

シカの植生モニタリング 手法とその課題

宇野 裕之

東京農工大学大学院農学研究院
農学部附属野生動物管理教育研究センター



2

アウトライン

1. 生態系への影響

～知床国立公園における事例

2. 森林植生に及ぼす影響把握

2-1. 植生指標 (Browsing Index) 調査

2-2. 下層植生衰退度 (SDR) 調査

2-3. 囲い柵を用いた標識調査 (個体識別)

3

Deer Overabundance

経済的な損失（農林業被害・交通事故等）
生態系に大きなインパクト



丹沢・三峰の植生保護柵



知床岬（撮影：岡田秀明氏）



シレトコスミレ



正木峠（柴田・日野2009）

4

各地の生態系に大きな影響

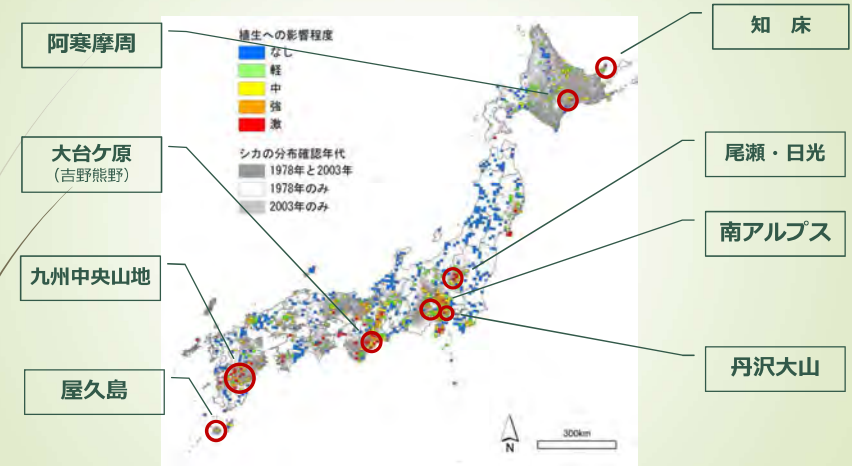


図1. シカ影響度マップ(2009-2010) (植生学会編)

5

知床国立公園（世界自然遺産）

1980～90年代
に増加

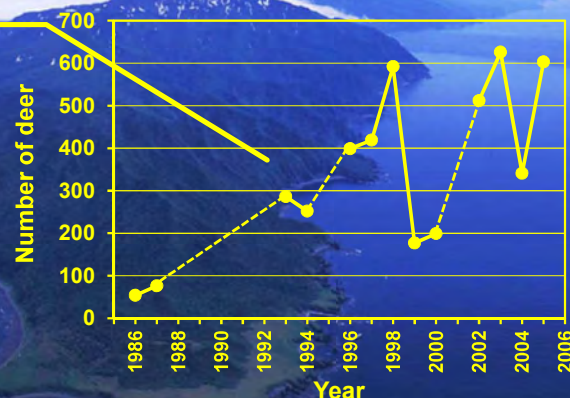
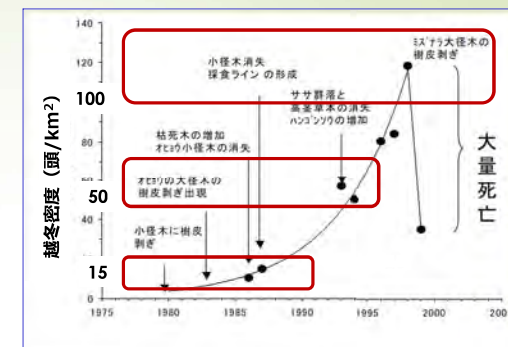


図2. 知床岬における越冬個体数の推移 Kaji et al. (2010)

6

知床岬の事例

- 密度 15頭/km²
～枯死木増加
～小径木消失
- 密度 50頭/km²
～高茎草本群落消失
～ササ群落消失, 不嗜好性植物増加
- 密度100頭/km²
～ミズナラ大径木枯死, 1999年大量死亡（個体群の崩壊）

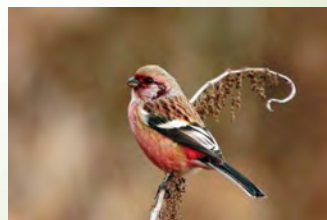


梶 (2003) を一部改変

7

知床岬の動物相

- 鳥類相の変化：エゾセンニュウ, アオジ
ベニマシコなどが確認されなくなった
(玉田 2007)
- 昆虫相の変化：地表性甲虫類の種数や種組成が
影響を受けている
(尾崎ほか 2013)



8

2. 森林植生に及ぼす影響把握

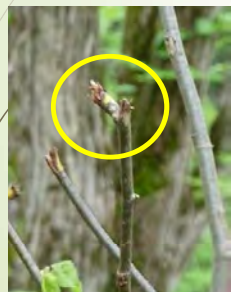
- 採食圧が一定レベルを超えると、植生が急速に衰退
～元の状態に戻すことは困難
- 生物多様性保全を図るため
～高密度になる前に密度の増加を把握
～適切な個体数管理
～植生への悪影響を抑制
- 広く分布する落葉広葉樹林（または針広混交林）
～シカの採食痕を用いた植生指標
～下層植生衰退度（広域評価に適する）

9

採食痕の見分け方 (1)

まず最初に現れる影響は？

～**枝葉・稚樹**の食痕が増加



シカの食痕
切口に樹皮残り**毛羽立つ**



撮影：明石信廣氏

ウダイカンバの**ウサギ**の
食痕
(切口が**鋭利**)



シカによる**幹折り**
(シナノキ)

10

採食痕の見分け方 (2)

ヤチネズミ類の食痕
歯型の幅が1-2mm
細かい



ウサギの食痕
歯型の幅が3-4mm
縦横に付く



11

採食痕の見分け方 (3)



シカによる剥皮痕
歯型は主に**垂直**方向
高さ**1.5～2m**以上

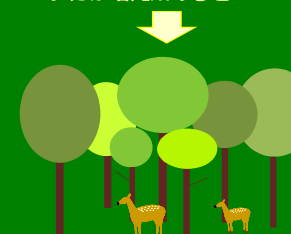


キハダ

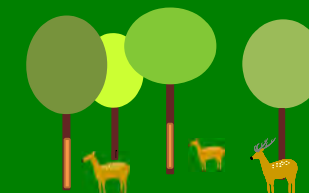
角とぎ痕 (スギ)



森林植生への影響



- ◆ 下枝や稚樹に影響が現れる
- ◆ 下枝の枝葉・稚樹の消失
～採食ライン **browsing line**
「もっと高密度になると・・・」



- ◆ 樹皮剥皮が顕著
ササ・林床植物の衰退

2-1. 植生指標調査

- 毎木調査（胸高直径 $\geq 1\text{cm}$ ）
～ 届く範囲（2m以下）の枝葉の有無，食痕の有無

- 稚樹調査（樹高50cm以上）
～ 本数，高さ，食痕の有無

- 林床植生（方形区）
～例えばササ・優占種
3種の被度

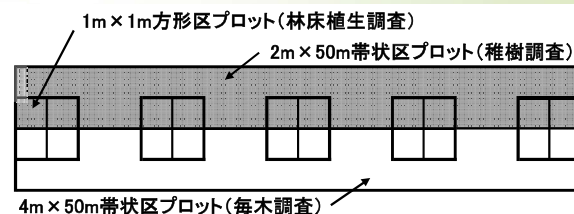


図3. プロット調査の例
(明石・宇野2012)

枝葉食痕率と密度指標の関係

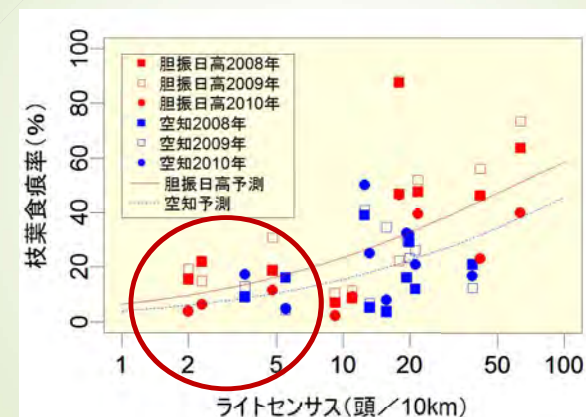


図4. ライトセンサスによる目撃頭数と枝葉食痕率の関係（明石・宇野 2012）

枝葉・稚樹食痕率が指標

	エゾシカが森林植生に及ぼす影響		
	小	中程度	大
枝葉食痕率	20%未満	20-40%	40%以上
稚樹食痕率	30%未満	30-50%	50%以上
稚樹・小径木の増加率	増加		減少
稚樹の樹高成長	プラス		マイナス
ライトセンサス (頭/10km)	10-20未満	10-20程度	20以上

北海道立総合研究機構・札幌市立大（2011）

北海道森林管理局が活用

- エゾシカの立木食害等が天然更新等に与える影響調査

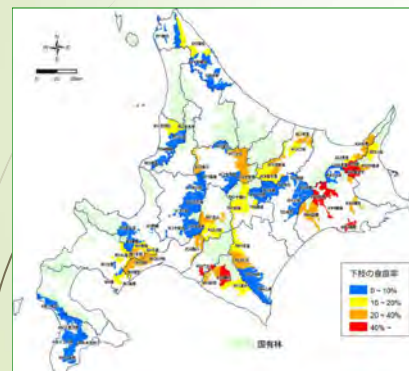


図5. エリア別の枝葉食痕率
[北海道森林管理局資料(2009-14年)]

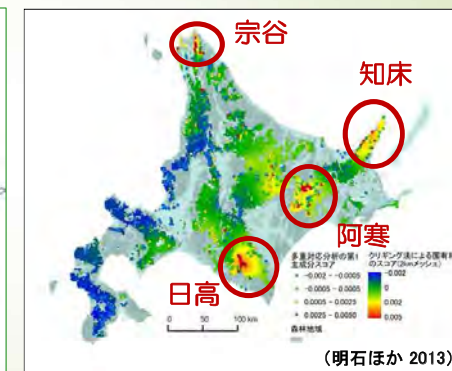


図6. チェックシートを用いた天然林への影響評価
(2011年に調査した1,371件のデータを用いた)

チェックシート方式

- 樹皮剥皮の有無
下枝（枝葉）の食痕
稚樹、ササの食痕
痕跡・目視などを記録
- ✓ 人工林の場合
～50本を目安に本数被害率
- 明石ほか（2013）

明石ほか (2013)

[illegible]

2-2. 下層植生衰退度

- 兵庫県で開発～落葉広葉樹林を対象
- Shrub-layer decline rank: **SDR** (Fujiki et al. 2010; 藤木 2012)

ランク	植被率	採食の有無
無被害	食痕が全く確認されない林分	
衰退度 0	75.5%以上	採食あり
衰退度 1	75.5%未満, 38%以上	採食あり
衰退度 2	38%未満, 18%以上	採食あり
衰退度 3	18%未満, 9%以上	採食あり
衰退度 4	9%未満	採食あり

* 植被率は被度力デゴリー (≥50%, 25-50%, 10-25%, 1-10%, <1%) の中央値

SDRのランク変化

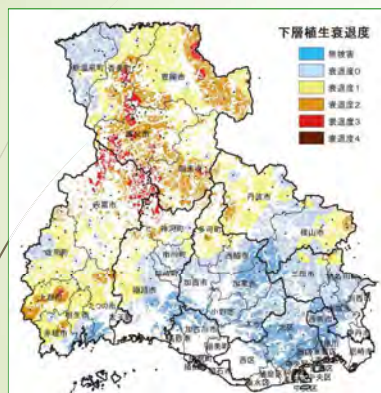


図7. 2014年時点におけるSDR別の落葉
広葉樹林の推定分布（藤木2015）

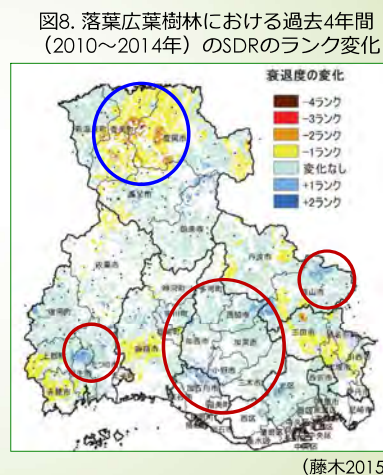
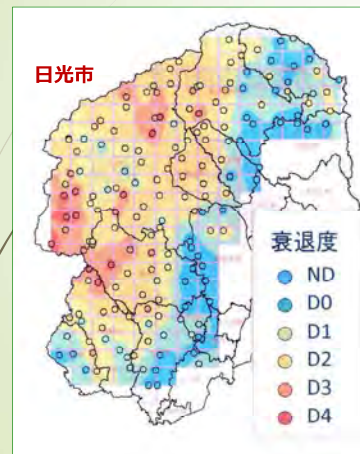


図8. 落葉広葉樹林における過去4年間
(2010～2014年)のSDRのランク変化

他県での応用例（栃木県）



- 高標高地域（北西部）
～衰退度大
- ミヤコザサの採食耐性大
～被度低下前に矮小化
- 東日本のササ類が優占する森林
～SDRを補正する必要
～背丈低下率？（宮下ほか）

図9. 栃木県の落葉広葉樹林帯におけるSDR分布図
(2017年度調査：宮下・丸山ほか 未発表資料)

2-3. 囲い柵を用いた標識調査

阿寒摩周国立公園での調査事例

- 推定生息密度： 27.1 ± 10.7 頭/km²
- 小径木から減少
～森林構造が変化
- ハルニレ・オヒョウ減少
～種組成が変化
- 林床：不嗜好性植物が増加
～ハンゴンソウなど



阿寒摩周国立公園の落葉広葉樹林

調査方法



- (1) 糞粒調査
～方形区 (1×1m) ×60個
糞粒密度 (粒/m²) を算出
- (2) 木本 (DBH≥1cm)
～10×20m, 標識付け
- (3) 稚樹
～5×20m, 標識付け
～生存の有無・樹高成長量
- (4) 林床植生
～2×2m (4分割)
～種別に被度, 草丈を測定
～ササ被度

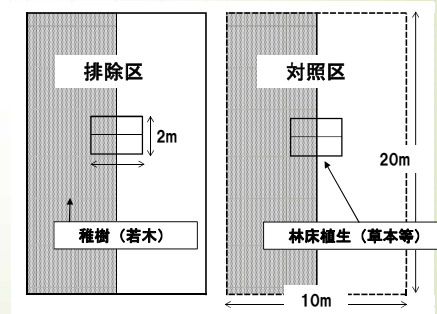


図10. 調査区の概要 (Uno et al. 2019)

シカの生息密度は低下

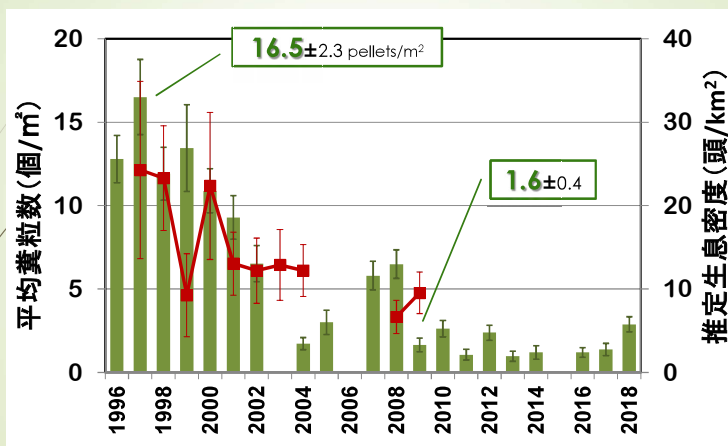


図11. 阿寒摩周国立公園における1996～2018年の糞粒密度 (平均値±SE, n=420) 及び航空機調査による推定密度の推移 (Uno et al. 2019を改変)。

針広混交林

落葉広葉樹林

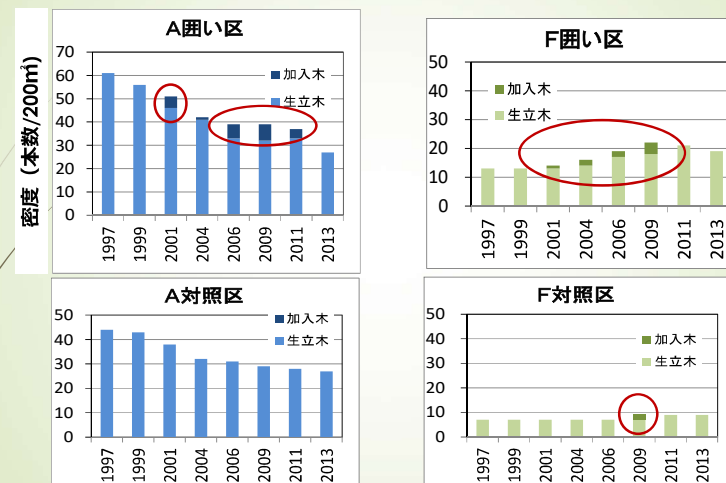


図12. 針広混交林 (A区), 広葉樹林 (F区) における樹木密度の推移 (宇野ほか未発表資料)

林床植生の変化

- 嗜好性植物：排除区で被度・高さ回復
対照区で高さ回復
～エンレイソウ属 など
- 不嗜好性植物：対照区で被度・高さ低下，消失
～ハンゴンソウ など

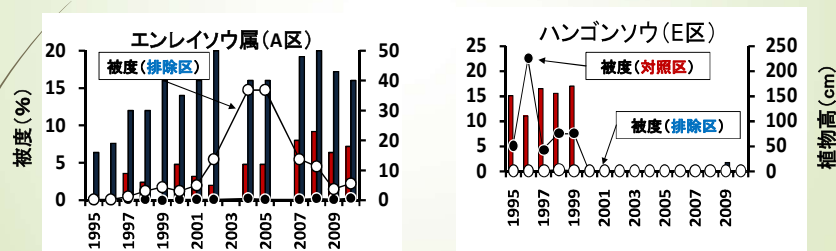


図13. 植物の被度及び植物高の推移 (稲富ほか2012)

(●)被度(対照区), (○)被度(排除区), ■植物高(対照区), ●植物高(排除区)

稚樹の生存に及ぼす影響

- 直接的・負の効果(摂食)
- 間接的・正の効果(ササ被度を減らす)

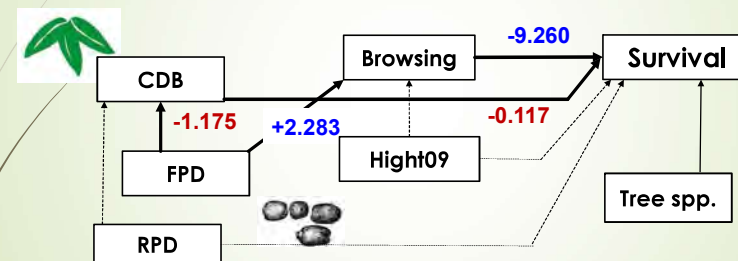


図14. 広葉樹の稚樹生存率に及ぼす要因(2009-2011年)。

Browsing: 摂食の有無, Height09: 2009年の樹高, CDB: クマイザサの被度, FPD: シカ糞粒密度, RPD: 相対光量子密度。

(Uno et al. 2019を改変)

稚樹生存率

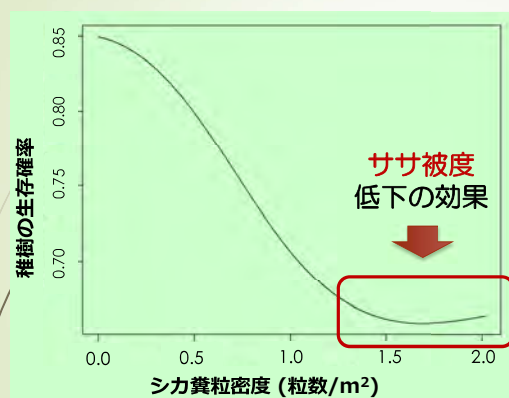


図15. シカ糞粒密度と稚樹の生存確率との関係。(Uno et al. 2019から作成)

0.0-1.5粒/m² 生存率低下
1.5-2.0粒/m² 若干の増加

直接効果 > 間接効果

0.65 - 0.85 (柵内外)
比較的高い生存率

植生は回復するのか？

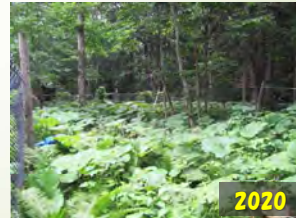
比較的高い
稚樹生存率

低密度を維持
より長期間の
モニタリングが必要

シカ個体数削減後、植生回復には時間がかかる？
(Tanentzap et al. 2009; 2012)

- ✓ 植物の成長率が遅い(消費量と比較)
- ✓ 嗜好種の種子供給源 seed sources の喪失
- ✓ シカ高密度化で異なる植生タイプが形成
- ✓ 低密度化におけるシカの選好的採食
- ✓ 非生物的条件の変化 など

定点撮影



まとめ

- 採食痕を用いた植生指標調査
 - ～低密度で**感度**が良い指標（**短期的**評価）
 - ～カモシカとニホンジカの識別は困難
 - ～食痕の**新旧**と採食される**時期**の情報が必要
- 下層植生衰退度
 - ～影響の**広域評価**（県レベル）に適する
 - ～管理対策の効果の**長期的**評価が可能
 - ～**ササ型林床**で補正する必要
- 囲い柵を用いた標識調査
 - ～生息密度の低下と**植生回復**状況を明らかにできる
 - ～調査労力、柵の**維持管理**コストが大きい
- 定点撮影 ～変化の見える化、内容の詳細は不明