

【論文】

富山県のスギ造林地に発生した ニホンイノシシの掘り起こしによる被害の一事例

松浦 崇遠

A case study on rooting damage generated by Japanese wild boar in the sugi plantation of Toyama prefecture

Takatoh Matsuura

広範囲に及ぶ掘り起こしが発生した、富山県東部の造林地において、スギの植栽木に対する被害の影響を調査した。現地では、地表の植生や腐植層の攪乱、土壌の掘削、泥浴びの痕跡、分節がある形状の糞が観察された。被害は斜面の上部よりも下部において著しく、斜面下部に設けた調査区では、植栽地点の96%に地面を掘り起こした痕跡が見つかった。掘り起こされた場所では、植栽木の枯損は、根返りや根抜けを生じたものに集中していた。しかしながら、樹体を摂食した痕跡は、地上部あるいは露出した地下部の何れにおいてもほぼ認められなかった。これらの結果から、掘り起こしはニホンイノシシによるものと断定された。イノシシは植栽木を直接加害することはないものの、掘り起こしによって生じる根系の浮き上がりや引き抜けが、植栽木の生育に深刻な影響を及ぼすことが示唆された。

キーワード：ニホンイノシシ・スギ植栽木・掘り起こし

1. はじめに

ニホンイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*, 以下、イノシシと表記) は雑食性であるが、主として植物の茎葉、果実や種子を餌とする他、口吻と牙を操って地面を掘り起こし、植物の根や地下茎を採食する。近年、生息域の拡大や個体数の増加にともない、農作物を中心とした被害が、各地で顕在化した。富山県においても、イノシシによる農作物の被害額は野生鳥獣の中で最も大きく、農業被害の防除が課題となっている(富山県 2020)。他方、森林被害に関しては、ニホンジカ(以下、シカ)やニホンカモシカ(以下、カモシカ)と比べて小規模にとどまっている(林野庁 2021)。イノシシは反芻胃をもたないため、利用可能な餌資源は植物体の一部に限られており、造林木を直接加害することは少ないとされている。実際に、県内の民有林ではこれまで、同種による目立った被害は報告されていなかった。

ところが、スギの苗木を植栽して間もない県

東部の造林地において、広範囲に及ぶ掘り起こしの痕跡が確認された。本研究では、被害の実態を詳しく調査したので、その結果を報告する。

2. 材料と方法

2.1 調査地

被害が発生した造林地は、富山県中新川郡上市町須山地内に位置しており、その標高は220m前後(190~250m)、面積は0.75haである(図-1)。造林地の周囲には森林が分布しており、斜面上方は広葉樹の二次林と、下方はスギの壮齡林と接している。現地では、45~75年生のスギを皆伐した後の2016年6月に、3年生のスギ実生裸苗約1,500本を、方形かつ等間隔で植栽した(植栽密度2,000本/ha)。なお、植栽時には、斜面の上部のみ、化成肥料を苗木1本当たり50g散粒し、バークなどの腐植質は施用しなかった。

植栽後、植栽地の広い範囲において、地面の掘り起こし(写真-1)による、植栽木の倒伏や根抜けが観察された。被害が発生した場所は、斜面の

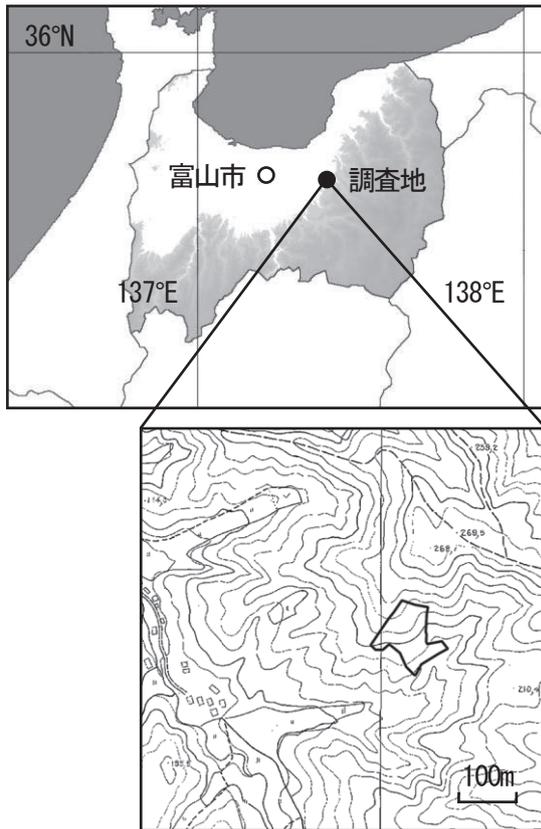


図-1 調査地（造林地）の位置

上部から下部まで及んでいたが、被害程度にはばらつきが認められた。なお、被害の発生時期に関しては特定できないものの、遅くとも植栽当年の11～12月には、造林地の保育を担っている森林組合が、掘り起こしの痕跡を確認していた。

2.2 調査方法

造林地内における被害程度の違いを抽出するため、斜面の上部、中部、下部から、区画としてまとまった50本の植栽木（面積0.025ha）に相



写真-1 掘り起こされた地面と倒伏したスギの植栽木

当）をそれぞれ選定した。各々の区画はS10～15°Eのほぼ南向きに傾斜し、傾斜角は上部・中部・下部の順に38°、32°、20°と、斜面の下部ほど緩やかであった。

2017年4月中旬に、各調査区において以下の調査を実施した。当時は雪が解けた直後に当たり、地表には植生が元々少なく、被害の状態を含めた様々な痕跡を、非常に観察しやすい条件下にあった。

区画内に残存する植栽木を、① 生存・枯死の状態、② 樹体における被害（食害や雪害など）の形態、③ 植栽地点の掘り起こしの有無、のそれぞれに対して、表-1に示した指標に基づき分類した。

②の区分のうち「食害」に関しては、枝葉や樹皮の他、地面が掘り起こされ、植栽木が引き抜かれていた場合には、根系にも摂食の痕跡があるかどうかを調べた。但し、①において「消失」に区分されたものは、樹体を確認できなかったため、食害の判定も不可能であった。

表-1 植栽木の被害状況の分類とその指標

分類の項目	分類の指標
① 生存・枯死	
生存	枝葉に萎凋や退色が認められなかったもの。
部分枯死	枝葉の一部に萎凋や退色が認められたもの。
枯死	枝葉の全体に退色が及んだもの。
消失	地面が掘り起こされた箇所、植栽木の樹体が周辺から見つからなかったもの。
② 被害の形態	
幹折れ	主幹に折損が認められたもの。
根返り・根抜け	根系の浮き上がりや引き抜けが観察され、埋幹部を含む地上部全体が傾斜または倒伏したもの。
食害	枝葉・樹皮・根系を摂食した痕跡が認められたもの。
③ 掘り起こし	
掘り起こし	植栽木または植栽地点付近の地面が掘り起こされ、少なくとも腐植層の層位が破壊された状態。

表-2 植栽木の斜面位置別にみた被害状況の各分類の出現割合

調査区	調査本数 (本)	分類 ①	本数の割合 (%)	分類 ②			分類 ③
				幹折れ	根返り・根抜け	食害	掘り起こし (%)
斜面上部	50	生存	76	2	4	14	8
		部分枯死	6			2	
		枯死	16				2
		消失	2	-	-	-	2
		② および ③ 小計		2	4	16	12
斜面中部	50	生存	54		26	4	34
		部分枯死	14		14	2	14
		枯死	2				
		消失	30	-	-	-	30
		② および ③ 小計		0	40	6	78
斜面下部	50	生存	70		52	2	66
		部分枯死	14		14		14
		枯死	0				
		消失	16	-	-	-	16
		② および ③ 小計		0	66	2	96

②・③の区分ごとの割合は、①の各区分の内数であり、2種類以上の区分の重複を含む。空白の欄は該当なし (0%)、①の「消失」に対する「-」の表記は、調査不能であることを示す。

さらに、植栽木の樹体サイズを、消失に区分されたものを除いて、樹高は1cm単位、根元径は0.1mm単位で測定し、区画間の差をTukey's HSD Test ($p < 0.05$)によって検定した。統計解析プログラムには、R 4.1.2 (R Development Core Team 2021)を使用した。

3. 結果および考察

3.1 被害の形態

植栽木の斜面位置別にみた被害状況を、表-2に示す。斜面の中部と下部の区画では、地面の掘り起こしが目立ち、植栽地点を基準とすると、その範囲は中部では78%、下部では96%を占めていた。植栽木の一部は、土壌とともに掘り起こされ、根系が浮き上がったり引き抜かれたりした状態で見つかった。また、地上部が傾斜・倒伏したり、さらには土中に半ば埋もれたりしたものも多かった。反面、上部の区画では12%と少なく、腐植層の層位は概ね保たれていた。

植栽木の幹折れは極めて少なかった。根返り・根抜けは斜面の中部と下部の区画に多かったが、上部の区画ではわずかしこ観察されなかった。

植栽木の食害は上部の区画ではやや多く、下部ではわずかしこ観察されなかった。また、摂食した痕跡は梢端部分に多く見つかった。地表に露出した根系には、そのような痕跡は認められなかつ

た。

植栽木の斜面位置別にみた樹体サイズを、表-3に示す。根元径のみ区画間に有意な差が検出されたものの、掘り起こしが目立った中部および下部では、上部の区画よりも植栽木の成長が劣るということはなく、根返り・根抜けの影響は見出されなかった。したがって、成長が盛んな時期には、これらの被害は発生していなかったことが示唆された。さらに、部分枯死の状態で見つかった植栽木の大半は、根返りや根抜けの被害を受けていたが、退色した枝葉はその形を十分に留めており、寒冷な時期には分解があまり進行せず、積雪下ではよく保存されていた様子がうかがわれた。これらの結果から、根返りや根抜けは成長が休止した前年の晩秋～初冬から始まり、枝葉の水分や養分が徐々に失われて部分枯死に至ったと推定

表-3 植栽木の斜面位置別にみた樹高・根元径

調査区	平均樹高 (cm)	平均根元径 (mm)
斜面上部	40.9 ^a	7.8 ^{ab}
斜面中部	46.4 ^a	8.3 ^a
斜面下部	44.3 ^a	7.1 ^b

消失に区分されたものを除く植栽木の、樹高および根元径を平均した値を示す。また、アルファベットは同一の文字が付されていない区画間に有意な差があることを示す (Tukey's HSD Test, $p < 0.05$)。

された。

部分枯死に至った植栽木の出現割合は、掘り起こしのそれよりも相対的には低かった。しかしながら、根返り・根抜けを生じたものは、積雪下では生き永らえても、雪が解けて、地表が乾燥したり下層植生が繁茂したりすると、健全な生育は困難になると考えられた。

また、全体が枯死した植栽木は、何れも退色が進行し、枝葉の脱落が見られ、枯れてから長い期間を経ていることがうかがわれた。さらに、その大半は、掘り起こされていない場所で立ち枯れていた。

3.2 被害の原因

被害が発生した場所では、地表を覆う植生やリターのみならず、地拵の際に枝条が集積された粗朶も部分的に剥ぎ取られていた。また、斜面上部の傾斜が急な斜面からは、地中深くまで穿たれた穴が幾つか見つかった。斜面下部の林縁には、ヌタ場と思われる、泥濘の窪みも確認された(写真-2)。掘削された地面には、不定形の糞塊が残されていた(写真-3)。本研究では、動物の行動を直接観察してはいないものの、これらの特徴的な痕跡(關ら 2015)に基づき、掘り起こしはイノシシによるものと断定された。

植栽木の幹折れ、根返り・根抜けは、地面の掘り起こしが少なかった斜面上部では、わずかに見られる程度であった。2017年の冬季における積雪について、近隣の富山市では、降雪深・最大積雪深ともに平年値と比べてやや少なかったこと(気象庁 2022)も考慮すると、積雪の影響は軽微であったと推定された。

植栽木の根返り・根抜けは掘り起こしが多かった斜面の中部・下部に偏って発生しており、これらの被害はイノシシの掘り起こしが原因であると判断された。

斜面の中部と下部において部分枯死の状態で見つかった、それぞれ14%に相当する植栽木は、何れも掘り起こされた場所にあり、根返りや根抜けを生じていたことから、これらの部分枯死はイノシシの掘り起こしによる根系の浮き上がりや引き抜けが原因であると判断された。一方、斜面上部にわずかながら出現した部分枯死の植栽木は、掘り起こされていない場所で観察されたことから、イノシシの関与は否定された。

梢端部分を摂食された植栽木は、あまり掘り起



写真-2 造林地の周縁で見つかった泥浴びの痕跡



写真-3 掘り起こされた地面の近くに残された分節がある形状の糞

されていない斜面上部に偏って観察された。また、斜面上部の、食害を受けた植栽木の周辺には、カモシカのものと思われる糞粒が残されていた。したがって、これらの食害はイノシシではなく、カモシカ(もしくはシカ)によるものと推定された。部分枯死の状態、かつ摂食の痕跡が認められた植栽木の割合は、斜面の上部と中部の2%に過ぎず、食害の影響は軽微であったと判断された。

全体が枯死した植栽木は、掘り起こし以前に発生した被害に由来すると考えられた。なお、「消失」に区分された植栽木にも、このような古い被害が含まれる場合が想定された。したがって、掘り起こしの影響を直接受けた植栽木は、表-2において掘り起こしに分類された本数よりも、やや少なかった可能性がある。

イノシシの食性に関して、小寺ら(2013)は、採食量に占める地上部の木本植物由来物は極めて少なく、かつ地上部の同化器官が発達する夏～初秋の時期を除けば、その主要な餌は地下部の塊

茎であると述べている。現地での調査は植生が少ないときに行われたため、餌とした植物の種類は特定できないが、晩秋および冬季の寒冷な時期に、スギ以外の、塊茎を形成する植物を探して地面を掘り起こしたとの推定は、同種の採食行動に適っている。

区画間の、斜面の位置関係によって、被害の範囲が大きく異なっていた原因には、餌とした植物の分布の偏りや、掘り起こしやすい土壌の厚さ、造林地の斜面下方と接するスギ林の遮蔽の効果などが考えられる。写真2に示したヌタ場も、斜面下方の林縁部に作られており、被害が発生した場所の周辺は、継続的に利用されていた可能性がある。

3.3 被害のリスクとその対策

イノシシの行動に関して、スギを含む針葉樹林は下層植生が乏しいため、あまり利用されていないことが指摘されている（小寺ら 2001；坂田ら 2008）。伐採および刈り払いから間もない調査地では、地表が明るくなり、餌資源の植物が早期に回復したことが、同種を誘引したと考えられた。したがって、植栽木が成長して林冠が閉鎖するまでの間は、被害が再び発生する恐れがある。

イノシシによる農業被害の発生に関しては、森林の分布との関係が指摘されるなど、要因の解析がなされている（本田 2007；野元ら 2010）。森林被害に関する既往の報告は少ないが、本研究では、造林地に発生した掘り起こしの規模や、植栽木の被害の形態を調査し、局所的には成林が危ぶまれる状況になりうることを示した。また、下層植生や微地形の要因に関しても、より詳細な調査を行うことによって、被害の指標を抽出し、防除に応用できる可能性がある。

本研究は、県内の造林地に発生した、イノシシの掘り起こしによる被害としては初めての報告となるが、イノシシの個体数や農作物に対する被害の増加傾向を踏まえると（富山県 2020）、植栽木の生育に及ぼす影響はさらに広がる可能性が高い。本研究の事例と同規模の被害を想定すると、掘り起こされた場所では植栽をやり直さざるを得ず、苗木本体と植栽に係る労務それぞれの、経費を追加する負担は大きなものとなるだろう。

農耕地への設置が進められている電気柵や物理柵には、イノシシの侵入を防止する障害物としての効果が確かめられている（例えば、本田

2005；竹下・金森 2010）。また、林産物の食害を軽減するため、竹材を積み上げた物理柵を林地に設置して、侵入を妨げた事例もある（岩澤 2009）。しかしながら、本県のような多雪地域においては、林地での柵の設置は現実的でないことから、個体数管理の目標（富山県 2020）に向けて、捕獲王を一層高める必要があるだろう。

謝 辞

立山山麓森林組合の稲生 満氏には、造林地と植栽木の概況、被害の発生に関する情報の御提供を賜った。ここに記して深く感謝申し上げる。

引用文献

- 本田 剛 (2005) イノシシ (*Sus scrofa*) 用簡易型被害防止柵による農業被害の防止効果：設置及び管理要因からの検証. 野生生物保護 9:93-102
- 本田 剛 (2007) イノシシ被害の発生に影響を与える要因：農林業センサスを利用した解析. 日林誌 89:249-252
- 岩澤勝巳 (2009) タケノコを食害するイノシシに対する簡易電気柵及び竹防護柵の有効性. 関東森林研究 60:233-234
- 気象庁 (2022) 各種データ・資料. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (参照：2022年1月5日)
- 小寺祐二・神崎伸夫・金子雄司・常田邦彦 (2001) 島根県石見地方におけるニホンイノシシの環境選択. 野生生物保護 6:119-129
- 小寺祐二・神崎伸夫・石川尚人・皆川晶子 (2013) 島根県石見地方におけるイノシシ (*Sus scrofa*) の食性. 哺乳類科学 53:279-287
- 野元加奈・高橋俊守・小金澤正昭・福村一成 (2010) 栃木県茂木町の水田と畑地におけるイノシシ被害地点と周辺環境特性. 哺乳類科学 50:129-135
- R Development Core Team (2021) R: The R Project for Statistical Computing. The R Foundation. <https://www.r-project.org/> (参照：2022年1月19日)
- 林野庁 (2021) 令和2年度 主要な野生鳥獣による森林被害面積. <https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/tyouju-91.pdf> (参照：2022年1月17日)
- 坂田宏志・鮫島弘光・横山真弓 (2008) 目撃効率からみたイノシシの生息状況と積雪、植生、ニホンジカ、狩猟、農業被害との関係. 哺乳類科学

48 : 245-253

關 義和・江成広斗・小寺祐二・辻 大和 編
(2015) 痕跡を読み取る技術 (イノシシ). 野生動物管理のためのフィールド調査法 哺乳類の痕跡判定からデータ解析まで. 京都大学学術出版会 : 68-78

竹下幸広・金森弘樹 (2010) 島根県におけるイノシシ用広域防護柵の設置状況とその効果. 島根県中山間セ研報 6 : 13-20
富山県 (2020) 富山県イノシシ管理計画 (第3期). <https://www.pref.toyama.jp/documents/8107/01475644.pdf> (参照 : 2022 年 1 月 17 日)

Summary

In the plantation which was located in the eastern area of Toyama prefecture, rooting damage was generated widely, then I investigated influence of the damage on planted sugi (*Cryptomeria japonica*) trees. It was observed there that the disturbance of vegetation and humus layer on the ground, digging the soil, the mark of wallow, dung in the shape with segments. The rooting in the lower part on the slope of the plantation was more conspicuous than upper part; 96% of the planting spots left the mark of digging up in the lower survey plot. The symptoms of withered foliage were concentrated on uprooted and fallen trees in the rooting area. However, the mark of feeding trees was recognized almost neither above-ground nor under-ground parts including exposed roots. From these results, it was concluded that the rooting was caused by Japanese wild boar (*Sus scrofa leucomystax*). In addition, it was suggested that the wild boar rarely wounded the planting trees although uprooting and falling by rooting had a critical effect on the growth of the trees.

Key words: Japanese wild boar, planted sugi tree, rooting