

野生獣類(ニホンザル)に係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

(情報活動システム化事業 平成9年～平成12年度)

大槻晃太*

目 次

要 旨	109
I 緒 言	110
II 目 的	110
III 調査方法	110
1. 分布調査と被害実態調査	110
2. 被害防除試験	111
3. 行動圏調査	112
4. 食性調査	113
IV 結果と考察	114
1. 分布調査と被害実態調査	114
2. 被害防除試験	118
3. 行動圏調査	121
4. 食性調査	123
V 謝 辞	128
VI 参考文献	128

要 旨

福島県におけるニホンザルの分布域は拡大傾向を示していた。県北地区、相馬地区では群れの増加も示唆された。その他の地域については分布域の拡大が見られたものの、群れの増減は明らかではなかった。一方、積雪の少ない地域への分布拡大やそれに伴う被害地の拡大が顕示され、今後とも分布域の拡大に伴う被害地の拡大が危惧される。

防除については簡便な漁網を用いる方法と電気柵を検討した。その結果、漁網は心理的な忌避効果が認められず、防除区に頻繁に接近するため完全な囲い込みが必要であった。一方、電気柵はかなり高い効果が認められた。電気柵設置により加害群れの行動変化も観察され、長期的な効果が期待できる手法と考えられた。このため、追い上げ活動を行えば防除効果はさらに上がるものと考えられた。

加害サルは多様な農耕地周辺の植生を季節ごとに利用していた。年間を通じて利用頻度が安定していた広葉樹2次林は積雪期をのぞき、補完的な位置づけにあるものと思われる。農耕地は収穫期に利用頻度が上昇したが、冬期においても利用頻度が低下しなかった。これは冬期にサルを引き寄せる農作物が存在したため、餌資源の除去は年間を通じて行う必要があることを示唆した。

食性調査の結果、猿害を受けた水稲は液果植物などの補完的食物であることが示唆された。また、シイタケの被害は植物の展葉期前で餌資源が少ない時期だけに発生すると考えられた。一方、果樹は液果植物の一つとして積極的に採食していると考えられた。

I 緒 言

福島県におけるニホンザルの農林作物被害は過去10年来拡大傾向を示し、被害発生市町村数も増加している。ちなみに、被害発生時期が20年以上早かった関東以西では、被害の拡大が中山間地域の農林業に大きなダメージを与えている。本県においても被害の拡大が進行すると予想され、被害防除技術や効果的な防除システムの早急な確立が望まれている。しかし、一方では東北地方のニホンザルは分布が孤立しているため、個体群保護が叫ばれており、被害防除と保護の両面から個体群を管理する必要性が唱えられている。そのため、防除後の永続的な生息場所を確保するため、生息環境整備の手法をも検討する必要がある。

本県におけるニホンザルの生息および被害実態は、現在のところ断片的にしか把握されておらず、またこれまで行われてきた防除対策も対処療法的であり、その効果も検証されていない。したがって、まずニホンザルの生息および被害実態を明らかにすること、次に防除法の検証を行うこと、そして個体群保護および環境整備にとって重要なサルの土地利用状況や食性を調査し、防除および個体群保護の両視点から地域個体群の管理手法について検討を行うこととした。

II 目 的

県内のニホンザルの生息状況および被害の実態調査を行い、ニホンザル個体群の動向および被害推移を把握する。また、従来の被害防除法を検討し、効果を明らかにするとともに、不備な場合は技術の改良を行う。加えて、ニホンザルのハビタットユースや食性を明らかにし、被害防除および個体群保護の両面からアプローチする生息域の管理手法について必要な情報を集積する。

III 調 査 方 法

1. 分布調査と被害実態調査

1) センサス調査

1996年12月に4市町村(相馬市・原町市・鹿島町・飯舘村)にまたがる地域において区画法によるセンサス調査を実施した。また、補完的な調査として1998年2月に3市町村(相馬市・鹿島町・

飯館村)にまたがる地域で区画法によるセンサス調査を再度行った。

センサス調査は1日を午前と午後の2回に分け実施し、1回の調査に1人あたりの調査面積が1 km²前後になるように人員配置を行い、連続する区域で実施した。なお、群れ発見時には隣接した区画間で連絡を取り合い、ダブルカウントを防いだ。また、発見時は時間と場所および観察された個体数を記録し、生息群れ数を推定した。

2) 県内のアンケート調査

アンケート調査と局所的な現地調査により県内一円における生息および被害発生状況の情報を収集した。アンケート調査は1996年12月に100名の猟友会会員と90市町村役場の農林業担当者、37森林組合員および62名の森林事務所の森林官をモニターとして行った。まず、各モニターにアンケート用紙を送付し、1988年から1996年までの情報を収集した。情報が曖昧なものについては電話などで確認し、直接観察された情報だけを生息情報として採用した。群れの判定は子供の有無により行った。また、筆者が県内2カ所(福島市周辺と原町市周辺)で1996年4月から1997年3月まで行った聞き取り調査もデータに加えた。

生息の情報は、1978年に環境庁が作成した分布図と比較するため、50,000分の1の地図を16分割にした計630メッシュの地図上に落とした。

被害実態のアンケート項目は被害の有無、被害作物、被害発生時期とし生息情報と同様に分布メッシュ上に記録した。被害は1・2年の短期間で消滅、3年以上継続して発生および新規に分けた。

2. 被害防除試験

1) 漁網の設置

シイタケ被害の発生している鹿島町の柵窪地区と檜原地区のシイタケほだ場内において1997年2月、漁網をテント型に覆った防除区と対照区を設置し(写真-1)、各区にほだ木10本(直径約10cm、長さ約95cm)を置いた。漁網は外側に1~2mほど垂らし、サルの手足に絡みやすいようにした。1997年5月に防除の効果調査を行った。調査は剥離被害部を円と長方形に2分し、前者は直径を、後者は幅と長さを測り、面積を求めた。ほだ木の表面積は元口と末口の平均直径と長さから求め、ほだ木ごとの剥皮面積割合を求めた。

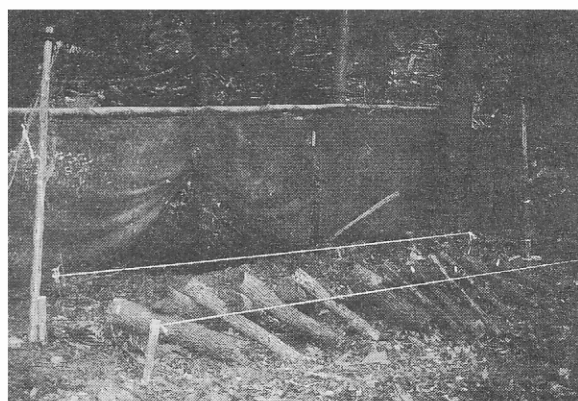


写真-1 テント型の漁網

また、1998年3月には柵窪地区内に縦・横・高さそれぞれ5m×5m×3mの5面を漁網で囲ったボックス型の防除区と対照区を設定した(写真-2)。裾はテント型と同様に1~2mほど外側に垂らした。供試ほだ木本数は10本(直径約10cm、長さ約95cm)とし、子実体の発生調査を行った。調査は試験期間中、週に1回子実体採取を行い、防除区と対照区の比較を行った。また、1999年2月に改良型で裾をアンカーで止めた漁網区(図-1)を設定した。供試本数は7本(直径約10cm、長



写真-2 ボックス型の漁網

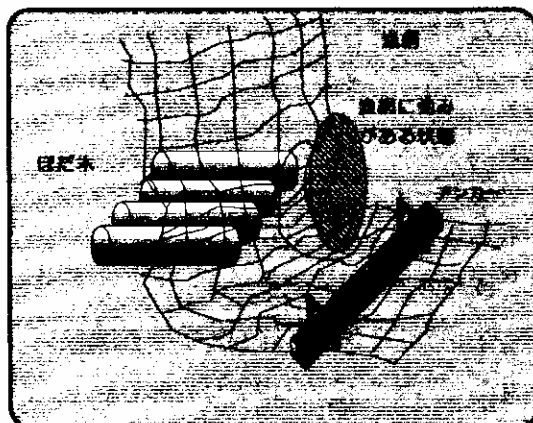


図-1 ボックス型漁網改良区

さ約95cm)とし、シイタケ原基芽切り数の調査を3月から5月まで行った。

2) 電気柵の設置

電柵設置事業が実施されている福島市飯坂町湯野地区において、電柵設置(全長約9km)が完了した1999年と設置途中の1998年の2年間、モモ収穫期である8月と直前の7月において加害群れ(以下A群)の位置データをラジオテレメトリー法により調査し、電柵設置が加害群れの行動に与える影響を調査した。なお、本電柵は果樹園地帯と森林を区分するように北側と東側、および西側の3方向を囲った不完全な電柵である。しかし、電柵が設置されていない南側については人家および河川があり、サルが回り込みにくい状況にあった。

また、A群の晩秋から冬季の行動圏を探るために1999年11月に6日間、2000年1月に5日間ラジオテレメトリー法により追跡調査を行った。

3. 行動圏調査

果樹被害の発生している福島市飯坂地区の加害群れM群(茂庭群)とN群(中野群)について行動圏の調査を行った。この地域における農林作物被害は、摺上ダムの建設により消失する奥茂庭地区(名号、梨平)において1975年頃から発生したといわれている。その後、被害発生地は拡大し続け、現在では中野地区より南の大笹生地区や穴原温泉街の湯野地区、桑折町松原地区までも広がっている。これらの地域は1960年代に山間部を造成した農地(果樹園)を有しており、生産される果樹に多くの被害が発生している。県内では防除事業が盛んに行われている地区で電柵(写真-3)による防除が主流になっている。

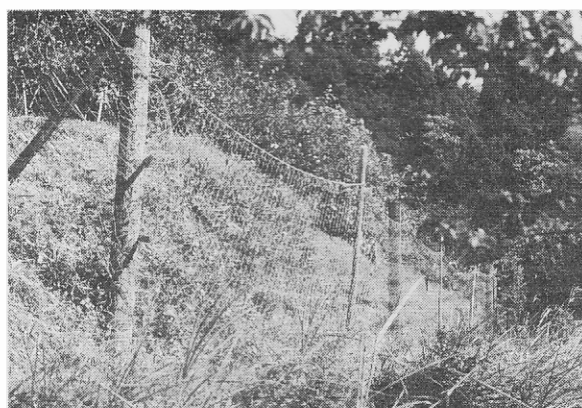


写真-3 電気柵

追跡調査はラジオテレメトリー法により行った。発信器はATM社製のFox type、受信機は八重洲社FT-290Mk II(アッテネーター付き)、アンテナはモバイルアンテナとアルキテック製八木アンテナ

ナ(CM-2H)を使用した。方探は、受信状態がよい場合(受信機のレベルメーターが9を越える状態)が2点とし、交点をサル位置とした。受信状態が悪い場合(レベルメーター9未満)は3点で行い、各点から引いた直線の各交点によりできた三角形の重心をその位置とした。発信器を装着した個体の捕獲時期と追跡の期間は表-1のとおりである。なお、追跡期間は果樹の収穫期である8月から12月を収穫期、積雪の観察される1月から3月を積雪期、その他を無雪期として3区分した。

表-1 捕獲個体データ

個体名	群れ名	捕獲時期	追跡時期
M1	M群	1998年7月	1998年7月～1999年7月
N1	N群	1997年7月	1998年4月～1999年7月

追跡調査から得られた位置データから最外郭法により季節ごとの行動圏を求め、その行動圏内の各植生タイプの面積を計算した。また、間隔が3時間以上あいている位置データが属する植生タイプを解析し、各季節ごとに集計して植生タイプごとの利用状況を算出した。そして、最外郭法によって求めた各季節ごとの植生タイプの面積割合からイブレフの選択係数¹⁾を求めた。

なお、植生のタイプは環境庁が発行している現存植生図を現地調査で補正して利用し、果樹園、畑地(水田雑草群落も含む)、休耕農園地、針葉樹植林、2次林(コナラ林・アカマツ林)およびその他(市街地等5つのタイプに属しない植生タイプ)に6区分した。

4. 食性調査

1) 糞分析

シイタケや水稲に被害が発生している相馬市、鹿島町、飯館村にまたがる地域においてサルの糞サンプルを1996年6月から1997年4月まで採集し、糞中に含まれる植物の小片から種名を同定し、それぞれの割合を求めて季節的な変化を調査した。時期は夏期が1996年6月、以下秋期1996年9月から11月、冬期1996年12月から1997年2月、春期1997年4月とした。

採取した糞は0.72mmメッシュ上で水洗し、残渣を1mmメッシュの刻みであるスライドグラス上に乗せ、実体顕微鏡(×6.3~40)や光学顕微鏡下(×60~150)で可能な限り種名を同定した。次に小片が覆ったメッシュ交点数をポイントとして各種ごとに集計し(ポイントコードラート法)、それぞれの割合を求めた。同定時に参考としたリファレンスは各時期に採取し、液果の場合は種子のみを用いた。堅果の場合は軽く粉碎し、すべてをリファレンスとし、葉は20%硝酸液に入れて加熱処理し、表面のクチクラ模様が見えやすいようにした。また、柔らかい葉については、加熱するとクチクラまで細分化されてしまい検鏡できないので、加熱を行わなかった。

2) 胃内容物分析

調査地は福島市飯坂地区で、1997年4月から1999年8月の間に有害駆除で射殺した17頭を回収し、外観より性別と年齢クラスを推定し、体重を測定した。その後、胃を取り出し胃内容物の重量を測定するとともに内容物は0.72mmメッシュ上で水洗し、一部をシャーレに展開、目視および実体鏡(×

6.3~40)上で種類を下記の項目に分類した。分類後は絶乾重量を測定し、全体に占める重量割合を求めた。なお、葉部組織等の薄片組織については、洗浄物の一部を別に採取し、葉の表皮クチクラ模様や気孔などが検鏡しやすいように20%硝酸で処理し、1mmメッシュの刻んであるスライドガラス上に乗せて、光学検鏡(×60~300)で観察し、ポイントコドラート法により項目ごと面積割合を求めた。

1) 果 樹

この地域で栽培されているナシとモモは果皮および果肉から区別することができたが、これらを合わせて果樹とした。

2) イ チ ゴ：1cm³ほどの小片で出現し、農作物として栽培されたものと思われた。

3) タ ケ ノ コ：黄色い繊維や小片にみられる節などから区分した。

4) その他液果片：かみ砕かれた種子片と果皮が出現し、果実の一部と考えられたが、同定できずその他液果とした。

5) 昆 虫：成虫の足や棘を伴った幼虫の表皮が出現し、昆虫とした。

6) そ の 他：出現した体毛や石はその他とし、薄片組織とは区別した。

7) 薄 片 組 織

① 双子葉植物：ジグゾーパズル形のクチクラ模様などから区分される。その中でもシロツメクサは目視でもわかるほど大きな切片があり、クチクラ模様も特徴的なことから区分した。

② イネ科植物：長方形のクチクラ模様、気孔の並び方などから区分した。

③ サ サ 類：構造はイネ科植物と同様であるが、細胞間の珪酸体の存在から区分した。

④ そ の 他：未同定な繊維、柔組織、その他の表皮組織をまとめた。

IV 結 果 と 考 察

1. 分布調査と被害実態調査

1) センサス調査

1996年の調査では相馬市、原町市、鹿島町および飯舘村の4市町村にまたがる地域の群れ数は10群と推定された(表-2、図-2)。確認された群れ内の個体数は多いもので75頭であった。また、1998年の調査では発信器を装着した個体が属する群れを含み、8群確認できた(図-3)。1996年の調査では同地区で6群の確認がされており、2群多い結果となった。1996年に確認できた⑦群と1998年に確認できた発信器装着個体が属する⑧群とは位置が接近しているものの、⑦群の観察された位置は⑧の行動圏外であることから別群であると推定される。しかし、1996年の調査の⑥群は1998年の調査地区に近接したところで確認されており、1998年に観察された群れ⑦である可能性がある。このことから、4市町村にまたがる地域において孤立個体群として生息する群れ数は11~12群と考えられる。ほぼ10年前の1988年における相馬地区の孤立個体群は4群、推定個体数220頭と報告されている²⁾。今回の調査結果は群れ数で約3倍に増加したことを示す。1988年当時は広葉樹伐採に

よる生息域の悪化が個体群の減少を引き起こしかねないと指摘されたにもかかわらず、群れ数は増加していたことになる。実際にこの地域における天然林の現存状況を見ると(図-4)、現在は1960年代のほぼ70%でそのほとんどが1970年代に伐採されたことがわかる。広葉樹の伐採跡地には採食可能な草本層が発達するが、造林した場合にはその草本層が10年程度で消失することが知られている³⁾。しかし、伐採が盛んだった頃の10年後に確認された生息数より、現在すなわち20年後に確認された生息数が増加した結果となった。これは森林以外に新しい餌資源が確保されたためと考えられる。近年、本調査地区ではサルの分布が年々里山に拡がっており、1980年後半から農林作物の被害も増加している。天然林の伐採という生息環境の変化の過程で農林作物の採食を学習すること³⁾が指摘されており、餌資源の減少から農林作物に被害を与えるようになり、これが常食化することで生息数が増加したためと推定される。

表-2 センサス調査結果

調査年	調査面積 (km ²)	調査員 人数	群れ No.	最大カウント 個体数
1996年12月	190.2	217	①	20
			②	48
			③	40
			④	55
			⑤	40
			⑥	70
			⑦	68
			⑧	30
			⑨	75
			⑩	37
1998年2月	51.2	50	①	18
			②	15
			③	11
			④	19
			⑤	15
			⑥	40
			⑦	5
			⑧	50

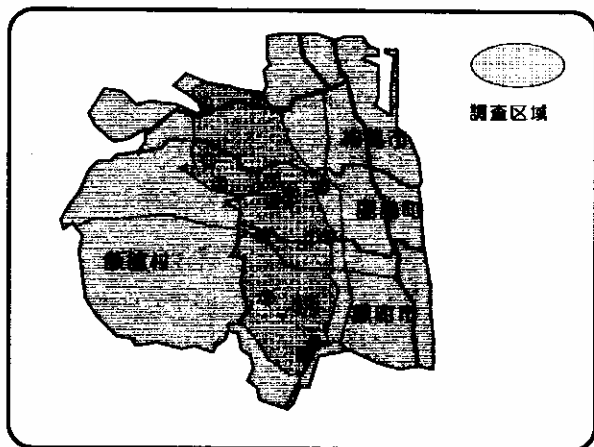


図-2 1996年のセンサス調査範囲と群れ発見位置

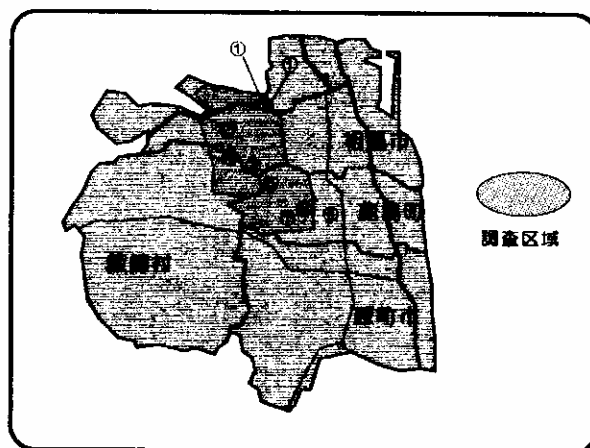


図-3 1998年のセンサス調査範囲と群れ発見位置

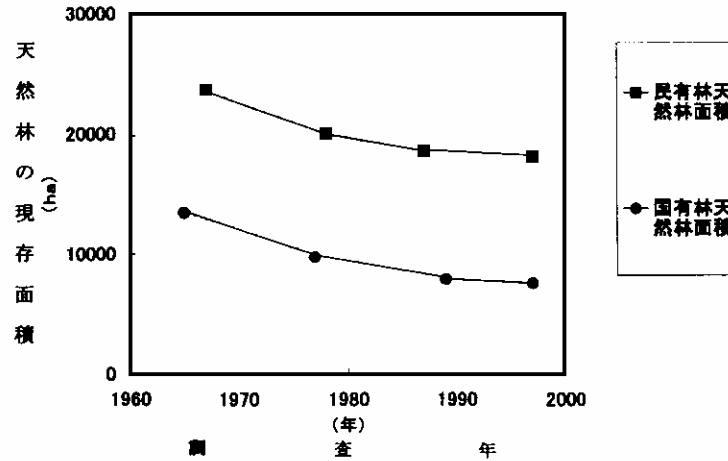


図-4 相馬地区における天然林の現存状況

2) 県内のアンケート調査

アンケートは289通中205通回答があり、回収率71%であった。

今回のアンケート調査で得られたニホンザルの分布状況と1978年当時⁴⁾の分布状況を図-5に示す。1978年に群れの分布が確認されている原町市とその北部や北西部に位置する鹿島町、相馬市および飯舘村にまたがるⅠ地区、福島北部と同市北東部に位置する桑折町にまたがるⅡ地区、猪苗代町北部のⅢ地区、田島町と田島町西部に位置する館岩村南部のⅣ地区および只見町Ⅴ地区においては、今回も群れの分布が確認された。新たに群れが確認されたのは、桜枝岐村Ⅵ地区と三島町と柳津町にまたがるⅦ地区および西会津町北部Ⅷ地区である。なお、桜枝岐村Ⅵ地区と西会津町Ⅷ地区における群れの分布は1991年の旧森林保全課の報告書でも確認されており⁵⁾、1978年と1982年の間に生息が定着したものと考えられる。

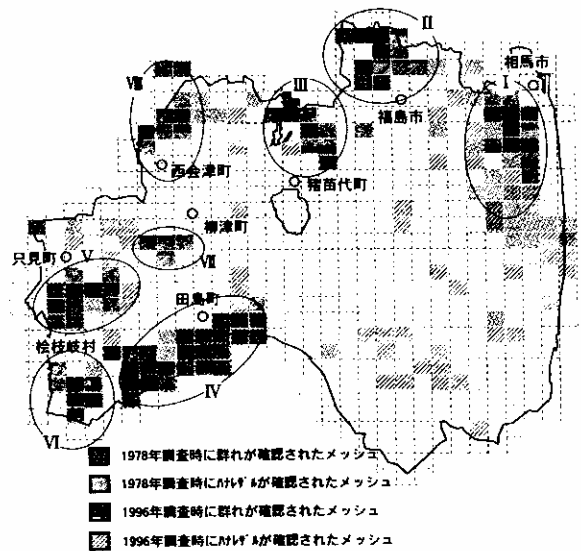


図-5 1978年と1996年におけるニホンザルの分布域

1983年以降新たに群れの分布が確認できた市町村を列举すると西会津町、桜枝岐村、南郷村、柳津町、三島町、桑折町の6市町村となる。

群れのメッシュ数は、1978年の41個から今回69個に増加した(表-3)。おおむね各地区とも増加傾向を示したが、田島・館岩(Ⅳ)地区では20個から13個と減少した。これは1978年に生息が確認されていた男ヶ岳を中心とする山岳部で分布が確認されなかったためである。

また、今回の調査で新たに分布が確認できたメッシュ(以下新分布メッシュと略記)は50個であった。特に猪苗代(Ⅲ)地区と只見(Ⅴ)地区では8メッシュ、10メッシュと多かった。前回と今回の両調査に重複して分布が確認されたメッシュ(以下重複メッシュと略記)は福島(Ⅱ)地区と相馬(Ⅰ)地

表-3 1978年および1996年調査時の群れ分布メッシュ数

地区名	1978年	1996年	増減	新分布メッシュ	重複メッシュ	絶滅メッシュ
県北	6	11	5	7	4	2
相馬	5	11	6	7	4	1
猪苗代	2	10	8	8	2	0
飯豊・西会津	2	6	5	6	0	2
只見	6	11	5	10	1	5
田島・館岩	20	13	-7	5	8	12
檜枝岐	0	7	7	7	0	0
計	41	69	28	50	19	22

区が4メッシュと多く、生息地の移動が少ないことを示した。また、1978年に生息が確認され今回確認できなかったメッシュ(以下絶滅メッシュと略記)は田島・館岩(IV)地区で12メッシュ、只見(V)地区で5メッシュとなり、山岳地域で絶滅メッシュ数が多かった。以上のことから本県におけるニホンザルの分布域は安定している福島(II)・相馬(I)地区、不安定な只見(V)地区、山岳部中心に減少傾向にある田島・館岩(IV)地区、逆に拡大傾向にある飯豊・西会津(VIII)地区、柳津(VII)地区および檜枝岐(VI)地区に区分される。

生息群れ数の増加がセンサス調査で明らかになった相馬(I)地区と同様な分布変化を示している福島(II)地区においては個体数の増加が示唆され、周囲への分布拡大が最も危惧される地区である。しかし、その他の地区においては生息地の移動も考えられ、一般にメッシュ数の増減で生息個体数の増減を推測することはできない。生息個体群の増減は今後とも明らかにしていかなばならない課題である。

アンケート調査によって得られた群れ生息メッシュの約半数で継続的な農林作物被害が発生していた(図-6)。また、新分布メッシュでは4割程に被害が見られ、全体の被害の7割ほどを占めていることから、分布域の拡大が被害発生につながる可能性を示した(表-4)。ちなみに、福島地区や相馬地区では隣接した新たな分布メッシュに被害発生が見られている。また、猪苗代地区や西会津地区では新たな分布域が被害発生地となっていた。一方、只見、田島・館岩、檜枝岐地区では一部において継続的に軽微な被害がでているにすぎない。

被害の発生状況を積雪の面から見みると(図-7)、少雪地帯に被害発生が見られ、積雪と被害との間に何らかの関係があることを伺わせる。また、近年の積雪日数を見みると

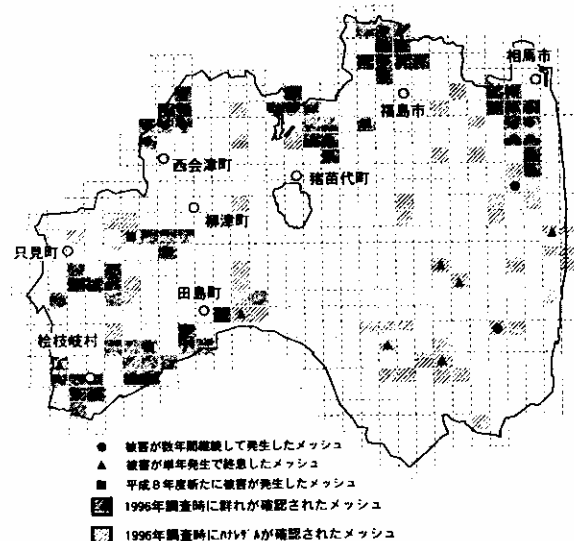
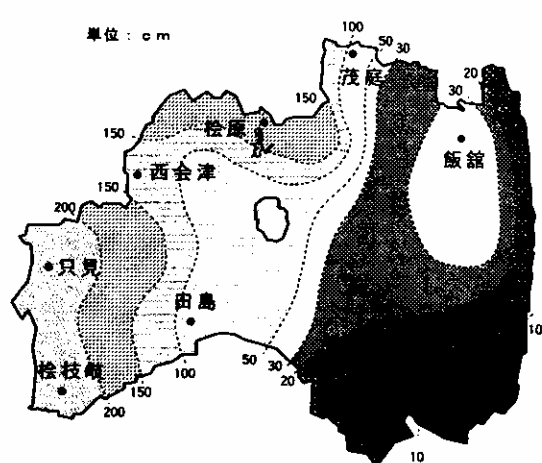


図-6 ニホンザルの分布と被害発生地域

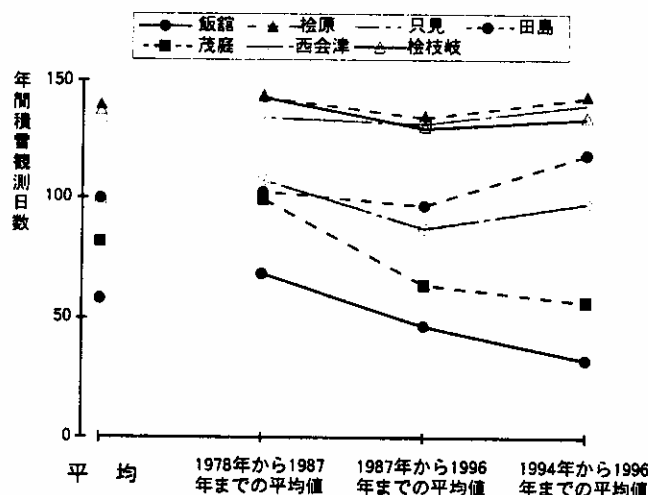
表一 4 分布メッシュ数と被害メッシュ数

	1978年	1996年	増減	新分布メッシュ	重複メッシュ
分布メッシュ数	41	69	28	50	19
被害発生メッシュ数	-	29 ^{*)} (35) ^{*)}	-	20 ^{*)} (26) ^{*)}	9
分布メッシュ数における被害発生メッシュ割合		42.6 ^{*)} (50.7) ^{*)}		40.0 ^{*)} (52.0) ^{*)}	

* 1 : 連年にわたり被害が発生しているメッシュ数とその割合
 * 2 : () 内は単年で被害が発生しているメッシュ数を加えた場合の被害メッシュ数とその割合



図一 7 福島県における最深積雪量



図一 8 ニホンザルの生息地における積雪日数の変化

(図一 8)、地球温暖化の影響か茂庭、飯館で積雪日数が少なくなっており、こうした地区の分布域は前述したとおり安定し、かつ隣接メッシュに被害を伴った分布域の拡大が見られ被害も発生していることから、少雪による影響も懸念される。

以上のことから、被害地の拡大はすでに被害を継続的に発生させている群れ分布域の隣接地で起こると考えられる。ただし、分布域の変化と同様でそれは少雪地域へ向かう傾向がある。また、近年は暖冬であることから多雪地帯においても積雪が少ないと隣接した被害発生地から加害個体が侵入する可能性もあり、さらに生息地の変化から地域の群れが行動圏を変化させ加害することも考えられる。

2. 被害防除試験

1) 漁網の設置

1997年のテント型防除区の結果を見ると、剥皮被害(写真一 4)面積は2から3%と少なかった(表一 5)。しかし、樹皮は菌糸を乾燥や害菌より保護する働きがあると言われており⁶⁾、剥皮された割合以上の被害が発生することは明らかである。

防除区と対照区の剥皮面積率には明らかな差が認められなかった。これは、テント型のネットの裾を補助杭で押さえたものの、ネットとほだ木の距離が間近で、サルがほだ木に接近して樹皮下に

形成された子実体原基を剥皮採食したためと考えられる。テント型の防除法ではほだ木とネットの距離を空けるには補助杭の高さを検討する必要がある。

次にボックス型の試験結果(表-6)であるが、子実体発生調査を見ると防除効果があるように見える。しかし、4月23日の調査時に防除区で子実体の摂食被害が確認された。これは、風でネットがほだ木に接触し、ネットの外側から摂食したためと考えられた。この

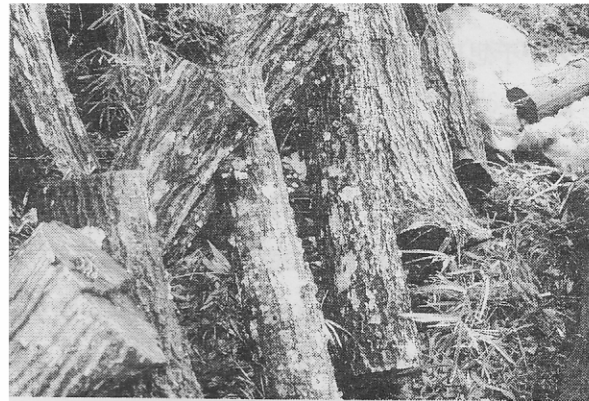


写真-4 シイタケほだ木の剥皮被害

ため、ネットの裾の設置方法について改良が必要と考えられた。なお、漁網を外側に垂らし絡みやすくするとサルがいやがるという心理的な防除効果はさほど期待できないものと思われた。

最後にボックス型の裾をアンカーで止めたタイプを試みた結果を表-7に示す。これによると防除効果があったと考えられる。しかし、本法にはいくつかの問題点があげられる。1つは、大面積のほだ場では上面を囲うことが不可能なこと。2つ目に、大面積に設置する際には作業者が絡みや

表-5 ほだ木の剥離被害(1997年)

地区名	試験区	剥皮面積率(±標準誤差)
鹿島町栃窪地区	防除区	1.49±0.45
	対照区	2.02±0.61
鹿島町橋原地区	防除区	1.23±0.41
	対照区	2.30±0.43

表-6 子実体発生量

試験区		4月6日	4月13日	4月23日	4月27日	5月7日	計
防除区	個数	3	12	4	0	0	19
	生重量(g)	30	300	100	0	0	430
対照区	個数	0	0	2	0	0	2
	生重量(g)	0	0	50	0	0	50

表-7 1999年設置の防除試験区における子実体原基摂食被害率

試験区	芽切り数	被害数	被害率
防除区	56	0	0.0
対照区	36	19	52.8

すく扱いにくいこと。3つ目に漁網は2～3年たつと劣化し穴があくため、補修などのメンテナンスが予想以上に必要なこと。これらの問題は、労働力が高齢化している中山間地域において大きな障害となる。また、サルの侵入を防ぐため、立木を整理する必要もある。これらのことから、漁網による防除効果はほだ木と漁網の距離が空けられれば認められるものの、その利活用については思ったほど簡便でないといえる。なお、シタケ発生ほだ場で漁網等を利用する物理的な防除法を採用する際には、ほだ場の立地条件およびサルの行動範囲などを加味した上で決定し、防除対策資金や労力などを考慮する必要がある。

2) 電気柵の設置

1998年と1999年におけるモモ収穫期のサルの位置データを見る(図-9a)と、1998年には明らかに西側の完成した電気柵周辺に偏っていることが分かる。1999年は電気柵の中心部に行動の中心(位置データが6点以上記録されたメッシュ)が現れた。これは電気柵設置個所の一部が公道を跨ぐため、完全に閉鎖されずサルの侵入を許したこと、柵の裾から侵入した個体が見られたこと(写真-5)、および柵の未完成な所から侵入されたことが原因として上げられる。しかし、柵内で観察された割合が1998年で74%であるのに対し、1999年では未完成にもかかわらず55%に落ちた。観察割合の低下は、電気柵の設置が進み侵入経路が限定されたこと、および設置済み部分をメンテナンスしたことにより果樹園に出没する回数が激減したことによるものと考えられる。

次に電気柵の完成した1999年10月における群れの追跡結果をみる(図-9b)とサルの群は電気柵

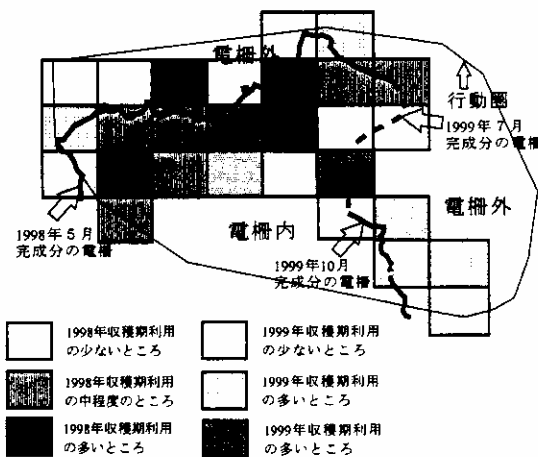


図-9a 1998年と1999年の果樹収穫期におけるA群の土地利用頻度と電柵位置

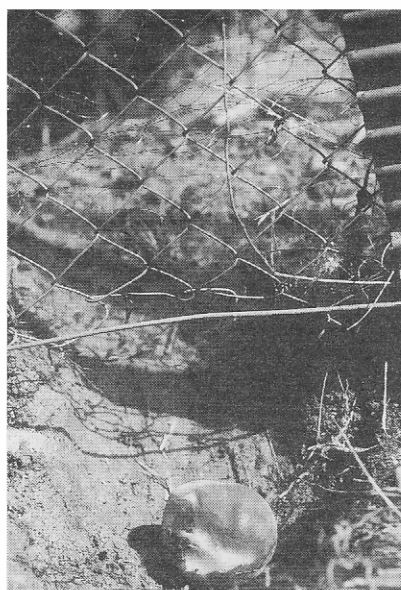


写真-5 電気柵の侵入口と採食されたモモ

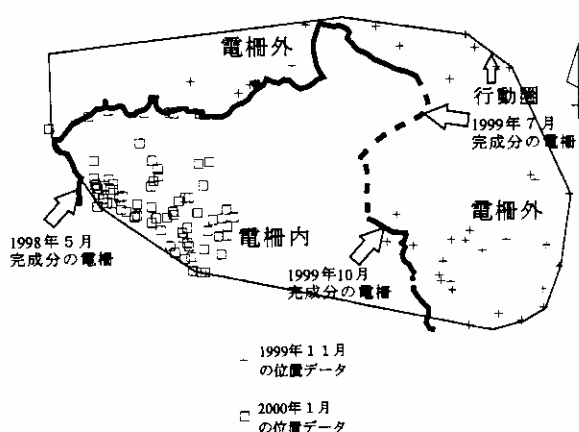


図-9b 1999年10月と2000年1月のA群の位置データと電柵位置

の外側を遊動し、柵内に入ったのは1回のみで、電気柵の効果が認められた。しかし、果樹の収穫が終了した2000年1月の調査では通電されているにもかかわらず、柵内の南西側人家近くまで侵入していた。これは、一部の電気柵の裾が侵入経路となったためであった。侵入した群れは6日間、同西地区に居座り、放置されたリンゴやカキなどを採食した。両期間とも1回の侵入だが、柵内にいた時間は相違している。これには2つの原因が考えられる。1つには餌の量と質が電柵内外で違っていたことである。10月はリンゴや野菜以外にミズキの実やアケビの実、緑化草本の採食など農耕地以外での採食も観察され、柵内外において餌量が豊富であったのに対し、1月はフジの実以外は農耕地内での放置リンゴやカキの採食がほとんどであった。2つ目にサルに心理的圧力が2時期において違っていたことである。10月においてはナシやリンゴなど果樹の収穫期で果樹生産者が果樹園に大勢おり、群れの追い上げも頻繁に実施している一方、1月は剪定を行う生産者はいるもののまばらでかつ追い上げも実施していない。こうしたことからサルが果樹収穫期と比べて冬期には果樹園内にしやすい心理状況であったと考えられる。

以上のことから電気柵の設置効果は調査期間内に完全とまではいかなかったが、着実に効果が上がっているものと考えられる。効果を完全なものとするためには、今後とも電気柵の管理はもちろん、追い上げを併用して、サルの行動を変化させることが必要であり、このような防除法の複合化は今後の手法の1つの形といえる。また、サルにとって放置されたリンゴやカキ等の存在は農耕地への依存の原因となる⁷⁾。加えて餌の欠乏により生息個体数が制限され、生息個体数を一定数に維持していたシステムが崩れ、生息数の増加を引き起こす原因ともなりうると思われる。

3. 行動圏調査

M群の行動の季節変化を見る(図-10)と、収穫期に果樹園、積雪期に2次林、無雪期にその他の値が高かった。収穫期は果樹園、積雪期は冬芽や樹皮等の餌がある2次林、そして無雪期には夏野菜が植えられている畑地やクズ野菜が捨てられている人家周囲を含むその他で値が高く、M群は餌場となる植生タイプに行動が集中していることがうかがえる。

一方、N群の行動の変化を見る(図-11)と、収穫期には休耕農園地、積雪期には2次林、無雪期に

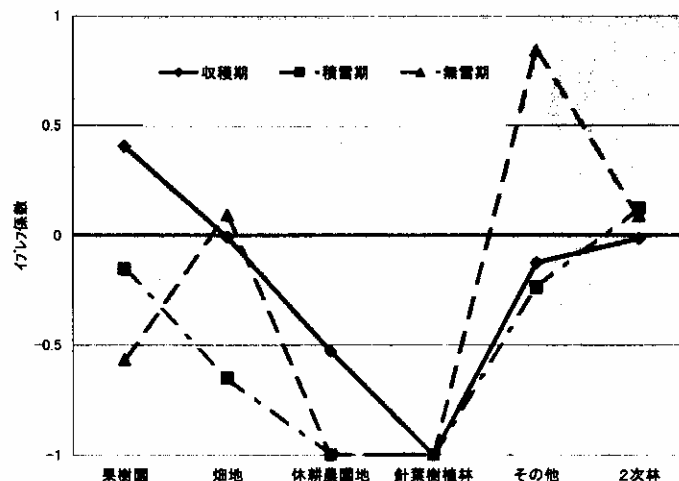


図-10 M群におけるイブレブ係数の季節変化

は畑地で値が高かった。収穫期に休耕農園地で値が高かった理由は、休耕農園地に果樹など農林作物が存在したためである。もちろん、収穫前の果樹の摂食も見られたが、捨てられた果樹の摂食も頻繁に見られた。休耕農園地は電気柵が設置されていないため侵入しやすく、かつ人目に付かず、生産者から追い払われることもなく安心して採食できる餌場となっていた。収穫期の初期8月から雪によって保存状態にあるリンゴが存在する3月ごろまでは、果樹捨て場を利用している状況がよく観察されている(写真-6)。

2群の行動を各季節ごとに検証してみると、収穫期は果樹園の利用状況が異なった。しかし、果樹園と休耕農園地はサルにとって餌場として同等であり、いずれも嗜好性は高いといえる。2次林の利用はどちらもほぼ0で、選択指数は高くはないものの、安定した利用状況であった。

次に積雪期だが、いずれの群れも2次林以外は値がマイナスとなった。この時期の2次林はサルにとって重要な意味を持つことがわかる。また、果樹園の値はいずれの群れもマイナスであるものの、0に近い。果樹園に取り残された農作物や日当たりのいい斜面に繁茂するシロツメクサなどの草本が存在し、当該期においても利用価値が認められた。このことは、果樹園で草本を採食する行動(写真-7)や捨てられた果樹を採食する行動(写真-8)が確認されていることから理解できる。なお、シロツメクサの根茎は可消化エネルギーや可消化タンパク質の分析などからかなり優れた食物である

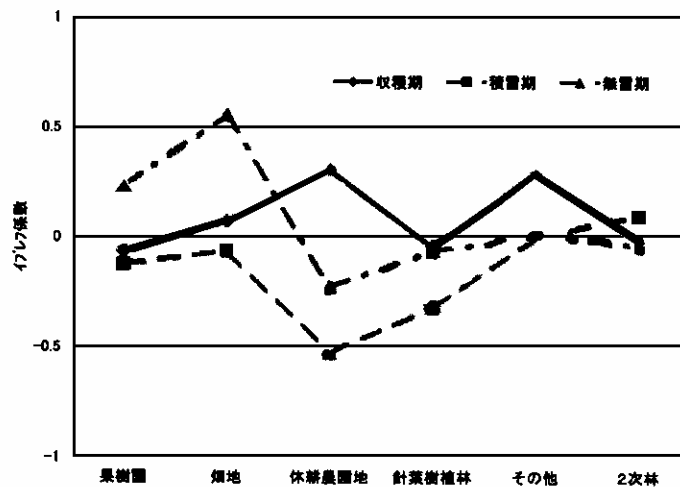


図-11 N群におけるイブレ係数の季節変化



写真-6 リンゴ捨て場(写真右)よりリンゴを持ち出して採食するサルの群れ



写真-7 1月に果樹園内の草本を採食するサルの群れ



写真-8 2月に果樹園内に残されたリンゴを採食するサルの群れ

ことがわかっており(久武、未発表)、積雪期のサルにとって選択的に利用されるものと考えられる。

最後に無雪期だが、M群では「その他」すなわち人家近くを利用しており、N群では畑地や果樹園を利用している。この時期においては、両地区で6月、7月の2カ月間しか電柵に通電していないため、畑地や果樹園地内に侵入しやすいと考えられる。また、果樹園や畑地などでは積雪期から引き続き草本などの採食可能な食物が存在した。なお2次林の値はいずれも0に近い値となっており、安定した利用状況を示した。

2次林の利用はこれまでも指摘⁸⁾されたように年間を通じて安定したものであった。そして、収穫期や無雪期においては果樹園や畑地などをよく利用していた。すなわち、果樹園や畑地などは餌資源が豊富な時期に積極的に利用され、そして当該期においても2次林は補完的な価値を有するものと理解される。なお、全く価値がなくなると考えていた積雪期においても果樹園や畑地などの利用が見られ、農地の依存度を下げするためには通年の防除対策が必要である⁹⁾ことが再確認された。針葉樹植林地は年間を通じて利用頻度が高くなかった。これは壮齢林分になると餌資源となる林床植物が少なくなるためである。林床植物を豊富にすることができれば、生息地の餌資源の向上につながり、効果的な防除により農林作物への依存度が減少することも考えられるため、人工林の施業方法については今後とも検討が必要な課題である。

4. 食性調査

1) 糞分析

採集できた糞数は夏期で3サンプル、以下秋期37サンプル、冬期18サンプル、春期8サンプルであった。糞中で分類された内容物は、種子では水稻、イチゴ sp、ヤマグワ、サクラ sp、マタタビ・サルナシ(写真-9)、ヤマブドウ(写真-10)、アケビ sp、ムラサキシキブ、ガマズミ、堅果類、その他種子および単子葉種子であった。一方、葉についてはスゲ sp、ササ sp(写真-11)、単子葉、

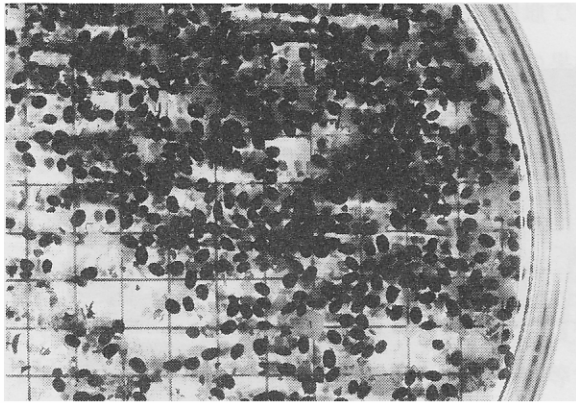


写真-9 糞中から検出されたマタタビ・サルナシの種子

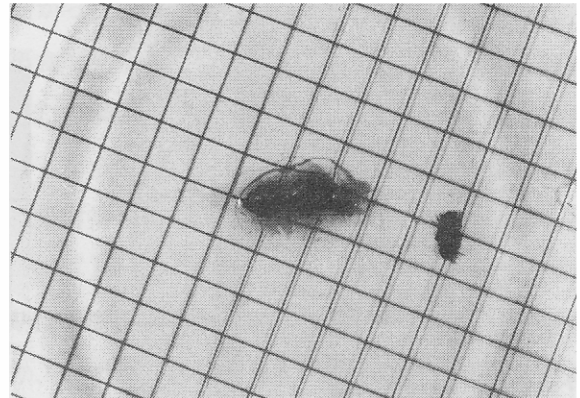


写真-10 糞中から検出されたヤマブドウの種子

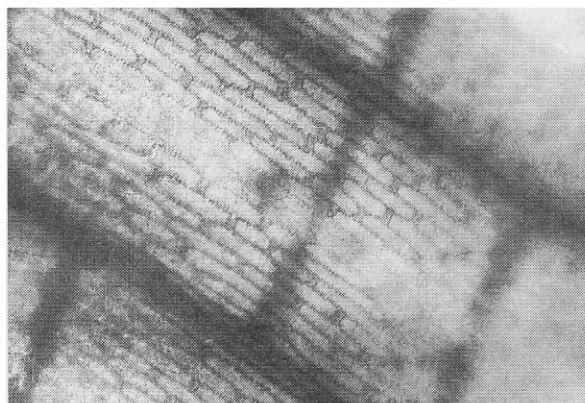


写真-11 糞中から検出されたササ sp の葉のクチクラ

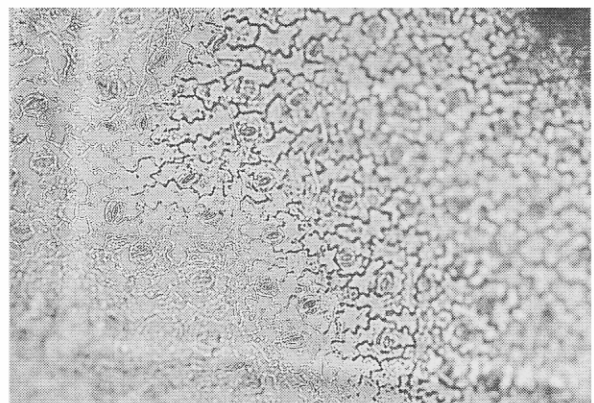


写真-12 糞中から検出された双子葉植物の葉のクチクラ

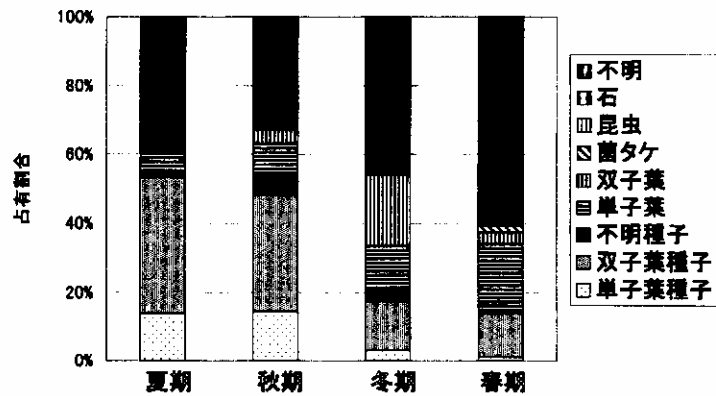


図-12 糞分析結果

表-8 秋期の糞の分析結果

糞内容物種	出現頻度 (%)						
	水稻	籽籾	単子葉	ササ	マタビ種子	ヤマブドウ種子	堅果
37サンプルの							
出現頻度	32.4	73.0	73.0	45.9	54.0	16.2	78.4
平均占有率	4.7	9.7	6.5	2.9	19.4	0.3	7.0
各内容物が出現したサンプル中の平均占有率	14.5	13.3	8.9	6.3	36.0	1.6	9.0

※不明は割愛。

双子葉(写真-12)、スギ、モミであった。その他では昆虫や石、菌茸(シイタケ)が観察された。これらは単子葉種子(水稻・単子葉種子)、双子葉種子(単子葉種子以外の種子)および不明の種子に、また単子葉(単子葉とスゲとササ)、双子葉および不明の葉に分け、さらにその他昆虫、菌茸、石、不明(全く分類できないもの)などにまとめた。

糞内容物の季節的な変動を見ると(図-12)、夏期では双子葉種子(そのほとんどがヤマグワ)および単子葉種子が占め、両者は秋期にかけても多い傾向を示した。ただし、双子葉種子はそのほとんどがマタタビ・サルナシに変わり、単子葉種子は水稻がかなりの頻度で混入していた。冬期は不明がほぼ過半数を占めたが、双子葉の割合が増加した。春期もさらに不明の割合が増加し、そして単子葉が増加した。ところで、被害作物である水稻とシイタケがそれぞれ秋期と春期の糞から検出されたが、それらの出現状況とどのような理由で採食されたかを次に検討したい。

秋期の分析結果(表-8)をみると、水稻の出現頻度は32.4%で単子葉種子の出現頻度73.0%より低く、かつ出現サンプルの平均占有率14.5%も単子葉種子の13.3%と比較してほぼ変わらなかった。これに対して、マタタビ科種子は出現頻度は54.0%と単子葉種子の73.0%に劣るものの出現サンプルの平均占有率が36%とかなり高い。水稻やマタタビ科種子の出現期間は複数の種を含んでいる単子葉種子と比べると短く、出現頻度が下がったことは理解できる。しかし、出現サンプルの平均占有率にマタタビ科種子と比べ2.5倍の違いが認められたことは、水稻がこの時期の主たる餌資源でないことを意味する。サルに最も嗜好されている食物がマタタビ科種子で、そして出現頻度が70%を越す単子葉種子や堅果や単子葉などの食物が常食であり、出現頻度の低い水稻やヤマブドウなどは補完食物として利用していると考えられる。なお、これら食性については今後とも検討を重ねたい。

次に春期の分析結果(表-9)を見てみる。回収時期は4月で植物の展葉期前であるため、餌環境はよくない。そのため、出現頻度の高い項目が多く、単子葉を除いた出現サンプルの平均占有率はいずれも7%以下の低い値となっている。単子葉は平均占有率が14.5%と高く、この時期の主要食物と考えられる。一方、菌茸は出現頻度が37.5%と他種から比べ低く、平均占有率も1.9%と低い。したがって、補完的な食物といえよう。菌茸の嗜好性は採食メニューのうち低位に入るとされており(大井、未発表)、他の食物が存在すれば採食しないものと考えられる。

以上の結果から水稻の被害はマタタビ科が代表する液果の欠乏、シイタケについては食物全体の欠乏がもたらすものと考えられる。

表-9 春期の糞分析結果 (%)

糞内容物種	単子種	単子葉	サ	サ	堅果	菌茸
8サンプル中の出現頻度	62.5	100	62.5	75.0	37.5	
平均占有率	1.0	14.5	4.9	4.5	1.9	
各内容物が出現したサンプル中の平均占有率	1.7	14.5	7.0	6.0	5.1	

※不明は割合。

2) 胃内容物分析

1997年4月から1999年8月の間に回収された個体は雌9個体、雄8個体計17体であった(表-10)。そのうち5個体については胃内容物が少ないか少なかったため分析から外し、雌6頭、雄6頭計12頭を分析に供した。

果樹はどのサンプルからも出現し、5月から10月までのほぼ半年にわたって採食していることがわかった(図-13)。なお、積雪期の捕獲が無く本分析では不明であるが、当該期においても放置された果樹の採食を観察している(行動圏調査)。また、8月以降の4サンプル(08、09、10、11)につ

表-10 サンプル個体の各計測値

No.	採集年月日	性別	齢クラス	体重(kg)	胃内容物(g)
01	1997年6月5日	♀	成獣	10.8	180
02	1997年6月5日	♀	成獣	10.9	700
03	1997年7月13日	♂	成獣	12.0	500
04	1998年5月24日	♂	亜成獣	8.0	600
05	1998年7月10日	♂	幼獣	8.0	200
06	1998年7月10日	♀	アカンホウ	0.9	0
07	1998年7月10日	♀	成獣	10.2	140
08	1998年8月7日	♂	成獣	11.8	380
09	1998年8月27日	♀	亜成獣	7.0	330
10	1998年8月27日	♀	成獣	10.4	120
11	1998年10月17日	♂	亜成獣	11.1	260
12	1998年11月28日	♀	成獣	10.6	10
13	1998年11月28日	♀	成獣	11.2	0
14	1998年11月28日	♂	幼獣	6.0	0
15	1998年11月28日	♂	成獣	13.0	0
16	1999年6月11日	♂	幼獣	6.8	270
17	1999年8月12日	♀	幼獣	5.1	39

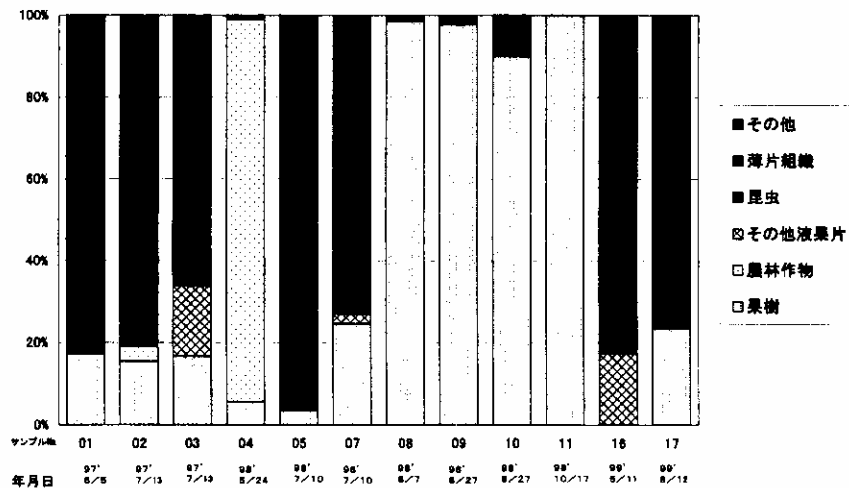


図-13 県北地区におけるニホンザルの胃内容物分析結果

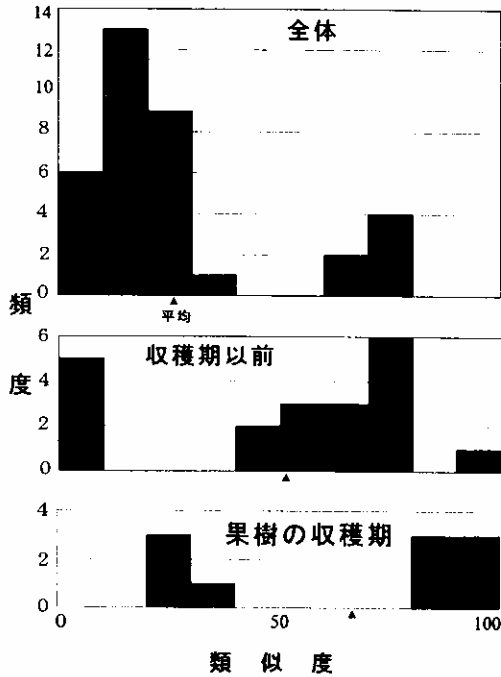


図-14 各季節間および季節内の類似度指数の分布

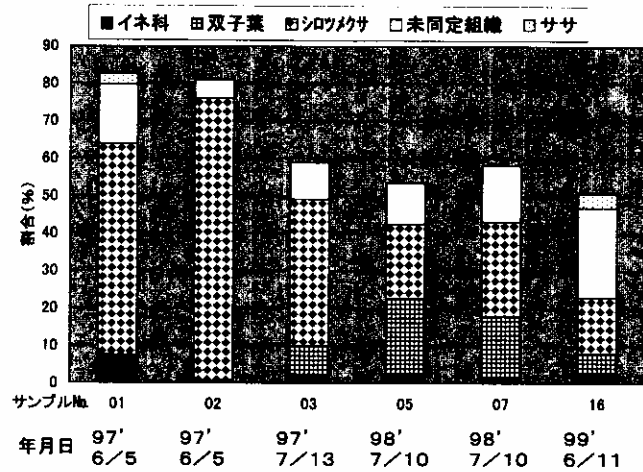


図-15 果樹収穫期以前における薄片試料の分析結果

いては果樹の占める割合が89.9%から99.9%を占め、ほとんど果樹のみを採食していた。一方、その他の液果については、6、7月の3サンプル(03、07、16)で出現したが、その割合は高いもので17.1%にすぎなかった。昆虫については、6月から8月の4サンプル(03、05、16、17)で出現し、高いもの(05)で43%を示した。

各個体のデータの類似度をみるため、Whittaker and Fairbanksの指数を求めた(図-14)。全体の指数は平均で0.4073とかなりばらつきが大きかったが、果樹の収穫期(8月以後)とそれ以前(7月以前)で分けると収穫期の類似度が0.6693、収穫期以前の値も0.5195と全体の平均より高い値となり、季節が食性変化の大きな要因になっていることが示された。特に果樹収穫期については果樹の割合が、そして収穫以前は薄片組織(植物の葉)の割合が高い傾向にあった。

農林作物(主にタケノコ)を採食した04サンプルを除いた収穫期以前のサンプル(01、02、03、05、07、16)における薄片組織の採食割合は最小で40%を超え、最大で82.7%を示した(図-13参照)。ところで薄片組織は40%から70%を双子葉が占め(図-15)、その中でもシロツメクサはすべてのサンプルに出現し、最小で15%、最大で75%を占め、採食頻度が高かった。

今回分析に供した12個体は果樹被害を発生させている群れの個体であり、多かれ少なかれ加害時またはその後に射殺されたものと推定される。したがって胃内容物は果樹の割合が多いものと推測されるが、8月以降の果樹収穫時期に回収したすべての個体で観察された。このことは、果樹が多く個体にとって嗜好性の高い食物であることを意味する。また、初夏から晩秋にかけて採食すると予想されたヤマブドウやマタタビ科の実などに代表される液果の出現割合が低いことから、果樹が液果の一部として採食されていると考えられる。

また、薄片組織は5月から7月までの果樹の収穫期以前で高い割合を示した。特にその中でもシ

ロツメクサが高い出現割合を示した。シロツメクサの採食は、冬期から春先にかけて林道等の法面や果樹園、畑の周囲で観察されており、採食期間が長い食物である。6、7月に高い割合でシロツメクサが出現したことから、食物量が減少する冬期においては、さらに採食頻度が高くなることも予想される。

以上のことから、果樹は2次林等に存在する液果植物などの代償として積極的に採食されているものと考えられる。

V 謝 辞

森林総合研究所東北支所の大井徹氏、JA 新ふくしまの今野文治氏、鈴木清信氏にはテレメトリー調査に協力していただいた。この場をお借りして御礼申し上げます。

VI 参 考 文 献

- 1) 由比正敏他：林業と野生鳥獣との共存に向けて - 森林生鳥獣の生息環境保護管理 -, 156(1994)
- 2) 財団法人日本野生生物研究センター：通商産業省資源エネルギー庁委託調査 - 環境審査調査(動物調査), 95-140(1988)
- 3) 揚妻直樹：野生生物の保護管理と霊長類学, 霊長類学を学ぶ人のために, 西田利貞 上原重男編, 300-326(1999)
- 4) 福島県：第2回自然環境保全基礎調査 動物分布調査報告書(哺乳類), (1978)
- 5) 福島県森林保全課 福島県獣類生息状況調査報告書 1991 66
- 6) 財団法人きのこセンター編：シイタケの栽培, 11(1977)
- 8) 白井 啓：東京の野生ニホンザル, 東京都の自然20(1994)
- 7) 高木直樹他：ニホンザルの生態から見た対策の問題点, 植物防疫特別増刊号鳥獣害とその対策, 3(1996)