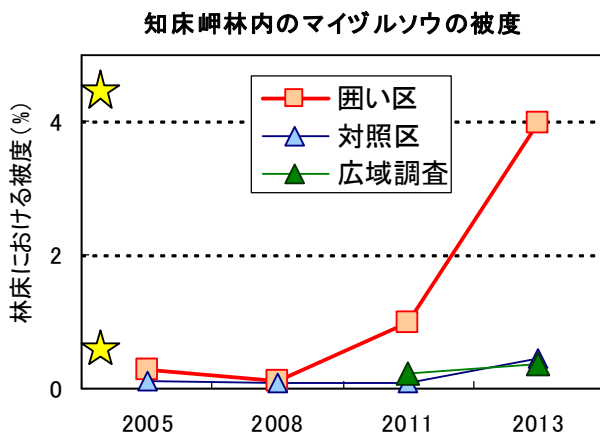
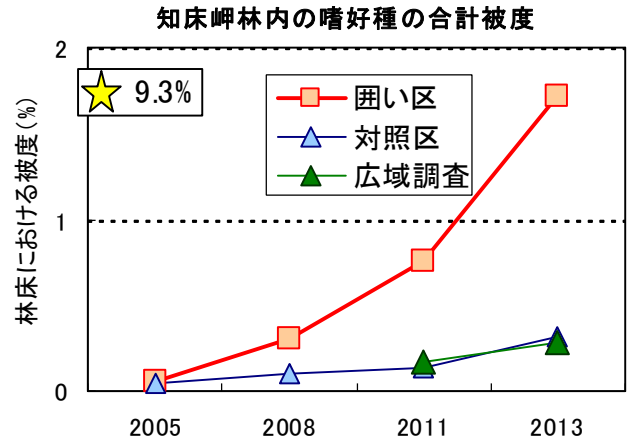
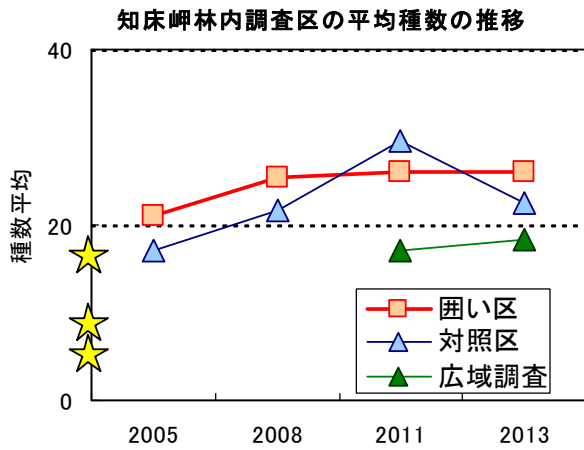
- ・ 出現種数は全体的に増加傾向にあるが、囲い区と対照区での差は見られない。
- ・ 優占種ガンコウラン、嗜好種チシマセンブリ・シャジクソウは回復傾向はあるが、5段階優占度での評価では評価が難しい。
- ・ 被覆面積や開花個体数では比較的安定して回復傾向が把握でき、囲い区の採食圧低下後3~5年で回復が見られ、その後大幅な増加が見られた。
- ・ 対照区（柵外）では、明確な傾向が見られていないが、エゾシカの個体数が減少した2010年以降微増する傾向は見られ、特にシャジクソウ・チシマセンブリの開花個体数が増加している。
- ・ 高採食圧下でも優占していたウシノケグサは、採食圧低下後9年で減少する傾向が見られた。他の植生で減少するエゾオオバコは本植生では被圧されにくいためかあまり減少しなかった。

(4) 森林植生

知床岬の草原に接する森林には、エゾイタヤとミズナラが優占する海岸林、トドマツと広葉樹が混交する針広混交林が見られる。林内は高採食圧下で、ブラウジングライン（高さ 2m以下）内は広葉樹の稚樹・下枝がほとんど失われ、林床植生もササ類が消滅して、シラネワラビやミミコウモリなどの不嗜好植物が優占するようになっている。

森林では、指標となる項目として、林床植生の調査の他、下枝の被度分布と稚樹密度の調査を実施した。

表とグラフにこれまでの調査結果をまとめた。



知床岬森林植生の囲い区・帯状区の林床植生の調査結果

1966 1966 1980

◆主な種の被度の推移

項目	囲い区					対照区				
	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
方形区サイズ	10m×10m					10m×10m				
方形区数	5					5				
植被率	77	87	84	88	1	19	74	74	76	2
種数	42	46	45	45	-1	31	38	56	41	3
種数平均(1方形区あたり)	21.0	25.4	26.0	26.0	0.6	17.0	21.6	29.6	22.6	1.0
Simpson's λ	0.47	0.44	0.57	0.53	0.09	0.49	0.58	0.64	0.61	0.03
Shannon's H'	1.10	1.05	1.46	1.43	0.38	1.29	1.11	1.33	1.28	0.17

種名	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
シラネワラビ	60.0	72.0	69.0	84.0	12.0	15.2	41.0	50.0	56.0	15.0
ゴンゲンスゲ	0.0	3.0	12.0	13.2	10.2	0.2	37.8	37.0	39.0	1.2
マイヅルソウ	0.3	0.1	1.0	8.0	7.9	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4
エゾイタヤ	0.3	0.8	1.0	3.0	2.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2
ツタウルシ	0.7	1.6	6.2	2.6	1.0	0.3	0.1	0.3	1.4	1.3
ツルアジサイ	2.4	1.4	1.3	1.6	0.2	1.2	0.3	0.3	1.8	1.5
ヤチダモ	0.1	0.3	0.5	1.3	1.0	0.1	--	0.1	0.1	0.1
ミミコウモリ	9.8	15.0	10.2	1.2	-14	0.9	3.4	6.2	3.8	0.4
トドマツ	0.1	0.3	0.5	0.7	0.4	0.7	1.8	9.0	4.4	2.6
オシダ	0.0	0.1	0.2	0.6	0.6	--	--	0.1	0.0	0.0
ハンゴンソウ										
イケマ										
ミヤマタニタデ										

※囲い区は10m×10m方形区が5個ずつ、広域調査は5m×5m方形区が36個。囲い区のUPは2013年と2008年の差分、広域調査のUPは2013年と2011年の差分を示す。

広域調査			出現頻度		
2011	2013	UP	2011	2013	UP
5m×5m					
36(6×6調査区)					
68	77	9.3			
90	89	-1.0			
17.1	18.3	1.2			
0.78	0.77	-0.01	0.973	0.97	0.00
1.99	2.06	0.07	3.95	3.97	0.02

2011	2013	UP	2011	2013	UP
33.5	39.6	6.1	32	33	1
6.8	7.3	0.5	12	10	-2
0.2	0.4	0.2	27	27	0
0.1	0.3	0.3	32	35	3
0.2	0.3	0.1	30	30	0
0.6	1.1	0.4	27	30	3
0.0	0.1	0.1	19	19	0
13.3	14.3	1.0	34	35	1
1.2	1.5	0.3	25	30	5
0.1	0.1	0.1	4	8	4
3.5	3.1	-0.4	6	5	-1
0.7	1.9	1.2	6	7	1
2.1	1.3	-0.8	33	32	-1

過去のデータ		
TSB-106	TSB-110	SB-24
5m×5m		
10	8	6
44	21	11
17.5	8.9	5.2
0.78	0.70	0.68
2.15	1.39	1.44

TSB-106	TSB-110	SB-24
0.5	19.4	
	37.2	
4.3		
0.0	0.1	
0.1	0.7	
0.6	0.0	
	0.6	
28.0		
	0.7	

◆区分別の推移

区分	囲い区					対照区				
	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
ササ類(1種)	0.0	--	--	--	0.0	--	--	--	--	0.0
嗜好種(7種)	0.1	0.3	0.8	1.7	1.4	0.0	0.1	0.1	0.3	0.2
指標種(マイヅルソウ)	0.3	0.1	1.0	8.0	7.9	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4
指標種(エゾイラクサ)										
広葉樹稚樹(16種)	0.8	1.9	3.5	7.4	5.5	0.4	0.4	0.8	0.9	0.5
不嗜好種(13種)	71	92	98	103	11	17	84	103	105	20
その他(34種)	12.8	4.0	4.8	4.9	1.0	3.6	1.4	1.4	3.3	1.9
合計	84.6	98.3	108.2	124.6	26.3	21.5	86.3	105.7	109.7	23.4

	広域調査			出現頻度		
	2011	2013	UP	2011	2013	UP
1種	0.2	0.2	-0.1	10	10	0
10種	0.2	0.3	0.1	15	27	12
	0.2	0.4	0.2	27	27	0
	0.3	0.3	-0.0	5	6	1
16種	0.4	0.8	0.4	118	134	16
20種	74	83	9	185	191	6
55種	7.5	8.4	0.9	256	265	9
	82.9	93.4	10.5	616	660	44

過去のデータ		
TSB-106	TSB-110	SB-24
0.0	--	55.8
9.3	41.0	1.7
4.3	0.1	--
0.1	--	11.3
0.0	2.3	--
29.6	62.7	--
23.5	1.4	55.0
66.8	107.4	123.8

※増加率は、元の数値に対する増加分の比率。差分は囲い区の増加率と対照区の増加率の差分。

◆指標となりそうな種

消失型指標種	囲い区					対照区				
	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
チシマアザミ	---	0.02	0.02	0.02	---	---	---	---	---	---
ヤマブキショウマ	0.02	---	---	---	---	---	---	---	0.20	0.20
クルマユリ	---	0.02	0.04	0.20	0.18	---	---	0.04	---	---
オオアマドコロ	---	---	---	0.20	0.20	---	---	---	---	---
オオバナノエンレイソウ	0.04	0.02	0.24	0.40	0.38	0.02	0.02	---	0.04	0.02
クルマバツクバネソウ	---	---	0.02	0.06	0.1	0.02	0.08	0.08	0.08	0.0
サラシナショウマ	---	0.24	0.44	0.84	0.6	---	---	0.02	---	0.0
オオハナウド										
コバノイラクサ										
ムカゴイラクサ										
カラマツソウ										
エゾカンゾウ										
オオカサモチ										
嗜好種合計	0.06	0.30	0.76	1.72	1.4	0.04	0.10	0.14	0.32	0.2

優占型指標種	囲い区					対照区				
	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
クマイザサ/チシマザサ	0.02	---	---	---	0.0	---	---	---	---	0.0
マイヅルソウ	0.28	0.10	1.00	3.98	7.9	0.10	0.08	0.08	0.44	0.4
オオヨモギ										
エゾイラクサ	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.0	---	0.0	0.0	---	-0.0
オオイタドリ										

広域調査			出現頻度		
2011	2013	UP	2011	2013	UP
0.00	0.01	0.00	1	2	1
	0.00	0.00		1	1
	0.00	0.00		1	1
0.00		-0.00	1		-1
	0.06	0.06		5	5
0.01	0.01	0.00	3	3	0
0.12	0.10	-0.02	4	8	4
	0.00	0.00		1	1
0.03	0.09	0.06	4	5	1
	0.00	0.00		1	1
0.17	0.28	0.20	15	27	12

2011	2013	UP	2011	2013	UP
0.24	0.16	-0.1	10	10	0
0.23	0.38	0.2	27	27	0
0.34	0.31	-0.0	5	6	1

過去のデータ		
TSB-106	TSB-110	SB-24
0.53	40.94	0.02
0.56		
8.03		0.83
0.07	0.04	0.83
0.07		
1.04		
1.04		
0.05		
0.03		
9.26	40.98	1.68

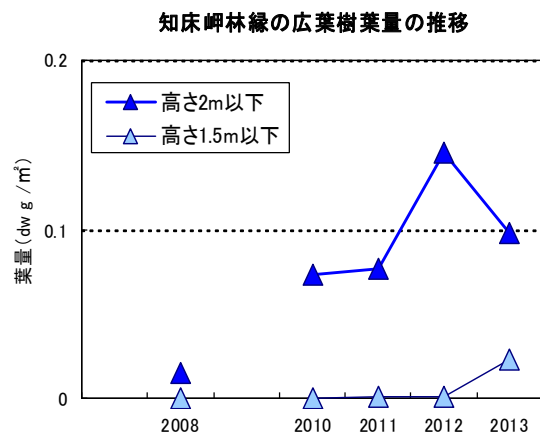
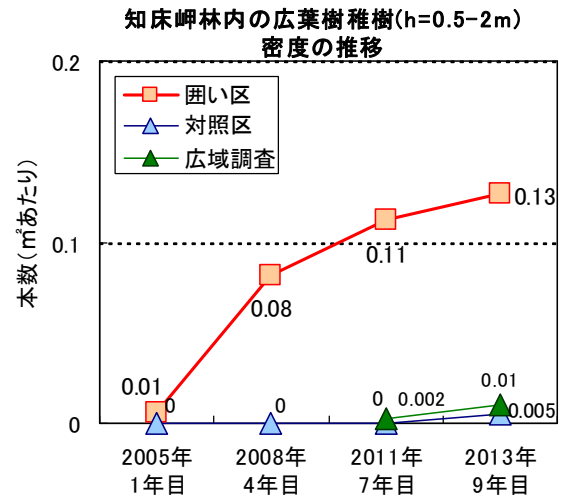
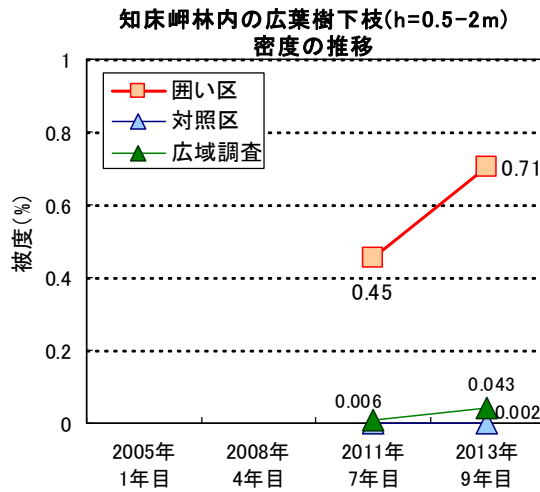
TSB-106	TSB-110	SB-24
0.02		55.83
4.28	0.08	
0.01		
0.09		11.25
		55.83

◆広葉樹稚樹類

種名	囲い区					対照区				
	2005	2008	2011	2013	UP	2005	2008	2011	2013	UP
エゾイタヤ	0.28	0.82	1.00	3.00	2.2	0.08	0.06	0.10	0.28	0.22
ミズナラ	0.06	0.08	0.06	0.06	-0.0	0.08	0.06	0.10	0.06	0.00
ナナカマド	0.28	0.10	0.82	1.02	0.9	0.08	0.08	0.10	0.28	0.20
ヤチダモ	0.08	0.28	0.46	1.26	1.0	0.08	---	0.06	0.06	0.06
ミヤマザクラ	0.02	0.02	0.02	---	-0.0	0.06	0.08	0.04	---	-0.08
アオダモ	0.02	---	---	0.02	0.0	0.04	---	---	---	0.00
シウリザクラ	0.04	0.24	0.44	0.10	-0.1	---	0.02	0.02	0.04	0.02
ハリギリ	0.04	0.08	0.22	0.66	0.6	0.02	0.04	0.06	0.06	0.02
ホオノキ	---	0.02	0.02	0.02	0.0	---	---	0.06	---	0.00
キハダ	---	0.20	0.20	0.04	-0.2	---	---	0.04	---	0.00
ダケカンバ	---	0.02	---	---	-0.0	---	---	0.02	---	0.00
イチイ	---	0.02	---	---	-0.0	---	---	0.02	---	0.00
ヤマグワ	---	0.02	0.20	1.00	1.0	---	0.02	0.04	---	-0.02
エゾヤマザクラ	---	---	0.02	0.22	0.2	---	0.08	0.10	0.08	0.00
オニグルミ	---	---	---	---	0.0	---	---	---	0.04	0.04
ハルニレ	---	---	---	---	0.0	---	---	---	0.04	0.04
キタコブシ										
ノリウツギ										
広葉樹稚樹合計	0.82	1.90	3.46	7.40	5.5	0.44	0.44	0.76	0.94	0.50

広域調査			出現頻度		
2011	2013	UP	2011	2013	UP
0.06	0.33	0.3	32	35	3
0.02	0.06	0.0	12	13	1
0.06	0.04	-0.0	13	16	3
0.03	0.08	0.0	19	19	0
0.01	0.02	0.0	4	6	2
0.01	0.01	-0.0	7	5	-2
0.02	0.02	0.0	7	8	1
0.01	0.01	0.0	4	5	1
0.03	0.02	-0.0	3	6	3
0.00	0.03	0.0	1	2	1
0.02	0.08	0.1	7	9	2
0.00		-0.0	1		-1
0.01	0.01	0.0	4	4	0
0.01	0.06	0.1	3	5	2
	0.00	0.0		1	1
0.00		-0.0	1		-1
0.30	0.78	0.5	118	134	16

過去のデータ		
TSB-106	TSB-110	SB-24
	0.01	
	0.01	
0.02		
	0.01	
0.02	2.21	
0.02	2.25	



- ・ 出現種数や多様度は全体的に増加傾向も見られるが、囲い区と対照区(柵外)での差は少なかった。
- ・ 優占している不嗜好種シラネワラビ・ゴンゲンスゲ・ミミコウモリなどは、囲い区・対照区・広域調査区にかかわらず、増加傾向が見られた。
- ・ 嗜好種の生育量はわずかだったが、合計被度は順調な増加傾向が見られた。対照区でも密度低下3年後となる2013年には明らかに確認数が増えている。
- ・ ササ類は部分的に見られるがほとんど回復はしていなかった。
- ・ 優占型指標種ではマイヅルソウが囲い区・対照区とも回復傾向が見られた。
- ・ 広葉樹稚樹類の合計被度は順調な増加傾向が見られ、嗜好種より数量が大きいいため、把握しやすいと思われた。ササ類が消失しているため、実生が発生しやすく、被度にその効果が現れやすくなっている。
- ・ 森林の天然更新を評価するための高さ50cm以上の稚樹は、囲い区では順調な増加傾向が見られた。対照区でも2013年には密度がわずかに上昇している。
- ・ ブラウジングライン内の下枝被度も、2011年からの調査であるが、回復傾向が見られる。林縁での葉量調査でも回復傾向が見られたが、調査ラインが固定されていないためデータが安定していない。今後の追跡が必要となっている。

●調査上の課題など

- 調査区のサイズが一定でないため(1辺が10m,5m,2m,1mの4種ある)、種数や多様度の比較が難しい。また、各植物の発見のしやすさや被度の判定のしやすさも異なり、安定した値として比較するには十分な反復数が必要となる。
- 過去の植生調査は、1990年代以前も含め5段階の優占度を用いており、量的な比較や推移の把握には利用しづらい。特に階級+(0.1%)から階級1(5%)、2(17.5%)と極端に数値が上がるため、平均値での比較も難しい。また中央値で代替しているため、どんなに被覆していても87.5%(階級5)となる。
- 群落の植物社会学的な把握としての調査は、群落の特徴を表すように設定されており、植物の全体的な分布量を表しているとはいいがたい(たとえばガンコウラン群落では全てガンコウランの階級が5の方形区が取られているが、実際に全面的にガンコウランが覆っているわけではない)。
- 植物の確認しやすさや被覆面積は、調査季節や調査時の環境の違いにも左右されるため、経年的な変化に異なる要素を与えることがある。これは同時期の調査反復を増やしても解消できない可能性がある。
- 草原植生は、風衝草原と初期の状態を除いて、合計被度が100%を越える状態であることが多く、常に種間の競争が生じている。採食圧とは異なる要素で種組成に変化が生じている。
- 林床植生では、林冠木の状態などが光環境として大きく影響しており、場合によっては採食圧とは異なる要素で種組成に変化が生じている(幌別の対照区など)。
- ライトランセクト調査などにより反復数を増やして、指標種の確認数や開花個体数のデータを取ることで、より評価しやすくすることが期待される。