



3章

基 礎 研 究

3-1 ツキノワグマが人里に出没する原因 ～長野市飯綱高原周辺についての考察～

近年、長野県ではツキノワグマが人里にまで姿を現すことが多くなり、トウモロコシや果樹などの農作物に対する被害が増加している。クマの特定鳥獣保護管理計画（長野県 2002）によると、平成4（1992）年から平成12（2000）年の間に、県内のクマの分布域は1.09倍に広がっているが、特に標高1,000m以下では1.45倍に広がっている。長野市周辺でも山間地に隣接した人里での出没が、平成10（1998）年前後から顕著に増加している（長野市 2003）。

飯綱高原は長野市の北西部に位置し、飯縄山（標高1,917m）の南東一帯に広がる標高900～1,100mの高原である。飯綱高原周辺から標高350～400mの長野市街地に続く一帯は、トウモロコシ畑やリンゴ・モモ・ブルーベリー等の果樹園、水田、落葉広葉樹の二次林、スギ等の植林地、人家などがモザイク状に分布する地域である。この地域においても、平成10年以後に農業被害や目撃情報が急増している。飯綱高原周辺で、なぜクマが人里にまでおりのか、その原因について考察した。

1. 飯綱高原周辺におけるクマの行動圏

テレメトリー調査により飯綱高原周辺で、平成10（1998）年に追跡した成獣3個体（♂1、♂2、♀1）、及び平成11～12（1999～2000）年に追跡した成獣1個体（♀2）について、行動圏を図3-1-1に示した。前者3個体は飯縄山北東の山麓部の落葉広葉樹二次林（信濃町）で捕獲され、♀2は飯綱高原より下部の長野市門沢で捕獲された。♀2はブルーベリーの被害地で捕獲されたため、唐辛子スプレー（カブサイシン）により学習放獣された。

これらのクマの行動圏から推定して、人里でみられるクマには次の2つのタイプがあると思われる。

a. 通常は人里よりも上部の山間地（奥山）に生息しているが、夏から初秋にかけてのトウモロコシや

果樹の収穫時期を中心に人里の出没して食害を及ぼす。

b. 完全に人里に定着し、冬眠も人里の森林内で行う。

♂1はタイプaで、夏～初秋の一時期に人里周辺の果樹園近くで観察された。♂2は8月の捕獲時に、糞にトウモロコシが検出されており、農地にまでおりていたと考えられる。♀1は人里にはほとんど近づかなかった。

♀2は典型的なタイプbで、行動圏内には農地、落葉広葉樹二次林、アカマツ林、スギ等の植林地、人家などがモザイク状に分布していた（前河ほか2000）。また、長野市街地にほぼ隣接するアカマツ林内で冬眠し、翌年の捕獲時に乳汁を確認したことから、冬眠中に出産したと考えられる。

2. 飯綱高原の環境変化と里グマ化の要因

クマが人里に下りたり定着するようになったのは、以下のような複合的な要因が重なったためと考えられる（図3-1-2）。

①本来のクマの生息地であった飯縄山の中腹から山麓部にかけて、広範囲に伐採されてカラマツ林が一斉に植林された。

②飯綱高原及びその下部の浅川地域や芋井地区にかけて、リンゴなどの果樹が栽培され、特に最近ではスイートコーンが栽培されるようになり、クマを誘因した。

③里山で放置された落葉広葉樹の二次林が最近になって成熟し、クマの生息地として良好なこれらの林が、果樹園などとモザイク状に分布するようになった。

④人里での出産がみられるようになった。

これらの要因について、以下に説明を加える。

(1) カラマツの植林

飯綱高原では明治42(1909)年にカラマツの造林が始まっているが、その後、どのように植林地が広がってきたかは資料がない。そこで、長野県におけるカラマツ林の造林面積の推移をみると、昭和25(1950)年頃から昭和40(1965)年代にかけてかなりの面積が造林されている(長野県林業統計書より)。

したがって、飯綱高原でも同様に推移してきたと考えられる。実際に、長野市飯綱高原自然復元基本調査委員会(1993)により作成された植生図によると、飯縄山南斜面の中腹部から山麓にかけて、かなり広い面積(森林全面積の43%)がカラマツ植林地になっていることがわかる。中腹部のカラマツ植林地より上部にはミズナラを中心とした落葉広葉樹林が

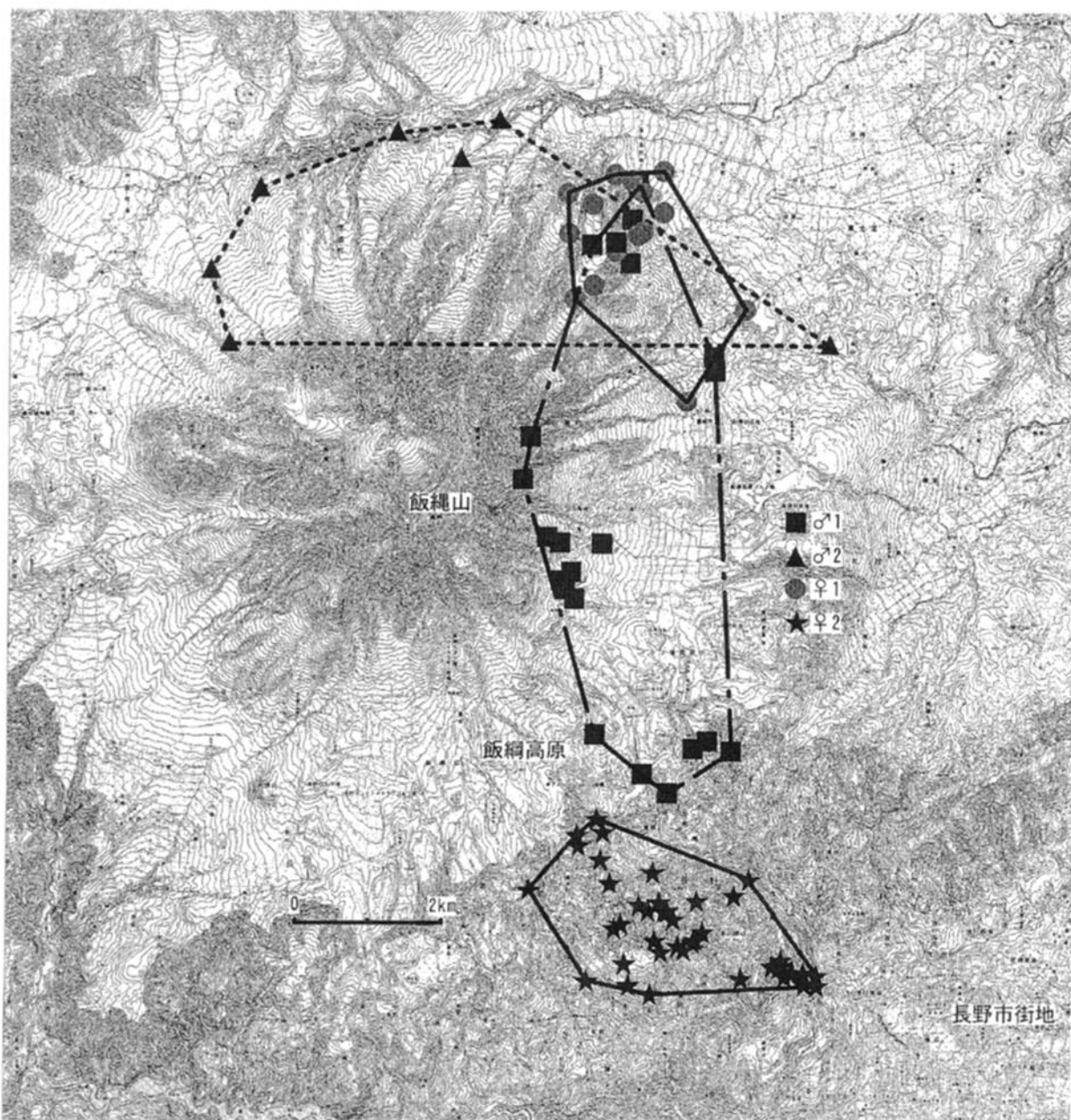


図3-1-1 飯縄山周辺におけるツキノワグマの行動圏(前河ほか2000・岸元ほか2002にデータを追加)。
体重: ♂1=90kg、♂2=60kg、♀1=59kg、♀2=71kg。
追跡期間: ♂1=1998年6~12月、♂2=1998年8~12月、♀1=1998年6~7月、
♀2=1999年9月~2000年8月。

多く残っていることから、これらのカラマツ植林地も、植林以前はミズナラ林が優占しクマの良好な生息場所であったと考えられる。

(2) クマを誘因する農作物

飯綱高原を含む芋井地区では、戦前の1930年前後は養蚕が盛んに行われていたが、戦後は1960年代頃からリンゴ栽培が盛んになっている（芋井地区戦後五十年誌編集委員会編1999）。また、スイートコーンについては、近年、飯綱高原では栄豊や飯綱原、信濃町の飯縄山東斜面山麓部に広く栽培されるようになり、クマを誘因する一つの大きな要因になっている。北郷地区ではプルーンやモモについても被害品目となっている。

(3) 放置された落葉広葉樹林

飯綱高原よりさらに下部の浅川地区では、コナラ群落を中心とした落葉広葉樹の二次林が農耕地や植林地とともにモザイク状に分布している（長野県自然保護研究所2003）。昭和6（1931）年の地形図における地図記号を概観すると、このような土地利用の傾向は当時とそれほど大きくは変わっていないと思われる。しかし、聞き取り調査によると、戦後～昭和30（1955）年は二次林が薪炭林や建築用材採取などに広く利用され、15年生以下の林が中心だったと

考えられる（長野県自然保護研究所2003）。現在では、これらの二次林が放置され、かなり成熟してクマの良好な生息地になってきたと考えられる。

(4) 人里で生まれるクマ

人里での出産が確認されたことから、すでに生まれたときから人里で生活しているクマがはじめていと考えられる。実際に、長野市の調査によると、1～2歳程度と思われる若齢のクマが飯綱高原に定着していることが確認されている（後藤 私信）。従って、世代を重ねることにより、今後は人里で生まれ育つクマが増えるものと考えられる。

3. クマとの共存のあり方

クマの個体群を安定的に維持するためには、本来の生息場所である奥山に良好な生息環境を確保し、人との生活域とはできるだけ重複しないようにゾーニングを考える必要がある。しかし、飯綱高原周辺では以下のような理由から、現状では人の生活域と重複しないようなゾーニングは難しいと考えられる。

①飯縄山にはカラマツ植林地が広範囲に広がり、奥山を落葉広葉樹に転換するにはかなり長期的な森林施行が必要であること。

②現在は人里にクマの良好な生息地である落葉広

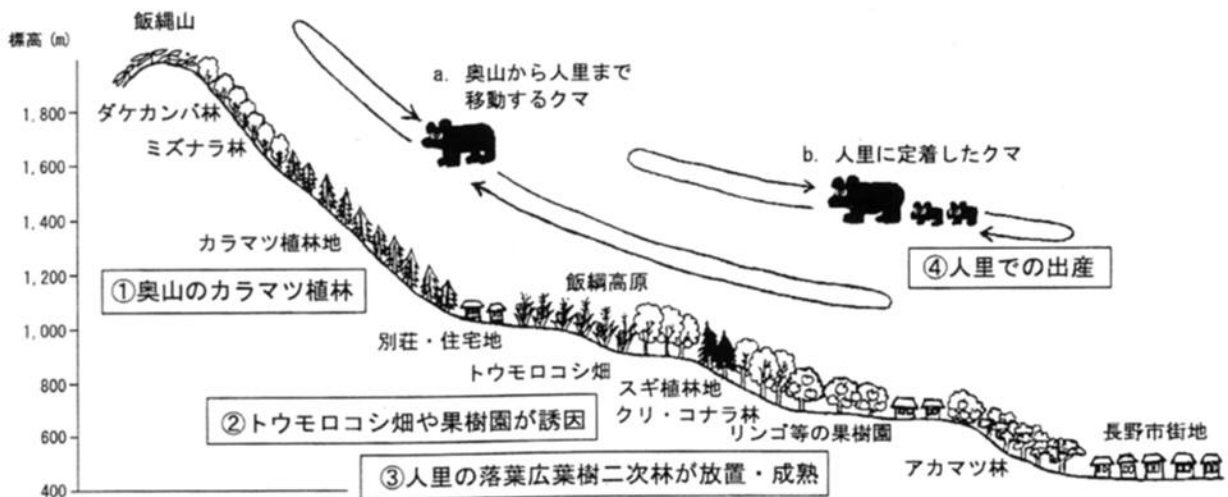


図 3-1-2 ツキノワグマが長野市飯綱高原周辺に出没する要因

葉樹林がモザイク状に分布していること。

③モザイク状に分布した森林の合間に宅地化が急速に進んでいること。

このような現状を考えると、飯綱高原周辺では人とクマの生活域の重複が不可避であることを、まず地域住民が認識する必要があるだろう。そのうえで、人身被害や農作物被害を確実に防除する体制を整える必要がある。そのためには、以下のようなクマとの軋轢を避けるための対策を徹底しなければならない。

①クマを誘因する廃果等の除去

②住宅地や観光客のゴミにクマが餌付かないよう徹底した管理

③農地や住宅地と森林との間の藪の刈り払い

④電気柵による農作物被害の確実な回避（特に森林に隣接した農地）

⑤人身被害防除の普及啓発

このような対策が徹底されれば、クマはけっして危険な動物ではなく、人とクマとの同所的なゾーニングが可能であり、共存できることが十分に考えられる。市街地に隣接した地域で、クマが生息できるような自然環境が周囲にあるということは、人にとっても良好な生活環境といえる。これらのことについて、地域住民や今後の宅地化により新たに移住される方々に十分な理解と同意を求める必要がある。すでに、長野市はこのようなクマ対策に関するパンフレットを住民に配布したり、クマの被害情報を収集して対策を講じるなど、クマとの共存を図る施策が進められている。今後、飯綱高原周辺がクマと共存できる地域として、一つのモデル地区となることが期待される。

3-2 江戸時代以降の長野盆地と周辺山地におけるイノシシの生息状況の変化

イノシシは、日本の本州・四国・九州に分布する。本州の中部地方以北の日本海側の地域は非分布域となっており、多雪地で積雪期にイノシシが行動や食物の獲得などに困難が生じるためと考えられている。有蹄類の行動は積雪深が後肢関節の高さ以上になると著しく阻害されるといわれ、イノシシの場合その高さが約30 cmとなることから、朝日ほか(1975)は30 cm程度の積雪深持続日数とイノシシの非分布域との関係を指摘した。しかし、積雪深とイノシシの生息状況との関係について具体的に検討したものは少ない。

長野盆地の西部山地北部は積雪深30 cm以上の日が70日以上続く地域となっており(環境庁、1983)、長野盆地と周辺山地はイノシシの生息がある程度積雪の影響を受ける地域と考えられる。

長野盆地の周辺山地には江戸時代にイノシシやシカの被害を防いだと思われる大規模な「シシ土手」や「猪鹿除石積」が残存しており(高橋1976、関1979)、江戸時代にはイノシシが生息したことが知られる。その後イノシシは分布を南に著しく後退したようで、長野県(1978)では戦前には県南部まで分布を縮小していた様子が記されている。ところが同文献によれば戦後再びイノシシが北部に分布拡大している様子が記され、長野盆地の周辺山地でも約10年前から再びイノシシの生息が聞かれるようになった。しかし、その分布変動の詳細は定かでない。

そこで、本稿ではイノシシと積雪との関わりを明らかにする研究の一環として、長野盆地と周辺山地を事例に江戸時代以降のイノシシに関する情報を整理し、江戸時代以降のイノシシの生息状況の変化を明らかにする。

1. 調査地域と方法

調査地域は、長野盆地とそれをとりまく西部山地

と東部山地である(図3-2-1)。長野盆地の中央を千曲川が北流し、東流する犀川が合流し、犀川には北部から裾花川が合流する。盆地には、これらの河川による標高約330~400 mの平坦地が広がっている。西部山地は、北部に飯縄山の急傾斜地(1917~1200 m)とその麓に高原地(約1200~900 m)が広がっており、それ以外は緩傾斜地が点在する山間地(400~900 m)となっている。東部山地は、保基谷岳(1529 m)、妙徳山(1299 m)などをピークとする急傾斜地となっている。

江戸~大正時代のイノシシに関する情報は、①シシ土手などの遺構類、②長野市・戸隠村・信濃町・須坂市の市町村誌(長野市役所編1925、大平喜間多編1929、戸隠村誌刊行会1962、上高井教育会1964、信濃町誌編纂委員会1968、須坂市誌編纂委員会1981、長野市誌編さん委員会1997)、③調査地域内のイノシシに関する文献(高橋1976、関1979、小林1987)、④新聞記事、⑤平成9(1997)年に県北部の各市町村の猟友会支部を対象に行ったイノシシの生息状況に関するアンケート調査から得た。

戦後~平成15(2003)年については、より詳細に①ハンターへの聞き取り調査、②当研究所の研究ボランティアでかつハンターである戸隠村在住の後藤光章氏の確認情報、③長野地方事務所林務部の情報、④著者の確認情報、⑤平成9(1997)年に県北部の各市町村の猟友会支部を対象に行ったイノシシの生息状況に関するアンケート調査から収集した。①聞き取り調査は、平成14(2002)年12月17日に信濃町黒姫高原在住のハンターK氏(ハンター歴34年)、同年12月19日に長野市猟友会副会長TK氏に各2時間ずつ行った。調査項目は、①長野盆地と周辺山地におけるイノシシの生息状況の変化、②分布拡大の要因、③積雪期のイノシシの生息状況、④イノシシ猟の方法である。

2. イノシシの生息状況の変化

(1) 江戸時代～大正時代

表 3-2-1 は、江戸～大正時代のイノシシに関する情報を整理したもの、図 3-2-2 はそれらの場所とシ

ン土手などの遺構の場所を示したものである。

東部山地では、享保 19 (1734) 年に八町村がイノシシやシカの農業被害を訴えた文書 (2)、八町村の寛政 1～12 (1789～1800) 年の毎年の猪鹿除堤自普請人足見積書 (5)、東寺尾村金堀山麓の畑で文化 3 (1806) 年まで降雪後農家が交代で猪追いをして

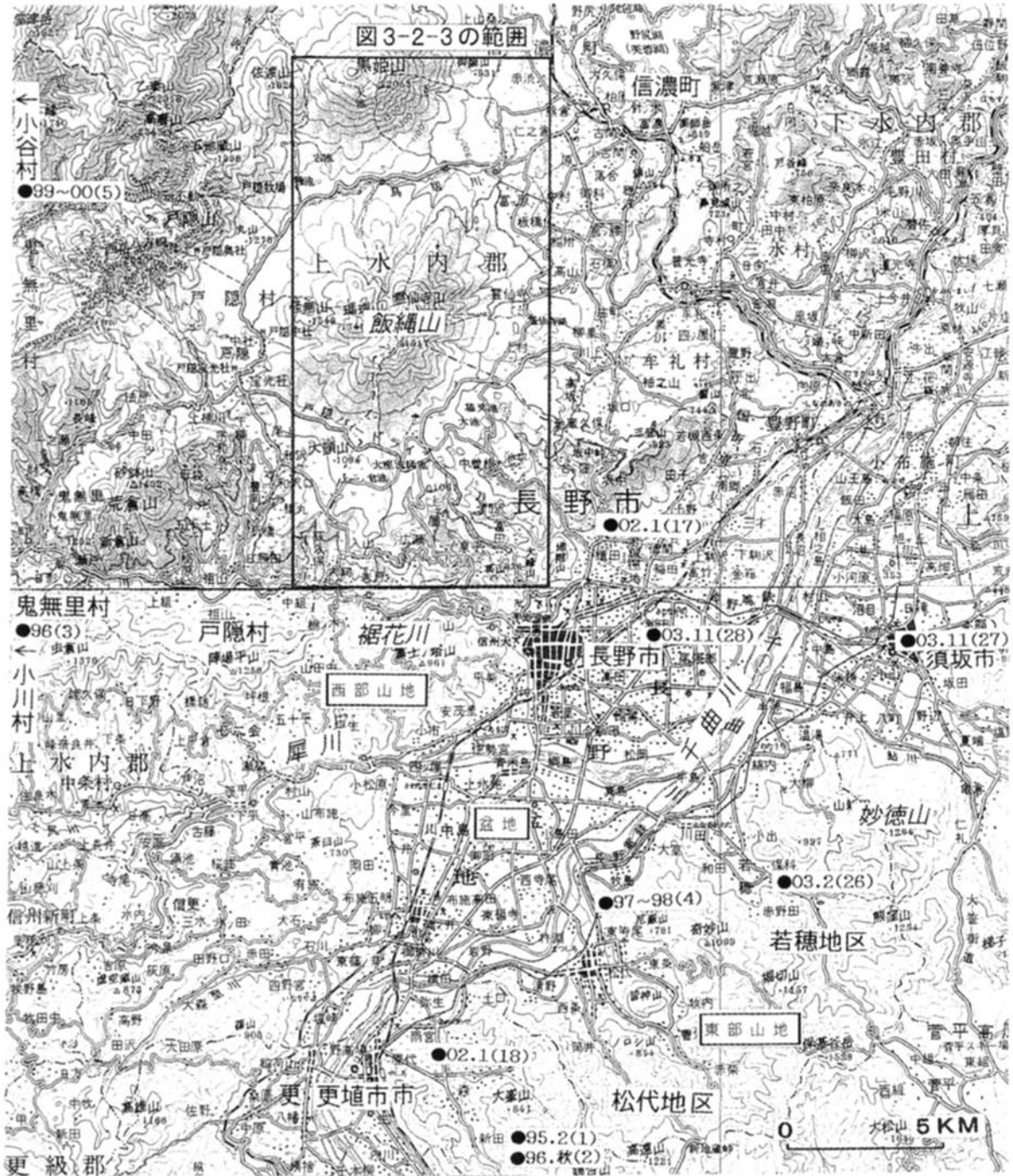


図 3-2-1 調査地域と近年のイノシシの確認地点

() 内の数字は表 3-2-2 の地点番号に対応する。●の後の数字は確認情報の年月を示す。
例 02.1 → 2002 年 1 月)

いたことを記す「片岡志道見聞録」の記事(7)がみられる。また須坂市八町には、前述した人足見積書(5)に記された妙徳山と平坦地の境界に築造された猪鹿除石積が残存している(図3-2-2、写真3-2-1)。石積は、高さ約2.2m、底幅約1.5m、上幅約30cm、延長約5.5kmであった(高橋1976)。前述したように

享保19(1734)年に農業被害を訴える文書(2)、寛政1(1789)年以降に石積の修復人足の見積書(5)がみられることから、石積は18世紀中期頃に築造されたと推測される。

西部山地では、宝永5(1708)年に入山村で鹿除土手築造を願い出る文書(1)、寛保4(1744)年に

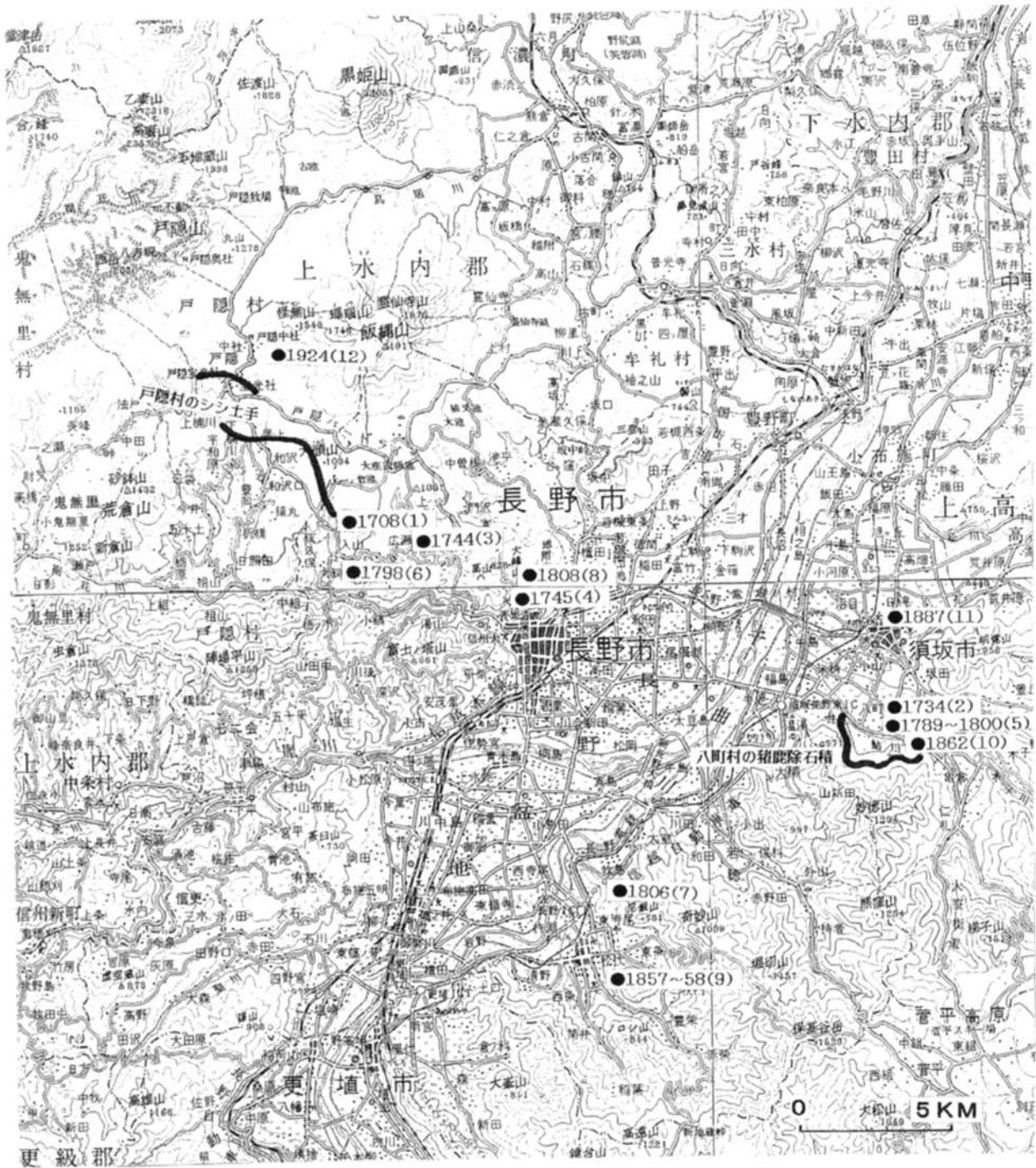


図3-2-2 江戸～大正時代のイノシシの記録のある地点
(○)内の数字は表3-2-1の地点番号に対応する。●の後の数字は情報の西暦を示す)

表 3-2-1 江戸～大正時代のイノシシに関する情報

地点	年	地域	イノシシに関する情報	情報源
1	1708(宝永5)	入山村	鹿の出口へ小屋を作り毎晩交代で番をしているが、一群が50匹・100匹も出てきて作物を荒らすので百姓が立ち行きがたい。どうか見分をし、他村の人手も加えて鹿除土手普請をお願いしたい(「乍恐以書付御訴訟申上候御事」)	関1979
2	1734(享保19)	八町村	「一、近年たばこ立くりに罷成難儀仕候、雑穀仕付候而者、猪鹿盤昌仕用遠不申(「乍恐以書付御訴訟申上候御事」) [訳]近年たばこが立腐りをして、雑穀を作った者はさらにイノシシやシカに荒された。	高橋1976
3	1744(寛保4)	広瀬村	鹿子打ちの費用が切米・煙硝・火薬・鉛・硫黄代など5貫602文に及ぶ。	長野市誌編さん委員会1997
4	1745(延享2)	善光寺町	「今より百七十四五年前、延享二年正月十一日の日記に、各町々々にて、町民罷出で、御堂裏へは、町離共總出にて、猪・鹿を追払ひし事を載せあり、…。」(「大勸進日記」) [訳]今より174・5年前、延享2年1月11日の日記に善光寺町の町民が總出で御堂裏のイノシシやシカを追ひ払った。	長野市役所編1925
5	1789～1800(寛政1～12)	八町村	寛政1～12年まで毎年「猪鹿除堤自普請人足見積書」が残存する。	高橋1976
6	1798(寛政10)	入山村	「一 犬飼組之義 山奥岩や続き故、近年猪、鹿、猿夥數出来仕、諸作物喰荒し難渋仕候二付、七八ヶ年此方到此猪狩人老人相抱、給金五六両づつ年々差出し申候二付、大小共難渋候二付、御願申上候義奉恐入候得共、御情二御郡役御人足之御上納程何分御差引載仕度奉願候。」(「乍恐以口上書奉願候御事」) [訳]犬飼組は山奥に続くところのため、近頃イノシシ・シカ・サルがよく出て来て作物を荒すので、7・8年間猪狩人を1人雇い5・6両づつ給金を支払っていて、百姓税を払うのが難しいので、年貢を差し引いて欲しい。	関1979
7	1806(文化3)	東寺尾村	「…文化三年頃迄は東寺尾村乳母ヶ懐可候金堀山の麓畑に猪小屋と唱ふる小屋を高く拵ひ雪降後は其小屋々々へ持畑主共替り番に夜番を致し威鉄砲拍子木等をならし番をす是は山々に雪積り猪鹿等の食物雪下になり無之故日当りよく雪薄き畑へ出荒し候故の小屋なり…」(「片岡志道見聞録」) [訳]文化3年頃までは東寺尾村金堀山の畑に猪小屋を作り降雪後農家が交代で夜番をして威鉄砲や拍子木を鳴らしていた。これは山に雪が積もるとイノシシ・シカの餌が雪の下になり、日当りがよく雪が積もらない畑へ出て荒すためである。	大平喜間多編1929
8	1808(文化5)	箱清水村	「…御山花岡平並御林、近年藪松夥敷生茂り候故、猪・鹿並獣之類數多相籠り、春雪消次第畑之麦作喰散し踏荒し難渋之趣に付…。」(「乍恐以書付奉願上候御事」) [訳]花岡平と御林は近年藪が生い茂り、イノシシ・シカが多くこもって、春雪が消え次第畑の麦を食い散らし踏み荒し困っているため…。	長野市役所編1925
9	1857～58(安政4～5)	関屋村	「安政四五年頃関屋村の山林中に棲息せる大猪の足跡が恰もお亀の面の如くなるより誰れ云ふとなくお亀猪と名付け其足跡を尋ねて打ち獲らんとせるも巧に逃れて捕ふることが出来なかつた。しかるにたまたま十河氏の屋敷と城外御用地境にある竹林中に寝込み居たるを発見し打ち獲らんと騒ぎ立てた処逸早くも清野山へ逃げ込みたるを認め多数の藩士が追撃し遂に倉科村の山林中にて藩士白川寛蔵が首尾よく之を打留めたるが稀有の大猪にて目方参拾貫目余ありたりといふ。」 [訳]安政4・5年頃関屋村の山中に生息している大イノシシの足跡がお亀の面のようなので、誰彼となく「お亀イノシシ」と名付けてその足跡を追って撃ち獲ろうとした。しかし巧みに逃げて捕まえることができなかった。たまたま十河氏の屋敷と城外御用地境にある竹林中に寝込んでいるのを発見し撃ち取ろうと騒ぎ立てたところ、清野山へ逃げ込んだのを確認し、多数の藩士が追撃し遂に倉科村の山林中で藩士の白川寛蔵が首尾よく撃ちとめた。撃ち獲ったイノシシは稀にみる大イノシシで112キロ以上もあったという。	大平喜間多編1929
10	1862(文久2)	八町村	「…猪鹿等夥數荒出、剩作物喰荒候二付、領主役場江押金相願、先年猪鹿除として石垣積二重二、枋倉境より井上境迄一里十三町之間築立候処、年々猪鹿少くとは乍申、秋作実法候得者夜分二出作物喰荒候間、見廻り人足差出し候次第、難渋至極仕…。」(「乍恐以書付奉願候」) [訳]イノシシ・シカが出て来て作物を荒すので、役場にお金を借りて去年は猪鹿除として石垣を二重にしました。それで年々イノシシ・シカが少なくなっているとはいえ、収穫期には夜に見回りの人手を差出すため人促を出すのは難しい。	高橋1976
11	1887(明治20)	戸隠村	「戸隠村からイノシシがいなくなる」	戸隠氣友会
12	1924(大正13)	須坂町	「八百屋にかざられたのが最後である」	高井教育委員会1964

広瀬村の鹿子撃ちの費用がかさむことを記す文書(3)、寛政10(1798)年に入山村犬飼がイノシシ等の防除費用がかさみ年貢の減免を願い出る文書(6)、文化5(1808)年に箱清水村がイノシシの農業被害を記す文書(8)がみられる。また、飯綱高原から戸隠高原には、入山村～戸隠村宝光社～上楠川の標高約1100mの等高線に沿ってシシ土手が残存している(図3-2-2、写真3-2-2)。土手は、高さ約50cm、底幅約2m、上幅約60cm、延長約10kmである(関1979)。土手の築造時期は、前述したように宝永5(1708)年に入山村が鹿除土手築造の願書(1)を出し、18～19世紀前半に飯縄山麓でイノシシの農業被害に関する文書が多くみられることから18～19世紀前半頃と考えられる。なお、このシシ土手については「芋井村、浅川村、高岡村等の北端で飯縄原の南端を延々十数キロの土堤の築造で大事であった」という伝説もあり(小林1987)、長野市浅川、牟礼村高岡まで続いていたという可能性もある。

盆地では、延享2(1745)年に善光寺町の町民が総出で御堂裏のイノシシやシカを追い払ったという記事(4)、安政4～5(1857～58)年頃松代城下に「お亀猪」といわれる大イノシシが現れたという記事(9)がある。

以上から、江戸時代中期の18世紀頃から東部山地の麓と飯縄山麓の山間地でイノシシの農業被害が甚大になり、善光寺や松代城下などの盆地部にも出没することがあったことがわかる。

ところが、19世紀後半からイノシシの農業被害に関する記録は減少し、文久2(1862)年の八町村の文書(10)には「猪鹿除石積を二重にしたので、イノシシ・シカの出没が少なくなった」と記されている。そして戸隠村では明治20(1887)年(11)、須坂市では大正13(1924)年(12)に絶滅したと伝えられている。19世紀後半の被害記録の減少は、生息数の減少と防除策の充実による被害の減少が原因と考えられる。その後、戦後しばらくまでイノシシの分布情報は途絶えており、昭和62(1987)年の生息調査でも長野盆地周辺山地は非分布域となっている(環境庁1987)。

(2) 戦後～平成15(2003)年

表3-2-2は戦後～平成15(2003)年までの情報をまとめたもので、対応する場所を飯縄山麓のものを図3-2-3、それ以外のものを図3-2-1に示した。

長野盆地の周辺山地で再びイノシシの痕跡が確認されたのは、平成7(1995)年2月更埴市の山林で足跡が確認されたのが最初であった(1; 図3-2-1)。その後、東部山地では平成8(1996)年に更埴市で出産跡が多く目撃され(2; 図3-2-1)、平成9(1997)年に長野市松代地区のナガイモ畑が被害にあい、若穂地区でも生息が確認されるようになった(3; 図3-2-1)。

西部山地では、平成12(2000)年1～2月頃飯綱高原で足跡が確認されたのが最初で(6; 図3-2-3)、



写真3-2-1 八町村の猪鹿除石積
(2002年 著者撮影)



写真3-2-2 戸隠村のシシ土手
(1998年 著者撮影)

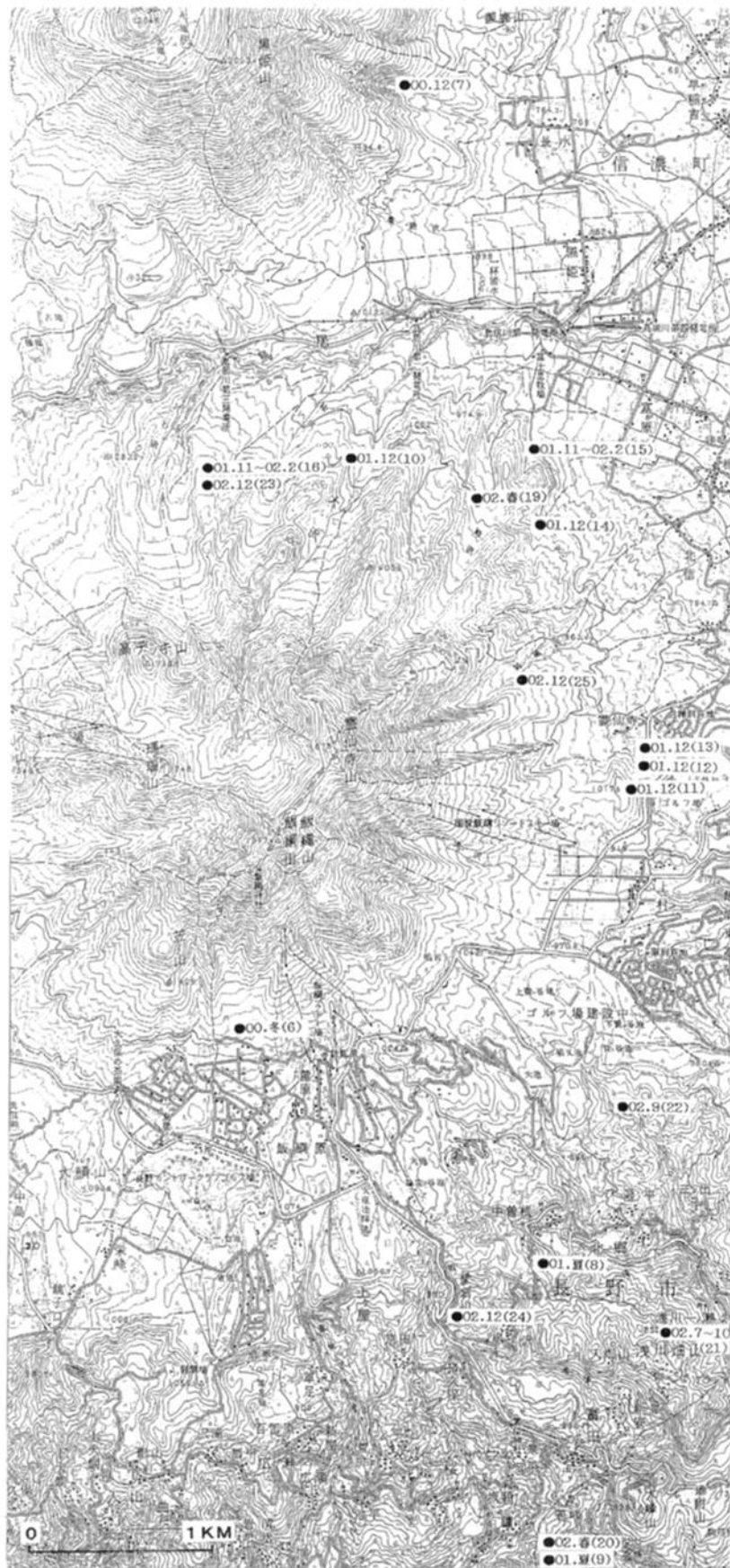


図 3-2-3 戦後～2003年の飯縄山麓におけるイノシシの確認地点
 ((内の数字は表 3-2-2 の地点番号に対応する。●の後の数字は確認情報の年月を示す)

表 3-2-2 戦後～2003年のイノシシに関する情報

地点	年	地域	確認情報	情報源
1	1995(平成7)	更埴市	更埴猟友会長W氏が猟期終了間際に市内の山林で初めて足跡を目撃する。	アンケート調査
2	1996(平成8)	更埴市	更埴猟友会長W氏が秋に市内の山林で出産跡を7ヶ所目撃する。	アンケート調査
3	1996(平成8)	小川村	小川村で鬼無里村との村境の山林で2匹の生息が確認される(猟友会小川支部による)。	アンケート調査
4	1997～1998(平成9～10)	長野市松代地区・若穂地区	松代地区ではじめてナガイモが被害に会う。以降、松代・若穂の両地区に生息する(猟友会長野支部副会長TK氏による)。	聞き取り調査
5	1999～2000(平成11～12)	小谷村	生息数が増える(猟友会長野支部副会長TK氏による)。	聞き取り調査
6	2000(平成12)	長野市芋井地区上ヶ屋	1～2月、飯綱高原で雪上の足跡が発見される。	確認情報
7	2000(平成12)	信濃町柏原地区	信濃町のハンターK氏が12月初旬の降雪後クマ撃ちに行ったとき、跡が割れた足跡が最初の一つで途中から2つになり、また1つになっているのを確認する。信濃町の四ツ足はタヌキ・ウサギ・キツネ・クマ以外にいなかったが、最近カモシカが目撃されていたためカモシカの夫婦だと思ふ。今思えばイノシシだった。	聞き取り調査
8	2001(平成13)	長野市浅川地区門沢	夏季、農家の水田が初めて被害に会う。農協がスタ場の足跡から親1頭、子8頭前後いるのを確認する(猟友会長野支部副会長TK氏による)。	聞き取り調査
9	2001(平成13)	長野市芋井地区茂菅	夏季、芋井地区茂菅で旭山から裾花川に落ちている100kgの大イノシシが目撃される(猟友会長野支部副会長TK氏による)。	聞き取り調査
10	2001(平成13)	信濃町富士里	12月13日13時頃、信濃町のハンターK氏が1頭を目撃する。	聞き取り調査
11	2001(平成13)	牟礼村霊仙寺	12月17日、戸隠村のハンター後藤氏がスギ植林地内で複数の寝屋を発見する。	確認情報
12	2001(平成13)	牟礼村霊仙寺	12月24日、戸隠村のハンター後藤氏が雪上の足跡を目撃する。	確認情報
13	2001(平成13)	牟礼村霊仙寺	12月25日、信濃町のハンターK氏が霊仙寺湖に1頭落ちているのを発見する。	聞き取り調査
14	2001(平成13)	信濃町富士里	12月、信濃町のハンターK氏がオス75kg1頭を捕獲する。	聞き取り調査
15	2001(平成13)	信濃町富士里	猟期に信濃町のハンターK氏がメス60kg1頭を捕獲する。	聞き取り調査
16	2001(平成13)	信濃町富士里	猟期に信濃町のハンターK氏がオス30kg1頭を捕獲する。	聞き取り調査
17	2002(平成14)	長野市浅川東条	1月9日、浅川東条の住宅庭先で雪掻きをしていた住民が、雪斜面から滑り落ちてきたイノシシに襲われ負傷する。	長野地方事務所林務課
18	2002(平成14)	更埴市雨宮	1月30日13:20頃、更埴市森から出たと思われるイノシシが東小学校校庭へ出没、その後雨宮駅周辺へ移動。移動の際に男性1名、女性2名へイノシシがけがを追わせた。	長野地方事務所林務課
19	2002(平成14)	信濃町富士里	春季、信濃町のハンターK氏が飯綱周辺でタケノコ採り中に1頭と遭遇する。	聞き取り調査
20	2002(平成14)	長野市芋井地区茂菅	春季、農家のリンゴ畑が初めて被害に会う。	確認情報
21	2002(平成14)	長野市浅川地区畑山	7～10月にかけて多数の足跡・イノシシ道を確認する。	著者確認
22	2002(平成14)	長野市浅川地区池ノ平	9月12日、水田がスタウチ被害を受ける。	確認情報
23	2002(平成14)	信濃町富士里	12月2日、信濃町のハンターK氏が5頭のグループを目撃する。	聞き取り調査
24	2002(平成14)	長野市浅川地区門沢	12月10日9時30分、20cm程度の積雪上に足跡を確認する。	著者確認
25	2002(平成14)	信濃町富士里	12月15日、信濃町のハンターK氏が猟中にオスが6頭のグループに入ったのを目撃する。	聞き取り調査
26	2003(平成15)	長野市若穂保科矢原	2月8日午前6時ごろ、会社員男性(63)が、自宅庭先でイノシシ(体長約1m)が飼犬を襲おうとしているのを発見した。追い払おうとしたところ、イノシシが突進し、男性は手の甲に軽いすり傷を負った。イノシシはそのまま東方に逃げたという。付近には数十戸の民家がある。	朝日新聞
27	2003(平成15)	須坂市臥竜	11月20日午前6時45分ごろ、イノシシが臥竜2丁目の民家に飛び込んで居間などを走り回った。夕方には同市高甫小学校に現れ、小学2年生の女子児童に体当たりし、けがを負わせた。	朝日新聞
28	2003(平成15)	長野市東和田	11月24日午後5時半ごろ、イノシシが車にぶつかって東に逃げた、と後続車の人から市消防局に通報があった。その後午後6時20分ごろ、同市北長池の会社敷地内で野生のイノシシ1頭が市消防局員に捕獲された。イノシシは体長約1.2m、体重60～70キロ、2歳ぐらいとみられる。	信濃毎日新聞

12月に黒姫高原でも足跡が確認された(7;図3-2-3)。平成13(2001)年以降、飯綱高原下部の山間地では、長野市門沢で水田被害、多数の足跡(8・24;図3-2-3)、同市池ノ平で水田被害(22;図3-2-3)、同市茂菅で裾花川に落ちている個体(9;図3-2-3)、リンゴ畑被害(20;図3-2-3)が確認された。飯綱東高原では寝屋や足跡(11~12;図3-2-3)が確認された。飯綱山北麓の高原部では、3頭が捕獲されたり(14~16;図3-2-3)、1頭~複数頭が目撃されたりしている(19・23・25;図3-2-3)。飯綱高原下部の山間地や北麓の高原部では、複数頭あるいは親子のイノシシが継続して確認されている(8・21・23;図3-2-3)。

盆地では、平成14(2002)年以降長野市浅川東条(17;図3-2-3)、更埴市雨森(18;図3-2-3)、長野市若穂(26;図3-2-3)、須坂市臥竜(27;図3-2-3)、長野市東和田(28;図3-2-3)で、イノシシが市街地に出没し住民に負傷させる等の事故が起こっている。

以上から、東部山地では平成7(1995)年以降再び更埴市でイノシシが繁殖するようになり、長野市松代・若穂、須坂市へ分布拡大したこと、西部山地では平成12(2000)年1月以降飯綱高原から高原下部の山間地、飯綱東高原、飯綱山北麓の高原部へとほぼ同時に分布拡大したこと、西部山地では飯綱高原下部の山間地と飯綱山北麓の高原部では繁殖が続いているが、標高1200m以上の山間地には生息がみられないこと、平成14(2002)年以降東部山地と西部山地の両方から盆地部へのイノシシの出没が起こっていることがわかる。

調査地域で最も多雪な地域である飯綱高原にイノシシが達したルートについては、長野市松代や更埴

からの移動は深い谷を刻む犀川や裾花川、千曲川、市街地を越えなければならず考えにくい。むしろ平成8(1996)年に小川村と鬼無里村との村境の山林でイノシシの生息が確認され(3;図3-2-3)、平成11~12(1999~2000)年に小谷村で生息数が増えた(5;図3-2-3)との情報があり、これらの地域から鬼無里村、戸隠村を通り飯綱高原に進出してきた可能性が高い。いずれにしろ、戸隠村や鬼無里村のイノシシの生息状況に関する情報がなく断定は難しいが、今後さらに調査をする必要がある。

3. まとめ

イノシシと積雪との関連を明らかにする研究の一環として、イノシシがある程度積雪の影響を受けると考えられる長野盆地と周辺山地を取上げ、江戸時代以降のイノシシの分布変動を江戸時代以降のイノシシに関する文献類や聞き取り調査などの情報を整理し明らかにした。その結果、1)江戸時代中期(18世紀)頃から西部山地の山間地の集落や東部山地の山裾の集落ではイノシシの農業被害が甚大となり、盆地部の善光寺や松代城下にも出没することもあった、2)19世紀後半以降イノシシの生息が後退した、3)東部山地では1995年以降、西部山地では2000年以降再びイノシシが生息するようになり、2002年以降両山地から盆地部への出没が起こっている、4)西部山地では飯綱高原から高原下部の山間地、飯綱山北麓の高原部で繁殖しているが、標高1200m以上の山間地には生息がみられないなどが明らかとなった。今後は、こうしたイノシシの分布変動と積雪深との関連について明らかにする必要がある。

3-3 近年の長野県における最大積雪深の変動

長野県では「最近、雪が減った」や「雪が減ったのでイノシシが北上している」など雪の減少に関する経験的な話をよく耳にする。一方、近年の気温の上昇傾向にともない降雪量が減少するという予測もある（小川・野上、1997や井上・横山、1998など）。それでは、はたして長野県では本当に雪が減ってきているのだろうか。このことを確かめるために長野県内における積雪深データを収集し、県内各地の積雪深の経年変化や積雪深の分布パターンについて調べた。本報告の解析結果は、近年の長野県内における野生動物の移動や分布拡大を考えるうえでの基礎的資料を提供するものである。

1. データと方法

積雪に関するデータは種々あるが、ここでは寒候年（前年11月～翌年5月；たとえば2003年の寒候年とは2002年11月～2003年5月までを指す）の最大積雪深（cm）を利用した。

経年変化の解析には長野県内にある気象庁の積雪観測地点（2002年に観測をしていた37地点を選定した）の最大積雪深のデータを使用した。これらの観測地点のうち、長野、松本、飯田は1893年（松本と飯田は1899年）～2003年のデータを用いた。また、そのほかの観測地点は「積雪観測のあゆみ～委託積雪観測50年史～」に掲載されている1953年～2002年のデータを使用した。ただし、データの掲載開始年は観測地点毎に異なっている。観測地点の場所と名称は付図3-3-1に示した。

積雪深分布図の作成にはN34.5°～N37.5°、E136.5°～E139.5°の範囲にあるすべての気象庁積雪観測地点の最大積雪深のデータを使用した。データセットは「地域気象観測積雪資料CD-ROM」および「アメダス観測年報CD-ROM」から整えた。データセット作成にあたり、CD-ROMに収録されているデータのうち最大積雪深が欠測となっている場合でも、

1月～3月の積雪深あるいは推定積雪深のデータが揃っているものはその中で最も大きい値を最大積雪深として採用した。

その他、長野、松本、飯田の平均気温の累年値を使用した。累年値は「気象庁年報2002年CD-ROM」に収録されているものと最新の気温データについては気象庁ホームページの電子閲覧室（<http://www.data.kishou.go.jp/>）よりダウンロードしたものを利用した。

2. 結果

(1) 最大積雪深の経年変化

収集した長野県内の37地点において最大積雪深の経年変化のグラフを作成した（図3-3-1および付図3-3-2）。ここでは、観測期間の長い長野、松本、飯田の経年変化の結果について記述することとし、それら以外の地点の経年変化については巻末に参考資料として付け加えた（付図3-3-2）。気象台や測候所以外の観測地点では地点によって観測場所が移動したところもあり、その場合はグラフのバーの色を変えて表現した。また平年値（1971年～2000年）あるいは平均値（AMeDAS以降の期間）が計算されている地点のみグラフ内に最大積雪深の平年または平均値を示した。

長野、松本、飯田の最大積雪深の約100年間の経年変化を図3-3-1に示した。いずれの地点も単調に増加あるいは減少しているような傾向はみられず、また年による変動が非常に大きいということがわかる。積雪深の最大値は長野で1947年（2月）の80cm、松本で1946年（3月）の78cm、飯田で1928年（2月）と2001年（1月）の56cmであった。一方、最小値は長野で1911年と1989年の11cm、松本で1929年の5.5cm、飯田で1960年の1cmであった。平年値を比較すると長野、松本、飯田の順に積雪深の値が小さくなっている。また3地点の経年変化は松本

と飯田で相関が高く ($r=0.53$ 、 $p<0.01$)、長野と松本 ($r=0.24$ 、 $p<0.05$)、長野と飯田 ($r=0.23$ 、 $p<0.05$)ではあまり高くなかった。これらの相関関係は松本と飯田はともに南岸低気圧の通過に伴う降雪が多い

のに対し、長野では南岸低気圧のほかにも冬型の北西季節風でも生じるといふ降雪パターンの相違を反映していると考えられる。

図3-3-1の経年変化のグラフからは単調なトレン

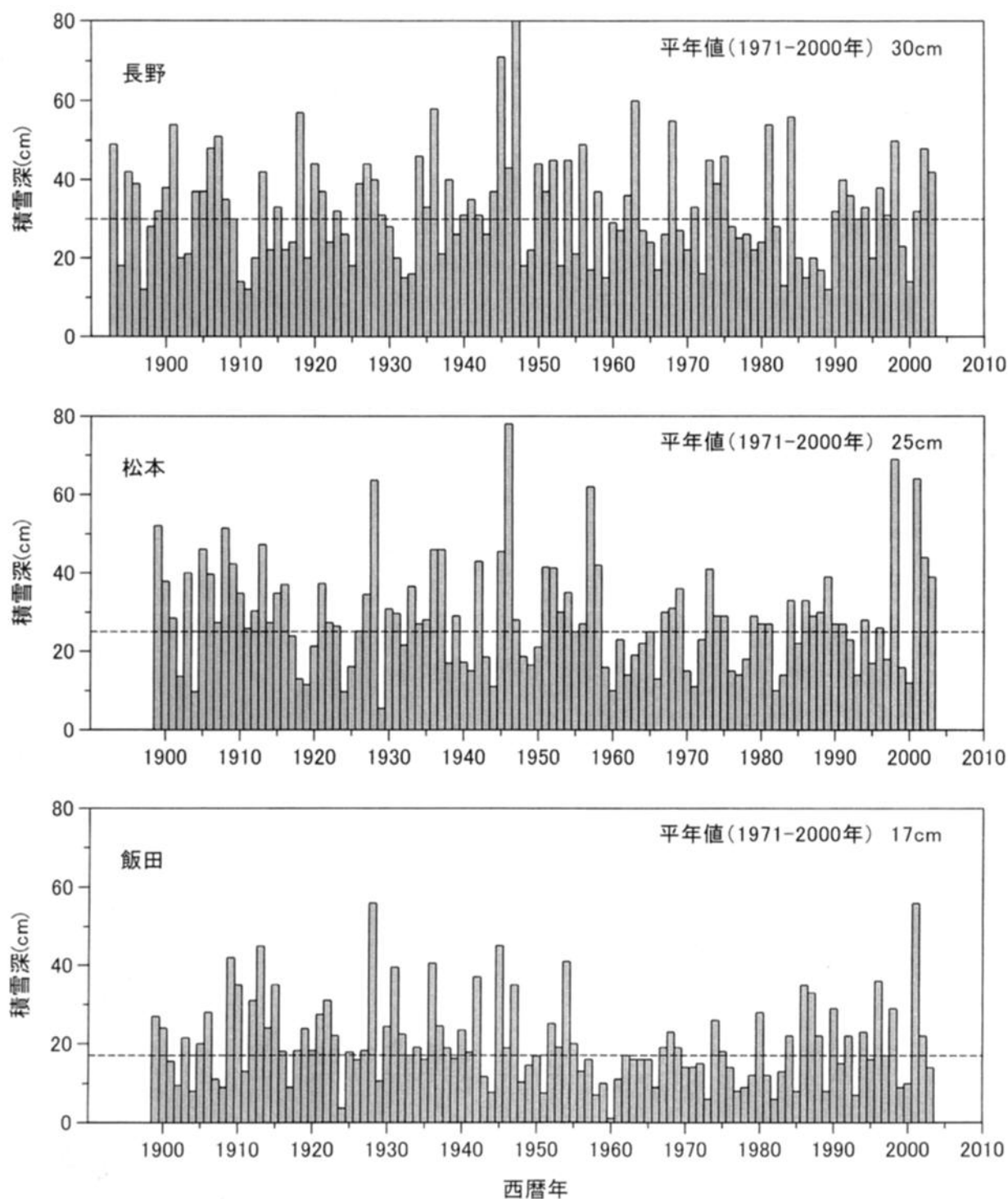


図3-3-1 長野、松本、飯田における最大積雪深の経年変化

ドとしての増減傾向を読みとることはできないが、松本と飯田では1960年代～80年代ぐらいにかけてはその他の期間にくらべ積雪が少ないように見える。また長野では平年を超える積雪が見られる年数が少ないように見える。このことを確認するために、各地点とも平年（1971～2000年）からの差をとり、10年毎に平年を上回る回数と下回る回数を集計した。その結果、1950年頃まではどの地点も平年より積雪の多い年が多かったのに対し、1960年代～1980年代にかけては逆に少なかった。このような特徴は長野では1960年代～1980年代、松本は1960年代と1970年代、飯田では1950年代～1970年代にあたっている。複数年代にかかることから1960年代～1980年代にかけては相対的に積雪の少ない年が多かったといえることができる。しかし、この傾向は1990年代にはみられず、また1998年や2001年などは松本や飯田で観測史上トップクラスの積雪深を記録している。

(2) 最大積雪深分布

長野県における降雪は冬型気圧配置における北西季節風に伴うものと南岸低気圧の通過に伴うものがある（長野地方気象台、1988）。長野県の平均的な積雪深分布は県北部から北アルプス沿いにかけて多雪、その他の地域で少雪という分布パターンをしている。こうした長野県内の積雪深分布の平均的な特徴は北西季節風に伴う降雪量が県北部や北アルプス沿いで多いことによるためである。しかし、実際には、冬型の気圧配置の場合は上空の風向や寒気の流入経路、南岸低気圧の場合はその発達過程などにより降雪分布は空間的に大きく変動する（長野地方気象台編、2003）。また、前節でも示したとおり、積雪深の変動は年によっても大きく異なっているため、平均的な積雪深の分布だけでは県内の積雪深分布の特徴を把握することはできない。そこでここでは、最近の積雪深の変動のうちいくつか特徴的なパターンを選び、それらのパターンが現れた寒候年における最大積雪深分布図（図3-3-2）を比較し積雪深の空間的な変動が大きいことを示す。

比較的観測地点数が揃っている1985～2002年において長野、松本、飯田の平年差の組み合わせを調

べたところ、18年のうち3地点ともプラスが6回、3地点ともマイナスが4回、長野がマイナスでその他の地点はプラスが3回あった。これらの組み合わせが近年の長野県の積雪分布を代表するパターンであると考えた。それぞれのパターンの中から、1998年、2000年、1986年を選定した。また、県の中南部の各地（37地点のうち10地点）で観測史上最深積雪を記録した2001年も特長的な事例として選んだ。

3地点ともプラスとなった1998年の積雪深分布（図3-3-2a）をみると、県北部（長野以北の野沢温泉や飯山、信濃町、白馬など）を除く全域で積雪が多かった。特に中部から東部にかけては各地（37地点のうち10地点）で最深積雪を記録している。この冬は1月に南岸低気圧が頻繁に通過したため県の中南部で大雪となった（日本気象協会編、1999）。それとは対照的に冬型の気圧配置が弱かったため県北部を含む日本海側では少雪となった。

3地点ともマイナスとなった2000年の積雪深分布（図3-3-2b）は北西季節風による降雪型に近い分布、つまり平均的な積雪深分布と類似のパターンだったが、全県的に積雪は少なかった。特に県中部以南では20cm以下の地域がほとんどであった。この冬は1月に冬型がほとんど現れず日本海側で少雪となった（日本気象協会編、2001）。

長野のみマイナスとなった1986年の積雪深分布（図3-3-2c）はパターンとしては2000年と類似しており、県の北部から北アルプス沿いで積雪が多かった。しかし、2000年と比較すると野沢温泉や飯山では平均を超える積雪があったことと、2月の中旬以降には発達した南岸低気圧の通過により（関東地方では最深積雪のタイ記録となる大雪）県の中南部でも積雪が多かったことが異なる点である。野沢温泉や飯山での多雪は日本海側で大雪となった（日本気象協会編、1987）ことと関係している。またもう一つ特徴的なことは、長野県の全域で積雪の多い状況であったにもかかわらず長野では平年よりマイナスとなった点である。このことは長野が北西季節風と南岸低気圧による積雪の両方の影響を受けにくいときがある可能性を示唆しているが、現時点で原因はわからない。

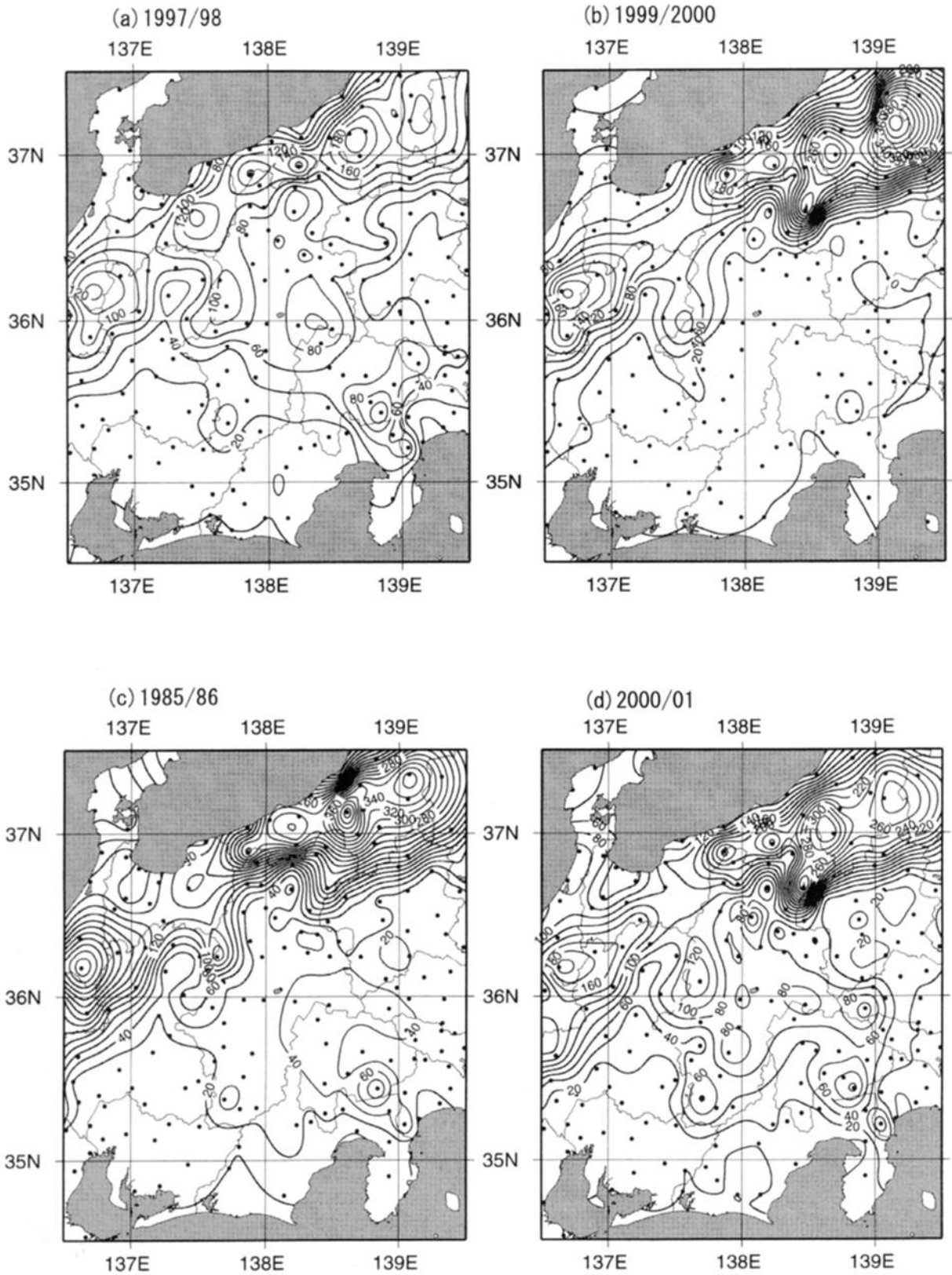


図 3-3-2 長野県における最大積雪深分布図

最後に県の中部の標高の高い地点や南部において観測史上最深積雪を記録した(付図3-3-2も参照)2001年の積雪深分布(図3-3-2d)をみると、1月に南岸低気圧が頻繁に通過した(日本気象協会編、2002)ことから県の中南部で多雪の分布となったことがわかる。また、この冬は冬型も強まり日本海側で大雪となったものの、冬型による積雪が多い長野県の北部から北アルプスの山沿いにかけては平年(平均)なみの積雪だった。

以上から長野県内の積雪深分布のパターンとしては北西季節風により県北部と北アルプス沿いに積雪が多いパターンと南岸低気圧により県の中南部に積雪の多いパターンとの組み合わせとしておおよそ決まるものと考えられる。しかし、長野を含む県北部の積雪深の変動傾向は必ずしも日本海での大雪や少雪と一致しない(例えば、1998年や2001年など)。また長野における冬季の降水量の年々変動は表日本気候と相関がある(田坂、1988)という解析結果から考えると、長野県における積雪深の大小を決める主要因は南岸低気圧だといえる。日本海側地域の冬季の降水量(降雪)の年々の変動は北西季節風の強弱を示す指標と関連させた解析が多いが(たとえば、松村・謝、1998や高橋、2000など)、長野県の場合、最大積雪深の経年変化は南岸低気圧の通過頻度や経路、発達などの指標の経年変化と関連させて検討する必要があるだろう。

(3) 最大積雪深と12-2月の平均気温の関係

はじめにで触れたとおり、気温の上昇により降雪量が減少すると予測されている。また、盛岡、十日町、新庄などでは最大積雪深と12-2月の平均気温の関係が負の相関関係にあり、冬季の気温上昇と積雪の減少の関係が指摘されている(安成・森永、1991、歌岡ほか、1996、Nakamura and Abe、1998など)。一方、長野、松本、飯田でも近年気温は上昇傾向にある(浜田、2002)。そこで、盛岡などと同様に最大積雪深と12-2月の平均気温との関係を調べた。その結果、長野では有意な負の相関($r=-0.44$ 、 $p<0.01$)がみられた(図3-3-3)。飯田($r=-0.25$ 、 $p<0.05$)ではわずかながら負の相関がみられたが、松本は無

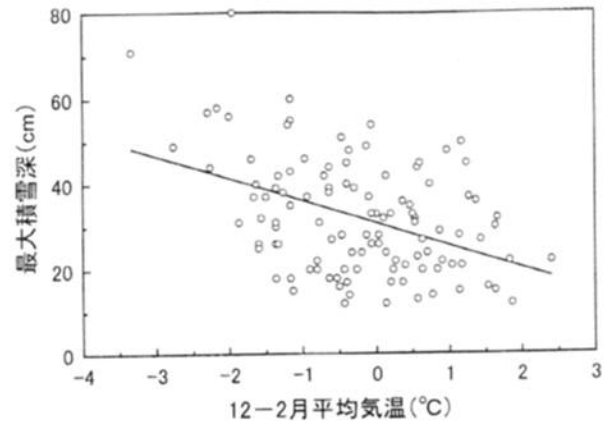
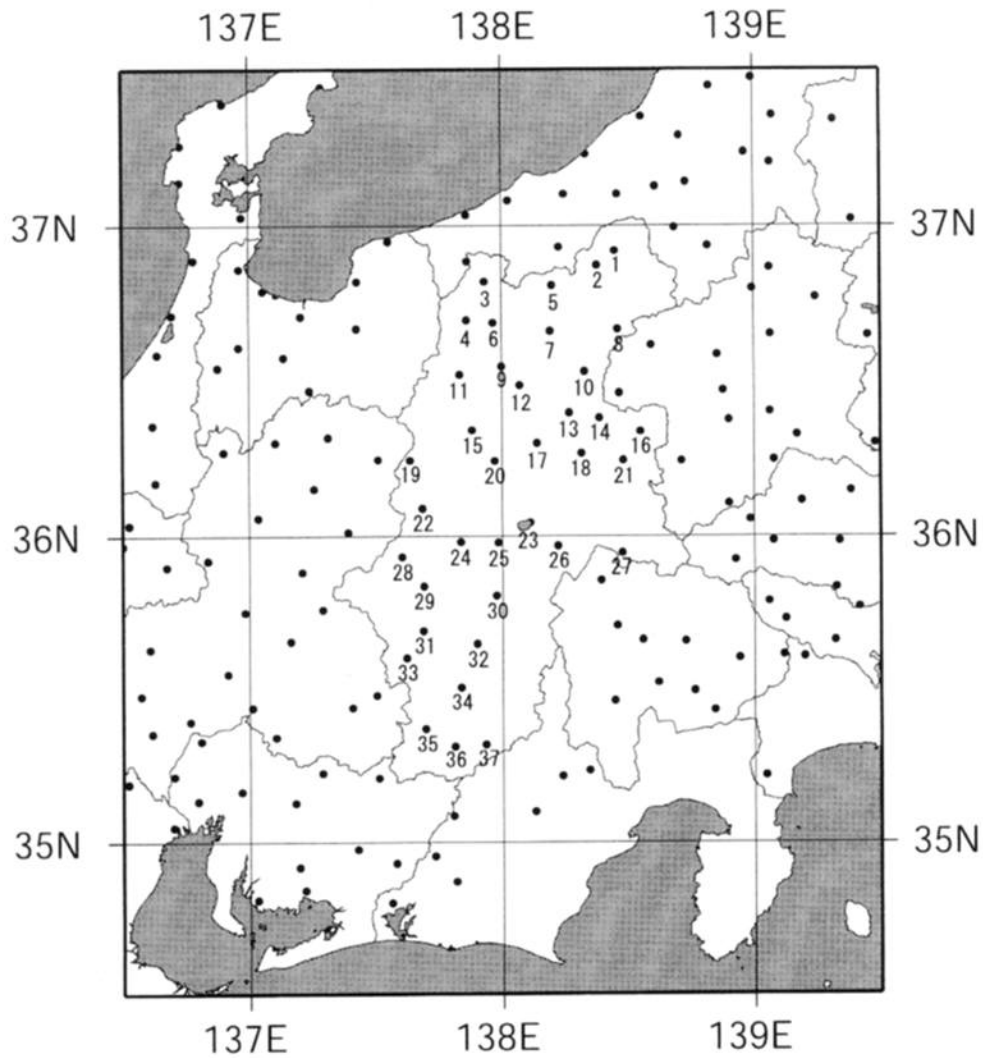


図3-3-3 長野における12月-2月の平均気温と最大積雪深の関係

相関だった。長野と飯田で負の相関がみられ松本でみられなかったこと、また長野と飯田では北西季節風でも降雪がみられるのに対し松本ではほとんどみられないことから、最大積雪深と12月-2月の平均気温の負の相関関係は北西季節風による降雪地域にあてはまる現象と考えられる。

3. おわりに

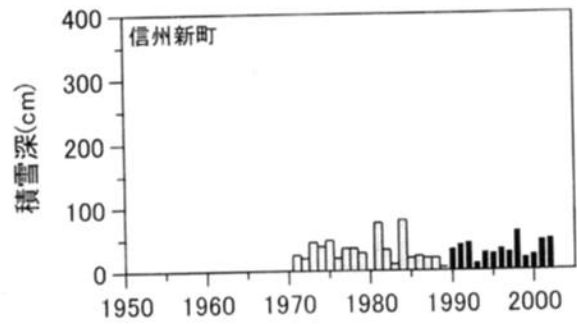
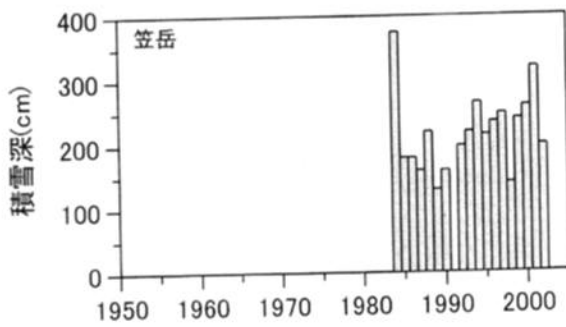
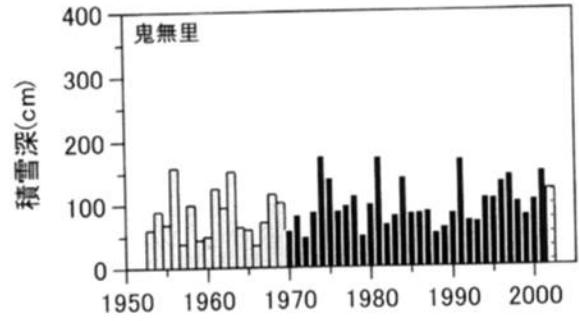
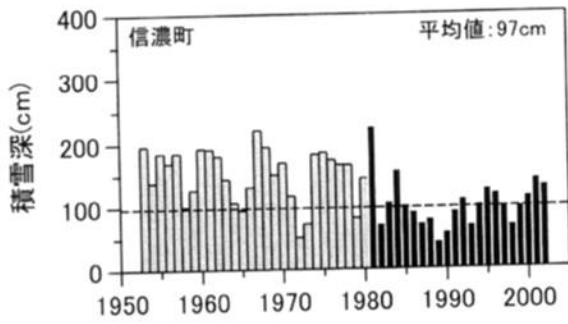
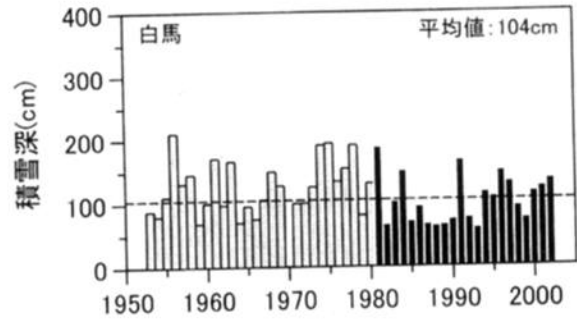
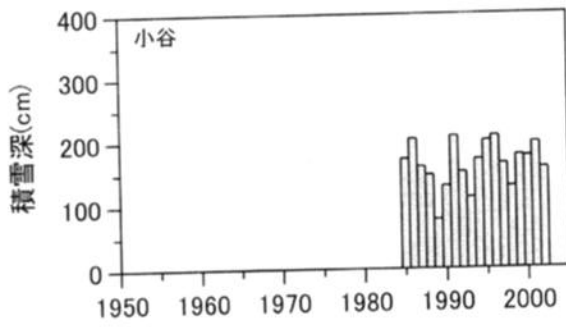
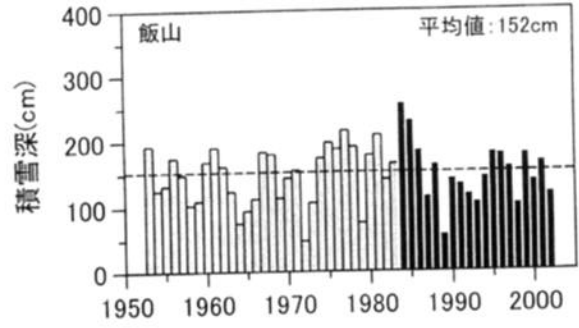
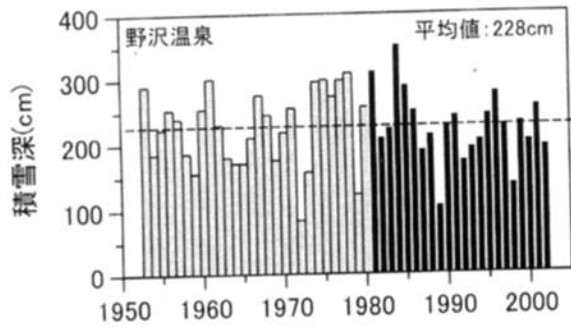
以上、長野県内の最大積雪深の経年変化と最近の積雪深分布パターンを述べてきた。これらの結果のとおり、県内の積雪深は時間的にも空間的にも大きく変動しており、最近、雪が減少してきたとは現段階では言い切れない。ただ、長い歴史の中でも1950年代~1980年代のように相対的に少雪だった年代があった。また、長野や飯田のように気温の上昇と積雪深の減少の関連が示唆された地点もある。今後は一冬の中での積雪深の空間的な変動など時空間分解能を細かくした解析や県内の積雪深に影響を及ぼす南岸低気圧のふるまいの変動と大気循環場との関連など変動の要因を探ることで、長野県における積雪深変動の特徴と傾向を明らかにする必要があると考える。



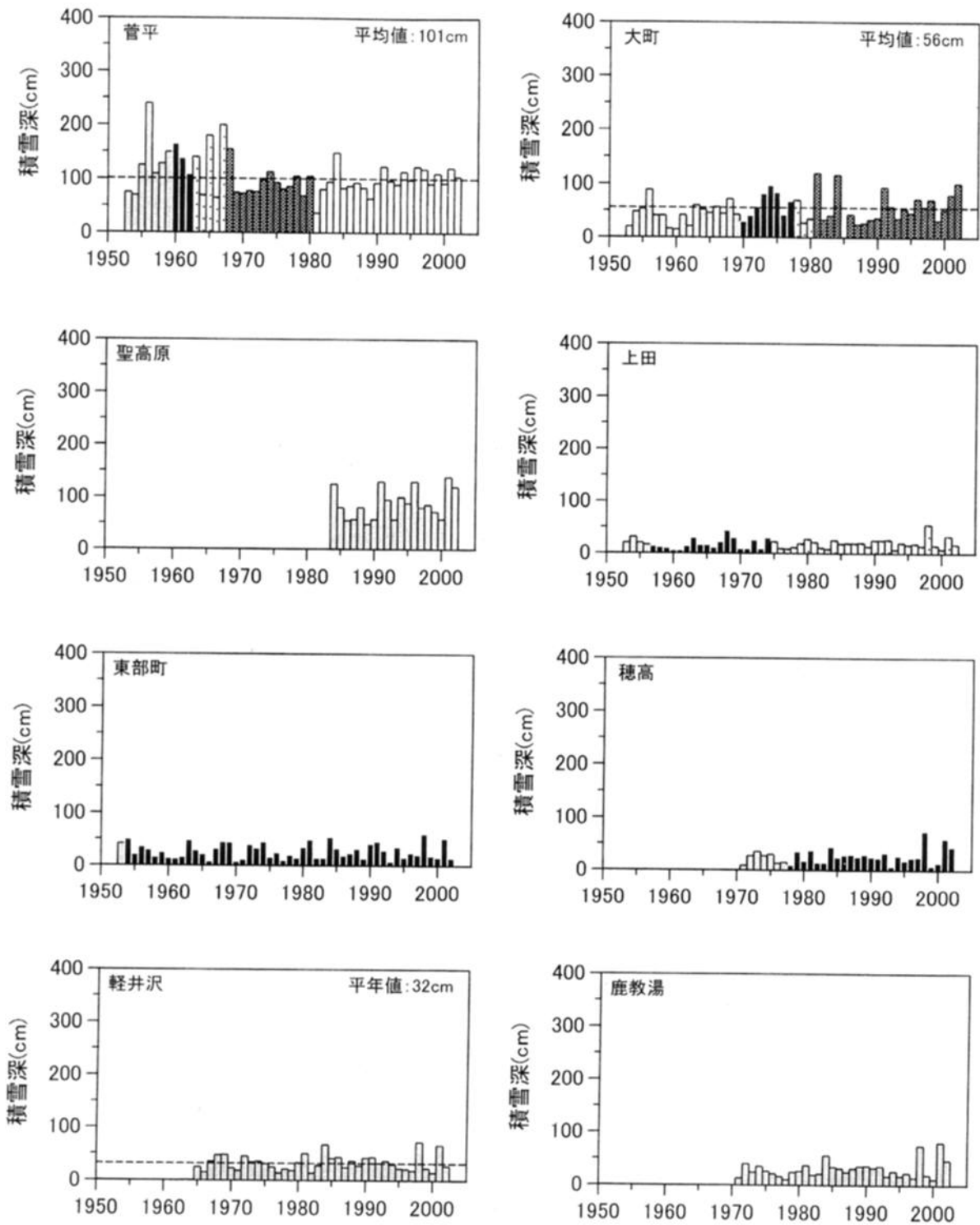
付図 3-3-1 解析対象範囲と解析に用いた積雪深観測地点 (●)

番号の付いた観測地点は図 1 および付図 2 (a-e) で最大積雪深の経年変化を示してある。

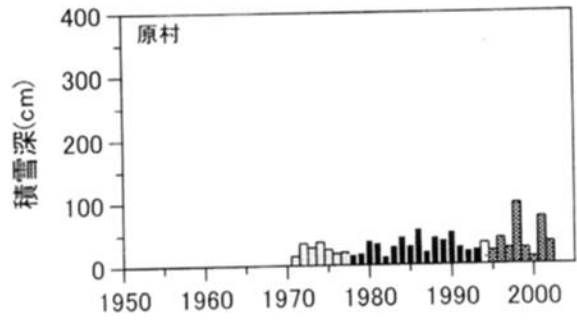
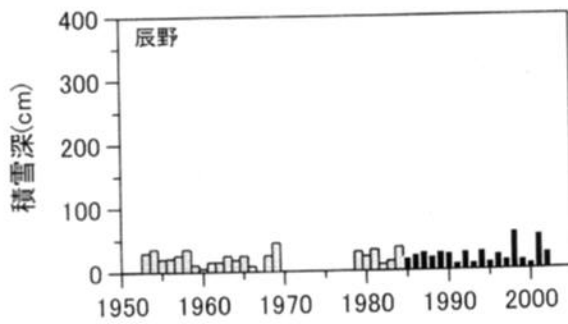
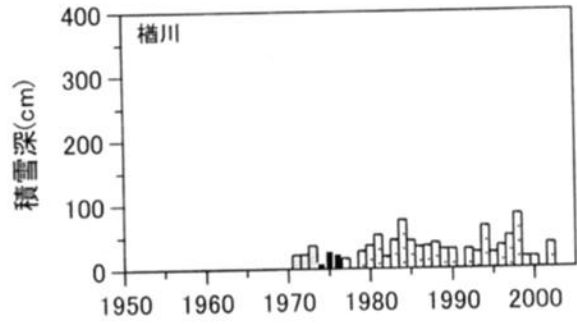
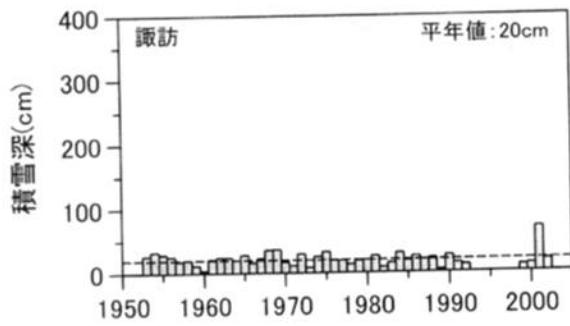
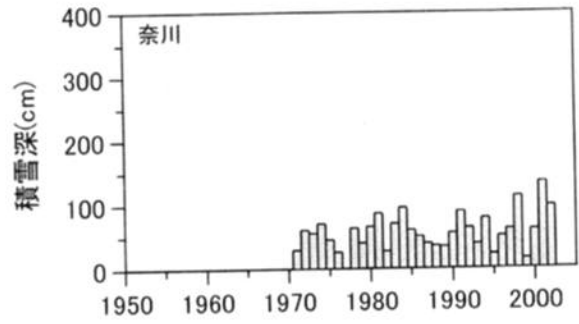
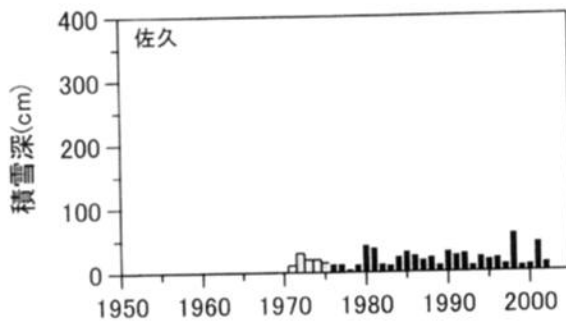
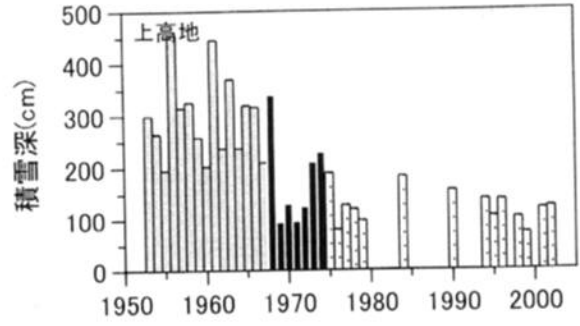
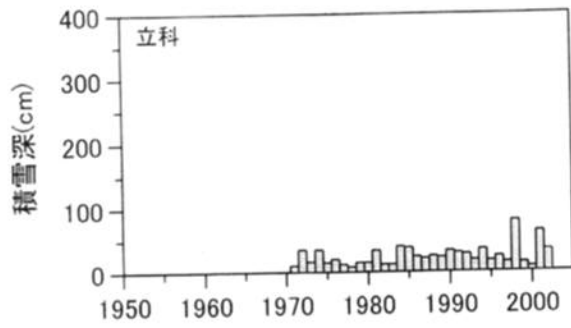
- 1: 野沢温泉, 2: 飯山, 3: 小谷, 4: 白馬, 5: 信濃町, 6: 鬼無里, 7: 長野, 8: 笠岳, 9: 信州新町,
 10: 菅平, 11: 大町, 12: 聖高原, 13: 上田, 14: 東部町, 15: 穂高, 16: 軽井沢, 17: 鹿教湯,
 18: 立科, 19: 上高地, 20: 松本, 21: 佐久, 22: 奈川, 23: 諏訪, 24: 楢川, 25: 辰野, 26: 原村,
 27: 野辺山, 28: 開田, 29: 木曾福島, 30: 伊那, 31: 須原, 32: 飯島, 33: 南木曾, 34: 飯田,
 35: 浪合, 36: 阿南, 37: 南信濃



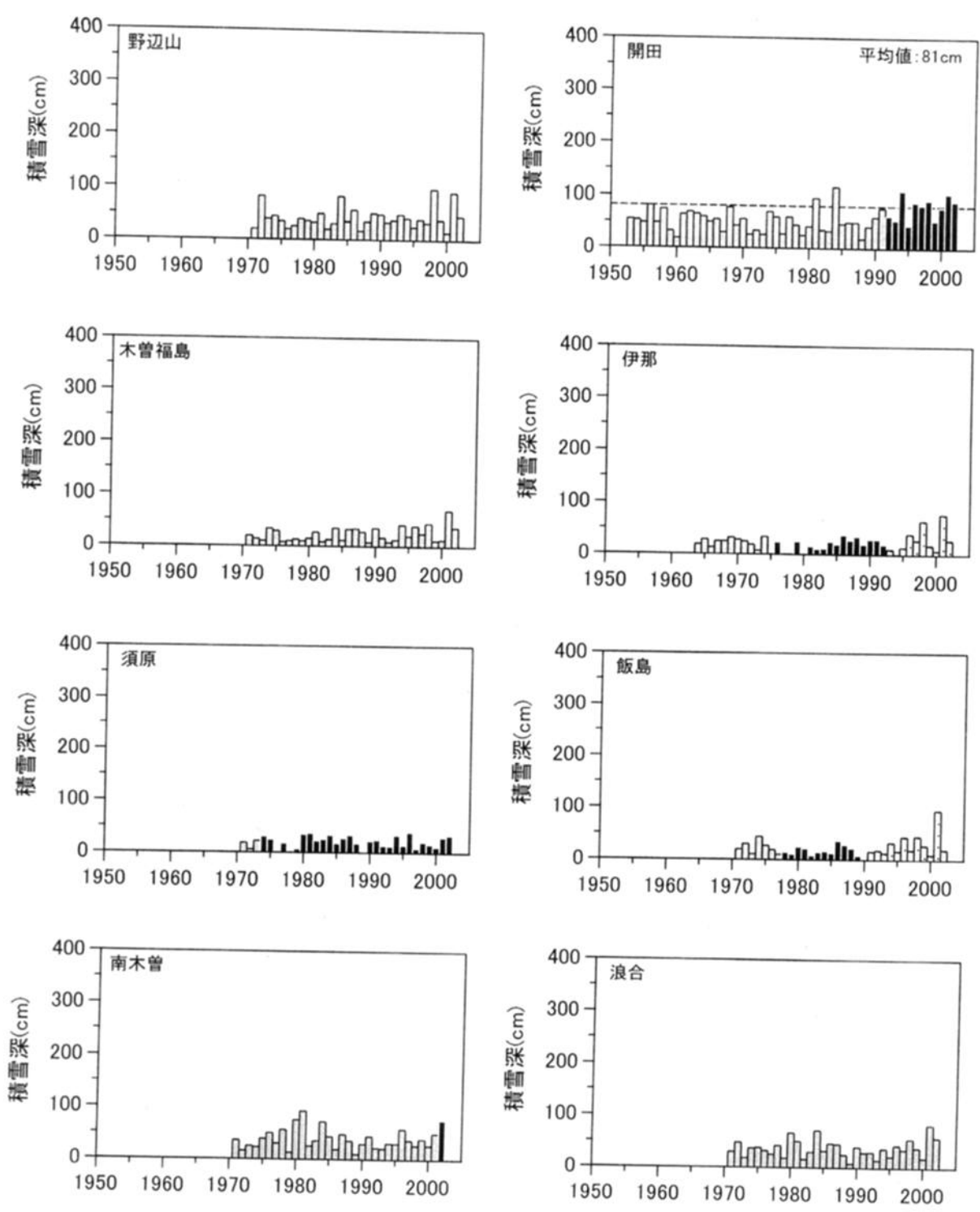
付図 3-3-2a 解県内各地における最大積雪深の経年変化
 バーの色が異なるのは観測地点が移動したことを示している。



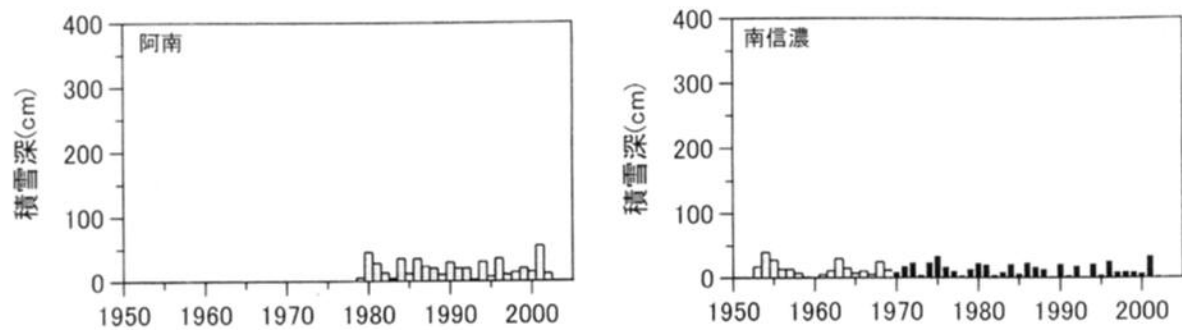
付図 3-3-2b 解県内各地における最大積雪深の経年変化
 バーの色が異なるのは観測地点が移動したことを示している。



付図 3-3-2c 解県内各地における最大積雪深の経年変化
 バーの色が異なるのは観測地点が移動したことを示している。



付図 3-3-2d 解県内各地における最大積雪深の経年変化
 バーの色が異なるのは観測地点が移動したことを示している。



付図 3-3-2e 解県内各地における最大積雪深の経年変化
 バーの色が異なるのは観測地点が移動したことを示している。

3-4 カモシカの特定鳥獣保護管理計画実施にともなう 胃内容物分析

長野県では、カモシカがスギやヒノキの幼齢木を食害することから、昭和 54 (1979) 年度より個体数調整を行ってきた(第 1-2 節を参照)。平成 12 (2000) 年度には特定鳥獣保護管理計画(カモシカ)が策定され、その後はこれに基づいて個体数調整が行われている。

特定鳥獣保護管理計画が策定される以前は、市町村ごとに割り当てられた捕獲許可数を、それぞれの市町村内であればどこで捕獲してもよかった。このため、捕獲を依頼されたハンターは、どうしても捕獲しやすい場所で捕獲することになる。しかし、カモシカは単独性でなわばりをもち、何年も同じ場所に定着するという特性があり(岸元 1996)、食害を及ぼすカモシカは被害地周辺に定着している個体の可能性が高い。そこで、この計画では被害地を中心に 50~100ha(カモシカの行動圏の広さ)の捕獲実施団地を設定し、その中で 1~4 頭を捕獲する方式に改められた。

同時に計画では、この方式により加害個体が捕獲できているかどうかを検証するために、捕獲個体の胃内容物をモニタリングすることとされている。これに基づいて、長野県自然保護研究所では収集された胃内容物を分析したので、その結果を報告する。

1. 調査方法

胃内容物試料は、平成 12~14 (2000~2002) 年

度の 3 ヶ年に、各市町村で捕獲される 1 割以上の個体(捕獲数が 10 頭未満の場合は少なくとも 1 頭)から収集された(表 3-4-1)。各年度のカモシカの捕獲は、12 月 1 日から 3 月 31 日の期間中に、林業被害地(一部農業被害も含む)または農業被害地に設定された捕獲団地内で行われた。胃内容物の収集はハンターによって現場で行われ、第 1 胃の内容物を 500ml のサンプル管に入れて、70% のアルコールにより保存された。

収集された試料は 2mm 格子のフルイ上で水洗いし、5mm 方眼が印刷されたシャーレに広げ、植物が被った交点の数により量的評価を行った(自然環境研究センター 2000 を参照)。交点の数は 1 試料あたり 400 以上を数えた。ただし、収集量が少なく 400 交点に満たなかったり、消化が進んで全体的に組成の判別が難しい試料は分析から除外した。

胃内容物の組成は、落葉広葉樹・常緑広葉樹・針葉樹(スギ・ヒノキ・その他)・枝及び樹皮・グラミノイド(ササ類・その他)・シダ類・種子・その他・不明に分類した。このうち、広葉樹、針葉樹、グラミノイド、シダ類は葉部である。枝及び樹皮は、主に小枝の木質部と小枝から剥がれ落ちたと思われる細かな樹皮などで、広葉樹か針葉樹は不明である。

組成は長野県を次の 4 つの地域に分けて分析した。

- (1) 東北信：東北部の広域市町村圏(長野・北信・上小・佐久)、(2) 中信北部：西北部の広域市町村圏

表 3-4-1 カモシカの胃内容物試料収集数

年度	市町村数	捕獲数	収集試料数	有効試料数	林業被害地(*)	農業被害地	不明(**)
平成 12 (2000)	59	588	66	59	48	11	0
平成 13 (2001)	59	559	67	59	54	4	1
平成 14 (2002)	58	542	69	64	50	12	2
合計	61	1,689	202	182	152	27	3

(*)一部、農業被害地を含む。(**)ラベルの不備で採集地不明

(松本・大北)、(3)南信：東南部の広域市町村圏（諏訪・上伊那・下伊那）、(4)木曾：西南部の広域市町村圏（木曾）。

2. 結果

(1) 胃内容物の組成

カモシカの胃内容物について、各個体の組成を付表3-4-1に示した。3ヶ年の胃内容物の組成は、4地域のいずれでも、胃内容物の50%前後を広葉樹と針葉樹の葉が占めていた（図3-4-1）。このうち、それぞれの地域で落葉広葉樹が9～17%、常緑広葉樹が3～6%を占めていた。カモシカは冬季に捕獲されているので、落葉広葉樹は落葉後に摂食されたと考えられる。ただし、一部、ゴヨウアケビの緑色を残した葉が検出されている。常緑広葉樹では、一部、

ハイイヌツゲとソヨゴの葉が同定できた。

針葉樹ではいずれの地域でもスギ・ヒノキが含まれ、特に、北部の2地域ではスギの割合が高く、南部の2地域ではヒノキの割合が高い傾向にあった。その他針葉樹では、イヌガヤ属が約60%、マツが17%を占め、その他にツガ属、モミ属、カラマツやアスナロなどがみられた。

グラミノイドは南部2地域で特に割合が高く、それぞれ約25%を占めていた。そのうち、ほぼ半分がササ類であった。シダ類はいずれの地域でもある一定の割合を占め、冬季の食料として重要と考えられる。特に中信北部ではほぼ20%近くを占めていた。種子のうち、ナラ属の堅果を胃内容物の15～30%ほど大量に食べていたカモシカが5個体みられた。その他では、草本類、コケ類、キノコ類などがみられた。

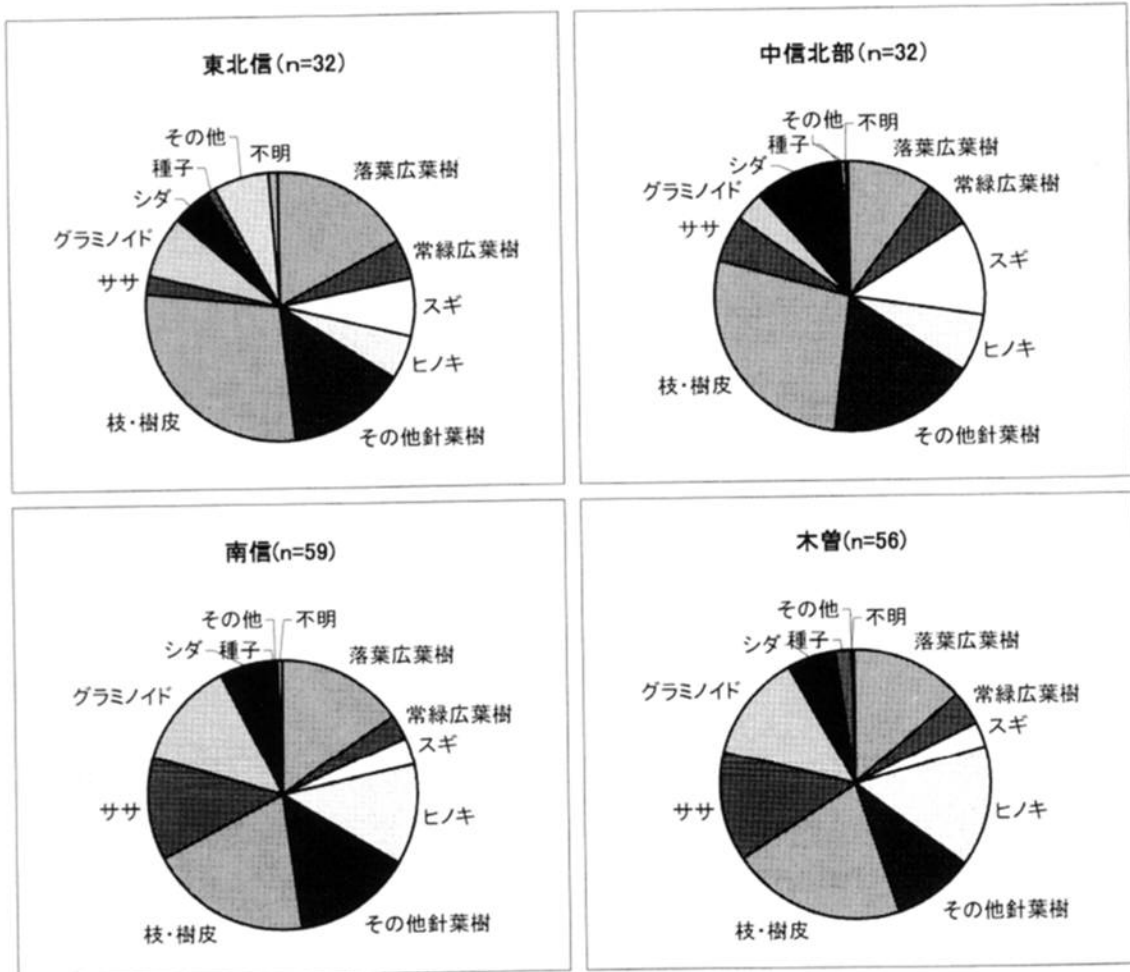


図3-4-1 4地域におけるカモシカの胃内容物の組成
「グラミノイド」はササ類以外を示す。

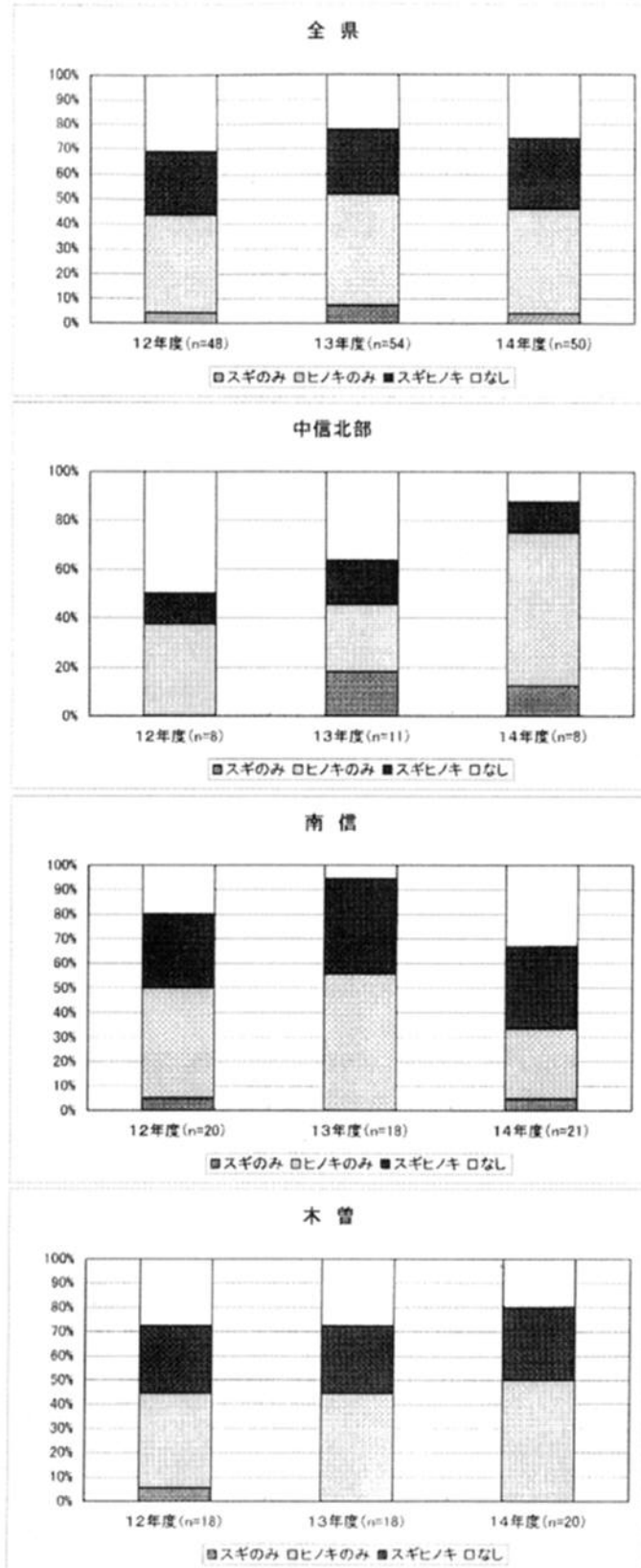


図 3-4-2 林業被害地で捕獲されたカモシカの胃内容物からスギ・ヒノキが検出された個体の割合

(2) 加害個体の割合

カモシカは冬期に捕獲されているので、胃内容物から加害個体かどうかを検証できるのはスギやヒノキの林業被害のみで、農業被害については不明である。そこで、胃内容物からスギ・ヒノキを検出した個体を加害個体とし、その割合について分析した。

林業被害地の捕獲団地で捕獲された152個体のうち、加害個体は73%であった(スギのみの摂食は5%、ヒノキのみは42%、スギ・ヒノキの両方は26%)。加害個体の割合は、全県では毎年70%前後ではぼ一定していた(図3-4-2)。しかし、地域によっては年により変化があり、中信北部では50%からほぼ90%まで毎年増加し、南信では67%から95%の間で変動があった。木曾では72~80%ではぼ一定であった。それぞれの個体で胃内容物にスギが占める割合は平均(±SD) 3.5±9.8% (0.0-65.4%)、ヒノキが占める割合は11.8±17.4% (0.0-69.5%)であった。

農業被害地の捕獲団地で捕獲された27個体においても、81%の個体からスギやヒノキが検出された。それぞれの加害個体の胃内容物にスギが占める割合は15.5±21.0% (0.0-64.5%)、ヒノキが占める割合は4.5±9.6% (0.0-44.2%)であった。

3. 考察

胃内容物を分析したカモシカの7~8割からスギやヒノキが検出された。また、胃内容物の約5%をスギが占め、約10%をヒノキが占めていた。このことから、カモシカの個体数調整において、ある程度は加害個体が排除されていると考えられる。ただし、カモシカの食害が植林木に大きな影響を与えるのは、I・II 齢級(10年生以下)の幼齢木であり、それ以上大きく生長した植林木の側枝の葉が採食されても影響はほとんどない。このため、カモシカの特定期間保護管理計画では、I・II 齢級の植林地における被害地に捕獲団地を設定することとされている。今回の胃内容物分析では、検出されたスギやヒノキが幼齢木のものであるかどうかは検証できない。また、農業被害地の捕獲団地で捕獲されたカモシカからも、

多くのスギやヒノキが検出されている。これは、その農業被害地周辺に、被害地として認識されていない植林地が存在することを示している。すなわち、III 齢級以上の植林地において、これらのスギ・ヒノキが採食された可能性が高い。カモシカがIII 齢級以上の植林木の葉をどれほど採食しているかについては、野外において実際に食痕を調査する必要があるだろう。

林業被害地における約3割の個体からは、スギやヒノキがまったく検出できなかった。胃内容物の組成は捕獲されるタイミングに左右されるため、これらの個体が林業に対する加害個体ではないとは言えない。しかし、同じ地域で何年も被害木の検出がなかったり、割合が非常に少ない場合は、その地域での個体数調整を再検討する必要があるだろう。

高槻・鈴木(1985)は、昭和54~57(1979~1982)年に岐阜・長野県で冬期に捕獲されたカモシカの胃内容物を調査している。これによると、胃内容物にヒノキが占める割合は、毎年のが平均が13~33%であった。今回の林業被害地におけるヒノキの平均は12%で、特定鳥獣保護管理計画実施後であるにもかかわらず、ヒノキの割合が以前よりも減少していた。このことは、全体的に被害が減少していることを示唆している。実際に、ピーク時には6億円近かったカモシカの林業被害額が、現在では半分以下に減少している。これは、捕獲当初である昭和54(1979)年に約3,000haあった造林面積(民有林)が、現在では1,000ha弱に減少していることがひとつの原因と考えられる(長野県林務部資料)。

近年は、カモシカの林業被害額が大幅に減少する一方、シカの被害額が激増している。また、カモシカの分布域が里に広がって農業被害が増加するなど、昭和40(1965)年代後半に始まったカモシカ問題は、状況が大きく変わってきている。今後、林業被害地におけるカモシカの個体数調整を検討するうえで、胃内容物の分析はひとつの判断材料を与える。従って、今後ともカモシカの胃内容物のモニタリングは続ける必要があるだろう。

付表3-4-1 カモシカの各個体の胃内容物組成

地域	年度	耳標No	市町村	広葉樹		針葉樹			枝・樹皮	グラミノイド		シダ	種子	その他	不明	合計
				落葉広葉樹	常緑広葉樹	スギ	ヒノキ	その他		ササ	その他					
東北信	12	610	更埴市	20.12	0.59	0.00	0.00	24.41	46.88	0.98	7.03	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	570	更埴市	27.40	7.76	21.69	0.00	4.57	36.99	0.00	0.91	0.68	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	562	須坂市	21.14	5.00	12.73	0.00	5.00	12.73	0.00	4.23	42.05	0.68	0.00	0.45	100.00
	13	16	上田市	58.43	3.80	0.00	0.00	3.56	29.22	0.00	4.28	0.00	0.00	0.71	0.00	100.00
	13	33	真田町	13.45	26.89	0.00	7.33	3.67	44.99	0.00	0.00	3.67	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	34	真田町	13.56	25.52	0.00	0.00	4.37	39.54	0.00	0.00	9.66	0.00	0.46	0.00	100.00
	12	24	丸子町	22.44	0.00	0.00	0.00	34.62	26.92	0.85	15.17	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	14	16	丸子町	37.78	11.78	0.00	0.00	15.56	21.78	0.00	11.78	0.00	1.11	0.22	0.00	100.00
	13		川上村	22.41	7.31	0.00	13.21	1.42	49.29	0.94	2.83	0.00	2.59	0.00	0.00	100.00
	13	6	望月町	10.71	1.01	0.00	40.81	2.83	24.04	8.48	12.12	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	12	572	大町市	4.97	0.00	0.00	5.71	0.00	30.57	0.00	14.36	44.38	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	541	大町市	5.80	17.40	65.38	0.00	4.39	4.75	0.88	0.00	0.18	0.00	0.00	1.23	100.00
	14	519	大町市	18.89	1.11	26.44	0.00	1.56	45.11	1.11	1.11	0.22	0.89	3.56	0.00	100.00
13	177	浪合村	0.00	3.52	0.00	66.59	0.00	16.48	0.00	2.20	11.21	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	172	浪合村	3.22	3.22	0.00	20.32	14.08	47.08	0.00	0.00	11.87	0.00	0.00	0.20	100.00	
13	480	埴原市	1.72	21.80	0.00	5.16	15.68	48.57	4.21	1.91	0.96	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	454	埴原市	3.30	25.99	0.00	5.73	25.33	24.23	14.98	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	100.00	
14	455	埴原市	11.75	19.23	0.00	0.00	19.87	45.94	0.85	1.28	0.00	0.00	0.00	1.07	100.00	
13	500	山形村	5.15	0.00	0.00	0.00	93.96	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	100.00	
12	512	松本市	1.89	0.00	0.00	0.00	1.47	9.68	74.74	3.79	8.00	0.21	0.00	0.21	100.00	
12	532	波田町	15.01	0.00	8.92	3.45	52.74	17.44	0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	100.00	
13	496	波田町	58.06	0.69	0.69	21.66	2.76	2.07	2.53	9.45	0.00	1.38	0.00	0.69	100.00	
14	474	波田町	6.87	0.00	0.00	47.01	0.00	44.79	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	0.22	100.00	
12	537	朝日村	15.17	0.00	0.00	3.68	21.61	59.08	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	505	朝日村	10.21	1.66	0.00	0.00	77.43	0.00	0.71	0.00	0.00	5.46	0.00	4.51	100.00	
14	483	朝日村	20.19	0.00	14.29	0.00	15.43	16.38	32.95	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	543	穂高町	6.82	6.59	0.00	7.53	4.47	41.18	0.00	0.00	33.41	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	510	穂高町	7.28	2.14	0.00	0.00	88.44	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	1.50	0.00	100.00	
12	553	奈川村	29.51	3.50	0.00	0.00	0.00	23.50	18.25	0.00	22.72	2.52	0.00	0.00	100.00	
13	520	奈川村	0.49	0.00	0.00	0.00	22.09	3.88	0.00	7.52	66.02	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	499	奈川村	30.67	0.00	0.00	15.95	11.86	39.67	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	563	安曇村	1.72	42.49	0.00	0.00	1.93	16.95	0.00	6.44	29.83	0.00	0.00	0.64	100.00	
13	530	安曇村	5.03	4.81	0.92	0.00	0.00	71.85	2.97	5.72	8.70	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	533	梓川村	39.32	0.00	4.09	0.45	1.82	45.91	0.00	0.00	0.00	0.00	7.73	0.68	100.00	
12	571	堀金村	3.01	0.00	0.00	0.00	19.44	10.22	2.61	29.86	34.87	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	538	堀金村	0.49	12.38	0.00	6.80	24.51	7.77	1.46	16.26	30.34	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	512	堀金村	16.57	8.18	0.00	4.59	14.97	22.55	2.40	5.59	24.95	0.00	0.00	0.20	100.00	
12	53	下諏訪町	24.39	0.00	1.02	69.11	0.00	4.47	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	55	下諏訪町	6.31	2.03	0.00	33.78	2.03	43.47	2.70	8.78	0.00	0.00	0.88	0.23	100.00	
14	49	下諏訪町	13.47	0.82	0.00	16.33	1.84	32.24	33.88	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	61	伊那市	3.45	0.00	0.00	0.00	18.65	9.67	7.77	59.59	0.00	0.35	0.00	0.52	100.00	
13	62	伊那市	7.28	2.65	0.00	28.48	2.65	21.63	36.64	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	100.00	
14	56	伊那市	15.03	5.24	6.61	12.98	1.37	38.27	1.37	19.13	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	57	伊那市	7.16	0.74	0.00	0.00	34.07	42.96	14.07	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	78	駒ヶ根市	19.43	0.00	0.00	4.52	8.38	11.06	0.00	55.78	0.00	0.00	0.00	0.84	100.00	
13	76	駒ヶ根市	53.61	3.03	0.00	0.23	13.29	5.59	8.86	8.16	3.26	0.47	3.50	0.00	100.00	
14	71	駒ヶ根市	2.69	24.69	0.00	0.00	0.00	63.08	0.49	8.56	0.24	0.00	0.00	0.24	100.00	

林業被害(%) 2

年度	耳標No	市町村	広葉樹		針葉樹			枝・樹皮	クラミナイト		シダ	種子	その他	不明	合計
			落葉広葉樹	常緑広葉樹	スギ	ヒノキ	その他		ササ	その他					
12	92	辰野町	10.26	0.00	0.00	0.00	3.81	1.82	0.66	83.44	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	84	辰野町	28.54	0.00	0.46	3.94	17.87	16.24	32.95	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	76	辰野町	33.40	0.00	1.89	4.20	11.55	45.38	0.00	2.73	0.42	0.00	0.00	100.00	
14	77	辰野町	73.36	4.67	1.90	0.52	5.19	10.90	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	94	箕輪町	30.04	0.00	0.00	0.00	67.74	2.02	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	96	箕輪町	5.30	7.51	5.30	18.54	13.69	37.53	0.00	12.14	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	92	箕輪町	49.27	0.49	0.00	0.00	30.00	15.61	3.90	0.00	0.49	0.00	0.24	100.00	
14	93	箕輪町	43.54	0.00	0.00	0.48	33.73	20.33	0.48	0.00	0.96	0.48	0.00	100.00	
14	94	箕輪町	49.64	0.00	0.00	0.00	25.66	14.15	4.08	0.00	0.24	0.00	6.00	100.00	
12	101	飯島町	0.00	0.00	0.00	6.42	0.00	21.48	15.06	43.95	0.00	0.00	13.09	100.00	
13	104	飯島町	18.71	0.24	3.12	6.24	11.27	2.64	0.48	54.68	0.48	0.24	1.92	100.00	
13	107	南箕輪村	3.20	0.53	0.00	1.60	81.35	0.89	0.00	0.18	12.08	0.00	0.00	100.00	
14		南箕輪村	9.56	0.00	0.00	0.00	45.10	41.18	1.72	1.47	0.00	0.98	0.00	100.00	
12	110	中川村	0.74	0.00	0.00	7.20	0.00	0.00	92.06	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	111	長谷村	20.05	0.00	7.92	38.61	2.97	29.46	0.00	0.74	0.00	0.25	0.00	100.00	
13	110	長谷村	0.65	0.00	0.00	0.65	4.35	21.98	5.43	19.78	47.17	0.00	0.00	100.00	
12	115	宮田村	11.37	0.00	0.23	18.56	58.24	7.66	0.70	3.02	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	114	宮田村	7.19	3.27	0.65	3.92	33.33	19.17	25.49	0.87	6.10	0.00	0.00	100.00	
14	109	宮田村	1.61	0.00	27.75	0.00	0.69	6.42	61.47	0.00	1.38	0.00	0.46	100.00	
12	112	下條村	11.99	0.00	0.00	61.49	5.07	6.59	0.68	14.02	0.00	0.17	0.00	100.00	
13	199	下條村	0.00	2.26	0.00	52.49	0.00	11.31	0.00	5.66	28.28	0.00	0.00	100.00	
14	196	下條村	20.05	0.00	0.00	20.30	3.22	46.78	0.00	8.42	0.00	0.25	0.74	100.00	
12	126	飯田市	12.90	11.21	0.00	25.79	0.00	21.35	28.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	138	飯田市	5.97	0.00	15.14	13.22	3.84	6.40	0.00	52.67	2.77	0.00	0.00	100.00	
13	117	飯田市	6.86	0.74	0.00	6.68	0.00	12.99	20.78	19.85	32.10	0.00	0.00	100.00	
14	110	飯田市	13.92	0.00	0.00	0.00	68.52	15.20	0.00	1.07	0.00	0.64	0.00	100.00	
14	120	飯田市	2.10	0.84	15.13	2.31	6.09	60.71	2.10	2.94	3.99	0.00	3.78	100.00	
12	165	清内路村	1.20	6.20	0.00	2.80	15.00	27.20	1.00	36.80	9.80	0.00	0.00	100.00	
13	151	清内路村	3.20	1.14	19.22	28.15	2.97	12.36	3.20	14.87	14.65	0.00	0.23	100.00	
14	147	清内路村	13.63	0.00	4.22	16.89	8.25	45.11	11.52	0.00	0.38	0.00	0.00	100.00	
13	137	阿南町	32.95	0.00	0.23	3.71	2.55	27.38	26.91	0.00	6.03	0.00	0.23	100.00	
14	129	阿南町	12.61	0.00	0.00	0.00	0.00	10.62	56.64	4.65	3.32	1.55	10.62	100.00	
12	171	阿智村	20.00	0.00	0.63	0.00	0.84	5.89	28.00	1.68	42.95	0.00	0.00	100.00	
12	172	阿智村	1.58	91.65	0.23	6.32	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	154	阿智村	8.69	1.97	0.00	0.00	42.30	6.89	0.00	37.87	0.00	0.00	2.30	100.00	
13	156	阿智村	0.17	0.34	0.00	36.30	0.00	9.08	2.74	19.01	30.99	0.00	1.20	100.00	
14	150	阿智村	14.57	0.66	0.00	35.10	0.88	47.46	0.00	0.66	0.00	0.66	0.00	100.00	
14	151	阿智村	53.45	2.71	0.00	16.01	3.45	24.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	192	平谷村	1.60	0.00	2.40	1.80	19.80	3.80	0.00	69.20	1.20	0.20	0.00	100.00	
12	205	根羽村	6.93	0.91	17.52	5.29	5.66	2.19	59.85	0.00	0.00	1.64	0.00	100.00	
13	192	根羽村	5.02	4.15	37.77	20.96	2.84	17.69	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	181	根羽村	5.79	0.00	6.48	0.23	0.00	31.48	46.76	2.31	6.94	0.00	0.00	100.00	
12	215	赤木村	5.71	0.71	0.00	10.48	0.00	32.38	2.14	1.67	46.90	0.00	0.00	100.00	
13	205	赤木村	11.47	3.44	0.00	42.66	0.00	19.04	8.26	5.96	7.11	0.23	0.46	100.00	
12	248	大鹿村	13.69	0.00	0.00	0.00	1.16	33.41	2.09	0.46	49.19	0.00	0.00	100.00	
12	258	上村	19.01	0.00	0.00	2.82	50.70	4.69	0.00	0.00	22.77	0.00	0.00	100.00	
14		高森町	9.98	0.45	0.00	5.67	52.38	14.74	15.65	1.13	0.00	0.00	0.00	100.00	

林業被害(%) 3

地域	年度	耳標No	市町村	広葉樹		針葉樹				枝・樹皮		グラミノイド		種子	その他	不明	合計	
				落葉広葉樹	常緑広葉樹	スギ	ヒノキ	その他	ササ	その他	シダ							
南信	13	212	天龍村	1.89	1.65	0.00	0.47	0.47	27.42	68.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	14	215	天龍村	46.93	0.63	18.80	1.06	0.00	17.76	0.00	10.36	4.23	0.00	0.00	0.00	0.42	100.00	
	13	259	南信濃村	22.19	29.68	15.71	26.43	5.49	5.78	8.56	14.59	10.70	0.00	0.00	0.00	0.50	100.00	
	12	288	木曾福島町	4.47	0.00	0.00	2.92	2.11	6.79	62.76	0.00	0.00	17.33	0.00	0.00	0.97	100.00	
	12	293	木曾福島町	11.01	0.00	0.00	0.00	0.45	3.17	6.79	0.68	11.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	263	木曾福島町	54.07	0.00	0.00	0.00	0.45	3.17	6.79	0.68	11.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	280	木曾福島町	0.00	13.55	1.34	30.94	3.68	6.86	0.00	2.34	41.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	14	255	木曾福島町	9.07	0.00	60.38	0.24	2.39	18.38	9.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	14	261	木曾福島町	0.94	0.00	0.00	0.00	85.01	2.81	9.84	0.47	0.00	0.00	0.70	0.00	0.23	0.00	100.00
	12	314	上松町	7.65	0.00	0.19	17.54	0.00	3.73	38.06	32.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	100.00
	12	322	上松町	0.97	0.00	0.19	0.19	0.00	2.33	72.48	0.00	0.00	0.00	23.84	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	297	上松町	0.00	0.00	0.00	27.81	10.95	57.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	1.48	0.00	100.00
	13	300	上松町	8.01	8.24	0.00	14.65	0.00	51.49	0.00	1.37	0.00	16.25	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
	14	270	上松町	18.03	7.21	4.09	36.96	6.25	22.84	0.00	5.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
14	275	上松町	4.00	0.00	0.00	56.00	0.21	38.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.00	0.00	100.00	
12	341	南木曾町	7.91	0.00	0.47	1.40	1.86	10.47	1.16	60.47	16.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	353	南木曾町	33.02	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	66.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	356	南木曾町	67.31	0.00	4.09	1.44	1.44	7.21	18.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	373	南木曾町	15.46	11.24	0.00	45.90	0.00	18.27	0.00	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	100.00	
13	306	南木曾町	2.55	1.91	0.00	0.00	87.47	6.58	0.00	0.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	326	南木曾町	2.12	0.00	0.00	0.00	63.92	32.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	333	南木曾町	1.46	0.42	0.00	56.99	2.09	11.48	0.00	9.81	17.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	313	南木曾町	14.94	3.91	0.00	0.00	36.55	42.76	0.00	0.92	0.00	0.46	0.00	0.00	0.46	0.00	100.00	
14	316	南木曾町	23.01	0.65	0.00	26.67	0.00	23.44	16.34	1.72	8.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	328	南木曾町	12.35	8.96	6.78	8.96	0.00	47.94	6.78	3.87	3.87	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	100.00	
13	371	槽川村	3.29	3.05	0.00	0.00	9.39	10.09	0.00	12.44	61.50	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	100.00	
14	337	槽川村	37.00	0.00	0.18	1.26	6.14	7.94	30.87	13.36	0.18	0.36	0.54	2.17	0.00	0.00	100.00	
14	339	槽川村	29.35	0.00	0.00	5.87	1.09	11.30	47.61	4.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	100.00	
12	438	開田村	4.28	0.00	32.30	21.38	1.19	19.71	16.63	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	408	開田村	7.53	1.94	0.00	0.00	17.20	60.43	0.86	5.16	4.52	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	382	開田村	45.93	0.00	0.00	9.95	0.45	43.21	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	385	三岳村	5.27	1.76	0.00	69.45	0.88	18.90	0.44	0.00	1.32	0.00	0.00	1.98	0.00	0.00	100.00	
12	466	王滝村	16.39	0.95	0.00	1.90	6.65	17.81	11.16	45.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	467	王滝村	13.67	0.00	0.00	4.00	3.50	4.00	74.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	100.00	
13	422	王滝村	21.72	2.37	0.00	0.86	0.00	0.22	72.04	0.43	1.51	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	433	王滝村	11.13	0.00	0.00	28.25	0.00	55.67	3.51	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	397	王滝村	6.30	9.73	0.00	5.92	8.97	4.96	0.00	63.93	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	409	王滝村	8.79	20.88	0.00	0.00	7.69	13.63	0.00	48.57	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	100.00	
12	404	木祖村	6.03	0.00	0.00	0.00	13.17	6.47	20.54	43.30	10.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	420	木祖村	0.00	0.00	0.00	67.49	4.51	1.13	2.26	24.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	379	木祖村	0.41	1.24	0.41	35.05	1.24	31.96	0.00	17.53	12.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
13	386	木祖村	0.00	0.00	0.00	16.42	46.02	24.13	10.20	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	363	木祖村	1.28	0.00	0.00	31.70	23.40	14.26	27.45	1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	365	木祖村	5.96	0.00	0.00	41.94	0.00	46.90	4.47	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	424	日義村	16.67	0.00	0.00	0.00	1.19	2.38	79.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	100.00	
13	394	日義村	9.46	0.24	0.00	3.07	0.24	5.67	0.00	70.69	0.47	8.27	0.24	1.65	0.00	0.00	100.00	
14	372	日義村	67.56	0.00	0.00	8.72	1.12	13.87	0.00	3.58	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

林業被害(%) 4

地域	年度	耳標No	市町村	広葉樹				針葉樹			グラミノイド		シダ	種子	その他	不明	合計
				落葉広葉樹	常緑広葉樹	スギ	ヒノキ	その他	ササ	その他							
木曾	12	495	大桑村	1.92	0.00	0.00	1.28	3.51	18.05	12.78	34.03	27.80	0.00	0.00	0.64	100.00	
	12	496	大桑村	0.79	80.43	0.59	0.00	4.94	3.56	0.40	9.29	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	12	500	大桑村	5.98	0.00	0.00	12.61	17.74	6.62	2.35	54.06	0.64	0.00	0.00	0.00	100.00	
	12	503	大桑村	10.40	0.00	0.00	14.42	0.00	2.84	70.45	0.00	1.42	0.00	0.00	0.47	100.00	
	13	456	大桑村	3.17	0.00	1.13	8.60	1.36	82.81	0.00	2.04	0.00	0.90	0.00	0.00	100.00	
	13	464	大桑村	1.51	0.00	10.75	61.51	0.00	23.66	1.94	0.00	0.00	0.65	0.00	0.00	100.00	
	13	473	大桑村	1.20	13.46	0.00	2.40	5.77	70.91	1.20	0.48	0.00	4.57	0.00	0.00	100.00	
	14	434	大桑村	8.35	7.13	27.09	5.09	0.81	14.46	36.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	100.00	
	14	442	大桑村	25.12	10.39	0.97	25.85	0.00	24.15	13.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	14	445	大桑村	1.75	26.68	0.00	0.00	10.22	56.86	0.00	3.49	0.00	0.50	0.00	0.50	100.00	
	14	448	大桑村	0.99	0.00	0.00	3.71	41.34	12.62	17.08	2.23	22.03	0.00	0.00	0.00	100.00	

農業被害(%)

地域	年度	耳標No	市町村	広葉樹				針葉樹			グラミノイド		シダ	種子	その他	不明	合計
				落葉広葉樹	常緑広葉樹	スギ	ヒノキ	その他	ササ	その他							
東北 信	12	620	中野市	7.66	0.00	0.00	0.00	4.52	28.09	0.00	0.79	35.76	0.20	7.66	15.32	100.00	
	14	566	中野市	1.95	0.00	37.70	0.00	0.00	55.27	0.00	0.00	0.00	0.00	4.69	0.39	100.00	
	14	570	山ノ内町	34.52	10.40	2.60	0.00	4.26	27.19	0.00	6.86	12.77	1.18	0.00	0.24	100.00	
	12	596	長野市	51.60	0.00	6.14	3.93	9.09	11.79	0.00	1.23	15.97	0.00	0.00	0.25	100.00	
	13	556	長野市	2.30	4.60	26.44	2.30	3.45	6.90	0.00	13.79	37.93	0.00	2.30	0.00	100.00	
	14	539	長野市	4.93	0.00	14.35	4.93	0.00	17.94	0.00	0.00	0.00	4.93	33.18	0.00	100.00	
	12	601	須坂市	6.34	3.68	1.64	0.00	61.35	26.18	0.00	0.00	0.00	0.20	0.61	0.00	100.00	
	14	545	須坂市	11.54	13.94	4.57	2.88	33.41	32.45	0.72	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	100.00	
	12	615	高山村	0.45	27.68	3.79	0.00	41.52	22.77	0.00	3.57	0.00	0.22	0.00	0.00	100.00	
	14	560	高山村	42.62	2.11	17.33	0.00	13.82	21.55	0.00	0.00	1.87	0.00	0.70	0.00	100.00	
	12	51	眞田町	17.32	0.00	63.20	0.65	0.43	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	100.00	
	12	52	眞田町	0.99	0.00	0.00	0.00	21.04	27.48	49.50	0.00	0.00	0.74	0.00	0.25	100.00	
	14	52	眞田町	7.74	0.00	0.00	3.35	9.41	50.21	0.00	0.84	0.00	3.35	25.10	0.00	100.00	
	14	28	眞田町	2.42	0.00	18.06	1.76	0.88	33.26	0.00	5.51	1.98	0.00	36.12	0.00	100.00	
	12	28	東部町	44.64	0.00	0.00	10.34	0.57	20.50	0.19	23.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
	14	21	東部町	8.18	1.17	0.00	24.53	6.78	37.15	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	5.14	16.12	100.00
	12	11	上田市	39.29	3.97	4.96	12.30	2.78	35.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.40	100.00
	14	11	上田市	5.58	0.00	0.58	0.00	7.88	58.65	1.15	3.08	4.04	19.04	0.00	0.00	0.00	100.00
	13	21	丸子町	10.52	0.18	0.00	0.00	87.34	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	100.00
	13	26	東部町	10.02	1.46	0.00	0.00	1.25	21.29	16.28	40.08	1.88	0.00	0.00	7.52	0.21	100.00
13	11	立科町	12.37	2.92	0.00	0.00	19.42	3.26	0.17	57.90	2.41	0.00	0.00	0.00	1.55	100.00	
14	11	望月町	7.22	0.00	0.00	44.24	0.00	47.18	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	0.45	100.00	
12	592	小谷村	0.00	0.00	27.63	1.71	0.24	63.57	0.00	0.00	0.00	6.85	0.00	0.00	0.00	100.00	
14	529	小谷村	0.62	0.00	64.46	0.00	0.00	34.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	100.00	
12	591	白鳥村	5.32	6.94	18.75	0.00	6.48	48.15	8.80	5.32	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	
12	509	埴尻市	0.00	4.22	55.05	4.22	0.00	35.05	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	100.00	
14	509	埴尻市	1.04	1.25	51.15	8.56	30.48	5.85	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

3-5 野生動物保護管理のための植生図情報の有効利用手法の検討

～カモシカ捕獲個体の食性と周辺植生に係り性は認められるか？～

カモシカは特別天然記念物指定を受けていることもあり、鳥獣保護の行政部局や、文化財の現状変更に関わる教育委員会において、捕獲個体や自然死亡個体に関する基本情報が、長年にわたって蓄積されてきている（長野県教育委員会 2003）。今後は、これらの情報は保護管理計画に際して順応的管理を進める際の基本情報として有効に利用されることが期待される。

これらのカモシカの捕獲個体が、どの程度、実際に農林業被害を与えているかを明らかにするためには、捕獲個体の胃内容物の分析が有効である。すなわち、胃内容物の中に、植生要素の樹木組織が含まれていれば、その個体は林業被害を実際に起こしていた加害獣と判断できる。逆に、それらが全く存在しなければ、加害獣ではない個体が捕獲されてしまった可能性が残される。捕獲個体のうち、後者のような個体の比率が多いような地域があるとすれば、個体数調整のための施策そのものの有効性が疑われることとなり、何らかの施策の改善を考えねばならなくなるだろう。

このようなことを検証するためには、ルーチンの行政資料の蓄積に加えて、研究機関などが独自に胃内容物の分析を行うなどして追加情報を取得する必要がある。また、紙地図で蓄積されている既存の情報をGISにより再整備し、その有効利用のための手法提示を行うことも重要な課題である。そこで、長野県下を対象に、カモシカ捕獲個体の胃内容物の分析資料と、既存の植生図情報を基に、捕獲個体の食性と周辺植生との関係性について分析を行った。

なお、今回の解析結果は統計的に信頼できる精度のものとは言い難いものであるが、解析方法の手法提示の事例として紹介するものであることを付記しておく。これらの解析手法の有効性を確かめるためには、さらに捕獲個体の胃内容物の試料のサンプル数を増やすことが必要と考えられる。またそれによ

って統計的な信頼性がどの程度増すかを今後も補足調査・分析を行いながら検証していく必要がある。

1. 方法

解析のフローチャートを図3-5-1に示す。特別天然記念物カモシカ現状変更終了報告書は、農林業被害対策のために、カモシカの個体数調整を行った際に、カモシカの捕獲に関する基礎資料をまとめるものとして、毎年、県の教育委員会と文化庁に資料が蓄積されている。このうちの2000年度、2001年度の報告書を基に捕獲個体の位置情報をGISに入力した。胃内容物全体に占めるスギ・ヒノキの比率(%)については、第3-4節で分析した結果を用いた。なお、捕獲位置と捕獲個体番号が整合する計112サンプルを解析に用いた。

次に、環境省（当時環境庁）自然環境保全基礎調査の第3回調査～第5回調査で作成された3つの植生図をオーバーレイした。これらはそれぞれ1983～1986年、1989～1992年、1994～1998年に作成された植生図及び植生図の更新情報である。これらの植生図上の植生型を、アカマツ林、果樹畑、河川湖沼、草地、広葉樹、市街地、針葉樹天然林、造成地、竹林、畑地、牧草地、緑住宅（緑の多い住宅地）、伐跡、植林（スギ・ヒノキ植林）、カラマツ植林、新植林、若い広葉樹林の、計17個の凡例に統合した。この中で、新植林は、第3回調査の凡例が針葉樹植林以外の植生型だったものが、第4回ないし第5回の調査において、スギ、ヒノキなどの植林地に変化しているところを意味する。若い広葉樹とは、第3回調査の凡例で水田や畑地などの農地だった所が、第4回ないし第5回調査で広葉樹林に変化している所に対して分類した。カラマツは秋季に落葉してしまうので、カモシカの個体数調整が行われる冬季で、カラマツの葉が食害を受けることは無い。そのため、スギ・

ヒノキなどの常緑針葉樹の植林とカラマツ植林とは別の植生型として区分した。

カモシカの捕獲地点から半径 250m, 500m, 1000m, 2000m のバッファを発生させ、植生情報を抽出した。そして、ステップワイズ回帰分析と、ロジスティック回帰分析を用いて、カモシカの食性情報と、捕獲地点の周辺植生との関係性を分析した。ステップワイズ回帰は変数増加法とし、胃内容物内に占めるスギ・ヒノキの比率の値を従属変数として用いた。ロジスティック回帰分析においては、胃内容物内にスギ・ヒノキが少しでも含まれていれば 1 を、全く含まれていなければ 0 として 2 値の従属変数とした。また、ステップワイズ回帰分析で選択された変数と同じ変数を用いて、ロジスティック回帰分析を行い、両者の回帰係数の正負の符号を比較した。以上の解析は GIS ソフトウェア ILWIS ver3.0(ITC Netherlands) および、STATISTICA ver6.0(stat soft Japan) を用いた。

2. 結果・考察

(1) 回帰分析結果とカモシカの生態情報との整合性

回帰分析の結果の比較を図 3-5-2 に示した。結果はどのバッファサイズにおいても、モデルの決定係数も、有意性も極めて低いものとなった ($R = 0.37$

～0.24、P 値 0.01～1)。

ステップワイズ回帰分析では、バッファサイズが大きいほど、多くの変数が選択された。2000m サイズでは、広葉樹林、竹林、果樹畑、牧草地が正の係数を、新植林、針葉樹天然林、市街地、緑住宅が負の係数として選択された。このサイズのロジスティック回帰では、新植林が相対的に強い負の係数となった。

新植林、すなわち、新たにスギ、ヒノキが植林された所は、樹高の低い、最も食害を受けやすいスギ、ヒノキの資源量が多いために、林業被害を受けやすくなるなど考えるのが一般的である。しかしこの結果は、それとは全く逆の傾向を示すものとなっている。カモシカは定住性が強く、その行動圏も狭く、一般的には 50ha～100ha と言われている。2000m のバッファサイズは、その平均的な行動圏サイズを大きく上回る値に相当する。カモシカの植林地加害の一般の傾向との整合性が低いのはこのような理由が考えられる。

1000m バッファにおいては、2 種類の回帰分析とも有意な回帰は得られなかった。

500m バッファにおいても同様であるが、このサイズのステップワイズ回帰分析では有意とは言えないものの ($p=0.05$)、伐採跡地で正の係数を、植林で負の係数となっていた。このことはカモシカが餌資源の豊富なところ (伐採跡地など) を行動圏内に持ち

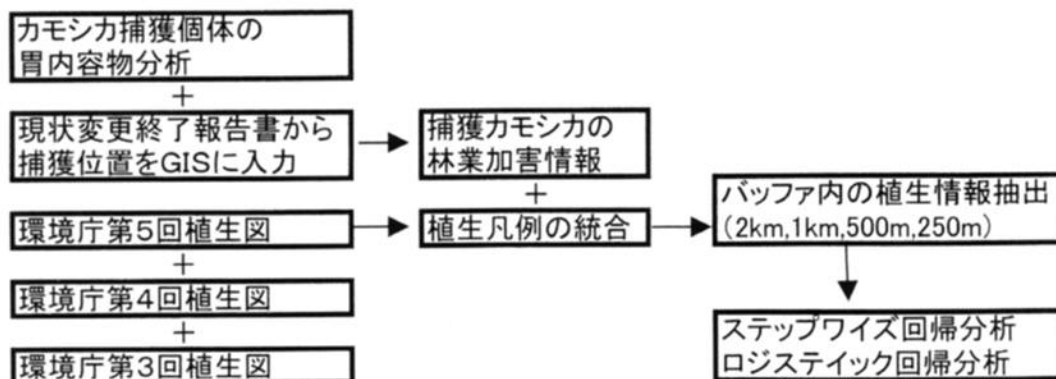


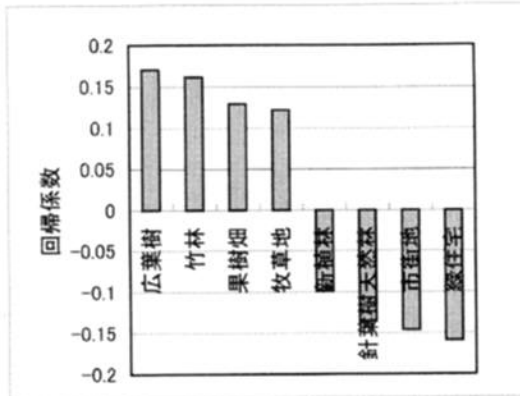
図 3-5-1 解析のフローチャート

ステップワイズ重回帰 (a, b, c, d)

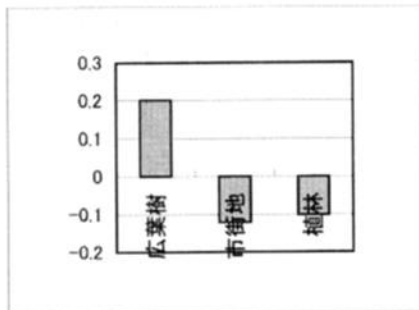
従属変数 胃内容物に占める

スギ・ヒノキの比率 (%)の連続変数

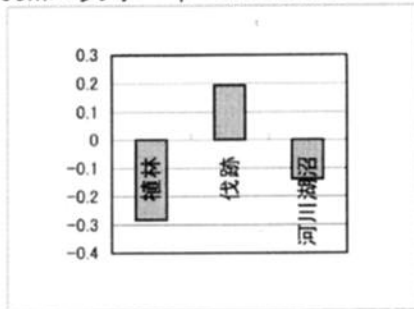
a 2000mバッファ $p=0.03951^*$



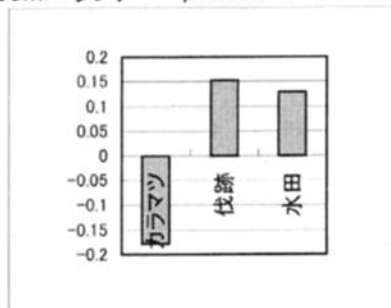
b 1000mバッファ $p=0.09845$ N.S.



c 500mバッファ $p=0.05178$ N.S.



d 250mバッファ $p=0.02451^*$

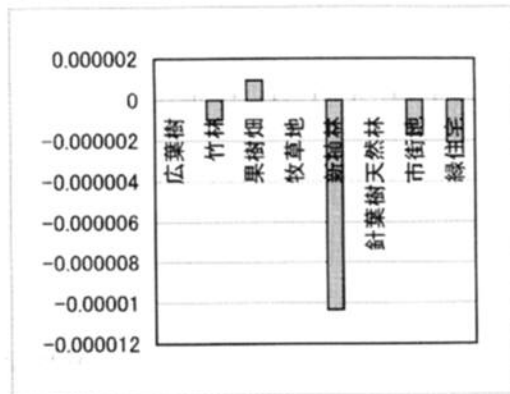


ロジスティック回帰(e,f,g,h)

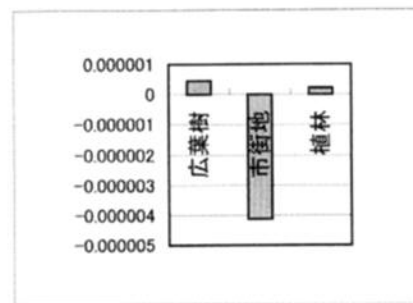
従属変数 1 スギ・ヒノキを少しでも食べている、

0 スギ・ヒノキを全く食べていない の2値データ

e 2000mバッファ $p=0.41796$



f 1000mバッファ $p=0.60974$ N.S.



g 500mバッファ $p=1.00$ N.S.

(図 省略)

h 250mバッファ $p=0.01334^*$

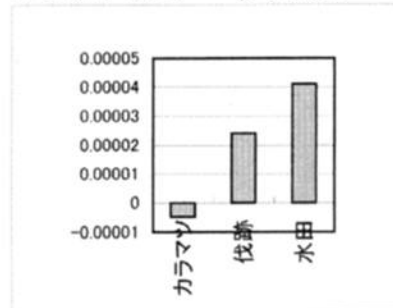


図3-5-2 バッファサイズからみたスギ・ヒノキの加害程度と周辺植生との関係
ステップワイズ回帰分析で選択された変数をロジスティック回帰分析にも用いた

定住性が強いことや(岸元 1996)、成熟した高木の植林地においては加害可能な背丈の植林木が存在しないため、林業被害は起こしにくいことなどと、整合性が高いと言える。この半径500mというバッファサイズは通常の行動圏サイズと最も近いサイズでもある。整合性の高い傾向が得られているのはこのような理由が考えられる。

250m バッファにおいては、どちらも有意な回帰が得られ ($p < 0.05$)、500m バッファと同様に伐採跡地で正の係数となった。また、カラマツ植林が負の係数となっているが、秋期に落葉するということもあり、カモシカの餌資源としても生息圏としても同植生は比較的、不適な環境であることを示唆している。

今回の分析では、県内の捕獲個体の約1割の頭数分の食性データを利用して解析を行ったものであり、標本数が十分にあるとは言いがたい。しかし、それでもカモシカ捕獲個体の食性と周辺植生との関係性を分析する上では、ある程度有効な情報が得られていると判断できる。

(2) 伐採地の分布情報整備の重要性

長野県ではカモシカの保護管理計画の基本として、市町村単位で50ha～100haの捕獲団地を指定して、その範囲内でカモシカの捕獲を行うこととしている(長野県 2000)。この捕獲団地の指定においては、年齢の低い(樹高の低い)植林地と、そこで起きている林業被害の程度が、重要な判断材料となっている。

また、広葉樹、針葉樹を問わず、森林の伐採跡地

では草本、低木類が再生し、カモシカの餌資源を提供することになる。したがって、新しい植林地や、伐採跡地の空間分布やその変動のパターンは、少なからず、カモシカによる林業被害の発生しやすさに影響を与えることが予想される。また、このような伐採地の分布動態に関する空間情報は、カモシカだけでなく、ニホンジカやツキノワグマなど、大型の野生動物の保護管理計画を考える上でも、重要な情報源となるはずである。

現在行われている、環境省の植生図作成事業(第6回自然環境保全基礎調査 植生調査 1999年～)は国土全体の植生図の更新に10年もの長い期間を要する事業である。そのため、数年単位で順応的な管理を要するような野生動物の保護管理計画においては、環境省から、常に最新の植生図情報を利用することは不可能である。

しかし、本報のカモシカを事例とした解析結果からは、管理計画を考える上で何より重要なのは伐採跡地の分布動態であり、必ずしも、詳細な植生図情報が広域的に常に更新される必要性は高くないということが示唆されている。したがって、リモートセンシングデータなどにより、1年や数年といった短い時間間隔で森林環境が大きく変化した所、すなわち、森林伐採や新たな植林が行われた所を抽出し、定期的に更新することができれば、それは保護管理計画を策定する上で、環境省の現存植生図よりも、有力な判断材料になり得るだろう。

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明 (1994) 日本の哺乳類. 東海大学出版会, 東京, 195pp.
- 朝日 稔・四手井綱英・森美保子 (1975) イノシシおよびシカの捕獲と植生区分—京都府における調査から—. 生物科学, 27 (3):159-168.
- 江口祐輔 (2003) イノシシから田畑を守る. 農文協, 東京, 149pp.
- 江口祐輔・三浦慎悟・藤岡正博編著 (2002) 鳥獣害対策の手引. 社団法人日本植物防疫協会, 東京, 154pp.
- 浜田 崇 (2002) 地球温暖化. 長野県ではどうなの? 長野県自然保護研究所ニューズレター「みどりのこえ」, 20:2-3.
- 羽山伸一 (2001) 野生動物問題. 地人書館, 東京, 250pp.
- 羽澄俊裕 (1996) ツキノワグマ. 日本動物大百科1 哺乳類I (川道武男編), pp.144-147. 平凡社, 東京.
- Huygens, O. C., M. Goto, T. Hoshino, M. Koyama, E. Tokita, H. Hayashi & T. Yoshida (2001) Evaluation of sardine bait stations to monitor Asiatic black bear populations in Nagano Prefecture, Central Japan. *Biosphere Conservation*, 4(1): 37-41.
- Huygens, O. C., M. Goto, S. Izumiyama, H. Hayashi & T. Yoshida (2001) Asiatic black bear conservation in Nagano Prefecture, central Japan: problems and solutions. *Biosphere Conservation*, 3(2): 97-106.
- Huygens, O. C. & H. Hayashi (1999) Using electric fence Asiatic black bear depredation in Nagano prefecture, central Japan. *Wildlife Soc. Bull.*, 27(4): 959-964.
- Huygens, O. C. & H. Hayashi (2001) Asiatic black bear management plan in Nagano Prefecture, central Japan: a commentary. *Biosphere Conservation*, 3(2): 115.
- 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, 593:2-19.
- 芋井地区戦後五十年誌編集委員会編 (1999) 芋井地区戦後五十年誌. 芋井地区連合区長会, 348pp.
- 井上雅央 (2002) 山の畑をサルから守る. 農文協, 東京, 117pp.
- 井上 聡・横山宏太郎 (1998) 地球環境変化時における降積雪の変動予測. 雪氷, 60:367-378.
- 上高井教育会 (1964) 上高井誌自然編.
- 環境庁 (1983) 第二回緑の国勢調査—第二回自然環境保全基礎調査報告書.
- 岸元良輔 (1996) ニホンカモシカ. 日本動物大百科2 哺乳類II (川道武男編), pp.106-111. 平凡社, 東京.
- 岸元良輔・前河正昭・Huygens, O.C.・後藤光章・林 秀剛 (2002) 長野県上水内郡信濃町で捕獲したツキノワグマの行動圏. 長野県自然保護研究所紀要, 5: 37-42.
- 小林信治郎 (1987) 郷土に残る伝説と民話. コロニー印刷, 長野, 80pp.
- 前河正昭・Huygens, O.C.・Carr, M.M.・後藤光章・岸元良輔・林 秀剛 (2000) 長野市郊外で捕獲したツキノワグマの行動圏 (速報). 長野県自然保護研究所紀要, 3: 61-65.
- 米田一彦 (1998) 生かして防ぐクマの害. 農文協, 東京, 192pp.
- 丸山哲也 (2003) ツリーシェルターの現地適用試験—生分解ネットと生分解チューブ. 野生鳥獣研究紀要, 29:77-81. 栃木県県民の森管理事務所.
- 松本測候所百年誌編集委員会編 (1998) 松本の気象百年. (財) 日本気象協会長野センター.
- 松村伸治・謝 尚平 (1998) 日本列島および日本海上の経年気候変動に及ぼす冬季節風の影響. 天気, 45: 781-791.
- 南 正人 (1996) ニホンジカ. 日本動物大百科2 哺乳類II (川道武男編), pp.112-116. 平凡社, 東京.
- 三戸幸久 (1999) 有獺猴—日本列島にニホンザルあり. 人とサルの社会史 (三戸幸久/渡邊邦夫著), pp.3-170. 東海大学出版会, 東京, 237pp.
- 三浦慎悟 (1999) 野生動物の生態と農林業被害. 全国林業改良普及協会, 東京, 174pp.
- 三浦慎悟 (2003) 鳥獣法の系譜と環境法への歩み. 哺乳類科学増刊, 3: 5-9.
- 室山泰之 (2003) 里のサルとつきあうには. 京都大学出版会, 京都, 245pp.
- 長野地方気象台編 (1988) 信州の気候百年誌. 長野地方気象台.
- 長野地方気象台編 (2003) 積雪観測のあゆみ—委託積雪観測50年史—. 長野地方気象台.
- 長野県 (1995) ツキノワグマ保護管理計画. 長野県, 25pp.
- 長野県 (2000a) 長野県ニホンザル保護管理計画. 長野県, 66pp.
- 長野県 (2000b) 特定鳥獣保護管理計画 (カモシカ). 長野県, 44pp.
- 長野県 (2001) 特定鳥獣保護管理計画 (ニホンジカ). 長野県, 43pp.

- 長野県 (2002) 特定鳥獣保護管理計画 (ツキノワグマ). 長野県, 40pp.
- 長野県 (2003) 特定鳥獣保護管理計画 (ニホンザル). 長野県, 33pp.
- 長野県教育委員会 (2003) 平成 14 年度特別天然記念物カモシカ捕獲効果測定調査報告書 特別天然記念物カモシカ捕獲個体調査報告書, 長野県教育委員会, 長野, 58pp.
- 長野県自然保護研究所 (2003) 里山としての長野市浅川地域. 長野県自然保護研究所研究プロジェクト成果報告 1, 158pp.
- 長野市 (2003) ツキノワグマによる被害を防ぐために. 長野市農林部林務課, 8pp.
- 長野市飯綱高原自然復元基本調査委員会 (1993) 長野市飯綱高原の豊かな自然復元基本調査報告書 (本編). 長野市, 420pp.
- 長野市誌編さん委員会編 (1997) 長野市誌 第 8 巻 旧市町村史編 旧上水内郡、旧高井郡. 長野市.
- 長野市役所編 (1925) 長野市史. 長野市役所.
- 長野測候所 (1953) 長野県気象年報 (明治 22 年～昭和 27 年).
- Nakamura, T. & O. Abe (1998) Variation in amount of snow, winter precipitation and winter air temperatures during the last 60 years in Shinjo, Japan. Report of the National Research Institute for Earth and Disaster Prevention, 58: 1-14.
- 仲谷 淳 (1996) イノシシ. 日本動物大 S 科 2 哺乳類 II (川道武男編), pp.118-121. 平凡社, 東京.
- 日本気象協会編 (1987) 気象年鑑 1987 年版. 大蔵省印刷局.
- 日本気象協会編 (1999) 気象年鑑 1999 年版. 大蔵省印刷局.
- 日本気象協会編 (2001) 気象年鑑 2001 年版. 財務省印刷局.
- 日本気象協会編 (2002) 気象年鑑 2002 年版. 財務省印刷局.
- 小川真由美・野上道男 (1997) 温暖化が冬季の降雪量に与える影響. 水文・水資源学会誌, 10: 79-86.
- 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一. 中森研, 50:77-78.
- 岡田充弘・小山泰弘 (2004) 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. 長野県林業総合センター研究報告, 18:11-18.
- 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.
- 大平喜間多編 (1929) 松代町史 下巻. 松代町役場.
- 関 保男 (1979) 戸隠のシシ土手. 長野, 85:1-7.
- 信濃町誌編纂委員会 (1968) 信濃町誌.
- 自然環境研究センター (2000) 野生鳥獣管理技術者育成事業報告書 (1999 年度). 自然環境研究センター, 東京, 236pp.
- 自然環境研究センター (2002) 長野県委託カモシカ生息状況補足調査報告書. 長野県林務部森林保全課, 長野, 47pp.
- 須坂市史編纂委員会 (1981) 須坂市史.
- 高橋和太郎 (1976) 高井郡八町村の猪鹿除石積について. 長野, 69: 11-16.
- 田林 明・菊池俊夫 (2000) 持続的農村システムの地域的条件. 農林統計協会, 東京, 513pp.
- 高橋信人 (2000) 日本海側地域における冬季降水量の年々変動の地域性. 季刊地理学, 52: 272-282.
- 高槻成紀・鈴木和男 (1985) 中部日本のカモシカの冬期胃内容物分析. ニホンカモシカの繁殖、形態、病態および個体群特性に関する基礎研究 (昭和 59 年度科学研究費補助金総合研究 A 研究成果報告書) (杉村誠編), pp.269-277. 岐阜大学農学部, 岐阜.
- 谷口信和 (1993) 第 1 章 - 農業の構造と政策. 農業経済学, pp.19-72. 東大出版会, 東京.
- 田坂郁夫 (1988) 冬季降水量変動の地域性について. 地理学評論, 61: 485-495.
- 戸隠村誌刊行会 (1962) 戸隠村誌.
- 浦山佳恵 (1999) 長野県の猪垣. 長野県自然保護研究所紀要, 2:129-134.
- 歌岡功太郎・中村 勉・太田岳史 (1996) 盛岡における過去 71 年間の冬期の気温、降水量並びに積雪変動について. 東北地域災害科学研究, 32: 1-7.
- 野生動物保護管理事務所 (1999) 平成 9・10 年度国補ニホンザル生息実態調査業務委託事業報告書. 長野県, 106pp.+ 資料編 145pp.
- 安成哲三・森永由紀 (1991) 地球温暖化により十日町の雪は減る? 気候学・気象学研究報告, 16: 5-11.

野生動物研究プロジェクトの構成メンバーと執筆分担

陸 齊（環境学習）	1-1節、1-2節、2-1節
◎岸元良輔（哺乳類生態）	1-3節、1-4節、2-2節（共著）、3-1節（共著）、3-4節
浦山佳恵（人文社会）	3-2節
浜田 崇（自然地理）	3-3節
前河正昭（景観生態）	3-1節（共著）、3-5節

（◎：プロジェクト代表）

なお、2-2節については以下の方々に共同執筆いただきました。

林 秀剛（NPO 法人信州ツキノワグマ研究会代表）

田中純平（NPO 法人ピッキオ）

泉山茂之（株式会社野生動物保護管理事務所）

後藤光章（NPO 法人信州ツキノワグマ研究会）

南 正人（NPO 法人ピッキオ代表）

C.W. ニコル（C.W. ニコルアファンの森財団代表）

長野県自然保護研究所 研究プロジェクト成果報告 2

**野生動物の農林業被害対策と
保護管理体制を考えるために**

平成 16 年 3 月 31 日 発行

編集・発行

長野県自然保護研究所

〒 381-0075 長野市北郷 2054-120

TEL 026-239-1031

FAX 026-239-2929

印刷

第一印刷株式会社

〒 380-0838 長野市泉町 528

表紙・本文とも古紙配合率100%再生紙を使用しています。