

野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と 生息環境整備技術に関する調査

岡田充弘・小山泰弘

長野県におけるニホンザルによる針葉樹樹幹剥皮被害は、県北多豪雪地域の小谷村や、山ノ内町から県南少雪地域の飯田市までの全県に及び、被害市町村数は17市町村となった。栃木県、福島県でも被害が発見され、被害は今後も拡大する可能性が認められた。スギが加害されると激しい材変色がみられ、カラマツと同様に被害が大きくなる樹種といえた。集団捕獲を行った群れが、2群に分裂するとともに個体数減少した例を認めた。この群れは山地の行動圏の高標高部を低下させ行動圏面積を縮小したが、晩夏から春にかけて農地を利用する行動様式に変化は生じなかった。農地周辺で人的干渉を行った群れは、その農地を避ける傾向が認められた。

キーワード：ニホンザル、スギ、剥皮被害、集団捕獲

1 はじめに

1980年代後半から県中部の南安曇郡内で発生したニホンザル (*Macaca fuscata*, 以下サル) による針葉樹樹幹剥皮被害は、それまで知られていない獣害であり、これまで被害発生時期、被害形態、および被害が立木の材内に及ぼす影響を明らかにする中で、被害発生要因の検討を進めてきた(岡田 1994, 1996, 岡田ら 1997, 岡田ら 2002)。

本被害は近年確認された獣害で、被害樹種、被害地域および被害量等について不明な点が多く、被害軽減方法も明らかでない。

このため、針葉樹剥皮被害を中心として被害実態の解明と被害回避技術の検討を行った。

本調査は、国庫補助「林業改良普及情報活動システム化事業(平成12~14年度)」により実施した。本稿の一部は日本林学会中部支部大会(岡田 2000, 2001)で報告した。

2 調査方法

2.1 被害実態調査

2.1.1 被害地域および被害状況

剥皮被害の分布や拡大状況を把握するため、被害情報収集を行い、新たに被害地として報告のあった南安曇郡安曇村、梓川村、飯田市、木曾郡木祖村の5林分で現地調査を実施した(表-1)。

調査は0.04~0.06haの方形区法により、毎木調査を行い立木の樹高、胸高直径を測定するとともに剥皮部位置、剥皮状況などを調査した。

2.1.2 立木への影響

4カ所の調査地(飯田1, 2:カラマツ, 木祖:ヒノキ, 安曇:スギ)で標本木を伐採して幹を10cm毎に玉切り、被害部の樹皮厚および木質部の変色

などを調査した。

2.2 被害軽減試験ならびに被害対策の効果

2.2.1 獣害防止資材による被害軽減試験

ヒノキ6年生造林地で、プラスチック製の筒型チューブ(L=140cm, W=9cm, D=9cm, 一辺開放型)による造林木の幹に対する被覆保護試験を行った(表-2, 図-1, 写真-1, 2)。処理2年後(2001年8月)に被害発生状況を調査した。

2.2.2 列状伐採による被害軽減試験

カラマツ林で幅6m程度の無立木帯がある箇所では被害が少ない例(岡田ら 2002)がみられた。この原因はサルが地上に降りることを避けたためと推定されたので、ヒノキ被害林分で列状伐採を行い被害発生に与える影響を調査した(表-3)。

列状伐採は2残1伐とし、無立木帯の幅を約5mとした。2001年12月に試験地を設定し、2002年5月に被害発生状況を調査した。

2.2.3 個体数調整・環境整備効果

2000年に策定された長野県ニホンザル保護管理計画(長野県林務部 2000a)では、農林業に被害を及ぼすサルの群れに対する管理手法として、個体数調整、農地周辺の環境整備などを示しているが、これらにより群れにどのような行動変化がもたらされるかは十分に明らかにされていない。このため、個体捕獲あるいは環境整備がなされた群れに対して調査を行った。

2.2.3.1 個体数調整が群れに及ぼす影響

2回の集団捕獲が行われた群れを対象として、捕獲後の頭数ならびに行動様式の変化について調査を行った。

調査対象は、三郷村から梓川村に生息する群れ

表-1 調査地概要

調査地	樹種	標高 (m)	山腹傾斜 (°)	傾斜方位	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	下層植生
安曇	スギ	720	20~40	S	25	1,000	16.5	11.4	上層木カラマツ、アカマツ混交、下層 ケヤキ、ヤマブキ、コナラ、ニセアカシヤ、クズなど
飯田1	カラマツ	1,700	25	ENE	44	1,425	15.2	10.2	ナナカマド、コシアブラなど(h=5~7m)、ササ(h=1.7m,被度100%)
飯田2	"	1,300	15	SW	47	480	24.8	20.9	タラ、クマノミズキ(h=2m)、ササ(h=2m,被度100%)
木祖1	ヒノキ	920	20	W	7	2,350	5.2 *	4.6	
木祖2	"	950	5	W	17	580	4.7 *	3.9	ミズナラ、ケヤキ-ヒノキ二段林

注)胸高直径、樹高は平均値、*地際直径

表-2 獣害防止資材による剥皮被害軽減試験地

場所	標高 (m)	傾斜方位	山腹傾斜 (°)	樹種	立木密度 (本/ha)	樹高 (m)	地際直径 (cm)	地位級
梓川村上野	780	SE	10~25	ヒノキ	2,600	4.9	11.0	I

注)樹高、地際直径は平均値を示す

表-3 列状伐採による被害軽減試験地

調査地	樹種	標高 (m)	山腹傾斜 (°)	傾斜方位	林齢 (年)	立木密度 (本/ha)	地際直径 (cm)	樹高 (m)	備考
梓川村上野	ヒノキ	870	25	NE	8	1,720	5.7	4.6	アカマツ-ヒノキ二段林

注)樹高、地際直径は平均値を示す

表-4 剥皮被害推移調査地の概況(堀金村カラマツ21年生林分)

plot	標高 (m)	山腹傾斜 (°)	傾斜方位	立木密度 (本/ha)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	下層植生
P1	1,520	40	SE	1,300	12.9	8.5	ササ(被度100%、h=180cm)
P2	1,480	30	WNW	1,250	12.2	9.3	ササ(被度100%、h=120cm)

胸高直径、樹高は平均値を示す。

(以下、三郷群)とした。なお、個体数調整は、1999年11~12月に梓川村で集団捕獲が、2001年8~12月には三郷村で檻及び銃器により実施された。

2.2.3.2 環境整備が群れに及ぼす影響

農地周辺の環境整備などが行われた地域を行動圏内に持つ群れの、環境整備前後の行動変化を調査した。

調査対象は、堀金村を行動圏として生息する群れ(以下、堀金群)とした。

両群ともに、目視調査、痕跡調査、ならびにラジオテレメトリー調査(自然研1996)により、2000年4月から2002年3月にかけて月1回以上の調査を実施した。

2.2.3.2 群れの行動変化と針葉樹剥被害

集団捕獲が行われた三郷群の行動圏内カラマツ被害林分(1998年被害調査:堀金村)で、群の行動変化と被害発生状況の関係を調査した(表-4)。

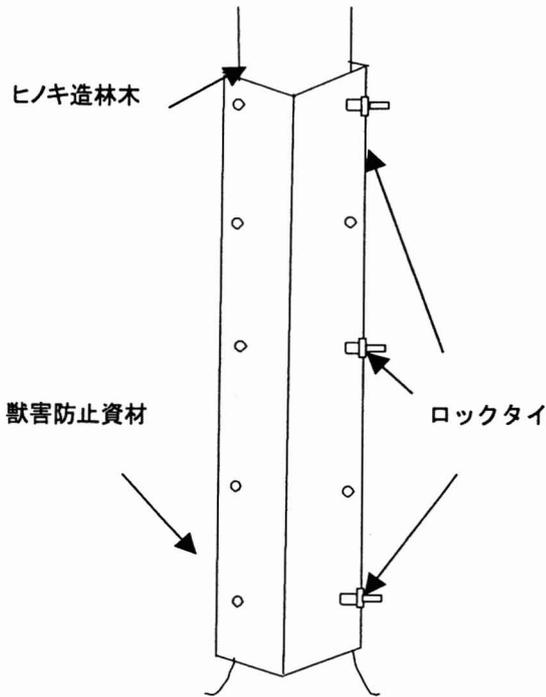


図-1 獣害防止資材の設置方法



写真-1 使用資材

上 ロックタイ：45cm
下 獣害防止資材：140cm



写真-2 獣害防止資材設置状況

3 結果と考察

3.1 被害実態調査

3.1.1 被害地域および被害状況

被害地域

既知の被害市町村以外に飯田市，東筑摩郡波田町，木曾郡木祖村，三岳村，北安曇郡小谷村で被害が確認され，被害市町村は17市町村になり，加害する地域個体群として，小谷個体群が加わった（図-2）。

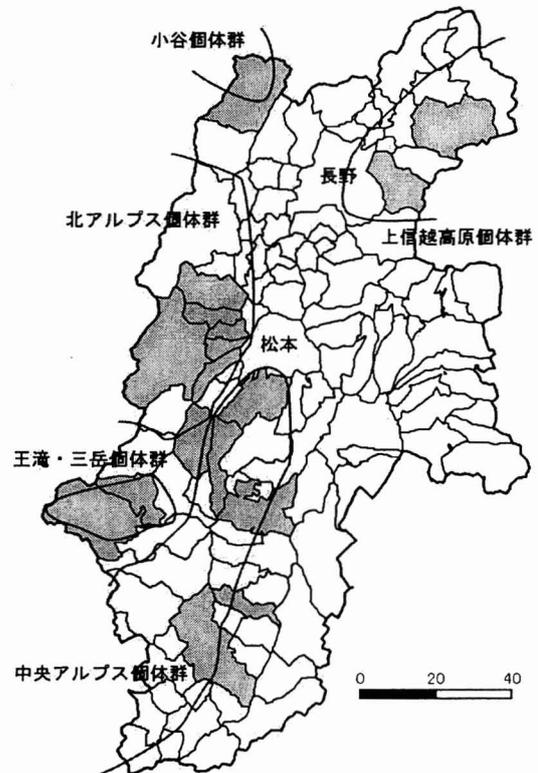


図-2 被害発生市町の分布

被害樹種

被害の知られていたスギ，ヒノキ，アカマツ，カラマツ4樹種の他に，ドイツトウヒ（樹高約4m）の剥皮被害が飯田市で確認された。

調査林分の被害状況は，表-5のとおりで，被害時期，被害形態はこれまでの被害と同様だった（岡田ら1997，岡田ら2002）。

県外の被害

栃木県日光市のカラマツ林，足尾町のヒノキ林（丸山2002），福島県吾妻山系のアオモリトドマツ天然林（大槻私信2003）で被害が確認された。このため，本被害は長野県に特異的に発生するものではなく，サル生息地域に共通して発生する可能性が認められた。

表-5 被害発生状況

場所	樹種	林齢 (年)	調査 面積 (ha)	調査本 数	被害本数	被害形態			被害 位置 (m)
						全周	部分	複数	
	スギ	25		45	27 (60)	1	23	3	4.1 0.0-10.5
安曇	カラマツ	不明	0.06	11	6 (55)	5	-	1	9.0 3.4-14.5
	アカマツ	不明		2	2 (100)	-	2	-	6.7 3.8-8.9
飯田1	カラマツ	44	0.04	57	26 (46)	14	12		7.4 3.2-10.9
飯田2	"	47	0.04	19	4 (21)	3	1		17.0 15.0-19.0
木祖1	ヒノキ	7	0.04	94	18 (19)	-	18	-	2.2 0.0-4.1
木祖2	"	17	0.05	29	24 (83)	3	7	14	3.2 0.0-4.6

注)被害本数の()は本数被害率、被害高の上段は平均値、下段は最低-最高を示す

表-6 被害木の材内調査結果

調査 地名	調査年	樹種	調査 本数	樹高 (m)	被害 位置 (m)	被害発生年	被害部 樹皮厚 (mm)	材上方 変色長 (m)	材下方 変色長 (m)	材の腐朽
安曇	2002	スギ	3	9.9~13.1	0.0~4.0	1995~2001	1~4	0.1~0.3	0.2~1.8	有 (9~10年経過)
木祖2	2002	ヒノキ	2	4.0~4.9	0.0~4.0	1995~2002	2~3	0.0~0.05	0~0.1	-
飯田1	2001	カラマツ	2	11.2	7.5~9.8	1997~1998	3	0.1	0.5~1.0	-
飯田2	2001	"	1	22.0	17.0~19.8	2000	4	0.15	1	-

3.1.2 立木への影響

調査結果を、表-6 に示した。

ヒノキおよびカラマツでは、加害により材変色が生じていた。変色範囲はヒノキでは被害部周辺に限定されるが、カラマツでは被害部下端から下方に最大1mまで拡大しており、これまでの知見(岡田ら1997, 2002)と一致した。

スギでは、地際に剥皮被害が存在し、被害部の樹皮厚は3~4mmと他樹種被害部の樹皮厚(岡田2001)と一致した。

被害部の材部には他樹種の場合と同様に、灰褐~黒褐色の変色がみられた。

変色は被害部から上下方向に拡大し、被害3年後の変色が上部0.3m, 下部1.8mとなっているものもあった。なお、剥皮後9~10年を経過した箇所には褐色腐朽の発生が見られ、スギは被害によ

り材質劣化が進みやすい樹種のひとつと判断された。

3.2 被害軽減試験ならびに被害対策の効果

3.2.1 獣害防止資材による被害軽減試験

調査結果を表-7 に示した。処理木の被害発生率は31% (10本), 対照木では48% (20本)と処理木で被害が少ない傾向が見られた。

被害部の位置は、処理木で地上高2.3mまで、対照木で4.0mにまで達していた。なお、処理木の被害は、チューブによる被覆部(地上高0.0~1.4m)より上部と、チューブ固定が不良だった立木で発生していた。

被害が上部に拡大した原因は、造林木の成長に伴い樹幹の加害可能部分が増加したためと考えられ、こうした資材ではサルの剥皮被害を軽減す

表-7 獣害防止資材被害軽減試験(梓川村ヒノキ8年生)

区分	無被害木	被害木	被害形態			剥皮高(m)
			全周	部分	複数	
処理木	22	10	8	2	チューブ	1.9
					上部	1.5-2.3
					チューブ被覆部	0.7
対照木	21	20	5	11	4	1.2
						0.0-4.0

注)剥皮高の上段は平均値,下段は最低-最高を示す。

チューブ被覆部の被害はチューブ固定不良のため発生した被害

表-8 列状伐採被害軽減試験結果(梓川村ヒノキ6年生)

試験区	面積	H13.12		H14.05		
		調査本数	被害本数	調査本数	新規被害本数	被害高(m)
処理区(2残1伐)	20×20m	55	30 (55)	43	9	0.0-1.8
対照区	10×30m	42	19 (45)	38	9	0.0-1.7

注)()は被害率(%)

ることは難しいといえた。

3.2.2 列状伐採による被害軽減試験

列状間伐後も処理区,対照区ともに被害が発生した(表-8)。今回程度の列状伐採による無立木帯,伐採木による障害物などでは,サルの剥皮被害を防止できないといえた。

3.2.3 個体数調整・環境整備効果

3.2.3.1 個体数調整が群れに及ぼす影響

三郷群を対象として調査を実施した。

集団捕獲前(1999年10月)

三郷群は,約120頭前後からなり(長野県林務部2000b),年間行動圏(12km²)は,三郷村から梓川村北部に及んでいた。5月から8月初旬まではカラマツ人工林などの森林(標高1000m~1600m前後)を,その他の季節は山麓部農地周辺(標高750~900m)を利用して生活していた(図-3)。

集団捕獲後(1999年12月)

1999年11月~12月に行動圏南部にあたる梓川村北部で50頭程度が檻などで捕獲され(有害鳥獣駆除),2000年1~2月以降は目視頭数が約15頭(最多目視頭数22頭)と著しく減少し,年間行動圏(12km²)は,2000年4月からの1年間で,三郷村内のみの約3km²と著しく狭くなった。

5月から8月上旬に森林を利用し,それ以降は里に下りる行動様式は変化しなかったが,利用最

高標高は1200m程度だった(図-3)。

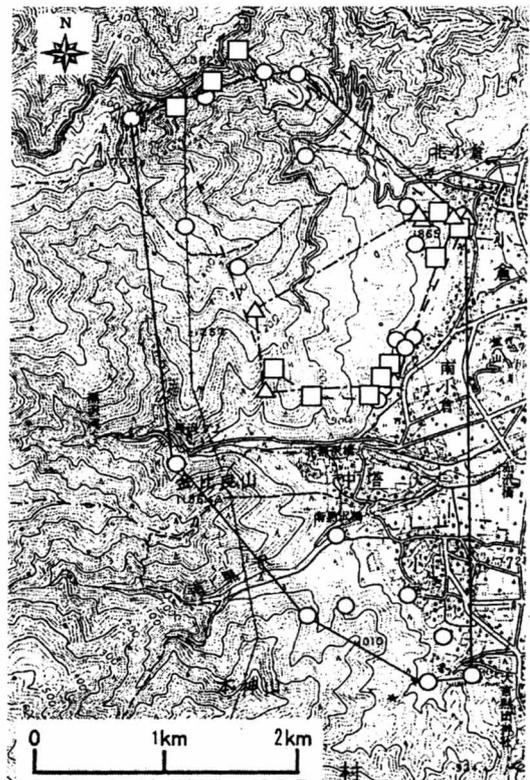


図-3 三郷群の行動域

- 2000年3月までの行動域(面積約12km²)
- △ 2000年4月~2001年3月の行動域(面積約3km²)
- 2001年4月~2002年1月の行動域(面積約7km²)

サル群の行動圏面積は、餌などの栄養摂取環境に変化がなければ、個体数に強く相関する(和田1994)とされている。

調査地では調査期間前後に森林伐採など急激な環境変化はなく、食物環境などにも変化はなかったと推定されることから、行動圏面積の減少は、群れの個体数減少によるものと考えられた。

梓川村北部で先の調査対象群以外に、約20頭からなる群れがみられるとの情報が得られたので、調査したところ、2000年10月にリンゴの食害痕、糞などの痕跡を認め、先とは異なる群れの存在を確認した。

捕獲前の三郷群の行動圏に三郷村を行動圏とする群れ(三郷群 a)と梓川村北部を行動圏とする(三郷群 b)の2群が存在していること、群れの行動圏面積の縮小、および目視頭数の著しい減少から、三郷群は2群に分裂したと判断された。

サルの群れの分裂は群れの個体数増加、あるいは大量捕獲による急激な個体数減少などで起こる(三浦1999, 藤森ら1999)ことが知られている。三郷群でも、有害鳥獣駆除による強い捕獲圧が群れを分裂させたと考えられる。

三郷 a の行動をラジオテレメトリーで追跡調査したところ、2001年4月～12月の行動域は約7 km²に、利用標高域も1600mまでに拡大したが、分裂前の三郷群行動圏(12 km²)には回復しなかった(図-3)。

再捕獲(2001年)

2001年8月初旬に三郷aの行動圏内でリンゴ未熟果の食害が発生したため、2001年8～12月に三郷村農地周辺で有害鳥獣駆除が実施され、22頭が捕獲された。

その結果、2002年1月以降は、これまでの冬季行動圏(農地周辺)に群れがみられなくなり、テレメトリー調査も同様の結果を示した。また情報としても、サル群の存在は認められなくなった。

このことから、群れの一定数以上の個体が再び捕獲されたことに起因して、群れは分散消滅したものと判断された。なお分散した個体は、他群に吸収された可能性が高いが詳細は明らかにできなかった。

2002年秋季に、群れの消滅した地域を調査したが、サル群あるいは個体の確認はできなかった。また、他の群れの侵入も確認されなかった。

なお、農作物被害が激減したため、リンゴ廃果の撤去など被害防除対策は行われなくなった。

3.2.3.2 環境整備が群れに及ぼす影響

堀金群を対象として調査した。堀金群(30～40頭)は、5～6月にアカマツ林、カラマツ林、ヒノキ造林地などの森林(標高1,000～1,200m)を、その他の期間は山麓部(標高750～900m)の農地周辺を行動圏(約5 km²)とする群れで、山麓の農地周辺に生活依存度が大きい群れといえた(図-4)。

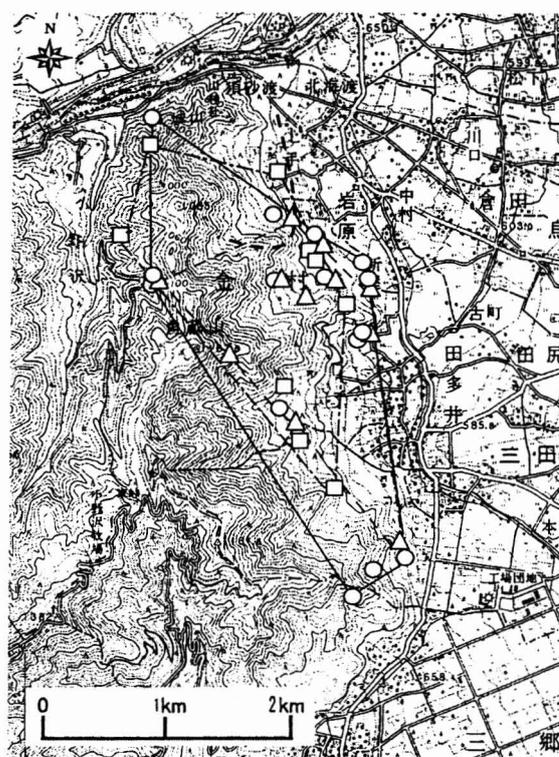


図-4 堀金群の行動域

- 2000年3月までの行動域
- △ 2000年4月～2001年3月の行動域
- 2001年4月～2002年3月の行動域
- 公園用地

群れは水田、果樹園周辺によく出没していた。これらの周辺アカマツ林に対して、2000年12月に被害対策の一環として森林整備(間伐と林内の刈り払い)を実施し、農地からの見通しを確保した。また、サルが出現した場合には積極的な「追い払い」が行われたところ、翌年冬季(2001年1～2月)には、群れの出現がみられなくなった。

これに対応するように、群れの行動圏内にある「アルプスあずみの公園予定地」の休耕地や放置されているカラマツ林に群れがみられるようになった。群れは、従来利用していた水田、果樹園周辺の森林整備などによる環境変化と追い払いを忌避し、人からの干渉(追い払い、捕獲など)を受けず、サルが安心して利用できる箇所と公園予

定地を認識したものと推定された。

3.2.3.3 群れの行動変化と針葉樹剥皮被害

調査結果を表-9に示したが、これまで被害の発生していた堀金村カラマツ林分では、1999年以降2001年までの3年間で新たな被害は発生しなかった。

被害森林を行動圏としていたのは三郷群だったが、1999年に強い捕獲圧を受け、群れは分裂し(三郷a, 三郷b), それぞれの頭数は著しく減少した。群れ頭数の減少は三郷aの行動圏の著しい縮小を招き、調査地とした被害カラマツ林分は三郷aの行動圏外となったため被害を受けなくなったものと推定された。

なお、過去に被害を受けた立木の衰弱枯死が2000年に2本、2001年に1本発生し、直接的な加害が停止しても、材質劣化あるいは立木衰弱枯損は進行すること認められた。

3.2.3.4 被害対策の効果

三郷群は、強い捕獲圧により個体数が減少するとともに、2群(三郷a, 三郷b)に分裂し(図-5),

三郷aは行動圏を縮小した。特に高標高地域が行動圏外となる傾向が強く、剥皮被害が発生していたカラマツ林は行動圏外となり、被害は発生しなくなった。

しかし、山麓の農地周辺を晩夏～冬～春に利用する行動様式に変化はみられなかった。この原因は、農地周辺には常に一定量の食物が存在するためと推察された。

分裂1年後に群れの行動域が拡大し農業被害を発生させたため再捕獲を受けた。このうち群れは消滅し、群れ行動圏内の農林業被害は針葉樹剥皮被害を含めて激減した(図-5)。

集団捕獲は、個体数を減少させて群れの行動圏を縮小させることで被害を減少させた。

しかし、行動圏の縮小は主に標高の高い山地で生じ、標高の低い農地周辺の利用を阻止する効果は認められなかった。

堀金群では、環境整備、追い払いなどの対策を行った箇所では群れを頻繁にみられなくなり、人的干渉が少ない箇所に多く利用する傾向がみられた。

表-9 堀金村カラマツ林分被害調査結果

plot	調査本数	2000年調査							2001年調査			備考	
		無被害本数	被害本数	新規被害本数	被害形態別本数			剥皮部地上高(m)	剥皮長(cm)	無被害本数	被害本数		新規被害本数
					全周	部分	複合						
P1	47	8	39 (83)	0	21	9(2)	9	5.4 0.4-11.2	1.1 0.1-2.7	8	39 (83)	0	98年調査箇所(24本)含む、剥皮による枯損木2本
P2	45	38	7 (15)	0	5	2	-	6.6 3.8-8.6	0.7 0.4-1.2	38	7 (15)	0	98年調査箇所(18本)含む

総被害本数の()内は本数被害率、部分剥皮の()内は部分剥皮を複数受けた被害本数を示す。

上段は平均値、下段は最小-最大を示す。

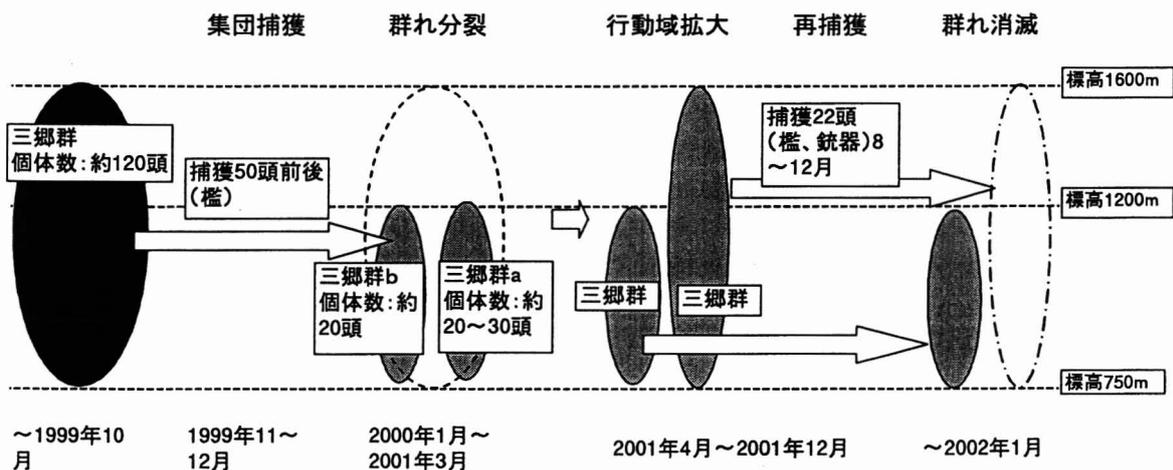


図-5 三郷群の行動変化の模式図

捕獲では、サル農地周辺の利用を減少させることができなかつたが、積極的な人的干渉(森林整備や追い払いなど)は、農地の利用を減少させることができた。

サルの被害対策は、捕獲のみに頼るのではなく、地域全体の総合的な取り組みが必要であった。

4 おわりに

サルによる針葉樹樹幹剥皮被害は、被害樹種、被害地域ともに拡大し、サルの生息地域ではどこでも発生する被害といえた。

またスギは、カラマツ同様に被害による材質劣化が進む樹種であるとともに、成林した立木の元玉にも被害を受けるため、他樹種以上に被害による影響が大きかった。

物理的防除、および施業的防除を試みたが、満足できる効果は得られなかつた。

針葉樹の幹剥皮を行う群れに対して、強い捕獲圧がかかり、群れの分裂と個体数減少が生じたことにより、剥皮被害地が群れの行動圏からはずれ被害が終息傾向になった。

行動域の一部で森林整備がなされ、また追い払いなどを受けた群れは、人的干渉が少ない箇所に出没する傾向がみられた。

このことは、地域全体で被害対策を進めないと農地周辺からのサルの排除が難しい(室山 2003, 長野県林務部 2000a)ことを示していた。

強い捕獲圧で群れが消滅し、農林業被害が激減した地域では、廃果の処理などが行われなくなっていた。群れが消失した地域に隣接群などが進出してくることは他の地域で確認されており(江口ら 2002), サルへの防除意識の低下が新たな被害を発生させる可能性が高いため、被害対策の再構築を進めておく必要があつた。

本稿をまとめるにあたり、調査に協力いただいた松本、下伊那地方事務所林務課、あづみ森林組合、被害情報の提供いただいた長野県林業大学校松原秀幸氏、試験地を提供いただいた梓川村 輪湖宇多子氏、上野財産区、適切な助言と指導をいただいた林業総合センター育林部長 片倉正行氏に対して厚く感謝します。

引用文献

江口祐輔・三浦慎悟・藤岡正博(2002)鳥獣害対策の手引き 2002. 154pp, (株)日本植物防疫協会, 東京

藤森隆郎・由井正敏・石井信夫(1999)森林における野生生物の保護管理—生物多様性の保全に向けて—. 255pp, (株)日本林業調査会, 東京

池田浩一・小泉透・矢部恒晶・宮島淳二・讚井孝義・吉岡信一・吉本喜久雄・住吉博和・田實秀信(2001)九州におけるニホンジカの生態と被害防除. 森林防疫 50, 167-184.

丸山哲也(2002)栃木県におけるニホンザルによる造林木剥皮害の発生について, 日林関東支論 54, 189-190

三浦慎悟(1999)野生動物の生態と農林業被害, 共存の理論を求めて. 174pp, (社)全国林業改良普及協会, 東京

長野県林務部(2000a)長野県ニホンザル保護管理計画, 66pp

長野県林務部(2000b)ニホンザル生息実態調査報告書(平成9・10年度調査), 106pp

室山泰之(2003)里のサルとつきあうには—野生動物の被害管理—. 245pp, 京都大学学術出版会, 京都府

岡田充弘(1994)ニホンザルによる針葉樹造林木の剥皮被害について, 日林中支論 42, 143-144.

岡田充弘(1996)ニホンザルによる針葉樹の剥皮被害, 森林防疫 45, 229-233.

岡田充弘(2001)ニホンザルによる針葉樹造林木の剥皮被害について(V)スギ樹幹剥皮被害, および剥皮がスギ立木に及ぼす影響, 中森研 49, 59-60

岡田充弘(2002)ニホンザルによる針葉樹造林木の剥皮被害について(VI)—獣害防止資材のヒノキ造林木剥皮被害防止効果—. 中森研 50, 77-78

岡田充弘・小山泰弘・古川仁・遊橋洪基・唐沢清(1997)長野県におけるニホンザルによる農林産物被害の実態と防除技術に関する研究, 長野県林業総合センター研究報告 11, 17-50

岡田充弘・小山泰弘(2002)野生獣類に係わる森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査, 長野県林業総合センター研究報告 16, 23-31

自然環境研究センター(1996)野生動物調査法ハンドブック—分布・生態・生息環境—哺乳類・鳥類. 194pp, (財)自然環境研究センター, 東京

和田一雄(1994)サルはどのように冬を越すのか, 226pp, 農山漁村文化協会, 東京