

動画撮影された親子グマによる人工林剥皮被害の発生状況

片平篤行 (群馬林試)

要旨 : 群馬県では近年ツキノワグマによる人工林の剥皮被害が増加している。スギ人工林内において剥皮被害の調査中に、親子グマによる剥皮行動を動画撮影した。この映像から、母グマは上顎切歯、子グマは下顎切歯により、樹液と共に木部表面を切削し、舌で舐め取りながら摂食することが確認された。また、映像の分析から、歯痕面積あたりの剥皮時間は 7.7 分/m² となった。林分の被害調査の結果、2頭によると見られる被害木は 430 本確認され、歯痕面積から計算した総剥皮時間は 14.0 時間となり、現地の被害状況からも 1 日～2 日間の加害と推測された。親子グマによる剥皮は、子グマの分散による被害地域の拡大を示唆するものである。

キーワード : 親子グマ, 剥皮被害, 動画, 針葉樹人工林

Abstract : Debarking by Japanese black bears (*Ursus thibetanus japonicus*) in coniferous plantations increased in recent years in Gunma prefecture. When examine bear-damaged trees in coniferous plantations, we encountered mother bear and her cub stripping bark from Japanese cedar and shoot movies. Its shows bear behavior of debarking trees as follows, mother scrapes the sapwood surface by incisor tooth of the upper jaw and tongue over the sup, but cub uses lower jaw. An analysis of the movies, mother bear spent 7.7 minutes to scrapping per unit area. The findings of the damaged trees examination by two bears, 430 conifer trees was found and scraped total time is 14.0 hours. Therefore, under the situation of damaged trees area, it seemed to be during one or two days. This case suggests the possibility of relationship between expanding cubs home range area and increasing bear-damaged trees in other areas .

Keywords : mother bear and her cub, conifer damage, movie, coniferous plantation

I はじめに

ツキノワグマによる剥皮被害は、古くから被害報告があり (6), 群馬県内でも昭和 50 年から被害発生が報告されている (8)。本県における剥皮被害は近年増加傾向にあり、県北部や西部, 東部で発生し, 特に東部地域 (桐生市, みどり市) で被害が多発している (1)。当地域では 4 月から 8 月まで被害が発生し, 5 月から 7 月に被害が集中している。ツキノワグマが剥皮する理由として餌資源の代替が上げられ (11), 体毛の遺伝子解析の結果, 剥皮行動が親子間で継承される可能性が指摘されている (4)。今回, 被害林分の調査時に, 2頭の親子グマによる剥皮行動を動画撮影する機会を得た。このため, 映像から明らかとなった剥皮行動の詳細と, その被害状況について報告する。

II 調査地の概要

調査地は県東部に位置する桐生市の山林である。県内の人工林率が 42% である中, 桐生市は 54% を占める林業の盛んな地域である (5)。動画撮影した林分は標高 700m 付近の南東に面し, 直線で公道から 1 km, 林道終点から 0.5 km の位置にある。主に 25 年生のスギ人工林で, 林業施業時

以外の人の出入りは少ない。周囲を岩塊の点在する尾根に囲まれた谷部で, 尾根部にはヒノキが植栽され, 谷頂部の尾根を越えると広葉樹林が残されている。

III 調査方法

親子グマの加害した林分 (以下, 加害林分), 及び周辺林分の被害状況を把握するため, 100m² (半径 4m, 50m² 円 × 2 個) の調査プロットを, 加害林分に 5 箇所, 周辺林分に 5 箇所設定し, 調査プロット内の立木本数, 胸高直径, 被害状況 (剥皮幅, 剥皮回数, 剥皮方向), 林床植生, 植被率を計測した。また, 目視により被害状況の判別が可能な範囲の本数被害率も調査した。

親子グマの加害木については, 加害本数, 胸高直径, 被害状況 (剥皮高, 歯痕高, 剥皮幅, 剥皮回数, 剥皮方向) を計測し, GPS による被害位置を GIS 上に図化した。被害部位は 2～3 日で乾燥またはカビが発生し始めるため, 木部表面と剥がされた樹皮の新鮮度から加害木を判別した。なお, 発生 2 日後に加害林分を踏査し, 加害木と加害面積を確定している。

撮影した動画映像を詳細に分析し, 加害時の状況 (動作

Atsuyuki KATAHIRA (Gunma Pref. For. Lab. Shinto, Gunma 370-3503),

Examination of bear behavior of debarking trees, which occurred by two black bears (mother bear and her cub) in coniferous plantations and shoot movies of scrapping the sapwood surface

目的、剥皮方法、剥皮姿勢、面積当たりの剥皮時間などを算出した。

IV 結果および考察

1. 加害林分及び周辺林分の被害状況 プロット調査による被害状況及び調査位置は表-1、図-1のとおりである。加害林分のスギ5プロットの平均は、平均胸高直径 20.6cm、立木密度 2,060 本/ha、目視被害率は 54%であった。当地域で過去に実施された剥皮被害調査(1)の被害率は 12%~48%であり、これに比べて高い率となっている。周辺林分は高齢ヒノキ林やスギ若齢林が多く、被害率は加害林分より低い。林床植生はツル植物などの草本類が多く、木本類の植生率は低い。3回以上出現した種及び出現回数はそれぞれ、木本(コアカソ6、クサギ3、サルトリイバラ

表-1. プロット調査結果

Table.1 Summary coniferous trees characteristics and bear-damage surveys of sample plots

プロットNO. ¹	プロット内本数 (本)	立木密度 (本/ha)	平均胸高直径 (cm)	植生率 (%)	傾斜角度 (度)	プロット被害率 ²		目視被害率 ²
						(%)	被害本数/総数	
①スギ25年生	19	1,900	20.6	75	35	53	76	71/94
②スギ25年生	23	2,300	20.9	23	41	65	49	90/182
③スギ25年生	20	2,000	21.1	35	37	50	58	75/130
④スギ25年生	19	1,900	21.0	23	37	74	54	50/93
⑤スギ25年生	22	2,200	19.3	3	36	50	33	45/135
(①~⑤平均)	21	2,060	20.6	32	37	58	54	-
⑥スギ57年生	14	1,400	27.8	25	41	0	1	3/221
⑦ヒノキ25年生	19	1,900	21.2	3	42	0	0	0/200
⑧スギ25年生	21	2,100	18.0	3	44	19	11	18/167
⑨ヒノキ61年生	6	600	40.7	35	41	0	0	0/89
⑩ヒノキ25年生	16	1,600	18.6	5	36	44	-	計測不能

¹プロットNO.①~⑤:加害林分スギ、⑥~⑩:周辺林分 調査日8月10日、10月4日
プロットは標準的な林況に設定し50m²(半径4m)の円を2個で1プロットとした

²被害率は本数被害率

※林床植生の出現種数及び出現回数

加害林分:木本7種、草本13種 周辺林分:木本15種、草本10種

木本:コアカソ6、クサギ3、サルトリイバラ3、フジ3、コサギ2、コアジサイ2、クリ2、クマイチゴ2、ヤマアジサイ1、ガマズミ1、ニガキ1、ムラサキシキブ1、オオバアサガラ1、ネムノキ1、クロモジ1、ヤマツツジ1、ヤマグル1、不明種1

草本:アマチャヅル7、マツカゼソウ4、ノササゲ4、アカソ3、ウワバミソウ3、フタリシズカ3、チジミザサ3、ツユクサ2、シダ類2、タテツボスミレ2、ヤマノイモ1、アカネ1、イケマ1、タチコロ1、不明種2

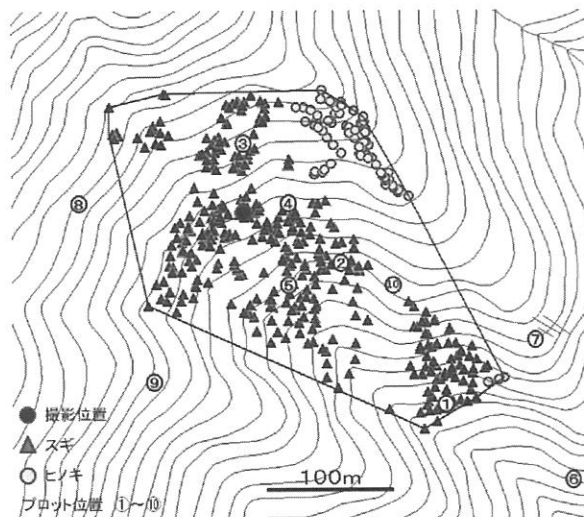


図-1. プロット調査及び加害木位置図

Fig.1 Location of sample plots and points of damaged trees by two black bears

3、フジ3)、草本(アマチャヅル7、マツカゼソウ4、ノササゲ4、アカソ3、ウワバミソウ3、フタリシズカ3、チジミザサ3)である。木本類の樹高はクサギが 1.8mの他は 0.3m 以下がほとんどで、周辺に樹高の高い木本類はほとんど確認できない。ヒノキ林ではシカの根張り食害や樹皮剥ぎが発生しており、シカの嗜好性植物であるマツカゼソウ、コアカソ、クサギなどの生育状況から、林床植物がシカの食圧を強く受けていると考えられる。

2. 親子グマによる加害状況 2頭によると見られる加害木の被害状況及び加害木位置は表-2、図-1のとおりである。なお、被害発生日(5月18日)以降、8回(5月20日~10月4日)にわたり加害林分内を踏査しているが、新たな被害は発生していない。

表-2. 親子グマによる加害木の被害状況

Table.2 Summary coniferous trees surveys damaged by mother bear and her cub

撮影日時	平成23年5月18日 15:00	
加害木位置	標高610m~820m	
最外郭被害面積	5.38ha	
被害本数	430本	
樹種別:本数	スギ:365本 ヒノキ:65本	
平均胸高直径	21cm (10~38cm)	
平均剥皮高	140cm (30~400cm以上)	
平均歯痕高	120cm (10~230cm)	
剥皮回数別本数	1回	257本
	2回	119本
	3回以上	54本
再剥皮率	40%	
剥皮方向別本数 (内1回目)	全部剥皮	160 (107)
	山側	146 (124)
	谷側	43 (4)
	横・巻込部	81 (22)
計	430 (257)	
合計剥皮面積 ¹	265.9m ²	
合計歯痕面積 ²	199.3m ²	
¹ 剥皮面積は剥皮高×剥皮幅		
² 歯痕面積は歯痕高×剥皮幅		

加害林分は標高 610~820m に位置し、被害面積は 5.38ha であった。被害は谷部内に集中しているが、加害木の配置に特徴はなく、平均胸高直径は 21cm と、プロット調査の平均値と変わらなかった。加害林分の林齢が同一で胸高直径の差違が小さく、太さによる選択の余地が少ないためと思われる。加害木の総数は 430 本(スギ 365 本、ヒノキ 65 本)で、これより早い時期の被害木がほかに 8 本確認された。なお、再剥皮率は 40% と高いが、当地域では 25~52% の再剥皮率が確認されている(3)。

胸高直径別の剥皮回数及び剥皮方向は図-2のとおりである。胸高直径は 20cm 前後を中心とする山型を描き、1回目被害が若干細い側に傾き、2回目、3回目は太い側にシフトしており、太い木ほど複数回被害を受けている。剥皮方向の内訳を見ると、全部剥皮と山側剥皮が 306 本と全体の 7割を占め、山側剥皮の 85% が 1回目となっており、周辺地域の調査結果(1)と同様に、初回被害は山側からが圧倒的に多い結果となった。特に全部剥皮の比率は過去

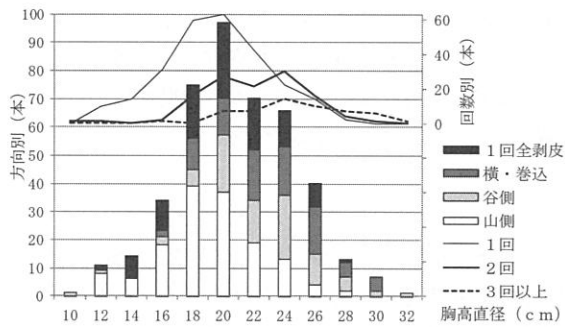


図-2. 胸高直径別の剥皮回数及び剥皮方向
Fig.2 Relation between number of damaged trees by diameter class, number of damaged times and damaged direction

の調査結果(3)に比べ高い値となっている。なお、10月4日に全部剥皮された被害木のうち、20本の樹冠変色を確認したところ、被害木の8割(樹冠全体黄変:2本, 樹冠下部黄変:14本)が黄変していたため、これらは次年度に赤枯れすると考えられる。

加害部の歯痕高は平均120cm, 平均剥皮高は140cmであった。剥皮高は30cm~400cm以上に及び、時間の経過により腐朽が剥皮最頂部よりも更に上方へ進むと考えられる(10)。各加害木の剥皮面積の合計は266m², 歯痕面積の合計は199m²となり、剥皮面積が歯痕面積の1.3倍となっている。この時期の樹皮は針葉樹、広葉樹ともに剥がれやすく(7)、クマの体長以上に高く剥皮するほか、剥いても手付かずの被害が存在するため剥皮面積が多い。加害木の中には、剥皮幅が10cm以下の歯形のほとんど無いものや、爪で剥いただけの被害が78本(18%)見られたが、こういった少量被害は他の林分での当年度被害調査でも、0%~20%程度発生している(未発表)。今回の被害では18%と高い率で発生しているが、少量剥皮と子グマの加害とは無関係と考えられる。

この加害林はビニールテープによる被害対策が実施されていたが、巻いてから4年が経過し、一部でまだ効果があるものの、劣化により脱落した木が多く、防除効果が低下していたと考えられる。防除資材は樹皮の剥離を抑える効果もあるため、剥皮面積をなるべく少なく抑える上でも、適切な実施と管理が重要である。

3. 動画映像による剥皮行動の分析 撮影した剥皮動画には母グマが2本(全周剥皮:φ19, 26cm), 子グマが2本(一部剥皮:φ22, 22cm)を剥皮した映像が約15分残されている。2頭は始め20mの距離で剥皮し、3~4m離れた次の木へ移動し剥皮を続けていた。子グマの撮影時間は短い。母グマの2本は剥皮の始めから終わりまで撮影しており、剥皮時間による剥皮行動の分析が可能である。

母グマの剥皮時間の内訳は表-3, 4のとおりとなった。

表-3. 母グマの剥皮時間の内訳
Table.3 Itemization of time for stripping coniferous trees by mother bear

	1本目	2本目	平均
胸高直径 (cm)	19	26	22.5
剥皮高 (cm)	200	170	185
歯痕高 (cm)	150	150	150
剥皮面積 (m ²)	1.19	1.39	1.29
剥皮時間 (秒)	91	93	92
歯痕面積 (m ²)	0.89	1.22	1.06
摂食時間 (秒)	285	496	390.5
剥皮総時間 (秒)	387	589	488
剥皮時間 (秒/m ²)	76	67	71.5
摂食時間 (秒/m ²)	320	407	363.5
剥皮総時間/歯痕面積 (歯痕面積1m ² 当たりの剥皮時間)	435	483	459
			7.7分

※加害木430本の総剥皮時間 14.0時間

剥皮時間:199.3m²(合計歯痕面積)×7.7分=25.6h

移動時間:20秒×429本=2.4h

2頭による剥皮のため、28.0h/2=14.0時間が総剥皮時間

表-4. 加害時の行動特徴内訳
Table.3 Behavioral characteristics of mother bear by stripping coniferous trees

	動作目的			剥皮方法			剥皮姿勢				
	剥皮	摂食	その他	口	口・手	手	直立	もたれ	座位	腹這い	移動
1本目(秒)	91	285	11	285	65	26	19	155	162	51	22
2本目(秒)	93	496	0	500	85	4	107	163	241	78	0
平均(秒)	92	391	6	393	75	15	63	159	202	65	11
比率(%)	19	80	1	81	16	3	13	32	40	13	2

剥皮行動は剥皮と摂食の時間に分けることができる。総剥皮時間に対し、摂食時間が占める時間が8割程度と高く、剥皮にかかる時間は少ない。

母グマは2本とも同じ剥皮行動が見られた。まず山側に座り込み手と口で剥皮を行い、剥いだ樹皮を主に口で上へ引き上げ、横に引き剥がす時や、邪魔な樹皮を払う時は前足を主に使っている。その後、縦に露出した木部を、幹に手をかけ上又は下方向へ、顎をせわしく上下移動させながら摂食する。摂食時は顎を下げるときに上顎切歯で木部表面を薄く削り、樹液と共に舌で舐め取っている様子が確認された。縦方向の摂食は体の上下移動を伴うため、歯痕の縦位置と長さが不均一な場合が多い。横方向の摂食は、主に顎部から上を上下させ、横方向に数十センチ摂食し、これを上下の段に繰り返すため、横方向に等間隔の歯痕の縞模様が残る。山側からの剥皮後は、剥皮と摂食を繰り返しながら、反時計回りに剥皮を続け全周剥皮していた。なお、摂食中の顎の上下は、2本平均で1.5回/秒であった。

加害木は山側からの剥皮が34%と多いが、実際の映像からもこれが確認された。特に2本目については、斜面(32度)を山の谷側から接近したにも拘わらず、山側に回って剥皮していた。

一方、子グマは摂食方法が異なり、上顎は使わず下顎を利用していた(図-3)。まず、下から上への1往復で、下顎切歯で表面を切削し、次の1往復で上へ向かうとき、切削した部位の樹液を舌で舐め取っていた、また、木部表面や剥がした樹皮をなめる仕草も多く見られた。



図-3. 下顎を使い木部を摂食する子グマ

Fig.3 Bear cub strips bark off of Japanese cedar and scrapes sapwood surface by lower jaw

木部のどの高さを切削する時でも、母グマは上顎、子グマは下顎しか使っていない。歯痕高から親グマは全長 1.2~1.3m、子グマは90cm程度と考えられ、より高い位置を切削するため、背伸びをして無理な体勢で摂食する子グマの姿が映像から確認できる。この場合、力を込めて下顎を限界まで高く押し上げたほうが有利と考えられ、まだ体が小さく下顎の方が強いことから下顎のみ利用していると推測される。しかし、下顎での切削は樹液を捉え難く、2往復する必要があったと考えられる。これに対し上顎は1往復で切削と舐め取りができるため、利用する上下顎の違いは、成長と経験差の現れと推測される。なお、歯痕方向から個体判別した加害木の立木位置は、近接して発生しており、2頭が一緒に歩き回りながら剥皮したことが伺える。

クマが剥皮木を選ぶ際に何らかの微量な匂い成分が影響した場合、鼻を使い周囲の対象木を探索すると予想されるが、2本目への移動は母グマ、子グマともに迷う様子は見られず、ほぼ一直線に2本目に向かっていった。なお、母グマの2本目は周囲の立木より明確に太いが、他の3本は平均的な直径であった。

剥皮時間のうち摂食が8割を占めるため、歯痕面積が加害木毎の剥皮時間を左右する。歯痕面積と加害木の剥皮時間を元に、面積当たりの剥皮時間を計算すると、2本の平均で7.7分/歯痕面積(m²)となり、10分で胸高直径35cmの立木を歯痕高1.2mで全剥皮する計算になる。

430本の加害木の総歯痕面積は199.3m²であり、これにかかる総剥皮時間は25.6時間となる。また、加害時の移動時間を計算すると2.4時間で、移動時間を含めた総剥皮時間は28.0時間となった。しかし、これは1頭の場合であり、親子グマがそれぞれ半分を剥皮したと考ええると、14.0時間が総剥皮時間となる。

ツキノワグマの活動時間は12時間前後(2)であり、これを踏まえると1日~2日程度で剥皮したものと推測

される。加害林分内では摂食した木部切削片のみを含む白い糞を回収しており、腸内の滞留時間(9)を考慮すると、腸内が剥皮切削片で満たされるまで、長時間にわたり剥皮を繰り返していたことが確認できる。

V おわりに

今回の映像により、成獣1頭の剥皮時間が解明された。剥皮被害の拡大や集中的な被害の発生は、古くから親子間の関わりが言及されており、この動画は剥皮行動の継承が確認された一例と考える。剥皮グマは行動特性や生息密度など未だ不明な点が多いが、解明されつつある情報を剥皮被害対策に生かすことが、行政に科せられた重要な課題である。健全な林業の営みを取り戻すためには、増大する林業被害の軽減が不可欠であり、そこに生息する野生動物とのバランスの取れた新たな施策が求められている。

VI 引用文献

- (1) 伊藤英敏, 小野里 光(2011)ツキノワグマによる人工林剥皮被害調査, 群馬林試研報, 16:13-26
- (2) 片平篤行(2010), 堅果類の豊凶調査とツキノワグマ出没への影響, 群馬林試研報, 15:16-38
- (3) 片平篤行(2010)ツキノワグマによる森林剥皮行動の研究, 平成22年度群馬林試業報:68-69
- (4) KITAMURA, F., OHNISHI, N. (2011) Characteristics of Asian black bears stripping bark from coniferous trees, Acta Theriol, 56:267-273
- (5) 群馬県環境森林部林政課(2011)平成22年版群馬県森林林業統計書
- (6) 静岡県, 三重県(1953)クマの被害-静岡, 三重, 森林防疫ニュース, 2:62-66
- (7) 中村源一, 大平 裕(1963)樹皮剥皮性の年間変動, 林試研報, 155:111-126
- (8) 野崎英吉, 古林賢恒, 丸山直樹, 常田邦彦, 遠竹行俊(1979)関東地方におけるツキノワグマの分布, 哺乳動物学雑誌, 8(1):14-32
- (9) 山崎晃司(2006)多摩川集水域におけるツキノワグマの土地利用についての研究, とうきゅう環境浄化財団研究助成成果報告書, 35(258)
- (10) 山田文雄, 小泉 透, 伊藤進一郎, 山田利博, 三浦由洋, 田中正己(1992)ニホンツキノワグマによる剥皮のスギ材質に及ぼす影響, 103回日林論:545-546
- (11) 吉田 洋, 林 進, 堀内みどり, 坪田敏男, 村瀬哲磨, 岡野 司, 佐藤美穂, 山本かおり(2002)ニホンツキノワグマ(*Ursus thibetanus japonicus*)によるクマハギの発生原因の検討, 哺乳類科学, 42(1):35-43