

石川県白山自然保護センター研究報告

第35集

石川県白山自然保護センター

2008

石川県白山自然保護センター研究報告

第 35 集 2008

目 次

論 説

- 白山山頂部の御前峰稜線南斜面に形成されたガリー ……………東野外志男・遠藤徳孝・村中克弘…………… 1
- 白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (6)
‘雑種オオバコ’ と ‘外来タンポポ’ の分布 ……………中山祐一郎・野上達也・柳生敦志…………… 17
- 白山地域のツキノワグマの行動圏と冬眠場所の年変化 ……………上馬康生・山田孝樹…………… 23
- 白山地域のツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の
日周行動と季節的行動様式の変化 ……………山田孝樹・上馬康生…………… 35
- 石川県におけるツキノワグマの性と年齢 (大量出没年と平常の捕獲個体の比較)
……………林 哲・野崎英吉・山田孝樹…………… 47
- 2008年現在の石川県内におけるイノシシの生息情報 ……………小川弘司…………… 61

資 料

- 2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況 ……………野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉…………… 71
- 『白山自然保護調査研究会』平成19年度委託研究成果要約 …………… 85

白山山頂部の御前峰稜線南斜面に形成されたガリー

東 野 外志男 石川県白山自然保護センター
遠 藤 徳 孝 金沢大学理工学域自然システム系
村 中 克 弘 石川県白山自然保護センター

GULLY FORMED ON THE SOUTHERN SLOPE OF THE GOZENGAMINE RIDGE IN THE SUMMIT AREA, MT. HAKUSAN.

Toshio HIGASHINO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*
Noritaka ENDO, *School of Natural System, College of Science and Engineering, Kanazawa University*
Katsuhiko MURANAKA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

地表面には地表水等による侵食作用や地殻変動などによって、様々な地形が形成される。白山山頂部の御前峰稜線から南斜面上に、延長が50mを超え深さが最大で30cmに達するガリー (gully, ガリ, 雨裂) の存在が、2007年の9月に確認された。このガリーは上流部が急傾斜の側壁を有するのが特徴で、ほぼ無降水の期間が約14日間続いた後、8月下旬～9月上旬頃の多量でしかも強い降雨によって形成されたと推測される。白山山頂部の地形の発達を考える上で、このような微地形の形成は重要な要素の一つと考えられ、以下にその形状を報告すると共に、その形成要因について考察する。

地質・地形概要

白山は御前峰 (標高2702m) を最高峰とする (図1)。山頂部には御前峰の他に剣ヶ峰 (標高2677m)、大汝峰 (標高2684m) の高まりがあり、御前峰や剣ヶ峰、大汝峰の間の凹地には、翠ヶ池の火口湖を始めとして多数の火口が存在する。当該のガリーは、御前峰からほぼ西北西にのびる稜線から南斜面に形成された。御前峰の稜線上には登山道が通っており、夏期には多くの登山者が御前峰でご来光を仰いだ後、火口湖などを見学するためこの登山道を利用する。

白山の山頂部及びその周辺部は、新白山火山の噴

出物から構成される。新白山火山の誕生したのは約3, 4万年前 (鮎野, 2001) で、山頂部では大汝峰の溶岩について0.03~0.04MaのK-Ar年代値が得られている (北原ほか, 2000)。御前峰稜線を構成するのは、新白山火山の溶岩・火砕岩類である (鮎野, 2001)。稜線上では、御前峰近傍や御前峰から北西約160mの標高2686mの高まりや、北西端の高まり (2674m, 通称“御宝庫”) 等で溶岩が露出している。御前峰稜線に露出する溶岩類について、2箇所K-Ar法により年代測定がなされたが測定不能であり (北原ほか, 2000)、これらの溶岩類は新白山火山のなかでは比較的新しい時代のもと考えられる。御前峰稜線のほぼ中央部から北西部にかけての稜線から南南西斜面の表層には、大小のテフラが幅広く分布する (写真1・3・4)。テフラ層は淘汰の悪い火山灰や火山礫からなり、火山岩塊が散在する。火山岩塊は大きなもので直径が1mを超えるものもあるが、多くは1m以下である。テフラ層の厚さは不明であるが、稜線上で溶岩が所々に露出していることから、層厚は比較的薄いと推定される。テフラの表層には植物がほとんど生育しておらず (写真4)、白山山頂や周辺部に分布するテフラ (遠藤, 1985) のなかでも比較的新しい時代 (歴史時代?) の噴出物と推測される。

数cm大のテフラの薄片を偏光顕微鏡下で観察したところ、下方ポーラーで白山火山の安山岩と同様

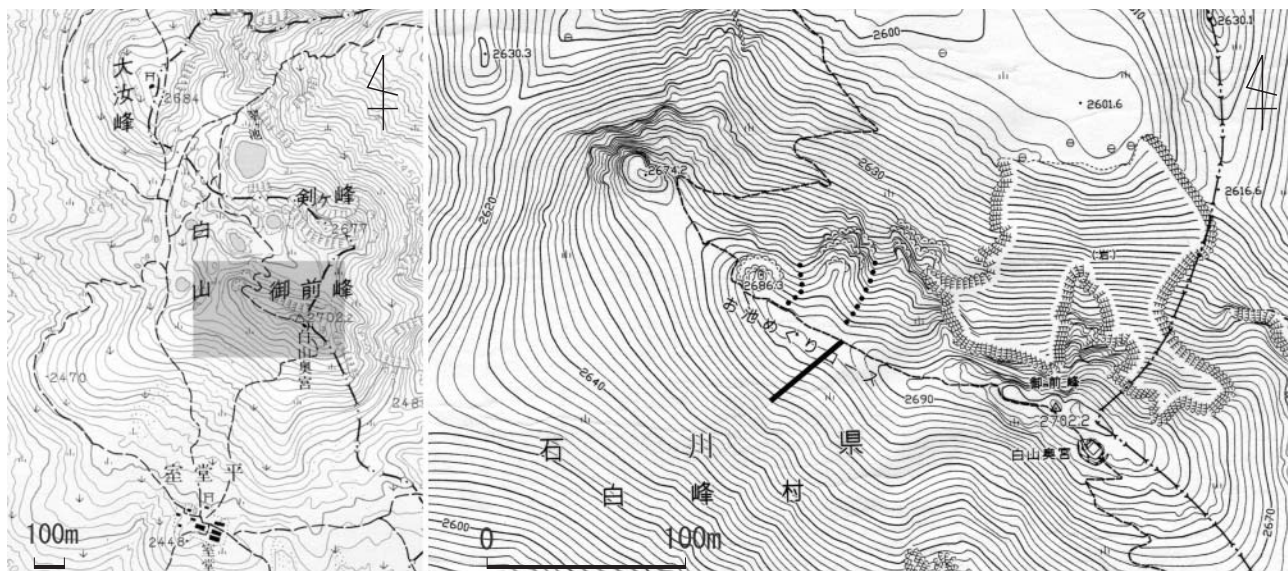


図1 御前峰稜線の南斜面に形成したガリーの位置図

右図は左図の網ぶせ部分と同じ場所。右図の実線がガリー、稜線の北斜面の点線は規模の小さな溝。左図は国土地理院発行2.5万分の1地形図「白山」(1997年9月1日発行)、右図は国土交通省北陸地方整備局金沢河川事務所作成の2500分の1地形図を使用。



写真1 室堂からの御前峰稜線遠望

白色に見えるあたり(円で囲む)に新期(歴史時代?)のテフラが分布し、その地表面にガリーが形成された。2007年9月21日撮影。

な斑状組織は認められる(写真2)が、直交ポーラーではもともと斑晶や石基であったところは、石英斑晶などを除きほとんどが常に消光状態を示す。非晶質物質(?)に変質したためと考えられる。石英斑晶はほとんどが角がとれ丸くなっており、融食によるものと考えられる。また、下方ポーラーで認められる斑晶の仮像の形態から、角閃石や斜長石、輝石の斑晶が存在したことが推測される。これらの斑晶鉱物の組み合わせは、白山火山の通常の安山岩と同じである。御前峰稜線に火口や噴気孔と思われるものが残されていないことや、後述するようにテフラの中に硫黄結晶が含まれることから、これらのテフ

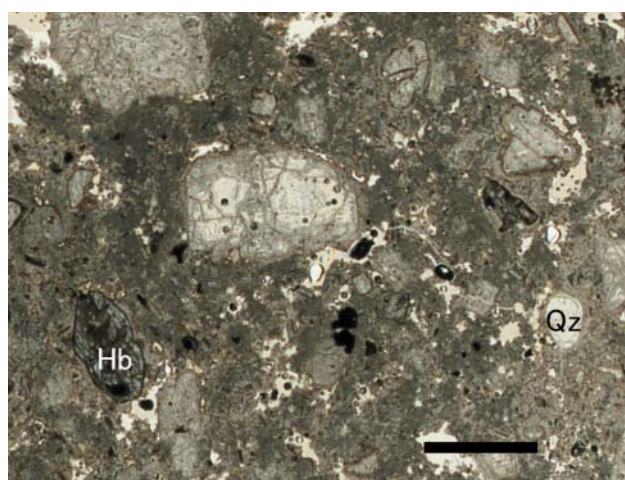


写真2 御前峰稜線斜面に分布するテフラの薄片

斑状組織が認められる。偏光顕微鏡の直交ポーラーの観察では、石英斑晶(Qz)を除きほとんど消光する。非晶質物質(?)に変質したためと考えられる。Hbは形態からホルンブレンドが変質したものと推定される。他の斑晶の仮像は鉱物を特定できないが、斜長石もしくは輝石が変質したものと推定される。スケールは2mm。スキャナーで撮影。

ラは現位置に噴出される前に、稜線の北～北西に位置する火口付近で硫黄変質(?)を受けたと考えられる。

御前峰稜線の南斜面に形成したガリー

ガリーの形状

2007年9月20日に白山室堂センター職員から、山

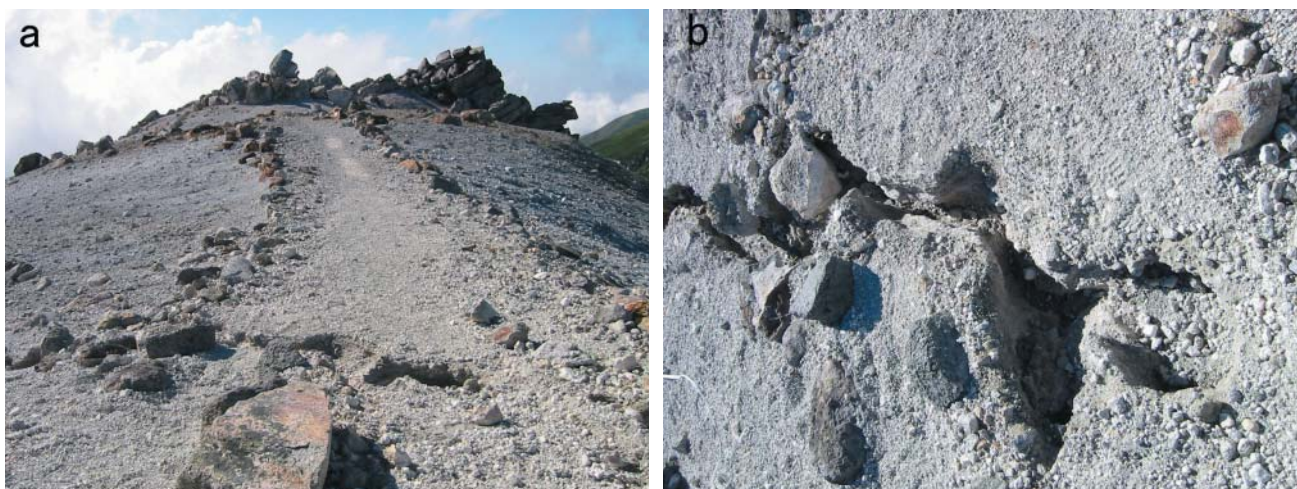


写真3 御前峰稜線から南斜面に形成したガリーの最上流部

ガリーの最上流部（最高標高）は稜線上の登山道にかかる。aは東南東から撮影。地表面に幅広く分布する白色様物質が白山火山のテフラで、最後部の露頭が溶岩。登山道の幅は約2m。bはガリーの部分を拡大したもので、右方が最上流。2007年9月20日撮影。荒木光弘氏提供。

頂部に大きな“溝”が形成されていると石川県白山自然保護センターに連絡が入り、翌日の9月21日に国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所と共に現地調査を行った。“溝”は御前峰稜線の標高約2685mの位置（標高は地形図からの読み取り）からほぼ南西方向へ、多少の蛇行をしながら等高線にほぼ直角方向に形成されていた（図1）。“溝”の最上流（北東端）は、御前峰稜線の登山道にかかる（写真3）。この“溝”は後述するように流水によって形成されたガリーであり、以後はガリーとして記述する。

ガリーは御前峰稜線や南斜面にかけて分布するテフラ層に発生した。テフラ層は著しく淘汰の悪いテフラからなる（写真3～10）。ガリーが形成された斜面は、稜線近くでは傾斜は緩いが、全体として急傾斜で傾斜角は約25度である（地形図から算出）。ガリーの全長は直線距離が56mで、全体としては下流へいくほどガリーの形態は不明瞭になる。上流部のガリーは側壁がほぼ鉛直の凹状をなし、下流部に比較して一般的には幅は広く、深い（写真4-a・b、写真5）。場所によっては、側壁上部がせりだしオーバーハングしているところもある（写真4-a・8-a）。稜線の最上流から5mないしは10m間隔での測定（表1）によると、上流部での深さは大部分で20cmを超える。上流部の測定位置での最大の幅は先端から5mの位置（写真6）の44cmで、深さは30cmである。下流部の方へいくと、ガリーの断面は上流部のように地表面に対して直角ではなく、

側壁の角度は全体に緩い（写真4-c・d）。全体としてすり鉢状で、縁は裾が外側に広く広がったゆるやかな山状の形状をとる。この縁の山状の高まりは細粒物質によってしばしばセメントされている。ガリーと平行にガリーの周辺にも、細粒物質が流れた結果できたと推定される跡も観察される（写真4-c・d）。また、上流部から細粒物質を含む流水によるものと考えられる水しぶき様の痕跡が、比較的大きな火山岩塊で認められる（写真6）。上流部と下流部のガリーの形状の変化は漸進的で、ある地点を境に明瞭にその変化が表れるものではない。また、上述した上流部と下流部の形状の特徴が、必ずしもそれぞれが常に有しているわけではない。

上述した御前峰稜線の南斜面に形成したガリーほど深さや幅が顕著ではないが、比較的大きな溝が北斜面の2箇所形成されていた（図1）。長さや深さ・幅などの測定は行っていない。また、2008年8月6日に、2007年に形成した南斜面のガリーと稜線を挟んでほぼ反対側の北斜面に、南斜面のものと同様に側壁がほぼ垂直で深さや幅も比較的大きなガリーが、登山道の縁を先端として形成されているのを確認した（写真11）。このガリーの深さ・幅・長さの測定やその後の形状変化の観察なども行っていない。

ガリーの形成時期についての情報

（財）白山観光協会の職員が御前峰のガリーを確認したのが2007年9月20日で、現地調査を行ったのが

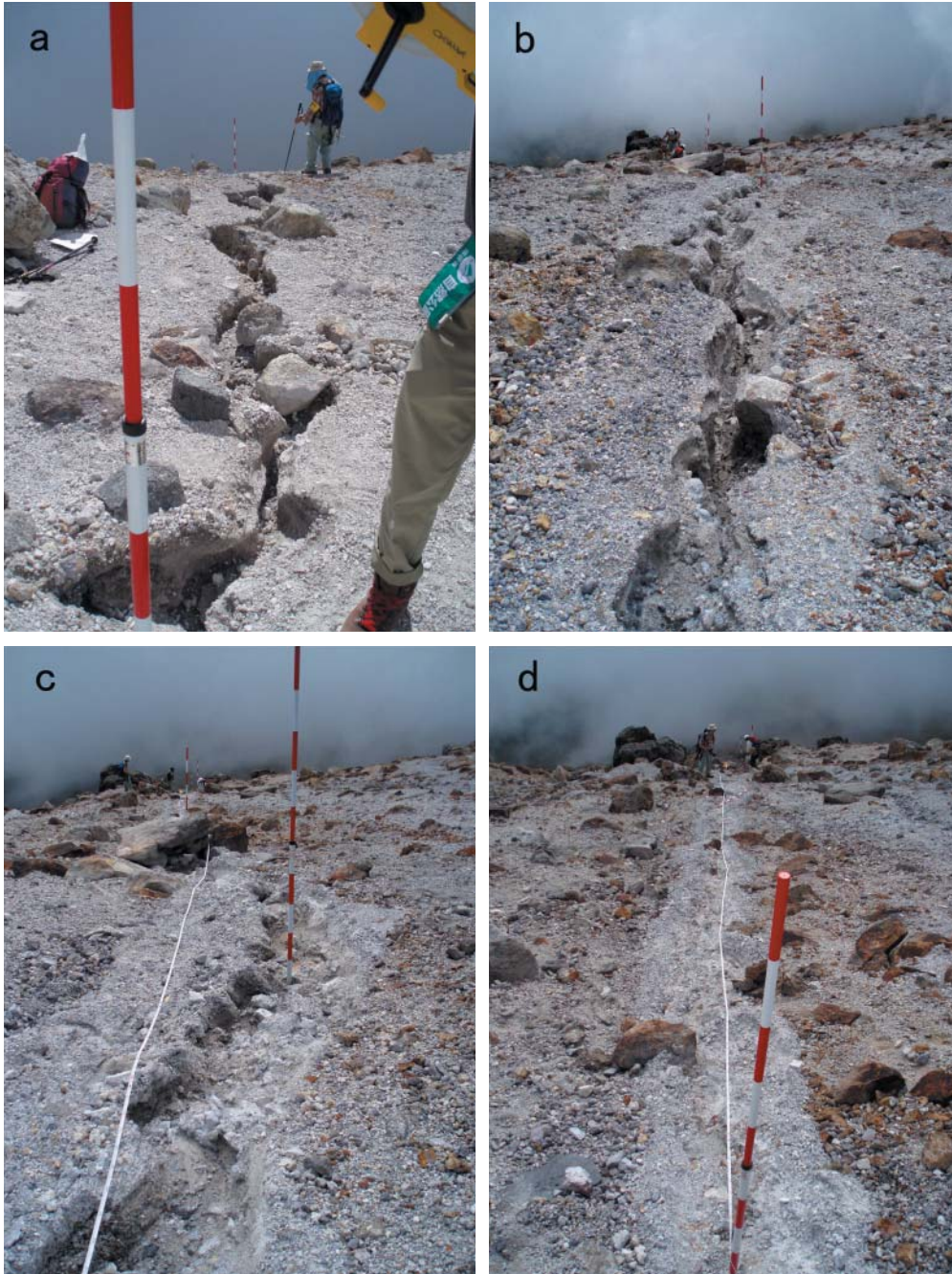


写真4 御前峰稜線から南斜面に形成されたガリー

aからb, c, dへと順に下流部となる。上流部から撮影。bの最下流部とcの上流部, cの最下流部とdの上流部がほぼ対応する。全体として, 上流部 (a・b) ではガリーの側壁は急傾斜で, 下流部では側壁の角度は緩くなり (c), 最下流部付近 (d) ではガリーの形態が不明瞭になる。c, dで, ガリー凹部の周辺の白色様の部分は, 流水が凹部から流れた痕跡と思われる。2007年9月21日撮影。

翌日の9月21日である。現地調査の後, 石川県自然保護センター職員の野上達也氏から, 9月9日早朝山頂部へ登頂した際に, 御前峰稜線の登山道近傍でガリーがすでに存在していたとの情報を得た。野上氏がガリーを撮影した写真が2枚あり (写真7), 撮影時間は早朝である。撮影されているのは登山道近傍で, 該当のガリーが明瞭に写されている。登山

道から遠く離れた斜面でのガリーの存在については, 野上氏は確認していない。9月9日に野上氏に同道した宮下由美子氏は, 8月26日の朝に同じ場所を歩いているが, その際にはガリーを見ていない。これらの情報は, 少なくとも登山道近傍のガリーは8月27日~9月8日の期間に形成した可能性が高いことを示す。

表1 ガリーの幅・深さ・深さ/幅

地点名	先端(最上流)からの距離	幅	深さ	深さ/幅
No.0	0m	27cm	16cm	0.59
No.5	5m	44cm	30cm	0.68
No.10	10m	30cm	30cm	1.00
No.15	15m	40cm	23cm	0.58
No.20	20m	40cm	20cm	0.50
No.24.8	24.8m	18cm	13cm	0.72
No.30	30m	73cm	16cm	0.22
No.40	40m	46cm	12cm	0.26
No.50	50m	15cm	7cm	0.47
No.56	56m	0cm	0cm	-



写真5 表1のNo.5地点のガリー
幅44cm, 深さ30cm。2007年9月21日撮影。



写真6 火山岩塊に残されている流水の水しぶき跡
スケールは約88cm。2007年10月11日撮影。小川弘司氏提供。



写真7 2007年9月9日早朝の登山道近傍のガリー
野上達也氏提供。

ガリーの形状変化

2007年9月9日以降翌年の2008年秋頃にかけて撮影された写真のうち同じ場所を撮影したもの(写真8・9・10)をもとに、ガリーの形状変化を記す。

写真8-a・bは登山道にかかるガリーを2007年9月9日と9月21日に撮影したもので、ガリーのほぼ最上流部にあたる。この写真では、両者ともガリーは側壁がほぼ垂直で、同じように蛇行しているなど、おおまかな形状は変化していないが、細部は多少変化している。a(9月9日撮影)からb(9月21日撮影)へは、△で記した礫の近くでガリーの幅が明らかに拡大している。礫の下位や周辺の砂泥サイズの粒子が流失しガリーがその部分で拡大し、それに伴い礫(△)がガリーの底面に落ちている。深さについては幅ほど明瞭ではないが、この写真の範囲のガリーは全体で9月21日の方が多少深くなっていることが読み取れる。地盤動簡易測定装置(後述)が設置された登山道近傍のガリーを撮影した写真9-a(9月9日)と写真9-b(9月21日)との比較でも、他の部分で大きな変化はないが、○で囲んだところでガリーが明瞭に拡大している。さらに同じ場所を10月11日・11月8日、翌年(2008年)の5月18日・6月18日・9月4日に撮影したもの(写真9-c・d・e・f・g)を比較すると、次のような形状変化が挙げられる。9月21日にほとんど垂直であった側壁が、10月11日には下流の標高の低い部分で崩れると共に、凹部に新たに土砂が堆積している。11月8日になると、上流の標高の高い部分の側壁も崩れ、垂直な側壁は無くなり、ガリーの底面も角がとれ砂礫で埋められす

鉢状になる。ガリーの全体の形状は、9月や10月の時と比較して明らかに不明瞭になっている。2008年の5月18日にはその傾向はさらに進み、6月18日になるとわずかに凹みが残るだけで、それまで明瞭であった侵食の痕跡はほとんど認められなくなる。しかしながら、9月4日になると、2007年の9月ほど深くはなく、側壁も垂直ではないが、2007年とほぼ同じ場所で、流水による侵食地形が形成されている。写真10は、写真8・9とは異なり、標高の低いガリー下流部のものである。2007年9月21日(写真10-a)と2008年10月10日(写真10-b)に撮影したもので、1年以上も経過しており途中の経緯は不明であるが、2008年10月10日には、侵食の痕跡はほとんど無くなっている。

登山道や地盤動の簡易測定装置が設置されたガリー上流部の写真8・9をもとにすると、当該のガリーの形状変化は下記のようにまとめられる。9月9日から9月21日にかけて、ガリーはわずかであるが拡大し、側壁は急傾斜で底面も側壁とほぼ直角の形態を保ち、深さも多少増加した。10月中旬になると、側壁の一部は崩れ、11月上旬になると側壁はほとんど崩れ、土砂による堆積も進む。その後、積雪期を過ぎ、翌年(2008年)の5月中旬には、その傾向はさらに進み、6月中旬頃にはガリーの形状はほとんど不明瞭になった。しかしながら、その後9月になると、再び侵食地形が発達するが、2007年のような顕著なものではない。この変化は、登山道から地盤動の簡易測定装置付近の上流部での写真を元にしたもので、下流部でも同じような変化をしたかは明ら

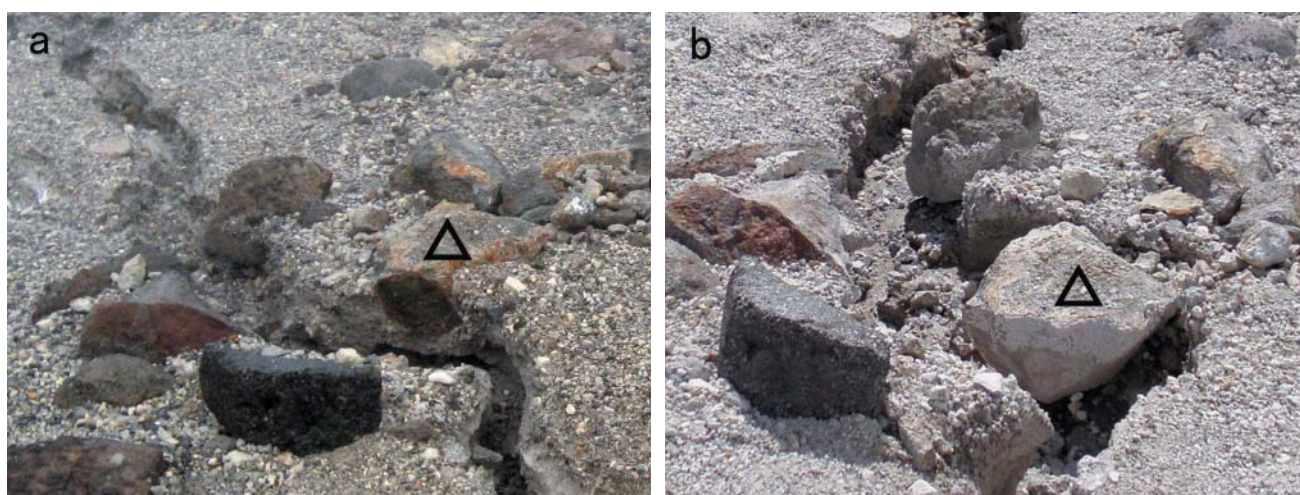


写真8 ガリー最上流部付近の形状比較(9月9日・9月21日)

aは9月9日、bは9月21日撮影。△は同じ岩塊。aは写真7-aの一部を拡大したもので、ほぼ下半部(上流部)が登山道にかかる。ガリーの一部でオーバーハングが認められる。aは野上達也氏提供。

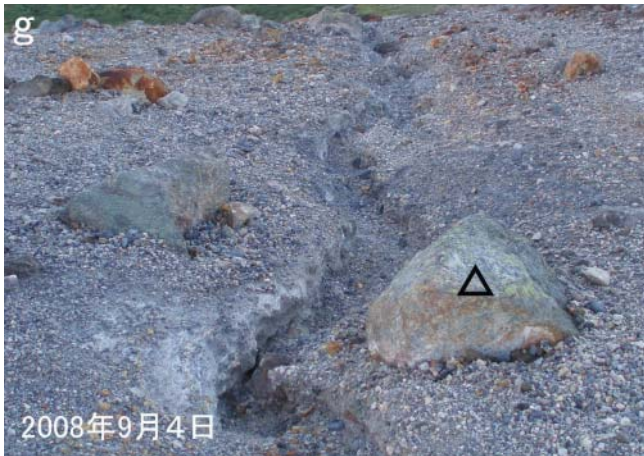
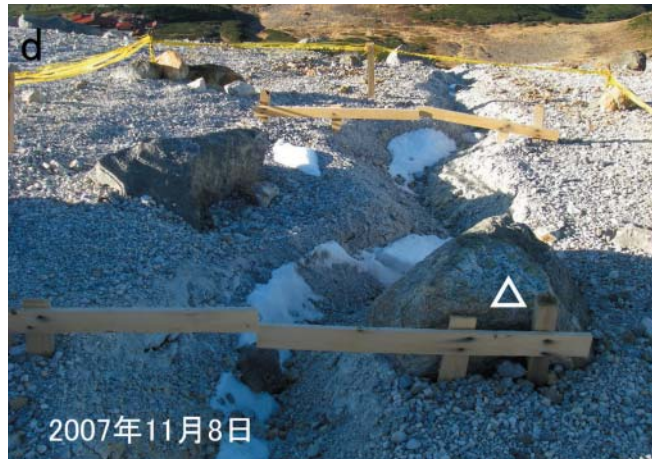


写真9 ガリー上流部の形状比較（2007年9月9日・9月21日・10月11日・11月8日，2008年5月18日・6月18日・9月4日）

地盤動の測定装置が設置された場所。上流から撮影。c, d, eに測定装置が撮影されている。aは写真7-bの一部を拡大。△は同じ岩塊。aとbの○で囲んだ部分はほぼ同じ場所を示す。この部分の形状変化については本文参照。aは野上達也氏，cは小川弘司氏，dは若泉直大氏提供。

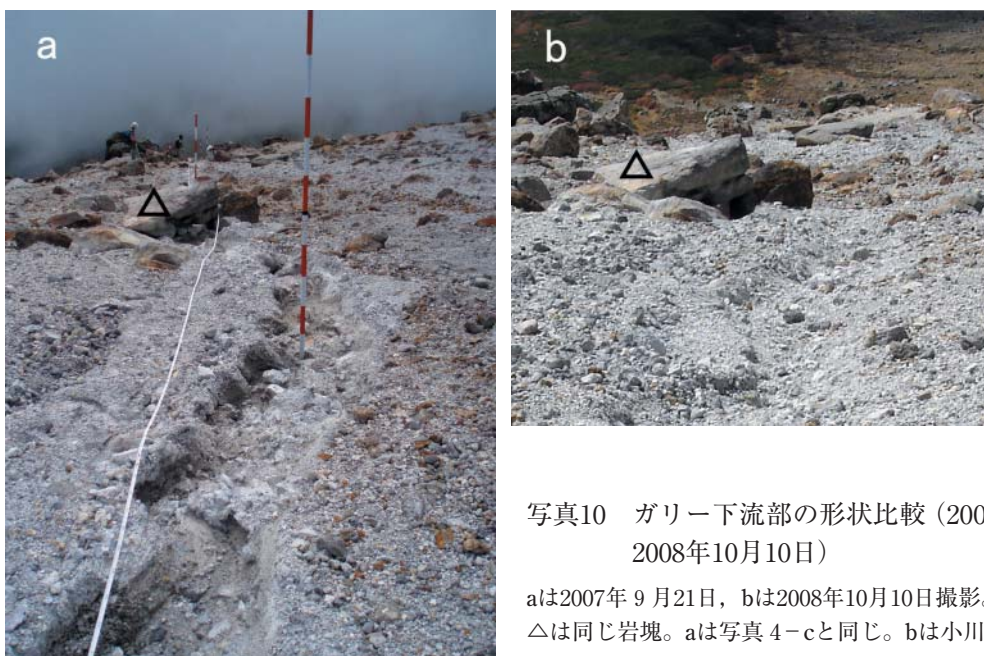


写真10 ガリー下流部の形状比較 (2007年9月21日・2008年10月10日)

aは2007年9月21日, bは2008年10月10日撮影。上流から撮影。△は同じ岩塊。aは写真4-cと同じ。bは小川弘司氏提供。



写真11 2008年に御前峰稜線北斜面に形成したガリー— 東南東から撮影。2008年8月6日撮影。

かではない。

地盤の動きの観測

御前峰稜線から南斜面に形成されたガリーは、9月21日の現地調査の際には、地盤の動きにより形成されたことも可能性の1つとして考えられた。その可能性を検証するため、地盤の動きを観測する装置が登山道近くに国土交通省によって設置され(写真12)、その後の動きを監視した。装置には断面の頂角が直角の角棒をガリーにほぼ直角方向に設置し、ガリーが通るほぼ中央あたりで角棒は切断されている。角棒には、地表面にほぼ直角な面と地表面にほぼ平行な面の中央に、ガリーにほぼ直角の方向に直

線が引かれている(写真12-c・d)。切断面の間隔はガリーに直角方向の両地盤の広がり、角棒に記された2本の直線の食い違いは、ガリーを挟んでの両地盤の上下方向とガリーに平行方向の動きを表す。測定装置は2組設置された。装置は簡便なもので、数cmから数十cmオーダーの変化は感知する能力を有すると考えられるが、mmオーダーの変化は装置の仕組みなど考慮すると誤差の範囲にはいり、実際の変化を表すものではない。

各項目の測定を、9月21日以降9月29日までは1日もしくは2日おきに行い、その後10月4日に最後の測定を行った(表2)。計測上違いが見られたのは、計測装置No.1の“ガリーに平行方向”の水平移動と、No.2の“ガリーに直角方向”と“ガリーに平行方向”の水平移動である。しかしながら、変化の最大値はそれぞれ+0.3cm, +0.2cm, +0.2cmで極微小であり、さらに計測装置No.1の“ガリーに直角方向の水平移動”と“垂直移動”, No.2の“垂直移動”では変化は見られなかった。これらのことから、上記の変化は誤差の範囲に収まるもので、9月21日から10月4日にかけてガリーをはさんで両側の地盤に動きがなかったと判断される。

白山周辺で2007年7月から9月にかけて発生した地震は、最大がマグニチュードが約1(平松研究室, 2007)で、経常的に白山で発生している地震のマグニチュード(通常2以下, 平松ほか, 2004)を超えるものは発生していない。この地震観測結果も、この時期山頂部で大きな地盤変化が起きていなかった

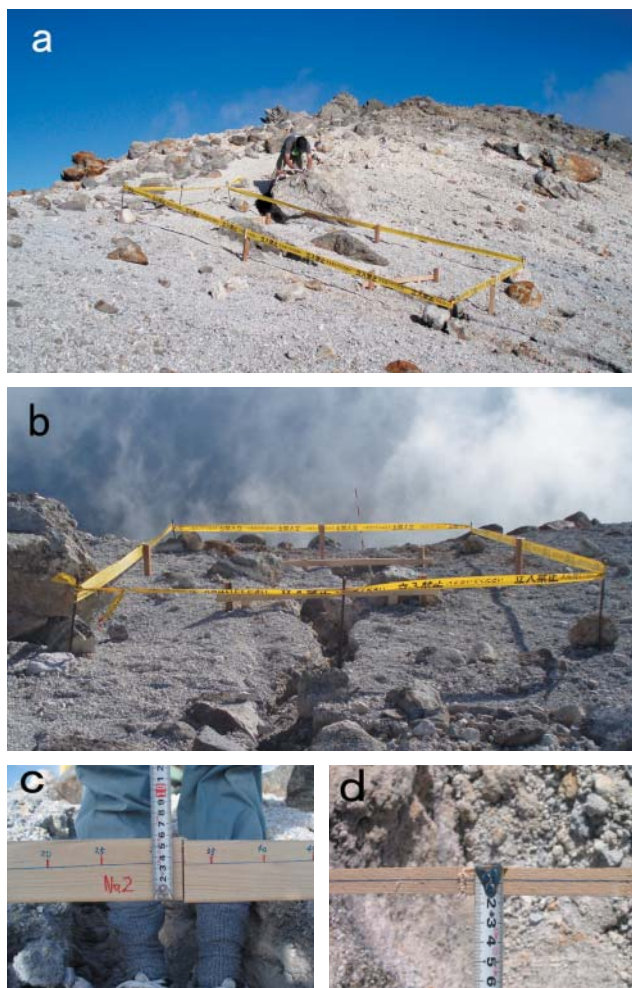


写真12 地盤動の測定装置

装置は2組設置された。aは西北西から撮影。bは下流から撮影。cは地表面にほぼ直角の面で、両地盤の広がりと上下の動き、dは地表面にほぼ平行な面で、両地盤の広がりと水平方向の動きを測定する。2007年9月21日撮影。dは荒木光弘氏提供。

ことを示す。

テフラ層中に含まれる硫黄結晶

御前峰稜線の登山道沿いでガリーから約1m室堂寄りのところで、硫黄の結晶が約50cmの範囲に存在していたことを、(財)白山観光協会の職員が確認している。結晶の個数は十数個で、最大のものは1cmを超える。硫黄結晶はガリーにも1個存在していた。硫黄結晶の多くに、付近のテフラと同種のものが付着している。2008年9月8日にも、(財)白山観光協会の職員が、御前峰稜線で硫黄結晶を見ている。

2007年9月21日の現地調査の際、ガリーの凹部を嗅いだら、硫黄臭は確認できなかった。また、ガリー近傍の登山道沿いから1995年10月13日に採集したテフラを調べたところ、その中に極微量であるが数mm大の硫黄結晶が単独で存在することや、テフラに極微小の硫黄が付着していることを確認した。これらのことは、上記の硫黄結晶は今回のガリーの形成と直接関係ないことを示すものである。硫黄の結晶は、火山地帯の噴気孔周辺で火山ガスからしばしば晶出することや、御前峰稜線の硫黄結晶には周辺のテフラと同種のテフラが付着することから、周辺テフラと共に火口付近から噴火により現位置にもたらされたものと判断される。

2007年7月～9月の気象状況

白山では1964年から7月と8月の限られた期間であるが、(財)日本気象協会によって室堂(標高2450m)

表2 ガリーを挟んでの両地盤の水平方向と垂直方向の移動測定結果

年月日 時刻	No 1			No 2		
	水平移動 (cm)		垂直移動*** (cm)	水平移動 (cm)		垂直移動*** (cm)
	ガリーに直角方向*	ガリーに平行方向**		ガリーに直角方向*	ガリーに平行方向**	
2007/09/21 14:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/09/23 07:15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/09/24 07:45	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/09/25 07:20	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/09/27 —	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/09/29 —	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
2007/10/04 10:45	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0

*：この値は、ガリーに直角方向に両地盤が広がった場合をプラスとした。

，*：これらの値は、ガリーをはさんで山頂（標高の高い位置）を望んで右側の地盤が山頂方向に移動した場合や上方に移動した場合をプラスとした。

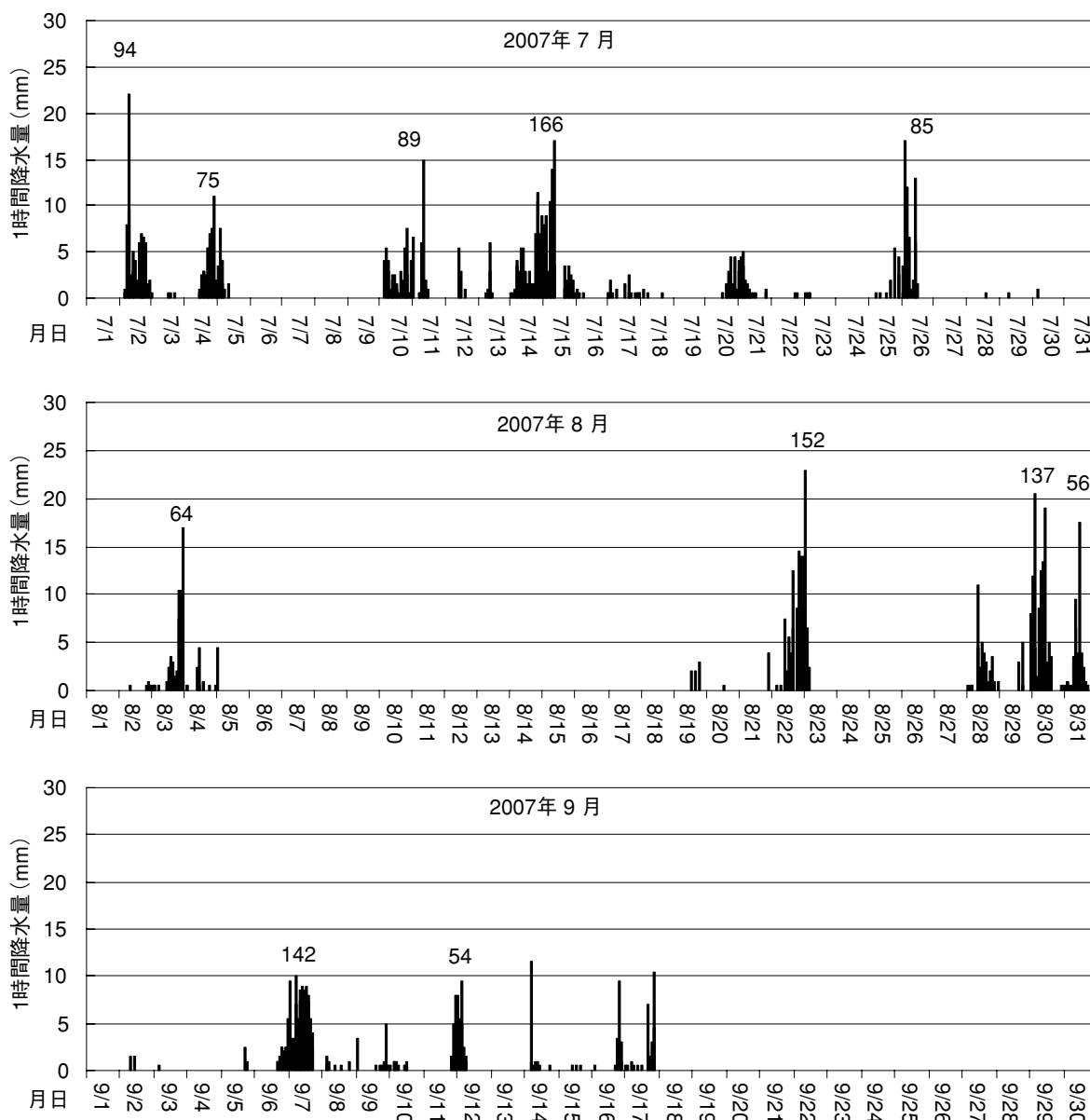


図2 白山室堂1時間降水量(2007年7月1日～9月31日)

(財)日本気象協会北陸支店の観測による。連続雨量を6時間以上1時間雨量が0.0mmの中断を伴わず継続した際の累積雨量と定義し、50mmを超える連続雨量の量を数字(mm、小数点以下は四捨五入)で示した。

で気象観測が行われた。観測項目は天気、気温、最高気温、最低気温、降水量、雲量、視程、風向風力で、9時と15時に定時観測が行われた。2007年は降水量については、(財)日本気象協会北陸支店によって、7月1日から9月30日にかけて毎時測定が行われた。

2007年の北陸地方の梅雨入りは6月21日ごろ、梅雨明けは8月1日ごろ、平年値はそれぞれ6月10日と7月22日で(気象庁, 2008a), この年の梅雨入りと梅雨明けは平年値より11日と10日遅かった。日本

列島の2007年8月は、南西諸島を除いては太平洋高気圧におおわれて晴れて気温の高い日が続き、全国的に高温、太平洋側で小雨となった。特に8月中旬は、顕著な高温となった(気象庁, 2008b)。室堂においては、最高気温は8月5日から8月21日までの17日間連続して日別平年値(1971-2000年の観測値から算出)を上まわった(東野, 2008)。そのうち8月10～12日と8月15～18日の7日間は特に高く平年値を4℃上まわり、全国の天候と同様に8月中旬が平年より特に暑かったのが特徴である。

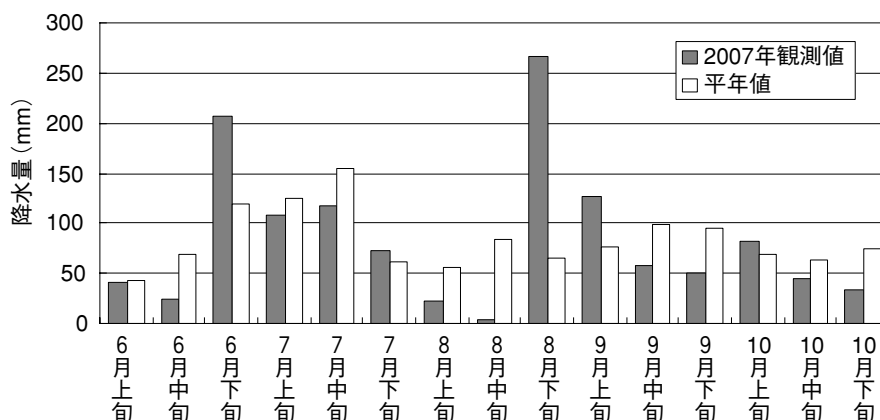


図3 白山白峰（標高470m）における2007年7～9月の旬別降水量と旬別降水量平年値
気象庁（2008b）をもとに作図。

7月1日から9月30日にかけて、白山の室堂では断続的に降雨があった（図2）。比較的長期間、連続して1時間降水量が0.0mmだったのは、8月5日1時から8月19日13時までの14日間12時間と、9月17日21時から9月30日24時までの13日間3時間（10月1日以降の観測はなし）である。8月5日9時から8月19日9時までの9時と15時の29回の定時観測（日本気象協会北陸支店，2007）で、降雨を示唆するものは8月13日9時の“霧雨”のみで、それ以外は“霧”が4回，“曇り”が5回，“晴れ”が17回，“快晴”が2回であった。前の定時観測からの継続した天気状況を記した「記事」では，“快晴”が1回，“晴れ”が17回，“曇り”が4回，“霧”が6回で、唯一降水を示すものは5日の9時の記事に記されている“霧と雨”のみである。5日9時の「記事」の対象となる4日15時～5日9時で、観測で0.5mm以上の時間雨量を記録し明らかに降水があったのは4日19時（時間雨量；0.5mm，以後同じ），4日24時（0.5mm），5日1時（4.5mm）である。それ以外の時間雨量は0.0mmで、5日1時から9時までは連続して時間雨量が0.0mmであった。「記事」の“霧と雨”がそれぞれいずれの時のことを表しているか明らかでないが、この連続して時間雨量が0.0mmであった期間は降水があった直後であり、時間雨量が0.5mm未満の降水があった可能性はある。しかしながら、最大で0.5mm未満の降水がこの間連続したとしても総量は4mm未満で微量である。5日9時以降8月19日13時までについては、前述したように途中8月13日9時の天気“霧雨”と記載されているが、8月13日9時と13時の「記事」はいずれも“霧”

で、13日9時の“霧雨”は極めて短時間のものであったと推測される。山岳地における気象観測のため、「記事」は多少の不確かを含むことも予想されるが、上述した9時と15時の天気と「記事」の内容からは、8月5日1時から8月19日13時までの期間は、微量の降水があったとしても全体としてはほとんど無降水に近かったと推測される。前述の気温状況もふまえると、8月5日頃から8月19日頃までの間は、ほとんど無降水で、しかもきわめて気温が高かった時期であったと言える。9月以降については、7・8月のような気象観測が行われていないので、9月17日以降の降水量が0.0mmの時期に気温がどの程度であったかなどについては不明である。

ここで連続雨量を6時間以上0.0mmの中断を伴わず継続した際の累積雨量と定義すると、7月1日～9月30日の期間で、連続雨量が100mmを超えたのは、7月14日0時～7月15日9時（累積雨量166.0mm，以下同じ），8月21日22時～8月23日4時（151.5mm），8月29日14時～8月30日15時（136.5mm），9月6日15時～9月7日18時（141.5mm）で、梅雨を過ぎても8月下旬から9月上旬の時期に連続雨量が100mmを超える降雨があった。日最大1時間降水量についても同様で、気象庁の予報用語で「強い雨」とされている日最大1時間降水量（20mm以上で30mm未満，気象庁，2008c）が、7月2日（22.0mm）の梅雨の期間の他に、8月23日（23.0mm）と8月30日（20.5mm）の8月下旬にも記録している。ちなみに気象庁では、「強い雨」の際の災害発生状況を「側溝や下水，小さな川があふれ，小規模の崖くずれが始まる」としている（気象庁，2008c）。2007年の夏から秋にかけ

ての降雨の特徴として、梅雨の他に8月下旬から9月上旬に、多量のしかも強い降雨が何度かあったことが挙げられる。

平年値に比較しての上述の白山室堂における降水量の多寡の程度は、室堂の西北西約13kmに位置し長年にわたって気象観測が行われている白山白峰(標高470m)の観測(図3, 気象庁, 2008d・2008e)からおおよそ類推できる。白山白峰の観測地点は長期間観測を行っている所としては白山室堂に最も近くに位置し、両者で降雨日はほぼ対応しており(東野・野上・小川, 1996), 以下の推測に大きな誤りは少ないと思われる。白山白峰における2007年7~9月について、梅雨期の降雨は平年と大きな違いはないが、室堂の2007年の降雨で多量の降雨があった8月下旬と9月上旬については、8月下旬が平年値の約4倍で、9月上旬が平年値の約1.6倍であった。白山白峰では9月5日と8月22日にそれぞれ45mmと43mmの日最大1時間降水量が観測され、これらの観測値は白峰における観測史上(1977年7月~2008年11月の期間)4位と6位にあたる(気象庁, 2008f)。室堂でほとんど降水が無かった(7.5mm)8月中旬については、白山白峰で降水量が平年値の約5%であり、8月上旬についても平年値の約40%であった。場所が異なるので厳密なものではないが、これらの事柄から、室堂における8月上・中旬の降水量の少なさと、8月下旬・9月上旬の降水量の多さが、平年値に比較して際だっていたであろうということが類推できる。

議 論

ガリーの特徴

御前峰稜線から南斜面上にできた“溝”は、次の観察・観測結果から、ガリーと呼ばれる、降雨に伴う流水で生じた小規模侵食地形であると結論づけられる。亀裂ではないと判断する理由として、①“溝”が蛇行し直線性が低いこと、②溝の幅が拡大している場合でも、9月9日から9月21日の変化(写真8, 写真9-a・b)で見られるように、拡幅は一部のみで、全体に及んでいないこと、③当該地域で、地盤の動きが観測されないことなどが挙げられ、さらにガリーを支持する観察結果として、④下流部でしぶきが飛び散ったような、明らかに流水作用の動きを示すところがある点(写真6)などである。御前峰稜線付近にできたガリーは側壁が急斜面ゆえ、発見当初、地盤の動きによる地割れの可能性が考えられ

たが、発見された“溝”が大局的には等高線と直交していることからすると、地滑りのような理由で生じた地割れである可能性はもともと低かったと言える。また、9月21日以降になるが、簡易測定装置によっても地盤の動きを示すものも観測されていない。尚、ガリーと同様の地形でガリーより小さい深さ数センチ程度のものをリル(rill)と呼び、逆にガリーより大きいものはすべて谷(valley)に分類されるが、区分に関して数値的な定義はない。

ガリーは雨水の侵食によって出来る小規模な地形で、河川のような定常的な地下水の涵養がないため、降雨時にのみ流路となる。ガリーは河川同様に流水で形成されるものの、一般の河川に比べ側壁が急傾斜である(小池, 1996; Hancock and Skinner, 2000)。ガリーが急な側壁を維持するためには土壤斜面の安定性が高いことが必要である。ここでいう斜面の安定性とは、自重と強度との兼ね合いといった意味であり、自重は斜面を崩壊させる方向に働き、強度はそれを食い止める方向に働く。土壤中の有機物などにより構成物粒子同士の粘着性が増した場合や基盤岩を直に侵食する場合には、ガリーの側壁は急傾斜となるが、土壤化していない未固結堆積物の場合には、一時的に急傾斜の側壁が出来てもすぐに崩れて傾斜は緩くなる。

ガリーの上流部は場所によってはほぼ垂直な側壁を有していたが、この場所はテフラが覆いほとんど植生がなく土壤化は起きていないし、テフラは固結するほど古い年代のものでもない。このような未固結のテフラからなる場でガリーが生じるのは珍しくないが、通常火山の裾野で見られることが多く、稜線付近で、しかもほぼ鉛直の側壁を持つガリーができることは自明でない。また、ガリーの形成期間が最大でも8月27日から9月8日の比較的短期間(13日間)である可能性が高いが、その割には規模が大きい(9月21日の計測時で全長56m)ことが、もう一つの疑問点として挙げられる。この2点について以下で考察する。形成期間の推定は必ずしも正しいとは断定できないので、実はもっとゆっくりと時間をかけて成長した可能性もあるが、以下では、そうでない場合にどう理解すべきかについて考えることとする。

急傾斜の側壁を有するガリーの形成と侵食抵抗の不連続性

上述したように、側壁が急傾斜を維持するには斜

面材質の強度が高くなくてはならない。ガリーが形成された場所は、雨が降るとテフラは湿るが、植生が無いと保水性は低く、特に表層は直射日光を遮る樹木が無いと比較的速く乾燥すると考えられる。碎屑粒子は間隙水が多いと流動化するが、乾燥するに連れて、物理化学的な作用により粒子同士の固着性が増して強度（コンシステンシー：変形に対する抵抗力）が上がる。テフラの粒度の淘汰はよくないが、大きな粒子の間に挟まった小さな粒子（マトリクス）が乾燥してセメントの役目を果たすことが考えられる。前述したように、2007年には、8月5日1時から8月19日13時にかけてほぼ無降水（降水量0.0mm）の期間があり、しかも、気温は平年値を大きく上回ることが多く、乾燥化が比較的深部まで進んだと推測される。この乾燥化により、強度が増加したと推測される。しかし、表層の強度が高ければ、侵食に対する抵抗力も増すので、ガリー侵食自体は起きにくくなる。高い強度に打ち勝ってガリーを形成するには、強くても多量の流水が必要となる。ほぼ無降水期間の後のガリーが形成した可能性の高い8月27日から9月8日の間で降雨状況（図2）を見ると、計387.5mmの降水量があり、同時期の白峰村の降水量（図3）から類推するに、平年よりかなり多量の降雨であったと推測される。この間、8月29日から8月30日にかけて連続雨量が136.5mmの、9月6日から9月7日にかけて連続雨量が141.5mmの100mmを超える多量の降水量を記録し、8月30日には日最大1時間降水量が20.5mmの強い降雨があった。9月9日以降は平年に比べて際だった量ではないが、9月17日にかけて、計138.5mmの降雨があった。要約すると、好天と高い気温がほぼ2週間続き、その後多量で強い雨が降ったということであり、こうした状況は乾燥による表層の侵食抵抗増加とその後の強い侵食力の発生を引き起こすには有利である。

上での議論で、側壁の傾斜が斜面材質の硬さに依存すると考えたが、これは斜面の物性を静的に捉えた見方である。地形学的に考える際、動的（ダイナミクス）な要素も重要である。地形が全く変化しないのではなく、変化しながらも一定の地形学的特徴を維持している場合、一種の動的平衡な状態と捉えることができる。写真8や写真9-a・bで見たように、ガリーは拡張しながらもその間、側壁を鉛直に維持し、ガリー横断面は箱型をしている。側刻（側壁の間隔を拡張する侵食）が卓越し、特に側壁

下部が激しく削られる場合には、短期的な側壁のオーバーハングした状態とそれに続く崩落により側壁が急傾斜に（動的に）維持される。実際、写真4aや写真8aから、一部側壁がオーバーハングしているのが見て取れる。下刻（谷を深くする侵食）よりも側刻が速くなる理由として、ある深さを境に侵食抵抗が変わることが考えられる。写真8-bや写真9-bを見るとガリー底部が比較的平らになっており、この深さを境では、その上部に比べて侵食されることが推測される。また、側刻が衰えなかったことから、下の層は水の浸透性も悪いと考えられる。この下の層が大きな侵食抵抗を獲得した理由は不明だが、ある種の弱い続成作用、おそらく水による化学反応などが関係したと推測される。侵食抵抗が深さ方向に不連続に変化することが下刻を抑え、相対的に側刻を卓越させ、急峻な側壁を作るのに貢献したと考えられる。

流れに関する一考察

上述したように強度が増した表層が多量で強い雨により侵食されると共に、深さ方向への侵食抵抗の変化により、静的且つ動的に急な側壁斜面が維持されたと考えられる。だが一方、ガリーが発見当初のような幅に対して深い“溝”地形（写真3-b・4-a・8-aなど）を持つためには、下刻速度が側刻速度を上回るような状況が必要であると考えられている。しかし、一般にガリーなど谷地形発達初期（地形学で言う河川地形発達過程の幼年期）において下刻が盛んであることは確かだが、ほとんどの場合側刻に勝つことはないと言われる（寿円，1981）。このことは上で、箱形の横断面を持つ理由として考察した、側刻が活発であったとする考えと矛盾しないが、では、どのような流れがきっかけで幅が細く深さの深いガリーが生じたのであろうか。

比較的長期間直射日光を受けて乾燥し固着したテフラは、少々雨水に濡れたくらいでは容易に強度は失われない。また、火山灰の凝集により水に対する浸透性が低下することが知られている（恩田・竹中・水山，1996）。これらのことを考えると、この場所で雨が降ると大部分の雨水は地下に浸透せず表層流として流れて行くと考えられ、水が地下にしみ込むのが一部の場所に限られていたであろう。土壌に浸透した水は、水はけの悪い表層近くの浅い所よりも下の、且つ、上述したようにガリー底部よりもさらに下の層もまた浸透性が低いと推測されること

からそれより上の、すなわち中間層の、テフラがあまり固着・凝集していない場所を移動するものと推測される。地下浸透水の流れが生じると、マトリクスとなる小さな粒子が徐々に取り除かれ空隙が増していく。これにより、トンネルとまでは言えなくとも、比較的空隙の大きい場所、つまり浸透水の通り道が地下にできる。こうしたものはパイプと呼ばれ、そこに流れる水をパイプ流と言う。御前峰稜線や斜面上でも、パイプ流もしくはそれに準じる流れが部分的に発生していた可能性が考えられる。

現段階では可能性に過ぎないが、パイプ流もしくはそれに準じる流れを想定すると、①表層が固着すると侵食抵抗が増すため、却ってガリーは形成されにくくなるように思われるのに、実際には形成された、②ガリーの形成期間が比較的短期間である可能性が高い割に全長が長い、③発見当初、地盤の亀裂と見間違えるほど深さ／幅比が比較的大きかった、の3点について説明可能であると考えられる。地下数十cmあたりで形成されたパイプは、支えとなるマトリクスが少なく、その上にはバルク密度の高い固着した層が載っているため、力学的に不安定な構造である。何かのきっかけで、パイプの天井 (pipe roof) が崩落することがある。推定されるガリー形成時期より少し前の8月21日から8月23日にかけて、連続雨量が151.5mmで、8月23日には日最大1時間雨量が23.0mmに達した (図2)、多量でしかも強い降水を経験している。その際、侵食抵抗が増加した表層は何事も無かったかのように見えても、その数十cm地下のパイプは成長していたかもしれない。そして、8月27日から9月8日の間で多量の降水があった8月29日～30日もしくは9月6日～7日、ないしは両時期でパイプの不安定性が限界を超え天井部 (表層) が崩落した可能性がある。表層水により徐々に表層から深部へ下刻するより、深部の侵食が先行して上部が崩落する方が、より鉛直に近い急傾斜な側壁ができやすいし、そう考えると、ガリーの上流部で深さ／幅比が比較的大きかった理由として理解しやすい。またこの場合、表層だけを見ていたならば、短期間にガリーができたように見えるだろう。

パイプの崩落による短期間の流路形成については、既に報告がある。Parker and Higgins (1990) はコロラドのラングレーから32km東で、降雨をきっかけにしたパイプの天井崩落により、一夜にして長さ25m、幅1.5mの流路が出現したことを報告して

いる。記載には無いが写真を見る限り、流下方向の傾斜は御前峰稜線の斜面よりかなり緩いが、ガリーの幅はかなり大きい。尚、パイプが崩壊するのは、パイプが成長する場合だけでなく、一時的な土砂の過剰輸送により下流側でパイプ閉塞が起き、間隙水圧の上昇に伴って粒子同士の支持力が不安定化することによる場合もある (恩田・奥西・飯田・辻村, 1996)。

パイプ流が流れていくためには、表層が高い強度をもち崩れにくくなることの他に、粒子間のすきまが確保されなければならない。前述したように、パイプ流と言ってもトンネルのような構造を考える必要はなく、この場合むしろ、地下水脈のような粒子間隙が連なった水の通り道というイメージが近いであろう。粒子間隙は粒度分布と密接に関係する。パイプが発達すれば局所的に粒度分布も変化するであろうが、もともとの粒径分布もまたパイプ発達の程度や可能性を左右するであろう。粒子が細かく均一であると、間隙が小さく流れにくい。逆に、淘汰が悪ければ、大きい粒子の間隙を埋める細かい粒子が徐々に失われて行く過程で間隙が増え、パイプ流が流れやすくなっていく。御前峰稜線や斜面に存在する粒子は基盤岩の風化で生産されているのではなく、離れた火口から降ってきた火山砕屑物である。従って、降雨の際、上流からの土砂供給は非常に限られているので、粒度分布は流水による粒径分別により長年にわたって変化し続けている可能性が高い。その過程で、たまたまパイプ流が発達しやすい条件となることもあり得る。ただし、こうした状況は時間的・空間的に変動するであろうし、乾燥・固着の程度や粒径以外の様々な要因が複雑に関係すると思われるので、パイプが発生するとしても、確率的、あるいは、偶発的な現象として捉えるべきものかもしれない。

御前峰稜線から南斜面に現れたガリーの発生には、上述のようにパイプに関連した可能性が考えられるが、全長56m全てがパイプの崩落によるかは不明である。ひとたびある場所で、侵食抵抗の低い部分の深さまで侵食され露出されれば、あとはそこへ流れ込む表層水だけでも容易に侵食を推進できるであろう。下流部は、上流部ほどには側壁が切り立っていなかったため、上流部のパイプ崩落で生じた流路に水が集まり、下流部はその流水 (地下水流としてでなく表層流として) が斜面を侵食することでV字形の流路を伸ばしたのかも知れない。しかし、侵

食とは逆に、流れが弱まる時期（雨が止みかける）に、上流から運ばれた土砂（テフラ）が下流部の流路内で堆積したことによって側壁の傾斜が緩くなった可能性もある。

ガリーの形成・成長・衰退

規模にもよるが、通常ガリーはそれほど短命ではない。むしろ、ガリーができればその場所に水が集まりやすいので、さらに深さや長さ及び幅を成長させるのが一般的である。大きな谷や河川の発達もガリーを起点に生じると考えられている。もちろん、ガリーが成長できるためには、形成された時の外部条件が大きく変わらず安定している必要がある。御前峰稜線やその斜面は冬期には相当量の積雪があり、春に雪が融けだす際にも土砂が運ばれる。融雪時と夏期の降雨時とでは土砂移動に質的違いがあるだろうから、この場所で一年を通じて、ガリーに関連する外部条件が一定とは言いがたい。従って、無雪期に形成されたガリーが冬を越えて成長せず埋積に転じても不思議ではない。

2007年の夏から秋にかけて形成されたガリーは、10月中旬以降土砂により埋積され、2008年の春には融雪を経験し、6月には辛うじてガリーの痕跡をとどめるのみとなった（写真9-f）。その後、9月には2007年ほど顕著な地形ではないが再び侵食が認められた（写真9-g）。冬を越してわずかに残された流路が水を集め、夏期の間には再びガリーが侵食に転じたと判断できる。2007年の発見当時に比べると地形はシャープではないが、部分的には急傾斜に切り立った側壁も出ている。ただし、一旦ガリー内にたまった土砂が移動して取り除かれただけかもしれない。その場合でも侵食作用とは言えるが、それだけではガリーが成長したとは言えない。従って、わずか約1年間だけの観察であるが、御前峰の南斜面で鉛直な側壁を持つシャープなガリーを形成させる条件が生じたのは2007年だけであり、2008年には同様のガリー形成条件は満たされなかったと言える。しかしながら、一方で、2008年8月にはほぼ同じ御前峰稜線の位置から反対側の北斜面に、2007年に形成されたものと同様な側壁斜面が切り立ったガリーが新たに確認された（写真11）。このことは、南斜面ではガリー形成の形成条件が満たされなかったが、一方、北斜面ではその条件が満たされていたということになる。これらの事実を単純に説明する仮説は、この場所での通常の降雨による表層流だけで

は垂直な側壁を持つガリーを新たに形成させる条件とはならず、ガリーは表層流とは別の何らかの理由により一時的に生じたとする考え方である。そして、表層流とは別の何らかの理由が上で説明したパイプの崩落であるとすれば、2007年と2008年に御前峰の南斜面と北斜面で生じた地形変化が矛盾なく説明される。つまり、2008年には御前峰稜線の北斜面でパイプ崩落が起きたと解釈することになる。パイプ崩落を伴ってのみシャープな、側壁が鉛直で幅に対して深さの深いガリーが形成されるとすれば、既に2007年にパイプ崩落してしまった場所では、2008年に多量の降雨があっても元のシャープな形状に回復できないが、2008年にパイプ崩落した場所（稜線の北反対側斜面）では側壁が急なガリーが新たに形成されることが理解できる。

摘要

2007年に御前峰の稜線から南斜面にかけて、淘汰の悪い白山火山のテフラ中にガリーが形成された。延長が56mで深さが最大で30cmに達し、上流部では側壁がほぼ鉛直の形状をなす。ガリーは8月27日から9月8日の間に形成された可能性が高い。8月上・中旬の比較的長期間（約14日間）続いたほぼ無降水と高温による乾燥と、その後の8月下旬～9月上旬の多量でしかも強い降雨が、ガリーの形成の要因と考えられる。上流部のガリーで特徴的にみられるほぼ垂直の側壁は、テフラ層内に生じた浸透水が通るパイプと、その後のパイプの天井崩落によって形成された可能性が高い。

謝辞

2007年9月21日の現地調査は、金沢大学人間社会研究域学校教育系酒寄淳史教授、国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所浅井誠二流域対策課長（当時）、（財）白山観光協会荒木光弘氏と共に行った。簡易装置による地盤の動きの観測の大半は、（財）白山観光協会職員が行った。（財）日本気象協会北陸支店からは、未公表の白山室堂の時間降水量の測定資料を提供頂いた。石川県白山自然保護センターの野上達也氏と石川県解説員研究会の宮下由美子氏からは、9月20日以前の山頂部の情報を得た。酒寄敦史氏からはテフラの薄片を提供頂き、白山火山について日頃から議論頂いている。ガリーとその周辺の写真は、（財）白山観光協会の職員、環境省中部地方環境事務所白山管理官事務所の若泉直大、白山自然保

護センターの野上達也、小川弘司、徳田外治朗の各氏から提供を受け、一部については本論文で使用した。金沢大学人間社会研究域人間科学系青木賢人准教授には、本論文の草稿を読んでご意見を頂いた。金沢地方気象台の山下光信氏と(財)日本気象協会北陸支店の中山益孝氏からは、白山の気象や気象全般にわたってご教示頂いた。以上の方々に、ここに記して謝意を表する。

文 献

- 遠藤邦彦(1985) 白山火山地域の火山灰と泥炭層の形成過程。白山高山帯自然史調査報告書, 11-30.
- Hancock, P. and Skinner, B. J. (2000) Gulliers and gullying. <http://www.encyclopedia.com/doc/1O112-gulliesandgullying.htm>.
- 東野外志男(2008) 2007年の夏, 白山はどのくらい暑かったのか——白山山頂部の夏山の気象観測をもとに——。はくさん, **35-4**, 2-6.
- 東野外志男・野上達也・小川弘司(1996) 白山高山帯の室堂平における1993-1995年夏季・秋季の降水量観測資料。石川県白山自然保護センター研究報告, **23**, 1-9.
- 平松研究室(2007) 白山の周囲10km四方の地震活動。 http://hakusan.s.kanazawa-u.ac.jp/seisimg/seis_hakusan.html.
- 平松良浩・酒井主計・高橋直季・石原吉明・本多亮・白井祐介・古本宗充・東野外志男(2004) 白山火山直下の地震の精密震源決定と震源メカニズム。石川県白山自然保護センター研究報告, **31**, 13-32.
- 紺野義男(2001) 石川県地質誌・補遺。194p, 石川県。
- 気象庁(2008a) 昭和26年(1951年)以降の梅雨入りと梅雨明け(確定値):北陸。 http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/baiu/kako_baiu10.html.
- 気象庁(2008b) 平成19年報道発表資料 夏(6~8月)の天候(報道発表日;平成19年9月3日)。 <http://www.jma.go.jp/jma/press/0709/03c/tenko070608.html>.
- 気象庁(2008c) 予報用語 雨の強さと降り方。 http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/yougo_hp/amehyo.html.
- 気象庁(2008d) 気象統計情報 白山白峰 2007年(旬ごとの値)主な要素。 http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etn/view/10daily_a1.php?prec_no=56&prec_ch=%90CE%90EC%8C%A7&block_no=1171&block_ch=%94%92%8ER%94%92%95%F4&year=2007&month=&day=&elm=10daily&view=.
- 気象庁(2008e) 気象統計情報 白山白峰 平年値(旬ごとの値)。 http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etn/view/nml_amd_10d.php?prec_no=56&prec_ch=%90CE%90EC%8C%A7&block_no=1171&block_ch=%94%92%8ER%94%92%95%F4&year=2007&month=&day=&elm=normal&view=.
- 気象庁(2008f) 気象統計情報 白山白峰 観測史上1~10位の値(年間を通じての値)。 http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etn/view/rank_a.php?prec_no=56&prec_ch=%90CE%90EC%8C%A7&block_no=1171&block_ch=%94%92%8ER%94%92%95%F4&year=&month=&day=&elm=rank&view=.
- 北原哲郎・堀伸三郎・小川義厚・前川秀和・石田孝司(2000) 新白山火山の層序区分——年代測定結果による検討。日本火山学会2000年秋季大会講演要旨, 153.
- 小池一之(1996) ガリ。地学事典, 265, 地学団体研究編平凡社。
- 日本気象協会北陸支店(2007) 白山室堂夏山気象観測表。4p.
- 恩田裕一・竹中千里・水山高久(1996) 雲仙火山灰が浸透能低下を引き起こす原因, 砂防学会誌, **49** (1), 25-30.
- 恩田裕一・奥西一夫・飯田智之・辻村真貴編(1996) 水文地理学—山地の水循環と地形変化の相互作用—。古今書院, 267p.
- 寿円晋吾(1981) 谷の横断形。地形学事典, 二宮書店, 362-363.
- Parker Sr, G.G. and Higgins, C.G. (1990) Piping and pseudokarst in drylands. In: Higgins, C.G. and Coates, D.R. eds. Groundwater Geomorphology, 77-110, The Geological Society of America Special Paper 252.

白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (6) ‘雑種オオバコ’ と ‘外来タンポポ’ の分布

中山 祐一郎 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科
野上 達也 石川県白山自然保護センター
柳生 敦志 石川県立金沢桜丘高等学校

DISTRIBUTION OF LOWLAND PLANTS IN ALPINE AND SUBALPINE ZONE OF MT. HAKUSAN (6) DISTRIBUTION OF NATURAL HYBRIDS BETWEEN *PLANTAGO ASIATICA* AND *P. HAKUSANENSIS* AND ALIEN DANDELIONS

Yuichiro NAKAYAMA, *Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture
University*

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Atsushi YAGYU, *Ishikawa Prefectural Kanazawa Sakuragaoka Senior High School*

はじめに

白山の亜高山帯以上へ侵入している低地性植物は2006年の時点で10種ある(中山ほか, 2006)。そのなかでもオオバコ (*Plantago asiatica* L.) は、最も広範囲に多数が分布していて、自生種のハクサンオオバコ (*P. hakusanensis* Koidz.) の群落の近くにも生育している。最近、オオバコとハクサンオオバコの自然交雑によって生じた雑種(以下では‘雑種オオバコ’とする)が南竜ヶ馬場(標高約2,080m)に生育していることが明らかとなった(中山ほか, 2008)。外来種が在来種と交雑して雑種を形成することは、生物多様性の保全の上で重大な問題を引き起こす(鷲谷・村上, 2002)。広範囲に定着し個体数も多いオオバコに対しては、生態系への影響の大きい雑種形成が起こっている場を明らかにして、そこから優先的に除去したり植生復元を行うのは有効であろう。

一方、外来タンポポ(セイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg.) とアカミタンポポ (*T. laevigatum* (Willd.) DC.)) は、室堂(標高約2,450m)では2006年9月26日に初めて侵入が確認され(中山ほか, 2006)、それ以降に個体数が増加している。南竜ヶ馬場では、2003年夏に生育

していたとされ(石川県白山自然保護センター, 2004)、翌年以降での生育は認められていなかったが、2007年に同地点で再確認された。外来タンポポは無融合生殖により多数の種子を形成し、果実は風散布されるので、短期間に分布を拡大する可能性があるため、侵入初期に除去する必要がある。

そこで、本報告では、除去等の早急な対策に資するため、雑種オオバコと外来タンポポの南竜ヶ馬場と室堂における分布を示す。

調査方法

2005年と2007年に南竜ヶ馬場で採取した432個体のオオバコ類の葉からDNAを抽出し、遺伝マーカーを使ってオオバコとハクサンオオバコとの自然雑種を調査した結果(中山ほか, 2008)をもとに、2008年に主に形態的特徴に基づいて南竜ヶ馬場におけるオオバコ類の2種と雑種の分布を調査した。

また、タンポポ類に関しては、2007年から2008年にかけて白山の南竜ヶ馬場から室堂、大汝峰にかけてのルートを踏査してその分布状況を調査した。頭花の総苞外片が下方に反り返る個体を外来タンポポとみなした。外来タンポポは直ちに除去し、一部を鉢植えにして大阪府立大学の実験圃場で維持した。現地や栽培中に結実個体が得られた外来タンポポに

については、果実の色によって種（セイヨウタンポポとアカミタンポポ）を同定した。

なお、採取（除去）は環境省および土地所有者の許可を得て行った。

結果および考察

雑種オオバコ

遺伝マーカーによって雑種と判定された個体は、野営場のみに見られ、他の場所には分布していなかった。ただし、葉の形態的特徴が雑種に似た個体がビジターセンター下の歩道と、テントサイト手前の歩道で見られたので、花序の特徴や遺伝マーカーで確認する必要がある。野営場では、雑種はテントサイト1番、3番、5番、6番、および倉庫前の広場に生育しており（図1-1）、少なくとも50個体を確認している。野営場にはハクサンオオバコとオオバコも生育している。雑種はパッチ状に分布するハクサンオオバコとオオバコの近くに生育している場合もあったが、近くにハクサンオオバコがないオオバコのパッチ内に生育している場合や、雑種個体が単独で生育している場合が見られた。

これらの雑種個体は稔性のある種子をたくさんつけており、また遺伝マーカーの組み合わせからF₁雑種の分離や戻し交雑によって生じた後代と推定される個体も見られたことから、雑種個体が種子繁殖し

ていることは明らかである（中山ほか、2008）。現在のところ、白山におけるオオバコとハクサンオオバコの雑種形成は南竜ヶ馬場の野営場に限定されているが、野営場と環境条件の似ている山荘周辺や歩道などの人為攪乱地を中心に分布範囲を広げる可能性がある。雑種が確認された場所や、ハクサンオオバコの近くにオオバコが生育している場所では、雑種形成によるハクサンオオバコの遺伝的攪乱を防ぐために、形態的特徴や遺伝マーカーを用いて雑種個体を識別し、付近のオオバコとともに優先して駆除するべきである。

オオバコは、葉は卵形や広卵形で、先は鈍頭で、縁はやや波打つ。また、オオバコでは展開したばかりの若い葉にはごく短い毛が生えているが、大きく伸張した葉には毛がないか縁にのみ毛が残る個体が多い。一方、ハクサンオオバコは、葉は長楕円形や楕円形で、先はやや尖り、葉面には密集して長毛が生えている。両種の交雑によって生じた雑種個体は、葉形においてオオバコとハクサンオオバコの間の特徴をもっている（図2）。また、雑種個体の葉には毛があるが、ハクサンオオバコよりも密度が少なく、葉の縁に短い毛が生える個体が多い。しかし、葉の形質には可塑的な変異も多く、またF₁雑種の分離や戻し交雑によって生じたと推定される後代も生育しているため、葉の形態的特徴だけで雑種を識別



図1-1 南竜ヶ馬場における雑種オオバコと外来タンポポの分布 その1

- ：オオバコ，▲：雑種オオバコ，★：セイヨウタンポポ
- 約1m²に個体が生育していた地点を、個体密度に関わらずひとつの点（記号）として表示。
- ？：葉の形態的特徴が雑種オオバコに類似した個体（花序や遺伝マーカーの特徴は未確認）
- ：ハクサンオオバコの生育範囲 ①～⑥ ⑪～⑬：テントサイトの番号

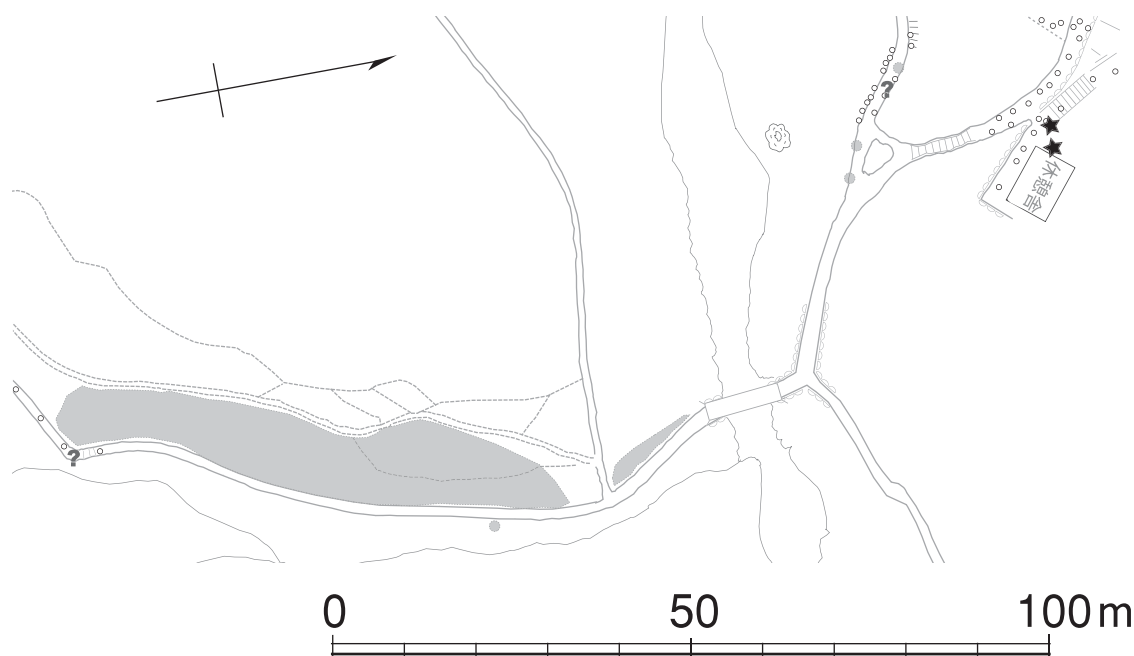


図1-2 南竜ヶ馬場における雑種オオバコと外来タンポポの分布 その2

- ：オオバコ，▲：雑種オオバコ，★：セイヨウタンポポ
- 約1m²に個体が生育していた地点を，個体密度に関わらずひとつの点（記号）として表示。
- ？：葉の形態的特徴が雑種オオバコに類似した個体（花序や遺伝マーカーの特徴は未確認）
- ：ハクサンオオバコの生育範囲

できない場合もある。南竜ヶ馬場では，ハクサンオオバコは雪解け後に地下の短縮茎から葉を展開し，それと同時に出穂・開花する。一方，オオバコは，葉を十分に展開した後に開花・結実するモードは8月中旬から9月中旬になる（中山ほか，2007）。雑種個体は雪解け後の7月上旬には開花を初め，同じ個体が9月下旬まで開花を続けることもあった。花穂は赤色を呈し，よく目立つので，オオバコや他の植物を含む群落の中に生育する雑種個体を識別するには，雪解けから7月下旬までの時期が良い。このような形態的な特徴を総合的に用いて，さらに判断の難しい個体については遺伝マーカーによる判定を用いることによって，オオバコ類の種や雑種の識別が早く正確に行えると考えられる。

外来タンポポ

南竜ヶ馬場では，2007年10月28日に，休憩舎の入り口付近に2個体の外来タンポポが開花しているのを確認し（図1-2），直ちに除去した。2008年10月12日には同じ場所での個体数の増加を確認し，19個体を除去した。除去した個体は鉢植えにして大阪府立大学の実験圃場で維持している。これらのうち，

結実に至った2個体はセイヨウタンポポと同定された。また，2008年9月20日には野営場のケビン2Bの入り口付近に1個体のセイヨウタンポポが開花・結実していた（図3-A）。これらの外来タンポポは，タカネスイバ（*Rumex lapponicus* (Hiitonen) Czernov）やタテヤマアザミ（*Cirsium otayae* Kitam.）などの高山植物と低地から侵入したオオバコやエゾノギシギシ（*Rumex obtusifolius* L.）などからなる群落の中に見られた。

室堂では，2006年9月26日に室堂センター西側の便所前で確認し，直ちに除去した外来タンポポ（中山ほか，2006）の一部は鉢植えにして白山自然保護センターで維持しているが，開花した個体はアカミタンポポと同定された。2008年7月8日には，同地点で結実したアカミタンポポを確認した（図3-B）。

2007年8月17日には，この便所の裏側にある空き地にタンポポ類が多数生育しているのを確認した。そのうち，頭花をつけていて外来タンポポであると確認できる36個体を地下部から除去した。2008年8月14日には，いしかわ自然学校プログラム・いしかわエコロジーキャンプ「みんなで白山の植物を調べよう」の行事として室堂における外来タンポポの分

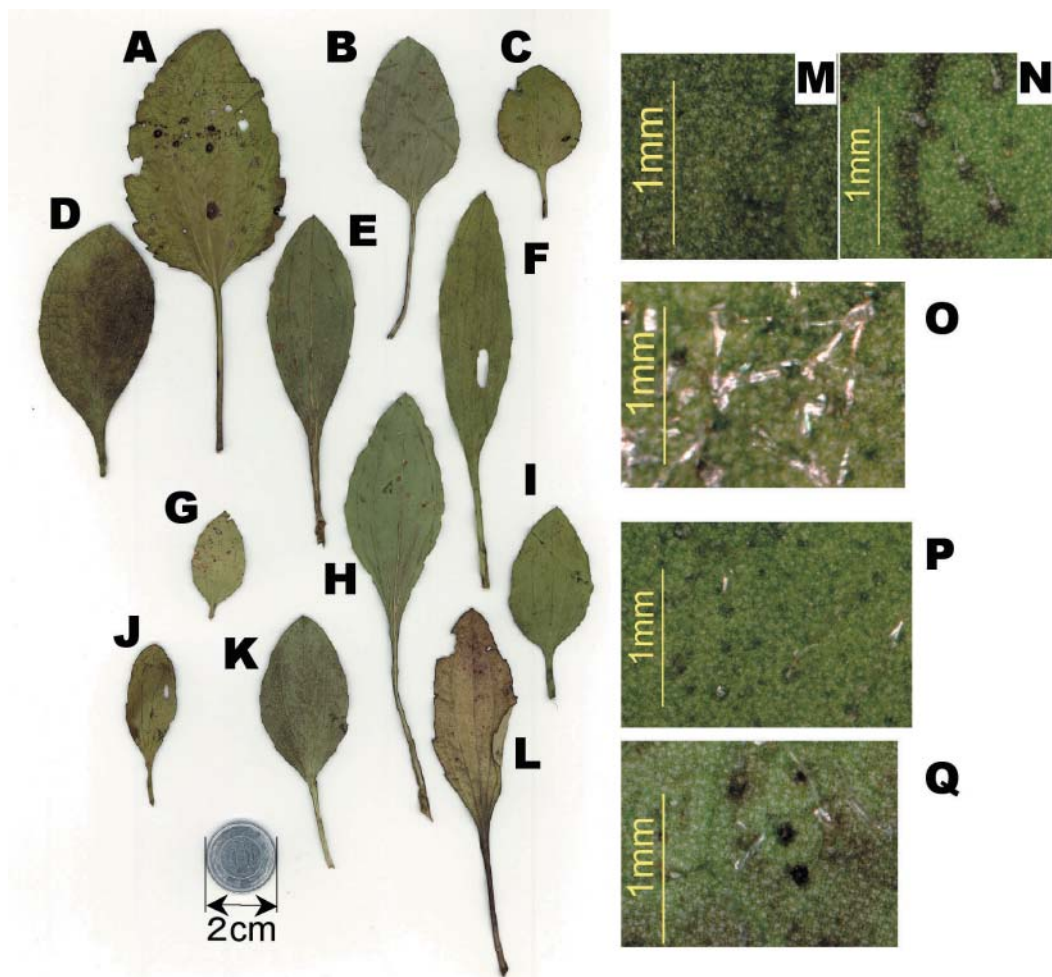


図2 南竜ヶ馬場で採取したオオバコ類の葉形 (A~L) と葉面の拡大写真 (M~Q)

A, B, C, M, N: オオバコ, D, E, F, O: ハクサンオオバコ, G, H, I, J, K, L, P, Q: 雑種オオバコ

布が調査された。詳細な分布は別途報告される予定であるが、外来タンポポは室堂センター西側の便所の周囲からその北西側の倉庫周辺まで広がっており、室堂センターの南側出入口階段下にも見られた。また、2008年9月20日には、室堂センターの南側にある池の手前にも外来タンポポがパッチ状に生育しているのを確認した。同日、頭花をつけていて外来タンポポであると確認できる個体を生重量で1,630g除去した。2007年と2008年に除去した外来タンポポのうち、合計143個体を鉢植えにして大阪府立大学の実験圃場で維持している。これらのうち、結実に至った19個体はすべてアカミタンポポと同定された。

日本の山岳域の亜高山帯や高山帯へのセイヨウタンポポの侵入は良く知られているが (Konda and Shimizu, 2002; 尾関・井田, 2001; 吉田ほか, 2002), アカミタンポポの報告はない。ただし、外来タンポポをセイヨウタンポポと一括して扱って

る可能性もあるので、再検討が必要であろう。セイヨウタンポポとアカミタンポポはヨーロッパ原産の外来植物で、日本ではともに人為的な攪乱環境に生育しているが、アカミタンポポの方が乾燥により適応しており、競合する背丈の高い植物が存在しない裸地に生育する傾向が強い (原田, 1984)。室堂センター西側の便所周辺の裸地でアカミタンポポが急速に増加したのには、このような性質によるのかも知れない。これらの外来タンポポは亜高山帯から高山帯の岩礫地や草地に分布するミヤマタンポポ (*T. alpicola* Kitam.) の生育地を奪う可能性があるため、早急に除去すべきである。なお、外来タンポポと2倍体在来種のニホンタンポポ (*T. platycarpum* Dahlst.) との交雑によって生じた雑種タンポポは日本各地の低地に広く分布しており (芝池, 2005), 立山などの中部山岳の亜高山帯にも侵入しているので (佐藤ほか, 2004; Sato et al, 2008), 本報告で形態的特徴から外来タンポポと同定した個体の実体を



図3 白山に侵入した外来タンポポ

A: セイヨウタンポポ (南竜ヶ馬場, 2008年9月20日撮影), B: アカミタンポポ (室堂, 2008年7月8日撮影)

遺伝マーカーや染色体観察によって明らかにする必要がある。

謝 辞

大阪府立大学大学院理学系研究科の西野貴子助教には外来タンポポの同定にご協力いただいた。ここに謝意を表します。

摘 要

白山の南竜ヶ馬場と室堂において、オオバコとハクサンオオバコの自然交雑によって生じた雑種（雑種オオバコ）と外来タンポポ（セイヨウタンポポとアカミタンポポ）の分布を調査した。

雑種オオバコは南竜ヶ馬場の野営場のみに見られたが、種子繁殖によって分布範囲を広げる可能性があるため、付近のオオバコとともに優先して駆除すべきであると考えられた。

室堂では、室堂センター西側の便所の周囲で多数の外来タンポポが確認された。これらのうち、結実個体の得られたものはすべてアカミタンポポであった。南竜ヶ馬場では、休憩舎と野営場のケビン2Bの前でセイヨウタンポポが確認された。外来タンポポはミヤマタンポポの生育地を奪う可能性があるため、早急に除去すべきである。

文 献

- 原田二郎 (1984) 新潟県上越市における在来および帰化タンポポの分布について. 北陸作物学会報, **19**, 45-46.
- 石川県白山自然保護センター (2004) 白山高山帯保護対策調査報告書. 石川県白山自然保護センター, 20-35.
- Konda F. and Shimizu T. (2002) Naturalized plants of Mt. Fuji, central Japan. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo, **38**, 95-107.
- 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2006) 白山高山帯・亜高山帯における低地性植物の分布について (5) 南竜ヶ馬場および室堂における雑草性植物の侵入状況. 石川県白山自然保護センター研究報告, **33**, 15-23.
- 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2007) 雑草の山岳域への侵入経路の解明と影響評価に関する研究2. オオバコとハクサンオオバコの交雑可能性. 雑草研究, **52** (別), 100-101.
- 中山祐一郎・田中寛人・野上達也・柳生敦志 (2008) 雑草の山岳域への侵入経路の解明と影響評価に関する研究3. 白山におけるオオバコとハクサンオオバコの自然雑種の分布. 雑草研究, **53** (別), 31.
- 尾関雅章・井田秀行 (2001) 亜高山帯・高山帯を通過する車道周辺の植物相および植生生態に関する研究. 長野県自然保護研究所紀要, **4** (別冊2), 27-39.
- 佐藤杏子・岩坪美兼・渡邊幹男・太田道人 (2004) 立山における外見上セイヨウタンポポとみなされる植物の実体. 富山市科学文化センター研究報告, **27**, 55-60.
- Sato K., Iwatsuobo Y., Ohta M., Matsuhisa T., and Naruhashi N. (2008) Chromosome numbers of *Taraxacum officinale* (Asteraceae) distributed in some high mountains in central Honshu, Japan. J. Jpn. Bot., **83**, 115-120.
- 芝池博幸 (2005) 無融合生殖種と有性生殖種の出合 - 日本に

侵入したセイヨウタンポポの場合ー. 生物科学, 56 (2), 74-82.
鷺谷いづみ・村上興正 (2002) 日本における外来種問題. 外来種ハンドブック (日本生態学会編), 地人書館, 6-9.

吉田めぐみ・高橋一臣・加藤治好 (2002) 立山室堂平の維管束植物相ー立山室堂平周辺植物調査報告書ー1999-2000. 立山センター実績第1号 (富山県中央植物園・富山県立山センター編), 富山県文化振興財団, 36pp.



附図 南竜ヶ馬場における雑種オオバコと外来タンポポの分布 図1-1と図1-2の位置

白山地域のツキノワグマの行動圏と冬眠場所の年変化

上 馬 康 生 石川県白山自然保護センター
山 田 孝 樹 石川県白山自然保護センター

YEARLY CHANGES IN SIZE OF HOME RANGES AND HIBERNATION SPOTS OF THE JAPANESE BLACK BEAR (*Ursus thibetanus japonicus*) IN MT. HAKUSAN

Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Takaki YAMADA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

VHF電波を使用したラジオテレメトリー（以下VHFテレメトリーとする）法によるツキノワグマ（以下クマとする）の行動圏調査は各地で行われており報告も多く、また近年はより情報量が多く得られるGPSテレメトリー法による調査も行われデータが蓄積されつつある。後者の例としては白山地域が属する白山奥美濃地域個体群では水谷・多田（2007）の報告がある。しかしながらGPSテレメトリー法による調査で今まで報告されたものは、全国的にも調査期間が数か月以内と短いものがほとんどである。その一因はバッテリーの寿命と調査目的が必要とする受信間隔との関係であり、また冬眠（穴ごもり）にともなうGPS受信機の未回収を防ぐためなどである。石川県内の白山地域での行動圏調査は今までに1980年～1984年（水野・野崎, 1985a; 水野・野崎, 1985b）と2000年～2004年（上馬・野崎, 2004）にVHFテレメトリー法により行われ報告されているが、GPSテレメトリー法による調査は今までになかった。今回GPS受信機付首輪（以下GPS首輪とする）を装着したクマを一年間追跡し、GPS受信機回収後は同じクマにVHF発信機を装着して、合わせて約2年間の行動を追跡し様々な情報を得ることができた。その中で、今回は行動圏及び冬眠場所の年変化について報告する。

調査地域と調査方法

調査はクマが捕獲できた2006年9月14日から2008

年10月5日までの約2年間行い、調査地域は石川県白山市の手取川上流で、標高は白山市河原山町の約260mから同市大辻山付近の約1,250mまでの地域である（図1）。環境は山間部を流れる手取川の河岸段丘に水田や畑地、休耕田、小集落が点在し、上流

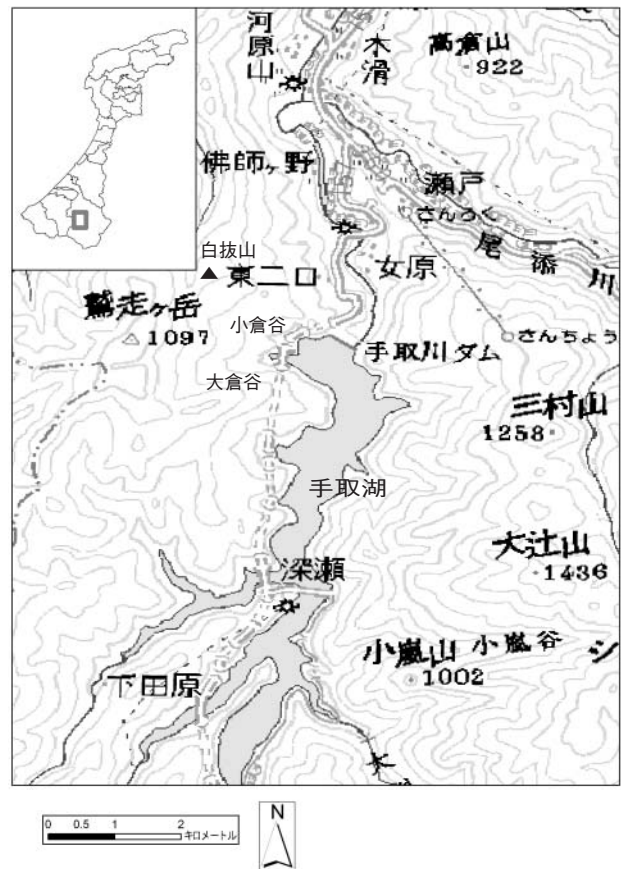


図1 調査地域

国土地理院作成数値地図200000（地図画像）金沢を使用

部には手取湖（ダム湖）があり、背後の斜面は標高の低い方からケヤキ群落、落葉広葉樹植林（オニグルミ林等）コナラ群落（以上は小面積）、クリーミズナラ群落、ブナ・ミズナラ群落の落葉広葉樹二次林とスギ植林が主な植生である（石川県白山自然保護センター、1995）。この地域の手取川の右岸の主稜線は標高約900m～1,600mであり、左岸の主稜線は約700m～1,100mである。調査地に近い白峰（標高470m）の近年（1987年～2006年）の最大積雪深の平均は201cm。積雪期間は98日（主として12月上旬から3月下旬）である（白峰村役場資料から算出）。

調査地域においてドラム缶式捕獲檻を設置し、捕獲できたクマの中で調査対象としたのは白山市仏師ヶ野地内で捕獲した雌10歳（歯の齢査定による）で体重50kgの個体である。捕獲したクマは麻酔をかけ、体の計測等を行い、GPS首輪（GPS4400, LOTEK社製）を装着し9月15日に放獣した。GPS首輪にはVHF発信機も装着されている他、活動量センサー、時限脱落装置付きで、また無線によるデータのダウンロード機能及び首輪の脱落機能が付いている仕様であった。VHF発信機からの電波を週に2回以上の頻度で受信機（FT-290mk II, YAESU社製）により調査しクマを追跡した。車で移動しながら無指向性のモバイルアンテナで調査し、受信できると指向性アンテナ（4素子及び3素子八木アンテナ）で方向を探索し、原則として異なる3方向から受信することでクマの位置を明らかにした。

今回、冬眠期間も含めたクマの季節的な行動圏や行動様式、冬眠場所の解明などを明らかにするのが目的であったので、GPSの測位間隔は3時間として約1年間のデータの収集を目指した。またGPS機能が終了してからも可能な限りVHF発信機による行動追跡を行った。GPS首輪の回収後は新たにVHF発信機（M3610, ATS社製）を装着しその後の追跡を行った。なおデータのダウンロードはGPS首輪を回収後パソコンに接続して行い、測位データは3D-Fix（4機以上の衛星から発信された電波を受信し測位したものでデファレンシャル補正（後処理による測位精度の向上）を行ったもので、PDOP（位置精度低下率）<10の記録を基準以上として採用した。次に行動圏に関してはHooge and Eichenlaub（2000）及びArc view GIS ver. 3.2, Arc GIS ver. 9.2を用いて作図、計算を行った。

調査結果

クマは2006年9月14日に仏師ヶ野地内の標高300mのスギ植林地内で捕獲したが、このクマは当歳仔を2頭連れており、仔は捕獲されなかったので親子が離れ離れになるのを避けるため、GPS首輪を装着して翌15日に捕獲と同じ場所で放獣した。クマの追跡はほぼ順調に行うことができ、無線による測位データのダウンロードも3回成功したが、バッテリーの寿命の終了が近づいた2007年9月上旬に無線によりGPS首輪の落下作業及び測位データのダウンロード作業を数日にわたって行ったにもかかわらず、時限落下装置、ダウンロード機能とも作動しなかった。その時点で全データの回収はできなかった。しかしVHF発信機はその後も機能し、結果的にはクマの追跡を継続することができて冬眠穴を2か所発見し、またその一つで2008年3月7日に冬眠中のクマの捕獲に成功し（捕獲時の体重68kg）、GPS首輪を回収した。

GPSテレトリー調査

GPS受信機により2006年9月15日から2007年9月23日までの間に得られたデータで採用した測位点は552件で（内容の詳細については山田・上馬、2008参照）、これを地図化したのが図2の黒丸である。MCP（最外郭）法による行動圏及びカーネル法による行動圏（95%）は図2に示したとおりで、それぞれの面積は23.01km²及び11.70km²であった。また図には50%行動圏も示してあり、ここを行動のコアエリアと呼ぶことにする。次にクマの行動の一年間を季節や移動・滞在の仕方、活動量を考慮して9期に分けそれぞれについて示したのが図3である。各期についてクマの行動の概要を、標高と主な植生環境と共に以下に述べる。なお植生については石川県白山自然保護センター（1995）の25,000分の1植生図を基に現地調査によって明らかにしたものである。

I期：2006年9月15日から9月19日までの期間であり、捕獲・放獣場所から上流側へ1日で直線距離約3kmを一気に移動して、最も遠いところでは放獣場所から直線で約4.5km離れており、しばらく付近に滞在していた。そこは手取川ダム西方の大倉谷・小倉谷周辺で標高約500m～680mのクリーミズナラ群落及び自然低木群落、スギ植林が主な植生である。この期間の行動圏（MCP法、以下同じ）の面積を

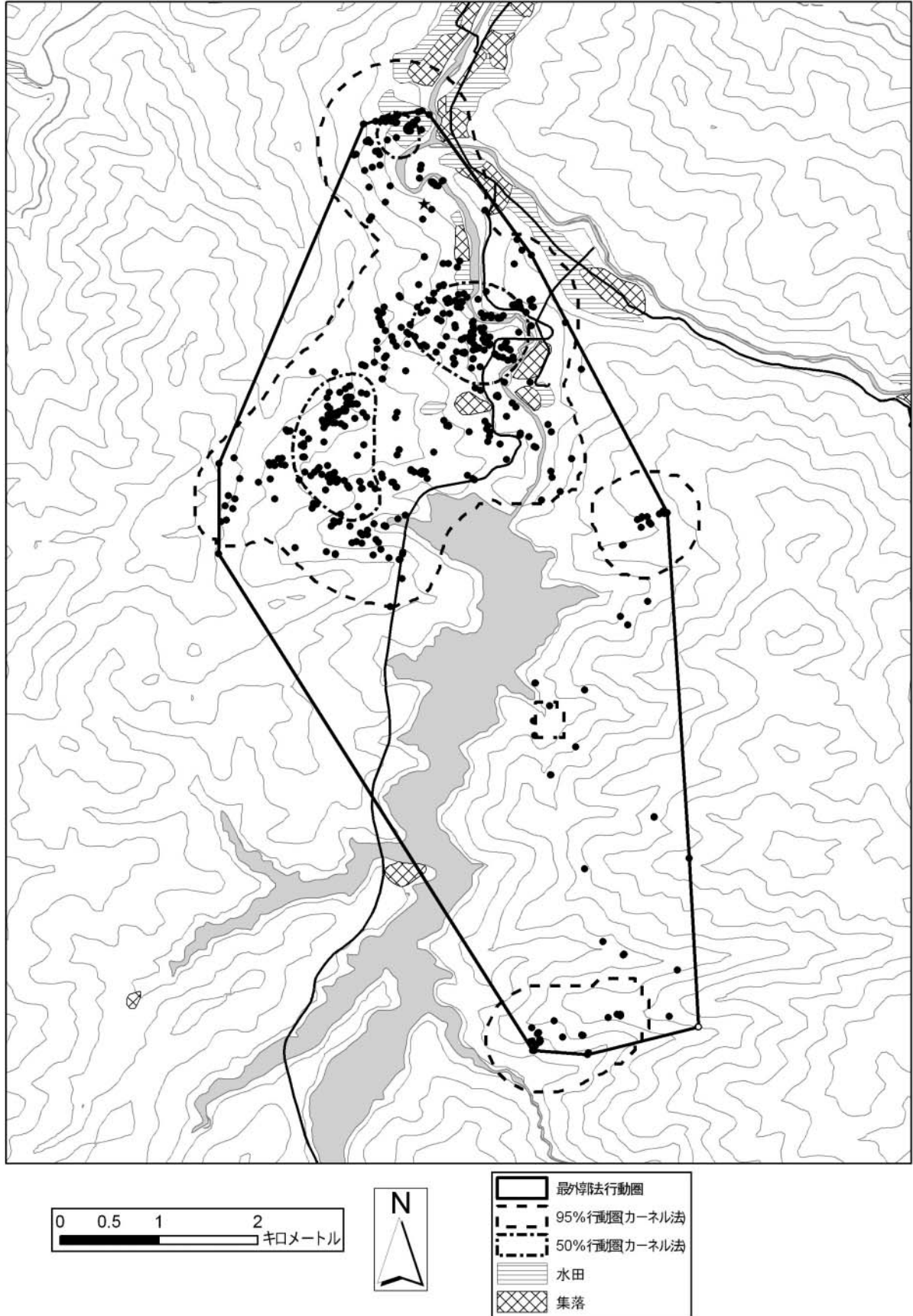
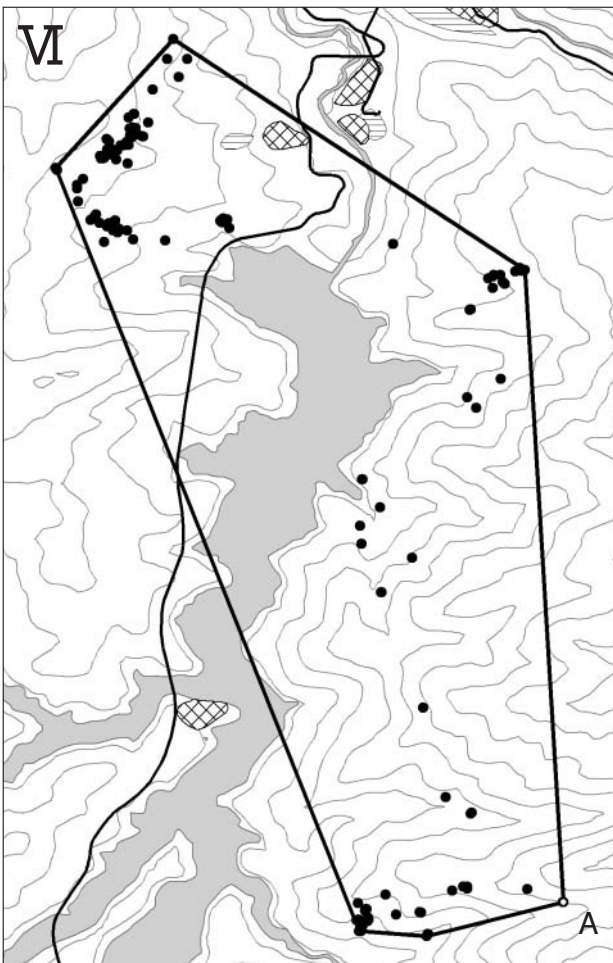
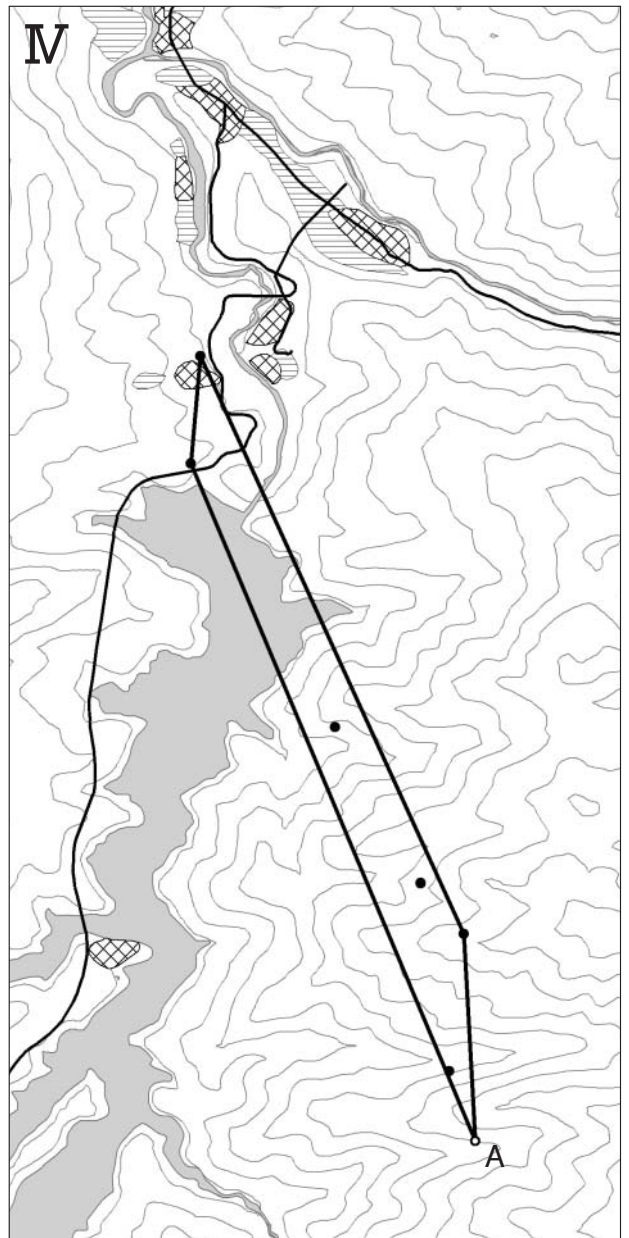
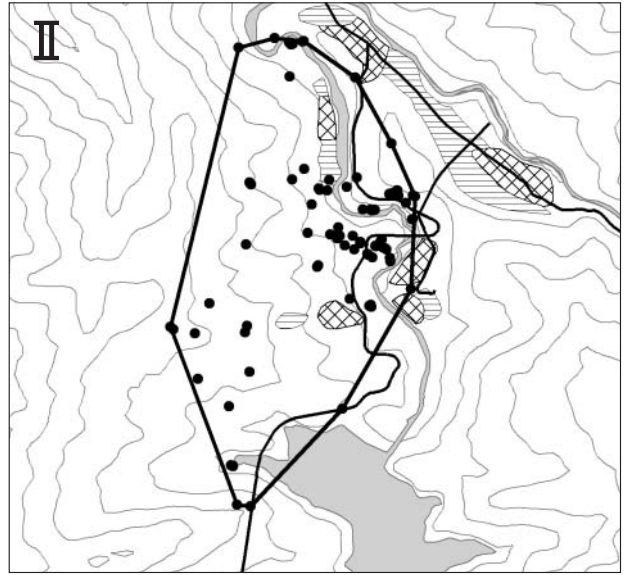
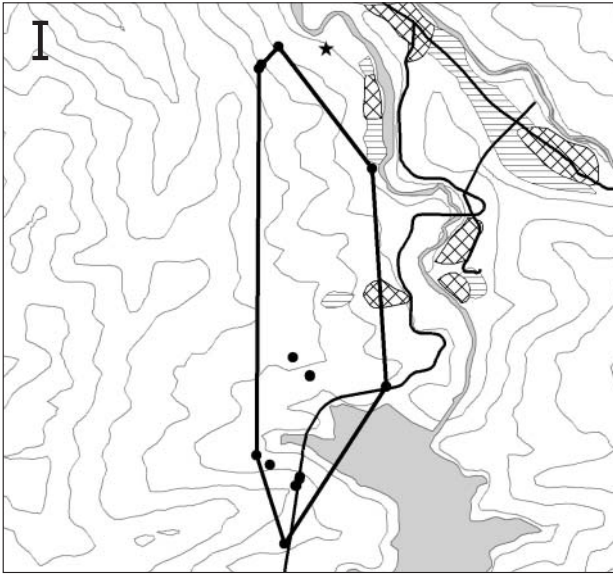


図2 GPSデータによる一年間の行動圏（2006年9月14～2007年9月10日）

黒丸が測位点，白丸は推定冬眠場所，星印は捕獲場所。背景図として国土地理院作成数値地図25000（空間データ基盤）石川から道路中心線，河川中心線を，自然環境情報GIS（環境庁自然保護局 1999）に収録されている現存植生図内から開放水域を使用し，等高線（100m毎）は国土地理院作成数値地図50mメッシュ（標高）を使用した（以下同じ）。



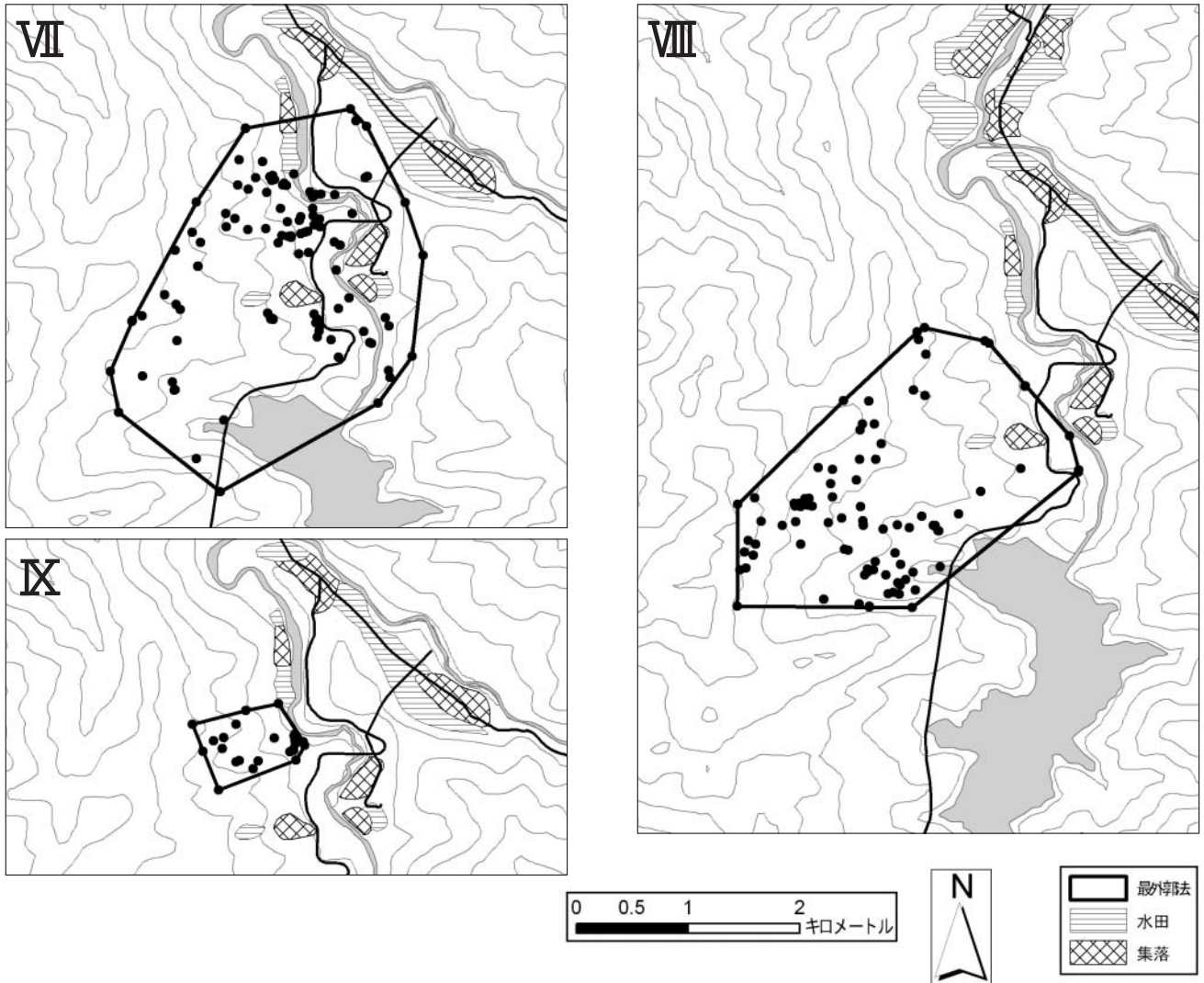


図3 時期別の行動圏

計算すると2.47km²となった(図3-I)。捕獲時には当歳仔を2頭連れているのを確認しており放獣時にも付近で確認しているため、ともに行動したと考えられるがその後一度も確認できなかった。

Ⅱ期：2006年9月20日から10月15日までの期間で、下流方向へ移動を開始し比較的広い範囲で移動と滞在を繰り返していた時期である。標高約240m～730mの範囲で行動しており、植生は全体としてはクリーミズナラ群落とスギ植林が多く、一部に集落周辺の畑地雑草群落、オニグルミ林もある。9月下旬は女原の北西に位置する手取川第一発電所(以下、発電所とする)付近から白抜山の山頂近くまでと比較的大きな高度差を上下しているのが特徴といえる。また10月上旬は仏師ヶ野集落の少し上流側から東二口の手取川沿いの標高が低く狭い範囲を中心に行動しており、この中で測位点が集中している部分にはオニグルミが多く、この年多くの枝折り跡を観

察している。また女原集落から瀬戸野の白山ろく少年自然の家付近など手取川の右岸に行動範囲が広がっているのも特徴である。次に10月中旬になると仏師ヶ野集落の上流側から発電所の西方に当たる手取川の左岸の斜面及び仏師ヶ野集落下流側のクマの捕獲地点付近で行動していた。集落周辺にはオニグルミ、カキノキが多数あり、それらの枝折りや食痕を多く確認することができた。この期間の行動圏の面積は4.06km²であった(図3-II)。

Ⅲ期：2006年10月16日から11月3日までの期間で、河原山地内の集落の上流側の手取川と尾添川の合流地点付近の、手取川左岸で行動しており、植生は水田及び休耕田雑草群落とススキ群団、クリーミズナラ群落である。カキノキ、オニグルミ、イチヨウの多いところであり、カキノキやオニグルミの枝折りや食痕が確認できた。ごく一部であるが手取川右岸のクリーミズナラ群落にも測位点があった。この時

期は冬眠期間（V期）と途中でGPS受信機が機能しなくなったIX期を除く他の期間の中で最も狭い範囲で行動しており，行動圏面積は0.74km²であった（図3-Ⅲ）。

IV期：2006年11月4日から7日までの期間で，上流へ移動を始め一気に冬眠場所へ達するまでの時期である。4日に上流方向へ移動を始め，その日のうちに東二口までの直線距離で約2.8kmを移動し，5日18時にはさらに1km上流の手取川ダムの直下まで移動して夜間に右岸へ渡り，翌6日0時にはさらに2.5km上流へ移動しダム湖右岸のクリーミズナラ群落の標高約670m地点で測位されている。最終的には11月7日の9時に小嵐谷の左岸の標高980m地点で測位されている。この期間の行動圏面積は，移動を含んでいるので広がっており2.31km²であった（図3-Ⅳ）。I期からIV期までをあわせた2006年の行動圏は図4のようになり面積は11.90km²であった。

V期：2006年11月8日から2007年4月20日までの期間で冬眠期間である。この間，測位点は得られず活動量も大きな変化がみられなかったため，冬眠穴からの出入りはなかったと推定される。冬眠場所（図3-ⅣのA地点）は4月21日18時の測位点である標高1,000m付近と推定され，ブナーミズナラ群落の植生であるが現地調査が困難な場所で詳細は不明である。

VI期：2007年4月21日から5月24日までの期間で，冬眠場所から移動して前年にいた場所へ戻った時期にあたる。その特徴は局所的な滞在を繰り返しながら移動したことである。植生はブナーミズナラ群落，クリーミズナラ群落が主な植生で，スギ植林やジュウモンジシダーサワグルミ群集がある。前年の11月に冬眠場所へ向かう時よりも少し標高の低いところを，途中にあるいくつかの沢沿いに滞在しながら下流へ向かっていた。滞在した場所には芽吹き後の高茎草原の存在が現地調査で確認できているところがあった。そして5月6日に手取川ダムの直下の前年と同じところを左岸へ渡った可能性が高いことが測位点から読み取れた。その後は小倉谷の中とその上部の標高700m前後から発電所西方の谷の上部の標高600m前後を結ぶ一帯に測位点があった。距離のある移動をしたことで行動圏の面積は14.46km²と広がっていた（図3-Ⅵ）。

VII期：2007年5月25日から7月20日までの期間で，手取川右岸の瀬戸野集落南方の標高400m付近が北端で大倉谷右岸の尾根を南端とする標高約270mか

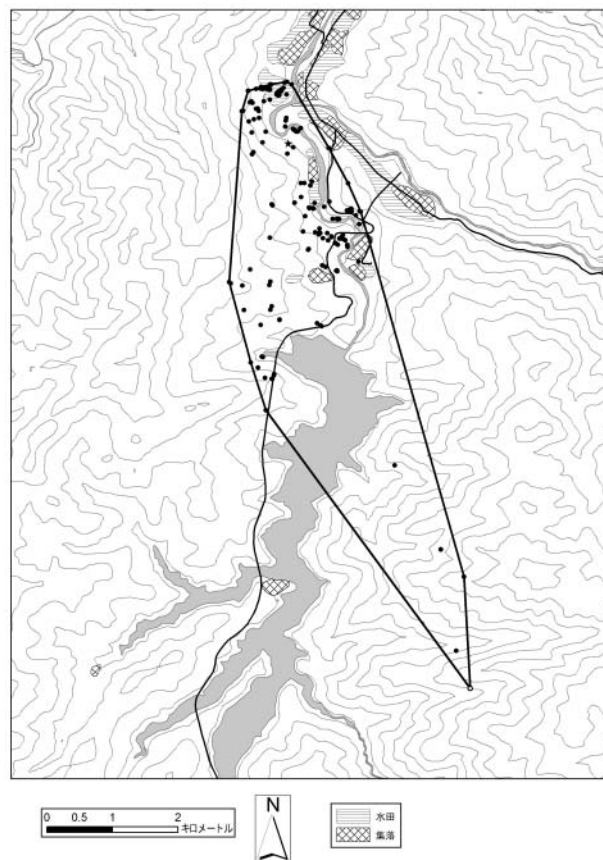


図4 2006年の行動圏

ら約730mの範囲である。前のIV期のような局所的な滞在がなく移動を繰り返していたことが異なっており，発電所西方の谷周辺や手取川沿いなど標高500m以下の低いところが多い。2006年のII期とほぼ同じ範囲で行動しており植生はクリーミズナラ群落とスギ植林が多く，一部に集落周辺の畑地雑草群落がある。行動圏の面積は5.07km²であった（図3-Ⅶ）。

VIII期：2007年7月21日から8月31日までの期間で，大倉谷・小倉谷周辺とその上部の白抜山東面に測位点が多く標高は約330mから約970mの範囲の手取川左岸側で，VII期に比べるとより標高の高いところで行動していた。行動圏面積は3.95km²であった（図3-Ⅷ）。

IX期：2007年9月1日から9月10日までの期間で，短期間ではあるが発電所西方の谷周辺でのみ測位された。標高約300mから約620mの範囲で植生はクリーミズナラ群落であり，行動圏面積は0.38km²であった（図3-Ⅸ）。

VHFテレメトリー調査と冬眠場所

GPS受信機が機能しなくなった2007年9月10日以

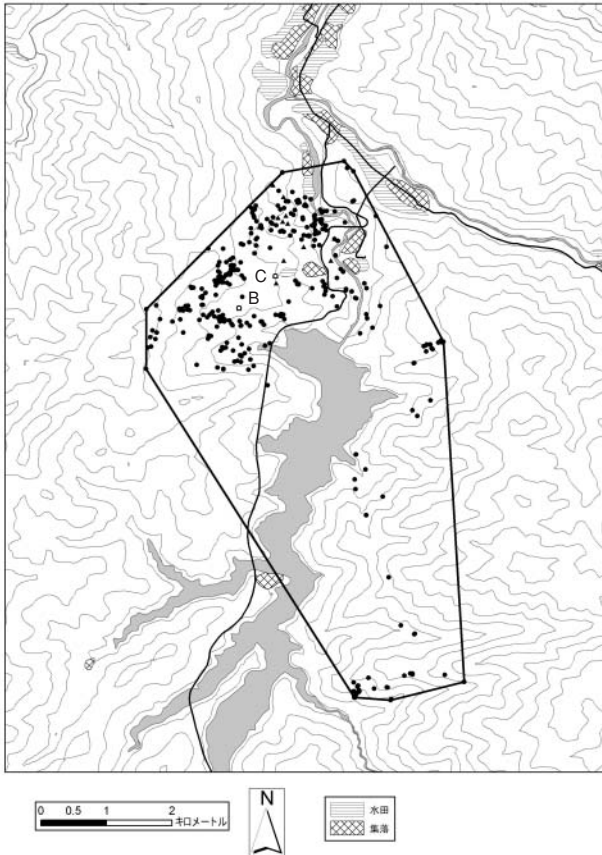


図5 2007年の行動圏と冬眠場所

● GPS測位点 ▲ VHF測位点 ○ 冬眠場所

降もVHF発信機は機能していたので、引き続きクマを追跡して測位点を記録した(図5の▲)。9月10日から13日までは毎日、発電所西方の谷付近で記録され前記した区期と同じ場所であり、14日には東二口と女原集落の間に当たる手取川左岸の川面の近くで記録された。その後の測位点は手取川ダム西方から仏師ヶ野集落の南西方の山地斜面で記録され、2006年の同時期の行動範囲内であり、手取側右岸や仏師ヶ野集落から河原山地内にかけては測位点がなかったことが2006年との大きな違いであった。11月2日に発電所西方の谷で記録されてから20日に記録されるまでの間は行方不明となっていたが、20日に白抜山中腹の標高650m地点(図5のB地点)で冬眠していることが判明した。2007年のGPSテレメトリー調査とVHFテレメトリー調査とを合わせた全行動圏は図5のようになり面積は20.41km²(MPC法)であった。

冬眠穴はコナラ、リョウブ、オオバクロモジ等の低木の生育している東向き緩斜面の小尾根の土穴で、表土と基盤の岩や土との間にできた隙間をクマが掘り広げたと推定される奥行きのある穴であっ

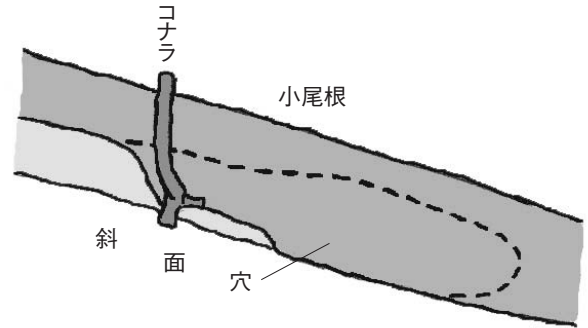


図6 冬眠場所B概略図

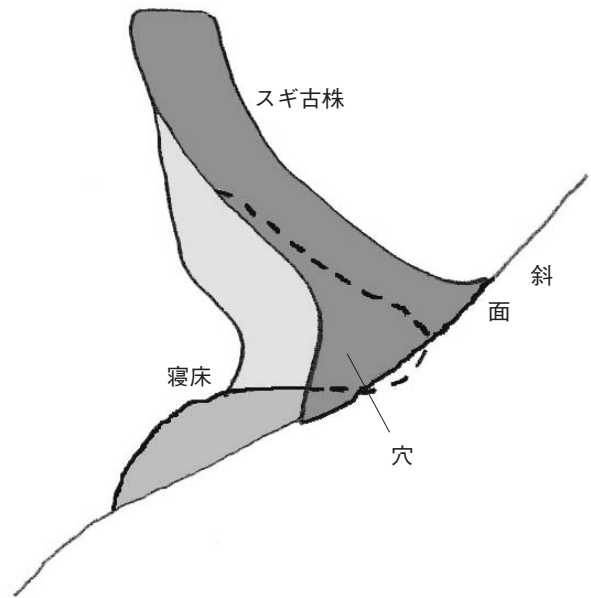


図7 冬眠場所C概略図

た。入口は南向きで縦約45cm、横約41cm、奥行き2m以上で、寝床のある中心部分は直径約80cmであった(図6)。なお21日の調査時にクマに逃げられ同日夕方に発電所西方の谷にいることを確認した。その後、同じ穴に戻ることはなく22日及び28日の広範囲の現地調査では電波を受信できなかったが、30日に調査した手取川右岸の林道の特定の場所で非常に弱いながら受信でき、その場所以外では受信できないことが分かったことと、その日以降測位点が変わらなくなったこと、前記のように21日にはすでに冬眠していたことなどから、クマは21日以降の早い時期に冬眠に入っていた可能性が高い。現地調査の結果、標高600m地点(図5のC地点)で冬眠していることが判明した。急斜面(南向き)のミズナラ、ホオノキ、ハウチワカエデの林で、林床にはヒメアオキ、オオバクロモジ、ハイイヌガヤ等が生育していた。冬眠穴はスギの大きな古株の根曲がり部分に南向きにできた穴で、入口の幅は約70cmで寝床に

はクマが運んできたスギの葉と枝、広葉樹の枝、ササの葉等が敷き積まれていた。平年であれば1月から3月ころの積雪期は高さ150cmの古株は雪に隠れてしまうと考えられるので、クマはその雪と木の穴の中に入ってしまうことになるが、積雪が少ない時はクマの体の一部しか隠すことができない穴であった(図7)。

前記したように2008年3月7日に冬眠中のクマを、雪の斜面に開いた僅かな隙間から発見し麻酔することで捕獲し、GPS首輪の回収と新たにイヤータグ式VHF発信機を装着した。その後の調査で4月21日10時20分から22日9時35分の間に冬眠明けしたことが分かったが、これは2007年と同じ日か1日違いであった。クマは23日14時に冬眠穴から北北西に直線距離で約2km離れたアシガ谷の左岸で測位でき、冬眠明け直ぐに標高約750mの尾根を越えてアシガ谷へ向かったと考えられる。測位できた付近には芽吹いて日数が経っていない高茎草原があり、これを求めて移動したものと推定される。なお冬眠穴周辺には草地はなかった。なおアシガ谷での記録は2006年9月からの調査では初めてである。4月30日にもアシガ谷で測位されたが、5月7日、9日には仏師ヶ野から東二口地内の斜面上部に戻り、その後は小倉谷・大倉谷周辺と発電所西方の谷との往來を繰り返し、5月30日には再度アシガ谷で測位された。6月1日には発電所西方の谷で測位され、その後も東二口周辺の山中にいたが、その中で6月9日から24日までの間に調査日が5日あるが、それぞれ位置に変化がなかった。すべて10時から11時の間の調査であり、たまたまこの時間には同じ付近にいたのか、それとも連続して同じ場所に留まっていたのかは、VHFテレメトリー調査では判断できなかった。24日に現地へ調査に入ったところ、クマはその場所から離れていったことを確認した。その後も東二口周辺の山中で測位され、7月8日に手取川右岸の女原東方の斜面で測位された他は、それ以降位置が変化しなくなった9月22日までの間、発電所西方の谷と小倉谷・大倉谷の間で往來していた。イヤータグ式VHF発信機は10月5日の捜索で手取川ダム左岸の東二口第一隧道上方の斜面のミズナラの樹下で発見し回収した。付近にはミズナラ、コナラが生育し、それらの実が落ちていた。2008年の行動圏は図8のようになり面積は6.95km²(MPC法)であった。

2006年や2007年には利用しなかったアシガ谷へ行動範囲を広げたことで、2006年～2008年の行動圏の

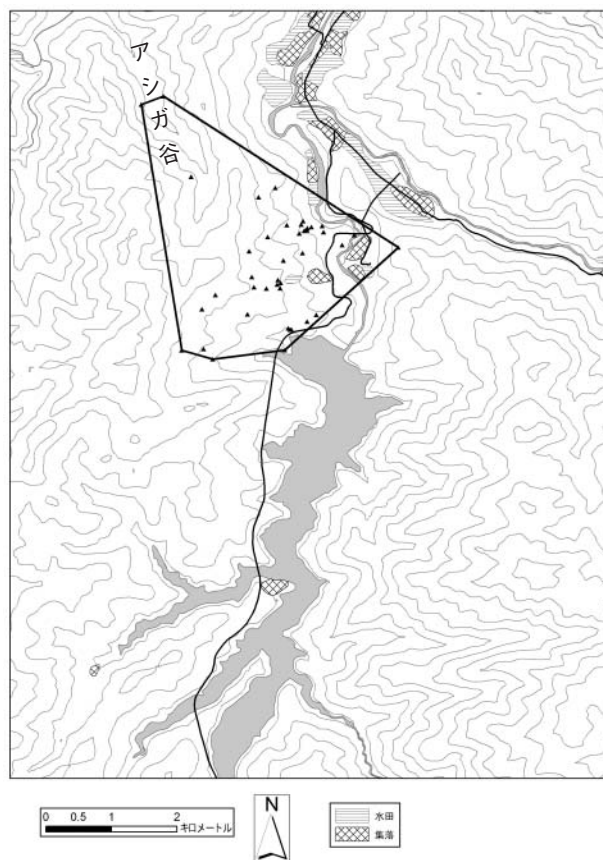


図8 2008年の行動圏

面積は25.26km²となった。

考 察

行動圏

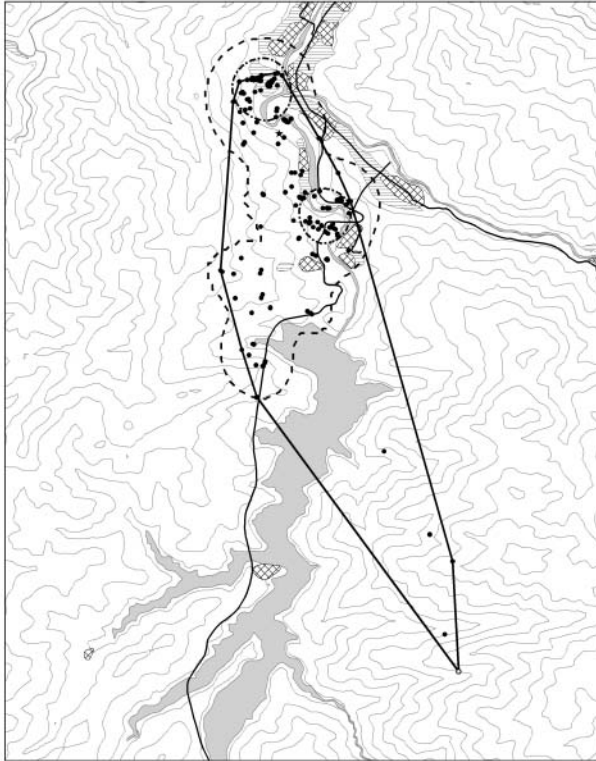
行動圏面積については1年以上の記録があり面積が算出されている(MCP法)例として、白山地域の石川県内では雄で29.9km²(水野・野崎, 1985a)、雌で10.37km²(上馬・野崎, 2004)が知られている。また同じ白山奥美濃地域個体群のクマである福井県大野市で雌19.64km²(大迫, 1995)、福井県永平寺町で雄89.62km²(水谷・多田, 2007)、岐阜県白川村の雌で7.2km², 4.3m², 雄で10.2km², 11.9km²(坪田ほか(1994)の2年分を作図, 計算した)、岐阜県根尾村の雌で4.70km², 25.51km², 14.31km², 雄で39.19km², 39.42km², 33.35km², 40.32km²(岐阜大学応用生物科学部獣医学講座野生動物医学研究室内21世紀COEプログラム事務局, 2004)がある。この中で水谷・多田(2007)はGPSテレメトリー調査、他はVHFテレメトリー調査による面積である。今回の記録25.26km²を含めた白山奥美濃地域個体群のクマ雌の行動圏面積の平均値と標準偏差は13.9±8.7km²(n=8)となり、同地域個体群の中で行動

圏が明らかになったものでは今回の記録は広い値であった。ちなみに雄の平均値と標準偏差は $36.7 \pm 24.5 \text{ km}^2$ ($n=8$) であり雌よりもかなり広い行動圏を持っていることになる。これらの値は全国的なクマの行動圏面積の雌 $20 \sim 50 \text{ km}^2$ 、雄 $40 \sim 100 \text{ km}^2$ (大井・山崎, 2007) と比べると雌雄共に狭い値であり、白山奥美濃地域個体群のクマの特徴かもしれない。

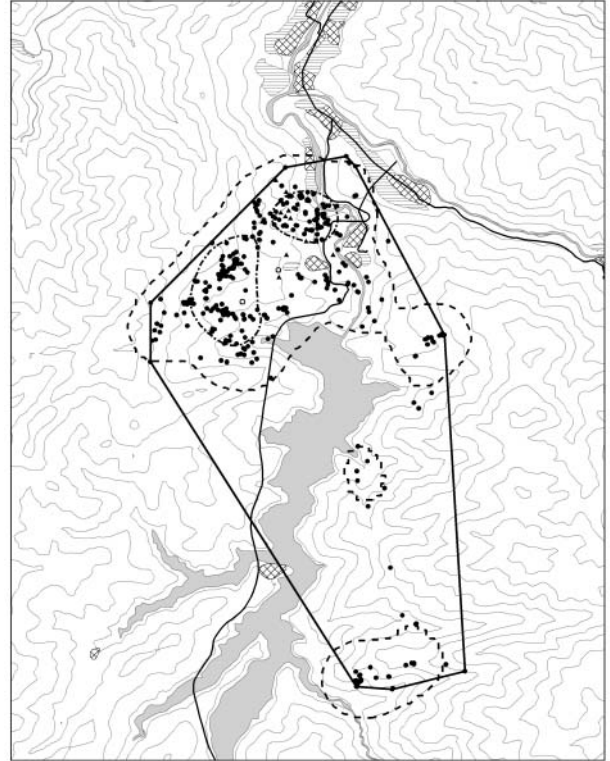
行動圏の季節変化については前述したようにGPSテレメトリー法での調査結果で、時期によって広さが異なっていることが分かった。2006年は捕獲・放獣が9月中旬でありその後2か月間の記録が少なく、また2008年は10月以降の記録がないので十分とはいえないが、ここではクマの冬眠明けから冬眠入りまでの行動圏の移り変わり及び年変化を、年による木の実の豊凶や冬眠場所の違いなどとの関連をみながら述べる。春から秋の初めまでは2年分しか記録がないが、2007年はA地点で冬眠明けしたことからA周辺とコアエリアへ戻る途中の谷沿いの高茎草原がある斜面で滞在しながら移動し、2008年はC地点で冬眠明けしたことで周辺に草原など食物がなかったことからアシガ谷の高茎草原へ移動したと推定されることで、共に春の移動の範囲の部分が全体の行動圏を広げている(図5, 図8)。白山地域では冬眠明け後は高茎草原の若草が最も重要な食物であり(水野・野崎, 1985b)、2年とも高茎草原の芽吹いた草を食べていたと考えられる。その後、秋の初めまでは2年とも発電所西方の谷から小倉谷・大倉谷までの範囲の手取川左岸から白抜山までの斜面でほとんど行動しており、一時的に手取川右岸の女原周辺まで移動していた。秋になると発電所西方の谷から小倉谷・大倉谷の範囲で行動しているが、2006年は河原山地区上流のカキノキ等の多い場所及び仏師ヶ野集落や発電所近くのオニグルミ林での行動が他の年と異なっており、行動圏が北へ広がっている(図4)。3年間の調査地域の秋の植栽木(カキノキ, オニグルミ, イチョウ)を除く木の实の豊凶状況は、現地での目視調査から2006年が凶作、2007年が並作、2008年は並作と判断されたこと、また2006年は調査地域内の至るところのオニグルミに数多くのクマの枝折りが見られたが2007年、2008年はほとんど見つからなかったことなどから、秋に山の木の实の凶作年には、特にオニグルミやカキノキの实を求めて行動していたと推定される。なお2006年は冬眠場所へ長距離移動をしているので、その範囲の部分が全体の行動圏を広げている(図4)。

3年間の中では2007年の行動圏面積が最も広いが、それはこの年が一年中の記録があり他の2年は記録のない時期があることと、2006年の冬眠場所がこのクマのコアエリアからは遠く離れていたために、2006年と2007年の行動圏が2008年に比べて広がっていることによる。3年間それぞれのコアエリアの場所を比べると(図9)、2006年に河原山地区にあったコアエリアを除くと発電所西方の谷周辺のコアエリアは3年とも変わりがなく、2007年、2008年の記録から推察される2006年の記録のない時期を含めた1年間では両年と同じ付近にコアエリアがあった可能性が高く、2つのコアエリアを含む95%行動圏の範囲には大きな違いはないと考えられる。このクマは毎年、手取川左岸の白抜山東面を主な生息地としており、その年の木の实の豊凶の違いや冬眠場所の違いで行動圏が変化するものの、発電所西方の谷周辺のコアエリアを中心とした地域で行動しており3年間の主な生息地に大きな違いはないと考えられる。

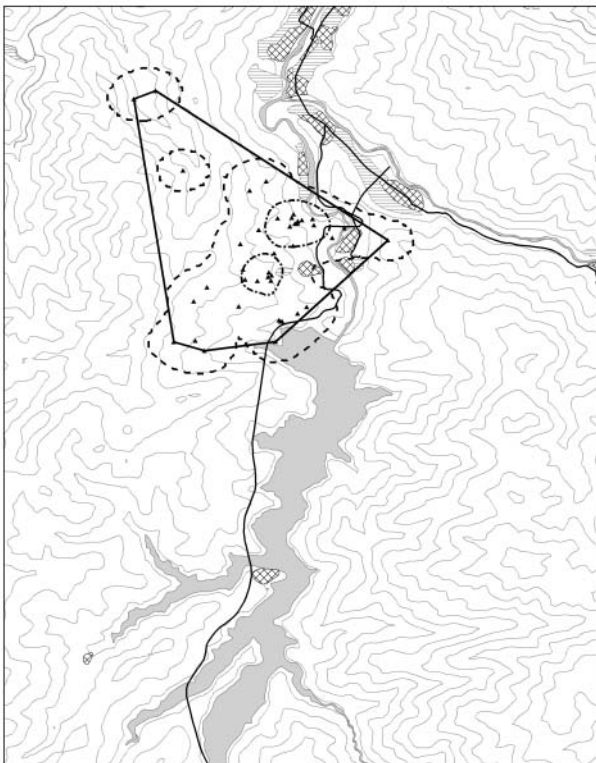
2006年は全国的にクマの大量出没年であり(自然環境研究センター, 2007)、白山地域でも9月中旬から10月上旬に今回の調査地を含む周辺地域で2007年、2008年と比較して大量出没しているが(上馬・中谷内, 2006; 上馬ほか, 未発表)、少なくともこのクマは一時的に行動圏を少し北方に広げていることを除き、大きな移動もなく例年とほとんど変わらないところで行動していたことになる。なお北陸地域を中心に大量出没した2004年には、それまでの4年間ほとんど行動圏の位置に変化がなかった雌成獣(2000年に仔がいたので8歳以上と推定)が、9月下旬に直線で約27kmの長距離移動をして低地へ出現したことが分かっており、通常年とは異なる行動をとるクマの存在が確認された(上馬・野崎, 2004)。ともに白山地域の経験を積んだ雌成獣という同様な個体であるが、その行動の違いの原因がクマの個体に起因するのか行動圏内の木の实の豊凶など環境に起因するのかに興味をもたれる。また今回、人の接近など危険を感じたと推定される時に移動する特定の場所(発電所西方の谷)の存在、大倉谷・小倉谷上部と発電所西方の谷の間に使われる場所が多いことからこれらを結ぶ白抜山東面の往来ルートの存在、大嵐谷の冬眠場所との往来ルートの存在などが明らかとなった。記録されたGPSの各測位点へ同時期に入り現地の植生や地形、特にその時期の食物となりうる植物等を明らかにすることで、今後よ



2006年



2007年



2008年

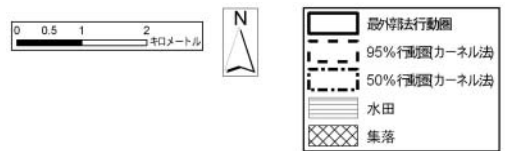


図9 2006年～2008年の行動圏とコアエリアの比較
カーネル法50%行動圏がコアエリア

り詳しいクマの行動を明らかにできると考えられる。

冬眠場所と冬眠期間

白山地域のクマの冬眠場所の報告としては石川県白山自然保護センター(1985)と水野・野崎(1985a)

がある。前者では白山のツキノワグマの越冬穴として概要図があり、岩穴2例とナラ及びシナノキの根元の穴が示されている。その一部には入口及び寝床までの計測値が記されており、穴の大きさは40cmと55cm×60cm、深さは2m、4m、5mとある。後者では白山市蛇谷の標高1,350mの位置にある根元径110cmのヒメコマツ（キタゴヨウの誤り、上馬）の生木の根元にあるウロで入口は北向き、大きさ縦55cm、横13cmとある。今回確認できた2か所の穴は共に南向きであったが、他に判明している冬眠穴には北斜面の北向きでシナノキ、北斜面の西向きでトチノキ、東斜面の東向きで岩があり（上馬、未発表）、穴や穴のある斜面の向きと冬眠場所との関係はないと考えられる。白山地域では通常、クマの冬眠時期は積雪が深くほとんどの場所で穴は雪で埋まっていると推定され、日当たりや寒風の影響は少ないと考えられる。今回確認できた冬眠場所Bの穴は地形的に雪で長期間埋まるとは考えられないが、穴の奥は風が吹き込みにくく全体が日当たりのよい条件の場所となっていた。大きさに関しては冬眠場所Bの穴の大きさと深さは今まで知られている範囲内である。なお蛇谷の穴の横幅が13cmと狭かったのは、その場所に入っていたクマが約2歳の小型であったことに起因していると考えられる。

次に冬眠場所が2006年と2007年ではまったく異なっており、特に2006年はそれまでの行動範囲から短期間の長距離移動をして冬眠したことになる。冬眠場所へ直線的に向かっていることから、そこに冬眠穴があると初めから分かっていることが可能性が高く、過去にもその場所を使っていたことが考えられる。なおこの年は前述のように全国的にクマの大量出没年であり、白山地域でも木の実不作で（石川県自然保護課資料、2006）そのことが一因となっていることが考えられるが原因は不明である。2007年の冬眠場所は2か所ともこのクマのコアエリアかその近くであった。なお2006年は仔を連れて冬眠している可能性があり、2007年は仔を連れていない。形状が確認できている2007年の2つの冬眠穴を比べると、冬眠場所Bの穴は仔と一緒に入るに十分な広さであるが冬眠場所Cの穴は一緒に入るには狭いと考えられた。2006年の冬眠場所Aが調査できその形状が明らかになり、狭いなら、2006年は仔を連れていなかったことが判断できるかもしれない。ちなみに2008年の冬眠入りの時期にはVHF発信機は機能していないが、同年12月12日に冬眠場所Bの穴に

クマが入っていることを確認している（上馬・山田、未発表）、今後の調査で同じ個体かどうかの判断が可能である。

冬眠期間は2006年から2007年にかけては11月8日から4月20日までの163日間と推定される。2007年から2008年にかけては、冬眠入りが11月2日から20日までの間であり4月21日または22日に冬眠明けしていることが分かっている。少なくとも冬眠明けは2007年と同じか1日違いであり、冬眠入りも2006年と同じ時期であることから、このクマ独特の内在的なリズムがあり冬眠期間がほぼ同じ時期となっている可能性がある。なお白山地域の過去の調査では12月9日になっても雪を掘り返してブナの落果と考えられる食物を探していたことが分かっている事例（水野・野崎、1985b）や、同じクマの異なる年の冬眠入りが11月28日前後と12月3日前後であった事例（上馬・野崎、2004）がある。今回のクマはそれらに比べて冬眠入りが1か月近く早い、その違いがクマの年齢や性別の違い、また天候や木の実の豊凶の違いなどと関係があるのか否かなど、今後のデータの蓄積で明らかになることが期待される。

おわりに

2006年には鳥越村（現、白山市）河原山の集落近くでクマとの接触事故が起こり一人負傷し、他にも集落内で目撃例が複数あったことが分かっているが（北国新聞2006年10月7日夕刊ほか）、今回のクマの行動と一致する時期と場所での事故と目撃例はなかった。また仏師ヶ野、東二口、女原の集落内では目撃例は知られていない。すなわちこのクマによる人との接触はなかったことが考えられる。集落や水田等耕作地周辺へ接近していながら、またカキノキやオニグルミなど集落近くの木の実を食べに来ていると考えられるにもかかわらず、このクマは集落を避け、人との接触を積極的に避けて行動していると考えられた。我々が接近した時に、いち早く逃げたこともこのことを裏付けている。人とクマとの共存を考える上で貴重なデータを示してくれたこのクマに感謝したい。

摘 要

- 1 石川県白山市の手取川上流において、冬眠期間も含めた1年間の行動を明らかにするためにGPS首輪を装着したクマを追跡し、翌年に冬眠穴で再捕獲しGPS首輪を回収した後VHF発信機を装着す

ること、2006年9月～2008年9月までの行動を明らかにした。

- 2 GPSデータによる1年間の行動圏は23.01km²となり、これにVHFデータを合わせた全調査期間での行動圏は25.26km²であった(MCP法)。
- 3 行動圏面積は白山奥美濃地域個体群の雌の平均値と標準偏差は13.9±8.7km² (n=8) となり、本調査個体は同地域個体群の中では広い値であったが、全国的には狭い値であった。
- 4 その年の堅果類等の豊凶の違い、冬眠場所の違い、春の採食地への移動により行動圏が変化するものの、3年間の行動圏のコアエリアに大きな違いはなかった。
- 5 冬眠期間は2006年11月8日～2007年4月20日の163日間であり、冬眠場所は2006年と2007年とでは直線距離で約6.6km離れていた。
- 6 2007年と2008年の冬眠明け時期はほぼ同じであり、冬眠入りも類似しており時期が同じである可能性がある。
- 7 集落や水田等耕作地周辺へ接近していながら、また集落近くの木の実を食べに来ているにもかかわらず、このクマは人との接触を積極的に避けて行動していると考えられた。

謝 辞

現地調査ではGPS首輪の装着及び回収に関わる作業、冬眠穴での捕獲作業、その他GPSテレメトリー調査の技術面で株式会社野生動物保護管理事務所の片山敦司氏を始めとする職員の方々、クマの捕獲作業では白山自然保護センターの村中克弘、野上達也、宮下雄二、村下義憲の各氏ほか職員の方々にお世話になった。また本調査の一部は環境省の平成18年度特定鳥獣保護管理計画モニタリング手法調査事業費を使用した。ここに感謝の意を表します。

文 献

- Hooge, P. N. and B. Eichenlaub (2000) Animal movement extension to arcview. Ver.2.0. Alaska Science Center - Biological Science Office, U.S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA.
- 石川県白山自然保護センター (1985) どこで冬ごもりをしますか。白山の自然誌 5 白山のツキノワグマ, 10-11.

- 石川県白山自然保護センター (1995) 白山地域植生図 I・II
- 石川県自然保護課資料(2006) ツキノワグマによる人身被害防止のために。石川県自然保護課, <http://www.pref.ishikawa.jp/sizen/kuma/index.htm>
- 岐阜大学応用生物科学部獣医学講座野生動物医学研究室内21世紀COEプログラム事務局 (2004) 岐阜県本巣郡根尾村ツキノワグマ生息実態調査報告書平成14年度。岐阜県におけるツキノワグマの生態と保護管理に関する資料. 182pp.
- 水野昭憲・野崎英吉 (1985a) 尾添川流域におけるツキノワグマの行動域と日周期活動。森林環境の変化と大型動物の生息動態に関する基礎的研究, 22-37. 環境庁自然保護局鳥獣保護課。
- 水野昭憲・野崎英吉 (1985b) 白山山系のツキノワグマの食性。森林環境の変化と大型動物の生息動態に関する基礎的研究, 38-43. 環境庁自然保護局鳥獣保護課。
- 水谷瑞希・多田雅充 (2007) 福井県ツキノワグマ行動調査報告書。101pp. 福井県自然保護センター。
- 野崎英吉 (1983) 冬眠グマ調査行。はくさん, 11-1, 8-9. 石川県白山自然保護センター。
- 大井 徹・山崎晃司 (編) (2007) 日本のツキノワグマの生息状況。アジアのクマたち-その現状と未来-, 120-130. 日本クマネットワーク。
- 大迫義人 (1995) 福井県におけるツキノワグマの行動圏と環境利用 I。Ciconia (福井県自然保護センター研究報告), 4, 55-64.
- 自然環境研究センター (2007) クマ類出没対応マニュアル-クマが山から下りてくる-。平成18年度クマ類の出没に係わる対応のあり方等緊急調査。97pp. 環境省自然環境局。
- 坪田敏男・山本かおり・片山敦司・溝口紀泰・小松武志・源宣之・喜多功・千葉敏郎 (1994) ラジオトラッキングによるツキノワグマ (*Selenarctos thibetanus japonicus*) の行動圏と日周行動の推定および生息地の評価。平成5年度科学研究費補助金試験研究A研究成果報告書「中部山岳地帯における野生動物の生態と病態からみた環境汚染に関する研究」, 408-428.
- 上馬康生・中谷内 修 (2006) 石川県のツキノワグマのヘアーラップ調査 (2006)。石川県白山自然保護センター研究報告, 33, 33-40.
- 上馬康生・野崎英吉 (2004) 石川県におけるツキノワグマの移動放獣試験 (2000年～2004年)。石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 97-104.
- 上馬康生 (2008) ツキノワグマの行動を追跡する。はくさん, 36-3, 7-12. 石川県白山自然保護センター。
- 山田孝樹・上馬康生 (2008) 白山地域のツキノワグマの日周行動と季節的行動様式の変化。石川県白山自然保護センター研究報告, 35, 35-46.

白山地域のツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の 日周行動と季節的行動様式の変化

山 田 孝 樹 石川県白山自然保護センター
上 馬 康 生 石川県白山自然保護センター

CHANGES IN DAILY ACTIVITY AND SEASONAL BEHAVIOR PATTERN OF THE JAPANESE BLACK BEAR (*Ursus thibetanus japonicus*) IN HAKUSAN AREA

Takaki YAMADA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*
Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

ツキノワグマ(以下クマとする)は、生息に広大な行動圏を必要とし、その生息地は急峻な地形が多く植生に隠れるなど直接観察が困難な動物である。そこで行動解析のためにVHF電波を用いたラジオテレメトリー調査(以下VHFテレメトリー調査とする)が多く行われてきた。白山地域においても水野・野崎(1985)、上馬・野崎(2004)などで調査が行われ、行動圏や日周行動、学習放獣の効果などが調べられてきた。しかし、この調査法では急峻な地形などによる推定位置点の誤差の大きさやクマの広範囲な移動により実際に得られるデータ数も限られ、行動様式の詳細を明らかにするのは困難であった。最近ではGPS受信機付首輪(以下GPS首輪とする)を付けたクマの行動調査が行われ(中川ほか, 2002; 後藤ほか, 2005; 水谷ほか, 2007)、データ数や位置精度が格段に上昇し、詳細なクマの行動データが得られてきている。しかしながら今まで報告されたものでは調査期間が数か月以内と短いものが多い。その一因はバッテリーの寿命と調査目的が必要とする受信間隔との関係やYamazaki et al. (2008)に報告されているような受信間隔を長くすることに伴う測位成功率の低下、また冬眠(穴ごもり)による受信機の未回収を防ぐためなどである。今回、GPS首輪を装着したクマを追跡し冬眠期間を含めた一年間のデータを得ることができた。その中で、日周行動や季節行動の変化、集落接近に伴う行動様式の変化などが明らかとなったので報告する。

調査地域と調査方法

調査地域は石川県白山市の手取川の上流で、標高は白山市河原山町の約260mから、同市大辻山付近の約1,250mまでの地域である(図1)。環境は山間部を流れる手取川の河岸段丘に水田や畑地、小集落が点在し、上流部には手取湖(ダム湖)があり、背後の斜面の主な植生は標高の低い方からケヤキ群落、落葉広葉樹植林(オニグルミ林等)、コナラ群落(以上は小面積)、クリーミズナラ群落、ブナーミズナラ群落の落葉広葉樹二次林とスギ植林が主な植生である(石川県白山自然保護センター, 1995)。この地域の手取川の右岸の主稜線は標高約900m~1,600mであり、左岸の主稜線は約700m~1,100mである。調査地に近い白峰(標高470m)の近年(1987年~2006年)の最大積雪深の平均は201cm。積雪期間は98日(主として12月上旬から3月下旬)である(旧白峰村役場資料から算出)。

2006年に調査地域においてドラム缶式捕獲檻を設置し、捕獲できたクマの中で調査対象としたのは白山市仏師ヶ野地内で捕獲した雌の10歳(歯による齢査定)、体重50kgの個体である。捕獲したクマは麻酔をかけ、計測等を行い、GPS首輪(GPS4400, LOTEK社製)を装着し放獣した(2006年9月15日)。GPS首輪にはVHF発信機も装着されている他、Activity sensor, 時限脱落装置付きで、また無線によるデータのダウンロード機能及び首輪の脱落機能が付いている仕様である。今回、冬眠期間も含めたクマの季節的な行動圏や行動様式、冬眠場所の解明



図1 調査地域

国土地理院作成数値地図200000 (地図画像) 金沢を使用

などを明らかにするのが目的であったので、GPSの測位間隔は3時間間隔として約1年間のデータの収集を目指した。なおデータのダウンロードはGPS首輪を回収後パソコンに接続して行った。GPSによる位置データは4機以上の衛星から電波を受信し測位した場合には3D-Fix、3機の衛星から測位したものが2D-Fix、測位されなかったものはNo-Fixとして記録される。現在までに2D-Fixよりも3D-Fixの方が位置精度が良いことが知られている (Yamazaki et al. 2008)。そこで、本報告ではログデータをディファレンシャル補正し、3D-FixでPDOP (位置精度低下率) が10未満のものを基準以上として使用した。また、測位点の標高は国土地理院 (1997) 刊行の数値地図50mメッシュ (標高) から算出した。

GPS首輪に内蔵されているActivity sensorは対象個体の動作に伴う首輪の傾いた回数を水平 (X)、垂直 (Y) の2軸方向でそれぞれ最大255回までの数値を5分毎に記録し活動量を計測するものである。Kozakai et al. (2008) を参考に5分間隔で保存されている水平 (X-act) と垂直 (Y-act) の傾いた回数の総数をActivity valueとした。また、Activity value

には不定期に欠損値や異常値と思われる値があったので、水谷・多田 (2007) を参考にTukeyの移動中央値平滑化により平滑化したのち、線形補完法により欠損値を補完した値を用いた。なお、統計解析にはR ver.2.7.1 (R Development Core Team, 2008) を使用した。Kozakai et al. (2008) ではクマの休息や寝返り等の行動を不活発な行動とし、それ以外の行動 (歩行や採食など) を活発な行動としてActivity value13という閾値で活発・不活発な行動を93~99%という割合で分類できたとある。そこでActivity valueが13以下を不活発 (Inactive)、13より高い値を活発 (Active) として定義し、それを基に値を日別に集計し活発な時間の総時間を活動時間とした。

昼夜の区別は、GPSの測位点の重心位置である石川県白山市東二口集落付近 (測地系WGS84 (10進経緯度) 緯度36.27326, 経度136.63818) の日の出・日の入り時刻をWebサイト「国立天文台天文情報センター暦計算室」 (<http://www.nao.ac.jp/koyomi/> 2008年12月15日現在) で算出し、それをもとに日の出から日の入りを昼、日の入りから翌日の日の出時刻までを夜とした。

推定移動距離は前回測位からの経過時間毎に積み付けを行った補正速度 (m/3時間) を算出し、1日毎に集計した値から求めた。そのため実際の測位情報から得られた日最大移動距離とは必ずしも一致しない。

クマの行動が人による影響で変化するかどうかを調べるため、測位点から集落及び水田等からの距離を計測した。集落及び水田等からの距離は自然環境情報GIS (環境庁自然保護局 1999) の「第2回~第5回自然環境保全基礎調査」で作成された現存植生図を利用し、「緑の多い住宅地」及び「水田雑草群落」からの距離を各測位点ごとに求めた。これらの解析はESRI社製Arc View GIS ver.3.2およびArc GIS ver.9.2を使用した。

調査結果

全期間の行動様式

GPSの追跡期間は2006年9月15日から2007年9月23日までの374日で基準以上の測位は9月10日までの361日間である。Activity sensorの観測期間は2006年9月15日から2007年9月29日までである。次に追跡期間中のGPS測位結果は測位イベント2,368回中で基準以上の成功数は553回となり、その内1件に

表1 各期間と測位成功率

期間	基準以上	基準以下	イベント総数 ^a	作動日数 ^b
I	16 44.4%	20 55.6%	36	5
II	90 43.3%	118 56.7%	208	26
III	68 44.7%	84 55.3%	152	19
IV	9 32.1%	19 67.9%	28	4
V	0 0.0%	714 100.0%	714	164
VI	148 54.4%	124 45.6%	272	34
VII	106 23.2%	350 76.8%	456	57
VIII	90 26.8%	246 73.2%	336	42
IX	25 15.1%	141 84.9%	166	10
Total	552 23.3%	1816 76.7%	2368	361
Total - V	552 33.4%	1102 66.6%	1654	197

^a測位スケジュールは12月20日～3月10日までの期間は1日1回

^bI期は9月15日始動、IX期は9月10日終了

表2 各期間の推定移動距離と利用標高

期間	推定移動距離 (km) ^a		利用標高 (m) ^b	
	Median	(SIQR)	Median	(SIQR)
I	1.65	(0.44)	545	(59)
II	1.03	(0.31)	364	(50)
III	0.92	(0.13)	309	(19)
IV	3.16	(0.04)	856	(236)
V	0		1001 ^c	-
VI	0.57	(0.30)	693	(44)
VII	1.29	(0.38)	428	(84)
VIII	1.67	(0.47)	651	(105)
IX	1.08	(0.25)	401	(82)
Total - V	1.18	(0.45)	520	(162)

^aKruskal-Wallis Rank Sum test, $\chi^2 = 65.8$, $df = 7$, $P < 0.0001$

^bKruskal-Wallis Rank Sum test, $\chi^2 = 338.3$, $df = 7$, $P < 0.0001$

^c推定値

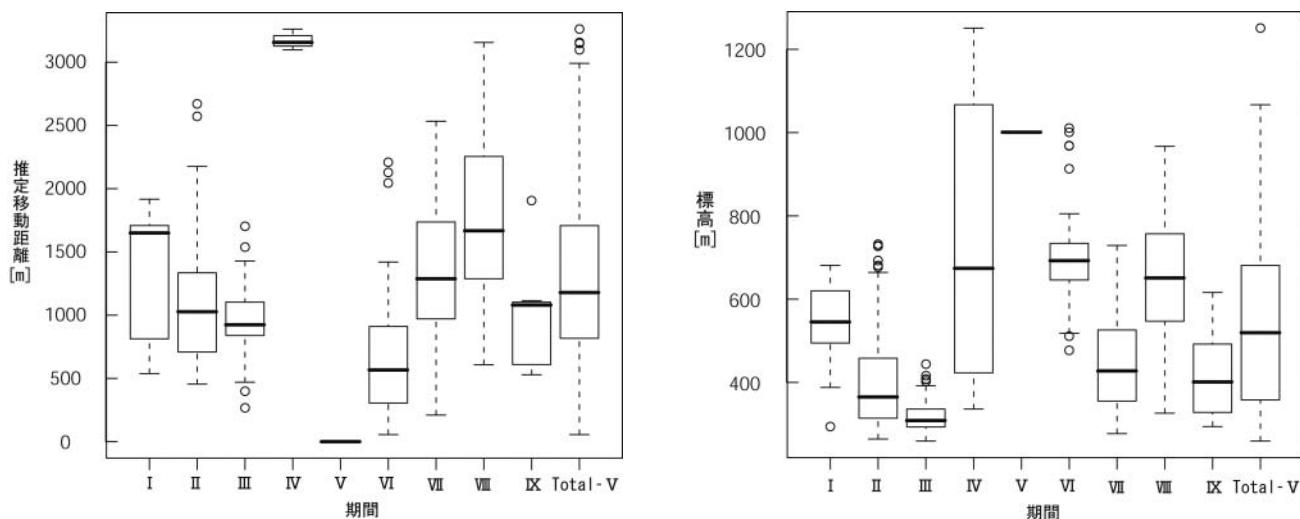


図2 各期間の推定移動距離と利用標高

箱の中央、上、下の線はそれぞれ中央値、第3四分位、第1四分位である。箱の上下のひげは値の範囲を示し、点は外れ値を示す。

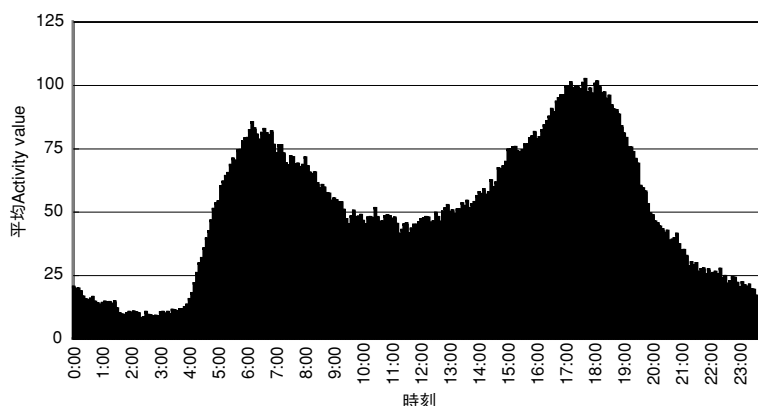


図3 時間別の活動量の変化

5分間隔毎の追跡期間中の冬眠期間を除くActivity valueの平均を示している。

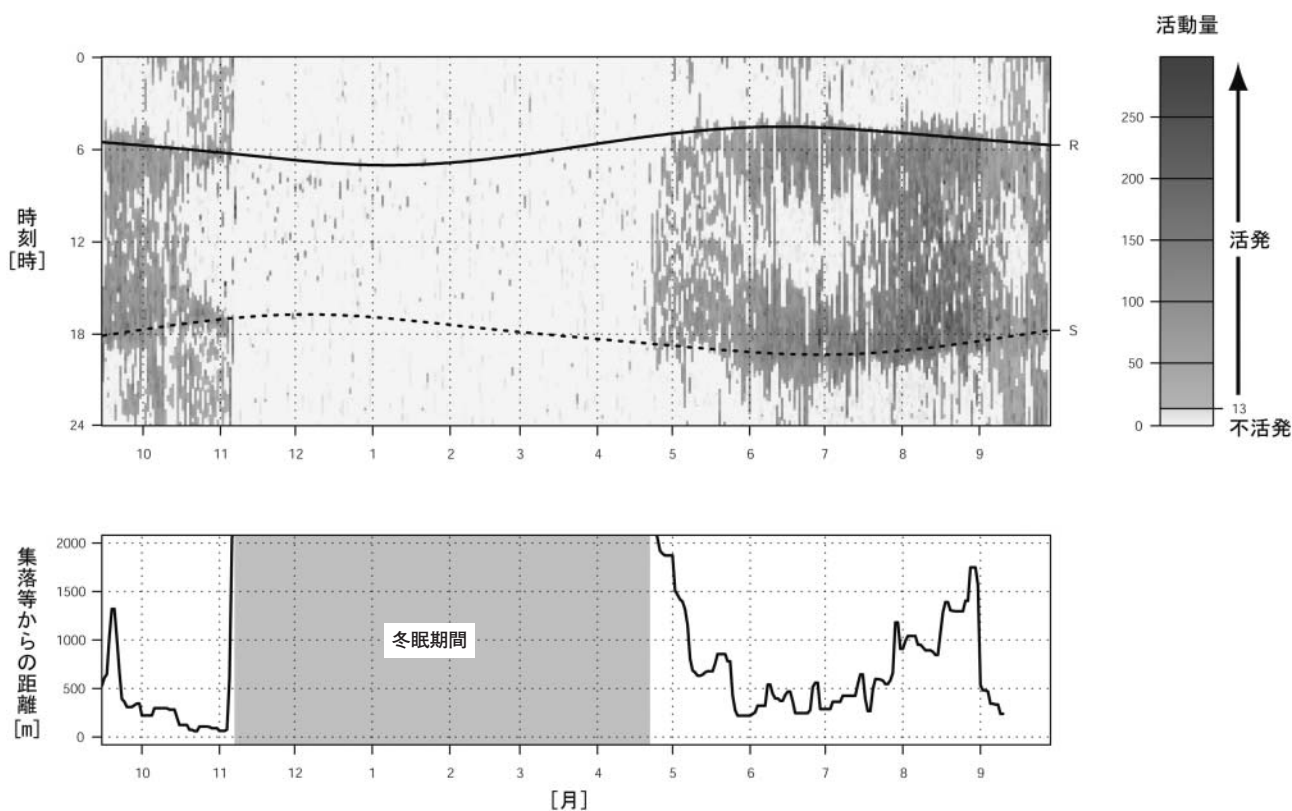


図4 活動量（上）と集落及び水田等からの距離（下）の時系列変化

活動量の上にプロットした線は、実線が日の出時刻、破線が日の入り時刻を示す。集落及び水田等からの距離は日毎の平均距離で示した。活動量、集落及び水田等からの距離はTukeyの移動中央値平滑化により平滑化した値を示した。また活動量は、最終観測日の9月29日までの記録を示した。

明らかな異常点があり除外したため552回となり、成功率は23.3%だった。また追跡期間中に冬眠期間が含まれているのでその期間の測位イベント数(N=714)を除外すると成功率は33.4%となった(表1)。

追跡期間を通じての推定移動距離は1.28 (0.45)

km/日 (Median (SIQR)) となり最大3.26km/日、最小0.7km/日となった。しかし、測位間隔が長くなれば推定移動距離の値は過小評価となるので注意が必要である。利用標高は520 (162) m (Median (SIQR)) となり最高1,251m、最低259mだった(表2)。1日あたりの総活動時間は12時間32分(2時間

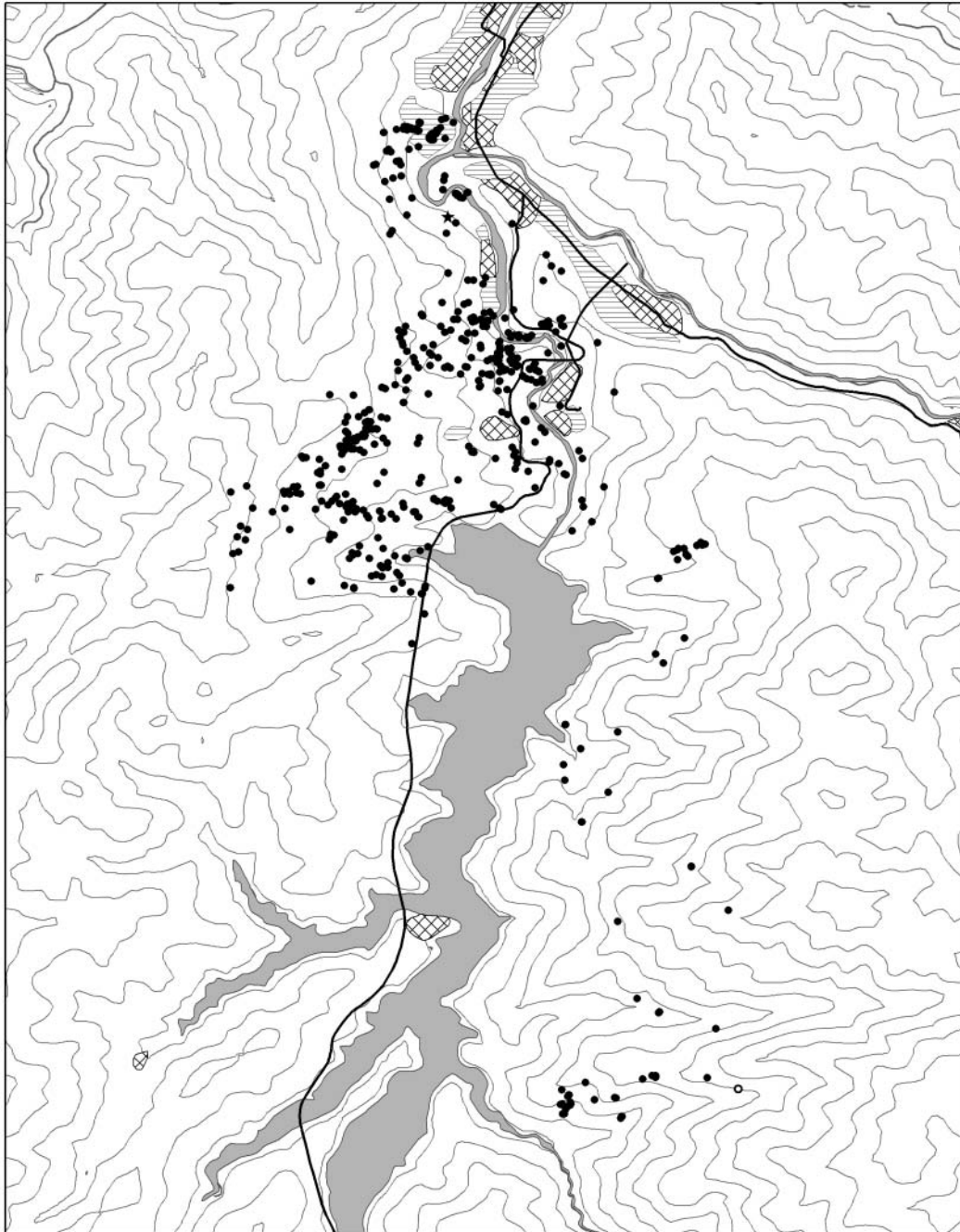


図5 全期間の測位点

黒丸が測位点，白丸は推定冬眠場所，星印は捕獲場所。背景図として国土地理院作成数値地図25000（空間データ基盤）石川から道路中心線，河川中心線を，自然環境情報GIS（環境庁自然保護局 1999）に収録されている現存植生図内から開放水域を使用し，等高線（100m毎）は国土地理院作成数値地図50mメッシュ（標高）を使用した（以下同じ）。

15分)/日 (Median (SIQR)) となった。昼夜別では、昼 9 時間37分 (1 時間53分)/日、夜 2 時間35分 (2 時間00分)/日となり昼の活動時間の方が長かった。次に時間別のActivity valueの値は特に 6 時前後、18 時前後の黎明薄暮の時間帯に高く活動量が多かった (図 3)。追跡期間中の集落及び水田等からの距離は 544 (379) m/日 (Median (SIQR))、最大2,726m/日、最小 0 m/日だった (図 4)。なお、これらの推

定移動距離、総活動時間、利用標高は冬眠期間を除外し集計・算出したものである。追跡期間中の測位点を図5に示した。

期間別の行動様式

クマの 1 年間の行動を季節や移動・滞在の仕方、活動量を考慮して 9 期間に区分し、それぞれの期間の行動様式について次に述べる。各期間の測位成功

表3 各期間の活動時間と期間中の昼夜の時間

期間	活動時間 (Midean (SIQR))			期間 (Midean)		N	P ^{a, b}
	昼	夜	Total	昼	夜		
I	11:00 (0:41)	1:50 (0:09)	12:42 (0:36)	12:30	11:30	4	<0.0001
II	10:00 (1:26)	4:52 (1:24)	14:52 (1:02)	11:55	12:05	26	<0.0001
III	2:40 (1:00)	7:35 (0:33)	10:40 (1:30)	11:00	13:00	19	<0.0001
IV	2:00 (0:36)	7:10 (1:22)	9:10 (1:30)	10:37	13:22	4	<0.0001
V	0:00 (0:10)	0:00 (0:00)	0:15 (0:15)	10:30	13:30	164	<0.0001
VI	8:12 (1:13)	0:47 (0:39)	9:32 (1:25)	14:00	10:00	34	<0.0001
VII	9:25 (1:22)	2:50 (1:02)	12:05 (1:32)	14:45	9:15	57	<0.0001
VIII	12:42 (0:19)	2:22 (1:04)	15:07 (0:51)	13:52	10:07	42	<0.0001
IX	10:45 (1:28)	3:25 (2:01)	13:40 (1:28)	12:55	11:05	10	<0.0001
Total	2:42 (4:55)	0:40 (1:43)	7:50 (6:21)	12:20	11:40	360	<0.0001
Total - V	9:37 (1:53)	2:35 (2:00)	12:32 (2:15)	13:52	10:07	196	<0.0001

^aFisher's exact probability test

^b活動時間の昼夜と期間の昼夜を比較した。

率, 推定移動距離, 利用標高および活動時間は表1, 表2, 表3に示し, 測位点を図6-1, 図6-2に示した。なお, 各期間の行動圏面積や当該地域の植生などは上馬・山田(2008)を参照されたい。

I期: 2006年9月15日から9月19日までで捕獲の影響が強いと思われる期間である。捕獲地から離れ手取川上流方向へと移動した。推定移動距離は最大1.92km/日, 最小0.54km/日となり, 利用標高は最高681m, 最低294mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 昼行性の行動様式を示した(Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

II期: 9月20日から10月15日までで捕獲の影響が一段落し, 捕獲地点の方へ回帰し始めた時期である。推定移動距離は最大2.67km/日, 最小0.46km/日となり, 利用標高は最高732m, 最低239mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 昼行性の行動様式を示した(Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

III期: 10月16日から11月3日までで河原山地区の水田地帯に出没を繰り返した時期である。推定移動距離は最大1.70km/日, 最小0.27km/日となり, 利用標高は最高444m, 最低264mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 夜行性の行動様式を示した(Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

IV期: 11月4日から11月7日までで河原山地区から上流へ移動し, ほぼ一直線に冬眠場所へ移動した時期である。推定移動距離は最大3.26km/日, 最小3.10km/日となり, 利用標高は最高1,251m, 最低

423mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 夜行性の行動様式を示した(Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

V期: 11月8日から2007年4月20日までの冬眠期間。測位データや活動量からこの期間が冬眠期間と推定された。この期間のGPSの測位成功率は0% ($N = 714$)であった。期間中の行動は通常, 不活発(Activity value ≤ 13)が続くが, 行動が活発なことを示す(Activity value > 13)時間帯が不定期に現れ(24時間以内で47.3%, 48時間以内で79.8%の割合で最低1度は活発な行動を示した)活動量の最大値は142であった。最大値を観測した時間帯は25分間活発な時間が続き, その25分間のActivity valueの合計値は507という比較的高い値が観測された。冬眠期間中の最大連続活動時間は1時間55分であった。

VI期: 4月21日から5月24日までで冬眠期間が終了し, 移動と局所的な滞在を繰り返しながら前年の行動圏の中心部に回帰して行った時期である。推定移動距離は最大2.21km/日, 最小0.06km/日となり, 利用標高は最高1,011m, 最低477mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 昼行性の行動様式を示した(Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

VII期: 5月25日から7月20日までで局所的な滞在进行わずに移動を繰り返していた時期である。推定移動距離は最大2.53km/日, 最小0.21km/日となり, 利用標高は最高729m, 最低277mとなった。また, 追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ, 昼行性の行動様

式を示した (Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

Ⅷ期：7月21日から8月31日までで利用標高が高く

なり、活動時間が増加した時期である。推定移動距離は最大3.16km/日、最小0.61m/日となり、利用標高は最高967m、最低327mとなった。また、追跡期

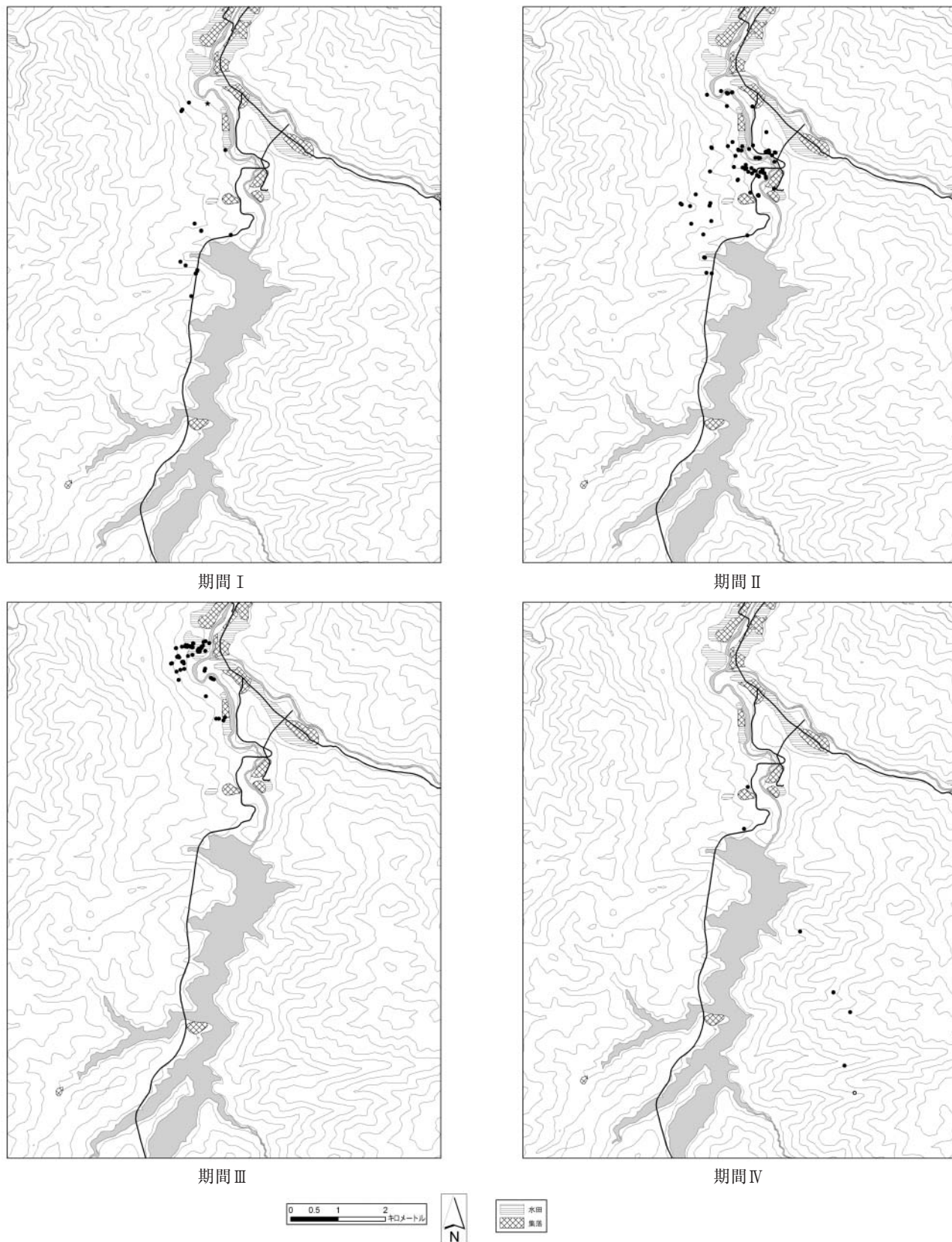


図 6 - 1 各期間毎の測位点

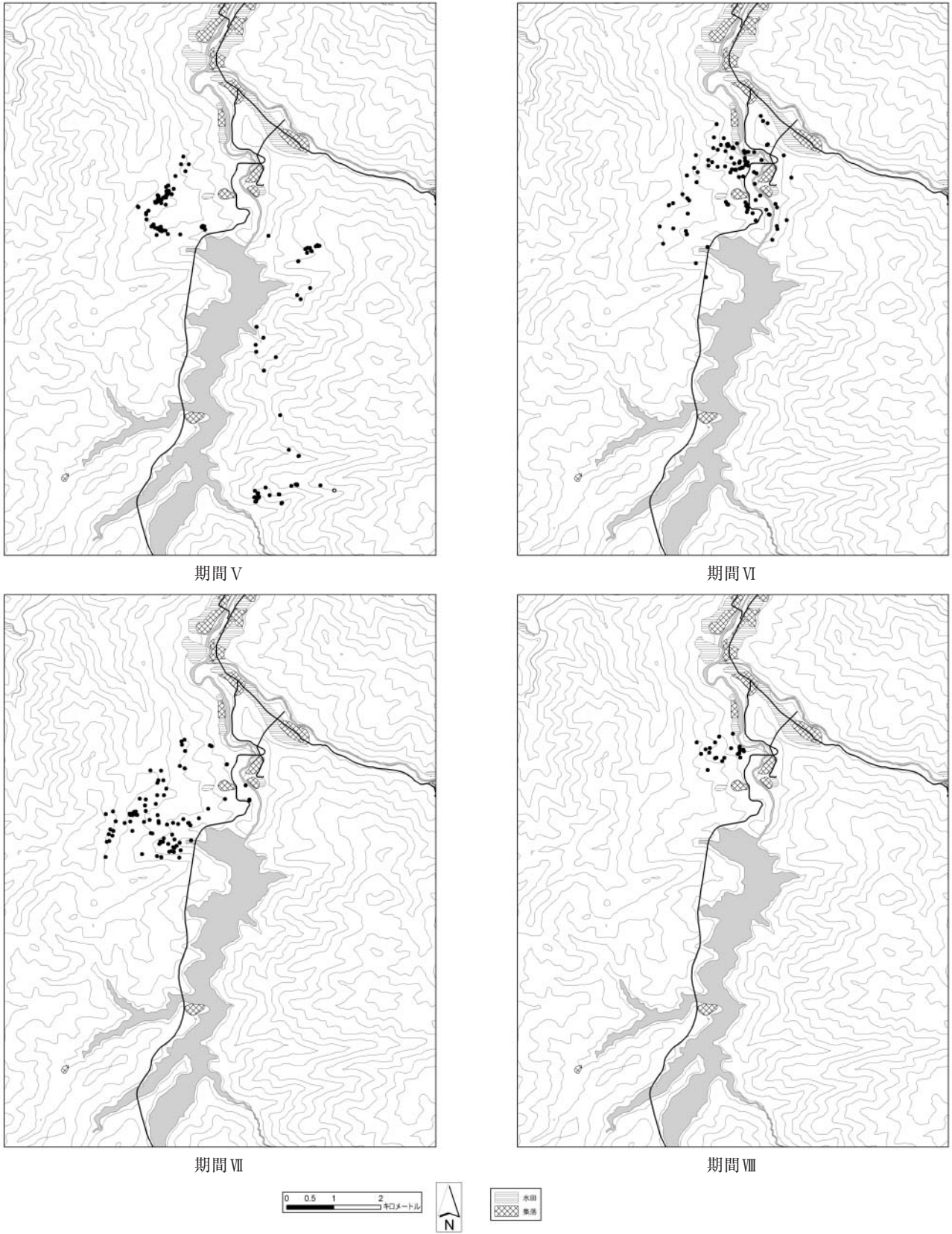


図6-2 各期間毎の測位点

間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ、昼行性の行動様式を示した (Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

Ⅲ期：9月1日から9月10日までで前年の秋期と同様な行動範囲に移動していった時期である。推定移動距離は最大1.91km/日、最小0.53km/日となり、利用標高は最高616m、最低294mとなった。また、追跡期間中の昼夜の時間と観測された昼夜別の活動時間の比率には有意な差がみられ、昼行性の行動様式を示した (Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$)。

集落等へ接近時の行動様式

前記では期間を1日単位で区分していたが、ここでは最初に河原山地区の水田地帯に出没を確認できた測位時刻である2006年10月16日21時から最後に出没を確認できた時刻である11月4日3時までとして他の時期との比較を行った。また、集落等からの距離と活動量を比較する場合のActivity valueの値は測位時間の前後15分ずつ合計30分間の平均値である。

この時期 (Ⅲ期) には集落等からの距離が常に500m以内の範囲に測位点が得られた (N=67) (図7)。また昼は集落等からの距離が遠く活動量も少なく、それに比べ夜は集落等からの距離が近く活動量も多くなっていた (表4・図8)。これらの傾向はⅢ期以外の時期 (N=485) とは有意に異なっていた (表4)。Ⅲ期以外で、1日中集落等からの距離が常に500m以内に測位点が得られた日 (N=56) についても同様に比較した (図8)。Ⅲ期では夜の

方が昼に比べ有意に活動量が多かったが、Ⅲ期以外の500m以内の時期では昼の方が夜に比べ有意に活動量が多かった (表4)。また1日あたりの総活動時間は13時間32分 (1時間43分)/日 (Median (SIQR)) となり、昼は9時間27分 (1時間28分)/日で夜は3時間22分 (1時間44分)/日となった。期間中の昼夜の時間の比率と観測された昼夜別の活動

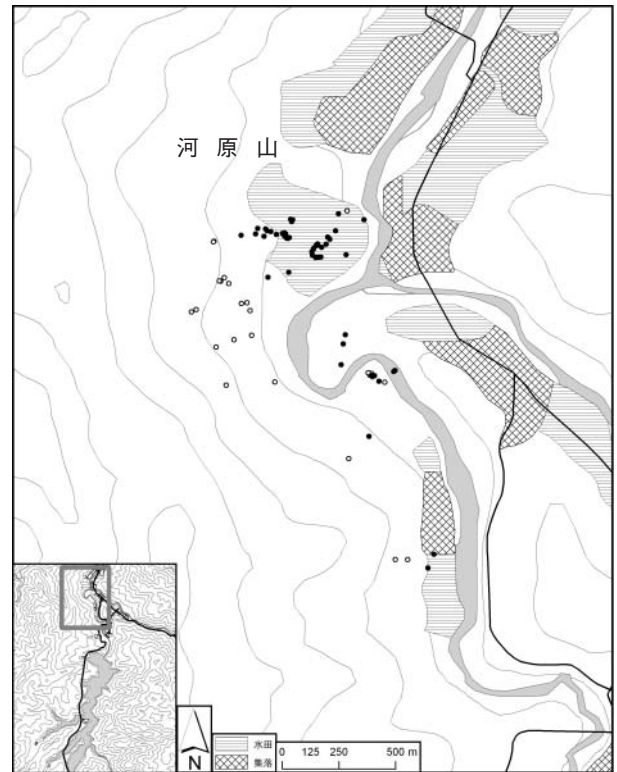


図7 河原山地区接近時における昼夜別の測位結果
白丸は昼間 (9, 12, 15時), 黒丸は夜間 (0, 3, 6, 18, 21時) を示す。

表4 Ⅲ期とⅢ期以外の時期及び集落等に500m以内接近時との昼夜別比較

期間	平均 Activity value	集落等からの距離 (m)
	Median (SIQR)	
Ⅲ期昼	1 (1)	216 (48)
Ⅲ期夜	38 (29)	27 (9)
Ⅲ期以外昼	68 (42)	820 (422)
Ⅲ期以外夜	1 (26)	732 (413)
Steel-Dwass test ^a	1vs.2 ^{***} ,1vs.3 ^{***} ,1vs.4 ^{**} , 2vs.4 ^{**} ,3vs.4 ^{***}	1vs.2 ^{***} ,1vs.3 ^{***} ,1vs.4 ^{***} , 2vs.3 ^{***} ,2vs.4 ^{***}
Ⅲ期以外昼500m以内	56 (41)	280 (103)
Ⅲ期以外夜500m以内	13 (33)	239 (100)
Steel-Dwass test ^b	1vs.2 ^{***} ,1vs.3 ^{***} ,1vs.4 ^{***}	1vs.2 ^{***} ,2vs.5 ^{***} ,2vs.6 ^{***}

^a Ⅲ期とⅢ期以外を比較 1: Ⅲ期昼, 2: Ⅲ期夜, 3: Ⅲ期以外昼, 4: Ⅲ期以外夜

^b Ⅲ期とⅢ期以外の500m以内を比較 1: Ⅲ期昼, 2: Ⅲ期夜, 5: Ⅲ期以外昼500m以内, 6: Ⅲ期以外夜500m以内

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

*** $P < 0.001$

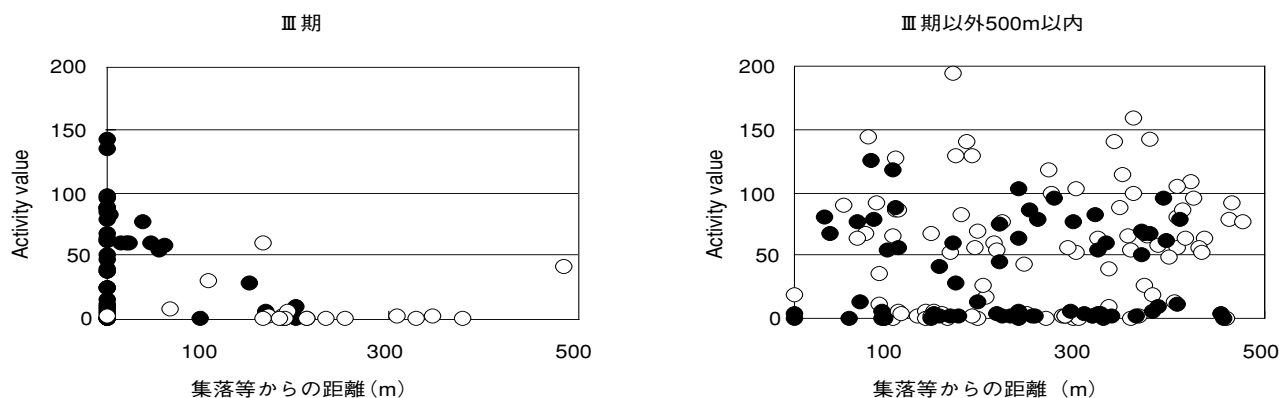


図8 集落及び水田等からの距離と活動量の関係

白丸は昼間，黒丸は夜間を示す。Activity valueの値は測位時間の前後15分ずつ合計30分間の平均値である。

時間を比較すると有意な差があり昼行性の活動様式を示し (Fisher's exact probability test, $P < 0.0001$), III期とは異なっていた。なお10月16日と11月4日は平均距離が500m以内であったが時期の変わる日であり除去した。

考 察

調査個体は基本的には移動と滞在を繰り返す行動様式を持っていた。同様な傾向は白山地域の蛇谷の例 (野崎・水野, 1983) や福井県 (水谷ほか, 2007), 富山県 (後藤ほか, 2005) その他各地で知られている。本調査では時期により同じ移動・滞在であっても移動中に局所的な滞在を繰り返していた冬眠明け後のVI期と, 局所的な滞在をあまりせず移動を繰り返していた夏期 (VII期やVIII期) のように季節的な変化があることが考えられた。また推定移動距離や利用標高においても, 時期により有意な差があり (表2), 季節的变化をしていると考えられる。滋賀県での事例では, 平均移動速度 (移動距離) や利用標高は季節変化することが報告されている (玉谷ほか, 2001)。

1年間のクマの行動様式は水野・野崎 (1985) や, 本調査と同様なActivity sensorを使用した福井県 (水谷ほか, 2007), 富山県 (後藤ほか, 2005), 京都府 (中川ほか, 2002) での事例と同様に黎明薄暮の行動が活発なことを示した。1日の内で最も活動的であるのが日の出直後の時間帯 (6時前後) と日の入り前後の時間帯 (18時前後) であった。そして夜中の2時から3時前後の時間帯が最も活動量が少なかった (図3)。夜は不活発な時間帯が連続している場合が多いことから (図4), クマがこの時間帯に休息や睡眠を多くとっていると考えられた。福

井県 (水谷・多田, 2007) や富山県 (後藤ほか, 2005), 京都府 (中川ほか, 2002) での報告からもほぼ同様な時間帯に最も活動量が低下することが報告されていることから, これらの行動様式はクマの内在的なリズムだと考えられる。また昼夜行性については, 大部分は昼行性であるが集落及び水田等に接近を繰り返したIII期のように夜行性に变化することもあり, 環境などに合わせ可変性があることが示唆された。

1日あたりの総活動時間は12時間32分 (Median) となり水谷・多田 (2007) の約12時間という報告と比較しても大きな差はみられなかった。1年間の総活動時間の変化は, 秋期 (II期) から晩秋期 (IV期) にかけて活動時間が減少していき, 冬眠明けの春期 (VI期) から初夏期 (VII期), 夏期 (VIII期) と総活動時間は増加し, 初秋期 (IX期) に入ると減少した。これは, 冬眠が明けて徐々に活動量を増やすと共に行動域を拡大していき, 夏期を中心に活動量が最大となり, 初秋期から秋期, 晩秋期と活動量を低下させ, 再び冬眠に入るというクマの1年間の活動サイクルを表しているものと考えられる。行動圏では, 季節毎の餌資源の分布や量が季節毎の行動圏の拡大や縮小に影響があると考えられている (坪田ほか, 1997; 齋藤・青井, 2003; 岐阜大学応用生物科学部獣医学講座野生動物医学研究室21世紀COEプログラム事務局, 2004; 富山県, 2005) が, 活動時間と餌資源との関係については今後, 測位点とその地点の植生との関係を現地調査をすることで具体的に明らかにしたい。

III期は, カキノキの実がなっている時期と一致している。この時期では, 図8から昼は集落地域から離れた地点で休息し, 人の活動が無くなる夜に出没

し活動を行っていたと考えられる。出沒した河原山山地内では通常年などもそうであるが、2006年には複数のクマがカキノキに登っている姿やカキノキの実が含まれた糞などが多数目撃されていた。よって、このクマも付近のカキノキの実等を採食するために出沒していたと推測された。このクマが出沒した場所には多数のカキノキの他にもクリ・オニグルミ・イチョウ等の実がなっていた。Ⅲ期以外にこのクマの測位点がこの出沒場所で得られることは無かった。2006年は全国的な大量出沒年にあたり（自然環境研究センター，2007），堅果類の凶作年であったが（石川県自然保護課，2006；佐藤，2006），この時期の河原山山地内にはカキノキの実などの餌資源が狭い範囲に多量に集中分布していた。翌2007年にVHFテレメトリー調査で追跡した結果では，この地区への接近はまったく確認できなかった（上馬・山田，2008）。また，2007年は堅果類が並作であったことがわかっている（野上，2007）。このことから堅果類の豊凶がクマの集落接近や年次・季節行動に対して影響があるものと推測される。また，1例ではあるが水谷・多田（2007）では市街地等の距離が500m程度以下になると人間活動の影響を受け，行動様式が昼行性から夜行性へと変化することが報告されている。本報告ではⅢ期においては水谷・多田（2007）と同様の結果となったが，他の時期の集落からの距離が500m以内に出沒した事例では行動様式の変化はみられず昼行性の行動様式を維持していた。よって，500m以内に近づいても行動様式が変化する場合としない場合があることが明らかとなった。以上のことから，集落等からの距離の他にも接近時の餌資源や人間活動の大小，カバー（隠れ場所）となるような植生，河川などの地形因子，接近期間の長短といった時間的連続性なども複雑に影響しあっているものと考えられる。行動様式の変化要因が500mという距離だけではなかったが，クマの保護管理を行う上で接近距離で行動様式が変化するというのは重要な知見であり，その数値基準を利用して保護管理対策の範囲や学習放獣の効果測定にも応用が可能と考えられる。また，Ⅲ期のような行動様式の変化は，人間との遭遇を回避しようとするクマの性質の表れではないかと推察される。

冬眠期間の活動は昼の方が夜に比べ多かったが（表3），これは先に述べたようにクマが持つ内在的なリズムと考えられる。冬眠期間中の不定期な活動量の増加については，25分間のActivity valueの合計

が507（2006年11月20日16:35～17:00）といった比較的高い値が何度か観測されたこと（Activity value > 13, N=545）から，冬眠期間中も何らかの活動を行っていたものと考えられる。このクマは捕獲時に当歳仔を連れていたが放獣後に仔と一緒に行動していたかどうかは確認できていないので，一緒に冬眠したかどうかは不明である。しかし，クマは冬眠中に仔を産み育児を行うので，仔の有無や繁殖の有無で冬眠期間中の活動量が変化することが考えられる。クマは目視による確認が難しい動物なので，テレメトリー調査等を行っても繁殖情報などを確認することができない場合がほとんどである。しかし，個体識別を行っている個体でActivity sensorといった道具を使い繁殖の有無などが確認できる可能性がある。

本調査では対象個体が1個体であるが，近年Activity sensor内蔵GPS首輪の利用が増加しているので，今後も本報告と同様な詳細なクマの行動調査が行われることが予想される。このような事例を積み重ねていくことによりクマの重要な情報が収集でき，保護管理に寄与することができると期待される。

摘 要

- 1 石川県におけるクマの行動様式を明らかにするため2006年9月15日から2007年9月29日に，石川県白山市の手取川上流でGPS首輪を用いて調査を行った。
- 2 調査期間のGPSの測位成功率は基準以上（3D-Fix, DOP<10）が23.3%となり，その中の冬眠期間を除くと33.4%となった。
- 3 1日の推定移動距離は時期により変化し，推定移動距離は1.28kmであった。
- 4 1日の総活動時間は12時間32分となり主に昼行性の行動様式であった。最も活動が活発になるのは日の出，日の入りの黎明薄暮の時間帯であった。
- 5 時期によっては夜行性へと行動様式が変化した時期も確認された。その時期は集落に接近・出沒していた時期でもあった。
- 6 接近・出沒を繰り返していた時期は，昼に活動量が少なく集落からの距離も離れていた。夜は活動量が多く，集落からの距離も近かった。昼は活動地域から離れた地点で休息し，人の活動がなくなる夜に出沒し活動を行っていたと考えられる。
- 7 翌2007年の同じ時期には同集落地域には接近せ

ず、行動様式の変化も確認されなかった。接近した年は堅果類が不作年であり、接近が確認されなかった年は堅果類が並作の年であった。よって、堅果類の豊凶がクマの年次行動や季節行動に影響するものと考えられる。

- 8 総活動時間は、冬眠明けから徐々に長くなり夏期に最も長くなり、その後秋期にかけて短くなるといった季節変化が確認された。
- 9 冬眠期間中に活動量が不定期に多くなる事があり、冬眠中も何らかの活動を行っているものと推測された。

謝 辞

現地調査ではGPSの装着及び回収に関わる作業、冬眠穴での捕獲作業、その他GPSテレメトリー調査の技術面で株式会社野生動物保護管理事務所の片山敦司氏を始めとする職員の方々、GPSデータの分析に関わる作業においての指導で福井県自然保護センターの水谷瑞希氏、クマの捕獲作業で白山自然保護センターの村中克弘、野上達也、宮下雄二、村下義憲の各氏ほか職員の方々にそれぞれお世話になった。また本調査の一部は環境省の平成18年度特定鳥獣保護管理計画モニタリング手法調査事業費を使用した。ここに感謝の意を表します。

文 献

- 岐阜大学応用生物科学部獣医学講座野生動物医学研究室内21世紀COEプログラム事務局 (2004) 岐阜県本巣郡根尾村ツキノワグマ生息実態調査報告書平成14年度。岐阜県におけるツキノワグマの生態と保護管理に関する資料。182pp.
- 後藤優介・肴倉孝明・古林賢恒 (2005) 立山カルデラにおけるactivity sensor付きGPS受信機を用いたツキノワグマ生態調査。立山カルデラ砂防博物館研究紀要, **6**, 1-9.
- 石川県自然保護課資料 (2006) ツキノワグマによる人身被害防止のために。石川県自然保護課, <http://www.pref.ishikawa.jp/sizen/kuma/index.htm>
- 石川県白山自然保護センター (1995) 白山地域植生図 I・II 環境庁自然保護局 (1999) 自然環境情報GIS第2版17: 石川県 [電子資料]。環境庁自然保護局生物多様性センター。富士吉田市。
- 国土地理院 (1997) 数値地図50mメッシュ (標高) 日本-II。国土地理院, つくば。
- Kozakai, C., Koike, S., Yamazaki, K. and Furubayashi, K. (2008) Examination of captive Japanese black bear activity using activity sensors. *Mammal Study*, **33**, 115-119.
- 水野昭憲・野崎英吉 (1985) 尾添川流域におけるツキノワグマと日周期活動。森林環境の変化と大型動物の生息動態に関する基礎的研究, 環境庁自然保護局, 22-37.
- 水谷瑞希・多田雅充・高畑麻衣子・高柳敦 (2007) 福井県におけるツキノワグマの行動調査 I: 行動経過と集落への接近事例。Ciconia (福井県自然保護センター研究報告), **12**, 53-96.
- 水谷瑞希・多田雅充 (2007) 福井県ツキノワグマ行動調査報告書。101pp. 福井県自然保護センター。
- 中川恒祐・長谷川尚史・玉谷宏夫・高柳敦 (2002) GPSテレメトリー法と活動量センサーを用いたニホンツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の行動区分。森林研究, **74**, 131-137.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉 (2007) 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況, 石川県白山自然保護センター研究報告, **34**, 11-20.
- 野崎英吉・水野昭憲 (1983) ツキノワグマの行動域と日周期活動-尾添川流域における例-。石川県白山自然保護センター研究報告, **9**, 77-83.
- NPO法人ライチョウ保護研究会 (2005) 富山県ツキノワグマ行動域調査報告書。70pp. 富山県。
- R Development Core Team (2008) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- 齋藤正恵・青井俊樹 (2003) 里山にすむツキノワグマの生息地利用の季節変化について。岩手大学農学部演習林報告, **34**, 11-22.
- 佐藤卓 (2007) 2006年全国ブナ結実状況。富山の生物, **46**, 43-48.
- 自然環境研究センター (2007) クマ類出没対応マニュアル-クマが山から下りてくる-。平成18年度クマ類の出没に係わる対応のあり方等緊急調査。97pp. 環境省自然環境局。
- 玉谷宏夫・小林勝志・高柳敦 (2001) 近畿北部におけるニホンツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) の行動特性と生息環境利用の季節変化。森林研究, **73**, 1-11.
- 坪田敏男・山本かおり・片山敦司・溝口紀泰・小松武志・源宣之・喜多功・千葉敏郎 (1994) ラジオトラッキングによるツキノワグマ (*Selenarctos thibetanus japonicus*) の行動圏と日周行動の推定および生息地の評価。平成5年度科学研究費補助金試験研究A研究成果報告書「中部山岳地帯における野生動物の生態と病態からみた環境汚染に関する研究」, 408-428.
- 上馬康生・野崎英吉 (2004) 石川県におけるツキノワグマの移動放獣試験 (2000年~2004年)。石川県白山自然保護センター研究報告, **31**, 97-104.
- 上馬康生・山田孝樹 (2008) 白山地域のツキノワグマの行動圏と冬眠場所の年変化。石川県白山自然保護センター研究報告, **35**, 23-34.
- Yamazaki, K., Kasai, S., Koike, S., Goto, Y., Kozakai, C. and Furubayashi, K. (2008) Evaluation of GPS collar performance by stationary tests and fitting on free-ranging Japanese black bears. *Mammal Study*, **33**, 131-142.

石川県におけるツキノワグマの性と年令 (大量出沒年と平年の捕獲個体の比較)

林 哲 石川県白山自然保護センター
野 崎 英 吉 石川県自然保護課
山 田 孝 樹 石川県白山自然保護センター

AGE AND SEX OF JAPANESE BLACK BEAR (*URSUS THIBETANUS JAPONICUS*) IN ISHIKAWA PREFECTURE (COMPARISON OF CAPTURED INDIVIDUALS OF MASSIVE HAUNT AND NORMAL YEAR)

Tetsu HAYASHI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Eikichi NOZAKI, *Nature Conservation Division, Environment Department, Ishikawa*

Takaki YAMADA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はしがき

頭骨を含めた動物遺体はその種の生理・生態を究明するための基礎資料になる。特にその資料から年令が分かればその地域に生息する捕獲個体群の年令構成が推測でき、対象動物の保護管理上有益である。

石川県白山自然保護センターでは1973年の設立以降、ツキノワグマ（以下「クマ」という）の頭骨を収集し、一部の資料は花井・桜井（1974）、野崎・水野（1986）、林ほか（2005）が発表してきたが、これまでの報告はそれぞれが短期間の資料を解析したことから石川県のクマの全体的な年令構成を知るには不十分なものであった。その後、相当数の資料が集積できたので大量出沒年と平年における捕獲個体の年令構成について考察した。大量出沒年の捕獲個体の一部（2004年資料）は自然環境研究センターによって公表されている（自然環境研究センター、2005）が、今回はその資料も含めて整理した。

調査資料および方法

石川県ではクマの特定鳥獣保護管理計画を作成し、2000年以降、個体数調整による捕獲が行われた場合には、モニタリング調査機関である石川県白山自然保護センターに歯牙などの標本の提出がもとめられるようになった（石川県、2002）。標本を提出

する際には、地元市町や各市町の捕獲隊が捕獲地や捕獲時の状況などを記載した捕獲調書が添付され、県の出先機関である農林総合事務所や直接石川県白山自然保護センターに届けられることになっている。特定鳥獣保護管理計画で明記されるモニタリング調査などの行政的な資料収集システムが確立される以前の1970年代から1990年代における頭骨等の資料収集に当たっては、個々の捕獲隊への協力要請と信頼関係や善意を頼りに当時の石川県白山自然保護センター職員が収集したものである。

収集した頭骨標本は一定期間腐敗させた後、クリーニング作業を行なった。その後、特定の番号を付けて整理した。最終的にはこれらの標本から犬歯又は前臼歯の一部を摘出し、野崎・水野（1986）による方法で行なわれた。査定は1980年代の一部は野崎・水野（前出）が、2004年は財団法人自然環境研究センターがおこなった。その他の個体は石川県白山自然保護センターが特定鳥獣保護管理計画におけるモニタリング調査の一環として株式会社野生動物保護管理事務所に委託して年齢査定のための標本作成を行った。今回はこれらの資料のうち捕獲地が判明している472個体について解析することとした。本報告においては、2004年と2006年を大量出沒年、それ以外の年を平年として扱った。また、本報告では年令については0才を当才仔、1～3才を亜成獣、

4～9才を成獣、10才以上を老齢個体として扱うこととした。

結果及び考察

1 大量出没年の概況

2004年の石川県におけるクマの大量出没時の捕獲状況を旬別に見ると9月中旬の9頭から始まり、9月下旬には急激に増加し、10月下旬には最大数の35頭になった。その後11月上旬には13頭と急激に減少し、11月下旬にはおおかた終息した。その結果、5月以降の捕獲数は166頭になり、石川県の統計上最高値となった(林・野崎, 2004)。捕獲地は主に加賀地域の丘陵沿いの集落周辺や一部には丘陵帯から遠く離れた平野部の旧松任市の市街地も含まれていた(林・野崎, 前出)。2004年には捕獲数が特定鳥獣保護管理計画に規定している捕獲数の上限を越えた段階で、県は関係市町村に捕獲個体の放獣を依頼する一方、捕獲の規制措置を検討し、12月1日以降の狩猟期間中のクマの捕獲を禁止する規制を行なった。

2 捕獲数と解析対象資料

石川県では1973年から2007年までのクマの捕獲数は1,729頭で、年平均49.4頭である。うち狩猟によるものは679頭(年平均19.4頭)、有害鳥獣捕獲及び個体数調整捕獲(以下有害等という)によるものは1,050頭(年平均30.0頭)で有害等による捕獲の占める割合(60.7%)が高くなっている(表1)。一方、2004年と2006年にクマの大量出没があり、2004年には184頭が、2006年には101頭捕獲された。2004年の捕獲と出没状況については、林・野崎(前出)、林ほか(2005)が発表している。クマの大量出没年における捕獲個体については、石川県以外においても解析が進められ、出没要因などについての報告がある(福井県, 2007; 泉山ほか, 2008; 岸元, 2007; 澤田ほか, 2006)。

本報告において、年令、性別の解析の対象とした資料は合計472個体で、1970年代22個体(2年分)、1980年代96個体(10年分)、1990年代32個体(5年分)、2000年代322個体(8年分)であった。2000年代の資料数が多かったのは2年間の大量出没年があったことと2000年度以降の県の特定鳥獣保護管理計画の施行によるものである(石川県, 2000, 2002)。なお、解析資料とした472個体は、1973年から2007年までに石川県で捕獲されたクマの捕獲総数(1,729個体)の27.3%に相当する(表1)。

3 解析対象とした標本の市町村分布

472個体の資料は石川県内の14市町から収集された。市町村別内訳は旧白峰村, 旧尾口村, 旧吉野谷村, 旧鳥越村, 旧河内村など白山市の白山麓旧5村から208個体(44.1%)が、金沢市及び小松市の2市から184個体(39.0%)が収集されている。金沢市から収集された資料数は1990年代までは僅少であったが、2000年以降に顕著に増加している。これは特定鳥獣保護管理計画の施行により、有害捕獲等によって捕獲されたクマについては県内すべての市町から資料が提出され、比較的捕獲数の多い金沢市から提出される個体が多くなったためである(表2)。

表1 ツキノワグマの捕獲数及び年齢査定数

捕獲年度	狩 猟	有害捕獲等	捕獲合計	査定数
1973	7	35	42	17
1974	4	60	64	0
1975	5	35	40	0
1976	21	19	40	0
1977	25	42	67	0
1978	18	42	60	0
1979	19	20	39	5
1980	56	13	69	17
1981	48	22	70	19
1982	42	32	74	22
1983	32	15	47	8
1984	28	21	49	6
1985	13	32	45	7
1986	14	24	38	6
1987	16	44	60	2
1988	52	52	104	6
1989	13	32	45	3
1990	22	27	49	3
1991	25	42	67	5
1992	17	37	54	12
1993	19	27	46	1
1994	6	31	37	0
1995	29	34	63	0
1996	8	31	39	0
1997	37	27	64	0
1998	12	30	42	0
1999	23	32	55	11
2000	39	45	84	26
2001	13	26	39	9
2002	11	33	44	24
2003	17	38	55	27
2004	5	179	184	156
2005	20	5	25	3
2006	14	87	101	67
2007	29	12	41	10
合計	679	1,050	1,729	472

※ 狩猟及び有害捕獲等の数は石川県自然保護課資料

表2 査定個体の市町村別内訳

(1973-2007)

市町村	1970年代	1980年代	1990年代	2000年代	2004年度	2006年度	計	%
金沢市	0	2	0	29	34	24	89	18.9
小松市	6	22	8	19	31	9	95	20.1
白山市	15	63	19	41	44	26	208	44.1
旧白峰村	6	18	11	9	7	4	55	
旧吉野谷村	5	27	1	8	5	2	48	
旧尾口村	4	10	1	9	4	2	30	
旧鳥越村	0	8	4	7	16	11	46	
旧河内村	0	0	2	7	8	6	23	
旧鶴来町	0	0	0	1	3	1	5	
旧松任市	0	0	0	0	1	0	1	
加賀市	0	7	5	9	37	4	62	13.1
旧加賀市	0	6	0	4	29	2	41	
旧山中町	0	1	5	5	8	2	21	
能美市	0	0	0	0	8	3	11	2.3
旧辰口町	0	0	0	0	7	3	10	
旧寺井町	0	0	0	0	1	0	1	
津幡町	0	0	0	1	2	1	4	0.8
不明	1	2	0	0	0	0	3	0.6
計	22	96	32	99	156	67	472	

表3 査定個体の月別内訳

年度	性	月																						
		1	2	3	計	%	4-5.15	%	5.16-31	6	7	8	計	%	9	10	11	12	計	%	不明	%	計	
平年	1973-2007年度	オス	2	0	0	2		81		2	7	15	9	33		8	6	3	5	22		1		139
		メス	0	0	0	0		67		2	3	5	5	14		3	0	0	3	6		2		89
		不明	1	0	0	1		5		1	2	3	1	8		2	0	1	0	3		4		21
	計	3	0	0	3	1.2	153	61.4	5	12	23	15	55	22.1	13	6	4	8	31	12.4	7	2.8	249	
大量出没年	2004年度	オス	0	0	0	0		13		1	6	7	7	21		18	42	13	0	73		0		107
		メス	0	0	0	0		5		0	0	0	0	0		12	24	8	0	44		0		49
		不明	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0		0
	計	0	0	0	0	0.0	18	11.5	1	6	7	7	21	13.5	30	66	21	0	117	75.0	0		156	
	2006年度	オス	0	0	1	1		16		0	1	3	1	5		3	20	3	0	26		0		48
メス		0	0	0	0		3		0	0	0	0	0		2	11	3	0	16		0		19	
不明		0	0	0	0		0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0		0	
計	0	0	1	1	1.5	19	26.9	0	1	3	1	5	7.5	5	31	6	0	42	62.7	0		67		
合計		3	0	1	4	0.8	190	41.5	6	19	33	23	81	15.9	48	103	31	8	190	40.3	7	1.5	472	
	うち不明						5						8						3		7		24	

* 平年の資料（1973～2007年）は2004及び2006年度分は除く

* 1973～2007年度の年代別の雌雄明細は附表1を参照

4 解析対象とした標本の月別分布と捕獲方法

1973年から2007年の35年間のうち、平年の33年間の標本数は249個体あり、月別では1月から3月は3個体1.2%、4月から5月15日には153個体61.4%、5月16日から8月には55個体22.1%、9月から12月には31個体12.4%、不明7個体2.8%で、4月から5月15日に有害捕獲等によって捕獲されたものの標本数が多かった（表3）。これは石川県におけるクマの捕獲の実態を反映している。つまり、通常石川県では、冬期間の1月から3月までは雪崩の危険が多いため、クマの捕獲は山地帯の雪が締まって歩きや

すい4月から5月中旬頃までにライフルなどの装薬銃による有害等の捕獲が行われている。この時期の標本数が多いのはそのためである。標本資料の整理上、4月から5月15日までの標本資料については捕獲方法に共通性が見られることから、一括して整理した。また、低標高の植林地においては、5月上旬頃からはクマによる樹皮剥ぎ被害が発生するため（西ほか、2003）、その対策としてクマの捕獲が行なわれている。しかし、この時期は植物が繁茂しており、装薬銃の使用が危険であるため、捕獲方法はもっぱらハチミツなどの誘餌とするドラム缶檻などの

表4 平年と大量出没年の雌雄別年齢構成

	年	性	年 令																	計	%	不明	計	%				
			0	1	2	3	計	%	4	5	6	7	8	9	計	%	10	11	12						13	14	15	16-17
平年	1973-2007*	オス	2	12	24	21			11	14	10	11	5	5			7	4	5	4	1	1	3			0	140	56
		メス	0	7	9	9			8	5	10	8	3	7			3	3	3	9	1	1	3			0	89	36
		不明	0	1	3	2			6	0	3	2	1	1			0	0	0	0	0	1	0			0	20	8
	計	2	20	36	32	90	36.1	25	19	23	21	9	13	110	44.2	10	7	8	13	2	3	6	49	19.7	0	249		
大量出没年	2004	オス	9	7	5	11			8	8	20	19	5	8			3	0	3	0	1	0	0			0	107	69
		メス	7	2	4	5			3	7	10	6	1	2			2	0	0	0	0	0	0			0	49	31
		不明	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0			0	0	0
	計	16	9	9	16	50	32.1	11	15	30	25	6	10	97	62.2	5	0	3	0	1	0	0	9	5.8	0	156		
	2006	オス	0	0	2	5			4	9	8	5	6	4			1	1	1	0	0	0	0			1	47	70
		メス	0	1	0	1			1	1	0	1	5	2			3	2	0	0	1	0	0			1	19	28
		不明	0	0	0	0			0	1	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0			0	1	1
	計	0	1	2	6	9	13.4	5	11	8	6	11	6	47	70.1	4	3	1	0	1	0	0	9	13.4	2	67		
	小計	オス	9	7	7	16			12	17	28	24	11	12			4	1	4	0	1	0	0			1	154	69
		メス	7	3	4	6			4	8	10	7	6	4			5	2	0	0	1	0	0			1	68	30
不明		0	0	0	0			0	1	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0			0	1	0	
合計	16	10	11	22	59	26.5	16	26	38	31	17	16	144	64.6	9	3	4	0	2	0	0	18	8.1	2	223			
総計					149	31.6							254	53.8									67	14.2	2	472		

*平年の資料(1973~2007年)は2004年及び2006年分は除く

*1973-2007年のうち各年代の雌雄別内訳は附表2を参照

箱わなによる捕獲に限られる。また、例年8月中旬までは、低標高地の集落周辺部でスモモ等の果樹に対する被害や出没がみられ、箱わなによる捕獲がおこなわれる。平年の9月以降はクマの出没、捕獲件数も少なくなるため標本件数もすくない。クマの狩猟は他の狩猟鳥獣と同様に11月15日に解禁となる。クマに対しては、わな猟が禁止されているためライフル銃などの装薬銃による捕獲に限られる。しかし、山間地では猟が可能なのは雪崩の危険性の少ない12月中下旬までで、降雪量が多くなる1月以降は、歩行も困難になり、雪崩の危険性が高いことや、クマが冬ごもりをしているために捕獲数は少ない。そのため、狩猟期間中の捕獲は年平均で20頭程度である。

一方、大量出没年の2004年には4月から5月15日には18個体11.5%、5月16日から8月には21個体13.5%、9月以降は117個体75%と顕著に9月以降に多くなり、これが大量出没年の特徴を示していると思われる。2006年は2004年より捕獲数自体が少なかったが、4月から5月15日には19個体26.9%、5月16日から8月には5個体7.5%、9月以降は42個体62.7%となっており、2004年と同様に9月以降の資料数が多くなっている。大量出没年は9月以降に捕獲数が増加し、これが標本数に表れている。

5 性構成及び年令構成

平年のオスの標本数はメスの約1.6倍あった。大

量出没年にオスの標本数はメスの2.2倍(2004年)、2.5倍(2006年)となっており、大量出没年は平年に比べオスの割合が多い傾向がみられた。

年齢構成については平年は、249個体のうち亜成獣90個体36.1%、成獣110個体44.2%、老齢個体49個体19.7%で各年齢層とも捕獲されている傾向がうかがわれたが、大量出没年では(2004年は156個体のうち亜成獣50個体32.1%、成獣97個体62.2%、老齢個体9個体5.8%で、2006年は67個体のうち亜成獣9個体13.4%、成獣47個体70.1%、老齢個体9個体13.4%)成獣の割合が平年より約20%多い傾向があり、オスの成獣が多く捕獲されていたことを示している。また、大量出没年には老齢個体の割合が平年より少なくなっている(表4, 図1)。

一方、平年には、成獣メスも亜成獣メスも僅少ではあるが、5月から9月までの夏期を中心に捕獲されている。老齢個体については、大量出没年にはオス、メスとも9月以降の捕獲資料しか無かったが、平年には夏(7-8月)に捕獲されており、10月以降の捕獲例は少なかった。老齢個体は大量出没年には里地に移動してくることが少なく、捕獲自体が少ないと思われる(表5, 図2)。

6 成獣メスの捕獲時期

平年のクマの捕獲状況から、成獣メスのうち特に当才子の子連れメスの捕獲事例が少ないことがうかがわれるが(附表3)、これは、出産直後のクマの

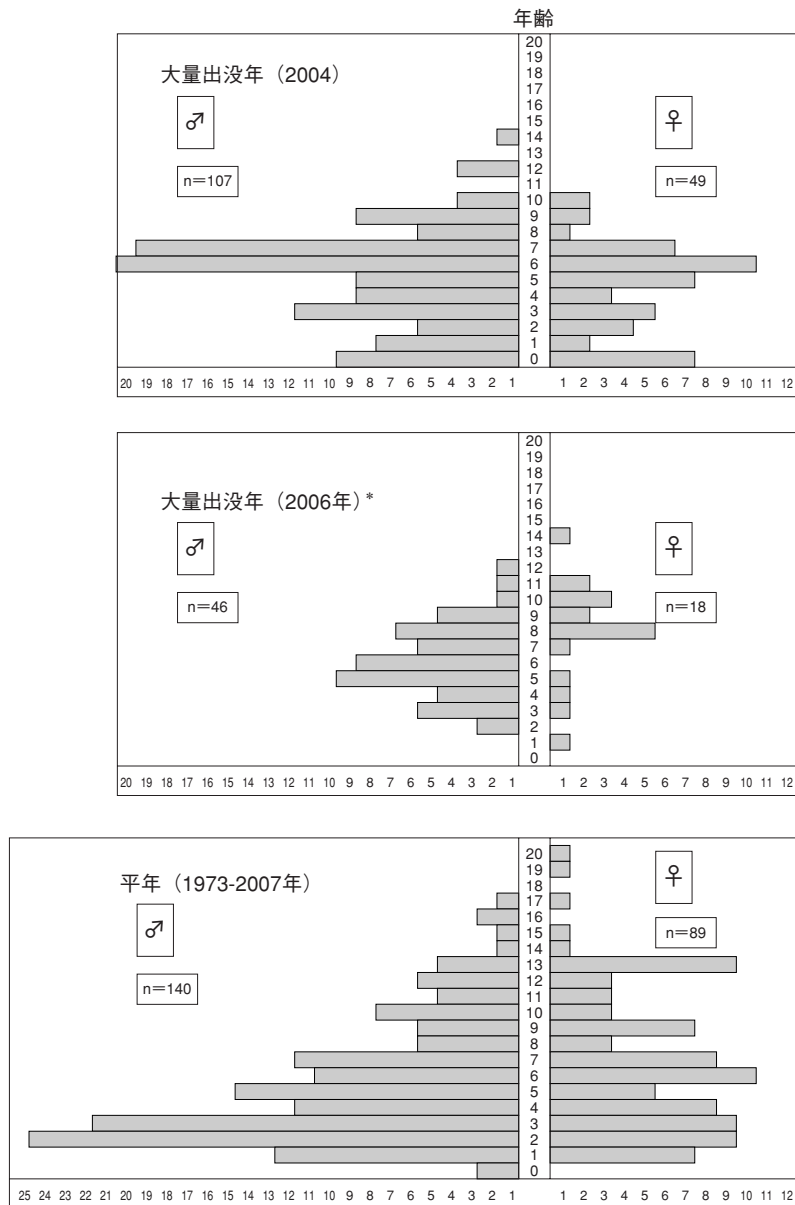


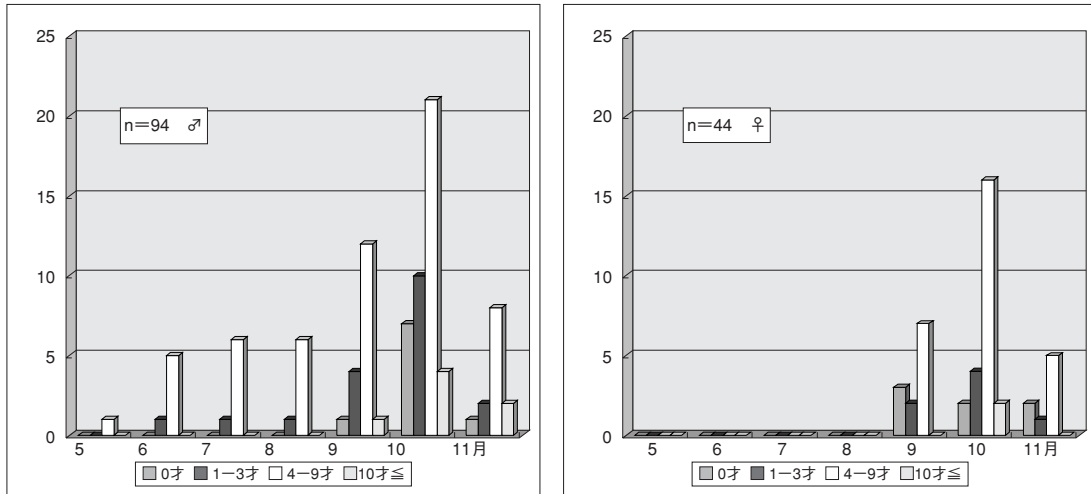
図1 ツキノワグマの大量出没年と平年の年齢構成（表4に対応）

*2006年にオス、メス各1頭年齢不明個体有

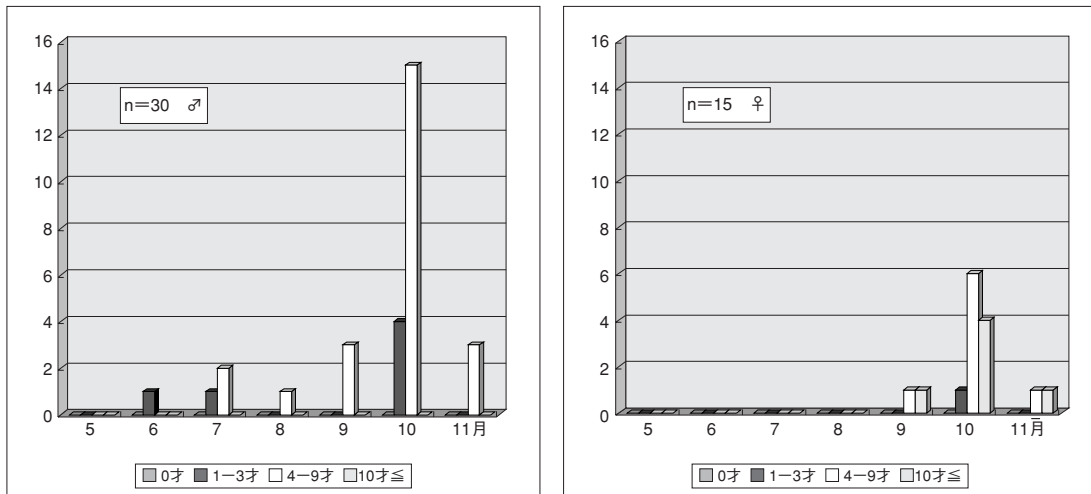
生態を反映するものである。つまり、オスや単独のメスが冬ごもり穴から現れるのは4月上中旬が一般的であるが、子グマの成長が未発達であるため、子連れメスが冬ごもり穴を離れるのは5月中旬以降になると言われている（G.T. プロムレイ，1987）。そのため、春（4月から5月15日）に実施される個体数調整捕獲の時期には、冬ごもり穴にいることが多く、当才仔および当才仔を連れた成獣メスが捕獲されることが極めて少ないと思われる。

大量出没年にはオス・メス共に、成獣が多く捕獲されているのは前項で示したとおりであるが、成獣メスについては9月以降に捕獲されていることが明

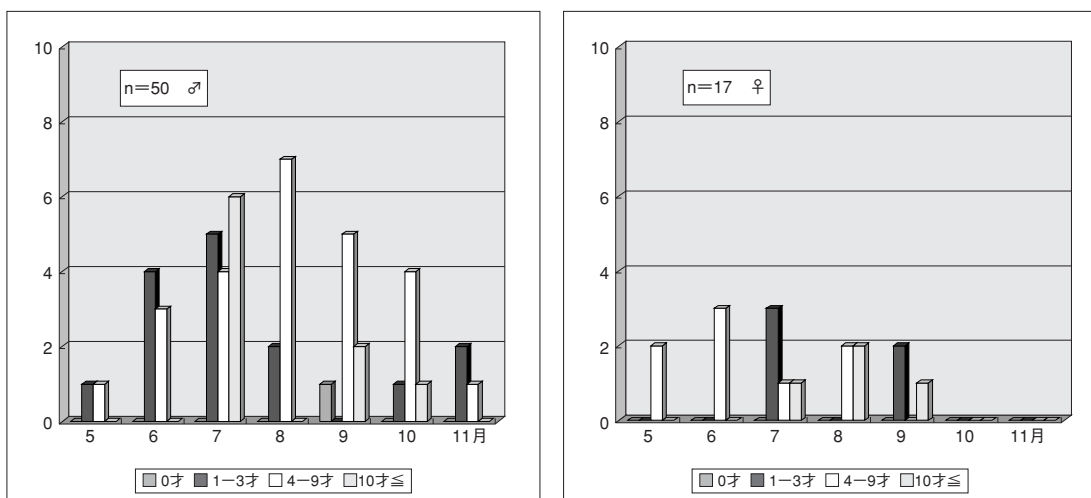
らかになった。これは2004年も2006年も同様であった。当才仔も同様で9月以降に捕獲されている（2006年は捕獲調書でメスが当才仔を連れていたと記載した事例が5例認められている）。これらの成獣メスは9月以降に当才仔ともども里地に移動してきた可能性が高い。特に、当才仔を連れたメスは子供のために行動は制限され、仔グマの運動能力が発達してから移動するのではないかとと思われる。岩手県の北上高地山麓でも、クマの大量捕獲年には9月以降にメスが多く捕獲されており、「9月にメスが多く里に下りてきた年」と理解されている（大井，2004）。山間奥地から里地に移動してきた実証的な



大量出沒年 (2004)



大量出沒年 (2006)



平年 (1973-2007) (2004年及び2006年分除く)

図2 ツキノワグマの大量出沒年と平年の月別・年齢別分布

(5月は5月16日~31日の資料数)

表5 大量出没年と平年の5月16日から11月に捕獲されたクマの月別年令構成

年	性	月	年 令				計
			0	1～3	4～9	10≤	
大量出没年 (2004年)	オス	5*	0	0	1	0	1
		6	0	1	5	0	6
		7	0	1	6	0	7
		8	0	1	6	0	7
		9	1	4	12	1	18
		10	7	10	21	4	42
		11	1	2	8	2	13
	計	9	19	59	7	94	
	メス	5	0	0	0	0	0
		6	0	0	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	0	0	0	0	0
		9	3	2	7	0	12
		10	2	4	16	2	24
11		2	1	5	0	8	
計	7	7	28	2	44		
合計	16	26	87	9	138		
大量出没年 (2006年)	オス	5	0	0	0	0	1
		6	0	1	0	0	1
		7	0	1	2	0	3
		8	0	0	1	0	1
		9	0	0	3	0	3
		10	0	4	15	0	19
		11	0	0	3	0	3
	計	0	6	24	0	30	
	メス	5	0	0	0	0	0
		6	0	0	0	0	0
		7	0	0	0	0	0
		8	0	0	0	0	0
		9	0	0	1	1	2
		10	0	1	6	4	11
11		0	0	1	1	2	
計	0	1	8	6	15		
合計	0	7	32	6	45		
平年 (1973-2007)	オス	5	0	1	1	0	2
		6	0	4	3	0	7
		7	0	5	4	6	15
		8	0	2	7	0	9
		9	1	0	5	2	8
		10	0	1	4	1	6
		11	0	2	1	0	3
	計	1	15	25	9	50	
	メス	5	0	0	2	0	2
		6	0	0	3	0	3
		7	0	3	1	1	5
		8	0	0	2	2	4
		9	0	2	0	1	3
		10	0	0	0	0	0
11		0	0	0	0	0	
計	0	5	8	4	17		
合計	1	20	33	13	67		

* 5月は5月16日から31日の資料数

一例は、白山市鶴来坂尻地区で2004年10月15日に捕獲された成獣メスである。この個体は石川県白山自然保護センターによって小松市丸山地区で標識・放獣され、その場所は捕獲地から直線距離で約27km

離れた山間奥地であった。このメスは、2000年8月に放獣した時には2頭の当才仔を連れていたが、その後3年間は放獣地点から約4km以上離れることなく、定住的な個体であった（上馬・野崎，2004）。

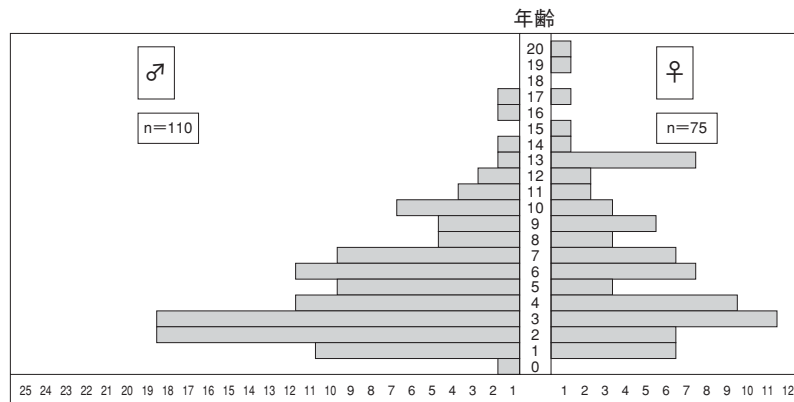


図3 春（4月～5月15日）に捕獲されたツキノワグマの年齢構成

また、このメスは捕獲された2004年には子連れかどうかは不明であったが、山間奥地から餌を求めて移動してきた可能性がきわめて高いと考えられる。2004年には子連れグマと16頭の当才仔が捕獲されたが、小松市近郊の里地だけでも数頭のメスが近接した地域で徘徊後、捕獲されたことが分かっており（附表3）、2004年のように山間奥地のブナやミズナラなどの堅果類が極端に凶作になった年は、これらの個体は山間奥地から里地へ移動してくる可能性は十分に考えられる。しかし、近年クマの分布地域が里山地域に拡大していることや当才仔を連れたメスは一般的に定住的であるので、里山に定住していた可能性もあり、このことは今後の検証が求められる。

7 春（4月～5月15日）の捕獲個体の性と年齢構成

4月から5月15日までに捕獲された個体（以下「春の捕獲個体」という）は主に山地帯で捕獲されることが多いため、5月15日以降に捕獲される個体（以下「夏の捕獲個体」という）とはその性や年齢構成が異なると予想される。そのため、春の捕獲個体と夏の捕獲個体の性と年齢構成を比較した。また、大量出没年の状況とも比較した。

性比については、1973年から2007年までの春の捕獲個体の標本のうち雌雄が判明している個体は185個体でその雌雄比はオス60%、メス40%であった。一方、夏の捕獲個体は平年時ではオス75%、メス25%であった（67個体）。つまり、夏の捕獲個体は、春の捕獲個体よりもオスの比率が高くなり、メスの比率が低くなっている。また、大量出没年には2004年及び2006年の夏の捕獲個体の雌雄比はそれぞれオス67～68%、メス32～33%でほぼ同じ割合であっ

た。

年齢構成については、春の185捕獲個体のうち亜成獣は69個体37.3%、成獣は79個体42.7%、老齢個体は36個体19.5%であった。一方、夏は67捕獲個体のうち、亜成獣20個体29.8%、成獣33個体49.3%、老齢個体13個体19.4%で春の捕獲個体の年齢構成と大きい差異は無かったが、亜成獣は春の捕獲個体が7%程度高い割合となっており、春は相対的に若いクマが多く、捕獲されていることを表している。また、老齢個体の数はそれぞれの時期の捕獲個体の割合は約20%で類似していた。

これは春の捕獲時には大きい老齢な個体を選択的に捕獲していると言われていたが（奥村、私信）、捕獲個体の査定からは必ずしもそのような実態ではないことが推察された。一方、大量出没年では老齢個体の捕獲は非常に少なかったが、平年の春には相当数の老齢個体が捕獲されていることから山間奥地には適当な地域個体群が維持されていることを示唆している（表6、図3）。

文献

- G・F プロムレイ（藤巻裕蔵、新妻昭夫訳）（1987）ヒグマとツキノワグマ 思索社 P.177.
- 福井県自然保護課（2007）平成18年度のクマの大量出没を考える－現状と対策. FUKUI NATURE GUIDE, No.51. ナチュラリストVol.18 (1), 2-4 福井県自然保護センター.
- 花井正光・桜井道夫（1974）白山地域におけるニホンツキノワグマの生態学的研究Ⅰ－捕獲個体群の年齢構成と性構成. 石川県白山自然保護センター研究報告, 1, 123-130.
- 林哲・野崎英吉（2004）石川県におけるツキノワグマの出没と捕獲. 石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 75-95.

表6 4月～5月15日と5月16日以降に捕獲された個体の年齢構成（1973-2007）

捕獲時期	年	性	年 令								計	
			0	%	1-3	%	4-9	%	10-	%		
4月～ 5月15日	1973-2007	オス	1		46		46		17		110	59.5
		メス	0		23		33		19		75	40.5
		計	1	0.5	69	37.3	79	42.7	36	19.5	185	
5月16日 以降	1973-2007 (2004年及び 2006年除く)	オス	1		15		25		9		50	74.6
		メス	0		5		8		4		17	25.4
		計	1	1.5	20	29.8	33	49.3	13	19.4	67	
	2004 (大量出沒年)	オス	9		19		59		7		94	68.1
		メス	7		7		28		2		44	31.9
		計	16	11.6	26	18.8	87	63.0	9	6.5	138	
	2006 (大量出沒年)	オス	0		6		24		0		30	66.7
		メス	0		1		8		6		15	33.3
		計	0	0.0	7	15.6	32	71.1	6	13.3	45	

*雌雄不明個体及び年令不明個体は削除。

林哲・黒崎敏文・鈴木隆史（2005）石川県におけるツキノワグマの捕獲個体の年令と栄養状態（2004）. 野生生物保護学会H17年度金沢大会発表.

石川県（2000）石川県野生動物保護管理計画について. P31.

石川県（2002）石川県特定鳥獣保護管理計画書. P28.

泉山茂之・望月敬史・岸元良輔・後藤光章・林秀剛（2008）長野県におけるツキノワグマ（*Ursus thibetanus*）の里地への出沒時期と年令査定による大量出沒要因の解明. 信州大学農学部AFC報告, 6, 19-24.

岸元良輔（2007）ツキノワグマの2006年大量出沒の要因を考える. 山と博物館, 52（9）, 2-3, 市立大町山岳博物館.

野崎英吉・水野昭憲（1986）石川県産ツキノワグマの犬歯と頭骨の計測値. 石川県白山自然保護センター研究報告, 13, 49-63.

西真澄美・野崎英吉・八神徳彦・上馬康生・中田彩子（2003）クマの食料としてのスギ形成層周辺糖含有量について. 石川県白山自然保護センター研究報告, 30, 43-47.

大井徹（2004）獣たちの森. 東海大学出版会 P244.

澤田誠吾・金森弘樹・金子愛・小寺祐二（2006）島根県における2004年に異常出沒したツキノワグマの実態調査. 島根県中山間地研究センター研究報告, 2, 51-60.

上馬康生・野崎英吉（2004）石川県におけるツキノワグマの移動放獣試験（2000年～2004年）. 石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 97-104.

財団法人自然環境研究センター（2005）ツキノワグマの大量出沒に関する調査報告書（平成16年度ツキノワグマ個体群動態等調査事業）環境省請負調査 P.115.

附表1 1970-2000年代の平年のクマの月別雌雄構成

(1973~2007年)

年度	性	月																				
		1	2	3	計	%	4-5.15	%	5.16~31	6	7	8	計	%	9	10	11	12	計	%	不明	計
1970年代	オス	0	0	0			7		0	0	0	0	0		0	1	0	0	1		0	8
	メス	0	0	0			9		1	0	0	0	1		0	0	0	1	1		0	11
	不明	0	0	0			0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		3	3
計		0	0	0	0	0.0	16	72.7	1	0	0	0	1	4.5	0	1	0	1	2	9.1	3	22
1980年代	オス	0	0	0			30		1	0	7	3	11		3	2	1	3	9		1	51
	メス	0	0	0			34		0	0	0	2	2		1	0	0	1	2		1	39
	不明	0	0	0			2		0	1	1	1	3		0	0	0	0	0		1	6
計		0	0	0	0	0.0	66	68.7	1	1	8	6	16	16.7	4	2	1	4	11	11.5	3	96
1990年代	オス	0	0	0			8		0	0	3	0	3		2	2	1	0	5		0	16
	メス	0	0	0			7		0	0	1	0	1		0	0	0	0	0		1	9
	不明	0	0	0			1		0	1	1	1	3		2	0	1	0	3		0	7
計		0	0	0	0	0.0	16	50	0	1	5	1	7	21.9	4	2	2	0	8	25.0	1	32
2000年代*	オス	2	0	0	2		36		1	7	5	6	19		3	1	1	2	7		0	64
	メス	0	0	0	0		17		1	3	4	2	10		2	0	0	1	3		0	30
	不明	1	0	0	1		2		1	0	1	0	2		0	0	0	0	0		0	5
計		3	0	0	3	3.0	55	55.6	3	10	10	8	31	31.3	5	1	1	3	10	10.1	0	99
合計	オス	2	0	0	2		81		2	7	15	9	33		8	6	3	5	22		1	139
	メス	0	0	0	0		67		2	3	5	5	14		3	0	0	3	6		2	89
	不明	1	0	0	1		5		1	2	3	1	8		2	0	1	0	3		4	21
総計		3	0	0	3	1.2	153	61.4	5	12	23	15	55	22.1	13	6	4	8	31	12.4	7	249

附表2 1970-2000年代の平年のクマの雌雄別年齢構成

(1973~2007年)

年度	性	年齢																									
		0	1	2	3	計	%	4	5	6	7	8	9	計	%	10	11	12	13	14	15	16-17	計	%	不明	計	%
1970年代	オス	0	1	2	1			1	0	0	1	0	0			1	1	0	0	0	0	0			0	8	36
	メス	0	1	1	2			0	0	3	0	1	2			1	0	0	0	0	0	0			0	11	50
	不明	0	0	0	0			2	0	0	1	0	0			0	0	0	0	0	0	0			0	3	14
計		0	2	3	3	8	36.4	3	0	3	2	1	2	11	50.0	2	1	0	0	0	0	0	3	13.6	0	22	
1980年代	オス	0	7	11	5			1	9	3	2	2	1			2	0	3	2	1	0	2			0	51	53
	メス	0	3	3	3			3	3	3	3	0	2			2	1	3	7	1	0	2			0	39	41
	不明	0	0	0	2			2	0	1	1	0	0			0	0	0	0	0	0	0			0	6	6
計		0	10	14	10	34	35.4	6	12	7	6	2	3	36	37.5	4	1	6	9	2	0	4	26	27.1	0	96	
1990年代	オス	0	1	2	2			4	1	3	1	0	1			0	1	0	0	0	0	0			0	16	50
	メス	0	1	2	0			2	0	0	0	1	0			0	1	0	0	0	1	2			0	9	28
	不明	0	0	1	0			2	0	2	0	1	0			0	0	0	0	0	1	0			0	7	22
計		0	2	5	2	9	28.1	8	1	5	1	2	1	18	56.3	0	2	0	0	0	2	2	6	18.8	0	32	
2000年代	オス	2	3	9	13			5	4	4	7	3	3			4	2	2	2	0	1	1			0	65	66
	メス	0	2	3	4			3	2	4	5	1	3			0	1	0	2	0	0	0			0	30	30
	不明	0	1	2	0			0	0	0	0	0	1			0	0	0	0	0	0	0			0	4	4
計		2	6	14	17	39	39.4	8	6	8	12	4	7	45	45.5	4	3	2	4	0	1	1	15	15.2	0	99	
合計	オス	2	12	24	21			11	14	10	11	5	5			7	4	5	4	1	1	3			0	140	56
	メス	0	7	9	9			8	5	10	8	3	7			3	3	3	9	1	1	3			0	89	36
	不明	0	1	3	2			6	0	3	2	1	1			0	0	0	0	0	1	0			0	20	8
総計		2	20	36	32	90	36.1	25	19	23	21	9	13	110	44.2	10	7	8	13	2	3	6	49	19.7	0	249	

林・野崎・山田：石川県におけるツキノワグマの性と年令（大量出没年と平常の捕獲個体の比較）

附表3 ツキノワグマ年齢査定一覧（1）

No.	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
1	73-1	1973	吉野谷村中宮		不明		4	H19
2	73-2	1973	吉野谷村中宮		不明		7	H19
3	73-3	1973	尾口村日附谷	54362576	不明		4	H19
4	73-4	1973.4.9	小松市		♀		9	H19
5	73-5	1973.4.16	小松市		♀		3	H19
6	73-6	1973.4.21	白峰村		♂		10	H19
7	73-7	1973.4.23	白峰村		♀		9	H19
8	73-8	1973.4.23	小松市		♂		2	H19
9	73-9	1973.4.24	尾口村鶴ヶ谷		♀		6	H19
10	73-10	1973.4.24	小松市		♀		1	H19
11	73-11	1973.4.28	小松市		♀		6	H19
12	73-12	1973.4.29	白峰村		♀		6	H19
13	73-13	1973.4.29	尾口村鶴ヶ谷		♂		7	H19
14	73-14	1973.4.29	白峰村		♂		1	H19
15	73-15	1973.4.29	白峰村		♂		3	H19
16	73-16	1973.5.1	白峰村		♀		10	H19
17	73-17	1973.12.14			♀		2	H19
18	79-1	1979.4.26	吉野谷村中宮		♂		4	H14
19	79-2	1979.5.3	尾口村		♀		3	H14
20	79-3	1979.5.4	吉野谷村中宮途中谷		♂		2	H14
21	79-4	1979.5.5	吉野谷村中宮		♀		8	H14
22	79-5	1979.10.11	小松市新保	54362432	♂		11	S61
23	80-1	1980	吉野谷村中宮トークズレ	54363614	♂		7	H17
24	80-2	1980.4	尾口村鶴ヶ谷	54362489	♂		2	H17
25	80-3	1980.4	尾口村鶴ヶ谷		♂		2	S61
26	80-4	1980.4.19	吉野谷村		♂		3	S61
27	80-5	1980.4.23	吉野谷村		♂		1	S61
28	80-6	1980.4.24	尾口村日附谷	54362576	♂		3	S61
29	80-7	1980.4.25	吉野谷村中宮岩底谷	54363613	♂		2	S61
30	80-8	1980.4.29	吉野谷村中宮岩底谷	54363613	♂		16	S61
31	80-9	1980.5.2	吉野谷村		♂		5	S61
32	80-10	1980.5.25	小松市西俣		♂		5	S61
33	80-11	1980.5.5	鳥越村三ツ屋野	54363581	♀		7	S61
34	80-12	1980.7.9	小松市新保	54362432	♂		13	S61
35	80-13	1980.9.4	小松市新保	54362432	♂		12	S61
36	80-14	1980.10.1	小松市新丸		♂		6	S61
37	80-15	1980.10.21	小松市新保	54362432	♂		5	S61
38	80-16	1980.11.29	加賀市曾宇	54363235	♂		2	S61
39	80-17	1980.12.18	加賀市曾宇	54363235	♂		8	S61
40	81-1	1981.4.12	鳥越村左隣	54363479	♂		2	S61
41	81-2	1981.4.15	尾口村アシガ谷	543626	♂		1	S61
42	81-3	1981.4.17	吉野谷村中宮ヒコ谷	54363537	♂		3	S61
43	81-4	1981.4.17	鳥越村	543634	♂		2	H17
44	81-5	1981.4.18	白峰村風嵐	54361552	♀		13	S61
45	81-6	1981.4.19	白峰村松倉谷	54361449	♀		1	S61
46	81-7	1981.4.19	白峰村松倉谷	54361449	♀		13	S61
47	81-8	1981.4.22	吉野谷村ヒコ谷	54363537	♂		12	S61
48	81-9	1981.4.23	尾口村アシガ谷	54363530	♂		2	S61
49	81-10	1981.4.26	吉野谷村蛇谷シリタカ	54363613	♂		1	S61
50	81-11	1981.4.29	尾口村日附谷サカエ谷	54362595	♀		3	S61
51	81-12	1981.5.1	吉野谷村中宮ヒコ谷	54363537	♀		1	S61
52	81-13	1981.5.1	吉野谷村中宮ヒコ谷	54363537	♀		1	S61
53	81-14	1981.5.1	白峰村		♀		12	S61
54	81-15	1981.5.1	吉野谷村中宮ヒコ谷	54363537	♀		13	S61
55	81-16	1981.5.5	吉野谷村カンバ	54362662	♂		1	S61
56	81-17	1981.5.5	吉野谷村カンバ	54362662	♀		19	S61
57	81-18	1981.5.8	白峰村大嵐サクラ	54362542	♂		13	S61
58	81-19	1981.7	小松新保	54362432	♂		16	S61
59	82-1	1982	白峰村		♀		5	S61
60	82-2	1982.4.7	吉野谷村中宮高尾	54363538	♂		1	S61
61	82-3	1982.4.7	吉野谷村中宮高尾	54363538	♀		13	S61
62	82-4	1982.4.11	小松市尾小屋	54363453	♀		14	S61
63	82-5	1982.4.12	尾口村		♀		20	S61
64	82-6	1982.4.12	白峰村西山	54361498	♂		3	H17
65	82-7	1982.4.14	白峰村		♀		3	S61
66	82-8	1982.4.18	白峰村風嵐		♂		1	S61
67	82-9	1982.4.19	白峰村蛇谷	54362501	♀		3	S61
68	82-10	1982.4.19	尾口村日附谷	54362596	♂		13	S61
69	82-11	1982.4.22	白峰村大嵐	54362533	♂		10	S61
70	82-12	1982.4.22	白峰村大嵐	54362542	♀		2	S61
71	82-13	1982.4.24	尾口村		♀		4	S61
72	82-14	1982.4.26	白峰村蛇谷		♂		7	S61
73	82-15	1982.4.28	白峰村		♀		2	S61
74	82-16	1982.4.29	吉野谷村中宮親谷	54362683	♀		3	S61
75	82-17	1982.4.29	尾口村		♀		7	S61
76	82-18	1982.5.4	金沢市倉谷東谷	54364643	♀		1	S61
77	82-19	1982.5.4	金沢市倉谷東谷	54364643	♀		2	S61
78	82-20	1982.5.5	吉野谷村オモ谷	54362676	♂		14	S61
79	82-21	1982.8.30	小松市大杉	54362481	♂		5	S61
80	82-22	1982.9.16	小松市大杉	54362481	♀		12	S61
81	83-1	1983.4.15	白峰村風嵐	54361562	♂		8	S61
82	83-2	1983.4.17	吉野谷村佐良	54363592	♀		10	S61
83	83-3	1983.4.18	鳥越村	543634	♂		6	H17
84	83-4	1983.4.20	白峰村風嵐シヨ谷	543615	♂		2	S61
85	83-5	1983.4.24	吉野谷村蛇谷シリタカ		♂		2	S61
86	83-6	1983.7.8	加賀市	54364205	♂		13	S61

No.	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
87	83-7	1983.8.20	小松市蓮台町	54364348	♂		5	H17
88	83-8	1983.8.27	小松市	543624	♀		11	S61
89	84-1	1984.4.21	鳥越村河原山	543634	♀		6	H13
90	84-2	1984.4.21	吉野谷村中宮蛇谷	54363509	♀		10	H17
91	84-3	1984.4.21	鳥越村河原山	543634	♂		2	H17
92	84-4	1984.4.21	鳥越村河原山	543634	♀		9	H17
93	84-5	1984.4.24			♀		7	H13
94	84-6	1984.5.8	吉野谷村蛇谷親谷	54362684	♀		12	H17
95	85-1	1985.4.7	吉野谷村瀬波	54363582	♀		6	H17
96	85-2	1985.4.7	加賀市曾宇	54363235	不明		4	H13
97	85-3	1985.4.26	吉野谷村中宮途中谷	54363610	♀		6	H17
98	85-4	1985.7.21	小松市新丸1036林班	54362402	♂		4	H17
99	85-5	1985.7.25	小松市蓮台町	54364347	♂		10	H17
100	85-6	1985.8.25	小松市新丸1083林班	54361491	♀	6	13	H17
101	85-7	1985.9.8	小松市	5436	♂		6	H17
102	86-1	1986.4.12	加賀市曾宇	54363235	♀		4	H17
103	86-2	1986.4.29	白峰村北又谷		♂		5	H17
104	86-3	1986.6.22	小松市国有林	54362402	不明		6	H17
105	86-4	1986.7.6	小松市大日山国有林		♂		5	H17
106	86-5	1986.9.17	小松市1036林班	543624	♂	10	9	H17
107	86-6	1986.12.23	加賀市曾宇	54363235	♀		2	H17
108	87-1	1987.7.5	小松市新丸		♂		7	H13
109	87-2	1987.8.14	小松市1096林班		♂		5	H17
110	88-1	1988.4.24	吉野谷村瀬波	54363583	♀		5	H17
111	88-2	1988.7.4	小松市	543624	不明	8	3	H13
112	88-3	1988.8.6	小松市岩上町		不明		4	H13
113	88-4	1988.12.11	山中町風谷	〇〇4257	♂		5	H13
114	88-5	1988.12.14	吉野谷村木滑新	54363551	♀		5	H13
115	88-6	1988	白峰村	543615	不明		3	H13
116	89-1	1989.4.22	鳥越村左隣	54363479	不明		7	H13
117	89-2	1989.4.27	鳥越村野地	543634	♀		4	H13
118	89-3	1989.5.4	吉野谷村清水又	54363641	♀		9	H13
119	90-1	1990.10.3	小松市1096林班	54362443	♂	1	1	H13
120	90-2	1990.10.5	山中町風谷	54362257	♀		5	H13
121	90-3	1990	白峰村ナガマキ	543615	♀	ad	2	H13
122	91-1	1991.4.22	白峰村下田原	54362469	♂		2	H13
123	91-2	1991.4.28	白峰村ネクラ谷ヒノキ倉	54361523	♀		4	H13
124	91-3	1991.7.14	小松市花坂	54364359	♂		2	H13
125	91-4	1991.7.21	鳥越村河原山	54363561	♂		9	H13
126	91-5	1991.9.9	山中町風谷	54362257	♂		6	H13
127	92-1	1992.4.8	鳥越村左隣	54364348	♀		8	H13
128	92-2	1992.4.23	白峰村	543615	♀		1	H13
129	92-3	1992.4.23	白峰村	543615	♀		11	H13
130	92-4	1992.4.23	小松市新丸	54362402	不明		2	H13
131	92-5	1992.6.15	尾口村東二口		不明		4	H13
132	92-6	1992.7.5	小松市新丸1036林班		♀	4	2	H13
133	92-7	1992.7.5	山中町風谷	54362257	♂		3	H13
134	92-8	1992.7.12	小松市新丸1073林班		不明		6	H13
135	92-9	1992.8.23	小松市新丸1073林班		不明		8	H13
136	92-10	1992.9.8	山中町風谷	54362257	不明		4	H13
137	92-11	1992.9.11	山中町風谷	54362257	♂		4	H13
138	92-12	1992.9.19	小松市新丸1085林班		不明		6	H13
139	93-1	1993.5.4	吉野谷村中宮親谷	54363535	♂		6	H13
140	99-1	1999.4.3	河内村内尾		♀	6	4	H11
141	99-2	1999.4.16	河内村内尾		♀	5	11	H11
142	99-3	1999.4.16	小松市波佐羅		♀	12	15	H11
143	99-4	1999.4.17	白峰村三ツ谷		♂	4	4	H11
144	99-5	1999.4.17	鳥越村左隣		♀	5	17	H11
145	99-6	1999.4.18	白峰村三ツ谷		♂	4	3	H11
146	99-7	1999.5.1	白峰村湯谷		♂	4	4	H11
147	99-8	1999.5.2	白峰村大杉谷		♂	8	7	H11
148	99-9	1999.5.3	白峰村湯谷		♀	6	4	H11
149	99-10	1999.11.29	鳥越村上野	54364448	不明		15	H12
150	99-11	1999.11.30	白峰村平谷	543615	♂	6	6	H12
151	00-1	2000.4.18	小松市中海町赤穂谷	54364461	♀	10	13	H12
152	00-2	2000.4.22	白峰村赤谷	54362407	♂	5		

附表3 ツキノワグマ年齢査定一覧(2)

No	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
173	00-23	2000.12.13	吉野谷村瀬波	54363572	♂	7	11	H12
174	00-24	2000.12.13	山中町今立	54362395	♂		13	H12
175	00-25	2001.1.8	鳥越村野地	54363477	♂	10	9	H12
176	00-26	2001.1.26	山中町戸谷	54362340	♂	5	10	H12
177	01-1	2001.4.13	尾口村釜谷	54362590	♂	4	3	H13
178	01-2	2001.5.1	小松市大杉町	54362379	♀	12	8	H13
179	01-3	2001.7.15	鳥越村河原山	54363561	♀	3	1	H13
180	01-4	2001.8.1	金沢市湯涌島尾	54365569	♂		5	H13
181	01-5	2001.8.6	鶴来町白山町	54365501	♂	8	7	H13
182	01-6	2001.8.6	鳥越村柳原	54364427	♂		8	H13
183	01-7	2001.9.10	金沢市内川町菊水	54365533	♂		12	H13
184	01-8	2001.9.13	山中町生水町	54362332	♂	1	0	H13
185	01-9	2001.10.9	金沢市二俣町	54366672	♂	8	6	H13
186	02-1	2002.4.6	河内村内尾クラ谷	54364535	♀	3	2	H14
187	02-2	2002.4.6	吉野谷村瀬波	54363554	♀	10	5	H14
188	02-3	2002.4.7	河内村内尾クラ谷	54364525	♂		7	H14
189	02-4	2002.4.7	金沢市菊水イヤ谷	54365524	♂	10	10	H14
190	02-5	2002.4.11	金沢市犀川二又クリ谷	54364588	♂	8	2	H14
191	02-6	2002.4.13	金沢市犀川水上谷	54364690	♂	6	2	H14
192	02-7	2002.4.13	尾口村日附ウサギ谷	54363405	♂	4	3	H14
193	02-8	2002.4.14	白峰村大道谷太田谷	54361478	♂	10	8	H14
194	02-9	2002.4.19	尾口村釜谷クマ谷	54362592	♂	5	4	H14
195	02-10	2002.4.20	河内村内尾ウツオ谷	54364559	♂		9	H14
196	02-11	2002.4.22	金沢市倉谷コムラ谷	54364507	♂	7-8	3	H14
197	02-12	2002.4.23	金沢市二俣ノクラ谷	54364578	♂	7	3	H14
198	02-13	2002.4.24	金沢市倉谷イダシ谷	54364681	不明	8	9	H14
199	02-14	2002.4.27	白峰村三ツ谷西俣	54361504	♀	4	4	H14
200	02-15	2002.4.27	尾口村東荒谷カマン谷	54362586	♂	5	2	H14
201	02-16	2002.4.27	吉野谷村中宮	54363554	♀	15	7	H14
202	02-17	2002.4	金沢市		不明		2	H14
203	02-18	2002.5.30	尾口村鶴ヶ谷	54362499	♀		6	H14
204	02-19	2002.6.14	小松市江指町	54363439	♂	4	2	H14
205	02-20	2002.6.23	小松市尾小屋町	54363452	♂		6	H14
206	02-21	2002.6.23	小松市丸山町	54362486	♀		6	H14
207	02-22	2002.7.20	小松市丸山町	54362439	♂	3	1	H14
208	02-23	2002.8.4	小松市瀬領町	54364307	♀	3	6	H14
209	02-24	2002.8.9	加賀市勸使町	54363251	♂	4-5	8	H14
210	03-1	2003.4.8	金沢市板ヶ谷町板ヶ谷	54365692	♂	8	7	H15
211	03-2	2003.4.10	金沢市菱池町大杉谷	54366602	♀	4	2	H15
212	03-3	2003.4.11	河内村金間	54364532	♀	6	7	H15
213	03-4	2003.4.12	吉野谷村中宮中山谷	54363535	♂	3	2	H15
214	03-5	2003.4.13	河内村内尾内尾谷	54364507	♂	8	7	H15
215	03-6	2003.4.13	金沢市倉谷金山谷	54364589	♂	9	10	H15
216	03-7	2003.4.14	金沢市倉谷枝山	54364590	♀	4	3	H15
217	03-8	2003.4.15	金沢市二又川向スノ谷	54364588	♀	7	5	H15
218	03-9	2003.4.15	金沢市二又川西浦谷	54364588	♂	5	5	H15
219	03-10	2003.4.15	河内村内尾内尾谷	54364505	♀	不明	6	H15
220	03-11	2003.4.16	金沢市犀川金谷	54365547	♂	7	3	H15
221	03-12	2003.4.18	金沢市倉谷イ谷	54364680	♂	10	10	H15
222	03-13	2003.4.18	金沢市倉谷水上谷	54365600	♀	9	11	H15
223	03-14	2003.4.19	金沢市菊水西谷口	54365513	♀	5	3	H15
224	03-15	2003.4.22	金沢市倉谷アノ堂	54364680	♂	5	4	H15
225	03-16	2003.4.26	吉野谷村中宮ヒコ谷	54363537	♂	4	2	H15
226	03-17	2003.4.27	金沢市倉谷コシアゲ谷	54364589	♂	5	2	H15
227	03-18	2003.4.27	河内村内尾内尾谷	54364507	♂	7	7	H15
228	03-19	2003.4.27	吉野谷村木滑漆谷	54363533	♂	4	1	H15
229	03-20	2003.5.23	金沢市角間町	54366546	♂	5	2	H15
230	03-21	2003.5.29	加賀市高遠道路内		不明		2	H15
231	03-22	2003.6.11	小松市江指町	54364339	♂	4	3	H15
232	03-23	2003.6.21	小松市丸山	54362484	♂	7	7	H15
233	03-24	2003.6.28	小松市小山田町	54364306	♀	4	4	H15
234	03-25	2003.7.5	小松市新保	54362422	♀	5	7	H15
235	03-26	2003.7.26	小松市小野	54364349	♂	5	5	H15
236	03-27	2003.8.23	金沢市田の島	54366630	♂	10	3	H15
237	04-1	2004.4.6	河内村下折	54364536	♀	3	3	H16
238	04-2	2004.4.6	河内村	54363447	♂	6	7	H16
239	04-3	2004.4.6	金沢市見定町一の谷	54365537	♂	2	8	H16
240	04-4	2004.4.6	金沢市見定町一の谷	54365537	♀	6	1	H16
241	04-5	2004.4.7	金沢市大日尾町	54365518	♂	7	7	H16
242	04-6	2004.4.10	尾口村釜谷	54362592	♂	6	3	H16
243	04-7	2004.4.11	白峰村桑島赤谷	54362428	♀	3	2	H16
244	04-8	2004.4.13	吉野谷村瀬波	54363555	♂	5	6	H16
245	04-9	2004.4.13	金沢市二又新スノ谷	54365558	♂	5	8	H16
246	04-10	2004.4.13	金沢市二又新スノ谷	54365558	♀	4	4	H16
247	04-11	2004.4.17	金沢市倉谷町金山谷	54364670	♂	3	1	H16
248	04-12	2004.4.18	河内村内尾谷	54364517	♂	5	3	H16
249	04-13	2004.4.18	金沢市倉谷コシアゲ	54364559	♂	5	4	H16
250	04-14	2004.4.25	吉野谷村中宮	54363537	♂	3	4	H16
251	04-15	2004.4.25	白峰村小三谷	54361524	♂	6	9	H16
252	04-16	2004.4.30	金沢市倉谷町	54364680	♀	3	3	H16
253	04-17	2004.5.3	白峰村大田谷	54361478	♂	5	6	H16
254	04-18	2004.5.3	河内村内尾谷	54364506	♂	3	3	H16
255	04-19	2004.5.29	小松市新保町	54362402	♂	9	9	H16
256	04-20	2004.6.4	小松市赤瀬町	54363358	♂	6	6	H16
257	04-21	2004.6.4	金沢市上浦波町	54366598	♂	4	3	H16
258	04-22	2004.6.6	小松市大杉町	54363400	♂	9	9	H16

No	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
259	04-23	2004.6.19	小松市新保町	54362432	♂	5	6	H16
260	04-24	2004.6.19	小松市花立町	54362452	♂	9	9	H16
261	04-25	2004.6.30	加賀市上野町	54363340	♂		4	H16
262	04-26	2004.7.14	小松市上荒屋町	54363385	♂	5-6	4	H16
263	04-27	2004.7.16	加賀市柏野町	54363322	♂	4	5	H16
264	04-28	2004.7.18	金沢市島尾町	54365559	♂	8	7	H16
265	04-29	2004.7.19	寺井町寺井	54365329	♂	3	1	H16
266	04-30	2004.7.25	小松市木場町	54364326	♂	6	7	H16
267	04-31	2004.7.27	金沢市島尾町	54365559	♂	10	6	H16
268	04-32	2004.7.31	金沢市田ノ島町	54366631	♂	9	8	H16
269	04-33	2004.8.8	金沢市島尾町	54365559	♂	8	6	H16
270	04-34	2004.8.14	小松市花立町	54362452	♂	6	7	H16
271	04-35	2004.8.17	鶴来町白山町	54365511	♂	3	1	H16
272	04-36	2004.8.20	金沢市島尾町	54365559	♂	6	5	H16
273	04-37	2004.8.27	鳥越村河原山	54363561	♂		6	H16
274	04-38	2004.8.28	金沢市山科町	54366522	♂	10	6	H16
275	04-39	2004.8.29	金沢市島尾町	54365559	♂	11	6	H16
276	04-40	2004.9.1	金沢市熊走町	54365557	♀	5	3	H16
277	04-41	2004.9.8	金沢市寺津町	54365568	♂	7	5	H16
278	04-42	2004.9.8	鳥越村仏師ヶ野	54363551	♂		4	H16
279	04-43	2004.9.12	加賀市宇谷町	54363363	♂	3	5	H16
280	04-44	2004.9.13	加賀市山代温泉町	54363330	♂	7	9	H16
281	04-45	2004.9.14	金沢市二俣町	54366661	♂	5	3	H16
282	04-46	2004.9.15	金沢市湯涌曲町	54365671	♀	8	6	H16
283	04-47	2004.9.17	小松市里川町	54364492	♂	4	2	H16
284	04-48	2004.9.17	小松市岩上町	54363482	♂	6	6	H16
285	04-49	2004.9.17	小松市赤瀬町	54363369	♂	6	12	H16
286	04-50	2004.9.17	金沢市住吉町	54365572	♂	11	6	H16
287	04-51	2004.9.18	尾口村瀬戸	54363532	♀		0	H16
288	04-52	2004.9.22	鳥越村相滝	54364418	♀	4-5	5	H16
289	04-53	2004.9.22	河内村板尾	54364551	♀	3	2	H16
290	04-54	2004.9.22	金沢市三小牛町	54366504	♂	12	9	H16
291	04-55	2004.9.23	鳥越村河原山	54363561	♂	7	6	H16
292	04-56	2004.9.24	白峰村桑島	54362427	♂	4	2	H16
293	04-57	2004.9.24	金沢市大平沢町	54365575	♂	7	4	H16
294	04-58	2004.9.25	小松市遊泉寺町	54364472	♀	2	0	H16
295	04-59	2004.9.25	小松市遊泉寺町	54364472	♂	2	0	H16
296	04-60	2004.9.26	白峰村白峰	54362522	♂	6	5	H16
297	04-61	2004.9.27	小松市波佐谷町	54364318	♂	7	5	H16
298	04-62	2004.9.28	河内村奥池	54364560	♀	3	0	H16
299	04-63	2004.9.28	鳥越村下野	54364458	♂	6-7	5	H16
300	04-64	2004.9.28	加賀市細坪町	54363246	♀	3	9	H16
301	04-65	2004.9.29	加賀市細坪町	54363245	♂	5	6	H16
302	04-66	2004.9.29	尾口村尾添	54363516	♀		4	H16
303	04-67	2004.9.30	鳥越村阿手	54363456	♂	3	7	H16
304	04-68	2004.9.30	加賀市熊坂町	54363255	♂	2	1	H16
305	04-69	2004.9.30	白峰村大道谷	54361477	♀	6	6	H16
306	04-70	2004.10.1	鳥越村下野	54364458	♂		12	H16
307	04-71	2004.10.1	小松市尾小屋町	54363452	♀	5	5	H16
308	04-72	2004.10.2	鶴来町坂尻町	54365479	♂	4	1	H16
309	04-73	2004.10.3	小松市菩提町	54363355	♂	5	4	H16
310	04-74	2004.10.3	江沼郡山中町栢野町	54362268	♂	3	4	H16
311	04-75	2004.10.4	金沢市中戸町	54366505	♂			

林・野崎・山田：石川県におけるツキノワグマの性と年令（大量出没年と平常の捕獲個体の比較）

附表3 ツキノワグマ年齢査定一覧（3）

No.	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
345	04-109	2004.10.20	山中町今立町	54362385	♂	6	5	H16
346	04-110	2004.10.22	河内村板尾	54364551	♀	4	2	H16
347	04-111	2004.10.22	金沢市蓮如町	54366518	♀	8	6	H16
348	04-112	2004.10.23	中加賀黒瀬町	54363257	♂	7	7	H16
349	04-113	2004.10.23	山中町今立町	54362385	♂	6	12	H16
350	04-114	2004.10.23	辰口町山田	54365444	♂	2	0	H16
351	04-115	2004.10.24	鳥越村仏師ヶ野	54363541	♀	3	3	H16
352	04-116	2004.10.24	加賀市直下町	54363236	♂	6	7	H16
353	04-117	2004.10.24	加賀市永井町	54363231	♂	4	2	H16
354	04-118	2004.10.24	江沼郡山中町稲野町	54362268	♂	5	7	H16
355	04-119	2004.10.24	小松市埴田町	54364491	♀	4	10	H16
356	04-120	2004.10.25	鳥越村瀬木野	54364489	♀	4-5	5	H16
357	04-121	2004.10.25	鳥越村上吉谷	54363590	♀	7-8	5	H16
358	04-122	2004.10.25	金沢市山科町	54366522	♂	10	14	H16
359	04-123	2004.10.25	能美郡辰口町灯台笹	54365438	♀	3	7	H16
360	04-124	2004.10.25	尾口村尾添	54363517	♀		7	H16
361	04-125	2004.10.26	加賀市山代温泉町	54363249	♂	3	1	H16
362	04-126	2004.10.27	鳥越村河原山	54363561	♂	7-8	7	H16
363	04-127	2004.10.28	鳥越村釜清水	54364439	♀	6-7	7	H16
364	04-128	2004.10.28	小松市那谷町	54363373	♂	1	0	H16
365	04-129	2004.10.28	小松市那谷町	54363373	♀	1	0	H16
366	04-130	2004.10.28	小松市那谷町	54363373	♀	4	6	H16
367	04-131	2004.10.29	鳥越村別宮	54364428	♂		7	H16
368	04-132	2004.10.29	加賀市松山町	54363371	♂	5	10	H16
369	04-133	2004.10.30	河北郡津幡町上藤又	54367683	♀	8	10	H16
370	04-134	2004.10.30	加賀市宇谷町	54363362	♂	4	3	H16
371	04-135	2004.10.31	加賀市桂谷町	54363320	♂	4	2	H16
372	04-136	2004.11.1	小松市山代温泉	54363320	♂	7	7	H16
373	04-137	2004.11.1	加賀市菜谷町	54363372	♂	7	7	H16
374	04-138	2004.11.3	江沼郡山中町下谷町	54362380	♀	5	6	H16
375	04-139	2004.11.3	小松市沢町	54364411	♀	1	0	H16
376	04-140	2004.11.3	小松市沢町	54364411	♀	1	0	H16
377	04-141	2004.11.3	小松市沢町	54364411	♀	7	5	H16
378	04-142	2004.11.3	金沢市額谷町	54366500	♂	10	8	H16
379	04-143	2004.11.3	金沢市額谷町	54366500	♀	6	5	H16
380	04-144	2004.11.5	小松市吉竹町	54364369	♂	1	0	H16
381	04-145	2004.11.6	鶴来町三宮町	54365521	♂	10	10	H16
382	04-146	2004.11.6	能美郡辰口町坪野	54365417	♂	6	6	H16
383	04-147	2004.11.8	加賀市荒木町	54363237	♂	5	3	H16
384	04-148	2004.11.11	加賀市分校町	54363382	♂	5	9	H16
385	04-149	2004.11.11	金沢市四ノ万町	54366500	♀	6	6	H16
386	04-150	2004.11.12	金沢市田ノ島町	54366651	♀	10	8	H16
387	04-151	2004.11.14	河北郡津幡町北横根	54367663	♀	6	3	H16
388	04-152	2004.11.17	鳥越村出合	54364427	♂	7-8	6	H16
389	04-153	2004.11.22	加賀市宇谷町	54363362	♂	5	5	H16
390	04-154	2004.11.22	小松市観音下町	54363492	♂	4	3	H16
391	04-155	2004.11.27	江沼郡山中町河龍町	54362380	♂	2	10	H16
392	04-156	2004.11.29	小松市松岡町	54364412	♂	6	7	H16
393	05-1	2005.7.17	小松市木場町	54364306	♀	4	2	H17
394	05-2	2005.8.24	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362570	♂		3	H17
395	05-3	2006.3.25	金沢市菊水	54365553	♂	8	11	H18
396	06-1	2006.4.7	金沢市内川町	54365543	♂	7	9	H18
397	06-2	2006.4.8	金沢市内川町	54365563	♀	7	3	H18
398	06-3	2006.4.9	白山市杖川（旧鳥越）	54363437	♂	5	5	H18
399	06-4	2006.4.9	白山市風嵐谷（旧白峰）	54361571	♂	4	5	H18
400	06-5	2006.4.12	金沢市内川町	54365543	♀	4	8	H18
401	06-6	2006.4.13	金沢市内川町西谷	54365542	♂	6	9	H18
402	06-7	2006.4.15	白山市三ツ瀬（旧鳥越村）	54363468	♂	8	6	H18
403	06-8	2006.4.15	金沢市犀川二又川	54364588	♂	10	5	H18
404	06-9	2006.4.16	金沢市犀川倉谷町	54364589	♂	5	5	H18
405	06-10	2006.4.18	金沢市犀川二又西浦谷	54364588	♂	12	6	H18
406	06-11	2006.4.22	白山市河内町奥池	54364516	♂		11	H18
407	06-12	2006.4.23	加賀市九谷（旧山中町）	54362304	♀		4	H18
408	06-13	2006.4.23	白山市河内町内尾谷	54364507	♂	5	3	H18

No.	年度番号	捕獲年月日	捕獲場所	メッシュ番号	性別	推定年齢	査定年齢	査定年度
409	06-14	2006.4.23	金沢市犀川金山谷	54364589	♂	6	6	H18
410	06-15	2006.4.25	白山市風嵐谷（旧白峰）	54361571	♂	6	10	H18
411	06-16	2006.4.26	金沢市犀川	54364588	♂	6	6	H18
412	06-17	2006.4.26	金沢市犀川二又	54364588	♂	8	12	H18
413	06-18	2006.4.29	白山市下田原（旧白峰）	54362448	♂	6	5	H18
414	06-19	2006.5.4	白山市小赤谷（旧白峰）	54362417	♂	5	6	H18
415	06-20	2006.6.7	加賀市犬ノ沢	54363263	♂		3	H19
416	06-21	2006.7.3	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362498	♂		7	H19
417	06-22	2006.7.9	小松市津波倉町	54364317	♂	6	3	H18
418	06-23	2006.7.30	小松市新保町	54362432	♂	3	4	H18
419	06-24	2006.8.2	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362498	♂		5	H18
420	06-25	2006.9.10	金沢市釣部町	54366526	♂	8	6	H18
421	06-26	2006.9.10	金沢市金川町	54366588	♂	7	5	H18
422	06-27	2006.9.16	白山市阿手町（旧鳥越）	54363571	♀	5-6	14	H18
423	06-28	2006.9.19	金沢市砂子坂町	54366674	♀	5	8	H18
424	06-29	2006.9.26	白山市河原山町（旧鳥越）	54363550	♂		6	H18
425	06-30	2006.10.1	津幡町俱利伽羅	54367695	♀	5	9	H18
426	06-31	2006.10.3	小松市沢町	54364411	♂	7	8	H18
427	06-32	2006.10.4	小松市埴田町	54364481	♂	6	4	H18
428	06-33	2006.10.6	白山市河原山（旧鳥越）	54363571	♀		8	H18
429	06-34	2006.10.9	加賀市上野町	54363341	♂	4	8	H18
430	06-35	2006.10.9	白山市河原山（旧鳥越）	54363560	♂		3	H18
431	06-36	2006.10.10	白山市河原山（旧鳥越）	54363561	♀		10	H18
432	06-37	2006.10.10	金沢市田ノ島町	54366554	♂	10	9	H18
433	06-38	2006.10.13	金沢市水瀧町	54365587	♂	8	3	H18
434	06-39	2006.10.13	小松市金野町	54364329	♀	7	9	H18
435	06-40	2006.10.14	金沢市小原町	54366584	♂	10	7	H18
436	06-41	2006.10.15	小松市東山町	54364348	♂	7	5	H18
437	06-42	2006.10.16	白山市河原山（旧鳥越）	54363561	♂		4	H18
438	06-43	2006.10.16	白山市河内町板尾	54364551	♂	7-8	-	H18
439	06-44	2006.10.17	金沢市七曲町	54366507	♀	6	8	H18
440	06-45	2006.10.17	白山市八幡町（旧鶴来）	54365520	♂	3-4	2	H18
441	06-46	2006.10.18	白山市河内町福岡	54364570	♂	10	8	H18
442	06-47	2006.10.19	白山市河原山町（旧鳥越）	54363561	♂		4	H18
443	06-48	2006.10.19	金沢市金川町	54366588	♂	7	2	H18
444	06-49	2006.10.19	白山市河内町吉岡	54364448	♂	12-13	7	H18
445	06-50	2006.10.21	小松市木場町	54364336	♂	7	8	H18
446	06-51	2006.10.22	白山市下吉野（旧吉野谷）	54364439	♂		7	H18
447	06-52	2006.10.24	金沢市内川新保町	54365573	♀	4	11	H18
448	06-53	2006.10.25	金沢市窪町	54366512	♂	7	9	H18
449	06-54	2006.10.27	白山市河内町口直海	54365471	♀	5-6	8	H18
450	06-55	2006.10.27	白山市阿手（旧鳥越）	54363456	♀		10	H18
451	06-56	2006.10.27	金沢市山科町	54366522	♂	8	8	H18
452	06-57	2006.10.29	白山市相滝（旧鳥越）	54364418	♂		6	H18
453	06-58	2006.10.31	能美市和光台（旧辰口）	54365413	♀	4	7	H19
454	06-59	2006.10.31	能美市和光台（旧辰口）	54365413	♀	0	1	H18
455	06-60	2006.10.31	加賀市塚谷町（旧山中）	54363219	♀	3	10	H18
456	06-61	2006.11.1	金沢市相合谷	5436	♂	7	8	H18
457	06-62	2006.11.3	金沢市北袋町	54365599	♀	12	11	H18
458	06-63	2006.11.4	金沢市山川町	5436	♂	6	5	H18
459	06-64	2006.11.8	小松市沢町	54364411	♀	5	-	H18
460	06-65	2006.11.15	能美市鍋谷町（旧辰口）	54364496	♀	4	5	H19
461	06-66	2006.11.24	小松市吉竹町	54363396	♂	6	7	H18
462	06-67	2007.1.26	白山市木滑（旧吉野谷）	54363561	不明		5	H18
463	07-1	2007.4.12	金沢市熊走町	54365567	♀	4	4	H19
464	07-2	2007.4.16	金沢市寺津	54365568	♂	8	6	H19
465	07-3	2007.5.10	加賀市尾俣町	54363229	♂		5	H19
466	07-4	2007.6.24	白山市白峰	54362500	♂	6	9	H19
467	07-5	2007.6.30	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362499	♀	4	9	H19
468	07-6	2007.7.16	小松市金平町出村	54364411	♀	5	13	H19
469	07-7	2007.7.7	白山市桑島（旧白峰）	54362520	不明	2	1	H19
470	07-8	2007.7.21	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362499	♂	5	3	H19
471	07-9	2007.9.3	白山市鶴ヶ谷（旧尾口）	54362489	♀	4	3	H19
472	07-10	2007.12.20	加賀市稲野（旧山中町）	54363333	♀	5	9	H19

※年齢査定は野生動物保護管理事務所の査定による。但し、1980～1983年資料は野崎・水野（1986）（査定年度はS61）、2004年度は自然環境研究センターによる。

2008年現在の石川県内におけるイノシシの生息情報

小川 弘 司 石川県白山自然保護センター

HABITAT DATA OF JAPANESE WILD BOAR (*SUS SCROFA LEUCOMYSTAX*) IN ISHIKAWA PREFECTURE, CURRENT YEAR 2008

Hiroshi OGAWA, *Hakusan Nature Coservation Center, Ishikawa*

はじめに

石川県内には遠く縄文時代にさかのぼる頃からニホンイノシシ (*Sus scrofa leucomystax*, 以下イノシシ¹⁾) がいた。いくつかの遺跡ではその獣骨が発見されている (例えば能登町真脇遺跡, 七尾市三引遺跡, 野々市町御経塚遺跡)。江戸時代にはイノシシによる被害が多発し, 県内ではその防除のための各種の対策が講じられていた (矢ヶ崎, 1992・1998・2000・2003)。しかし, そのイノシシも明治末, 大正, 昭和初期にかけてほぼ絶滅したと考えられ (北國新聞社編集局, 1973; 常田・丸山, 1980; 矢ヶ崎, 2003), その姿は稀に見られるくらいであった。だが近年になりそのイノシシが石川県内で多数生息するようになった。イノシシは狩猟獣であり, 捕獲頭数からその生息状況を垣間見ることができる。それによれば, イノシシの捕獲は1997年度以降50頭を越え, 2000年度には200頭以上となり, 2005年度には

1,000頭を超えるなど飛躍的に増加している (図1)。これに伴い, 農業被害など人との軋轢が問題化するようになってきた。

石川県白山自然保護センターでは, 県内のイノシシに関する現況調査を2007年度 (事業名: 野生動物の適正管理総合推進事業) から始め, 狩猟者などに調査票を配布し, イノシシの捕獲・目撃等について記録してもらうイノシシ・ニホンジカ生態調査を実施し, その生息情報を収集した。

本稿ではこの調査によって得られたイノシシの生息情報を主に, 狩猟者からのイノシシ狩猟実績と市・町によるイノシシ有害捕獲実績の情報, 加えて石川県白山自然保護センターで収集したイノシシの生息情報をもとに2008年現在の石川県内におけるイノシシの生息情報について報告する。なお, イノシシ・ニホンジカ生態調査では同時にニホンジカ (*Cervus nippon*) の生息情報についても収集を行ったが, ニホンジカについては捕獲や目撃情報はまだ少なく, 今回の報告はイノシシのみについて報告する。

得られた生息情報

イノシシ・ニホンジカ生態調査は狩猟登録者と石川県自然解説研究会・日本鳥類保護連盟石川県支部・日本野鳥の会石川支部などの自然関連団体の会員を対象に行った (表1)。対象者は約850人である。調査は狩猟期間に準じて実施し, 狩猟登録者は2007年11月15日から2008年2月15日まで, 自然関連団体会員は2007年11月下旬から2008年3月までとした。この調査期間に合わせて, 調査票を配布し, 調査項目について記入してもらった (付表)。狩猟登録者

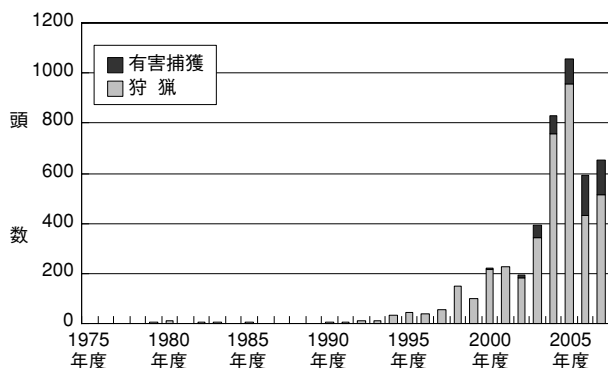


図1 石川県におけるイノシシの捕獲数の推移

石川県自然保護課資料より作成

表1 イノシシ・ニホンジカ生態調査の調査対象者・調査期間・回答率

調査対象	対象人数	調査期間	回答者数	回答率
狩猟登録者 (石川県猟友会会員など)	約780	2007年11月15日～2008年2月15日 (狩猟期間)	180	23%
自然関連団体 (石川県自然解説研究会・日本鳥類保護連盟石川県支部・日本野鳥の会石川支部など)	72	2007年11月下旬～2008年3月	17	24%
合計	約850		197	23%

表2 得られたイノシシの生息情報

項目	イノシシ・ニホンジカ生態調査					狩猟・有害捕獲	その他情報
	狩猟登録者			わな猟捕獲	自然関連団体 目撃または痕跡		
	銃猟						
	捕獲	目撃	痕跡				
メッシュ数	94	185	357	27	40	208	21
捕獲数(頭)	190			90		655	
目撃数(頭)		669			21		26
痕跡(件)			1059		45		20

メッシュは8桁までのメッシュコードが記され、位置が特定できるメッシュデータである。イノシシ・ニホンジカ生態調査のメッシュのうち、メッシュコードの位置が県外に位置するもの、禁猟区に位置するもの、市街地に位置するものは無効扱いとした。その他情報は、2008年4月以降に石川県白山自然保護センターへ寄せられた目撃・痕跡情報、石川県白山自然保護センターのブナオ山観察舎からの目撃情報、筆者が現地調査等で把握した痕跡情報のほか、各市町から得た目撃・痕跡情報。痕跡は1つのメッシュ内に対して複数あったとしても1件として集計した。

は銃猟とわな猟とに分け、銃猟の場合は、出猟月日ごとに、出猟場所・目撃頭数・捕獲頭数のほか、ヌタ場や土耕跡といった痕跡情報や共猟者数などについて記入してもらった。わな猟の場合はわな架設月日および架設したわなの種類、個数、架設場所を記録し、わな回収時に、回収月日および捕獲頭数を記入してもらった。また、自然関連団体については、目撃月日ごとに、目撃場所、目撃頭数や痕跡情報を記入してもらった。

今回の調査で重要となる場所の把握は、基準地域メッシュ(3次メッシュ)を単位とした。これは「標準地域メッシュ・システム」(1973年7月12日行政管理庁告示第143号『統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・番号』)に基づくもので、日本全国を同一の基準で網羅したメッシュであり、このメッシュは各種統計情報で利用されている。基準地域メッシュの大きさは約1km四方で、8桁のメッシュコードで個々のメッシュは特定される。この8桁の数字を調査票に記入してもらった。

調査票は調査期間終了後、回収し集計を行った。集計は石川県猟友会に委託した。回答者数は、狩猟

登録者については180人、自然関連団体については17人の、合わせて197人であり、アンケートの回答率は23%であった(表1)。集計結果は狩猟者の捕獲・目撃・痕跡²⁾そして自然関連団体の目撃または痕跡の生息情報としてメッシュごとに整理し、図化した。いずれの生息情報についても1つ以上の記録があればそのメッシュを生息情報として図化した。

また狩猟者は当年度の狩猟期間終了後に狩猟者登録証を返納することになるが、その際法律(2002年7月12日法律第88号『鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律』・法令(2002年12月26日環境省令第28号『鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律施行規則』)によって、狩猟鳥獣名の捕獲場所、捕獲頭数を都道府県知事に報告することになっている。またイノシシは、生息数の増加とともに、石川県内では被害防除のため実施されている有害捕獲の対象となっており、2007年度には139頭が有害捕獲されている。有害捕獲は、石川県においては市や町の権限で実施され、石川県へ頭数・捕獲場所が報告されることになっている。この狩猟者による狩猟実績と有害捕獲の実績についても、2007年度の資料を収集

し、メッシュごとに図化した。狩猟者からの捕獲実績は先のイノシシ・ニホンジカ生態調査のデータと重複することになるが、それぞれ別々のデータとして扱った。このデータはまとめて狩猟・有害捕獲として扱った。

これらの情報に加えて、石川県白山自然保護センターに、2008年4月以降に寄せられた目撃・痕跡情報、石川県白山自然保護センターのブナオ山観察舎からの目撃情報、筆者が現地調査等で把握した痕跡情報のほか、行政機関から得た目撃・痕跡情報についても基準地域メッシュごとに整理し図化した。これら4月以降に得られた情報は、一括してその他情報とした。

以上得られたイノシシにかかる生息情報は表2の通りであり、総メッシュ数は932メッシュである。1つのメッシュ番号に対して銃猟による捕獲、自然関連団体による目撃もあるなど当然重複がある。先にも触れたがイノシシ・ニホンジカ生態調査の捕獲数と狩猟・有害捕獲数は重複している。表2に示されている捕獲数を説明するならば狩猟・有害捕獲が655頭あったうちの、銃猟190頭とわな猟90頭分のメッシュデータがイノシシ・ニホンジカ生態調査で明

らかになったといえる。

イノシシの生息情報

2007年度イノシシ・ニホンジカ生態調査

イノシシ・ニホンジカ生態調査におけるイノシシの銃猟による捕獲情報を図2、わな猟による捕獲情報を図3、狩猟者の目撃情報を図4、狩猟者の痕跡情報を図5、自然関連団体の目撃・痕跡情報を図6に示す。図2～図5については情報数によって階級分けをした。また、調査票の報告にはいくつかのメッシュを合わせてひとつの情報が示してある場合があった。例えば2つのメッシュにまたがって捕獲数が1頭あったと記されていた場合は、それぞれのメッシュの捕獲数は0.5頭として処理した。このため、情報数は必ずしも整数で示されていない。それぞれの最大と最小は、銃猟について18頭と0.3頭、わな猟は20頭と1頭、目撃は32頭と0.3頭、痕跡は27件と0.3件、自然関連団体は目撃・痕跡とも5頭・5件と1頭・1件であった。情報量は目撃や痕跡の数が多。今回の調査でこれら情報を得たことでより広範な生息情報が得られたといえる。これらの調査メッシュを合わせたものが図7となる。その分布はほ

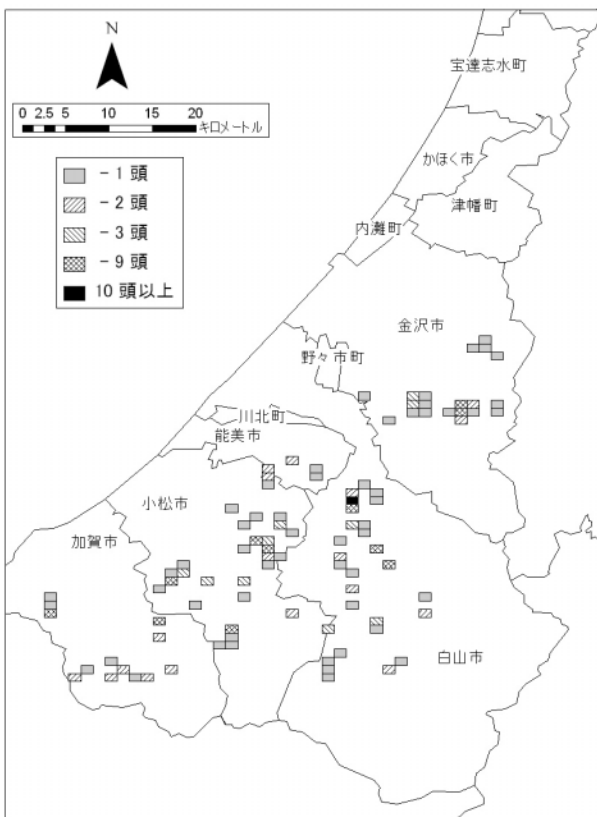


図2 狩猟者の銃猟による捕獲 (2007年度イノシシ・ニホンジカ生態調査)

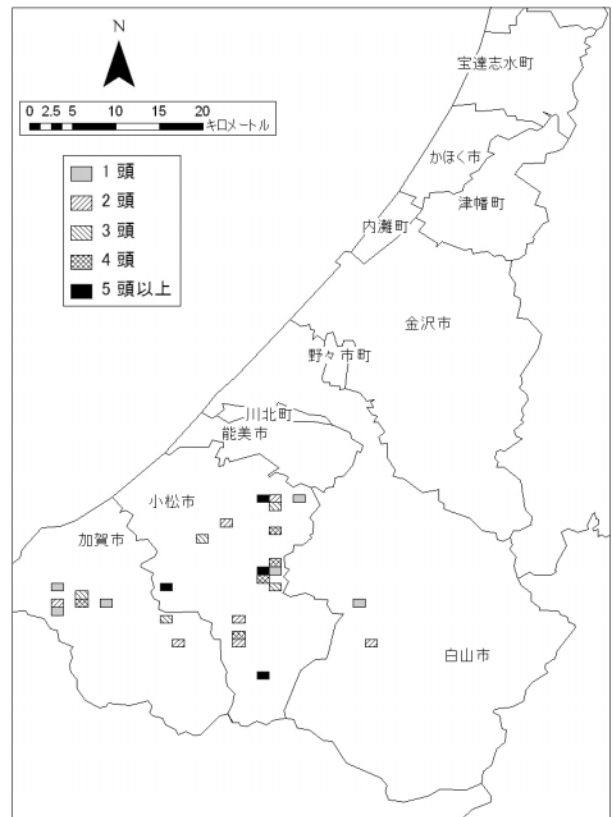


図3 狩猟者のわな猟による捕獲 (2007年度イノシシ・ニホンジカ生態調査)

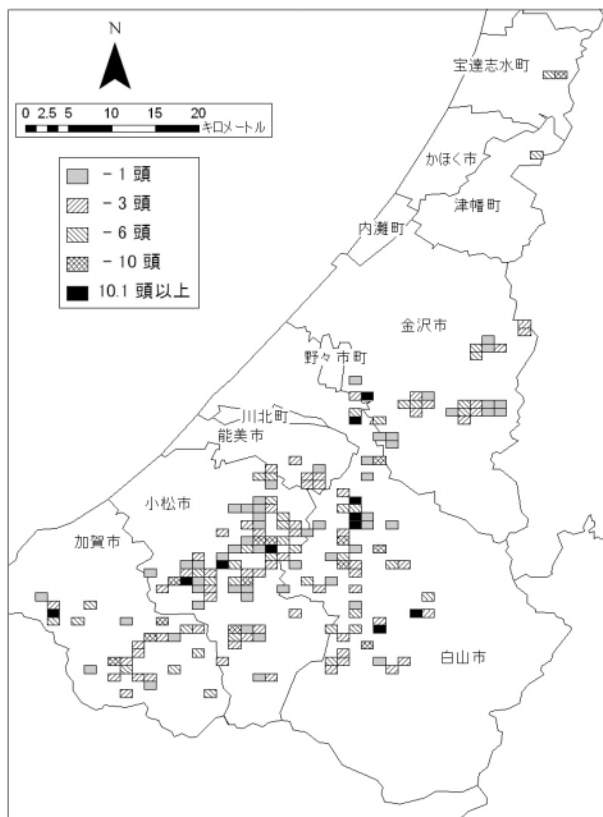


図4 狩猟者の目撃情報 (2007年度イノシニホンジカ生態調査)

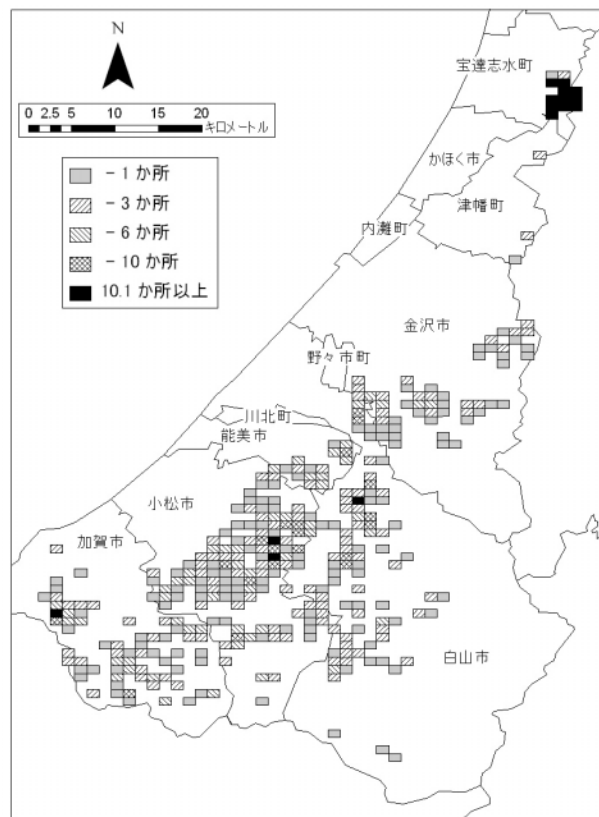


図5 狩猟者の痕跡情報 (2007年度イノシニホンジカ生態調査)

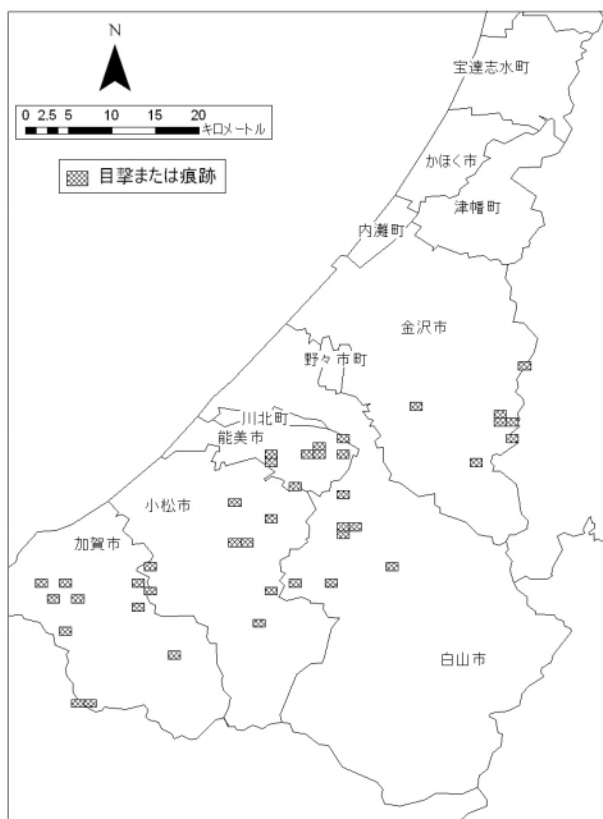


図6 自然関連団体の目撃・痕跡情報 (2007年度イノシニホンジカ生態調査)

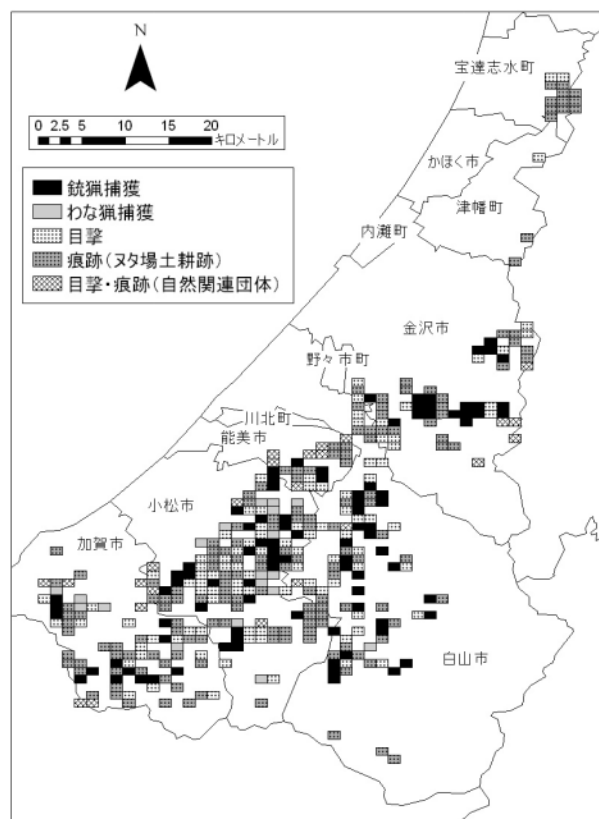


図7 狩猟者の銃猟・わな猟・目撃・痕跡及び自然関連団体の痕跡・目撃情報 (2007年度イノシニホンジカ生態調査)

同一メッシュで重なる場合は、凡例中上位にあるものが優先されて示されている。

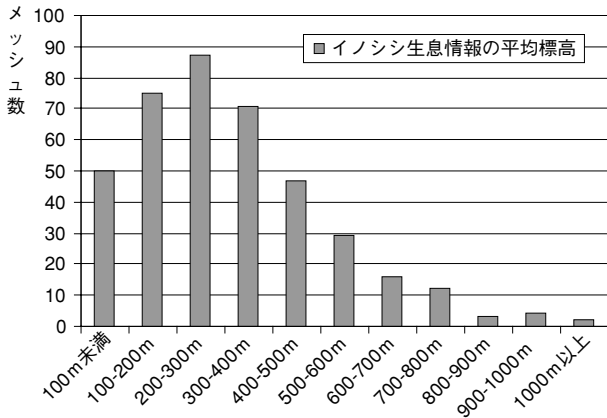


図8 2007年度イノシシ・ニホンジカ生態調査によるイノシシ生息情報の平均標高

ほ金沢市以南の丘陵・山間地に限られ、具体的には金沢市の医王山地、金沢市・白山市にかけての富樫山地、手取川流域の加賀山地、そして白山市・能美市・小松市・加賀市にかけての能美山地とその前面の能美・江沼丘陵に広がりが見られた。

これらの分布標高について検討した(図8)。生息情報のあるメッシュの平均標高(国土地理院作成3次メッシュ平均標高)をみると、平均標高200m~300mを中心に、平均標高500mまでの合計が全体の8割以上(83%)を占めていた。この標高までが県内イノシシの生息分布の主要部分であると考えられた。それは先の具体的な山間・丘陵地と重なることになるが、特に能美市・白山市・小松市・加賀市にかけての能美山地・能美丘陵にかけては2003年度から2006年度の狩猟・有害捕獲のメッシュデータを見ても(小川, 2008), 捕獲メッシュデータが面的な広がりを見せている。この地域はイノシシの生息分布のコア的な地域である可能性が高いと考えられる。

金沢より北側の津幡町、宝達志水町での狩猟者による目撃情報と痕跡情報を得た。いずれも富山県との県境にかけての山間地である。これまではこれら地域でのイノシシの生息情報は知られておらず、今回の調査で明らかとなった情報である。この生息情報は金沢市の生息情報との連続性は認められず、県境にあることから富山県側からのイノシシの生息との関連が考えられる。

2007年度狩猟・有害捕獲

狩猟・有害捕獲による情報を図9に示す。最大・最小は16頭・1頭であった。最大は先の生態調査の

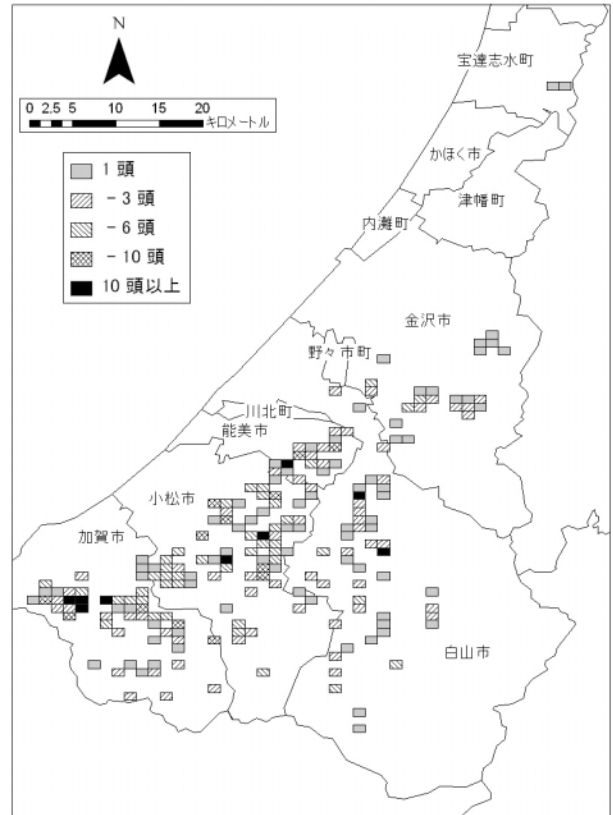


図9 2007年度狩猟・有害捕獲

同一メッシュで重なる場合は、凡例中上位にあるものが優先されて示されている。

銃猟・わな猟の最大と同数かそれ以上であるべきだが値は小さい³⁾。位置情報は先の生態調査に順ずる形で大きな違いは見られなかった。また宝達志水町では、捕獲が2頭あった。従来、能登での捕獲は記録されておらず、おそらく戦後初のことである。先の生態調査の目撃・痕跡情報とも位置が一致していた。

その他情報

2008年9月30日現在でのその他の情報について、図10に示す。全部で21メッシュの目撃・痕跡情報で、七尾市で6メッシュ、津幡町で1メッシュ、白山市で9メッシュ、小松市で5メッシュである。この情報の中では七尾市の情報が得られたことが重要である。七尾市では2008年8月下旬から9月にかけて水田耕作地での被害や目撃事例があった。これが、現在の石川県内での最北部の情報であり、生息分布が拡大傾向にあることを示していると考えられる。ただし、七尾市のイノシシについては「3年前にイノシシを目撃した」との情報もあり(聞取りによる)、2008年以前から出没していたようだ。

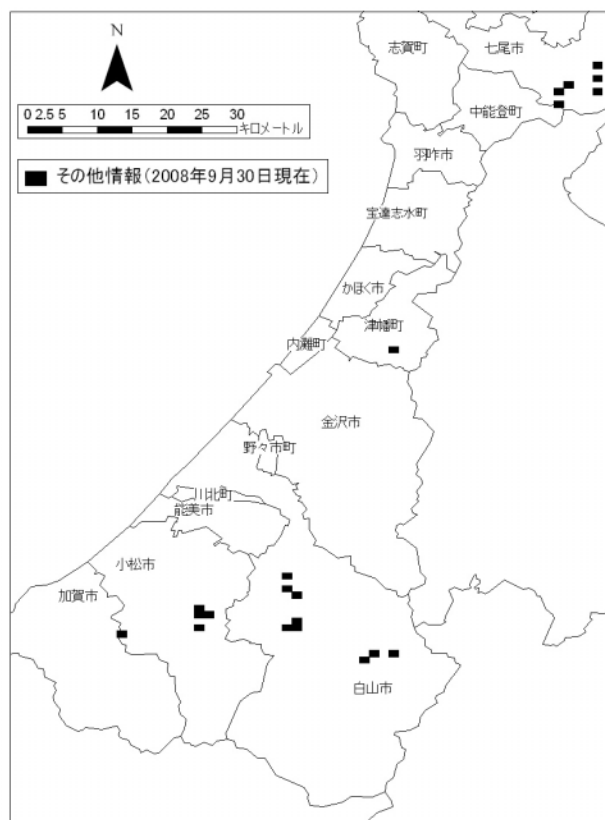


図10 その他情報 (2008年9月30日現在)

その他の情報の内容は表2に準ずる。

また、白山市の尾添川上流部の尾添（一里野）や中宮での情報が得られ、山間地の奥地へも分布が拡大する傾向が見られた。白山市尾添（一里野）にある石川県白山自然保護センターブナオ山観察舎では2000年3月にイノシシが目撃されており、その後も断続的に冬季にイノシシが目撃されている（表3）。筆者も2005年2月下旬に尾添（一里野）でイノシシを目撃した。冬季にイノシシが観察されるということは当地で越冬し定住していることを示すものであり、しかもかなり前からのことでありイノシシの生

息分布を知る上で重要である。また、尾添（一里野）の最深積雪は例年、数mに達する豪雪地であり、雪に弱いとされるイノシシの生態を知る上でも重要であると考えられる。

2008年現在のイノシシの生息情報

前項まで示したイノシシの生息情報をまとめると図11の結果となる。現地調査や関係者からの情報を総合すると今回示したメッシュ生息情報分布地以外にもイノシシの生息情報のあるメッシュはまだあると考えられるが、この図を2008年現在のイノシシの生息情報として提示する。今回の調査で明らかとなった津幡町、宝達志水町そして七尾市での生息情報を見る限り、イノシシの分布は拡大傾向にあることは間違いなさであろう。

また、富山県との県境に位置する金沢市の医王山地や津幡町、宝達志水町、七尾市の生息情報メッシュについては富山県側の生息情報との関連を見る必要がある。富山県動物生態研究会（2008）は2003年～2007年の富山県内におけるイノシシの生息状況（痕跡、目撃、捕獲、被害、人身被害）を明らかにし地図化している。これをみると石川県の宝達志水町、津幡町、金沢市の医王山地部分の生息情報メッシュに呼応するかのよう富山県側にも生息状況を示す地点が示されている。これらの生息情報は県境を挟んでイノシシが生息しているように見える。また、七尾市の分布に対しては富山県側の県境に1地点のみイノシシの被害地が示されているのみである。狩猟者からは「宝達志水町付近の県境のイノシシは石川県から富山県へイノシシが侵入している」といわれたこともあり、またイノシシの飼育者からは「七尾市のイノシシは、富山県側から来た」との情報もある。今後、両県をはさんだイノシシの動態

表3 ブナオ山観察舎でのイノシシの目撃情報

月	1999年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	7
12月	0	0	0	0	0	0	0	7	0
1月	1	0	0	0	0	7	0	0	0
2月	0	1	0	0	0	25	0	0	0
3月	7	11	0	0	0	7	2	2	0
4月	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	8	12	0	0	0	39	2	9	11

各年度の期間は、当年11月20日～翌年5月5日または5月6日である。ブナオ山観察舎は1981年に開設されている。

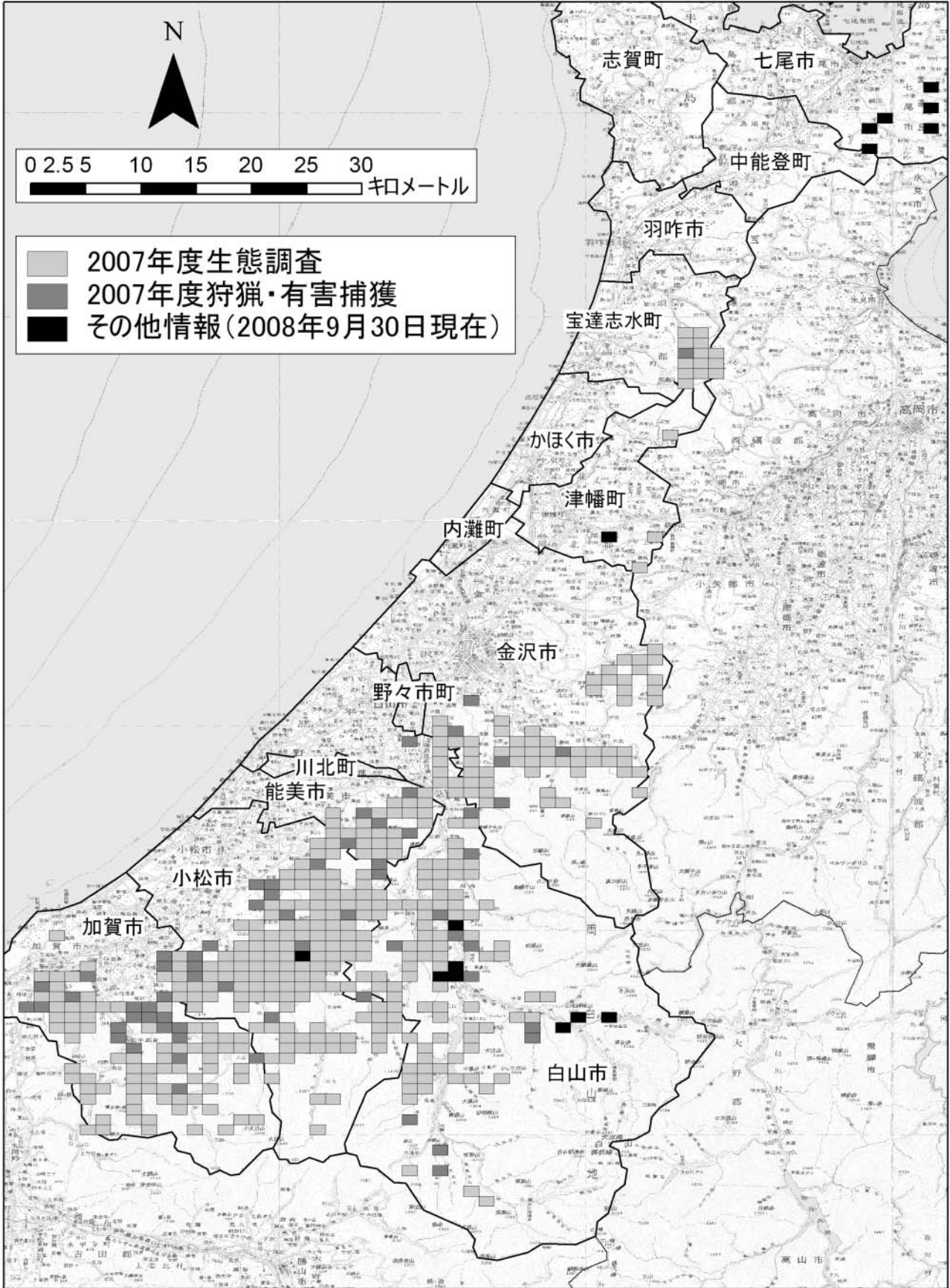


図11 2008年現在の石川県におけるイノシシの生息情報

その他情報の内容は表2に準ずる。同一メッシュで重なる場合は、凡例中上位にあるものが優先されて示されている。背景図は国土地理院作成数値地図200000（地図画像）を使用。

については注視する必要があるだろう。

おわりに

イノシシはきわめて繁殖能力が高い動物であり、その個体数を推定する実用的な方法はないとされている(自然環境研究センター, 2001)。よって、その個体数も「1～2年で劇的な変化がおき」(前掲)、大きく様変わりすることもある。また、その生態についてまだ不明な点も多い。しかし、石川県内での生息は拡大傾向にあり被害も増加傾向にある。

石川県白山自然保護センターでは、2009年度にも2008年度と同様に狩猟登録者と自然関連団体会員に対して調査票を配布し、引き続き生息情報を把握する事を行っている。今回の情報は主として狩猟者からの情報が多い。この情報には交通の便がいい、自宅からの距離が近いなど狩猟のしやすさといった個人の意思に反映される面もあり、また休猟区などでの情報は欠如となる。生息情報として偏りが無いわけではない。より一般の方からの情報も必要であろう。いずれにしても今後も継続して調査を進めていくことが肝要である。

摘 要

2008年現在の石川県内のイノシシの生息情報を取りまとめた。生息情報は金沢市以南の丘陵・山間地に多く、標高で見ると500mまでの範囲に生息情報の8割以上が占めた。特に能美市・白山市・小松市・加賀市にかけての能美山地・能美丘陵が、イノシシの生息分布のコア的な地域であると考えられた。また、津幡町・宝達志水町そして七尾市での生息情報も見られ、イノシシの分布は拡大傾向にあると考えられた。

謝 辞

本稿では石川県猟友会をはじめとした狩猟登録者の方々、石川県自然解説研究会・日本鳥類保護連盟石川県支部・日本野鳥の会石川支部など自然関連団体会員の方々に、調査に協力いただいた。石川県自然保護課、七尾市からはイノシシに関する資料をい

ただいた。また、現地調査や収集資料の整理に佐川貴久氏に協力いただいた。石川県自然保護課野崎英吉氏には原稿の草稿に目を通していただき貴重な意見をいただいた。以上の皆様にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

文 献

- 北國新聞社編集局(1973) 猪武者も語り草. のと・かが四季の野生, 北國新聞社. 370-371.
- 小川弘司(2008) 石川県内のイノシシの分布状況-狩猟等記録から見た分布-. イノシシの生態等に関する講習会発表資料.
- 自然環境研究センター(2001) 特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル(イノシシ編). 82pp.
- 富山県動物生態研究会(2008) 平成19年度イノシシ分布・被害状況調査委託業務報告書. 69pp.
- 常田邦彦・丸山直樹(1980) イノシシの地理的分布とその要因. 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), 財団法人日本野生生物研究センター.
- 矢ヶ崎孝雄(1992) 北陸における猪害防除の研究(一). 金沢大学日本海域研究所報告, 24, 83-118.
- 矢ヶ崎孝雄(1998) 石川・福井県下白山西・南麓における猪害防除. 石川県白山自然保護センター研究報告, 25, 53-72.
- 矢ヶ崎孝雄(2000) 猪害防除に有効な長芒種の総合的考察. 金沢大学日本海域研究所報告, 31, 173-192.
- 矢ヶ崎孝雄(2003) 能登半島における近世の猪鹿害防除. 自然と社会, 69, 11-18.

注1) 隣県富山県の氷見市に置いて、かつてイノブタが飼育されており、そのイノブタが石川県内に侵入している可能性があるが、本稿ではニホンイノシシとして議論を進める。

注2) 目撃・痕跡情報は銃猟の調査票に含まれており、正確には銃猟者の目撃・痕跡情報となるが、わな猟者が記入してもかまわないことにもしてあり、また石川県内の狩猟登録者の大部分が銃猟者(2007年度は狩猟登録者859人中700人が銃猟登録者(石川県自然保護課資料による))でもあるので、この目撃・痕跡情報は狩猟者の目撃・痕跡情報として扱う。

注3) データの精度上問題ではあるが、生息分布傾向を見る上で問題ないと判断し、議論を進める。

2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況

野上達也	石川県白山自然保護センター
中村こすも	石川県自然解説員研究会
小谷二郎	石川県林業試験場
野崎英吉	石川県環境部自然保護課

ACORN CROPS OF THREE FAGACEAE SPECIES IN KAGA
AT ISHIKAWA PREFECTURE, 2008

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Kosumo NAKAMURA, *Ishikawa Nature Guide Association*

Jiro KODANI, *Ishikawa Forest Experiment Station*

Eikichi NOZAKI, *Nature Conservation Division, Environment Department, Ishikawa*

はじめに

石川県では2006年からはブナ、ミズナラ、コナラの秋季の豊凶について事前に予測し、その結果からクマの出没予測を行い、警報を出すことができるようになった。その結果などは、石川県のホームページ上で、「ツキノワグマによる人身被害防止のために」(<http://www.pref.ishikawa.jp/sizen/kuma/index.htm>)に掲載するほか、一般に広く告知している。本報告では、2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況の調査について、石川県が石川県自然解説員研究会に委託し実施した結果を集計、まとめたので報告する。本報告をする上で、また、クマの出没予測のために貴重なデータを取っていただいた石川県自然解説員研究会の方々には御礼申し上げます。

調査地と方法

調査地

調査は野上ら(2007)と同様、石川県のうち、クマが主に生息している加賀地方を中心に実施した。これらの範囲でブナ、ミズナラ、コナラそれぞれの樹種毎に、ほぼ均等に広がるよう調査地をそれぞれ20か所程度選定した。各調査地点は対象樹種が優占し、ある程度の面積を持つ林分で、なるべく胸高直

径20cm以上のものがある場所を選定した。

方法

調査は2007年と同様に雄花序調査と着果度調査を実施し、雄花序調査はコナラは5月中旬から下旬に、ブナ及びミズナラは6月中旬から下旬にかけ実施した。調査地の林縁から林内に5m程度の間隔をあけ、1調査地5か所以上、それぞれ地面に50×50cmの枠を設け、その中に落ちている花序の数を数えた。それらの平均値を4倍し、1m²あたりの数に変換した数値をその調査地の雄花序落下数として、小谷(2008)を参考に作成した判定基準(表1)に従って豊凶を判断した。また、着果度調査は8月に実施し、1調査地について10本以上を対象に、10倍程度の双眼鏡や肉眼などにより樹上の堅果の果実のつき具合について観察し、表2の判定基準にしたがって着果度として5段階で評価した。それらの平均値をその調査地の着果度として、紙谷(1986)を参考に作成した判定基準(表3)に従って豊凶を判断した。

各調査は、石川県から石川県自然解説員研究会へ委託して行った。石川県林業試験場の研究員が、雄花序調査と着果度調査の開始前に石川県自然解説員研究会の調査担当者に対し講習会をそれぞれ行い、調査手法について説明するとともに実際の調査につ

表1 雄花序落下数による豊凶判定基準

樹種	個/m ²				
	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ	0~29	30~199	200~899	900~1,699	1,700以上
ミズナラ	0~49	50~199	200~299	300~ 499	500以上
コナラ	0~49	50~199	200~999	1,000~1,899	1,900以上

表2 着果度調査の評価基準

着果度	状 況
0	着果なし
1	一部の枝に粗に着果
2	一部の枝に密に着果
3	樹冠全体に粗に着果
4	樹冠全体に密に着果

表3 着果度による豊凶判定基準

樹種	大凶作	凶作	並作	豊作	大豊作
ブナ					
ミズナラ	0.1未満	0.1~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0
コナラ					

いて実習し、精度が統一されるように配慮した。

統計解析には統計解析パッケージR var.2.7.1 (R Development Core Team, 2008) を使用した。

結 果

雄花序調査の結果

雄花序調査の結果は表4及び図1~3, 付表1のとおりで、調査地点数はそれぞれブナ19地点, ミズナラ20地点, コナラ22地点となった。ただし、ブナでは尾口尾添大林で9調査枠, ミズナラでは尾口尾添大林で7調査枠, 加賀市刈安山山頂部で10調査枠, コナラでは加賀市刈安山山頂部で10調査枠の調査結果で解析した。

樹種ごとの豊凶別頻度は表4のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった (Friedman検定, $\chi^2=1.3684$, $df=2$, $P=0.5045$)。

ブナの雄花序調査の結果は付表1, 図1のとおりで、雄花落花数から推定される2008年の石川県のブナは全体では大凶作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なったが (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2=65.0958$, $df=18$, $P=2.996e^{-07}$), 豊凶判定では凶作3地点, 大凶作16地点で、石川県内のブナは、ほぼ同調していた (表4)。

ミズナラの雄花序調査の結果は付表1, 図2のと

表4 雄花序落下量による樹種ごとの豊凶別頻度 (2008)

樹種	大豊作	豊作	並作	凶作	大凶作	計
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (15.8%)	16 (84.2%)	19
ミズナラ	1 (5.0%)	2 (10.0%)	5 (25.0%)	5 (25.0%)	7 (35.0%)	20
コナラ	1 (4.5%)	3 (13.6%)	17 (77.3%)	1 (4.5%)	0 (0.0%)	22

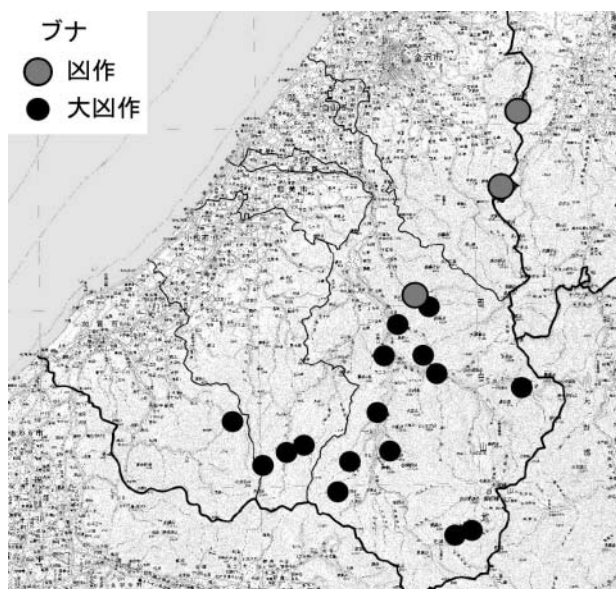


図1 ブナの雄花序調査の結果 (2008年)

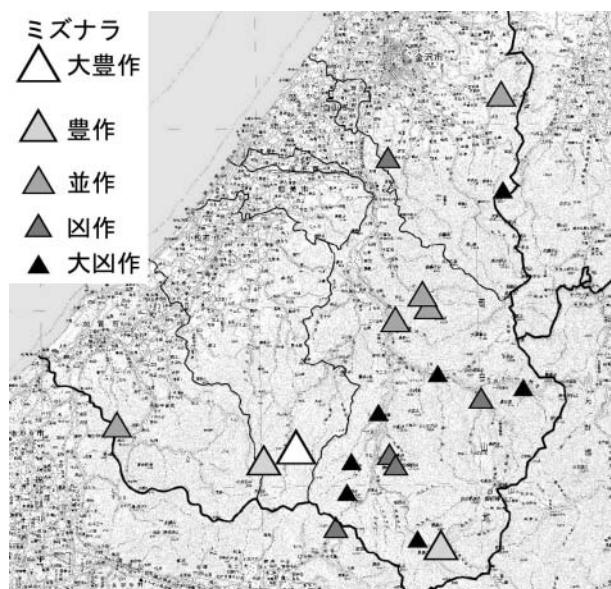


図2 ミズナラの雄花序調査の結果 (2008年)

背景図は国土地理院作成の数値地図200000 (地図画像) 金沢を使用。以下の図も同様。

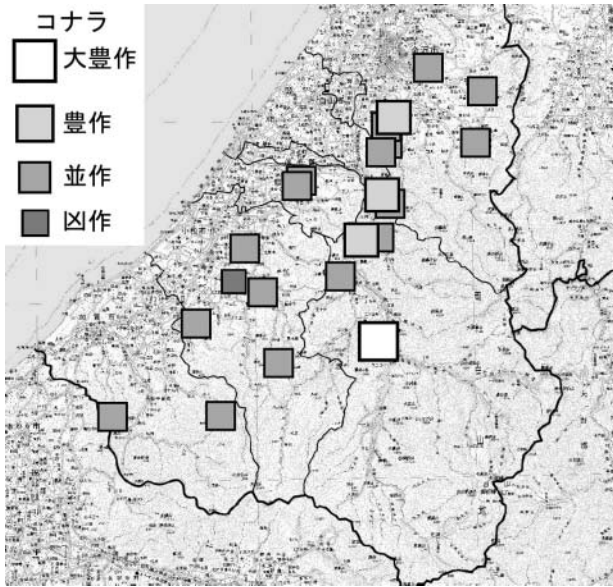


図3 コナラの雄花序調査の結果（2008年）

おりで、雄花落花数から推定される2008年の石川県のミズナラは、凶作であるが、各調査地の値は調査地点間で有意に異なっており（Kruskal-Wallis検定、 $\chi^2=76.2244$, $df=19$, $P=8.246e^{-09}$ ）、豊凶判定でも場所によって大凶作～大豊作まで大きく異なってい

た（表4）。地域によるまとまりは見られないが、標高の高いところでは不作であった（図2）。

コナラの雄花序調査の結果は付表1、図3のとおりで、雄花落花数から推定される2008年の石川県のコナラは全体では並作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なったが（Kruskal-Wallis検定、 $\chi^2=76.837$, $df=21$, $P=2.708e^{-08}$ ）、豊凶判定では、ほとんどが並作（22調査地中17調査地（77.3%））で、ほぼ同調していた（表4）。

着果度調査の結果

着果度調査の結果は表5及び図4～6、付表2のとおりで、調査地点数はそれぞれブナ、ミズナラで18地点、コナラ20地点となった。ただし、ブナでは小松市 新保神社裏で15本、ミズナラでは犀鶴林道沿いで7本、加賀市刈安山で20本、コナラでは金沢坪野県有林神主山で5本、河内口直海で7本、加賀市刈安山で20本の調査結果で解析した。

樹種ごとの豊凶別頻度は表5のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった（Friedman検定、 $\chi^2=0.7368$, $df=2$, $P=0.6918$ ）。

ブナの着果度調査の結果は付表2、図4のとおり

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度（2008）

樹種	大豊作	豊作	並作	凶作	大凶作	計
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (11.1%)	10 (55.6%)	6 (33.3%)	18
ミズナラ	2 (11.1%)	7 (38.9%)	5 (27.8%)	3 (16.7%)	1 (5.6%)	18
コナラ	4 (20.0%)	3 (15.0%)	2 (10.0%)	11 (55.0%)	0 (0.0%)	20

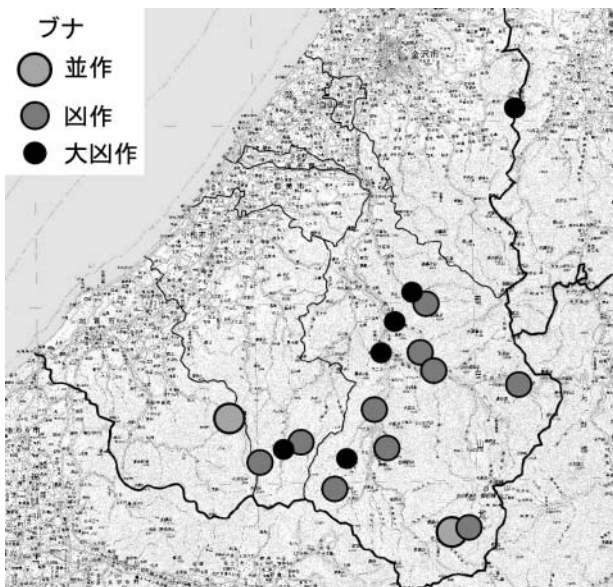


図4 ブナの着果度調査の結果（2008年）

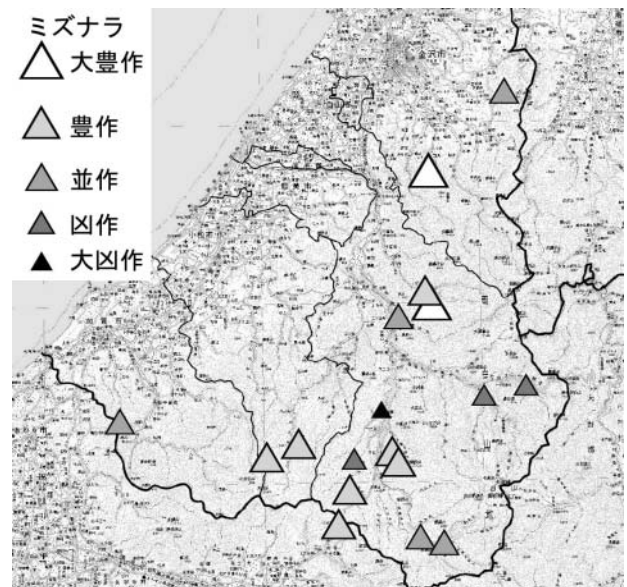


図5 ミズナラの着果度調査の結果（2008年）

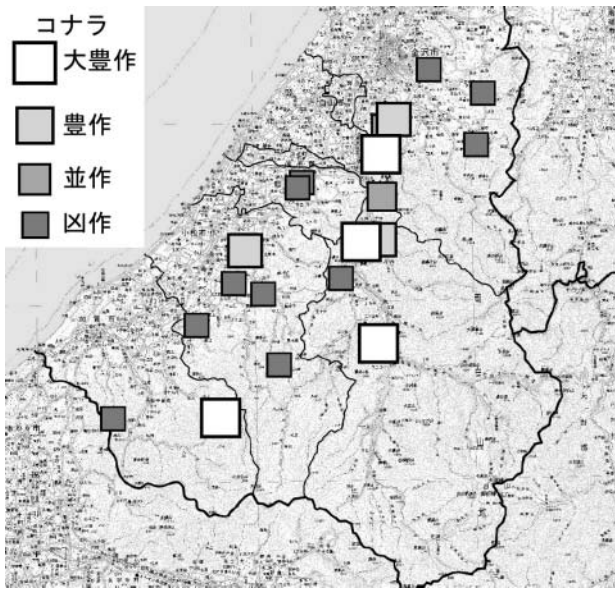


図6 コナラの着果度調査の結果 (2008年)

で、着果度から推定される2008年の石川県のブナは全体の平均では凶作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なった (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 76.1115$, $df = 17$, $P = 1.865e^{-09}$)。豊凶判定では、ほとんどが凶作 (18調査地中10調査地 (55.6%)) であったが (表5)、一部、医王山夕霧峠や吉野瀬波など18調査地中6調査地では大凶作で、全ての調査木で着果度0で、調査木全てが実をつけていなかった。

ミズナラの着果度調査の結果は付表2, 図5のとおりで、着果度から推定される2008年の石川県のミズナラは全体の平均では豊作であった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なっており (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 96.8842$, $df = 17$, $P = 3.35e^{-13}$)、豊凶判定でも場所によって大凶作～豊作まで大きく異なっていた (表5)。

コナラの着果度調査の結果は付表2, 図6のとおりで、着果度から推定される2008年の石川県のコナラは全体の平均では並作となった。各調査地の平均値には調査地点間で有意に異なった (Kruskal-Wallis検定, $\chi^2 = 118.0506$, $df = 19$, $P = 2.564e^{-16}$)。豊凶判定では約半分の調査地で凶作 (20調査地中11

調査地 (55.0%)) であったが、大豊作, 豊作の調査地もあり, ばらつきが見られた (表5)。

雄花序調査と着果度調査の結果の違い

雄花序調査と豊凶予測の結果を比較してみると, ブナは全体では雄花序調査が大凶作であったものが, 着果度調査では凶作となり, 良くなっていた。雄花序調査と着果度調査を両方実施した18調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 12調査地 (66.7%) で良いほうへ移行していた (付表3)。ミズナラは全体では雄花序調査が凶作であったものが, 着果度調査では豊作となり, 良くなっていた。雄花序調査と着果度調査を両方実施した17調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 9調査地 (52.9%) で良いほうへ移行していた (付表3)。また, コナラは雄花落下数調査と着果度調査の結果を比較すると, 雄花序調査と着果度調査, どちらも並作で変化はないが, 雄花序調査と着果度調査を両方実施した20調査地について, 個々の調査地点別に見てみると, 11調査地 (55.0%) で悪いほうへ移行していた (付表3)。しかしながら, 統計的にはブナのみで有意差があった (符号検定, ブナ $P = 0.01294$, ミズナラ $P = 0.06543$, コナラ $P = 0.2101$)。よって, ミズナラとコナラでは雄花序調査と着果度調査の結果に大きな違いはないということがいえる。

2007年と2008年と調査結果の比較

雄花序調査の結果について, 2007年と2008年とを比較してみると, ブナは全体では2007年は凶作であったが, 2008年は大凶作となり, 2008年のほうが悪かった。2007年と2008年の両方の年に調査を実施した15調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 9調査地 (52.9%) で悪かった (表6, 付表4, 図7)。ミズナラは全体では2007年が並作であったが, 2008年では凶作となり, 2008年のほうが悪かった。2007年と2008年の両方の年に調査を実施した14調査地について, 個々の調査地点別に比較してみると, 9調査地 (64.3%) で悪かった (表6, 付表4, 図8)。また, コナラは全体では2007年と2008年で

表6 ブナ・ミズナラ・コナラ雄花落下量調査結果 2007年と2008年の比較

樹種	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	計
ブナ	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (11.8%)	6 (35.3%)	9 (52.9%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	17
ミズナラ	0 (0.0%)	1 (7.1%)	1 (7.1%)	3 (21.4%)	5 (35.7%)	3 (21.4%)	1 (7.1%)	14
コナラ	0 (0.0%)	1 (6.3%)	1 (6.3%)	13 (81.3%)	1 (6.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	16

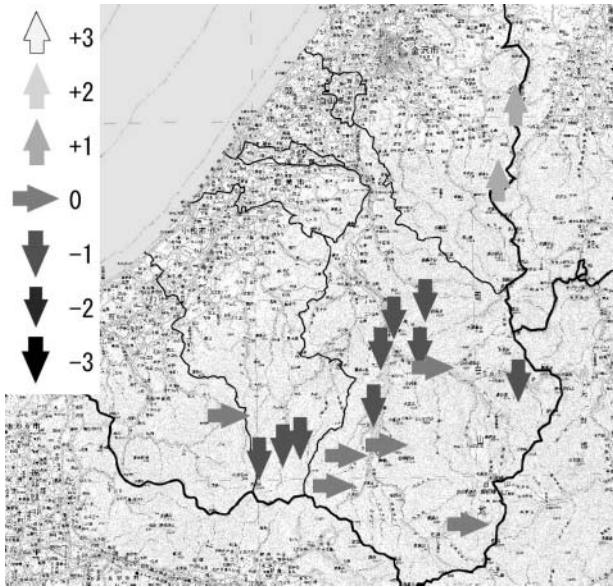


図7 ブナの雄花序調査の結果(2007年と2008年の比較)

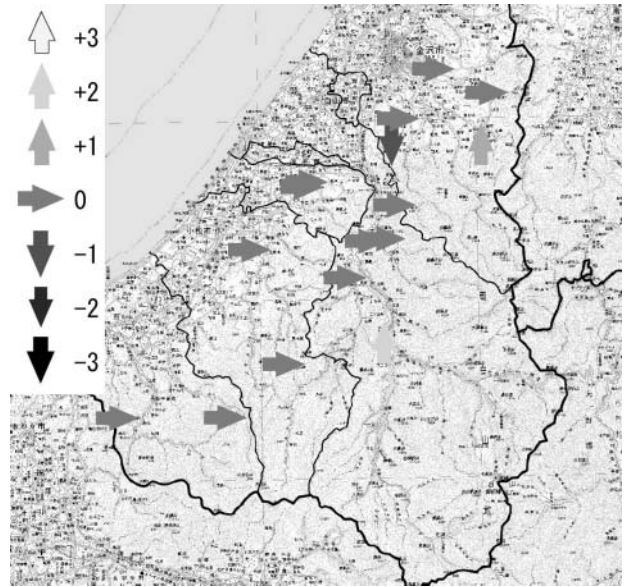


図9 コナラの雄花序調査の結果(2007年と2008年の比較)

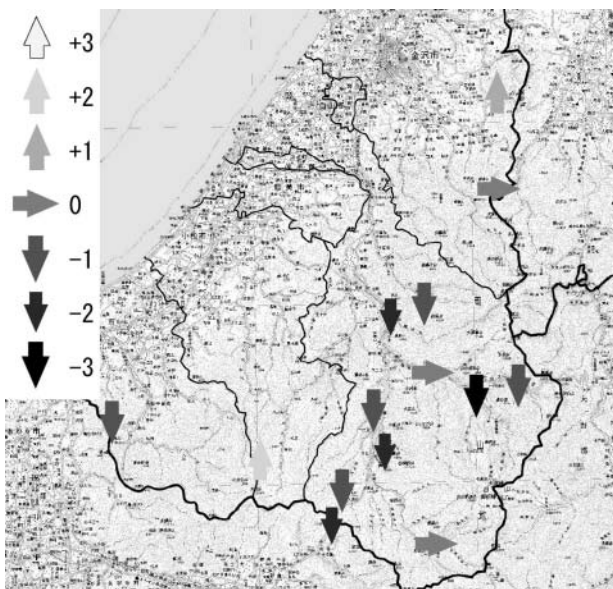


図8 ミズナラの雄花序調査の結果(2007年と2008年の比較)

はともに並作で、変化はなく、2007年と2008年の両方の年に調査を実施した16調査地について、個々の調査地点別に比較してみても、13調査地(81.3%)

で変わりにはなかった(表6, 付表4, 図9)。しかし、統計的には全ての種で有意差はなかった(符号検定, ブナ $P=0.06543$, ミズナラ $P=0.06543$, コナラ $P=1$)。よって、2007年と2008年とを比較してみると、雄花序調査の結果については、大きな違いはないということがいえる。

着果度調査の結果について、2007年と2008年とを比較してみると、ブナは全体では2007年と2008年ではともに凶作で、変化はなかったが、2007年と2008年の両方の年に調査を実施した15調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、12調査地(80.0%)で悪かった(表7, 付表5, 図10)。ミズナラは全体では2007年は並作であったが、2008年は豊作で、2008年のほうが良かった。2007年と2008年の両方の年に調査を実施した14調査地について、個々の調査地点別に比較してみると、7調査地(50.0%)で良かった(表7, 付表5, 図11)。また、コナラは全体では2007年と2008年ではともに並作で、変化はなかった(付表3)。統計的にはブナのみで有意差があった(符号検定, ブナ $P=0.003418$, ミズナラ

表7 ブナ・ミズナラ・コナラ着果度調査結果 2007年と2008年の比較

樹種	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	計
ブナ	0 (0.0%)	1 (6.7%)	0 (0.0%)	2 (13.3%)	8 (53.3%)	3 (20.0%)	1 (6.7%)	15
ミズナラ	1 (7.1%)	2 (14.3%)	4 (28.6%)	4 (28.6%)	3 (21.4%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	14
コナラ	1 (7.1%)	2 (14.3%)	3 (21.4%)	5 (35.7%)	2 (14.3%)	1 (7.1%)	0 (0.0%)	14

ブナはH19と比べると全体では凶作で変化はないが、個々の調査地を比べると、若干悪い方向へシフト
ミズナラはH19と比べると若干良い方向へシフトしているが、ナラ枯れで調査できなくなった場所も多い
コナラはH19と比べると若干良い方向へシフト

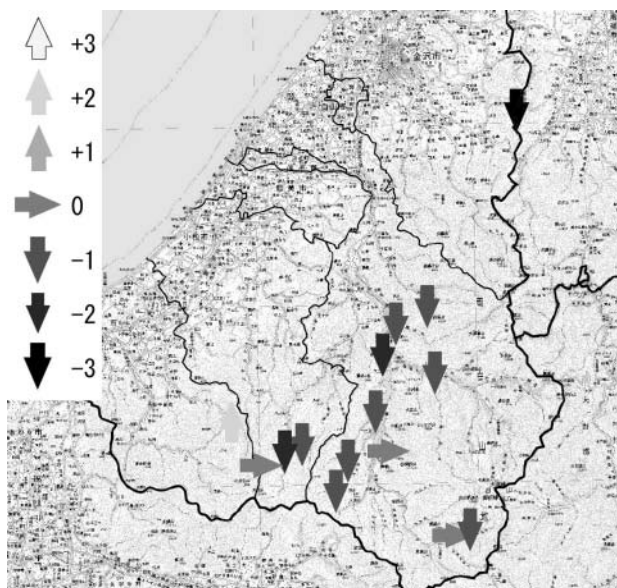


図10 ブナの着果度調査の結果(2007年と2008年の比較)

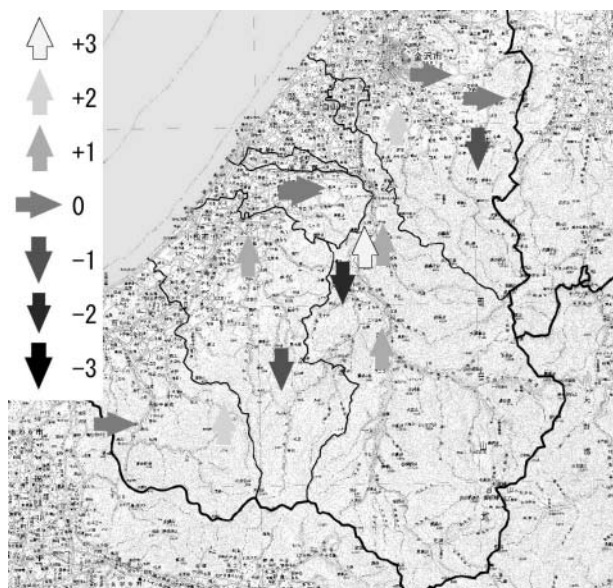


図12 コナラの着果度調査の結果(2007年と2008年の比較)

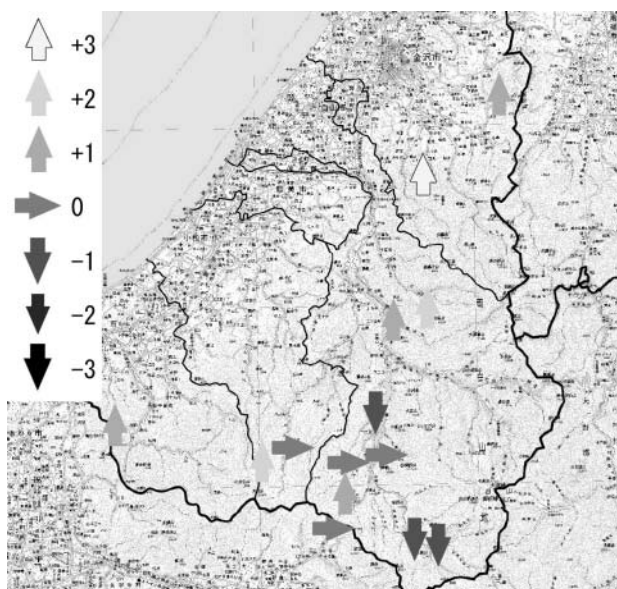


図11 ミズナラの着果度調査の結果(2007年と2008年の比較)

$P=0.3438$, コナラ $=0.5078$)。よって、ミズナラとコナラでは2007年と2008年の着果度調査の結果について、大きな違いはないということがいえる。

同調性

ブナは林分レベルで広域的に同調すると言われてしている(Homma et al., 1999)が、2007年の調査結果(野上ら, 2007)と同様、本調査でも比較的同調しているようであった。

ミズナラについては、2007年の調査結果(野上ら, 2007)や2005年の福井県の状況(水谷・多田, 2006)

と同様、結実状況はばらつきが大きく、場所によって雄花序調査で大凶作～大豊作、着果度調査でも大凶作～豊作まで大きく異なっていた。一方、寺澤(1998)では、ミズナラはブナ同様にその結実変動は個体間や林分間で同調することが多いとされ、中島(2008)は富山県の2005年、2006年、2007年のミズナラはブナほど明瞭ではないものの同調していることを報告しており、この違いが地域的なものなのか、年によるものなのか明らかにするため、今後もミズナラについては、地域的なばらつきについて調査を継続することが必要である。

コナラについては、結実状況が、個体間、地点間で異なることが知られており(福本, 2000; 水谷・多田, 2006), 水谷・多田(2006)では、調査地点は少ないながらも結実状況の地域的なばらつきはミズナラよりも大きい可能性を指摘している。本調査の着果度調査でも同様に調査地点間でばらつきが見られたが、本調査での雄花序調査や2007年の調査(野上ら, 2007)では、コナラはミズナラよりも比較的同調した結果が得られている。この結果の違いを明らかにするために、今後も継続した調査を行う必要がある。

クマ出没注意情報の発令とクマ出没数、捕獲数について

ブナ、ミズナラ、コナラの着果度調査の結果を受け、これらの実りが2008年は2007年よりも不良と予想されたこと、クマのエサとなる木の実が奥山で少

表8 2008年の石川県の市町村，月別クマ出没状況件数

市町名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
加賀市	0	0	0	1	2	3	7	0	1	0	0	0	14
小松市	0	0	0	1	1	9	3	0	5	2	1	1	23
能美市	0	0	1	1	3	5	3	0	1	2	0	1	17
白山市	0	0	0	2	4	4	0	0	0	3	2	0	15
金沢市	0	0	0	2	1	3	4	4	7	2	2	0	25
津幡町	0	0	0	3	0	3	2	1	0	1	0	0	10
かほく市	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
宝達志水町	0	0	0	1	9	3	3	1	0	1	1	0	19
羽咋市	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
中能登町	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
七尾市	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
計(県全体)	0	0	1	11	20	32	24	6	15	11	6	2	128

2008年12月16日現在 各農林総合事務所等より県に報告があった情報
石川県自然保護課取りまとめ

なく、里山よりの山地で多いこと、クマの出没が9月に入り、連日複数の市町で出没が続いていることなどから、石川県環境部自然保護課では、2008年10月1日、ツキノワグマの出没注意情報の発令し、注意を呼びかけたが、2008年のクマの出没状況は、2004年及び2006年に発生したような大量出没は生じなかった。

2008年12月16日までの集計(表8)によると、出没状況件数は2008年は128件で、2007年の110件に比べれば多く、また、2005年の57件、2003年の66件に比べれば多いものの、大量出没した2004年の1,006件、2006年の333件に比べると、それぞれ12.7%、38.4%と少なかった。また、個体数調整、有害鳥獣駆除による捕獲数も2008年は38頭で、2007年の12頭に比べて多く、大量出没した2004年の166頭、2006年の70頭に比べると、それぞれ22.9%、54.3%となっており少ないが、出没数が少なかった2005年の26頭、2003年の10頭に比べると多かった。

ブナ科樹木の結実状況については、クマ被害防止のために今後も継続して調査を実施し、データを蓄積していくことが必要である。また、ミズナラやコナラの同調性やブナ不作年でもクマが大量出没しない条件など、まだ不明な点を明らかにすることが必要なほか、2007年からは津幡町や宝達志水町など金沢市以北でもクマの出没が相次いでおり、豊凶調査の調査地を白山麓ばかりでなく、金沢市以北まで広げた調査を実施するとともにブナ科以外の餌資源の状況についても調査することが必要と考える。

文 献

- 福本浩士(2000) コナラ属における種子食昆虫の資源利用様式とその食害が寄主植物の種子生産と発芽に及ぼす影響. 名古屋大学森林科学研究, **19**, 101-144.
- Homma, K., Akashi, N., Abe, T., Hasegawa, M., Harada, K., Hirabuki, Y., Irie, K., Kaji, M., Miguchi, H., Mizoguchi, N., Mizunaga, H., Nakashizuka, T., Natume, S., Niiyama, K., Ohkubo, T., Sawada, S., Sugita, H., Takatsuki, S., Yamanaka, N. (1999) Geographical variation in the early regeneration process of Siebold's Beech (*Fagus crenata* BLUME) in Japan. *Plant Ecology*, **140**, 129-138.
- 紙谷智彦(1986) 豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究(Ⅲ) 平均胸高直径の異なるブナ二次林6林分における種子生産. 日本林学会誌, **68**, 447-453.
- 小谷二郎(2008) ブナ科3種の堅果の豊凶予測-雄花序落下数および着果度と堅果生産数の関係-. 石川県林業試験場研究報告, **40**, 22-26.
- 水谷瑞希・多田雅充(2006) 2005年の福井県におけるブナ科樹木4種の結実状況. *Ciconia* (福井県自然保護センター研究報告), **11**, 64-73.
- 中島春樹(2008) 平成19年度富山県ツキノワグマ生息環境調査報告書-ブナ, ミズナラ, コナラ堅果の豊凶調査-, 28pp. 富山県.
- 野上達也・中村こすも・小谷二郎・野崎英吉(2007) 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況. 石川県白山自然保護センター研究報告, **34**, 11-17.
- R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- 寺澤和彦(1998) ミズナラの花・種子・稚樹の生態的特性. 北海道林業改良普及協会(編) 広葉樹育林ガイド ミズナラの造林技術, 30-75. 北海道林業改良普及協会.

正 誤

2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況（石川県白山自然保護センター研究報告 第34集 P11～20）で誤りがありましたので、訂正します。

P13左13～16行目

誤 樹種ごとの豊凶別頻度は表4のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった（Friedman検定, $\chi^2=2.5455$, $df=4$, $P=0.6365$ ）。

正 樹種ごとの豊凶別頻度は表4のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった（Friedman検定, $\chi^2=1$, $df=2$, $P=0.6065$ ）。

P14左3～8行目

誤 樹種ごとの豊凶別頻度は表5のとおりで、樹種間で、その割合は異なっていた（Friedman検定, $\chi^2=10.1379$, $df=4$, $P=0.03817$ ）。ブナでは並作が多く、コナラでは凶作が多かったが、ミズナラでは場所によってばらつきがあった。

正 樹種ごとの豊凶別頻度は表5のとおりで、樹種間で、その割合について異なるとはいえなかった（Friedman検定, $\chi^2=2.5333$, $df=2$, $P=0.2818$ ）。

附表1 2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(雄花序調査)

樹種	標高(m)	1/2.5万地図	調査地	調査日	調査者	雄花序着下数										豊凶判断	
						調査枠1	調査枠2	調査枠3	調査枠4	調査枠5	調査枠6	調査枠7	調査枠8	調査枠9	調査枠10		1mあたり
ブナ	810	湯涌	山崎, 七田	6/7	里見	19	12	15	21	18	18	18	18	18	18	680	凶作
	915	福光	山崎, 七田	6/7	里見	6	19	9	32	29	29	29	29	29	29	760	凶作
	1030	市原	山崎, 七田	5/25	中村, 木村	1	0	4	1	3	3	3	3	3	3	7.2	大凶作
	320	市原	滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	300	市原	滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	600	加賀丸山	滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2.4	大凶作
	550	白峰	滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.6	大凶作
	980	白峰	滝沢, 松崎, 西野英	6/4	唐津, 榎蔵	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	大凶作
	970	北谷	唐津, 榎蔵	6/4	唐津, 榎蔵	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	大凶作
	950	市原	荒牧, 山下, 森	6/22	荒牧, 山下, 森	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	520	市原	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.4	大凶作
	740	中宮	荒牧, 山下, 森	6/22	荒牧, 山下, 森	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	1030	加賀市ノ瀬	荒牧, 山下, 森	6/7	金津, 高次, 奥名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	1300	加賀市ノ瀬	金津, 高次, 奥名	6/7	金津, 高次, 奥名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作
	860~900	加賀丸山	宮下幸	6/7	宮下幸	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	3.2	大凶作
	700	加賀丸山	宮下幸	6/7	宮下幸	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	大凶作
	1100	山中	中江, 宮下幸	6/21	中江, 宮下幸	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	5.6	大凶作
	5561	山中	中江, 宮下幸	6/17	真栄, 南	2	0	10	4	0	0	0	0	0	0	12.8	大凶作
	360	口直海	中村, 木村	5/25	中村, 木村	19	10	20	8	12	12	12	12	12	12	55.2	凶作
	ミスナラ	800	湯涌	山崎, 七田	6/7	里見	0	18	25	2	0	0	0	0	0	12.8	大凶作
650		福光	山崎, 七田	6/7	里見	146	0	85	20	21	21	21	21	21	360	大凶作	
450		福光	林一, 三谷	5/22	林一, 三谷	29	30	45	12	26	26	26	26	26	217.6	並作	
1020		市原	中村, 木村	5/25	中村, 木村	57	42	107	86	71	71	71	71	71	113.6	凶作	
310		市原	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	98	37	30	63	30	30	30	30	30	290.4	並作	
600		加賀丸山	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	0	13	3	1	14	14	14	14	14	206.4	並作	
550		白峰	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	大凶作	
900		白峰	唐津, 榎蔵	6/4	唐津, 榎蔵	42	32	31	12	47	47	47	47	47	131.2	凶作	
730		北谷	唐津, 榎蔵	6/4	唐津, 榎蔵	65	32	20	38	25	25	25	25	25	144.0	凶作	
820		北谷	唐津, 榎蔵	6/4	唐津, 榎蔵	5	3	2	2	0	0	0	0	0	16.0	大凶作	
520		市原	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	6/4	谷野, 滝沢, 松崎, 西野英	5	1	0	5	3	3	3	3	3	10.3	大凶作	
780		中宮	荒牧, 山下, 森	6/22	荒牧, 山下, 森	17	16	35	25	14	14	14	14	14	85.6	凶作	
740		加賀市ノ瀬	荒牧, 山下, 森	6/22	荒牧, 山下, 森	2	23	5	1	19	19	19	19	19	40.0	大凶作	
800		加賀市ノ瀬	金津, 高次, 奥名	6/7	金津, 高次, 奥名	3	0	0	22	3	3	3	3	3	22.4	大凶作	
880		加賀丸山	宮下幸	6/7	宮下幸	136	32	65	196	78	78	78	78	78	405.6	豊作	
730		山中	中江, 宮下幸	6/21	中江, 宮下幸	94	49	169	176	180	180	180	180	180	534.4	大豊作	
830~900		加賀丸山	中江, 宮下幸	6/21	中江, 宮下幸	24	68	120	74	89	89	89	89	89	364.8	豊作	
548		越前中川	廣瀬, 太田	6/23	廣瀬, 太田	60	23	31	133	82	82	82	82	82	263.2	並作	
420		口直海	中村, 木村	5/25	中村, 木村	55	56	16	13	15	15	15	15	15	124.0	凶作	
990		白峰	榎蔵, 唐津	6/4	榎蔵, 唐津	55	56	16	13	15	15	15	15	15	163.1	凶作	
コナラ	435	福光	東本, 西部, 阿部	5/21	長岡	276	221	69	216	61	61	61	61	61	674.4	並作	
	136	金沢	東本, 西部, 阿部	5/21	長岡	103	150	121	106	127	127	127	127	127	485.6	並作	
	300	湯涌	東本, 西部, 阿部	5/21	長岡	55	87	59	39	16	16	16	16	16	204.8	並作	
	375	鶴来	東本, 西部, 阿部	5/30	椎名, 林ヨ, 森坂	284	250	274	184	168	168	168	168	168	928.0	並作	
	360	鶴来	東本, 西部, 阿部	5/30	椎名, 林ヨ, 森坂	310	150	137	87	288	288	288	288	288	777.6	並作	
	230	金沢	東本, 西部, 阿部	5/30	椎名, 林ヨ, 森坂	310	320	325	330	350	350	350	350	350	1308.0	豊作	
	620	鶴来(口直海)	東本, 西部, 阿部	5/30	椎名, 林ヨ, 森坂	66	189	168	89	362	362	362	362	362	1157.6	豊作	
	250	鶴来	東本, 西部, 阿部	5/30	椎名, 林ヨ, 森坂	181	284	292	328	328	328	328	328	328	1157.6	豊作	
	250	口直海	東本, 西部, 阿部	5/24	坂本, 鶴来	377	234	243	133	125	125	125	125	125	889.6	豊作	
	220	別宮(口直海)	東本, 西部, 阿部	5/24	坂本, 鶴来	390	621	514	316	216	216	216	216	216	1645.6	豊作	
	230	別宮	東本, 西部, 阿部	5/24	坂本, 鶴来	195	66	67	49	32	32	32	32	32	327.2	大豊作	
	200	市原	東本, 西部, 阿部	5/24	坂本, 鶴来	803	376	414	586	663	663	663	663	663	2273.6	大豊作	
	20	小松	東本, 西部, 阿部	5/15	井出, 森本	133	248	135	303	176	176	176	176	176	796.0	並作	
	40	栗生	東本, 西部, 阿部	5/15	井出, 森本	107	237	295	196	151	151	151	151	151	788.8	並作	
	30	栗生	東本, 西部, 阿部	5/15	井出, 森本	432	132	134	79	453	453	453	453	453	984.0	並作	
	200	尾小屋	東本, 西部, 阿部	5/31	高田, 久司	128	56	51	101	120	120	120	120	120	364.8	凶作	
	50	小松	東本, 西部, 阿部	5/22	長清, 竹内	28	1	8	15	35	35	35	35	35	69.6	凶作	
	50	別宮	東本, 西部, 阿部	5/22	長清, 竹内	75	90	13	42	35	35	35	35	35	204.0	並作	
	548	越前中川	東本, 西部, 阿部	5/21	真栄, 南	247	40	46	39	62	62	62	62	62	637.6	並作	
	約548	山中	東本, 西部, 阿部	5/21	真栄, 南	32	21	61	114	103	103	103	103	103	264.8	並作	
45	動橋	東本, 西部, 阿部	5/21	廣瀬, 太田	335	28	45	40	28	28	28	28	28	380.8	並作		
540	鶴来	東本, 西部, 阿部	5/22	林一, 三谷	83	105	141	83	71	71	71	71	71	386.4	並作		

付表3 2008年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況
(雄花序調査結果と着果度調査結果の比較)

樹種	調査地	標高 (m)	1/2.5万地図	雄花序落下量 豊凶判断	着果度 豊凶判断
ブナ	金沢順尾山	810	湯涌	凶作	
	医王山夕霧峠	915	福光	凶作	大凶作
	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	1,030	市原	大凶作	凶作
	吉野瀬波	320	市原	大凶作	大凶作
	鳥越仏師ヶ野	300	市原	大凶作	大凶作
	赤谷	600	加賀丸山	大凶作	大凶作
	鴫ヶ谷県有林	550	白峰	大凶作	凶作
	白峰大嵐山	980	白峰	大凶作	凶作
	白木峠林道沿い	970	北谷	大凶作	凶作
	中宮スキー場山頂(中宮トレッキングコース入口)	950	市原	大凶作	凶作
	尾口尾添大林	520	市原	大凶作	凶作
	白山スーパー林道 親谷の湯付近	-	中宮	大凶作	凶作
	六万山南側	1,030	加賀市ノ瀬	大凶作	並作
	別当出合付近	1,300	加賀市ノ瀬	大凶作	凶作
	花立越	860~900	加賀丸山	大凶作	凶作
	新保神社裏	700	加賀丸山	大凶作	大凶作
	小松鈴ヶ岳	1,100	山中	大凶作	凶作
	山中県民の森 斧いらすの森	556.1	山中	大凶作	並作
	白山市河内内尾	360	口直海	凶作	大凶作
				大凶作	凶作
ミズナラ	金沢順尾山	800	湯涌	大凶作	
	医王山登山道沿い 医王山 西尾平	650	福光	並作	並作
	犀鶴林道沿い	520			大豊作
	倉が岳	450	鶴来	凶作	
	白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	1,020	市原	並作	大豊作
	吉野佐良	310	市原	並作	並作
	赤谷	600	加賀丸山	大凶作	凶作
	鴫ヶ谷県有林	550	白峰	大凶作	大凶作
	白峰大嵐山	900	白峰	凶作	豊作
	白峰谷峠	730	北谷	凶作	豊作
	白木峠林道沿い	820	北谷	大凶作	豊作
	尾口尾添大林	520	市原	大凶作	
	尾口岩間温泉	-	新岩間	凶作	凶作
	白山スーパー林道 親谷の湯付近	-	中宮	大凶作	凶作
	市ノ瀬根倉谷	740	加賀市ノ瀬	大凶作	並作
	市ノ瀬岩屋俣中腹	-	加賀市ノ瀬	豊作	並作
	花立越	730	加賀丸山	大豊作	豊作
	小松鈴ヶ岳	830~900	山中	豊作	豊作
	加賀市刈安山山頂部	-	越前中川	並作	並作
セイモアスキー場下部	420	口直海	並作	豊作	
白峰砂御前山入り口	990	白峰	凶作	豊作	
			凶作	豊作	
コナラ	医王山	435	福光	並作	凶作
	金沢角間	136	金沢	並作	凶作
	金沢湯涌	300	湯涌	並作	凶作
	金沢住吉	375	鶴来	並作	
	金沢坪野県有林神主山	360	鶴来	並作	並作
	金沢平栗	230	金沢	豊作	豊作
	犀鶴林道沿い	620	鶴来(口直海)	並作	
	林業試験場裏山	250	鶴来	豊作	並作
	河内口直海	250	口直海	並作	豊作
	河内福岡	220	別宮(口直海)	豊作	大豊作
	鳥越出合	230	別宮	並作	凶作
	尾口小学校裏	290	市原	大豊作	大豊作
	小松憩いの森	20	小松	並作	豊作
	辰口役場裏	40	粟生	並作	凶作
	辰口丘陵公園	30	粟生	並作	凶作
	小松西俣県有林	200	尾小屋	並作	凶作
	小松長谷	50	小松	凶作	凶作
	小松布橋ミズバショウ	50	別宮	並作	凶作
	加賀市刈安山山頂	548	越前中川	並作	凶作
	山中県民の森	約450	山中	並作	大豊作
	小松那谷寺町NTTドコモ那谷無線局近く	45	動橋	並作	凶作
	倉が岳	540	鶴来	並作	大豊作
				並作	並作

注 標高で「-」で表示されているところは、雄花序調査と着果度調査で調査地が異なる。

付表4 プナ・ミズナラ・コナラ雄花序調査結果 2007年と2008年の比較

雄花序落下数による豊凶判定基準を2007年と2008年を比較して、1ランク上がれば+1、1ランク下がれば-1、変わりなければ0とした

樹種	調査地	2007 豊凶判断	2008 豊凶判断	2007と2008 比較
ブナ	金沢順尾山	大凶作	凶作	+1
	医王山夕霧峠	大凶作	凶作	+1
	金沢市菊水町	大凶作		
	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	凶作	大凶作	-1
	吉野瀬波	凶作	大凶作	-1
	鳥越仏師ヶ野	凶作	大凶作	-1
	赤谷	大凶作	大凶作	0
	鴛ヶ谷県有林	凶作	大凶作	-1
	白峰大嵐山	大凶作	大凶作	0
	白木峠林道沿い	大凶作	大凶作	0
	中宮スキー場山頂 (中宮トレッキングコース入口)	凶作	大凶作	-1
	尾口尾添大林	大凶作	大凶作	0
	白山スーパー林道 親谷の湯付近	凶作	大凶作	-1
	六万山南側		大凶作	
	別当出合付近	大凶作	大凶作	0
	市ノ瀬 岩屋俣	大凶作		
	花立越	凶作	大凶作	-1
	新保神社裏	凶作	大凶作	-1
	小松鈴ヶ岳	凶作	大凶作	-1
	山中県民の森 斧いらずの森	大凶作	大凶作	0
白山市河内尾		凶作		
		凶作	大凶作	-1
ミズナラ	金沢順尾山	大凶作	大凶作	0
	医王山登山道沿い 医王山 西尾平	凶作	並作	+1
	倉が岳		凶作	
	白山市河内セイモアスキー場キャンプ場	豊作	並作	-1
	吉野佐良	大豊作	並作	-2
	赤谷		大凶作	
	鴛ヶ谷県有林	凶作	大凶作	-1
	白峰大嵐山	豊作	凶作	-2
	白峰谷峠	豊作	凶作	-2
	白木峠林道沿い	凶作	大凶作	-1
	尾口尾添大林	大凶作	大凶作	0
	尾口岩間温泉	大豊作	凶作	-3
	白山スーパー林道 親谷の湯付近	凶作	大凶作	-1
	市ノ瀬根倉谷		大凶作	
	市ノ瀬岩屋俣中腹	豊作	豊作	0
	花立越		大豊作	
小松鈴ヶ岳	凶作	豊作	+2	
加賀市山中温泉 県民の森	凶作			
加賀市刈安山山頂部	豊作	並作	-1	
セイモアスキー場下部		並作		
白峰砂御前山入り口		凶作		
		並作	凶作	-1
コナラ	医王山	並作	並作	0
	金沢角間	並作	並作	0
	金沢湯涌	凶作	並作	+1
	金沢住吉	豊作	並作	-1
	金沢坪野県有林神主山		並作	
	金沢平栗	豊作	豊作	0
	犀鶴林道沿い	並作	並作	0
	林業試験場裏山		豊作	
	河内口直海	並作	並作	0
	河内福岡	豊作	豊作	0
	鳥越出合	並作	並作	0
	尾口小学校裏	並作	大豊作	+2
	小松憩いの森	並作	並作	0
	辰口役場裏	並作	並作	0
	辰口丘陵公園	並作	並作	0
	小松西俣県有林	並作	並作	0
	小松長谷		凶作	
	小松布橋ミズバシヨウ		並作	
	加賀市刈安山山頂	並作	並作	0
	山中県民の森	並作	並作	0
	小松那谷寺町NTTドコモ那谷無線局近く		並作	
	倉が岳		並作	
	並作	並作	0	

付表5 ブナ・ミズナラ・コナラ着果度調査結果 2007年と2008年の比較

着果度による豊凶判定基準を2007年と2008年を比較して、1ランク上がれば+1、1ランク下がれば-1、変わりなければ0とした

樹種	調査地	2007 豊凶判断	2008 豊凶判断	2007と2008 比較	
ブナ	金沢順尾山	大凶作			
	医王山夕霧峠	豊作	大凶作	-3	
	金沢菊水	並作			
	白山市河内セイモアスキー場頂上付近	並作	凶作	-1	
	吉野瀬波	凶作	大凶作	-1	
	鳥越仏師ヶ野	並作	大凶作	-2	
	赤谷	凶作	大凶作	-1	
	鴫ヶ谷県有林	並作	凶作	-1	
	白峰大嵐山	凶作	凶作	0	
	白木峠林道沿い	並作	凶作	-1	
	中宮スキー場林道沿い		凶作		
	尾口尾添大林	並作	凶作	-1	
	白山スーパー林道 親谷の湯付近	豊作	凶作	-2	
	六万山南側		並作		
	別当出合付近	並作	凶作	-1	
	小松市 花立越	並作	凶作	-1	
	小松市 新保神社裏	並作	大凶作	-2	
	小松鈴ヶ岳	凶作	凶作	0	
	山中県民の森 斧いらずの森	大凶作	並作	+2	
			凶作	凶作	0
	ミズナラ	金沢順尾山	大凶作		
医王山登山道沿い 医王山 西尾平		凶作	並作	+1	
犀鶴林道沿い		凶作	大豊作	+3	
白山市河内セイモアスキー場キャンプ場		並作	大豊作	+2	
吉野佐良		凶作	並作	+1	
赤谷		凶作	凶作	0	
鴫ヶ谷県有林		凶作	大凶作	-1	
白峰大嵐山		豊作	豊作	0	
白峰谷峠		豊作	豊作	0	
白木峠林道沿い		並作	豊作	+1	
尾口尾添大林		凶作			
尾口岩間温泉			凶作		
白山スーパー林道 親谷の湯付近			凶作		
市ノ瀬根倉谷		豊作	並作	-1	
市ノ瀬岩屋俣中腹		豊作	並作	-1	
小松市 花立越		豊作	豊作	0	
小松市 鈴ヶ岳		凶作	豊作	+2	
加賀市刈安山		凶作	並作	+1	
	並作	豊作	+1		
コナラ	医王山	凶作	凶作	0	
	金沢角間	凶作	凶作	0	
	金沢湯涌	並作	凶作	-1	
	金沢住吉	凶作			
	金沢坪野県有林神主山		並作		
	金沢平栗	凶作	豊作	+2	
	犀鶴林道沿い	凶作			
	林業試験場裏山		並作		
	河内口直海	並作	豊作	+1	
	河内福岡	凶作	大豊作	+3	
	鳥越出合	豊作	凶作	-2	
	尾口小学校裏	豊作	大豊作	+1	
	小松憩いの森	並作	豊作	+1	
	辰口役場横	凶作	凶作	0	
	辰口丘陵公園	凶作	凶作	0	
	小松西俣県有林	並作	凶作	-1	
	小松長谷町		凶作		
	小松布橋町 ミズバショウ		凶作		
	加賀市刈安山	凶作	凶作	0	
	山中県民の森	並作	大豊作	+2	
	並作	並作	0		

「白山自然保護調査研究会」平成19年度委託研究事業成果要約

1. 白山直下の地震活動

代表者 平松良浩

参加者 菅谷勝則・東 直矢・田中敬介・
広瀬哲也

白山周辺の定常的な地震観測点と臨時地震観測点の地震波形記録を統合し、2007年8月～9月に白山直下で発生した地震について通常の震源決定およびDouble Difference法を用いた精密震源決定を行った。これらの地震の発生域は、2006年の地震の発生域と同じく、2005年2月、4月、8月の群発地震の震源域の端であるという特徴を示す。したがって、本研究で観測された地震活動は、2005年の群発地震との関連性が考えられる。また、火山性微動や低周波地震の発生は確認できなかった。なお、9月には白山山頂付近の斜面に「割れ目」が確認されたが、地震活動からは白山の火山活動の活発性を示すものではなく、この「割れ目」は非火山性の原因により生じたものであると考えられる。

2. 白山火山におけるマグマ組成の時間変化

代表者 酒寄淳史

協力者 宮地康太

南竜ヶ馬場に分布するテフラの岩石学的研究

南竜ヶ馬場の展望歩道沿いにおいて、カンラン石に富むスコリアを含む火山灰を観察した。この火山灰層は全体の層圧が24cmと厚く、鬼界アカホヤ火山灰の下位に位置することから、弥陀ヶ原火山灰の活動期に噴出したものと推定される。また、スコリアがカンラン石の斑晶や微斑晶に富む特徴を示すことも考え合わせると、本火山灰は山頂西方の万才谷上部に分布する溶岩に対比される可能性がある。

3. 手取川上流域の浮流土砂量の時空間的变化とその規定要因

代表者 青木賢人

協力者 大井将大

石川県の手取川における土砂流送の特徴を把握し、水質形成の評価を試みることを目的とした。そのために浮遊砂流送の観測とその他調査を行い、流量、土砂量、土砂濃度のデータを得た。得られたデ

ータから水質形成の評価を試みた。

上流域では自然状態の河川の土砂量は降雨量に正比例するという結果が得られた。また、流量と土砂量に人為的な影響があり、流域内で水及び土砂の貯留が人為的になされていることが確認された。下流域では、水量の少ない日は河川と同程度からそれ以上の土砂濃度の水が手取川第三ダムから流入し、下流の流量、土砂量に大きな影響を与えていること、一方流量が多い時は手取川第三ダムからの放流の影響はそれほどないことがわかった。

4. 白山の亜高山帯・高山帯の植生地理とその長期変動

代表者 古池 博

協力者 白井伸和・中野真理子

中部白山亜高山帯におけるササ群落の動態(2)

2007年度は白山主峰を中心とする中部白山において、次の三つの調査を実施した。

- (1) 白山主峰周辺におけるササ群落の上部到達限界(高度)線を、ハンディタイプのGPS機器を携帯して同境界線上を踏査することにより、1:25,000地形図上にこれを正確に描図した。
- (2) 上部到達限界線の植生横断面及び水平構造の詳細な観察により、ササ群落の拡大には主に二つのやり方が行われていることがわかった。第1の型は従来知られているように、ササ群落が湿原、雪田植生、高茎草原などへの侵入を通じて拡大するもので、ササ群落がこれらの植生よりも、草丈が高くなることや常緑であることにより優占種となるものである。第2の型はササの草丈がハイマツの樹高よりやや低いことにより、季節風の風害や積雪時の積雪等に被覆されることにより、ハイマツ群落内部の有利な条件を生かして速やかに分布を拡大するものである。
- (3) ササ群落侵入の影響を把握するため、そのコントロールとして御前峰南方に位置してササ群落が現在未到達の高度に分布する雪渓(中心の標高約2450m)において、その雪渓地形における植生複合体を詳細に記録し、同地の植生図を作成した。

5. 白山の地球温暖化傾向に係る昆虫の変動

代表者 平松新一

協力者 石原一彦

(1) 白山高山帯ハイマツ群落と雪田群落におけるゴミムシ類の分布

ハイマツ群落と雪田群落が隣接する場所で調査を行い、8種類のゴミムシ類を記録した。本調査では雪田群落内1m地点での種数が最も多かった。この地点では、ハイマツ林に多いキタノヒラタゴミムシと雪田群落に多いホンシュウナガゴミムシおよびミズギワゴミムシ属の1種の両者を記録した。一方、ハイマツ林内では、雪田に多いヒラタゴミムシ属の1種を確認した。同種は、高茎草本群落でも確認されており、比較的広い環境に生息すると考えられる。

(2) 赤兎山における動物相（水棲動物およびゴミムシ類）

本調査で水生昆虫以外の水棲動物は6種類、水生昆虫は12種類、ゴミムシ類は15種類が確認された。このうち、両生類のクロサンショウウオ、アカハライモリは国レッドリストの準絶滅危惧種、水生昆虫のミネトワダカワゲラは、県のレッドデータブックの要注目種である。ゴミムシ類でアルマンオサムシ（ハクサンホソヒメクロオサムシ）は、県のレッドデータブックで要注目種として記載されているが、白山では広く確認されている種である。

6. 石川県内に生息する野生ニホンザル個体群の動態について

代表者 滝澤均

参加者 伊沢紘生

協力者 志鷹敬三・宇野壮春・川添達郎・
関健太郎・三木清雅・櫻堂由希子・
渡会理絵・伊佐治美奈

(1) 群れの動態

2007～2008年の冬は、蛇谷や中ノ川、尾添川、雄

谷、目附谷などで観察できた13群と白山自然保護センターが収集した資料から得られた6群から検討を加えた。

今冬の調査では、新たな群れの形成があったようで、タイコA21群とタイコA22群が利用している地域にもう一群確認された。両群の個体数が減少していることから、この2群に関連する個体によって新たに形成された群れではないかと推測した。また、昨冬観察されていたタイコB22群から形成されたと推測されたグループも今冬観察された。

タイコA4群から形成されたタイコA42群は今年個体数を確認していないが、その遊動様式には興味深い資料が得られた。1年を通じて手取川に面した河原山・仏師ヶ野集落から中ノ川最上流域の中宮道ゴマ平ヒュッテ付近を広範囲に遊動していた。標高2000m、直線距離約20kmを越える範囲を遊動していたことになる。この地域は同時に多くの群れが存在していたことから、これらの群れの土地専有性を回避しつつ、質・量共に限られた資源を有効に利用するための遊動と示唆される。

(2) ニホンザルの保護・管理について

今回の調査でカムリA1群の個体数や遊動域の資料が得られたが、観察中、餌付け中止後人と疎遠になった関係が、変質し少し人馴れが進んでいる傾向が見られた。一度餌付けされた群れに対して、もっと配慮する必要があるのではないと思われる。

現在実施されているニホンザルの保護管理計画が実効性と効果があることが期待される。今後も、猿害が発生することが予想される中で、下流域の群れに人間や集落の近くを回避する行動様式を根付かせるような地道な活動を実施していく必要があるだろう。そして、下流域の群れとのよい意味での緊張関係を創出しつつ、上流域からの群れの進出を抑制させる取り組みや人間と共存できる環境作りの啓発活動、ニホンザルや自然環境、そしてこの地域の風土を教材とする環境教育の推進や開発が大切である。

石川県白山自然保護センター研究報告
第 35 集

平成20年12月26日 発行

編 集 石川県白山自然保護センター
発 行

〒920-2326 石川県白山市木滑ヌ 4
Tel. (076) 255-5321

印刷所 株式会社 大和印刷社

〒921-8043 石川県金沢市西泉 5 丁目91番地

Annual Report
of
the Hakusan Nature Conservation Center

Volume 35 2008

Contents

Articles

- Gully formed on the southern slope of the Gozengamine ridge in the summit area, Mt. Hakusan.
.....Toshio HIGASHINO, Noritaka ENDO and Katsuhiro MURANAKA..... 1
- Distribution of lowland plants in alpine and subalpine zone of Mt. Hakusan (6)
Distribution of natural hybrids between *Plantagol Asiatica* and *P. Hakusanensis* and alien dandelions
.....Yuichiro NAKAYAMA, Tatsuya NOGAMI and Atsushi YAGYU..... 17
- Yearly changes in size of home ranges and hibernation spots of
the Japanese Black Bear (*Ursus Thibetanus Japonicus*) in Mt. Hakusan
.....Yasuo UEUMA and Takaki YAMADA..... 23
- Changes in daily activity and seasonal behavior pattern of
the Japanese Black Bear (*Ursus Thibetanus Japonicus*) in Hakusan Area.
.....Takaki YAMADA and Yasuo UEUMA..... 35
- Age and sex of Japanese Black Bear (*Ursus Thibetanus Japonicus*) in Ishikawa Prefecture.
(Comparison of captured individuals of massive haunt and normal year)
.....Tetsu HAYASHI, Eikichi NOZAKI and Takaki YAMADA..... 47
- Habitat data of Japanese Wild Boar (*Sus Scrofa Leucomystax*) in Ishikawa Prefecture, Current Year 2008
.....Hiroshi OGAWA..... 61

Data

- Acorn crops of three Fagaceae species in Kaga at Ishikawa prefecture, 2008
.....Tatsuya NOGAMI, Kosumo NAKAMURA, Jiro KODANI and Eikichi NOZAKI..... 71

- Summary of fiscal research for 2007 by Hakusan Scientific Research group** 85
-