

第 10 章

野生動物育成林整備における植生保護柵の効果検証

―柵内外における初期の植生変化―

藤木大介

要 点

- ・ 「野生動物育成林整備」で植生保護柵が設置された事業地のうち、柵内外の植生のモニタリングを柵設置後、複数年にわたって実施できた4事業地について、植生保護柵の設置効果を、事業地周辺のニホンジカの生息密度との関係と併せて考察した。
- ・ シカの採食等により下層植生の被度が顕著に低くなっている事業地では、一年間という短い期間にも関わらず、柵内において下層植生の被度や種数が増加することが示された。
- ・ シカ密度が高い事業地の柵外では、2年間という短い期間の間にも、下層植生の被度、種数ともに減少していることが示された。
- ・ シカの影響により森林植生が衰退している地域において植生保護柵を設置することは、植生を局所的に保全、回復させるうえでの効果が見込める。
- ・ 近年になってシカ密度が急増している地域では、予防的に植生保護柵の設置を進めることが望ましい。また、既にシカ密度が高く下層植生が顕著に衰退している地域においても、これ以上の回復ポテンシャルの低下を防ぐためにも、植生保護柵の設置を急ぐ必要がある。

key words: 種数 被度 目撃効率 植生保全対策

10-1. はじめに

近年、日本各地で過密度化したニホンジカ *Cervus nippon*（以下、シカ）の採食による、森林植生の衰退が顕著になってきており、森林の生物多様性や生態系機能の保全を目的としたシカ対策の必要性が増してきている（湯本・松田 2006；依光 2011）。兵庫県においても過密度化したシカの影響による落葉広葉樹林の下層植生の衰退が広域にわたって生じているうえ、その面積も急激に増加していることが報告されている（藤木 2012）。シカにより下層植生が衰退した落葉広葉樹林では、植物多様性の低下（石田・服部 2012）や土壌侵食の発生（内田ほか 2012）も報告されている。森林は日本の多くの地域の中で卓越した景観要素であることと、多くの動植物の生息場所であることから、シカの影響による森林植生の衰退は、地域の生物多様性の低下や生態系機能の低下に大きな影響を及ぼしている可能性が高く、早急な対策が必要とされる。

シカから森林植生を保全する上で最も抜本的な対策としては、積極的な捕獲によってシカの生息密度をコントロールする個体数管理が挙げられる（岸本ほか 2012）。このようなシカの個体数管理は主に農業被害の低減を目的に各地でなされているが、現在までに被害が許容可能なレベルまで生息密度の低減に成功した事例は国内ではほとんどない。個体数管理が実効性を上げるためには、必要捕獲頭数の正確な算出（岸本ほか 2012）、効率的な捕獲技術（阿部・坂田 2012）、捕獲体制の整備など今後改善・検討すべき点が数多くあるだろう。このような現状の中、シカの採食により森林植生が衰退している地域では、将来的な個体数管理の達成を見据えて、森林の生物多様性や生態系機能の回復ポテンシャルをできる限り保全する対策が、個体数管理の補完的手段として重要になってくる。

植生をフェンスで囲う植生保護柵は、設置面積が小面積に制限されるものの、シカが過密度化した地域において、植生を局所的に保全する上で有効な手段である。植生保護柵は比較的小面積であっても、低木種や草本種などの比較的小型の植物については一つの柵内で多数の個体を含むことができるため、個体群レベルでの保全が可能となる。森林内の植物種の大半は下層植生にプールされていることと、森林内におけるシカの採食は主に下層植生が対象になることを考えると、例え小面積であっても植生保護柵を設置することの植物多様性保全上の効果は小さくないと考えられる。また、植生保護柵内に多数の植物種個体群を保全できていれば、将来的にはその植生保護柵内の植物個体群を種子供給源として周辺樹林域の植物多様性を回復させることも可能となろう。以上のことから、植生保護柵の設置は、当座の局所的な植物群落の保全対策のみならず、地域の生物多様性や生態系機能の回復ポテンシャルの長期的な維持対策としても有効であると考えられる。

兵庫県では、2006年度より「県民緑税」を活用した「災害に強い森づくり」事業が進められている（兵庫県 2010）。災害に強い森づくり事業は、主に防災機能の向上を目的に各種の森林整備メニューが整備されている。その中の一つ、「野生動物育成林整備」では、野生動物による農業被害・森林生態系被害の軽減を目的に、森林と農地の緩衝帯（バッファゾーン）整備や植生保護柵の設置が実施されてきた。本報告では、「野生動物育成林整備」で植生保護柵が設置された事業地のうち、柵内外の植生のモニタリングを柵設置後、複数年にわたって実施できた4事業地について、植生保護柵の設置効果を、事業地周辺のシカ密度との関係と併せて考察した。

10-2. 調査地

野生動物育成林整備は2006年度から実施しており、2011年3月末までに21箇所645haが整備されている。このうち植生保護柵が設置された事業地は16箇所31基で総設置面積は3.77haとなっている。植生保護柵が主に設置されている植生は、コナラやアベマキなどの落葉広葉樹が優占する放棄里山林である。柵の標準的なサイズと形状は、高さ2m、ない面積1,000m²程度の円形もしくは楕円形の金属フェンスであるが、事業地の立地条件等によって、柵の直径や形状は異なる場合がある。また、一部の事業地では、金属フェンスの代わりに、化学繊維製のネットが使用されている。

植生保護柵が設置された事業地のうち、柵内外の植生のモニタリングを柵設置後、複数年にわたって実施できたのは、“波賀町原（宍粟市）”、“八鹿町八木（養父市）”、“赤穂市周世”、“加美区奥荒田（多可町）”の4事業地である。本報告では、以上の4事業地を調査地とした。

各事業地における柵の設置時期は、“波賀町原”と“赤穂市周世”、“八鹿町八木”では、平成2007年度の秋から3月にかけてであり、加美区奥荒田では2008年度の冬から3月にかけてである。

10-3. 調査方法

調査に先立ち、各事業地において、10m四方の調査プロットを植生保護柵内と柵に隣接した同一林分内にそれぞれ一基設置した。各事業地の調査プロットが設置された林分の概要については表10-1にまとめた。

表 10-1 調査林分の概要

事業地名	標高(m)	植生タイプ	林冠高(m)	シカが目撃効率の 過去4年間の平均値
赤穂市周世	73	アベマキ・コナラ林	7	1.9
加美区奥荒田	303	アカマツ林	14	1.4
八鹿町八木	156	アベマキ・コナラ林	18	3.2
波賀町原	726	コナラ林	20	4.1

植生調査は、柵設置後、植物の一成長期間(春~秋の着葉期間)が終了した柵設置翌年度の秋季(整備一年目)と、その翌年の秋季(整備二年目)に実施した(表2)。但し、“波賀町原”“八鹿町八木”の柵外については、翌々年の秋季(整備三年目)も植生調査を実施した。

植生調査ではまず階層の区分を目視によって行い、葉群の分布を区分の目安とした。階層は高木層、亜高木層、第一低木層、第二低木層、草本層の5層、または亜高木層を欠く4層とした。次に、階層毎に全維管束植物の出現種のリストを作成し、各出現種の被度(%)を記録した。被度の最小値は0.01%とした。

10-4. 解析方法

調査地を含む県内の放棄里山林におけるシカ密度と下層植生の被度の関係を示すために、梅田ほか(2012)が県内約30地点の里山放棄林で実施した植生調査データを利用した。梅田ほか(2012)の植生調査地点と今回の調査地周辺におけるシカの生息密度の指標データとしては、森林動物研究センターが毎年収集している銃猟時のシカが目撃効率データを用いた。兵庫県内の落葉広葉樹林のシカによる下層植生の衰退程度は、過去4年間のシカが目撃効率と関係性が強いことが示されている(岸本ほか2012)。そこで、各調査地における目撃効率は、各調査地が含まれる狩猟メッシュにおける過去4年間の目撃効率の平均値で示した。

森林内においてシカは口が届く範囲である地上高2m未満の範囲を主な採食空間としてい

る。このため本報告では、シカの採食空間に葉群が大きく重なる第2低木層と草本層のデータを使用した。各調査プロットについて第2低木層と草本層に出現した種の被度の合計値と種数をそれぞれ集計した。

10-5. 結 果

各調査地のシカ密度と下層植生の状況

シカを目撃効率と下層植生の被度の間には、明瞭な負の関係があった(図 10-1)。シカ密度と下層植生の被度の関係から、事業地は大きく3つのタイプに分けられた。第一のタイプは、シカ密度が高く、下層植生の被度が顕著に低いタイプ(八鹿町八木、波賀町原)。第2のタイプは、比較的シカ密度が低く、下層植生の被度も低いタイプ(加美区奥荒田)。第3のタイプは、比較的シカ密度が低く、下層植生の被度が高いタイプである(赤穂市周世)。

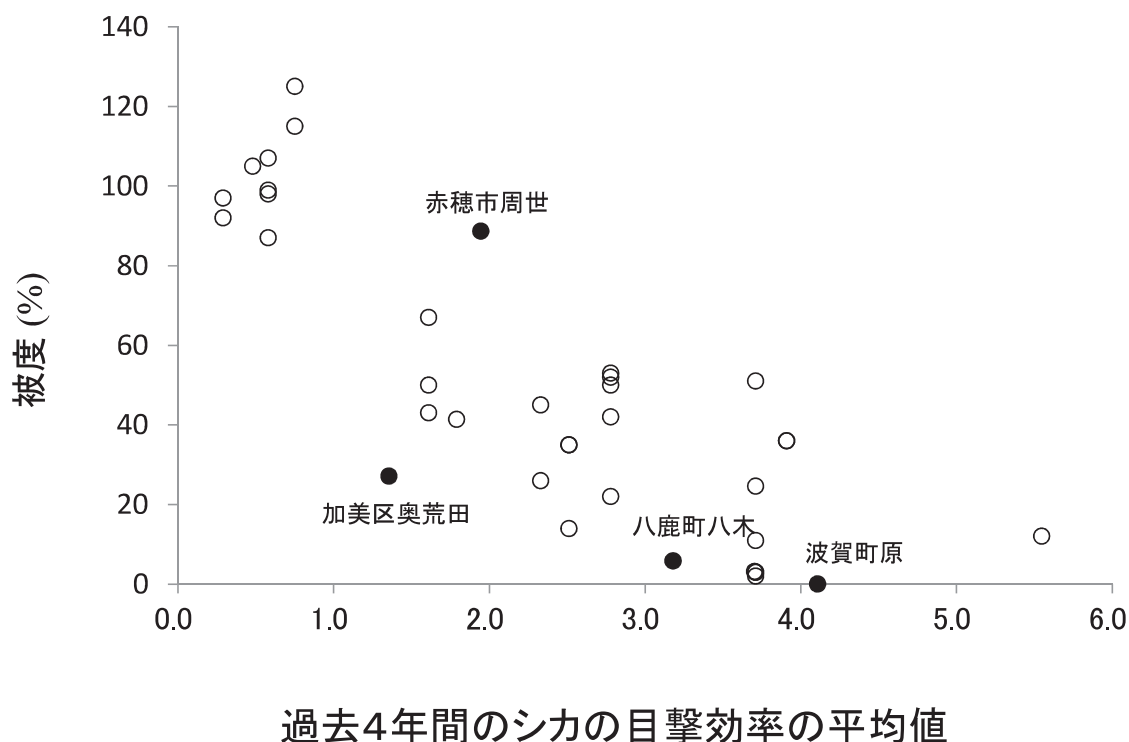


図 10-1 シカ目撃効率と下層植生の被度合計の関係

整備後の植生保護柵内の被度と種数の変化

下層植生の被度が小さいタイプの3事業地（加美区奥荒田・八鹿町八木・波賀町原）では、柵設置後、柵内の被度、種数ともに回復する傾向が認められた（図 10-2）。一方、下層植生の被度が高いタイプの事業地（赤穂市周世）では、種数、被度の変化に明瞭な傾向は認められなかった。

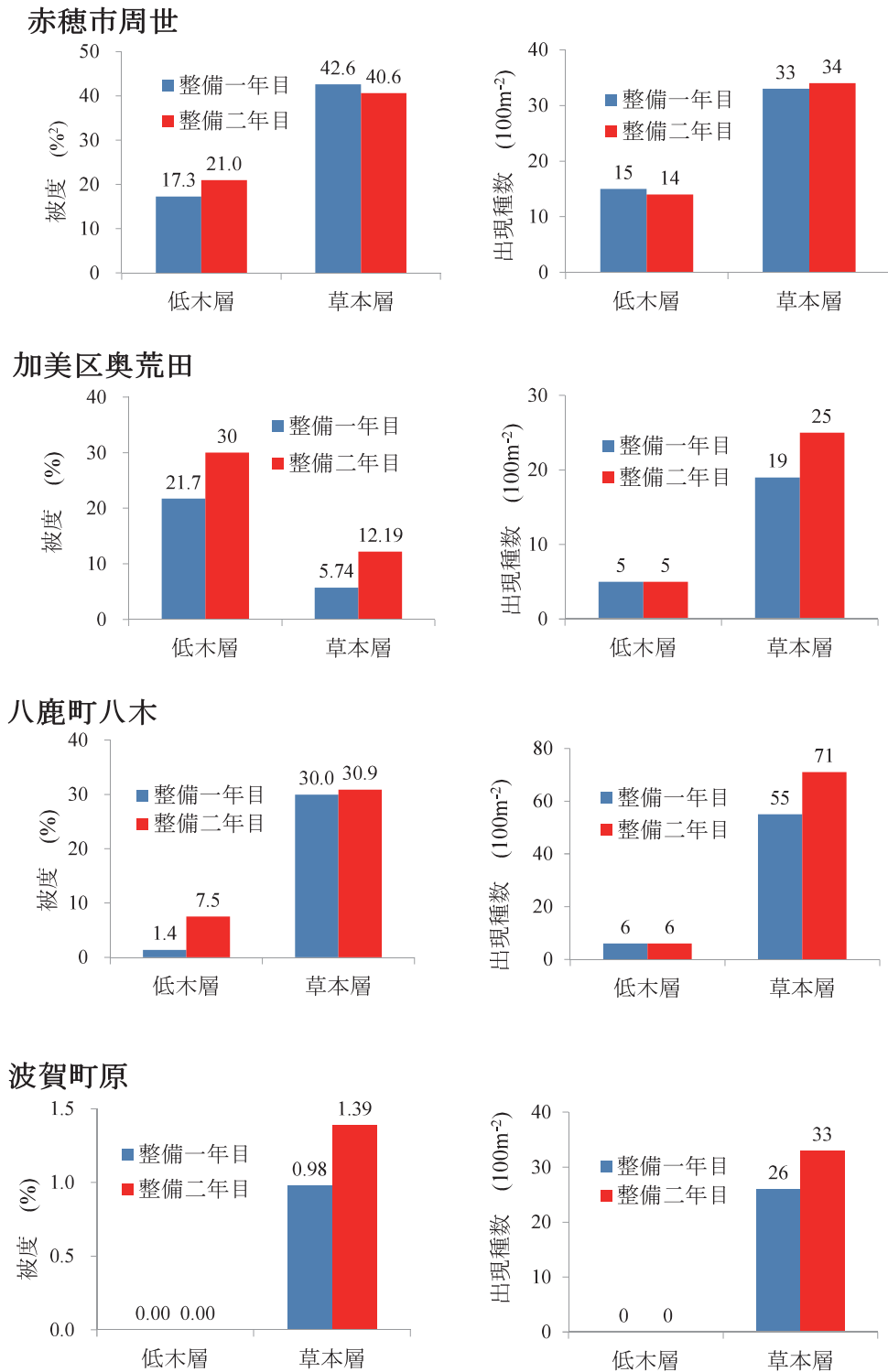
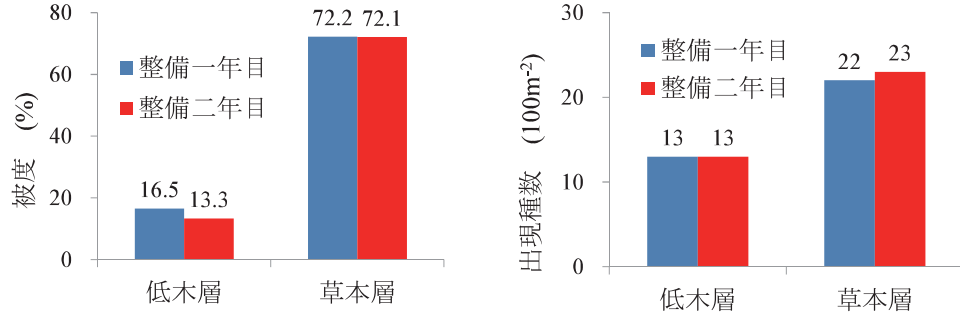


図 10-2 植生保護柵内における柵設置後の被度と種数の変化

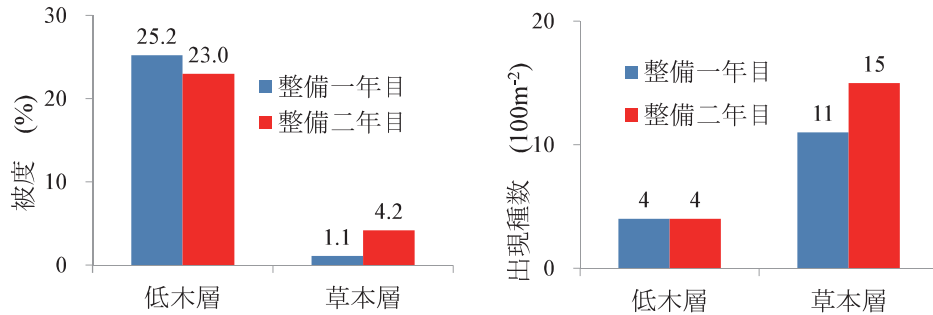
整備後の柵外の被度と種数の変化

シカ密度が比較的低い事業地（赤穂市周世・加美区奥荒田）の柵外では、種数、被度ともに減少する傾向は認められなかった（図 10-3）。一方、シカ密度が高い事業地（八鹿町八木・波賀町原）では、種数、被度ともに減少する傾向が明瞭であった。

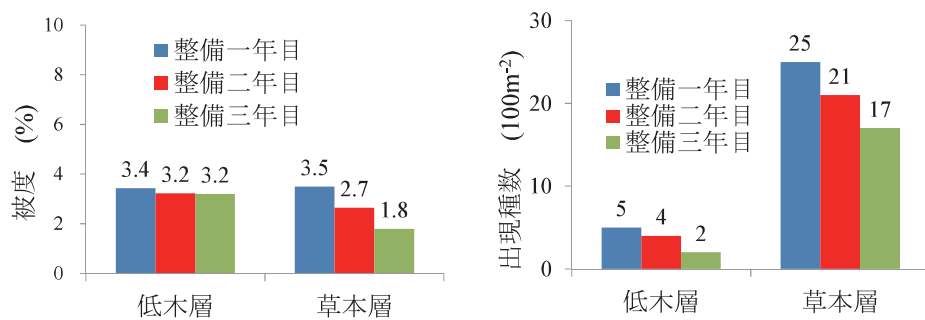
赤穂市周世



加美区奥荒田



八鹿町八木



波賀町原

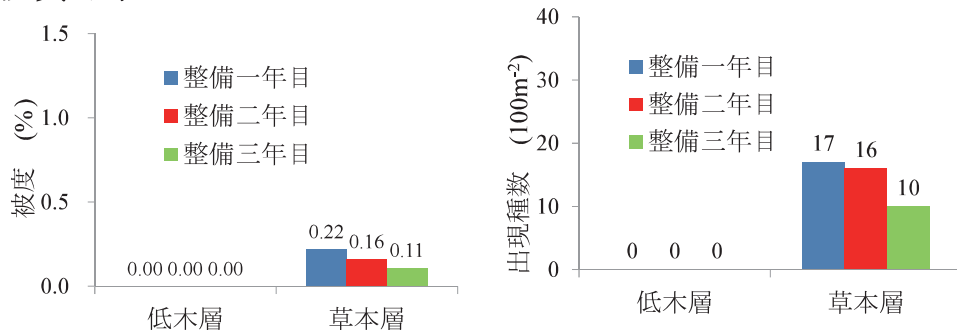


図 10-3 植生保護柵外における被度と種数の変化

10-6. 考 察

森林植生の保全を目的に森林内に植生保護柵を設置する取組みは、大台ヶ原や神奈川県丹沢山地などの各地で以前から実施されている（柴田・日野 2009; 田村 2011; 藤木・高柳 2011）。これらの先行地域において植生保護柵の設置後、柵内の植生が被度や種数ともに回復すること（田村 2007）、柵外では消失した希少植物が再出現することなどが報告されている（田村ほか 2005）。本調査において、シカ密度が低く下層植生の被度も高い事業地（赤穂市周世）では、植生保護柵設置の効果は認められなかった。一方で、シカの採食等により下層植生の被度が顕著に低くなっている3事業地（加美区奥荒田・八鹿町八木・波賀町原）では、一年間という短い期間にも関わらず、下層植生の被度や種数が増加することが示された。以上のことは、他府県の事例と同様、兵庫県内のシカの影響により森林植生が衰退している地域において植生保護柵を設置することは、植生を局所的に保全、回復させるうえでの効果が見込めることを示している。

シカ密度が高い2事業地（八鹿町八木・波賀町原）の柵外では、2年間という短い期間の間にも、下層植生の被度、種数ともに減少していることが示された。同様の結果は、兵庫県内の他地域からも報告されている（石田・服部 2012）。これらのことから、兵庫県内ではシカ密度が高い森林を中心に、シカの影響による下層植生の被度や種数の低下が年単位という急激なスピードで進んでいる可能性が高い。地域生態系保全技術としての植生保護柵の意義は、単に柵内の植生を保全することだけでなく、将来のシカ密度低減時には植生保護柵をシードソースとして、周辺森林域の植物多様性を回復させることにある。したがって、植生保護柵の設置はできるだけ種数の低下が進行する前段階で行うことが望ましいといえる。以上のことを考えると、現在、シカの影響による下層植生の衰退が顕著でない地域のうち、近年になってシカ密度が急増している地域では、予防的に植生保護柵の設置を進めることが望ましい。また、既にシカ密度が高く下層植生が顕著に衰退している地域においても、これ以上の回復ポテンシャルの低下を防ぐためにも、植生保護柵の設置を急ぐ必要がある。

最後に、神奈川県丹沢山地で実施された調査によると、設置後5年間の植生保護柵の破損率は4割強にも上るうえ、破損した植生保護柵の大半でシカの侵入が確認されていることが示されている（入野・田村 2002）。神奈川県では、年一回程度の見回りと補修作業を行うことで、柵の植生保全効果の実効性を担保している。以上のことから、植生保護柵の設置によって植生の保全を図るためには、設置後の維持管理のあり方について十分留意する必要がある。

引用文献

- 阿部豪・坂田宏志（2012） 囲いわなによるニホンジカ捕獲の効率化に向けた検討. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.2-16. 兵庫県森林動物研究センター.
- 藤木大介（2012） 兵庫県本州部の落葉広葉樹林における下層植生の衰退状況—2006年から

- 2010年にかけての変化―「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.17-31. 兵庫県森林動物研究センター.
- 藤木大介・高柳敦 (2011) 大規模防鹿柵を用いた森林生態系保全の取り組み～京大芦生研究林の事例. *Wildlife Forum* 15: 9-10.
- 兵庫県 (2010) 災害に強い森づくり事業検証報告書 2010. 兵庫県. 87pp.
- 入野彰夫・田村淳 (2002) 丹沢山地の特別保護地区における植生保護柵の設置実績と破損状況. *神奈川県自然環境保全センター自然情報* 1: 29-32.
- 石田弘明・服部保 (2012) ニホンジカの過採食が暖温帯夏緑二次林の種多様性に与える影響. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.32-48. 兵庫県森林動物研究センター.
- 岸本康誉・藤木大介・坂田宏志 (2012) 森林生態系保全を目的とした広域モニタリングによるニホンジカの密度管理手法の提案. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.92-104. 兵庫県森林動物研究センター.
- 柴田叡弑・日野輝明 (2009) 大台ヶ原の自然史 森の中のシカをめぐる生物間相互作用. 東海大学出版会. 300pp.
- 田村淳 (2007) ニホンジカの採食を受けてきた冷温帯自然林における採食圧排除後 10年間の下層植生の変化. *森林立地* 49: 103-110.
- 田村淳 (2011) 植生保護柵の効果と影響の整理―丹沢の事例―. *森林科学* 61: 17-20.
- 田村淳・入野彰夫・山根正伸・勝山輝男 (2005) 丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果. *保全生態学研究* 10: 11-17.
- 内田圭・藤木大介・岸本康誉 (2012) 兵庫県本州部の落葉広葉樹林におけるニホンジカによる土壌侵食被害の現状. 「兵庫県におけるニホンジカによる森林生態系被害の把握と保全技術」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 4号, pp.71-90. 兵庫県森林動物研究センター.
- 梅田浩尚・藤木大介・岸本康誉・室山泰之 (2012) 兵庫県但馬地方のコナラ林とスギ人工林におけるニホンジカの生息密度勾配に伴う植物種数の変化パターン. *森林応用研究* 21: 印刷中.
- 湯本貴和・松田裕之 (2006) 世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学. 文一総合出版. 212pp.
- 依光良三 (2011) シカと日本の森林. 築地書店, 226pp.