

根拠資料: シカの著しい増加、新しい生息地への拡大の影響の整理

1. 生態系への影響（植生、植物への影響）

1.1 森林

1.1.1 剥皮による高木（林冠木）の枯死

- 丹沢では、ウラジロモミやマユミ、カエデ類、アオダモなどの樹木の樹皮剥ぎによる枯死や腐朽が生じた（木平ほか 2012）。
- 奥多摩地域では樹皮はぎを受けやすい一部の樹種、オヒョウ、ナツツバキといった種が減少した（大橋ほか 2007）。
- 山梨県の落葉広葉樹林では、積雪が深く、小径木の木であるほど、シカが低密度であっても剥皮が生じた。一方で、大径木の場合はシカが高密度の場合に剥皮被害が発生した(Iijima and Nagaike 2015)。
- 北海道の洞爺湖中島および知床岬でエゾシカの影響を調べた例では、初期には小径木の樹皮剥ぎや（シカが好む樹種の）幼樹の消失が生じ、さらに密度が高まると最終的にはササ群落が消失し、それまで剥皮を受けていなかった大径木まで剥皮されるようになった（梶 2003, 梶他編著 2006）。
- 大台ヶ原において、トウヒ、ヒメシャラ、リョウブ、ガマズミ等が深刻な剥皮被害を受けており、特に小径のウラジロモミは剥皮によってすぐに枯死に至った。（1990年代の）過去5年間でウラジロモミとガマズミの枯死率は一貫して増加しており、また森林全体の更新率が低下していた（Akashi and Nakashizuka 1999）。
- 大台ヶ原山および大峰山系ではウラジロモミ、シラビソ、コメツガといった上層の針葉樹がシカの剥皮により枯死し、ギャップ化によって林床のミヤコザサが増加した。ミヤコザサはシカの重要な餌資源であるため、これがシカの個体数増加をもたらし、さらなる針葉樹林の衰退を引き起こした（Yokoyama *et al.* 2001）。
- 埼玉県秩父市（大山沢）の溪畔林では、直径約 5cm 以上の樹木のうち 4 割程度にシカに剥皮された痕跡があり、それらのうち 1 割程度が 2008 年以降に枯死した（環境省 2020）。

1.1.2 稚樹の減少による更新阻害

- 奥多摩地域で、1980-1985 年と 1999-2004 年に、7 つの植生タイプで調査を行ったところ、森林群落では低木層の植被率が減少する傾向がみられた。実生や稚樹が採食されることで、林冠木の更新が阻害され、個体群の維持が困難となる可能性がある（大橋ほか 2007）
- 屋久島では、ヤクシカの採食の影響が生じやすい樹種の稚樹や実生については、採食圧

と物理的な攪乱により影響を受けている (Tsujino & Yumoto 2004)。高木の稚樹は嗜好性、不嗜好性にかかわらず、ヤクシカの採食による直接的または間接的な影響によって、時間と共に死亡率が増加していた (Koda 2008)。

- 全国各地の森林で 2000 年代前半から継続して毎木調査を行っている環境省のモニタリングサイト 1000 森林・草原調査によると、シカの増加による生態系への影響が確認されているサイトの多くでは、嗜好性樹種の個体数の減少傾向が認められた。これらのサイトではその他と比べて、統計的に有意ではないものの樹木全体の新規加入率が低く、一方で樹木の幹の成長による地上部現存量の増加速度は有意に大きい傾向を示した (環境省 2025)。

1.1.3 下層の低木・草本植物の減少、被度低下 (ディアラインの形成)

- 宮崎県綾町の照葉樹林では、階層構造別にみると低木層と草本層 (アリドオシ、ホルトノキ、ハナミョウガ等) の平均植被率が大きく減少し、また全階層と第 2 低木層において照葉樹林構成種数の平均値が大きく減少した。(服部ほか 2010)
- 屋久島ではシカが高密度に生息する二次林で第 2 低木層 (高さ 2m 以下) の植被率および種多様性は低密度な二次林と比べて大きく低下した (石田ほか 2012)。
- 奥多摩地域において、1980-1985 年と 1999-2004 年に、7 つの植生タイプで調査を行ったところ、すべてのタイプで草本層の植被率と植生高のいずれか、またはその両方が低下していた。さらに森林群落では低木層の植被率が減少する傾向がみられた (大橋ほか 2007)。
- 秩父山地においてはシカの採食による森林への様々な影響が見られる。埼玉県秩父市中津川の溪畔林の林床植生の植被率は、1983 年には 90% 程度であったが 2004 年にはわずか 3% にまで減少した (崎尾ほか 2013)。
- 丹沢山地では、1975 年以降シカ個体群による持続的な高い採食圧や踏圧によって餌植物とくにスズタケが広域的に退行した (古林・山根 1997)。
- 奥日光千手ヶ原では、1990 年代前半にシカの高密度化にともなって林床のササ類が消失した (吉川ほか 2014)。
- 九州南部の三方山では 1980 年から 2003 年にかけてニホンジカの草食により下層植生が劣化・消失した (Abe et al. 2024)。
- 大台ヶ原ではシカの影響でミヤコザサの小型化とそのバイオマスの減少が生じた (Yokoyama & Shibata 1998)。

1.1.4 伐採跡地の更新阻害

- 兵庫県の暖温帯落葉広葉樹二次林域における間伐遅れヒノキ伐採跡地を植栽せずに放棄した区画において比較的シカの採食圧が低かった伐採跡地では、13 年後にタラノキなどの先駆性落葉低木林が成立した一方、採食圧が高かった伐採跡地では樹木の更新は皆無であった。(藤木 2024)。

1.1.5 不嗜好性植物や採食耐性植物の増加

- 丹沢では草本やスズタケ等の減少後、フタリシズカやマルバダケブキなどの不嗜好性植物やイネ科などの採食耐性植物の増加が見られた（木平ほか 2012, 田村 2013）。また柵内・柵外を比較した実験でも、柵外で不嗜好性植物の優占度が高くなり、シカの影響を排除した場合、不嗜好性植物の増加が抑えられることを示した（田村ほか 2013）。
- 奥日光千手ヶ原では、1990 年代前半にシカの高密度化にともなって林床のササ類が消失しており、2011 年には不嗜好植物であるシロヨメナ、マルバダケブキ、採食体制のあるヒメスゲのいずれかが林床で優占していた。これら 3 種は過去の植生調査記録では森林群落に出現しておらず、ササ消失後に侵入し急速に拡大したものと推測された（吉川他 2014）。
- 知床では、嗜好性樹種（ミズナラ、ハルニレ、ノリウツギ）の剥皮による枯死やクマイザサの消失、ハンゴンソウ、ミミコウモリといった不嗜好性植物の増加が見られた（常田ほか 2004）

1.1.6 外来種（外来樹木）の増加

- 奈良県の春日山原始林では、シカの影響が大きく、森林更新の阻害、種組成及び構造の単純化（生物多様性の劣化）、土壌流亡に加えて、不嗜好性のナギ（国内外来種）、ナンキンハゼ（外来種）が在来種のイチイガシ等を抑えて拡大していることが報告されている（前迫 2015, 2022）。
- 兵庫県のシカの生息密度が比較的高い場所（17.2 および 31.0 頭/km²）にある夏緑二次林や人工林の伐採跡地では、競合する嗜好性の高い先駆樹種がシカに採食されることで、ナンキンハゼやニワウルシといった不嗜好性の外来樹種の林分が成立している（石田 2014, 2017）。

1.1.7 高木（ブナ）の生育不良

- 九州南部の三方山では 1980 年から 2003 年にかけてニホンジカの草食により下層植生が劣化・消失した。ブナ 12 本を調査したところ、露出根高（露出した根の表面から土壌表面までの垂直方向の長さ）が高いブナでは、葉の生産量と幹の基底面積増加率の相対成長率が低いことが観察された。下層植生の劣化後の土壌侵食がブナの成長を抑制したことを示唆した（Abe *et al.* 2024）。

1.1.8 炭素蓄積量の減少

- シカの採食圧によって健全な林分から、不嗜好性低木（アセビ）の優占する林分や、後継樹のないギャップ地に森林の構造が変化することで、リター等の植物遺体、有機物の流亡を介して、森林の炭素貯留総量が最大 49%減少した。将来の気候変動を緩和させるためにもシカの対策が重要である（Abe *et al.* 2024）。

1.1.9 開花・結実する草本植物の減少

- 日本の山間部にある温帯落葉樹林の上下斜面にわたって、シカ排除が下層植生に及ぼす影響を調査した。各地形に 3 組ずつ、6 組の排除区と対照区を設定した。2009 年から 2016 年にかけての植生と植物構造（被度、高さ）、種構成、開花・結実種数、シカ被害による植物種の変化を評価した。調査期間中、植生被覆率および開花・結実する植物種の数、排除区で増加しており、このサイトでは、草本層の種が開花・結実段階に達するのをシカの採食が妨げていることが示された（Fukamachi *et al.* 2023）。
- 岩手県と秋田県のオオバナノエンレイソウを対象に 2013-2022 年の個体群の変化に基づき、シカの影響を検証した。近年シカが急増している岩手県内の 2 つの個体群では主にシカによる被食率の上昇が見られ、被食を受けた開花個体の半数以上は翌年に非開花の生育段階へと後退した。2019 年以降は岩手県内の両個体群で非開花の割合が顕著に上昇し、2019 年以降は実生がほとんど観察出来なかった（真崎・富松 2024）。

1.2 草原

- 知床岬の海岸草原では、2000 年代には台地上に発達していたエゾキスゲ、オニシモツケ、オオヨモギ群落が消滅し、風衝地のガンコウラン群落の衰退と隣接するエゾネギ（不嗜好性）群落の拡大、トウゲブキ（不嗜好性）、オオバコ（耐踏圧）群落の拡大、外来種アメリカオニアザミの分布が拡大した（常田ほか 2004）。また、2010 年前後には、既にエゾシカの影響を強く受けた種組成となっており、抵抗性種や耐性種が優占するイネ科中心の群落（＝偏向遷移群落）が多くを占めていた（田崎ほか 2014）。
- 秩父多摩甲斐、八ヶ岳、南アルプス地域の山地帯・亜高山帯草原では、シカの影響が強くなるにしたがって、中型から大型草本の減少、裸地の形成を経て、グラミノイド類を中心とした小型の草本種、木本種の増加が起きることが分かった（大津ほか 2011）。
- 本州中部の八ヶ岳・中信高原国定公園内に含まれる霧ヶ峰の草原内では、シカによるキスゲ類（ニッコウキスゲ（ゼンテイカ）とユウスゲ）の被食が発生しており、花茎の平均被食率は 57.4%であったが、被食率が 80%以上の地域も見られた。こうした被食圧の地域差は、シカが人の集中利用地域を忌避してキスゲ類を採食したことにより生じた可能性が考えられた（尾関・岸本 2009）。
- 伊吹山山頂部の草原では、2008 年頃から嗜好性の高い植物（ニッコウキスゲ、オオバギボウシ、シシウド等）がシカの採食対象となっていたが、2014 年の調査時には、段階的に、中間種（嗜好種と不嗜好種との間の種）も採食対象となり背丈が低くなり、中間種が食べられて不嗜好種のみで構成され、さらに、掘り返しなどの裸地に不嗜好種が侵入し、純群落（アカソ群落やフジテンニンソウ群落）を形成していることが観察された。これらの結果、山頂全域において、かつてない規模の群落構成種の変化が生じている（米原市教育委員会 2016）。

1.3 湿原

- 釧路湿原では、矮性低木およびコケ植物の被度はエゾシカによる影響の大きい方形区で顕著に低下した。他方、多年生グラミノイドの被度は相対的に低下しにくいなど、エゾシカによる踏圧への耐性は生活形によって異なることが推測された。また、一年生草本のホシクサ属植物が、エゾシカの踏圧・攪乱により形成された裸地に侵入し、エゾシカによる影響の大きい方形区で増加した。泥炭地に発達する湿原は、採食だけでなく踏圧や掘り返しなどの物理的攪乱に対して脆弱であり、攪乱を受けた場合、その回復には長い年月を要すると考えられた（村松・富士田 2015）。なお、高層湿原と低層湿原では採食された頻度や開花・結実への影響は、湿地林や広葉樹林よりも小さかった。一方で高層湿原ではシカ道の密度が増加しており、踏圧や土壌環境への影響、裸地化の影響評価が今後の課題とされた。また低層湿原では湿地林と比べシカの利用頻度が低く、植物個体への採食圧が低かったことが原因と考えられた（稲富ほか 2018）。
- 雨竜沼湿原では、2015 年頃からエゾシカの侵入しており、2017 年及び 2018 年の結実期に主要な高茎草本 3 種の花茎に対する被食状況を調査したところ、ゼンテイカの 99%、ナガボノワレモコウとコバギボウシの 57~ 91%が被食されていた。花茎への強度の被食は個体数の減少だけでなく、植生を変化させる可能性がある（島村ほか 2019）。
- サロベツ湿原でエゾシカによる踏みつけは湿原植物の成長を衰退させている。空中写真の判読から、シカ道の総延長は 2000 年の 4.5km から 2009 年の 115.5km まで急増し、ゼンテイカなどが選択的に採食されていた（村松 2014）。
- 尾瀬ヶ原の湿原植生でシカが増加した影響を調べるため 1960 年代と 2010 年代の 190 年代に得られた群集・群落と種組成、生活形組成を 2010 年代のそれらと比較したところ、シカの生息密度の増加は高層湿原や中間湿原の群落よりも低層湿原や林縁低木林、河畔林に対してより強い影響を及ぼし、構成種の半数近くが入れ替わった可能性があり、湿原植生そのものよりも周辺の森林群落で先行して影響が深刻化し始めると考えられる。尾瀬ヶ原では既に種組成そのものに不可逆的な影響を与えるレベルにまで増大している。また高層湿原では、泥炭層が破壊された立地に多いサギスゲやミヤマイヌノハナヒゲが増加しており、シカの踏圧による攪乱がこれらの種の侵入を招いている可能性がある（吉川ほか 2021）。
- 岐阜県高山市の中山峠湿原では、シカによる地上部の採食、およびシカとイノシシが湿原を掘り返しによってミズバショウの減少が生じていた（安藤ほか 2014）。

1.4 高山

- 北岳（標高 3193m）を含む白峰三山や仙丈ヶ岳などにより構成される南アルプス北部では、かつてシカは生息しておらず、1996 年頃からシカの植生への影響が見られ始めた。植生の変質や土壌の流出など、摂食や踏圧の影響が甚大な場所もある（長池 2017）。シ

カの増加にともない高山植生が食害され、シナノキンバイ、ミヤマシシウド、クロユリといった高茎草本のお花畑が衰退し、マルバダケブキが優占する単調な群落に遷移した。なお、仙丈ヶ岳では、シカ防除柵設置による高山植生の回復効果が現れている（渡邊ほか 2012）。また南アルプスでは仙丈ヶ岳に限らず、塩見岳、三伏峠、荒川岳などではスケールの大きなお花畑に壊滅的な被害が出ている（白鳥ほか 2024）。環境省が 2009 年からモニタリングしている北岳南東斜面のお花畑でも 2024 年の調査時にはキタダケソウにシカの採食痕跡が確認された（環境省生物多様性センター 未発表）。今後、絶滅のおそれのある高山植物への影響も懸念される。

- 北海道の夕張岳で 2010 年から 2011 年に実施されたカメラトラップ調査の結果によると、ニホンジカはすでに高山帯を夏の採餌地として利用しており、夕張岳固有のエゾコウボウへの食害が確認されている（杉浦ほか 2014）。

1.5 <植生全般> 希少な植物、特に中大型の広葉草本類、シダ植物の消失

- シカの増加の影響のひとつに草本植物種の絶滅リスクの増加がある。日光白根山のシラネアオイ群落はシカの摂食によってお花畑の他の植物とともに、ほぼ消失した。宮崎県霧島神宮の神域である御池・小池の照葉樹林内のキリシマイワヘゴ群落はキュウシュウジカの摂食によって消失した。屋久島の小杉谷はヤクスギの林床には、屋久島固有種（ヤクシマタニイヌワラビ、ヤクイヌワラビ）、日本には屋久島にのみ生育する種（アオイガワラビ、シマヤワラシダ）が少なくなかったが、ヤクシカの摂食を受けて消失した。このような事態は日本各地で起きている。今やシカが高密度化している地域では、シカの摂食は多くの草本植物にとって、森林伐採や園芸用の乱獲よりも深刻な脅威となっている（矢原 2006）。
- 秩父多摩甲斐国立公園内では、1990 年代後半からニホンジカによる植生への影響が報告されはじめ、その後 10 年間で影響が急激に拡大・深刻化している。この地域内の 198 地点で 1970-1985 年と 1999-2012 年の植生調査を比較した結果から増減傾向を評価して RDB 掲載の絶滅危惧種であるか、シカ高密度地域での減少種であるか否かによって 4 つのグループ分けを行った（表 1）。群落型ごとの比較から、グループ A,B（シカの高密度地域での減少種）に属す種の占有率が高い群落が保全危急性の高い植生と言えた。具体的には亜高山帯～山地帯の草原や広葉高茎草本型のブナ林、シオジ林といった植生が該当した（大橋他 2014）。

表 1 グループ A-D の区分と代表的な植物種

	RDB 掲載種	RDB 非掲載種
シカ高密度地域での減少種	グループ A: シラネワ ラビ・レンゲショウ マ・ミヤマエンレイソ ウ・レンゲツツジなど (計 43 種)	グループ B: オクモミ ジハグマ・コヨウラク ツツジ・オヒョウ・ス ズタケなど (計 110 種)
その他	グループ C: バイカオ ウレン・オサバグサ・ タニギキョウ・マルバ ダケブキなど (計 147 種)	グループ D: コメツ ガ・アセビ・ダケカン バ・ヤマスカボ・ミヤ マクマザサなど (計 398 種)

- 温帯域以上の太平洋側の自然植生の 60%以上がシカの分布と重なっており、つまりその範囲が深刻なシカ増加の影響のリスクに直面していると解釈できる。さらに気候変動に伴って越冬範囲の拡大、豪雪地域への分布の拡大が進むと、植生への影響の深刻化、自然植生地域における生物多様性の劣化が懸念される (Ohashi 2022)。
- 丹沢山地冷温帯の 3 タイプ (オオモミジガサ・ブナ群集、ヤマボウシ・ブナ群集、イワボタン・シオジ群集) の植物群落に設置した植生保護柵 (25 基) 内で設置後 4 年後に植物相を調査したところ 334 種の維管束植物を確認した。その中には神奈川県の新発見種、絶滅危惧種等 12 種および県新発見種 1 種が含まれていた。これらのうち 5 種、すなわちノビネチドリ、オオモミジガサ、クルマバツクバネソウ、オオキヌタソウ、シラネワラビはシカの影響が小さかった時代に記録されたがその後シカの影響の大きな時代、および現在の柵外でも未確認の種であった (田村他 2005)。

2. 生態系への影響（動物その他への影響）

2.1 森林

2.1.1 特定の植物を利用している昆虫類の減少

- ササを寄宿主植物とするヒメキマダラヒカゲ、ヤマキマダラヒカゲや、ヒメノガリヤスを食べるツマジロウラジャノメなどのチョウの減少。裸地化や草原化による地表面の乾燥化による地表性オサムシ類相の変化や、トウカイコルリクワガタへの影響。不嗜好性植物であるタンザワイケマの増加によるホソリンゴカミキリ等の増加（木平ほか 2012）。
- シカ柵内の訪花昆虫相はシカ柵外に比べて多様であり、シカ柵の設置は半自然草原における開花植物およびマルハナバチやチョウといった訪花昆虫相の保全に寄与する（Nakamura *et al.* 2020）。

2.1.2 訪花昆虫の減少および植物の繁殖成功度（結果率）の減少

- 希少植物ナツエビネへのマルハナバチの訪花頻度はシカの採食によって衰退し、夏期の開花量が少ない森林で低く、また繁殖成功度も低下した（Sakata *et al.* 2014）。
- 芦生および丹沢でシカの影響により下層植生が衰退した森林では、草本植物の開花総量（特に秋開花の植物）の減少によってマルハナバチの訪花頻度が群落レベルで低下し、ツツジやニシキウツギ等木本植物の繁殖（結果率）にも間接的な悪影響を与える（Sakata & Yamasaki 2015）。

2.1.3 林床を住处とする小型哺乳類（アカネズミ）の減少

- 対馬でシカの多い場所は堆積リター量が少なく、アカネズミの密度は減少した（Suda *et al.* 2003）。
- 丹沢山地において、小型哺乳類の種数（種多様性）はシカ密度の増大し、林床植生の生育状況が悪化するにしたがって、減少する傾向が顕著に認められる（木平ほか 2012）。

2.1.4 餌資源や生育地の競合する哺乳類の減少

- 日光国立公園でカモシカはシカを避けるように急傾斜地や道路の近くに生息しており、シカとの競争によって深刻な衰退過程にある（Nowicki & Koganezawa 2021）。
- 足尾では、カモシカはシカとの遭遇を避けて行動しているのに対して、シカはカモシカを無視する傾向があった。カモシカの衰退傾向は、両種の行動上の相互作用が関係している可能性が大きい（Nowicki & Koganezawa 2022）。
- カモシカは空間的・時間的にすみ分けを行ってシカとの干渉を最小化しているが、シカの密度が高まるにつれて、両種の空間的・時間的重複が増加し、その結果、体格の

小さいニホンカモシカの密度が低下する可能性がある (Seki & Hayama 2021)。

- 北海道ではシカが、ヒグマが春から夏にかけて主要な食物資源としている草本類を減少させることで、ヒグマに負の間接効果を及ぼしている可能性がある (Kobayashi et al. 2012)。
- 知床半島では 2012 年夏にはカラフトマス遡上数の減少と重なり、ヒグマが飢餓状態に陥り、母獣と幼獣が餓死しており、2015 年夏にも栄養不良状態のヒグマが目撃されている。またシカはツキノワグマの秋の主要な餌資源であるドングリを採食することで、ツキノワグマに負の影響を及ぼす可能性もある (関 2017)。

2.1.5 シカの死体を餌として利用する哺乳類の生態変化

- 日光国立公園ではタヌキやツキノワグマをはじめとする様々な動物がシカの死体を利用しており、全国的なシカの増加は生態系の仕組みやこれらの動物の生態に影響を与える可能性がある (Inagaki 2020)。
- 奥日光では、タヌキはとくに 3 月から 5 月にかけてシカを食物資源として利用している。またシカの植生改変や糞量の増加によって、ミミズ類と昆虫類 (糞虫類とカマドウマ類) は増加しており、これらを主要な食物源とするタヌキの密度は、シカを排除した柵内よりも柵外で高くなったことが報告されている。同様の傾向がタヌキと植生が類似したアナグマでも同様の傾向が見られた (関 2017)。

2.1.6 森林下層の藪を住处とする鳥の減少及びそれらに托卵する鳥の減少

- 奥日光において、鳥類群集の種組成はシカの高密度化に伴う低木層及び亜高木層の生木本数の減少と、低木層の樹種数の減少が主要因となり、低木層を採食場所とする鳥種 (エナガ、カケス、ウグイス、ムシクイ類等) から開放的な環境を好む鳥種 (ホオジロ、アカハラ、ゴジュウカラ等) のグループから変化したことが考えられる (奥田他 2012)。
- 兵庫県北西部では、鳥類群集の相違と省力的な現地調査によって指標化したシカの採食による下層植生衰退度 (SDR) との関連性が示された。SDR の高い地点では営巣や採餌で下層植生を利用する鳥類の減少が顕著で、SDR が高くなってから 5 年以上経過すると鳥類群集の違いが大きくなった (関・藤木 2017)。
- モニタリングサイト 1000 の調査地で毎年調査を行っている全国 23 か所のうちシカの影響が顕著な調査地では、藪を生息地とするムシクイ類やウグイスの他、托卵鳥のツツドリやホトドギスが減少していた。宿主の減少が托卵鳥の減少にもつながったことを示唆していた (植田他 2019)。

2.1.7 土壌・有機物の流出が増加

- 奈良県大台ヶ原山頂付近の針広混合林は、シカの採食によって林床のミヤコザサが強度の採食を受けている。ここでシカ排除区とササ刈り区を設けてリター及び土壌の移動量を測定した結果、ミヤコザサの地上部現存量とリター及び土壌の移動量とは指数

関数的な負の相関が認められた。シカのみヤコザサ採食の影響で、リター及び土壌の移動量が増加していると示唆された（古澤他 2003）。

- 神奈川県東丹沢堂平のブナ林で林床植生の被度が異なる 3 カ所（被度大・中・小）で土壌侵食量、リター（落葉、落枝等）流出量および地表流の流出量を測定したところ、被度小では雨量が多くリターの堆積が減少する 7-9 月に土壌侵食量が極めて大きくなり、また被度大に比べて土壌に浸透する雨水が少なかった（石川 2008）。同じ堂平地区の 17 カ所で土壌侵食を調べた結果からは林床合計被覆率（林床植生被覆率＋リター被覆率）が小さい場所では被覆率のわずかな変化が土壌侵食量に大きな影響を与えることが示された（初他 2010）。
- 兵庫県内本州部の落葉広葉樹林を対象としたシカの生息状況と土壌侵食被害状況の調査によると、シカによる土壌侵食は下層植生が衰退した急傾斜地の林分で主に発生しており、土壌侵食の強度（土壌侵食度）は、森林下層植生の衰退度（SDR）と斜面傾斜角度から予測できることを示した（内田他 2012）。また一般的に森林整備に際して施業管理の基準となるのは立木密度であるため、森林下層植生の衰退度の代わりに立木密度を使用して土壌侵食リスクを簡易判定できる早見表も作成されている（藤木 2017）。兵庫県川西市のシカの高密度に生息する里山で行われた調査でも土壌侵食割合は立木密度、斜度それぞれと関係性が見られ、立木密度が少ないほど、斜度が急なほど土壌侵食の程度も大きかった（高木 2024）。

2.1.8 下層植生の減少による窒素吸収の低下

- 京都府北部の冷温帯性天然林において全体を防鹿柵で囲んだ集水域と隣接する柵外集水域で柵設置 2 年後に土壌窒素動態と渓流水の窒素濃度を比較した。下層植生の回復した防鹿柵集水域では、尾根線で有機物層が厚く、下層植生によってリターや土壌の斜面移動が抑制されることが示唆された。また、硝酸態窒素現存量は、地形によらず防鹿柵集水域で低く、対象集水域で高かったのに対して、純硝化速度は集水域間で有意な違いが無く、どちらも谷線で尾根線より高かった。渓流水の硝酸態窒素濃度は、防鹿柵設置から 2 年経過した時点から防鹿柵集水域で年々低下傾向を示した。以上から、下層植生による窒素吸収は、集水域の窒素保持に重要であるといえる。また、シカによる下層植生の過採食は、土壌窒素動態を変え、森林生態系外への硝酸態窒素の流出を増加させる可能性がある（福島他 2014）。

2.1.9 炭素蓄積量の減少

- シカの過度な採食圧によって健全な林分から、不嗜好性低木（アセビ）の優占する林分や、後継樹のないギャップ地に森林の構造が変化することで、リター等の植物遺体、有機物の流亡を介して、森林の炭素蓄積量が最大 49% 減少した。将来の気候変動を緩和させるためにもシカの対策が重要である（Abe *et al.* 2024）。

2.1.10 土壌微生物相の変化による植物が定着しにくい環境への変化

- 芦生研究林において、シカが排除され豊かな植生が回復・維持されている区域（シカ排除区）と、それに隣接し、シカの食害が続いている区域（対照区）において、土壌を採取し、環境 DNA メタバーコーディング解析によって土壌微生物群集（細菌やアーキア（古細菌）などの原核生物、ならびに担子菌類や子囊菌類（しのうきんるい）などの真菌類）の構造と組成を比較した。その結果、アーキアと担子菌類の種数はシカ排除区の方が対照区よりも多く、細菌と子囊菌類についてはそのようなパターンは見られなかった。また、多様性の違いに加えて、土壌真菌群集を動物病原菌や菌根菌、腐生菌といった生態系での機能の観点で分類したグループに分けて調べると、シカ排除区よりも対照区において動物病原菌グループの存在量が多くなることが発見された（Kadowaki *et. al.* 2023）。
- 九州大学の椎葉演習林で、シカ不嗜好性植物のアセビが繁茂している場所と繁茂していない場所の周辺環境と土壌微生物相を比較解析した結果、光環境は暗くなり、他樹種の発芽や成長を妨げる可能性のある腐植の量も増加していた。さらに、土壌微生物相を比較解析すると、樹木の成長等を手助けする外生菌根菌の相対存在量がアセビの繁茂によって減少しており、外生菌根菌と共生する樹木にとって定着しづらい環境になっている可能性があった。本研究によりシカ不嗜好性植物のアセビが繁茂することでも森林の更新阻害が起きていることが分かり、シカ食害による森林の更新阻害をより深刻化する恐れがあることを示した（Tokumoto & Katayama 2024）。
- 九州山地の 3 ヶ所で土壌微生物相の網羅的な解析を行ったところ、土壌侵食により 3 ヶ所の森林で同じ様に微生物相が変化していることが分かった。その変化に関係性のある微生物の群集組成や環境中の機能性を解析したところ、真菌類では植物と共生関係を持つ外生菌根菌の相対存在量が低下し、代わりに植物病原性や腐生性の真菌類の相対存在量が増加する方向であったことを明らかにした。また原核生物については、貧栄養な環境中でも生育できる分類群や深い土壌で優占する分類群の割合が増加した。これらの結果は、土壌侵食が起きた場所では今後植物が定着しづらい微生物相になっていることを示しており、定着ができないことによってさらに土壌侵食が起きるような負のスパイラルになっている可能性を示唆した（Chen *et. al.* 2023）。

2.1.11 土壌動物の多様性低下、群集構造の変化

- 丹沢山地においてシカが高密度で生息し植生の影響が顕著な東丹沢と林床植生が健全に保たれている西丹沢のブナ天然林及び人工林において土壌動物群を比較したところ、シカの影響はブナ天然林で顕著に見られ、ミミズなどの大型土壌動物の組成および中型土壌動物のササラダニ群集の密度、組成に大きな影響が見られた。それらの要因として表層リターの堆積量が重要であることが示唆された（伊藤ほか 2007）。
- 京都大学芦生演習林でシカの増加後に大型土壌動物（ミミズ類、等脚類、端脚類、倍脚類と捕食者であるイシムカデ類、ジムカデ類、クモ類、ザトウムシ類）の個体数や現存量はほとんどが減少していた（齋藤他 2008）

- 奈良県大台ヶ原では、シカの採食によるミヤコザサの減少は、オサムシ科甲虫の多様度には大きな影響は与えなかったが群集構造には影響した（上田 2009）。

2.1.12 溪流性昆虫の種組成変化

- シカの影響を受けて裸地化した林分の溪流基質は、シカ除外区の溪流基質に比べてより細粒であり、細粒な堆積物に掘潜して生活する生活型の昆虫類（Burrower）が増加した。一方で、河床の礫等に固着して生活する生活型の昆虫類（Clingers）は逆のパターンを示した（Sakai et al. 2012）。
- 土砂流出による溪流性昆虫群集への影響は、二次集水域に比べて一次集水域で大きかった（Sakai et al. 2013）。
- 大台ヶ原では 1983 年と 2006 年を比較すると、底生無脊椎動物の個体数と属数が減少しており、種組成も変化した（カゲロウ類が減少、カワゲラ類の増加）。これはシカの採食によって下層植生と湿度が減少、上層木の枯死により水温や気温が上昇したことが影響していると考えられる（Yoshimura 2023）。

2.1.13 下流部の魚類の種組成変化

- 土壌侵食によって河床の基質が変わり、下流部に生息する魚類の種組成（ウグイが減少し、カマツカが増加）が変化した（Nakagawa 2019）。
- 2021 年に兵庫県内の河川水系で、シカによる森林劣化からの期間が異なる同規模の集水域の河床を調べたところ、河床の細粒堆積物は森林伐採後 3～15 年で増加し、16 年以降は減少しており、eDNA 法とシュノーケリングによる魚類観察法の両方から推測される砂を好む魚類の個体群密度も、このパターンにほぼ一致していた（Nakagawa et al. 2024）。

3. 人の生活環境（人間の福利）への影響

3.1 暮らしの安全安心

3.1.1 傾斜地における斜面崩壊リスクの増大

- 増えすぎたシカによる伐採跡地等における森林の更新阻害は山地災害に直結する問題である。2004 年の台風 23 号が通過した際に兵庫県内の南但、北播磨、西播磨、東播磨地域の人工林地帯で大量の倒壊林（風倒林）が発生した。これらの地域はシカの高密度生息地であったため、森林の更新が阻害された生じたと考えられる。2009 年の台風 9 号等の豪雨災害（佐用豪雨）には県内各地で災害が発生し、特に被害が酷かった 3 流域で災害発生減を分析したところ山腹崩壊地の 75%が風倒林跡地であった。シカの食害による森林再生阻害が、樹木根系の持つ崩壊防止機能の低下をもたらし、

豪雨による崩壊を引き起こしたと考えられる。気候変動の影響で豪雨頻度は増加しており、災害リスクの増加が懸念される（藤木 未発表資料）

- 緑化斜面におけるシカ被害の現状を調べるため、国道（山梨県）、高速道路（大分～宮崎）及びダム（福岡県）の法面を対象に、植被率、優占種、変化の状態等の概略的な実態調査を実施したところ植被率が低い法面や裸地化、侵食が進行している法面の割合が多く、緑化工の目的を達成していない法面が多数見受けられた（山田 2019）。

表2 その他の斜面崩壊に関する記事（WEB 検索結果）

年月日	情報源	タイトル	地域
2024/4/30	米原市伊吹山特設サイト	南側斜面の崩壊防止・植生回復について	滋賀県伊吹山
2024/5/30	神戸新聞NEXT	シカの定着防げ、瀬戸際の六甲山 食害で下草消失、土砂災害の恐れ 専門家「今が勝負」	兵庫県神戸市
2024/7/24	読売新聞オンライン	伊吹山の土石流災害、シカの食害原因か…山肌露出の「裸地化」進行で保水力低下	滋賀県伊吹山
2024/8/5	京都新聞	社説:シカの食害 災害招く山の異変に注意を	滋賀県伊吹山

3.1.2 列車事故の増加

- シカと列車の衝突事故のリスクは、森林被覆の増加とともに増加し、シカ密度がシカと列車の衝突事故を引き起こす主な要因である可能性がある（Soga et al. 2015）。
- JR 北海道管内では、特に宗谷本線、花咲線などでエゾシカやヒグマとの衝突が、JR 東日本管内の東北エリアでは山田線で、関東甲信越エリアでは中央本線で、JR 東海管内では身延線で、シカとの衝突件数が突出して多い（石井・橋詰 2023）。
- JR 身延線ではシカと列車の衝突事故が多数発生しており、2022 年度は事故件数が 300 件を超えた。事故は年々増加しており、事故による遅延が毎日のように発生し、県民の交通手段に影響が出ている（林 2024）。

表3 その他、列車事故に関連する記事（WEB 検索結果）

年月日	情報源	タイトル	地域
2017/1/20	テレ朝 News	ニホンジカと電車の接触事故 相次ぎ、JR が檻を設置	関東甲信山梨
2021/5/28	読売新聞オンライン	鉄道トンネルにシカ進入、列車が追いかけてながら徐行運転…50分遅れで駅到着	東北岩手
2022/7/2	のりものニュース	深刻「列車にシカ衝突」が急増 毎日1件以上の路線も“クルナレーザー”設置もむなしく	東北岩手

3.1.3 自動車事故の増加

- 北海道では近年エゾシカの数が劇的に増加しており、エゾシカの関係する自動車事故

が多発しており（Kawata 2011）、2024 年の北海道におけるエゾシカが関係する交通事故の発生件数は 5,460 件である（北海道環境生活部自然環境局野生動物対策課ホームページ「エゾシカとの交通事故防止について」2025 年 2 月 18 日参照）。

表 4 その他、自動車事故に関連する WEB 記事

年月日	情報源	タイトル	地域
2018/10/24	日テレニュース	ニホンジカとの衝突事故が多発 自費修理も	東北 岩手
2022/10/28	読売新聞オンライン	道路に突然飛び出すシカと車が衝突、死傷事故が多発…交尾期で動きが活発化	北日本 北海道
2023/6/23	読売新聞オンライン	石巻 3年間で動物と車接触事故3395件 専修大と市多発地点分析へ	東北 岩手
2023/10/1	JAFMate	事故ファイル 秋冬は特に注意！ シカと車との衝突事故	北日本 北海道
2024/4/20	産経新聞	エゾシカ事故が過去最悪、道路に飛び込む習性あり 温暖化で積雪量減少、生息域拡大が背景	北日本 北海道
2024/11/1	読売新聞オンライン	エゾシカ事故 道内急増 過去最多の可能性も	北日本 北海道

3.1.4 気候変動の進行による大雨の頻度増加等

- シカの過度な利用により森林が劣化して炭素蓄積量が減少した場合（2.1.9 に詳述）、大気中の二酸化炭素濃度の上昇により気候変動が促進されと考えられる。国内では既に大雨及び短時間強雨の頻度が増加しており、いずれの温室効果ガスの排出シナリオにおいても、21 世紀末にかけて大雨の年間日数はさらに増加すると予測されている。加えて、日本付近の台風の強度は強まり、日本の南海上で猛烈な台風の存在頻度が増加するとの予測もある（文部科学省気象庁 2020）。

3.2 豊かな生活の基本資材

3.2.1 取水施設の不具合発生

- 奥多摩町では、2004 年 7 月、豪雨により奥多摩町氷川（逆川地区）のシカ被害地から大量の土砂が流出し、下流にある奥多摩町の簡易水道施設に被害を与え、取水が不能となる等深刻な事態の発生が続いた（桜井 2013）。

3.2.2 ダム上流域の溪流の富栄養化

- 京都大学芦生研究林内のブナ・ミズナラ天然林では、2000 年代に入りシカによる過剰採食が原因で急速に下層植生が衰退した。2006 年に防鹿柵で囲んだ集水域、2017 年に囲んだ集水域、防鹿柵を設置していない対照集水域の 3 集水域を対象に、渓流水

質等の調査を行った。これまでの結果から、各集水域末端部のイオン組成について、NO₃-濃度以外、3つの集水域はほぼ等しい一方で、NO₃-濃度は対照集水域・2017年柵集水域間でほぼ等しく、2006年柵集水域はそれらに比べて3-4割程度低かった。2017年から2019年の時系列でも常にその関係が維持されていた。2006年柵集水域ではNO₃-濃度が4-5年間かけて緩やかに低下したのに対して、柵外の対象水域ではその間NO₃-濃度がほぼ一定であった。下層植生の被度とNO₃-濃度との関係を見ると、下層植生被度の回復とともにNO₃-濃度が低下したことが確認され(図1)、植生回復に伴う窒素吸収量の増加が土壌から溪流への窒素流出を抑制したものと推察される(福島ほか 2020)。

また、2006年柵集水域と対照集水域において、2010年から2012年にかけて下層植生による窒素吸収量の推定を行った研究では、集水域間の窒素吸収量の差と、溪流への窒素流出との差がおおむね一致し、シカによる下層植生の衰退が水質に影響が波及することを報告している(福島ほか 2013; 2014)。

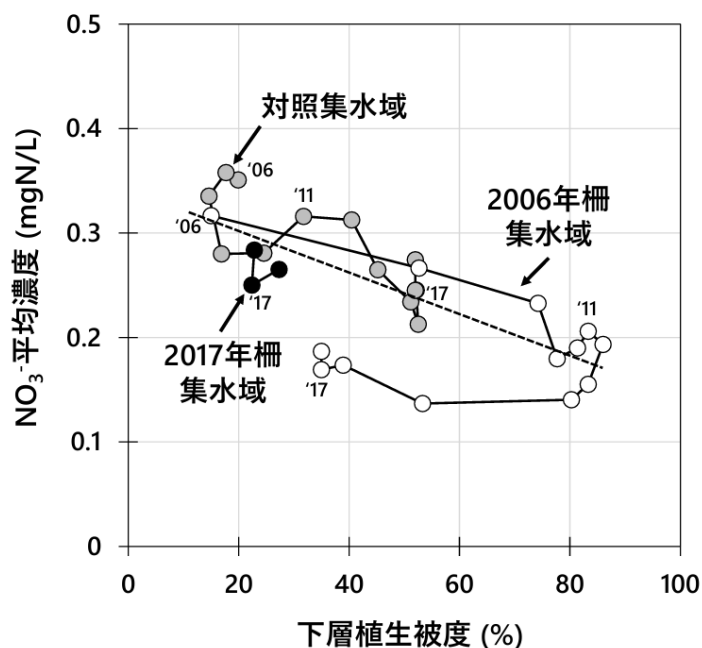


図1 各集水域における下層植生の被度と渓流水中のNO₃-濃度との関係

各点は各年の谷部の下層植生被度と渓流水NO₃濃度の平均値を示す。2006年柵と対照集水域は2006年から、2017年柵は2016年からの結果について1年ごとに線で結んだ。破線は全点について有意な相関関係を示す(Pearson's correlation、 $P < 0.01$) 福島他 2020 から引用

- 丹沢山地でも、小流域を柵で囲った試験研究では、下層植生が回復した場所では水質汚濁が軽減したり、シルトの流出量が減ったりといったデータが得られた。(神奈川県ヒアリング結果より)

3.3 自然とのふれあいと健康

3.3.1 自然観光資源の劣化

- 草原、湿原、高山及び観光地において、観光資源となっている植物がシカの採食影響で減少した場合には観光資源としての価値が劣化する場合がある。

表5 自然観光資源への影響に関連する WEB 記事

年月日	情報源	タイトル	地域
2021/7/21	日本経済新聞	尾瀬、シカとの攻防 20 年 温暖化で進む食害に対抗策	尾瀬国立公園
2022/6/7	MBS ニュース	「泣けるほど寂しい」希少植物食い荒らす『シカ』で国の天然記念物がピンチ！地元が悲鳴...群れで防護柵破り被害続く	滋賀県伊吹山
2023/4/8	読売新聞オンライン	生息域広げるシカ、景勝地・上高地に定着か…北アルプスの高山植物に食害懸念	長野県松本市
2024/6/16	京都新聞	京都市北区の「天然記念物」シカの食害が深刻化 「個体ゼロ」へ捕獲強化	京都府京都市北区深泥池
2024/7/8	京都新聞	シカ食害にへこたれず キキョウ脇芽生やしてピンチ脱出 ようやく見頃迎えつつ 京都・亀岡市	京都府亀岡市
2024/7/9	上毛新聞	ミズバショウをシカから守れ 大平湿原に食害防止ネット柵を設置 群馬・中之条町、草津町	群馬県中之条町草津町
2024/7/23	NHK NEWS WEB	網走市のひまわり名所が壊滅状態 シカの食害や生育不良で	北海道網走市
2024/8/3	読売新聞オンライン	「夏は青」タデ原湿原のヒゴタイ、瑠璃色の花の見頃はもうすぐ…大分県九重町	大分県九重町
2024/11/8	NHK NEWS WEB	中学生がシカ食害受けたあじさい復活の取り組み 姫路市安富町	兵庫県姫路市

3.3.2 ダニ類の増加と分布拡大及びそれらが媒介する感染症の増加

- 日本紅斑熱などの感染症を媒介するマダニの分布拡大が懸念される。丹沢のシカに付着するダニの 12%がリケッチアを保有するとの研究結果がある（神奈川県ヒアリング結果）。
- 日本紅斑熱の流行地である島根県の弥山およびその周辺地域におけるマダニ相を調査したところ、最も多く採取されたフタトゲチマダニ（*Haemaphysalis longicornis*）の重要な宿主はシカであり、山間部におけるフタトゲチマダニの局所的な蓄積は、シカの密度に依存している可能性が高い（Yamauchi et al. 2009）。
- マダニの増加に伴い、人畜共通感染症のリスクが増大している。日本紅斑熱の患者数、SFTS の発症数が増加しており、ニホンジカの密度とマダニ密度には正の相関があると予測されている（Iijima et al. 2022）
- 居住区にシカが侵入することで、マダニの持ち込みの可能性増大する（岡部ほか

2022)。

3.3.3 ニホンヤマビルの増加と分布拡大

- 近年、日本各地で数が増え、吸血被害が増加しているニホンヤマビルの最も主要な宿主動物はシカであった。シカの増加以前はカエル類などから吸血していたニホンヤマビルが、ニホンジカの増加にともなって、宿主動物の対象をニホンジカに変えることでニホンヤマビルの近年の個体数の増加や被害拡大が生じた可能性が示唆された (Morishima *et al.* 2020)。
- 栃木県内でシカとニホンヤマビルの遺伝構造を調べたところ、シカの mtDNA は 2 つのハプロタイプを示し、明確な遺伝的構造を示さなかった。その一方で、シカの nSSR 解析では、北部と南部の間で明確な遺伝的分化が認められ、2 つのニホンヤマビル遺伝グループに対応した。このことは、ニホンジカの移動が栃木県内の狭い地域に限定されていることを示した。県内のニホンヤマビルの拡大は、ニホンジカの移動に依存している可能性が高く、北部および南部それぞれの地域内でのみ発生していると結論づけられる (Morishima *et al.* 2022)。
- 観光地である箱根にヤマビルが分布拡大した場合に、観光資源に甚大な影響をもたらすことが懸念される(神奈川県ヒアリング結果)。

3.4 自然とともにある暮らしと文化

3.4.1 伝統行事に必要な資源の消失

- 伝統行事に必要な自然資源(祇園祭の「厄除けちまき」の材料となるチマキザサ)がシカの食害で失われ、その回復を行った事例、及びシカの食害による土壌流出により伝統行事の開催に支障をきたした事例があった。

表 6 伝統行事に必要な自然資源喪失に関連する WEB 記事

年月日	情報源	タイトル	地域
2015/1/23	京生きものミュージアム	祇園祭とチマキザサ	京都府 京都市
2024/7/23	読売新聞オンライン	祇園祭・厄除けちまきの「チマキザサ」シカ食害乗り越え復活へ…京都の一級品、一時は消滅危機も保護実る	京都府 京都市
2021/4/13	京都新聞	五山送り火「法」の字、シカ食害で地肌むき出しに 火床倒壊の恐れも、保存会が柵設置	京都府 京都市