

# 野生生物との共存に向けて

慶応義塾大学経済学部 4年 33組  
大沼あゆみ研究会 第7期生  
柏木奈緒子

昨日より今日、今日より明日、明日より明後日、  
日々変わり続ける事が大切です。

パスカル・バルボ

# 目次

はじめに

## 第1章 獣害について

- 1. 1 獣害とは
- 1. 2 農作物への被害状況
- 1. 3 被害地域
- 1. 4 被害対策

## 第2章 獣害の根本原因を探る ～「北限のサル」問題を例に～

- 2. 1 北限のサル問題
  - 2. 1. 1 北限のサルとは
  - 2. 1. 2 北限のサル問題の発生過程
- 2. 2 「北限のサル」問題の根本原因とは

## 第3章 拡大一斉造林と獣害

- 3. 1 拡大造林期における林業
- 3. 2 造林が野生生物に与える影響

## 第4章 モデル分析

- 4. 1 問題意識
- 4. 2 モデル分析の前提
- 4. 3 現状分析
- 4. 4 地域全体の利潤を考えた場合

## 第5章 結論・考察

おわりに

参考文献

## はじめに

人と野生生物とのかかわりは、人類の歴史が始まったときから現在に至るまでに、その形を大きく変えてきた。特に近年、世界の急激な機械化や工業化によって、人が人と野生生物の距離が急激に広がっていった。それと同時に、環境破壊への危機感、もしくは罪悪感から「自然保護」「生物保護」という考え方が生まれ、今日当たり前のように定着している。

一方で、野生生物を排除しなければならない状況もある。それがこの論文の中心テーマである、獣害である。人間の活動に害をもたらす野生生物は排除すべき対象として、捕獲され、殺される場合もある。守るべき「自然」と排除すべき「自然」、一口に野生生物といっても、見方しだいではまったく逆の立場におかれることになるのだ、

しかしながら忘れてはいけないのが、人間も紛れもなく「自然」の一部であるということである。自然なくして人間の存在はありえないことを考えると、そもそも守るべき「自然」と排除すべき「自然」という認識そのものが、きわめて主観的なものであることがわかるだろう。事実、人間の活動が野生生物をはじめとするさまざまな自然環境に害を与えてきたという考え方も、もはや私たちの意識に当たり前のように定着している。獣害もその人間活動による弊害の一つではないだろうか。

人と野生生物と共存という課題に向けてのアプローチは、さまざまな視点から行うことができるであろう。本論文では獣害という問題から、人と野生生物の共存がどうあるべきなのかを探っていきたい。

# 第1章 獣害について

## 1.1 獣害とは

獣害とは、野生生物によって人間活動に害がもたらされることである。はじめにでも述べたように、近年野生生物による農業被害や人的被害が日本全国で深刻な問題となっている。しかし一言で獣害といっても、その被害状況はさまざまだ。

主なものとしては①畑を荒らすなどの農業被害、②直接人間が受ける肉体的被害、③家畜や養殖魚への被害、④芝生などへの景観被害(モグラ)などが挙げられるが、各地で起きている獣害の多くはこれらの被害が連鎖的に引き起こされている場合が多い。

これらの獣害問題は、ただ金銭的な被害が発生するといった単純な問題ではない。近代以降の自然保護が声高に叫ばれている中で、人に被害を与える動物との共存をどう図るべきなのかという、被害と保護のジレンマを根底に抱えている。この問題の根本原因がどこにあり、それを解決するためにはどうすればいいのかを探っていくのが、この論文の目的である。数ある獣害の中でも、特に被害が顕著な農業被害に焦点をあてて、詳しく見ていきたい。

## 1.2 農作物への被害状況

平成 19 年度における野生生物の農作物への被害状況は被害面積が約 10 万ha、被害量が 40 万t、被害総額は約 180 億円にも達する<sup>1</sup>。

野生生物による農作物への被害を種類別に図 1 に示した<sup>2</sup>。獣類ではイノシシ、シカ、サルによる被害がそれぞれ 42%、13%、33%となっており、合計すると約 90%に達する。

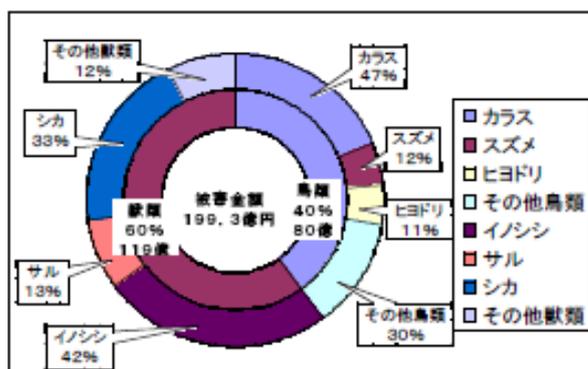


図 1 野生鳥獣の種類別被害金額割合 農林水産省HP<http://www.maff.go.jp/>

被害状況の推移であるが、先ほど挙げたイノシシ、シカ、サルについて詳しく見てみ

<sup>1</sup> 農林水産省HP 「全国の野生鳥獣類による農作物被害状況（平成 19 年度）」

<sup>2</sup> 農林水産省 HP 「野生鳥獣被害の現状」 データは平成 15 年のもの

ると(図2参照)、平成15年から平成19年にかけて被害面積、被害金額、被害量それぞれ、ほぼ横ばいか、徐々に増加している。

図2. 野生鳥獣による被害状況の推移

被害面積(単位:千ha)

	イノシシ	サル	シカ
H15	15.5	4.7	28.1
H16	14.8	4.4	47.5
H17	15.3	3.8	39.2
H18	17.1	4.2	35.3
H19	14.2	3.7	35.2

被害量(単位:千t)

	イノシシ	サル	シカ
H15	31.4	7.5	218.8
H16	38.5	8.1	206.2
H17	31.1	6.8	218.1
H18	38.4	8.7	287.9
H19	38.7	8.2	302.9

被害金額(単位:百万円)

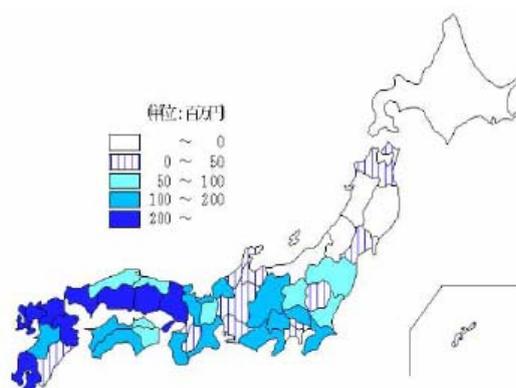
	イノシシ	サル	シカ
H15	5010	1520	3950
H16	5592	1590	3912
H17	4886	1389	3884
H18	5529	1630	4309
H19	4886	1603	4680

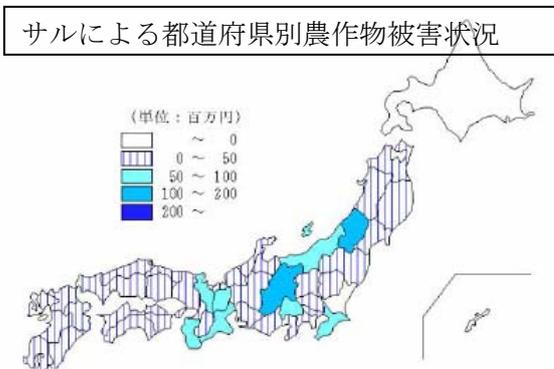
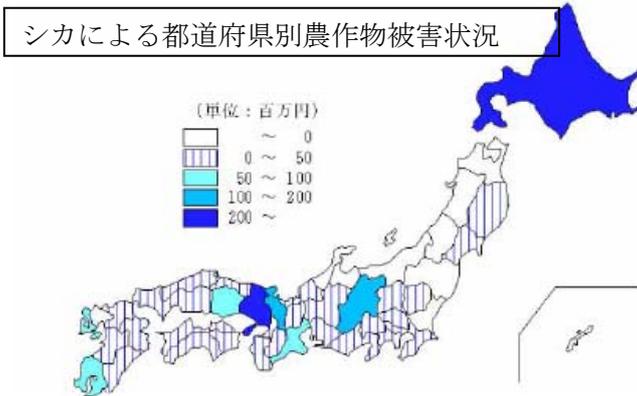
農林水産省HP <http://www.maff.go.jp/> より作成

### 1.3 被害地域

次にどのような地域において獣害がおきているのかを見ていきたい。

イノシシによる都道府県別農作物被害状





農林水産省 HP  
<http://www.maff.go.jp/>  
 野生鳥獣被害の現状より

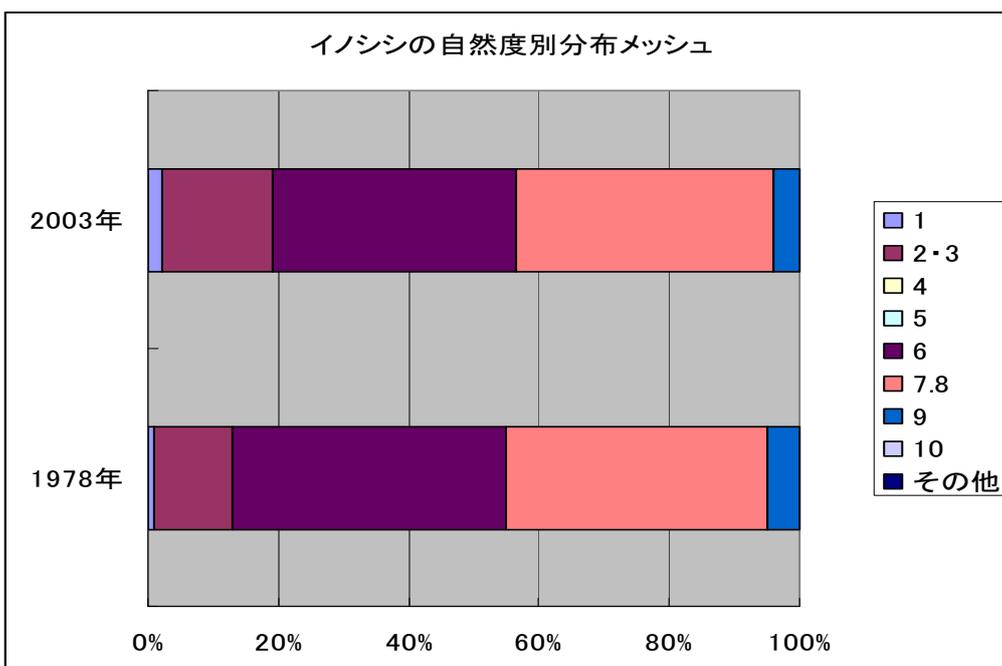
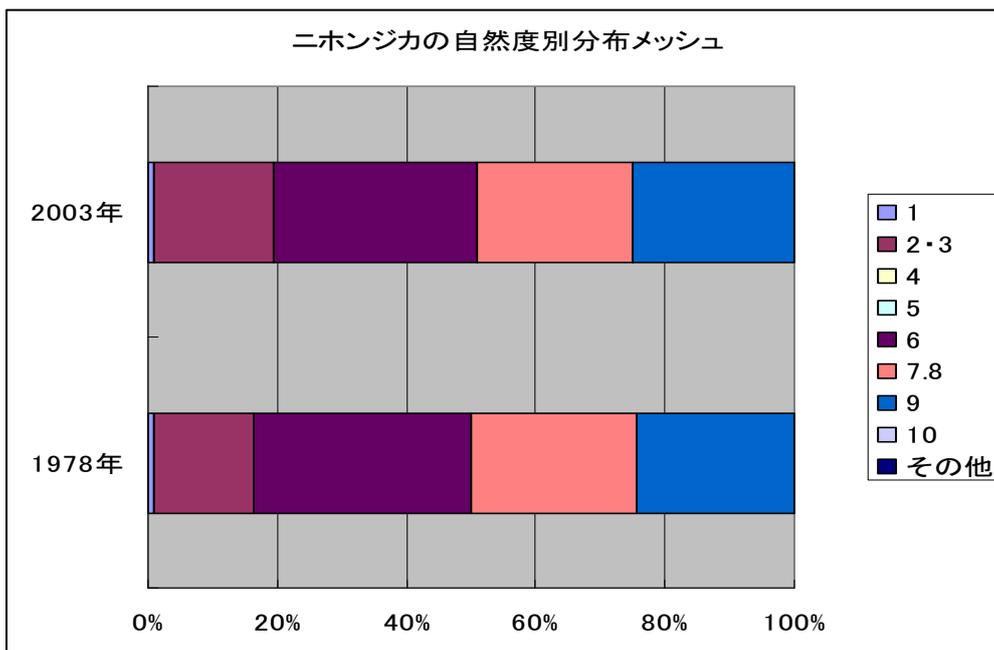
図3～5のイノシシ、サル、シカの被害地域の状況から、ほぼ全国で獣害の被害を受けていることがわかる。その中でも特にそれぞれの被害が顕著な地域に、長野県、滋賀県、三重県、和歌山県などが上げられる。これらの県の特徴として共通しているのは、中山間農業地域を持つ代表的な県であるということである。

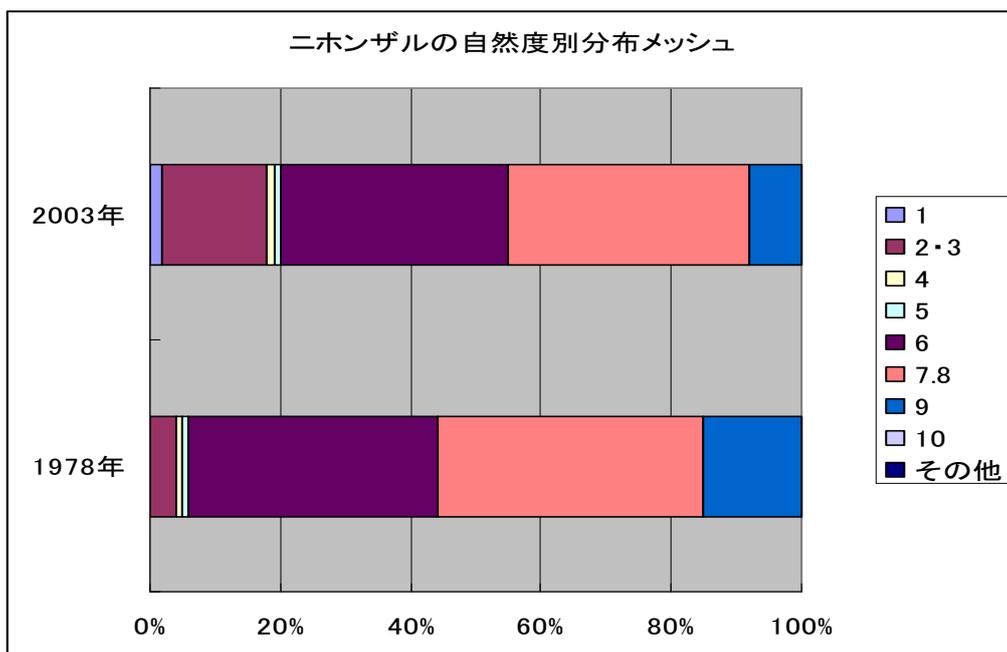
中山間地域とは平野の外縁部から山間地に至る地域を指し、国土面積の7割を占め、総人口の14%が居住する地域である。また、耕地面積、農業就業人口、農業粗生産額のいずれも全国の4割を占めるなど、我が国の農業・農村において重要な位置を占めている。

中山間地域においては、人口減少や過疎化が大きな問題となっているが、それが野生生物に与える影響も少なくない。里山が衰退し野生生物の生息環境が変化したり、人口減少で人から追われなくなった野生生物が人を恐れなくなったりと、獣害発生の要因の一つであるといえることができる。さらに、獣害が起きることによって、経済的損失ばかりでなく、生産者の精神面への影響や、耕作放棄地の発生の一因にもなっていて、さらなる悪循環を生んでいる。

さらに今挙げたル・シカ・イノシシについてその生息分布を自然度別に分類したグラフが、以下のグラフである。これは自然環境保全基礎調査の植生に関するデータである。この調査においては、植生自然度として、植生に対する人為の影響度合いにより、市街地・造成地などの自然度1から自然林の自然度9、自然草原の自然度10までの10の類型に日本の

植生を分類している。これを見てみると自然度2（畑地、水田等の耕作地や、住宅地で林が散在する地区）、および自然度3（果樹園、桑園、茶畑、苗圃などの樹園地）の比率が、ニホンザルは4%から6%、イノシシでは12%から17%、ニホンジカは15%から20%ほど増加していることがわかる。このことから、いわゆる中山間地域での過疎化や農林業の担い手の減少、高齢化によって農地や森林管理に手が回らなくなり、耕作放棄地ややぶ化し林地などがこれら哺乳類の生息にとって好適な環境となったことが分布の拡大からわかる。





植生自然度	区分基準
10	自然草原(高山植物群落、自然草原など)
9	自然林(針葉樹、広葉樹の自然林)
8	二次林の自然に近いもの(広葉樹林の再生などで自然植生に近い林)
7	二次林(ブナ林など一般に二次林と呼ばれる林)
6	植林地(常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹などの植林地)
5	背の高い二次草原(ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原)
4	背の低い二次草原(シバ群落などの背丈の低い)
3	樹園地(果樹園、桑園、茶畑、苗圃など)
2	農耕地、緑の多い住宅地(畑地、水田等の耕作地や、住宅地で林が散在する地区)
1	市街地、造成地(植生のほとんど存在しない地区)

現代 森林政策学 遠藤日雄 2008年 日本林業調査会より作成

#### 1.4 獣害対策

今まで述べたように、野生生物の農業被害は日本において深刻な状況であるが、国や地域ではどのような対策をとっているのかを見ていきたい。

獣害対策には主に①物理的進入防止策②個体数調整③生息地管理の3つに分けられる。

① 物理的進入防止策

物理的進入防止策とは図にあるように柵や爆音機などで、野生生物の田畑へ侵入を阻止したり、追い払ったりする方法である。これは、農家が自主的に行うものではあるが、補助金が支払われるなど、国や地域が積極的に設置を促進させている。

他にも直接人の手により、追い払いをする場合もある。東京都八王子市においては市職員やボランティアなどによって結成された「追い払い隊」により、発信機やロケット花火、エアガンなどを駆使してサルの群れを囲い込み、山方向へ追い払うといった取り組みもなされている。

このような物理的進入防止策は、野生生物の侵入を阻止し食害を防ぐという点では、ある一定の効果はあるが、そもそも野生生物が人里に下りてくることに対する根本的解決にはならない。しかも、サルなど知能が高い野生生物においては学習能力によって、設置した柵やネットが意味を成さなくなってしまう場合もある。

○ 現在各地域で活用されている主要な被害防止施設等一覧

1. イノシシ、シカ、サル

物理的侵入防止対策	イノシシ	シカ	サル	備 考
電気柵	◎	○	○	・他の侵入防止施設に比べて、高価で効果は高いが、漏電防止のために雑草や枝払いなどメンテナンスが必要。 ・イノシシの場合、鼻先で接触するよう設置することが重要。 ・対象がシカだけであれば不要 ・サルの場合には、金網フェンス等と組み合わせることが有効。
金網柵	○	◎		・イノシシの場合、接地部位が弱点なので、接地面の固定が重要。幼獣(ウリ坊)対策としては、升目の小さいものを使用することが必要。 ・シカの場合には、高さを1.6m程度(目の高さ)にすれば十分な効果。
ネット柵		○	○	・材質により漁網や針金内蔵のネットがあり、耐久性が様々。漁網は安価で、耐久性にも優れている。 ・シカの場合には、噛み切られないように針金内蔵のネットが有効。 ・最近、サル用に奈良県農業センターで開発された「猿落君」(しなる支柱とネットとの組み合わせ)は効果的との評価。
トタン板	○			・イノシシの場合には、視覚的遮断効果を考えると80cm以上のトタン板の使用が好ましい。隙間が出来ないように設置が重要。電気柵と組み合わせることが有効。 ・シカの場合、高さを1.5m以上にすることが必要であるため、シカ対策には不向き。
有刺鉄線	△	○		・イノシシの場合、毛深く、皮膚が丈夫なため、それほど痛みを感じず、侵入は可能。
嗅覚的防除 (木酢液、クレオソール、猛獣等の糞等におの強いもの)	・一時的な効果はあるが、必ず慣れを生じるため、持続的な効果が期待できるものは現時点では開発されていない状況。			
聴覚的防除 (爆音機、ロケット花火、爆竹、ラジオ等)				
視覚的防除 (ハログンランプ、案山子等)				

農林水産省HP<http://www.maff.go.jp/> 野生鳥獣被害の現状より

② 個体数調整

個体数調整とは各県が定める「特定鳥獣保護管理計画」に基づいて行われる。「特定鳥獣保護管理計画」とは増えすぎた、もしくは減りすぎた動物の種の地域個体群を特定し、適正な個体数に導くための計画である。1999年、「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」の改正によって定められた制度である。地域個体群の安定的な存続を前提として、適切な保護管理(個体数調整を含む)によって人と野生鳥獣との共生を図ることを目的としている。

<sup>3</sup>現在ではニホンジカ、ニホンザル、ツキノワグマ、イノシシ、ニホンカモシカの5種の大型哺乳類を対象に平成17年までに40道府県、66計画が策定された。<sup>4</sup>

個体数調整を含めた特定鳥獣保護管理計画は、①科学的な知見に基づく保護管理の目標の設定、②生息環境の保全・整備、被害防除対策、個体数調整などの対策の総合的、計画的な実施、③モニタリングによる対策の効果の検証とそれに基づく次回計画へのフィードバックという手順で行われる。これにより、狩猟や有害捕獲の適正化がなされている。

しかしここで考えなければならないのが、個体数調整を行ったとしても、野生生物が存在する限り、被害は発生するということである。事実、個体数調整は99年の「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」の改正により多くの地域で実施されてきたが、前項で述べたとおり、野生生物による農業被害状況はいまだ横ばいか、もしくは増加傾向にある。また、生態系の維持のためにはある程度の個体数の確保が必要であるため、さらに個体数を減らすということに関しても、慎重にならざるを得ない。

これら①物理的侵入防止策そして②個体数調整はいずれも、根本的解決にはならず、今後更なる対策と組み合わせて、総合的に獣害対策を推し進めていくことが課題である。

---

<sup>3</sup> EIC ネット 環境用語集より <http://www.eic.or.jp>

<sup>4</sup> 山村地域住民と野生鳥獣との共生より <http://www.sanson.or.jp/tyouzyutop1.html>

## 第2章 獣害の根本原因を探る

### 2.1 「北限のサル」問題

第1章において、野生生物の農業被害の現状と現在どのような対策がなされているかを見てきた。それにより、獣害発生後の事後的な対策だけでは、解決できない問題であることがわかった。この章においては、具体的な事例を挙げて獣害がどのように発生するようになったのか、その歴史や背景を明らかにすることにより、獣害の根本原因がどこにあるのかを探っていききたい。

今回取り上げるのは「北限のサル」問題である。なぜこの問題を取り上げたかと言うと、今獣害問題の中で、もっとも最近に大きく話題になった問題であるからだ。

きっかけは以下の記事を見たことである。

河北新報 2008年10月18日土曜 より<sup>5</sup>

#### 「北限の猿」250匹捕獲了承 青森県委員会

国の天然記念物に指定されている青森県下北半島のニホンザル「北限の猿」について、県の「下北半島ニホンザル対策評価科学委員会」（委員長・青井俊樹岩手大教授）が17日、むつ市で開かれ、第二次鳥獣保護管理計画（2008—11年度）に基づき、むつ市など4市町村が計画する約250匹の個体数調整（捕獲）の方針を了承した。むつ、大間、風間浦、佐井の4市町村は月内にも各教委への報告を経て、県と文化庁に4カ年分の捕獲総数を申請。早ければ11月に捕獲を

会は非公開で行われ、専門家や県、市町村の担当ら約20人が出席。青井委員長は終了後の取材に「増加率や被害の程度から、最低限この程度の捕獲はやむを得ず、妥当との結論に達した」と説明した。

07年度策定の第二次計画は、これまで人的被害などに限られていた捕獲基準を農作物被害にも拡大。02年度の生息数を基に「20群1000匹を下回らない」との適正生息数を明記している。

天然記念物に指定されている貴重な野生生物でさえ、個体数調整により捕獲されまさに保護と被害のジレンマを表している。

またこの論文を執筆中にも以下のようなニュースが流れた。

---

<sup>5</sup> 河北新報 HP <http://jyoho.kahoku.co.jp/member/backnum/news/2008/10/20081028t23007.htm>

河北新報 2009年01月14日水曜日 より<sup>6</sup>

### ピンチの「北限の猿」 上野動物園が救いの手

青森県下北半島に生息する国天然記念物のニホンザル「北限の猿」の被害対策として近く実施される大規模な個体数調整（捕獲）を前に、東京の上野動物園は13日、「学術的に貴重な世界最北限のサルを展示したい」と、捕獲したサル10—20匹程度を引き受けることをむつ市に申し入れた。市側は譲渡に前向きな姿勢を見せた。

（中略）下北のサルは44群1600匹以上が生息。農作物被害の拡大を受け、むつ市など4市町村は月内にも、過去最大となる270匹の捕獲に着手する。捕獲したサルは安楽死処分される。

宮下順一郎市長は「住民生活を守るためとはいえ心を痛めていたところに、一部だが救いの手が差し伸べられた。サルたちが第二の人生を健やかに送れる態勢を取ってもらいたい」と歓迎の意向を示した。

北限のサルをめぐって、日本中でさまざまな動向が見られているのがわかる。特に私が衝撃だったのは、天然記念物のサルが薬殺処分されていることである。まさに「保護」と「被害」のジレンマをよく表している事例だと感じ今回取り上げることとなった。



#### 2.1.1 北限のサルとは

まず北限のサルとは、青森県の下北半島に生息するニホンザルである。このニホンザルは固有種ではないものの、寒冷地に適応するための遺伝的特徴を持っており、人類を除く最北限に生息するサルの群れとしては、「希少」である。<sup>7</sup>1970年には天然記念物に指定されている。しかしその一方で、個体数の急激な増加により、農業被害や人的被害が大きな問題となりはじめ、前項で述べたとおり、天然記念物にも関わらず、捕獲され、薬殺されている。次項から、この北限のサルによる獣害発生過程を年代を追って説明していく。

<sup>6</sup> 河北新報 HP <http://jyoho.kahoku.co.jp/member/backnum/news/2009/01/20090114t25011.htm>

<sup>7</sup> 「サルと人間の環境問題」2006年 丸山康司 昭和堂

## 2.1.2 「北限のサル」問題の発生過程

### ① 明治・大正時代

江戸時代以前の森林の施業は比較的森林生態系に対する影響が少なく、狩猟圧もさほど大きくなかった。またサルが人里に侵入する頻度も比較的 low、それに対抗する人為的な圧力は十分機能していた。

こういった、サルと人間の関係が変化し始めるのが明治時代以降である。食用や医療用の資源としてサルが位置づけられていたため、銃の普及によって、サルの需要が拡大し、狩猟圧が高まった。また、伐採や造林が始まり、しだいに伐採の対象地が奥山へと移転した。

### ② 1950年代~1960年代

1950年代になるとこうした変化がさらに急速に進むようになる。戦後復興に当たっての木材需要が高まったために、国有林において拡大一斉造林が行われた。伐採された森林の跡地にうえられるのは、ほとんどがスギ・カラマツなどの針葉樹林であり、広葉樹が植林されることはまれであった。下北半島において、1955年から1999年の44年間で新たに植林された面積約1万7500ヘクタールのうち、広葉樹が植林された面積は37ヘクタールである。<sup>8</sup>スギ矢から待つなどの針葉樹林ではサルの餌となるものは少ない。最初は狩猟圧の問題で生息数が大幅に減少し、これに続いて生息地のかく乱が大きく影響したことになる。こうした状況の中でサルは減少し続け、下北半島においては1960年代が最も生息数が少ない時期であった。

次第に北限の猿の絶滅が危惧されるようになり、この状況を重く見た、脇野沢村（現むつ市）の集落の人々により、1964年から餌付けが開始された。この時期は、同時に、サルによる農業被害も報告されていた。特定の場所で十分な餌が与えられれば畑の作物を荒らすことはないのではないか、という研究者の提言により、保護と猿害防止という両方の観点から、餌付けが行われた。

### ③ 1970年代前半

こうした状況の中で、「北限のサル」を観光資源として利用しようという動きも始まった。1966年に天然記念物申請がなされたが、これは「北限のサル」の観光資源としての価値を高めるのはもちろん、同時にサルの保護を定着させようという狙いもあった。

---

<sup>8</sup> サルと人間の環境学 丸山康司 2006年 昭和堂

天然記念物に指定されれば、生息域の確保をはじめとする恒久策への取り組みも期待できるからである。4年という長い審査期間を経て、1970年に「北限のサルおよびその生息地」として、下北半島全域のサルが天然記念物として指定された。

こうしてサルを保護するための取り組みは、制度化されながら、現実的な成果も挙げてきたが、農作物への被害は簡単には解決しなかった。最初の数年間においては、餌付けの効果が顕著であり、被害は低水準にとどまっていた。しかし、食糧供給が安定し、サルの個体数が増加すると、再び農作物への被害が増え初めてきた。また、餌付けの開始以来、観光客や調査の人々が餌付け場でサルと接していたが、これによってサルが人里におびき寄せられたり、人に慣れるようになったことも無視できない。

#### ④ 1970年代後半以降

こうして、サルの個体数が増加するに連れて、農業被害も深刻化していった。1979年には、群れが分裂し被害がより広範囲に及ぶようになった。このため、長期的な対策よりも、サルの被害にどのように対応するかという課題が優先し、結局サルの捕獲という対策が採られることとなった。

1981年には、第一回目の捕獲が計画され、対象となる群れに対する天然記念物の指定解除が行われた。捕獲計画によれば捕獲は一時的なものであり、生息域の整備が行われ次第、再野生化が試みられるはずであった。だが、実際は捕獲用の折は動物園のサル山を模したものであり、そのまま野猿公苑として使用されている。

こうして1981年移行、捕獲による個体数調整が繰り返し行われていくわけであるが、この個体数調整はさほどの成果上げているわけではない。1970年には、ごく限られた地域に6～7郡、約150～200頭であったサルの数は、2004年には下北半島全体で28～29郡、1400～1600頭のサルが生息している。

また、2008年にこの「北限のサル」問題は再び大きな局面を迎えることとなった。それは、天然記念物に指定されている「北限のサル」の薬殺処分がなされたのである。

これはこの問題が、いかに根深く、また解決困難な問題であることを示している。

## 2.2 「北限のサル」問題の根本原因とは

この北限のサル問題を年代ごとに見てきたが、ここで、この「北限のサル」問題において、そのさまざまな発生要因が存在し、それらが複雑に絡み合っていることがわかる。そのため、本質的、根本的な原因の所在が大変つかみづらく、どこかを解決させても、別の要因によってその効果が阻害されてしまっている、と言えるだろう。

ここでは、問題点の整理をし、根本原因がどこにあるのかを探っていきたい。

### ① 生息環境の変化

まず挙げられるのが、一斉拡大造林による、生息地の急激な変化である。前述した

とおり戦後の日本の林業において、ほとんどの場合、木材生産を目的になされていた場合が多いので、スギ・カラマツなどの、単一針葉樹林として造林されていた。基本的に広葉樹林で生活するサルは、餌場を失うこととなった。

また、拡大造林事業に必然的に伴うとも言える林道工事もサルを人里に導く原因となっていた。さらに、移動が楽な林道をサルが通ることによって、サルの行動範囲も広がっていくため、被害をさらに広域化してしまう原因となる。

## ②ハンターの減少

明治以降サルの個体数減少の一因である、狩猟圧の増加であったが、これが、ここ30年ほどで急速に減少している。1979年に45万だった狩猟人口は95年には25万、07年時点で16万程度である。原因はレジャーの多様化やハンターの高齢化、銃管理が面倒なことなどがあげられる。20代で狩猟免許を取る人の割合は1%以下で、狩猟の世界はすでに超高齢社会に突入している。このハンターの数が急激に減ったことによって、狩猟圧が急激に減少したことも、獣害増加の一因となっている。

## ③ 餌場の変化

餌場の変化である。1点目にあげた、生息環境の悪化で急速にその数を減らした、北限のサルであるが、その保護を目的として、餌付けがなされた。これにより、食糧供給が安定したため、再び個体数は増加した。このことは、単に食料が再び得られるようになったと言うだけでなく、サルにとっての「餌場」が変化といえる。本来、サルは奥山で生活しそこを餌場と認識していた。しかし、その餌場が消失していく一方で、人里で餌を与えられるようになったために、そちらをより魅力的な「餌場」と認識するようになってしまったのだ。つまりサルの生活様式自体が元の野生状態から変化してしまったといえる。

## ④ 餌付けや観光資源としての利用による人馴れ

餌場においてサルが直接人に接することによって、人に対する恐怖心がなくなり、人慣れしてしまった。基本的に、食べ物に対する要求に限界はないので、慣れてしまえば、畑をあらすだけにとどまらず、観光客を襲ったり、民家に入り込んで荒らしたりもする。もともと、人とサルの棲み分けが出来ていたころ、サルは人が恐ろしいものと認識していた。そのため、人里に下りてくる機会は少なかった。人が野生生物と共存するためには、むしろその対立関係をはっきりとさせることが大変重要である。そのため野生生物を餌付けし、観光資源化する際には、この対立関係を崩してしまう危険性があり、獣害のリスクを高めてしまうということも私たちは十分認識しなければならない。また観光道路の建設による影響もある。餌付けが始まった翌年の1965年から、下北半島西南部の観光資源化が方針として打ち出され、その2年後には観光

道路が完成した。この観光道路は、生活道路としても歓迎されたが、これを通して去るが人里に下りてくる例もあり、人と野生生物の棲み分けを阻害する。一因となっている。

#### ⑤ 中産間地域の衰退

第1章でも簡単に触れたが、中山間地域の過疎化と高齢化である。これは下北半島に限らず、すべての中山間農業地帯において共通の問題である。これは今回の章では具体的に記載はしていなかったが、獣害深刻化の背景の一つとして重要な点であるので、触れておきたい。広辞苑によると、中山間地域とは農林統計の地域区分の一つであり、平野の周辺部から山地に至る、平坦な耕地の少ない地域のことを指し、日本の農耕地帯の40パーセントを占める。<sup>9</sup>食料・農業・農村基本法に基づき、「山間地及びその周辺の地域その他の地勢等の地理的条件が悪く、農業の生産条件が不利な地域」と定義されている。近年社会情勢の変化により、過疎化、高齢化が進んでいるが、これはすなわち、人里における人圧の低下を意味する。山村の衰退や生活の仕方の変化によって、人が田畑に出る時間が少なくなり、里山の雑木林に人が入ることも少なくなった。そのため、それまで野生動物を集落付近から山奥へ押し上げていた人の圧力が急速に低下してしまった。では、追い払い、柵の設置、狩猟など根気強く実行していく必要があるが、高齢化している中山間地域においては野生生物に対抗できる若い人材の不足が否めない。また、獣害被害にあったことによる精神的ダメージから、営農意欲を喪失してしまう農家が増え、耕作放棄地が増加してしまう。さらに、その耕作放棄地が野生生物の住処となり、さらに獣害被害を拡大させてしまうというマイナスの悪循環を生む可能性もある。

こうしたさまざまな要因が年々積み重なり影響しあって、「北限のサル」問題が深刻化し、今日まで解決困難な問題としてあり続けてきた。「北限のサル」問題は下北半島という地域における特殊性ももちろん要素としてあるが、ここに挙げた5つの要因は少なくとも、それぞれ日本全国の獣害問題に当てはめることができる。では、獣害被害の根本原因とは果たしてどこにあるのだろうか？

それは、1点目で挙げた拡大一斉造林にあると私は考えた。そもそもの個体数の減少や、サルの餌場の移動は、生息環境の悪化にあるといえる。次章から拡大一斉造林について詳しく見ていきたい。

---

<sup>9</sup> 広辞苑より

## 第3章 一斉拡大造林と獣害

### 3.1 拡大造林期における林業

戦後の日本において、特に 1950 年代は復興成長需要から木材の需要が急激に上がった。そのため 64 年に広葉樹林などを針葉人口樹林に転換する拡大造林事業が展開された。

その結果戦後直後には約 300 万 ha だった人工林はその後およそ 3 倍の 1000 万 ha を超える面積まで造成され、里山の雑木林や、国有地帯の奥山がくまなく人工林化された。この拡大造林期の林業の特徴として挙げられるのが、木材生産を優先した森林作りを行っていたことである。スギ・ヒノキなど人工針葉樹の単一樹種の単層林（人工単一樹種針葉樹単層林）が大量に造成され、多くの自然林が姿を消した。

しかし、木材の自由化が図られ、外国から安い木材が輸入されるようになると、安定供給力と価格面で劣る国産木材は、競争力を失い、駆逐され始めるようになった。やがて、国内林業は衰退し、森林が放置されるようになる。

手入れ不足となった人工林には、以下のような問題が現れ始める。人工単一樹種針葉樹単層林は、表土流出や風水害などの被害を受けやすく、単層林であるがゆえに病虫害などの一斉被害にあうリスクが高まる。また生物多様性にも乏しく生態的に必ずしも豊かな森林であるとはいえない。

拡大一斉造林期の林業によって、日本の森林は大きくその機能を低下させてきたといえるであろう。これがサルをはじめとする野生生物にとってどのような影響を与えたのかを、次項から見ていきたい。

### 3.2 造林が野生生物に与える影響

居住空間である広葉樹林での大規模な造林事業が行われると、サルの餌場にどのような影響があるのだろうか。ニホンザルは植物食を主とし、菌類や昆虫などの動物も食物とする雑食性である。植物の採食部位は葉、小枝、茎、果実、種子、花、蜜、根、樹皮、冬芽などさまざまである。<sup>10</sup>食性のおおよその部分を占める植物性食物の中でも、木本の重要性が指摘されている。特に、積雪地帯では、木本は雪に覆われないので重要である。しかし、最近、農地や道路法面など人工的な環境に出没するサルの調査により、牧草など草本も重要な食物であるということが明らかになった。

サルは森林を中心に生息するが、農耕地や市街地にも生活域を広げている。しかし生活の中心は森林であり、その植生帯は常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、高山帯植生に及ぶ。また、前項でも述べたとおり、それぞれの森林さまざまな程度に人手が加わり生息地条件を

---

<sup>10</sup> サルの被害対策のための基礎知識 <http://ss.ffpri.affrc.go.jp/labs/wildlife/14/2846.pdf>

多様にしている。森林の 43 パーセントを占める人工林はその 98%が針葉樹林でありサル  
の生活に大きな影響を与えている。

造林地はある時期までには草地であるため、サルにとっては好ましい餌場である。それ  
が、植林後 15 年ほど経過すると急激に環境容量が低下する。植林した木が一定の大きさに  
なり、樹冠が閉じると、地面に直射日光が届かなくなるため、地面に生える草の量が急激  
に減少するからである。サルにとってはある時期まで豊富であった餌が突然少なくなる  
という事態が起こる。

こうして生息環境が急激に悪化したことと、餌付けが開始されたことが要因となって、  
サルにとっての餌場が急速に人里へと移動していった。これはサルに限らず、すべての野  
生生物にも当てはめることができる。

また、人工造林による野生生物への影響はこれに限った話ではない。野生生物の生息とし  
ての観点から、人工林が抱えているさらなる問題を挙げていきたい。

先ほど述べたように、国内の人工造林地においては、継続的な維持管理が行われない限  
りその内部荒廃が進む。

発達史的にも針葉樹林は、恐竜時代の白亜紀に広葉樹に先行して繁茂し、広葉樹の拡散と  
ともに交代をします植物であり、森林としては広葉樹林に比べて、本来的に環境適応機能  
の弱いものである。<sup>11</sup>そのため、スギ・ヒノキなどの針葉樹林を森林として育成するため  
には、下刈、除伐、間伐などによる本数管理が必要要件をなし、この本数管理を行わない  
と生物集団としての森林を確保できないものである。ところが、1960 年代以降の外材の大規  
模な輸入は、森林所有者の森林管理を経済面から大きく制約し、人工林の本数管理に必要  
不可欠な森林の間伐作業などを困難とし、その多くを放置させる事態をもたらしている  
のである。以下の図を参照してみると、手入れの必要な人工林は全他の 84%を占めてい  
る。管理が行き届いていない人工の針葉樹林は、森林生態の観点から見ても、野生生物の生息  
地という観点から見ても、森林の持つ多面的機能が阻害され、脆弱な森林形態となる。な  
ぜならば、間伐作業が行われないと単位面積当たりの樹木本数が過剰化し、同一樹種間の  
競争や異樹種間の競争が激化する。この種内競争や種間競争が発現すると、径級の細い林  
木が密生かする一方、森林の下層植生の淘汰も進行し、環境適用能力脆弱な単一の森林生  
態系なる。これでは、サルやその他の野生生物となる植物はほとんど育たず、生息環境が  
悪化してしまう。

区分	A	B	C	D	ランク外	合計
面積(ha)	4920	6901	15321	1049	2222	30413
割合(%)	16%	23%	51%	3%	7%	100%

**手入れの必要な人工林 84%**

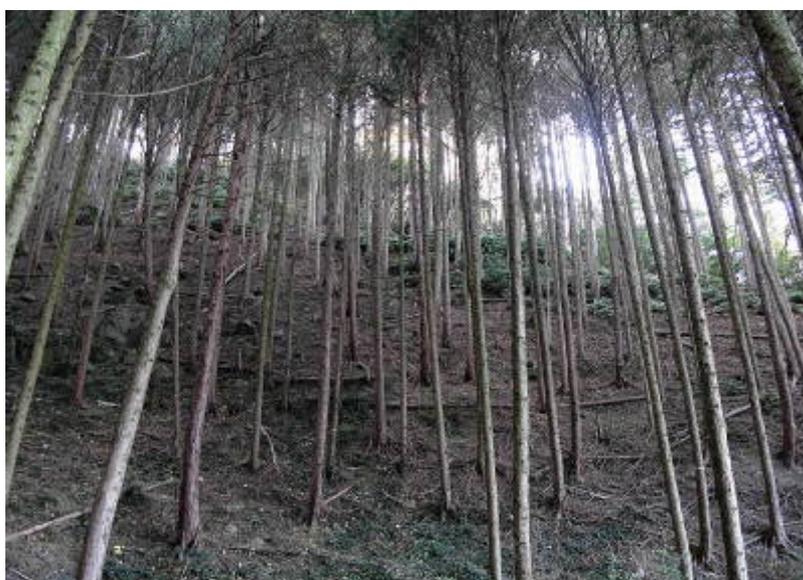
<sup>11</sup>森林の利用と環境保全 昭和 52 年 熊野 実 日本林業技術協会

A	手入れが適正にされている森林
B	手入れの形跡があるが、ここ数年整備していない森林
C	長期間手入れの形跡がなく、荒廃が進んでいる森林
D	荒廃が進み、人工林として成林するのが困難な森林
ランク外	調査対象人工林のうち、広葉樹林かが進んだ森林

森林の保全・再生 神奈川県担当課：環境農政部森林課

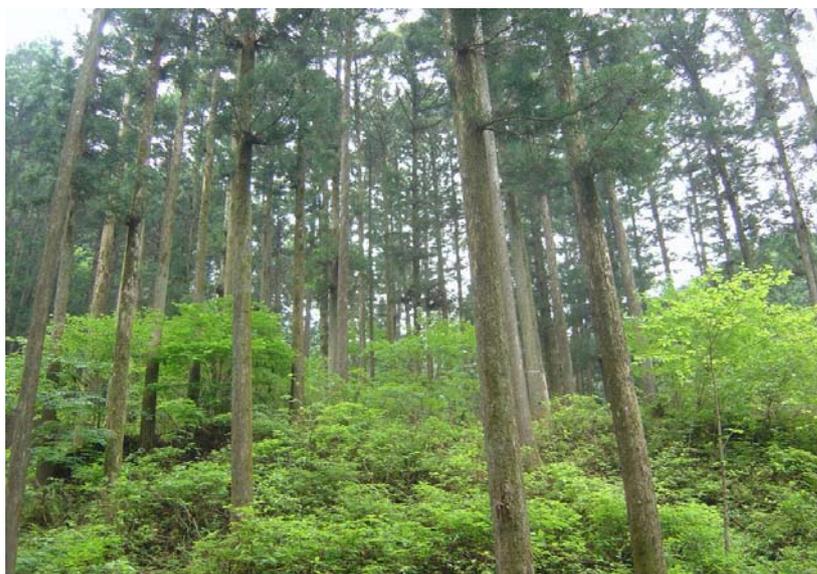
<http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/01/0111/kunienoteian/to19/019.pdf> より作成

荒廃が進んだ人工林 <http://quercus.ashita-sanuki.jp/e45826.html>



管理が行き届いた人工

栃木県 HP <http://www.pref.tochigi.lg.jp/eco/shinrin/zenpan/genkinamoridukuri.html>

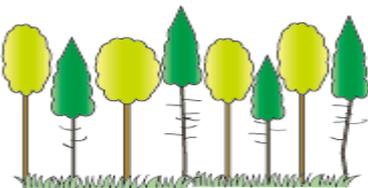
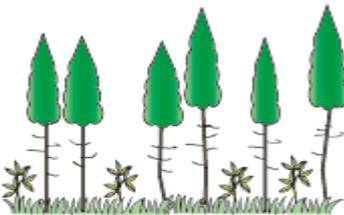
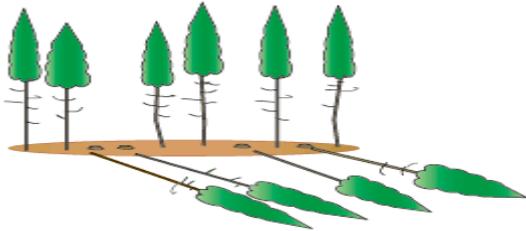
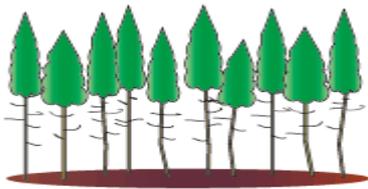


### 3.3 野生生物の生息地としての森林

こうした状況は、拡大一斉造林期において森林を木材の生産地としての価値のみに焦点を当てて、造林がお推し進められてきたからに他ならない。そのため、国産の木材需要が低下すると、森林管理が行き届かなくなり、森林が荒廃しそれが獣害の発生要因となってしまう。もちろん森林の価値とは、野生生物の生息地としてだけではなく、23 ページの表にあげたように木材生産としての機能も含めた多面的機能にある。こういった森林の持つ多面的機能を最大限に生かすということは、ただ単に環境保全というだけではなく、人が野生生物、そして自然環境と共生していくのに必要不可欠なものである。つまり、これからの森林は、木材生産だけを目的とするのではなく、森林の多面的機能とそれぞれの機能の「背反性」にも着目しながら（生物多様性の確保と木材生産は背反する）、適地敵木の豊かな森林性生産が必要となる。

こうした森林の多面的価値を無視し、無理な造林を続けてきた弊害のひとつが、今回私が扱っている獣害という形で現れているのは間違いないであろう。獣害を根本的に解決するためには、森林の機能を単一的に見るのではなく、地域資源として総合的にその機能を発揮させるように管理することが必要であると私は考えた。そしてひいては地域の活性化にもつながっていくであろう。

近年、森林の多面的機能を発揮させるための取り組みとして、広葉樹と針葉樹の混成樹林の作成がある。針広混交林は、針葉樹だけの森林に比べ、林内に生息する生物種が多様であり、森林内の生態系が安定しており、木材生産機能以外にも多面的な公益的機能の発揮が期待されている。一方で、近年、木材価格の低迷等から施業の困難な奥山等では針葉樹人工林の施業が遅れ、森林の持つ各種機能の衰えが懸念されることから、省力的な施業方法の確立が求められている。針葉樹林から混交林への移行方法は以下の図を参照していただきたい。



●通常の間伐の2倍にあたる40%以上の本数を一度に間引きする

伐採した材は大雨等で流れ出ないように安全に配慮して林内に残し、搬出はしない

●林内に光を入れて下草や広葉樹の育成を促す

間伐後、残った木は再び成長するが、年輪幅が極端に不均一で材の中に枯れ枝(死節)が残り、木材としての価値は低く、伐採・搬出しても、収益は期待しにくい

石川森林環境税 HP より <http://www.pref.ishikawa.jp/shinrin/zei/how/index.html>

## 森林の多面的機能

<p>① 生物多様性保全</p> <ul style="list-style-type: none"><li>遺伝子保全</li><li>生物種保全</li><li>生態系保全</li></ul> <p>② 地球環境保全</p> <ul style="list-style-type: none"><li>地球温暖化の緩和</li><li>二酸化炭素吸収</li><li>化石燃料代替エネルギー</li><li>地球気候システムの安定化</li></ul> <p>③ 土砂災害防止機能／土壌保全機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>表面侵食防止</li><li>表層崩壊防止</li><li>その他の土砂災害防止</li><li>土砂流出防止</li><li>土壌保全（森林の生産力維持）</li><li>その他の自然災害防止機能</li></ul> <p>④ 水源涵養機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>洪水緩和</li><li>水資源貯留</li><li>水量調節</li><li>水質浄化</li></ul> <p>⑤ 快適環境形成機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>気候緩和</li><li>大気浄化</li><li>快適生活環境形成</li></ul>	<p>⑥ 保健・レクリエーション機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>療養</li><li>リハビリテーション</li><li>保養</li><li>休養（休息・リフレッシュ）</li><li>散策</li><li>森林浴</li><li>レクリエーション</li><li>行楽</li><li>スポーツ</li><li>つり</li></ul> <p>⑦ 文化機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>景観（ランドスケープ）・風致</li><li>学習・教育</li><li>芸術</li><li>宗教・祭礼</li><li>伝統文化</li><li>地域の多様性維持（風土形成）</li></ul> <p>⑧ 物質生産機能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>木材</li><li>食糧</li><li>肥料</li><li>飼料</li><li>薬品その他の工業原料</li><li>緑化材料</li><li>観賞用植物</li><li>工芸材料</li></ul>
---	--

林野庁 HP

<http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyokai/tamennteki/tamentekitop.html>

## 第4章 モデル分析

### 4・1 問題意識

今まで見てきたように、獣害の根本原因の一つに、拡大一斉造林による人工針葉樹の単層林の拡大と、管理放棄によるその荒廃が挙げられる。森林環境の急速な変化によって、野生生物の生息環境までもがかく乱されてしまったのだ。

これは前章でも述べた通り、木材の生産地としての森林の価値のみに着目して、造林を行ってきた結果に他ならない。木材価値のみを追い求めたために、獣害という社会的に大きな損失を生み出すこととなってしまったのだ。言い換えると、野生生物の生息地としての森林の価値を無視し獣害のリスクを考慮しなかった(あるいは予測できなかった)ために、今日、獣害がここまでも深刻な問題となったのである。また森林は野生生物の生息地としての価値だけではなく、そのほかにもさまざまな機能を持っているのだが、木材生産のみを目的にした人工針葉樹の単層林ではそれを十分に発揮することもできない。

しかしながら、近年の環境への関心の高まりから、森林の多面的機能を評価し、その機能を最大限に生かそうとする取り組みが徐々に始まっている。その取り組みの一環が、広針混交樹林への移行である。これにより、森林の機能が回復し、生物の生息地としての森林を保全することができる。しかしながら、森林管理コストの上昇は避けることはできない。この広針混交樹林への移行を推し進めるためにはどうすればいいのか。モデル分析により探っていきたい。

### 4.2 モデル分析の前提

ある地域において農地と森林が隣接していると想定する。

モデルで使用する記号を以下のように設定する。

$\pi_L$ … 地域全体の利潤	
$\pi_F$ … 森林所有の利潤	$\pi_A$ … 農家が得る利潤
$p$ … 木材価格	$S$ … 農業から得る収入
$f(\gamma)$ … 森林から採れる木材の量	$C_A$ … 農業に関わるコスト
$C_F$ … 森林の管理コスト	$C_a$ … 農業経営コスト(定数)
$W$ … 森林管理の固定費用	$D$ … 獣害による経済的被害
$\gamma$ … 広葉樹林の割合	$M$ … 獣害対策コスト
$1 - \gamma$ … 針葉樹林の割合	
ただし $0 \leq \gamma \leq 1$	
$\theta$ … 針葉樹林から得られる木材量のパラメータ	

①森林所有者の利潤  $\pi_F$  の定義

$$\pi_F = \frac{pf(\gamma)}{\text{木材収入}} - \frac{C_F}{\text{森林管理コスト}} \quad (1)$$

ここで  $f(\gamma) = \theta(1-\gamma)$  とおく (2)

つまり森林から得る木材の量  $f(\gamma)$  は針葉樹林の割合  $1-\gamma$  に依存するということである。

また  $C_F = \gamma^2 - W$  とおく (3)

森林の管理コスト  $C_F$  は広葉樹の割合  $\gamma$  によって逡増していく。

つまり森林の植生を複雑にすればするほど管理費用がかかるということである。

(1)式に(2), (3)式を代入して、

$$\pi_F = p\theta(1-\gamma) - \gamma^2 - W \quad (4)$$

このように森林所有者の利潤を定義することができる。

②農家の利潤の定義

$$\pi_A = \frac{S}{\text{農業からの収入}} - \frac{C_A}{\text{農業にかかるコスト}} \quad (5)$$

ここでは農業からの収入  $S$  は  $\gamma$  の値に関わらず一定である。またこの農家の収入・コスト・利潤はその地域全体の農家を全てあわせたものとする。

ここで  $C_A = C_a - \frac{D+P}{\gamma}$  とおく (6)

農業にかかるコストは、農業経営コストと獣害対策コストに分けられ、獣害対策コストは広葉樹林の割合が増えれば増えるほど、低減していく。これは、混交林化が進み、野生生物の生息地としての森林の機能が高まれば高まるほど、野生生物は移動コストや、人から危害を加えられるコストをかけてまでも人里に下りる必要がなくなるため、獣害による経済的被害が減り対策費用も軽減されるということを表している。

(5)式に(6)式を代入すると

$$\pi_A = S - C_a - \frac{D+P}{\gamma} \quad \text{と農家の利潤が定義できる。} \quad (7)$$

#### 4・3 現状分析

現状においては、森林所有者は自分の利潤を最大化することのみを考えているので  $\pi_F$  を最大化するように行動する。(4)式より

$$\pi_F = p\theta(1-\gamma) - \gamma^2 - W$$

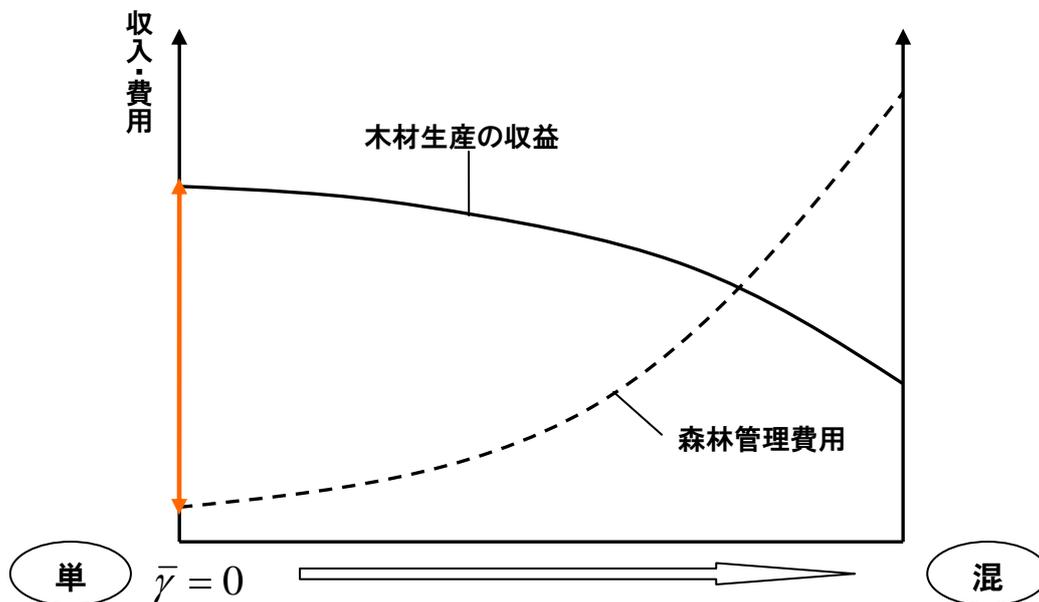
これを微分し0とおく

$$\pi'_F = p\theta - 2\gamma = 0$$

$$\gamma = -\frac{p\theta}{2}$$

しかし、ここで  $0 \leq \gamma \leq 1$  と制約をおいているため  $\gamma = 0$  となる。

これはつまり、森林所有者は自分の利潤を最大化するように行動した場合、木材から得られる収入を最大にするように行動するため、混交林化はせず、森林の全てを針葉樹林にする。これをグラフに表すと以下のようなになる。



#### 4・4 地域全体の利潤を考えた場合

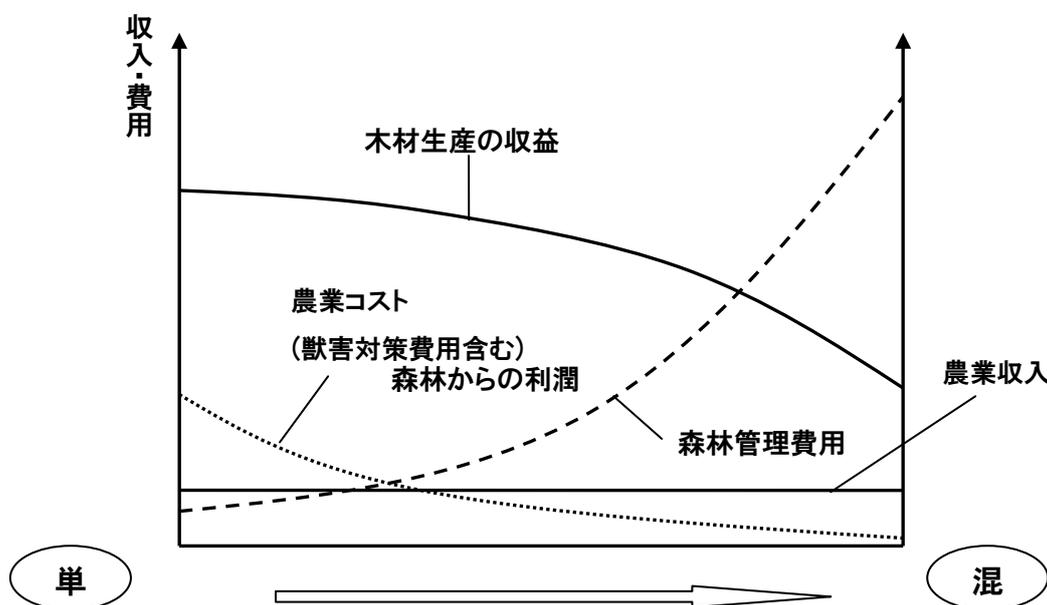
森林所有者の利潤のみを考えた場合、森林は針葉樹林のままの状態が保たれる。  
しかし、これを地域全体の利潤として考えた場合、どうなるのであろうか？

(4)式と(7)式から

$$\text{森林所有者の利潤を } \pi_F = p\theta(1-\gamma) - \gamma^2 - W$$

$$\text{農家の利潤を } \pi_A = S - C_a - \frac{D+P}{\gamma} \text{ と定義した。}$$

これを先ほどのグラフで表すと以下のようなになる。



ここで、地域全体の利潤は2者の利潤を足し合わせて

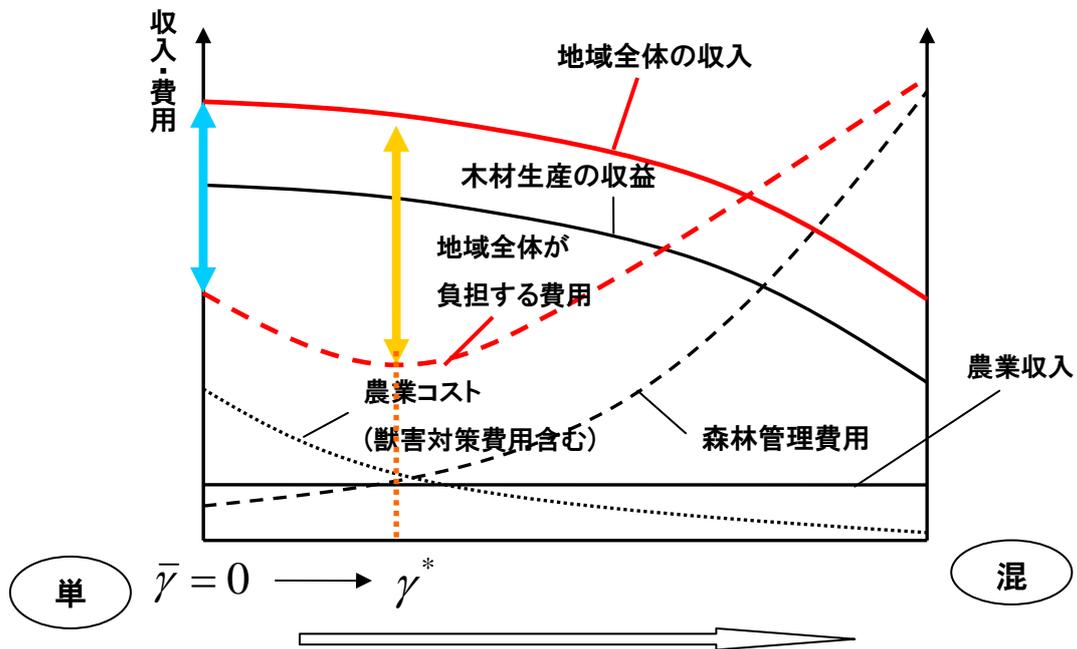
$$\pi_L = \underbrace{pf(1-\gamma) - \gamma^2 - W}_{\text{森林からの利潤}} + \underbrace{S - C_a - \frac{D+P}{\gamma}}_{\text{農業からの利潤}}$$

と定義することができる。

これは

$$\pi_L = \underbrace{pf(1-\gamma) + S}_{\text{地域全体の収入}} - \underbrace{\gamma^2 - W - C_a - \frac{D+P}{\gamma}}_{\text{地域全体にかかる費用}} \text{ と解釈することができる。}$$

これをグラフで書き直してみると、以下のようなになる。



このグラフにおいて地域全体の収入と費用を比較すると、 $\gamma^*$  のところが地域全体で見ると利潤が最大化されることがわかった。これはつまり、木材生産としての森林の価値だけではなく、野生生物の生息地としての森林の価値(獣害のリスクを低減させる機能)も評価することによって、地域全体の得る利潤が大きくなることを示している。

## 第5章 結論・考察

獣害を解決するためには野生生物の生息地としての森林を保全するべきであるが、それを進めるためには、森林において、獣害のリスクを考慮した土地利用が必要不可欠である。

今回のモデルでは、森林経営者と農家の2者が存在する地域を想定し分析を行った。森林所有者は、木材生産から得られる利潤を最大化するように行動した場合、混交樹林化は行わないという結果になった。しかし、一方で、森林経営者と農家の利潤を足し合わせ、地域全体の利潤を比較した場合、針葉樹林のみの場合よりも、広葉樹林との混交林化を行ったほうが利潤が大きくなった。この差はつまり、森林における野生生物の生息地域としての価値の大小によって、農家が受ける被害の大きさの違いを示している。これがまさに今日深刻な問題となっている野生生物による農業被害を解決するための糸口となる。

私が今回のモデル分析の結果を受けて、獣害を解決するためには、森林管理を地域単位で行うのが有効であると考えた。森林管理を地域単位で行うことによって、管理コストの削減や地域間での利潤の調整を容易に行うことができる。そのため木材からの収益だけでなく獣害のリスクを考慮に入れた森林造成を行うことができるであろう。また、森林の機能と言うのは、野生生物の生息地であるということや、木材の生産地であるというだけでなく、多岐にわたるものである。そうした機能をさらに評価していくことにより、より混交林化が進み獣害の被害を減らすことができる。さらには人と野生生物、そして人と自然環境の共存を実現できると私は考えた。

## 終わりに

2年間のゼミ生活の締めくくりとして、「野生生物との共存」を卒業論文の大きなテーマとして考えた最大のきっかけは、4年の夏に内モンゴルの草原で5日間馬に乗って旅をしたことだった。ただひたすら馬と向き合いながらの移動と、水道も電気もないゲルでの生活は私の人生において、動物と自分、そして自然と自分との関係性を考えることのできた数少ないチャンスの一つであったと思う。モンゴルでの貴重な体験は、私に動物とは、本来支配するものでもなく、かといって守ってやるものでもなく、ともに「ある」存在なのだということを教えてくれた。それと同時に、現在、当たり前のように定着した「生物保護」という言葉について考えるようになった。一般論としての「保護」の正当性は、もはや疑う余地はないといってもいいだろう。しかし、その裏側にはいかに人間のエゴをはらんでいるのかということを、私たちをもっと知らなければならないと感じた。

数年前までは、ただ「生物保護」とはよいことである、としか考えていなかった私にとって、自分の体験から環境問題に対して自分なりの考え方を持つということに、成長を実感した。このような視点を持つことができるようになったのも、やはりゼミで環境経済学という分野を学んだからこそであると思う。そしてそのことを深く掘り下げる機会を存分に与えてくれるこのゼミで学ぶことができ、本当に幸せであったと感じる。このゼミで身につけたことを今度は社会に出て役立てることができるよう、これからも精一杯精進していきたい。

最後に、お世話になったゼミ生・院生の方々、そして何よりも今まで熱心に指導していただいた大沼あゆみ先生には心からの感謝をお伝えしたいと思います。ありがとうございました。

2009年2月7日 柏木奈緒子

## 参考文献

環境経済学 理論と実践 2005年 井村 寿人 勁草書房  
現代 森林政策学 遠藤日雄 2008年 日本林業調査会  
コモンズの経済学 多辺田 政弘 1990年 学陽書房  
コモンズ論の挑戦 井上真 2008年 新曜社  
コモンズと永続する地域社会 平竹耕三 2006年 日本評論社  
サルと人間の環境学 丸山康司 2006年 昭和堂  
森林の利用と環境保全 昭和52年 熊崎 実 日本林業技術協会  
森林環境の経済学 2001年 山岸清隆 新日本出版社  
日本の森林植生 山中二男 1979年 築地書館株式会社  
日本の林業と森林環境問題 黒瀧秀久 2005年 八朔社  
人と森の環境学 井上 酒井 下村 白石 鈴木 東京大学出版会 2004  
特定鳥獣保護計画の現状と課題 2007 村上・大井  
山間地域における土地利用から見た獣害発生状況と対策

農林水産省HP <http://www.maff.go.jp/>

林野庁HP <http://www.rinya.maff.go.jp/>

日本熊森協会 <http://homepage2.nifty.com/kumamori/index.html>

里山里地の保全にむけて

[http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200803\\_686/068603.pdf](http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/refer/200803_686/068603.pdf)

ヒトとサルの共存について考える 寺本憲之

[http://www.pref.shiga.jp/kakuka/d/shizenhogo/yaseiseibutsu/data/05081702\\_nihonzaru.pdf](http://www.pref.shiga.jp/kakuka/d/shizenhogo/yaseiseibutsu/data/05081702_nihonzaru.pdf)

中山間地農村における地域共同管理

[http://www.pref.shiga.jp/kakuka/d/shizenhogo/yaseiseibutsu/data/05081702\\_nihonzaru.pdf](http://www.pref.shiga.jp/kakuka/d/shizenhogo/yaseiseibutsu/data/05081702_nihonzaru.pdf)